



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

EFICIENCIA DE TIEMPO EN LAS ACTIVIDADES DE: ESTRUCTURA  
CONVENCIONAL, MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL Y ENCHAPE PARA VIS  
TOMANDO COMO BASE LA FILOSOFIA DE LEAN CONSTRUCTION.

Trabajo de grado- Sistematización de la Práctica Profesional

ANDREA PAOLA SANCHEZ CAÑÓN  
ID:139784

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL  
ZIPAQUIRÁ, COLOMBIA  
2014

EFICIENCIA DE TIEMPO EN LAS ACTIVIDADES DE: ESTRUCTURA  
CONVENCIONAL, MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL, ENCHAPE PARA VIS  
TOMANDO COMO BASE LA FILOSOFIA DE LEAN CONSTRUCTION.

TRABAJO DE GRADO- SISTEMATIZACIÓN DE LA PRÁCTICA

ANDREA PAOLA SANCHEZ CAÑON  
ID:139784

Tutor:

JAIRO ENRIQUE ROJAS

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ZIPAQUIRÁ, COLOMBIA  
2014

DEDICATORIA

*A Dios, a mis padres, y a toda mi familia quienes fueron  
los que permitieron la culminación de esta meta con su  
apoyo incondicional.*

**Andrea Paola Sánchez Cañón**

## AGRADECIMIENTOS

Primero agradezco a Dios por permitirme llevar a cabo la culminación de este pregrado, que aunque fue todo un proceso de esmero, dedicación y sacrificios obtuve un doto de inteligencia y sabiduría permitiéndome cumplir una meta más en mi vida.

A mi familia, por ser ellos quienes aportaron ese granito de arena y depositaron toda su confianza, sacrificando una parte de sus vidas para que luchara por esta meta sin dejarme vencer por las adversidades y altibajos que se presentaron durante todo este proceso.

Al Ingeniero NESTOR ANDRES AMARIS MARTINEZ, encargado del área de LEAN CONSTRUCCION del proyecto SANTA ANA- ZIPAQUIRA, gracias a la colaboración que me brindo, por la confianza que depositó en mí y por el acompañamiento a lo largo de la investigación, pues sus conocimientos fueron de gran aporte e importancia en el desarrollo del proyecto ya que fue en dicho proyecto donde pude realizar el estudio que permitió desarrollar esta investigación y así poder culminar con éxito este proceso.



# Contenido

Pág.

<b>INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
<b>JUSTIFICACION</b> .....	<b>2</b>
<b>1. ANTECEDENTES Y MARCO REFERENCIAL</b> .....	<b>3</b>
1.1    MARCO TEÓRICO .....	3
1.2    MARCO CONCEPTUAL.....	7
<b>2 PLANEACIÓN Y METODOLOGIA</b> .....	<b>8</b>
2.1    ALCANCE Y DELIMITACIÓN .....	8
2.2    TITULO.....	9
2.3    DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	9
2.4    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2.5    OBJETIVOS .....	10
2.5.1    Objetivos Generales.....	10
2.5.2    Objetivos Específicos.....	10
2.6    DISEÑO METODOLOGICO .....	10
2.7    INSTRUMENTOS.....	11
2.8    ACTORES PARTICIPANTES.....	12
<b>3 DESARROLLO DEL ESTUDIO</b> .....	<b>12</b>
3.1    ACTIVIDAD DE ESTRUCTURA .....	12
3.1.1.1    Resultados.....	17
3.2    ACTIVIDAD DE MAMPOSTERIA .....	24
3.2.1.1    Resultados.....	27
3.3    ACTIVIDAD DE ENCHAPE .....	36
3.3.1.1    Resultados.....	38
3.4    MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD .....	43
<b>4 APRENDIZAJES</b> .....	<b>46</b>
4.1    APORTES SIGNIFICATIVOS A NIVEL HUMANO Y PROFESIONAL.....	46
4.2    APORTES SIGNIFICATIVOS A NIVEL SOCIAL.....	47
4.3    APORTES SIGNIFICATIVOS A NIVEL ECONÓMICO. ....	47
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>49</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>51</b>

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Metodología de la Investigación.....	10
Figura 2 Formato Toma de Tiempo en Obra.....	11
Figura 3 Proceso Constructivo Estructura.....	13
Figura 4 Proceso Constructivo Estructura.....	13
Figura 5 Proceso Constructivo Estructura.....	14
Figura 6 Proceso Constructivo Estructura.....	14
Figura 7 Proceso Constructivo Estructura.....	15
Figura 8 Proceso Constructivo Estructura.....	16
Figura 9 Proceso Constructivo Estructura.....	16
Figura 10 Distribución general del tiempo actividad Estructura.....	17
Figura 11 Distribución general de tiempo de Estructura vs. Promedio nacional de obras	18
Figura 12 Diagrama de Pareto tiempo contributivo actividad Estructura .....	19
Figura 13 Diagrama de Pareto tiempo no contributivo actividad Estructura .....	19
Figura 14 Mapeo del proceso constructivo de la Estructura.....	20
Figura 15 Obreros fundiendo placa en concreto.....	21
Figura 16 Obreros preparando la superficie para fundir placa .....	21
Figura 17 Obreros amarrando hierros para fundir placa.....	22
Figura 18 Obreros haciendo surcos para cimentación .....	22
Figura 19 Obreros malgastando el tiempo. ....	23
Figura 20 Obrero realizando un reproceso .....	23
Figura 21 Proceso Constructivo Mampostería.....	24
Figura 22 Proceso Constructivo Mampostería.....	25
Figura 23 Proceso Constructivo Mampostería.....	25
Figura 24 Proceso Constructivo Mampostería.....	26
Figura 25 Proceso Constructivo Mampostería.....	26
Figura 26 Proceso Constructivo Mampostería.....	27
Figura 27 Distribución general del tiempo actividad Mampostería .....	28
Figura 28 Distribución general del tiempo actividad Mampostería vs. Promedio nacional de obras .....	28
Figura 29 Diagrama de Pareto tiempo contributivo actividad Mampostería.....	29
Figura 30 Diagrama de Pareto tiempo no contributivo actividad Mampostería.....	31
Figura 31 Mapeo del proceso constructivo de la mampostería .....	31
Figura 32 Colocación de material.....	32
Figura 33 Transporte vertical de material.....	33
Figura 34 Trabajador transportando material.....	33
Figura 35 Obrero realizando mediciones .....	34
Figura 36 Obreros realizando limpieza.....	34
Figura 37 Obrero descansando en tiempo laboral.....	35
Figura 38 Material mal acopiado .....	35

Figura 39 Obrero descansando en tiempo laboral .....	36
Figura 40 Proceso Constructivo Enchape .....	37
Figura 41 Proceso Constructivo Enchape .....	37
Figura 42 Proceso Constructivo Enchape .....	38
Figura 43 Proceso Constructivo Enchape .....	38
Figura 44 Distribución general del tiempo actividad Enchape .....	39
Figura 45 Distribución general del tiempo actividad Enchape vs. Promedio nacional de obras.....	39
Figura 46 Diagrama de Pareto tiempo contributivo actividad Enchape.....	40
Figura 47 Mapeo del proceso constructivo Enchape .....	40
Figura 48 Obrero enchapando.....	41
Figura 49 Obreros tomando medidas.....	41
Figura 50 Obrero cortando material .....	42
Figura 51 Obrero preparando superficie .....	42
Figura 52 Obrero cortando material .....	43

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tabla Categorías y causas de tiempo Contributivo .....	5
Tabla 2 Tabla Categorías y causas de tiempo no Contributivo .....	5
Tabla 3 Comparación entre los esquemas de producción.....	6
Tabla 4 Comparación distribución general de tiempo de estructura vs. Promedio nacional de obras .....	17
Tabla 5 Comparación Distribución general de tiempo de mampostería vs. Promedio de tiempos de obra. ....	28
Tabla 6 Comparación Distribución general de tiempo Enchape vs. Promedio nacional de tiempos de obra .....	39

## ANEXOS

- ANEXO 1. Toma de tiempos Actividad de Estructura.
- ANEXO 2. Toma de tiempos Actividad de Mampostería.
- ANEXO 3. Toma de tiempos Actividad de Enchape.
- ANEXO 4. Diagrama de Pareto prueba (Excel)

## GLOSARIO

**CONSTRUCCION:** Es el área que engloba a los profesionales destinados a planificar, supervisar y erigir infraestructuras, tomando en cuenta las rigurosas normas de control de Calidad al país que pertenezca.

**SEGURIDAD:** El trabajador deberá tener todos los implementos de seguridad lo correspondiente a la dotación que aseguren su bienestar y cómoda de tal manera que se adecuen los espacios para un óptimo desempeño sin ningún tipo de riesgo.

**PRODUCCIÓN:** Cuando la retribución a los trabajadores es sobre la producción que realizan, se debe controlar el trabajo que llevan a cabo para valorar el rendimiento de cada individuo y ver si es el adecuado.

**EFICIENCIA:** Proviene del latín *efficientia* que en español quiere decir: acción, fuerza, producción. Se define como la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un objetivo determinado.

**ESTRUCTURA:** Es toda construcción destinada a soportar su propio peso y la presencia de acciones exteriores, tales como las fuerzas, momentos, cargas térmicas, etc., sin perder las condiciones de funcionalidad para las que fue concebida ésta. Adicional tiene un número de grados de libertad negativo o cero, por lo que los únicos desplazamientos que puede sufrir son resultado de deformaciones internas.

**LEAN CONSTRUCTION:** Lean construction es una nueva filosofía orientada hacia la administración de la producción en construcción, cuyo objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor (pérdidas).

**MAMPOSTERIA:** Sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros y paramentos, para diversos fines, mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (denominados mampuestos) que pueden ser, por ejemplo:

- Ladrillos
- bloques de cemento prefabricados

- piedras, talladas en formas regulares o no

**ESTUDIO:** El estudio es el desarrollo de aptitudes y habilidades mediante la incorporación de conocimientos nuevos; este proceso se efectúa generalmente a través de la lectura.

**ENCHAPE:** Se define como el arte de construir estructuras a partir de objetos individuales que se unen y pegan usando mortero u otras materias capaces de endurecer. Es uno de los trabajos más importantes en construcción y es esencial en la vida del ser humano.

**VIVIENDA DE INTERES SOCIAL (VIS):** La Vivienda de Interés Social (VIS) es aquella vivienda dirigida a las personas menos favorecidas de nuestro país y las cuales devengan menos de cuatro (4) salarios mínimos mensuales legales vigentes, cuenta con un subsidio de vivienda otorgado por: LAS CAJAS DE COMPENSACION FAMILIAR Y EL GOBIERNO NACIONAL; este se puede recibir en dinero o especie.

**TIEMPO PRODUCTIVO:** Es el tiempo utilizado por parte de los trabajadores con el fin de realizar actividades que generen valor al proyecto.

**TIEMPO CONTRIBUTIVO:** Es el tiempo que se utiliza para realizar actividades de apoyo que no generan ningún valor agregado al proyecto, pero que son necesarias para la ejecución de las actividades productivas.

**TIEMPO NO CONTRIBUTIVO:** Es cualquier otra actividad que requiere tiempo pero que no es de apoyo y no genera valor agregado a las actividades del proyecto.

## RESUMEN

En el presente proyecto se llevó a cabo un estudio de eficiencia en una constructora de vivienda VIS, este estudio tuvo como fundamento la filosofía Lean Construction, la cual se basó en los siguientes parámetros; en la optimización de recursos, en la identificación de pérdidas, en nuevos sistemas de planificación y en control de actividades. El propósito de este proyecto fue identificar los tiempos productivos en actividades tales como la estructura, mampostería y enchape; además de los tiempos contributivos y no contributivos junto con las causas por las que se presentaron.

Adicionalmente, este estudio permitió analizar si el personal desarrolló actividades para las cuales estaba calificado, si el tiempo destinado al desarrollo de las tareas fue el indicado para generar un óptimo resultado, si existieron esfuerzos humanos mal aplicados, si se emplearon apropiadamente las habilidades individuales y si el trabajo estuvo distribuido equitativamente. El enfoque de la investigación fue de tipo cuantitativo por lo que permitió definirla como objetiva, analítica, sistemática y deductiva, lo que logró obtener tiempos que fueron comparados con los promedios nacionales establecidos.

La ejecución de este proyecto se realizó en dos etapas, la primera se relacionó con la elaboración del anteproyecto, en el cual se planteó el tema a desarrollar; y en la segunda etapa se ejecutó el respectivo estudio de eficiencia; se realizó un ensayo, característico de la filosofía “Lean Construction” el cual se denomina la prueba de los 5 minutos, conforme lo establecido por el Ing. Botero:

*“También llamada técnica del muestreo de trabajo, ésta se utiliza para determinar el porcentaje de tiempo destinado por los trabajadores a labores productivas, contributivas y no contributivas, con la posibilidad de establecer la frecuencia de ocurrencia de las causas que generan esos porcentajes. Se denomina prueba de los 5 minutos porque las observaciones se le efectúan a una cuadrilla o a un trabajador realizando una actividad definida durante 300 segundos”<sup>1</sup>.*

La información recopilada luego de realizada esta prueba, se comparó con los promedios nacionales, si éstos no cumplían con el rango establecido, se

---

<sup>1</sup> Botero Botero Luis Fernando (2006) “Construcción sin pérdidas: Análisis de procesos y filosofía Lean Construction. 2 ed.



realizaban las conclusiones pertinentes contribuyendo así a disminuir el tiempo no contributivo y mejorar el tiempo productivo para poder cumplir con los sistemas de construcción de cada una de las actividades a las cuales se les realizó el seguimiento.

**PALABRAS CLAVES:** Construcción sin pérdidas, Eficiencia, Productividad, Pérdidas, Tiempo.

## ABSTRACT

In this project we conducted an efficiency study for a construction of VIS housing, this study was grounded Lean Construction philosophy, which was based on the following parameters; in optimizing resources, identifying losses, new planning and control activities. The purpose of this project was to identify the productive time in activities such as the structure, masonry and veneer; addition of contributory and non-contributory with the reasons why they had time.

Additionally, this study allowed us to analyze whether the staff developed activities for which he was qualified, time for the development of the tasks was shown to generate an optimal result, if there were misapplied human efforts, if properly used and individual skills if the work was evenly distributed. The focus of the research was quantitative by allowing you to define it as objective, analytical, systematic and deductive, which managed to get times were compared with the established national averages.

The implementation of this project was conducted in two stages, the first was related to the preparation of the draft, in which the issue was raised to develop; and in the second stage the corresponding efficiency study was executed; An characteristic of philosophy "Lean Construction" test which is called the 5 min test was performed, as established by Mr. Botero:

*“Also sampling technique called work, it is used to determine the percentage of time spent by employees to productive work, contributory and non-contributory, with the ability to set the frequency of occurrence of the causes of these percentages. 5 min test called because observation is made to a band or a worker performing an activity described for 300 seconds”<sup>2</sup>*

The information collected on this test then, compared to the national averages, if they did not comply with established range, the relevant findings were made thus helping to reduce the non-contributory time and improve uptime to meet systems construction of each of the activities to which they manually track.

---

<sup>2</sup> Botero Botero Luis Fernando (2006) “Construcción sin perdidas: Análisis de procesos y filosofía Lean Construction. 2 ed.

KEY WORDS: Lean construction, Efficiency, Productivity, Loss, Time.

## INTRODUCCION

La filosofía “Lean Construction” aparece como una alternativa que mejora la competitividad de las empresas en el mercado, fortaleciendo su sistema de producción y optimizando las diferentes actividades y procesos. Esta filosofía se basa en principios que adicionan valor al producto final, mediante la eliminación de las fuentes que generan pérdidas (trasiegos a distancias mayores, desperdicios de material, reprocesos, etc.) y el mejoramiento continuo de los procesos a largo de todo el proyecto.

Con el objeto de implementar los principios de “Lean Construction” en empresas enfocadas a la construcción de vivienda en Colombia, se desarrolló este trabajo de grado, en el cual se analizaron los tiempos productivos, contributivos y no contributivos de las actividades de Estructura, Mampostería y Enchape de una construcción de vivienda en la ciudad de Zipaquirá proyecto Santa Ana.

Para el desarrollo de este proyecto se partió de la base de la construcción sin pérdidas o “Lean Construction”, ya que lo que se pretendió fue medir la productividad del recurso de mano de obra, el cual estuvo relacionado directamente con el tiempo total de ejecución de la mayoría de las actividades que se ejecutaron en el proyecto, es decir, desde el punto de vista de la productividad de los proyectos de construcción, especialmente los de vivienda, el objetivo fue maximizar el tiempo productivo, minimizando el tiempo contributivo y eliminando el tiempo no contributivo. El ideal fue hacerlo con este recurso debido a que es uno de los que más impacto generó puesto que es uno de los más relevantes del sector de la construcción, al igual que la maquinaria, los materiales, las herramientas y equipos, entre otros, pues son éstos con los que se llevó a cabo el proyecto a ejecutar.

Cada vez más empresas en más países adoptan en sus proyectos este tipo de filosofía, obteniendo resultados positivos tanto a nivel organizacional como financiero, generando con ello un mejoramiento en la imagen de la empresa.

