

# UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



**“ANALISIS DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION Y LA ELABORACIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN QUE PERMITA OPTIMIZARLA, EN EL DISTRITO DE TRUJILLO, 2015”**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**Línea de Investigación** : Gestión de proyectos

**Autor** : Br. BLAS MENDEZ, JORGE ROY ALEXANDER  
Br. GUZMÁN GUZMÁN, JUAN CARLOS

**Asesor** : Ms. CARLOS MANUEL VARGAS CARDENAS

**TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2015**

**Tesis: “ANALISIS DE LOS FACTORES QUE INCIDEN EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y ELABORACIÓN DE MODELO DE GESTIÓN QUE PERMITA OPTIMIZARLA, EN EL DISTRITO DE TRUJILLO, 2015”**

**Por: Br. BLAS MÉNDEZ, JORGE ROY ALEXANDER  
Br. GUZMÁN GUZMÁN, JUAN CARLOS**

**Jurado Evaluador**

**Presidente:**

**Ing. Oswaldo Hurtado Zamora**

\_\_\_\_\_

**Secretario:**

**Ing. Carmen Lucia Geldres Sánchez**

\_\_\_\_\_

**Vocal:**

**Ing. Rolando Ochoa Zevallos**

\_\_\_\_\_

**Asesor:**

**Ing. Vargas Cárdenas, Carlos Manuel**

\_\_\_\_\_

## DEDICATORIA

*A nuestros padres,  
Por ser el pilar fundamental  
en todo lo que somos,  
en toda nuestra educación,  
como de la vida,  
por su incondicional apoyo  
perfectamente mantenido  
a través del tiempo.*

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por darnos la oportunidad de vivir  
y por estar con nosotros en cada paso que damos,  
por fortalecer nuestros corazones  
e iluminar nuestras mentes,  
por haber puesto en nuestro camino  
a aquellas personas  
que han sido nuestro soporte y compañía  
durante todo nuestro período de estudio.*

*A nuestro maestro,  
Ing. Vargas Cárdenas, Carlos  
por su gran apoyo y motivación  
para la culminación de nuestros estudios profesionales  
y para la elaboración de esta tesis.*

# INDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
INDICE.....	III
INDICE DE TABLAS.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	3
I. INTRODUCCION.....	5
<b>1.1. Antecedentes y Justificación del Problema</b> .....	10
<b>1.1.1. Antecedentes</b> .....	10
<b>1.1.2 Justificación</b> .....	19
<b>1.2. Formulación del Problema</b> .....	21
<b>1.3. Objetivos Generales y Específicos</b> .....	21
<b>1.3.1. Objetivos Generales</b> .....	21
<b>1.3.2. Objetivos Específicos</b> .....	22
<b>1.4. Hipótesis</b> .....	22
<b>1.5. Marco Teórico</b> .....	23
<b>1.5.1. Definición de Productividad</b> .....	23
<b>1.5.2. Etapas generales de un proyecto</b> .....	24

<b>1.5.3. Importancia de la Productividad:</b> .....	26
II. MATERIAL Y METODOS .....	35
<b>2.1 Material de Estudio</b> .....	35
2.1.1. Población y Muestra .....	35
<b>2.2. Métodos y Técnicas</b> .....	36
2.2.1 Método.....	36
2.2.2 Técnica .....	37
<b>2.2.2.1 Encuestas a Profundidad</b> .....	37
2.2.3 Procedimiento.....	38
<b>2.2.3.1 Recolección de información</b> .....	38
<b>2.2.3.2 Procesamiento de información</b> .....	41
<b>2.2.3.3 Análisis de la información</b> .....	42
III. RESULTADOS .....	43
<b>3.1. Resultados Cuantitativos</b> .....	43
IV. DISCUSION DE RESULTADOS .....	61
<b>4.1. Modelo de Gestión:</b> .....	61
V. CONCLUSIONES.....	65
VI. RECOMENDACIONES .....	70
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	72
VIII. ANEXOS .....	74

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de los resultados de los factores de los materiales ....	43
Tabla 2 : Clasificación de los resultados de los factores de Mano de obra. ...	44
Tabla 3 : Clasificación de los factores de Equipos .....	45
Tabla 4 : Clasificación de los resultados de los factores de Organización ....	46
Tabla 5 : Clasificación de los resultados de los factores de maquinaria. ....	47
Tabla 6 : Tabulación de datos y resultados de factores de los materiales. ...	76
Tabla 7 : Tabulación de datos y resultados de factores de mano de obra. ...	77
Tabla 8 : Tabulación de datos y resultados de factores de equipos.....	78
Tabla 9 : Tabulación de datos y resultados de factores de organización.....	79
Tabla 10 : Tabulación de datos y resultados de factores de maquinaria. ....	80

Figura 1: Incidencia de la calidad de los materiales en la productividad de las obras. ....	48
Figura 2: Incidencia de la manipulación de los materiales en la productividad de las obras.....	49
Figura 3 : Incidencia de la disponibilidad de los materiales o materias primas en la productividad de las obras.....	49
Figura 4 : Incidencia del incumplimiento de las especificaciones técnicas en la productividad de las obras.....	50
Figura 5 : Incidencia del mal funcionamiento de los materiales en la productividad de las obras. ....	50
Figura 6 : Incidencia de la mano de obra calificada en la productividad de las obras. ....	51
Figura 7: Incidencia de la falta de experiencia en la productividad de las obras. ....	51
Figura 8 : Incidencia de los trabajadores sin equipo de protección personal en la productividad de las obras.....	52
Figura 9 : Incidencia de la falta de capacitaciones que permitan al trabajador desarrollarse eficientemente en la productividad de las obras. ....	52
Figura 10 : Incidencia de los factores externos que influyen en el estado de los trabajadores en la productividad de las obras.....	53
Figura 11 : Incidencia de los equipos inadecuados para la labor realizada en la productividad de las obra.....	53



Figura 12 : Incidencia de los equipos en mal estado o descalibrados en la productividad de las obras. ....	54
Figura 13 : Incidencia de los equipos bajo mantenimiento en horarios de trabajo en la productividad de las obras. ....	54
Figura 14 : Incidencia del uso de equipos descontinuados en la productividad de las obras.....	55
Figura 15 : Incidencia de la manipulación de equipos por personal calificado en la productividad de las obras.....	55
Figura 16 : Incidencia del desorden en el trabajo en la productividad de las obras. ....	56
Figura 17 : Incidencia de las faltas de empatía entre el equipo de trabajo en la productividad de las obras.....	56
Figura 18 : Incidencia del clima organizacional en la productividad de las obras. ....	57
Figura 19 : Incidencia de la falta de orden jerárquico en la productividad en las obras.....	57
Figura 20 : Incidencia de la cultura organizacional en la productividad de las obras. ....	58
Figura 21 : Incidencia de maquinaria en mal estado en la productividad de las obras.....	58
Figura 22 : Incidencia del mantenimiento de la maquinaria dentro de las horas de trabajo.....	59

Figura 23 : Incidencia de la falta de capacitación de los operadores en la  
productividad de las obras. .... 59

Figura 24: Incidencia de los tiempos muertos por falta de frentes de trabajo  
en la productividad de las obras..... 60

Figura 25 : Incidencia de la mala supervisión de los responsables en la  
productividad de las obras. .... 60

## RESUMEN

Esta tesis tiene como propósito fundamental brindar un modelo de gestión de los factores que inciden en la productividad en la industria de la construcción mediante el análisis de los factores que inciden en los aspectos de materiales, mano de obra, equipo, organización y maquinaria, como lo son mano de obra calificada , maquinaria en mal estado, falta de frente de trabajo, calidad de los materiales, etc. Obteniendo como resultado la disminución de tiempo en los procesos constructivos y por ende una mayor ganancia para las empresas dedicadas al sector de la construcción en Trujillo.

A partir de una identificación de factores considerados para esta investigación se elaboró una encuesta que fue aplicada en las obras que estaban en fase de construcción, al personal responsables de la ejecución de las mismas como ingenieros residentes, ingenieros supervisores, asistentes y maestros de obra, mediante la valoración que le asignaban a cada uno de los factores considerados para la herramienta ,con lo cual se logró determinar el nivel de incidencia de los factores que inciden en la productividad de las empresas constructoras y que al analizarlas se de estos factores, eventualmente incidirán positivamente en obtener mejor productividad.

Por lo tanto, se plantearon una serie de acciones en respuesta a los factores, a modo de metodologías de trabajo que se han de considerar en el momento de la planeación de las labores operativas tanto al inicio, como en el día a día durante la ejecución de la obra, y que serán de mucha utilidad para la industria de la construcción, y con ello elaborar un modelo de gestión que permita optimizar la productividad , logrando así mitigar los factores negativos que restringe el avance productivo y que generen sobrecostos y potenciar los factores positivos que contribuyan al crecimiento de las empresas constructoras, haciéndolas más competitivas.

## **A B S T R A C T**

This thesis has as main purpose to provide a management model of the factors that affect productivity in the construction industry by analyzing the factors that influence aspects of materials, labor, equipment, organization and machinery, as They are skilled labor, equipment in disrepair, lack of working face, quality of materials, etc., resulting in the reduction of time in the construction processes and therefore more profit for companies engaged in sector building in Trujillo.

From identification of factors considered in this study a survey was applied in the works that staff responsible for carrying them as resident engineers, supervisors, engineers, workers and foremen were under construction was developed, by assessing they attached to each of the factors considered for the tool with which it was possible to determine the level of impact of factors affecting the productivity of construction companies and to analyze determined that good control and Administration of these factors will eventually have a positive impact on getting better productivity.

Therefore, a series of actions were proposed in response to factors such as a work methodologies that are to be considered at the time of operational planning both at the beginning, as in the day to day work during execution of

the work, and that will be very useful for the construction industry and thus develop a management model that optimizes productivity, achieving mitigate negative factors restricting the production progress and generate cost overruns and enhancing factors contribute to positive growth of the constructor companies, making them more competitive.

## **I. INTRODUCCION**

La presente tesis titulada “Análisis de los factores que inciden en la productividad de la industria de la construcción y la elaboración de modelo de gestión que permita optimizarla, en el distrito de Trujillo, 2015” analiza la problemática que se tiene al construir obras de edificación ubicadas en el distrito de la Trujillo, cuales son los factores que en la realidad pueden modificar de forma positiva o negativa la productividad de un proyecto ya que es uno de los aspectos más relevantes para el crecimiento económico y social de una empresa.

La Industria de la Construcción, se ha convertido en uno de los principales motores del crecimiento económico del País, Actualmente la construcción es el sector que más contribuye con el crecimiento económico del país, cuando la producción en el sector construcción aumenta, factores económicos como el Producto Bruto Interno y el sector comercio suben. Por otro lado, cuando la construcción sufre una desaceleración, el crecimiento económico también se estanca. Una forma de explicar esto es debido al gran alcance económico y social que tiene la construcción en otros ámbitos. Citando un ejemplo sencillo, cuando un obrero recibe su salario, tiene mayor poder adquisitivo y podrá adquirir mejores productos como ropa, mejores

productos alimenticios, tomar taxi para movilizarse, comprarse un celular, inscribir a sus hijos en mejores colegios, etc. Si bien es cierto, esto ocurre en cualquier otra industria, en el sector construcción esto es más rápido debido a la gran cantidad de mano de obra y de materiales utilizados en la etapa de construcción de un proyecto.

Por otro lado, las actividades que ofrece y ocupa mano de obra calificada y no calificada directa, e indirecta a través de las actividades complementarias. La mano de obra en su mayoría, viene de poblaciones donde la agricultura ha dejado de ser una fuente económica y donde la pobreza ha existido por décadas, siendo ésta mano de obra cuyas características son: la fuerza física y un nivel educativo bajo, la que de manera generalmente empírica se va capacitando y escala poco a poco hasta convertirse en cabos o sobrestantes, siguiendo un proceso de aprendizaje que lo puede llevar a ser diestro en un oficio y hasta convertirse en contratista de una empresa, sin embargo durante su aprendizaje, pocas veces ha ido a cursos de capacitación, ya que la industria de la construcción invierte poco en el desarrollo de habilidades mediante la capacitación, ante la extremada rotación de la mano de obra, lo cual complica aún más la gestión de las empresas constructoras. Tradicionalmente la Industria de la construcción se ha caracterizado por la poca planeación que existe desde la propia apertura de la empresa, sus objetivos sociales y la forma como es constituida ésta, en realidad es un problema casi mundial, ya que en general



la industria de la construcción, a diferencia de otros sectores productivos donde se usan hasta procesos robotizados, se encuentra técnicamente retrasada, poco industrializada, a pesar de contar con maquinaria y equipo computarizado y profesionales altamente calificados.

Pero sin duda la principal característica de este sector es la gran presión de trabajo que deben soportar todos los trabajadores, incluidas las jefaturas, lo cual provoca que no siempre se den soluciones apropiadas a los problemas que se presentan en terreno principalmente porque se vive el día a día. Otro ingrediente de dicha problemática, es el hecho de que el País ha transitado constantemente en los últimos 20 años por problemas de estabilidad económica, habiendo sido la industria de la construcción, el principal termómetro de la economía y la primera que resiente estos trastornos. Pocas empresas constructoras tienen plantillas fijas de trabajo y otras tantas capacitan a su personal técnico y obrero en algún sector de su proceso, sin embargo, casi nunca tienen control sobre las variables que modifican constantemente las condiciones de producción, poniendo en riesgo a su personal y al patrimonio de estas empresas. Los proveedores que suministran materiales a las empresas constructoras, pocas veces visitan las obras, solo se conforman con vender sus productos sin involucrarse en los procesos de construcción, alteran los volúmenes de suministro y los tiempos en los que deben llegar los insumos a los sitios de utilización, teniéndose flujos de materiales intermitentes que de pronto abarrotan los

almacenes del contratista o por el contrario lo que es aún peor los desabastecen.

Los almacenes de las obras a menudo son manejados por personal poco calificado en condiciones precarias de operación y sin ninguna planeación, creándose caos de inventarios y pérdidas. Muchos de los problemas antes mencionados se generan debido a una falta de planificación de las obras, ya que los problemas se van solucionando a medida que van apareciendo. Si bien es cierto que hay inconvenientes que aparecen en forma inesperada, muchas de las trabas para ejecutar normalmente una actividad son predecibles. Por ejemplo, es muy común en obra que los materiales necesarios para ejecutar una actividad no se encuentren disponibles en terreno al momento de necesitarlos, lo cual es completamente predecible ya que se puede saber con cierta antelación cuándo se dará inicio a la actividad y qué es lo que necesitamos para poder llevarla a cabo.

Un buen sistema de planificación mejora en gran manera los inconvenientes nombrados anteriormente. Durante mucho tiempo se han aplicado métodos de planificación tradicionales, los cuales sin duda han sido de gran ayuda durante muchas décadas. En ellos está la esencia de la planificación como tal, por lo que no hay nunca que olvidar estos fundamentos. Sin embargo, los grandes cambios que han experimentado los proyectos de construcción han acarreado cambios en los métodos constructivos, lo cual es completamente

esperable ya que con el desarrollo de nuevos avances tecnológicos se ha logrado modernizar bastante el sector. Estos cambios han acarreado nacimientos de nuevos métodos de planificación, que tratan de adaptarse de mejor manera a los cambios de la industria. Según mi apreciación nunca es malo mejorar los sistemas aplicados, sin embargo, hay que evitar caer en el error de desechar los principios de la planificación tradicional.

Además, podemos encontrar un sistema de planificación que en teoría es muy eficaz; pero eso no quiere decir que en la práctica también lo sea. Todas las obras de construcción son de distinta naturaleza, por lo que sólo implementando y adecuando un sistema global podremos ver si los resultados obtenidos en un proyecto en particular son beneficiosos.

Además, toda implementación de nuevos sistemas tiene su parte difícil ya que cuesta mucho cambiar la forma de enfrentar el trabajo de gente acostumbrada a trabajar de una determinada manera. Es por esto que hay que evaluar los pro y los contra de cada sistema para poder obtener los resultados netos de la implementación y verificar si es o no tan efectivo como se plantea

## 1.1. Antecedentes y Justificación del Problema

### 1.1.1. Antecedentes

- **Antecedente 1:** Factores que afectan la productividad en la construcción de un edificio en el centro cívico de Santiago; autor: Bruno Andres Espinosa Garuti.

