PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR

TESIS PREVIA A LA DISERTACION DE GRADO PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA MANO DE OBRA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

NOMBRES:

MIJAIL MAYORGA

QUITO, 2014

Dedicatoria.

A mis padres y abuelos que supieron educarme bajo telas de moralidad, amor, responsabilidad, comprensión y brindarme herramientas para formar mi vida.

A mi esposa quien supo apoyarme y darme fuerzas para seguir incluso en los momentos que sentía desmayar.

A mis hijos con infinito amor que con sus juegos y sueños me impulsan a seguir exigiéndome para poder darles un mejor presente y futuro.

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a mi familia propia y familia de mi esposa por estar presente en el transcurso de mi formación, sin su apoyo no hubiese podido cumplir mis metas.

A mis profesores y facultad que con sus enseñanzas supieron guiarme en la carrera que hoy amo y a la cual responderé siempre con profesionalismo y conocimiento enmarcado en normas para servir al progreso de la sociedad.

Finalmente a mi director de tesis y lectores por hacer de este documento un proceso de aprendizaje y ser un ejemplo de profesionalismo y de ser humano.

Resumen

Una empresa constructora al igual que cualquier empresa dentro de una industria está en la capacidad de ser competitiva a nivel nacional e internacional debido a las grandes utilidades que esta puede llegar a percibir por los proyectos realizados siempre y cuando se manejen conceptos de calidad y sepan distribuir las ganancias en el crecimiento de dicha empresa.

Al hablar de calidad estamos manejando una gran cantidad de conceptos inherentes a los procesos y resultados que generan un valor al producto final entre estos esta la productividad en la mano de obra que es él se analiza en la presente tesis.

Para esto es necesario conocer el tiempo que la mano de obra se toma en la ejecución de un componente así llamado “rubro” que conforma un proyecto de construcción. De igual manera los procesos que se llevan a cabo son importantes y a la final son factores que optimizándolos generan más rentabilidad a la empresa por una unidad de tiempo lo que se ve reflejado en una mayor utilidad.

Una vez determinado estos tiempos se plantea una línea base que puede ser utilizada para generar futuras optimizaciones en procesos y en tiempos para cualquier tipo de proyecto de construcción que una empresa pueda emprender.

Tabla de Contenidos

RESUMEN III
TABLA DE CONTENIDOS IV
ÍNDICE DE TABLAS VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS VII
ÍNDICE DE ECUACIONES VIII
INTRUDUCCIÓN IX
CAPITULO I 1
PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN 1
1.1 El sector de la construcción en el ecuador 1
1.2 Informalidad de la construcción como un sector industrial. 5
1.3 CONCEPTOS FUNDAMENTALES 7
1.3.1 Productividad 9
1.3.1.1 La Productividad en el sector de la Construcción 12
1.3.1.2 Gestiones Económicas Financieras 13
1.3.1.3 Gestión de Procesos 14
1.3.1.4 Gestión de Recursos Humanos 16
1.3.2 Calidad 16
1.3.2.1 Calidad Total 18
1.4 Gerencia de Productividad total y calidad (TPQM) 19
CAPITULO II 23
RECOPILACIÓN DE DATOS 23
2.1 Tipos de Proyectos a Analizar 24
2.2 Elección de Empresas Constructoras 27
2.3 Rubros Significantes 27
2.3.1 Análisis de cada Rubro 29
2.3.2 Confiabilidad de los Datos esperados 30
2.3.2.1 Población Y Muestra 31
2.4 Análisis de datos recopilados 34
2.5 Factores que Influyeron en la Recopilación de Datos 36

CAPITULO II 37
TABULACIÓN DE DATOS 37
3.1 Fichas por cada Rubro. 38
CAPITULO IV 73
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN 73
4.1 Establecimiento de la Línea base 74
CAPITULO V 75
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 75
5.1 Conclusiones 75
5.2 Recomendaciones 77
BIBLIOGRAFIA 79

Índice de Tablas

Tabla 1: PIB Total 3
Tabla 2: PIB en la Construcción 3
Tabla 3: Promedio de Tiempos Muéstrales 33
Tabla 4: Valores de Medida de Tendencia Central 34
Tabla 5: Detalle de Tiempos Poblacionales 73
Tabla 6: Resumen de Tiempos del Ecuador. 74

Índice de Gráficos

Grafica 1.1 PIB Total 2
Grafico 1.2: Cadena de Eslabones de valor 8
Grafico 1.3: Factores que intervienen en la competitividad. 9
Grafico 2.1: Clasificación de Edificaciones 25
Grafica 2.2: Mapa de Geo localización 26
Grafica 4: Resumen de Tiempos del Ecuador. 75
Grafica 5: Resumen de Tiempos de Chile y Colombia. 76

Índice de Ecuaciones

(Ec.1)..... 10
(Ec.2)..... 31
(Ec.3)..... 31
(Ec.4)..... 32

INTRUDUCCIÓN

La construcción a nivel mundial es una actividad económica la cual mueve gran capital social y económico, es por eso que en países llamados del primer mundo se han interesado en optimizar procesos constructivos y manejar la productividad como una herramienta para ser competitivos localmente como internacionalmente con el objetivo de incrementar sus ganancias y ampliar sus horizontes a nuevos retos y nuevos proyectos.

Este interés por ser competitivo y alcanzar estándares de calidad se filtra de poco a poco en las sociedades latinoamericanas motivando a estas a elevar sus estándares constructivos gracias a la globalización presente en cada rincón del planeta.

Es por este particular que como precedente a la presente investigación, se realizó en la Universidad Técnica de Manabí el 30, 31 de Mayo y 1 de Junio del 2012 el primer congreso internacional de Ingeniería Civil auspiciado por el Ministerio de Transporte y Obras Publicas del Ecuador en el cual participaron expositores de Ecuador, Colombia México Chile y Argentina con el fin de exponer nuevas tendencias constructivas y nuevos planteamientos de diseño.

En dicho congreso se presentaron los indicadores correspondientes a la productividad en la mano de obra Chilena y Colombiana las cuales pueden darnos una idea de la situación Ecuatoriana actual con respecto al avance en temas de productividad de otros países a nivel de Latinoamérica.

Para poder comparar estos indicadores, es necesario realizar un análisis de la realidad nacional tomando en cuenta las bases teóricas de lo que representa la productividad en una empresa y con la recopilación de información que nos servirá para determinar nuestra línea base correspondiente a los tiempos productivos que nuestra mano de obra imprime en cada proyecto constructivo.

CAPITULO I

PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Al igual que cualquier industria, en la construcción es necesario tener un pleno conocimiento de los procesos a efectuarse y de los recursos que se utilizan para poder encontrar maneras de hacer más eficiente de cumplir los objetivos de dicho sector. Es aquí cuando entran los conceptos de productividad que son los llamados a optimizar recursos y procesos en la elaboración de un producto final.

En una obra en construcción se puede identificar fácilmente los componentes directos e indirectos que intervienen para la realización del producto final, estos componentes son factores controlables para la optimización del producto final. Estos factores son los recursos necesarios para la elaboración de cada rubro inherente al desempeño de la obra.

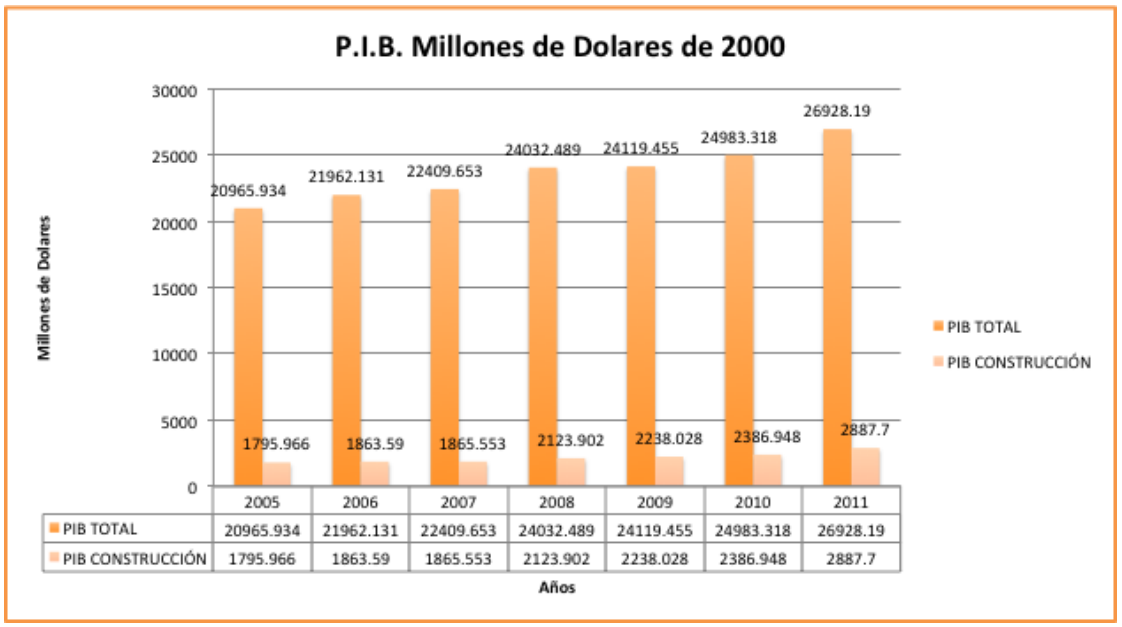
La metodología para controlar estos factores es un tópico totalmente administrativo y económico en el cual intervienen teorías de productividad, competitividad y calidad para la toma de decisiones.

1.1 El sector de la construcción en el ecuador

La construcción es una actividad que vincula dos grandes actividades económicas como son la transformación de materia prima en su inicio y la actividad inmobiliaria, es por eso que se puede afirmar que la construcción es un complejo productivo.

Debido a las grandes inversiones y al continuo flujo de capital, se denomina que la construcción es un complejo productivo de alta significación y por lo tanto está ligado a indicadores económicos como es el Producto Interno Bruto (PIB).

Grafica 1.1 PIB Total



	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
PIB TOTAL	20965.934	21962.131	22409.653	24032.489	24119.455	24983.318	26928.19
PIB CONSTRUCCIÓN	1795.966	1863.59	1865.553	2123.902	2238.028	2386.948	2887.7

Fuente: Elaboración Propia. INEC. Ecuador en cifras. Internet. http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/pib.html#tpi=1. Acceso: 17 de Febrero del 2013

Como se aprecia en la gráfica 1.1, el PIB del año 2005 con respecto al año 2011 varió en un 28.44%, Esto implica un crecimiento de 5962.25 Millones de dólares en 7 años, siendo su incremento anual el descrito en la siguiente tabla.

Tabla 1: PIB Total

P.I.B. Millones de dólares de 2000			
Fecha	**PIB TOTAL**	**Diferencia**	**Incremento Anual**
2005	20965.934	996.197	4.75%
2006	21962.131	447.522	2.04%
2007	22409.653	1622.836	7.24%
2008	24032.489	86.966	0.36%
2009	24119.455	863.863	3.58%
2010	24983.318	1944.872	7.78%
2011	26928.19		

Fuente: Elaboración Propia. INEC. Ecuador en Cifras. Internet: http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/pib.html#tpi=1. Acceso: 17 de Febrero del 2013.

En el ámbito netamente de la construcción, el porcentaje que representa la construcción frente al P.I.B total se refleja en la tabla 1.2 calculada a partir del Grafico 1.1.

Tabla 2: PIB en la Construcción

P.I.B. En Construcción	
Fecha	**Porcentaje**
2005	8.57%
2006	8.49%
2007	8.32%
2008	8.84%
2009	9.28%
2010	9.55%
2011	10.72%

Fuente: Elaboración Propia. INEC. Ecuador en cifras. Internet: http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/pib.html#tpi=1. Acceso: 17 de Febrero del 2013

Existe un impulso en el sector de la construcción del 62.19% en el 2011 con respecto al 2005. Este crecimiento, es notable si se toma en cuenta el incremento de empresas constructoras conformadas hasta febrero de 2013 que según la Súper Intendencia de Compañías, existen 670 compañías dedicadas a la construcción de

Edificaciones Residenciales, Comerciales e Industriales las cuales tienen Situación Legal y Activa[1].

El desarrollo local de la industria de la construcción produce una mayor demanda de mano de obra tanto especializada como no especializada, esta mano de obra no especializada genera un bajo rendimiento y desempeño lo cual afecta a la calidad de los trabajos realizados.

Todo este crecimiento está ligado al sector inmobiliario, que según informa el Banco Central de Ecuador paso de un -44% en el 2005 a 1% en el 2006[2]. Este incremento se atribuye de las facilidades para aplicar a créditos impulsada por la demanda de vivienda y en la confianza de inversiones extranjeras, por motivos migratorios o financieros, en el sector inmobiliario.

Según la Cámara de la Construcción de Quito la demanda inmobiliaria comenzó su despunte a partir de los años 2006 y 2007, en los cuales se construyeron 23750 y 25000 viviendas a nivel nacional respectivamente.

[1] Súper Intendencia de Compañías. Internet. http://www.supercias.gob.ec/portalinformacion/index.php. Acceso: 17 de Febrero del 2013.
[2]Moreno Zapata, Elisabet. El Sector de la Construcción. Instituto de Español de Comercio Exterior. Internet. http://www.icex.es/FicherosEstaticos/auto/0307/construccion_27522_.pdf.

1.2 Informalidad de la construcción como un sector industrial.

El concepto de ¨Sector Informal¨ fue introducido por primera vez por Keith Hart en 1971 mediante un estudio en campo de los trabajadores urbanos en Ghana[3]. Hart noto que el trabajo por cuenta propia o asalariado es un fenómeno que se genera en una sociedad que no provee de una fuente estable de empleo ¨formal¨.

En 1972 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) utiliza por primera vez el término ¨Sector Informal¨ en una investigación laboral en Kenia que afirma que las características de esta informalidad son:

- Facilidad de entrada al sector.
- Propiedad familiar de la empresa.
- Procesos y operaciones pequeñas.
- Tecnologías Adaptadas e intensiva fuerza laboral.
- Destrezas adquiridas fuera del sector educacional formal.
- Mercados no regulares y falta de competitividad.

Las características antes mencionadas, describen un sector tradicional el cual no experimenta dinamismo y provienen de problemáticas urbanas enraizadas en la cultura y sociedad propia de un sector humano.

[3] Palmer Robert. The Informal Economy in sub-Saharan Africa: Unresolved issues of concept, characters and messurement 2004. Internet. http://www.cas.ed.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0020/27362/No_098_the_informal_economy_in_sub-saharan_africa-_unresolvec.pdf Acceso: 25 de Febrero del 2013.

> Se define como áreas informales a aquellas "*Cuyo proceso de desarrollo se configuró, desde la clandestinidad, la espontaneidad, el mercantilismo o la necesidad de la vivienda, pero guardan como común denominador la contravención de los reglamentos relacionados con el crecimiento de la ciudad y los lineamientos urbanísticos y arquitectónicos; sin dejar de mencionar aquellos relacionados con los temas de titularidad y posesión de la tierra.*"[4]

La realidad nacional en este tipo de informalidad no es muy alejada a la realidad latinoamericana, que tiene sus orígenes en las poblaciones marginales que acceden a su vivienda en asentamientos urbanos periféricos los cuales carecen normas mínimas de urbanismo, calidad en las construcciones y la falta de servicios básicos.

Los asentamientos informales son generados por estos fenómenos:

1. La facilidad y disponibilidad de vivienda por parte de las poblaciones menos favorecidas y el incesante aumento del costo de las propiedades dentro del distrito poblacional.
2. La migración interna y el crecimiento del sector pobre de la sociedad.
3. El método de construcción y característica de materiales utilizados que van acorde con los medios económicos de los sectores analizados.

[4] Beltrán, Arley Bernardo. *Tesis la construcción intersubjetiva de la informalidad urbana en el espacio público: Cotidianidad y comercio Informal en San Victorino Bogotá.* Universidad Nacional de Colombia sede Medellín 2011. Página 30. Internet: http://www.bdigital.unal.edu.co/4083/1/80241658.2011_1.pdf. Acceso: 23 de Febrero del 2013.

Una vez analizados los sectores informales es necesario definir otro ámbito primordial en el presente análisis que es el empleo informal, factor indispensable en el análisis de la productividad de la mano de obra en un sector.

Las características del empleo informal son similares a las expuestas en los sectores informales ya que nace de la necesidad de un grupo excluido del mercado laboral. Este, al carecer de especialidad y conocimientos básicos en la ejecución de actividades inherentes a los objetivos requeridos por el mercado laboral busca una flexibilidad laboral.

Estos dos factores están íntimamente ligados gracias a sus características en común y perteneces generalmente al mismo sector poblacional de capacidad económica limitada.

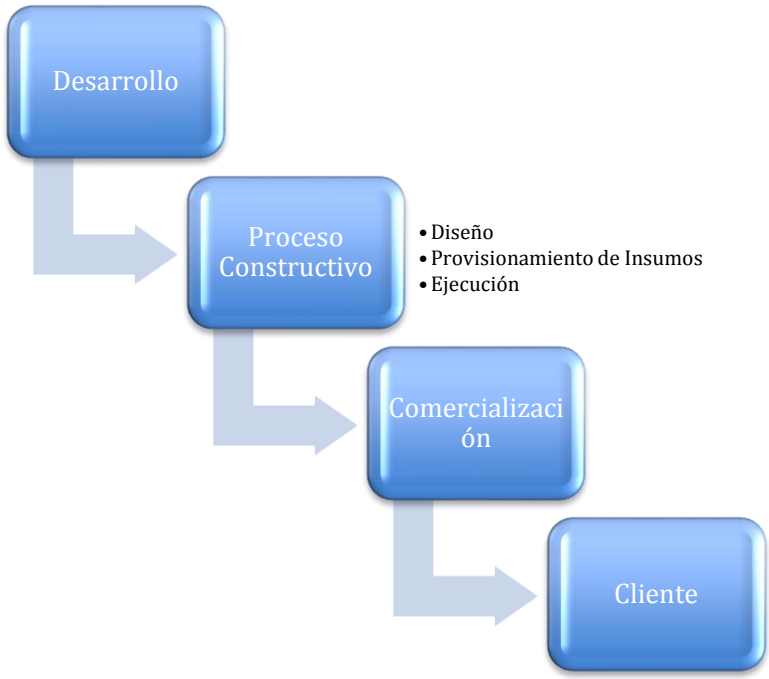
1.3 CONCEPTOS FUNDAMENTALES

En el sector de la construcción se deben considerar ciertos conceptos básicos para determinar lo que es productividad, en este sentido a continuación se refieren algunos conceptos y se detallan los factores que intervienen en la definición de la productividad y calidad.

Para analizar a la industria de la construcción se debe tener en cuenta el proceso que ésta maneja para alcanzar sus objetivos. Según el estudio realizado por el Instituto de Altos Estudios Empresariales de la Universidad Austral y un grupo de empresas líderes en el campo de la construcción “Grupo Promotor” en 1997

llamado Competitividad en la Construcción[5], planteó la división del proceso en eslabones de una cadena de valores para determinar los pros y contras que afectan a la competitividad de la industria de la construcción.