## JUSTIFICACION

La ejecución de este proyecto es de gran importancia, puesto que se hizo uso de paradigmas como la Filosofía de la producción “Lean” y su aplicación en la construcción: “Lean Construction”. Filosofía basada en la optimización de recursos, identificación de pérdidas, nuevos sistemas de planificación y control de actividades.

En la ejecución de proyectos de vivienda de las diferentes constructoras, se detectan variedad de desperdicios y pérdidas en la productividad, esto debido a que el personal que está desarrollando las actividades de construcción no está calificado para las mismas, el tiempo destinado a las tareas no es el indicado para generar un óptimo resultado, los esfuerzos humanos están siendo mal aplicados, no se está empleando apropiadamente las habilidades individuales y el trabajo no está distribuido equitativamente. Es por ello que filosofías innovadoras de producción, administración, medio ambiente, entre otras, se implementan en este tipo de proyecto, ya que son nuevas propuestas orientadas a mejorar la concepción de los procesos productivos.

Por lo anterior, al aplicarse la filosofía de Lean Construction en las constructoras de vivienda les permitirá incrementar la productividad, mejorar la rentabilidad y competitividad de las mismas, fortalecimiento del sistema de producción y la integración optima de los distintas actividades y procesos que se ejecuten identificando los tiempos en los cuales no se están empleando adecuadamente los recursos.

Adicionalmente se logra que las actividades de transformación que agregan valor sean más eficientes, minimizando o eliminando así las que solo generan perdida.

# 1. ANTECEDENTES Y MARCO REFERENCIAL

## 1.1 MARCO TEÓRICO

La implementación de una filosofía de producción se origina en Japón en el año de 1950, la cual fue aplicada en el Sistema de fabricación Toyota (TPS); esta filosofía de producción nació con las industrias del automóvil de las naciones de Occidente tras el final de la Segunda Guerra Mundial, pues fue en este tiempo cuando Kiichiro Toyoda y Taiichi Ohno, y otros responsables de Toyota, crearon la necesidad de fabricar pequeños lotes de una gran variedad de productos. El propósito principal de ésta filosofía, se fundamenta en la optimización de los procesos productivos mediante la identificación y eliminación de desperdicios, y el análisis de la cadena de valor, para lograr un flujo de material estable, constante, en la cantidad adecuada, con la calidad asegurada y en el momento en que ésta filosofía sea necesario, es decir, tener la flexibilidad y fiabilidad de que el producto sea fabricado en el tiempo en que lo solicite el cliente, sin producir más o menos de lo requerido. (Perez Velásquez, 2011)

En un largo periodo de pruebas y errores, Toyota llegó a la conclusión que adaptando los equipos de fabricación a las necesidades de capacidad reales, así como la introducción de sistemas de calidad integrados en los procesos, la disposición de equipos siguiendo la secuencia de fabricación e innovando para conseguir cambios rápidos de modelo para que cada equipo pudiera fabricar muchos lotes pequeños de distintas piezas, y logrando que cada máquina diera aviso a la anterior de cuando ésta necesitaba material, haría posible fabricar con bajos costos, con una amplia variedad, alta calidad y con tiempos de procesos muy rápidos para responder de manera efectiva y eficaz a las variaciones en las demandas de los clientes. E igualmente, la gestión de la información se facilitaría y se haría más precisa.

Ya a principios de los años 90, la nueva filosofía de producción, es conocida con diferentes nombres tales como, la fabricación de clase mundial, Producción flexible, nuevo Sistema de producción, que ha sido aplicada parcialmente por grandes empresas de fabricación en América y Europa. Este acercamiento también se ha difundido a nuevos campos, como la producción personalizada, servicios, administración y el desarrollo de nuevos productos. Adicionalmente ha sufrido un impulso en su desarrollo, principalmente en Japón ya que nuevas herramientas han sido desarrolladas paralelamente para aumentar el desarrollo de la filosofía, como el despliegue de función de calidad.

Teniendo como modelo el Lean Production Japonés, donde Lauri Koskela sistematiza los conceptos más avanzados de la administración moderna, junto con la ingeniería de métodos reformula los conceptos tradicionales de planificar y Controlar obras. Es aquí donde Koskela propone esta nueva filosofía de Control de producción en su tesis de Doctorado "Application of the New Production Philosophy to Construction", en 1992; en ésta encaminaba la nueva filosofía hacia la administración de la producción en construcción, donde su objetivo fundamental es la eliminación de las actividades que no agregan valor, es decir, las pérdidas.

Además con la implementación de este sistema, pretendía analizar los principios y las aplicaciones del justo a tiempo (JIT) y del control total de la calidad (TQM) en el campo de la construcción, introduciendo así principios que cambian el marco conceptual de la administración del mejoramiento de la productividad enfocando los esfuerzos a la estabilidad del flujo de trabajo. También facilita la obtención del origen de los problemas y la toma oportuna de decisiones relacionada con los ajustes necesarios en las operaciones para tomar acciones a tiempo, lo cual incrementa la productividad.

Una manera de medir la productividad de un proyecto es enfocándose en las actividades que tienen mayor impacto económico y temporal dentro de estos. El objetivo principal de esta investigación es medir la productividad del recurso mano de obra, el cual está relacionado directamente con el tiempo total de ejecución de la mayoría de las actividades del proyecto.

El tiempo total de ejecución en obra se puede dividir en tres categorías:

- Tiempo productivo
- Tiempo contributivo
- Tiempo No contributivo

La condición ideal desde el punto de vista de la productividad de los proyectos de construcción es lograr maximizar el tiempo productivo minimizando el tiempo contributivo y eliminando el tiempo no contributivo.

Una herramienta eficaz para la determinación de los tiempos de ejecución en obra es la llamada técnica de muestreo de trabajo o prueba de los cinco minutos. Esta prueba consiste en hacer observaciones aleatorias de actividades establecidas durante cinco minutos. Estas observaciones se registran en un formato de toma de datos (Figura 2.) con el fin de poder procesar más fácil la información obtenida y así establecer los porcentajes de tiempos de ejecución. La ventaja que tiene esta prueba es que no solo es una herramienta que permite conocer la distribución total

de los tiempos de ejecución, sino que permite establecer las causas que generan los porcentajes de tiempos contributivos y no contributivos.

Las causas que se establecieron para conocer los porcentajes de tiempos contributivos y no contributivos se pueden apreciar en las Tablas 1 y 2.

**Tabla 2.** Tabla Categorías y causas de tiempo Contributivo

CATEGORIAS TIEMPO CONTRIBUTIVO
Transporte
Recibiendo instrucciones
Realizando mediciones
Realizando limpieza
Preparando mezclas, materiales y superficies
Andamios, elementos de seguridad
Desplazamientos
Otros

Fuente Botero (Construcción sin pérdidas)

**Tabla 1** Tabla Categorías y causas de tiempo no Contributivo

CATEGORIAS Y CAUSAS DE TIEMPO NO CONTRIBUTIVO	
CATEGORIA	CAUSA
Espera	Falta de equipo o herramienta Falta de materiales Superpoblacion Actividad previa sin terminar Falta de continuidad Cambio de mezcladora o mixer Falta de instrucción Otros
Tiempo Ocioso	Actitud del trabajador Tomando decisiones Superpoblacion Falta de supervision Conversando Otros
Desplazamientos	Falta de recursos Falta de supervision Superpoblacion Pobres condiciones de trabajo Actividad previa sin terminar Otros
Descanso	Agotamiento
Necesidades fisiologicas	Hidratacion Aseo personal Ir al baño Otros
Reprocesos	Trabajo mal ejecutado Daños por cuadrillas anteriores Falta de Planeacion Cambio de planos
Transporte	Mala distribucion de recursos Falta de equipo Métodos inadecuados Otros

Fuente Botero (Construcción sin pérdidas)



### 1.1.1 Diferencia entre la producción Lean y la Tradicional

La diferencia entre la producción LEAN CONSTRUCTION (LEAN) y la tradicional, radica en que la filosofía LEAN está orientada en encontrar todos los factores que influyen a que existan pérdidas, para así poder concientizar globalmente y hallar un plan con el fin de mitigar aspectos que no conllevan a un fin esperado, y que por el contrario generan pérdidas, consumiendo tiempos, recursos, costos y espacio y las cuales ameritan ser revisados y estudiados. (Administración de proyectos civiles, 1999)

Como objetivo de la utilización del nuevo enfoque de producción LEAN, se encuentra el hacer más eficientes las actividades de transformación que agregan valor, minimizando o eliminando las actividades que no lo generan (pérdidas). Una comparación entre el sistema tradicional de producción y la nueva filosofía lean production, se describe a continuación.

**Tabla 3** Comparación entre los esquemas de producción.

	<b>Producción Tradicional</b>	<b>Lean Production</b>
<b>CONCEPTO</b>	La producción está compuesta por una serie de actividades de conversión que agregan valor	La producción está compuesta por flujos (no agregan valor) y conversiones (agregan valor)
<b>CONTROL DE PRODUCCIÓN</b>	Dirigido al costo de las actividades	Dirigido al tiempo, costo y valor de los flujos
<b>MEJORAMIENTO</b>	Incremento de la eficiencia de las conversiones a través de la utilización de una nueva tecnología	Eliminación de las actividades que no agregan valor (pérdidas), incrementando la eficiencia de las actividades que lo generan, a través del mejoramiento continuo y la implementación de una nueva tecnología.

Fuente Botero (Construcción sin pérdidas)

### 1.1.2 Variable humana

El comportamiento del trabajador y el desempeño de su trabajo obedecen a muchos factores, pero inicialmente la real influencia y que de allí se desglosan los demás factores, está ligada o va de acorde al ambiente o entorno de sí mismo. (Guío Vargas & Sarmiento Daza, 2010)

En consecuencia a los diversos cambios que surgen y a los nuevos sistemas que se han venido implementando en la construcción, se está dejando a un lado la variable humana, no se están teniendo las condiciones óptimas que un trabajador debe tener para realizar su actividad a cabalidad, en la actualidad se presenta que por cuestiones de ahorro y tiempo, se da prioridad a la contratación de personal que tal vez no cuenta con la capacitación y experiencia necesaria para ejecutar la actividad a la cual va a ser contratado; evidenciando con ello el origen de la deficiencia a la hora de realizar la actividad para la cual fue destinado, y en donde se verán reflejados los tiempos productivo, contributivo, y no contributivo; ubicando el personal en su gran mayoría en el último tiempo mencionado, generando las dudas sobre el rendimiento que puede aportar una persona. Ahora bien para este rendimiento aparte de la capacitación y experiencia que se puede llegar a tener, al realizar cualquier actividad, existen factores que son de gran importancia y son fundamentales para una buena producción y para la obtención del rendimiento que se requiere para cualquier proyecto los cuales serán mencionados al transcurso de esta investigación. (Guío Vargas & Sarmiento Daza, 2010)

Siendo nuestro caso en el mundo de la construcción los factores a tener en cuenta principalmente son como se mencionó anteriormente, las condiciones necesarias para que el trabajador se sienta en agrado de realizar su trabajo, reflejando así en resultados, un pago, un trato, un equipamiento justo. Lo mencionado son solo algunos aspectos a tener en cuenta, pero son para la investigación y para los resultados arrojados tal vez de la misma, los más importantes, ya que engloban en si los factores de productividad y eficiencia en tiempos. (Instituto Nacional de estadísticas Chile, 2011)

## 1.2 MARCO CONCEPTUAL

### 1.2.1 Actividad de Estructura

Las estructuras de concreto reforzado tienen ciertas características, derivadas de los procedimientos constructivos usados en una fabricación, que las distinguen de las estructuras de otros materiales. El concreto se fabrica en la estructura sea auto soportante. Esta características exigen ciertas restricciones, pero al mismo tiempo aporta algunas ventajas. Una de estas es su moldeabilidad, propiedad que brinda al proyectista gran libertad en la elección de formas. Gracias a ello, es posible construir estructuras, como los cascarones, que en otro material serían muy difíciles de obtener. (Club de Ensayos, 2012)

### 1.2.2 Actividad de Mampostería

La mampostería es un sistema estructural clasificado por las normas sismo-resistentes dentro de las técnicas de muros de carga. Este se diferencia del sistema de pórticos por el tipo de elementos verticales, los cuales tienen una dimensión muy delgada o espesor y las otras dos dimensiones geométricas muchos más grandes. (Construdata, 2011)

La mampostería está compuesta de unidades (ladrillos y/o bloques), las cuales son colocadas y pegadas con mortero de pega para conformar el muro.

Los tipos de mampostería estructural son los siguientes:

- Mampostería de cavidad reforzada
- Mampostería reforzada
- Mampostería parcialmente reforzada
- Mampostería no reforzada
- Mampostería de muros confinados
- Mampostería de muros diafragma
- Mampostería reforzada externamente

### 1.2.3 Actividad de Enchape

El procedimiento se realiza al poner el mosaico de cerámica (piso), es nivelar el piso si es que este no se encuentra nivelado, se prepara una mezcla de cemento y arena, se espera dos días para que este seque, y de ahí se empieza a preparar la mezcla de el pegapiso, seguidamente se instala dicho mosaico; una vez instalado la cerámica se emboquilla en los bordes del mosaico, normalmente se deja de 1 cm ó ½ cm, ya que le da una mejor vista y apariencia. (Ceramicos, 2011)

## 2 PLANEACIÓN Y METODOLOGIA

### 2.1 ALCANCE Y DELIMITACIÓN

Como resultado del análisis del recurso tiempo en la obra visitada a través del semestre, se generaron una serie de conclusiones encadenadas a mejorar la producción de otros proyectos futuros.

Los resultados obtenidos pueden utilizarse en el desarrollo de proyectos similares en el sector de la construcción inmobiliaria, en la medida que el cambio de cultura con la introducción de la construcción sin pérdidas “lean Construction” como una

idea nueva e importante en el manejo y ejecución de proyectos constructivos, pueda ser implementada y aprobada en nuevos proyectos.

## 2.2 TITULO

Eficiencia de tiempo en las actividades de: estructura convencional, mampostería estructural, enchape para VIS tomando como base la filosofía de Lean Construction.

## 2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La industria de la construcción es de vital importancia para el desarrollo económico del país. Es por ello que día tras día se debe ir fortaleciendo su estructura, innovando con nuevas propuestas orientadas a mejorar la concepción de los procesos productivos, implementando nuevos pensamientos y estrategias que le permitan abrir nuevos espacios para así explotar al máximo su potencialidad.

Por lo anterior surge la necesidad de llevar a cabo este tipo de proyecto en la ejecución de obras civiles, especialmente en la construcción de vivienda, puesto que el personal que se asigna para desarrollar las actividades de construcción no está empleando adecuadamente los recursos y los tiempos que se establecen para llevar a cabo las diferentes tareas encomendadas, generando así, tiempo perdido en las labores que deben desempeñar.

Es hora que en los proyectos de construcción se deje a un lado el sistema tradicional de producción, ya que con éste es difícil identificar las pérdidas, por lo cual es necesario hacer uso de nuevas herramientas e implementar un nuevo enfoque (producción lean), en el que sea posible reconocer dichas pérdidas y también ejecutar los correctivos necesarios que permitan el mejoramiento de la productividad, la eficiencia y la competitividad de las empresas del sector.

## 2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿A través de la filosofía de Lean Construction se puede determinar si una obra de construcción VIS es productiva en las actividades de: estructura convencional, mampostería estructural y enchape?

## 2.5 OBJETIVOS

### 2.5.1 Objetivos Generales

- Analizar la eficiencia en la construcción de vivienda de los procesos constructivos de las actividades de: estructura convencional, mampostería estructural, enchape, basándose en la filosofía de Lean Construction.

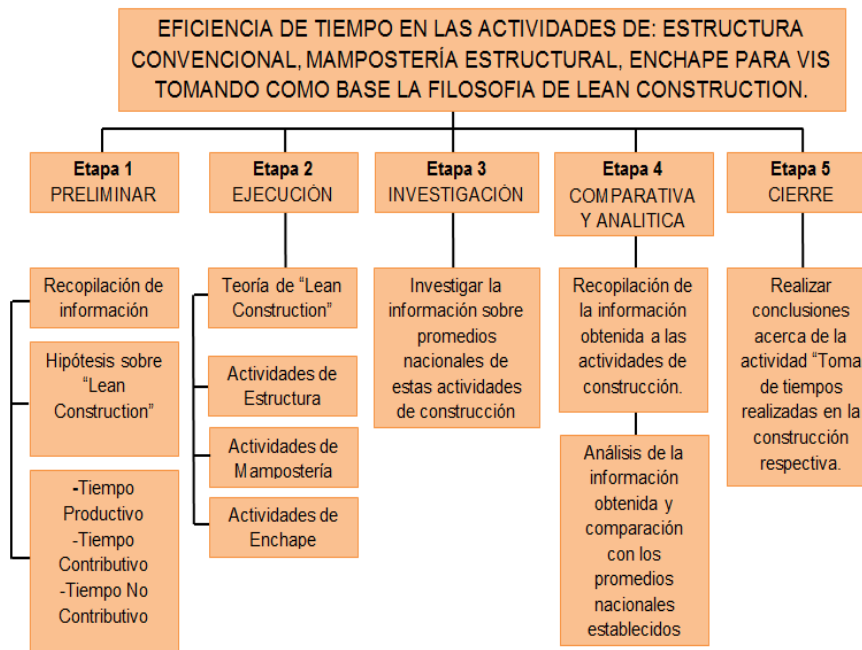
### 2.5.2 Objetivos Específicos

- Evaluar como parámetro principal, la distribución del tiempo en la ejecución de las actividades establecidas.
- Recopilar y analizar los resultados de las mediciones de las actividades de estructura, mampostería y enchape.
- Comparar la información recopilada en la prueba con los promedios nacionales establecidos y producir conclusiones al respecto.

