

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

“REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS”

NOMBRES:

CEVALLOS JARAMILLO CRISTIAN ALFONSO

TELLO SALGADO NELSON GIOVANNY

DIRECTOR: ING. FREDI PAREDES

QUITO, 2010

DEDICATORIA

Dios nos ha brindado la fuerza para trabajar y vencer obstáculos. La oportunidad de disfrutar a diario de esta etapa de vida y de crecer con él.

Nuestros padres han sido la principal inspiración, su esfuerzo diario y constante apoyo, su ayuda incondicional y entera confianza.

A ellos y a todos quienes han estado junto a nosotros, les debemos el presente trabajo.

AGRADECIMIENTO

- A la Facultad de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Al Ing. Fredi Paredes, Ing. Fabián Gamboa e Ing. Estuardo Páez, por su valioso trabajo como director y correctores respectivamente. Su aporte de ideas, generosa ayuda y estímulo permanente, han sido fundamentales en el desarrollo de la disertación.
- A todos nuestros maestros, por compartir sus conocimientos e invaluable experiencia a lo largo de toda nuestra carrera.
- A nuestros amigos, con quienes vivimos irrepetibles momentos.
- A todos los profesionales y propietarios de las viviendas, que nos colaboraron en la investigación y aplicación del trabajo.
- A los obreros del proyecto construido, por su entrega para permitir alcanzar los objetivos propuestos.

CAPÍTULO 1.- ANTECEDENTES.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Objetivos.....	2
1.3.1.- General.....	2
1.3.2.- Específicos.....	2
1.4 Justificación.....	3
1.5 Limitación.....	4
1.6 Hipótesis.....	5
1.7 Exposición del procedimiento técnico.....	5
CAPITULO 2.- FUNDAMENTOS TEORICOS.....	8
2.1.- Conceptos básicos sobre gestión de calidad.....	8
2.1.1.- Calidad.....	8
2.1.2.- Gestión de Calidad.....	9
2.1.3.-Implementacion de la gestión de calidad total.....	10
2.1.4.- Gestión de calidad en la construcción.....	12
2.2.- Conceptos básicos de productividad.....	13
2.2.1.- Productividad.....	13
2.2.2.- Nuevas filosofías de producción.....	14
2.2.3.- Ciclo de la productividad.....	15
2.2.4.- Relación entre calidad y productividad.....	16
2.2.5.- El recurso humano en la productividad y calidad.....	17
2.2.6.- La productividad en la construcción.....	17

2.3.- Efectividad, eficacia y eficiencia.....	18
2.3.1.- Efectividad.....	18
2.3.2.- Eficiencia.....	18
2.4.- Reingeniería de procesos.....	19
2.4.1.- Proceso.....	19
2.4.2.- Definición de reingeniería de procesos.....	19
2.4.3.- Planificación.....	20
2.4.4.-Organización.....	21
2.4.5.-Programación.....	21
CAPÍTULO 3.- ANÁLISIS PRELIMINAR DEL PROBLEMA.....	22
3.1 Descripción de los proyectos de vivienda.....	22
3.2 Factores de selección para los procesos a rediseñar.....	24
3.2.1.- Definición de los rubros generales.....	25
3.3 Prospección de problemas y defectos de los procesos.....	39
3.4 Elaboración de formularios de toma de datos.....	42
CAPÍTULO 4.- PROCESO TRADICIONAL.....	45
4.1 Documentación de los procesos tradicionales de las obra en ejecución....	45
4.1.1.- Estructuración del proceso y análisis de problemas y defectos de los procesos tradicionales de los rubros estudiados.....	45
4.2 Medición de indicadores fundamentales: costo y tiempo.....	73
4.2.1.-Determinación del costo real de los rubros en estudio.....	73

4.3	Determinación del proceso tradicional estándar utilizado.....	76
4.4	Resumen de productividad de los rubros estudiados.....	88
CAPÍTULO 5.- OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS.....		89
5.1	Investigación de tecnología existente en el medio para la construcción.....	89
5.1.1	Hormigón premezclado.....	89
5.1.2	Encofrado.....	93
5.1.3	Retroexcavadora.....	96
5.1.4	Minicargadora.....	97
5.1.5	Enlucidos.....	98
5.2	Documentación de los procesos rediseñados.....	101
5.3	Planeación y programación de obras.....	116
5.3.1	Planeación y programación de la construcción de la vivienda.....	116
5.3.2	Fundamentos de la planeación.....	117
5.4	Aplicación de la reingeniería en la construcción de la vivienda.....	118
5.4.1	Metodología de aplicación de las técnicas de planeación.....	118
5.4.2	Metodología de aplicación de los nuevos procesos.....	119
5.5	Medición de indicadores (costos y tiempos), en base de la aplicación de los nuevos procesos.....	119
5.6	Resumen de productividad de rubros en estudio.....	121

CAPÍTULO 6.- COMPARACIÓN DE RESULTADOS.....	123
6.1 Generación de cuadros y diagramas comparativos entre ambos procesos.....	123
CAPÍTULO 7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	129
7.1 Conclusiones.....	129
7.2 Recomendaciones.....	132
BIBLIOGRAFÍA.....	135
ANEXOS.....	137

CAPÍTULO 1.- ANTECEDENTES

1.1 Introducción

Las expectativas del mundo moderno y la presión de la competencia aumentan permanentemente.

El presente estudio aspira implantar la idea de que un adecuado y fundamentado cambio en el manejo de proyectos, puede ser un factor de éxito como constructor.

La construcción de viviendas es una de las obras de ingeniería más comunes en nuestro medio, en ellas se pretende aplicar los principios de la reingeniería en busca de mejores resultados en costos, tiempos y utilización de recursos, trabajando entre otras cosas en la planificación y organización de los procesos y en el proyecto de manera global.

El estudio está realizado sobre ciertos rubros fundamentales de la construcción de una vivienda. Primeramente se hará una investigación de los procesos constructivos de varias viviendas en la ciudad de Ibarra, con el fin de familiarizarse con la forma y procedimientos de trabajo utilizados, identificar defectos, fallas, signos de ineficiencia y pérdida de productividad.

Posteriormente se trabajará sobre aquellos aspectos, que pueden mejorarse y se reestructura la forma de trabajo. Con la medición de resultados se llega a determinar si es aplicable y conveniente la reingeniería de procesos en la construcción de viviendas y en la construcción en general.

1.2.- Planteamiento del problema

La construcción de viviendas en la ciudad de Ibarra, principalmente de pequeño y mediano tamaño, está fundamentada en su gran mayoría en el uso de procesos tradicionales los cuales muchas veces reflejan mala organización, uso de tecnología obsoleta, poca optimización de los recursos pero sobre todo una planificación y organización no adecuada.

Se busca implementar la reingeniería de procesos a algunos rubros de mayor incidencia en costo y tiempo; y en los cuáles sea factible la reestructuración del proceso, entre estos están: Encofrado, hormigones y enlucidos, los que representan un porcentaje significativo en el costo total del presupuesto de la vivienda.

1.3.- Objetivos

1.3.1.- General

- Determinar la aplicabilidad de los principios de reingeniería de procesos en la construcción de una vivienda de hormigón armado.

1.3.2.- Específicos

- Definir algunos procesos tradicionales utilizados en la construcción de viviendas.
- Identificar los principales problemas existentes en la construcción de una vivienda, y en algunos procesos tradicionales utilizados.

- Presentar los resultados de la producción de los procesos tradicionales, mediante un análisis de costos y tiempos.
- Plantear mediante la técnica de la reingeniería, nuevos procesos a usarse, y una variación en la forma tradicional de construir una vivienda.
- Obtener los resultados de la producción de los procesos transformados, mediante un análisis de costos y tiempos.
- Comparar los resultados obtenidos de los procesos tradicionales y los nuevos procesos, para verificar la variación de productividad.
- Determinar las mejoras que se alcanzaría en la construcción de un proyecto, con un enfoque diferente al tradicional en planificación y organización.

1.4.- Justificación

La competitividad es uno de los factores que marcan el desarrollo en el campo de la construcción. Con el fin de aumentar la productividad (indicador preponderante de calidad y optimización), existen medios como el mejoramiento continuo y reingeniería de procesos.

La presente disertación, se fundamenta en la REINGENIERÍA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS (*transformación radical de procesos a través de la incorporación de tecnologías para lograr mejoramientos de la eficiencia, efectividad, productividad y calidad*). Este recurso permite reestructurar rubros claves de la construcción de vivienda, caracterizados por procesos tradicionales, los cuales, luego del transcurso del tiempo y el avance tecnológico, permiten obtener resultados aceptables de PRODUCTIVIDAD

(Relación entre lo que produce una organización (productos y servicios) y los recursos (insumos y otros).

Con el fin de crear mejores formatos de trabajo, se estudian los procedimientos tradicionales, y mediante la aplicación de nuevas técnicas e ideas, se plantean los procedimientos que aspiran alcanzar mejores resultados, en costos y tiempos.

Normalmente a la construcción de una vivienda se le considera un proyecto pequeño, en el que la planificación y organización se deja de lado. El estudio demostrará que estos factores permiten aumentar los réditos en la construcción.

1.5.- Limitación

La presente investigación, en sus diferentes etapas se la realizará únicamente en la ciudad de Ibarra, en donde la mayoría de los proyectos de construcción de viviendas con estructura de hormigón armado, continúan utilizando procesos tradicionales. No se investigarán viviendas de otros sectores para mantener márgenes de costos similares y poder medir mejoras si existiesen.

Se trabajará inicialmente en la programación y planificación general del proyecto, para luego pasar a la reestructuración de los procesos escogidos como factibles de la aplicación de los principios de la Reingeniería. Se analizará el rendimiento de materiales y mano de obra, para obtener los parámetros de medición de productividad: costo por unidad de medida y tiempo de ejecución por unidad de medida.

En el seguimiento de los proyectos tanto en la etapa de investigación como en la de optimización de los procesos, no se consideran los rubros referentes a acabados, por la variabilidad y diversidad existente en el medio.

1.6.- Hipótesis

En la actualidad un gran número de profesionales prefieren el uso de procesos tradicionales en la construcción de viviendas, dejando de lado el hecho de que la reestructuración de los procesos y la introducción de nueva tecnología, materiales, maquinaria, planificación y organización; ayude significativamente al aumento de la productividad de las obras.

1.7.- Exposición del procedimiento técnico

El análisis se basará en la comparación de dos parámetros: Costo y Tiempo. Con la condición de conservar y si se puede mejorar la calidad del producto final.

El trabajo se realizará en las siguientes etapas:

- **Análisis de los rubros escogidos para la aplicación de la reingeniería.-**
Con el conocimiento teórico de la reingeniería de procesos, se establecerán formularios de toma de datos, los mismos que de forma práctica proporcionen la información necesaria para el estudio.
 - Análisis preliminar de los factores que intervienen en el proceso tradicional de cada rubro escogido.
 - Identificación preliminar de problemas y defectos del proceso tradicional de cada rubro escogido.
 - Creación de formatos (formularios) de investigación.

- **Estudio de proceso tradicional (investigación de campo):** se realizara mediante la recopilación de datos (con los formularios editados

anteriormente) en cada una de las obras visitadas. Se tomarán los datos necesarios para la siguiente etapa de trabajo.

- Seguimiento de trabajos ejecutados con el uso de procesos tradicionales.
 - Toma de datos con la utilización de los formularios.
 - Medición de indicadores fundamentales: costo y tiempo.
 - Confirmación y análisis de los problemas y defectos de los procesos tradicionales de los rubros estudiados.
-
- **Reingeniería del proceso:** Con los datos recopilados, se definirán los procesos tradicionales “tipo” usados en la construcción de las viviendas. Basándose en la comparación de costos y tiempos se idealizará (sin dejar de lado la aplicación de nuevas técnicas) los nuevos procesos que buscarán obtener incremento en la producción.
 - Investigación de tecnología existente en el medio, que sea aplicable a los rubros en estudio.
 - Planteamiento preliminar de la reingeniería de los rubros a analizar.
 - Formulación final de los procesos transformados.
-
- **Implementación del proceso transformado (trabajo de campo):** Se construirá una vivienda de similares características a las estudiadas aplicando los procesos rediseñados.
 - Planificación y programación de la vivienda a construirse.
 - Implementación de los nuevos procesos.
 - Toma de datos, con el uso de los formularios establecidos.
 - Medición de indicadores (costos y tiempos), en base a la aplicación de los nuevos procesos.

- **Comparación de resultados.-** Con los resultados del proceso tradicional y del nuevo proceso, se determinará el comportamiento de la técnica usada, teniendo como índice de comparación la productividad final alcanzada.

Se definirá las mejoras gracias a la planificación y organización antes y durante la construcción de la vivienda.

CAPITULO 2.- FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1.- Conceptos básicos sobre gestión de calidad

Se dice que un producto o un servicio son de calidad, cuando cumple con las expectativas del cliente. En el campo de la construcción es mucho más que eso, es lo que determina la continuidad y desarrollo de la organización.

Actualmente la calidad es el efecto de una buena gestión empresarial, que genera productos y servicios competitivos.

2.1.1.- Calidad

- Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren la aptitud de satisfacer las necesidades expresas e implícitas del consumidor”¹

La calidad es también la aptitud de un producto o servicio, de satisfacer las necesidades requeridas por los clientes y usuarios a quienes está destinado, al menor costo de producción.

- Calidad es el conjunto de valores humanos, económicos y sociales que dan sentido al trabajo.²

El tratadista de la calidad, Edwards Deming, propone 14 puntos para la alta administración, estos son:

¹ Normas ISO 9000

² José Luis Cela

1. Establecer el propósito de mejorar constantemente el producto y los servicios.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Terminar con la dependencia de la inspección masiva.
4. Acabar con la práctica de conceder negocios con base en el precio únicamente.
5. Descubrir el origen de los problemas.
6. Instituir la capacitación.
7. Practicar métodos modernos de supervisión de los trabajadores de producción.
8. Eliminar el temor dentro de la compañía.
9. Eliminar las barreras existentes entre departamentos.
10. Destacar lemas, carteles y metas dirigidos a la fuerza de trabajo que soliciten nuevos niveles de productividad, sin ofrecer métodos para alcanzarlos.
11. Prescindir de cuotas numéricas.
12. Remover las barreras que impiden el orgullo por un trabajo bien hecho.
13. Instituir un programa vigoroso de educación y re-entrenamiento.
14. Formar una estructura en la alta administración para llevar a cabo la transformación.

2.1.2.- Gestión de calidad

- Es el conjunto de actividades que determinan la política de calidad, los objetivos y las responsabilidades que se llevan a cabo por medios tales como la planificación, el control, el aseguramiento y el mejoramiento de la calidad.
- La gestión de calidad total es un esquema que tiene como objetivo lograr la calidad en todos los ámbitos de funcionamiento de una empresa y,

especialmente en sus productos y servicios. Para implementar este esquema de gestión es necesario que una organización se involucre en un proceso de transformación de largo alcance³.

2.1.3.- Implementación de la gestión de calidad total

Las etapas para llevar a cabo un proyecto de calidad son las siguientes:

- 1. Evaluación y toma de conciencia:** Requiere llevar a cabo una evaluación de las necesidades reales que tiene la organización por mejorar la calidad, reducir pérdidas, lograr la satisfacción de sus clientes y mejorar la actitud del personal.
- 2. Organización para la calidad:** Se debe establecer la organización adecuada para implementar la gestión de calidad, definir los objetivos y políticas de calidad, incorporar la calidad dentro de la planificación estratégica y establecer los criterios para evaluar el proceso y la implementación resultante.
- 3. Educación y capacitación:** Se debe incorporar a todo el personal a un programa de capacitación y educación sobre los conceptos generales de la gestión de calidad total. La educación debe centrarse en la eliminación de las barreras y el temor al cambio.
- 4. Mejoramiento y estabilización de procesos:** En esta etapa se comienza con el análisis de los procesos de trabajo más importantes, con el objeto de producir mejoramientos por medio de reducción de pérdidas y aumento de eficiencia.

³ Administración de empresas constructoras Alfredo Serpell.

5. Participación de todos los empleados: Se debe lograr que todos los grupos de trabajo en los distintos niveles, establezcan sistemas de evaluación y mejoramiento en todas las áreas de la organización.

6. Mejoramiento continuo: Una vez que se ha logrado implementar la gestión de calidad total, es necesario mantener el mejoramiento a través de una acción continua de capacitación del personal, uso de herramientas estadísticas, reducción de las variaciones en los procesos en forma planificada.

El mejoramiento continuo se hace en función de los procesos. Todos los trabajos son procesos y forman parte de un flujo interdependiente de procesos.

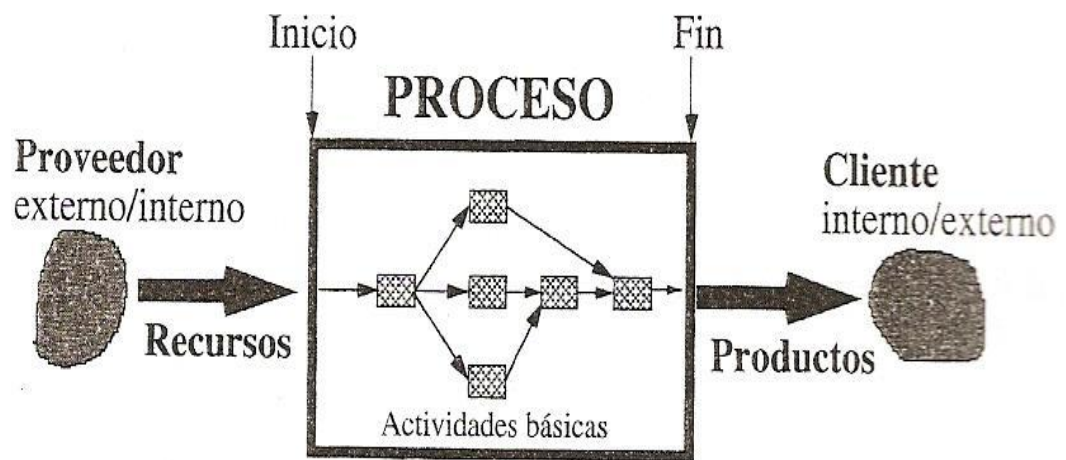


Figura 10.1 Componentes de un proceso.

Fuente: Administración de operaciones de la construcción Alfredo Serpell.

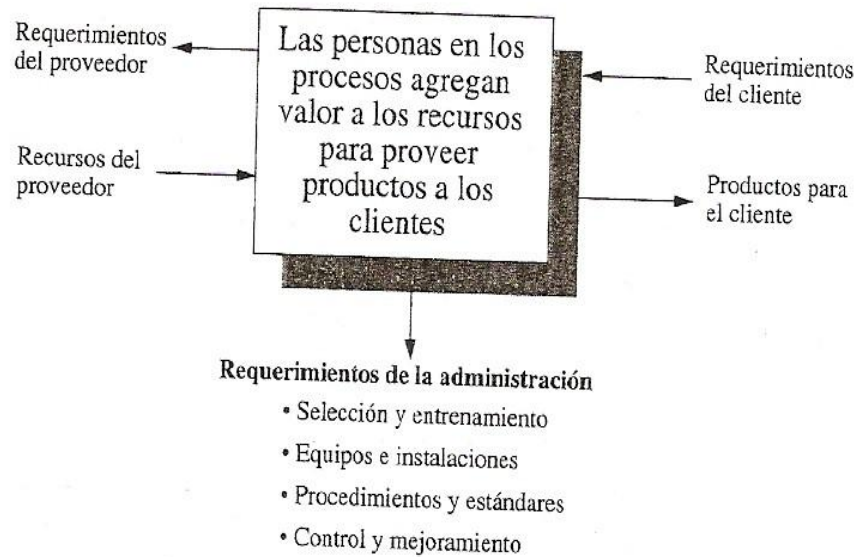


Figura 10.2 Tarea de la administración en los procesos.

Fuente: Administración de operaciones de la construcción Alfredo Serpell.

2.1.4.- Gestión de calidad en la construcción

El esquema tradicional de un proceso de construcción se enfoca principalmente en dos elementos: el costo y el tiempo.

Al hablar de costos, no solo se refiere al aspecto económico, que sin duda es un elemento de gran importancia dentro de cualquier proyecto. A pesar de ello, las pérdidas consideradas con mucho más valor que las económicas, son las relacionadas con el personal, quienes son parte de la empresa y hacen que la misma se edifique o derrumbe. Se puede perder una gran suma de dinero y, recuperarlo, haciendo bien las cosas en poco tiempo, pero al perder un trabajador responsable de nuestra confianza, será difícil encontrar a alguien con similares características. El personal motivado se identificará con su organización, y en

lugar de ver su trabajo como un sitio de intercambio de mano de obra por dinero, lo verá como un centro de desarrollo.

Alfredo Serpell muestra en el diagrama el proceso de inspección que normalmente se utiliza en el sector de la construcción:

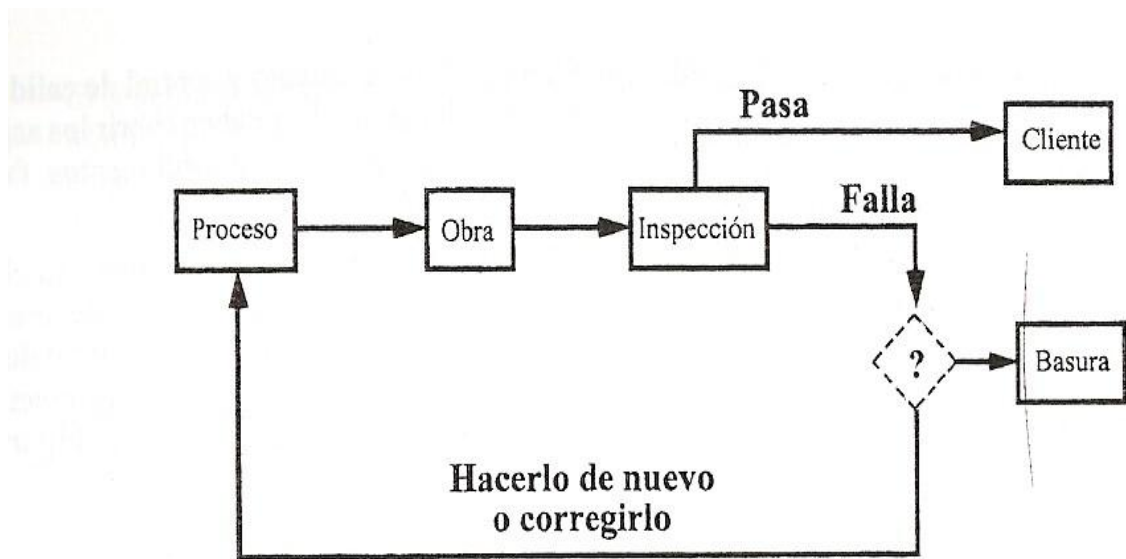


Figura 10.3 Proceso tradicional de inspección en la construcción.

Fuente: Administración de operaciones de la construcción Alfredo Serpell.

2.2.- Conceptos básicos sobre productividad

2.2.1.-Productividad

- Es genéricamente entendida como la relación entre el resultado de la producción obtenido por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerlo. También puede ser definida como la relación entre

los resultados y los recursos utilizados para obtenerlo: cuanto menor sea el desperdicio de recursos que lleve obtener mejores resultados, más productivo es el sistema.⁴

En el ámbito de desarrollo profesional se le llama PRODUCTIVIDAD (P) al índice económico que relaciona la producción con los recursos empleados para obtener dicha producción, expresado matemáticamente como:

$$P = \text{producción/recursos.}$$

En el estudio realizado se cuantifica la productividad de dos maneras:

1. Considerando que el producto final es el mismo (calidad), se determina el costo de uno y otro proceso, siendo más productivo el de menor valor. Este índice está expresado matemáticamente como:

$$\text{Rendimiento en costo} = \text{costo (\$/unidad)}$$

2. Se mide el tiempo de ejecución de uno y otro proceso, siendo el más productivo el que se realice en menor tiempo. Este índice está expresado matemáticamente como:

$$\text{Rendimiento en tiempo} = \text{Tiempo (Horas)/unidad}$$

2.2.2.- Nuevas filosofías de producción

Dentro de los nuevos modelos conceptuales sobresalen ciertas filosofías de producción como: Just in time, Total Quality Management y el Mantenimiento Productivo Total (MPT).

⁴Fernando Casanova Formación profesional, productividad y trabajo decente Boletín n°153 Montevideo 2002 [11-2-2008]

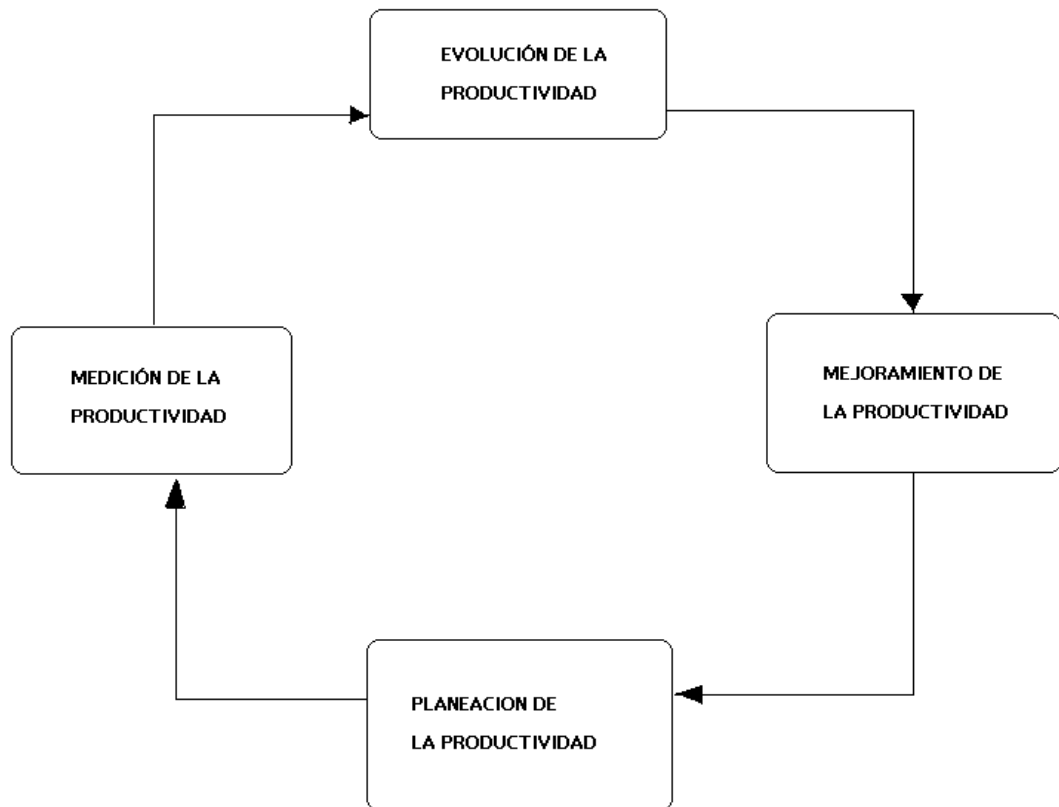
Según Alarcón, las nuevas filosofías de producción consideran que:

- La producción es una conversión de insumos hacia los productos (enfoque tradicional).
- La producción es un flujo logístico (enfoque de producción Justo a Tiempo).
- La producción es un proceso de generación de valor, orientado hacia la satisfacción de los requerimientos del cliente (enfoque de la Filosofía de la Calidad).

2.2.3.- Ciclo de la productividad

El aumento de productividad debe tratarse de manera formal e integral, pudiendo basarse en el ciclo de la productividad (Edmundo Sepúlveda). Está organizado en cuatro etapas: Medición, Evaluación, Planeación y Mejoramiento de la productividad.

Se debe recalcar que las diferentes etapas de este ciclo se interrelacionan de manera directa, teniendo todas similar importancia. El siguiente diagrama muestra el ciclo de la productividad:



Fuente: La productividad en las empresas y su importancia. E. Sepúlveda.

2.2.4.- Relación entre calidad y productividad

En la economía globalizada que nos rodea, el cliente es cada vez más exigente, lo que obliga a cambiar la ideología de producir solo para vender. La calidad y la productividad requieren el planteamiento de retos para lograr modernización y competitividad. En otras palabras las empresas trataran de ofrecer a sus clientes mejores características de funcionamiento, mantenimiento, estética, rendimiento y seguridad, al mejor costo.

La calidad y la productividad abarcan varios principios que buscan la participación de todas las partes de la industria en este camino de la superación, basado en un buen liderazgo y en el compromiso de los dirigidos en todas las secciones del proceso productivo.

2.2.5.- El recurso humano en la productividad y calidad

Un proceso de mejoramiento de la productividad y calidad requiere que se desarrolle en la empresa un sistema que permita:

- Contar con trabajadores habilidosos y entrenados para hacer bien el trabajo, para controlar los defectos y errores, y realizar diferentes tareas u operaciones.
- Contar con trabajadores motivados que pongan empeño en su trabajo, que busquen realizar las operaciones de manera optima y sugieran mejoras.
- Contar con trabajadores con disposiciones al cambio, capaces y dispuestas a adaptarse a nuevas situaciones en la organización del trabajo y de la empresa.

2.2.6.- La productividad en la construcción

El modelo productivo que tradicionalmente se utiliza en la industria de la construcción se basa en la transformación de materias primas en uno o varios productos finales, dejando algunas veces de lado el hecho de satisfacer las necesidades del cliente, argumentos de calidad y más aun el concepto de optimización.

El poco cuestionamiento de la forma en que se ejecutan los procesos, la inexistente inversión del tiempo en búsqueda de mejoras y la falta de una planificación adecuada pueden ser causantes de una productividad limitada.

Es importante cambiar la óptica de manejo de los procesos de producción en la construcción, cambiar el hecho de que la labor de un administrador de obra es solucionar los problemas cuando se presentan en lugar de anticiparse a ellos, y evitar pérdidas de tiempo y recursos.

2.3.- Efectividad y eficiencia

Estos términos que se usan en la evaluación del desempeño de los procesos y del proyecto son fundamentales, para poder definir su relación con la calidad y productividad.

2.3.1.- Efectividad

La efectividad permite comparar lo propuesto frente a lo logrado, a través de una medición del rango de cumplimiento de los objetivos planteados.

2.3.2.- Eficiencia

- "Significa utilización correcta de los recursos (medios de producción) disponibles. Puede definirse mediante la ecuación $E=P/R$, donde P son los productos resultantes y R los recursos utilizados"⁵

⁵ IDALBERTO CHIAVENATO, <http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>

La eficiencia manejada de forma exagerada se enfoca solo en la administración de recursos descuidando los resultados esperados de calidad y productividad. El concepto de eficiencia debe manejarse conjuntamente con costos y tiempos planificados.

2.4.-Reingeniería de procesos

2.4.1.- Proceso

“Es una serie de actividades relacionadas entre sí, que convierten insumos en productos. ”¹

Un proceso es un conjunto de actividades que en forma estructurada, es decir manteniendo un ordenamiento específico entre ellas tanto del lugar y tiempo, se lo diseña para producir mediante el empleo de insumos de tipo material y técnico, un resultado o servicio para un determinado mercado.

Dichas tareas individuales dentro de cada proceso son importantes, pero ninguna de ellas tiene importancia si el proceso global no funciona. Por tanto se debe mentalizar en la importancia de las tareas, objeto de estudio en la mayor parte de las empresas, se encuentra condicionada por la visión de conjunto que implica el proceso.

2.4.2 Definición de Reingeniería de Procesos

Se citan a continuación 3 definiciones básicas de la reingeniería de procesos:

1. La reingeniería es “ la revisión fundamental, el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento tales como: costo, cualidades, servicio, rapidez”⁶.
2. Reingeniería es “ el rediseño rápido y radical de los procesos estratégicos de valor agregado y de los sistemas, las políticas, y las estructuras organizacionales que las sustentan para optimizar los flujos del trabajo y la productividad de una organización”⁷
3. La reingeniería es “la reconsideración, reestructuración y racionalización de las estructuras de negocio, procesos, métodos de trabajo, gestión de sistemas y relaciones externas, a través de los cuales creamos y distribuimos valor”⁸

2.4.3.- Planificación

La planificación se refiere a las acciones llevadas a cabo para realizar planes y proyectos de diferente índole.

El proceso de planeación consiste en establecer inicialmente, las actividades que intervienen en una obra específica, y tener una idea realista de tiempo de ejecución y costo de la obra.

⁶ HAMMER MICHAEL, REINGENIERIA, EDITORIAL NORMA, MAYO 1994

⁷ MANGANELLI RAYMOND, KLEIN MARCK, CÓMO HACER REINGENIERIA, EDITORIAL NORMA, ABRIL 1995.

⁸ INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS F. Sáez Vacas, O. García, J. Palao y P. Rojo. (R. Talwar)

La planificación ejecuta los planes desde su concepción, y si es el caso se encarga de la operación en los diferentes niveles y amplitudes de la planeación.

La planificación de trabajos realiza acciones basándose en la planeación de cada uno de los proyectos. De manera inicial concibe el plan para que posteriormente sea llevado a cabo.

La planificación es la parte que opera la ejecución directa de los planes, que serán realizados y vigilados de acuerdo al planteamiento señalado durante el proceso de planeación.⁹

2.4.4.- Organización

“Es la acción de establecer o reformar una cosa, sujetando a reglas el número, orden, armonía y dependencia de las partes que la componen o han de componerla”.¹⁰

2.4.5.- Programación

"Es la acción de coordinar en el tiempo y en el espacio las distintas partes que intervienen y son necesarias para la realización de la obra, fijando la interdependencia entre ellos".⁸

⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n>

¹⁰ <http://www.monografias.com/trabajos15/organizac-gral/organizac-gral.shtml>

CAPITULO 3.- ANÁLISIS PRELIMINAR DEL PROBLEMA

3.1.- Descripción de los proyectos de vivienda

Un proyecto de vivienda unifamiliar, consiste en la planificación y construcción de una edificación que puede estar conformada por una o dos plantas. Se aplican los conocimientos de la arquitectura para el diseño, funcionalidad y estética; los conocimientos de la ingeniería para darle a la estructura las condiciones requeridas por las solicitaciones y los múltiples usos a las que pueda ser sometida en su vida útil.

El tipo de vivienda que se analizará es con estructura de hormigón armado, de una o dos plantas, modelo que es más común en el país.

Los proyectos de vivienda en donde se va a estudiar los procesos tradicionales son:

- **CASO 1:**

Propietario: Sr Daniel Potosí.

Es una vivienda de una planta con proyección para una segunda planta. Estructura de hormigón armado y mampostería de ladrillo. Se encuentra ubicada en la parroquia de Caranqui al sur de la ciudad de Ibarra. El área de construcción de la vivienda es de 70 m² por planta.

La ubicación del proyecto facilita el abastecimiento de materiales e insumos para la construcción. El lugar de abastecimiento de insumos está ubicado aproximadamente a 10 minutos de la obra, y el de materiales pétreos a 15 minutos. Se ha dado un seguimiento desde el inicio de la obra.

- **CASO 2:**

Propietario: Sra. Correa

Es una vivienda de dos plantas, con estructura de hormigón armado, cubiertas inclinadas y mampostería de bloque. El proyecto se encuentra ubicado en La Urbanización La Quinta al oeste de la ciudad de Ibarra, el área de construcción es de 207 m².

La ubicación del proyecto facilita el abastecimiento de materiales e insumos para la construcción. El lugar de abastecimiento de insumos se encuentra ubicado a 10 minutos del sitio de la obra y de materiales pétreos se encuentra ubicada a 20 minutos del proyecto.

A esta obra se la ha dado seguimiento desde la conformación del encofrado de las columnas en planta baja.

- **CASO 3:**

Propietario: Ing. Marco Portilla.

Es una vivienda unifamiliar de dos plantas, estructura de hormigón armado, con cubierta de losa plana y mampostería de bloque.

El área de construcción es de 217.94 m²; el proyecto se encuentra ubicado en la Ciudadela Nuevo Hogar al oeste de la ciudad de Ibarra cerca al nuevo terminal terrestre.

La ubicación del proyecto facilita el abastecimiento de materiales e insumos para la construcción. El lugar de abastecimiento de insumos se encuentra

ubicado a 5 minutos del sitio de la obra y de materiales pétreos se encuentra ubicada a 20 minutos del proyecto.

A esta obra se la ha dado seguimiento desde el inicio de la misma.

- **CASO 4:**

Propietario: Arq. Manuel Paz

Es un conjunto residencial de 4 casas unifamiliares de 2 pisos, con estructura de hormigón armado, cubierta de losa plana y mampostería de ladrillo.

El área de construcción es de 590m² de las 4 casas; el proyecto se encuentra ubicado en la parroquia San Francisco en el centro de la ciudad de Ibarra.

La ubicación del proyecto facilita el abastecimiento de materiales e insumos para la construcción. El lugar de abastecimiento de insumos se encuentra ubicado a 10 minutos del sitio de la obra y de materiales pétreos se encuentra ubicada a 30 minutos del proyecto.

A esta obra se ha dado seguimiento desde el encofrado de la losa de cubierta.

3.2 Factores de selección para los procesos a diseñar

La construcción de una vivienda abarca una gran cantidad de rubros, y pueden variar según las características del proyecto y la forma en que se estableció el presupuesto.

Los principios de la reingeniería direccionan su función hacia un cambio total del proceso, hay ciertos rubros de la construcción que permiten dicho cambio y otros por su simple naturaleza no lo permiten.

Además hay rubros más significativos que otros, en los que la disminución de costo y tiempo, se apreciaría en el contexto final de la obra.

3.2.1.-Definiciones de los rubros generales

- **Hormigón**

El hormigón o concreto es el resultado de la mezcla de: cemento, agregados (grueso y fino), y agua.

El cemento, mezclado con agua, se convierte en una pasta moldeable con propiedades adherentes, que en pocas horas fragua y se endurece tornándose en un material de consistencia pétreo.

La principal característica estructural del hormigón es que resiste muy bien los esfuerzos de compresión, pero no tiene buen comportamiento frente a otros tipos de esfuerzos (tracción, flexión, cortante, etc.), por este motivo es habitual usarlo asociado al acero, recibiendo el nombre de hormigón armado, comportándose el conjunto muy favorablemente ante las diversas solicitaciones.

Los rubros en estudio en los cuales interviene el hormigón son: hormigón en plintos, hormigón en cadenas, hormigón en columnas, hormigón en aceras y hormigón en losas.

Las dosificaciones al volumen comúnmente utilizadas en el medio, considerando que las propiedades de los materiales cumplen con requerimientos básicos, se presenta en la siguiente tabla:

- **1:3:5.-** 100 kg/cm² utiliza para ligante de cimientos de piedra.
- **1:3:4.-** 170 kg/cm² utiliza para contrapisos.

- **1:2:4.-** 210 kg/cm² Hormigón estructural.
- **1:2:3.-** 260 kg/cm² Hormigón estructural.
- **2:3:4.-** 280 kg/cm² Hormigón estructural.
- **1:2:2.-** 300 kg/cm² Hormigón estructural.

A continuación se presenta las cantidades requeridas para elaborar 1 m³ de hormigón:

RELACION	f'c	Cemento (kg)	Arena (m ³)	Ripio (m ³)	Agua (m ³)
1:3:5	100	240	0.48	0.742	0.221
1:3:4	170	266	0.527	0.703	0.223
1:2:4	210	313	0.413	0.827	0.213
1:2:3	260	362	0.478	0.717	0.217
1:2:2	300	418	0.552	0.552	0.234

Fuente: CAMECO

- **Enlucido:**

Se denomina **enlucido** al revestimiento continuo de mortero que constituye la capa de terminación aplicada sobre la superficie de la mampostería, muros o techos. Permite la aplicación de ciertos acabados sobre este recubrimiento, por ejemplo: pintura, texturas, colocación de cerámica o madera, estucado, etc.

El mortero es una mezcla pastosa, conformada a base de cemento, agregado fino y agua.

Los rubros en estudio en los que interviene el enlucido son:

Enlucidos verticales (paredes), Enlucidos horizontales (tumbado)

A continuación se presenta datos establecidos para dosificación al volumen de morteros; y cantidades necesarias para elaborar 1 m³ de mortero.

Usos comunes de morteros:

- **1:2 y 1:3.-** Enlucido de superficies bajo el agua (cisternas, interiores de cajas de revisión); obras de captación, Acoples de tuberías de cemento.
- **1:4.-** Masillado losas cubierta, escaleras, pisos.
- **1:5.-** (Masillado losas de cubierta), mamposterías, enlucidos de cielo raso.
- **1:6.-** Enlucidos en general (no es muy recomendable).
- **1:7.-** Mamposterías de obras preliminares.

Cantidades para elaborar 1 m³ de mortero:

RELACIÓN	CEMENTO (KG)	ARENA (m ³)	AGUA (m ³)
1:2	704	0.939	0.211
1:3	520	1.042	0.208
1:4	413	1.102	0.207
1:5	342	1.142	0.206
1:6	293	1.170	0.205
1:7	255	1.190	0.204

Fuente: IEOS: Instituto ecuatoriano de obras sanitarias.

- **Encofrados:**

Un encofrado es el sistema de moldes temporales o permanentes que se utilizan para dar forma al hormigón u otros materiales similares como el tapial antes de fraguar.

Sistemas de encofrado:

- **Sistema tradicional**, cuando se elabora en obra utilizando piezas de madera aserrada o contrachapado, es fácil de montar pero de lenta ejecución cuando las estructuras son grandes.

Se usa principalmente en obras de poca o mediana importancia, donde los costes de mano de obra son menores que los del alquiler de encofrados modulares. Dada su flexibilidad para producir casi cualquier forma, se usan frecuentemente en combinación con otros sistemas de encofrado.

- **Encofrado modular o sistema normalizado**, cuando está conformado de módulos prefabricados, principalmente de metal o plástico. Su empleo permite rapidez, precisión y seguridad utilizando herrajes de ensamblaje y otras piezas auxiliares necesarias. Es muy útil en obras de gran volumen.
- **Encofrado deslizante**, es un sistema que se utiliza para construcciones de estructuras verticales u horizontales de sección constante o sensiblemente similares, permitiendo reutilizar el mismo encofrado a medida que el edificio crece en altura o extensión. Este encofrado también dispone espacio para andamios, maquinaria, etc.
- **Encofrado perdido**, se denomina al que no se recupera para posteriores usos, permaneciendo solidariamente unido al elemento estructural. Puede hacerse con piezas de material plástico, cartón o material cerámico, y queda por el exterior de la pieza a moldear, generalmente de hormigón.

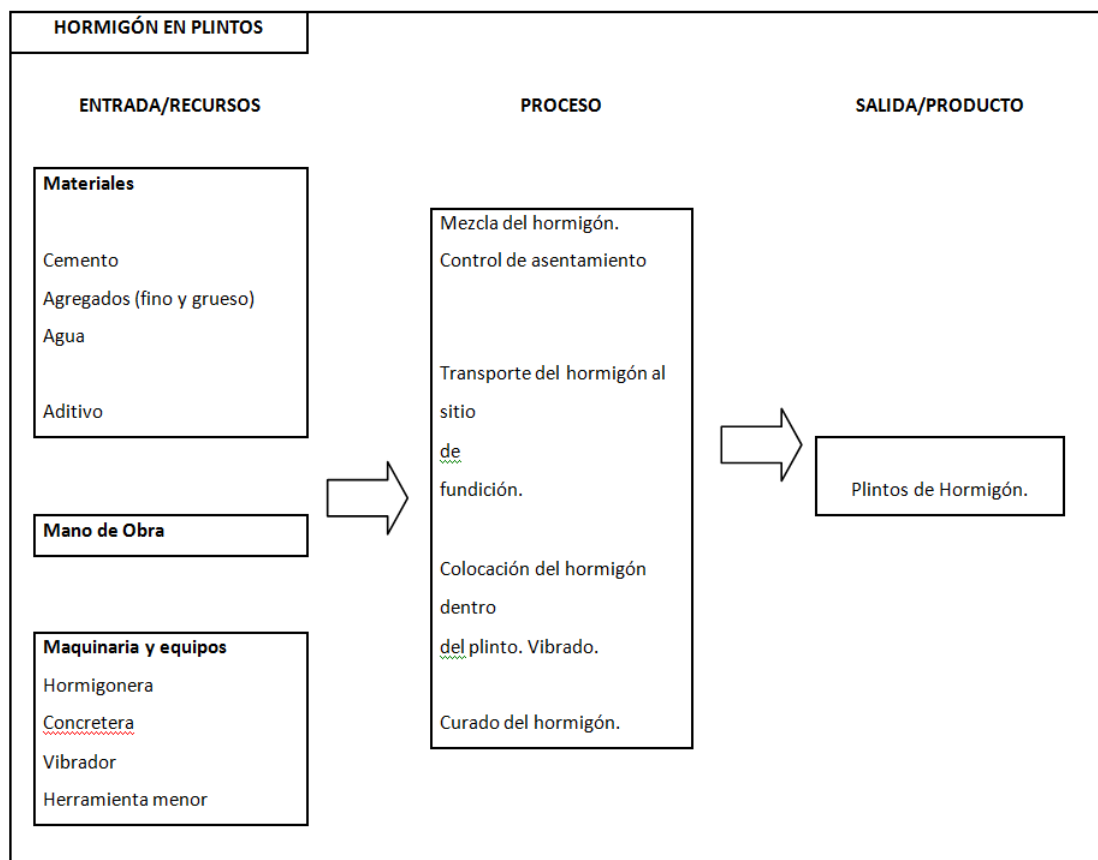
Los rubros en estudio en los cuales interviene el encofrado son: Encofrado de cadenas, columnas, y losas.

Según constructores especializados en la construcción de viviendas, los rubros de mayor incidencia en costo y tiempo son el acero y el hormigón. Si se logra efectividad en su manejo, resultados favorables son esperados.