Grafico 1.2: Cadena de Eslabones de valor

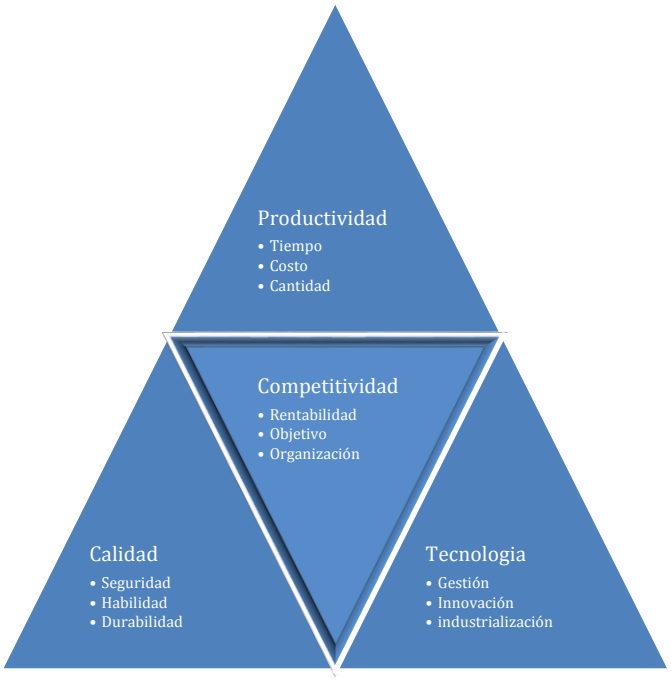


Fuente: Elaboración Propia. Grupo Construya. Calidad en la Industria de la Construcción. Internet. http://www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad_UP.pdf.

Para efectos del desarrollo de esta tesis, se enfocará en el proceso constructivo debido a que en este punto se evalúa el desempeño de la ejecución de un proyecto. El objetivo de las varias empresas dedicadas a la actividad de la construcción, es buscar un crecimiento económico que fomente la competitividad entre varias empresas. Lo que conlleva a un incremento de calidad, productividad e innovación de la tecnología a ser aplicada.

[5] Estudio de Diagnostico. La calidad en la industria de la construcción. Internet. http://www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad_UP.pdf. Acceso: 1 de Enero del 2014.

Grafico 1.3: Factores que intervienen en la competitividad.



Fuente: Elaboración propia. Grupo Construya. Calidad en la Industria de la Construcción. Internet. http://www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad_UP.pdf.

Para tener una clara compresión y utilización de los factores que intervienen en el proceso es necesario tomar en cuenta las definiciones y características de dichos factores a través de la técnica y de su historia.

Una vez entendidos estos conceptos y características se puede analizar y valorar cada uno de estos y dar respuesta global de la productividad del sector.

1.3.1 Productividad

A través de los tiempos se ha intentado dar una definición de qué es la productividad. En 1883 el Filósofo francés Émile Littré lo define como la "Facultad de producir" en su *"Dictionnaire de la langue française*" hasta la definición de productividad total por

parte del Dr. David Sumath en 1979. El termino productividad es utilizado con gran frecuencia en la ejecución de procesos para alcanzar un producto final.

En 1950, la Organización para la Cooperación Económica Europea define a la productividad como: "*el cociente que se obtiene de dividir el monto de lo producido entre alguno de los factores de producción.*"[6].

$$Productividad = \frac{Unidades\ Producidas}{Factores\ de\ Producción}$$

(Ec.1)

En el periodo de 1979 a 1984 Sumanth define los conceptos de:

- Productividad Total
- Productividad Parcial
- Factor de Productividad Total

El modelo de "Productividad Total" incluye los factores de resultados e insumos los cuales deben ser tangibles para poder ser cuantificados, estos tangibles son las unidades completas producidas y terminadas.

En cuanto al modelo de productividad parcial, se toma en cuenta una proporción entre el resultado que es la unidad terminada con respecto a una sola clase de insumo como el tiempo a el material.

[6] Medina, Jorge. Modelo Integral de Productividad. Una visión Estratégica. Internet. http://www.usergioarboleda.edu.co/fondo/elibros/ModeloProductividad.pdf. Acceso. 25 febrero de 2014.

Adam Smith en su libro “La riqueza de las Naciones” plantea el “Principio de la división de la labor”[7] que fracciona la elaboración de un proceso en sub procesos haciendo más notoria la diferencia entre productividad parcial y productividad total, dando origen a un trabajo en cadena aumentando la productividad y el beneficio que dinamiza la economía al acrecentar la oferta y por ende la demanda.

Al contar con esta división el modelo de productividad parcial puede ser aplicado a cada área o sub procesos de la cadena de producción y de esta manera tener un mayor control de cada factor de producción.

Estos factores pueden ser: Capitales físicos que pueden ser entendidos como equipos y estructuras para producir los bienes. Recursos Naturales que son factores inherentes a la elaboración del producto y Capitales humanos tales como el personal que tiene los conocimientos y capacitación apropiados para la elaboración del producto final o el sub producto.

El recurso humano es el capital más importante dentro de una empresa ya que es el que incrementa de la producción por hora-trabajo, mejora la productividad y garantiza la calidad en el producto, es por esta razón que se puede adelantar que la mano de obra depende de la alimentación, gasto social y de la educación básica y capacitación que se le proporcione.

[7] Smith, Adam. The Welth of Nations. Internet. http://csociales.fmoues.edu.sv/files/la%20riqueza%20de%20las%20naciones.pdf. Acceso. 25 de febrero de 2014

Cabe recalcar que esto no necesariamente garantiza el aumento de la productividad ya que un trabajador capacitado pero no comprometido hace fallar la estructura de la productividad lo cual habla de una cultura de la calidad y productividad.

1.3.1.1 La Productividad en el sector de la Construcción

El problema de la alta tasa de desocupación y la migración combinado con las ganas del desarrollo de la sociedad impulsada por la globalización, genera en el sector de la construcción un fenómeno de intensificar la productividad en la mano de obra para generar competitividad que desembocara en un crecimiento económico tanto de empresas como de los trabajadores.

Este incremento dentro de las empresas constructoras, hace que se desarrollen otros campos afines a esta industria incrementando la calidad de procesos constructivos, calidad de materiales, recursos humanos y económicos así como de optimizar tiempo y recursos para entrar en ámbitos de competencia dentro del mercado antes mencionado.

La productividad al ser impulsador de la competitividad, exige que se establezcan objetivos reales en función al tiempo para llevar un control de avance y generar métodos de diagnóstico y evaluación para los procesos constructivos, es ahí cuando se comienza a llevar una planificación del avance de un proyecto u obra.
Dentro de la construcción es necesario tener un buen sistema de medición para lograr una mejora en la producción, tomando en cuenta la línea base. Estos

métodos de medición son analizados a través de tres ámbitos primordiales en el proceso que se lleva a cabo:

- Gestiones Económicas Financieras.
- Gestión de Procesos.
- Gestión de Recursos Humanos.

1.3.1.2 Gestiones Económicas Financieras

Sirven para establecer una planeación estratégica de acuerdo a los insumos de los recursos a ser utilizados y de igual manera los resultados económicos productos del proceso de producción.

Este indicador, es primordial para poder analizar el resto de indicadores ya que es el que presenta limitantes al proceso y al recurso humano.

Para un mejor análisis del sistema de medición de la productividad en base a gestiones económicas, es necesario discretisarlo en dos bloques; el vinculado a procesos constructivos y el vinculado a activos necesarios para el proceso constructivo.

El costo reflejado en cada uno de estos bloques es el costo laboral por hora y el costo de la utilización de los equipos.

1.3.1.3 Gestión de Procesos

El primer ámbito, relacionado con la gestión de procesos, está relacionado directamente a los estudios del proyecto antes de ser puestos en marcha, esto es la gestión propia de la empresa en generar el producto final tomando en cuenta necesidades y requerimientos, aquí se encuentra la capacidad tecnológica, capacidad de implementar procesos, organización de tiempos, etc.

Para el análisis de la gestión de procesos se dividirá en las siguientes etapas:

- Incremento de la capacidad para adquisición de proyectos.

Esta etapa está relacionada directamente con la capacidad de la empresa para poner en marcha ciertos tipos de proyectos. No es lo mismo la ejecución de proyectos de bajo uso de recursos (ej. Adoquinado) que un proyecto que demande el conocimientos técnicos específicos (ej. Diques para represas).

- El mejoramiento del proceso para realizar el trabajo.

Dentro del proceso se toma en cuenta la manera de realizar el trabajo identificando cuellos de botella, escases y desperdicios de material, daños en maquinaria y malas distribuciones de la obra.

Estos problemas relacionados con los procesos son solucionados mediante un análisis donde intervienen:

1. Obtención de Datos.
2. Análisis de datos.
3. Desarrollo de métodos y procesos ideales.

4. Presentación de métodos y procesos.
5. Implementación de métodos y procesos.
6. Análisis del método y proceso implementado.
7. Seguimientos del método y proceso.

Una vez realizado el análisis del método y del proceso implementado es necesario saber los tiempos con los que se cuenta para cada proceso de ejecución.

- La determinación de tiempos.

Es aquí donde entra la aplicación de la línea base para evaluar un proceso productivo para establecer objetivos a futuro.

El planteamiento de objetivos permite planificar y estimar tiempos, para ello es importante tener en cuenta la cuantificación de todos los factores que intervienen en la elaboración de un sub proceso base que para el caso de la construcción es el rubro.

Para la elaboración del rubro, el trabajador debe tener claro el proceso que debe seguir y de ser necesario, realizar un manual donde se detalle cada una de las actividades de cada uno de los rubros. Al hablar de manual de procesos, estamos introduciendo un concepto de calidad que se analizará posteriormente.

1.3.1.4 Gestión de Recursos Humanos

El recurso primordial dentro del proceso constructivo es la mano de obra, de este recurso depende la calidad y el tiempo con que se desarrolla el objetivo.

Dentro del personal que elabora un producto o un proceso, es indispensable tener en cuenta los factores que dan valor a los productos finales y cuáles no. Es aquí que se emprenden programas de capacitación, sociales y muy importantes, los programas de incentivos que mantienen al trabajador motivado en el desempeño de sus actividades.

1.3.2 Calidad

Dentro de todo proceso en la ejecución de un producto, se debe cumplir los requerimientos y/o especificaciones para lograr un grado de satisfacción del cliente o el consumidor. Para ello, es necesario compáralo con estándares adecuados establecidos en la relación cliente-proveedor, esta es la definición de calidad. Ya que la calidad exige la optimización de recursos tanto humanos, materiales y económicos, se puede decir que la calidad es una consecuencia del incremento de la productividad ya que conlleva a una mayor competitividad dentro de la industria de la construcción con el fin de reducir los costos.

El interés por incrementar calidad de sus productos (proyectos) viene creciendo debido a dos factores importantes.

Los clientes y usuarios son cada vez más exigentes y reclaman mayor calidad en óptimo diseño de la obra ya que de las estructuras que son susceptibles a los abatimientos de fenómenos naturales. Esto conlleva a desarrollar un proyecto que sea capaz de unificar lo servicial con la seguridad del mismo.

El costo de la no calidad implica fallos, retrasos, averías, repeticiones, etc., llega entre el 5% y el 10% de la producción o ejecución de los proyectos y en ciertos casos el daño al personal humano tanto que trabaja en la ejecución como el usuario o cliente.

Cuando una empresa constructora desea incrementar los niveles de calidad se debe acoger a un sistema de calidad que generalmente estos basados en los criterios de las normas ISO 9000, que no son más que normas de procesos y documentación:

- 9001: Diseño, desarrollo, instalación y servicios.
- 9002: Aseguramiento de calidad de producción e instalación.
- 9003: Pruebas de los productos.
- 9004: Guías técnicas, administrativas y factores humanos (Sistemas de aseguramiento de la calidad Q.A y control de calidad Q.C).

El recurso humano en la industria de la construcción tiene un elevado porcentaje de subcontratación y la rotación del personal. Para mitigar esta particularidad se debe disponer de una organización óptima que cuente con métodos de trabajo,

procesos definidos y que disponga de requisitos de calidad para cada uno de los diferentes procesos dentro de la ejecución de la obra.

Es importante tomar en cuenta a la calidad dentro de cada uno de los eslabones que componen la cadena de valores de las empresas constructoras. De todos estos eslabones, nos enfocaremos en la ejecución ya que es aquí que se realizan las mediciones de la productividad de la mano de obra.

Cuando se relaciona la calidad con la mano de obra hablamos de la habilidad que tiene el personal para realizar un trabajo, mientras más capacitado sea el personal la calidad del producto aumentará.

Así como la mano de obra que realiza el trabajo debe ser capacitada, también debe ser la dirección de la obra, que es la encargada de direccionar los procesos y es la relación que se tiene entre la ejecución de la obra y los requerimientos de los procesos descritos en la etapa de diseño y velando por la calidad de la obra, los equipos y las técnicas ejecución del proceso.

1.3.2.1 Calidad Total

Se deriva del concepto de calidad aplicada a cada uno de los factores y a cada uno de las personas que intervienen en todo el proceso para lograr culminar el objetivo de la industria antes de la ocurrencia de errores.

El mecanismo que la empresa debe adoptar para generar calidad total es toma en cuenta los requerimientos y formularlos como factores solicitados por el cliente para luego relacionarlos con los procesos propios de la empresa. Una vez identificados los procesos propios es necesario adaptarlos a la realidad que se tendrá al momento de la ejecución del proyecto y solventar posibles inconvenientes antes de que se presenten.

Para que una empresa constructora sea más competitiva debe:

- Capacitar a cada uno de los trabajadores en una cultura de ética del trabajo.
- Debe satisfacer requerimientos del cliente.
- Desarrollar un ambiente de trabajo amigable y mejora canales de comunicación interdepartamental.

Esquematizar el proceso tomando en cuenta estos factores ayuda a medir las causales de los incumplimientos en el proceso productivo.

El hecho de que se pueda tener un control en la calidad hace que la empresa tenga un mejoramiento continuo en sus procesos y en el servicio al cliente a través de programas que utilizan metodologías que de acuerdo a la industria se pueden aplicar.

1.4 Gerencia de Productividad total y calidad (TPQM)

Al hablar de gerencia de calidad total, estamos hablando de una ideología basada en la satisfacción del cliente. Para cumplir este objetivo propuesto por la dirección

empresarial, se deben tomar en cuenta los siguientes elementos fundamentales del TPQM:

- El compromiso gerencial y liderazgo.
- Capacitaciones y educación.
- Trabajo en equipo.
- Interacción cliente y proveedor.
- Procesos de medición y análisis.
- Mejoramiento continuo.

Mientras la cabeza de la empresa, los estamentos gerenciales, tengan entre ojos los objetivos y predisposición de lograr los objetivos, esta encaminara los esfuerzos hacia la mejora continua para satisfacer al cliente. Al estar a cargo del desempaño de la empresa, buscara los medios para cumplir con el resto de los elementos fundamentales del TQM.

Al igual que los factores que intervienen en la productividad, uno de los aspectos más importantes en el TPQM es el personal encargado de la ejecución de obras o de procesos. Una mejor educación conlleva a mejorar los detalles del producto final. Las tendencias actuales en procesos se encaminan a la especialización del trabajo y de las actividades, estas hacen que el producto final deba pasar por varios subprocesos elaborados por diferentes grupos de personas. Es por esto que es necesario que estos grupos o equipos de trabajo tengan relación tanto laboral como interpersonal y se pueda generar un trabajo en equipo por el objetivo de la empresa.

En cualquier etapa del proceso es necesario que el cliente y los proveedores estén involucrados, por esa razón es imprescindible que la interrelación entre estos sea de lo más oportuna para poder solventar inconvenientes propios de la producción que en gran o baja media siempre estarán presentes.

Los procesos que se deben llevar a cabo para la culminación de un producto o sub producto se lo realiza en una unidad de tiempo determinada por el análisis, una vez determinada esta unidad se realiza un registro de las actividades detalladas.

Para la medición de este proceso es necesario realizar un control estadístico a través de los gráficos de control e histogramas con el fin de obtener datos del proceso principal analizar los datos recopilados y tomar decisiones basados al información que se obtuvo. Luego de analizar esta información uno se puede dar cuenta de las falencias dentro del proceso. El proceso para realizarlas se los detallara más adelante.

Estas acciones están encaminadas a la eliminación de actividades que no agregan valor al producto final, esta filosofía es conocida con el nombre de construcción sin pérdidas (Lean Construction). Esta pérdida es inevitable cuando el costo para prevenir o corregir es mayor que el ahorro que se produce si no se presentara, y evitable cuando el costo del desperdicio es mayor al de las medidas preventivas
Para reducir estas actividades que no generan valor es necesario realizar una medición a base de diagramas de flujo de las actividades que se realizan, evaluarlas y elaborar una retroalimentación y elaborar la optimización del proceso.

Como se puede apreciar toda esta metodología se basa es la mejora continua para los procesos del desarrollo en relación a los tiempos de ejecución promoviendo el trabajo en grupo.

CAPITULO II

RECOPILACIÓN DE DATOS

En general, la construcción en el Ecuador, al ser un sector informal es difícil mantener un control del avance y de los objetivos determinados en el tiempo. Es por eso que la estimación del avance de obra se la realiza por métodos totalmente empíricos y basados en las experiencias de cada empresa constructora.

Por varias décadas, se ha trabajado de esta manera, realizando los procesos constructivos acorde a las necesidades que las cuadrillas tipo requerían, esto se ve reflejado en los recursos utilizados y en los tiempos de culminación.

El objetivo final de esta investigación es el establecer una línea base de la productividad en el sector de la construcción en Quito. Para ello es necesario realizar un análisis que refleje la realidad, es aquí cuando se basa en la inferencia estadística para determinar las características de la población en base una muestra representativa.

En los últimos años el “Boom” de la construcción ha generado el surgimiento de muchas empresas dedicadas a esta actividad en todos sus niveles desde obras menores como cerramientos hasta complejos industriales.

El estudio de cada uno de estos casos junto con sus diferencias permitirá acceder a información vital para evaluar el desempeño que tiene el recurso humano ante la ejecución de diferentes tipos de proyectos.

El método que por el cual se recopilaran los datos consiste en la observación directa y medición experimental

2.1 Tipos de Proyectos a Analizar

Existe una amplia gama de proyectos de infraestructura que se construyen en la ciudad y estas dependen del uso que se las de, el sector constructivo, ubicación, etc. Para nuestro análisis dividiremos los tipos de edificación más comunes en la ciudad de Quito desde el punto de vista de los sectores urbanos a los cuales dicha edificación pertenecerá.

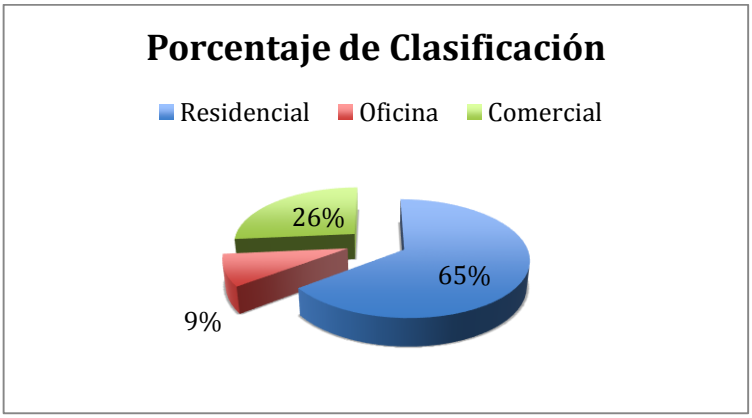
1. Residenciales
2. De Oficinas
3. Comerciales

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos para el 2012 a nivel nacional las edificaciones se dividen en residenciales, no residenciales (Industrias, hospitales, escuelas, etc.) y mixtas. Es por esta razón que se puede decir que el porcentaje de permisos de construcción para edificaciones residenciales es del 89.2% y para obras no residenciales y mixtas es el 7% y 3.8% respectivamente[8]. Cifras con las cuales se basa nuestra selección de obras tomando en cuenta que Quito en su calidad de capital, debe tener un mayor porcentaje de edificaciones destinadas al comercio y oficinas.

[8] Encuesta anual de Edificaciones (Permisos de Construcción) 2012, Instituto nacional de Estadísticas y Censos.