## 2.6 DISEÑO METODOLOGICO

A través de las siguientes fases se llega a cumplir con los objetivos del proyecto.

Figura 1 Metodología de la Investigación



## 2.7 INSTRUMENTOS

Durante el desarrollo de la investigación se utilizó un formato llamado, la prueba de los 5 minutos para realizar la toma de datos en las actividades de Estructura, Mampostería y Enchape, en donde se tabulo la información obtenida y a su vez se comparó con los tiempo nacionales.

Del mismo modo esta medición, en efecto fue el primer paso para instruirse de las fallas e implementar mejoras, se realizó a través del porcentaje de asignaciones completadas (PAC), que es el número de realizaciones divididas por el número de asignaciones para una semana dada. Se realizaron de dos a cuatro pruebas durante tres días de cada semana, con el fin de obtener resultados que pronosticaran lo que se haría la siguiente semana, reflejando así la confiabilidad del sistema de planificación.

**Figura 2 Formato Toma de Tiempo en Obra**



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : _____	Actividad : _____
Capítulo : _____	Nombre de Contratista : _____
Agrupación : _____	Composición de Cuadrilla : _____

DISTRIBUCION DEL TIEMPO						
PRODUCTIVO			CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion
Fecha						
Hora						
Fecha						
Hora						
Fecha						
Hora						
Fecha						
Hora						

## 2.8 ACTORES PARTICIPANTES

Para el desarrollo del trabajo se contó con la colaboración del Ingeniero Néstor Amaris, encargado del área de “Lean Construction” de la CONSTRUCTORA ALCABAMA en el proyecto de vivienda de interés social ubicado, en la Calle 8° a 500 metros de Metro de Zipaquirá vía Nemocón y con la participación de los frentes de trabajo de las actividades de estructura, mampostería y enchape las tres actividades estudiadas.

Respecto a lo anterior se realizaron en total 255 muestras, distribuidas en (85 muestras) Estructura con una población de dos oficiales + ayudantes (6 ó 7), (100 muestras) Mampostería con población de tres oficiales + ayudantes (6 a 8) y (70 muestras) para Enchape, con población de dos oficiales + un ayudante.

## 3 DESARROLLO DEL ESTUDIO

La propuesta se llevó a cabo en SANTA ANA, proyecto de construcción de vivienda en la ciudad de Zipaquirá.

Al establecer las actividades de mampostería, estructura y enchape que fueron las definidas para realizar el estudio de eficiencia de tiempo, se dio inicio al trabajo de campo que consistió en hacer una serie de observaciones con una frecuencia semanal de cada una de las actividades determinadas para el proyecto.

A continuación se describe cada una de las actividades y el resultado obtenido luego del estudio realizado para cada una de ellas:

### 3.1 ACTIVIDAD DE ESTRUCTURA

La estructura es el conjunto de elementos estructurales (muros, trabes, columnas, losas) que interactúan entre sí para soportar cargas vivas, muertas y accidentales, es decir, la estructura es la encargada de soportar las cargas de las construcciones.

Para llevar a cabo esta actividad se debe realizar el siguiente proceso constructivo:

#### 3.1.1 Preparación de materiales, herramienta y equipo

Al momento de iniciarse la obra se deben contar con todos los implementos que se van a necesitar al igual que tener todos los materiales a disposición para que el proceso no se vea interrumpido o paralizado por la falta de algún elemento (Figura 3).

**Figura 3 Proceso Constructivo Estructura**



Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 22/03/2013)

### 3.1.2 Armadura de la estructura

Se debe tener parales, cercos de madera y láminas de madera o formaleta de aluminio, para poder empezar a armar la base de la placa (Figura 4)

**Figura 4 Proceso Constructivo Estructura**



Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 03/10/2013)



### 3.1.3 Colocación del acero de refuerzo inferior

Luego de haber armado la placa correctamente, se procede a la colocación del acero de refuerzo de la misma. Previamente se cortó y doblo el hierro como estaba estipulado en los planos estructurales (Figura 5).

**Figura 5 Proceso Constructivo Estructura**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 29/03/2013)**

### 3.1.4 Colocación de las tuberías y conductos para instalaciones eléctricas e hidrosanitarias.

De acuerdo al uso de la edificación o del nivel que se esté por construir, se puede decidir entre embutir las tuberías y conductos en la losa o colgarlos para que vayan debajo de la misma, quedando a la vista desde el nivel inferior. De cualquier manera se deben ubicar en su posición antes de vaciar el concreto (Figura 6).

**Figura 6 Proceso Constructivo Estructura**



Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 30/04/2013)

### 3.1.5 Colocación del acero de refuerzo superior

Se coloca el acero superior teniendo las mismas precauciones que el acero inferior. Si no se requiere de la colocación de barras de refuerzo se coloca la malla electro soldada de acuerdo a los planos de despiece (Figura 7).

Figura 7 Proceso Constructivo Estructura



Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 29/04/2013)

### 3.1.6 Vaciado de concreto

Luego de tener todos los elementos de la losa ubicados en su sitio, se lleva a cabo el proceso de vaciado de concreto, el cual puede ser mezclado en obra o traído de una planta de premezclado (Figura 8).

**Figura 8 Proceso Constructivo Estructura**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 19/04/2013)**

### *3.1.7 Curado del concreto*

El objetivo principal del curado es el de evitar que se evapore el agua de la mezcla, lo que podría producir grietas de retracción debido a la pérdida de humedad y alteraciones en la relación agua/cemento de la mezcla, lo que incide directamente en su resistencia. Para obtener mejores resultados, se recomienda humedecer el concreto durante los primeros 7 días de vaciado (Figura 9).

**Figura 9 Proceso Constructivo Estructura**



**Fuente: (Cicloides, 2009)**

### 3.1.1.1 Resultados

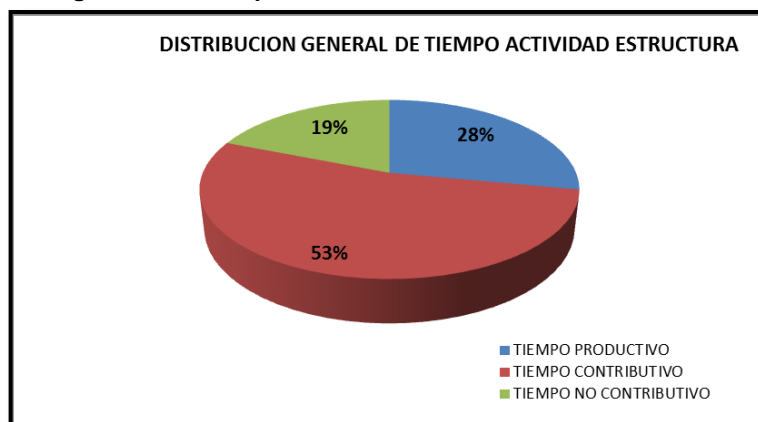
El resultado del estudio en esta actividad de estructura, muestra que es la de mayor dificultad analizada desde el punto de vista de tiempos de obra, por la llegada del concreto, esta se programa un día determinado para realizar la fundida, allí se especifica la hora de inicio y frecuencia de las mixer y el tipo de descarga, pero estas frecuencias, en la mayoría de las fundidas no se cumple es decir cada carro tiene un orden de llegada de los 40 minutos para así dar espera al descargue del anterior carro y por ende se encuentran cuadrillas perdiendo el tiempo durante la mayor parte del día esperando que llegue el momento de trabajar.

Como se muestra en la Tabla 4, distribución general del tiempo para la actividad de estructura, evidencia que los porcentajes de tiempo productivo están por debajo del promedio nacional. En esta actividad es donde se encuentran las mayores oportunidades de mejorar los procesos constructivos mediante la disminución del tiempo contributivo que en este momento es de más de la mitad de los otros dos tiempos observados y la eliminación del tiempo no contributivo.

**Tabla 4 Comparación distribución general de tiempo de estructura vs. Promedio nacional de obras**

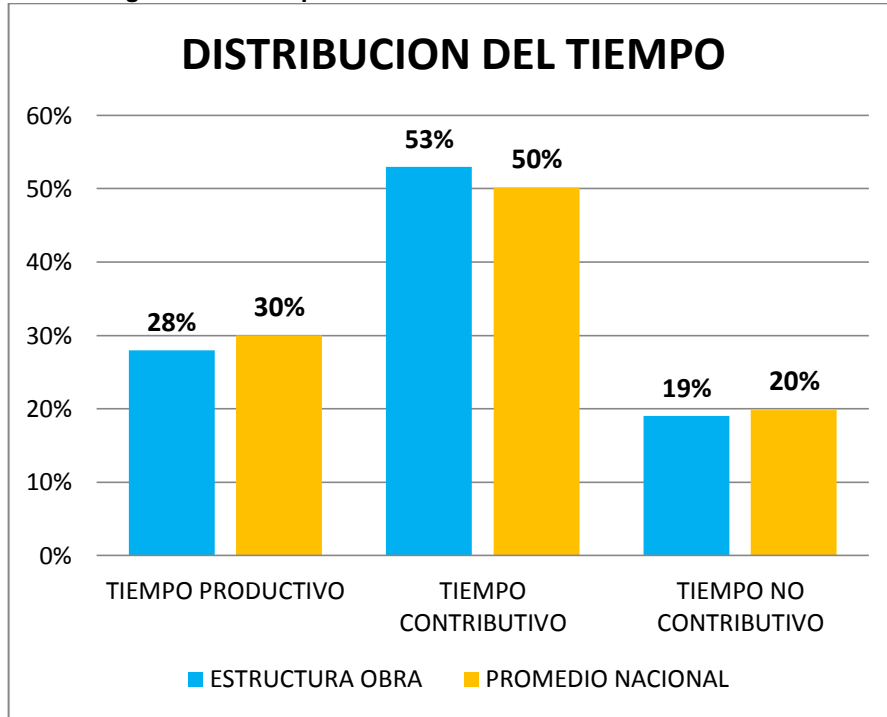
DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO			
ACTIVIDAD ESTRUCTURA	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO CONTRIBUTIVO	TIEMPO NO CONTRIBUTIVO
ESTRUCTURA OBRA	28%	53%	19%
PROMEDIO NACIONAL	30%	50%	20%

**Figura 10 Distribución general del tiempo actividad Estructura**



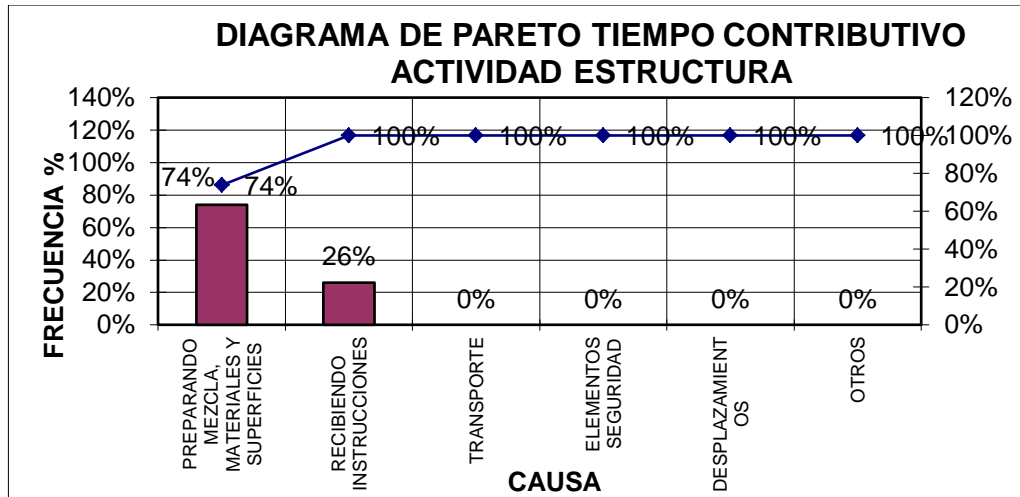
Sin embargo los problemas que se presentan en esta actividad y los resultados obtenidos después del análisis de tiempos arrojan cifras similares a los promedios de obra nacionales para este tipo de actividad como se evidencia en la (Figura 11).

Figura 11 Distribución general de tiempo de Estructura vs. Promedio nacional de obras



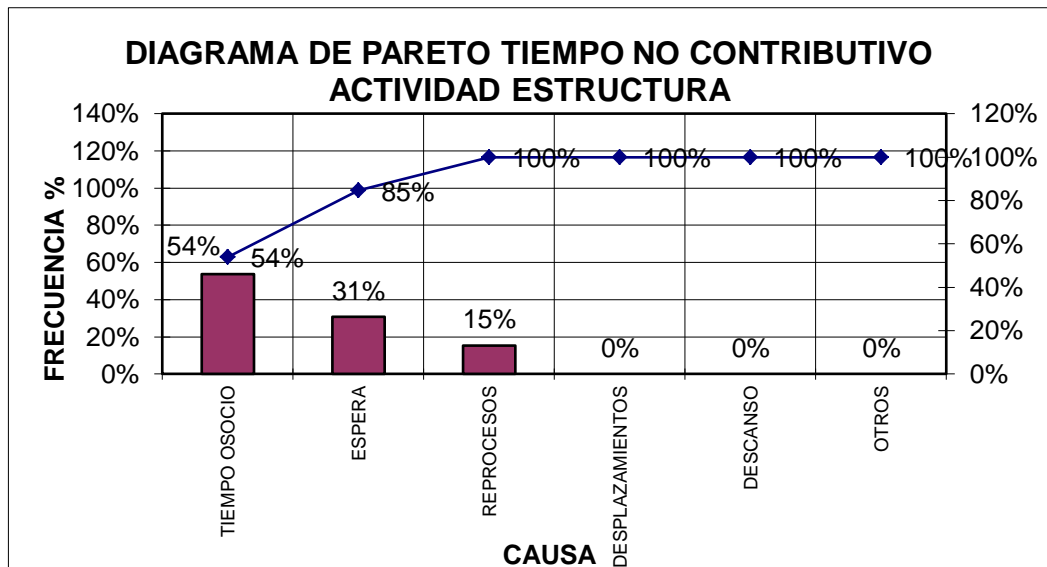
El diagrama de Pareto que se ve en la (Figura 12) permite determinar las causas que hacen que el tiempo contributivo sea tan elevado. Cabe resaltar que son solo dos las causas, tales como la preparación de mezclas, materiales y de la superficie y recibiendo instrucciones respectivamente, de éste resultado por ende es mucho más fácil disminuir estas causas, ya que se puede mitigar los tiempos evitando dar más de tres instrucciones diarias, esto se puede llevar a cabo dando instrucciones claras y concisas al empezar el día. Para la primera causa se puede reducir, entregando a tiempo todos los materiales para que las condiciones del trabajador sean óptimas y se reflejen en la labor ejecutada.

Figura 12 Diagrama de Pareto tiempo contributivo actividad Estructura



Otro parámetro importante como lo son las causas del tiempo no contributivo como se aprecia en el diagrama de Pareto de la (Figura 13). La actitud del trabajador tiene que ver de primera mano con la baja de productividad presentada en ésta actividad. Primero el tiempo ocioso por falta de oficio por parte de los trabajadores en espera de la llegada del concreto y segundo los reprocesos debido a daños en trabajos ya terminados por parte de cuadrillas posteriores.

Figura 13 Diagrama de Pareto tiempo no contributivo actividad Estructura



### 3.1.1.1.1 MAPEO DEL PROCESO ACTIVIDAD ESTRUCTURA

Figura 14 Mapeo del proceso constructivo de la Estructura



En la Figura 14 se muestra el mapeo del proceso fundamental que se lleva a cabo en la actividad de estructura, donde es evidente, que para ejecutar esta actividad, es de vital importancia la mano de obra, para que el proceso establecido se pueda llevar a cabo es necesario considerar tres elementos fundamentales, el proceso que conlleva la armadura, es decir el armado de la base para la estructura; el proceso de instalación del hierro según las indicaciones de los planos y por último el vaciado y el cuidado del concreto que se requieren para un buen producto final.

### 3.1.1.1.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO ACTIVIDAD ESTRUCTURA

A continuación se presenta un registro fotográfico realizado durante los recorridos a las obras. En las fotografías se puede apreciar las diferentes distribuciones del tiempo en la actividad de Estructura, es decir, tiempo productivo, contributivo y no contributivo.