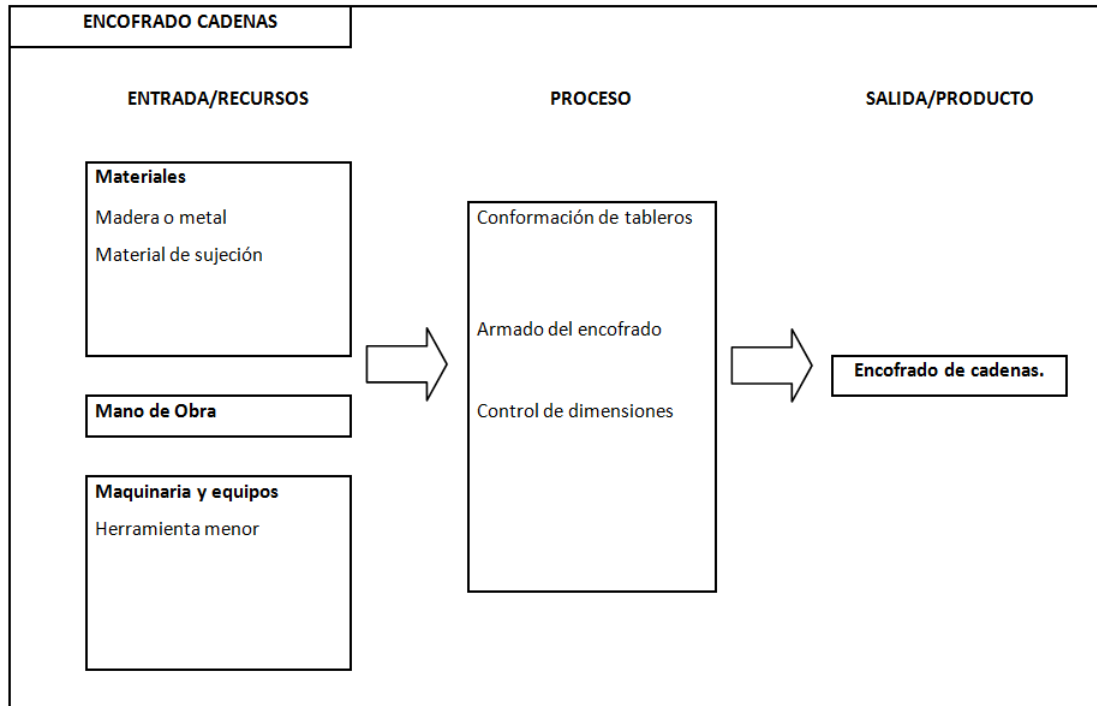
El manejo del acero dificulta la implementación de reingeniería, es por ello que el trabajo se ha limitado al estudio de procesos referentes al hormigón.

Los rubros escogidos para la aplicación de los principios de la reingeniería son:

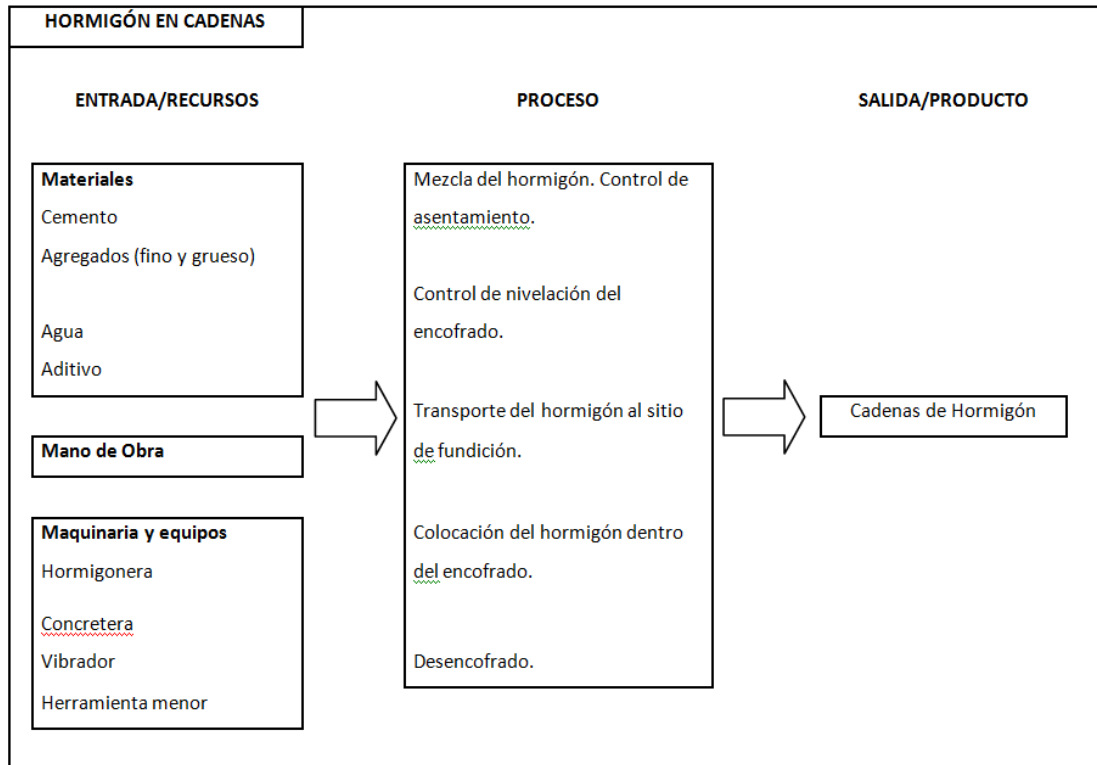
1.- Hormigón en plintos:



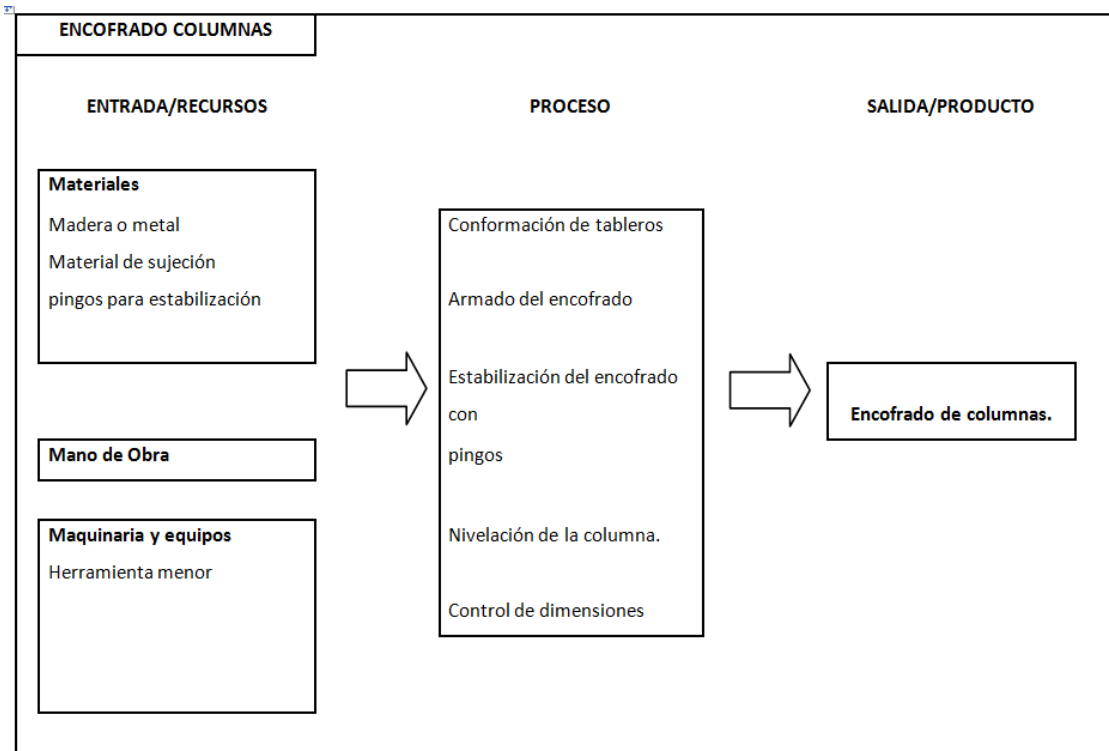
2.- Encofrado de cadenas.



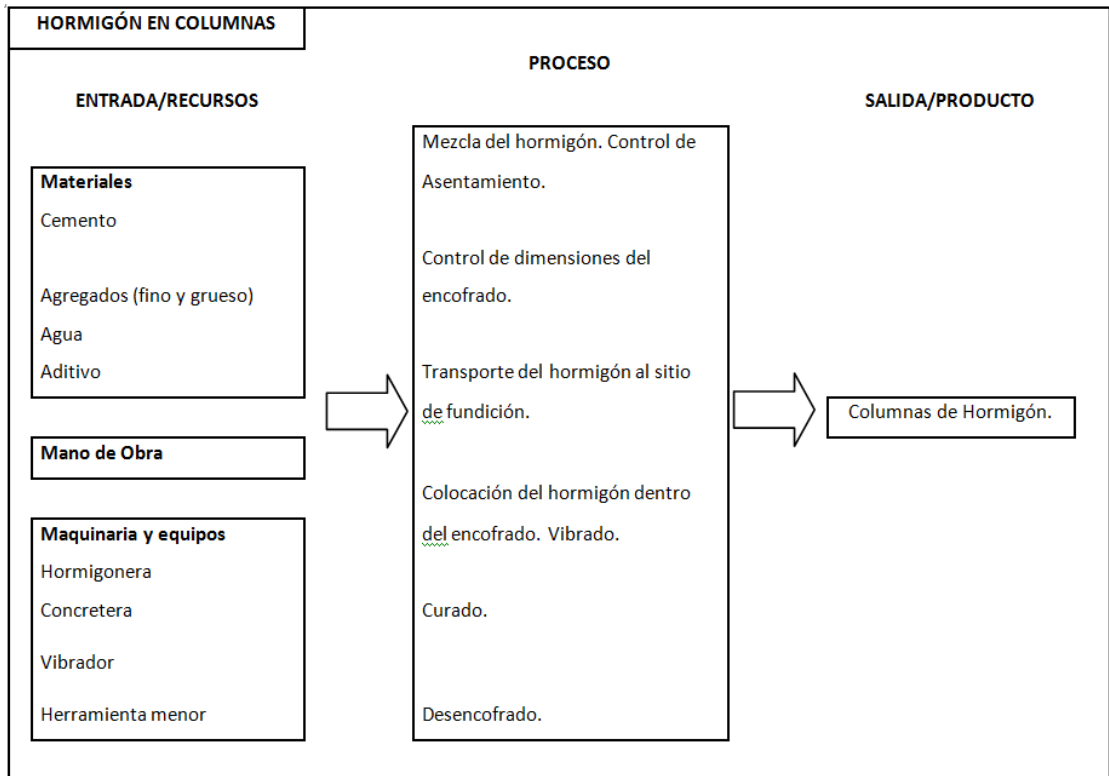
3.- Hormigón en cadenas



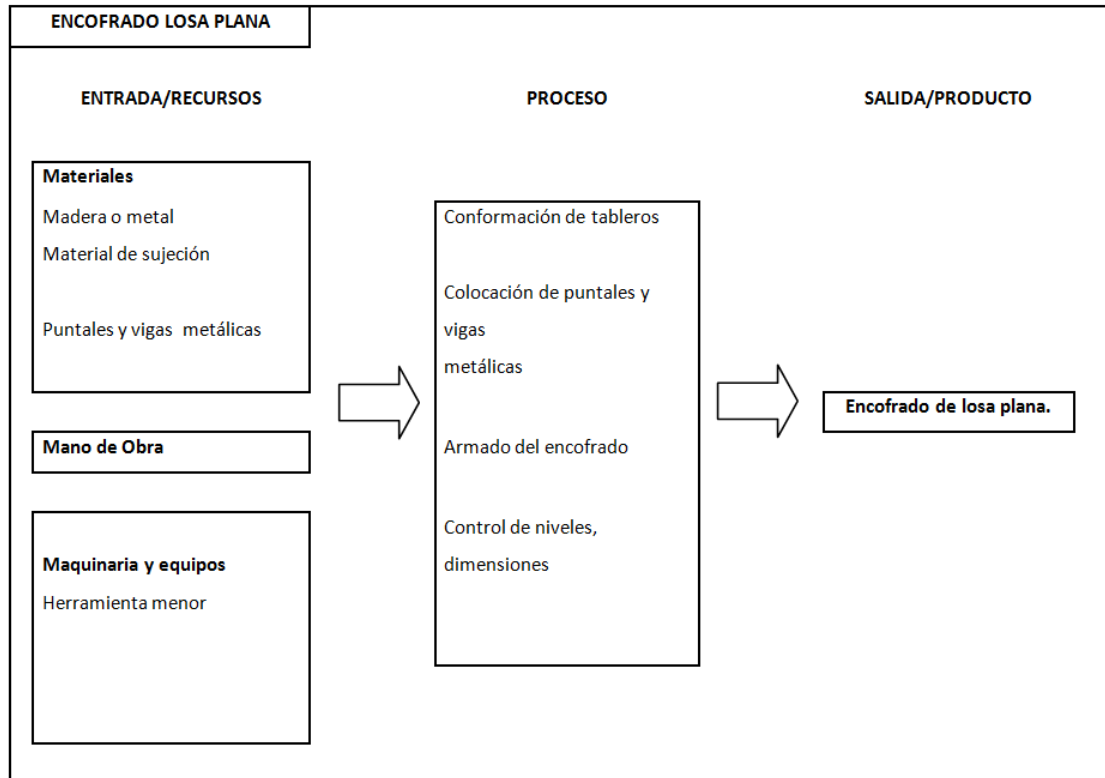
4.- Encofrado de columnas



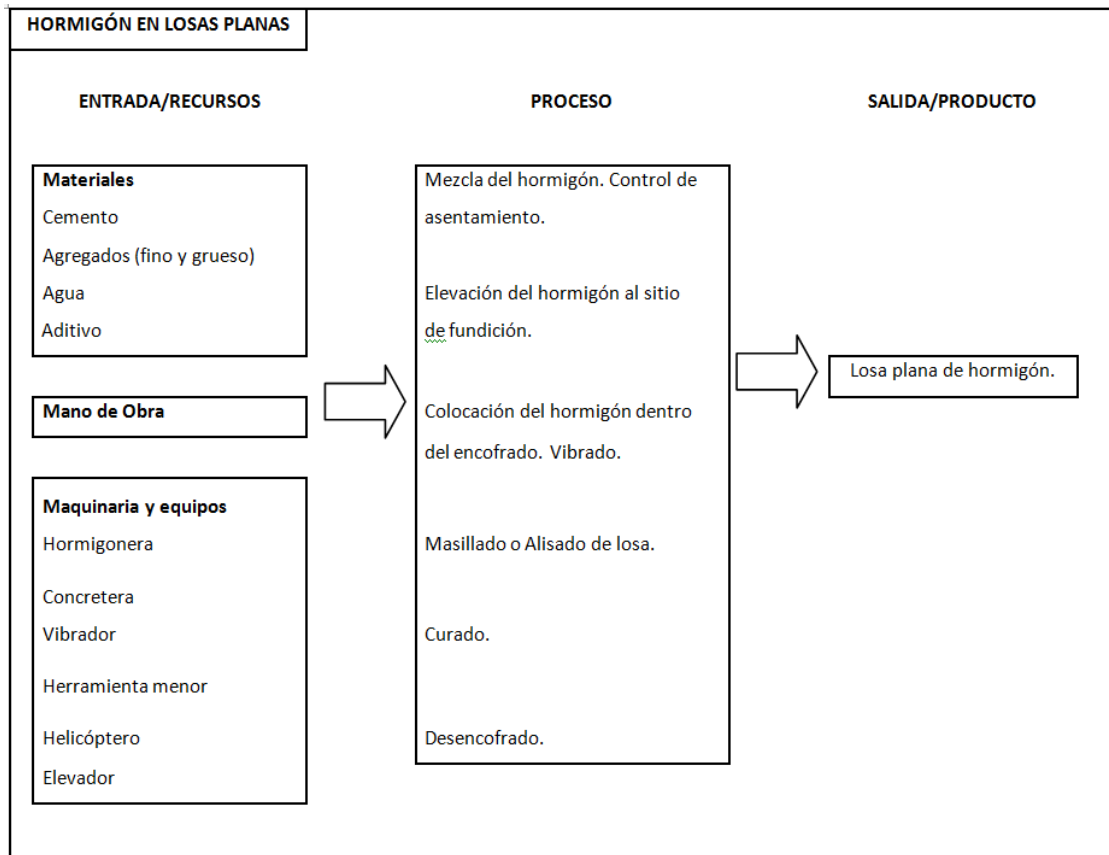
5.- Hormigón en columnas



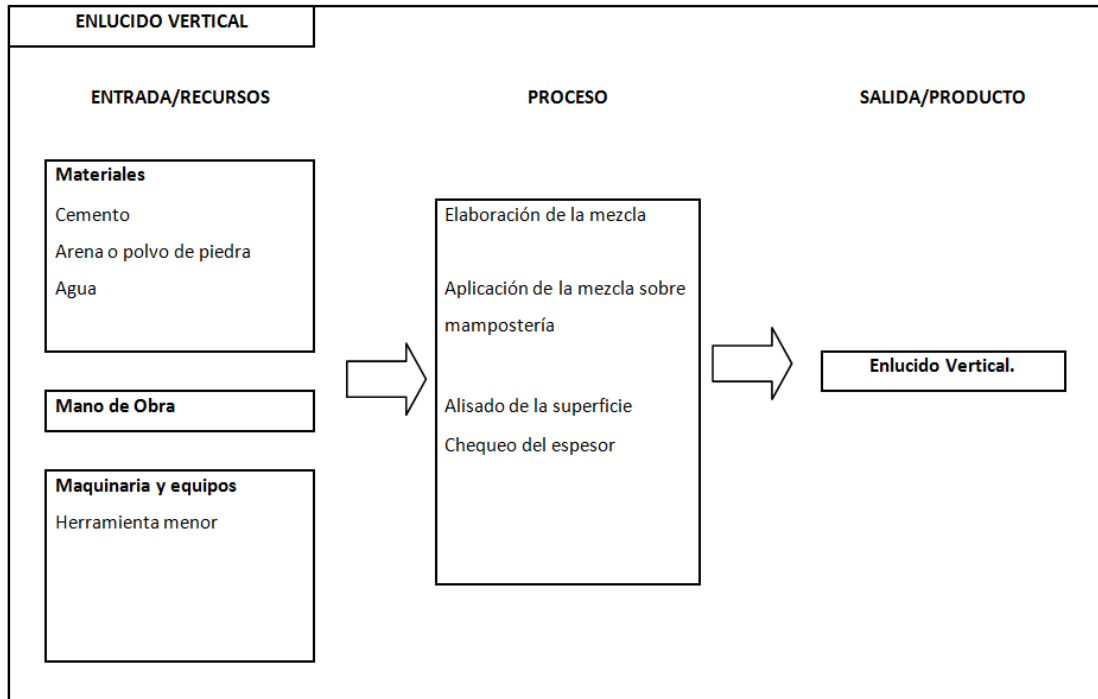
6.- Encofrado de losas planas



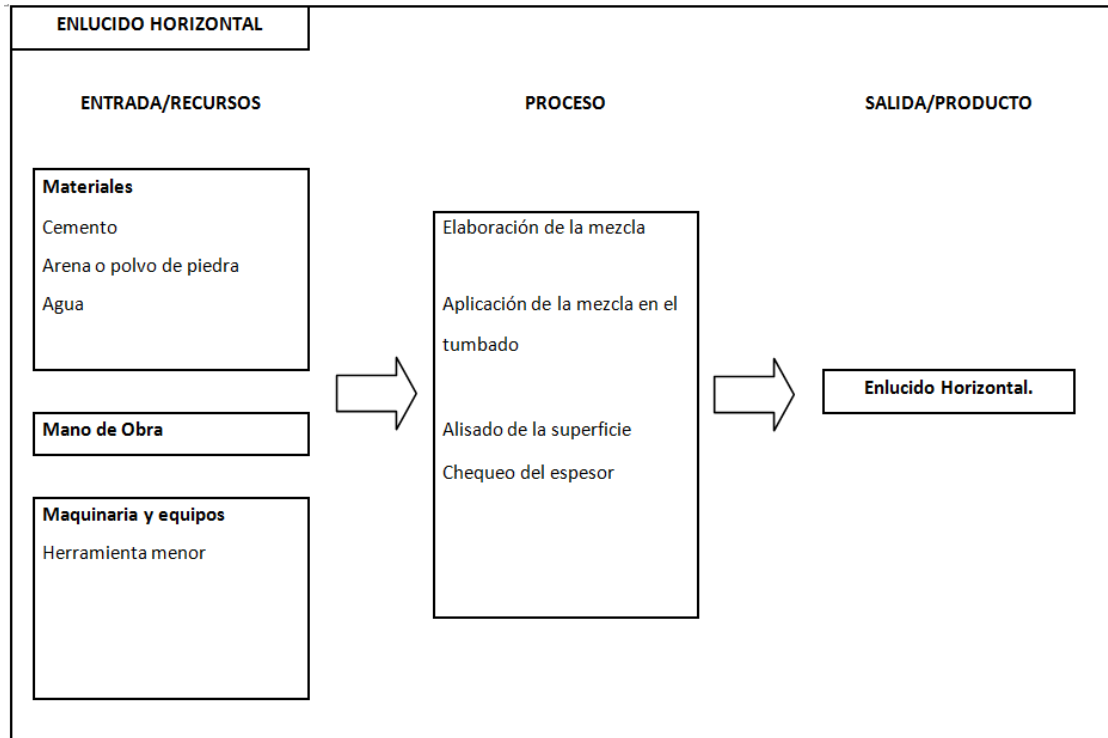
7.- Hormigón en losas planas



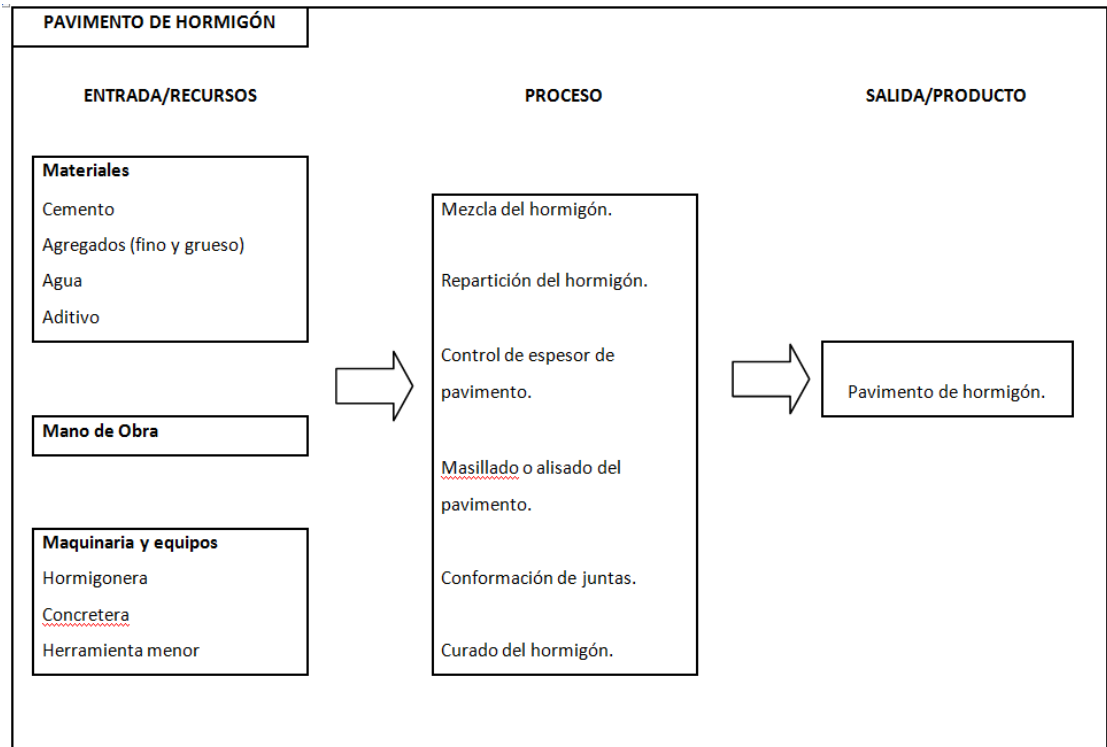
8.- Enlucidos verticales



9.-Enlucidos horizontales



10.- Pavimento de hormigón



3.3 Prospección de problemas y defectos

Idealizar los problemas que se encontrarán y confirmarlos en la etapa de construcción de las viviendas que siguen parámetros tradicionales será de gran ayuda para el posicionamiento inicial del estudio.

Una inexistente planificación y organización general de la obra, son sin duda causas que generan poca optimización de tiempo y dinero, pero como la medición de estos factores quedan fuera del entorno del proyecto, y de los intereses del dueño y constructor, es difícil que alguien trate de buscar maneras de mejorar la forma de construir.

Análisis de precios unitarios sobrevalorados y altos porcentajes de imprevistos le permiten manejarse al constructor muchas veces bajo un alto rango de desperdicios, ineficiencia de la mano de obra, falta de planificación y organización, técnicas obsoletas y mala disponibilidad de los recursos en obra.

Para estos constructores, vencer esa serie de paradigmas de la construcción es difícil, porque resulta aparentemente innecesario.

Pero para competir en el mercado de la construcción de viviendas, la búsqueda de la eficiencia y la optimización puede ser la clave del éxito.

A continuación se detallan los problemas y defectos que se cree existen en los rubros que se analizaran en el estudio:

- A.- Mezcla de los materiales en proporciones inexactas para conformar el hormigón, por tanto no se alcanza la resistencia especificada en el diseño.
- B.- Dosificación del agua sin ningún control, lo cual baja la relación agua cemento en el hormigón.
- C.- Desperdicio del hormigón al momento del transporte, desde el sitio de mezcla hasta el sitio de fundición.
- D.- Desperdicio del hormigón cuando el encofrado está defectuoso (uniones de encofrado, terminaciones de encofrado).
- E.- Inadecuado o nulo vibrado del hormigón dentro del encofrado.
- F.- Dificultad para la colocación del hormigón dentro del encofrado.
- G.- Desviación del encofrado al momento de la colocación del hormigón.
- H.- Excesiva o insuficiente cantidad de obreros para la fundición.
- I.- Disponibilidad inefectiva de materiales para la conformación del hormigón.
- J.- No utilización de aditivos, o utilización de aditivos de manera inadecuada.
- K.- Utilización de maquinaria disponible en primera instancia, no considerar maquinaria disponible en el mercado que posiblemente alcance una mejor producción.
- L.- Alisado de losas con técnicas tradicionales.
- M.- Control de caídas inadecuado.
- N.- Descuido en el curado del hormigón luego de la fundición.
- O.- Dosificación inexacta del mortero, colocación del agua sin ningún control.
- P.- Desperdicio del mortero.
- Q.- Falta de control en el espesor del enlucido.
- R.- Enlucido de mala terminación.

S.-Juntas mal hechas.

T.- Desperdicio de madera (tablas de encofrado, trabillas).

U.- Inefectivo control de dimensiones, que al ser por exceso aumenta la cantidad de hormigón sin necesidad, y de ser por defecto no cumple las especificaciones del diseño.

V.- Encofrado sin hermetizar adecuadamente.

W.- Desperdicio de alambre.

X.- Encofrado no aplomado correctamente.

Y.- Excesiva e innecesaria cantidad de madera, (pingos, vigas del encofrado).

Z.- Insuficiente cantidad de madera (pingos y vigas), puede que ocasione el colapso del encofrado al momento de la fundición.

AA.- Descuido en la colocación de pingos, inseguridad del encofrado.

AB.- Encofrado no nivelado adecuadamente.

		PROSPECCIÓN DE PROBLEMAS Y DEFECTOS																											
No	RUBRO	PROBLEMAS Y DEFECTOS																											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
1	HORMIGÓN EN PLINTOS	X	X	X																									
2	ENCOFRADO DE CADENAS																				X	X	X						
3	HORMIGÓN EN CADENAS	X	X	X	X																								
4	ENCOFRADO DE COLUMNAS																				X	X	X	X	X				
5	HORMIGÓN EN COLUMNAS	X	X	X	X	X	X	X																					
6	ENCOFRADO DE LOSAS PLANAS																					X				X	X	X	X
7	HORMIGÓN EN LOSAS PLANAS	X		X	X				X	X	X	X	X	X	X														
8	ENLUCIDOS VERTICALES																X	X	X	X									
9	ENLUCIDOS HORIZONTALES															X	X	X	X										
10	PAVIMNETO DE HORMIGÓN	X	X										X								X								

3.4 Elaboración de formularios de toma de datos

Se han elaborado dos tipos de formulario para toma de datos, el uno tiene como finalidad ser la base para la determinación del proceso tradicional usado, para luego obtener el costo y rendimiento (véase formulario 1); el otro es una descripción fotográfica del rubro (véase formulario 2).

A continuación se presentan los dos formularios utilizados:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE CIVIL REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA	
FORMULARIO DE TOMA DE DATOS	
RUBRO: _____	No DE FORMULARIO: <u>1</u>
OBRA: _____	
UBICACIÓN: _____	FECHA: _____
MATERIALES:	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
MANO DE OBRA:	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
HERRAMIENTA, EQUIPO Y MAQUINARIA:	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO USADO:	
RENDIMIENTO:	

CANTIDAD	UNIDAD	TIEMPO	

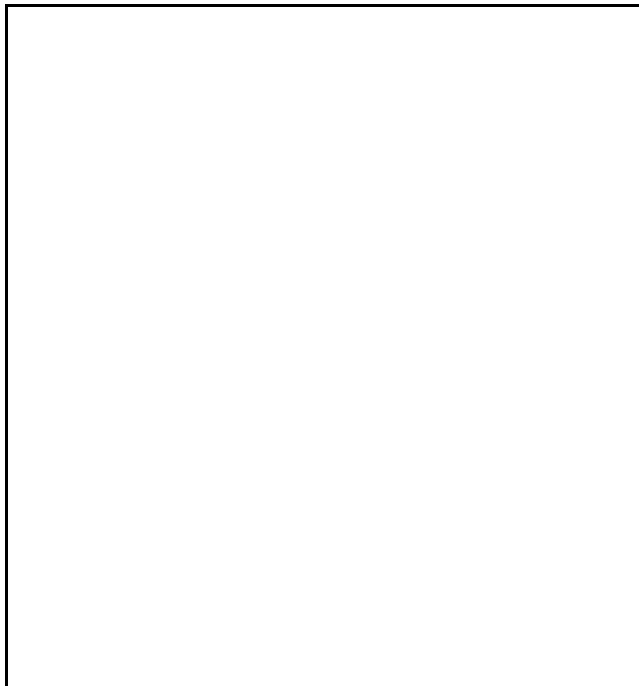
OBSERVACIONES:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA	
-------------------------	--

RUBRO: _____	No DE FORMULARIO: 2	
OBRA: _____		
UBICACIÓN: _____	FECHA: _____	

FOTO #1



DESCRIPCION

FOTO #2

--

DESCRIPCION

--

OBSERVACIONES:

--

CAPÍTULO 4: PROCESO TRADICIONAL

4.1 Documentación de los procesos tradicionales de las obras en ejecución.

Con los formularios (1 y 2) diseñados en el capítulo anterior, se ha realizado la toma de datos. El primero permite recolectar toda la información de los procesos tradicionales estudiados, para proceder a la estructuración del proceso y al análisis de problemas y defectos. El segundo contiene fotografías que permiten identificar al proceso y algún problema en particular del mismo. Este segundo formulario puede verse en la sección anexos.

4.1.1 Estructuración del proceso y análisis de problemas y defectos de los procesos tradicionales de los rubros estudiados.

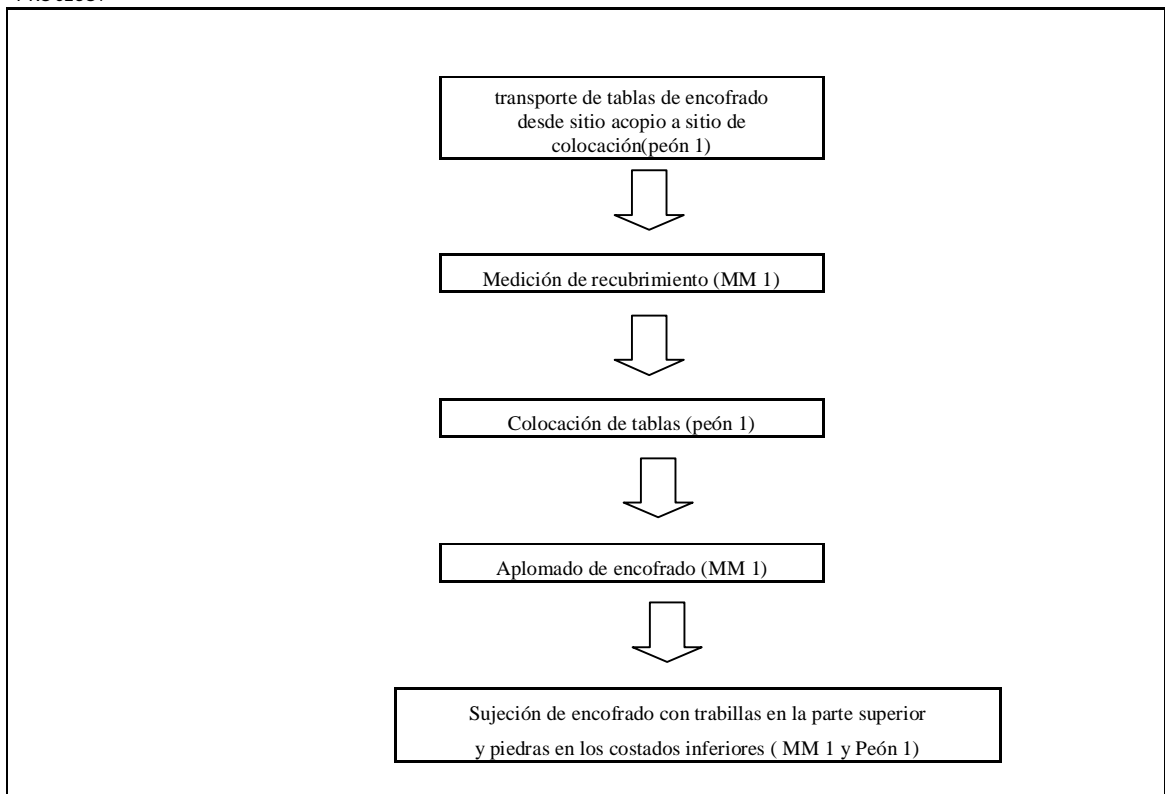
A continuación se presentan los formularios No 3, que contienen la esquematización de los procesos tradicionales estudiados. La parte inferior de cada formulario contiene algunos problemas y defectos identificados de cada proceso, en el momento de la investigación de campo.

CASO # 1

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE CIVIL REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO CADENAS	# de rubro:	1
OBRA:	CASO 1	No DE	
UBICACIÓN:	CARANQUI- IBARRA	FORMULARIO:	3
		FECHA:	

PROCESO:



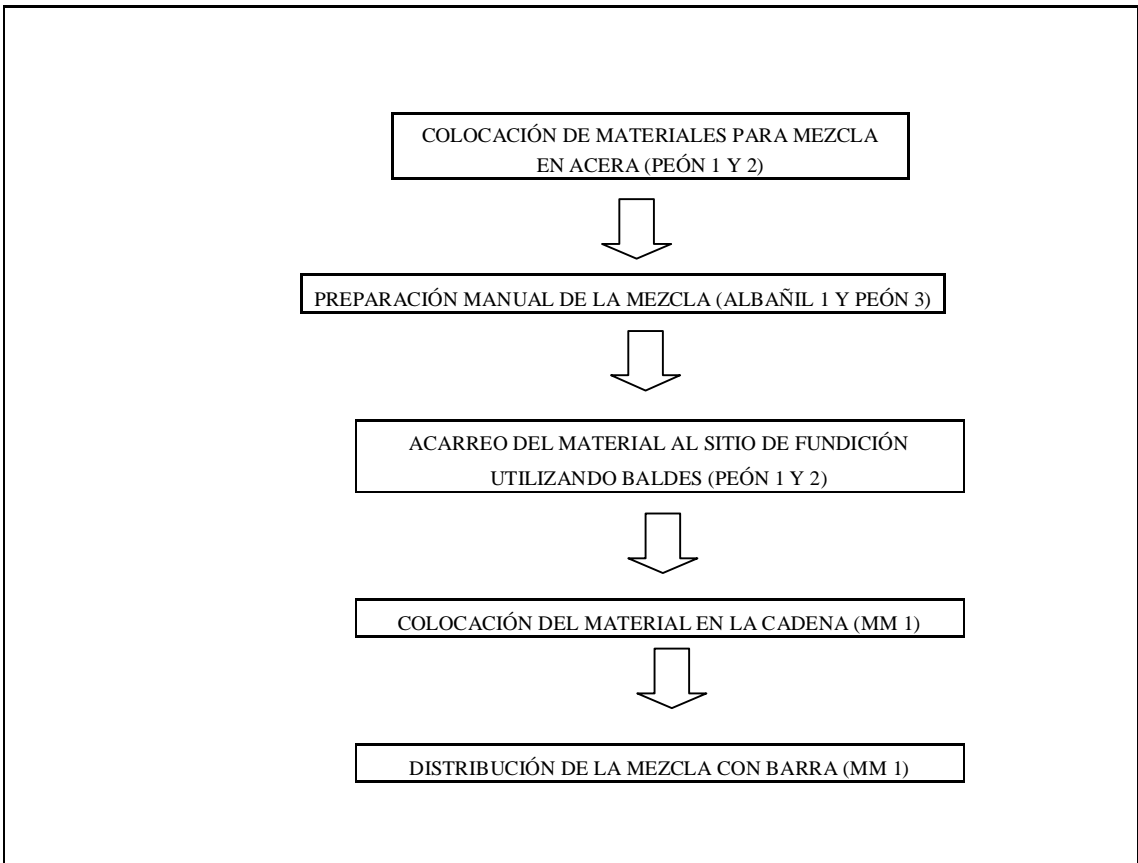
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Acopio incorrecto de tablas de encofrado
- o Preparación inadecuada de la madera. No se colocó desmoldante.
- o Colocación inadecuada de las tablas de encofrado. Existían traslapes entre maderas lo cual hacía variar la dimensión de la sección
- o Aplomado del encofrado de manera visual.
- o Sujeción incorrecta del encofrado. Se utilizó piedras en la base para su estabilización.
- o Insuficiente cantidad de tablas para el encofrado de cadenas.
- o Reutilización innecesaria de materiales (clavos)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	HORMIGÓN EN CADENAS	# DE RUBRO:	2
OBRA:	CASO 1	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	CARANQUI- IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



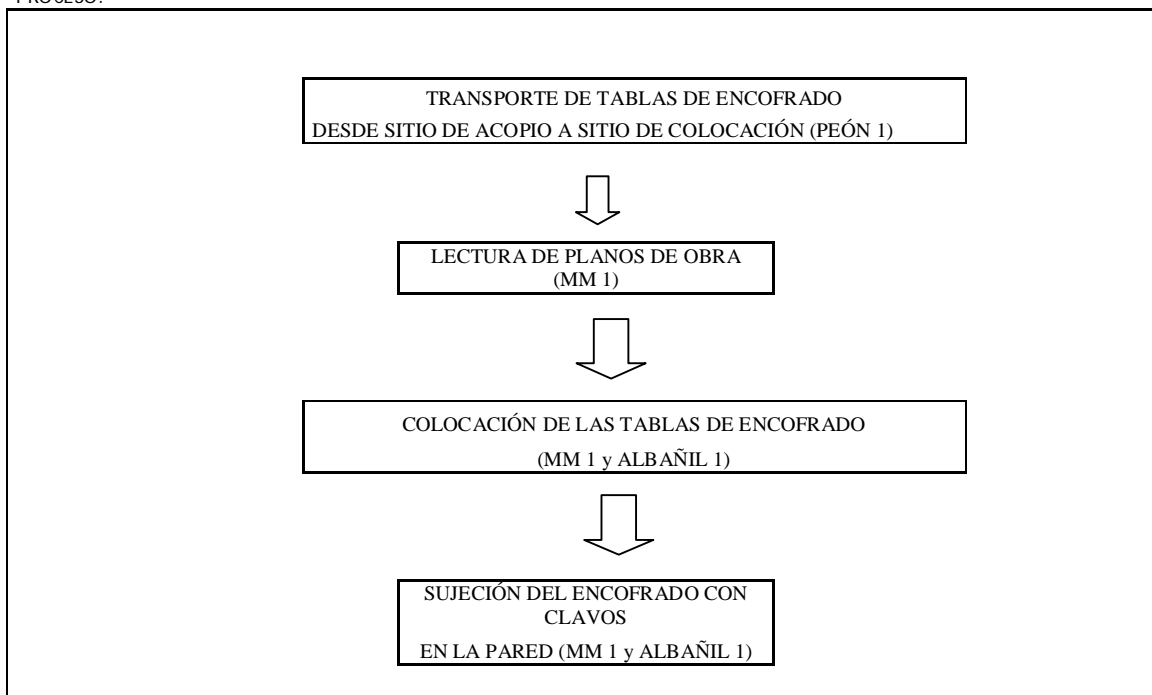
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o No existe una adecuada disposición de los materiales
- o Inexactitud al momento de tomar los materiales para la mezcla.
- o Se coloca el agua de manera empírica sin ningún criterio
- o Existe un significativo desperdicio de material y especialmente de agua.
- o Demasiado numero de obreros para la elaboración del rubro
- o Metodología de acarreo del hormigón poco práctica

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO		
O:	COLUMNAS	# DE RUBRO:	3
OBRA:	CASO 1	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	CARANQ UI- IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



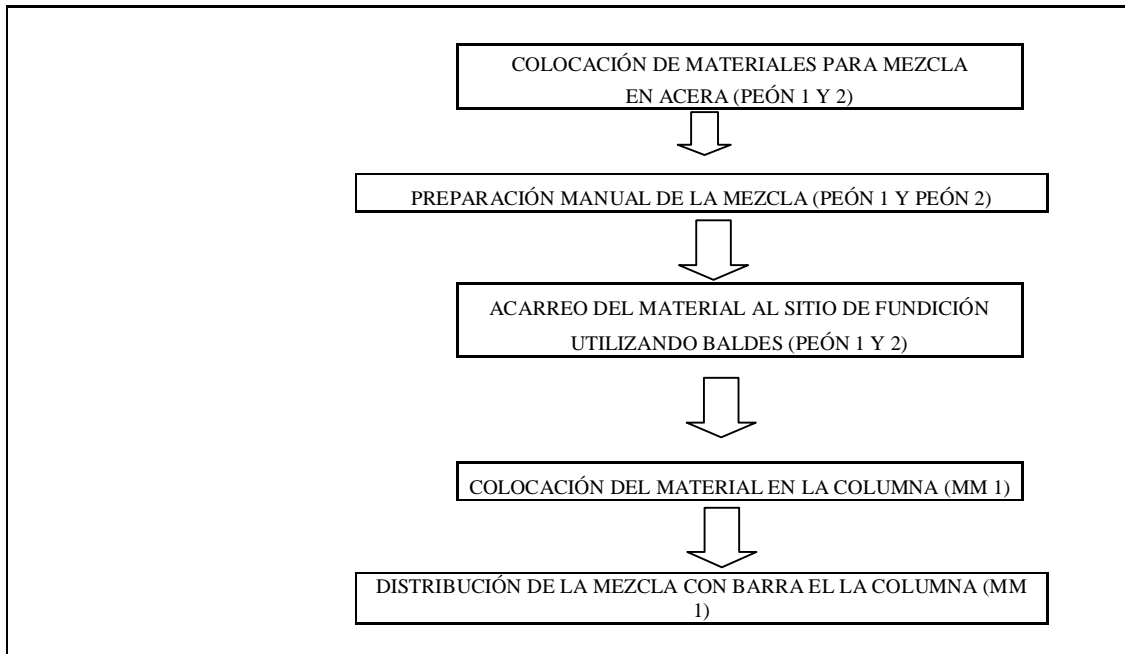
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Acopio incorrecto de tablas de encofrado
- o Preparación inadecuada de la madera. No se colocó desmoldante.
- o Metodología inadecuada de encofrado. Se colocó el encofrado después de haber levantado la mampostería
- o Falta de control de recubrimiento necesario.
- o Sujeción incorrecta del encofrado. Se las fijó en la pared con clavos
- o Insuficiente cantidad de tablas para el encofrado de columnas.
- o Reutilización innecesaria de materiales (clavos)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO: HORMIGÓN EN COLUMNAS	# DE RUBRO: _____	4
OBRA: CASO 1	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN: CARANOUI-IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



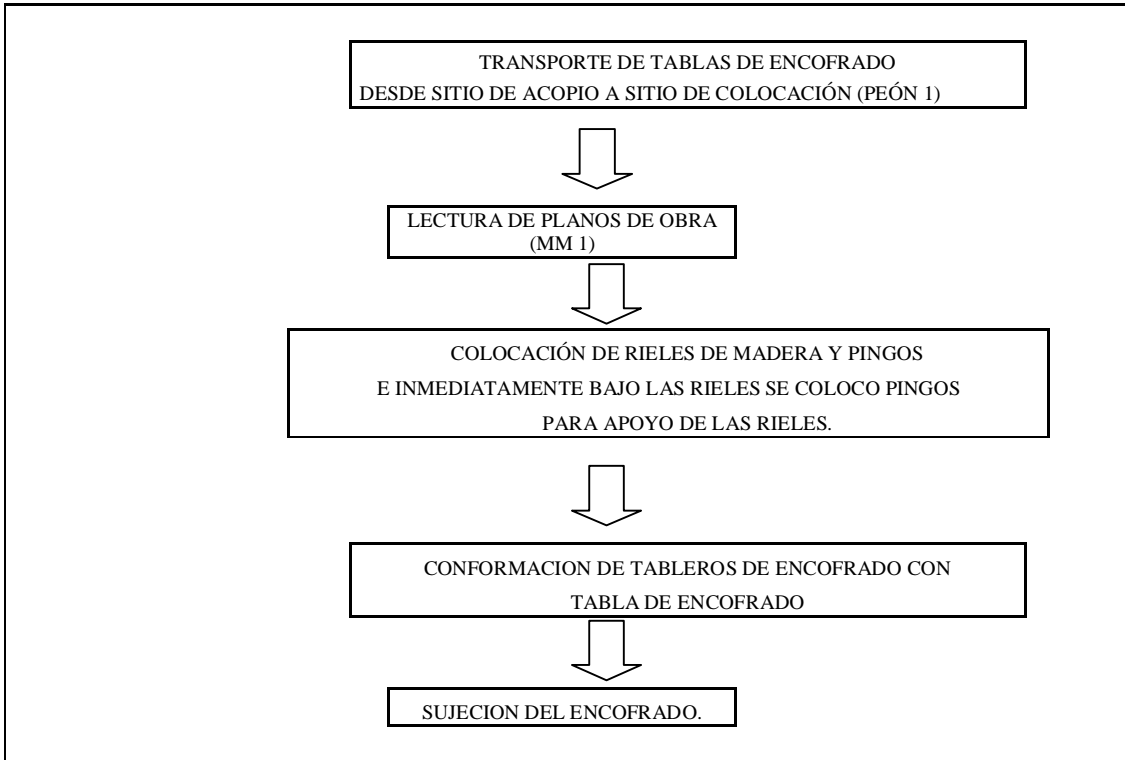
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o No existe una adecuada disposición de los materiales
- o Inexactitud al momento de tomar los materiales para la mezcla.
- o Se coloca el agua de manera empírica sin ningún criterio
- o Existe un significativo desperdicio de material y especialmente de agua.
- o Metodología de acarreo del hormigón poco práctica
- o Desperdicio de la mezcla al momento de su colocación
- o No se utilizó vibrador para distribuir la mezcla uniformemente en la columna.
- o Las columnas no poseen una sección uniforme por la utilización de la mampostería como encofrado.
- o No existía una adecuada nivelación del acero de refuerzo
- o El acero de refuerzo de las columnas no poseen el recubrimiento requerido.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBR		# DE RUBRO:	5
O:	ENCOFRADO LOSA	No DE FORMULARIO:	3
OBRA:	CASO 1		
UBICACIÓN:	CARANQUI- IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