Es por eso que se distribuye los tipos de edificaciones de la siguiente manera:

Grafico 2.1: Clasificación de Edificaciones



Fuente: Elaboración Propia.

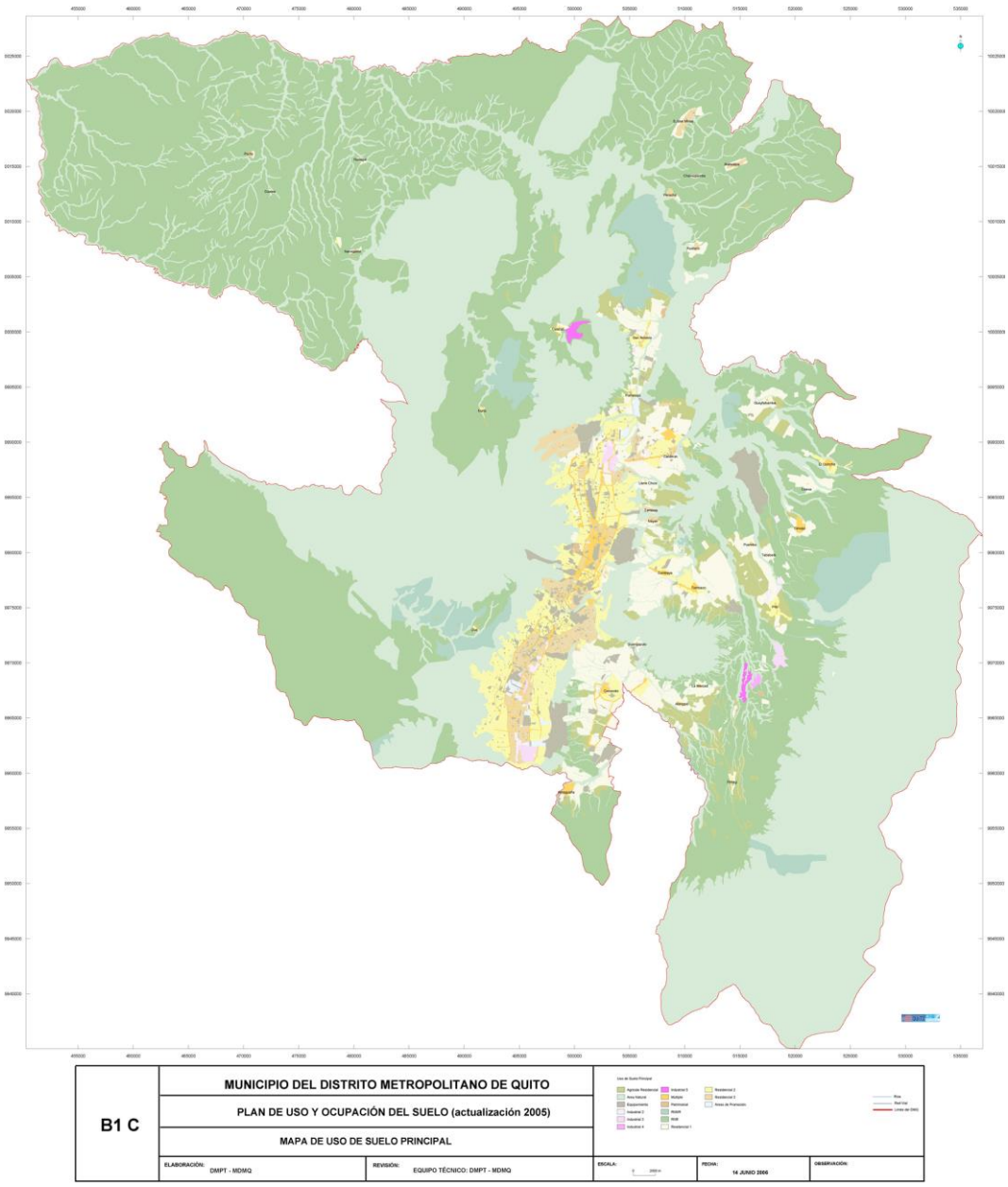
Estos valores reflejan una realidad nacional enfocada a la realidad de la ciudad de Quito que a diferencia del resto del país en el cual el comercio y el crecimiento empresarial son más numeroso.

Una vez determinado el número de edificaciones y el objetivo que este cumplirá, es necesario referencial geográficamente los lugares en los cuales se ubicaran las edificaciones pertenecientes al estudio.

Al hablar de ubicación de cierta manera estaremos hablando del nivel económico y del tipo de la edificación, tomando en cuenta que en Quito se realizaran la mayoría de edificaciones comerciales y empresariales por el simple hecho de ser el centro ejecutivo y comercial. Las edificaciones residenciales por otro lado se repartirán en Quito y sus alrededores (Valles).

Para una mejor distribución geográfica de los proyectos se toma como base el “Plan de uso y ocupación del suelo” Elaborado por el Municipio del Distrito metropolitano de Quito con datos recopilados en el 2005.

Grafica 2.2: Mapa de Geo localización



Fuente:
http://sthv.quito.gob.ec/spirales/9_mapas_tematicos/9_3_planes_urbanos/mapas/mapa_3_4_1.jpg
domingo 1 de junio 2014

Los sectores geográficos que se deben tener en consideración son las zonas residenciales tipo 2 ya correspondientes a viviendas y funciones de carácter zonal como por ejemplo parques, iglesias, servicios de seguridad, servicios públicos, etc. Las zonas de equipamiento ya que dentro de estas se encuentran edificaciones culturales, educacionales y oficinas tanto públicas como privadas.

2.2 Elección de Empresas Constructoras

Debido a que la población de empresas constructoras se incrementa a con el tiempos, para el presente estudio se toman en cuenta las empresas constructoras que tienen mayores recursos ya que nos pueden arrojar información más real por la frecuencia con la que llevan a cabo proyectos inmobiliarios que llegan a culminarse.

Es muy importante tener el consentimiento de dichas empresas en obtención de los datos a analizar por diversos factores propios de cada empresa. Pero de igual manera, por petición unánime de las empresas, se mantendrá la confidencialidad tanto de los proyectos en los cuales se realizan como de los nombres de las empresas.

2.3 Rubros Significantes

Todas la acciones llevadas a cabo para realizar una tarea que imprima valor a un proyecto constructivo tiene el nombre de rubro, dentro de este, es se encuentran varios recursos importantes tales como tiempo costo y capital humano los cuales

se debe tomar en cuenta para que esta actividad se pueda desarrollar con la mayor de la eficacia y eficiencia posible.

Para la ejecución estructural de un proyecto, existen rubros que son imprescindibles y que todo tipo de obras deben tener como encofrados, armado de hierro, fundiciones, entre otros. Estos representan un avance considerable en la obra y son llamados Rubros Significantes.

Cada rubro es realizado por un equipo que se lo denomina cuadrilla tipo, la cantidad y especialización que esta tenga dependerá del tipo de rubro que se realizara, de esta manera existirán cuadrillas conformadas de personal altamente especializado y otras no. Es importante tomar en cuenta que la magnitud del rubro también determinara la cantidad de personal requerido, esto quiere decir que el grado de complejidad que requiera el rubro no siempre está directamente relacionado con la cantidad de personal que se requiere capar cumplir una tarea.

Gracias a la facilidad que las herramientas de recolección de información brindan, podremos analizar al distinto personal involucrado en la elaboración del rubro.

Ya que cada rubro depende de factores controlables como tiempos, herramientas, experticia y materiales, es necesario discretizar el tiempo en función de los siguientes parámetros para poder alcanzar los objetivos planteados.

- Productivo
- Contributivo

- No contributivo

Los tiempos productivos son aquellos que dan valor al rubro, los contributivos abastecen o generan un soporte al tiempo productivo y el no contributivo, es un tiempo que no genera ningún tipo de valor y son actividades totalmente fuera del objetivo del rubro.

De cierta manera el análisis de cada rubro se enfoca en los trabajos que realiza el capital humano y el tiempo que este se demora en llevarlo a cabo, esta recopilación de los datos, se debe llevar a cabo con la mayor naturalidad posible para que los datos obtenidos sean representantes y se apeguen a la realidad.

La manera más correcta de realizar la recopilación de la información es realiza un video en el cual se registra toda la actividad que el recurso humano realiza para que posteriormente se revisen las veces que sean necesarias para dividir, ubicar y categorizar todos estos tiempos de manera que puedan demostrar las actividades realizadas en función del tiempo que se toma en ellas.

2.3.1 Análisis de cada Rubro

Es necesario tomar en cuenta la diferencia que va existir entre los tiempos de cada rubro ya que la naturaleza de cada uno de ellos difiere. Por ejemplo en el rubro de fundición de hormigón el tiempo productivo es mucho mayor al rubro de mampostería ya que existe presión hacia la mano de obra por el bombeo constante

del hormigón. Esta razón que en algunos casos existe una gran diferencia entre los tiempos de uno y otro rubro.

Una vez realizada la medición del campo de los tiempos de cada rubro es necesario discretizar el tiempo total en tiempos en que la mano de obra realiza una actividad productiva, contributiva y una no contributiva determinando cuánto tiempo se demora en cada una de estas.

El producto final de este análisis visual es la determinación del porcentaje del tiempo total que es productivo, contributivo y no contributivo.

2.3.2 Confiabilidad de los Datos esperados

Por la naturaleza de los datos es importante validar que el proceso que realiza el recurso humano que se analizara sea lo más apegado a la realidad ya que por el hecho de estar físicamente gravando las actividades hace que los tiempos productivos se disparen en comparación a los tiempos no contributivos haciendo de la muestra una valoración irreal.

Es por esta situación que las empresas que participan en la investigación comuniquen a las personas encargadas de cada uno de los proyectos de que son investigaciones totalmente independientes y que no tienen nada que ver con supervisiones propias de la empresa. De esta manera se puede garantizar que los comportamientos laborales sean lo suficiente reales como para establecer los objetivos de la presente investigación.

2.3.2.1 Población Y Muestra

Tomando en cuenta que la muestra es un medio para obtener características y particularidades de una población, el muestreo se vuelve imprescindible para la recopilación de datos.

Resulta lógico que se deba hacer un análisis entre los elementos de la muestra con relación a la población de videos que forman parte de esta investigación, por lo tanto se realiza un muestreo a partir del intervalo de confianza que se desea obtener para una población de 34 videos filmados.

Se espera tener una confiabilidad del 94.7% para el cual el valor de z es de 1.94, por lo tanto para escoger el número de muestras a analizar se tiene:

$$E = z \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

(Ec.2)

Donde:

E: Error Esperado.

Z: Factor correspondiente al área de 0.4735 bajo la curva.

σ: Desviación Estándar Poblacional

n: Números de elementos de la muestra

La desviación estándar requerida para determinar el tamaño de la muestra es la raíz cuadrada de la varianza poblacional la cual se determina mediante la siguiente expresión.

$$\sigma^2 = \frac{\sum(\mathrm{X}-\mu)^2}{n_p}$$

(Ec.3)

Donde:

σ^2: Varianza Poblacional.

X: Valor de la población.

μ: Media Aritmética de la Poblacional.

n_p: Número de elementos de la población.

Ya que para la determinación de la varianza poblacional es necesario tener una media muestra tomando en consideración que todos los videos tienen la misma probabilidad de ser escogidos, se asume que para un grupo de 33 elementos dentro de una población de 34 videos, deben existir 34 combinaciones calculadas de acuerdo a la expresión.

$$C = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

(Ec.4)

Donde:

r: Número de elementos de la población.

n: Número de elementos de la muestra.

C: Posibles combinaciones.

Realizando una tabla en la cual se presentan las 34 posibles combinaciones con una media detallada en la tabla 3:

Tabla 3: Promedio de Tiempos Muéstrales

Combinación	Resumen de Tiempos de Posibles combinaciones		
	Productivo	Contributivo	No Contributivo
1	42.37%	29.55%	29.33%
2	41.25%	28.30%	28.66%
3	41.00%	28.77%	28.27%
4	40.84%	28.80%	28.57%
5	41.00%	28.90%	28.20%
6	40.97%	28.29%	28.95%
7	41.54%	28.54%	28.02%
8	41.28%	28.13%	28.81%
9	41.52%	28.30%	28.40%
10	40.68%	28.41%	29.13%
11	41.52%	28.30%	28.40%
12	40.44%	28.89%	28.89%
13	41.12%	29.15%	27.95%
14	42.23%	28.10%	27.89%
15	41.52%	27.94%	28.75%
16	41.24%	28.71%	28.26%
17	41.84%	28.22%	28.16%
18	41.04%	28.32%	28.86%
19	40.98%	28.94%	28.29%
20	39.81%	29.44%	28.97%
21	40.91%	28.56%	28.75%
22	40.07%	29.44%	28.43%
23	40.81%	29.09%	28.33%
24	40.83%	29.24%	28.15%
25	41.02%	29.22%	27.98%
26	40.81%	29.08%	28.32%
27	40.66%	29.50%	28.06%
28	41.57%	28.96%	27.69%
29	41.04%	27.92%	28.71%
30	41.03%	29.20%	27.99%
31	41.35%	27.83%	29.04%
32	41.12%	28.04%	29.06%
33	41.49%	28.43%	28.30%
34	41.14%	28.65%	28.42%
X	41.12%	28.68%	28.47%

Fuente: Elaboración propia.

Una vez determinados los valores medios de las muestras escogidas y las desviaciones estándar detallados en la tabla 4, se verifica que el valor asumido de

una muestra de 33 elementos es representativo para una confiabilidad de datos al 94.7%.

Tabla 4: Valores de Medida de Tendencia Central

Valores de Tendencia Central				
Descripción	Símbolo	Productivo	Contributivo	No Contributivo
Media Muestral	X	0.411	0.287	0.285
Media Poblacional	μ	0.430	0.291	0.292
Varianza Poblacional	σ^2	0.024	0.025	0.015
Desviación Estándar Poblacional	σ	0.153	0.157	0.124
z	z	1.935	1.935	1.935
Muestra de Videos	n real	31.000	33.000	21.000

Fuente: Elaboración Propia.

2.4 Análisis de datos recopilados

Los datos obtenidos en las filmaciones, deben ser procesados y presentados en formatos los cuales puedan ser fácilmente asimilados para su discretización esto implica que debemos separar cada proyecto en fichas que definan los siguientes elementos indispensables para la medición de cada rubro:

- Descripción visual del proyecto
- Detalle del proceso constructivo
- Definición de la cuadrilla tipo
- Balance en tiempos de la cuadrilla
- Resumen de tiempos de la cuadrilla
- Balance del tiempo contributivo

Estos elementos deben describir el desarrollo de la recopilación de los datos a través de información cuantitativa y cualitativa.

Dentro de la descripción visual del proyecto tomamos en consideración las magnitudes físicas del rubro a través de las filmaciones y fotografías realizadas en campo.

Es de vital importancia tener conocimiento del proceso constructivo que se debe realizar en la ejecución de un rubro para así tener pleno conocimiento del personal que estará involucrado en el desarrollo del rubro y definir la cuadrilla tipo.

Del procesamiento de los tiempos de las filmaciones se obtiene el conteo del tiempo que desempeña la cuadrilla en relación al tiempo total analizado.

Realizando el balance del tiempo para cada integrante de la cuadrilla podemos determinar los tiempos productivos, contributivos y no contributivos y sintetizarlos en una tabla donde determinamos estos valores en porcentaje.

Como se tiene conocimiento, el tiempo productivo es el cual determina valor a la obra y el tiempo no contributivo es aquel tiempo que no imprime valor a la obra, es necesario saber en qué actividades se utiliza el tiempo contributivo y es aquí donde se puede incrementar la productividad, es por esta razón que se analizara el tiempo contributivo por separado.

2.5 Factores que Influyeron en la Recopilación de Datos

Es importante tomar en cuenta que al momento de realizar la grabación de cada muestra existe nerviosismo por parte del personal humano a cargo de realizar los rubros ya que para este, es muy fácil de interpretar el hecho de una filmación a su desempeño, es por eso que se realizó una sociabilización ante las personas que estarán involucradas de manera directa en la recopilación de la información para que así, esta sea lo más apegada a la realidad.

Otros factores que influyen directamente en el desempeño de labores es la hora en la que se realizan las filmaciones ya que es notoria la diferencia entre horas de la mañana y hora que son pasados el medio día. Es por esta razón que para el estudio presente, se realizó una distribución en el horario de las filmaciones para poder abarcar una lectura real del desempeño.

CAPITULO II

TABULACIÓN DE DATOS

Se dio formato a la ficha de cada rubro según los elementos descritos anteriormente.

RUBRO	
DESCRIPCIÓN VISUAL	FICHA #
	CLASIFICACIÓN DE OBRA
	DOC. VIDEO
	DOC. DE ANALISIS
	CUADRILLA TIPO
	PROCESO CONSTRUCTIVO
BALANCE DE CUADRILLA	RESUMEN DE TIEMPOS
BALANCE DE TIEMPO CONTRIBUTIVO	PORCENTAJE DE TIEMPOS

Con este formato se presentaran los resultados de cada uno de los rubros analizados para la investigación.

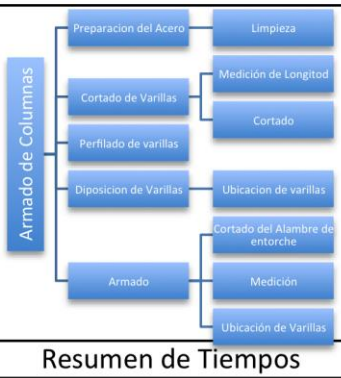
3.1 Fichas por cada Rubro.