### 3.1.1.1.2.1 Tiempo productivo Actividad estructura

**Figura 15 Obreros fundiendo placa en concreto**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 11/10/2013)**

### 3.1.1.1.2.2 Tiempo Contributivo Actividad Estructura

**Figura 16 Obreros preparando la superficie para fundir placa**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 17/04/2013)**



**Figura 17 Obreros amarrando hierros para fundir placa**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 09/10/2013)**

**Figura 18 Obreros haciendo surcos para cimentación**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 18/04/2013)**

3.1.1.1.2.3 Tiempo no Contributivo Actividad estructura

**Figura 19 Obreros malgastando el tiempo.**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 03/10/2013)**

**Figura 20 Obrero realizando un reproceso**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 30/04/2013)**

### 3.2 ACTIVIDAD DE MAMPOSTERIA

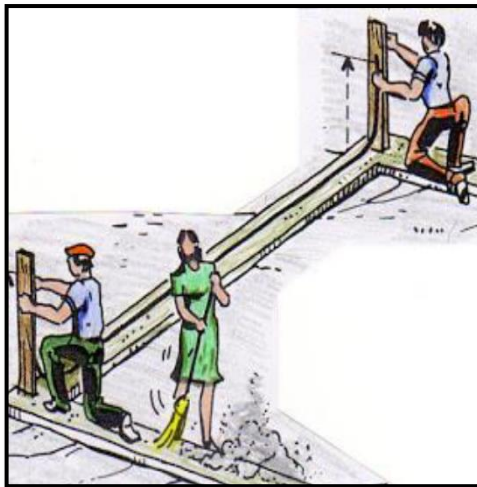
La mampostería es un sistema constructivo conformado por ladrillos y bloques de diferentes tamaños que pueden ser en arcilla cocinada, piedra o concreto entre otros. (Norma Sismo Resistente 2010). Fue uno de los primeros sistemas constructivos, utilizando materiales fáciles de encontrar como lo era el barro para las construcciones de adobe o la piedra para construcciones más rígidas y duraderas como las pirámides en Egipto. Hoy en día este sistema está basado en la utilización de ladrillos y bloques de arcilla cocida o en concreto, ya que tienen una gran capacidad soportante, puede aplicarse como mampostería no estructural donde se emplea como complemento de la estructura o la mampostería estructural que es cuando la pared contribuye en la capacidad soportante de la estructura.

El proceso constructivo de esta actividad es el siguiente:

#### 3.2.1 Limpieza del área de trabajo

Se debe tener limpia la zona de trabajo y verificar los niveles con una manguera, si la placa esta desnivelada debe corregirse (Figura 21).

Figura 21 Proceso Constructivo Mampostería

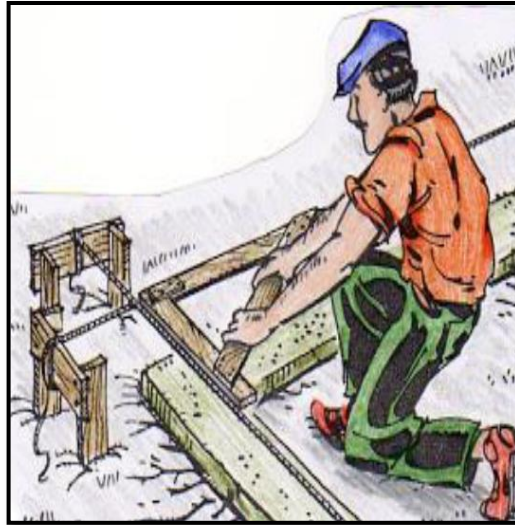


Fuente: (Construdata, 2011)

#### 3.2.2 Replanteo de la localización de los muros

Por medio de los planos estructurales se ubican los muros dependiendo del eje numérico y alfabético se trazan por medio de una cimbra (hilo con mineral) para que el trabajador empiece con la pega del ladrillo (Figura 22).

**Figura 22** Proceso Constructivo Mampostería

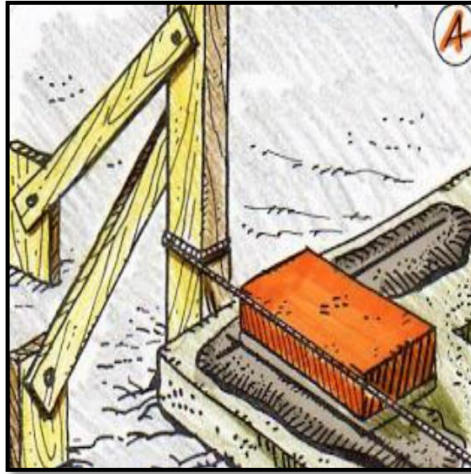


Fuente: (Construdata, 2011)

### 3.2.3 Plomo y colocar el hilo guía

Cuando se empieza a pegar la primera hilada de mampostería se debe tener la regla fija y aplomada en ambos lados del muro en la que se puede marcar con el metro las alturas de cada hilada hasta que cumpla con la altura estipulada, con cada una de las reglas se debe templar un hilo que una la regla con la otra para que la hilada del ladrillo nos quede a nivel y cumpla con el espesor de mortero necesario que se le aplique al ladrillo (Figura 23).

**Figura 23** Proceso Constructivo Mampostería

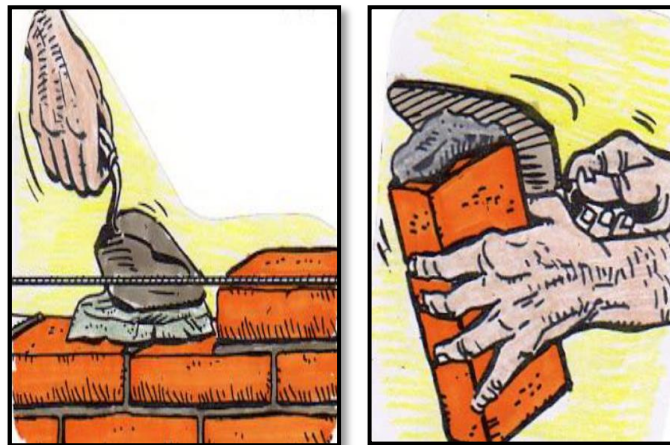


Fuente: (Construdata, 2011)

### 3.2.4 Colocar la mezcla

Para cada ladrillo aplicamos el mortero de pega en ambas caras laterales y la cara inferior, esto para que las superficies del ladrillo con el mortero puedan adherirse al muro de mampostería (Figura 24).

Figura 24 Proceso Constructivo Mampostería



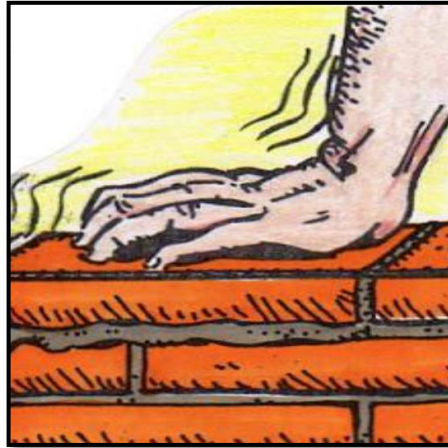
Fuente: (Construdata, 2011)

### 3.2.5 Colocar el ladrillo

Se apoya el ladrillo con la mezcla sobre el otro ladrillo, se presiona y, con movimientos de vaivén, se acerca al otro hasta su posición. Si es necesario arrastramos mezcla para que la junta vertical se llene (Figura 25).

Figura 25 Proceso Constructivo Mampostería





Fuente: (Construdata, 2011)

### 3.2.6 *Recuperar la mezcla sobrante*

Recogemos el mortero con el palustre o con la mano y lo echamos en el balde. Esta cantidad se utiliza para el emboquille entre las piezas de ladrillo y el motero para que quede uniforme (Figura 26).

Figura 26 Proceso Constructivo Mampostería



Fuente: (Construdata, 2011)

### 3.2.1.1 Resultados

En esta actividad las mediciones se pudieron realizar con más facilidad ya que había varios frentes de trabajo. En la Figura 27 se establecen los porcentajes de tiempo productivo, contributivo y no contributivo en la actividad. A partir de las

observaciones se establece que tiene una productividad superior que la distribución nacional de tiempo laborado en obra (Botero & Alvarez, 2003) (Tabla 5 - 6)

Tabla 5 Comparación Distribución general de tiempo de mampostería vs. Promedio de tiempos de obra.

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO			
ACTIVIDAD MAMPOSTERIA	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO CONTRIBUTIVO	TIEMPO NO CONTRIBUTIVO
MAMPOSTERIA OBRA	57%	33%	10%
PROMEDIO NACIONAL	48%	34%	18%

Figura 27 Distribución general del tiempo actividad Mampostería

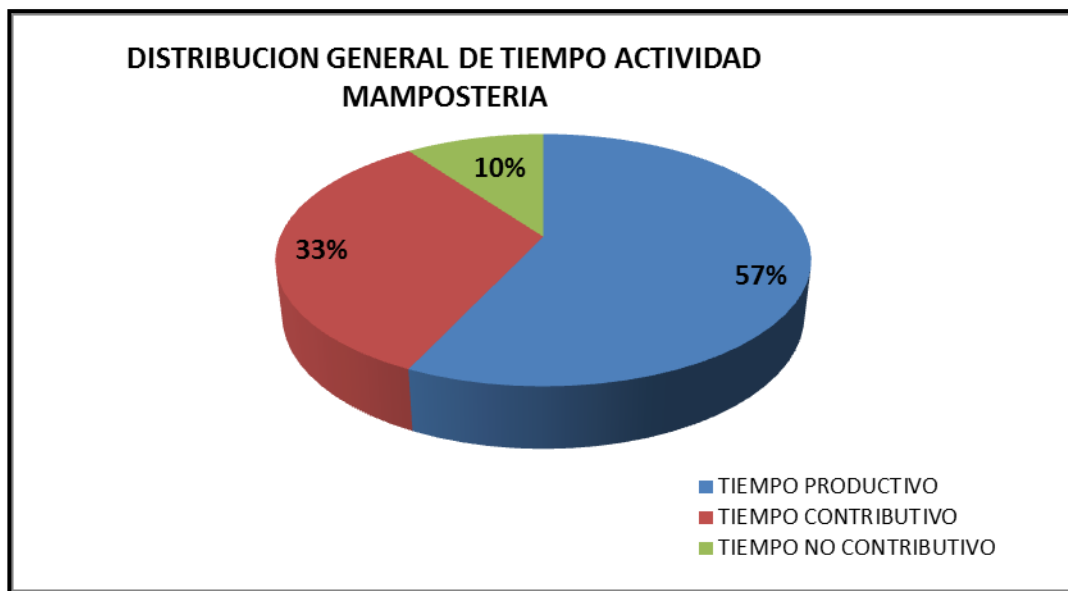
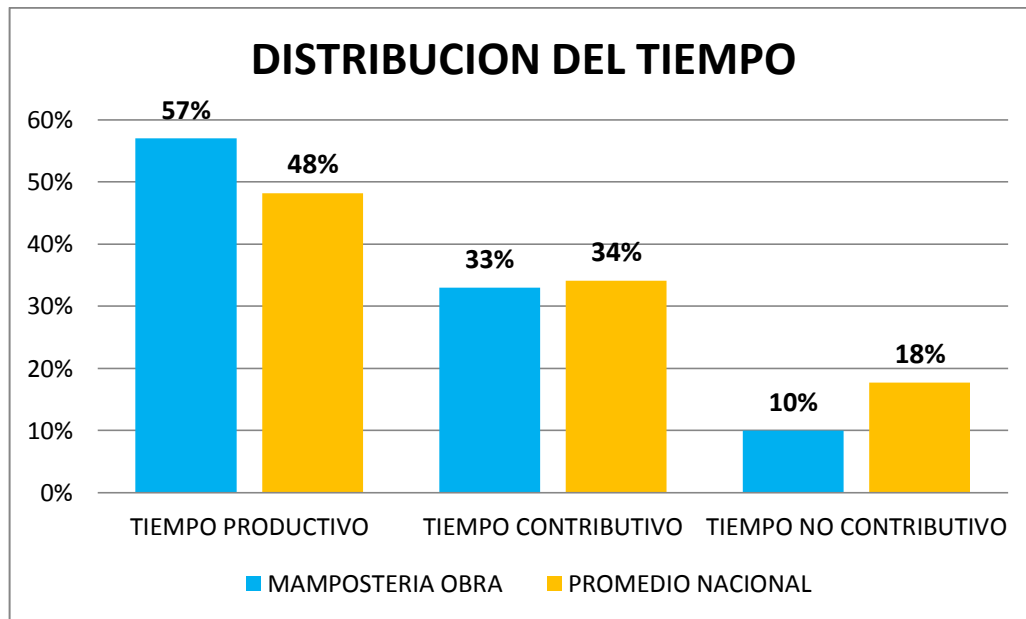


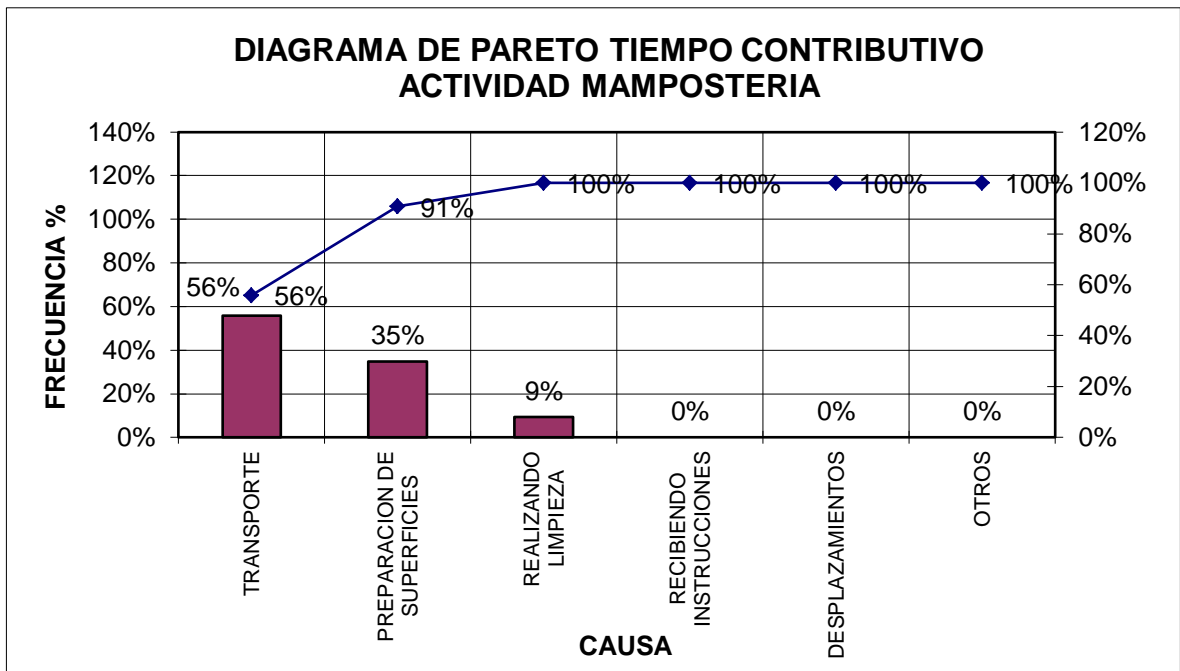
Figura 28 Distribución general del tiempo actividad Mampostería vs. Promedio nacional de obras



Se observa un comportamiento similar entre el tiempo contributivo de la obra en la cual se realizó el ejercicio y el promedio nacional de obras. Es decir, el tiempo con menos diferencia contra los promedios nacionales es el contributivo ya que se encuentra con un 1% de diferencia, cabe resaltar que en el estudio de la actividad de mampostería en la obra Santa Ana, se invierten el mismo número de causas que contribuyen a este tiempo comparado con el promedio nacional. Tal como se puede apreciar en el diagrama de Pareto (Figura 29) actividades contributivas como el transporte de material y la preparación de mezclas, materiales y replanteo de superficies hacen parte de las causas que determinaron el tiempo contributivo de la actividad de mampostería.