#### **Resumen**

En la presente tesis se analiza la problemática que se tiene al construir la obra gruesa de una edificación en altura ubicada en el centro cívico de la comuna de Santiago, cuáles son las limitantes y factores que en la realidad pueden modificar y alterar de forma positiva o negativa el estudio previo de un proyecto ya que es una de las etapas más incidentes tanto en la programación como en los costos.

Para el estudio se tomará una edificación de referencia la cual está ubicada en Moneda 1375 esquina con Hermanos Amunátegui, la cual posee en un terreno de 500 m<sup>2</sup>, 5 subterráneos y 14 plantas sobre cota 0 con un metraje de 480 m<sup>2</sup> cada una. El plazo que se estableció para dicha construcción es de 19 meses y medio.

Los datos recolectados y resultados obtenidos pretenden mostrar la cantidad de factores que al momento de presupuestar, planificar y programar una obra no se tienen en consideración o simplemente son factores que al momento de los estudios previos no son visibles a simple vista.

En los siguientes capítulos se verá reflejado cómo la teoría no es siempre lo acertado y cómo diferentes factores, situaciones, imprevistos y sobre todo la información previa y detallada de donde se va a construir, las cual normalmente no se conoce en un 100 % pueden afectar de sobre manera un presupuesto, plazos y el estudio de recursos humanos que se requiere para la realización de un proyecto en una zona determinada.

- **Antecedente 2:** Determinación de los factores que afectan la productividad de la mano de obra de la construcción; autor: Carlos Enrique Arcudia Abad.

## **Resumen**

Este proyecto de investigación se generó con base en el rezago existente en la satisfacción de vivienda en México que en el 2002 alcanzó los 5,2 millones de unidades, según expertos en el tema; el empleo poco eficiente y eficaz de los recursos, en particular el humano; y en que está declinando la oferta de mano de obra debido a la apertura de nuevas fuentes de trabajo, tales como los desarrollos turísticos de Cancún y las maquiladoras.

El propósito principal fue la identificación y la cuantificación de los tipos de factores que influyen en la productividad de los proyectos de construcción masiva de viviendas de interés social. La metodología aplicada se basó en una adaptación del modelo de los factores de la productividad desarrollado por Thomas y Savrski, el cual quedó integrado por tres tipos de factores: los de insumo, los de proceso y los del contexto en que se realiza la obra.

Se construyeron escalas e instrumentos para medir los indicadores tanto de la productividad como de los tres tipos de factores, los cuales fueron validados en su contenido por un conjunto de expertos.

Como resultado, además de la base de datos correspondiente a la productividad, se obtuvo una metodología para medir, y eventualmente comparar y modificar la productividad, susceptible de ser utilizada por las empresas constructoras involucradas en la construcción masiva de vivienda de interés social.

- **Antecedente3:** Estudio de la productividad en una obra de edificación; autor: Tania Morillo Santa Cruz

### **Resumen**

El crecimiento del sector construcción en nuestro medio se debe principalmente a la ejecución de proyectos de vivienda. Las empresas que se especializan en este tipo de proyectos deben apuntar a incrementar su nivel de estandarización de los procedimientos constructivos dado el carácter repetitivo de los mismos.

Esta investigación consiste en un estudio de tiempos y movimientos aplicado a la construcción de una obra de edificación. Esta tiene como fin identificar la secuencia constructiva, duración y mano de obra de los procesos de casco y acabados, así como también encontrar los flujos no productivos para reducirlos o eliminarlos.

El principal aporte que brinda hacer un estudio de esta naturaleza está en conocer las operaciones que conforman el proceso, lo cual permite elaborar propuestas de mejora con el fin de hacer los procesos más eficientes. Esto no sólo beneficia a la empresa sino también a los trabajadores, proporcionándoles un método que facilite las labores que realizan y a la vez les permita obtener mejores resultados, es decir, trabajar de forma inteligente



- **Antecedente 4:** Estudio de optimización de costos y productividad en la construcción de viviendas de hormigón; Autor: Pablo Andrés Lara Castillo

**Resumen:**

El objetivo general de la presente tesis es realizar un estudio de la situación actual de la construcción de viviendas de hormigón, identificando obstáculos o puntos críticos que impiden que la productividad sea mayor y que los costos sean menores, y con esto, dar recomendaciones para su mejoramiento.

A partir de obras en ejecución se genera un modelo que representa el proceso constructivo de una vivienda de 2 pisos, de manera que, en base a este modelo, se identifiquen las actividades más influyentes en el presupuesto y en la programación de la obra gruesa de la construcción. Luego, con las actividades identificadas, se presentan alternativas constructivas, las cuales son analizadas para cuantificar los cambios dentro del proyecto.

El análisis de alternativas incluye la variación que produce su implementación en el proceso constructivo, tanto en costos, analizando el presupuesto de la obra gruesa, como en tiempo,

analizando los cambios que se producen en la programación de la obra.

El resultado final son alternativas dentro de las principales etapas de la obra gruesa de la construcción de una vivienda, de manera de reducir costos y/o disminuir los tiempos de construcción.

- **Antecedente 5:** Diseño de un modelo para gerenciar la productividad de construcción en obras de ingeniería; autores: Fernando Abad Carpio e Francisco Rivero De Cabo

**Resumen:**

El presente trabajo especial de grado tiene como propósito diseñar un modelo para gerenciar la productividad en la construcción de obras de ingeniería. El diseño de este modelo tuvo como base el trabajo de Motwani, Kumar y Novakoski (1995). En el diseño del modelo se consideraron las actividades de estimación y control se hizo énfasis en los índices de gestión, en particular en los índices de productividad. Para medir la productividad se utilizó como referencia el manual de medición de productividad de construcción de los autores Thomas y Kramer (1998).

El análisis del manejo del costo y del tiempo en los proyectos de construcción de obras de ingeniería de la construcción y en la academia. La industria de la construcción a nivel internacional ha estado de acuerdo sobre la importancia de la eficiencia en los proyectos de construcción, reflejándolo en la fundación de organizaciones, encargadas de la investigación continua y coordinada del área de la industria de la construcción, con el objeto de diseminar información sobre las innovaciones y logros en la industria. Un

ejemplo de estas organizaciones es el “Construction Industry Institute” (CII).

El desarrollo del modelo se realizó con base en el siguiente esquema metodológico: definir el modelo para el manejo de la productividad de construcción en las diferentes etapas de un proyecto; definir las actividades claves a controlar la productividad, clasificadas de acuerdo a la disciplina de construcción; definir el procedimiento para realizar mediciones de la productividad, clasificadas de acuerdo a la disciplina de construcción; definir el procedimiento para realizar mediciones de la productividad; y establecer un formato para el manejo y almacenamiento histórico de los datos.

El presente trabajo se desarrolló en una empresa que se dedica a la construcción de obras de ingeniería de gran magnitud, es decir, un contratista de construcción, dicha empresa posee muchos años de experiencia en realizar trabajos de construcción en el sector de la industria petrolera. La información necesaria para la realización del trabajo se obtuvo del departamento de estimación de costos, el cual posee información de los diferentes trabajos ejecutados, separados por cada una de las disciplinas de las obras de ingeniería. La gerencia de esta empresa mostro interés en la realización de este trabajo, dando su autorización y el apoyo necesario durante su ejecución.

Este modelo permitirá a esta empresa manejar de forma práctica la productividad de construcción de obras en ingeniería, para poder identificar a tiempo los problemas y tomar acciones correctivas.

### **1.1.2 Justificación**

El presente estudio de investigación se justifica porque actualmente la productividad en la ejecución de los proyectos de construcción es afectada por un gran y variado número de factores, cuyo efecto no siempre es fácil de identificar y/o cuantificar, razón por lo cual muchas personas ,responsables dentro de la obra , tienden a responsabilizar a los trabajadores de la gran parte de los problemas de la productividad , desviando su atención de otros factores que pueden tener igual o mayor participación en este aspecto y que podrían ayudar a mejorar la productividad, por lo que se tiene la necesidad de conocer y entender mejor ,cuáles son los factores que inciden en la productividad y el impacto que tiene en esta, y sobretodo que hacer o cómo actuar ante ellos en las obras que se están llevando a cabo en el distrito de Trujillo para generar una herramienta para mitigarlos o aprovecharlos.

También se justifica el presente estudio porque actualmente las empresas constructoras desean conocer estos factores a fin de poder generar ventaja competitiva en la zona, a través de aprovechamiento

del modelo de gestión que se planteará para poder mitigar factores negativos así como también de poder magnificar y/o aplicar los factores positivos que contribuyan a disminuir costos, tiempo y por lo tanto generarse mayores utilidades y que mediante el aprovechamiento de esta ventaja competitiva empresarial, le va a servir para incorporarse mejor a un mercado teniendo una mejor productividad.

Adicionalmente, los tesisistas tienen un interés expreso en conocer y entender mejor estos factores porque se considera que contar con un modelo de se puede obtener una alta productividad en la ejecución de una obra lo cual demostraría el rol e importancia que tiene la administración del proyecto, por medio de una dirección eficiente, enfatizándose las funciones de planificación y comunicación dentro de la obra de toda obra.

## **1.2. Formulación del Problema**

En relación a los antecedentes referidos, nos planteamos el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles y que tan relevantes son los factores que inciden en la productividad de la industria de la construcción?

## **1.3. Objetivos Generales y Específicos**

### **1.3.1. Objetivos Generales**

1. Analizar los factores que inciden en la productividad en el distrito de Trujillo en el año 2015.
2. Elaborar un modelo de gestión que permita optimizar la productividad en la industria de la construcción.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Identificar los factores que inciden en la productividad.
2. Elaborar el cuadro de identificación de obras del distrito de Trujillo, in situ.
3. Elaborar cuadros de tabulación de las encuestas a una muestra representativa a la población que es el número de obras en Trujillo 2015.
4. Formular una propuesta de mejora para los distintos tipos de obras con el propósito de incrementar la productividad.

### **1.4. Hipótesis**

Por tratarse de un estudio aplicable y descriptiva esta tesis no tiene hipótesis explícita; producto de la aplicación del conocimiento se encontrarán los resultados de uso relevante.



## 1.5. Marco Teórico

### 1.5.1. Definición de Productividad

De acuerdo con la revista Bit (2001)<sup>1</sup>, en su artículo “Índice de productividad en la construcción: Mito o Realidad”, se entiende por productividad la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla.

Por lo tanto, productividad se define como la relación entre producción final y factores productivos utilizados en la producción de bienes y servicios. De un modo general, la productividad se refiere a lo que genera el trabajo, la producción por cada trabajador, la producción por cada hora trabajada o cualquier otro tipo de indicador de la producción en función del factor trabajo. Una productividad mayor significa hacer más con la misma cantidad de recursos o hacer lo mismo con menos capital y trabajo<sup>1</sup>.

Adicionalmente Niebel (2001)<sup>2</sup> escribe que el mejoramiento de la productividad se refiere al incremento de la producción por hora-trabajo o por tiempo gastado. Como base fundamental para el

---

<sup>1</sup>Eric Allmon et al., "U.S. Construction Labor Productivity Trends, 1970-1998" Journal of Construction

<sup>2</sup>B. Niebel, Ingeniería industrial: Métodos, Estándares y diseño del trabajo, Alfaomega, México, 2001.

mejoramiento de la productividad se encuentran los recursos humanos, ya que estos son el capital más importante de toda la empresa. “Algunos mencionan el capital como el recurso esencial para el desarrollo industrial y otros mencionan la tecnología como el factor que incrementa la misma. Si bien estos recursos son importantes, el capital puede ser desperdiciado por las personas y la tecnología no sirve de nada sin personas que se comprometan y aprendan a utilizarla bien”

### **1.5.2. Etapas generales de un proyecto**

Cada proyecto de construcción tiene dos hitos importantes los cuales son el proceso donde se plantea la idea inicial y el término de su materialización. Dentro de estos dos hitos conviene dividir todo el proceso en actividades sucesivas bien definidas que permitirán entender cómo funciona un proyecto. Cada etapa cumple su función específica con tal de cumplir de forma ordenada el término de proyecto.

La finalidad de cada etapa es terminar con un resultado tangible y posteriormente revisable, con lo cual se determina el estado del proyecto y si este requiere algún tipo de modificación para su

continuidad o simplemente concluirlo dado que no es factible continuar.

Cada etapa forma parte de un determinado espacio en el ciclo de vida de un proyecto y cada fase se diferencia de la otra por sus recursos material y económicos a usar por lo que se emplea esta división para tener un mejor control de los resultados y administración de recursos.

Cada proyecto se puede dividir en cuatro etapas que se detallan a continuación:

- Fase de gestación, en la que aparece la idea del proyecto y se hace un estudio muy básico para darse cuenta si existe alguna racionalidad.
- Fase de ingeniería de desarrollo, en la que se evalúa el proyecto con información específica.
- Fase de ingeniería de ejecución, en la que se realiza el diseño y la construcción o ejecución del proyecto.
- Fase de operación o explotación de la obra.

### **1.5.3. Importancia de la Productividad:**

El único camino para que un negocio pueda crecer y aumentar su rentabilidad (o sus utilidades) es aumentando su productividad. Y el instrumento fundamental que origina una mayor productividad es la utilización de métodos, el estudio de tiempos y un sistema de pago de salarios, ya que el recurso humano es motor por donde gira la productividad de la empresa, mantener motivado al personal a través de sistemas de salarios y mediciones de tiempos, ayuda a que las empresas sometan a los empleados a cumplir con el trabajo asignado a cambio de incentivos, el trabajador se hace sentir parte de la empresa y contribuye a mejorar su propia productividad y la de la empresa.

A nivel de empresas, aquellas que logren un nivel de productividad mayor al del promedio nacional de su industria, tienden a contar con mayores márgenes de utilidad. Y si dicha productividad crece más rápidamente que la de la competencia, los márgenes de utilidad se incrementarán todavía más. En tanto que para aquellas cuyos niveles y tasas de crecimiento de productividad sean notablemente inferiores a sus promedios industriales corren graves riesgos en cuanto a su competitividad y permanencia.

La calidad y la productividad guardan una relación fundamental, la cual a su vez se ve reflejada tanto en los costos y en los niveles de servicios, lo cual termina reflejándose en la ventaja competitiva.

Ventajas:

1. Ayuda a incrementar las utilidades.
2. La productividad permite la competitividad de una empresa. Una empresa es competitiva en relación con otras, cuando puede producir productos de mejor calidad con costos reducidos.

¿Por qué es importante el incremento de la productividad?