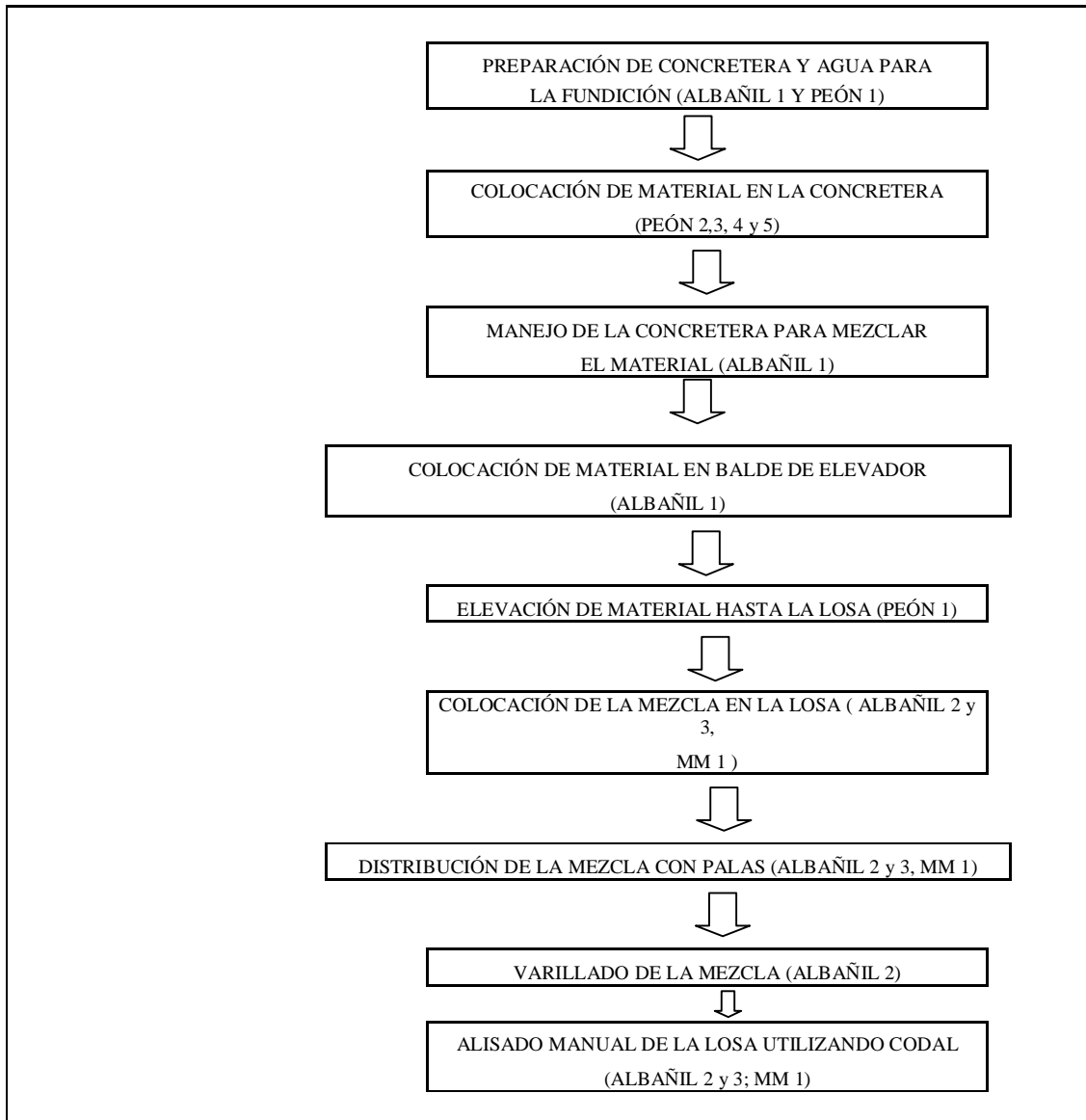
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Acopio incorrecto de tablas de encofrado
- o Preparación inadecuada de la madera. No se colocó desmoldante.
- o Metodología inadecuada de encofrado. Los pingos de soporte del encofrado se los colocó sobre el relleno para contrapiso
- o La madera utilizada era vieja, con bastante reutilización, y demasiados orificios.
- o Sujeción incorrecta del encofrado. No se estabilizó de manera adecuada los pingos de soporte
- o No se chequeó nivelación del encofrado para la losa.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO: HORMIGÓN EN LOSA	# DE RUBRO: _____	6
OBRA: CASO 1	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN: CARANQUI-IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



PROBLEMAS Y DEFECTOS:

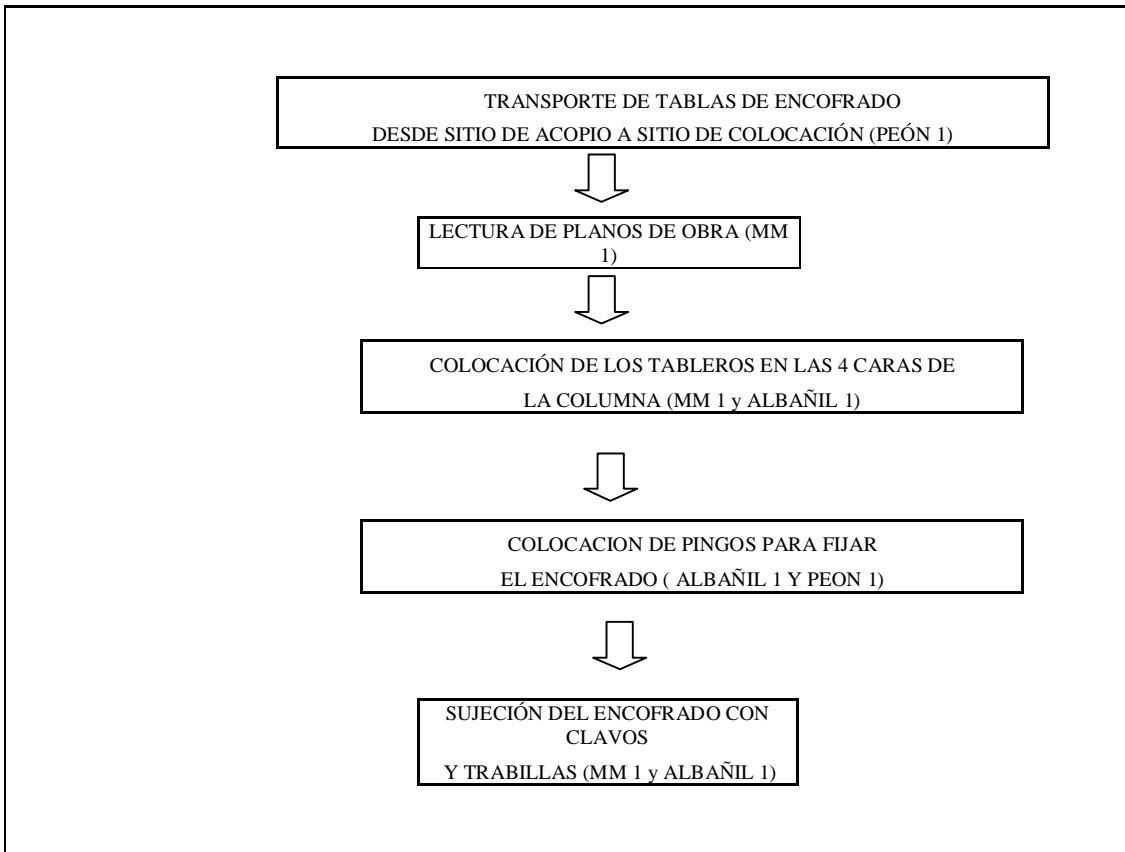
- o No existe una adecuada disposición de los materiales
- o Inexactitud al momento de tomar los materiales para la mezcla.
- o Se coloca el agua de manera empírica sin ningún criterio
- o Existe un significativo desperdicio de materiales
- o Excesiva mano de obra para la fundición.
- o No se utilizó vibrador para distribuir la mezcla uniformemente en la losa.
- o Mala práctica para fundición de la losa. Se fundió en dos capas. La primera se coloca en los nervios hasta la altura de los bloques y la segunda la loseta pero aquí se utiliza un hormigón con menos agregado grueso.

CASO # 2:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE CIVIL REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO			
O:	ENCOFRADO COLUMNAS	# DE RUBRO:	4
OBRA:	CASO 2	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	URB LA QUINTA- IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



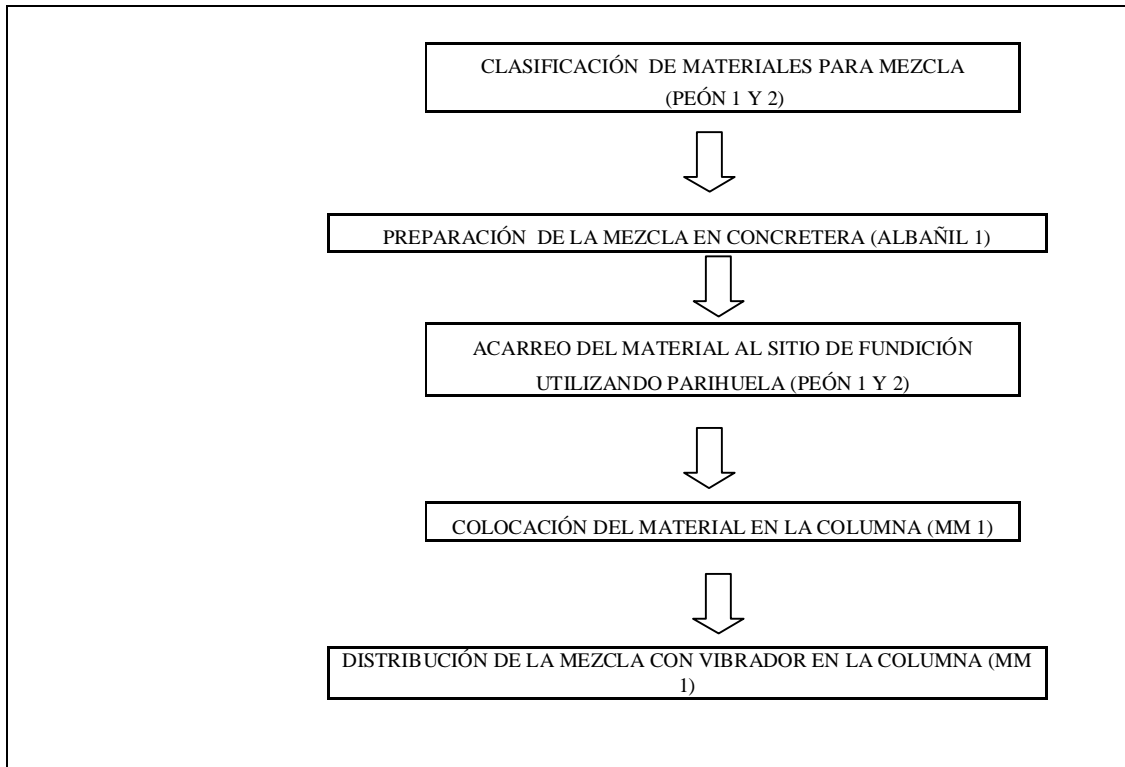
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Acopio incorrecto de tablas de encofrado
- o Preparación inadecuada de la madera. Se colocó aceite quemado como desmoldante.
- o Mala estabilización de los pingos de soporte de las caras de la columna

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO :	HORMIGÓN EN COLUMNAS	# DE RUBRO:	5
OBRA:	CASO 2	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	URB LA QUINTA-IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



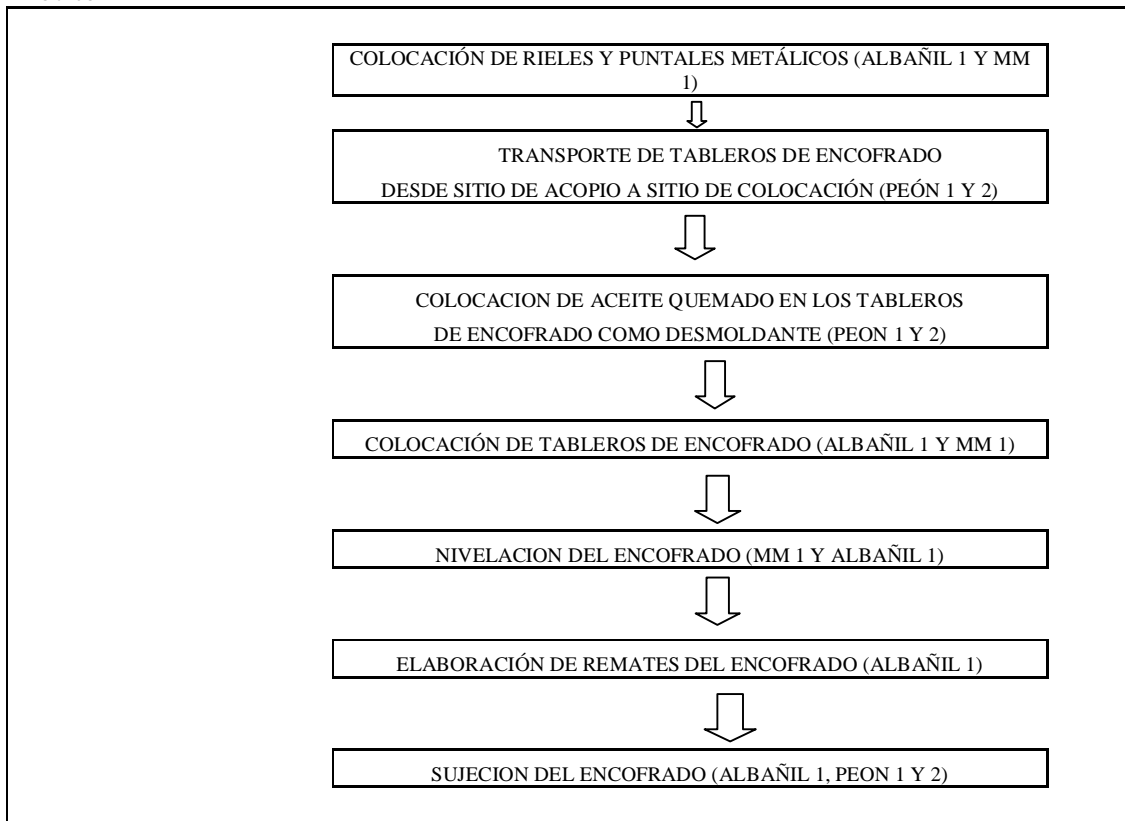
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o No existe una adecuada disposición de los materiales
- o Inexactitud al momento de tomar los materiales para la mezcla.
- o Se coloca el agua de manera empirica sin ningun criterio
- o Existe un significativo desperdicio de material.
- o Desperdicio de la mezcla al momento de su colocación
- o No se vibro lo necesario al hormigon dentro de la columna

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO: ENCOFRADO LOSA	# DE RUBRO: _____	6
OBRA: CASO 2	No DE FORMULARIO: _____	3
UBICACIÓN: URB LA QUINTA-IBARRA	FECHA: _____	

PROCESO:



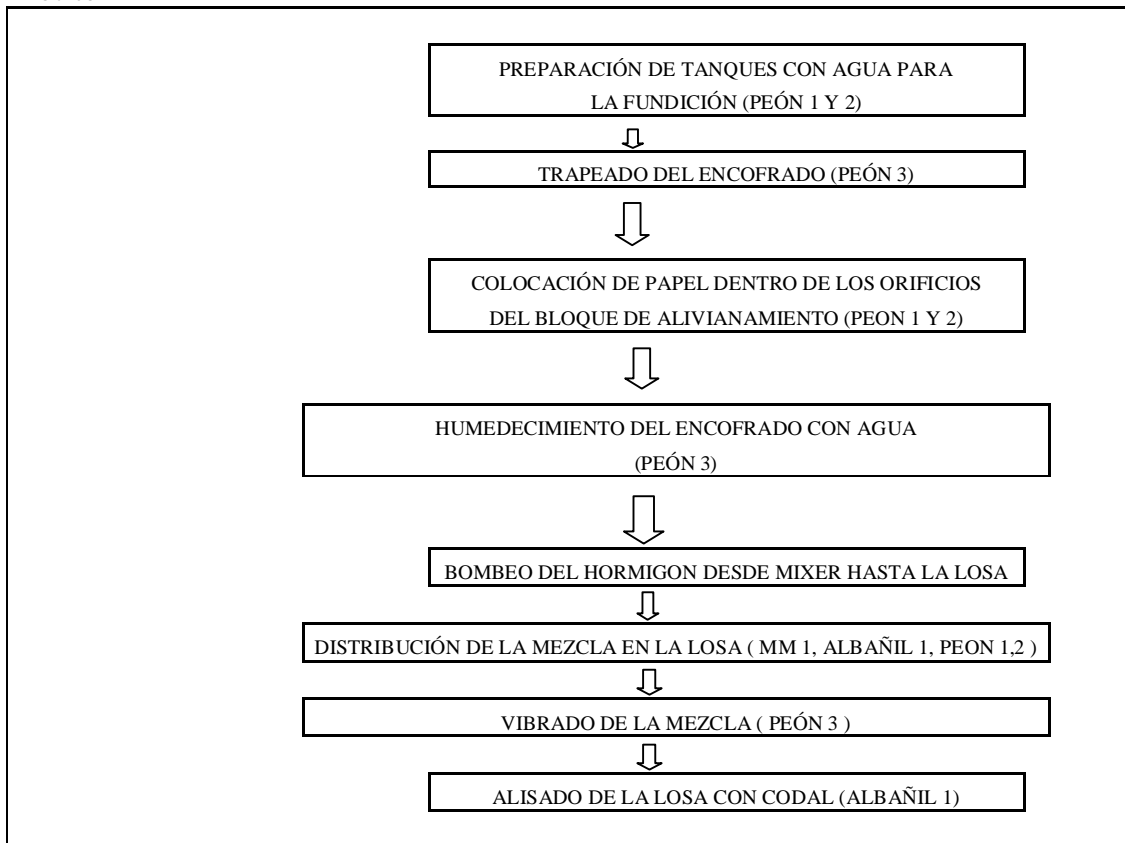
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Acopio incorrecto de tablas de encofrado
- o Preparación inadecuada de la madera. Se colocó aceite quemado como desmoldante.
- o La madera utilizada era vieja, con bastante reutilización, y demasiados orificios.
- o Sujeción incorrecta del encofrado. No se utilizó los puntales requeridos ya que existía demasiado espacio entre estos.
- o No se utilizó crusetas para fijar los puntales metálicos

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO: HORMIGÓN EN LOSA	# DE RUBRO:	7
OBRA: CASO 2	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN: URB LA QUINTA - IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



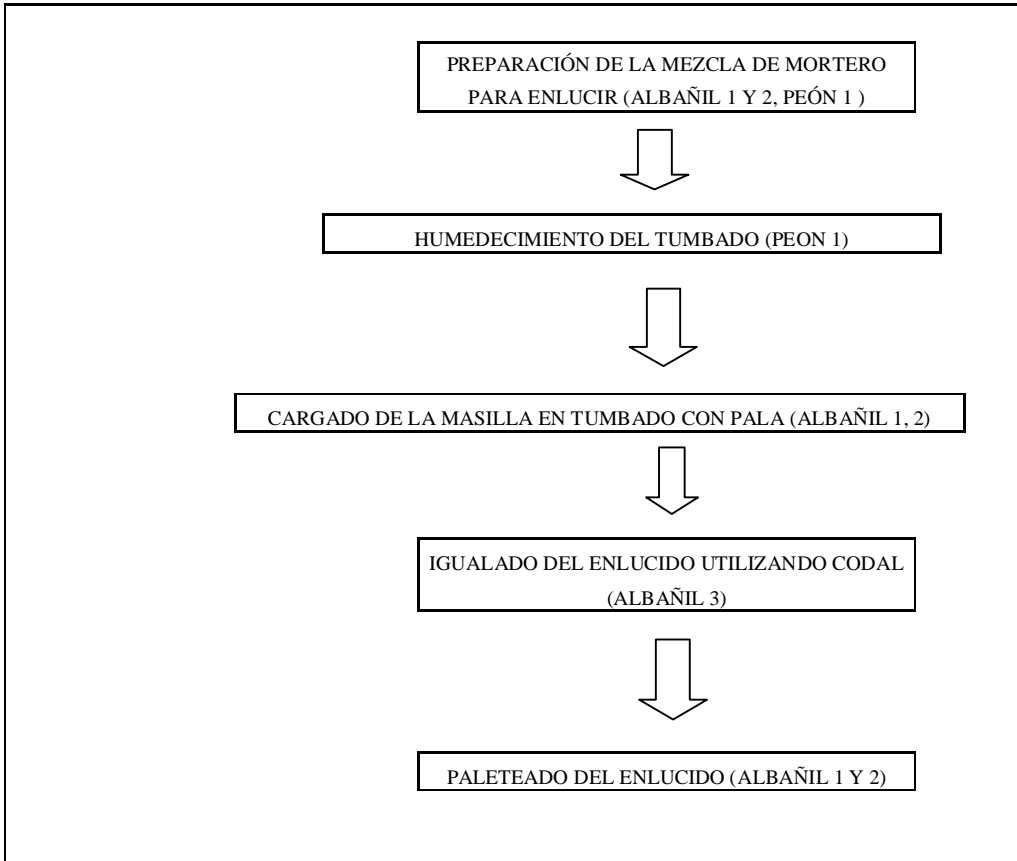
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o No existe control al momento de bombear la mezcla. Los operadores colocan agua sin criterio
- o Mala distribución de la mano de obra.
- o El vibrado lo realizó un peón, el cual no tiene el conocimiento adecuado para hacerlo.
- o No se chequeo el espesor requerido de la loseta.
- o Existía desperdicio de material por los orificios del encofrado.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO: ENLUCIDO HORIZONTAL	# DE RUBRO:	9
OBRA: CASO 2	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN: URB LA QUINTA - IBARRA	FECHA:	

PROCESO:



PROBLEMAS Y DEFECTOS:

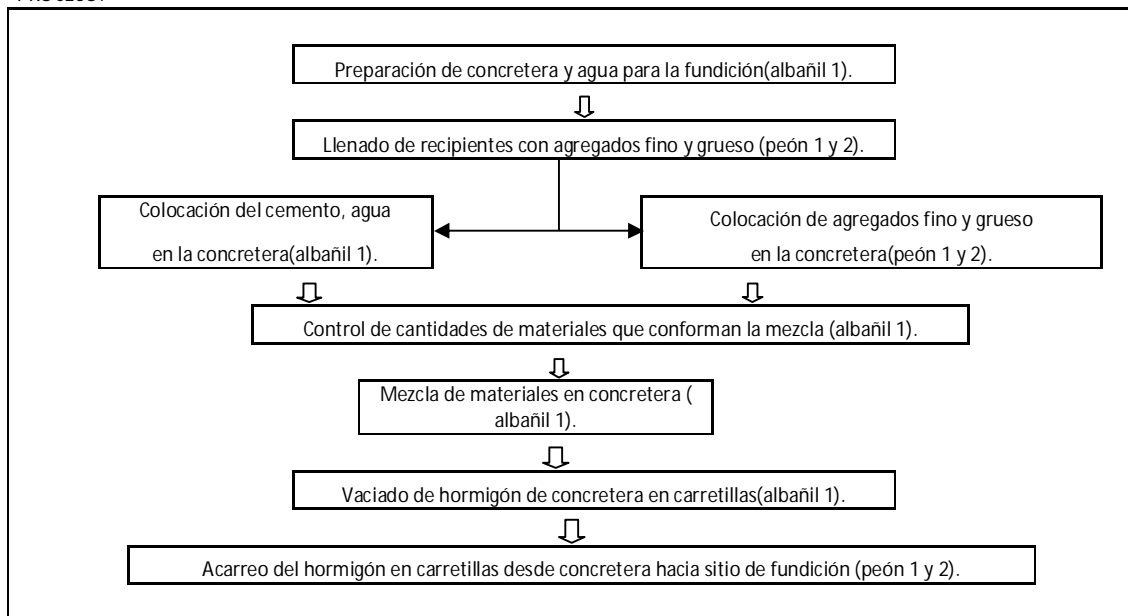
- o No se realiza la mezcla con las medidas exactas de materiales
- o Se coloca el agua para la mezcla a criterio del albañil
- o Existe bastante desperdicio de material al momento de colocarlo
- o No se chequeo el espesor requerido de enlucido.

CASO 3

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	HORMIGÓN EN PLINTOS	No DE RUBRO:	1
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	28 de julio del 2009

PROCESO:



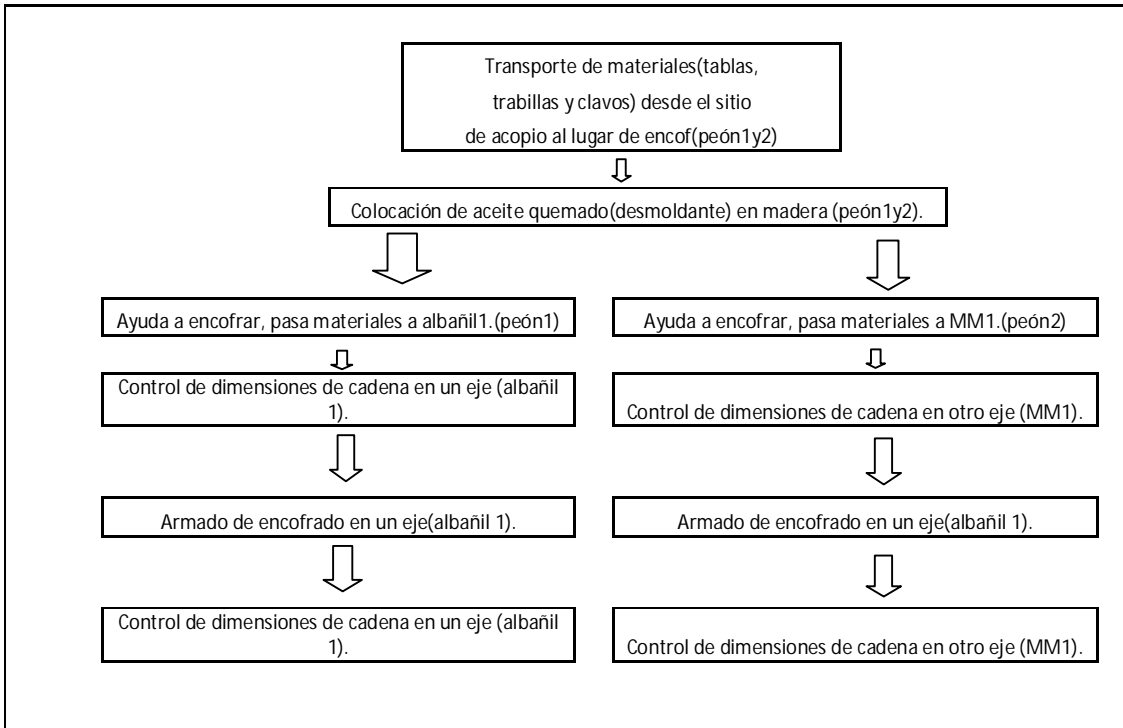
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Planificación inexistente para el día de Fundición.
- o No hay control de disponibilidad de materiales.
- o Ubicación no estratégica de equipo y materiales para la fundición.
- o Colocación de materiales para la mezcla en proporciones inexactas.
- o No hay control en la cantidad de agua colocada en la mezcla.
- o No se controla el tiempo de mezcla de manera exacta.
- o Considerable desperdicio del hormigón en el vaciado en carretillas y transporte de la mezcla al sitio de fundición.
- o No se realiza vibrado del hormigón.
- o No se curó el hormigón luego de la fundición.
- o Innecesaria participación del albañil en la preparación de concretera y agua para la fundición.
- o Mala distribución de la mano de obra en la Fundición.
- o No existe supervisión del profesional a cargo.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO DE CADENAS	No DE RUBRO:	2
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	3 de agosto del 2009

PROCESO:



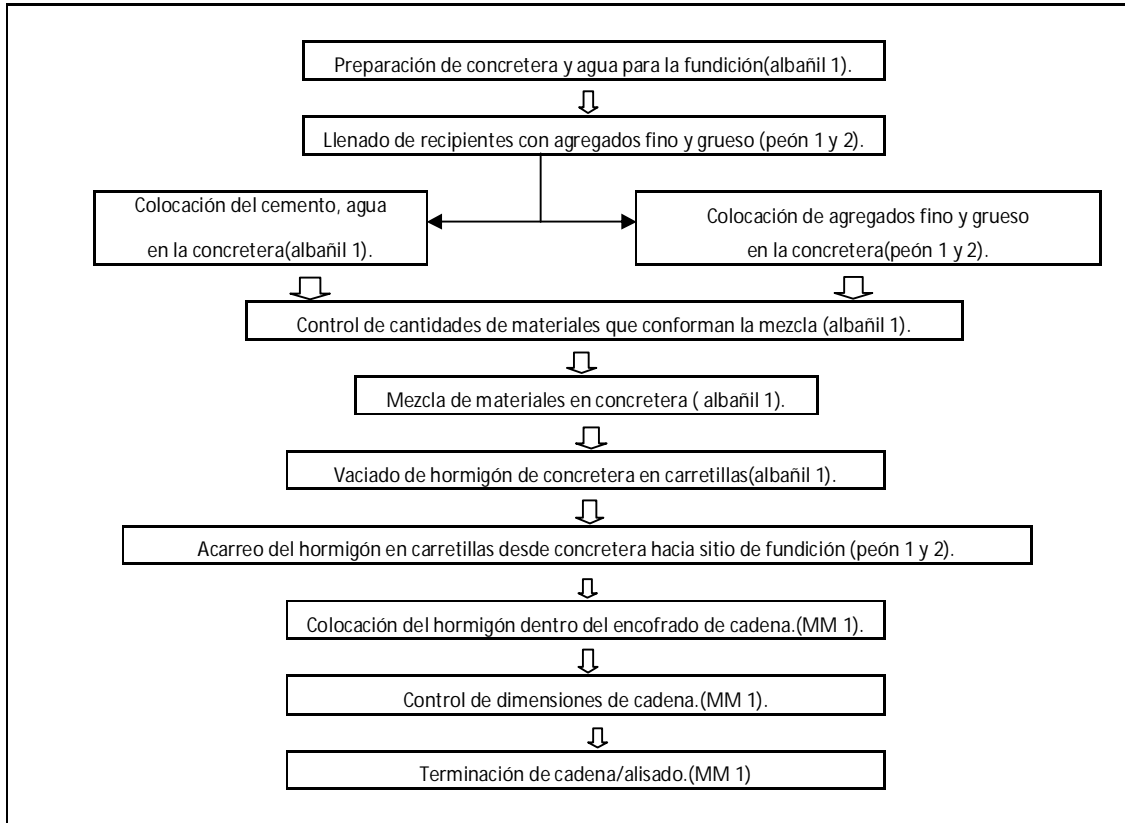
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Incorrecto acopio de madera para el encofrado.
- o No hay manejo calculado de disponibilidad de materiales, principalmente de madera.
- o Pérdida de tiempo en cortes, por manejar herramientas manuales.
- o No existe supervisión profesional.
- o No existe planificación general del proyecto.
- o Demasiado tiempo perdido de los peones mientras se arma el encofrado.
- o Utilización de aceite quemado como desmoldante.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	HORMIGÓN EN CADENAS	No DE RUBRO:	3
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN :	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	4 de agosto del 2009

PROCESO:



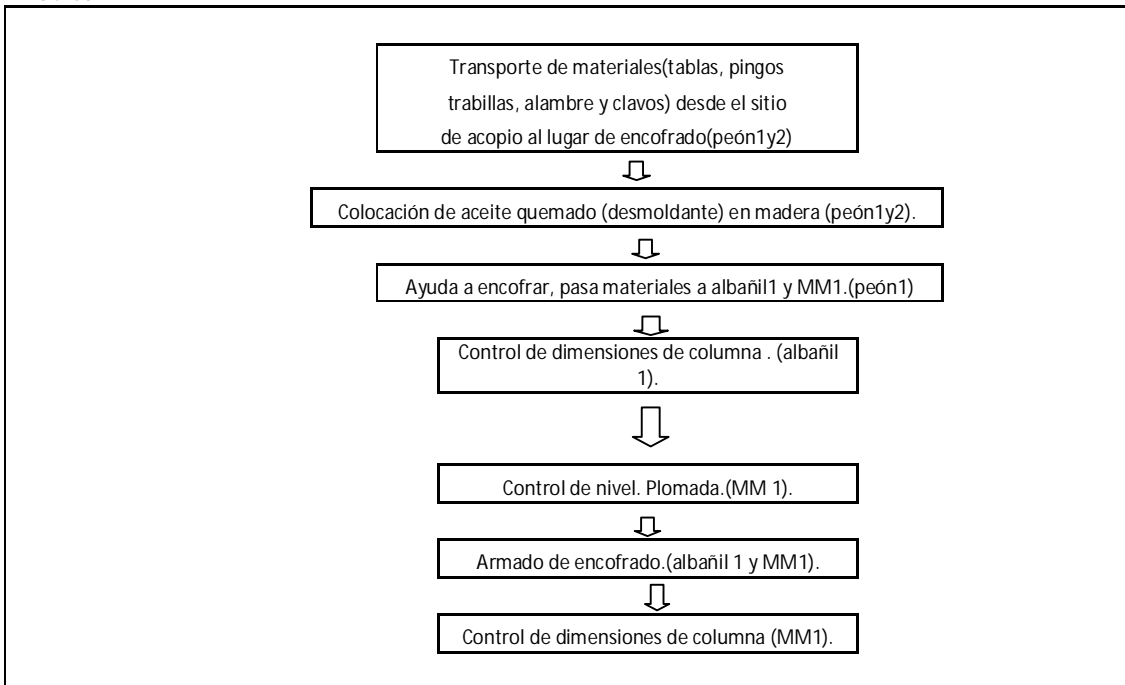
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Planificación inexistente para el día de fundición.
- o No hay control de disponibilidad de materiales.
- o Ubicación no estratégica de equipo y materiales para la fundición.
- o Colocación de materiales para la mezcla en proporciones inexactas.
- o No hay control en la cantidad de agua colocada en la mezcla.
- o No se controla el tiempo de mezcla de manera exacta.
- o Considerable desperdicio del hormigón en el vaciado en carretillas y transporte de la mezcla al sitio de fundición.
- o No se realiza vibrado del hormigón.
- o No se curó el hormigón luego de la fundición.
- o No existe supervisión del profesional a cargo.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO DE COLUMNAS PLANTA BAJA	No DE RUBRO:	4
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	10 de agosto del 2009

PROCESO:



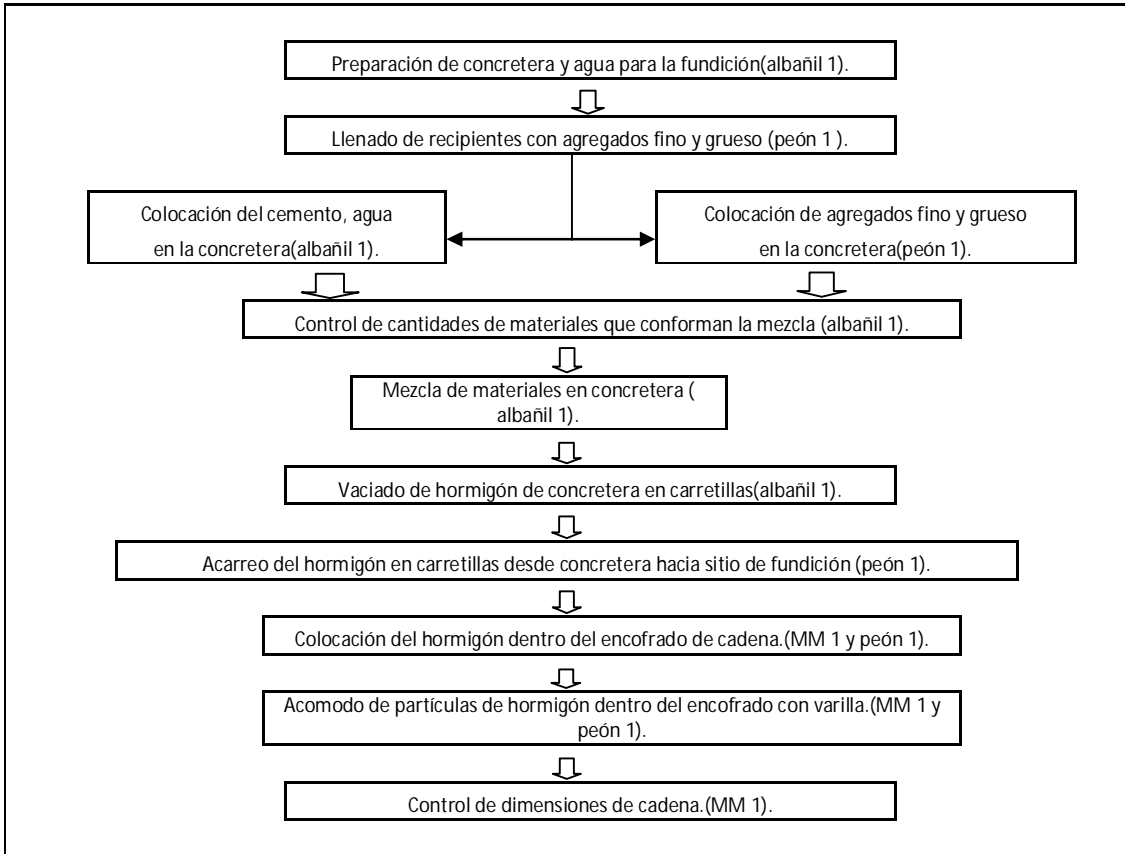
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Incorrecto acopio de madera para el encofrado.
- o No hay manejo calculado de disponibilidad de materiales, principalmente de madera.
- o Pérdida de tiempo en cortes, por manejar herramientas manuales.
- o No existe supervisión profesional.
- o No existe planificación general del proyecto.
- o Demasiado tiempo perdido del peón mientras se arma el encofrado.
- o Utilización de aceite quemado como desmoldante.
- o Mala distribución de la mano de obra.
- o Innecesaria participación del albañil y el maestro mayor simultáneamente.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO :	HORMIGÓN EN COLUMNAS	No DE RUBRO:	5
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓ N:	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	13 de agosto del 2009

PROCESO:



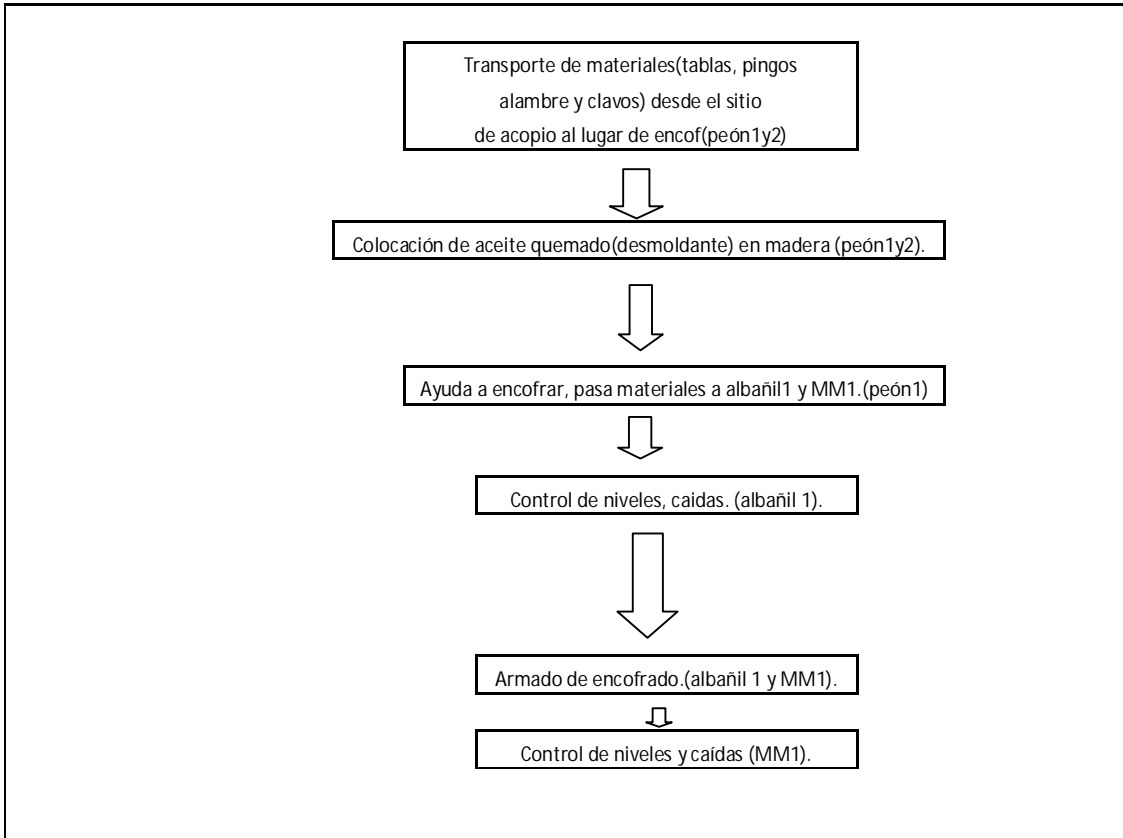
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Planificación inexistente para el día de fundición.
- o No hay control de disponibilidad de materiales.
- o Ubicación no estratégica de equipo y materiales para la fundición.
- o Colocación de materiales para la mezcla en proporciones inexactas.
- o No hay control en la cantidad de agua colocada en la mezcla.
- o No se controla el tiempo de mezcla de manera exacta.
- o Considerable desperdicio del hormigón en el vaciado en carretillas y transporte de la mezcla al sitio de fundición.
- o No se realiza vibrado del hormigón.
- o No se curó el hormigón luego de la fundición.
- o No existe supervisión del profesional a cargo.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO DE LOSA PLANA	No DE RUBRO:	6
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	17 de agosto del 2009

PROCESO:



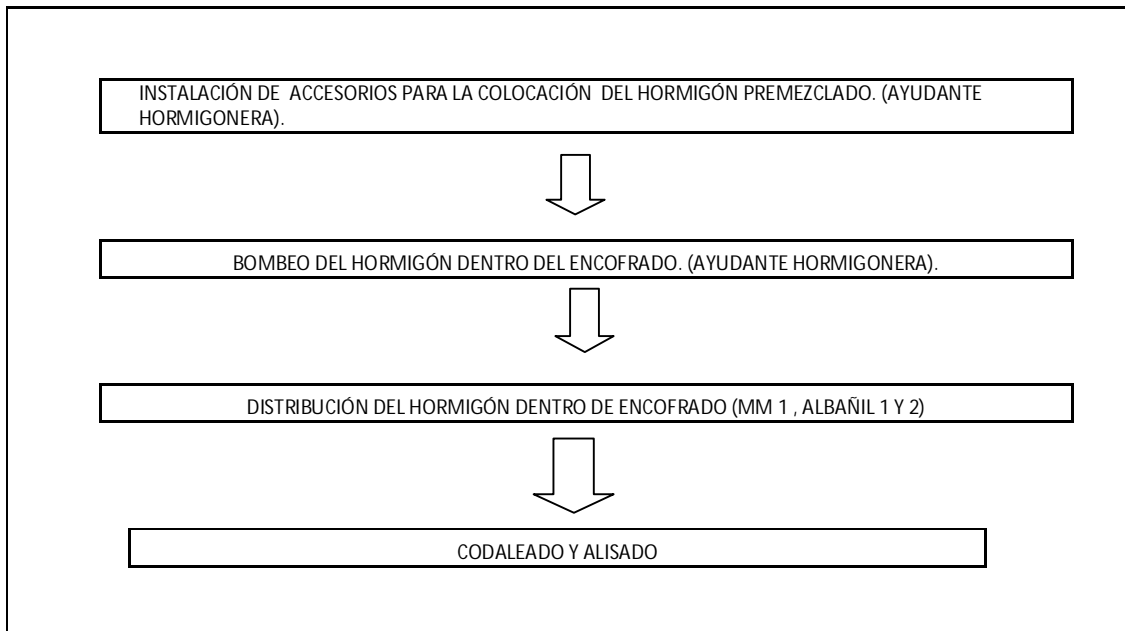
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Incorrecto acopio de madera para el encofrado.
- o No hay manejo calculado de disponibilidad de materiales, principalmente de madera.
- o Desperdicio de madera por cortes realizados en ellas.
- o No existe supervisión profesional.
- o No existe planificación general del proyecto.
- o Utilización de aceite quemado como desmoldante.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	HORMIGÓN EN LOSA PLANA	No DE RUBRO:	7
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	27 de agosto del 2009

PROCESO:



PROBLEMAS Y DEFECTOS:

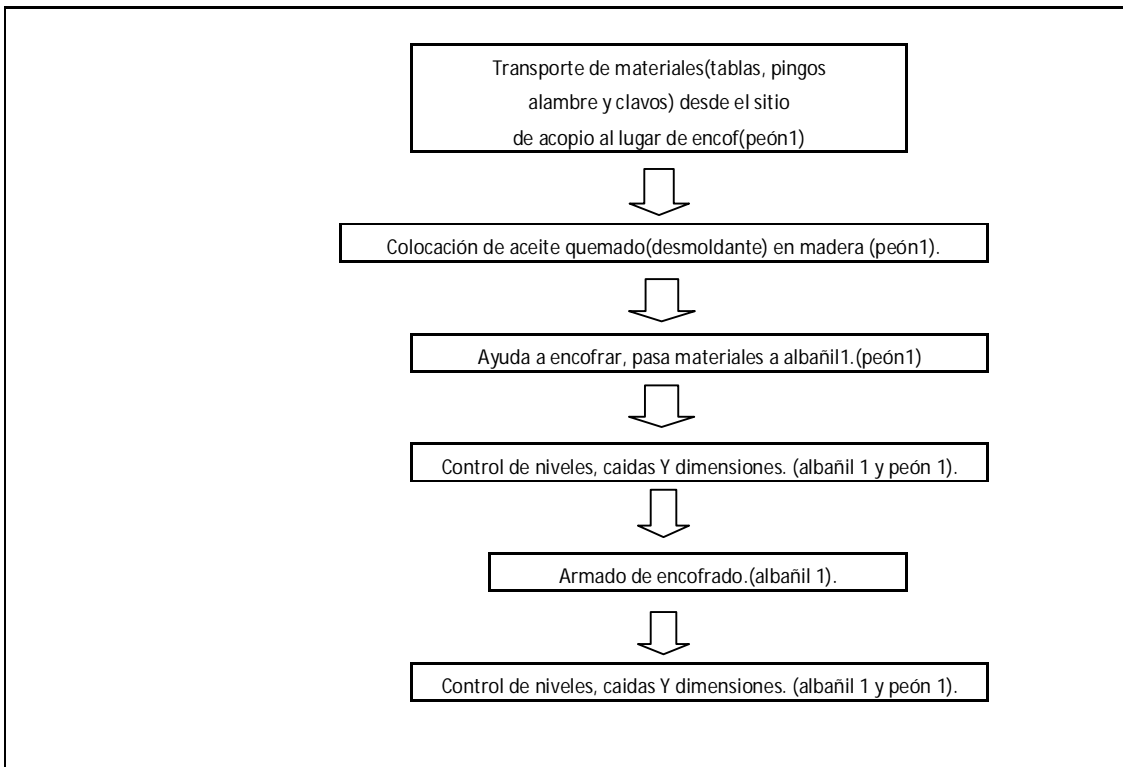
Empty box for recording problems and defects.