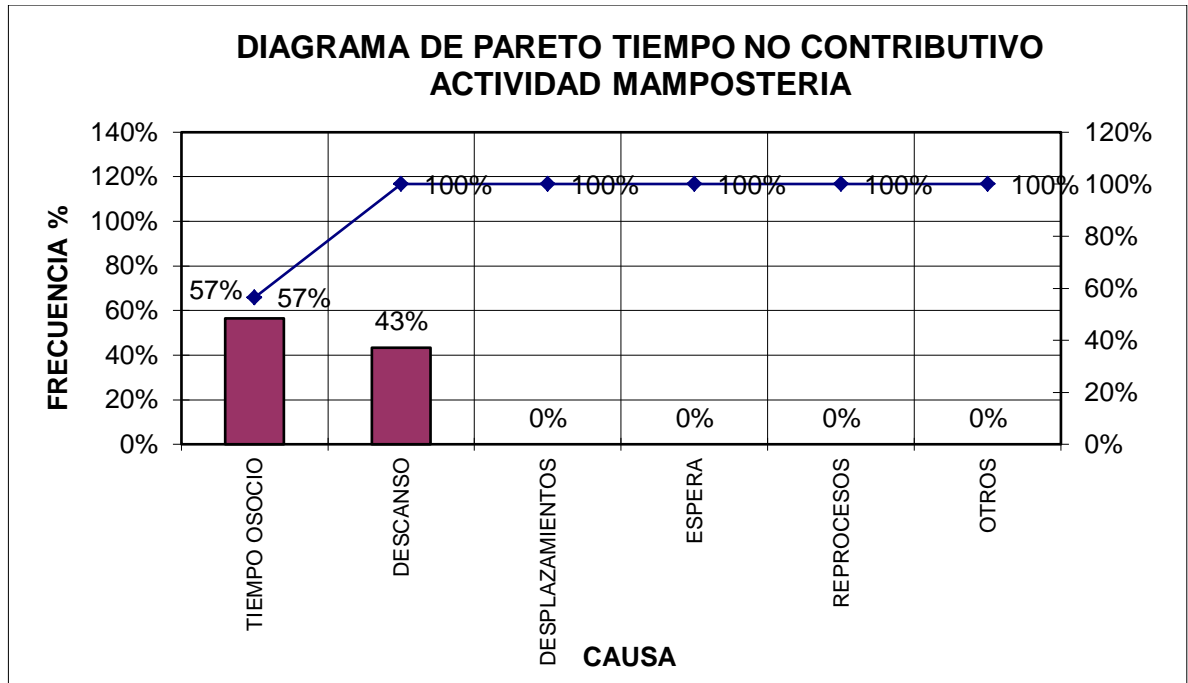
**Figura 29 Diagrama de Pareto tiempo contributivo actividad Mampostería**





Otro elemento significativo que cabe resaltar dentro de la actividad de la mampostería es la gran diferencia que existe entre las observaciones realizadas para el tiempo No contributivo y el promedio nacional de obras Figura 28. El porcentaje del tiempo no contributivo en la obra estudiada es bajo a comparación del tiempo en el promedio nacional. Se debe prestar atención a este resultado que aun siendo mínima lo óptimo sería reducirlo en su totalidad mediante la corrección de algunos procedimientos, tales como el desplazamiento y la forma de transporte del material dependiendo la ubicación de este, la preparación de superficies para poder realizar ya sea limpiezas o mediciones en la zona. Causas como el transporte, cuya causa fue la más representativa, se mejoraron en su momento con acopios de material más cercanos a la zona de trabajo para evitar el desplazamiento y el transporte por medio de Bobcat, y optar solo por el medio de transporte vertical (Pluma), con esta medida se reflejaron buenos resultados en donde se evidencio que redujeron tiempos no contributivos.

Figura 30 Diagrama de Pareto tiempo no contributivo actividad Mampostería



Como se ilustra en el diagrama de Pareto relacionado al tiempo no contributivo (Figura 30) hallado en la actividad mampostería, solo se encontraron dos causas que determinaron el mínimo porcentaje de este tipo de tiempo. Ambas causas se encuentran relacionadas a la actitud del trabajador: el tiempo ocioso y el descanso en horas no destinadas para esto.

### 3.2.1.1.1 MAPEO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA ACTIVIDAD MAMPOSTERÍA

Figura 31 Mapeo del proceso constructivo de la mampostería



En la figura 31 se muestra el proceso constructivo de la actividad de mampostería, explica el modelo a seguir o tener en cuenta para la ejecución de esta actividad. Como se mencionó en la actividad de estructura es fundamental la mano de obra, para realizar cualquier actividad; como elementos principales de esta actividad tenemos el bloque y el mortero de pega, para lo anterior cabe resaltar que para el proyecto Santa Ana – Zipaquirá, no solo se utilizaba bloque si no que por el contrario el ladrillo estructural hacia parte de los materiales. De igual manera son elementos de partida o de importancia debido a que son la base de la mampostería.

### 3.2.1.1.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO

A continuación se presenta un registro fotográfico realizado durante los recorridos a las obras. En las fotografías se puede apreciar las diferentes distribuciones del tiempo en la actividad de la mampostería, es decir, en el tiempo productivo, contributivo y no contributivo.

#### 3.2.1.1.2.1 Tiempo Productivo Actividad Mampostería

**Figura 32 Colocación de material**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 03/08/2013)**

#### 3.2.1.1.2.2 Tiempo Contributivo Actividad Mampostería

**Figura 33 Transporte vertical de material**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 03/10/2013)**

**Figura 34 Trabajador transportando material.**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 03/10/2013)**

**Figura 35 Obrero realizando mediciones**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 03/10/2013)**

**Figura 36 Obreros realizando limpieza**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 03/10/2013)**

3.2.1.1.2.3 Tiempo no Contributivo Actividad Mampostería



**Figura 37 Obrero descansando en tiempo laboral**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 04/10/2013)**

**Figura 38 Material mal acopiado**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 28/05/2013)**

**Figura 39 Obrero descansando en tiempo laboral**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 04/10/2013**

### **3.3 ACTIVIDAD DE ENCHAPE**

El enchape es el revestimiento que se aplica en la superficie ya sea en muros o pisos para lograr, una mejor apariencia o dar un mejor acabado.

Para esta actividad el proceso constructivo es el siguiente:

#### **3.3.1 Nivelación de piso**

Se debe tener una superficie nivelada, la cual se puede realizar con un mortero estructural (Figura 40).

**Figura 40 Proceso Constructivo Enchape**



Fuente: (Construgua, 2008)

### 3.3.2 *Modulación del enchape*

Se realiza una modulación de la cerámica para calcular la cantidad de cortes y por donde se empieza a enchapar (Figura 41).

**Figura 41 Proceso Constructivo Enchape**



Fuente: (Construgua, 2008)

### 3.3.3 *Pega de enchape*



Se aplica pega piso en la superficie en la cual se va a instalar la cerámica y en la cual tenga una sección manejable para que adhiera la pega con la cerámica (Figura 42).

**Figura 42** Proceso Constructivo Enchape

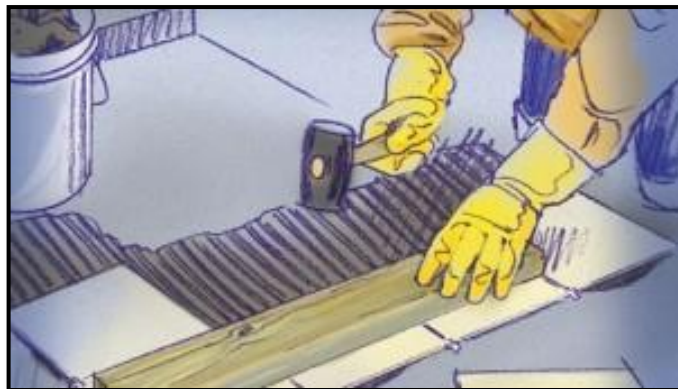


Fuente: (Construgua, 2008)

#### 3.3.4 Nivelación de las piezas

Utilizando una boquillaera se puede evidenciar cuál de las piezas no se encuentra a nivel y utilizando un martillo de caucho se le da unos golpes para que sea corregido (Figura 43).

**Figura 43** Proceso Constructivo Enchape



Fuente (Construgua, 2008)

#### 3.3.1.1 Resultados

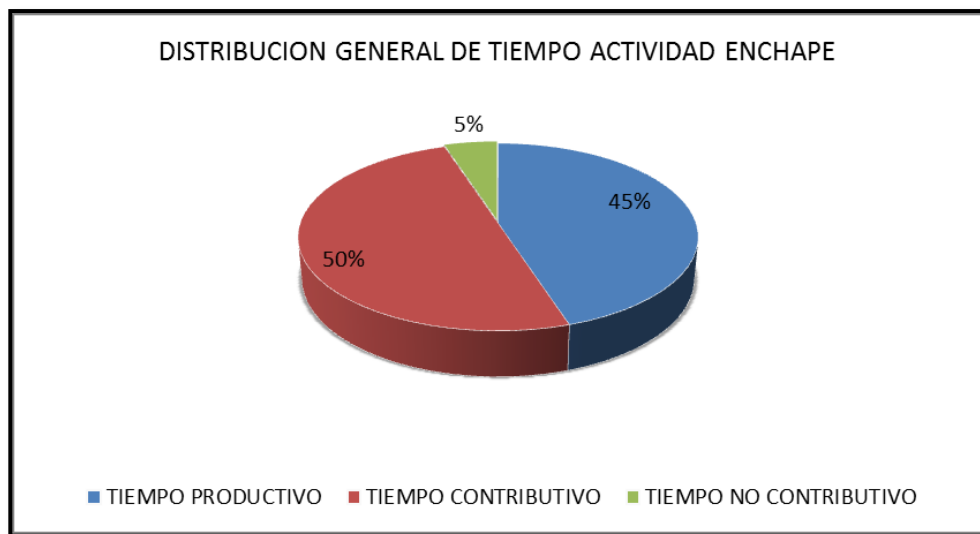
En el estudio de la distribución de tiempos para esta actividad, los datos obtenidos demuestran un alto porcentaje de tiempo productivo (aunque no superior al

promedio nacional), un alto porcentaje del tiempo contributivo mucho mayor al promedio nacional y un muy bajo porcentaje de tiempo no contributivo (5%).

**Tabla 6 Comparación Distribución general de tiempo Enchape vs. Promedio nacional de tiempos de obra**

DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO			
ACTIVIDAD ENCHAPE	TIEMPO PRODUCTIVO	TIEMPO CONTRIBUTIVO	TIEMPO NO CONTRIBUTIVO
ENCHAPE OBRA	45%	50%	5%
PROMEDIO NACIONAL	48%	35%	17%

**Figura 44 Distribución general del tiempo actividad Enchape**



**Figura 45 Distribución general del tiempo actividad Enchape vs. Promedio nacional de obras**

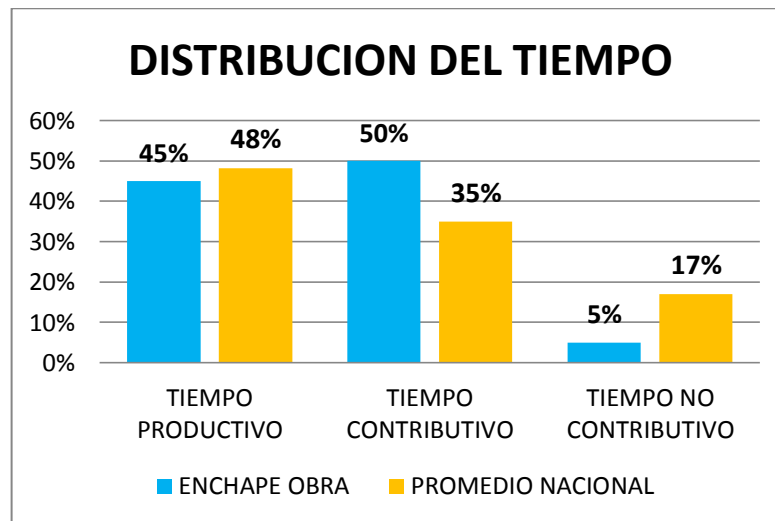
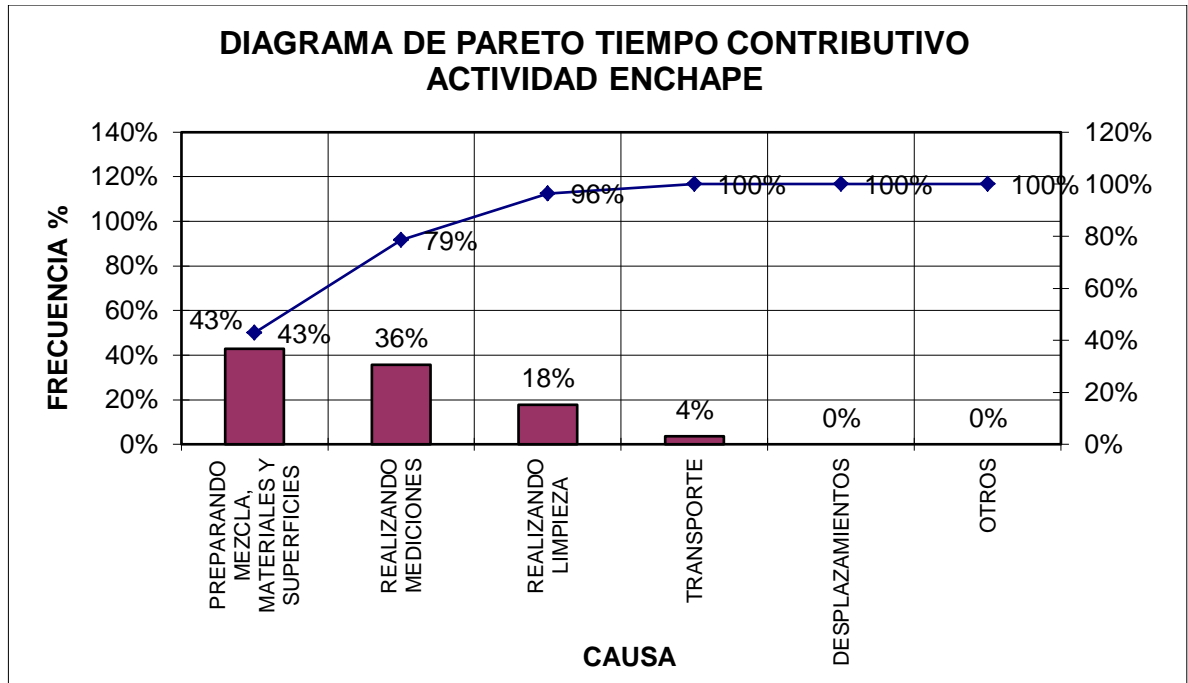


Figura 46 Diagrama de Pareto tiempo contributivo actividad Enchape



Uno de los aspectos más interesantes de esta actividad es que tiene un elevado porcentaje de tiempo contributivo, pero mirando bien la distribución del tiempo muestra que solo se encuentran tres factores importantes (Figura 46) en los cuales se puede mejorar y convertirlos en tiempo productivo para maximizar la productividad de la empresa.

### 3.3.1.1.1 MAPEO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA ACTIVIDAD ENCHAPE

Figura 47 Mapeo del proceso constructivo Enchape



Fue muy importante tener en cuenta la mano de obra para esta actividad, la cual conto con personal calificado, debido a que es una actividad de acabado final donde no puede entregarse algún tipo de imperfección (piezas cocas, diferentes

tonalidades etc.); se prestó atención en el proceso y en los materiales a utilizar ya que se requiere de la mejor instalación por parte del trabajador, para que todo lo anterior se viera reflejado en la calidad del producto final entregado al cliente.

### 3.3.1.1.2 REGISTRO FOTOGRÁFICO ACTIVIDAD ENCHAPE

#### 3.3.1.1.2.1 Tiempo Productivo Actividad Enchape

**Figura 48 Obrero enchapando**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 01/10/2013)**

#### 3.3.1.1.2.2 Tiempo Contributivo Actividad Enchape

**Figura 49 Obreros tomando medidas**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 01/10/2013)**

**Figura 50 Obrero cortando material**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 18/09/2013)**

**Figura 51 Obrero preparando superficie**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 18/09/2013)**

**Figura 52 Obrero cortando material**



**Fuente (Archivo fotográfico/Santa Ana/Zipaquirá/ 18/09/2013)**

### 3.4 MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

Teniendo en cuenta los factores que inciden negativamente en la productividad, se adoptaron acciones correctivas conducentes a la solución de los problemas identificados como objetivo de mejoramiento de la productividad llevando a cabo planes de mejoramiento y la respectiva evaluación de los factores que la afectan.

Para ello se realizaron en diferentes etapas con el fin de buscar mejora de las distintas actividades estudiadas en el proyecto:

- Medición de la productividad, realizada mediante la toma de muestra y su posterior análisis, para ello se empleó el formato establecido en la Figura 2 Formato toma de tiempo en obra.
- Se evaluó la productividad, utilizando los datos obtenidos, de tal manera que permitiera diagnosticar la situación de la obra analizada identificando los problemas. De esta forma se pudo determinar el plan de acción a seguir para mitigar las actividades que generan pérdidas y optimizando con ello los procesos constructivos.

Tomando como base el concepto que determina la filosofía “Lean Construction” según está a diferencia de la tradicional como se mencionó anteriormente establece que el proceso productivo se compone de conversiones y flujos, donde las denominadas conversiones, tienen como objetivo la transformación de materiales en los productos requeridos por el cliente por lo tanto estas actividades son las que agregan valor; caso contrario con las actividades de flujos quienes consumen tiempo recursos y espacio pero no agregan un valor significativo al resultado final, generando costos en el proceso de producción.

- Se implementaron planes de mejoramiento, formulando estrategias y acciones con un seguimiento permanente para evaluar la eficiencia y los resultados obtenidos.

Para ello al implementar la filosofía “Lean Construction” se optó por ajustar el plan en contraposición al concepto tradicional de control de proyectos, en términos de detección de las causas y en busca del beneficio de la empresa, para ello la sensibilización sobre nuevos enfoques de producción aplicados a la construcción se dieron en su momento con la difusión del tema mediante conversaciones tanto con administrativos de la entidad estudiada como contratistas, hasta llegar a la pieza fundamental conformada por los trabajadores, quienes son los que finalmente según su rendimiento y desempeño, se logra la conversión del material en el producto final requerido por el cliente.

Se pusieron en marcha las recomendaciones dadas en su momento a los residentes encargados, contratistas y trabajadores, donde se explicaba y aclaraban dudas de los resultados arrojados a cada frente de obra, a continuación se demuestran los procedimientos realizados para la mitigación de actividades sin valor:

En el caso de la estructura los resultados en el tiempo no contributivo fueron los de tiempo ocioso, y de espera, como se mencionó en los resultados de esta actividad la frecuencia de llegada de las mixer era bastante irregular, para eliminar estos tiempos de espera se presentaron las respectivas quejas con la comercial de la empresa productora de concreto, donde se pedía puntual llegada de los suministros o el reporte de algún inconveniente presentado en la planta que pudiera retrasar las actividades.