Rubro: Armado de Columnas

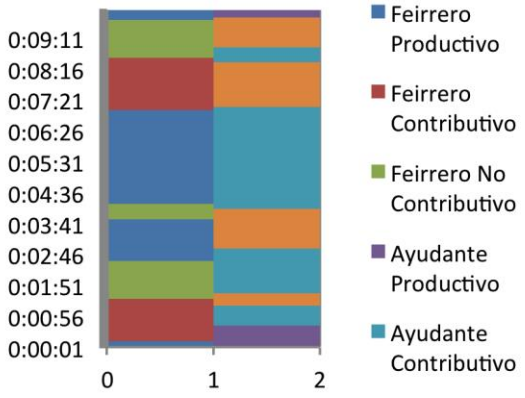


Ficha	1	
Descripción	Viviendas Residenciales	
Video:	Futbolcity	
Analisis:	Futbolcity	
Cuadrilla	Fierrero	1
	Ayudante	1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

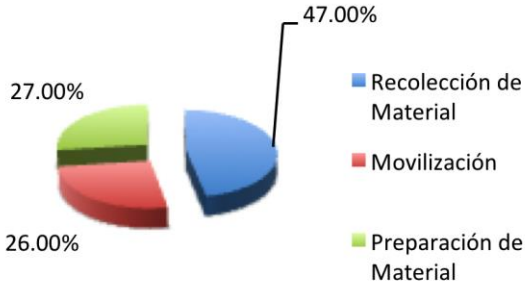


Resumen de Tiempos

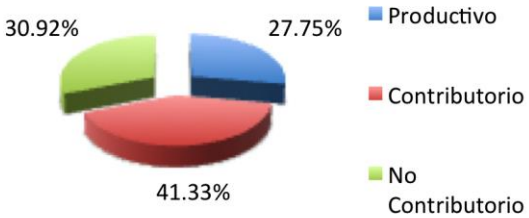
Resumen de tiempos

Productivo			
Tiempos	Fierrero	Ayudante	27.75%
Seg.	279.00	54.00	
Total	600	600	
Contributorio			
Tiempo	Fierrero	Ayudante	41.33%
Seg.	168.00	328.00	
Total	600	600	
No Contributorio			
Tiempos	Fierrero	Ayudante	30.92%
Seg.	153.00	218.00	
Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo

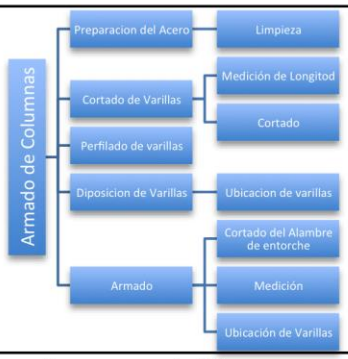


Rubro: Armado de Columnas

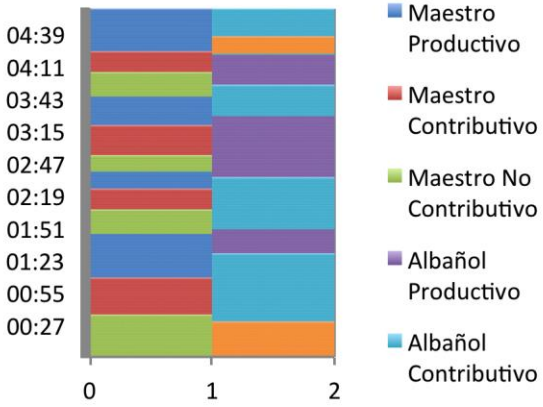


Ficha	2	
Descripción	Consultorios Medicos	
Video:	IMG_003	
Analisis:	IMG_003	
Cuadrilla	Fierrero	1
	Ayudante	1

Proceso Constructivo



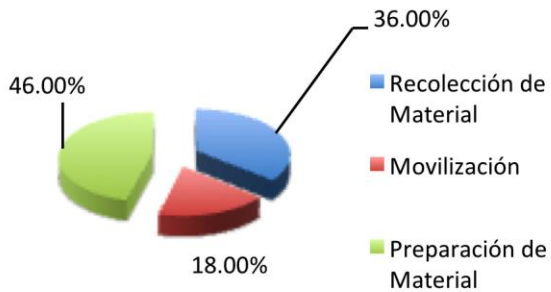
Balance de Cuadrilla



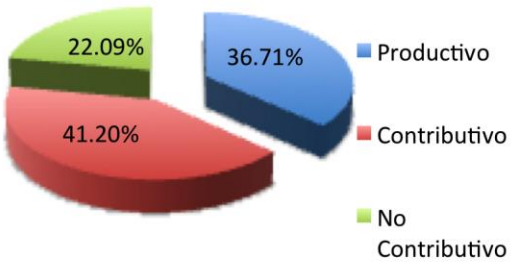
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
	Productivo			
	Tiempos	Maestro	Albañil	36.71%
	Seg.	118.00	103.00	
	Total	301	301	
	Contributorio			
	Tiempo	Maestro	Albañil	41.20%
	Seg.	94.00	154.00	
	Total	301	301	
	No Contributorio			
	Tiempos	Maestro	Albañil	22.09%
	Seg.	89.00	44.00	
	Total	301.00	301.00	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo

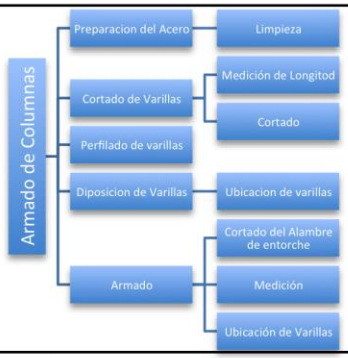


Rubro: Armado de Columnas

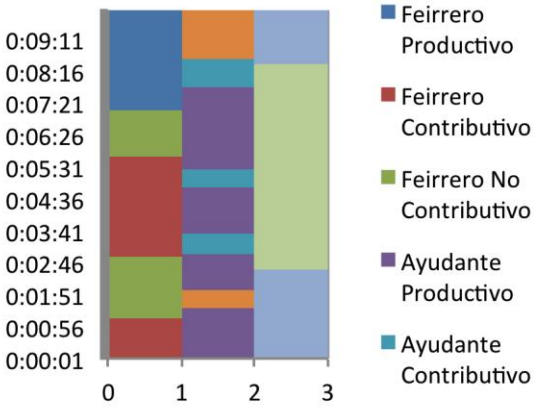


Ficha	3
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_004
Analisis:	IMG_004
Cuadrilla	Fierrero 1
	Ayudante 2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

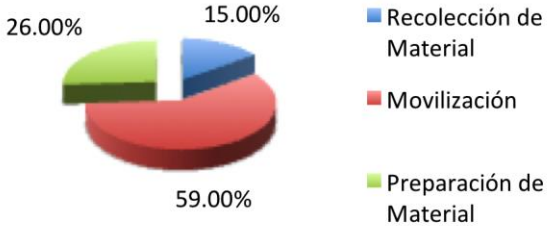


Resumen de Tiempos

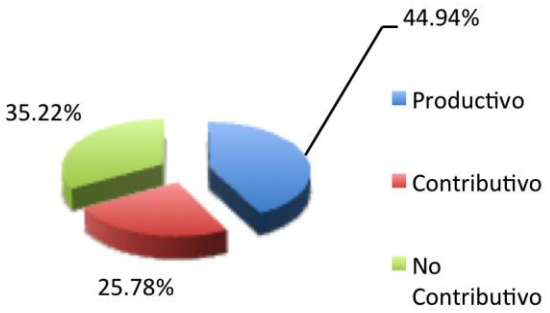
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Fierrero	Ayudante	Ayudante	
Seg.	172.00	390.00	247.00	44.94%
Total	600	600	600	
Contributorio				
Tiempo	Fierrero	Ayudante	Ayudante	
Seg.	250.00	107.00	0.00	25.78%
Total	600	600	600	
No Contributorio				
Tiempos	Fierrero	Ayudante	Ayudante	
Seg.	178.00	103.00	353.00	35.22%
Total	600	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo

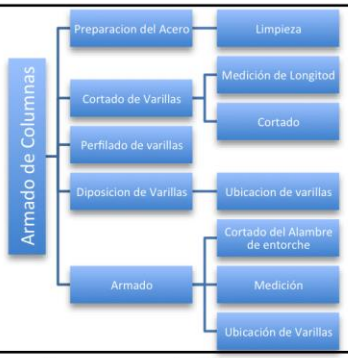


Rubro: Armado de Columnas

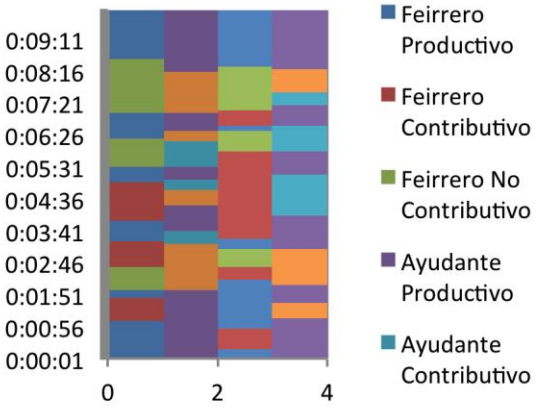


Ficha	4	
Descripción	Comercio y Oficinas	
Video:	IMG_0096	
Analisis:	IMG_0096	
Cuadrilla	Fierrero	2
	Ayudante	2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

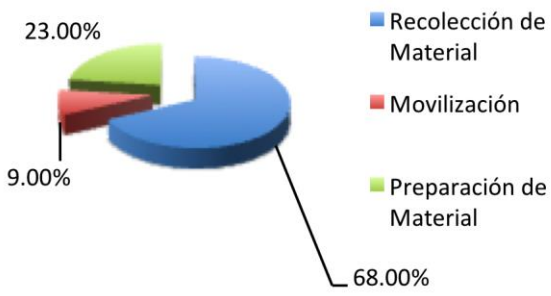


Resumen de Tiempos

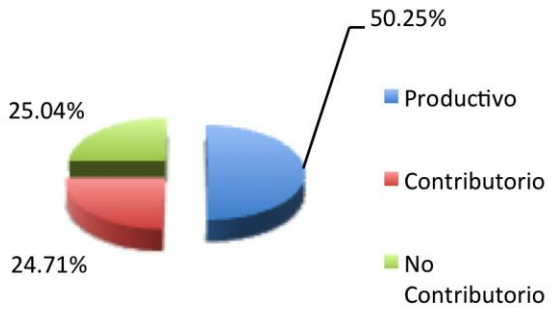
Resumen de tiempos

Productivo					
Tiempos	Fierrero	Ayudante	Fierrero	Ayudante	
Seg.	286.00	336.00	239.00	345.00	50.25%
Total	600	600	600	600	
Contributorio					
Tiempo	Fierrero	Ayudante	Fierrero	Ayudante	
Seg.	146.00	87.00	228.00	132.00	24.71%
Total	600	600	600	600	
No Contributorio					
Tiempos	Fierrero	Ayudante	Fierrero	Ayudante	
Seg.	168.00	177.00	133.00	123.00	25.04%
Total	600	600	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo

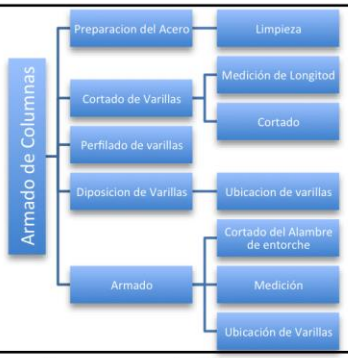


Rubro: Armado de Columnas

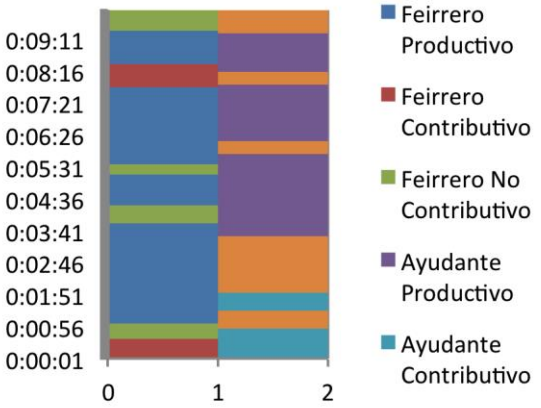


Ficha	5
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_0332
Analisis:	IMG_0332
Cuadrilla	Fierrero 1
	Ayudante 1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

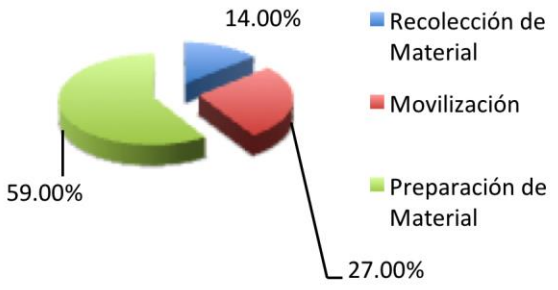


Resumen de Tiempos

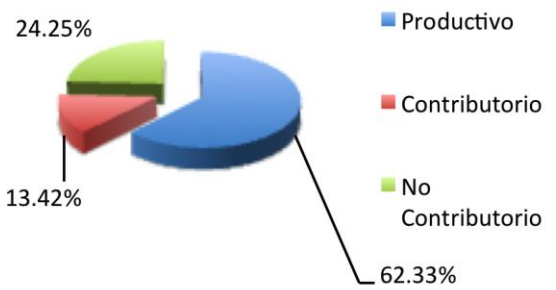
Resumen de tiempos

Productivo			
Tiempos	Fierrero	Ayudante	
Seg.	432.00	316.00	62.33%
Total	600	600	
Contributorio			
Tiempo	Fierrero	Ayudante	
Seg.	71.00	90.00	13.42%
Total	600	600	
No Contributorio			
Tiempos	Fierrero	Ayudante	
Seg.	97.00	194.00	24.25%
Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo

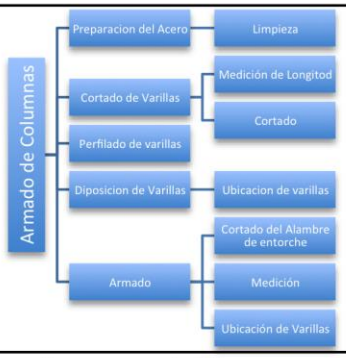


Rubro: Ceramica

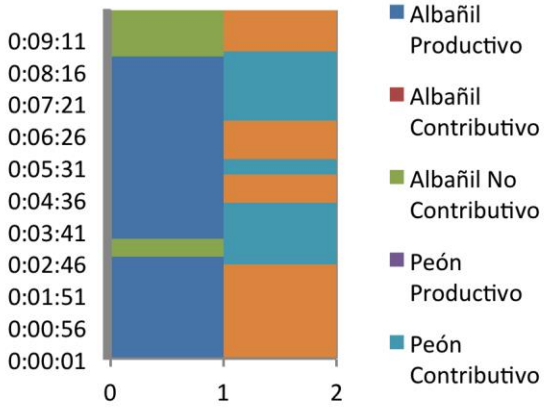


Ficha	6
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_00121
Analisis:	IMG_00121
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



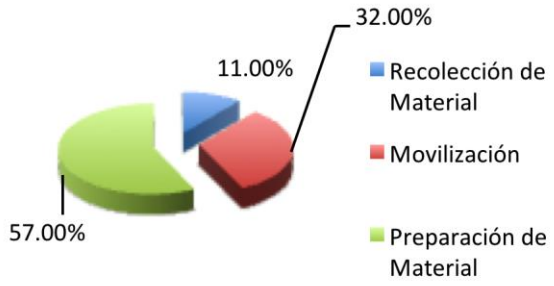
Balance de Cuadrilla



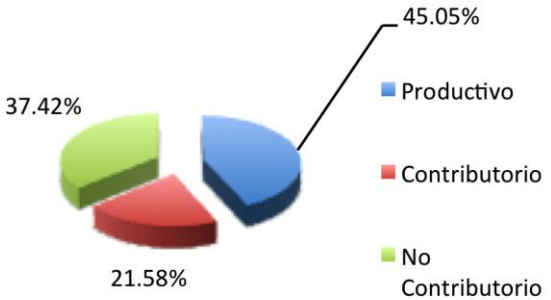
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
Productivo				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	45.05%
	Seg.	492.00	0.00	
	Total	492	600	
Contributorio				
	Tiempo	Fierrero	Ayudante	21.58%
	Seg.	0.00	259.00	
	Total	600	600	
No Contributorio				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	37.42%
	Seg.	108.00	341.00	
	Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo

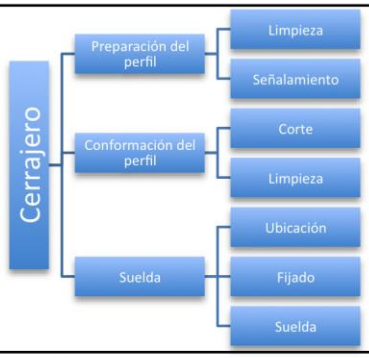


Rubro: Corte y Armado de Perfiles Metálicos

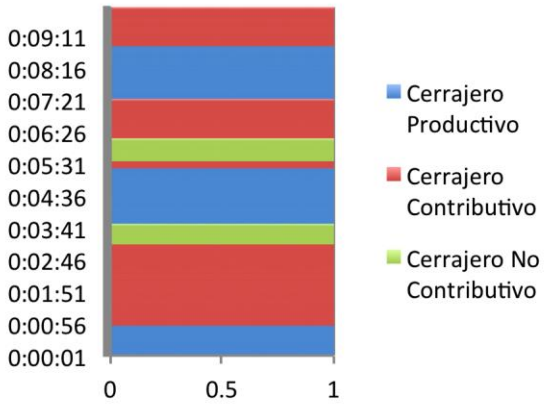


Ficha	7
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_0128
Analisis:	IMG_0128
Cuadrilla	Cerrajero 1
	Peón 0

Proceso Constructivo



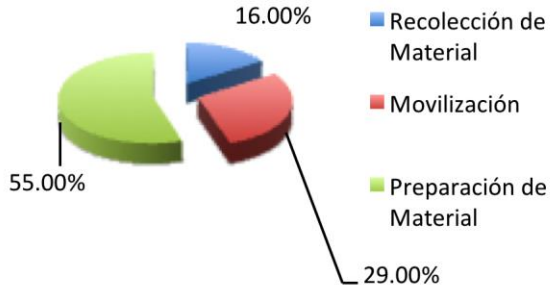
Balance de Cuadrilla



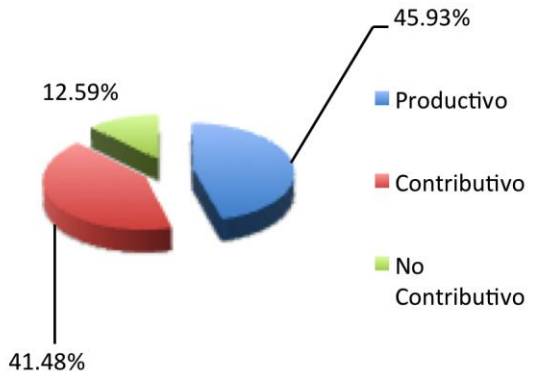
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos			
Productivo			
	Tiempos Seg. Total	Cerrajero 248.00 540	45.93%
Contributorio			
	Tiempo Seg. Total	Cerrajero 224.00 540	41.48%
No Contributorio			
	Tiempos Seg. Total	Cerrajero 68.00 540	12.59%

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Nivelación y Compactación

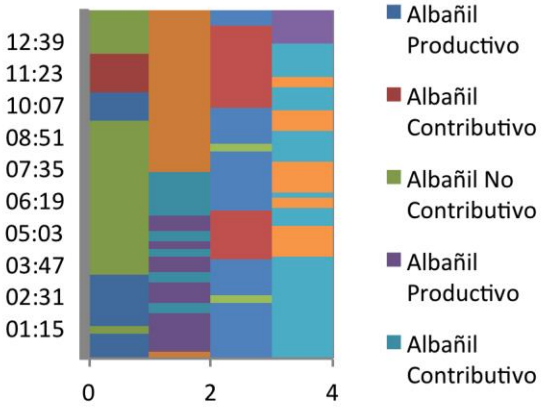


Ficha	8	
Descripción	Viviendas Residenciales	
Video:	IMG_002	
Analisis:	IMG_002	
Cuadrilla	Albañil	2
	Peón	2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

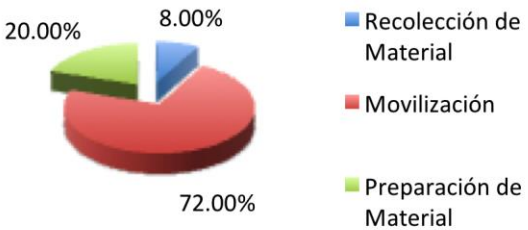


Resumen de Tiempos

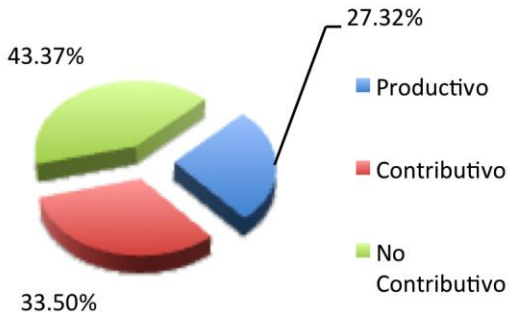
Resumen de tiempos

Productivo					
Tiempos	Albañil	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	265.00	258.00	497.00	77.00	27.32%
Total	829	829	829	829	
Contributorio					
Tiempo	Albañil	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	90.00	178.00	302.00	541.00	33.50%
Total	829	829	829	829	
No Contributorio					
Tiempos	Albañil	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	474.00	393.00	30.00	541.00	43.37%
Total	829	829	829	829	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Encofrado