CASO 4

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO DE LOSA PLANA	No DE RUBRO:	6
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	SAN FRANCISCO - IBARRA	FECHA:	6 de julio del 2009

PROCESO:



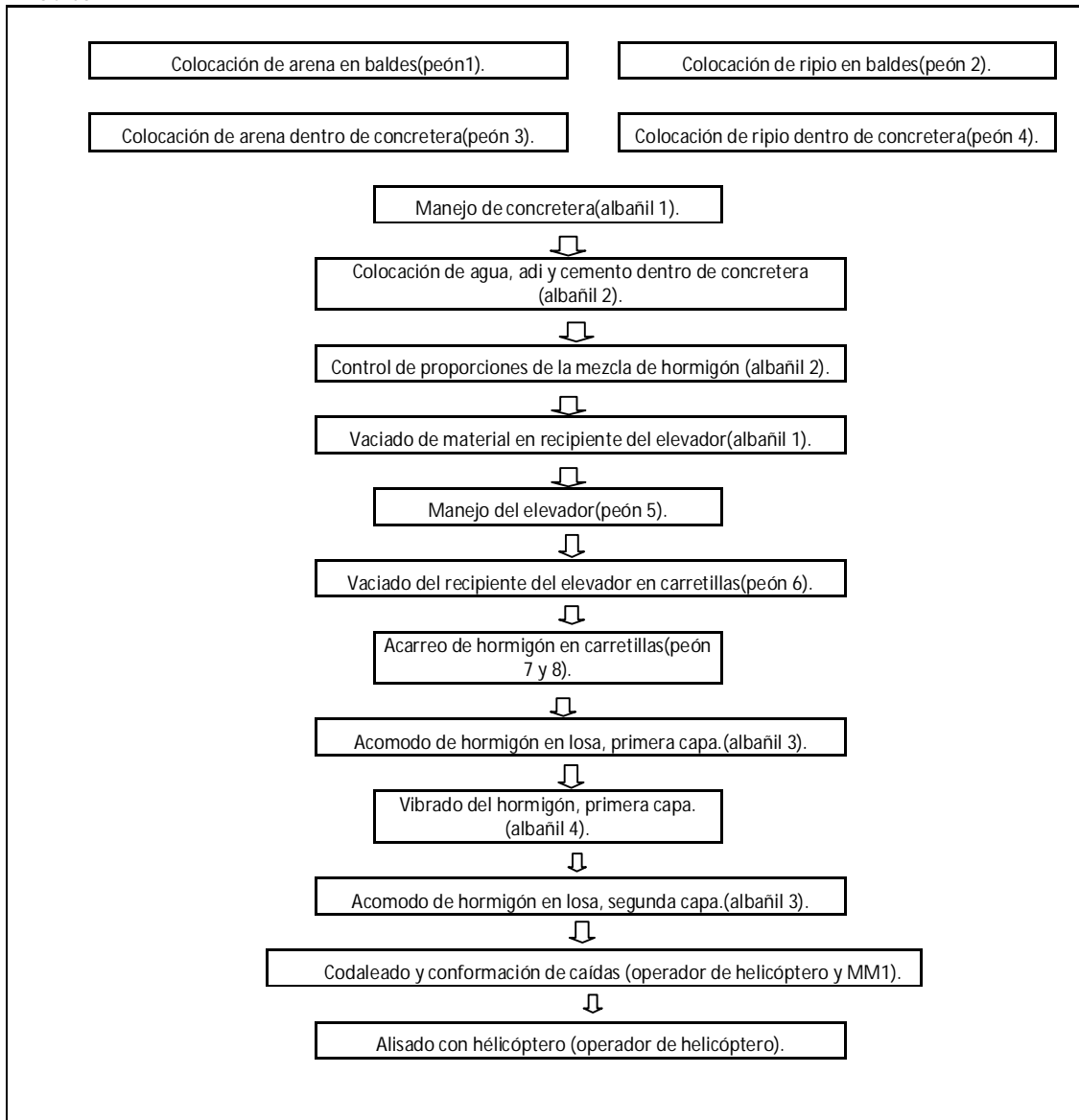
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Lugar de acopiio de madera y materiales para el encofrado demasiado lejos del sitio donde se armará el encofrado.
- o No hay manejo calculado de disponibilidad de materiales, principalmente de madera.
- o Pérdida de tiempo en cortes, por manejar herramientas manuales.
- o No existe planificación general del proyecto.
- o Demasiado tiempo perdido del peon mientras se arma el encofrado.
- o Utilización de aceite quemado como desmoldante.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	HORMIGÓN EN LOSA PLANA(2DA PLANTA)	No DE RUBRO:	7
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN		FECHA:	19 de junio del 2009
:	SAN FRANCISCO - IBARRA		

PROCESO:



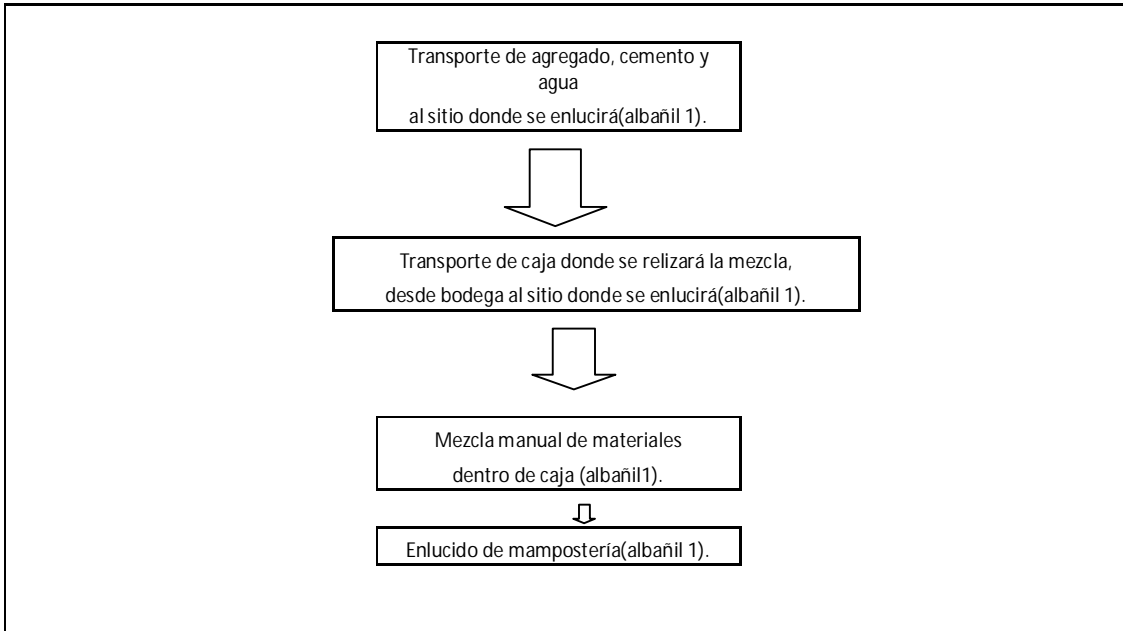
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Planificación inexistente para el día de fundición.
- o Colocación de materiales para la mezcla en proporciones inexactas.
- o No hay control en la cantidad de agua colocada en la mezcla.
- o Diseño de hormigón inexistente.
- o Cantidad de aditivo colocada en la mezcla no tiene respaldo técnico.
- o No se controla el tiempo de mezcla de manera exacta.
- o Considerable desperdicio del hormigón en el vaciado en carretillas y transporte de la mezcla al sitio de fundición.
- o Excesiva cantidad de mano de obra.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL(Proceso 1)	No DE RUBRO:	8
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	SAN FRANCISCO - IBARRA	FECHA:	20 de julio del 2009

PROCESO:



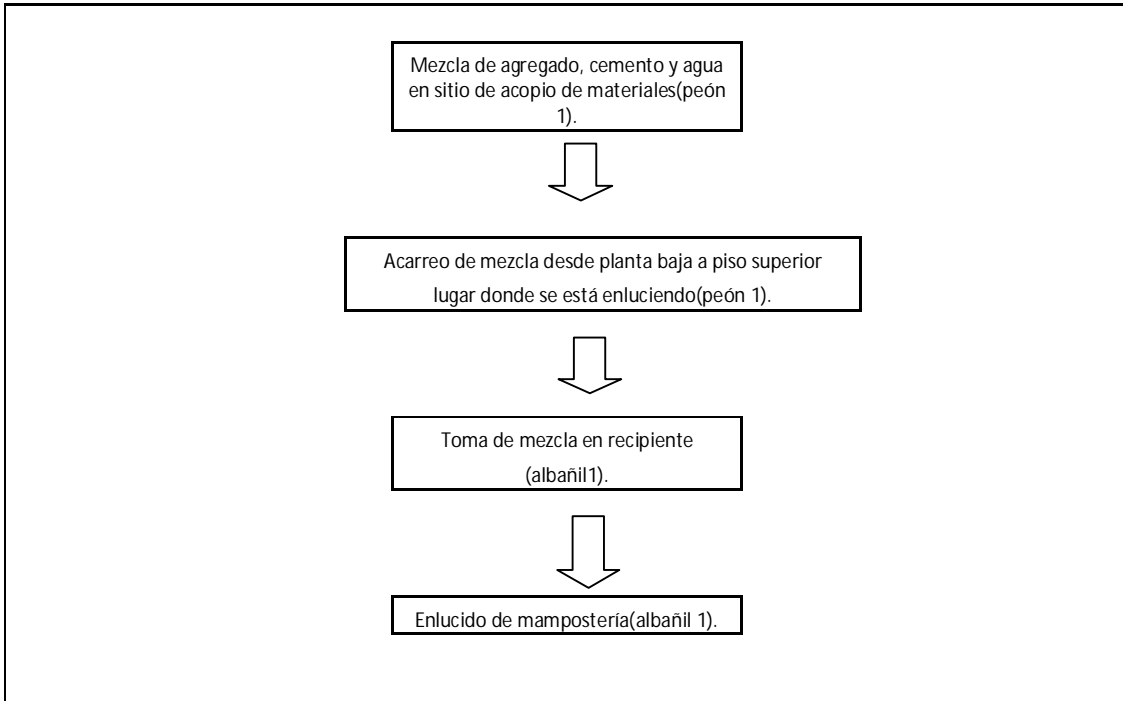
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Colocación de agua en proporciones diferentes por cada vez que se realiza la mezcla.
- o Desperdicio de mezcla al momento de enlucir.
- o No se chequea espesores. Puede existir excesivo material de enlucido.
- o No muy buena calidad de acabado.
- o Avance por unidad de rubro lento.
- o No hay supervisión ni del profesional, ni del maestro mayor.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENLUCIDO HORIZONTAL (Tumbado).	No DE RUBRO:	9
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	SAN FRANCISCO - IBARRA	FECHA:	22 de julio del 2009

PROCESO:



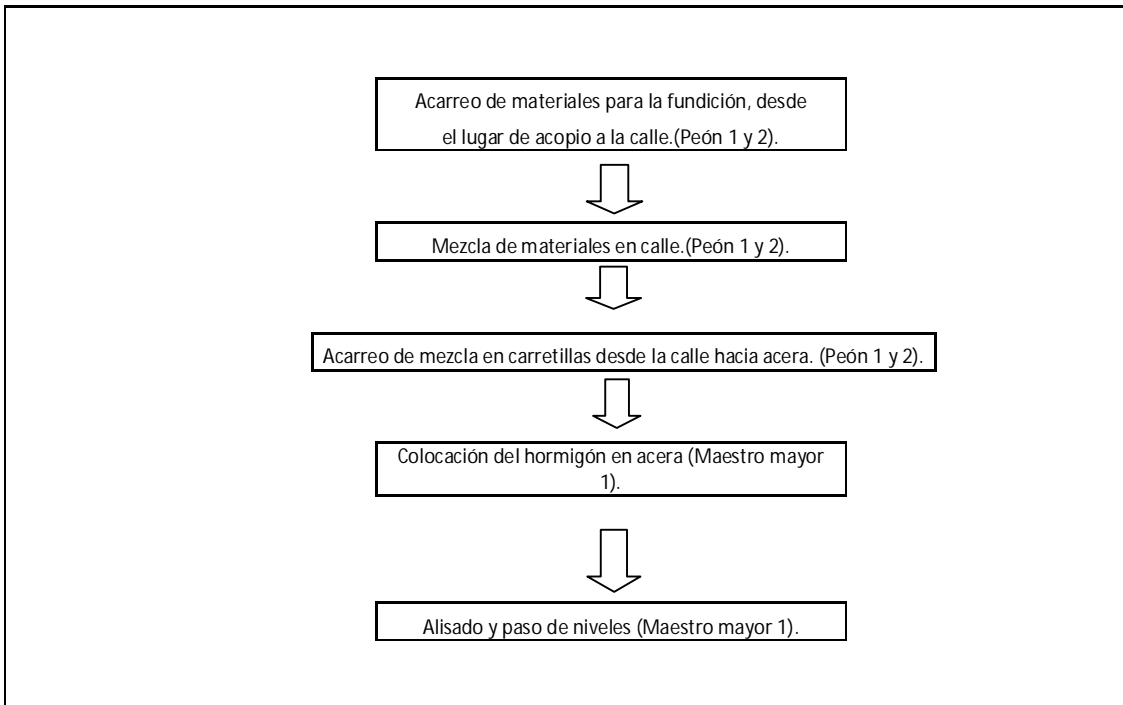
PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Colocación de agua en proporciones diferentes por cada vez que se realiza la mezcla.
- o Desperdicio de mezcla al momento de transportar y enlucir.
- o No se chequea espesores. Puede existir excesivo material de enlucido.
- o No muy buena calidad de acabado.
- o Avance por unidad de rubro lento.
- o No hay supervisión ni del profesional, ni del maestro mayor.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	PAVIMENTO DE HORMIGÓN. (Acera).	No DE RUBRO:	10
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	3
UBICACIÓN:	SAN FRANCISCO - IBARRA	FECHA:	24 de julio del 2009

PROCESO:



PROBLEMAS Y DEFECTOS:

- o Planificación inexistente para el día de fundición.
- o Colocación de materiales para la mezcla en proporciones inexactas.
- o No hay control en la cantidad de agua colocada en la mezcla.
- o Diseño de hormigón inexistente.
- o Cantidad de aditivo colocada en la mezcla no tiene respaldo técnico.
- o Considerable desperdicio del hormigón en el vaciado en carretillas y transporte de la mezcla al sitio de fundición.
- o Innecesaria participación del maestro mayor.

4.2 Medición de indicadores fundamentales: costo y tiempo.

4.2.1 Determinación de los salarios reales de los trabajadores de cada caso en estudio.

Los obreros perciben salarios según el caso de estudio. La determinación de estos salarios puede verse en la sección anexos, a continuación se encuentran tabulados los salarios reales mensuales, horarios y diarios.

SALARIOS REALES DE LOS TRABAJADORES				
CASO	TRABAJADOR	SALARIO REAL	SALARIO REAL	SALARIO REAL
		MENSUAL	HORARIO	DIARIO
1	PEÓN	332,78	123,83	15,48
	ALBAÑIL	389,99	145,11	18,14
	MAESTRO MAYOR	475,79	177,04	22,13
2	PEÓN	389,99	145,11	18,14
	ALBAÑIL	475,79	177,04	22,13
	MAESTRO MAYOR	590,20	219,61	27,45
3	PEÓN	361,38	134,47	16,81
	ALBAÑIL	475,79	177,04	22,13
	MAESTRO MAYOR	561,59	208,96	26,12
4	PEÓN	361,38	134,47	16,81
	ALBAÑIL	475,79	177,04	22,13
	MAESTRO MAYOR	647,40	240,89	30,11

Los salarios de los obreros de la construcción no se encuentran normalizados en la práctica, en cada proyecto están estipulados salarios diferentes, siendo más altos en cuanto más capacitado esté el obrero y mientras mayor sea la posibilidad o presupuesto del contratante.

4.2.2 Determinación del costo real de los rubros en estudio

La determinación del costo real de los rubros tradicionales estudiados, está realizado mediante un formato de análisis de precios unitarios (ver formulario No 4), usado comúnmente en el campo de la contratación pública. Se puede encontrar cada uno de los análisis en la sección ANEXOS.

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO
DESCRIPCION

UNIDAD:
FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	$C=A*B$	
SUBTOTAL O				0,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C=A*B$	
SUBTOTAL P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS %					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,00
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD					HORAS

LUGAR Y FECHA:

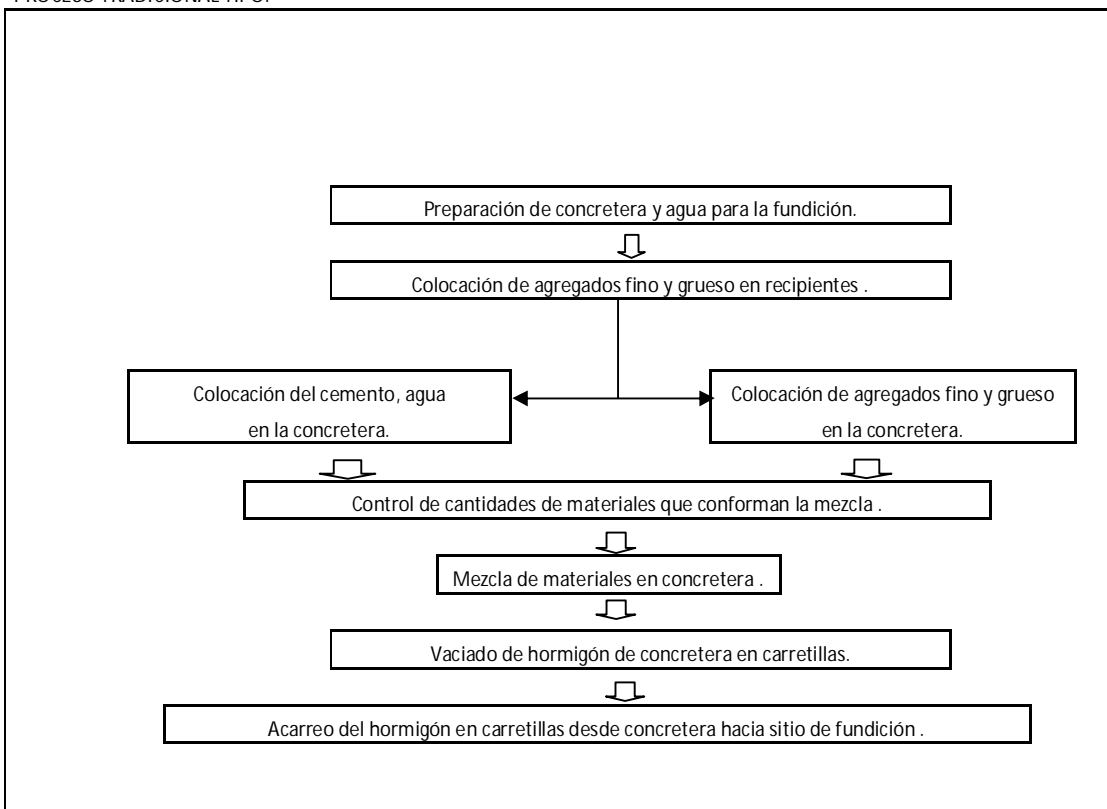
4.3 Determinación del proceso tradicional estándar utilizado

En base a la investigación de campo realizada en los diferentes casos de estudio se ha determinado un proceso tipo o estándar para cada rubro (véase formularios No 5). Estos se muestran a continuación:

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 PROCESO TRADICIONAL TIPO

RUBRO:	HORMIGÓN EN PLINTOS	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	1
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



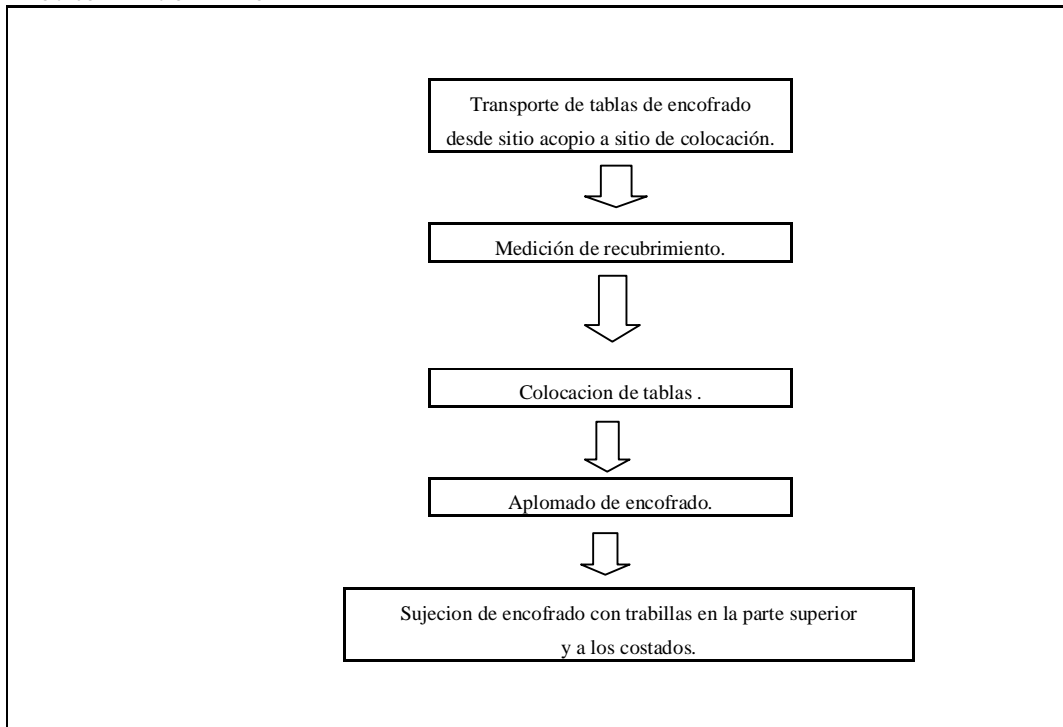
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o Se debe planificar el día de la fundición, número de obreros, disponibilidad de materiales, etc.
- o Establecer una ubicación estratégica de los materiales y equipos que se usarán en la fundición.
- o Controlar las proporciones de materiales que forman la mezcla.
- o Controlar el tiempo de mezcla.
- o Disminuir al máximo el desperdicio del hormigón durante la mezcla y el acarreo hacia el sitio de fundición.
- o. Vibrar el hormigón.
- o Curar el hormigón luego de la fundición.
- o. Establecer una ubicación estratégica de los obreros para la fundición.
- o Debe existir supervisión profesional en el día de fundición.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO DE CADENAS	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	2
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



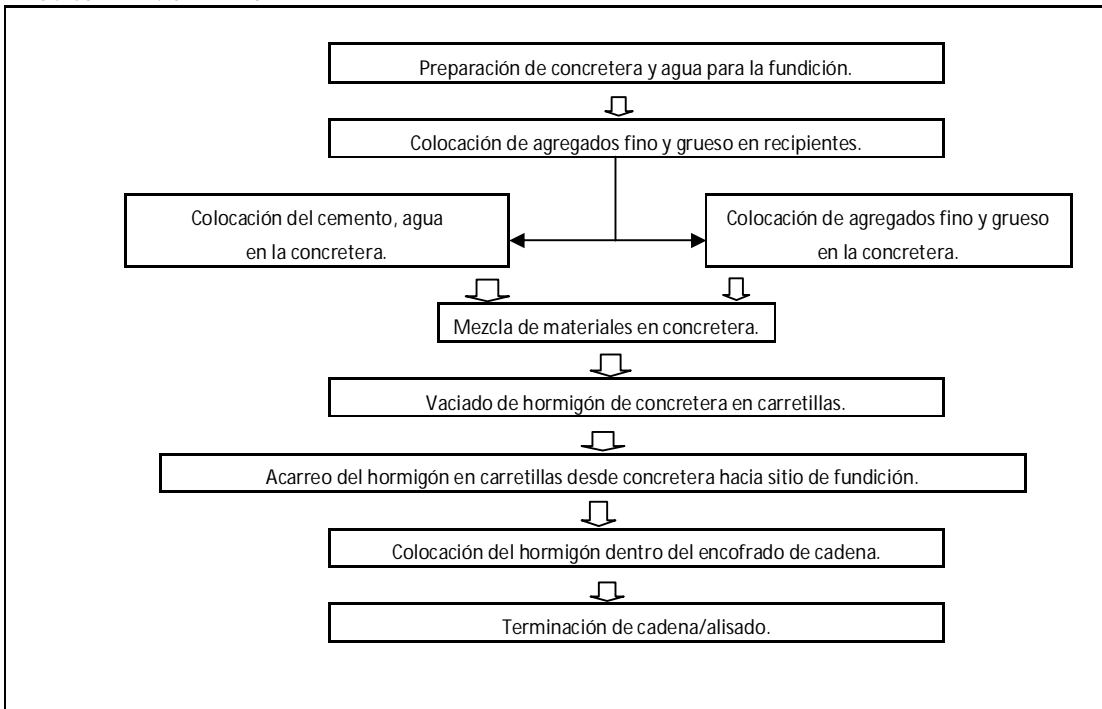
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o. Acopiar adecuadamente la madera para el encofrado, cuidar de los abrasores naturales.
- o. Establecer lo más aproximado posible la cantidad de madera que se necesita.
- o. Proveerse de herramientas de corte eléctricas.
- o. Usar alguna sustancia desmoldante.
- o. Organizar de mejor manera al personal.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	HORMIGÓN EN CADENAS	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	3
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



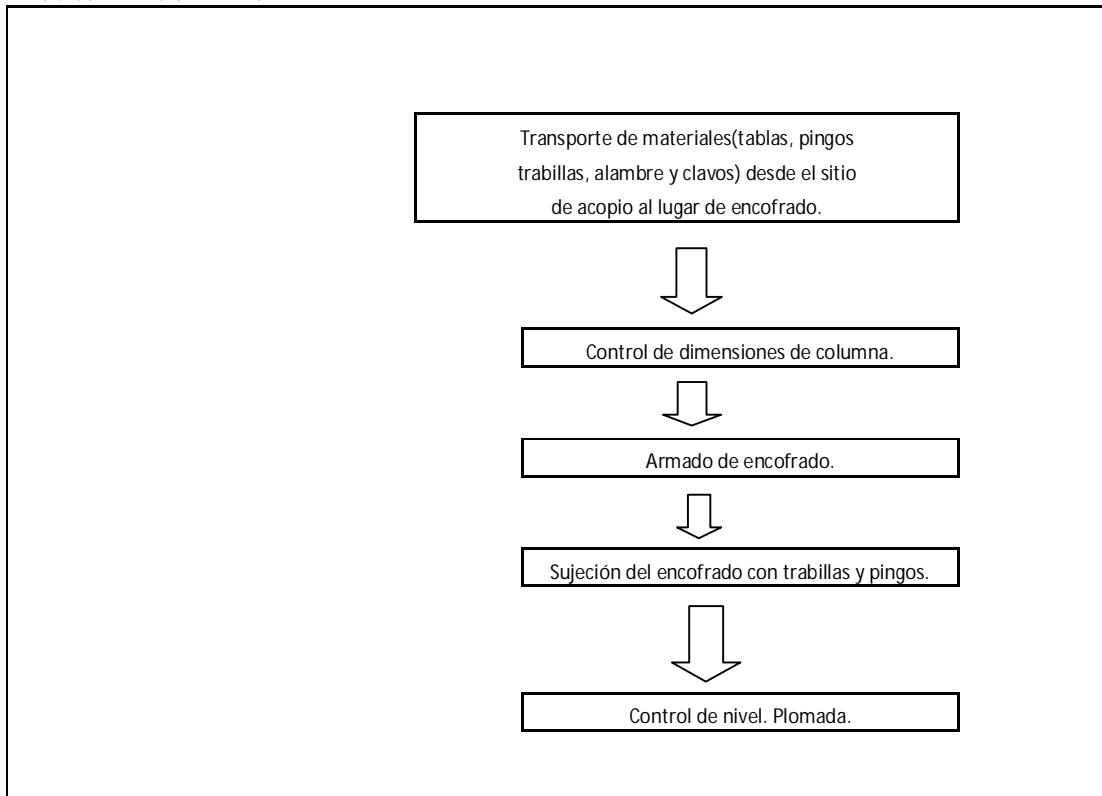
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o Se debe planificar el día de la fundición, número de obreros, disponibilidad de materiales, etc.
- o Establecer una ubicación estratégica de los materiales y equipos que se usarán en la fundición.
- o Controlar las proporciones de materiales que forman la mezcla.
- o Controlar el tiempo de mezcla.
- o Disminuir al máximo el desperdicio del hormigón durante la mezcla y el acarreo hacia el sitio de fundición.
- o. Vibrar el hormigón.
- o Curar el hormigón luego de la fundición.
- o. Establecer una ubicación estratégica de los obreros para la fundición.
- o Debe existir supervisión profesional en el día de fundición.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO DE COLUMNAS	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	4
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



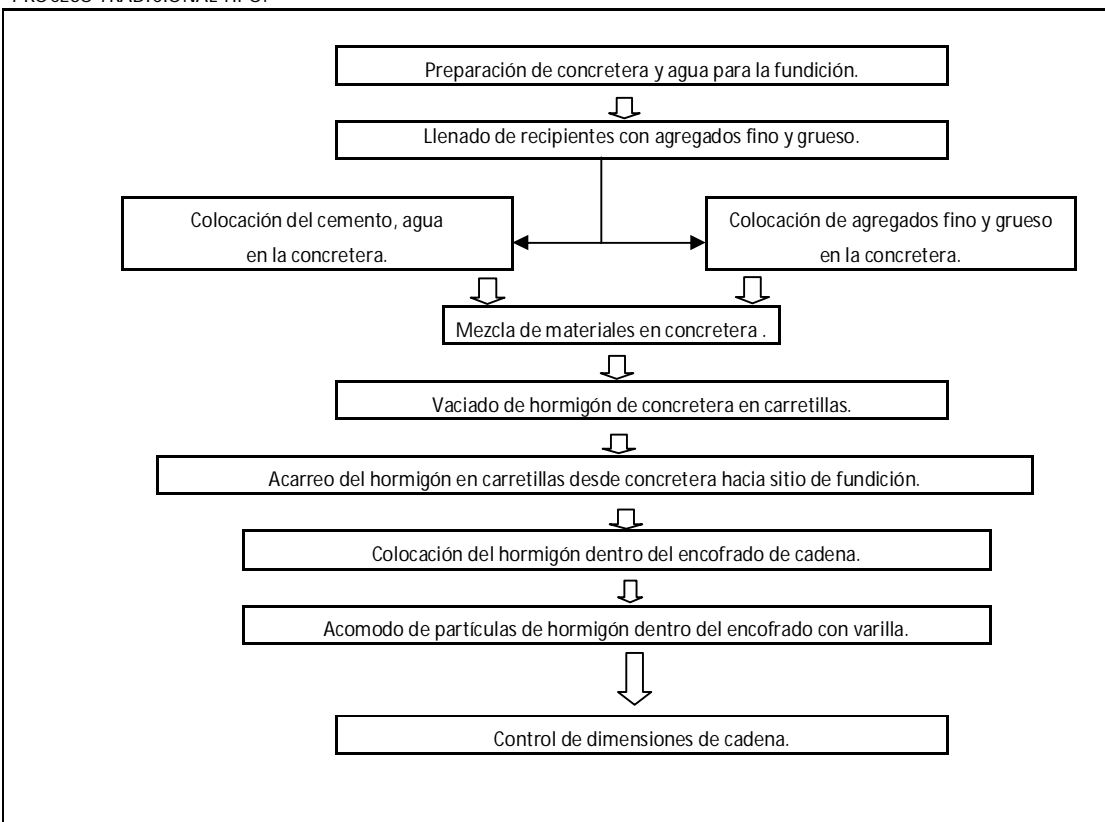
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o. Acopiar adecuadamente la madera para el encofrado, cuidar de los abrasores naturales.
- o. Establecer lo más aproximado posible la cantidad de madera que se necesita.
- o. Proveerse de herramientas de corte eléctricas.
- o. Usar alguna sustancia desmoldante.
- o. Organizar de mejor manera al personal.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	HORMIGÓN EN COLUMNAS	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	5
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



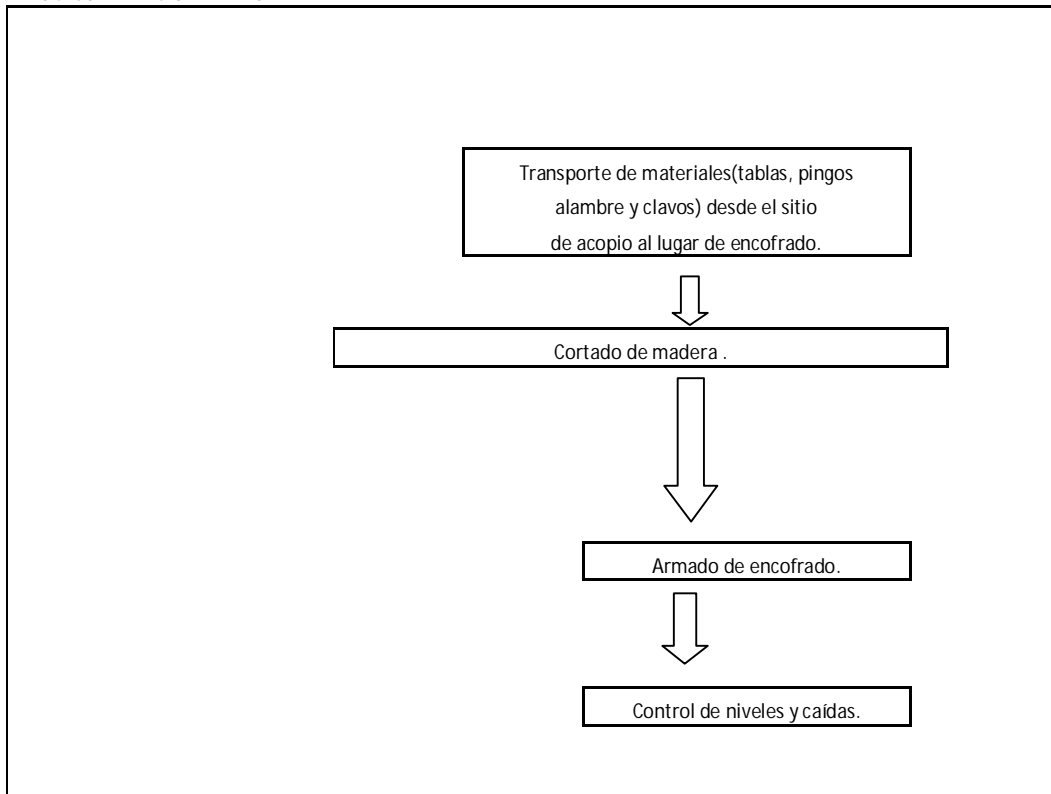
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o Se debe planificar el día de la fundición, número de obreros, disponibilidad de materiales, etc.
- o Establecer una ubicación estratégica de los materiales y equipos que se usarán en la fundición.
- o Controlar las proporciones de materiales que forman la mezcla.
- o Controlar el tiempo de mezcla.
- o Disminuir al máximo el desperdicio del hormigón durante la mezcla y el acarreo hacia el sitio de fundición.
- o. Vibrar el hormigón.
- o Curar el hormigón luego de la fundición.
- o. Establecer una ubicación estratégica de los obreros para la fundición.
- o Debe existir supervisión profesional en el día de fundición.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO/PROBLEMAS Y DEFECTOS

RUBRO:	ENCOFRADO DE LOSA PLANA	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	6
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



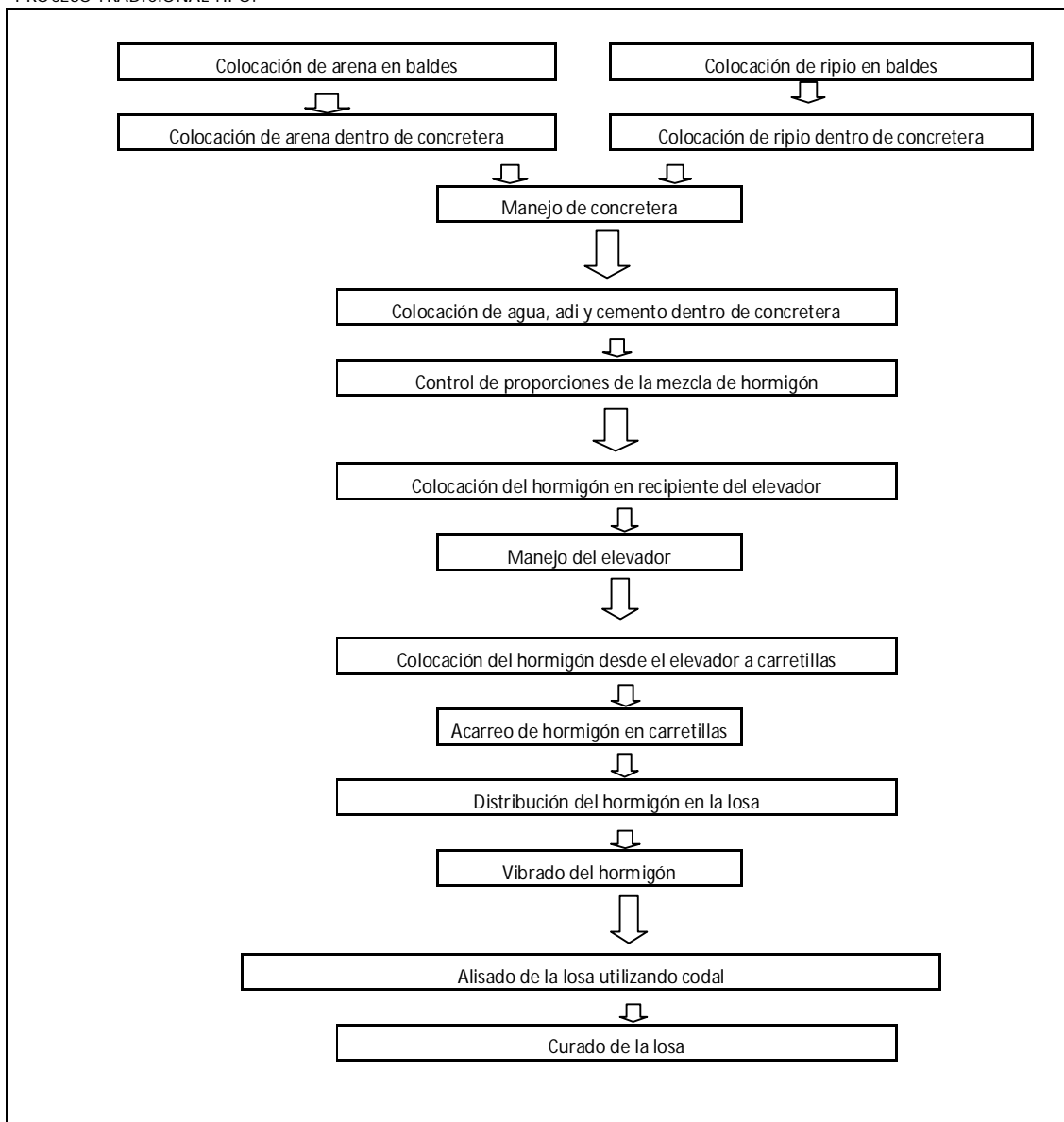
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o. Acopiar adecuadamente la madera para el encofrado, cuidar de los abrasores naturales.
- o. Establecer lo más aproximado posible la cantidad de madera que se necesita.
- o. Proveerse de herramientas de corte eléctricas.
- o. Usar alguna sustancia desmoldante.
- o. Organizar de mejor manera al personal.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
PROCESO TRADICIONAL TIPO

RUBRO:	HORMIGON EN LOSA PLANA	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	7
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



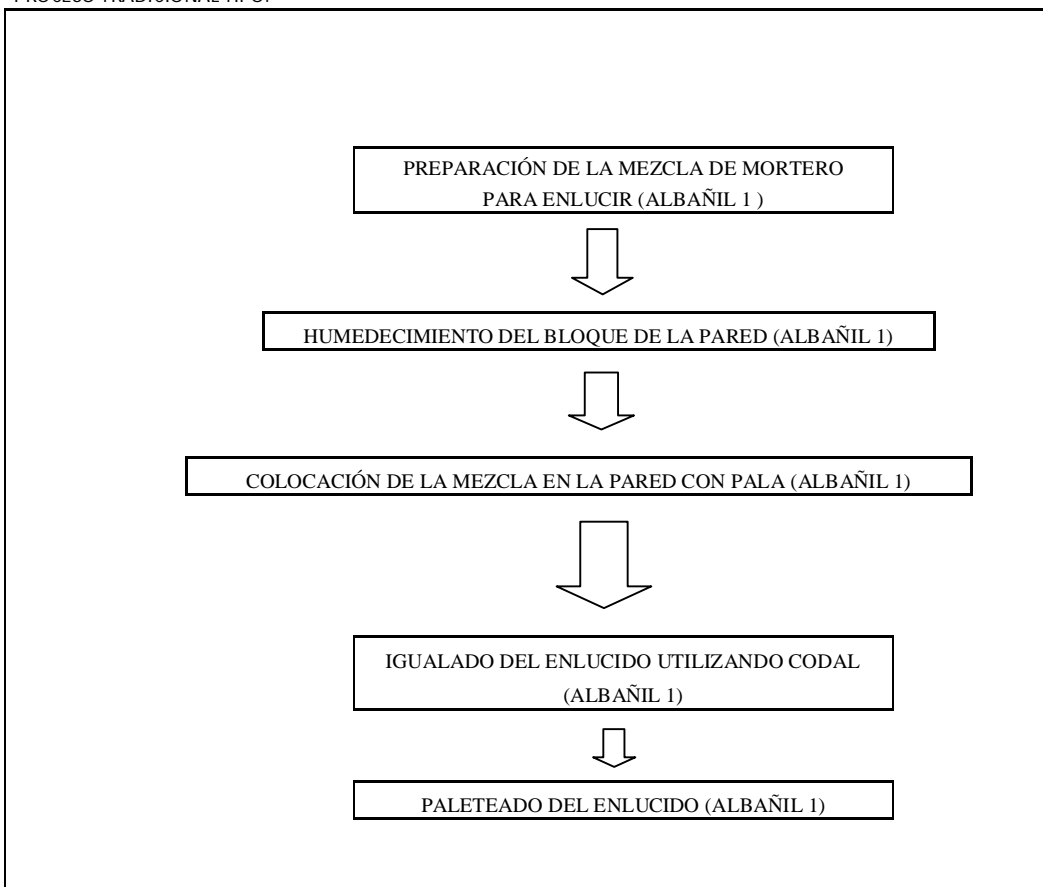
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o Se debe planificar con anticipación el día de fundición.
- o Controlar las cantidades de materiales requeridas para la mezcla.
- o Diseño de hormigón inexistente.
- o Controlar la cantidad de aditivo colocada en la mezcla
- o Se debe controlar el tiempo de mezcla del hormigón.
- o Disminuir al máximo el desperdicio del hormigón al momento de colocar en las carretillas y transporte de la mezcla al sitio de fundición.
- o Se debe disponer solo de la mano de obra que se va a emplear en la fundición .