Para el tiempo contributivo se buscó minimizar el tiempo de preparación de materiales y superficie, donde se llegó a la conclusión que la entrega de



materiales determinada en vales y llevadas al debido procedimiento requerido por almacén, tomaba un tiempo que era necesario disminuir, para ello se habló con la persona encargada de autorizar los materiales de dichos vales de entregarlos en la mañana, para no tener desplazamientos en el transcurso del día de los trabajadores y así poder preparar la superficie sin el inconveniente de parar la actividad por falta de materiales.

En la mampostería para disminuir el tiempo contributivo se habló con la persona encargada de seguridad industrial, (SISO) para reevaluar los sitios de acopio del ladrillo ya que esto significaba transporte de material tanto en Bobcat como en pluma, es decir para reducir el transporte de material se acordó dejar los acopios cercanos al punto de ubicación de la pluma, con el fin de quitar los recursos utilizados para encarrilar el material en el Bobcat. Por otro lado se implementó el aseo en las actividades precedentes, para así disminuir la realización de limpieza de la zona.

Para el tiempo no contributivo que aunque como lo demuestran los resultados arrojo un porcentaje menor que el nacional el ideal y objetivo fue eliminarlo realizando el respectivo seguimiento a los trabajadores de que se estuviera realizando la actividad ya que era muy frecuente encontrar a los trabajadores descansando y charlando.

Por ultimo en la actividad de enchape, al igual que la estructura se implementó la entrega de materiales en las horas de la mañana, de tal manera que en la zona de trabajo se contara con las herramientas necesarias para ejecutar la actividad, se observó que al ser una actividad de acabado requiere personal certificado, se habló con el contratista donde se comentó tal causa con el fin de mejorar la eficacia del producto, llegando a la determinación tal que se debe seleccionar desde el comienzo contratistas que adquieran personal calificado y con experiencia en las labores que van a ejecutar, de allí depende el rendimiento del trabajador ya que se acortarán los tiempos en dar instrucciones e inconvenientes con el producto final fruto de una mala instalación.



## 4 APRENDIZAJES

### 4.1 APORTES SIGNIFICATIVOS A NIVEL HUMANO Y PROFESIONAL.

Dentro del marco de los aprendizajes obtenidos a lo largo de la práctica profesional en la CONSTRUCTORA ALCABAMA, considero que fue enriquecedora tanto a nivel personal como profesional, puesto que se puso en práctica lo teórico, considerando lo necesario y fundamental para enfrentar las diversas situaciones que se interponen en cualquier fase de la vida profesional.

De acuerdo a lo anterior se logró incursionar en varios aspectos que el perfil del Ingeniero civil requiere para su desempeño y que la Universidad Minuto de Dios tiene como objetivo. “El aspirante a ingeniero civil de Uniminuto debe ser una persona que tenga inquietud por el cambio social, el mejoramiento, ambiental y el desarrollo económico local y regional del país, desde el área de las construcción, involucrando técnicas para la transformación del hábitat, además, debe ser una persona analítica y sistemática en la resolución de problemas en el aula y en el campo de trabajo, apoyado siempre en la ciencias básicas y el análisis de distintas hipótesis que se le presenten.”

Dentro de los aprendizajes más significativos en la experiencia fue conocer, e incursionar con este tipo de filosofía “Lean Construction”, logrando así el objetivo planteado. Dicha filosofía, es una de las nuevas alternativas en el sector de la construcción, introduciendo un enfoque novedoso a las partes administrativas y que está tomando cada día más fuerza a nivel mundial, ya que difiere en cómo aplicar, practicar y analizar, las causas de muchos de los problemas que se presentan los proyectos de obra civil, y que limitan la eficiencia en la construcción, “Lean Construction” nos ayuda a concientizar las nuevas industrias y a incluir en cada perfil profesional y en la ética del profesional la importancia de la eficiencia, que no debe solamente debe aplicarse a nivel personal, sino a nivel profesional, ya que van de la mano a entregar como resultado un producto con excelente calidad y sobre todo a tiempo, con lo prometido al cliente y en las mejores condiciones. En conclusión al haber aplicado nuevas tendencias que la actualidad ofrece, me ayudo a entender y comprender la importancia de los tiempos productivos en un proyecto, el beneficio que trae disminuir o eliminar tiempos contributivos y no productivos.

El ideal de ahora en adelante es incursionar la filosofía “Lean Construction” a cualquier proyecto y comentarla con los diferentes colegas, que tal vez no lo conozcan y así en conjunto poder analizar las diversas situaciones que se

encuentran en otros sectores de obras civiles, donde se vea la necesidad de mejorar tiempos productivos, y llegar a la eliminación de actividades que no generen valor.

#### 4.2 APORTES SIGNIFICATIVOS A NIVEL SOCIAL.

Posteriormente se introdujo una visión conspiradora de la producción como flujo de información teniendo en cuenta tres aspectos fundamentales: la reducción de costos, ahorro de tiempo e incremento de calidad y eficiencia del trabajo para el cliente.

De igual manera se logró incentivar a los trabajadores, y demostrarles muchos de los aspectos que generaban pérdidas y que de alguna manera el trabajador tenía conocimiento o por razones que ellos desconocían intervenían indirectamente en actividades sin valor, la razón como tal de esta investigación, era incrementar los tiempos productivos, reducir o eliminar la participación de actividades que no agregan valor.

Dentro de los aprendizajes que se obtuvieron fue confrontar y entender la importancia de la variable humana, ya que a la colaboración y labor que ejecuta cada trabajador, dependen los resultados de un gran proyecto, por tal razón los aportes sociales que se realizaron fue concientizar en primer lugar a los trabajadores, del desempeño que cada uno de ellos brinda para sí. También con los administrativos del proyecto en donde se realizaron diferentes discusiones acerca del análisis de los resultados arrojados en las respectivas tomas de muestra realizadas, para cada una de las actividades estudiadas y organizar posibles soluciones, dando a entender el valor significativo que genera la progresiva implementación de estas ideas, las cuales han permitido que muchas de sus prácticas vayan escalando en más valor que pérdidas e introduciéndose no solo en proyectos de vivienda VIS, y que por el contrario se torne en un sistema completo, desde el mismo diseño, contratación, ejecución de la obra, suministro, subcontratación etc.

#### 4.3 APORTES SIGNIFICATIVOS A NIVEL ECONÓMICO.

Con el adelanto de este tipo de proyectos se hace un aporte al desarrollo de la economía, teniendo nuevas alternativas que facilitarían la ejecución y control de proyectos futuros en el sector de la construcción, logrando mejorar los tiempos

productivos para ejecutar las actividades de obra, que se tienen planeadas y programadas.

Uno de los aportes significativos a nivel económico reflejado a lo largo de este estudio, beneficio no solo a la empresa involucrada; por el contrario se vieron beneficiados, el contratista de cada una de las tres actividades estudiadas y los trabajadores. Cada análisis y cada comentario realizado de dicha investigación con cada uno de ellos, tenía como fin ver la dependencia de estos tiempos con los rendimientos de cada actividad y así en el pago de cada corte, realizado en las catorcenas se vería reflejado el aumento o disminución de pago, con las posibles causas de los resultados arrojados en tiempo y que se manifestaban en economía.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Con este tipo de proyecto se logra afianzar la relación entre la Universidad y la Empresa privada, en este caso la constructora VIS, con este desarrollo se crea un acercamiento entre las dos partes, lo cual permite generar nuevas alternativas de experimentación y exploración en el campo donde desempeñamos nuestras profesiones.
- Al ejecutar este tipo de estudio se logró introducir nuevos conceptos sobre la filosofía de Lean Construction, la cual es una nueva alternativa que permite estudiar el tiempo como un recurso en obra.
- Con esta investigación se logró evaluar y analizar la distribución del tiempo en la obra monitoreada, especialmente en las actividades de: estructura convencional, mampostería estructural, enchape, arrojando como resultado distintas recomendaciones hacia los trabajadores, contratistas y empresa beneficiada, teniendo como base el mejoramiento de la productividad del proyecto.
- Una recomendación dada según los resultados obtenidos en las tres actividades a las cuales se realizó este estudio arrojó que para la actividad de estructura hay que mejorar el tiempo productivo, por ejemplo por retrasos de tiempo de llegada de las mixer se aumenta el tiempo contributivo, en la actividad de mampostería estamos por encima del promedio nacional este porcentaje fue bueno ya que se tenía suficiente material en la obra y no se tenían en lugares alejados ocasionando trasiegos de material y aumentando el desperdicio del mismo y por último en la actividad de enchape hay que mejorar el tiempo productivo por las diferentes modulaciones y el espacio que había para enchapar no daba la suficiente rapidez del mismo para mantener o mejorar el tiempo productivo.
- Este tipo de estudio permitió determinar el tiempo productivo, contributivo y no contributivo para las actividades de estructura convencional, mampostería estructural, enchape.
- El aporte realizado en este trabajo incentiva tanto a las constructoras VIS, como para los diversos proyectos de obras civiles, para que continúen y permitan el desarrollo de futuras investigaciones logrando mejorar el

desempeño de las mismas, ya que con este estudio se logra descubrir alternativas que permiten la optimización de recursos y el mejoramiento en la productividad de las empresas constructoras.

- Esta investigación permitió esclarecer las dudas acerca de las pérdidas que se generan no solo en proyectos VIS, donde gracias a los resultados arrojados se realizó la respectiva medida en su momento, para mitigar los tiempos que se presentaban y no eran considerados como productivos.
- Se optimizaron tiempos productivos a partir de la aplicación de esta filosofía “Lean Construction” y en base a la toma de tiempos en dicha obra, bajo la supervisión y seguimiento a los trabajadores de las distintas áreas estudiadas y mencionadas.

## BIBLIOGRAFIA

- Botero Botero, L. F. (2002). Analisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista Universidad EAFIT No. 128, 1- 14.
- Botero, L., & Alvarez, M. E. (2003). Identificación de Pérdidas en el proceso productivo de la construcción. Construcción si Perdidas, 65-78.
- Ceramicos. (17 de Marzo de 2011). Expo Ceramicos. Recuperado el 24 de Noviembre de 2013, de Expo Ceramicos: <http://www.slideshare.net/ptr-phoo/expo-ceramicos>
- Cicloides. (2009). Diseño de Losas. Recuperado el 12 de Septiembre de 2013, de Diseño de Losas: <http://www.civil.cicloides.com/losas/3.11/>
- Club de Ensayos. (18 de Diciembre de 2012). Edificaciones en Concreto. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de Edificaciones en Concreto : <http://clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/Edificaciones-De-Concreto-Reforzado/491279.html>
- Construdata. (4 de Mayo de 2011). Edificios altos de mampostería en arcilla. Recuperado el 13 de Noviembre de 2013, de Edificios altos de mampostería en arcilla: <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/T/terracota1edificiosaltos/terracota1edificiosaltos.asp>
- Construguia. (2008). Como colocar pisos de ceramica. Recuperado el 23 de Noviembre de 2013, de Como colocar pisos de ceramica: <http://www.miconstruguia.com/colocacion-de-pisos-de-ceramica/>
- Guío Vargas, E. I., & Sarmiento Daza, Ó. R. (2010). El hombre como agente primordial en la construcción de obras civiles. Ingenieux, 1-7.
- Instituto Nacional de estadísticas Chile. (Noviembre de 2011). Vigencia del Concepto Capital Humano. Recuperado el 24 de Marzo de 2014, de Vigencia del Concepto Capital Humano: [http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/estudios\\_y\\_documentos/documento\\_strabajo/capital\\_humano.pdf](http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/estudios_y_documentos/documento_strabajo/capital_humano.pdf)
- M., A. L. (1999). Administracion de proyectos civiles. Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile.
- Norma Sismo Resistente 2010. (2010). Titulo D Mamposteria Estructural. Colombia: Titulo D.
- Perez Velásquez, R. (11 de Noviembre de 2011). Universidad Politécnica de Catalunya. Recuperado el 23 de Septiembre de 2013, de Universidad Politécnica de

Catalunya:

[http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/12316/1/PFC\\_Raul\\_Perez\\_Velazquez.pdf](http://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/12316/1/PFC_Raul_Perez_Velazquez.pdf)

## ANEXOS

ANEXO 1. Toma de tiempos Actividad de Estructura.  
Este documento se anexa en forma digital

ANEXO 2. Toma de tiempos Actividad de Mampostería.  
Este documento se anexa en forma digital

ANEXO 3. Toma de tiempos Actividad de Enchape  
Este documento se anexa en forma digital

ANEXO 4. Diagrama de Pareto prueba.  
Este documento se anexa en forma digital





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria del Tránsito de Bogotá

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge González  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Fecha	Descripción	Fecha	Descripción
03/03/13 Hora 7:00 am	Enchapeando	03/03/13 Hora 7:08 am	Realizando limpieza	03/03/13 Hora 9:14 am	Tomando decisiones
128		157		25	
03/03/13 Hora 7:00 am	Enchapeando	03/03/13 Hora 7:08 am	Realizando mediciones	03/03/13 Hora 9:14 am	Tomando decisiones
47		245		126	
03/03/13 Hora 7:00 am	Enchapeando	03/03/13 Hora 7:08 am	Realizando cortes	03/03/13 Hora 9:14 am	Tomando decisiones
128		157		162	
03/03/13 Hora 7:00 am	Enchapeando	03/03/13 Hora 7:08 am	Realizando cortes	03/03/13 Hora 9:14 am	Tomando decisiones
162		107		31	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Canta Anc. - Zipequirra  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzalez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
03/03/13	189	101	10	Actitud	
3:30 pm	Enchapeando	Preparando superficie		previa sin terminar	
03/03/13	168	132	0	—/—	
3:14 pm	Enchapeando	Preparando superficie			
06/03/13	106	164	30	Tomando Decisiones	
8:05 am	Enchapeando	Recalando Mediciones			
06/03/13	161	123	16	Tomando Decisiones	
8:30 am	Enchapeando	Recalando Mediciones			
06/03/13	173	112	15	Desplazamiento para instrucciones	
10:45 am	Enchapeando	Recalando Mediciones			



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : <u>Santa Ana - Zúccquirá</u>	Actividad : <u>Enchape</u>
Capítulo : _____	Nombre de Contratista : <u>Torge Bonzoles</u>
Agrupación : _____	Composición de Cuadrilla _____

DISTRIBUCION DEL TIEMPO							
PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO			
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
06/03/13	176	Enchapeando	114	Recortando cortes	10	Tomando decisiones	
Hora							
11:35 am							
06/03/13	90	Enchapeando	187	Tomando Mediciones	23	Tomando decisiones	
Hora							
11:32 am							
07/03/13	187	Enchapeando	113	Tomando Mediciones	0	— / —	
Hora							
1:10 pm							
07/03/13	179	Enchapeando	100	Preparando Mezcla	21	faltando materiales	
Hora							
1:20 pm							
07/03/13	307	Enchapeando	182	Preparando Mezcla	31	faltando materiales	
Hora							
2:40 pm							



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - El Pacouru  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzalez  
 Composición de Cuadrilla \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Fecha	Tiempo [Seg]	Fecha	Tiempo [Seg]
07/03/13 Hora	84	07/03/13 Hora	182	07/03/13 Hora	34
	Enchapeando		Preparando materiales (cortadores)		Falta de materiales
2:57 pm					
07/03/13 Hora	150	07/03/13 Hora	332	07/03/13 Hora	18
	Enchapeando		Preparando superficie		Pausas por cuadras anteriores
3:15 pm					
12/03/13 Hora	179	12/03/13 Hora	121	12/03/13 Hora	0
	Enchapeando		Cortando material		—/—
2:20 pm					
12/03/13 Hora	177	12/03/13 Hora	106	12/03/13 Hora	17
	Enchapeando		Cortando material		Tomando Decisiones
2:50 pm					
12/03/13 Hora	94	12/03/13 Hora	176	12/03/13 Hora	30
	Enchapeando		Revisando instrucciones		Tomando Decisiones
3:10 pm					





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Canta Anc - ZIPOLQUIA  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzalez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]
13/03/13	8:05am	Enchapeando	153	Preparando Mezcla	23	Falta de materiales	
13/03/13	8:45am	Enchapeando	163	Preparando Superficie	22	Tomando decisiones	
13/03/13	9:20am	Enchapeando	178	Realizando Mediciones	20	Tomando decisiones	
13/03/13	11:06am	Enchapeando	153	Realizando Limpieza	15	Conversando	
13/03/13	12:00pm	Enchapeando	192	Realizando Limpieza	0		



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Cuenta Mca-710000100  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzalez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]
15/03/13	1:15 pm	Enchapeando	355	preparando superficie	10	Actividad preparada sin terminar	
15/03/13	2:10 pm	Enchapeando	183	preparando superficie	10	Actividad preparada sin terminar	
19/03/13	3:40 pm	Enchapeando	350	realizando mediciones	11	Tomando mediciones	
19/03/13	3:37 pm	Enchapeando	308	realizando mediciones	22	Tomando mediciones	
19/03/13	3:45 pm	Enchapeando	331	realizando mediciones	0		