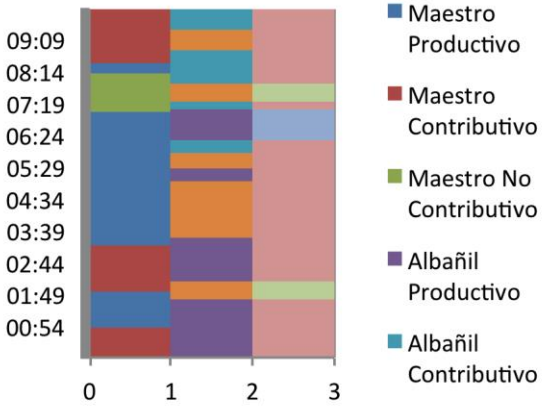


Ficha	9
Descripción	Edificación Comercial
Video:	IMG_007
Analisis:	IMG_007
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

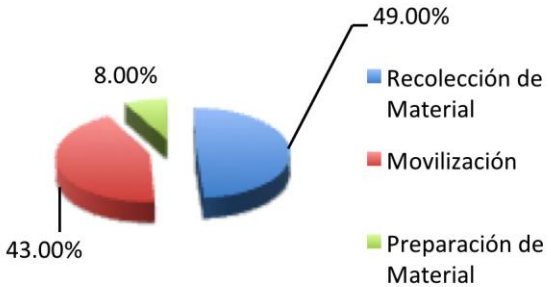


Resumen de Tiempos

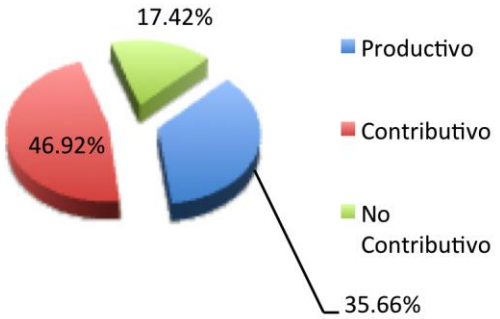
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	320.00	268.00	55.00	35.66%
Total	601	601	601	
Contributorio				
Tiempo	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	218.00	135.00	493.00	46.92%
Total	601	601	601	
No Contributorio				
Tiempos	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	63.00	198.00	53.00	17.42%
Total	601	601	601	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Encofrado

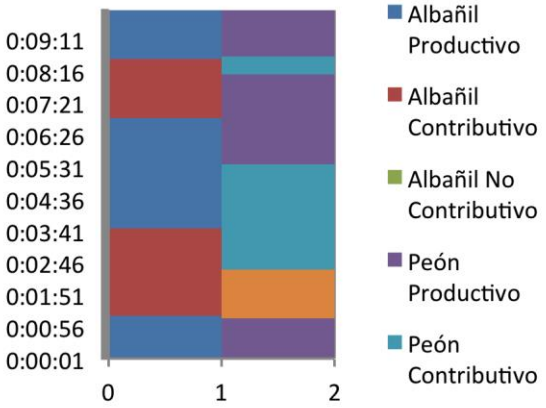


Ficha	10	
Descripción	Viviendas Residenciales	
Video:	IMG_0090	
Analisis:	IMG_0090	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	1

Proceso Constructivo



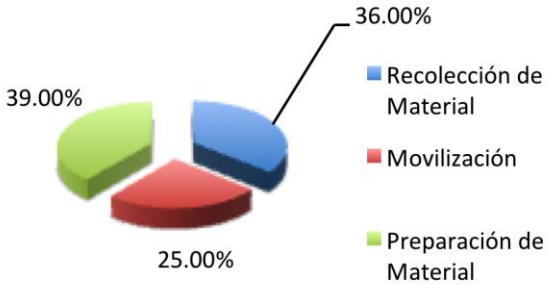
Balance de Cuadrilla



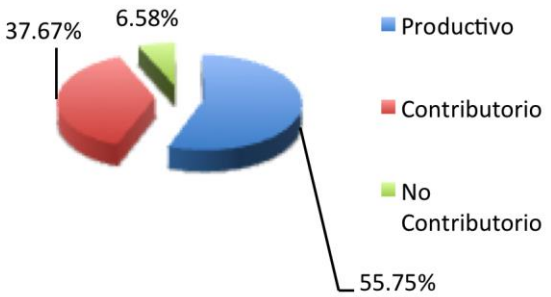
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
	Productivo			
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	55.75%
	Seg.	357.00	312.00	
	Total	600	600	
	Contributorio			
	Tiempo	Fierrero	Ayudante	37.67%
	Seg.	243.00	209.00	
	Total	600	600	
	No Contributorio			
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	6.58%
	Seg.	0.00	79.00	
	Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Encofrado

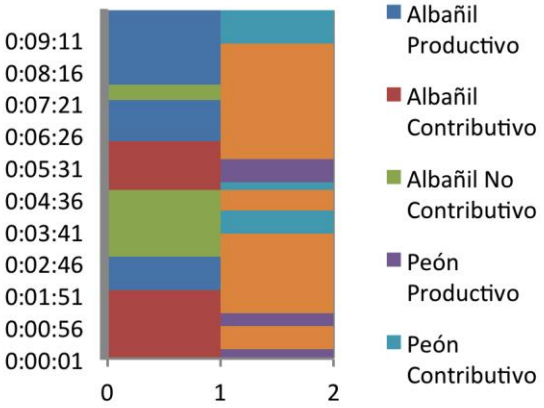


Ficha	11
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_0094
Analisis:	IMG_0094
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



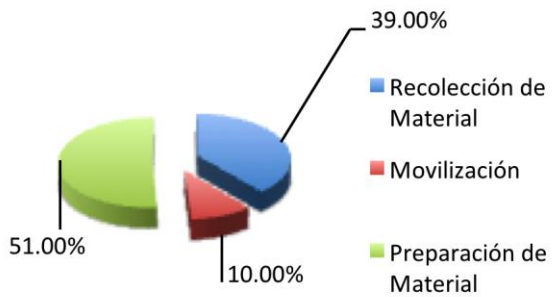
Balance de Cuadrilla



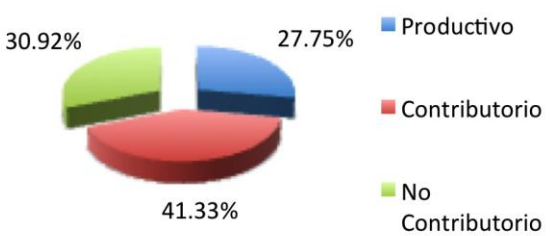
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
	Productivo			
	Tiempos	Albañil	Ayudante	
	Seg.	257.00	84.00	27.75%
	%	46.50%	9.00%	
	Contributorio			
	Tiempo	Albañil	Ayudante	
	Seg.	205.00	119.00	41.33%
	%	28.00%	54.67%	
	No Contributorio			
	Tiempos	Albañil	Ayudante	
	Seg.	138.00	397.00	30.92%
	%	25.50%	36.33%	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Encofrado

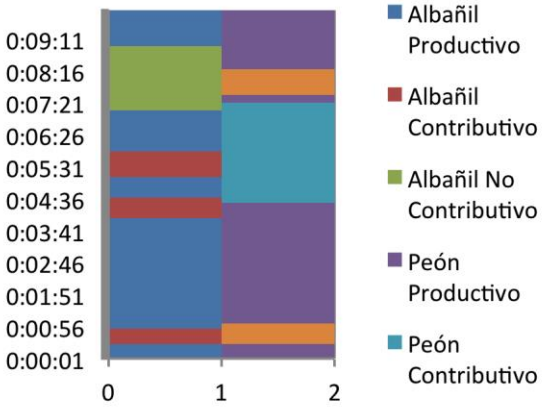


Ficha	12	
Descripción	Viviendas Residenciales	
Video:	IMG_0095	
Analisis:	IMG_0095	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	1

Proceso Constructivo



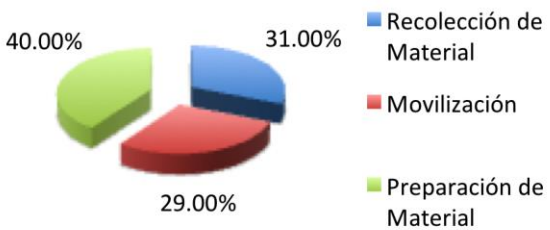
Balance de Cuadrilla



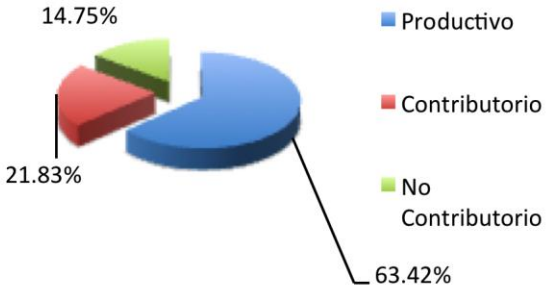
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
Productivo				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	63.42%
	Seg.	400.00	361.00	
	Total	600	600	
Contributorio				
	Tiempo	Fierrero	Ayudante	21.83%
	Seg.	94.00	168.00	
	Total	600	600	
No Contributorio				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	14.75%
	Seg.	106.00	71.00	
	Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Encofrado

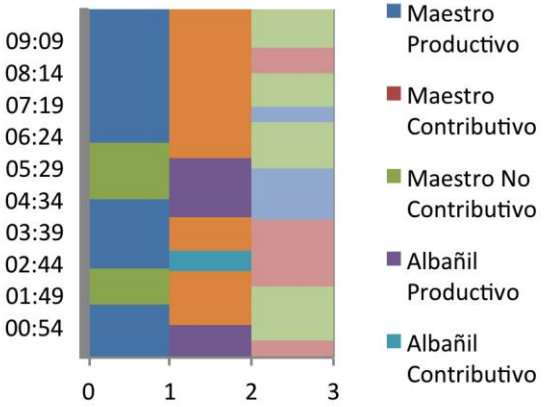


Ficha	13
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_0116
Analisis:	IMG_0116
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

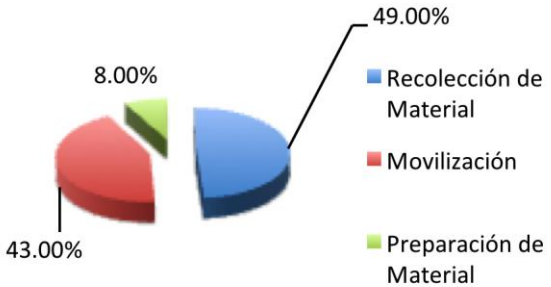


Resumen de Tiempos

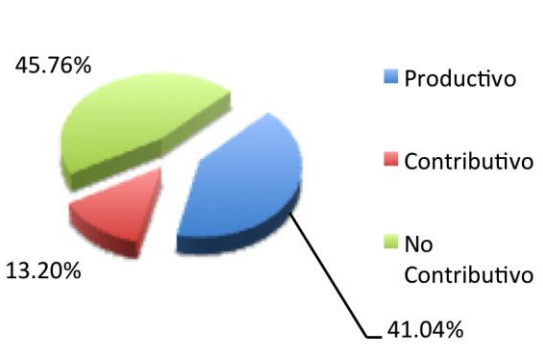
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	452.00	166.00	122.00	41.04%
Total	601	601	601	
Contributorio				
Tiempo	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	0.00	40.00	198.00	13.20%
Total	601	601	601	
No Contributorio				
Tiempos	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	149.00	395.00	281.00	45.76%
Total	601	601	601	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Encofrado

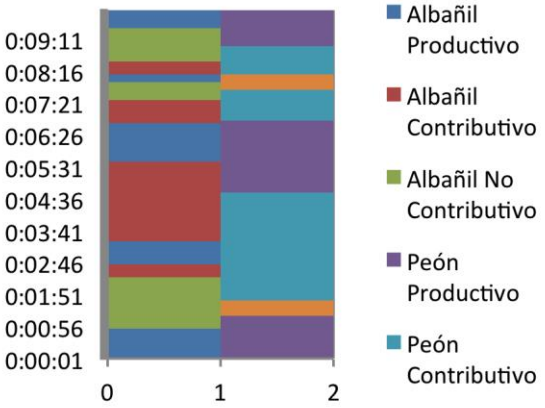


Ficha	14	
Descripción	Viviendas Residenciales	
Video:	Residencia2	
Analisis:	Residencia2	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	1

Proceso Constructivo



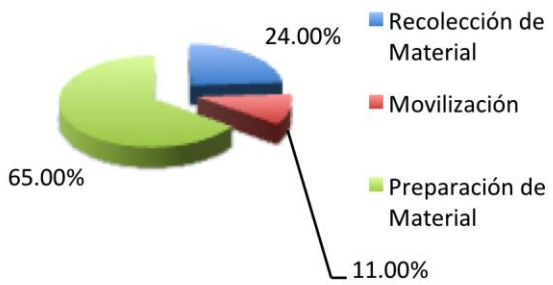
Balance de Cuadrilla



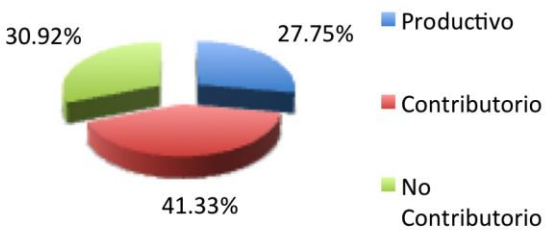
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
Productivo				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	27.75%
	Seg.	214.00	264.00	
	%	46.50%	9.00%	
Contributorio				
	Tiempo	Fierrero	Ayudante	41.33%
	Seg.	220.00	288.00	
	%	28.00%	54.67%	
No Contributorio				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	30.92%
	Seg.	166.00	48.00	
	%	25.50%	36.33%	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Enlucido

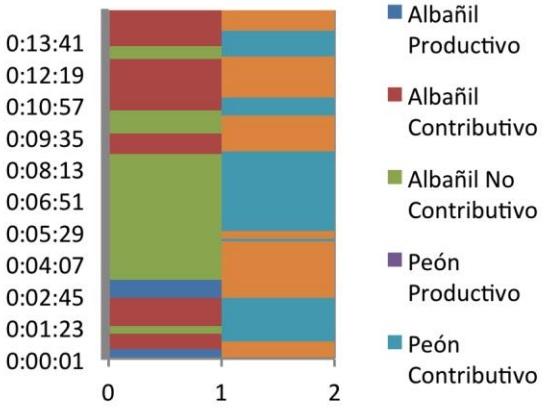


Ficha	15
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_001
Analisis:	IMG_001
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



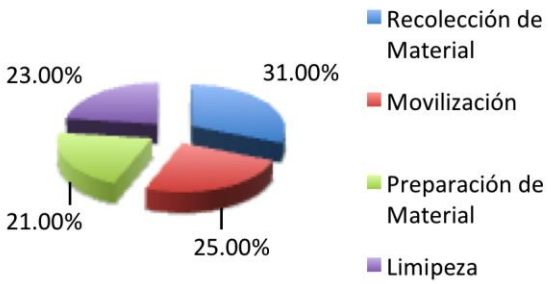
Balance de Cuadrilla



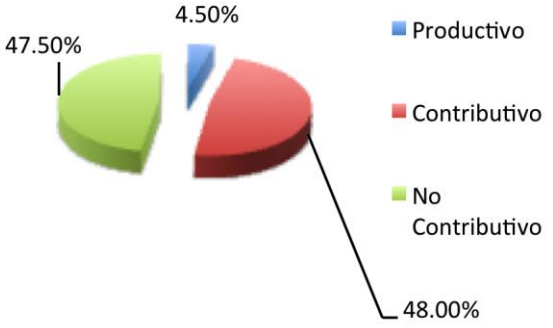
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
	Productivo			
	Tiempos	Albañil	Peón	4.50%
	Seg.	81.00	0.00	
	Total	900	900	
	Contributorio			
	Tiempo	Albañil	Peón	48.00%
	Seg.	400.00	464.00	
	Total	900	900	
	No Contributorio			
	Tiempos	Albañil	Peón	47.50%
	Seg.	419.00	436.00	
	Total	900	900	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Enlucido

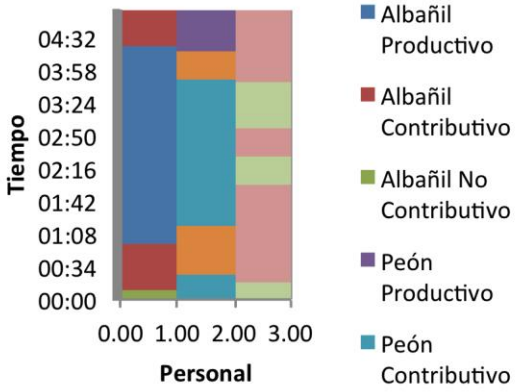


Ficha	16
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_002_1
Analisis:	IMG_002_1
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

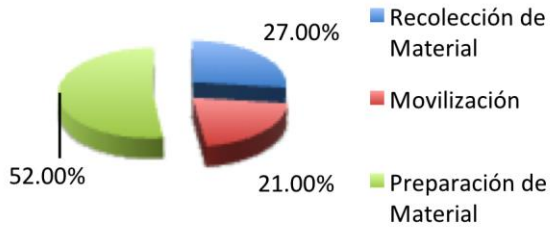


Resumen de Tiempos

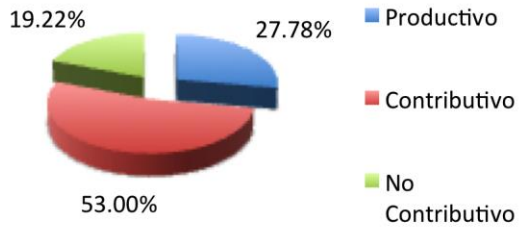
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	207.00	43.00	0.00	27.78%
Total	300	300	300	
Contributorio				
Tiempo	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	84.00	182.00	211.00	53.00%
Total	300	300	300	
No Contributorio				
Tiempos	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	9.00	75.00	89.00	19.22%
Total	300	300	300	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Enlucido

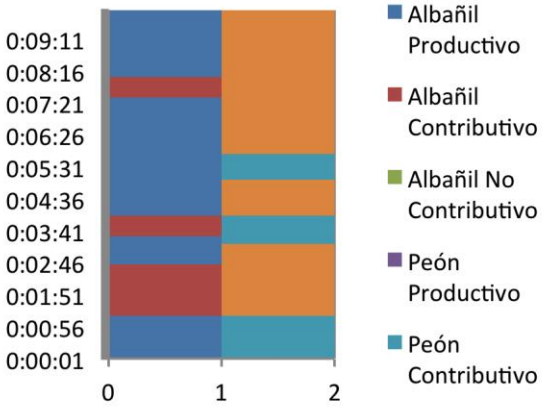


Ficha	17
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_0100_1
Analisis:	IMG_0100_1
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



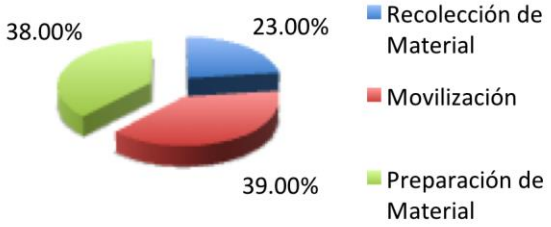
Balance de Cuadrilla



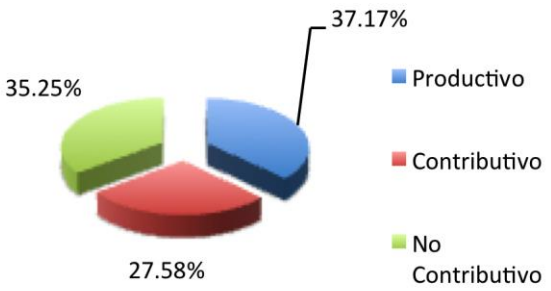
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
Productivo				
Tiempos	Maestro	Albañil		
Seg.	446.00	0.00		37.17%
Total	600	600		
Contributorio				
Tiempo	Maestro	Albañil		
Seg.	154.00	177.00		27.58%
Total	600	600		
No Contributorio				
Tiempos	Maestro	Albañil		
Seg.	0.00	423.00		35.25%
Total	600	600		