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
PROCESO TRADICIONAL TIPO

RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	8
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



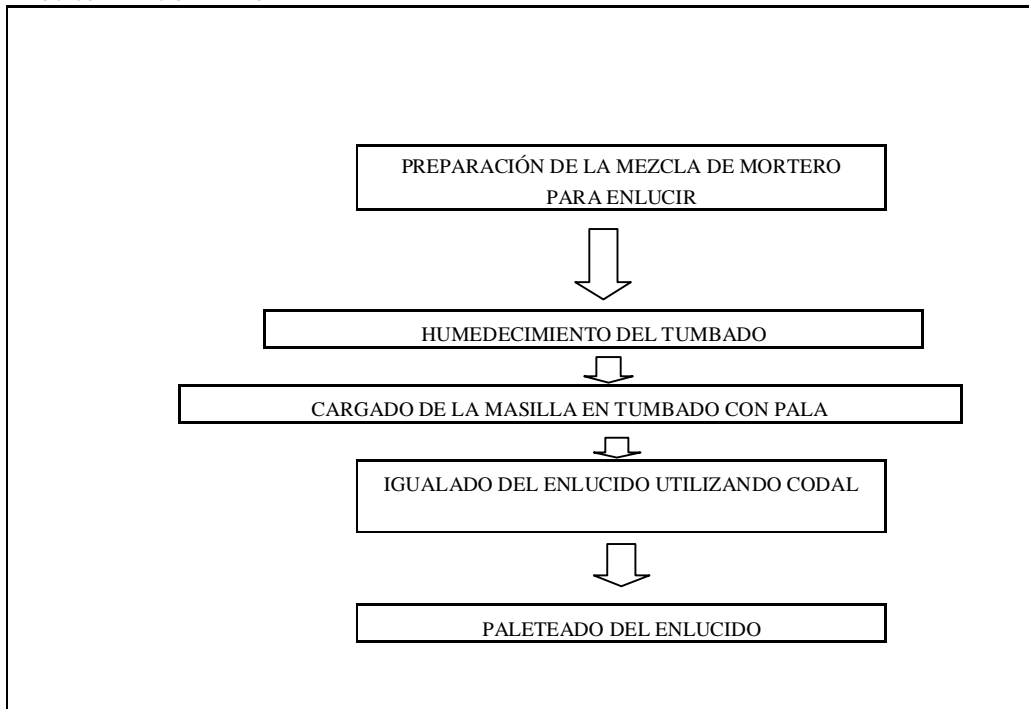
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o Se debe controlar que los materiales para la mezcla sean exactos
- o Disminuir al máximo los desperdicios de material
- o Se debe chequear que el espesor del enlucido sea el requerido
- o Controlar que el acabado del enlucido sea el mejor posible.
- o Debe existir supervisión del maestro mayor o del profesional.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
PROCESO TRADICIONAL TIPO

RUBRO:	ENLUCIDO HORIZONTAL	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	9
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



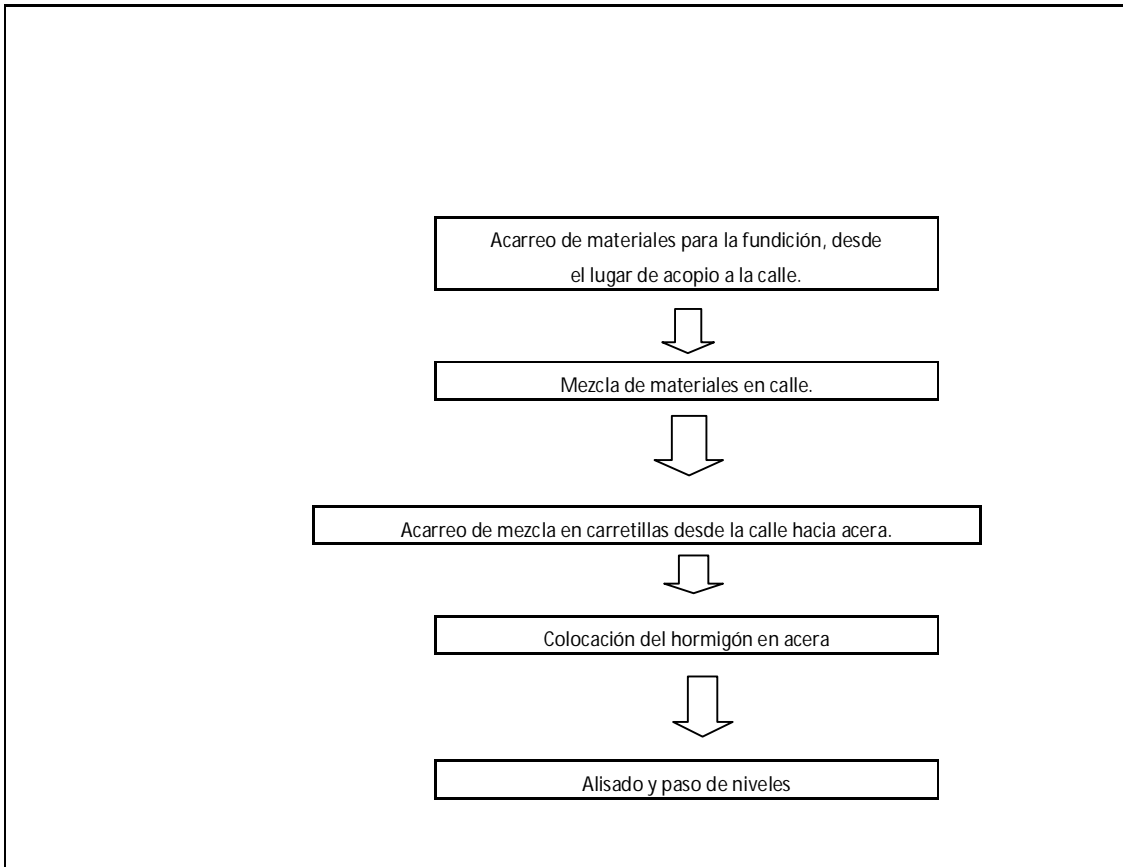
RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o Se debe controlar que los materiales para la mezcla sean exactos
- o Disminuir al máximo los desperdicios de material
- o Se debe chequear que el espesor del enlucido sea el requerido
- o Controlar que el acabado del enlucido sea el mejor posible.
- o Debe existir supervisión del maestro mayor o del profesional.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
PROCESO TRADICIONAL TIPO

RUBRO:	PAVIMENTO DE HORMIGÓN	No DE FORMULARIO:	5
OBRA:		No DE RUBRO:	10
UBICACIÓN:		FECHA:	

PROCESO TRADICIONAL TIPO:



RECOMENDACIONES A TOMAR EN CUENTA EN LA REINGENIERÍA

- o Se debe planificar con anticipación el día de la fundición.
- o Controlar que los materiales sean colocados en las proporciones requeridas
- o Controlar la cantidad de aditivo colocada en la mezcla
- o Disminuir al máximo el desperdicio del hormigón al momento de colocar en las carretillas y transporte de la mezcla al sitio de fundición.
- o Se debe disponer solo de la mano de obra que se va a emplear en la fundición .

4.4 Resumen de productividad de los rubros estudiados

A continuación se presenta un cuadro con el resumen de costos y rendimientos de los procesos tradicionales investigados.

REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS						
RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD						
PROCESOS TRADICIONALES						
CASO No	RUBRO/ACTIVIDAD	UNIDAD	PRODUCTIVIDAD	PRODUCTIVIDAD	OBSERVACIONES	
			POR TIEMPO	POR COSTO		
			HORA/UNIDAD	COSTO/UNIDAD		
	1. Hormigón en plintos	m3				
caso 3			1,50	86,53		
	2. Encofrado de cadenas	ml				
caso 1			0,17	1,74	Cadena de 20x20	
caso 3			0,11	2,03	Cadena de 20x20	
	3. Hormigón en cadenas	m3				
caso 1			5,00	113,87	Dosificación 1:3:3	
caso 3			3,00	100,22	Dosificación 1:3:3	
	2y3. Hormigón en cadenas incluye encofrado					
Caso 1		m3	9,25	157,34	Dosificación 1,3,3	
Caso 3		m3	5,75	150,97	Dosificación 1,3,3	
	4. Encofrado de columnas	ml				
caso 1			0,40	4,44	Encofrado 2 caras col 20x30	
caso 2			0,60	9,80	Encofrado 4 caras col 20x30	
caso 3			0,55	7,57	Encofrado 4 caras col 20x30	
	5. Hormigón en columnas	m3				
caso 1			9,50	122,15	Fund. a mano Dosificación 1:3:3	
caso 2			2,22	99,68	Fund. con concr. Dosificación 1:3:3	
caso 3			2,78	95,84	Fund. con concr. Dosificación 1:3:3	
	4y5. Hormigón en columnas incluye encofrado					
caso 1	Col mal encofradas	m3	16,17	196,12	Fund. a mano Dosificación 1:3:3	
caso 2		m3	12,22	262,98	Fund. con concr. Dosificación 1:3:3	
caso 3		m3	11,95	222,10	Fund. con concr. Dosificación 1:3:3	
	6. Encofrado de losa plana	m2				
caso 1			0,20	2,50	Encofrado de mala calidad. Madera.	
caso 2			0,22	3,00	Madera.	
caso 3			0,30	6,17	Madera.	
caso 4			0,33	6,60	Madera.	
	7. Hormigón en losa plana	m3				
caso 1			0,63	92,95	Concretera y elevador	
caso 2			0,11	96,48	Mixer	
caso 3			0,14	96,79	Mixer	
caso 4			0,52	89,33	Concretera y elevador	
	6y7. Hormigón en losa plana incluye encofrado					
caso 1			2,06	110,81	Concretera y elevador	
caso 2			1,68	117,91	Mixer	
caso 3			2,28	140,83	Mixer	
caso 4			2,88	136,45	Concretera y elevador	
	8. Enlucidos verticales	m2				
caso 2			0,33	2,37	dosificación 1:3	
caso 4			0,44	2,39	dosificación 1:3	
	9. Enlucidos horizontales	m2				
caso 2			0,37	3,32	dosificación 1:3	
caso 4			0,38	3,58	dosificación 1:3	
	10. Pavimento de hormigón	m2				
caso 4	Contrapiso de piedra		0,60	17,69	dosificación 1:3,3	

CAPITULO 5

5.1.- Investigación de tecnología existente en el medio para la construcción

5.1.1.- Hormigón premezclado

- **INTRODUCCIÓN:**

El hormigón premezclado se fabrica en plantas de hormigón, de acuerdo a diseños establecidos, según los requerimientos de resistencia, y luego es entregado al sitio donde se requiera, transportando el hormigón previamente fabricado en camiones mezcladores (mixer).

El hormigón premezclado es uno de los materiales más versátiles en la industria de la construcción hoy en día. Las grandes obras de arquitectura e ingeniería como puentes, edificios altos y represas requieren de los más altos estándares de ingeniería. Con la ayuda de aditivos, el concreto es capaz de satisfacer dichos estándares.

Nuevas tecnologías como el hormigón de alta resistencia, hormigón permeable, hormigón auto-consolidable, y la aplicación de color y textura han aumentado el atractivo del hormigón como material de construcción.

La elección entre el hormigón premezclado en planta y el elaborado in situ se basa en las circunstancias particulares de la obra en cuestión, en los aspectos técnicos y en los costos beneficios asociados con cada uno de ellos.

Ciertos elementos estructurales de una obra, como vigas, columnas y pisos, etc., que ocupan volúmenes pequeños, muchas veces y a solicitud del profesional a cargo de la obra se requieren fabricar in situ.

Pero cuando se necesite un hormigón homogéneo de calidad controlada que cuente con el respaldo de la asistencia técnica del proveedor especializado, se deberá recurrir al hormigón premezclado.

Cuando se utilice hormigón premezclado se exigirá a la empresa proveedora los ensayos y resultados de los materiales utilizados, así como los diseños y resultados de los ensayos que verifiquen la resistencia del hormigón solicitado.

La dosificación del concreto premezclado se realiza siempre por peso en las plantas premezcladoras. El operador de la planta recibe del personal del laboratorio las dosificaciones finales con las que debe trabajar, cuyos contenidos están dentro de los límites establecidos por las normas en vigencia, determinando la humedad de los materiales y garantizando de esta manera una proporción adecuada de agregado grueso y fino, lo que redundará en un concreto más homogéneo, cohesivo en estado plástico y más durable en estado endurecido.

- **Control de componentes del hormigón premezclado:**

Todo proveedor de hormigón premezclado antes de decidir el uso de una fuente de agregados pétreos, debe determinar sus diversas características físicas, como: peso específico, absorción, humedad y composición granulométrica. Luego de ser aceptados, se debe continuar con ensayos periódicos para volver a evaluar que esas mismas características perduren al recibir nuevos materiales y asegurar la homogeneidad del concreto durante todo el proceso de elaboración. Su almacenamiento se ha de realizar con métodos adecuados para que no se modifiquen las propiedades indicadas. Los

controles periódicos sobre la humedad de los diferentes agregados que intervendrán en la preparación del concreto son muy importantes para considerar la posible modificación de la relación agua-cemento que interviene en forma directa sobre la resistencia del hormigón.

El cemento también se controla mediante ensayos normalizados referentes a la finura, resistencia a la compresión, tiempos de fraguado, etc., y con menor frecuencia se realizan análisis químicos dado que, en la actualidad, se trata de un material debidamente controlado por la industria del cemento y que es respaldado por un protocolo de calidad.

En el caso de que se decida emplear aditivos químicos, se realizan ensayos en los laboratorios de planta, lo que permite efectuar la mejor elección y dosificación de los mismos de acuerdo con la mezcla de cemento y agregados que se vaya a emplear.

- **Equipo utilizado para el transporte y colocación del hormigón premezclado:**

- 1. Camión mixer (Hormigonera):**

El camión mixer (conocido también como camión-hormigonera, camión mezclador y/o agitador, entre otros), consiste en un camión equipado con una hormigonera. Debido a esta disposición, le es posible transportar hormigón premezclado al mismo tiempo que procede a su amasado. Es el método más seguro y utilizado para transportar hormigón en trayectos largos y es poco vulnerable en caso de un retraso.

El mixer posee una capacidad que oscila normalmente entre 6 y 8 m³ (actualmente hay equipos de mayor volumen), siendo más frecuentes en la actualidad valores cercanos a este último.

2. Bomba de hormigón:

El bombeo de hormigón o concreto premezclado se realiza a través de bombas con sistema hidráulico, en las cuales hay dos tipos: las bombas estacionarias, las cuales son transportadas por un vehículo que las desplaza al lugar donde se requiere; estas se colocan en el lugar donde se descargará el concreto de los camiones transportadores del concreto premezclado; consisten en una tubería con abrazaderas, juntas, codos y una manguera; esto se arma a la distancia que se requiera, ya sea vertical u horizontal. Las bombas vienen con el transporte y se basan en brazos que se pueden extender en varios metros de distancia.

- **Ventajas del uso de hormigón premezclado:**

La ventaja más sobresaliente en el empleo de concreto premezclado es la garantía de su producción en cuanto a las propiedades mecánicas del material, avalado no sólo por un riguroso control mediante continuas pruebas realizadas sobre el producto final, sino que además se realizan diferentes controles de los componentes, a través de un tratamiento estadístico de los mismos, y la capacitación permanente del personal involucrado en dichas tareas.

Otras ventajas de su uso son:

- a) Considerables avances en la tecnología y el equipamiento.
- b) Adecuado control de calidad sobre el hormigón suministrado.
- c) No se requiere espacio de almacenamiento para los agregados y el cemento en la obra.
- d) Eliminación de desperdicios o fugas de materiales.
- e) Menor control administrativo por el volumen y dispersión de compras de agregados y cemento.
- f) Mayor limpieza en la obra, evitando multas por invadir frecuentemente la vía

pública con los materiales.

g) Asesoramiento técnico especializado sobre cualquier aspecto relacionado con el uso o característica del hormigón.

h) Conocimiento real del costo del concreto.

i) Mayores velocidades de colado y por consecuencia un avance en la terminación de la obra.

j) Reducción de suspensiones de fundición, ya que el productor normalmente cuenta con más de un camión mixer.

k) Disponibilidad de bombas de concreto para el traslado del mismo a varios metros de distancia o varios metros de altura.

- **Precios:**

El precio del m3 de hormigón premezclado, incluido vibrador es:

Precio/m3: \$ 82.00 hasta diciembre 2009.

Precio/m3: \$ 83.50 desde Enero 2010.

5.1.2.- Encofrados

- **Definición:**

Se entiende por encofrado las formas volumétricas que se confeccionan para dar la configuración final del concreto, que sea capaz de soportar con total seguridad todas las cargas verticales, los esfuerzos horizontales y la ejecución de vertido y vibrado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista y conseguir una estructura que cumpla con la resistencia, función, formas, líneas y dimensiones de los elementos especificados en planos y detalles del proyecto.

- **Condiciones básicas para la elaboración de un encofrado:**

Son tres las condiciones básicas a tenerse en cuenta en el diseño y la construcción de encofrados:

- Seguridad
- Precisión en las medidas
- Economía

De estas tres exigencias la más importante es la seguridad, puesto que la mayor parte de los accidentes en obra son ocasionados por falla de los encofrados. Principalmente las fallas se producen por no considerar la real magnitud de las cargas a que están sujetos los encofrados y la forma cómo actúan sobre los mismos; asimismo, por el empleo de madera en mal estado o de secciones o escuadrías insuficientes y, desde luego, a procedimientos constructivos inadecuados.

La calidad de los encofrados también está relacionada con la precisión de las medidas, con los alineamientos y el aplomado, así como con el acabado de las superficies de hormigón.

- **Tipos de encofrados:**

- **Encofrado tradicional:** Cuando se elabora en obra utilizando piezas de madera aserrada y rolliza o contrachapado, es fácil de montar pero de lenta ejecución cuando las estructuras son grandes. Se usa principalmente en obras de poca o mediana importancia, donde los costos de mano de obra son menores que los del alquiler de encofrados modulares. Dada su flexibilidad para producir casi

cualquier forma, se usan bastante en combinación con otros sistemas de encofrado.

- **Encofrado combinado:** Los encofrados pueden construirse exclusivamente con madera y también combinándola con equipos metálicos estándar, por ejemplo, con puntales y/o viguetas extensibles, estos elementos dan más estabilidad y facilidad para nivelar ya que los puntales son regulables en altura y además estos se los podría fijar en el contrapiso si se requiere mayor fijación, además se colocan crucetas entre puntales las cuales ayudan a dar mayor estabilidad al momento de la fundición y así este tenga menos probabilidades de fallar. Las viguetas por su parte ayudan a que los tableros de madera se apoyen sobre estas y no exista ningún tipo de desnivel.
- **Encofrado modular o sistema normalizado:** Cuando está conformado de módulos prefabricados, principalmente de metal o plástico. Su empleo permite rapidez, precisión y seguridad utilizando herrajes de ensamblaje y otras piezas auxiliares necesarias. Es muy útil en obras de gran volumen.
- **Encofrado deslizante:** Es un sistema que se utiliza para construcciones de estructuras verticales u horizontales de sección constante o sensiblemente similares, permitiendo reutilizar el mismo encofrado a medida que el edificio crece en altura o extensión. Este encofrado también dispone espacio para andamios, maquinaria, etc.

- **Precios:**

El precio del encofrado el cual consiste en tableros de madera, puntales, viguetas y crucetas de metal e incluye el armado de este con su propia mano de obra.

Precio/m²: \$ 2.50 (No incluye IVA)

5.1.3.- Retroexcavadora

- **Definición:**

La retroexcavadora es una máquina que se utiliza para realizar una excavación en el terreno. Es una variante de la excavadora.

La retroexcavadora se utiliza habitualmente para el movimiento de tierras, para realizar rampas en solares, para abrir surcos destinados al pasaje de tuberías, cables, drenajes, etc. así como también para preparar los sitios donde se asentarán los cimientos.

La máquina hunde sobre el terreno una cuchara con la que arranca los materiales que arrastra y deposita en su interior.

El chasis puede estar montado sobre cadenas o bien sobre neumáticos. En este último caso están provistas de gatos hidráulicos para fijar la máquina al suelo.

La retroexcavadora, a diferencia de la excavadora, incide sobre el terreno excavando de arriba hacia abajo. Es utilizada para trabajar el movimiento de tierras a nivel inferior al plano de apoyo, o un poco superior a éste.

- **Partes básicas y operación.**

Una retroexcavadora tiene un rango de acción bastante amplio en el cual se puede mover económica y eficientemente. La zona aproximada de operación de una retroexcavadora hidráulica (Alcance 10 a 15 m. Profundidad 6 a 10 m. Altura de carga 4 a 7 m. La zona de operación se divide en 2 áreas:

-Área de excavación: Esta área está bajo el piso en el que se apoya la máquina; está limitada por el alcance de la pluma, brazo de excavación y cucharón.

-Área de vaciado: Esta área esta sobre el piso, limitada por el alcance horizontal fuera del área que sé esta excavando, sin moverse de lugar. Las Excavadoras y **Operación:** Alcance, Capacidad del equipo, Profundidad de excavación, Altura de descarga, Giro.

Factores que afectan la operación (externos): Tipo de material, Peso de la materia, Abundamiento del material, Contenido de humedad, Angulo de reposo.

Factores que intervienen directamente en la operación: Tamaño del cucharón, rendimiento horario aproximado, factor de eficiencia u operación, factor de profundidad de corte, factor de giro, factor por facilidad de carga, acarreo.

- **Precios:**

El costo de alquiler de la retroexcavadora es:

Precio/hora: \$ 22.32 (No incluye IVA)

5.1.4.- Minicargadora

La minicargadora compacta consta de un chasis rígido con cabina cubierta desmontable sobre el cual se monta una cuchara frontal de pequeña capacidad. El único motor (de gasolina o diesel) de esta máquina suele estar acoplado en la parte trasera, en el punto de unión entre los brazos de la cuchara y el chasis. Cuenta con un sistema hidráulico para la elevación de la cuchara o para permitir el montaje de otros accesorios. El chasis se desplaza sobre un sistema de orugas o de neumáticos, siendo más habitual este último con una distribución de 4 neumáticos de igual diámetro repartidos equitativamente a los lados.

La Minicargadora compacta es una práctica maquinaria por su tamaño y reducidas dimensiones que la hacen apta para trabajar en pasillos angostos y en exteriores también sin problema alguno.

Dispone de una cuchara cargadora de una capacidad aproximada de un cuarto de metro cúbico, barra de seguridad abatible, que por lo general si esta no se encuentra bajada la maquina no funciona, lo cual le da una mayor seguridad al operario, alarma de marcha atrás para alertar a la gente que este cerca de la maquinaria, luces de trabajo delantera, cabina en rejilla para una optima visibilidad del operario. Supera rampas de un 100%.

Cuenta además con la posibilidad de colocarle otros accesorios, diseñados para esta maquinaria, como: martillo hidráulico, cuchara quitanieves, cortacésped de cuchillas, o cuchara barredora entre otras.

- Precios:

El costo de alquiler de la minicargadora es:

Precio x hora: \$ 17.86 (no incluye IVA)

5.1.5.- Enlucidos

Una nueva metodología existente en el medio para enlucir, mediante bombas, en las cuales se mezcla el material previamente dosificado, después del proceso de mezcla la bomba proyecta al mortero hacia el sitio donde se va a aplicar el enlucido con la ayuda de un operador.

La tecnología ha ayudado a mejorar la calidad y la coherencia de las mezclas a través de la utilización de pre - mezcla de materiales en sacos. Sin embargo, las mezclas todavía requieren de mucho cuidado en la proporción de agua, calidad del agua y mezcla según los tiempos establecidos por el fabricante.

Este tipo de proceso de enlucido es en gran parte beneficioso, ya que no se requiere de personal que esté trabajando en la obra, las empresas que brindan este servicio poseen su propio personal.

Ventajas del uso de la enlucidora:

- Disminución de desperdicios del material
- Rapidez en la ejecución
- Calidad constante en el enlucido terminado
- Disminución de fallas en el enlucido
- Aumento de la productividad.
- Mayor eficiencia y velocidad.
- Menor utilización de mano de obra.
- Mejor calidad del enlucido ya que se usa material dosificado exactamente.
- Se obtiene una textura mas lisa.
- Se puede obtener una dosificación exacta.
- No se requiere de un espacio para realizar la mezcla o almacenaje de materiales para enlucir como arena, y cemento.

- **Precios y rendimientos:**

- Precios:

- Interiores:**

- Precio m2: \$ 4.80

- Filos: \$ 1.70 x ml

- Fajas: \$ 2.65 x ml

- Media Caña: \$1.70 x ml

- Exteriores (Fachada)**

- Precio m2: \$ 7.00

- Filos: \$2.19 x ml

- Media Caña: \$ 2.19 x ml

- Tumbados:**

- Precio m2: \$ 5.80 (con mampostería)

- Precio m2: \$ 6.80 (sin mampostería)

Nota: Los precios no incluyen IVA, ni andamios. Si es fuera de la ciudad de Quito no incluye gastos de movilización, alimentación y hospedaje del personal.

- Rendimientos:

Para el proceso de enlucido a máquina, la mano de obra utilizada por la empresa es comúnmente de cuadrillas de 6 personas (1 operario de máquina y 5 albañiles).

El rendimiento con la utilización de la maquina es:

Interiores: 100-120 m2 diarios; Fachadas: 80-90 m2 diarios

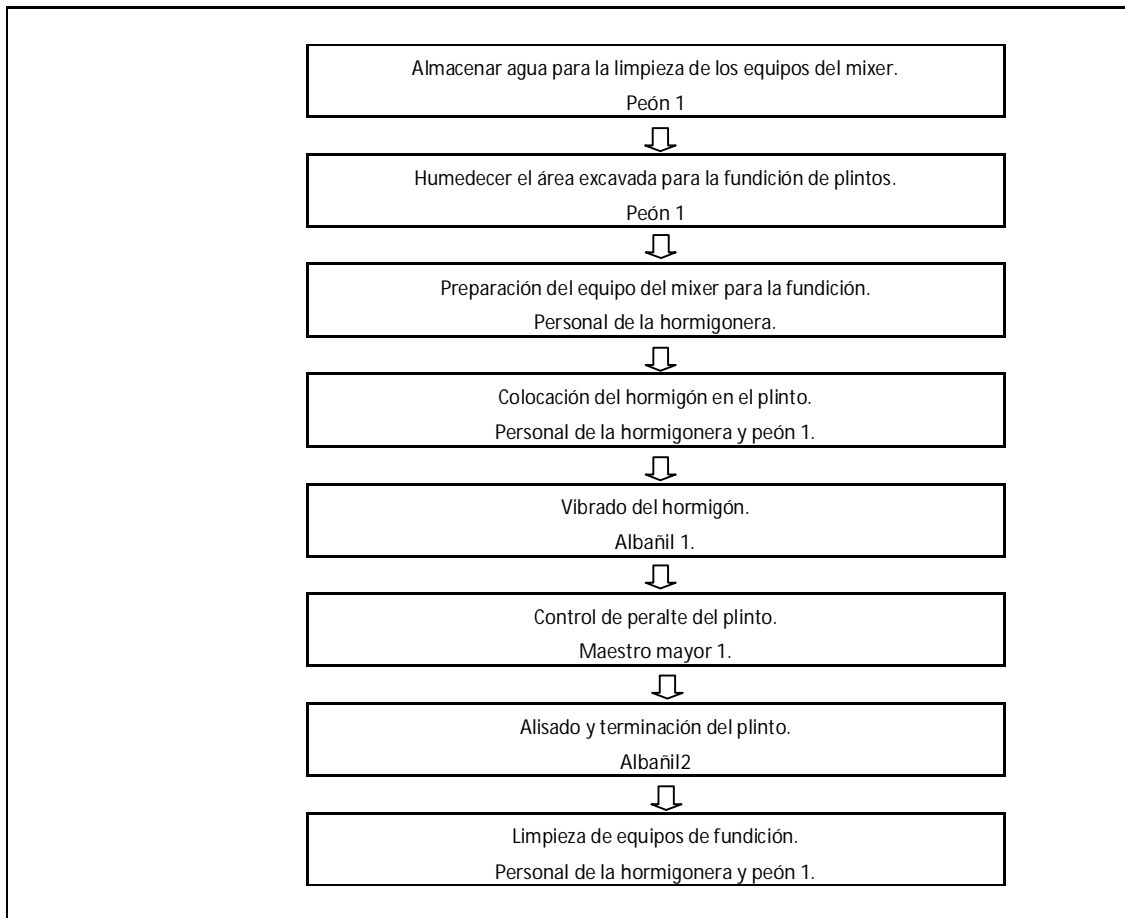
5.2 Documentación de los procesos rediseñados

A continuación se presenta el rediseño de los rubros en estudio. Se han organizado los procesos, se ha incluido tecnología siempre y cuando se prevea alcanzar mejores resultados, y se ha estructurado la cuadrilla tipo que se cree es más óptima. Todo se encuentra tabulado en los formularios No 6, en la parte inferior de los mismos están algunas recomendaciones para la aplicación del proceso al que se le aplicó los principios de la reingeniería.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	HORMIGÓN EN PLINTOS	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	1
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



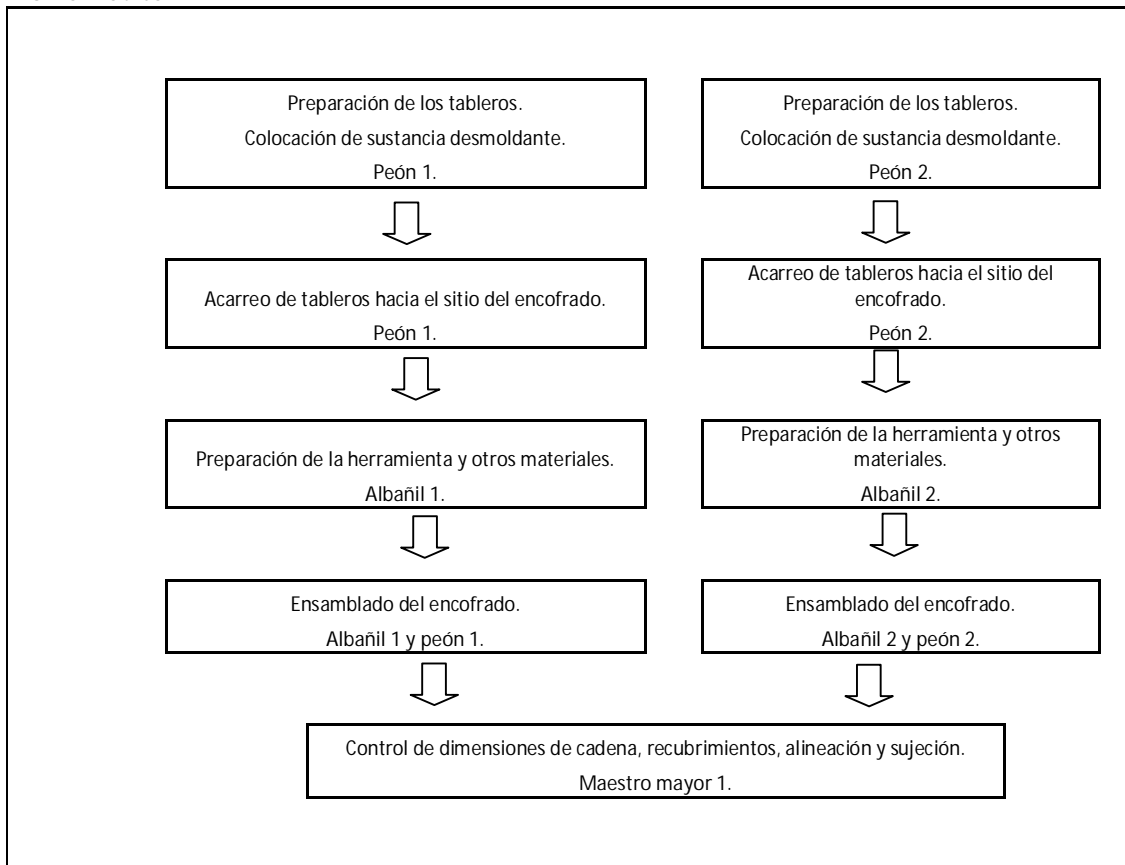
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o El día de la fundición debe estar previamente planificado para evitar imprevistos.
- o El ingeniero responsable de la obra deberá estar presente durante toda la fundición.
- o El ingeniero deberá controlar el asentamiento del hormigón previo a la fundición.
- o El profesional deberá hacer un chequeo previo a la fundición de la armadura de los plintos, recubrimientos mínimos, etc
- o El profesional deberá chequear conjuntamente con el maestro mayor que el peralte sea el establecido en el diseño estructural.
- o Se deberá controlar que exista el curado adecuado del hormigón de las zapatas.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	ENCOFRADO DE CADENAS	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	2
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



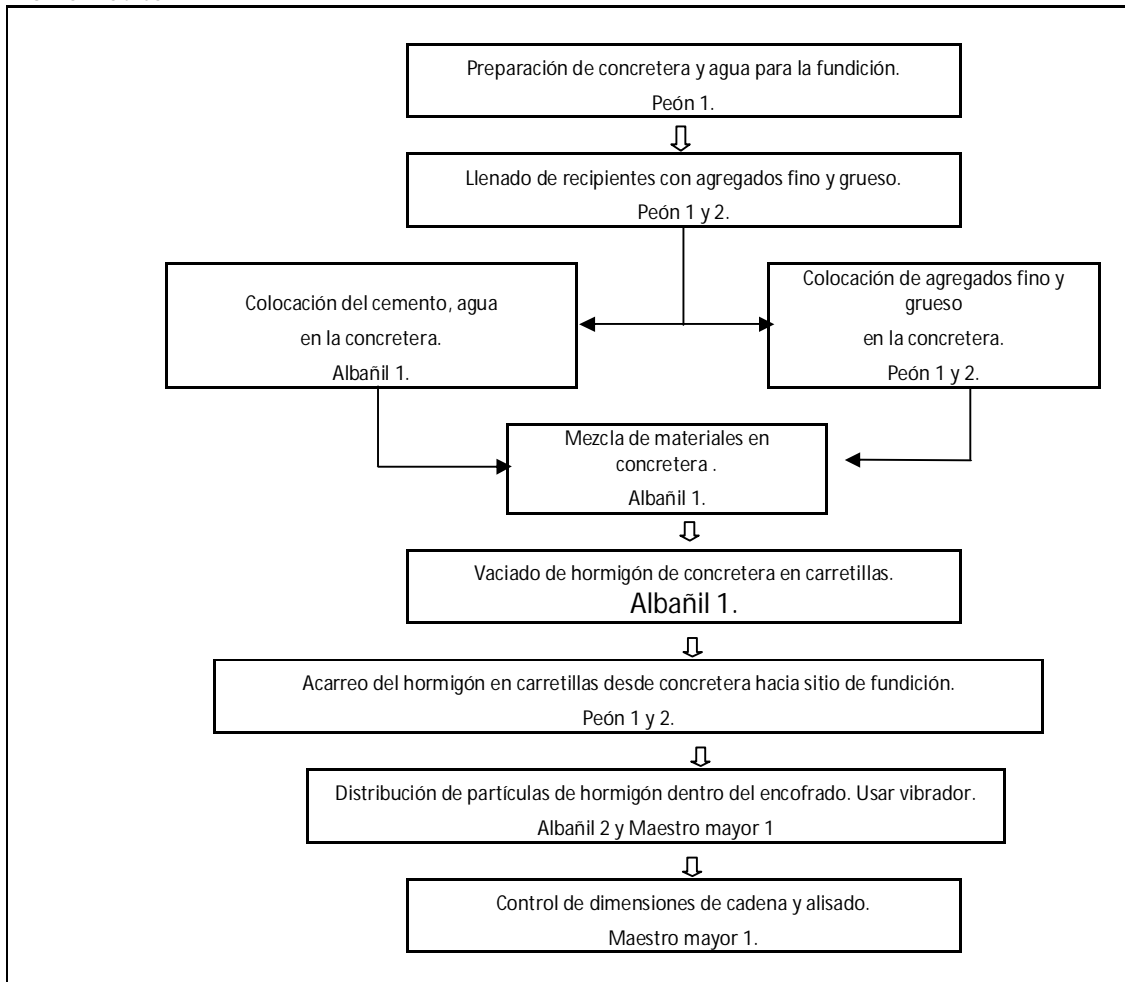
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o. Usar una sustancia desmoldante para todos los tableros.
- o. Cuantificar la cantidad de tableros necesarios y los disponibles en los días previos al día de encofrado .
- o. Proveerse de herramientas de corte eléctricas.
- o. Establecer principios de seguridad para la actividad particular y para el proyecto en sí.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	HORMIGÓN EN CADENAS	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	3
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



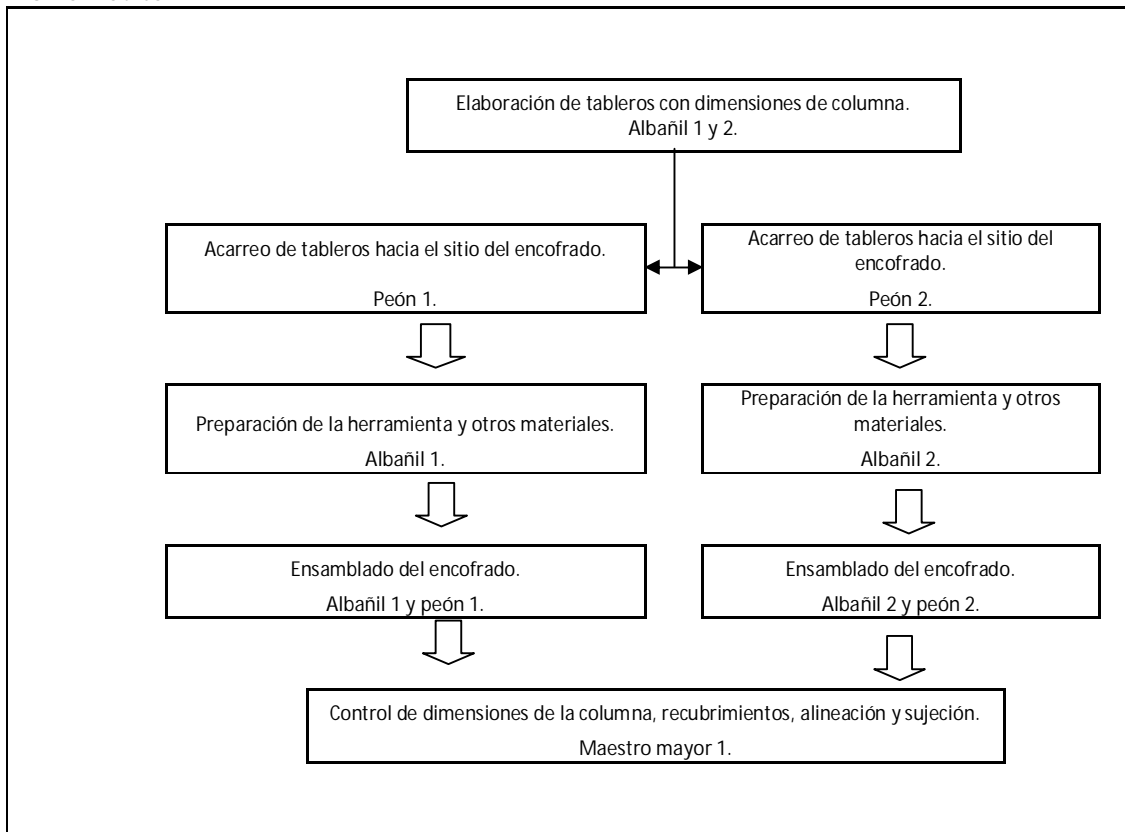
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o El día de la fundición debe estar previamente planificado para evitar imprevistos.
- o El ingeniero responsable de la obra deberá estar presente durante toda la fundición.
- o El ingeniero deberá controlar el asentamiento del hormigón previo a la fundición.
- o El profesional deberá hacer un chequeo previo a la fundición de la armadura de las cadenas, recubrimientos mínimos, etc
- o El profesional deberá chequear dimensión de cadenas y alineación de las mismas..
- o Se deberá controlar que exista el curado adecuado del hormigón de las cadenas.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	ENCOFRADO DE COLUMNAS	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	4
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



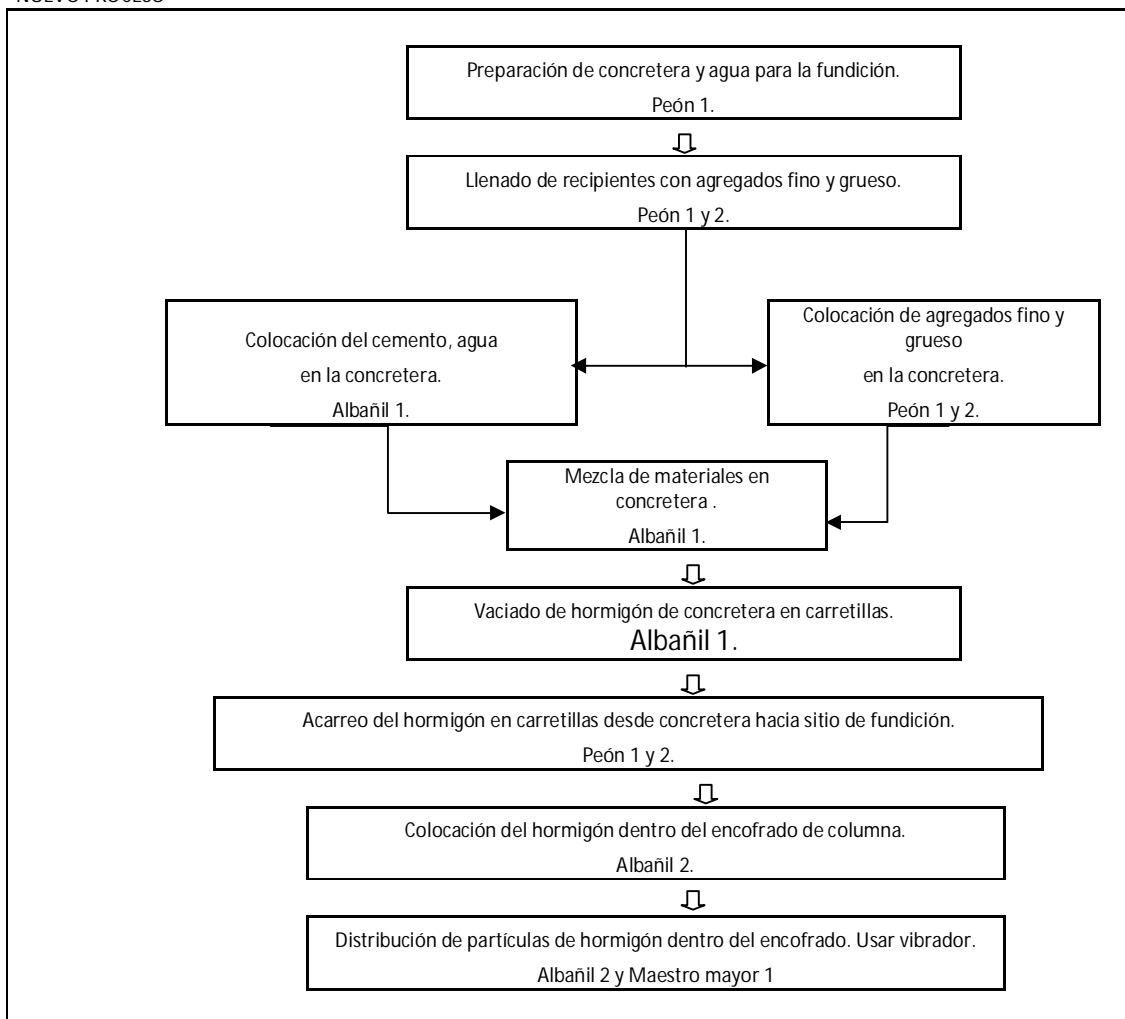
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o. Usar una sustancia desmoldante para todos los tableros.
- o. Cuantificar la cantidad de tableros necesarios y los disponibles en los días previos al día de encofrado .
- o. Proveerse de herramientas de corte eléctricas.
- o. Establecer principios de seguridad para la actividad particular y para el proyecto en sí.
- o El maestro mayor supervisará la elaboración de los tableros según las medidas requeridas para las columnas.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	HORMIGÓN EN COLUMNAS	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	5
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



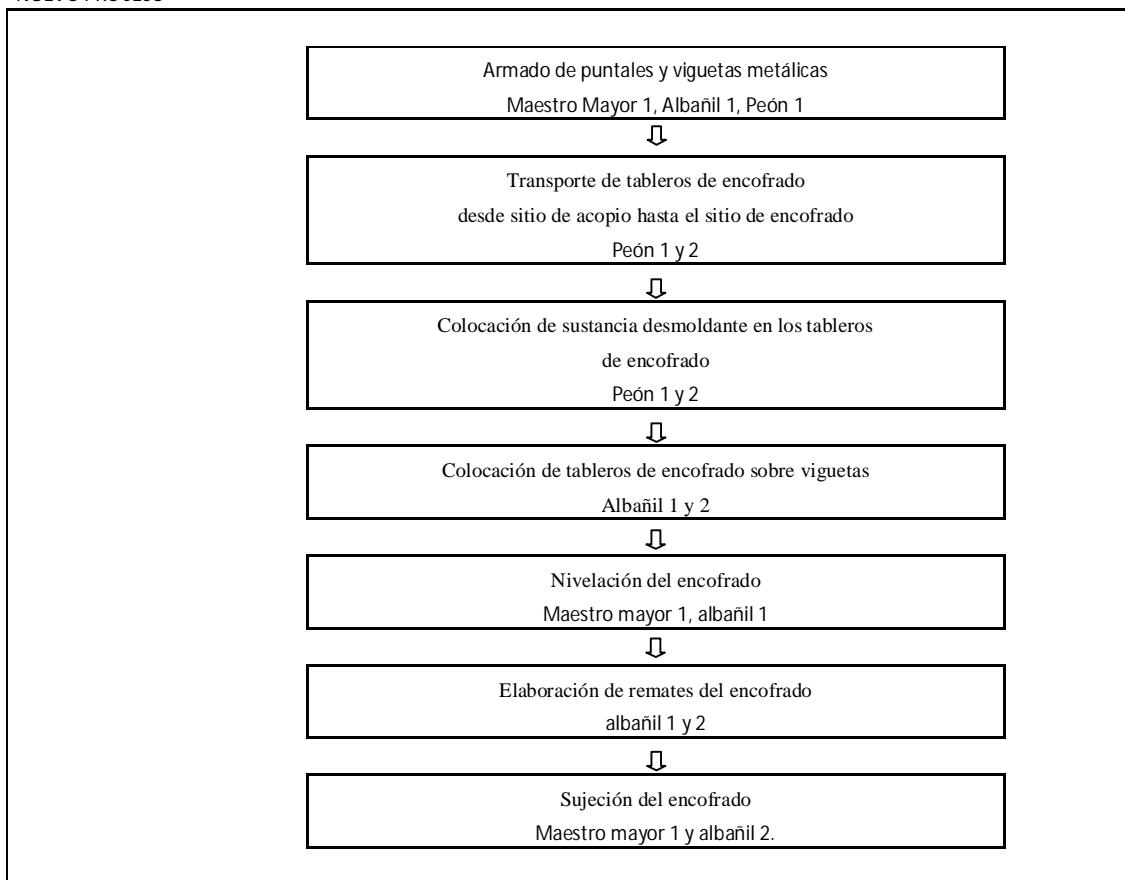
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o El día de la fundición debe estar previamente planificado para evitar imprevistos.
- o El ingeniero responsable de la obra deberá estar presente durante toda la fundición.
- o El ingeniero deberá controlar el asentamiento del hormigón previo a la fundición.
- o El profesional deberá hacer un chequeo previo a la fundición de la armadura de las columnas, recubrimientos mínimos, etc
- o El profesional deberá chequear dimensión de columnas y el aplomado de las mismas..
- o Se deberá controlar que exista el curado adecuado del hormigón de las columnas