**UNIMINUTO**  
 Corporación Universitaria Financiera de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zircocuric  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzalez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO					
		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
19/03/13	123	Enchapeando	163	Preparando Mezcla	14	Calcular de materiales	
3:50 pm							
21/03/13	71	Enchapeando	196	Preparando Mezcla	33	Concretando	
8:45 am							
		Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	
23/03/13	94	Enchapeando	175	Realizando Mediciones	31	Tomando Decisiones	
10:15 am							
		Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	
24/03/13	35	Enchapeando	245	Realizando Mediciones	20	Tomando Decisiones	
4:30 pm							
		Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	
23/03/13	78	Enchapeando	222	Realizando Mediciones	0		
2:10 pm							



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana 2 IPSOURC  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzalez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO					
		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion
12/04/13	9:32am	107	Enchapando	90	Realizando Limpieza	13	Condiciones de trabajo
17/04/13	11:42am	93	Enchapando	108	Preparando superficie	9	Falta de supervisión
17/04/13	1:35pm	105	Enchapando	119	Preparando superficies	16	Falta de equipo
17/04/13	3:08pm	93	Enchapando	201	Preparando Muestras	6	Falta de materiales
19/04/13	9:47pm	183	Enchapando	107	Preparación de mezcla	10	Conversando





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zirpaquir  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzalez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]
19/04/13		Enchapeando	101	Preparando superficie	9	Actividades sin terminar	
11/08/09							
03/05/13		Enchapeando	186	Realizando limpieza	11	Condiciones de trabajo	
1:25 pm							
		Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]
03/05/13		Enchapeando	178	Realizando limpieza	34	Condiciones de trabajo	
2:55 pm							
		Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]
14/05/13		Enchapeando	219	Reparando tezcila	5	Conversando	
7:00 pm							
		Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]
14/05/13		Enchapeando	177	Preparando materiales	19	Conversando	
8:00							



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana-El Pacoys  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzalez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		DISTRIBUCION DEL TIEMPO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
14/05/13 Hora	200	enchapando	87	preparando limpieza	13	condiciona estrabaja	
16/05/13 Hora	300	enchapando	110	preparando superficie	0	—/—	
16/05/13 Hora	63	enchapando	307	preparando superficie	40	Actividad previa sin terminar	
18/05/13 Hora	83	enchapando	198	preparando mezcla	19	Tomando Decisiones	
2:37 pm							
16/05/13 Hora	136	enchapando	144	preparando mezcla	20	Tomando Decisiones	
2:50 pm							



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zaporoca  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Enchape  
 Nombre de Contratista : Jorge Gonzales  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

### DISTRIBUCION DEL TIEMPO

Fecha Hora	PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion
21/05/13 8:50am	93	Enchapeado	158	Realizando limpieza	39	Condiciones de trabajo - Desplazamientos
21/05/13 8:15am	155	Enchapeado	145	Realizando Mediciones	0	—/—
21/05/13 8:45am	63	Enchapeado	204	Preparando superficie	33	Condiciones de trabajo - Desplazamiento
22/05/13 7:45am	44	Enchapeado	256	Preparando superficie	0	—/—
23/05/13 10:08am	70	Enchapeado	197	Realizando limpieza	33	Desplazamientos por materiales



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Sonata Anc - Zippocovic  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Enchape  
Nombre de Contratista: Jorge Gonzalez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO					
		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha/ Hora	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
23/05/13 1:28 pm	136	Enchapeando	352	Realizando mediciones	12	Desplazamiento de por materiales	
23/05/13 3:50 pm	170	Enchapeando	122	Preparando materiales	0	//	
		Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	
28/05/13 9:48 am	118	Enchapeando	165	Preparando mezcla	17	Calific. de supervision	
		Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	
28/05/13 10:19 am	176	Enchapeando	114	Preparando mezcla	10	//	
		Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	
28/05/13 11:45 am	99	Enchapeando	178	Preparando superficie	23	condiciones de trabajo	
		Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Esmeraldas  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Enchape  
Nombre de Contratista: Sorge Gonzalez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO		
		PRODUCTIVO	CONTRIBUTIVO	NO CONTRIBUTIVO
Fecha	Hora	Descripcion	Descripcion	Descripcion
Fecha	Hora	Descripcion	Descripcion	Descripcion
30/05/13		enchapando	Realizando Mediciones	—/—
10:20am				
30/05/13		enchapando	Reperando Superficie	Actividad pendiente terminar
1:05pm				
30/05/13		enchapando	Realizando Mediciones	Tomando Decisiones
2:30pm				
31/05/13		enchapando	Realizando Limpieza	Condiciones de trabajo
8:20am				
31/05/13		enchapando	Realizando cortes	—/—
8:48am				



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Episcopi  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Enchape  
Nombre de Contratista: Jorge Gonzalez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
03/05/13	66	Enchapeando	Recalzando Cortes	0	11
11:20am					
03/06/13	108	Enchapeando	Recalzando Mediciones	13	Tomando Decisiones
2:15pm					
03/06/13	163	Enchapeando	Recalzando Limpieza	35	Mediciones de trabajo
2:45pm					
03/06/13	154	Enchapeando	Preparando Superficie	10	Actividad previa sin terminar
3:30 pm					
03/06/13	96	Enchapeando	Preparando Superficie	0	11
4:02 pm					



UNIMINUTO  
 Universidad Nacional del Trópic de Colombia

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquira  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Maete  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

DISTRIBUCION DEL TIEMPO						
PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO		
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	
05/02/13	94	Vaciado de placa 5to Piso	125	Rebiendo instrucciones	81	Mala actitud de algunos trabajadores
05/02/13	79	Vaciado de placa 5to Piso	194	Desplazamiento al otro frente	27	Actividad de plomería sin terminar
2:00pm						
08/02/13	85	Vaciado de escaleras	178	Preparación de elementos de seguridad	37	Conversando con los compañeros
10:00am						
08/02/13	68	Vaciado placa	189	Preparando superficie	43	
3:00pm						
13/02/13	78	Vaciado de placa	207	Desplazamiento	15	Falta de planeación
8:25am						



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Equipos

Capítulo :

Agrupación :

Actividad : Estructura

Nombre de Contratista :

Composición de Cuadrilla

Carlos Meste

Fecha Hora	Tiempo [Seg]	DISTRIBUCION DEL TIEMPO				
		PRODUCTIVO	CONTRIBUTIVO	NO CONTRIBUTIVO		
13/02/13 Hora	93	Descripción Ejecutando actividad	Tiempo [Seg] 551	Descripción Preparando mezcla	Tiempo [Seg] 56	Descripción superoblacion personal de mou para la ejecucion
15/02/13 Hora	110	Descripción Ejecutando actividad	Tiempo [Seg] 140	Descripción Recalizando divulgaciones de placa	Tiempo [Seg] 50	Descripción Falta de runtinidad por bajada fomalefos
11:00am	71	Descripción Ejecutando actividad	Tiempo [Seg] 195	Descripción Recibiendo instrucciones	Tiempo [Seg] 34	Descripción Se abre el dato de la cudrilla con ferrior
19/02/13 Hora	73	Descripción vacado	Tiempo [Seg] 147	Descripción Preparando la superficie instalacion refuerzo superior	Tiempo [Seg] 80	Descripción Actividad previa sin terminar
10:00am						
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción
19/02/13 Hora	100	vacado	177	Realizando limpieza de placa.	23	Falta de instrucción
11:00am						





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Canta Ana - Zipaquira  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Nuete  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Fecha	Tiempo [Seg]	Fecha	Tiempo [Seg]
22/02/13	93	22/02/13	150	22/02/13	57
Hora	Ejecucion	Hora	Recibiendo inspecciones del inspector	Hora	Tomando decisiones por refuerzos
7:10am		10:00am		10:00am	
22/02/13	65	22/02/13	225	22/02/13	10
Hora	Ejecutando actividades	Hora	Realizar limpieza de la zona	Hora	Esperando la llegada de la mixer
10:00am		10:00am		10:00am	
23/02/13	79	23/02/13	141	23/02/13	80
Hora	Ejecutando actividades	Hora	Realizando mediciones de niveles	Hora	Esperando mixer
1:00 pm		1:00 pm		1:00 pm	
25/02/13	84	25/02/13	126	25/02/13	90
Hora	Vacando	Hora	Preparando mezcla	Hora	Cambio de mixer por suministro adecuado
1:45pm		1:45pm		1:45pm	
27/02/13	98	27/02/13	124	27/02/13	78
Hora	Ejecutando actividad	Hora	Actividad requiere transporte (material)	Hora	Reproceso por trabajo mal ejecutado
7:08		7:08		7:08	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipaquirá  
 Capítulo: \_\_\_\_\_  
 Agrupación: \_\_\_\_\_  
 Actividad: Estructura  
 Nombre de Contratista: Carlos Muete  
 Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Descripción
27/02/13 Hora 9:45am	300	Vaciado	322	Transporte del material.	78	Esperando llegada de la siguiente mixer	
04/03/13 Hora	77	Vaciado	330	Preparando superficie	113	Cambiarde mixer	
04/03/13 Hora	85	Vaciado	364	Preparando mezcla	51	Falta de continuidad de la actividad	
08/03/13 Hora	69	Ejecutando actividad	342	Recibiendo instrucciones	89	Falta de materiales	
08/03/13 Hora	58	Ejecutando actividad	192	Recibiendo instrucciones	50	Proceso en vasos. Refuerzo en pares	



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquira  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Huete  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
12/03/13	94	125	81		
8:08am	Ejecutando	Preparando los materiales para trabaje	Falta de equipo no se encontraba lo necesario		
12/03/13	99	194	27		
9:00am	Ejecutando	Preparado mezcla	Falta de suministro		
15/03/13	85	178	37		
11:10am	Ejecutando	Alfombrado superficial (refuerzo)	Por falta de supervisor quedó mal reforzado		
15/03/13	68	189	43		
1:10pm	Ejecutando	Recibiendo instrucciones	Daño de otros frentes		
18/03/13	78	207	15		
9:31am	Ejecutando	P.d. Ando materiales en almacén	Falta de llegada de material		



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Meste  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

DISTRIBUCION DEL TIEMPO						
PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO		
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	
18/03/13 Hora 10:14am	93	Ejecutando actividad	151	Recibiendo materiales	56	Cambio de mezcladora
21/03/13 Hora 7:51am	110	Ejecutando actividad	140	Relevo material (almacen)	50	Espera por falda de materiales
21/03/13 Hora 8:30am	71	Ejecutando actividad	195	Relevo material (Guanter, Bolsas)	34	Espera por falda de materiales
25/03/13 Hora 10:05am	73	Ejecutando actividad	147	Relevo indicaciones de modificaciones	80	Tomando decisiones cabedores
25/03/13 Hora 10:15am	100	Ejecutando actividad	177	Relevo instrucciones de supervisión técnica	23	Alitud del trabajador frente a observaciones



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipequirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Mueje  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		DISTRIBUCION DEL TIEMPO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
27/03/13 Hora 7:55am	03	Vaciado	354	Recibiendo instrucciones	56	Falta de planeación sin recibir placa	
27/03/13 Hora 7:55am	30	Vaciado	440	Preparando materiales	50	En el perc de gallegado del material.	
27/03/13 Hora 8:35am	71	Vaciado	495	Preparando superficie.	34	tramo sin el material de refuerzo indicado	
27/03/13 Hora 10:00am	73	Vaciado	447	Preparando el poxico	80	falta de supervisión.	
27/03/13 Hora 10:40am	300	Vaciado	477	Recibiendo instrucciones por teléfono	23	Reproceso en viga perimetral.	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana-21pacaparc  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Meste  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		DISTRIBUCION DEL TIEMPO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción
27/03/13	Vaciado	93		150	Recibiendo instrucciones	57	Cambio de mezcladora
31/03/13							
27/03/13	Vaciado	87		225	Recibiendo instrucciones	10	Cierre de almolento de la mixer y tornavante
31/03/13							
02/04/13	Ejecutando actividad	79		141	Instrucciones	80	Tornados de tornavante
02/04/13	Ejecutando actividad	84		126	Elementos de seguridad	90	Falta de equipo de seguridad
02/04/13	Ejecutando actividad	98		124	Trampolte demoleria	78	Por falta de demoleria





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zircuica  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Muefe  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Fecha	Descripción	Fecha	Descripción
02/04/13	Ejecutando actividad	122	Instrucciones de operación técnica	78	FALTA de supervisión del encargado
1:30 pm					
13/04/13	Vaciado	110	Preparando materiales	113	Espera de entrega de guantes
8:00 am					
13/04/13	Vaciado	164	Preparando material	61	Preparando agua para el curado de placa
8:50 am					
13/04/13	Vaciado	142	Alistando arco	89	Conversando con el conserje
9:15 am					
13/04/13	Vaciado	192	Preparando mezcla	60	Conversando con otro trabajador
30:04 am					



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Fuente  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO				
		PRODUCTIVO	CONTRIBUTIVO	NO CONTRIBUTIVO		
Fecha	Hora	Descripcion	Descripcion	Descripcion	Descripcion	
Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	
18/04/13		vacuando.	Recibiendo instrucciones	Cambiodo mixer no llegar a guita		
12:00pm						
19/04/13		Ejecutando	Reparando andamios	Cambiodo mezcladora		
8:00						
13:00		Ejecutando	Preparando superficie.	Cambiodo mezcladora		
19/04/13		Ejecutando	Preparando materiales	Conservando		
11:30						
19/04/13		Ejecutando	Realizando mezcla. (Boguillev)	Cambiodo mixer.		
12:35						





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zuespazuca  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Muela  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Fecha	Tiempo [Seg]	Fecha	Tiempo [Seg]
30/04/13	93	30/04/13	151	30/04/13	56
Hora	Ejecutando	Descripción	Revisando instrucciones	Descripción	Trabajo mal ejecutado con el compresor
7:10 am					
30/04/13	110	30/04/13	140	30/04/13	50
Hora	Ejecutando	Descripción	Preparado superficie	Descripción	Trabajo mal ejecutado
7:25 am					
30/04/13	71	30/04/13	105	30/04/13	34
Hora	Ejecutando	Descripción	Preparando superficie	Descripción	Cambios de planos (modificaciones)
8:30 am					
09/05/13	73	09/05/13	147	09/05/13	80
Hora	Ejecutando	Descripción	Preparando material para trabajo	Descripción	Carga de muestras el trabajo de buca el material
7:45 am					
09/05/13	100	09/05/13	117	09/05/13	23
Hora	Ejecutando	Descripción	Preparando equipo	Descripción	Falta de equipo por no llegar de declinaciones
8:30 am					



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Meste  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
09/05/13	93	150	57		
8:57 am	Ejecutando	Preparando superficie.		Por modificación de planos.	
09/05/13	65	225	10		
10:00 am	Ejecutando	Superficie.		Modificación de planos	
09/05/13	79	141	80		
10:35 am	Ejecutando	Instrucciones.		Falta de supervisión.	
09/05/13	84	126	90		
1:00 pm	Ejecutando	Preparando mezcla para terminado.		Actitud del trabajador.	
17/05/13	98	124	78		
7:02 am	Ejecutando	Rebida en construcción de conducta.		Afijación frenos en problema.	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana-2 reparadora  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estrecho  
 Nombre de Contratista : Carlos Noguera  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		DISTRIBUCION DEL TIEMPO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Descripción
17/05/13 Hora	100	Vaciado	122	Realizando Mediciones en place	78	Cambio de mixer	
17/05/13 Hora	77	Vaciado	110	Realizando Mediciones	113	Cambio de mixer	
17/05/13 Hora	85	Vaciado	164	Preparando andamios	51	Cambio de mixer	
17/05/13 Hora	69	Vaciado	142	Preparando superficie para Tack Gero	89	Cipera en llegada de mixer	
17/05/13 Hora	58	Vaciado	192	Realizando Mediciones	50	llegada del regaste.	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipacquirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Nuete  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO		
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	
29/05/13	94	Ejecutando	125	Recebiendo capacitación por SISO	81	Conversando con el compañero
7:15am				Pausas Activas		
29/05/13	79	Ejecutando	194	Realizando mediciones de curchillas	27	Actividad del tabicador no obedecido
7:55am						
29/05/13	85	Ejecutando	178	Realizando mediciones de acero.	37	Tomando decisiones
9:48am						
29/05/13	68	Ejecutando	189	Preparando superhale para fundir	43	Actividad del tabicador.
11:13am						
06/05/14	78	Ejecutando	207	Arrobadores realizando surcos para amarración	15	Danos por caídas del andamio
7:15am						





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructural  
 Nombre de Contratista : Carlos Muete  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO			
		PRODUCTIVO	CONTRIBUTIVO	NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Tiempo [Seg]	Descripción	Descripción	
06/06/13	8:02am	93	Ejecutado	Realizando surcos	Falta de equipo
06/06/13	9:05am	110	Ejecutado	pedido de materia para extraccion (cibn)	Obrero Descargado materia le entrega de noche
06/06/13	9:45am	171	Ejecutado	Preparacion de superficie (extruccion)	Obreros conserjada
06/06/13	10:30am	93	Ejecutado	Preparacion de material	Ubicacion del material en lugar equivocado
06/06/13	10:50am	100	Ejecutado	Amorrede vigas	Falta de supervicion Del bratar (vigas)
		377			
		147			
		195			
		34			
		80			
		23			