Es importante incrementar la productividad porque esta provoca una reacción encadenada en el interior de la empresa, fenómeno que se traduce en una mejor calidad de los productos, menores precios, estabilidad del empleo, permanencia de la empresa, mayores beneficios y mayor bienestar colectivo, tal como puede verse en la figura siguiente<sup>3</sup>:

---

<sup>3</sup>(JC Echeverría Jiménez. Capítulo II - Productividad, 2007)

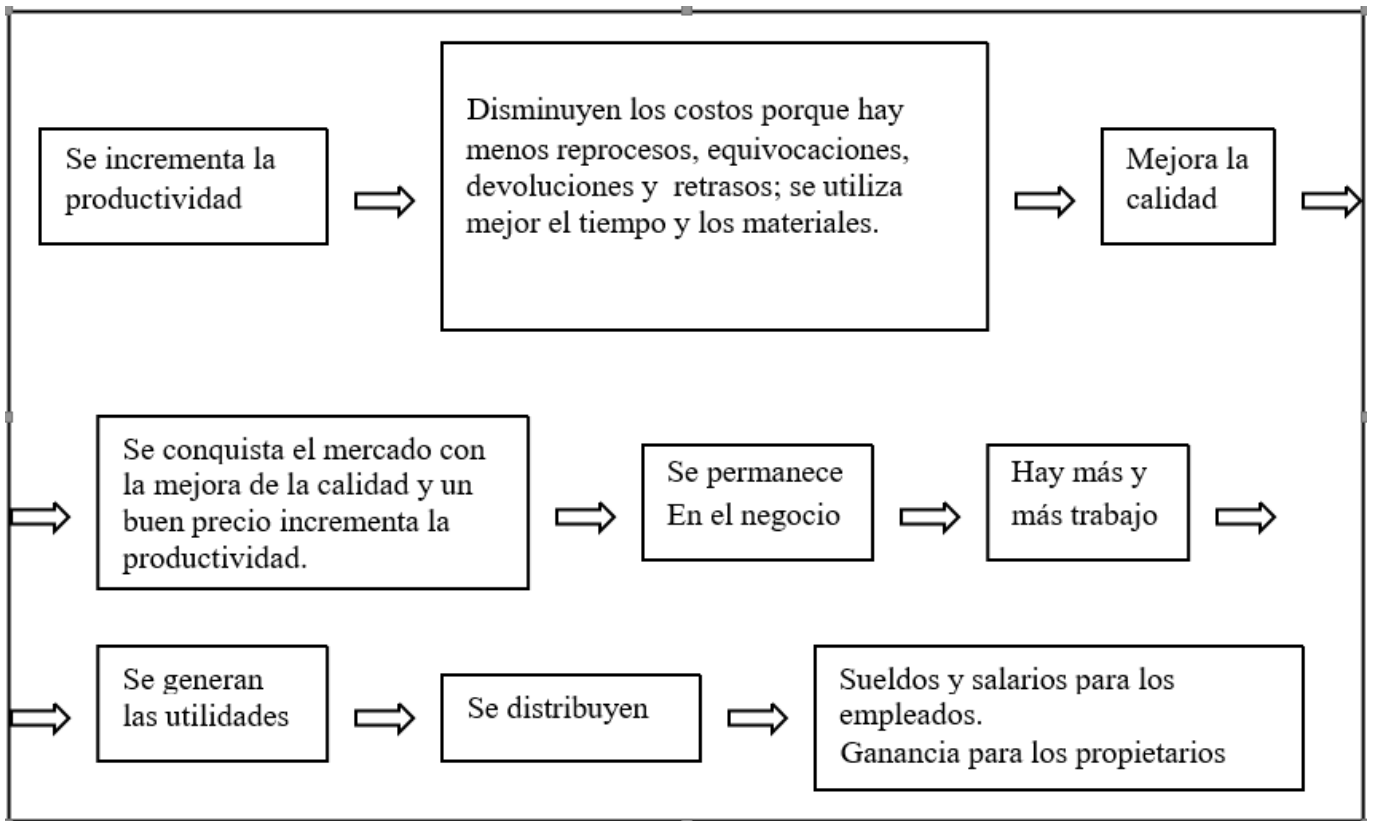


Gráfico 1: Reacción en cadena de una mayor Productividad

La productividad debe estar sujeta a los constantes desafíos del mundo actual en donde se debe tener en cuenta las nuevas demandas y precios del mercado, los cambios en el comportamiento de los competidores y las nuevas tecnologías.

La competitividad está relacionada con la calidad, los bajos costos, los tiempos, la eficiencia, la innovación y los nuevos métodos de trabajo.

Debido a los problemas que ha tenido la construcción como la *incertidumbre financiera* existente, la *deserción de la mano de obra* calificada (los obreros se han dedicado a otros oficios, lo cual produce que no haya continuidad en

la ejecución de los proyectos con los mismos trabajadores bajando la productividad), el *incumplimiento de los plazos*, las *pocas normas de calidad* aplicadas en la construcción y la *poca continuidad de los procesos*; la construcción debe replantear los procesos llevados hasta ahora y mejorar aún más en la consecución de los proyectos, donde el arquitecto entre a liderar este cambio en busca de políticas claras y sistemas de gestión de calidad aplicados en el sector de la construcción.

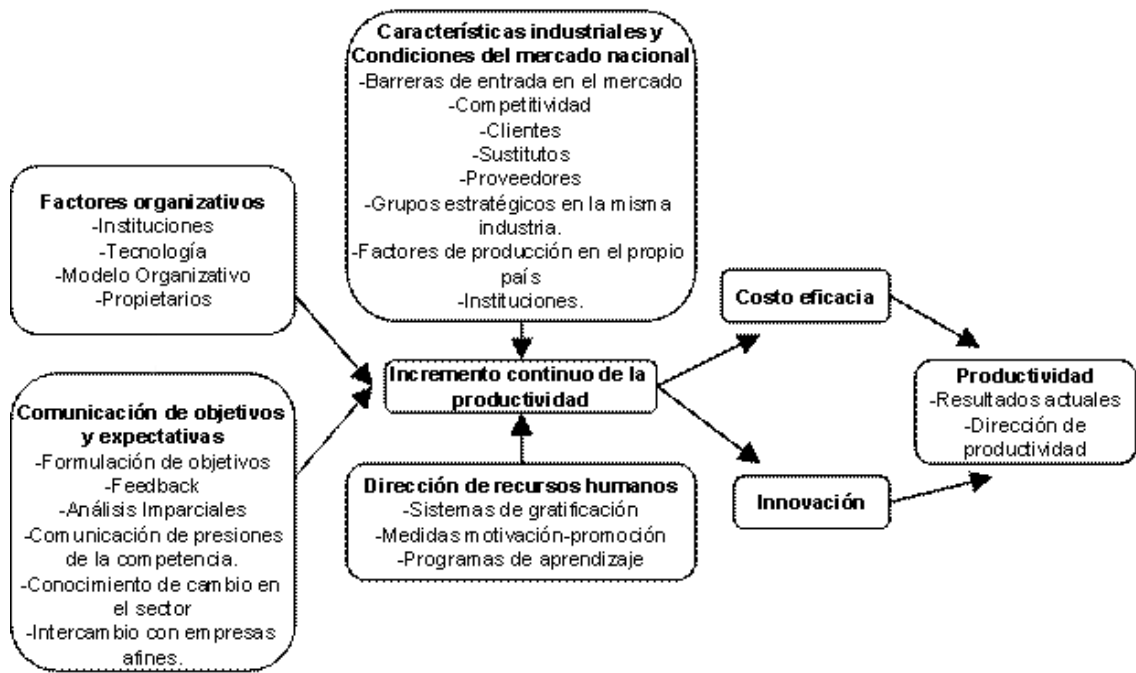


Gráfico 2: Incremento continuo de la productividad

### ***El Camino hacia la productividad.***

A pesar que la construcción se ha comenzado a industrializar, ésta aún conserva ciertas cosas artesanales, lo que exige que el ingeniero, el constructor y todo el equipo de trabajo posean amplios y variados conocimientos, reuniendo de un modo lógico todos los elementos necesarios para la planeación y ejecución de una construcción. Debido a la evolución de la construcción en las técnicas constructivas, los materiales, las reglamentaciones y normas, los ingenieros deben tener una formación técnica constante en búsqueda del mejoramiento de los procesos teniendo decisiones oportunas en la solución de los problemas generando respuestas precisas y convenientes. También el ingeniero debe aplicar los “procesos de mejora continua” optimizando cada vez más los procesos realizados orientando a lograr la satisfacción del cliente.

En esta búsqueda de “mejoramiento continuo” aparecen la necesidad de analizar cuáles son los factores que afectan la productividad en la industria de la construcción y donde fue necesario para conseguirlo consultar con los expertos que se encuentran directamente relacionados con la realidad laboral, conociendo los procedimientos y los rendimientos en otras empresas, mirando como lo hacen, como son sus sistemas de gestión de calidad con el propósito de hacer mejorar las organizaciones en la empresas y hacerlas más competitivas en el mercado nacional e internacional.

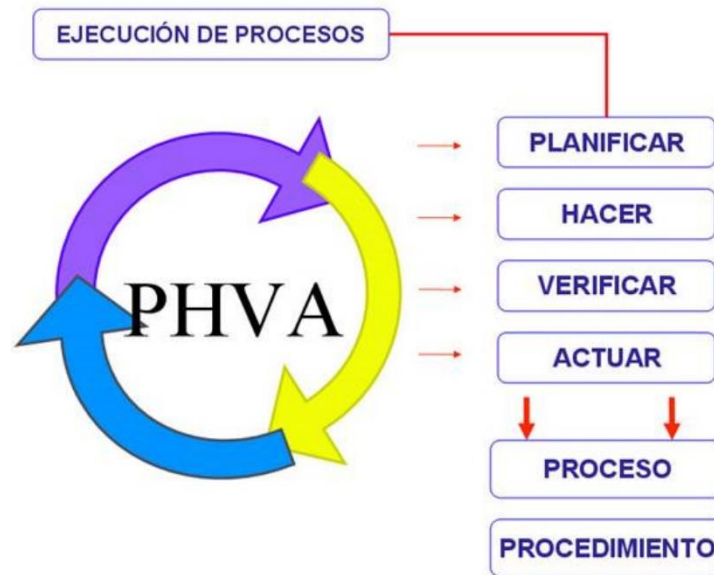


Un PROCESO es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

En un proceso de inspección se debe aplicar el PHVA:

- *Planificar*: Establecer objetivos y procesos claros para conseguir resultados.
- *Hacer*: Implementación de los procesos.
- *Verificar*: Hacer seguimiento y medición de procesos y resultados buscados.
- *Actuar*: Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Los *procedimientos* están relacionados directamente con la forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.



*Gráfico 3: ejecución de procesos*

Es importante que las empresas constructoras, ingenieros y empresas que estén relacionadas con el sector de la construcción implementen y adopten actitudes con respecto a la calidad. Para esto deben:

- Identificar los procesos y su posible aplicación en diferentes escenarios.
- Determinar secuencia de interacción de los procesos.
- Determinar criterios y métodos para asegurarse de que el control sea efectivo.
- Verificar la disponibilidad de los recursos e información para apoyar la operación y seguimiento de los procesos.

- Realizar el seguimiento y el análisis de estos procesos.
- Implementar acciones necesarias para obtener los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos. 9

Los procesos de competitividad actuales hacen que las empresas deban implementar procesos internos asegurando así la calidad de los trabajos sin importar si es una empresa de consultoría, diseño o construcción.

Para garantizar una excelente calidad en la ejecución de las obras y finalmente llegar a la satisfacción del cliente se deben crear *procesos de inspección* encaminados a la productividad de nuestras obras.

Los procedimientos de control se pueden resumir en:

- *Programa de aseguramiento de calidad:*

Implantar sistemas efectivos de gestión, en donde el constructor tenga los medios necesarios para ejecutar la obra, ya sea mano de obra, equipos, suministros y materiales, entre otros, además de tener un buen plan de gestión de calidad.

- *Certificación de laboratorios de ensayos de materiales:*

El supervisor debe aprobar y asegurarse de que los laboratorios que harán las pruebas de materiales cumplan con las normas ICONTEC y sean idóneos en el tema.

- *Hacer los ensayos siguiendo las normas:*

Se debe supervisar que los materiales de obra cumplan con las especificaciones de calidad exigiendo resultados de ensayos recientes, entre otros.

- *Hacer ensayos de control de calidad:*

Durante la construcción se deben hacer muestras periódicas a los materiales.

- *Control de ejecución:*

El supervisor técnico debe inspeccionar todo el desarrollo de la obra, incluyendo materiales y procesos constructivos entre otros, pero como mínimo debe inspeccionar los siguientes puntos:

- Cimentación.
- Construcción y retiro de formaletas y obras falsas de montaje.
- Colocación de armadura.
- Mezclado, transporte, colocación y curado de concretos y morteros. <sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Universidad piloto de Colombia 2001, La productividad y competitividad en obra, Arq. Blanca Liliana Moreno Castillo

## II. MATERIAL Y METODOS

### 2.1 Material de Estudio

#### 2.1.1. Población y Muestra

##### **Población:**

Esta información se solicitó a la Municipalidad Provincial de Trujillo en el área de desarrollo urbano, para la identificación de Obras de Edificación que estaban en plena ejecución en el mes de septiembre y en la que se identificó la ejecución en simultáneo de 8 Obras de Edificación y cuyo uso está destinada para vivienda.

##### **Muestra:**

Para la presente Tesis no se realizó cálculo de muestra ya que, al tratarse de una población finita, se determinó hacer uso del 100% de la población.

La población finita estaba comprendida por un total de 8 obras de edificación las cuales son:

- Residencial “Luzmila III”, ubicada en la Urb. Covicorti, en la Mz K1 Lt26.
- Residencial “El mirador de Primavera”, ubicada en la Urb, Primavera, en la Av. América n°496.
- Residencial, ubicada en la Urb. Los Jardines, en la Av. America n° 1289
- Residencial “Central Park”, ubicada en la Urb. San Andres, calle Marcelo Corne n°229
- Residencial “Alta Vista”, ubicada en la Urb. El Recreo, calle Bolivia n° 231.
- Residencial “Tohami”, ubicada en la Urb. El Recreo, calle Venezuela n° 230
- Residencial “Ana Lucía”, ubicada en la Urb. San Andres, calle Juan Masías n° 555.
- Residencial, ubicada en la Urb. El Molino , calle Daniel Hoyle n°150.

## **2.2. Métodos y Técnicas**

### **2.2.1 Método**

De manera general, el método utilizado es:

Método Inductivo:

Es el que aspira a demostrar en forma interpretativa, mediante la lógica pura, la conclusión en su totalidad a partir de unas premisas, de manera que se garantiza la veracidad de las conclusiones, si no se invalida la lógica aplicada. Se trata del modelo axiomático como el método científico ideal. El método inductivo necesita una condición adicional, su aplicación se considera válida mientras no se encuentre ningún caso que no cumpla el modelo propuesto.

### **2.2.2 Técnica**

Encuestas.

#### **2.2.2.1 Encuestas a Profundidad**

Se formularon las encuestas con los factores considerados, a nuestro criterio, que inciden en la productividad, y que serán aplicadas a las personas responsables de las obras de la muestra anteriormente seleccionada. Entre ellos tenemos: Ingeniero residente, el capataz y el asistente, supervisor o persona responsable (almacenero).

Finalmente, se elaboraron las propuestas de cambio en base a los resultados del enfoque subjetivo de personas que conocen el campo de acción y que tienen contacto directo con la realidad constructiva.

## **2.2.3 Procedimiento**

### **2.2.3.1 Recolección de información**

La fase inicial del desarrollo del cuerpo de la Tesis es la recolección de datos, razón por la cual antes de ello, se procedió a hacer una identificación de factores que, a nuestro criterio, inciden en la productividad dentro de la ejecución de una obra por parte de empresas dedicadas al rubro de la construcción. Los factores se agruparon según su origen para un mejor entendimiento y un orden al momento de poder elaborar nuestra herramienta para la encuesta. Estos factores considerados, según su origen, son:

De los materiales:

- Calidad de los materiales
- Manipulación de los materiales
- Disponibilidad de materiales o materias primas
- Incumplimiento con las especificaciones técnicas
- Mal almacenamiento de materiales



#### De la Mano de Obra:

- Mano de obra calificada
- Falta de experiencia
- Trabajadores sin equipos de protección personal
- Falta de capacitaciones que permitan al trabajador desarrollarse eficientemente
- Factores externos que influyen en el estado de ánimo de los trabajadores

#### De los Equipos:

- Inadecuados para la labor realizada
- Equipos en mal estado o descalibrados
- Mantenimiento del mismo en horarios de trabajo
- Uso de equipos discontinuados
- Manipulación por personal calificado

#### De la Organización:

- Desorden en el trabajo
- Faltas de empatía entre el equipo de trabajo

- Clima organizacional
- Falta de orden jerárquico
- Cultura organizacional

De la Maquinaria:

- Maquinaria en mal estado
- Mantenimiento de la maquinaria dentro de las horas de trabajo
- Falta de capacitación de los operadores
- Tiempos muertos por falta de frente de trabajo
- Mala supervisión de los responsables

Una vez determinados los factores que inciden en la productividad de la industria de la construcción y su clasificación según su origen, se procedió a crear la herramienta a usar en la encuesta para la recolección de datos, para lo cual se determinó a usar una escala del 1 al 5 para la valoración que cada encuestado le dará a cada factor según su criterio, experiencia y conocimiento en campo en la ejecución de obras como en la que están participando en el momento de aplicarles la encuesta.

Una vez elaborada la herramienta, se hizo a la recolección de datos; esto se realizó mediante la recolección de información en campo

aplicando las encuestas a las personas responsables de las obras de la muestra anteriormente determinada. Entre ellos tenemos: Ingeniero residente, el capataz, el asistente, supervisor o persona responsable (almacenero) y de los cuales se obtuvo la información a detallar.

### **2.2.3.2 Procesamiento de información**

Para el procesamiento de la información, se procedió a tabular la información obtenida en campo mediante la aplicación de la encuesta en una hoja de excel.

Los datos obtenidos (valoraciones), se ordenaron según el origen de los factores considerados y establecidos con anterioridad en la elaboración de la encuesta, y se procedió a determinar el porcentaje de las veces en que cada valoración fue asignada a cada uno de los factores y se crearon gráficas pastel de los porcentajes determinados para tener una visión más clara de que valoración se le da a cada una de los factores considerados y poder realizar las mejoras respectivas.