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Enlucido

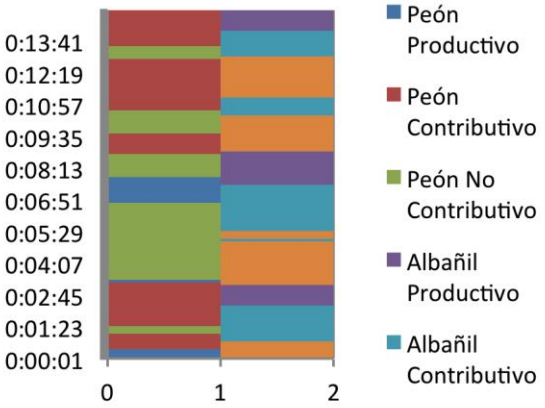


Ficha	18
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_0100_2
Analisis:	IMG_0100_2
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

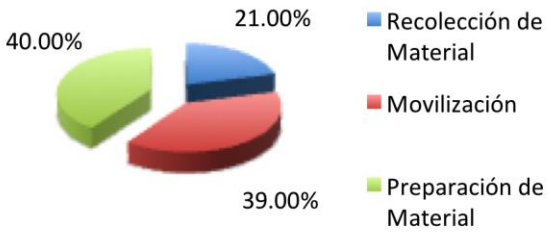


Resumen de Tiempos

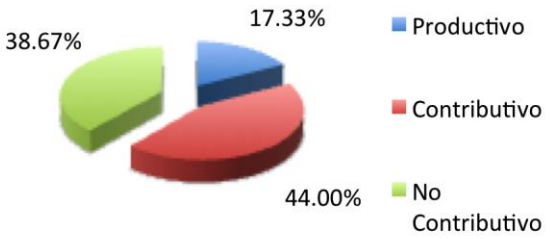
Resumen de tiempos

Productivo			
Tiempos	Peón	Albañil	
Seg.	113.00	199.00	17.33%
Total	900	900	
Contributorio			
Tiempo	Peón	Albañil	
Seg.	440.00	352.00	44.00%
Total	900	900	
No Contributorio			
Tiempos	Peón	Albañil	
Seg.	347.00	349.00	38.67%
Total	900	900	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Enlucido

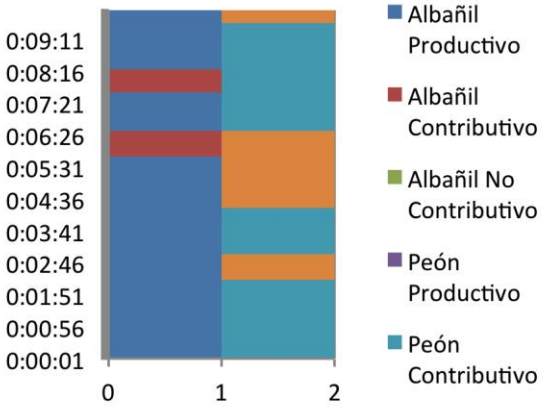


Ficha	19	
Descripción	Viviendas Residenciales	
Video:	IMG_0119	
Analisis:	IMG_0119	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	1

Proceso Constructivo



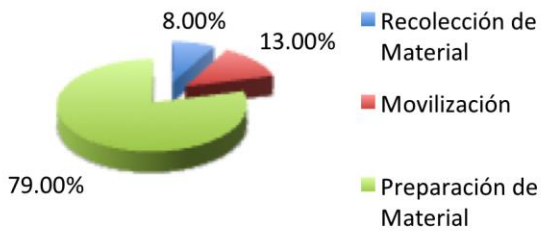
Balance de Cuadrilla



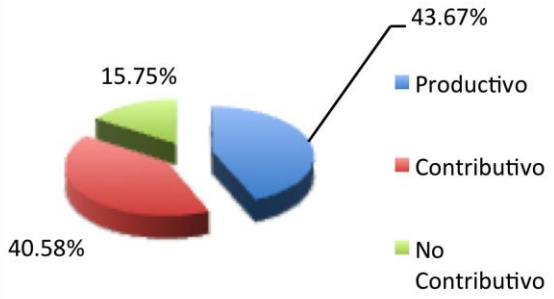
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
Productivo				
	Tiempos	Albañil	Peón	43.67%
	Seg.	524.00	0.00	
	Total	600	600	
Contributorio				
	Tiempo	Albañil	Peón	40.58%
	Seg.	76.00	411.00	
	Total	600	600	
No Contributorio				
	Tiempos	Albañil	Peón	15.75%
	Seg.	0.00	189.00	
	Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Enlucido

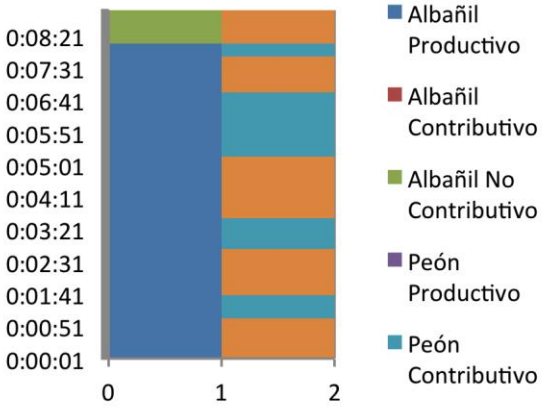


Ficha	20
Descripción	Viviendas Residenciales
Video:	IMG_0328
Analisis:	IMG_0328
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

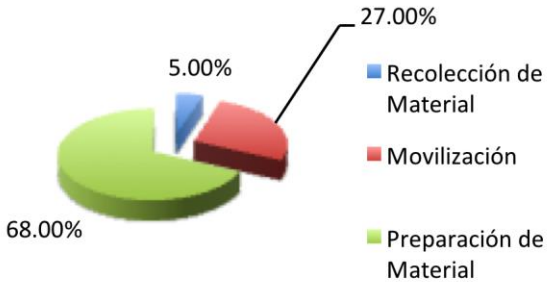


Resumen de Tiempos

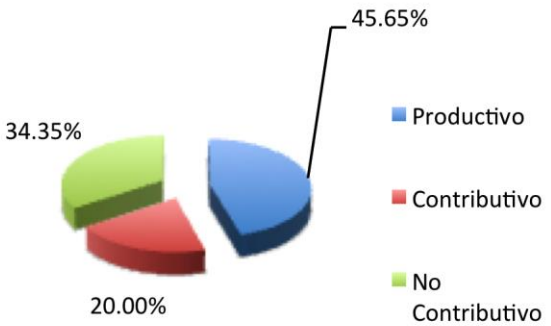
Resumen de tiempos

Productivo			
Tiempos	Albañil	Peón	
Seg.	493.00	0.00	45.65%
Total	540	540	
Contributorio			
Tiempo	Albañil	Peón	
Seg.	0.00	216.00	20.00%
Total	540	540	
No Contributorio			
Tiempos	Albañil	Peón	
Seg.	47.00	324.00	34.35%
Total	540	540	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Enlucido

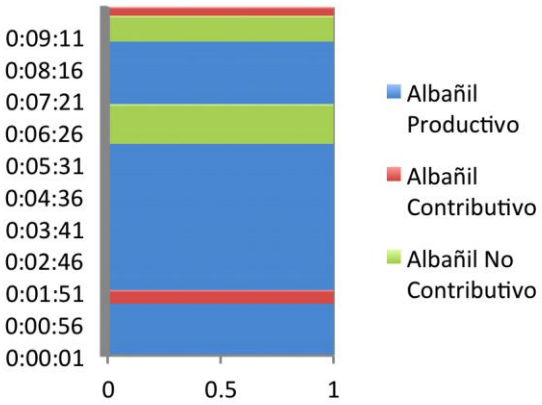


Ficha	21	
Descripción	Viviendas Residenciales	
Video:	IMG_0329	
Analisis:	IMG_0329	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	0

Proceso Constructivo



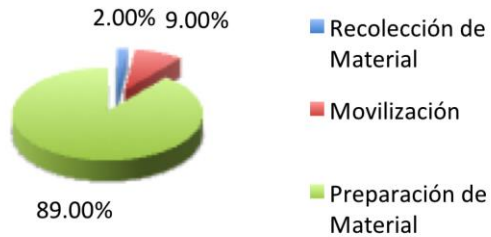
Balance de Cuadrilla



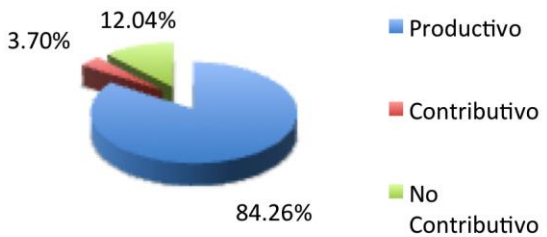
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos			
Productivo			
	Tiempos Seg. Total	Maestro 455.00 540	84.26%
Contributorio			
	Tiempo Seg. Total	Maestro 20.00 540	3.70%
No Contributorio			
	Tiempos Seg. Total	Maestro 65.00 540	12.04%

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Excavación a Mano

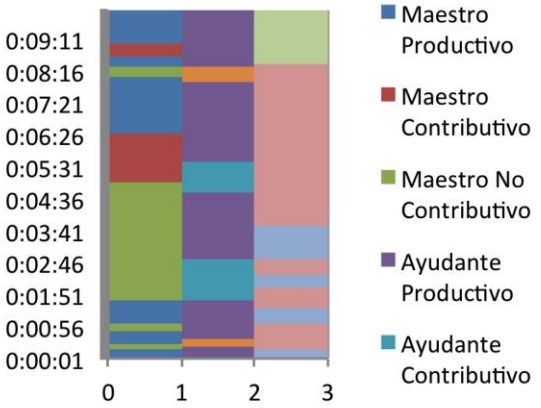


Ficha	22	
Descripción	Edificación Comercial	
Video:	IMG_0333	
Análisis:	IMG_0333	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

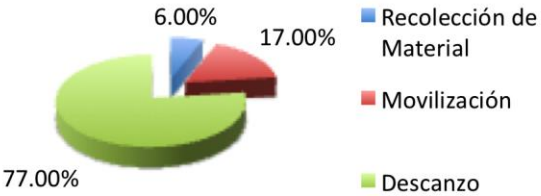


Resumen de Tiempos

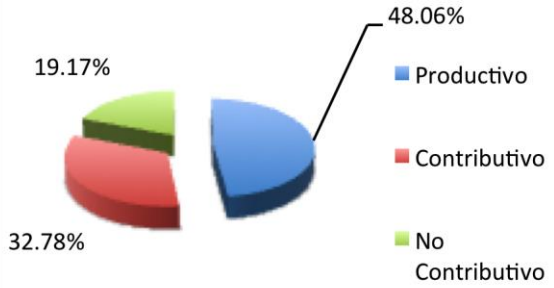
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Fierrero	Ayudante	Ayudante	
Seg.	272.00	458.00	135.00	48.06%
Total	600	600	600	
Contributorio				
Tiempo	Fierrero	Ayudante	Ayudante	
Seg.	101.00	112.00	377.00	32.78%
Total	600	600	600	
No Contributorio				
Tiempos	Fierrero	Ayudante	Ayudante	
Seg.	227.00	30.00	88.00	19.17%
Total	600	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Excavación a Mano

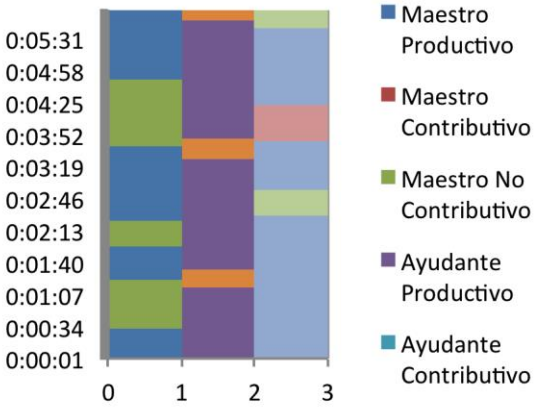


Ficha	23	
Descripción	Edificación Comercial	
Video:	IMG_0335	
Análisis:	IMG_0335	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

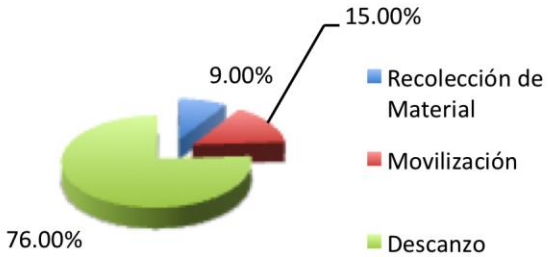


Resumen de Tiempos

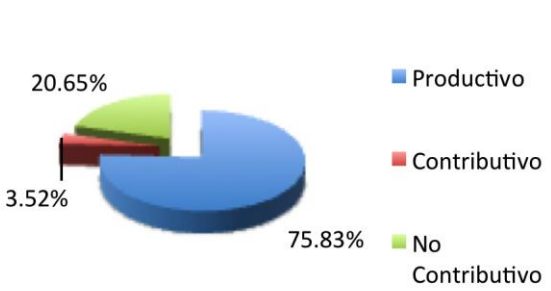
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Albañil	Ayudante	Ayudante	
Seg.	219.00	318.00	282.00	75.83%
Total	360	360	360	
Contributorio				
Tiempo	Albañil	Ayudante	Ayudante	
Seg.	0.00	0.00	38.00	3.52%
Total	360	360	360	
No Contributorio				
Tiempos	Albañil	Ayudante	Ayudante	
Seg.	141.00	42.00	40.00	20.65%
Total	360	360	360	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Fundición

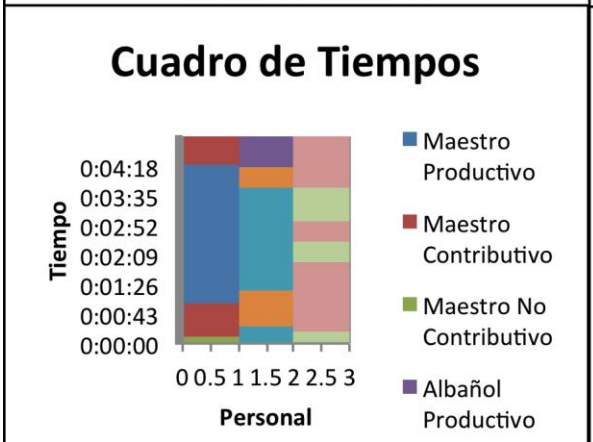


Ficha	24
Descripción	Edificación Comercial
Video:	IMG_0335
Análisis:	IMG_0335
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

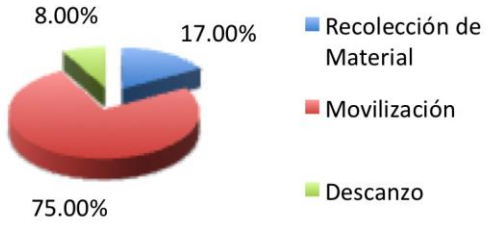


Resumen de Tiempos

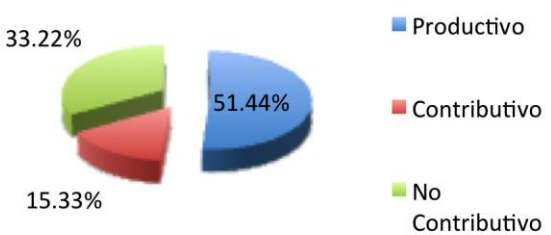
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Maestro	Peón	Peón	
Seg.	195.00	517.00	214.00	51.44%
Total	600	600	600	
Contributorio				
Tiempo	Maestro	Peón	Peón	
Seg.	115.00	0.00	161.00	15.33%
Total	600	600	600	
No Contributorio				
Tiempos	Maestro	Peón	Peón	
Seg.	290.00	83.00	225.00	33.22%
Total	600	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Fundición

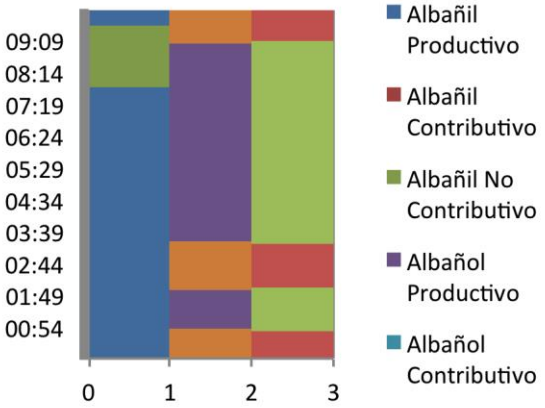


Ficha	25
Descripción	Vivienda Residencial
Video:	IMG_103
Análisis:	IMG_103
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

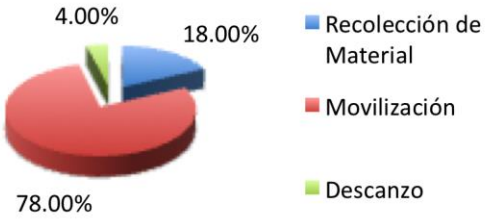


Resumen de Tiempos

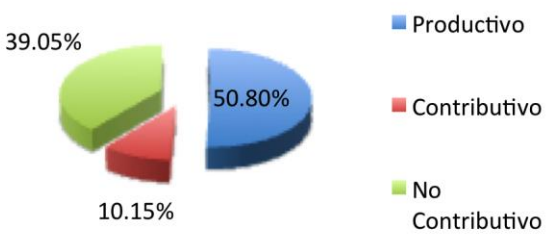
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	498.00	418.00	0.00	50.80%
Total	601	601	601	
Contributorio				
Tiempo	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	0.00	0.00	183.00	10.15%
Total	601	601	601	
No Contributorio				
Tiempos	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	103.00	183.00	418.00	39.05%
Total	601	601	601	

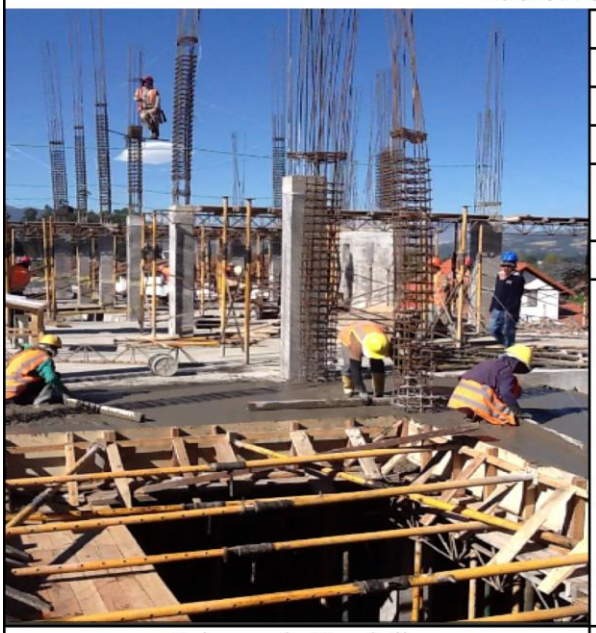
Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Fundición