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	ENCOFRADO DE LOSA PLANA	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	6
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



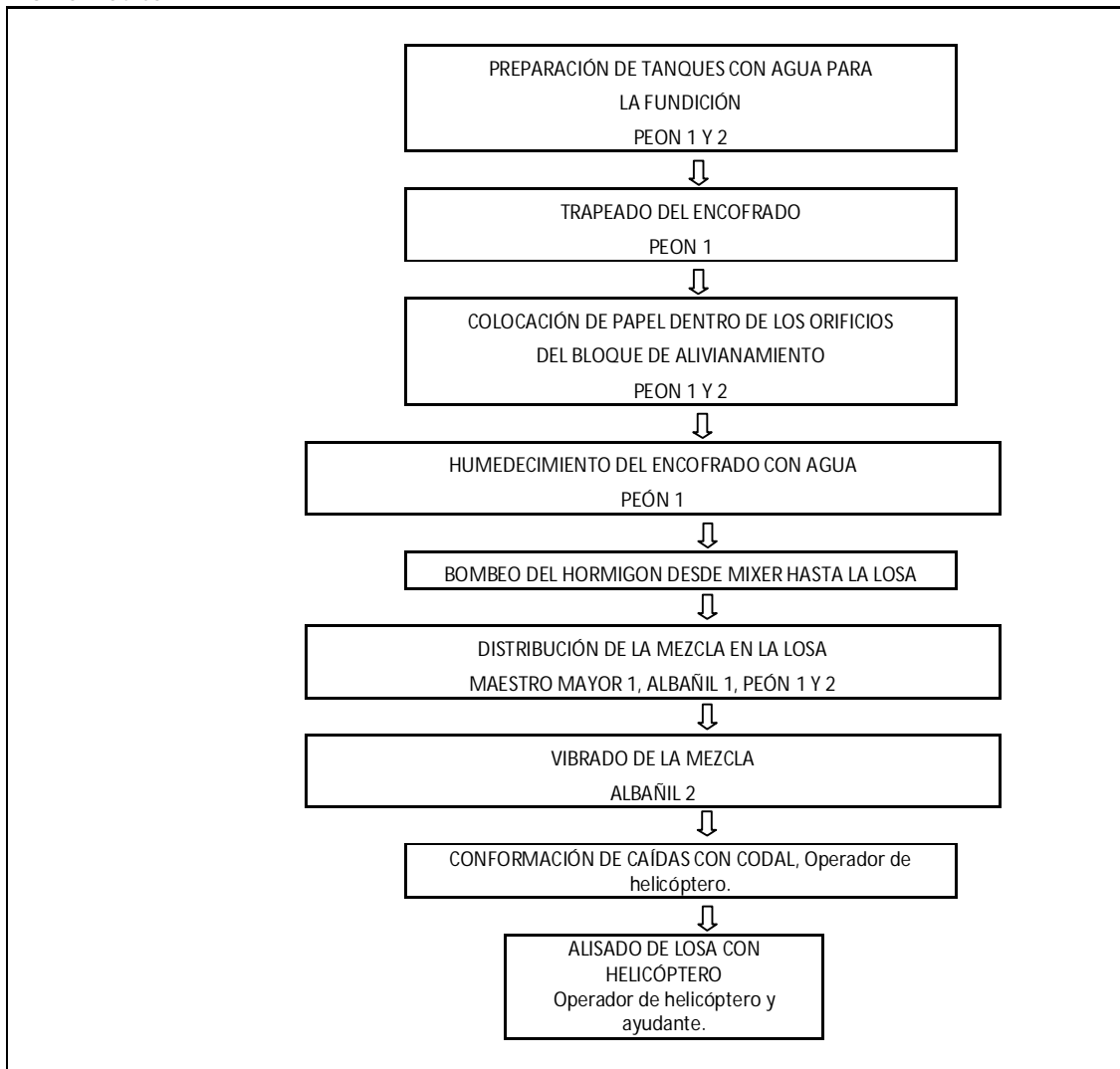
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o Usar una sustancia desmoldante para todos los tableros.
- o Cuantificar la cantidad de tableros necesarios y los disponibles en los días previos al día de encofrado .
- o Proveerse de herramientas de corte eléctricas.
- o Establecer principios de seguridad para la actividad particular y para el proyecto en sí.
- o El maestro mayor supervisará el ensamblaje de los puntales y viguetas metálicas.
- o Se deberá colocar crucetas entre los puntales para que este se encuentre completamente estable.
- o Se verificará que no exista aberturas entre tableros y se tapaná los orificios que se encuentre en los tableros.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	HORMIGON EN LOSA PLANA	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	7
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



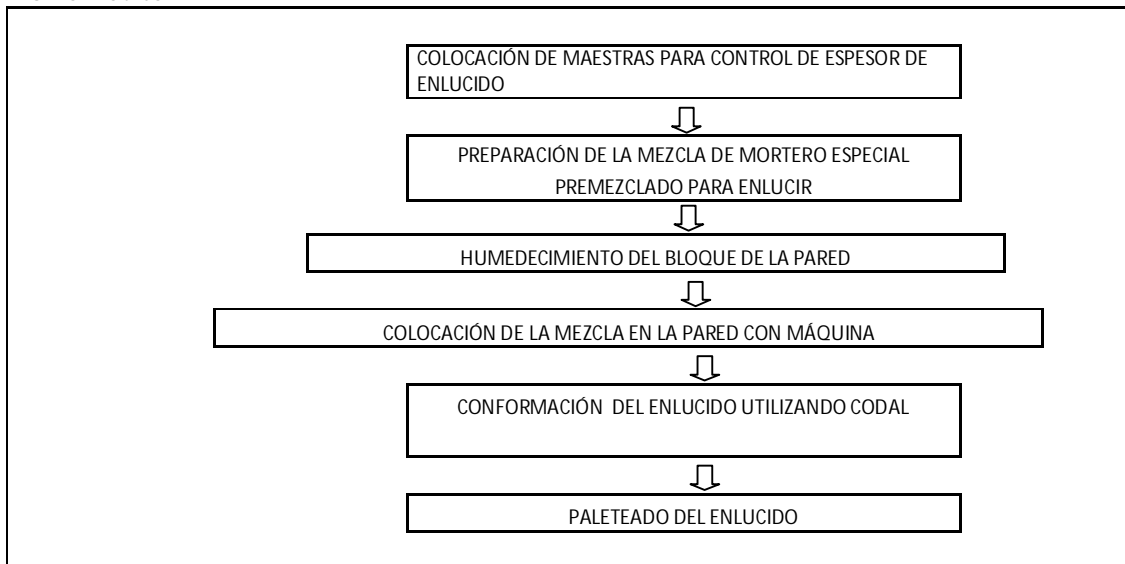
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o El día de la fundición debe estar previamente planificado para evitar imprevistos.
- o El ingeniero responsable de la obra deberá estar presente durante toda la fundición.
- o El ingeniero deberá controlar el asentamiento del hormigón previo a la fundición.
- o El profesional deberá hacer un chequeo previo a la fundición de la armadura de la losa, recubrimientos, instalaciones eléctricas y sanitarias.
- o El profesional deberá chequear conjuntamente con el maestro mayor que el espesor sea el establecido en el diseño estructural.
- o Se deberá controlar que el alisado se lo realice inmediatamente.
- o Se deberá controlar que se realice el curado del hormigón .

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	8
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



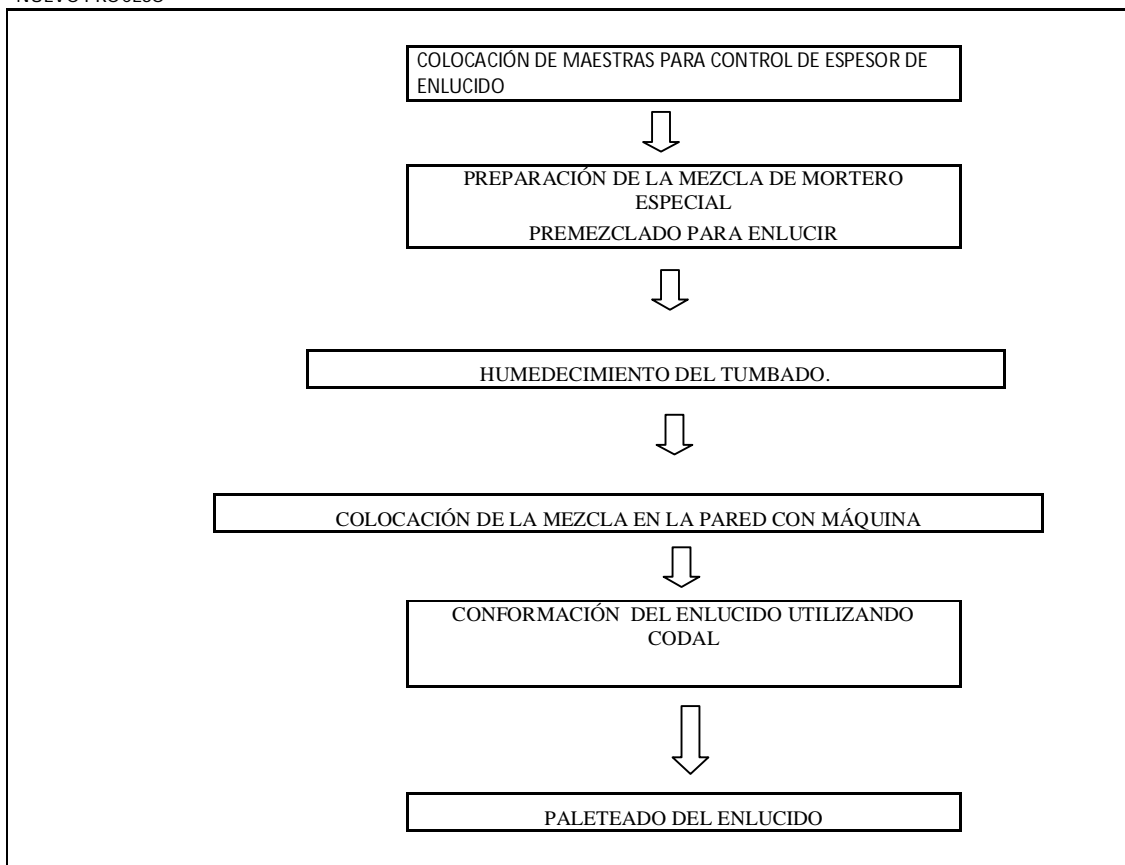
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o Se debe controlar que los materiales para la mezcla sean de buena calidad.
- o Controlar la dosificación del agua.
- o Se debe chequear que el espesor del enlucido sea el especificado.
- o Controlar que el acabado del enlucido sea el mejor posible.
- o Debe existir supervisión del profesional.
- o El personal y el material está a cargo de la empresa enlucidora contratada.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	ENLUCIDO HORIZONTAL	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	9
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



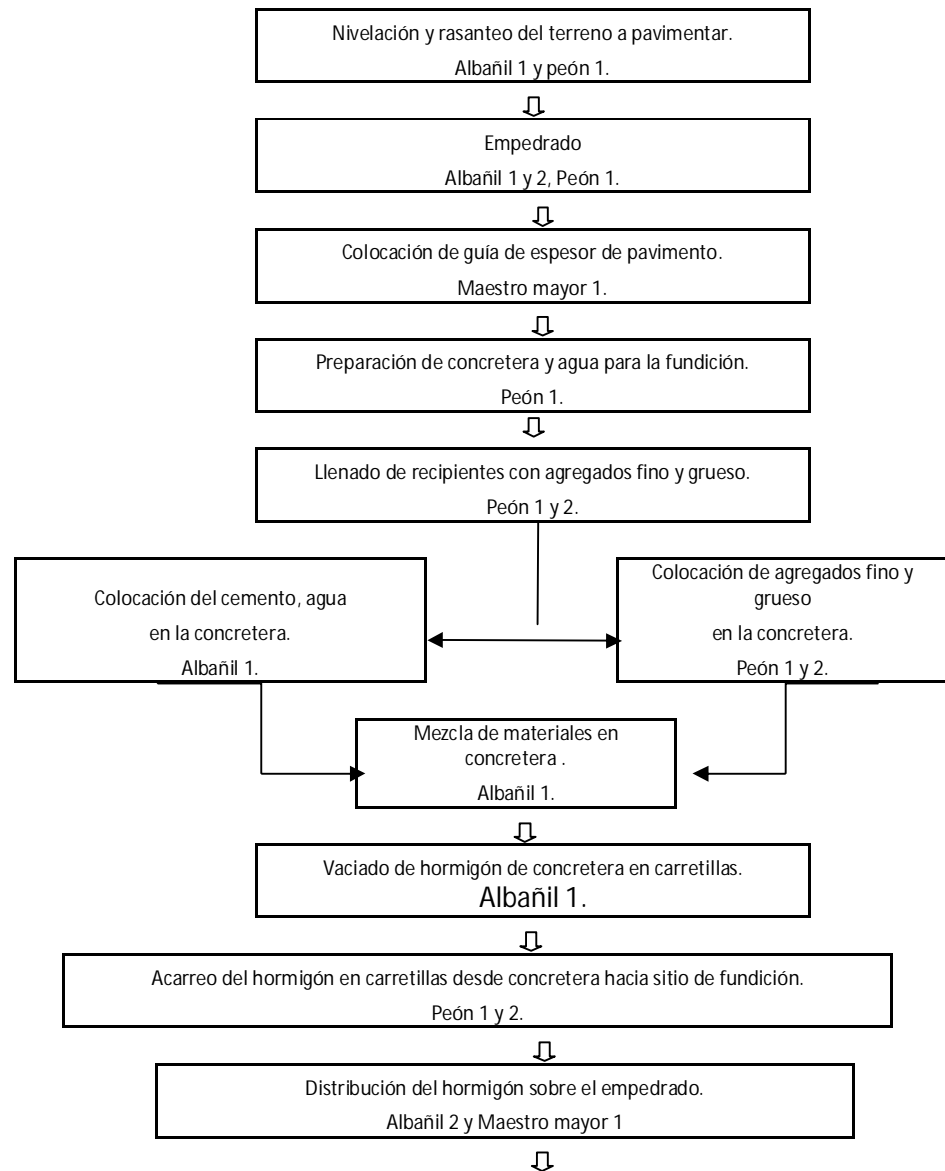
RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o Se debe controlar que los materiales para la mezcla sean de buena calidad.
- o Controlar la dosificación del agua.
- o Se debe chequear que el espesor del enlucido sea el especificado.
- o Controlar que el acabado del enlucido sea el mejor posible.
- o Debe existir supervisión del profesional.
- o El personal y el material está a cargo de la empresa enlucidora contratada.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
REINGENIERÍA DEL PROCESO

RUBRO:	PAVIMENTO DE HORMIGÓN	No DE FORMULARIO:	6
OBRA:		No DE RUBRO:	10
UBICACIÓN:		FECHA:	

NUEVO PROCESO



CONFORMACIÓN DE CAÍDAS CON CODAL, Operador de helicóptero.



ALISADO DE PAVIMENTO CON HELICÓPTERO
Operador de helicóptero y ayudante.

RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DEL NUEVO PROCESO

- o Se debe controlar el espesor de la capa de pavimento.
- o Controlar que los materiales sean colocados en las proporciones requeridas
- o Disminuir al máximo el desperdicio del hormigón al momento de colocar en las carretillas y transporte de la mezcla al sitio de fundición.
- o Controlar la conformación de caídas.
- o Supervisar el alisado del pavimento.

5.3 Planeación y programación de obras

5.3.1 Planeación y programación de la construcción de la vivienda

Guiados por los fundamentos de la reingeniería de procesos, se ha estudiado una de las obras de la ingeniería más comunes en nuestro medio: la construcción de una vivienda con estructura de hormigón armado. La división de la construcción del proyecto en un conjunto de actividades (rubros), para, en algunas de ellas, realizar una transformación en su proceso de ejecución, y tratar de obtener mejores rendimientos y por tanto una producción más alta, se cree estará complementada con una adecuada planeación, programación y seguimiento de obra, ya que así se puede trabajar con el proyecto como un todo, llevar un correcto seguimiento que nos permita tomar decisiones y solucionar problemas antes y durante la construcción.

La construcción de una vivienda, es un proyecto que por considerarse de pequeña magnitud, no es manejado comúnmente bajo ninguna técnica de planeación. El proyecto a construirse para la aplicación de las técnicas de la reingeniería, busca además de aplicar los rubros rediseñados, cambiar la forma de administrar la construcción de un proyecto, con el fin de notar que ello mejorará los rendimientos y la producción final de la obra, sin importar la magnitud de la misma.

5.3.2 Fundamentos de la planeación

Métodos de Control de Proyectos

Carta Gantt o Diagrama de barras

Desarrollado por Henry Gantt a inicios del siglo XX, es una forma fácil para calendarizar tareas.

Es esencialmente una gráfica en donde las barras representan cada tarea o actividad. La longitud de cada barra representa la longitud relativa de la tarea. La ventaja principal de la gráfica de Gantt es su simplicidad. El planificador encontrará que esta técnica no solamente es fácil de usar, sino que también lleva por si misma a una comunicación valiosa con los usuarios finales.

Procedimiento para la elaboración de la Carta Gantt

1. Listar las actividades en columna.
2. Colocar el tiempo disponible para el proyecto e indicarlo.
3. Calcular el tiempo para cada actividad.
4. Indicar estos tiempos en forma de barras horizontales.
5. Reordenar cronológicamente las actividades.
6. Ajustar tiempos y secuencias de actividades.

Observaciones

Con la carta Gantt podemos realizar un seguimiento de la obra, simplemente colocando una barra adicional en cada actividad, que indique el avance real del trabajo.

De esta manera mantenemos un control post planeación lo que nos ayudara a comparar lo planeado vs lo ejecutado.

Paralelamente podemos analizar el desarrollo de la obra, simplemente comparando lo ejecutado con lo planificado, tanto en tiempos, actividades, costos, flujos de dinero, etc.

Todos estos análisis nos sirven para rectificar a tiempo, y evitar así no incurrir en gastos innecesarios.

5.4 Aplicación de la reingeniería en la construcción de la vivienda

5.4.1 Metodología de aplicación de las técnicas de la planeación

Existen muchas técnicas de planeación de un proyecto, en el estudio se aplica: la carta Gantt y la medición de efectividad.

El procedimiento de aplicación queda estructurado de la siguiente manera:

- Determinación de volúmenes de obra, en base a los planos de la vivienda.
- Elaboración de un presupuesto referencial. Cabe mencionar que los precios unitarios con los que se ha realizado el presupuesto referencial, son lo más cercano posible a la realidad y no contienen ni indirectos ni IVA. Se ha realizado también un presupuesto con los precios unitarios de la Cámara de la Construcción para posteriormente analizarlos.
- Elaboración de la carta Gantt, de manera estricta y exigente con la finalidad de alcanzar un alto grado de efectividad.
- Creación de formatos para llevar el control diario del proyecto. Se ha editado un libro de obra práctico, que permite tomar datos para posteriormente cuantificar el rendimiento en costo y tiempo de todos los rubros construidos.
- Aplicación de la técnica de efectividad. Se mide la efectividad con la que se desarrollo el proyecto en base a lo planificado. Es decir que tan cercano se estuvo del cumplimiento de los objetivos planificados con la carta Gantt.

En la sección ANEXOS se puede encontrar toda la documentación de la planeación aplicada.

5.4.2 Metodología de aplicación de los nuevos procesos

La aplicación de la reingeniería se rige por dos campos. La ya mencionada aplicación de las técnicas de planeación por una parte, y la aplicación de los nuevos procesos por otra. En la sección 5.2 se encuentra la documentación de los procesos rediseñados.

Se construye la vivienda, tratando de optimizar al máximo la ejecución de cada rubro, y aplicando los procesos rediseñados.

5.5 Medición de indicadores (costos y tiempos), en base a la aplicación de los nuevos procesos.

Al término de la construcción de la vivienda en la etapa prevista (primera planta en obra gris), se determina el rendimiento en costo y tiempo de cada rubro construido, para ello se hace uso del formulario No 7, cuyo formato se indica a continuación. Toda esta documentación se puede encontrar en la sección ANEXOS, y un resumen en la siguiente sección 5.6.

5.6 Resumen de productividad de los rubros en estudio.

RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD

PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

LUGAR: IBARRA

FECHA: OCT 2009 - FEB 2010

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	RENDIMIENTO
			EN TIEMPO	EN COSTO
			HORAS/UNIDAD	\$/UNIDAD
1,1	Limpieza y desbroce	m2	0,003	0,08
2,4	Desalojo (material de limpieza)	m3	0,04	2,26
	Replanteo Manual	m2	0,01	0,05
10.1.2	Excavación para canalización de desagüe	m3	0,1	3,58
10.1.3	Tubería Desagüe 160 mm	m1	0,09	4,44
2,1	Excavación de plintos	m3	0,42	3,91
2,3	Relleno compactado (tubería de desagüe)	m3	0,68	6,42
7.1.1	Replanteo de hormigón simple	m3	1,29	72,99
7.1.8	Acero de refuerzo (plintos y col. Hasta Nv losa)	Kg	0,02	1,22
7.1.2	Plintos de H.S	m3	0,12	83,48
7.1.3	Columnas de H.S (pies de columna)	m3	9,84	165,59
2,3	Relleno Compactado (plintos)	m3	0,33	3,16
2,2	Excavación de Cimientos	m3	0,48	2,60
3,1	Cimientos de H.C	m3	1,12	36,16
2,3	Relleno compactado (hasta nivel cimientos)	m3	1,84	17,26
7.1.8	Acero de refuerzo (Cadenas)	Kg	0,03	1,34
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.54)	m3	3,03	103,87
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.36)	m3	3,55	121,00
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.18)	m3	5,61	149,82
7,1,4	CADENAS RESUMEN GLOBAL	m3	3,47	115,34
6.1.1	Contrapiso tipo 1 (Nv + 0.18)	m2	0,41	9,76
6.1.1	Contrapiso tipo 2 (Nv + 0.36)	m2	0,60	13,92
6.1.1	Contrapiso tipo 3 (Nv + 0.54)	m2	0,65	13,98
7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (20x30)	m3	8,00	195,93
7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (30x30)	m3	8,00	165,87

7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (Circulares d= 20 cm)	m3	22,22	405,33
7.1.3	COLUMNAS DE HS RESUMEN GLOBAL	m3	8,00	180,19
4.1.2	Mamposteria de Ladrillo (e= 20 cm) (dinteles y arcos)	m2	0,3	13,49
7.1.7	Dinteles de H.S	U	0,41	13,32
	Chimeneas	U	40,00	400,00
7.1.8	Acero de refuerzo (Losa entrepiso y Gradas)	Kg	0,02	1,16
7.1.5	Losa de entrepiso de H.S	m3	1,26	126,11
7.1.6	Gradas de H.S	m3	5,67	155,40
5.1.1	Enlucido vertical interior	m2	0,07	2,61
5.1.2	Enlucido vertical exterior	m2	0,07	2,83
5.1.3	Enlucido horizontal	m2	0,12	3,70
10.1.1	Pavimento de Hormigón	m2	0,48	16,70

CAPÍTULO 6. COMPARACIÓN DE RESULTADOS

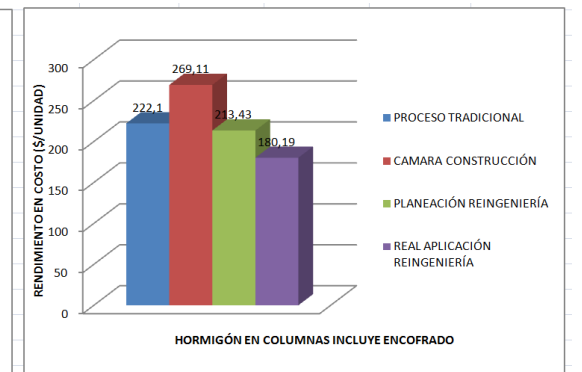
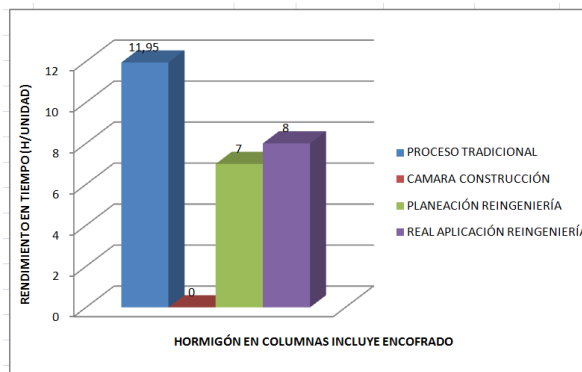
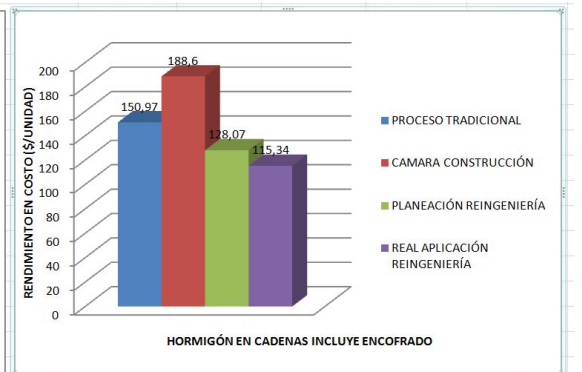
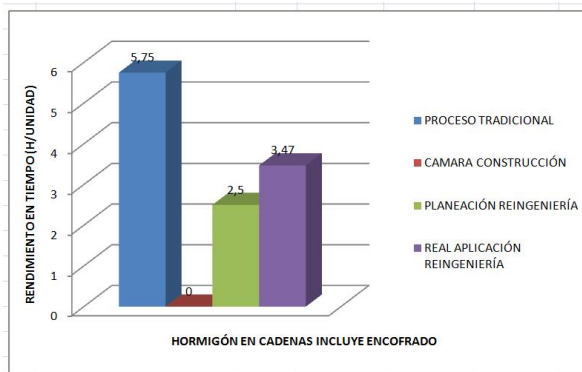
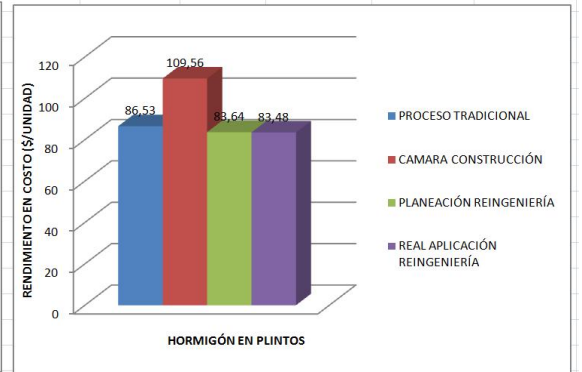
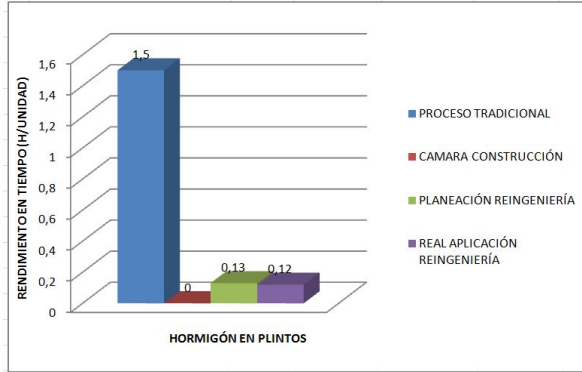
6.1 Generación de cuadros y diagramas comparativos entre ambos procesos

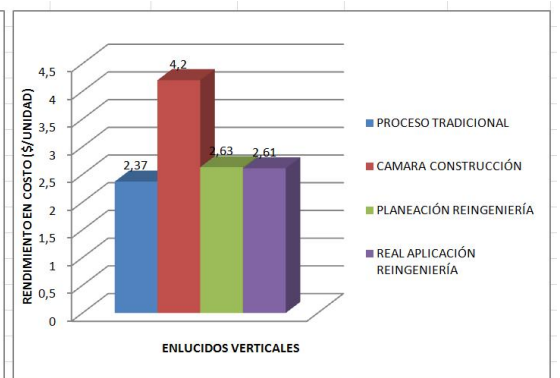
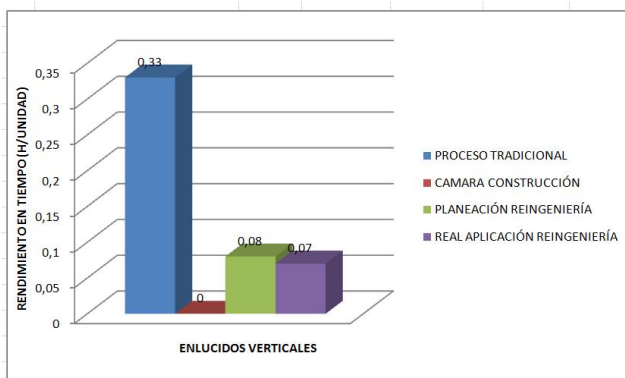
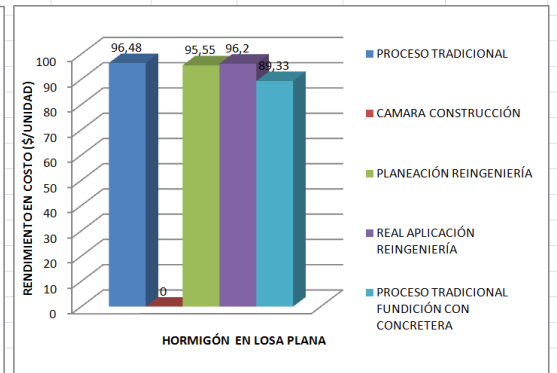
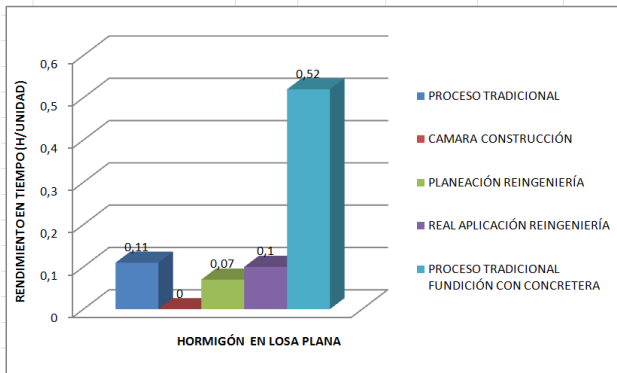
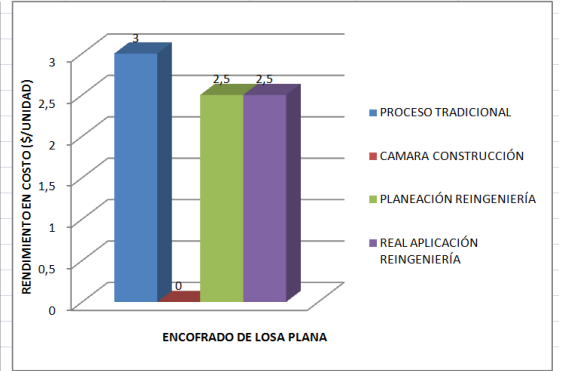
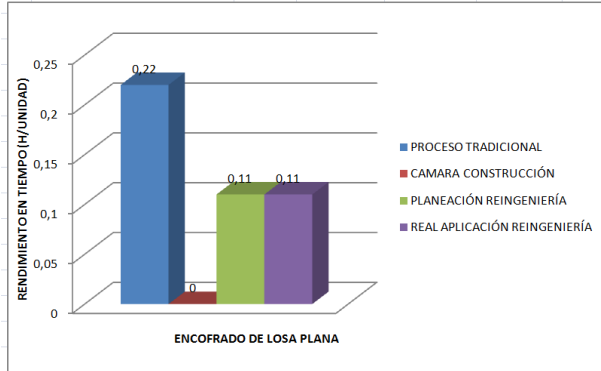
CUADRO COMPARATIVO DE RENDIMIENTOS DE LOS RUBROS EN ESTUDIO.

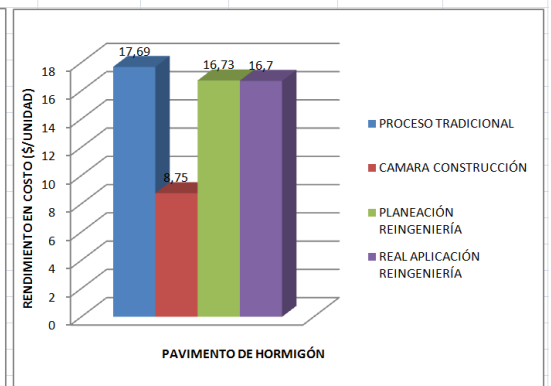
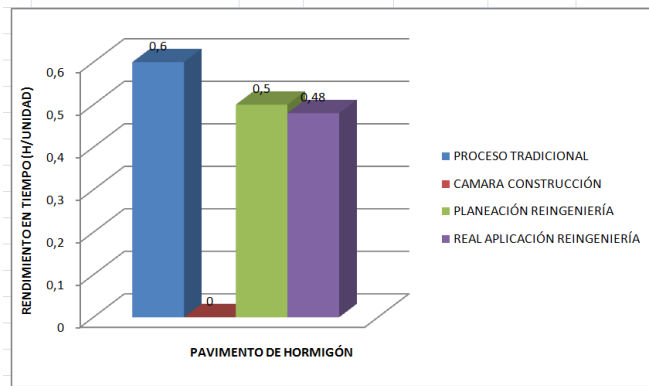
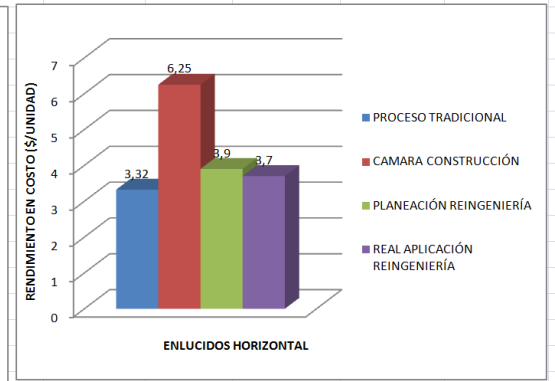
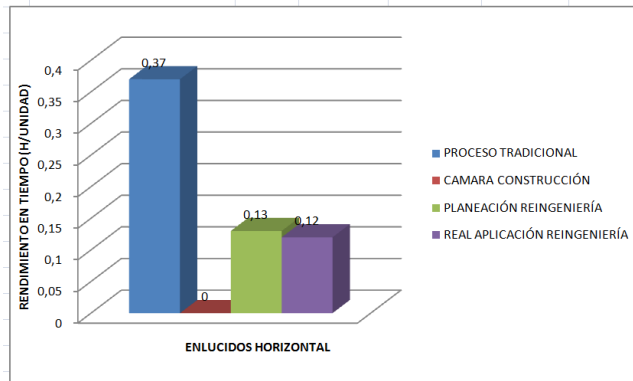
RUBRO No	DESCRIPCIÓN	UNID AD	PROCESO TRADICIONAL		C.CONST R	PLANEACIÓN REINGENIERÍA		REAL - APLICACIÓN REINGENIERÍA		OBSERVA CIÓN
			REND TIEMPO	REND COSTO	REND COSTO	REND TIEMPO	REND COSTO	REND TIEMPO	REND COSTO	
			(H/UNI)	(\$/UNI)	(\$/UNI)	(H/UNI)	(\$/UNI)	(H/UNI)	(\$/UNI)	
1	HORMIGÓN EN PLINTOS	M3	1,5	86,53	109,56	0,13	83,64	0,12	83,48	
2 Y 3	HORM CADENAS INC. ENCOFR	M3	5,75	150,97	188,6	2,5	128,07	3,47	115,34	OBS 1
4 y 5	HORM COLUMNAS INC. ENCOFR	M3	11,95	222,1	269,11	7	213,43	8	180,19	
6	ENCOFRADO LOSA PLANA	M2	0,22	3		0,11	2,5	0,11	2,5	OBS 2
7	HORMIGÓN LOSA PLANA	M3	0,52	89,33		0,07	95,55	0,1	96,2	OBS 3
			0,11	96,48		0,07	95,55	0,1	96,2	OBS 4
8	ENLUCIDOS VERTICALES	M2	0,33	2,37	4,2	0,08	2,63	0,07	2,61	
9	ENLUCIDOS HORIZONTALES	M2	0,37	3,32	6,25	0,13	3,9	0,12	3,7	
10	PAVIMENTO DE HORMIGÓN	M2	0,6	17,69	8,75	0,5	16,73	0,48	16,7	OBS 5

OBSERVACIONES

- OBS 1 Las cadenas de la vivienda en la que se aplicó la reingeniería se convirtieron en muros de diferentes alturas, por ello empeora el rendimiento de la planeación a lo real.
Se ha analizado por separado el encofrado de la losa con el hormigón de la losa, para ver mejor los resultados. Los encofrados son alquilados.
- OBS 2 En el proceso tradicional se ha fundido la losa con concretera.
- OBS 3 En el proceso tradicional se ha fundido la losa con mixer.
El costo del m2 de pavimento de hormigón de la cámara de la construcción no incluye piedra ni empedrado para el contrapiso.



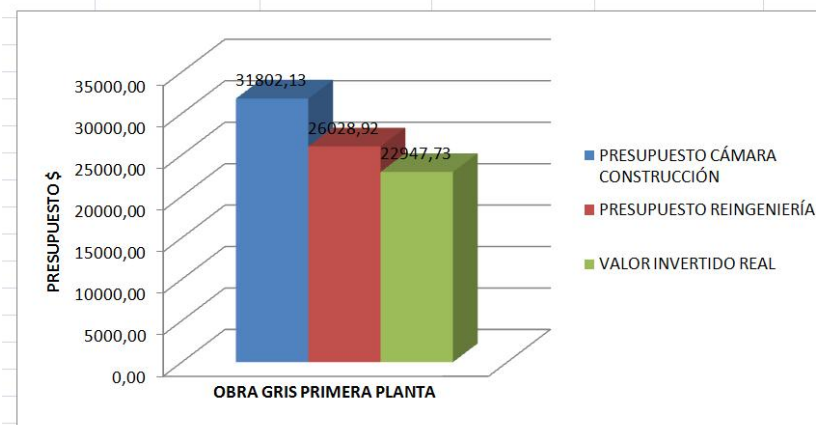
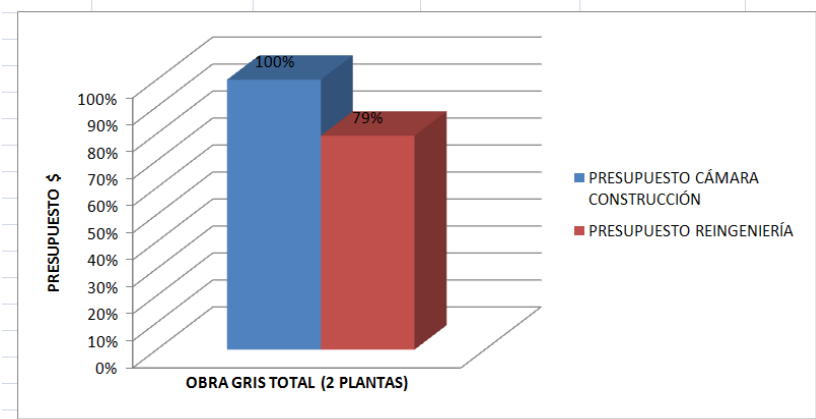
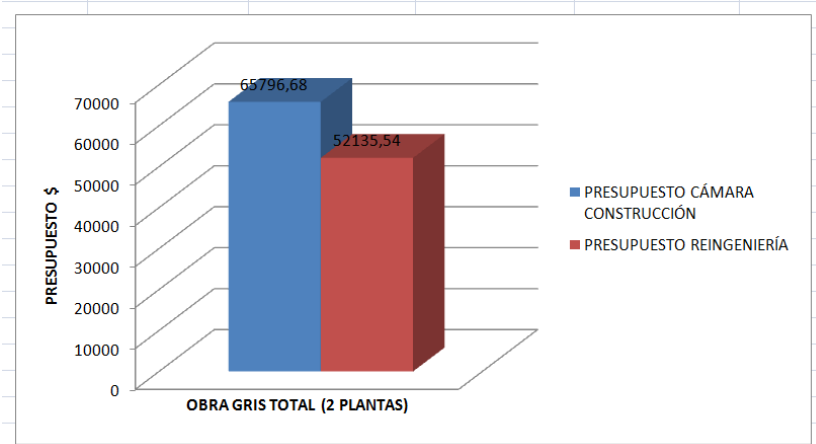


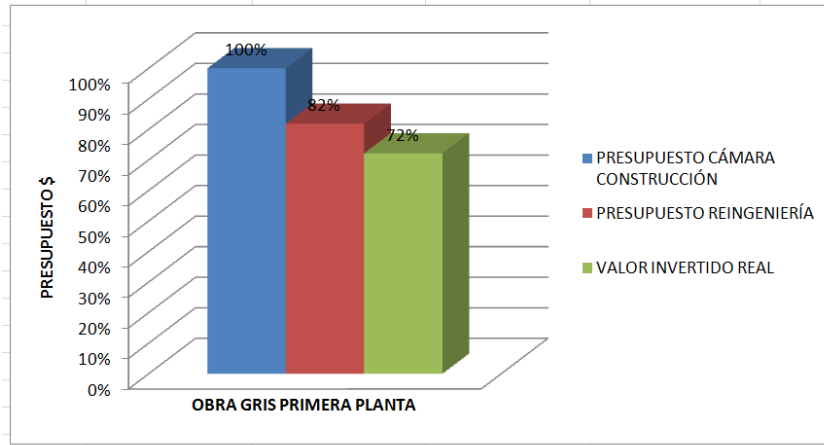


COSTOS TOTALES OBRA GRIS

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	PRESUPUESTO CC COSTO PRESUPUESTADO	PRESUPUESTO REINGENIERÍA		COSTO REAL	
		TIEMPO DURACIÓN OBRA	COSTO PRESUPUESTADO	TIEMPO DURACIÓN OBRA	VALOR INVERTIDO
OBRA GRIS TOTAL	65796,68		52135,54	*	
con cantidades presupuestadas	100%		79%		
OBRA GRIS PRIMERA PLANTA	31802,13	88 DÍAS	26028,92	90 DÍAS	22947,73
con cantidades reales	100%		82%		72%
OBRA GRIS PRIMERA PLANTA			100%		88%
OBRA GRIS PRIMERA PLANTA	15960,47		8575,94		9502,11
SOLO RUBROS APLIC. REING.	100%				60%

* La construcción solo se realizó hasta la primera planta.





CUADRO COMPARATIVO TRADICIONAL VS REINGENIERÍA

RUB No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PROCESO TRADICIONAL				REAL - APLICACIÓN REINGENIERÍA			
				EJECUTADA	REND TIEMPO (H/UNI)	TIEMPO	REND COSTO (S/UNI)	COSTO	REND TIEMPO (H/UNI)	TIEMPO	REND COSTO (S/UNI)
1	HORMIGÓN EN PLINTOS	M3	17	1,5	25,5	86,53	1471,01	0,12	2,04	83,48	1419,16
2 Y 3	HORM CADENAS INC. ENCOFR	M3	9,44	5,75	54,28	150,97	1425,1568	3,47	32,7568	115,34	1088,8096
4 y 5	HORM COLUMNAS INC. ENCOFR	M3	4,21	11,95	50,3095	222,1	935,041	8	33,68	180,19	758,5999
6	ENCOFRADO LOSA PLANA	M2	210	0,22	46,2	3	630	0,11	23,1	2,5	525
7	HORMIGÓN LOSA PLANA	M3	35	0,52	18,2	89,33	3126,55	0,1	3,5	96,2	3367
				0,11	0	96,48	0	0,1	0	96,2	0
8	ENLUCIDOS VERTICALES	M2	157,68	0,33	52,0344	2,37	373,7016	0,07	11,0376	2,61	411,5448
9	ENLUCIDOS HORIZONTALES	M2	155	0,37	57,35	3,32	514,6	0,12	18,6	3,7	573,5
10	PAVIMENTO DE HORMIGÓN	M2	45,2	0,6	27,12	17,69	799,588	0,48	21,696	16,7	754,84
TOTALES					330,99		9275,65		146,41		8898,45
					100%		100%		44%		96%

CAPITULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1.- Conclusiones

En la ciudad de Ibarra, los proyectos comunes de construcción, en este caso de viviendas con estructura de hormigón armado, se llevan a cabo con la utilización de procesos y técnicas tradicionales, que los constructores han venido manejando desde hace tiempo y que lo continúan haciendo, porque de una u otra forma consiguen el objetivo final, la construcción de la vivienda.

La construcción de una vivienda comprende un gran número de rubros, dependiendo del diseño, tipo de construcción, acabados, calidad de materiales y de la mano de obra. Proyectos de igual dimensión pueden variar en costos y tiempos de ejecución. Generalmente surgen gran cantidad de problemas que generan pérdidas de tiempo y dinero.

Para reducir los imprevistos en la construcción de un proyecto, hay que tratar de anticiparse a ellos mediante una adecuada planeación y control del proyecto.

Una planificación exigente refleja aparentemente rendimientos bajos como se puede apreciar en la gráfica de rendimientos de la construcción de la vivienda en la que se aplicó la reingeniería. Hay que recalcar que el método que se usó para medir la eficiencia es relativo. El proyecto resulta más eficiente si las actividades planificadas en un periodo se cumplen lo cual es muy difícil de conseguir en la realidad.