### **2.2.3.3 Análisis de la información**

En el análisis de los resultados se han interpretado las gráficas relacionadas a las veces que se le ha otorgado una valoración de cada uno de los factores, relacionándolos con la intensidad de su incidencia con la productividad en las obras.

En las gráficas relacionadas con los porcentajes de las valoraciones se consideró que aquellos factores cuya valoración entre el rango de "3", "4", "5" superen más del 50% de las encuestas serían catalogados como factores que inciden en la productividad de las obras, y tras el análisis de las gráficas, se determinó que todos los factores considerados para la encuesta tuvieron una alta valoración al estar entre el rango establecido ("3", "4", "5"), razón por la cual se elabora una serie de propuestas de acciones ante estos factores.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Resultados Cuantitativos

##### 3.1.1. Clasificación de los resultados:

Se clasificó las valoraciones de los factores de todas las encuestas realizadas según su origen:

Tabla 1: Clasificación de los resultados de los factores de los materiales

DE LOS MATERIALES	
<b>VALORES</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Calidad de los materiales2</b>	
1	1
2	2
3	2
4	19
5	13
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>VALORES</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Manipulación de los materiales2</b>	
1	1
2	4
3	9
4	15
5	8
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>VALORES</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Disponibilidad de materiales o materias</b>	
1	1
2	10
3	15
4	11
5	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>VALORES</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Incumplimiento con las especificaciones</b>	
1	1
2	6
3	3
4	16
5	11
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>VALORES</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Mal almacenamiento de materiales2</b>	
1	1
2	5
3	12
4	13
5	6
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>

FUENTE: PROPIA

Tabla 2 : Clasificación de los resultados de los factores de Mano de obra.

**MANO DE OBRA**

Etiquetas de fil ▼ Cuenta de Mano de obra calificada2	
1	1
3	4
4	11
5	21
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>

Etiquetas de fil ▼ Cuenta de Falta de experiencia2	
1	1
2	4
3	7
4	12
5	13
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>

Etiquetas de fil ▼ Cuenta de Trabajadores sin equipo de protección p	
1	2
2	4
3	7
4	10
5	14
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>

Etiquetas de fil ▼ Cuenta de Falta de capacitaciones que permitan al	
1	1
2	5
3	10
4	11
5	10
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>

Etiquetas de fil ▼ Cuenta de Factores externos que influyen en el est	
1	1
2	7
3	14
4	9
5	6
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>

FUENTE: PROPIA

Tabla 3 : Clasificación de los factores de Equipos

**EQUIPOS**

Etiquetas de fil		Cuenta de Inadecuados para la labor realizada2
3		8
4		19
5		10
(en blanco)		
<b>Total general</b>		<b>37</b>

Etiquetas de fil		Cuenta de En mal estado o descalibrados2
2		3
3		7
4		14
5		13
(en blanco)		
<b>Total general</b>		<b>37</b>

Etiquetas de fil		Cuenta de Mantenimiento del mismo en horarios d
2		5
3		4
4		19
5		9
(en blanco)		
<b>Total general</b>		<b>37</b>

Etiquetas de fil		Cuenta de Uso de equipos discontinuados2
1		3
2		3
3		10
4		14
5		7
(en blanco)		
<b>Total general</b>		<b>37</b>

Etiquetas de fil		Cuenta de Manipulación por personal calificado2
1		1
2		2
3		4
4		15
5		15
(en blanco)		
<b>Total general</b>		<b>37</b>

**FUENTE: PROPIA**

Tabla 4 : Clasificación de los resultados de los factores de Organización

<b>ORGANIZACIÓN</b>	
<b>Etiquetas de fil</b> : Cuenta de Desorden en el trabajo2	
1	1
2	2
3	6
4	17
5	11
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>Etiquetas de fil</b> : Cuenta de Falta de empatía entre el equipo de tra	
1	1
2	6
3	8
4	15
5	7
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>Etiquetas de fil</b> : Cuenta de Clima organizacional2	
1	2
2	3
3	9
4	14
5	9
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>Etiquetas de fil</b> : Cuenta de Falta de orden jerarquico2	
2	6
3	5
4	15
5	11
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>Etiquetas de fil</b> : Cuenta de Cultura organizacional2	
2	5
3	9
4	16
5	7
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>

FUENTE: PROPIA



Tabla 5 : Clasificación de los resultados de los factores de maquinaria.

<b>MAQUINARIA</b>	
<b>Etiquetas de fil</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Maquinaria en mal estado2</b>	
1	2
2	4
3	3
4	7
5	21
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>Etiquetas de fil</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Mantenimiento de la maquinaria dentro</b>	
2	4
3	5
4	14
5	14
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>Etiquetas de fil</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Falta de capacitación de los operadores2</b>	
2	3
3	9
4	11
5	14
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>Etiquetas de fil</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Tiempos muertos por falta de frentes de</b>	
1	2
2	3
3	3
4	9
5	20
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>
<b>Etiquetas de fil</b> <input type="checkbox"/> <b>Cuenta de Mala supervision de los responsables2</b>	
1	3
2	4
3	1
4	13
5	16
(en blanco)	
<b>Total general</b>	<b>37</b>

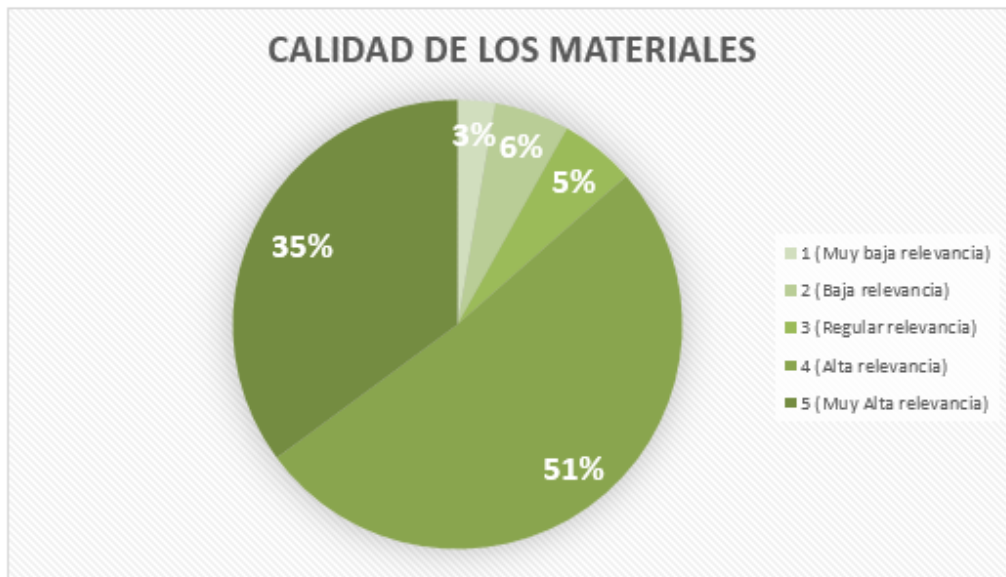
FUENTE: PROPIA

### 3.1.2. Gráficos de los resultados:

Graficamos las Valoraciones de los Factores en porcentajes para determinar su nivel de incidencia en la productividad:

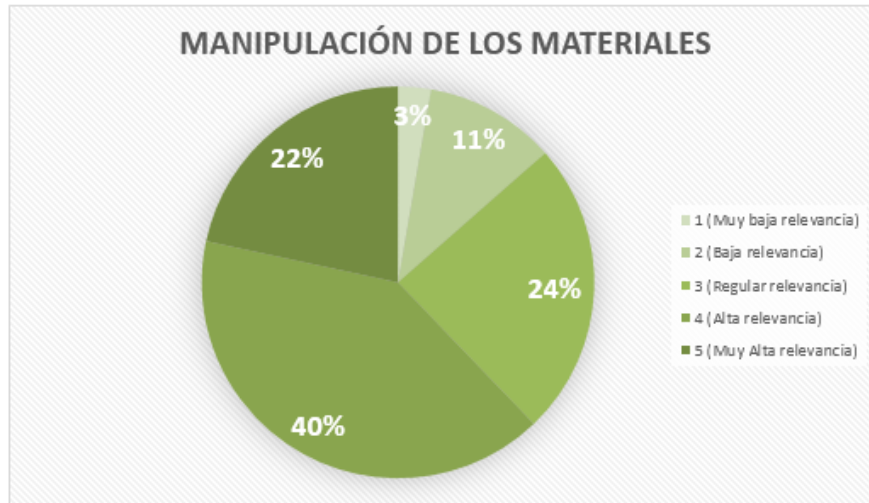
#### 3.1.2.1. De los Factores de los Materiales:

Figura 1: Incidencia de la calidad de los materiales en la productividad de las obras.



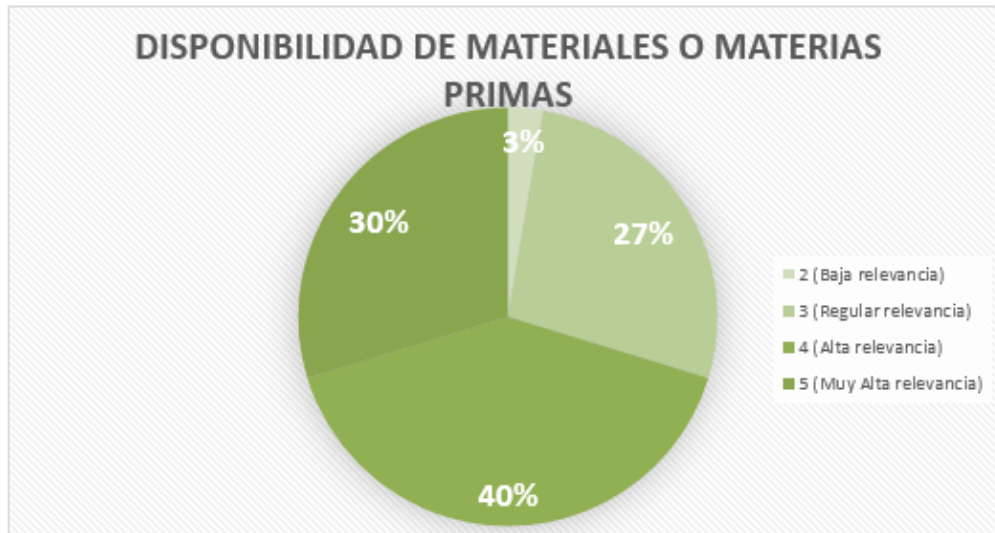
FUENTE: PROPIA

Figura 2: Incidencia de la manipulación de los materiales en la productividad de las obras.



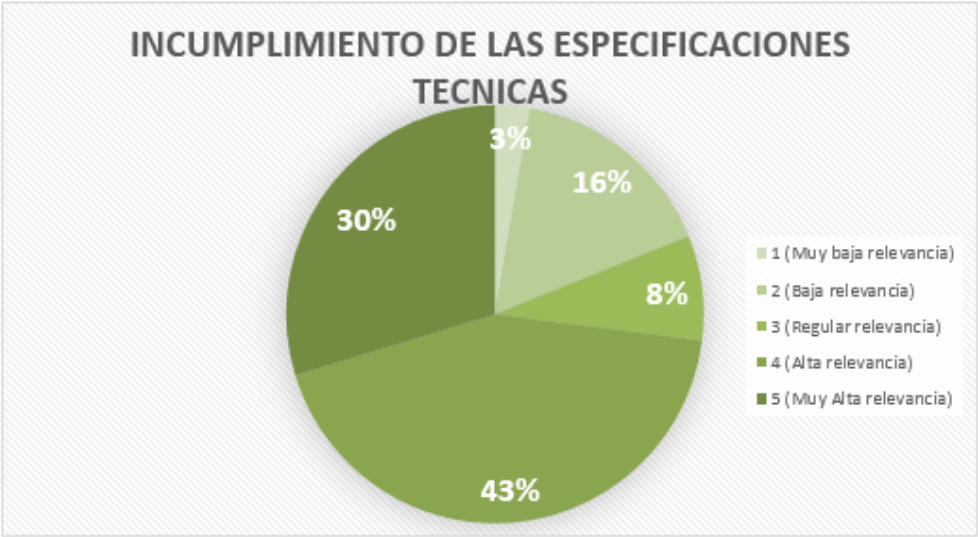
FUENTE: PROPIA

Figura 3 : Incidencia de la disponibilidad de los materiales o materias primas en la productividad de las obras.



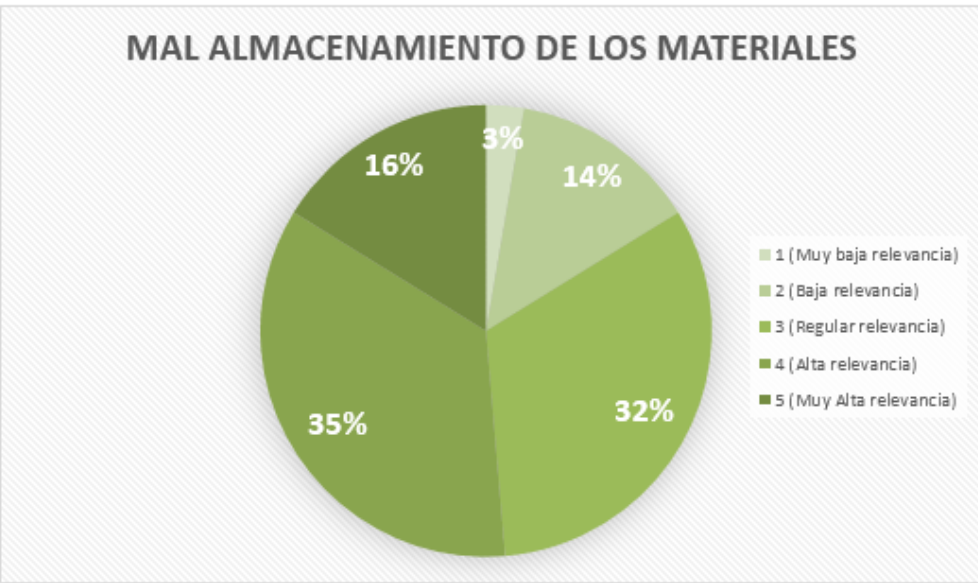
FUENTE: PROPIA

Figura 4 : Incidencia del incumplimiento de las especificaciones técnicas en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

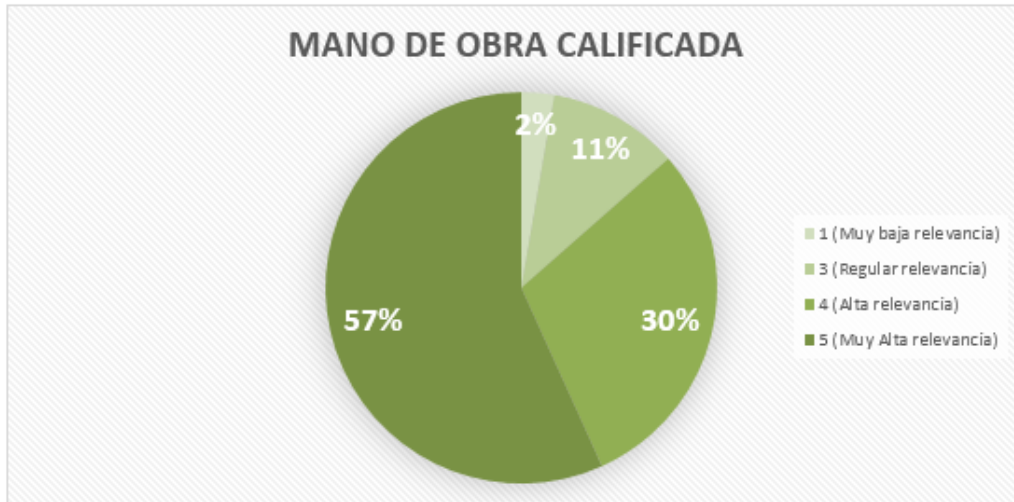
Figura 5 : Incidencia del mal funcionamiento de los materiales en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

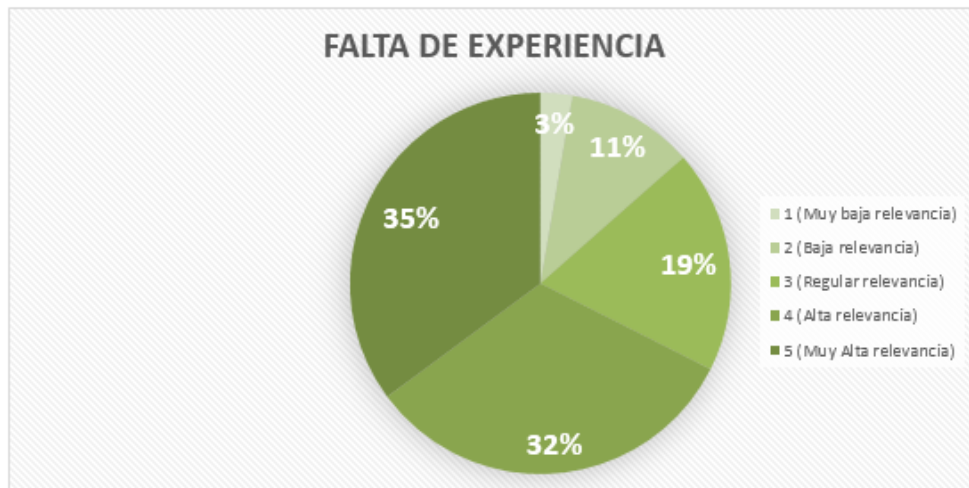
### 3.1.2.2. De los Factores de Mano de Obra:

Figura 6 : Incidencia de la mano de obra calificada en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

Figura 7 : Incidencia de la falta de experiencia en la productividad de las obras.