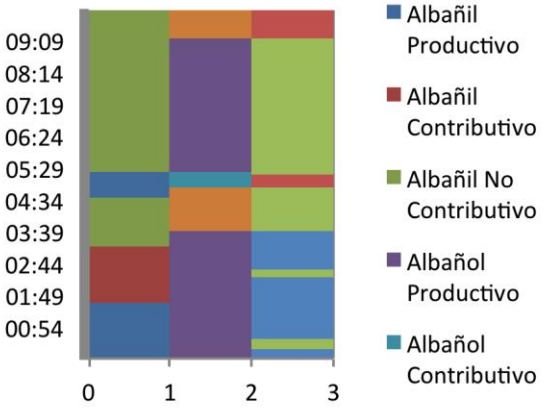


Ficha	26	
Descripción	Vivienda Residencial	
Video:	IMG_0125	
Análisis:	IMG_0125	
Cuadrilla	Albañil	2
	Peón	1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

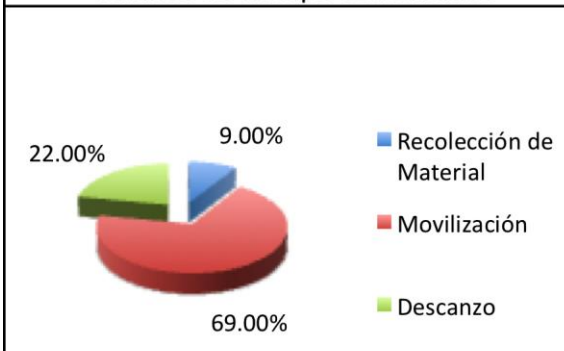


Resumen de Tiempos

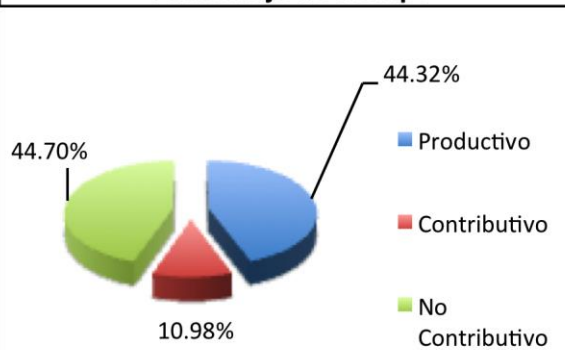
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	146.00	458.00	195.00	44.32%
Total	601	601	601	
Contributorio				
Tiempo	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	99.00	26.00	73.00	10.98%
Total	601	601	601	
No Contributorio				
Tiempos	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	356.00	117.00	333.00	44.70%
Total	601	601	601	

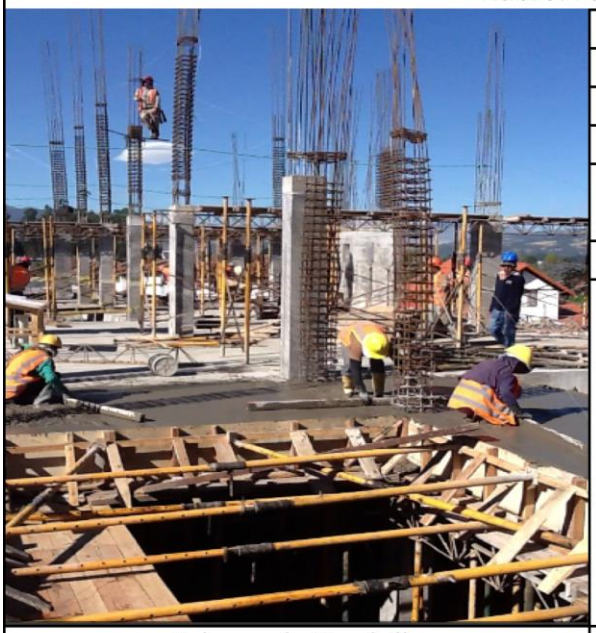
Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Fundición

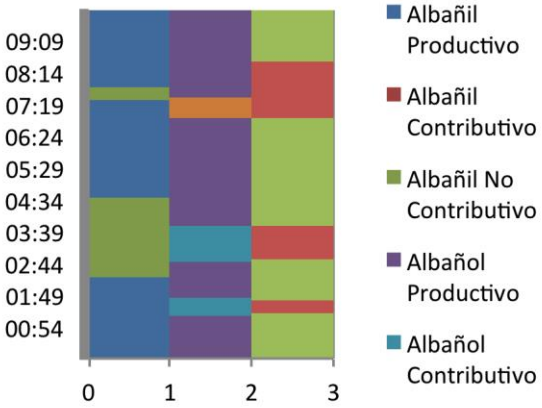


Ficha	27	
Descripción	Vivienda Residencial	
Video:	IMG_0126	
Análisis:	IMG_0126	
Cuadrilla	Albañil	2
	Peón	1

Proceso Constructivo



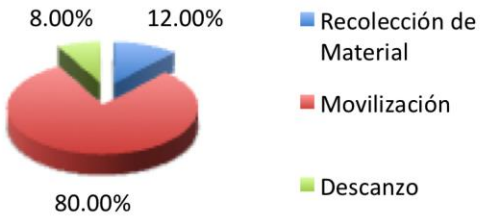
Balance de Cuadrilla



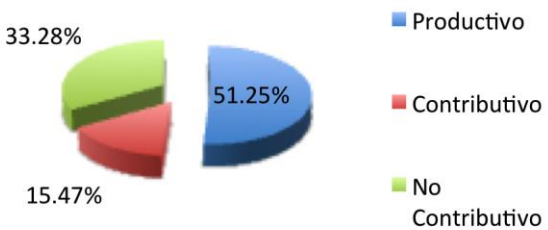
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos					
Productivo					
	Tiempos	Maestro	Albañil	Albañil	
	Seg.	448.00	476.00	0.00	51.25%
	Total	601	601	601	
Contributorio					
	Tiempo	Maestro	Albañil	Albañil	
	Seg.	0.00	90.00	189.00	15.47%
	Total	601	601	601	
No Contributorio					
	Tiempos	Maestro	Albañil	Albañil	
	Seg.	153.00	35.00	412.00	33.28%
	Total	601	601	601	

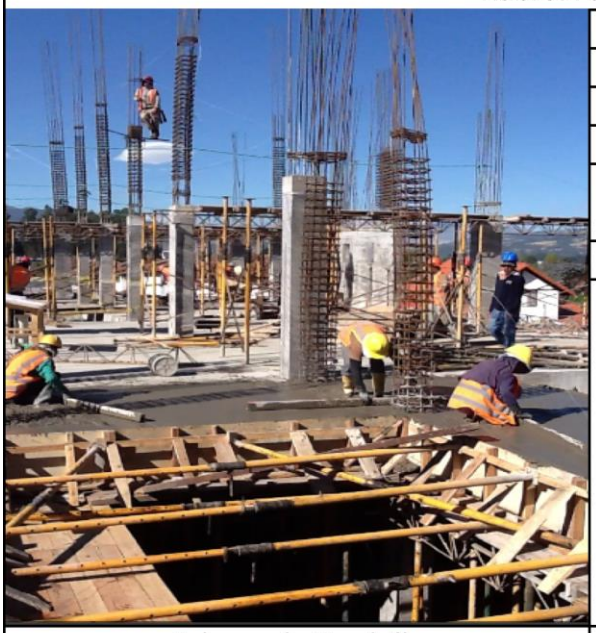
Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Fundición

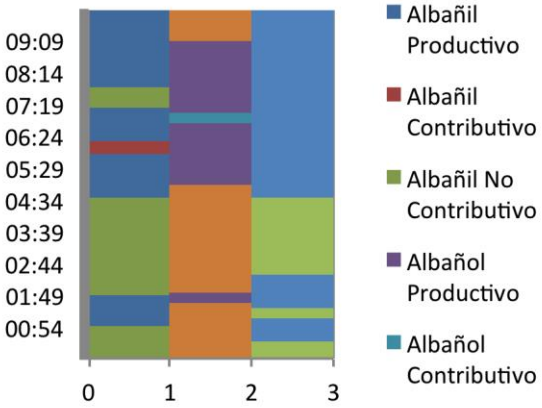


Ficha	28	
Descripción	Vivienda Residencial	
Video:	IMG_0127	
Análisis:	IMG_0127	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	2

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

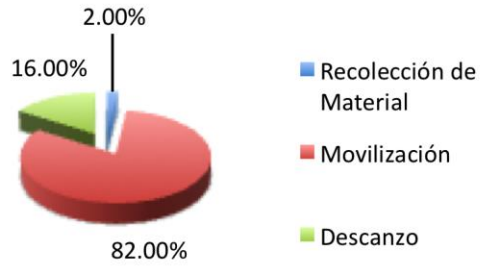


Resumen de Tiempos

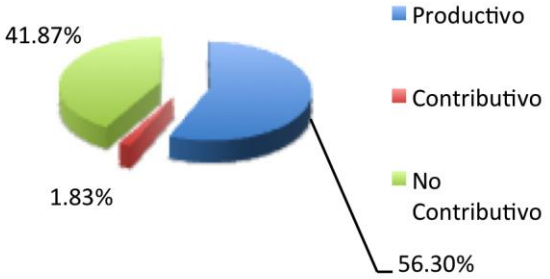
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	328.00	261.00	426.00	56.30%
Total	601	601	601	
Contributorio				
Tiempo	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	20.00	13.00	0.00	1.83%
Total	601	601	601	
No Contributorio				
Tiempos	Maestro	Albañil	Albañil	
Seg.	253.00	327.00	175.00	41.87%
Total	601	601	601	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo

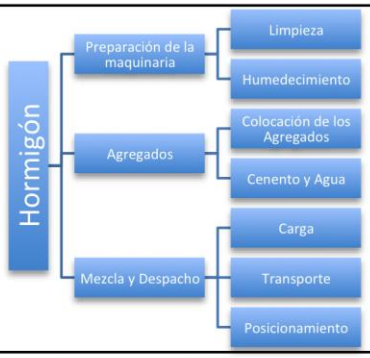


Rubro: Hormigón

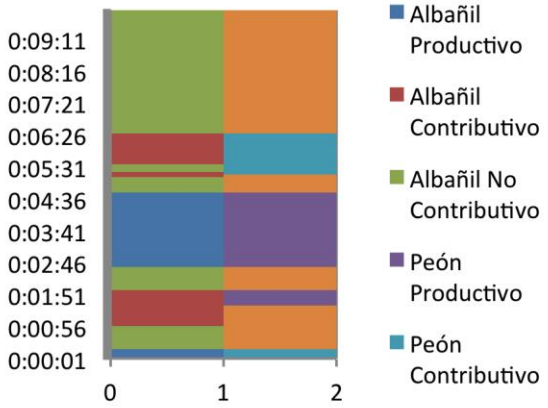


Ficha	29
Descripción	Vivienda Residencial
Video:	IMG_0092
Análisis:	IMG_0092
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

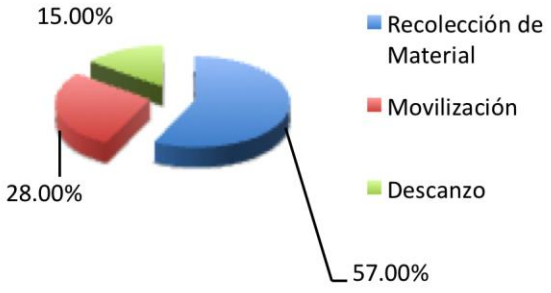


Resumen de Tiempos

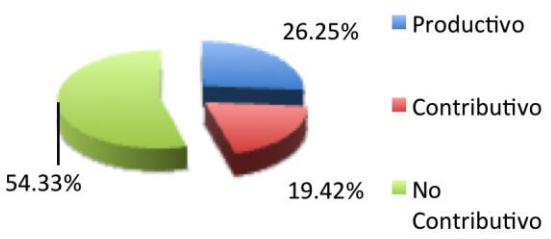
Resumen de tiempos

Productivo			
Tiempos	Maestro	Albañil	
Seg.	152.00	163.00	26.25%
Total	600	600	
Contributorio			
Tiempo	Maestro	Albañil	
Seg.	137.00	96.00	19.42%
Total	600	600	
No Contributorio			
Tiempos	Maestro	Albañil	
Seg.	311.00	341.00	54.33%
Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Mampostería

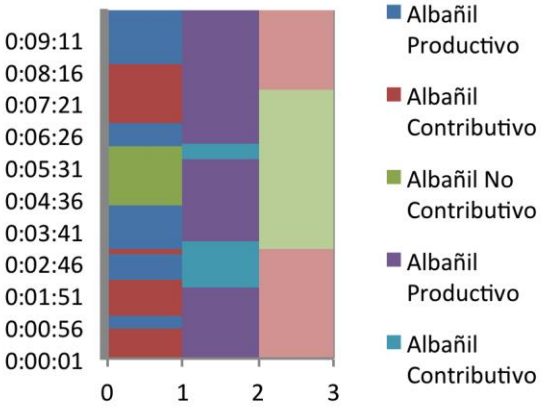


Ficha	30
Descripción	Vivienda Residencial
Video:	IMG_0088
Análisis:	IMG_0088
Cuadrilla	Albañil 2
	Peón 1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

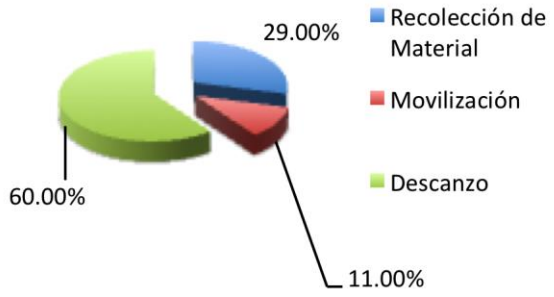


Resumen de Tiempos

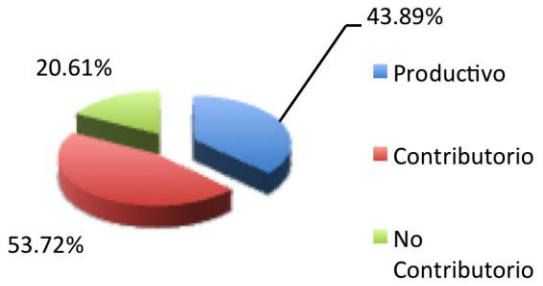
Resumen de tiempos

Productivo				
Tiempos	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	288.00	502.00	0	43.89%
Total	600	600	600	
Contributorio				
Tiempo	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	213.00	98.00	328	53.72%
Total	600	600	600	
No Contributorio				
Tiempos	Albañil	Peón	Peón	
Seg.	99.00	0.00	272	20.61%
Total	600	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Mampostería

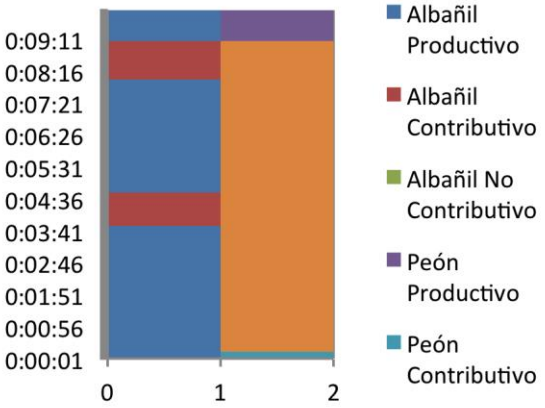


Ficha	31
Descripción	Vivienda Residencial
Video:	IMG_0098
Análisis:	IMG_0098
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

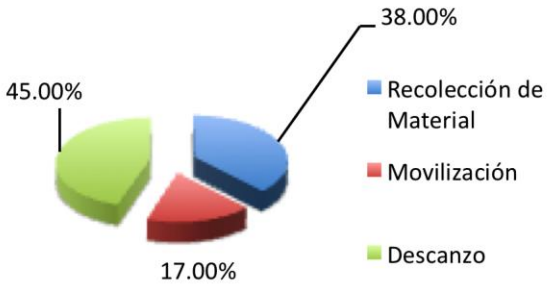


Resumen de Tiempos

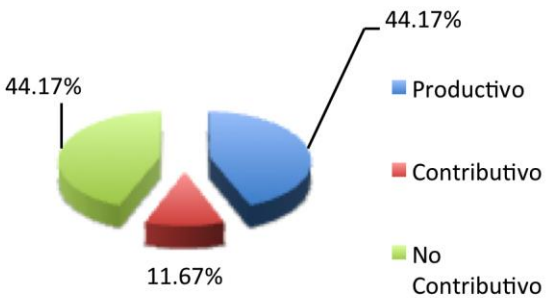
Resumen de tiempos

Productivo			
Tiempos	Maestro	Albañil	
Seg.	477.00	53.00	44.17%
Total	600	600	
Contributorio			
Tiempo	Maestro	Albañil	
Seg.	123.00	17.00	11.67%
Total	600	600	
No Contributorio			
Tiempos	Maestro	Albañil	
Seg.	0.00	530.00	44.17%
Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Mampostería

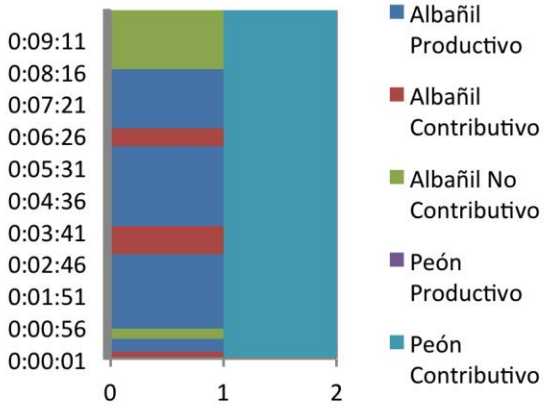


Ficha	32	
Descripción	Vivienda Residencial	
Video:	IMG_0101	
Análisis:	IMG_0101	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	1

Proceso Constructivo



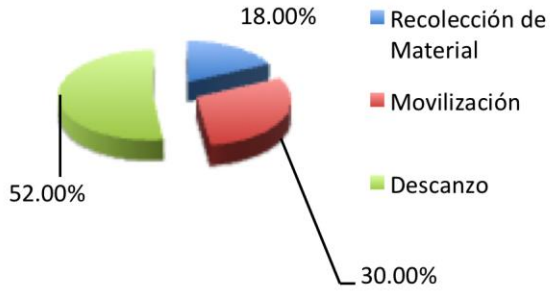
Balance de Cuadrilla



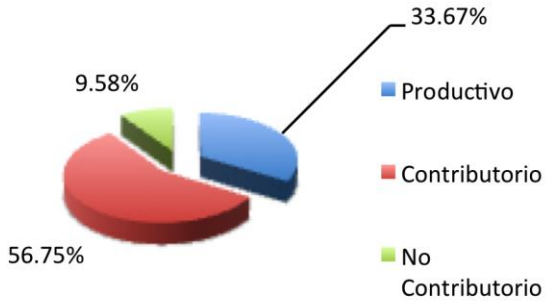
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
Productivo				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	33.67%
	Seg.	404.00	0.00	
	Total	600	600	
Contributorio				
	Tiempo	Fierrero	Ayudante	56.75%
	Seg.	81.00	600.00	
	Total	600	600	
No Contributorio				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	9.58%
	Seg.	115.00	0.00	
	Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Mampostería

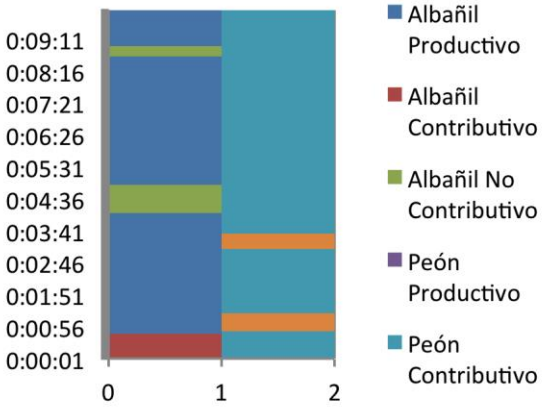


Ficha	33	
Descripción	Vivienda Residencial	
Video:	IMG_0117	
Análisis:	IMG_0117	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	1