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zapaguina  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Nuete  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		DISTRIBUCION DEL TIEMPO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]	Descripción	Tiempo [Seg]
21/06/14	93	Ejecutado	150	Preparando superficie recubrimiento	57	Ordenar cuadrado por cuadrilla anterior	
21/06/14	65	Ejecutado	225	Instalación de paneles (Recubrimiento) - Planchales	30	Falta de supervisión a última hora.	
21/06/14	79	Ejecutado	141	Recepción de instrucciones según observaciones	80	Turno de descanso repetido por observaciones	
21/06/14	84	Ejecutado	126	Preparando mezcla de epoxico para resinar	90	Reproceso hormigon en muro	
21/06/14	98	Ejecutado	124	limpieza del lugar	78	cambio de mixer	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Z. Paquirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Estructura  
 Nombre de Contratista : Carlos Nuñez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Fecha	Descripción	Fecha	Descripción
25/06/14	Ejecutado	25/06/14	Recebiendo instrucciones de mangos de equipos	25/06/14	Acabado del trabajador, al recibir instrucciones
8:01 am					
25/06/14	Ejecutado	25/06/14	Preparación de andamios de cuerda zona	25/06/14	Acabado del trabajador - Calaborda cimbrar.
7:53 am					
25/06/14	Ejecutado	25/06/14	Preparando superficies	25/06/14	Acabado de Malla HOC-50
8:48 am					
25/06/14	Ejecutado	25/06/14	Preparando maderas para resacas y ascos	25/06/14	Falta de supervisión en rebabas
3:45 am					
25/06/14	Ejecutado	25/06/14	Preparación de mezclas	25/06/14	Cambio mixer espera del requiste.
4:30 am					



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipaquira  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Montos de obra  
Nombre de Contratista: Albidos Perez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO							
		PRODUCTIVO	CONTRIBUTIVO	NO CONTRIBUTIVO					
Fecha	Hora	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
06/02/13	7:30am	Pegando bloque	179	Realizando limpieza del zona	90	31	Conversando		
06/02/13	8:18am	Pegando bloque	192	Tomando mediciones para levantar muro	75	33	Conversando		
06/02/13	9:51am	Pegando bloque	174	Preparando mezcla	99	27	Tomando mediciones de medidas		
07/02/13	8:30am	Pegando bloque	190	Tomando mediciones	95	15	Tomando mediciones del trabajo		
07/02/13	11:20	Pegando bloque	165	Preparando mezcla	87	46	Conversando		





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipaquira  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Pomposeria  
Nombre de Contratista: Alcibades Perez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Fecha	Descripción	Fecha	Descripción
07/02/14	Pegando Módulo	09/02/14	Transporte Material Ploma	09/02/14	Agotamiento de temperatura
1:27pm					
101		189		10	
09/02/14	Pegando Ladrillo Fachadas	09/02/14	Transporte Material Bocat	09/02/14	Actitud de trabajador no indicada
7:05am					
172		94		34	
09/02/14	Pegando Ladrillo fachadas	09/02/14	Preparando mezcla	09/02/14	Convertiendo o Contando
8:47am					
164		80		56	
09/02/14	Pegando Ladrillo fachadas	09/02/14	Preparando Superficie	09/02/14	Convertiendo con los datos
10:05am					
182		72		46	
09/02/14	Pegando Ladrillo fachadas	09/02/14	Transporte por Ploma	09/02/14	Actitud del trabajador no indicada
1:06pm					
82		159		59	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquira  
Capitulo : \_\_\_\_\_  
Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Plomposteria  
Nombre de Contratista : Alcibrades Perez  
Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
13/02/14	174	55	71		
7:46am	Ejecutando	Realizando limpieza para limpiar			Reconstrucción Recien Llegados
13/02/14	278	62	60		
9:02am	Regando	Realizando limpieza de la zona			Vegetaciones fisiologicas
13/02/14	182	78	40		
11:05	Regando	Trasportar de material			Superpobla c/n.
13/02/14	150	120	30		
11:50	Regando	Trasportar de material			Superpobla c/n.
13/02/14	262	88	30		
12:05	Regando	Preparación de mezcla			Construcción



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipaquira  
Capitulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Montesteria  
Nombre de Contratista: Alcibades Perez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
15/02/14	163	97	40	40	
8:45am	Pegando	Transporte de Material Sobcat	Realizando limpieza	Mala actitud del trabajador	
15/02/14	210	40	20	DESCANSO	
8:30am	Pegando	Realizando limpieza			
15/02/14	188	95	17	CONVERSANDO	
10:20am	Pegando	Transporte de Material Pluma			
15/02/14	176	79	45	DESCANSO	
3:07pm	Pegando	Transporte Material Pluma			
19/02/14	181	96	23	ACTIVIDAD DE TRABAJADOR	
2:30pm	Pegando	Transporte Material Pluma			



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipaquira  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Panpostena  
Nombre de Contratista: Alcibades Perez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
19/02/14	181	86	33	19	143
3:05 pm	Regando	limpieza	Reparando superficie para días siguientes	falda de superorden	
19/02/14	875	94	31	19	741
3:20 pm	Regando	Reparando superficie para días siguientes	Reparando superficie para días siguientes	conversando	
19/02/14	211	69	20	19	111
4:00 pm	Regando	Reparando superficie para días siguientes	Reparando superficie para días siguientes	conversando	
20/02/14	143	157	0	19	111
8:40	Regando	Reparando superficie para días siguientes	Reparando superficie para días siguientes	conversando	
20/02/14	163	97	40	19	111
9:50	Regando	limpieza	Reparando superficie para días siguientes	Actividad del trabajador	





## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Canta And - Zippaquira  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Hamposferia  
 Nombre de Contratista : Alcibades Perez-  
 Composición de Cuadrilla \_\_\_\_\_

### DISTRIBUCION DEL TIEMPO

		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
20/02/13	10:17	Regando	205	transporte de material pluma	15	Activud del trabajo por.	
21/02/13	8:30	Regando	181	transporte de material	33	Conversando	
21/02/13	3:00pm	Regando	135	Reparando superficie	30	Conversando	
23/03/13	10:03pm	Regando	144	Realizando limpieza	57	Tomando decisiones	
26/03/13	13:15	Regando	202	transporte material Bobcat	20	Reconstruccion de senderos	



**UNIMINUTO**  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana-Zipacquirá  
Capítulo : \_\_\_\_\_  
Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Mampostería  
Nombre de Contratista : Alcibades Pérez  
Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

### DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO		
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	
26/03/13	363	Pegando	118	Transporte material Acopio	19	Convergendo
1:05pm						
26/03/13	179	Pegando	105	Transporte dematerial acoplados cercano	16	Buendando
1:57pm						
26/03/13	291	Pegando	99	Preparando materiales	10	Actitud del trabajador
2:30pm						
26/03/13	139	Pegando	150	Preparando superficie	11	hacer Actitud del trabajador
3:07pm						
26/03/13	209	Pegando	69	Preparando superficie	22	Descanso
3:20pm						



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Z. Pasquira  
 Capítulo: \_\_\_\_\_  
 Agrupación: \_\_\_\_\_  
 Actividad: Pompa ferria  
 Nombre de Contratista: Albino Perez  
 Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO					
		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
27/03/13	10:12 am	Pegando	61	Preparando materiales	55	Conversando	
27/03/13	11:36 pm	Pegando	59	Trasporte de materiales	10	Conversando	
27/03/13	1:40 pm	Pegando	73	Trasporte de materiales	9	Trabajando	
27/03/13	2:18 pm	Pegando	62	Realizando limpieza,	19	Conversando	
28/03/13	7:20 pm	Pegando	144	Realizando limpieza,	20	Conversando	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipaquira  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Montosferia  
Nombre de Contratista: Atalibides Perez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

### DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
28/03/13	199	62	39		
8:31am	Pegando	Pegando	Impieza		Conversando
28/03/13	135	125	40		
8:56am	Pegando	Realizando limpieza	Tomando decisiones		
28/03/13	226	63	11		
9:35am	Pegando	Preparando mezcla	Tomando decisiones		
29/03/13	204	62	34		
7:13am	Pegando	Preparando la superficie	Actitud del trabajador		
29/03/13	199	56	45		
8:40am	Pegando	Transporte de material	Actitud del trabajador		



## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS



Obra : Santa Ana - Zorroquira  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Montosferic  
 Nombre de Contratista : Alcibíades Perez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Fecha	Descripción	Fecha	Descripción
29/03/13	Fondiendo Dovelas	29/03/13	Preparando zona de trabajo	29/03/13	Descanso
9:51 am		10:47 am			
145		181		65	
90		86		33	
20/04/13	Fondiendo Dovelas	20/04/13	Recibiendo limpieta	20/04/13	Conversando
8:36 am		8:36 am			
204		51		45	
104		104		67	
8:37 am		8:37 am			
329		104		67	
02/04/13	Fondiendo Dovelas	02/04/13	Preparando mezcla	02/04/13	Conversando
8:37 am		8:37 am			
87		148		65	
02/04/13	Fondiendo Dovelas	02/04/13	Trasporte ploma	02/04/13	Actitud del trabajador
9:50 am		9:50 am			
87		148		65	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipaquirá  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Montos fierro  
Nombre de Contratista: Alcibíades Pérez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Fecha	Descripción	Fecha	Descripción
04/04/13	Realizando viga en canchales	04/04/13	Preparando superficie	04/04/13	Reproceso
11:00		19:00		0	
04/04/13	Viga en canchales	04/04/13	Preparando superficie	04/04/13	Acabado del acabador
6:30		2:18		17	
04/04/13		04/04/13	Trasporte material pluma	04/04/13	Conversando
65		94		10	
04/04/13	Pegando	04/04/13	Trasporte material pluma	04/04/13	Conversando
1:20		75		23	
04/04/13	Pegando	04/04/13	Trasporte material pluma	04/04/13	Conversando
202		75		23	
04/04/13	Pegando	04/04/13	Trasporte material pluma	04/04/13	Conversando
136		164		0	
04/04/13	Pegando	04/04/13	Trasporte material pluma	04/04/13	Conversando
2:20		164		0	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zippacaira  
Capítulo : \_\_\_\_\_  
Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Mompasteria  
Nombre de Contratista : Alcibio Perez  
Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
05/04/13	189	Pegando	Preparando superficie	33	Conversando
Hora 8:30					
05/04/13	152	Pegando	Preparando superficie	55	Conversando
Hora 8:50					
		Descripción	Descripción		Descripción
06/04/13	122	Vaciado Doweles	transporte vertical Pluma varillas	0	— / —
Hora 10:08					
		Descripción	Descripción		Descripción
06/04/13	209	Vaciado Doweles	Impresión de brufijos para Doweles	21	Actitud.
Hora 11:37					
		Descripción	Descripción		Descripción
06/04/13	208	Vaciado greouting	limpieza de brufijos para Doweles	15	Actitud.
Hora 11:50					



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipacquirá  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Montosferia  
Nombre de Contratista: Alcibíades Pérez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
10/04/13	196	91	13		
11:48					
10/04/13	192	73	35		
11:45					
10/04/13	136	118	46		
12:20					
10/04/13	169	91	40		
12:50					
10/04/13	160	84	36		
1:50					





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquira,  
Capitulo : \_\_\_\_\_  
Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Montosferio  
Nombre de Contratista : Alcibades Perez  
Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

### DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]
10/04/13	150	80	70	Conversando	
1:20					
11/04/13	160	98	42	Actitud	
8:20					
11/04/13	199	70	31	Actitud	
9:45					
11/04/13	207	67	26	Falta de supervisión	
10:27					
13/04/13	159	95	46	Faltas de supervisión	
11:15					



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipequiri  
Capítulo : \_\_\_\_\_  
Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Normopsteria  
Nombre de Contratista : Alcibíades Pérez  
Composición de Cuadrilla \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO		
Fecha	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	Descripción	
Hora	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	Tiempo [Seg]	
16/04/13	209	Vacado de novelas	71	Impresc -sondeo	20	Deconsa
1:05						
16/04/13	169	Vacado de novelas	116	Impresc sondeo	15	Conversand
2:20						
16/04/13	182	Vacado de novelas	105	Resporand Ratornera	13	Actitud del trabajador
3:10						
16/04/13	145	Vacado de novelas	110	Resporand Ratornera	45	Conversand
3:30						
17/04/13	222	Vacado de novelas	57	Trenspor trabaja CROUHING	21	Tomando decisiones
8:05						



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquirá  
Capítulo : \_\_\_\_\_  
Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Homoposteria  
Nombre de Contratista : Albino Pérez  
Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO					
		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Tiempo [Seg]	Descripcion	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Descripcion
17/04/13	8:50	180	vacando dovelas	transporte material grooving	64	56	tomando decisiones
17/04/13	9:48	168	pegando	Realizando limpieza	100	32	Falta de supervisión
17/04/13	11:08	190	pegando	Preparando superficie	87	23	Conversando
18/04/13	2:00pm	190	pegando	Preparando superficie	100	10	Descansando
08/04/13	3:50pm	181	pegando	transporte vertical	86	33	Descansando



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra: Santa Ana - Zipaquira  
Capítulo: \_\_\_\_\_  
Agrupación: \_\_\_\_\_

Actividad: Compostera  
Nombre de Contratista: Alibades Perez  
Composición de Cuadrilla: \_\_\_\_\_

## DISTRIBUCION DEL TIEMPO

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Fecha	Descripción	Fecha	Descripción
08/05/13	Pegando	08/05/13	Preparando superficie	08/05/13	- / -
4:35 pm					
09/05/13	Pegando	09/05/13	Trasporte vertical de material	09/05/13	Tomando decisiones
7:25 am					
14/05/13	Pegando	14/05/13	Regulando Mediciones	14/05/13	Tomando Decisiones
8:37 am					
14/05/13	Pegando	14/05/13	Regulando Limpieza	14/05/13	Conversando
10:14 am					
14/05/13	Pegando	14/05/13	Realizando Limpieza	14/05/13	Conversando
11:57 am					





UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

# FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Canta Anc-2105gura

Capítulo : \_\_\_\_\_  
Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Compos teria  
Nombre de Contratista : Alcibioes Perez  
Composición de Cuadrilla \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO					
		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Hora	Tiempo [Seg]	Descripcion	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Descripcion
15/05/13		388	Pegando Brique	Preparando Forma de trabajo	22	Tomando Decisiones	
15/05/13		193	Pegando Brique	Preparando superficie	43	Tomando Decisiones	
15/05/13	1:05pm	150	Pegando Brique	Transporte vertical	0	—//—	
17/05/13		103	Pegando Brique	Transporte vertical	67	Conversando	
17/05/13	11:05am						
			Descripcion	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	
17/05/13		172	Enchapando techo	Desplazamiento dentro de obra	83		
17/05/13							
			Descripcion	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	



UNIMINUTO  
Corporación Universitaria Minuto de Dios

### FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquena  
Capítulo : \_\_\_\_\_  
Agrupación : \_\_\_\_\_

Actividad : Mampostería  
Nombre de Contratista : Atalibades Perez  
Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Descripción	Fecha	Descripción	Fecha	Descripción
23/05/13	Enchapeado Fachadas	23/05/13	Trasporte de material	23/05/13	Conversando
11:00		10:07		11:00	
181		135		0	
23/05/13	Enchapeado Fachadas	23/05/13	Trasporte vertical	23/05/13	Tomando Decisiones
10:07		11:30		12:06	
181		135		187	
23/05/13	Enchapeado Fachadas	23/05/13	Realizando limpieza	29/05/13	Realizando Mediciones
10:07		11:30		8:05 am	
181		135		194	
23/05/13	Enchapeado Fachadas	23/05/13	Trasporte vertical	29/05/13	Realizando Mediciones
10:07		11:30		8:05 am	
181		135		194	
23/05/13	Enchapeado Fachadas	23/05/13	Trasporte vertical	29/05/13	Realizando Mediciones
10:07		11:30		8:05 am	
181		135		194	



**UNIMINUTO**  
 Corporación Universitaria Minuto de Dios

## FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

Obra : Santa Ana - Zipaquirá  
 Capítulo : \_\_\_\_\_  
 Agrupación : \_\_\_\_\_  
 Actividad : Mampostería  
 Nombre de Contratista : Alcibíades Pérez  
 Composición de Cuadrilla : \_\_\_\_\_

		DISTRIBUCION DEL TIEMPO					
		PRODUCTIVO		CONTRIBUTIVO		NO CONTRIBUTIVO	
Fecha	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]	Descripcion	Tiempo [Seg]
29/05/13	145	Regando	500	Recibiendo	55	Tomando	
9:17Cm		rodillos		instrucciones		decisiones	
29/05/13	136	Regando	120	Transporte	44	Conversando	
9:45Cm		rodillos		vertical			
				de Hacerlo			
31/05/13	170	Vaciado	100	Realizando	30	Conversando	
11:05Am		donde los		mediciones			
31/05/13	130	Vaciado	370	Preparando	0		
11:30		donde los		superficie			
31/05/13	308	Vaciado	154	Preparando	38	Tomando	
1:30Cm		donde los		superficie		Decisiones	