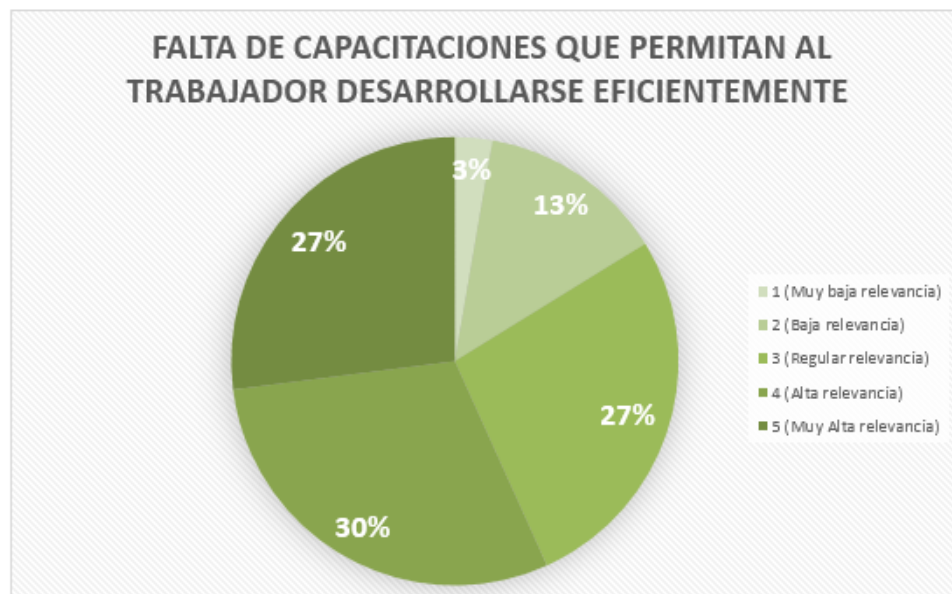
FUENTE: PROPIA

Figura 8 : Incidencia de los trabajadores sin equipo de protección personal en la productividad de las obras.



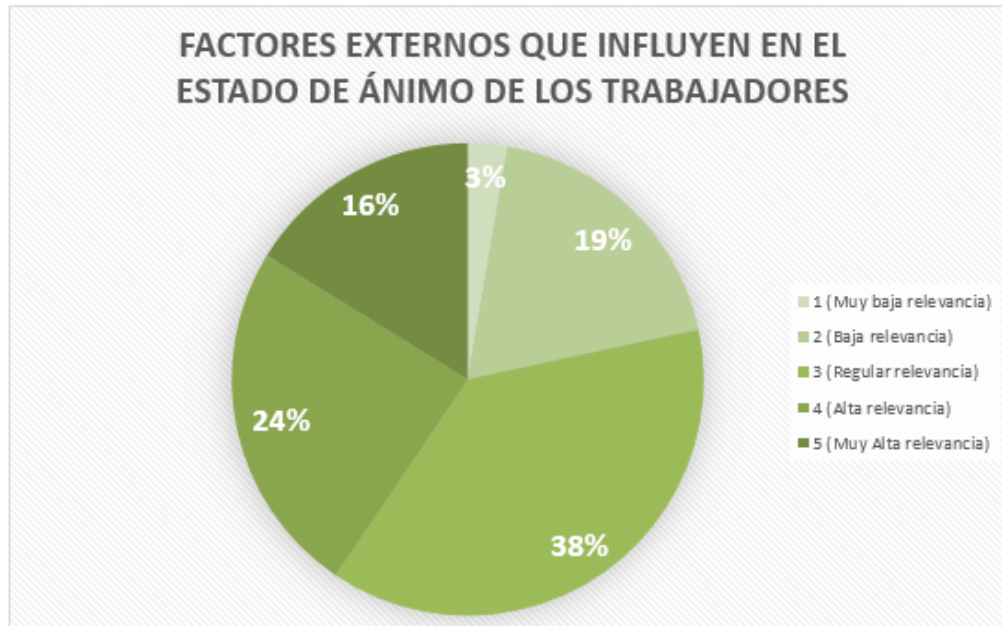
FUENTE: PROPIA

Figura 9 : Incidencia de la falta de capacitaciones que permitan al trabajador desarrollarse eficientemente en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

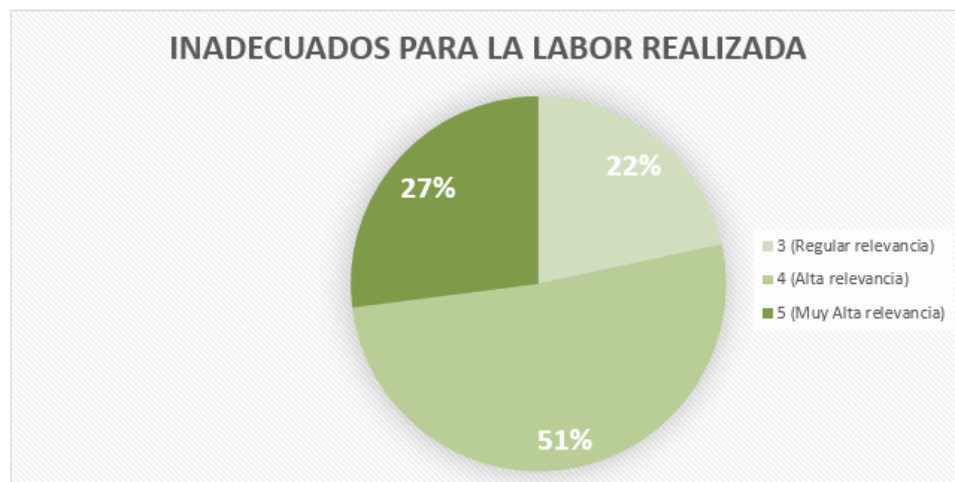
Figura 10 : Incidencia de los factores externos que influyen en el estado de los trabajadores en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

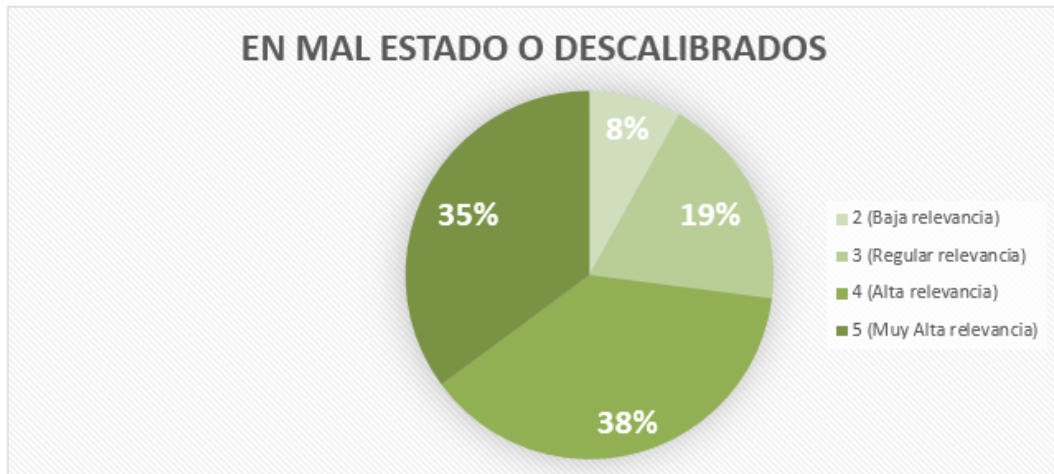
### 3.1.2.3. De los Factores de Equipos:

Figura 11 : Incidencia de los equipos inadecuados para la labor realizada en la productividad de las obras.



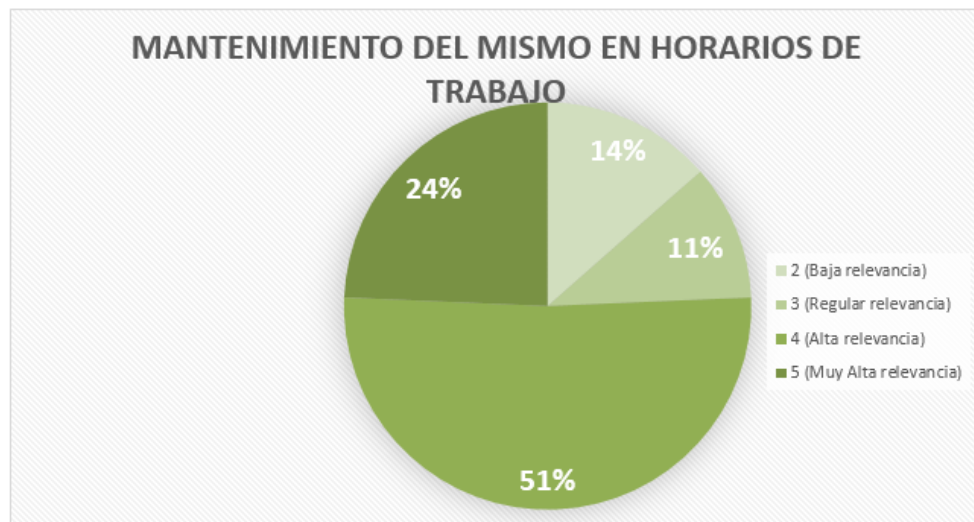
FUENTE: PROPIA

Figura 12 : Incidencia de los equipos en mal estado o descalibrados en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

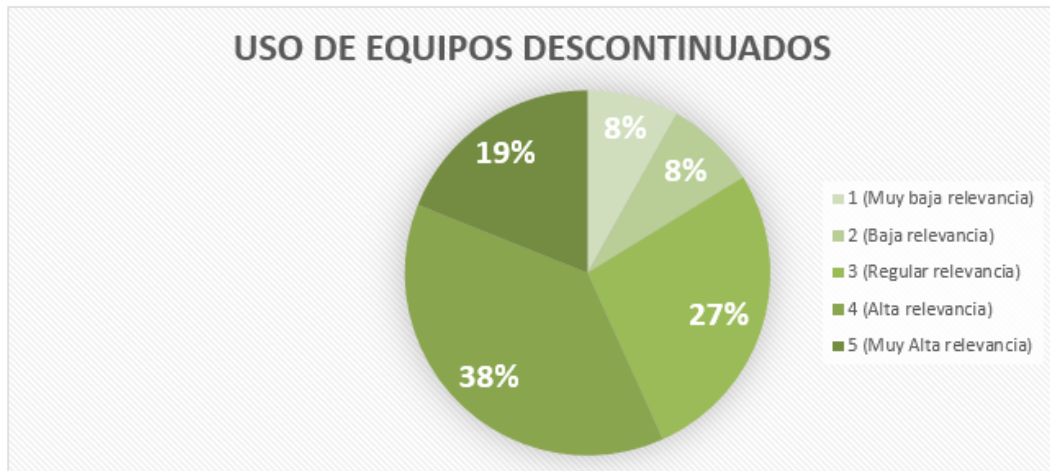
Figura 13 : Incidencia de los equipos bajo mantenimiento en horarios de trabajo en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

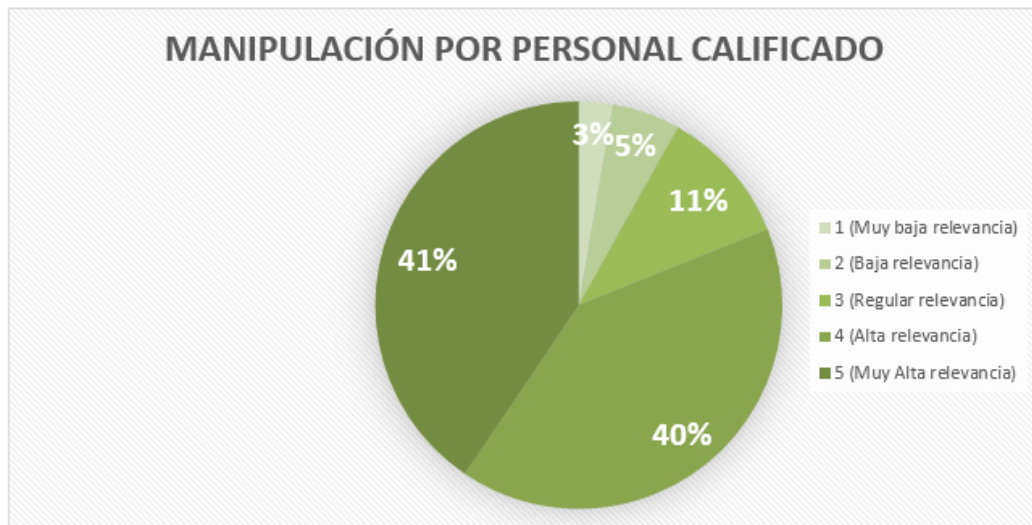


Figura 14 : Incidencia del uso de equipos discontinuados en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

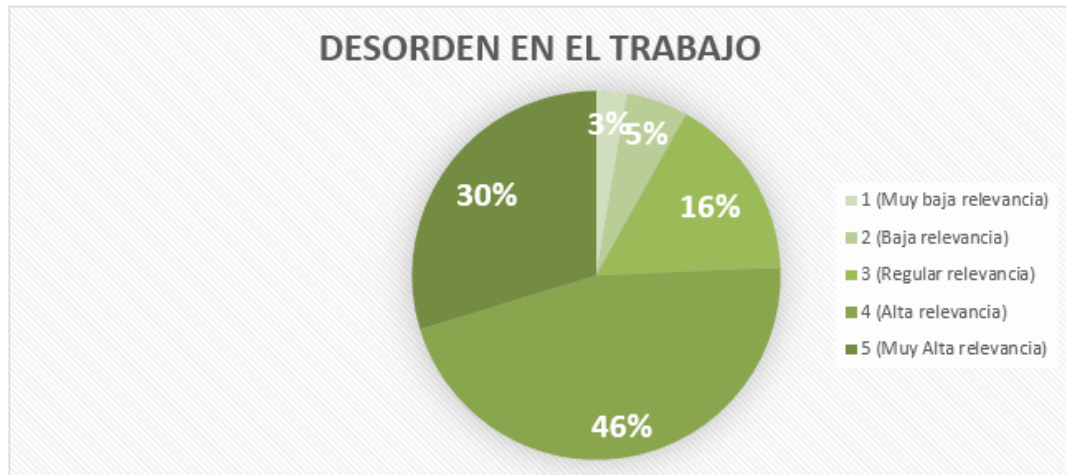
Figura 15 : Incidencia de la manipulación de equipos por personal calificado en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

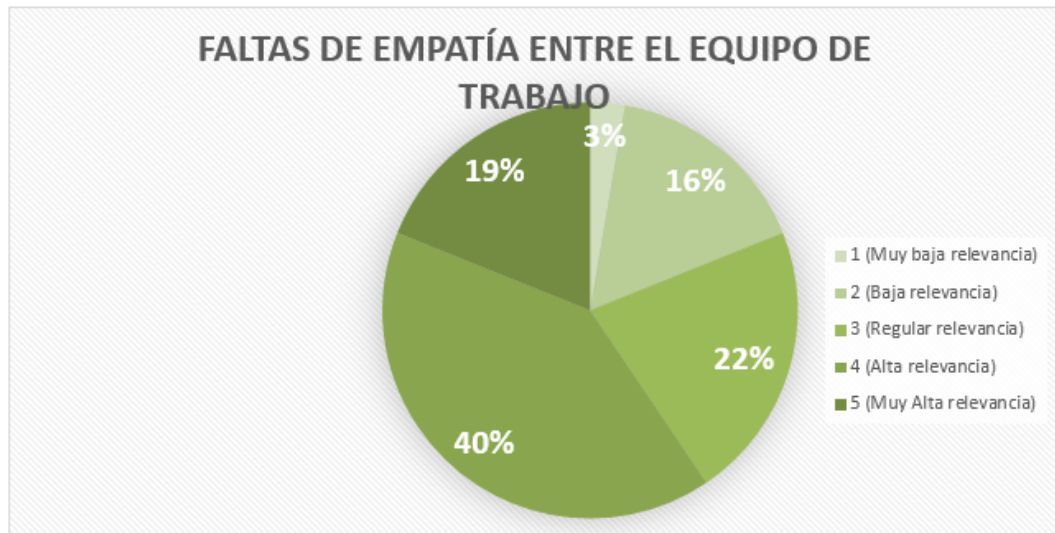
### 3.1.2.4. De los Factores de Organización:

Figura 16 : Incidencia del desorden en el trabajo en la productividad de las obras.