Proceso Constructivo



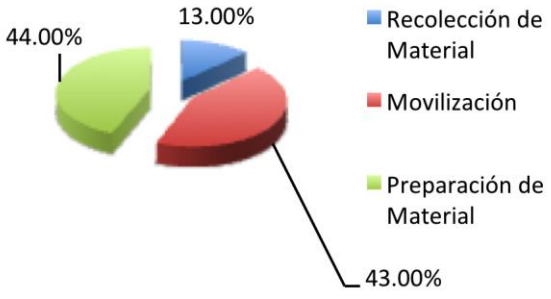
Balance de Cuadrilla



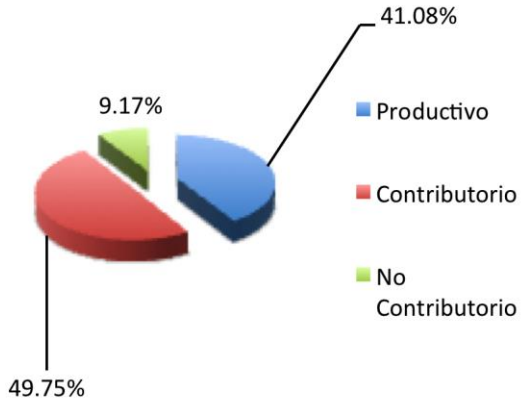
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
Productivo				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	41.08%
	Seg.	493.00	0.00	
	Total	600	600	
Contributorio				
	Tiempo	Fierrero	Ayudante	49.75%
	Seg.	45.00	552.00	
	Total	600	600	
No Contributorio				
	Tiempos	Fierrero	Ayudante	9.17%
	Seg.	62.00	48.00	
	Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Mampostería

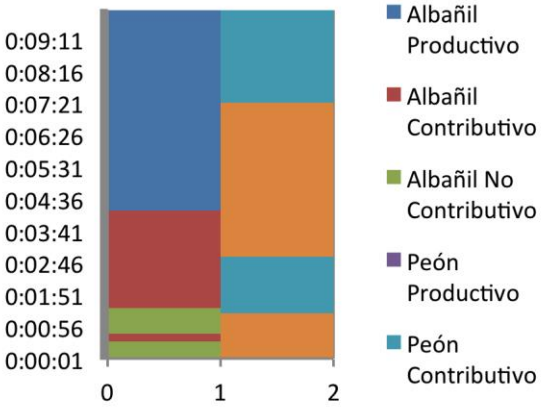


Ficha	34
Descripción	Vivienda Residencial
Video:	IMG_0117_2
Análisis:	IMG_0117_2
Cuadrilla	Albañil 1
	Peón 1

Proceso Constructivo



Balance de Cuadrilla

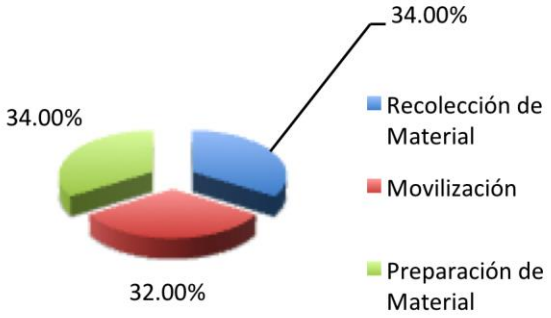


Resumen de Tiempos

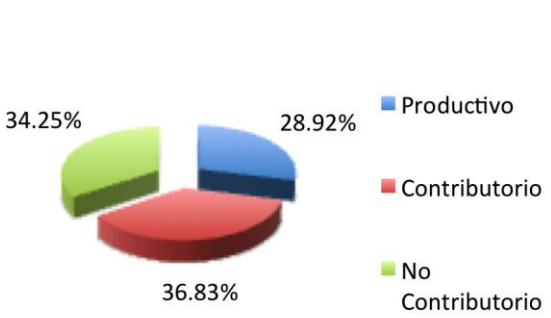
Resumen de tiempos

Productivo			
Tiempos	Fierrero	Ayudante	
Seg.	347.00	0.00	28.92%
Total	600	600	
Contributorio			
Tiempo	Fierrero	Ayudante	
Seg.	183.00	259.00	36.83%
Total	600	600	
No Contributorio			
Tiempos	Fierrero	Ayudante	
Seg.	70.00	341.00	34.25%
Total	600	600	

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



Rubro: Mampostería

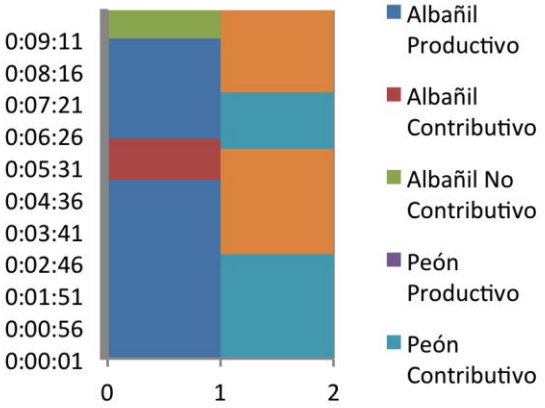


Ficha	35	
Descripción	Vivienda Residencial	
Video:	IMG_0118	
Análisis:	IMG_0118	
Cuadrilla	Albañil	1
	Peón	1

Proceso Constructivo



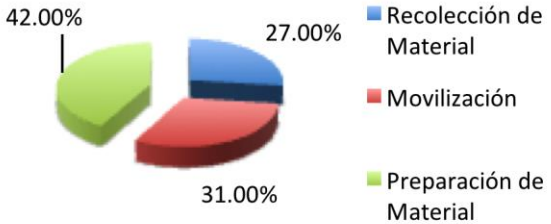
Balance de Cuadrilla



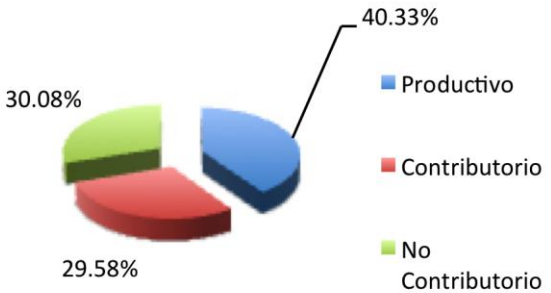
Resumen de Tiempos

Resumen de tiempos				
Productivo				
Tiempos	Fierrero	Ayudante		
Seg.	484.00	0.00		40.33%
Total	600	600		
Contributorio				
Tiempo	Fierrero	Ayudante		
Seg.	70.00	285.00		29.58%
Total	600	600		
No Contributorio				
Tiempos	Fierrero	Ayudante		
Seg.	46.00	315.00		30.08%
Total	600	600		

Balance de Tiempo Contributivo



Porcentaje de Tiempo



CAPITULO IV

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Las fichas presentadas en el capítulo anterior corresponden a una recopilación de información en campo que arroja como resultados los tiempos que el recurso humano requiere para realizar una actividad concerniente a una obra constructiva. Por cada video se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 5: Detalle de Tiempos Poblacionales

Tiempos de cada Elemento de la Población						
Sitio	Sector	Video	Análisis	Productivo	Contri	No Contri
Ficha 1	Residencial	IMG_0332	IMG_0332	62.33%	13.42%	24.25%
Ficha 2	Oficinas	IMG_003	IMG_003	36.71%	41.20%	22.09%
Ficha 3	Residencial	IMG_004	IMG_004	44.94%	25.78%	35.22%
Ficha 4	Comercial	IMG_0096	IMG_0096	50.25%	24.71%	25.04%
Ficha 5	Residencial	IMG_00121	IMG_00121	45.05%	21.58%	37.42%
Ficha 6	Residencial	IMG_0128	IMG_0128	45.93%	41.48%	12.59%
Ficha 7	Residencial	IMG_002	IMG_002	27.32%	33.50%	43.37%
Ficha 8	Comercial	IMG_007	IMG_007	35.66%	46.92%	17.42%
Ficha 9	Residencial	futbolcity1	futbolcity1	27.75%	41.33%	30.92%
Ficha 10	Comercial	IMG_0090	IMG_0090	55.57%	37.67%	6.58%
Ficha 11	Comercial	IMG_0094	IMG_0094	27.75%	41.33%	30.92%
Ficha 12	Comercial	IMG_0095	IMG_0095	63.42%	21.83%	14.75%
Ficha 13	Residencial	IMG_0116	IMG_0116	41.04%	13.20%	45.76%
Ficha 14	Residencial	IMG_001	IMG_001	4.50%	48.00%	47.50%
Ficha 15	Residencial	IMG_002	IMG_002	27.78%	53.00%	19.22%
Ficha 16	Residencial	IMG_0100_1	IMG_0100_1	37.17%	27.58%	35.25%
Ficha 17	Residencial	IMG_0100_2	IMG_0100_2	17.33%	44.00%	38.67%
Ficha 18	Residencial	IMG_0119	IMG_0119	43.67%	40.58%	15.75%
Ficha 19	Comercial	IMG_0328	IMG_0328	45.65%	20.00%	34.35%
Ficha 20	Residencial	IMG_0329	IMG_0329	84.26%	3.70%	12.04%
Ficha 21	Comercial	IMG_0333	IMG_0333	48.06%	32.78%	19.17%
Ficha 22	Comercial	IMG_0335	IMG_0335	75.83%	3.52%	29.65%
Ficha 23	Oficinas	IMG_005	IMG_005	51.44%	15.33%	33.22%
Ficha 24	Oficinas	IMG_0103	IMG_0103	50.80%	10.15%	39.05%
Ficha 25	Residencial	IMG_0125	IMG_0125	44.32%	10.98%	44.70%
Ficha 26	Residencial	IMG_0126	IMG_0126	51.25%	15.47%	33.28%
Ficha 27	Residencial	IMG_0127	IMG_0127	56.30%	1.83%	41.87%
Ficha 28	Residencial	IMG_0092	IMG_0092	26.25%	19.42%	54.33%

Ficha 29	Comercial	IMG_0088	IMG_0088	43.89%	53.72%	20.61%
Ficha 30	Residencial	IMG_0098	IMG_0098	44.17%	11.67%	44.17%
Ficha 31	Residencial	IMG_0101	IMG_0101	33.67%	56.75%	9.58%
Ficha 32	Residencial	IMG_0117-1	IMG_0117-1	41.08%	49.75%	9.17%
Ficha 33	Residencial	IMG_0117-2	IMG_0117-2	28.92%	36.83%	34.25%
Ficha 34	Residencial	IMG_0118	IMG_0118	40.33%	29.58%	30.08%

Fuente: Elaboración Propia. Sábado 19 de junio 2014

4.1 Establecimiento de la Línea base

Estos datos obtenidos luego de realizar el análisis poblacional y muestra ofrecen una base para el análisis de rendimientos de cuadrilla y el mejoramiento de la productividad en los procesos constructivos con mano de obra del D.M.Q para poder disminuir los tiempos no contributivos aumentando en mejor de los casos el porcentaje de tiempos productivos.

La línea base de la medición de la productividad en la mano de obra en el sector de la construcción en el D.M.Q es:

Tabla 6: Resumen de Tiempos del Ecuador.

Resumen de Tiempos Ecuador				
Descripción	Símbolo	Productivo	Contributivo	No Contributivo
Media Muestral	X	41.12%	28.68%	28.47%
Error	E	±5.33%	±5.29%	±5.25%

Para los rangos expresando en la tabla anterior expresan los valores finales con su respectivo error:

- Tiempos Productivos: Desde 35.79% Hasta 46.45%
- Tiempos Contributivos: Desde 23.39% Hasta 33.97%
- Tiempos No Contributivos: Desde 23.22% Hasta 33.72%

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

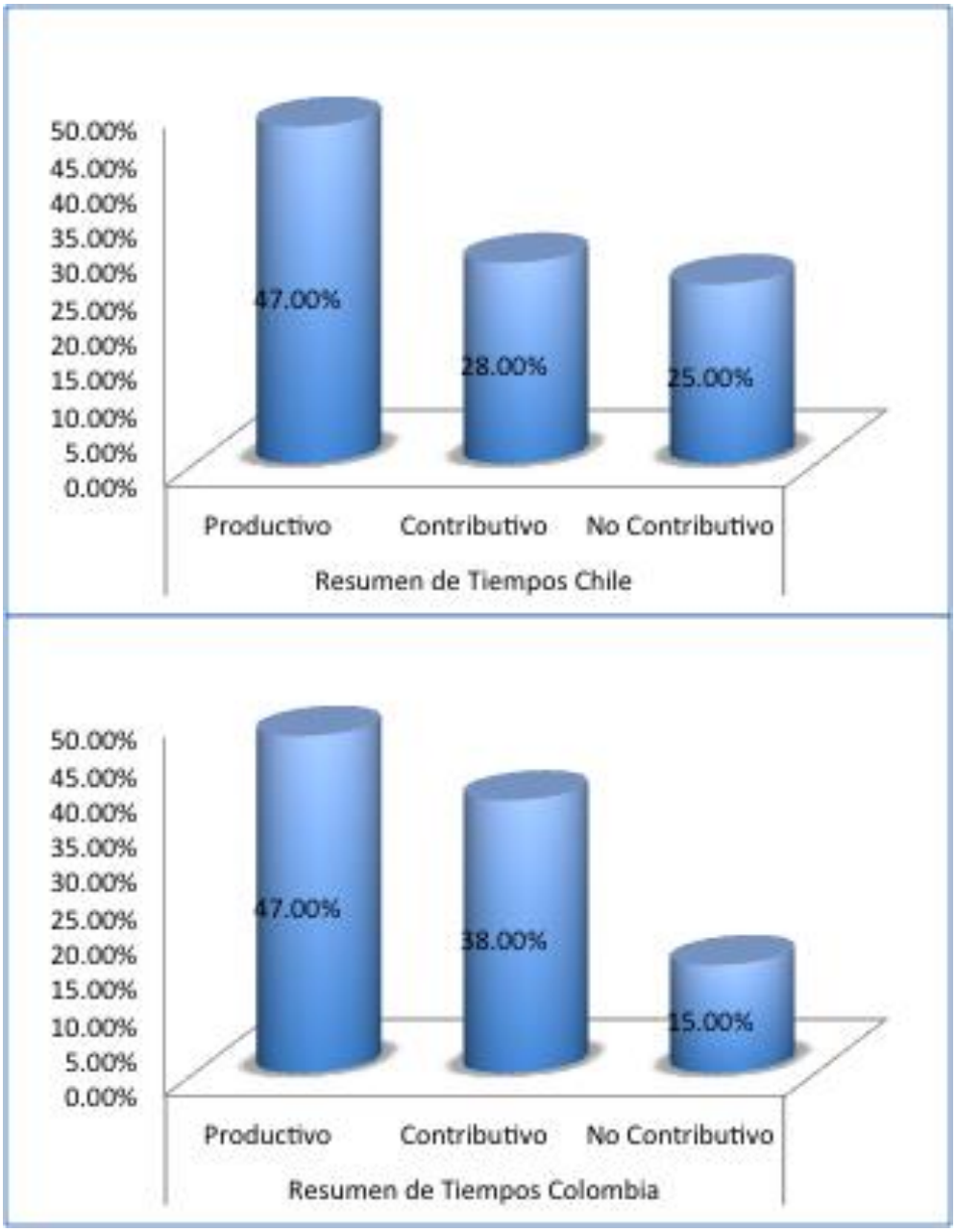
La grafica correspondiente a al resumen de tiempos Ecuatorianos esta detallado en la gráfica 4.

Grafica 4: Resumen de Tiempos del Ecuador.



Al comparar los indicadores de la mano de obra Chilena y colombiana con respecto a los ecuatorianos, se evidencia que:

Grafica 5: Resumen de Tiempos de Chile y Colombia.



Si comparamos estos valores con la línea base implementada en el siguiente estudio, podemos tomar en cuenta que:

- ***Tiempos Productivos.***

La mano de obra Quiteña está en un 5% menos productiva que la Chilena y colombiana.

- ***Tiempos Contributivos.***

La mano de Obra Chilena es 1% menos contributiva que la Quiteña y un 9% menos que la colombiana.

- ***Tiempos No Contributivos***

La mano de obra Quiteña es un 4% más improductiva que la Chilena y un 14% más que la colombiana.

Por otro lado se puede concluir que las herramientas para lograr que estas tendencias incrementen de la productividad son la capacitación y especialización del personal así como de planes de incentivo a las labores.

Del análisis estadístico presentado se puede concluir un promedio del 26.47% que corresponde a 9 videos cumple con las medidas de tendencia central para un porcentaje de 94.7% de intervalo de confianza.

5.2 Recomendaciones

De ser necesario la utilización de estos valores correspondientes a los tiempos de productividad para el cálculo de los rendimientos en un proyecto real, se deberá adoptar los valores de la gráfica 4.

Los indicadores calculados en la presente investigación son referenciales y representan a los tiempos de mano de obra de empresas de gran trayectoria en la

construcción ecuatoriana. Esto implica que para si no se lleva un control adecuado de la mano de obra para un proyecto en particular, los rendimientos calculados no se apegaran a la realidad del proyecto en cuestión.

Para obtener un incremento en la productividad de la mano de obra, es necesario mantener al personal motivado así como de mantener una especialización en las labores del recurso humano y capacitarlo en dichas áreas.

La seguridad industrial y capacitación en salud laboral se ve reflejada en la calidad del trabajo y en la formalidad que el sector adquiere.

Se recomienda en las siguientes tesis como complemento a la presente:

- Análisis de cuadrillas tipo para rubros representativos en la obra gris
- Factores que influyen directamente en los tiempos de la elaboración de rubros significantes.
- La complejidad de rubros de obra gris con respecto a la cantidad de personal por cuadrilla

BIBLIOGRAFIA

- Productividad en la construcción pdf: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/alpuche_s_r/capitulo3.pdf
- Modelo de productividad basado en prácticas de gestión humana: http://revista.eia.edu.co/articulos6/Articulo1.pdf
- Gestión de Seguridad y salud en la construcción de edificaciones: http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2046/1/CD-2854.pdf
- Competitividad a partir de los agrupamientos industrias: http://ucapanama.org/wp-content/uploads/2011/12/Competitividad-y-Clusters-Productivos.pdf
- El sector de la construcción en el Ecuador: http://www.icex.es/FicherosEstaticos/auto/0307/construccion_27522_.pdf
- Modelo integral de la productividad: http://www.usergioarboleda.edu.co/fondo/elibros/ModeloProductividad.pdf
- Productividad, competitividad, empresas. Los engranajes del crecimiento: http://www.fiel.org/publicaciones/Libros/productividad.pdf
- Informe sectorial Ecuador: Sector construcción: http://www.ratingspcr.com/archivos/publicaciones/SECTORIAL_ECUADOR_CONSTRUCCION_201103.pdf
- La medición de la productividad como referente de la formación-capacitación articulada con el aprendizaje organizacional:

http://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/edit/docref/medicion_capacitacion.pdf

- On site construction productivity improvement through total quality magment Por David B. Cortinas. Tesis previa al título de Master en ciencias en ing. Civil Universidad Austin Texas. 1991.
- http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a245266.pdf
- http://www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad_UP.pdf
- http://www.calitat.com/pdf/la_calidad_en_la_construccion.pdf
- http://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/viewFile/339/282
- Alarcón, L. F. (2003). Administración de Proyectos Civiles. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Congreso Internacional de Ingeniería Civil. (2012). *Resumen de Ponencias* . Portoviejo, Ecuador.