Al principio de la construcción cuando se hacen más actividades diarias que las planificadas, los rendimientos son muy altos, estabilizándose a la mitad de la construcción y reduciéndose significativamente hacia el final. Aparecen actividades que se cumplieron pero no en los días planificados. Lo importante fue que a pesar de haber

realizado una planificación exigente, se lograron cumplir todas las actividades planificadas en el tiempo previsto con un mínimo de retraso, completando así la construcción con una eficiencia final aceptable.

En este estudio se realizó una investigación de los procesos tradicionales de construcción de algunos rubros de viviendas en la ciudad de Ibarra. Los rendimientos medidos se han comparado con datos generados por la cámara de la construcción y con lo conseguido mediante la aplicación de la reingeniería. Se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Los rendimientos en tiempo (horas/unidad) de los procesos tradicionales son muy inferiores a los conseguidos en la aplicación de la reingeniería. Por ejemplo el mejoramiento más alto se alcanzó en la fundición de una losa de hormigón armado, gracias al cambio de tecnología, ya que se cambió el uso del hormigón preparado en concreteira con el premezclado. El mejoramiento más bajo se alcanzó en la ejecución del pavimento de hormigón simple con un 25% conseguido solo gracias al reordenamiento de la mano de obra.
- Los rendimientos en costo (\$/unidad) de los procesos tradicionales se han mejorado con la aplicación de la reingeniería, pero no en la proporción en que se mejoraron los rendimientos en tiempo. Por ejemplo el mejoramiento más alto se alcanzó en la ejecución de las Cadenas de hormigón armado en 30%. Pero así como se alcanzan mejoras que se reflejan en el costo final y real de la vivienda construida, ciertos rubros estudiados, no reflejaron mejoramiento sino que resultan más caros como por ejemplo los enlucidos, por el incremento en la mano de obra, requerido para alcanzar los rendimientos planificados.
- Se llegó a una conclusión muy importante, si bien lo ideal es alcanzar mejores rendimientos en tiempo y costo simultáneamente, estos dos factores son

relativamente opuestos, si se mejora rendimientos en tiempo, el costo del rubro aumenta, y viceversa.

Se han realizado presupuestos de la obra gris total de la vivienda con precios de la Cámara de la Construcción de Ibarra (CC Ibarra por no tener departamento técnico trabaja con los mismos costos de la CC de Quito), y con precios unitarios reales, en base a costos directos. Se puede apreciar que los precios unitarios estipulados por la cámara de la construcción, resultan elevados con alrededor de 21% con respecto a un análisis de precios unitarios elaborado en esta investigación, pero cabe recalcar que nuestros análisis de precios unitarios reales, están elaborados totalmente al límite, con costos de materiales en la distribuidora, es decir sin considerar ningún valor por transporte de materiales al sitio de obra, ni tampoco ningún tipo de imprevistos.

Al término de la construcción planificada donde se aplicó la Reingeniería de Procesos, se conocen las cantidades de obra reales. Con los datos obtenidos se han elaborado proyecciones del costo de la etapa construida. Se planificó reducir un 19% con respecto al costo generado con precios unitarios de la Cámara de la Construcción de Ibarra, pero realmente se logró reducir el costo de la vivienda en un 28%. El logro obedece a la aplicación de los nuevos procesos diseñados y también a la planificación y control de obra aplicada al proyecto.

Se aplicó los principios de la reingeniería de procesos a diez rubros, luego de realizar una proyección con la participación aislada de estos rubros solamente, se ha determinado un mejoramiento en cuanto a tiempo de un 56%, y en cuanto a costo de un 4%, comparando la construcción tradicional con la aplicación de la reingeniería. Así se ha logrado una apreciable reducción en el tiempo de ejecución, pero no se puede decir lo mismo en cuanto a costos.

La aplicación de la reingeniería en la construcción de una vivienda de hormigón armado si es posible. Hay ciertos rubros que pueden ser optimizados en forma independiente para lograr mejoras globales. La reingeniería llegó a abarcar también un cambio en la forma de manejar un proyecto, lo que sin duda permitió alcanzar aún más beneficios.

Para lograr la aplicación de este estudio en la obra, se realizó una capacitación con los obreros, se les explico lo que se quería lograr, la metodología de trabajo que se utilizaría en la obra, etc. Conforme transcurrió la construcción, se trato de motivar al personal mediante charlas, capacitación de cómo se ejecutarían los rubros determinados en el estudio para la aplicación de la reingeniería de procesos.

La aplicación de la reingeniería y la gestión en el manejo de un proyecto de vivienda es aceptable, permite reducir el costo y el tiempo de construcción.

7.2.- Recomendaciones

Luego de haber aplicado la Reingeniería de Procesos en la construcción de una vivienda de hormigón armado se puede plantear las siguientes recomendaciones:

- Para obtener un mejoramiento en la ejecución de una obra cualquiera, se debe realizar y actualizar permanentemente, una adecuada planificación y programación. Así el constructor puede llevar un control de obra que le permita tomar decisiones adecuadas y oportunas, e incluso anticiparse a posibles problemas que puedan suscitarse en la etapa de construcción.

- Se recomienda considerar las siguientes etapas para la construcción de una vivienda con estructura de hormigón armado y de un proyecto de ingeniería en general:
 1. Estudio preliminar.
 2. Diseño y cálculo.
 3. Planeación y programación de obra.
 4. Construcción y control de obra.
 5. Verificación de objetivos.
- Se debe tener especial cuidado con la disponibilidad de materiales en obra, para ello se recomienda:
 1. Establecer un plan de manejo de materiales, es decir planificar la disponibilidad de materiales con anticipación, de lo contrario existirán pérdidas económicas y de tiempo.
 2. Trabajar con proveedores de confianza, que tenga disponible la mayoría de materiales a precios competitivos.
 3. La adecuada comunicación: (proveedor – constructor – obreros) es necesario para disponer del material necesario para el avance de la obra sin que esta sufra retrasos.
- Se debe tratar de utilizar toda la tecnología que esté disponible en el mercado, previo un estudio de rendimientos en costo y tiempo. De esta manera se podrá decidir lo que sea más conveniente para la obra, tanto en el aspecto económico como en plazos y calidad estipulados para el desarrollo del proyecto. El análisis debe ser realizado para cada proyecto de forma específica, porque la magnitud y ubicación del proyecto son factores fundamentales para la toma de decisiones.
- Un punto importante en el desarrollo de un proyecto es el manejo de la mano de obra, se debe lograr que los obreros se sientan motivados. Su seguridad,

alimentación, servicios básicos, salarios, disciplina y capacitación son factores relevantes que se deben considerar.

- El control de obra, por parte del residente y del profesional es el complemento de la planificación del proyecto. Mientras más razonablemente estricto sea, se alcanzarán mejores resultados.
- La limpieza del lugar de trabajo, la organización, y la disponibilidad de herramientas en buen estado, son factores que se deben considerar antes y durante la construcción.
- Se debe tener toda la disposición de ir mejorando cada día como profesionales, con la ayuda de nuevas ideas constructivas, con nueva tecnología, podemos lograr mejorar nuestro trabajo y a su vez llegar a optimizar recursos, y sin dejar de lado la implementación de la calidad.

BIBLIOGRAFIA

- www.tucuman.gov.ar/planeamiento/modernizar/doc/MPR-%20Manual%20de%20Reingenieria.pdf
- www.ingegraf.es/pdf/titulos/.../D12.pdf
- Hammer, Michael. Reingeniería de Procesos. Harvard Business Review, 1990. Libro completo.
- Manganelli, Raymond y Mark, Klein. Como hacer Reingeniería. Editorial Norma S.A. Colombia, 1995. Libro completo.
- Rojas Avalos, Cynthia. Reingeniería de Procesos. Ingeniería Civil Industrial. Santiago, Universidad de Santiago de Chile, 1995. 15 p.
- INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS *Reingeniería de Procesos (I)* F. Sáez Vacas, O. García, J. Palao y P. Rojo 5.10
- Institute of Industrial Engineers, "Más allá de la Reingeniería", CECOSA, México, 1995, p.4
- http://es.wikipedia.org/wiki/Reingenier%C3%ADa_de_Procesos
- <http://www.monografias.com/trabajos10/reing/reing.shtml>
- Hammer Michael & Champy James. Reingeniería. Editorial: Carvajal S.A, Edición: 1994, Nueva York USA.
- <http://www.geocities.com/wallstreet/exchange/9158/reingen.htm>
- http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/5%20-Reingenier%EDa%20_I_.pdf
- <http://www.actiongroup.com.ar/reingenieria.htm>
- Normas ISO 9000
- Administración de empresas constructoras Alfredo Serpell.
- Fernando Casanova Formación profesional, productividad y trabajo decente Boletín n°153 Montevideo 2002 [11-2-2008]

- IDALBERTO CHIAVENATO,
<http://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>
- HAMMER MICHAEL, REINGENIERIA, EDITORIAL NORMA, MAYO 1994
MANGANELLI RAYMOND, KLEIN MARCK, COMO HACER REINGENIERIA, EDITORIAL NORMA, ABRIL 1995.
- INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LAS EMPRESAS F. Sáez Vacas, O. García, J. Palao y P. Rojo. (R. Talwar)
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n>
- <http://www.monografias.com/trabajos15/organizac-gral/organizac-gral.shtml>
- www.cae.com.ec
- www.arqhys.com
- www.astm.com
- http://en.wikipedia.org/wiki/Ready-mix_concrete

ANEXOS

4.1 Documentación de los procesos tradicionales de las obras en ejecución.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			
DESCRIPCIÓN FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENCOFRADO DE CADENAS	No DE RUBRO:	2
OBRA:	CASO 1	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	PARROQUIA DE CARANQUI - IBARRA	FECHA:	
FOTO #1			
			
DESCRIPCIÓN			
CADENA ENCOFRADA, SE USA TABLA DE MONTE.			
FOTO #2			
			
DESCRIPCIÓN			
TRAVILLAS CLAVADAS PARA SOSTENER LAS TABLAS Y MANTENER LA DIMENSIÓN DE LA CADENA.			
OBSERVACIONES:			
SE COLOCAN LAS TABLAS DE ENCOFRADO UNA A CONTINUACIÓN DE OTRA(SOBREPUESTAS), NO SE LAS CORTA PARA NO DESPERDICAR MADERA.			
EL PEON PASA LAS TABLAS Y CORTA LAS TRAVILLAS PARA QUE EL MAESTRO MAYOR VAYA ARMANDO EL ENCOFRADO.			

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGÓN SIMPLE EN CADENAS	No DE RUBRO:	3
OBRA:	CASO 1	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	PARROQUIA DE CARANQUI - IBARRA	FECHA:	

FOTO #1



DESCRIPCION

MEZCLA DEL MATERIAL A MANO.

FOTO #2



DESCRIPCION

COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN DENTRO DEL ENCOFRADO.

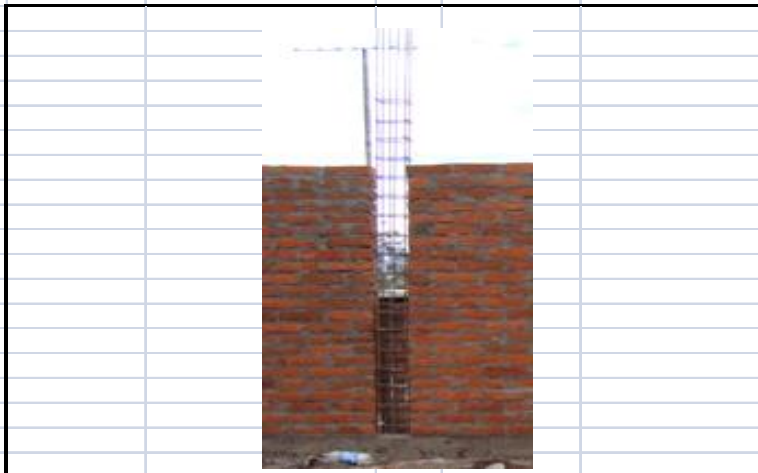
OBSERVACIONES:

UN AL BAÑIL Y UN PEÓN REALIZAN LA MEZCLA, DOS PEONES ACARREAN EL MATERIAL Y EL MAESTRO MAYOR SE ENCARGA DE DISTRIBUIR EL HORMIGÓN DENTRO DEL ENCOFRADO.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENCOFRADO DE COLUMNAS	No DE RUBRO:	4
OBRA:	CASO 1	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	PARROQUIA DE CARANQUI - IBARRA	FECHA:	

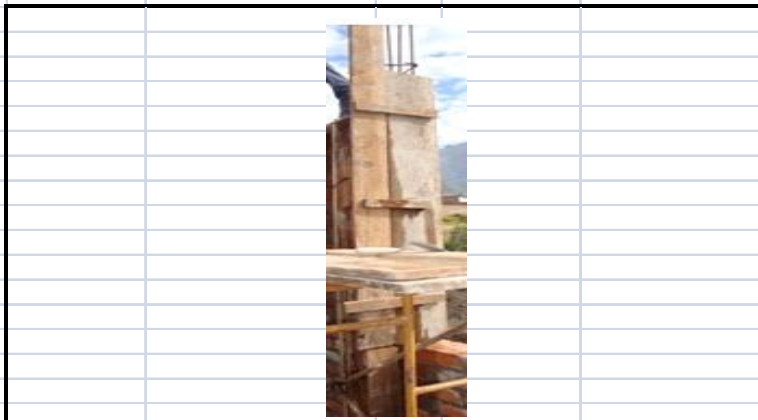
FOTO #1



DESCRIPCION

ENCOFRADO DE COLUMNAS SOLO EN 2 CARAS. MAMPOSTERIA FORMA PARTE DEL ENCOFRADO DE LA COLUMNA.

FOTO #2



DESCRIPCION

ENCOFRADO DE COLUMNA CON MADERA.

OBSERVACIONES:

PRIMERO SE LEVANTÓ LA MAMPOSTERÍA, LUEGO SE ENCOFRAN LAS COLUMNAS.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA				
RUBRO:	HORMIGÓN EN COLUMNAS		No DE RUBRO:	5
OBRA:	CASO 1		No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	PARROQUIA DE CARANOQUI - IBARRA		FECHA:	

FOTO #1



DESCRIPCION

ENCOFRADO DE COLUMNA EN 3 LADOS, LA MAMPOSTERÍA FORMA PARTE DEL ENCOFRADO.

FOTO #2



DESCRIPCION

MEZCLA DEL HORMIGÓN PARA LA FUNDICIÓN DE COLUMNAS.

OBSERVACIONES:

LA MEZCLA SE REALIZÓ A MANO.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			
DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENCOFRADO DE LOSA	No DE RUBRO:	6
OBRA:	CASO 1	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	PARROQUIA DE CARANQUI - IBARRA	FECHA:	

FOTO #1



DESCRIPCION

ENCOFRADO DE LOSA CON MADERA, SE USA TABLAS DE ENCOFRADO Y PINGOS.

FOTO #2



DESCRIPCION

ENCOFRADO COLOCADO SOBRE EL EMPEDRADO DEL CONTRAPISO.

OBSERVACIONES:

EL CONTRAPISO NO HA SIDO FUNDIDO TODAVÍA, EL ENCOFRADO SE HA COLOCADO SOBRE EL EMPEDRADO DEL CONTRAPISO.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			
DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGÓN EN LOSA	No DE RUBRO:	7
OBRA:	CASO 1	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	PARROQUIA DE CARANQUI - IBARRA	FECHA:	

FOTO #1



DESCRIPCION

LUGAR DE PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN. GRAN NUMERO DE OBREROS DESOCUPADOS.

FOTO #2



DESCRIPCION

ELEVACIÓN Y COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN EN LA LOSA. NO HAY VIBRADO, SE ACOMODAN LAS PARTÍCULAS DEL HORMIGÓN CON UNA VARILLA.

OBSERVACIONES:

DEMASIADO NUMERO DE OBREROS PARA UNA LOSA TAN PEQUEÑA..

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			

DESCRIPCIÓN FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGON EN COLUMNAS NV PB	No DE RUBRO:	5
OBRA:	VIVIENDA SRA CORREA	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	LA VICTORIA-IBARRA	FECHA:	

FOTO # 1



LA MEZCLA SE LA REALIZO A MANO, EL TIEMPO EMPLEADO EN LA FUNDICION FUE DE 35 MIN POR COLUMNA APROX.

FOTO #2



LAS COLUMNAS SE LAS DESENCOFRO 24 HORAS DESPUES DE LA FUNDICION

OBSERVACIONES:

--

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			

DESCRIPCIÓN FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENCOFRADO LOSA PLANA	No DE RUBRO:	6
OBRA:	VIVIENDA SRA CORREA	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - IBARRA	FECHA:	04/07/09

FOTO #1



DESCRIPCIÓN

EL MATERIAL EMPLEADO PARA EL ENCOFRADO FUE TABLEROS DE ENCOFRADO ELABORADOS CON DUELA DE EUCALIPTO

FOTO #2



DESCRIPCIÓN

EL TIEMPO EMPLEADO EN EL ENCOFRADO DE LA LOSA PLANA FUE DE 1 SEMANA

OBSERVACIONES:

EN ESTE ENCOFRADO SE UTILIZARON PUNTALES Y VIGUETAS METALICAS

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			

DESCRIPCIÓN FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGON EN LOSA PLANA (e=0.20 m)	No DE RUBRO:	7
OBRA:	VIVIENDA SRA CORREA	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - IBARRA	FECHA:	04/07/09

FOTO #1



DESCRIPCION

COLOCANDO EL HORMIGON

FOTO #2



DESCRIPCION

LUEGO DE VIBRAR SE COMIENZA A CODALEAR

OBSERVACIONES:

SE UTILIZO PARA LA FUNDICIÓN HORMIGON PREMEZCLADO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCIÓN FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENLUCIDO HORIZONTAL (TUMBADO)	No DE RUBRO:	9
OBRA:	VIVIENDA SRA CORREA	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - IBARRA	FECHA:	

FOTO #1



DESCRIPCIÓN

REMATANDO EL ENLUCIDO DEL TUMBADO

FOTO #2



DESCRIPCIÓN

ENLUCIDO TERMINADO

OBSERVACIONES:

LA DOSIFICACION UTILIZADA PARA EL ENLUCIDO ES 1:3

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			

DESCRIPCIÓN FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL	No DE RUBRO:	8
OBRA:	VIVIENDA SRA CORREA	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	LA VICTORIA - IBARRA	FECHA:	04/07/09

FOTO #1



DESCRIPCIÓN

PREPARANDO LA MEZCLA PARA EL ENLUCIDO.

FOTO #2



DESCRIPCIÓN

COLOCANDO LA MEZCLA EN LA PARED

OBSERVACIONES:

LA DOSIFICACION UTILIZADA PARA EL ENLUCIDO ES 1:3

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGÓN EN PLINTOS	No DE RUBRO:	1
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	28 DE JULIO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

PLINTO RECIÉN EXCAVADO. SE REQUIERE LIMPIEZA DE LA EXCAVACIÓN. POSTERIORMENTE SE DEBERÁ FUNDIR EL REPLANTILLO, Y LUEGO COLOCAR EL REFUERZO DEL PLINTO Y LA COLUMNA.

FOTO #2



DESCRIPCION

PLINTO RECIÉN FUNDIDO. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN 1.3.3.

OBSERVACIONES:

LA DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN 1.3.3 TEÓRICAMENTE NO ALCANZA LA RESISTENCIA ESPERADA ($f'c=210\text{KG/CM}^2$)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA				
RUBRO:	ENCOFRADO DE CADENAS		No DE RUBRO:	2
OBRA:	CASO 3		No DE FORMULARIO:	2
UBICACION:	PILANQUI - IBARRA		FECHA:	3 DE AGOSTO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

ARMADO DE CADENAS. PREVIO INICIO DE ENCOFRADO DE ELAS.

FOTO #2



DESCRIPCION

ENCOFRADO DE CADENAS. SE USA MADERA.

OBSERVACIONES:

CADENAS DE 20CM X 20CM.

NUMERO DE USOS DEL ENCOFRADO = 2

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			
DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGÓN EN CADENAS	No DE RUBRO:	3
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	PILANQUI - IBARRA	FECHA:	4 DE AGOSTO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

CADENA DESENCOFRADA.

FOTO #2



DESCRIPCION

CADENAS. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN 1.3.3.

OBSERVACIONES:

CADENA DE 20CM X 20CM.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERIA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCION DE VIVIENDA			

DESCRIPCION FOTOGRAFICA		No DE RUBRO:	4
RUBRO:	ENCOFRADO DE COLUMNAS	No DE FORMULARIO:	2
OBRA:	CASO 3	FECHA:	10 DE AGOSTO DEL 2009
UBICACIÓN:	PILANQUI - IBARRA		

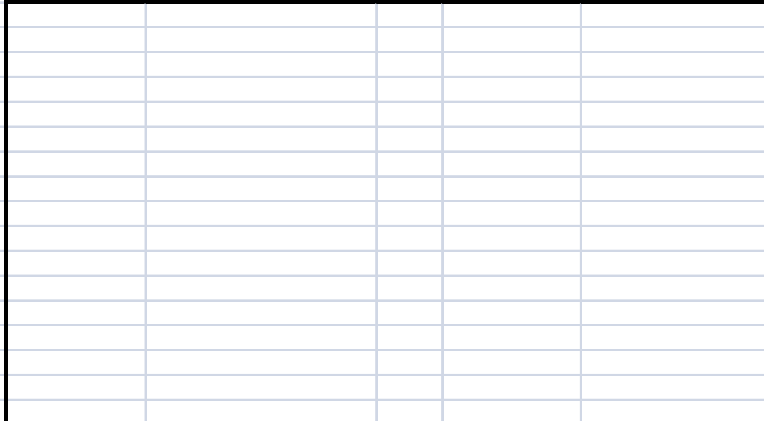
FOTO #1



DESCRIPCION

--

FOTO #2



DESCRIPCION

--

OBSERVACIONES:

--

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGÓN EN COLUMNAS	No DE RUBRO:	5
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	CIUDADELA NUEVO HOGAR - IBARRA	FECHA:	13 DE AGOSTO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

FUNDICIÓN DE COLUMNAS DE HORMIGÓN, COLOCACIÓN MANUAL.

FOTO #2



DESCRIPCION

PIE DE COLUMNA RECIÉN FUNDIDO.

OBSERVACIONES:

EL RUBRO SE REFIERE A LA FUNDICIÓN DE PIES DE COLUMNAS.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCIÓN FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENCOFRADO DE LOSA PLANA	No DE RUBRO:	6
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	CIUDADELA NUEVO HOGAR - IBARRA	FECHA:	17 DE AGOSTO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCIÓN

TABLA DE ENCOFRADO Y PINGOS.

FOTO #2



DESCRIPCIÓN

VISTA FRONTAL DEL ENCOFRADO DE MADERA EN LOSA.

OBSERVACIONES:

EL ENCOFRADO ES REALIZADO CON MADERA NUEVA, PINGOS Y TABLAS DE MONTE DE 20X240.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR			
FACULTAD DE INGENIERÍA			
ESCUELA DE CIVIL			
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA			
DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGÓN EN LOSA PLANA	No DE RUBRO:	7
OBRA:	CASO 3	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	CIUDADELA NUEVO HOGAR - IBARRA	FECHA:	27 DE AGOSTO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

CAMIÓN CARAGADO CON HORMIGÓN Y TUBERÍA DE DISTRIBUCIÓN.

FOTO #2



DESCRIPCION

DISTRIBUCIÓN DE HORMIGÓN EN LOSA.

OBSERVACIONES:

FUNDICIÓN DE LOSA CON HORMIGONERA.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENCOFRADO DE LOSA PLANA	No DE RUBRO:	6
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	SAN FRANCISCO - IBARRA	FECHA:	6 DE JULIO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

ENCOFRADO DE MADERA. SE USA RIELES Y PINGOS.
 SE COLOCA ACEITE QUEMADO COMO DESMOLDANTE.

FOTO #2



DESCRIPCION

VIGAS Y PUNTALES SOSTIENEN EL ENCOFRADO.

OBSERVACIONES:

ENCOFRADO DE MADERA.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	HORMIGÓN EN LOSA PLANA	No DE RUBRO:	7
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	SAN FRANCISCO - IBARRA	FECHA:	19 DE JUNIO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

COLOCACIÓN DE PRIMERA CAPA DE HORMIGÓN EN LOSA.

FOTO #2



DESCRIPCION

ALISADO EN LOSA CON CODAL . LUEGO SE PASA EL HELICÓPTERO.

OBSERVACIONES:

SE FUNDE EN DOS CAPAS.
 NO SE MASILLA. SE PASA HELICÓPTERO.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCIÓN FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL	No DE RUBRO:	8
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	2
UBICACIÓN:	SAN FRANCISCO - IBARRA	FECHA:	20 DE JULIO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCIÓN

MORTERO, MEZCLA PARA EL ENLUCIDO.

FOTO #2



DESCRIPCIÓN

PROCESO DE ENLUCIDO .

OBSERVACIONES:

EL ALBAÑIL PREPARA SU MEZCLA DE MORTERO, EN EL MISMO SITIO DEL ENLUCIDO.
 NO SE NECESITA NI PEÓN NI AYUDANTE.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA				
RUBRO:	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR		No DE RUBRO:	8
OBRA:	CASO 4		No DE FORMULARIO:	2
UBICACION:	SAN FRANCISCO - IBARRA		FECHA:	21 DE JULIO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

ENLUCIDO VERTICAL, PROCESO 2. EL PEÓN PREPARA LA MEZCLA PARA EL ALBAÑIL.

FOTO #2



DESCRIPCION

MAMPOSTERÍA ENLUCIDA.

OBSERVACIONES:

OTRO PROCESO PARA ENLUCIR. EL ALBAÑIL ENLUCE Y UN PEÓN LE PREPARA EL MORTERO.

EL MORTERO TIENE UNA DOSIFICACIÓN 1.4.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

DESCRIPCION FOTOGRAFICA			
RUBRO:	ENLUCIDO HORIZONTAL	No DE RUBRO:	9
OBRA:	CASO 4	No DE FORMULARIO:	2
UBICACION:	SAN FRANCISCO - IBARRA	FECHA:	22 DE JULIO DEL 2009

FOTO #1



DESCRIPCION

LANZAMIENTO DEL MATERIAL AL TUMBADO.

FOTO #2



DESCRIPCION

CODALEADO DEL MORTERO COLOCADO EN EL TUMBADO.

OBSERVACIONES:

DOSIFICACION DEL MORTERO 1.3.

EL PEÓN REALIZA LA MEZCLA Y EL ALBAÑIL ENLUCE.

4.2.1 Determinación de salarios reales de cada caso en estudio.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 SALARIOS DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

OBRA: CASO 1 FECHA DE INICIO:
 UBICACIÓN: CARANQUI-IBARRA DURACIÓN DE LA OBRA:

TRABAJADOR	SALARIO NOMINAL MENSUAL	13 SUELDO	14 SUELDO	VACACIONES 15 DIAS	IESS	FONDO DE RESERVA	SECAP	IECE	SALARIO REAL MENSUAL	SALARIO REAL HORARIO	SALARIO REAL DIARIO
PEÓN	236,50	19,71	18,17	9,85	26,49	19,70	1,18	1,18	332,78	1,935	15,48
ALBAÑIL	279,50	23,29	18,17	11,65	31,30	23,28	1,40	1,40	389,99	2,267	18,14
M. MAYOR	344,00	28,67	18,17	14,33	38,53	28,66	1,72	1,72	475,79	2,766	22,13

FACTOR MAYORACION 1,553

SUELDO SEMANAL	
PEON	55
ALBAÑIL	65
M.MAYOR	80

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
SALARIOS DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

OBRA: CASO 2 **FECHA DE INICIO:**
UBICACIÓN: CARANQUI-IBARRA **DURACIÓN DE LA OBRA:**

TRABAJADOR	SALARIO NOMINAL MENSUAL	13 SUELDO	14 SUELDO	VACACIONES 15 DIAS	IESS	FONDO DE RESERVA	SECAP	IECE	SALARIO REAL MENSUAL	SALARIO REAL HORARIO	SALARIO REAL DIARIO
PEÓN	279,50	23,29	18,17	11,65	31,30	23,28	1,40	1,40	389,99	2,267	18,14
ALBAÑIL	344,00	28,67	18,17	14,33	38,53	28,66	1,72	1,72	475,79	2,766	22,13
M. MAYOR	430,00	35,83	18,17	17,92	48,16	35,82	2,15	2,15	590,20	3,431	27,45

FACTOR MAYORACION 1,553

SUELDO SEMANAL	
PEON	65
ALBAÑIL	80
M.MAYOR	100

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE CIVIL
 REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
 SALARIOS DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

OBRA: CASO 3 FECHA DE INICIO:
 UBICACIÓN: CARANQUI-IBARRA DURACIÓN DE LA OBRA:

TRABAJADOR	SALARIO NOMINAL MENSUAL	13 SUELDO	14 SUELDO	VACACIONES 15 DIAS	IESS	FONDO DE RESERVA	SECAP	IECE	SALARIO REAL MENSUAL	SALARIO REAL HORARIO	SALARIO REAL DIARIO
PEÓN	258,00	21,50	18,17	10,75	28,90	21,49	1,29	1,29	361,38	2,101	16,81
ALBAÑIL	344,00	28,67	18,17	14,33	38,53	28,66	1,72	1,72	475,79	2,766	22,13
M. MAYOR	408,50	34,04	18,17	17,02	45,75	34,03	2,04	2,04	561,59	3,265	26,12

FACTOR MAYORACION 1,553

SUELDO SEMANAL	
PEON	60
ALBAÑIL	80
M.MAYOR	95

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
SALARIOS DE TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

OBRA: CASO 4 **FECHA DE INICIO:**
UBICACIÓN: CARANQUI-BARRA **DURACIÓN DE LA OBRA:**

TRABAJADOR	SALARIO NOMINAL MENSUAL	13 SUELDO	14 SUELDO	VACACIONES 15 DIAS	IESS	FONDO DE RESERVA	SECAP	IECE	SALARIO REAL MENSUAL	SALARIO REAL HORARIO	SALARIO REAL DIARIO
PEÓN	258,00	21,50	18,17	10,75	28,90	21,49	1,29	1,29	361,38	2,101	16,81
ALBAÑIL	344,00	28,67	18,17	14,33	38,53	28,66	1,72	1,72	475,79	2,766	22,13
M. MAYOR	473,00	39,42	18,17	19,71	52,98	39,40	2,37	2,37	647,40	3,764	30,11

FACTOR MAYORACION 1,553

SUELDO SEMANAL	
PEON	60
ALBAÑIL	80
M.MAYOR	110

4.2.2 Determinación costo real de los rubros en estudio.

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 1

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 2 UNIDAD: ML
DESCRIPCION ENCOFRADO DE CADENAS FORMULARIO 4

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,17	0,02	
SUBTOTAL M					0,02	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro Mayor	1,00	2,77	2,77	0,17	0,47	
Peón	1,00	1,94	1,94	0,17	0,33	
SUBTOTAL N					0,80	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tabla de encofrado 2 usos	ml	0,42	1,80	0,76		
Trabillas	ml	2,00	0,05	0,10		
clavos 2''	kg	0,05	1,28	0,06		
SUBTOTAL O				0,92		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,74
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,74
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009					TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD HORAS	0,17

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 1

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 3 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN CADENAS FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	5,00	0,50
SUBTOTAL M					0,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	2,77	2,77	5,00	13,83
Albañil	1,00	2,27	2,27	5,00	11,34
Peón	3,00	1,94	5,81	5,00	29,03
SUBTOTAL N					54,19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	7,50	6,05	45,38	
Arena	m3	0,56	10,00	5,60	
Ripio	m3	0,80	10,00	8,00	
Agua	m3	0,40	0,50	0,20	
SUBTOTAL O					59,18
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					113,87
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					113,87
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD HORAS				5,00	

LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

FORMULARIO 4
No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 1

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 4 UNIDAD: ML
DESCRIPCION ENCOFRADO DE COLUMNAS Encofrado solo 2 caras. FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,40	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	2,77	2,77	0,40	1,11
Peón	1,00	2,27	2,27	0,40	0,91
Peón	1,00	1,94	1,94	0,40	0,77
SUBTOTAL N					2,79
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla de encofrado	ml	0,83	1,80	1,49	
Trabillas	ml	1,00	0,05	0,05	
clavos 2''	kg	0,03	1,28	0,04	
alambre recocido # 18	kg	0,02	1,37	0,03	
SUBTOTAL O					1,61
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,44
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS %					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					4,44
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD HORAS					0,40

LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 1

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 5 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN COLUMNAS FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	9,50	0,95
SUBTOTAL M					0,95
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	2,77	2,77	9,50	26,28
Peón	2,00	1,94	3,87	9,50	36,77
SUBTOTAL N					63,04
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	7,50	6,05	45,38	
Arena	m3	0,52	10,00	5,20	
Ripio	m3	0,74	10,00	7,40	
Agua	m3	0,37	0,50	0,19	
SUBTOTAL O					58,16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					122,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					122,15
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009					
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD HORAS					9,50

FORMULARIO 4
No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 1

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 6 UNIDAD: M2
DESCRIPCION ENCOFRADO EN LOSA PLANA FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor		0,10	0,00	0,20	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	2,77	2,77	0,20	
Albañil	2,00	1,94	3,87	0,20	
Peón	3,00	1,94	5,81	0,20	
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla de encofrado	UNIDAD				
Rieles de eucalipto	UNIDAD				
Pingos	UNIDAD				
Clavos 2''	kg				
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
EL COSTO CONTRATADO FUE DE 2,5\$ EL M2 DE ENCOFRADO INCLUYE MATERIAL, MANO DE OBRA Y DESENCOFRADO					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,50
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,50
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD				HORAS	0,20

LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 1

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 7 **UNIDAD:** M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN LOSA PLANA **FORMULARIO** 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,63	0,06
Concreteira	1,00	7,00	7,00	0,63	4,41
Elevador	1,00	4,00	4,00	0,63	2,52
SUBTOTAL M					6,99
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	2,77	2,77	0,63	1,74
Albañil	3,00	2,27	6,80	0,63	4,28
Peón	10,00	1,94	19,35	0,63	12,19
Peones para colocar alivianamiento	3,00	1,94	5,82	0,63	3,67
SUBTOTAL N					21,88
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	6,50	6,05	39,33	
Arena	m3	0,50	10,00	5,00	
Ripio	m3	0,70	10,00	7,00	
Agua	m3	0,30	0,50	0,15	
Alivianamiento	UNIDAD	42,00	0,30	12,60	
SUBTOTAL O				64,08	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					92,95
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					92,95
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD					HORAS 0,63

LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO
DESCRIPCION

UNIDAD:
FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O				0,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00	
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,00
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
				OTROS INDIRECTOS %	0,00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,00
				TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS

LUGAR Y FECHA:

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 2

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 4 UNIDAD: ML
DESCRIPCION ENCOFRADO DE COLUMNAS FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,60	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,60	2,06
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,60	1,66
Peón	1,00	2,27	2,27	0,60	1,36
SUBTOTAL N					5,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
1/2 Duela de eucalipto (3 usos)	ml	1,16	2,20	2,55	
Cuartón de monte (3 usos)	ml	1,04	1,00	1,04	
Pingos (3 usos)	UNIDAD	1,33	0,35	0,47	
Clavos 2''	kg	0,20	1,28	0,26	
Alambre # 18 galvanizado	kg	0,20	1,72	0,34	
Nota: La cantidad de materiales se ha dividido para el número de usos.					
SUBTOTAL O					4,66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,80

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
NI
INDIRECTOS

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

INDIRECTOS Y UTILIDADES %		0,00
OTROS INDIRECTOS %	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9,80
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS	0,60

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 2

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 5 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN COLUMNAS FORMULARIO 4

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	2,22	0,22	
Concreteira	1,00	7,00	7,00	2,22	15,54	
Vibrador	1,00	3,00	3,00	2,22	6,66	
SUBTOTAL M					22,42	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	2,22	7,62	
Albañil	1,00	2,77	2,77	2,22	6,14	
Peón	2,00	2,27	4,53	2,22	10,07	
SUBTOTAL N					23,82	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento	saco	6,50	6,05	39,33		
Arena	m3	0,47	10,00	4,70		
Ripio	m3	0,93	10,00	9,30		
Agua	m3	0,23	0,50	0,12		
SUBTOTAL O					53,44	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	99,68
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	99,68
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009					TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS 2,22

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 2

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 6

UNIDAD: M2

DESCRIPCION ENCOFRADO EN LOSA PLANA

FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor		0,10	0,00	0,22	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00		0,00	0,22	0,00
Albañil	1,00		0,00	0,22	0,00
Peón	2,00		0,00	0,22	0,00
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
1/2 Duela de eucalipto (3 usos)	ml		2,20	0,00	
Cuartón de monte (3 usos)	ml		1,00	0,00	
Puntales y rieles metálicas	UNIDAD			0,00	
Clavos 2''	kg		1,28	0,00	
Nota: El costo contratado del encofrado fue 3\$ el m2 incluido material, mano de obra, encofrado y desencofrado.					
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS %					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,00
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD					HORAS 0,22

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
NI
INDIRECTOS

LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 2

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 7 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN LOSA PLANA FORMULARIO 4

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,11	0,01	
Vibrador	1,00	4,00	4,00	0,11	0,44	
SUBTOTAL M					0,45	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,11	0,38	
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,11	0,30	
Peón	3,00	2,27	6,80	0,11	0,75	
SUBTOTAL N					1,43	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Hormigón Premezclado	210 kg/cm2	m3	1,00	82,00	82,00	
Alivianamiento		UNIDAD	42,00	0,30	12,60	
SUBTOTAL O					94,60	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	96,48
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	96,48
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009					TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS 0,11

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 2

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 8 UNIDAD: ML
DESCRIPCION ENLUCIDO VERTICAL 1:3 FORMULARIO 4

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,33	0,03	
SUBTOTAL M					0,03	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,33	0,92	
SUBTOTAL N					0,92	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento	saco	0,10	6,05	0,61		
Arena Fina	m3	0,08	10,00	0,80		
Agua	m3	0,02	0,50	0,01		
SUBTOTAL O					1,42	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,37
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,37
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009					TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS 0,33

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 2

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 9 UNIDAD: M2
DESCRIPCION ENLUCIDO HORIZONTAL 1:3 FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,37	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,37	1,02
Peón	1,00	2,27	2,27	0,37	0,84
SUBTOTAL N					1,86
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	0,10	6,05	0,61	
Arena Fina	m3	0,08	10,00	0,80	
Agua	m3	0,02	0,50	0,01	
SUBTOTAL O					1,42
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,32
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD				HORAS	0,37

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
NI
INDIRECTOS

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

FORMULARIO 4
No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 3

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 1 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN PLINTOS FORMULARIO 4

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	2,00	0,20	
Concretera	1,00	7,00	7,00	2,00	14,00	
SUBTOTAL M					14,20	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro Mayor	1,00	3,27	3,27	2,00	6,53	
Albañil	1,00	2,77	2,77	2,00	5,53	
Peón	2,00	2,10	4,20	2,00	8,40	
SUBTOTAL N					20,47	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento	saco	6,50	6,05	39,33		
Polvo de Piedra	m3	0,62	10,00	6,20		
Ripio	m3	0,62	10,00	6,20		
Agua	m3	0,28	0,50	0,14		
SUBTOTAL O				51,87		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	86,53
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	86,53
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009					TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS 1,50

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 3

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO	2	UNIDAD:	ML		
DESCRIPCION	ENCOFRADO DE CADENAS	20X20	FORMULARIO 4		
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,11	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	3,27	3,27	0,11	0,36
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,11	0,30
Peón	2,00	2,10	4,20	0,11	0,46
SUBTOTAL N					1,13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla de encofrado (2 usos)	UNIDAD	0,42	1,80	0,76	
Trabillas (0,3*0,04*2,5) (2 usos)	UNIDAD	2,00	0,05	0,10	
Clavos	kg	0,03	1,28	0,04	
Nota: La cantidad de materiales ha sido dividida para el número de usos.					
SUBTOTAL O					0,89
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS %					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,03
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD					HORAS 0,11

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NI
INDIRECTOS

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 3

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 3 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN CADENAS FORMULARIO 4

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	3,00	0,30	
Concretera	1,00	7,00	7,00	3,00	21,00	
SUBTOTAL M					21,30	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro Mayor	1,00	3,27	3,27	3,00	9,80	
Albañil	1,00	2,77	2,77	3,00	8,30	
Peón	2,00	2,10	4,20	3,00	12,61	
SUBTOTAL N					30,70	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento	saco	6,00	6,05	36,30		
Polvo de Piedra	m3	0,59	10,00	5,90		
Ripio	m3	0,59	10,00	5,90		
Agua	m3	0,24	0,50	0,12		
SUBTOTAL O				48,22		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	100,22
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	100,22
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009					TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS 3,00

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 3

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 4 UNIDAD: ML
DESCRIPCION ENCOFRADO DE COLUMNAS PLANTA 20X20 FORMULARIO 4
BAJA

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,55	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	3,27	3,27	0,55	1,80
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,55	1,52
Peón	1,00	2,10	2,10	0,55	1,16
SUBTOTAL N					4,47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla de encofrado (2 usos)	UNIDAD	1,25	1,80	2,25	
Trabillas (0,3*0,04*2,5) (2 usos)	UNIDAD	6,70	0,05	0,34	
Clavos	kg	0,03	1,28	0,04	
Alambre Recocido #18	kg	0,05	1,37	0,07	
Pingos (2 usos)	UNIDAD	1,00	0,35	0,35	
Nota: La cantidad de materiales ha sido dividida para el número de usos.					
SUBTOTAL O					3,04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,57
INDIRECTOS Y UTILIDADES					0,00
%					
OTROS INDIRECTOS					0,00
%					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7,57
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD				HORAS	0,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

NI
INDIRECTOS

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 3

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 5 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN COLUMNAS FORMULARIO 4

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	2,78	0,28	
Concretera	1,00	7,00	7,00	2,78	19,46	
SUBTOTAL M					19,74	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro Mayor	1,00	3,27	3,27	2,78	9,08	
Albañil	1,00	2,77	2,77	2,78	7,69	
Peón	1,00	2,10	2,10	2,78	5,84	
SUBTOTAL N					22,61	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento	saco	6,50	6,05	39,33		
Polvo de Piedra	m3	0,70	10,00	7,00		
Ripio	m3	0,70	10,00	7,00		
Agua	m3	0,33	0,50	0,17		
SUBTOTAL O					53,49	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	95,84
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	95,84
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009					TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS 2,78

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 3

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 6 UNIDAD: M2
DESCRIPCION ENCOFRADO DE LOSA PLANA FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,30	0,03
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	3,27	3,27	0,30	0,98
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,30	0,83
Peón	2,00	2,10	4,20	0,30	1,26
SUBTOTAL N					3,07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla de encofrado (2 usos)	UNIDAD	1,04	1,80	1,87	
Rieles eucalipto	UNIDAD	0,39	2,20	0,86	
Clavos	kg	0,03	1,28	0,04	
Alambre Recocido #18	kg	0,01	1,37	0,01	
Pingos (2 usos)	UNIDAD	0,81	0,35	0,28	
SUBTOTAL O					3,07
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,17
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					0,00
INDIRECTOS %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,17
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD				HORAS	0,30

LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 3

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 7 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN LOSA PLANA FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,14	0,01
Vibrador	1,00	4,00	4,00	0,14	0,56
SUBTOTAL M					0,57
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	3,27	3,27	0,14	0,46
Albañil	2,00	2,77	5,53	0,14	0,77
Ayudante Hormigonera	1,00	2,77	2,77	0,14	0,39
SUBTOTAL N					1,62
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Hormigón Premezclado	m3	1,00	82,00	82,00	
Alivianamiento	unidad	42,00	0,30	12,60	
SUBTOTAL O					94,60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					96,79
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					96,79
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD				HORAS	0,14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
NI
INDIRECTOS

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 4

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 6 UNIDAD: M2
DESCRIPCION ENCOFRADO DE LOSA PLANA FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,33	0,03
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,33	0,91
Peón	2,00	2,10	4,20	0,33	1,39
SUBTOTAL N					2,30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Rieles eucalipto (2 usos)	UNIDAD	1,74	2,20	3,83	
Clavos	kg	0,05	1,28	0,06	
Pingos (2 usos)	UNIDAD	1,07	0,35	0,37	
Nota: La cantidad de materiales ha sido dividida para el número de usos.					
SUBTOTAL O					4,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,60
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS %					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,60
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD					HORAS 0,33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
NI
INDIRECTOS

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 4

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 7 UNIDAD: M3
DESCRIPCION HORMIGÓN EN LOSA PLANA FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,52	0,05
Concretera	1,00	7,00	7,00	0,52	3,64
Elevador	1,00	4,00	4,00	0,52	2,08
Vibrador	1,00	3,00	3,00	0,52	1,56
SUBTOTAL M					7,33
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	3,76	3,76	0,52	1,96
Albañil	4,00	2,77	11,06	0,52	5,75
Peón	8,00	2,10	16,80	0,52	8,74
SUBTOTAL N					16,45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	6,50	6,05	39,33	
Polvo de Piedra	m3	0,62	10,00	6,20	
Ripio	m3	0,62	10,00	6,20	
Agua	m3	0,30	0,50	0,15	
Aditivo	kg	0,90	1,20	1,08	
Alivianamiento	UNIDAD	42,00	0,30	12,60	
SUBTOTAL O					65,56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					89,33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					0,00
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

COSTO TOTAL DEL RUBRO		89,33
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS	0,52

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 4

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 8 UNIDAD: M2

DESCRIPCION ENLUCIDO VERTICAL Proceso 1 Dosificación 1:3 FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,44	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,44	1,22
SUBTOTAL N					1,22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	0,15	6,05	0,88	
Arena Fina	m3	0,02	10,00	0,15	
Agua	m3	0,01	10,00	0,10	
SUBTOTAL O					1,13
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,39
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,39
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD				HORAS	0,44

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
NI
INDIRECTOS

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 4

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 8 UNIDAD: M2
DESCRIPCION ENLUCIDO VERTICAL (proceso 2) Dosificación 1:4 FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,22	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,22	0,61
Peón	1,00	2,10	2,10	0,22	0,46
SUBTOTAL N					1,07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	0,13	6,05	0,80	
Arena fina	m3	0,02	10,00	0,19	
Agua	m3	0,01	10,00	0,10	
SUBTOTAL O					1,09
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,19
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					INDIRECTOS Y UTILIDADES %
					0,00
OTROS INDIRECTOS %					0,00%
					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2,19
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD				HORAS	0,22

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

FORMULARIO
No 4

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 4

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 9 UNIDAD: M2
DESCRIPCION ENLUCIDO HORIZONTAL FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,38	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,38	1,05
Peón	1,00	2,10	2,10	0,38	0,80
SUBTOTAL N					1,85
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	0,11	6,05	0,67	
Arena Fina	m3	0,10	10,00	1,00	
Agua	m3	0,05	0,50	0,03	
SUBTOTAL O					1,69
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,58
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					3,58
TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD				HORAS	0,38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
NI
INDIRECTOS

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Agosto del 2009

**FORMULARIO
No 4**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO 4

COSTOS REALES PROCESOS TRADICIONALES

RUBRO 10

UNIDAD: M2

DESCRIPCION PAVIMENTO DE HORMIGÓN

FORMULARIO 4

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,60	0,06
Concreteira	1,00	7,00	7,00	0,60	4,20
Helicóptero	1,00				1,60
SUBTOTAL M					5,86
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro Mayor	1,00	3,76	3,76	0,60	2,26
Albañil	1,00	2,77	2,77	0,60	1,66
Peón	1,00	2,10	2,10	0,60	1,26
SUBTOTAL N					5,18
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	0,60	6,05	3,63	
Polvo de Piedra	m3	0,08	10,00	0,80	
Ripio	m3	0,09	10,00	0,90	
Agua	m3	0,05	0,50	0,03	
Piedra Bola	m3	0,13	10,00	1,30	
SUBTOTAL O					6,66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,69
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					17,69
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Agosto del 2009				TIEMPO ESTIMADO POR UNIDAD	HORAS 0,60

5.4 Aplicación de la reingeniería en la construcción de la vivienda.

FORMULARIO

No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1,1 Limpieza y desbroce

UNIDAD: m2

DETALLE: Limpieza con maquinaria

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Retroexcavadora	1,00	22,32	22,32	0,01	0,22	
SUBTOTAL M					0,22	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
SUBTOTAL N					0,00	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL O				0,00		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,22
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,22
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	0,22

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1,2 Replanteo Manual

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,02	0,00	
Cinta Métrica	1,00	0,05	0,05	0,02	0,00	
SUBTOTAL M					0,00	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,02	0,05	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,02	0,07	
SUBTOTAL N					0,12	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Estacas	u	0,20	0,10	0,02		
Trabillas	u	0,10	0,15	0,02		
Clavos	Kg	0,01	1,28	0,01		
Piola	ml	0,02	0,05	0,00		
SUBTOTAL O					0,05	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,17
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,17
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	0,17

FORMULARIO**No****ELABORADO POR:** REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS**PROYECTO:** CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 2,1 Excavación de plintos

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación con maquina y encuadre manual

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,50	0,05
Retroexcavadora	1,00	22,32	22,32	0,08	1,79
SUBTOTAL M					1,84
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	1,00	1,94	1,94	0,50	0,97
albañil	1,00	2,60	2,60	0,50	1,30
Maestro Mayor	0,50	3,43	1,72	0,50	0,86
SUBTOTAL N					3,13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O				0,00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4,97
			INDIRECTOS Y UTILIDADES %		0,00
			OTROS INDIRECTOS %		0,00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		4,97
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009			VALOR OFERTADO		4,97

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2,2 Excavación de cimientos

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación manual

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,75	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	1,94	3,88	0,75	2,91
Albañil			0,00	0,75	0,00
Maestro Mayor	0,10	3,43	0,34	0,75	0,26
SUBTOTAL N					3,17
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	
				3,25	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %	
				0,00	
				OTROS INDIRECTOS % 0,00%	
				0,00	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	
				3,25	
				VALOR OFERTADO	
				3,25	

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2,3 Relleno compactado

UNIDAD: m3

DETALLE: Relleno compactado con tierra natural.