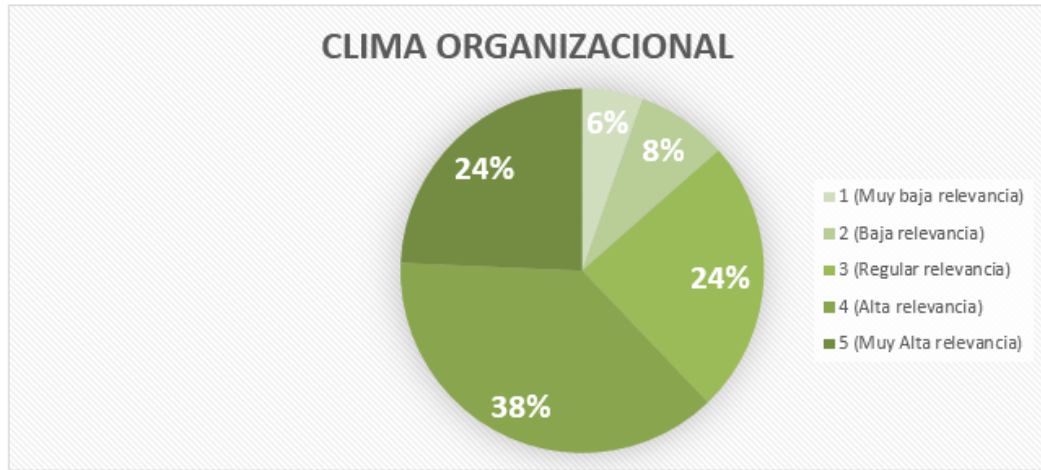
FUENTE: PROPIA

Figura 17 : Incidencia de las faltas de empatía entre el equipo de trabajo en la productividad de las obras.



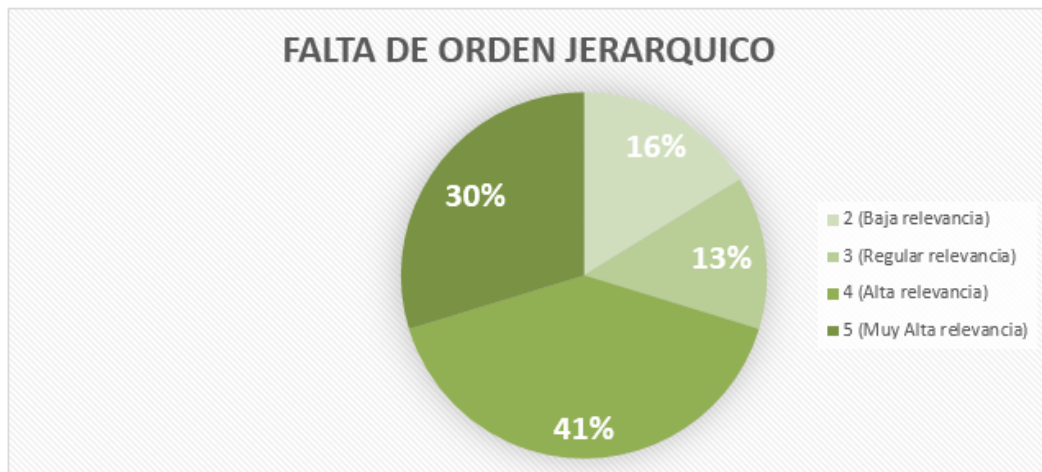
FUENTE: PROPIA

Figura 18 : Incidencia del clima organizacional en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

Figura 19 : Incidencia de la falta de orden jerárquico en la productividad en las obras.



FUENTE: PROPIA

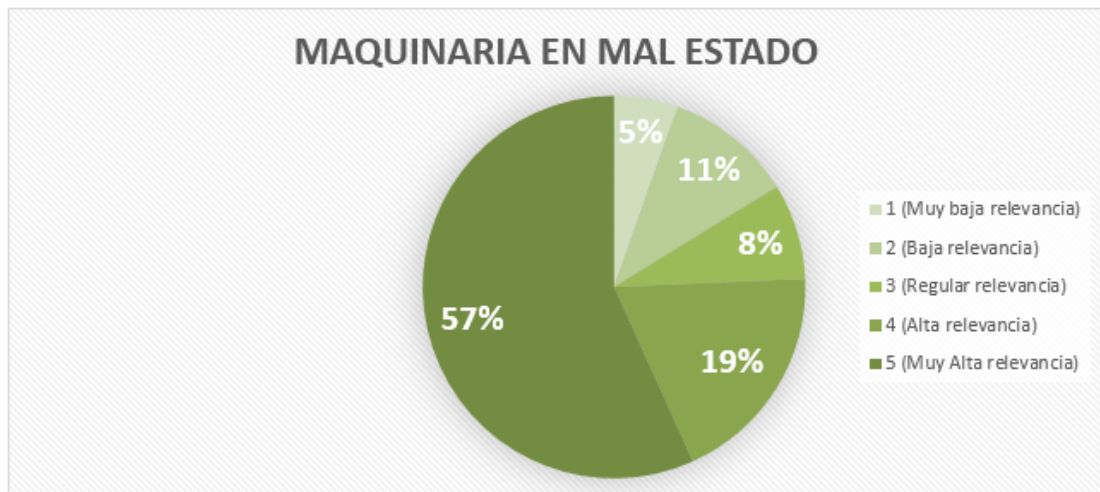
Figura 20 : Incidencia de la cultura organizacional en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

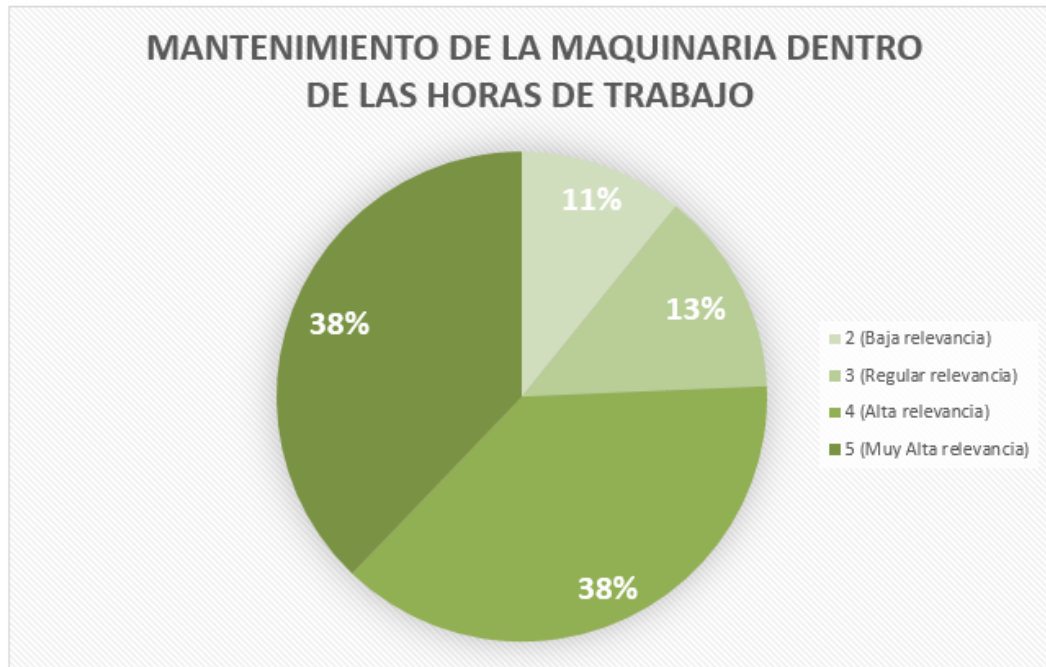
### 3.1.2.5. De los Factores de Maquinaria:

Figura 21 : Incidencia de maquinaria en mal estado en la productividad de las obras.



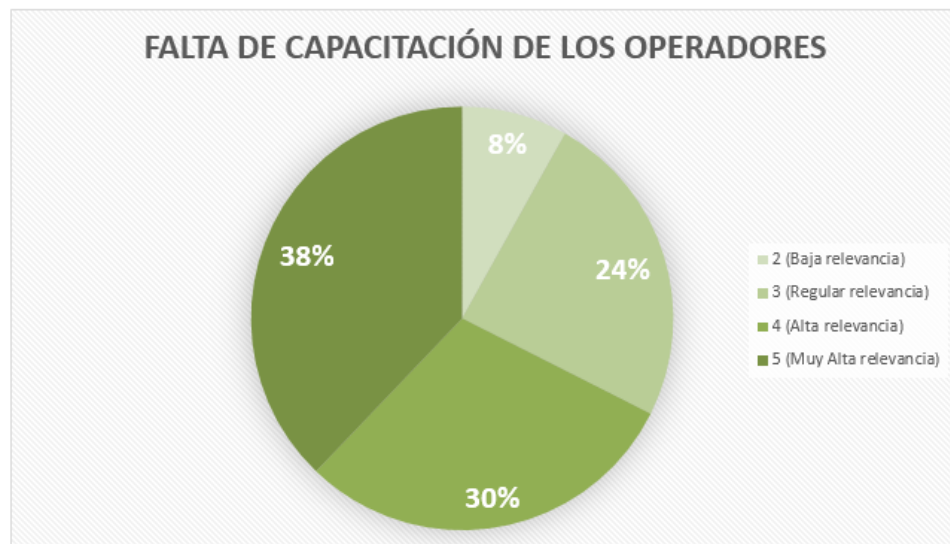
FUENTE: PROPIA

Figura 22 : Incidencia del mantenimiento de la maquinaria dentro de las horas de trabajo.



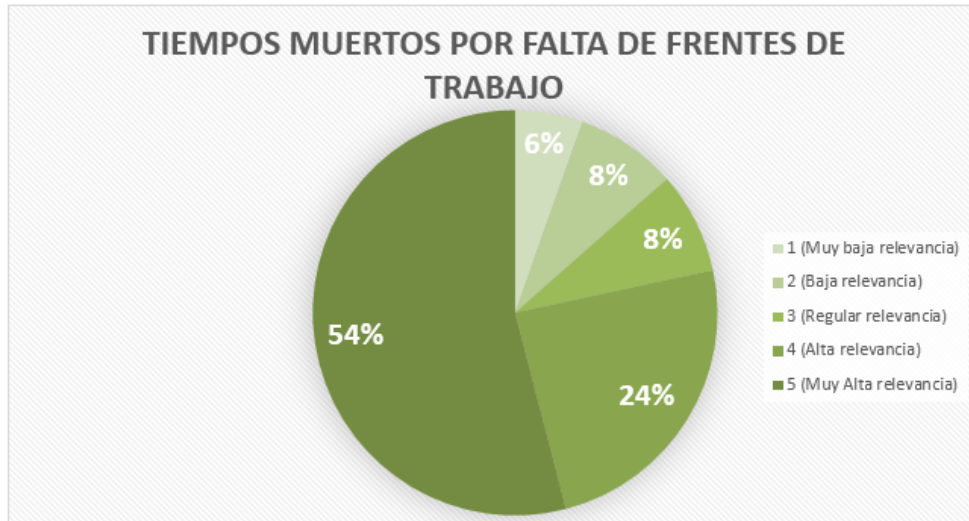
FUENTE: PROPIA

Figura 23 : Incidencia de la falta de capacitación de los operadores en la productividad de las obras.



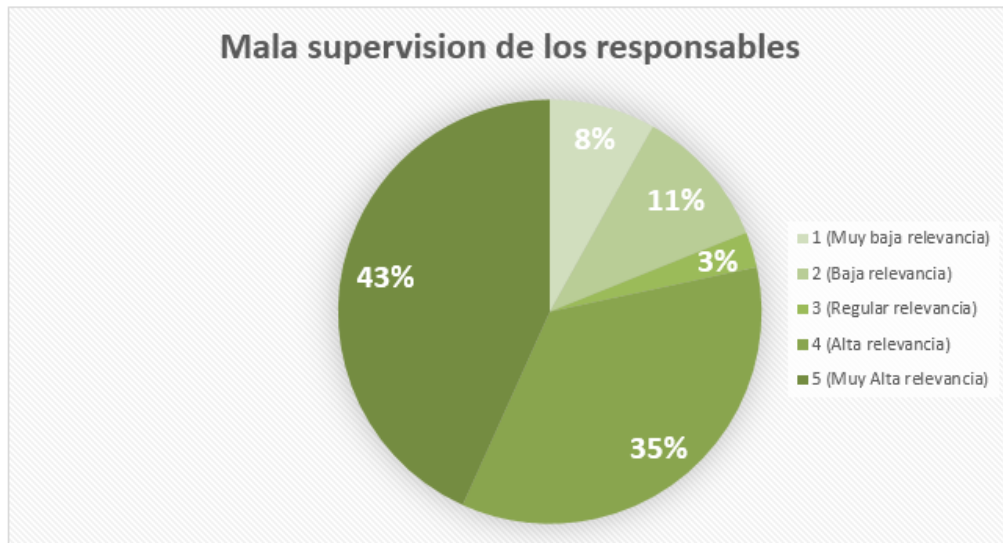
FUENTE: PROPIA

Figura 24: Incidencia de los tiempos muertos por falta de frentes de trabajo en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

Figura 25 : Incidencia de la mala supervisión de los responsables en la productividad de las obras.



FUENTE: PROPIA

## **IV. DISCUSION DE RESULTADOS**

### **4.1. Modelo de Gestión:**

Después de analizar los resultados obtenidos de la encuesta aplicada al personal responsable de las obras identificadas para la muestra, identificamos que los factores establecidos tuvieron una alta valoración, razón por la cual propusimos las siguientes mejoras para la mitigación de los factores negativos, así como de magnificar factores positivos dentro de la ejecución de obras:

#### **PARA FACTORES DE LOS MATERIALES:**

- La adquisición de materiales de Calidad Garantizada.
- Verificación y control del cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Abastecimiento constante y planificado de los materiales a usar en las partidas a ejecutar.
- Correcto almacenamiento de los materiales de construcción.
- Revisión de diseños para una mejor constructibilidad.
- Estandarización de los diseños y materiales.

## **PARA FACTORES DE MANO DE OBRA:**

- Contar con Mano de obra calificada y con la experiencia requerida para la realización de las partidas a ejecutar.
- Brindar capacitación al personal a cargo de la manipulación de los materiales a fin de que se haga de manera correcta y reduciendo la cantidad de desperdicio.
- Capacitación constante del personal que permitan al trabajador desarrollarse eficientemente.
- Capacitación en el uso de programas computacionales en general.
- Programas de seguridad en la obra.
- Brindar equipos de protección personal .

## **PARA FACTORES DE EQUIPOS:**

- La manipulación de los equipos siempre debe de estar a cargo de personal calificado tanto para la buena utilización como para el cuidado y mantenimiento del equipo.
- Uso de equipos modernos que permitan un trabajo mas eficiente.
- Brindar equipos adecuados para realizar de manera correcta las labores asignadas.
- Mantenimiento constante de los equipos en horarios de trabajo para un correcto funcionamiento en los momentos que sea requerido.



## **PARA FACTORES DE ORGANIZACIÓN:**

- Estimular un espíritu de competencia sano en la obra.
- Usar incentivos para mejorar el desempeño de los trabajadores.
- Programas de motivación del personal .
- Aprovechamiento del aprendizaje de la mano de obra para lograr especialización.
- Uso de herramientas como Carta Balance para mejorar la eficiencia y reducir trabajos no contributivos en horas laborales.
- Pre- planificación de las operaciones de construcción a desarrollarse durante el día, así como determinación del personal a cargo de la realización de las mismas, a fin de tener el orden durante la ejecución de las operaciones.
- Realizar eventos de confraternidad y participación de los equipos de trabajo a fin de generar empatía y buen clima laboral y organizacional.
- Establecer orden Jerárquico.
- Brindar charlas y asesoramiento constante a fin de mantener la cultura organizacional estén o no presentes las personas responsables de la obra.

### **PARA FACTORES DE MAQUINARIA:**

- Contar con maquinaria en perfecto estado.
- Mantenimiento constante de la maquinaria dentro de las horas de trabajo.
- Constante capacitación de los operadores
- Buena planificación para contar siempre con frente de trabajo para la maquinaria requerida.
- Buena supervisión de los responsables.

## V. CONCLUSIONES

1. La identificación de los factores ha sido de importancia ya que ha permitido precisar cuales son los factores a los cuales estan sometidos las obras dentro de la zona de estudio, entre las cuales identificamos factores de materiales, mano de obra, equipos, organización y maquinaria, lo cual permite a los encuestados poder familiarizarse con la realidad que enfrentan dentro de la obra.
2. Las encuestas aplicadas a los diferentes responsables dentro de las 8 obras de estudio, nos dieron una opinión de primera mano del nivel de incidencia de los factores considerados para este estudio , ya que al estar participando de manera directa en el proceso constructivo pueden emitir una opinión de como la presencia y/o ausencia de los factores considerados afectarían a la productividad dentro de la ejecución de la obra.
3. La productividad dentro de la ejecución de la Obra dentro del Distrito de Trujillo, es afectada significativamente por todos los factores establecidos, puesto que son reconocidos por las personas encuestadas como factores de importancia , entre las cuales encontramos que los factores de Mano de Obra Calificada tiene el 57% y 30% de consideración como un factor

de muy alta relevancia y alta relevancia respectivamente , sumando así un 87% de consideración como un factor de incidencia entre los factores positivos , así como también los tiempos muertos por falta de trabajo con 54% y 24% de consideración como un factor de muy alta y alta relevancia respectivamente , sumando así un 78% de consideración como un factor de incidencia entre los factores negativos en el alcance de su productividad, permitiendo generar ganancias para la empresa, así como poder alcanzar mejor sus metas dentro de la ejecución.

4. Dentro de los factores con menor valoración de incidencia encontramos que los factores externos que influyen en el estado de ánimo de los trabajadores tienen un 38%, 19% y 3% de valoración regular ,baja y muy baja respectivamente, con lo cual se determina que es el factor de incidencia con la menor valoración .
  
5. Es importante contar con un modelo de gestión que permita manejar de forma eficiente y anticipada como actuar ante la presencia de los factores negativos (16 identificados) para mitigarlos así como también el de aprovechar los factores positivos ( 9 identificados) que inciden en la productividad a fin de garantizar y lograr buenos resultados de productividad en la construcción.

6. La buena planificación y una buena comunicación de los planes en forma anticipada a la ejecución de las labores diaras de una obra, de las personas involucradas y de todos los recursos e insumos empleados para la obtención de un producto terminado, permite poder alcanzar sus metas de manera mas efectiva dentro de la ejecución de la obra , que posteriormente se traducirá en ganancias para la empresa.
  
7. Las empresas deben invertir en programas de gestión de calidad tales como BASECAMP , BLIMP , REDBOOTH , etc, para poder tener procesos claros, los cuales crean índices de productividad altos en la ejecución de proyectos de construcción.
  
8. La calidad no se debe ver como un gasto más sino como una inversión que se verá retribuida en los resultados de la obra, ya que además de dejar beneficios económicos, tanto el cliente como el constructor quedarán satisfechos con la calidad del producto final.
  
9. El ingeniero debe ser el líder de las construcciones actuales, creando confianza en el equipo de trabajo, eliminando posibles fallas en la ejecución del proyecto y conociendo realmente lo que el cliente desea. Además debe crear alianzas estratégicas en busca de beneficios optimizando la gestión de los recursos, tales como el uso de herramientas como Carta Balance para mejorar la eficiencia y reducir trabajos no

contributivos en horas laborales y Pre- planificación de las operaciones de construcción a desarrollarse durante el día, así como determinación del personal a cargo de la realización de las mismas, a fin de tener el orden durante la ejecución de las operaciones.

10. Es importante implantar los procesos de mejora continua implementando una estandarización de éstos lo cual servirá para verificar y evaluar como se están ejecutando dichos procesos. También debe haber una comunicación total del equipo de trabajo y debe haber una pertenencia con el proyecto.
11. Cambiar definitivamente los procesos actuales de construcción e implantar los procesos claros con unas políticas de gestión de calidad coherentes, buscando un mejor funcionamiento de las obras, aumentando la productividad y buscando un mejor posicionamiento de la calidad en obra en nuestro país.
12. La supervisión técnica definitivamente es indispensable desde el mismo momento de la planeación de los proyectos, ya que mejora y facilita la ejecución de la obra, y además es una herramienta clara para la detección de posibles errores y es un mecanismo de apoyo en la interacción de todos los procesos de la obra.

13. Finalmente se concluye que las propuestas de mejora permitirán generar un modelo de gestión que permitirá optimizar el manejo de los factores que inciden en la productividad, para el crecimiento y desarrollo de las empresas , en la ejecución de las obras haciendolas más competitivas en la industria de la construcción.

## VI. RECOMENDACIONES

Debido al gran número de problemas que se pueden encontrar en un proyecto constructivo, es de suma importancia realizar un estudio adecuado que permita evaluar la situación que presenta una empresa o proyecto y de esta manera tomar las acciones correctivas que permitan solucionar los problemas y mejorar la productividad. Por lo tanto, para ejecutar esta labor se establece de manera general un plan de mejoramiento de productividad que se menciona a continuación.

- **Desarrollar mediciones de la productividad:** Estas mediciones deben ser realizadas por los gerentes responsables de línea con asistencia de asesores conforme se necesite. Algunas unidades organizacionales pueden tener más de una medición total agregada.
- **Establecer objetivos para mejorar la productividad:** Estos objetivos de productividad deben ser realistas y depender del tiempo.
- **Desarrollar planes para alcanzar metas:** En este punto el gerente de proyecto debe decidir exactamente cómo alcanzar los objetivos.
- **Poner en marcha el plan:** Esto normalmente será llevado a cabo por medio de la organización del proyecto. La puesta en marcha es, por



supuesto, mucho más fácil si los gerentes de proyectos y las fuerzas de trabajo han formulado el plan desde el inicio.

- **Medir los resultados:** Este paso requiere la obtención de datos y la evaluación periódica del alcance de los objetivos. Si los resultados son acordes, no se requiere acción adicional y, si no, se requerirá una acción correctiva.
  
- **Crear procesos de inspección:** Para garantizar una excelente calidad en la ejecución de las obras y finalmente llegar a la satisfacción del cliente se deben crear procesos de inspección encaminados a la productividad de las obras

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- *B. Niebel, Ingeniería industrial: Métodos, Estándares y diseño del trabajo, Alfaomega, México, 2001.*
- *Eric Allmon et al., "U. S. Construction Labor Productivity Trends, 1970-1998" Journal of Construction Engineering and Management, 2000.*
- *Mario Campero Q. y Luis Fernando Alarcón C., Administración de proyectos Civiles, Ediciones UC, Chile, 2012.*
- *Américo Albala, Dirección de proyectores teoría y practica, edición del colegio de ingenieros de Chile, Chile, 1986*
- *Alarcón, L. F. (2012). Estrategias deMejoramiento de Productividad en Proyectos de Ingeniería y Construcción. Chile.*
- *Alejandro Cantú, J. M. (2009). Productividad Real En Obras Civiles Análisis de un Caso. Obtenido de Productividad Real En Obras Civiles Análisis de un Caso: <http://www.cetarq.com.ar/productividad.pdf>*
- *AUTODESK. (2012). AUTODESK. Recuperado el 13 de Febrero de 2014, de AUTODESK: <http://usa.autodesk.com/building-information-modeling/about-bim/>*
- *Carlos Enrique Arcudia Abad, R. G. (2004). Determinación de los Factores que Afecta la Productividad de la Mano de Obra de la Construcción. Yucatán, México.*

- Castillo, P. A. (2007). *Estudio de Optimización de costos y productividad en la Construcción de viviendas de Hormigón*. Santiago de Chile.
- CONACYT. (2000). *Productividad En La Construcción*. Obtenido de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/alpuche\\_s\\_r/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/alpuche_s_r/capitulo3.pdf)
- Coremberg, A. (1990-2004). *La Medición de la Productividad y los Factores Productivos*. Argentina.
- Luis Felipe Martínez, L. F. (1988). *Revista de Ingeniería de Construcción. Programas De Mejoramiento De La Productividad Para Obras De Construcción.*, 53 - 79.
- Sigismondi, M. L. (2004). *Diseño de un Modelo para Gerenciar la Productividad de Construcción en Obras de Ingeniería*. Caracas.
- Tania Elena Morillo Santa Cruz, M. A. (2007). *Estudio de la Productividad En Una obra de Edificación*. Lima.
- Villagarcia, S. (s.f.). *academia.edu*. Obtenido de Indicadores de Productividad y Calidad en Edificaciones: [http://www.academia.edu/2606017/Indicadores\\_de\\_Productividad\\_y\\_Calidad\\_en\\_Edificaciones](http://www.academia.edu/2606017/Indicadores_de_Productividad_y_Calidad_en_Edificaciones).

# VIII. ANEXOS

## Anexo N° 1

### FORMATO DE LA ENCUESTA



Universidad Privada Antenor Orrego

"Análisis de los factores que inciden en la productividad de la industria de la construcción y elaboración de modelo de gestión que permita optimizarla, en el distrito de Trujillo"

#### FICHA DE ENCUESTA

NOMBRE:

CARGO:

CIP/CAP:

Instrucciones: A continuación califique la relevancia de los siguientes factores que afectan la productividad de una obra y califique de acuerdo a la escala indicada a continuación.

5	Muy Alta relevancia
4	Alta relevancia
3	Regular relevancia
2	Baja relevancia
1	Muy baja relevancia

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

#### I. DE LOS MATERIALES

	1	2	3	4	5
a) Calidad de los materiales					
b) Manipulación de los materiales					
c) Disponibilidad de materiales o materias primas					
d) Incumplimiento con las especificaciones Técnicas					
e) Mal almacenamiento de materiales					

#### II. MANO DE OBRA

	1	2	3	4	5
a) Mano de obra calificada					
b) falta de experiencia					
c) Trabajadores sin equipos de protección personal					
d) Falta de capacitaciones que permitan al trabajador desarrollarse eficientemente					
e) Factores externos que influyen en el estado de ánimo de los trabajadores					



### Universidad Privada Antenor Orrego

"Análisis de los factores que inciden en la productividad de la industria de la construcción y elaboración de modelo de gestión que permita optimizarla, en el distrito de Trujillo"

#### III. EQUIPOS

	1	2	3	4	5
a) Inadecuados para la labor realizada					
b) En mal estado o descalibrados					
c) Mantenimiento del mismo en horarios de trabajo					
d) Uso de equipos discontinuados					
e) Manipulación por personal calificado					

#### IV. ORGANIZACIÓN

	1	2	3	4	5
a) Desorden en el trabajo					
b) Faltas de empatía entre el equipo de trabajo					
c) Clima organizacional					
d) Falta de orden Jerárquico					
e) Cultura organizacional					

#### V. MAQUINARIA

	1	2	3	4	5
a) Maquinaria en mal estado					
b) Mantenimiento de la maquinaria dentro de las horas de trabajo					
c) Falta de capacitación de los operadores					
d) Tiempos muerto por falta de frentes de trabajo					
e) Mala supervisión de los responsables					

Anexo N° 2

**TABULACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS SEGÚN ORIGEN DE LOS FACTORES**

Tabla 6 : Tabulación de datos y resultados de factores de los materiales.

Datos Generales				DE LOS MATERIALES						
Nombres	Cargo	Cip/Cap	Obra	Calidad de los materiales	Manipulación de los materiales	Disponibilidad de materiales o materias primas	Incumplimiento de las especificaciones técnicas	Mal almacenamiento de materiales		
ANTHONY CAMILO RISCO	ARQUITECTO			2	2	4	2	1		
CARLOS ZUZUNAGA ROSALES	ASISTENTE	-		5	4	4	5	4		
CHRISTIAN MICHAEL POÉMAPE	RESIDENTE	CIP: 67347		5	4	3	5	2		
EDMUNDO MARQUEZ	RESIDENTE	CIP: 81390		4	3	4	1	4		
HUGO HERRERA NUÑEZ	ASISTENTE			4	5	5	3	3		
JEAN CARLOS FLORES CASTRO	ASISTENTE	-		4	4	3	5	4		
JORGE CASTILLO	MAESTRO DE OBRA			4	4	4	4	3		
JOSE IGNACIO ROMERO	ASISTENTE			1	1	3	2	2		
JOSE RIOS	ASISTENTE			3	2	4	4	4		
JUAN CARCELEN SILVA	MAESTRO	-		4	3	3	4	3		
JUAN CARLOS ZAVALETA CARRA	ASISTENTE	-		4	4	3	4	4		
JUAN ENRIQUE WILLIAMS CAPR	ARQUITECTO	CAP: 13694		5	5	4	4	3		
JUNIOR OTINIANO RODRIGUEZ	RESIDENTE	CIP: 139559		4	3	5	3	3		
LUIS EDUARDO MENDOZA DIAZ	SUPERVISOR	CIP: 98911		5	4	5	5	4		
RICARDO VEGA ZAMORA	RESIDENTE	CIP: 146225		5	4	5	5	3		
VICTOR CARBAJAL	ASISTENTE			5	2	4	2	2		
VICTOR TRELLES DIAZ	SUPERVISOR	CAP: 7931		4	4	4	4	3		
WILBERTS VELASQUEZ CASTILLO	CONTRATISTA			4	4	3	4	2		
WILFREDO VELASCO MEJIA	ALMACENERO			4	4	4	2	4		
RAFAEL PANDURO DIAZ	MAESTRO DE OBRA			5	4	4	2	4		
GISELA REYES PACHECO	JEFE SSOMA			5	4	3	5	4		
LUIS FERNANDO LOPEZ FERNAN	ING. RESIDENTE	CIP: 87682		5	5	5	5	5		
HUGO DURAND CASTILLO	TOPOGRAFO			5	5	4	5	5		
JOSE LUIS MALPICA MATUTE	ADMINISTRADOR DE OBRA			4	5	4	5	4		
JUAN MIGUEL BARRON VILOCH	ASIS.RESIDENCIA			5	5	5	5	5		
EDUARD MIGUEL DAZA	ASIS.RESIDENCIA			4	4	5	4	4		
CARLOS BLAS CABRERA	MAESTRO DE OBRA			5	3	3	4	3		
NORA ALINA MERCADO CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			4	3	4	4	4		
ELVIN PISRAYA CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			4	3	4	4	3		
KATIA CAMPOS LUJAN	ASIS.RESIDENCIA			4	5	5	4	5		
CARLOS REYES VILLACORTA	ING.RESIDENTE			2	2	2	2	2		
MELVIN JIMENEZ ZAVALETA	TOPOGRAFO			3	3	5	3	4		
IVAN MANTILLA RODRIGUEZ	BACHILLER ING. CIVIL			4	3	5	4	3		
JOHAN MARLON LUJAN SANTOS	ING CIVIL	CIP: 158697		4	4	5	5	5		
MILAGROS VARAS ARRIBASPLA	BACHILLER ARQUITECTURA			5	3	4	4	5		
MANUEL LEON NUREÑA	ING. CIVIL	CIP:85905		4	5	3	4	3		
ROGGER PAUL ALCANTARA MOS	BACHILLER ING. CIVIL			4	4	3	4	3		

Tabla 7 : Tabulación de datos y resultados de factores de mano de obra.

Datos Generales				MANO DE OBRA					
Nombres	Cargo	Cip/Cap	Obra	Mano de obra calificada	Falta de experiencia	Trabajadores sin equipo de proteccion personal	Falta de capacitaciones que permitan al	Factores externos que influyen en el estado de ánimo de	
ANTHONY CAMILO RISCO	ARQUITECTO			1	1	1	2	2	
CARLOS ZUZUNAGA ROSALES	ASISTENTE	-		5	3	5	5	3	
CHRISTIAN MICHAEL POÉMAPE	RESIDENTE	CIP: 67347		5	2	4	1	3	
EDMUNDO MARQUEZ	RESIDENTE	CIP: 81390		4	3	5	3	3	
HUGO HERRERA NUÑEZ	ASISTENTE			5	5	4	5	3	
JEAN CARLOS FLORES CASTRO	ASISTENTE	-		5	4	5	5	5	
JORGE CASTILLO	MAESTRO DE OBRA			4	4	2	3	4	
JOSE IGNACIO ROMERO	ASISTENTE			5	5	5	5	4	
JOSE RIOS	ASISTENTE			3	5	4	4	3	
JUAN CARCELEN SILVA	MAESTRO	-		3	3	3	3	2	
JUAN CARLOS ZAVALA CARRA	ASISTENTE	-		4	3	4	2	3	
JUAN ENRIQUE WILLIAMS CAPR	ARQUITECTO	CAP: 13694		5	3	3	3	3	
JUNIOR OTINIANO RODRIGUEZ	RESIDENTE	CIP: 139559		5	5	4	3	4	
LUIS EDUARDO MENDOZA DIAZ	SUPERVISOR	CIP: 98911		5	4	5	5	5	
RICARDO VEGA ZAMORA	RESIDENTE	CIP: 146225		5	5	4	5	4	
VICTOR CARBAJAL	ASISTENTE			5	2	2	2	2	
VICTOR TRELLES DIAZ	SUPERVISOR	CAP: 7931		4	4	3	2	3	
WILBERTS VELASQUEZ CASTILLO	CONTRATISTA			5	4	1	2	2	
WILFREDO VELASCO MEJIA	ALMACENERO			4	2	2	4	1	
RAFAEL PANDURO DIAZ	MAESTRO DE OBRA			4	4	2	4	4	
GISELA REYES PACHECO	JEFE SSOMA			4	5	5	5	5	
LUIS FERNANDO LOPEZ FERNAN	ING. RESIDENTE	CIP: 87682		5	5	5	4	5	
HUGO DURAND CASTILLO	TOPOGRAFO			5	5	5	5	5	
JOSE LUIS MALPICA MATUTE	ADMINISTRADOR DE OBRA			5	4	5	5	4	
JUAN MIGUEL BARRON VILOCH	ASIS.RESIDENCIA			5	5	5	5	5	
EDUARD MIGUEL DAZA	ASIS.RESIDENCIA			4	5	4	4	3	
CARLOS BLAS CABRERA	MAESTRO DE OBRA			5	5	3	3	2	
NORA ALINA MERCADO CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			4	4	5	4	3	
ELVIN PISRAYA CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			4	5	5	4	4	
KATIA CAMPOS LUJAN	ASIS.RESIDENCIA			5	4	5	3	3	
CARLOS REYES VILLACORTA	ING.RESIDENTE			4	4	4	4	2	
MELVIN JIMENEZ ZAVALA	TOPOGRAFO			3	3	5	3	3	
IVAN MANTILLA RODRIGUEZ	BACHILLER ING. CIVIL			5	4	3	3	4	
JOHAN MARLON LUJAN SANTOS	ING CIVIL	CIP: 158697		5	5	3	4	3	
MILAGROS VARAS ARRIBASPLA	BACHILLER ARQUITECTURA			5	3	4	4	2	
MANUEL LEON NUREÑA	ING. CIVIL	CIP:85905		5	4	4	4	3	
ROGGER PAUL ALCANTARA MOS	BACHILLER ING. CIVIL			3	2	3	3	4	

Tabla 8 : Tabulación de datos y resultados de factores de equipos..

Datos Generales				EQUIPOS				
Nombres	Cargo	Cip/Cap	Obra	Inadecuados para la labor realizada	En mal estado o descalibrados	Mantenimiento de mismo en horarios de trabajo	Uso de equipos discontinuados	Manipulacion por personal calificado
ANTHONY CAMILO RISCO	ARQUITECTO			3	2	4	3	1
CARLOS ZUZUNAGA ROSALES	ASISTENTE	-		4	4	5	3	5
CHRISTIAN MICHAEL POÉMAPE	RESIDENTE	CIP: 67347		4	4	5	3	4
EDMUNDO MARQUEZ	RESIDENTE	CIP: 81390		5	3	3	1	3
HUGO HERRERA NUÑEZ	ASISTENTE			4	5	3	2	4
JEAN CARLOS FLORES CASTRO	ASISTENTE	-		4	3	3	4	4
JORGE CASTILLO	MAESTRO DE OBRA			4	4	4	3	4
JOSE IGNACIO ROMERO	ASISTENTE			5	5	4	4	4
JOSE RIOS	ASISTENTE			4	4	5	4	3
JUAN CARCELEN SILVA	MAESTRO	-		3	2	2	2	3
JUAN CARLOS ZAVALA CARRA	ASISTENTE	-		4	4	5	3	4
JUAN ENRIQUE WILLIAMS CAPR	ARQUITECTO	CAP: 13694		4	4	5	3	3
JUNIOR OTINIANO RODRIGUEZ	RESIDENTE	CIP: 139559		4	3	4	4	4
LUIS EDUARDO MENDOZA DIAZ	SUPERVISOR	CIP: 98911		5	5	4	5	5
RICARDO VEGA ZAMORA	RESIDENTE	CIP: 146225		5	5	4	5	5
VICTOR CARBAJAL	ASISTENTE			4	2	2	2	2
VICTOR TRELLES DIAZ	SUPERVISOR	CAP: 7931		4	4	4	4	4
WILBERTS VELASQUEZ CASTILLO	CONTRATISTA			3	4	2	1	2
WILFREDO VELASCO MEJIA	ALMACENERO			3	3	4	1	4
RAFAEL PANDURO DIAZ	MAESTRO DE OBRA			4	4	4	4	5
GISELA REYES PACHECO	JEFE SSOMA			5	5	4	4	5
LUIS FERNANDO LOPEZ FERNAN	ING. RESIDENTE	CIP: 87682		5	5	5	5	5
HUGO DURAND CASTILLO	TOPOGRAFO			4	4	4	4	5
JOSE LUIS MALPICA MATUTE	ADMINISTRADOR DE OBRA			5	5	4	5	5
JUAN MIGUEL BARRON VILOCH	ASIS.RESIDENCIA			5	5	5	5	5
EDUARD MIGUEL DAZA	ASIS.RESIDENCIA			4	5	5	5	4
CARLOS BLAS CABRERA	MAESTRO DE OBRA			3	4	4	4	4
NORA ALINA MERCADO CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			3	4	4	4	4
ELVIN PISRAYA CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			4	4	4	4	4
KATIA CAMPOS LUJAN	ASIS.RESIDENCIA			4	5	5	3	5
CARLOS REYES VILLACORTA	ING.RESIDENTE			4	5	4	4	4
MELVIN JIMENEZ ZAVALA	TOPOGRAFO			4	5	4	3	5
IVAN MANTILLA RODRIGUEZ	BACHILLER ING. CIVIL			4	3	3	4	5
JOHAN MARLON LUJAN SANTOS	ING CIVIL	CIP: 158697		5	5	4	4	4
MILAGROS VARAS ARRIBASPLA	BACHILLER ARQUITECTURA			5	4	4	5	5
MANUEL LEON NUREÑA	ING. CIVIL	CIP:85905		3	3	2	3	5
ROGGER PAUL ALCANTARA MOS	BACHILLER ING. CIVIL			3	3	2	3	5



Tabla 9 : Tabulación de datos y resultados de factores de organización.

Datos Generales				ORGANIZACIÓN				
Nombres	Cargo	Cip/Cap	Obra	Desorden en el trabajo	Faltas de empatía entre el equipo de trabajo	Clima organizacional	Falta de orden jerárquico	Cultura organizacional
ANTHONY CAMILO RISCO	ARQUITECTO			1	1	1	2	2
CARLOS ZUZUNAGA ROSALES	ASISTENTE	-		3	4	4	4	4
CHRISTIAN MICHAEL POÉMAPE	RESIDENTE	CIP: 67347		3	3	4	2	4
EDMUNDO MARQUEZ	RESIDENTE	CIP: 81390		3	3	3	3	3
HUGO HERRERA NUÑEZ	ASISTENTE			3	3	4	5	4
JEAN CARLOS FLORES CASTRO	ASISTENTE	-		4	4	4	4	3
JORGE CASTILLO	MAESTRO DE OBRA			5	4	5	4	5
JOSE IGNACIO ROMERO	ASISTENTE			4	4	3	5	3
JOSE RIOS	ASISTENTE			4	3	3	4	3
JUAN CARCELEN SILVA	MAESTRO	-		2	2	3	2	2
JUAN CARLOS ZAVALETA CARRA	ASISTENTE	-		4	4	3	4	4
JUAN ENRIQUE WILLIAMS CAPR	ARQUITECTO	CAP: 13694		5	3	3	5	3
JUNIOR OTINIANO RODRIGUEZ	RESIDENTE	CIP: 139559		4	3	2	4	2
LUIS EDUARDO MENDOZA DIAZ	SUPERVISOR	CIP: 98911		4	5	5	5	4
RICARDO VEGA ZAMORA	RESIDENTE	CIP: 146225		5	5	5	4	4
VICTOR CARBAJAL	ASISTENTE			3	2	2	2	2
VICTOR TRELLES DIAZ	SUPERVISOR	CAP: 7931		5	5	5	5	5
WILBERTS VELASQUEZ CASTILLO	CONTRATISTA			3	2	1	3	2
WILFREDO VELASCO MEJIA	ALMACENERO			2	2	4	4	4
RAFAEL PANDURO DIAZ	MAESTRO DE OBRA			4	5	5	5	5
GISELA REYES PACHECO	JEFE SSOMA			5	4	5	4	4
LUIS FERNANDO LOPEZ FERNAN	ING. RESIDENTE	CIP: 87682		5	5	5	5	5
HUGO DURAND CASTILLO	TOPOGRAFO			4	4	4	4	4
JOSE LUIS MALPICA MATUTE	ADMINISTRADOR DE OBRA			5	4	4	4	4
JUAN MIGUEL BARRON VILOCH	ASIS.RESIDENCIA			5	5	5	5	5
EDUARD MIGUEL DAZA	ASIS.RESIDENCIA			4	4	2	3	3
CARLOS BLAS CABRERA	MAESTRO DE OBRA			4	4	4	4	4
NORA ALINA MERCADO CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			4	4	4	3	4
ELVIN PISRAYA CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			4	3	4	5	4
KATIA CAMPOS LUJAN	ASIS.RESIDENCIA			5	4	4	4	3
CARLOS REYES VILLACORTA	ING.RESIDENTE			4	4	4	4	4
MELVIN JIMENEZ ZAVALETA	TOPOGRAFO			5	5	3	5	5
IVAN MANTILLA RODRIGUEZ	BACHILLER ING. CIVIL			5	4	5	5	4
JOHAN MARLON LUJAN SANTOS	ING CIVIL	CIP: 158697		4	3	4	4	4
MILAGROS VARAS ARRIBASPLA	BACHILLER ARQUITECTURA			4	4	4	3	5
MANUEL LEON NUREÑA	ING. CIVIL	CIP:85905		4	2	3	2	3
ROGGER PAUL ALCANTARA MOS	BACHILLER ING. CIVIL			4	2	3	2	3

Tabla 10 : Tabulación de datos y resultados de factores de maquinaria.

Datos Generales				MAQUINARIA				
Nombres	Cargo	Cip/Cap	Obra	Maquinaria en mal estado	Mantenimiento de la maquinaria dentro de las horas	Falta de capacitación de los operadores	Tiempos muertos por falta de frentes de trabajo	Mala supervisión de los responsables
ANTHONY CAMILO RISCO	ARQUITECTO			3	4	2	3	1
CARLOS ZUZUNAGA ROSALES	ASISTENTE	-		4	5	4	4	4
CHRISTIAN MICHAEL POÉMAPE	RESIDENTE	CIP: 67347		5	5	3	5	4
EDMUNDO MARQUEZ	RESIDENTE	CIP: 81390		1	5	4	4	1
HUGO HERRERA NUÑEZ	ASISTENTE			4	3	5	4	4
JEAN CARLOS FLORES CASTRO	ASISTENTE	-		5	4	4	4	3
JORGE CASTILLO	MAESTRO DE OBRA			5	5	3	5	5
JOSE IGNACIO ROMERO	ASISTENTE			2	2	2	1	2
JOSE RIOS	ASISTENTE			4	5	4	5	4
JUAN CARCELEN SILVA	MAESTRO	-		3	3	3	3	4
JUAN CARLOS ZAVALETA CARRA	ASISTENTE	-		5	5	3	5	4
JUAN ENRIQUE WILLIAMS CAPR	ARQUITECTO	CAP: 13694		5	4	5	5	4
JUNIOR OTINIANO RODRIGUEZ	RESIDENTE	CIP: 139559		4	4	3	5	5
LUIS EDUARDO MENDOZA DIAZ	SUPERVISOR	CIP: 98911		5	4	5	5	5
RICARDO VEGA ZAMORA	RESIDENTE	CIP: 146225		5	5	5	4	4
VICTOR CARBAJAL	ASISTENTE			2	2	2	2	2
VICTOR TRELLES DIAZ	SUPERVISOR	CAP: 7931		5	5	3	5	5
WILBERTS VELASQUEZ CASTILLO	CONTRATISTA			5	3	3	3	5
WILFREDO VELASCO MEJIA	ALMACENERO			1	4	4	1	1
RAFAEL PANDURO DIAZ	MAESTRO DE OBRA			4	4	4	4	4
GISELA REYES PACHECO	JEFE SSOMA			5	3	5	5	5
LUIS FERNANDO LOPEZ FERNAN	ING. RESIDENTE	CIP: 87682		5	5	5	5	5
HUGO DURAND CASTILLO	TOPOGRAFO			5	4	5	5	5
JOSE LUIS MALPICA MATUTE	ADMINISTRADOR DE OBRA			5	5	5	5	4
JUAN MIGUEL BARRON VILOCH	ASIS.RESIDENCIA			5	5	5	5	5
EDUARD MIGUEL DAZA	ASIS.RESIDENCIA			5	5	5	4	4
CARLOS BLAS CABRERA	MAESTRO DE OBRA			3	4	4	5	5
NORA ALINA MERCADO CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			4	4	4	4	4
ELVIN PISRAYA CRUZ	ASIS.RESIDENCIA			5	4	4	5	5
KATIA CAMPOS LUJAN	ASIS.RESIDENCIA			4	5	5	5	5
CARLOS REYES VILLACORTA	ING.RESIDENTE			5	4	5	5	5
MELVIN JIMENEZ ZAVALETA	TOPOGRAFO			5	5	5	5	5
IVAN MANTILLA RODRIGUEZ	BACHILLER ING. CIVIL			5	3	4	5	5
JOHAN MARLON LUJAN SANTOS	ING CIVIL	CIP: 158697		5	4	5	4	4
MILAGROS VARAS ARRIBASPLA	BACHILLER ARQUITECTURA			5	4	4	5	5
MANUEL LEON NUREÑA	ING. CIVIL	CIP:85905		2	2	3	2	2
ROGGER PAUL ALCANTARA MOS	BACHILLER ING. CIVIL			2	2	3	2	2

Anexo N° 3

**PANEL FOTOGRAFICO**

1.- Residencial “Luzmila III”, ubicada en la Urb. Covicorti, en la Mz K1 Lt 26.



2.-Residencial “El mirador de Primavera”, ubicada en la Urb, Primavera, en la Av. América n°496.



3.-Residencial, ubicada en la Urb. Los Jardines, en la Av. America n° 1289.



4.-Residencial “Central Park”, ubicada en la Urb. San Andres, calle Marcelo  
Corme n°229.



5.-Residencial “Alta Vista”, ubicada en la Urb. El Recreo, calle Bolivia n° 231.



6.-Residencial "Tohami", ubicada en la Urb. El Recreo, calle Venezuela n° 230.





7.-Residencial “Ana Lucía”, ubicada en la Urb. San Andres, calle Juan Masías n° 555.



9.-Residencial, ubicada en la Urb.El Molino, calle Daniel Hoyle n°150.