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,70	0,07
Compactador Mecánico	1,00	2,00	3,00	0,70	2,10
SUBTOTAL M					2,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	1,00	1,94	1,94	0,70	1,36
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,70	1,82
Maestro Mayor	0,50	3,43	1,72	0,70	1,20
SUBTOTAL N					4,38
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tierra seleccionada de la obra	m3	1,00	0,00	0,00	
Agua	m3	0,10	0,50	0,05	
SUBTOTAL O				0,05	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,60
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,60
VALOR OFERTADO					6,60

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO

No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2,4 Desalojo

UNIDAD: m3

DETALLE: Desalojo con volqueta y retroexcavadora

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,10	0,01	
Volqueta	1,00	15,00	15,00	0,10	1,50	
Retroexcavadora	1,00	22,32	22,32	0,10	2,23	
SUBTOTAL M					3,74	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,50	1,94	0,97	0,10	0,10	
SUBTOTAL N					0,10	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL O				0,00		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,84
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,84
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	3,84

FORMULARIO

No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS

PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3,1 Cimientos de Hormigón Ciclópeo

UNIDAD: m3

DETALLE: H.C. Proporción 60%-40%, Hormigón 180kg/cm2 - Piedra

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	1,10	0,11	
Concretera	1,00	3,50	3,50	1,10	3,85	
SUBTOTAL M					3,96	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88	1,10	4,27	
Albañil	2,00	2,60	5,20	1,10	5,72	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	1,10	3,77	
SUBTOTAL N					13,76	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento Portland	saco	4,45	6,05	26,92		
Arena	m3	0,40	10,00	4,00		
Ripio	m3	0,60	10,00	6,00		
Agua	m3	0,20	0,50	0,10		
Piedra para cimentacion	m3	0,40	10,00	4,00		
SUBTOTAL O					41,02	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	58,74
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	58,74
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	58,74

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4,1,1 Mampostería de ladrillo e=0,10m

UNIDAD: m2

DETALLE: Ladrillo Mambrón

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,30	0,03	
SUBTOTAL M					0,03	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,50	1,94	0,97	0,30	0,29	
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,30	0,78	
Maestro Mayor	0,20	3,43	0,69	0,30	0,21	
SUBTOTAL N					1,28	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Ladrillo artesanal mambron	u	13,00	0,23	2,99		
Cemento	saco	0,12	6,05	0,73		
Arena	m3	0,06	10,00	0,60		
Agua	m3	0,01	0,50	0,01		
SUBTOTAL O				4,33		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,64
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,64
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	5,64

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4,1,2 Mampostería de ladrillo e=0,20m

UNIDAD: m2

DETALLE: Ladrillo Mambrón

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,40	0,04	
SUBTOTAL M					0,04	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peon	0,50	1,94	0,97	0,40	0,39	
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,40	1,04	
Maestro Mayor	0,20	3,43	0,69	0,40	0,28	
SUBTOTAL N					1,71	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Ladrillo artesanal mambron	u	26,00	0,23	5,98		
Cemento	saco	0,12	6,05	0,73		
Arena	m3	0,03	10,00	0,30		
Agua	m3	0,02	0,50	0,01		
SUBTOTAL O				7,02		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,77
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,77
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	8,77

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5,1,1 Enlucido vertical interior

UNIDAD: m2

DETALLE: Enlucido a mano Mortero 1:3

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta Menor	1,00	0,10	0,10	0,08	0,01	
SUBTOTAL M					0,01	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peon	2,00	1,94	3,88	0,08	0,31	
Albañil	4,00	2,60	10,40	0,08	0,83	
SUBTOTAL N					1,14	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento	saco	0,21	6,05	1,27		
Arena Fina	m3	0,02	10,00	0,20		
Agua	m3	0,01	0,50	0,01		
SUBTOTAL O				1,48		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,63
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,63
					VALOR OFERTADO	2,63

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5,1,2 Enlucido vertical exterior

UNIDAD: m2

DETALLE: Mortero Cemento-Arena 1:3

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta Menor	1,00	0,10	0,10	0,12	0,01	
Andamios	4,00	0,30	1,20	0,12	0,14	
SUBTOTAL M					0,16	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peon	2,00	1,94	3,88	0,12	0,47	
Albañil	4,00	2,60	10,40	0,12	1,25	
SUBTOTAL N					1,72	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento	saco	0,21	6,05	1,27		
Arena Fina	m3	0,02	10,00	0,20		
Agua	m3	0,01	0,50	0,01		
aditivo impermeabilizante	Kg	0,005	1,20	0,01		
SUBTOTAL O					1,49	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,37
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,37
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	3,37

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5,1,3 Enlucido horizontal

UNIDAD: m2

DETALLE: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor	1,00	0,10	0,10	0,13	0,01
Andamios	4,00	0,30	1,20	0,13	0,16
SUBTOTAL M					0,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peon	2,00	1,94	3,88	0,13	0,50
Albañil	4,00	2,60	10,40	0,13	1,35
SUBTOTAL N					1,85
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento*	saco	0,26	6,05	1,57	
Arena Fina*	m3	0,03	10,00	0,30	
Agua*	m3	0,01	0,50	0,01	
*Se considera el desperdicio del material					
SUBTOTAL O					1,88
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		
			INDIRECTOS Y UTILIDADES %		
			OTROS INDIRECTOS %		
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009			VALOR OFERTADO		
			3,90		

FORMULARIO**No****ELABORADO POR:** REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS**PROYECTO:** CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 5,1,4 Filos de ventanas

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta Menor	1,00	0,10	0,10	0,10	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peon	2,00	1,94	3,88	0,10	0,39
Albañil	4,00	2,60	10,40	0,10	1,04
SUBTOTAL N					1,43
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento	saco	0,015	6,05	0,09	
Arena Fina	m3	0,001	10,00	0,01	
Agua	m3	0,001	0,50	0,00	
SUBTOTAL O					0,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,54
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1,54
VALOR OFERTADO					1,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5,1,5 Enlucido de fajas

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta Menor	1,00	0,10	0,10	0,10	0,01	
SUBTOTAL M					0,01	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peon	2,00	1,94	3,88	0,10	0,39	
Albañil	4,00	2,60	10,40	0,10	1,04	
SUBTOTAL N					1,43	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento	saco	0,015	6,05	0,09		
Arena Fina	m3	0,001	10,00	0,01		
Agua	m3	0,001	0,50	0,00		
SUBTOTAL O				0,10		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,54
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %		0,00
				OTROS INDIRECTOS %		0,00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,54
				VALOR OFERTADO		1,54

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, 6 de Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5,1,6 Revocado unión losa-pared

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,15	0,02	
SUBTOTAL M					0,02	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	1,00	1,94	1,94	0,15	0,29	
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,15	0,39	
Maestro Mayor	0,20	3,43	0,69	0,15	0,10	
SUBTOTAL N					0,78	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento Portland	saco	0,06	6,05	0,36		
Arena	m3	0,02	10,00	0,20		
Agua	m3	0,01	0,50	0,01		
SUBTOTAL O				0,57		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,37
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,37
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	1,37

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6,1,1 Contrapiso tipo 1

UNIDAD: m2

DETALLE: N +0,18

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,50	0,05
Compactador	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50
Concreteira	1,00	3,50	3,50	0,50	1,75
SUBTOTAL M					2,30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	1,94	3,88	0,50	1,94
Albañil	2,00	2,60	5,20	0,50	2,60
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,50	1,72
SUBTOTAL N					6,26
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento Portland	saco	0,60	6,05	3,63	
Arena	m3	0,07	10,00	0,70	
Ripio	m3	0,09	10,00	0,90	
Agua	m3	0,05	0,50	0,03	
Piedra de empedrado	m3	0,11	10,00	1,10	
Polietileno	m2	1,00	0,80	0,80	
SUBTOTAL O					7,16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15,72
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15,72
VALOR OFERTADO					15,72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6,1,2 Contrapiso tipo 2

UNIDAD: m2

DETALLE: N +0,36

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,70	0,07	
Compactador	1,00	1,00	1,00	0,70	0,70	
Concretera	1,00	3,50	3,50	0,70	2,45	
SUBTOTAL M					3,22	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88	0,70	2,72	
Albañil	2,00	2,60	5,20	0,70	3,64	
Maestro mayor	1,00	3,43	3,43	0,70	2,40	
SUBTOTAL N					8,76	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento Portland	saco	0,60	6,05	3,63		
Arena	m3	0,07	10,00	0,70		
Ripio	m3	0,09	10,00	0,90		
Agua	m3	0,05	0,50	0,03		
Piedra Bola	m3	0,20	10,00	2,00		
Polietileno	m2	1,00	0,80	0,80		
SUBTOTAL O					8,06	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20,04
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	20,04
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	20,04

FORMULARIO

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6,1,3 Contrapiso tipo 3
 DETALLE: N+0,54

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,85	0,09
Compactador	1,00	1,00	1,00	0,85	0,85
Concretera	1,00	3,50	3,50	0,85	2,98
SUBTOTAL M					3,92
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	1,94	3,88	0,85	3,30
Albañil	2,00	2,60	5,20	0,85	4,42
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,85	2,92
SUBTOTAL N					10,64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento Portland	saco	0,60	6,05	3,63	
Arena	m3	0,07	10,00	0,70	
Ripio	m3	0,09	10,00	0,90	
Agua	m3	0,05	0,50	0,03	
Piedra Bola	m3	0,30	10,00	3,00	
Polietileno	m2	1,00	0,80	0,80	
SUBTOTAL O					9,06
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,62
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					23,62
VALOR OFERTADO					23,62

LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No****ELABORADO POR:** REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS**PROYECTO:** CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA OS**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 6,1,4 Masillado de piso

UNIDAD: m2

DETALLE: Masillado y alisado de piso con helicóptero

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,15	0,02	
Helicóptero	1,00	8,00	8,00	0,15	1,20	
SUBTOTAL M					1,22	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Operador de Helicóptero	1,00	1,93	1,93	0,15	0,29	
SUBTOTAL N					0,29	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL O				0,00		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,51
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,51
					VALOR OFERTADO	1,51

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6,2,2 Masillado de losa de cubierta

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS							
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C=A*B	R	D=C*R		
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,20	0,02		
Helicóptero	1,00	8,00	8,00	0,20	1,60		
SUBTOTAL M					1,62		
MANO DE OBRA							
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C=A*B	R	D=C*R		
Operador de Helicóptero	1,00	1,93	1,93	0,20	0,39		
SUBTOTAL N					0,39		
MATERIALES							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO			
		A	B	C=A*B			
SUBTOTAL O				0,00			
TRANSPORTE							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO			
		A	B	C=A*B			
SUBTOTAL P				0,00			
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			2,01	
			INDIRECTOS Y UTILIDADES %			0,00	
			OTROS INDIRECTOS %			0,00%	
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			2,01	
			VALOR OFERTADO			2,01	

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO

No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,1,1 Replanto de HS

UNIDAD: m3

DETALLE: F'c = 180 kg/cm2

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	1,30	0,13	
Concreteira	1,00	3,50	3,50	1,30	4,55	
SUBTOTAL M					4,68	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88	1,30	5,04	
Albañil	2,00	2,60	5,20	1,30	6,76	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	1,30	4,46	
SUBTOTAL N					16,26	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento Portland	saco	6,50	6,05	39,33		
Arena	m3	0,65	10,00	6,50		
Ripio	m3	0,96	10,00	9,60		
Agua	m3	0,20	0,50	0,10		
SUBTOTAL O					55,53	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	76,47
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	76,47
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	76,47

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,1,2 Plintos de HS

UNIDAD: m3

DETALLE: F'c = 210 kg/cm2

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,13	0,01	
Mixer	1,00			0,13		
SUBTOTAL M					0,01	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88	0,13	0,50	
Albañil	2,00	2,60	5,20	0,13	0,68	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,13	0,45	
SUBTOTAL N					1,63	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Hormigón premezclado	m3	1,00	82,00	82,00		
SUBTOTAL O				82,00		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	83,64
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	83,64
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	83,64

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: ENCOFRADO COLUMNAS

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10		0,00	
SUBTOTAL M					0,00	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88		0,00	
Albañil	2,00	2,60	5,20		0,00	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43		0,00	
SUBTOTAL N					0,00	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tabla de encofrado	# usos 3	u	2,00	1,80	1,20	
Pingos	# usos 3	u	2,00	0,30	0,20	
Trabillas (0.30x0.04x2.5)	# usos 3	u	4,00	0,05	0,07	
Clavos		Kg	0,05	1,28	0,06	
Alambre recocido # 18		Kg	0,05	1,37	0,07	
SUBTOTAL O					1,60	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,60
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,60
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	1,60

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,1,3 Columnas de HS

UNIDAD: m3

DETALLE: F'c= 210 kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	7,00	0,70
Concreteira	1,00	3,50	3,50	7,00	24,50
Vibrador	1,00	1,00	1,00	7,00	7,00
SUBTOTAL M					32,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	1,94	3,88	7,00	27,16
Albañil	2,00	2,60	5,20	7,00	36,40
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	7,00	24,01
SUBTOTAL N					87,57
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento Portland	saco	7,70	6,05	46,59	
Arena	m3	0,67	10,00	6,70	
Ripio	m3	0,85	10,00	8,50	
Agua	m3	0,40	0,50	0,20	
Encofrado de columnas	m3	1,00	26,67	26,67	
Aditivo Plastificante	kg	1,50	1,20	1,80	
Puntales	u	8,00	0,40	3,20	
SUBTOTAL O					93,66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					213,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					213,43
VALOR OFERTADO					213,43

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: ENCOFRADO CADENAS

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla de encofrado # usos 3	u	1,00	1,80	0,60	
Trabillas (0.30x0.04x2.5) # usos 3	u	8,00	0,05	0,13	
Clavos	Kg	0,05	1,28	0,06	
Alambre recocido # 18	Kg	0,05	1,37	0,07	
SUBTOTAL O				0,86	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		
			0,86		
			INDIRECTOS Y UTILIDADES %		
			0,00		
			OTROS INDIRECTOS % 0,00%		
			0,00		
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		
			0,86		
			VALOR OFERTADO		
			0,86		

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,1,4 Cadena de HS

UNIDAD: m3

DETALLE: F'c = 210 kg/cm²

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	2,50	0,25
Concreteira	1,00	3,50	3,50	2,50	8,75
Vibrador	1,00	1,00	1,00	2,50	2,50
SUBTOTAL M					11,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	1,94	3,88	2,50	9,70
Albañil	2,00	2,60	5,20	2,50	13,00
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	2,50	8,58
SUBTOTAL N					31,28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento Portland	saco	7,70	6,05	46,59	
Arena	m3	0,67	10,00	6,70	
Ripio	m3	0,85	10,00	8,50	
Agua	m3	0,40	0,50	0,20	
Encofrado de cadenas	m3	1,00	21,50	21,50	
Aditivo Plastificante	kg	1,50	1,20	1,80	
SUBTOTAL O					85,29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					128,07
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					128,07
VALOR OFERTADO					128,07

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO

No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,1,5 Losa de HS

UNIDAD: m3

DETALLE: e = 0,20 m , F'c = 210 kg/cm2

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,07	0,01	
Mixer	1,00			0,07		
Vibrador	1,00	1,00	1,00	0,07	0,07	
SUBTOTAL M					0,08	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88	0,07	0,27	
Albañil	2,00	2,60	5,20	0,07	0,36	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,07	0,24	
SUBTOTAL N					0,87	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Hormigón Premezclado	m3	1,00	82,00	82,00		
Encofrado losa (contrata 2.50 x m2) incl mano obra	m3	1,00	17,85	17,85		
Alivianamiento	u	42,00	0,30	12,60		
SUBTOTAL O				112,45		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	113,40
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	113,40
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	113,40

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,1,6 Gradas de HS

UNIDAD: m3

DETALLE: F'c = 210 kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	1,40	0,14
Mixer	1,00			0,07	
Vibrador	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40
SUBTOTAL M					1,54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	1,94	3,88	1,40	5,43
Albañil	2,00	2,60	5,20	1,40	7,28
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	1,40	4,80
SUBTOTAL N					17,51
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Hormigón Premezclado	m3	1,00	82,00	82,00	
Encofrado de losa	glb	1,00	43,75	43,75	
SUBTOTAL O				125,75	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					144,80
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					144,80
VALOR OFERTADO					144,80

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,1,7 Dinteles de HS

UNIDAD: u

DETALLE: Dinteles de H.A. F'c = 180 Kg/cm² , B=0,15m x h=0,10m x 1,00m

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,20	0,02	
Concreteira	1,00	3,50	3,50	0,20	0,70	
SUBTOTAL M					0,72	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	1,00	1,94	1,94	0,20	0,39	
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,20	0,52	
Maestro Mayor	0,50	3,43	1,72	0,20	0,34	
SUBTOTAL N					1,25	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento Portland	saco	0,12	6,05	0,73		
Arena gruesa	m3	0,01	10,00	0,10		
Ripio	m3	0,013	10,00	0,13		
Agua	m3	0,01	0,50	0,01		
Encofrado de dinteles de hormigón	glb	1,00	3,00	3,00		
Acero de Refuerzo	kg	2,60	0,91	2,37		
Aditivo	kg	0,001	1,20	0,001		
SUBTOTAL O				6,34		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		8,31
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %		0,00
				OTROS INDIRECTOS %		0,00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		8,31
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009				VALOR OFERTADO		8,31

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,1,8 Acero de refuerzo

UNIDAD: kg

DETALLE: $F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$

EQUIPOS							
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$		
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,04	0,00		
Cortadora Acero	1,00	0,60	0,60	0,04	0,02		
SUBTOTAL M					0,02		
MANO DE OBRA							
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	$C=A*B$	R	$D=C*R$		
Peón	2,00	1,94	3,88	0,04	0,16		
Albañil	2,00	2,60	5,20	0,04	0,21		
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,04	0,14		
SUBTOTAL N					0,51		
MATERIALES							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO			
		A	B	$C=A*B$			
Acero de Refuerzo	Kg	1,10	0,91	1,00			
Alambre Galvanizado #18	Kg	0,01	1,72	0,02			
SUBTOTAL O				1,02			
TRANSPORTE							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO			
		A	B	$C=A*B$			
SUBTOTAL P				0,00			
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,55	
				INDIRECTOS Y UTILIDADES %		0,00	
				OTROS INDIRECTOS %		0,00%	0,00
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,55	
				VALOR OFERTADO		1,55	

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,2,1 Columnas de HS Planta Alta

UNIDAD: m3

DETALLE: F'c = 210 kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	7,50	0,75
Concreteira	1,00	3,50	3,50	7,50	26,25
Vibrador	1,00	1,00	1,00	7,50	7,50
SUBTOTAL M					34,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	2,00	1,94	3,88	7,50	29,10
Albañil	2,00	2,60	5,20	7,50	39,00
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	7,50	25,73
SUBTOTAL N					93,83
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cemento Portland	saco	7,70	6,05	46,59	
Arena	m3	0,67	10,00	6,70	
Ripio	m3	0,85	10,00	8,50	
Agua	m3	0,40	0,50	0,20	
Encofrado de columnas	m3	1,00	30,00	30,00	
Aditivo Plastificante	kg	1,50	1,20	1,80	
Puntales	u	8,00	0,40	3,20	
SUBTOTAL O					96,99
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					225,32
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
INDIRECTOS Y UTILIDADES %					0,00
OTROS INDIRECTOS % 0,00%					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					225,32
VALOR OFERTADO					225,32

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7,2,2 Losa de cubierta e=0,20m

UNIDAD: m3

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	1,40	0,14	
Mixer	1,00			0,07		
Vibrador	1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	
SUBTOTAL M					1,54	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88	1,40	5,43	
Albañil	2,00	2,60	5,20	1,40	7,28	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	1,40	4,80	
SUBTOTAL N					17,51	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Hormigón Premezclado	m3	1,00	82,00	82,00		
Encofrado de losa	glb	1,00	75,00	75,00		
SUBTOTAL O				157,00		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	176,05
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	176,05
					VALOR OFERTADO	176,05

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8,1 Punto de canalización D=110mm

UNIDAD: pto

DETALLE: Inodoro

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	1,00	0,10	
SUBTOTAL M					0,10	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,30	1,94	0,58	1,00	0,58	
Albañil	1,00	2,60	2,60	1,00	2,60	
Maestro Mayor	0,50	3,43	1,72	1,00	1,72	
SUBTOTAL N					4,90	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubería PVC 110mm	ml	3,00	2,00	6,00		
Accesorios PVC de 110mm	glb	1,00	7,00	7,00		
Kalipega PVC de 125cc	u	0,20	1,91	0,38		
SUBTOTAL O				13,38		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18,38
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	18,38
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	18,38

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8,2 Punto de canalización D=50mm

UNIDAD: pto

DETALLE: Lavabo-sumidero

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	1,00	0,10	
SUBTOTAL M					0,10	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,30	1,94	0,58	1,00	0,58	
Albañil	1,00	2,60	2,60	1,00	2,60	
Maestro Mayor	0,50	3,43	1,72	1,00	1,72	
SUBTOTAL N					4,90	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubería PVC 50mm	ml	2,50	1,48	3,70		
Accesorios PVC de 50mm	glb	1,00	5,00	5,00		
Kalipega PVC de 125cc	u	0,20	1,91	0,38		
SUBTOTAL O				9,08		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14,08
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	14,08
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	14,08

FORMULARIO**No****ELABORADO POR:** REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS**PROYECTO:** CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 8,3 Punto de agua

UNIDAD: pto

DETALLE: Tubería de cobre

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	1,00	0,10	
SUBTOTAL M					0,10	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	1,00	1,94	1,94	1,00	1,94	
Plomero	1,00	3,43	3,43	1,00	3,43	
SUBTOTAL N					5,37	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubería de cobre	m	6,00	5,50	33,00		
Accesorios	glb	1,00	9,00	9,00		
SUBTOTAL O				42,00		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	47,47
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	47,47
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	47,47

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8,4 Tubería de cobre de 1/2"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,50	0,05	
SUBTOTAL M					0,05	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	1,00	1,94	1,94	0,50	0,97	
Plomero	1,00	3,43	3,43	0,50	1,72	
SUBTOTAL N					2,69	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubería de cobre	m	1,00	5,50	5,50		
SUBTOTAL O				5,50		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,24
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,24
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	8,24

FORMULARIO**No****ELABORADO POR:** REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS**PROYECTO:** CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 8,5 Tubería de cobre de 3/4"

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,50	0,05	
SUBTOTAL M					0,05	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	1,00	1,94	1,94	0,50	0,97	
Plomero	1,00	3,43	3,43	0,50	1,72	
SUBTOTAL N					2,69	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubería de cobre	m	1,00	7,50	7,50		
SUBTOTAL O				7,50		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10,24
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,24
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	10,24

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8,6 Tubo PVC D=110mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,50	0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Peón	0,30	1,94	0,58	0,50	0,29
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,50	1,30
Maestro Mayor	0,50	3,43	1,72	0,50	0,86
SUBTOTAL N					2,45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tubo PVC de 110mm	m	1,00	2,00	2,00	
Kalipega PVC 125cc	u	0,10	1,91	0,19	
SUBTOTAL O				2,19	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P				0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		
			4,69		
			INDIRECTOS Y UTILIDADES %		
			0,00		
			OTROS INDIRECTOS % 0,00%		
			0,00		
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		
			4,69		
			VALOR OFERTADO		
			4,69		

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8,7 Tubo PVC D=50mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,40	0,04	
SUBTOTAL M					0,04	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,30	1,94	0,58	0,40	0,23	
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,40	1,04	
Maestro Mayor	0,50	3,43	1,72	0,40	0,69	
SUBTOTAL N					1,96	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubo PVC de 50mm	m	1,00	1,48	1,48		
Kalipega PVC 125cc	u	0,10	1,91	0,19		
SUBTOTAL O				1,67		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,67
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,67
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	3,67

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8,8 Rejilla de piso
DETALLE: 50mm

UNIDAD: u

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,40	0,04	
SUBTOTAL M					0,04	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,40	1,04	
SUBTOTAL N					1,04	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Rejilla de piso cromada	u	1,00	5,00	5,00		
SUBTOTAL O					5,00	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,08
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,08
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	6,08

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8,9 Caja de revisión de 60x60

UNIDAD: u

DETALLE: Incluye armadura

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	1,00	0,10	
SUBTOTAL M					0,10	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	1,00	1,94	1,94	1,00	1,94	
Albañil	1,00	2,60	2,60	1,00	2,60	
Maestro Mayor	0,20	3,43	0,69	1,00	0,69	
SUBTOTAL N					5,23	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento Portland	saco	0,35	6,05	2,12		
Arena gruesa	m3	0,03	10,00	0,30		
Ripio	m3	0,050	10,00	0,50		
Agua	m3	0,01	0,50	0,01		
Encofrado de cajas de revisión	glb	1,00	4,00	4,00		
Acero de Refuerzo	kg	4,00	0,91	3,64		
Aditivo	kg	0,001	1,20	0,001		
SUBTOTAL O				10,57		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15,90
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	15,90
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	15,90

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9,1 Punto de Luz

UNIDAD: pto

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,60	0,06	
SUBTOTAL M					0,06	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,50	1,94	0,97	0,60	0,58	
Electricista	1,00	3,50	3,50	0,60	2,10	
SUBTOTAL N					2,68	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Manguera reforzada de 1/2"	m	6,00	0,18	1,08		
Cajetín	u	1,00	0,50	0,50		
Alambre No 14	m	14,00	0,35	4,90		
Placa interruptor con taco	u	1,00	1,40	1,40		
Taipe y otros	glb	1,00	0,40	0,40		
SUBTOTAL O					8,28	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11,02
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,02
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	11,02

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9,2 Tomacorriente Polarizado

UNIDAD: pto

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,60	0,06	
SUBTOTAL M					0,06	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,50	1,94	0,97	0,60	0,58	
Electricista	1,00	3,50	3,50	0,60	2,10	
SUBTOTAL N					2,68	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Manguera reforzada de 1/2"	m	6,00	0,18	1,08		
Cajetín	u	1,00	0,50	0,50		
Alambre No 12	m	14,00	0,39	5,46		
Placa tomacorriente y taco	u	1,00	2,50	2,50		
Taipe y otros	g/b	1,00	0,40	0,40		
SUBTOTAL O					9,94	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12,68
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	12,68
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	12,68

FORMULARIO**No****ELABORADO POR:** REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS**PROYECTO:** CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 9,3 Punto de teléfono

UNIDAD: pto

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,60	0,06	
SUBTOTAL M					0,06	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,50	1,94	0,97	0,60	0,58	
Electricista	1,00	3,50	3,50	0,60	2,10	
SUBTOTAL N					2,68	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Manguera reforzada de 1/2"	m	6,00	0,18	1,08		
Cajetín	u	1,00	0,50	0,50		
Cable gemelo No 18	m	10,00	1,80	18,00		
Placa y taco	u	1,00	2,50	2,50		
Taipe y otros	glb	1,00	0,40	0,40		
SUBTOTAL O				22,48		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	25,22
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	25,22
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	25,22

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9,4 Tablero de control de 12 breakers.

UNIDAD: u

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,80	0,08	
SUBTOTAL M					0,08	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,50	1,94	0,97	0,80	0,78	
Electricista	1,00	3,50	3,50	0,80	2,80	
SUBTOTAL N					3,58	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tablero de control GE	u	1,00	58,00	58,00		
Tacos	u	12,00	3,50	42,00		
SUBTOTAL O				100,00		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	103,66
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	103,66
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	103,66

FORMULARIO**No****ELABORADO POR:** REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS**PROYECTO:** CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 9,5 Acometida eléctrica interna

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,50	0,05	
SUBTOTAL M					0,05	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,50	1,94	0,97	0,50	0,49	
Electricista	1,00	3,50	3,50	0,50	1,75	
SUBTOTAL N					2,24	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Manguera de 3/4" reforzada	u	1,00	0,20	0,20		
Conductor No 8	m	3,00	1,00	3,00		
Taípe y otros	glb	1,00	0,30	0,30		
SUBTOTAL O				3,50		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,79
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,79
					VALOR OFERTADO	5,79

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9,6 Acometida a tierra

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,50	0,05	
SUBTOTAL M					0,05	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	0,50	1,94	0,97	0,50	0,49	
Electricista	1,00	3,50	3,50	0,50	1,75	
SUBTOTAL N					2,24	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Manguera de 3/4" reforzada	u	1,00	0,20	0,20		
Conductor No 8	m	3,00	1,00	3,00		
Taípe y otros	glb	1,00	0,40	0,40		
SUBTOTAL O				3,60		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,89
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,89
					VALOR OFERTADO	5,89

LUGAR Y
FECHA: Ibarra, Octubre del 2009

FORMULARIO

No

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 10,1,1 Pavimento de hormigón

UNIDAD: m2

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,50	0,05	
Helicóptero	1,00				1,51	
Concreteira	1,00	3,50	3,50	0,50	1,75	
SUBTOTAL M					3,31	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88	0,50	1,94	
Albañil	2,00	2,60	5,20	0,50	2,60	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,50	1,72	
SUBTOTAL N					6,26	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento Portland	saco	0,60	6,05	3,63		
Arena	m3	0,07	10,00	0,70		
Ripio	m3	0,09	10,00	0,90		
Agua	m3	0,05	0,50	0,03		
Piedra Bola	m3	0,11	10,00	1,10		
Polietileno	m2	1,00	0,80	0,80		
SUBTOTAL O					7,16	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P					0,00	
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16,73
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	16,73
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	16,73

FORMULARIO**No**

ELABORADO POR: REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS
PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 10,1,2 Excavación para canalización desagüe

UNIDAD: m3

DETALLE: Excavación con maquina y encuadre manual

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Retroexcavadora	1,00	22,32	22,32	0,12	2,68	
SUBTOTAL M					2,68	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	2,00	1,94	3,88	0,12	0,47	
Albañil	2,00	2,60	5,20	0,12	0,62	
Maestro mayor	1,00	3,43	3,43	0,12	0,41	
SUBTOTAL N					1,50	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL O				0,00		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
				TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4,18
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA				INDIRECTOS Y UTILIDADES %		0,00
				OTROS INDIRECTOS %		0,00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		4,18
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009				VALOR OFERTADO		4,18

FORMULARIO**No****ELABORADO POR:** REINGENIERÍA DE PROCESOS PARA LA CONSTRUCCIÓN. DE VIVIENDAS**PROYECTO:** CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO: 10.1.3 Tubo desague PVC D=160mm

UNIDAD: ml

DETALLE:

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramientas menores	1,00	0,10	0,10	0,15	0,02	
SUBTOTAL M					0,02	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO / HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Albañil	1,00	2,60	2,60	0,15	0,39	
Maestro Mayor	1,00	3,43	3,43	0,15	0,51	
SUBTOTAL N					0,90	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Tubo de desague Rival de 160mm	m	1,00	3,80	3,80		
Kalipega PVC 125cc	u	0,10	1,91	0,19		
SUBTOTAL O				3,99		
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P				0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,91
					INDIRECTOS Y UTILIDADES %	0,00
					OTROS INDIRECTOS %	0,00%
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,91
LUGAR Y FECHA: Ibarra, Octubre del 2009					VALOR OFERTADO	4,91

PRESUPUESTO REFERENCIAL
OBRA GRIS
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS REINGENIERÍA DE PROCESOS

PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

LUGAR: URB. LA QUINTA, IBARRA / RESIDENCIA CEVALLOS

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1,1	Limpieza y desbroce	m2	491,15	0,22	108,05
1,2	Replanteo manual	m2	491,15	0,17	83,50
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2,1	Excavación de plintos	m3	84,39	4,97	419,42
2,2	Excavación de cimientos	m3	12,33	3,25	40,07
2,3	Relleno compactado	m3	74,26	6,60	490,12
2,4	Desalojo	m3	23,53	3,84	90,36
3	CIMENTOS				
3,1	Cimientos de Hormigón ciclópeo	m3	9,74	58,74	572,13
4	MAMPOSTERÍA				
4,1	MAMPOSTERÍA 1RA PLANTA				
4,1,1	Mampostería de ladrillo e=0,10m	m2	13,79	5,64	77,78
4,1,2	Mampostería de ladrillo e=0,20m	m2	205,02	8,77	1798,03
4,2	MAMPOSTERÍA 2DA PLANTA				
4,2,1	Mampostería de ladrillo e=0,10m	m2	34,4	5,64	194,02
4,2,2	Mampostería de ladrillo e=0,20m	m2	302,48	8,77	2652,75
5	REVESTIMIENTOS				
5,1	REVESTIMIENTOS 1RA PLANTA				
5,1,1	Enlucido vertical interior	m2	335,52	2,63	882,42
5,1,2	Enlucido vertical exterior	m2	102,1	3,37	344,08
5,1,3	Enlucido horizontal	m2	196,83	3,90	767,64
5,1,4	Filos de ventanas	ml	270	1,54	415,80
5,1,5	Enlucido de fajas e = 20cm	ml	172,4	1,54	265,50
5,1,6	Revocado unión losa-pared.	ml	147	1,37	201,39
5,2	REVESTIMIENTO 2DA PLANTA				
5,2,1	Enlucido vertical interior	m2	546,43	2,63	1437,11
5,2,2	Enlucido vertical exterior	m2	127,33	3,37	429,10
5,2,3	Enlucido horizontal	m2	210	3,90	819,00
5,2,4	Filos de ventanas	ml	241,6	1,54	372,06

5,2,5	Enlucido de fajas e = 20cm	ml	158,2	1,54	243,63
5,2,6	Revocado unión losa-pared.	ml	183	1,37	250,71
6	PISOS				
6,1	PISOS 1RA PLANTA				
6,1,1	Contrapiso tipo 1 N+0,18	m2	37,35	15,72	587,14
6,1,2	Contrapiso tipo 2 N+0,36	m2	88,53	20,04	1774,14
6,1,3	Contrapiso tipo 3 N+0,54	m2	70,95	23,62	1675,84
6,1,4	Masillado de piso	m2	196,83	1,51	297,21
6,2	PISOS 2DA PLANTA				
6,2,1	Masillado de losa de entrepiso	m2	198,82	1,51	300,22
6,2,2	Masillado de losa de cubierta	m2	210	2,01	422,10
7	ESTRUCTURA				
7,1	ESTRUCTURA 1RA PLANTA				
7,1,1	Replanteo de Hormigón Simple f'c=140 kg/cm2	m3	3,01	76,47	230,17
7,1,2	Plintos de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	17	83,64	1421,88
7,1,3	Columnas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	4,3	213,43	917,75
7,1,4	Cadenas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	4,91	128,07	628,82
7,1,5	Losa de H.S. e = 0,20m, f'c = 210 kg/cm2	m3	30,57	113,40	3466,64
7,1,6	Gradas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	3,5	144,80	506,80
7,1,7	Dinteles de H.S.	u	45	8,31	373,95
7,1,8	Acero de Refuerzo 8mm	kg	1027,16	1,55	1592,10
7,1,9	Acero de Refuerzo mayor a 8mm	kg	3798,59	1,55	5887,81
7,2	ESTRUCTURA 2DA PLANTA				
7,2,1	Columnas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	3,66	225,32	824,67
7,2,2	Losa de cubierta e = 0,10m	m3	35,04	176,05	6168,79
7,2,3	Dinteles de H.S.	u	45	8,31	373,95
7,2,4	Acero de Refuerzo 8mm	kg	497,7	1,55	771,44
7,2,5	Acero de Refuerzo mayor a 8mm	kg	2182,57	1,55	3382,98
8	INSTALACIONES SANITARIAS				
8,1	Punto de canalización D=110mm (inodoro).	pto	4	18,38	73,52
8,2	Punto de canalización D=50mm (Lavabo-sumideros).	pto	21	14,08	295,68
8,3	Punto de agua tubería de cobre	pto	24	47,47	1139,28
8,4	Tubería de cobre d=1/2''	ml	80	8,24	659,20
8,5	Tubería de cobre d=3/4''	ml	90	10,24	921,60
8,6	Tubo PVC D=110mm	ml	73	4,69	342,37
8,7	Tubo PVC D=50mm	ml	27,7	3,67	101,66
8,8	Rejilla de piso	u	15	6,08	91,20
8,9	Caja de revisión 60x60	u	7	15,90	111,30
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
9,1	Punto de luz	pto	43	11,02	473,86
9,2	Tomacorriente polarizado	pto	46	12,68	583,28
9,3	Punto de teléfono	pto	7	25,22	176,54
9,4	Tablero de control 12 Breakers	u	1	103,66	103,66

9,5	Acometida eléctrica interna	ml	30	5,79	173,70
9,6	Acometida a tierra	ml	30	5,89	176,70
10	RUBROS PARTICULARES				
10,1	RUBROS PARTICULARES 1RA PLANTA				
10,1,1	Pavimento de Hormigón	m2	100	16,73	1673,00
10,1,2	Excavación para canalización desague	m3	38,82	4,18	162,27
10,1,3	Tubería desague 160mm	ml	64,7	4,91	317,68
				TOTAL	52135,54

NOTA : Se ha realizado un análisis de precios unitarios, precios octubre 2009.

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS

SON: CINCUENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS US dólares con 71/100

IBARRA, OCTUBRE DE 2009

.....
TESIS REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

PRESUPUESTO REFERENCIAL

OBRA GRIS

PRECIOS DE LA CAMARA DE LA CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: CASO APLICACIÓN REINGENIERÍA

LUGAR: URB. LA QUINTA, IBARRA/RESIDENCIA CEVALLOS

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1,1	Limpieza y desbroce	m2	491,15	0,65	319,25
1,2	Replanteo manual	m2	491,15	0,84	412,57
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				0,00
2,1	Excavación de plintos	m3	84,39	5,20	438,83
2,2	Excavación de cimientos	m3	12,33	5,20	64,12
2,3	Relleno compactado	m3	74,26	4,24	314,86
2,4	Desalojo	m3	23,53	5,70	134,12
3	CIMIENOTOS				0,00
3,1	Cimientos de Hormigón ciclópeo	m3	9,74	55,32	538,82
4	MAMPOSTERÍA				0,00
4,1	MAMPOSTERÍA 1RA PLANTA				0,00
4,1,1	Mampostería de ladrillo e=0,10m	m2	13,79	10,84	149,48
4,1,2	Mampostería de ladrillo e=0,20m	m2	205,02	10,84	2222,42
4,2	MAMPOSTERÍA 2DA PLANTA				0,00
4,2,1	Mampostería de ladrillo e=0,10m	m2	34,40	10,84	372,90
4,2,2	Mampostería de ladrillo e=0,20m	m2	302,48	10,84	3278,88
5	REVESTIMIENTOS				0,00
5,1	REVESTIMIENTOS 1RA PLANTA				0,00
5,1,1	Enlucido vertical interior	m2	335,52	4,20	1409,18
5,1,2	Enlucido vertical exterior	m2	102,10	4,24	432,90
5,1,3	Enlucido horizontal	m2	196,83	6,25	1230,19
5,1,4	Filos de ventanas	ml	270,00	1,70	459,00
5,1,5	Enlucido de fajas e = 20cm	ml	172,40	1,70	293,08
5,1,6	Revocado unión losa-pared.	ml	147,00	1,90	279,30
5,2	REVESTIMIENTO 2DA PLANTA				0,00
5,2,1	Enlucido vertical interior	m2	546,43	4,20	2295,01
5,2,2	Enlucido vertical exterior	m2	127,33	4,20	534,79
5,2,3	Enlucido horizontal	m2	210,00	6,25	1312,50
5,2,4	Filos de ventanas	ml	241,60	1,70	410,72

5,2,5	Enlucido de fajas e = 20cm	ml	158,20	1,70	268,94
5,2,6	Revocado unión losa-pared.	ml	183,00	1,90	347,70
6	PISOS				0,00
6,1	PISOS 1RA PLANTA				0,00
6,1,1	Contrapiso tipo 1 N+0,18	m2	37,35	12,46	465,38
6,1,2	Contrapiso tipo 2 N+0,36	m2	88,53	12,46	1103,08
6,1,3	Contrapiso tipo 3 N+0,54	m2	70,95	12,46	884,04
6,1,4	Masillado de piso	m2	196,83	4,66	917,23
6,2	PISOS 2DA PLANTA				0,00
6,2,1	Masillado de losa de entrepiso	m2	198,82	4,66	926,50
6,2,2	Masillado de losa de cubierta	m2	210,00	5,83	1224,30
7	ESTRUCTURA				0,00
7,1	ESTRUCTURA 1RA PLANTA				0,00
7,1,1	Replanteo de Hormigón Simple f'c=140 kg/cm2	m3	3,01	89,98	270,84
7,1,2	Plintos de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	17,00	109,56	1862,52
7,1,3	Columnas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	4,30	269,11	1157,17
7,1,4	Cadenas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	4,91	188,60	926,03
7,1,5	Losa de H.S. e = 0,20m, f'c = 210 kg/cm2	m3	30,57	261,57	7996,19
7,1,6	Gradas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	3,50	256,41	897,44
7,1,7	Dinteles de H.S.	u	45,00	6,66	299,70
7,1,8	Acero de Refuerzo 8mm	kg	1027,16	1,47	1509,93
7,1,9	Acero de Refuerzo mayor a 8mm	kg	3798,59	1,47	5583,93
7,2	ESTRUCTURA 2DA PLANTA				0,00
7,2,1	Columnas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	3,66	269,11	984,94
7,2,2	Losa de cubierta e = 0,10m	m3	35,04	261,57	9165,41
7,2,3	Dinteles de H.S.	u	45,00	6,66	299,70
7,2,4	Acero de Refuerzo 8mm	kg	497,70	1,47	731,62
7,2,5	Acero de Refuerzo mayor a 8mm	kg	2182,57	1,47	3208,38
8	INSTALACIONES SANITARIAS				0,00
8,1	Punto de canalización D=110mm (inodoro).	pto	4,00	16,04	64,16
8,2	Punto de canalización D=50mm (Lavabo-sumideros).	pto	21,00	12,76	267,96
8,3	Punto de agua tubería de cobre	pto	24,00	50,87	1220,88
8,4	Tubería de cobre d=1/2''	ml	80,00	5,60	448,00
8,5	Tubería de cobre d=3/4''	ml	90,00	8,97	807,30
8,6	Tubo PVC D=110mm	ml	73,00	6,19	451,87
8,7	Tubo PVC D=50mm	ml	27,70	3,90	108,03
8,8	Rejilla de piso	u	15,00	6,04	90,60
8,9	Caja de revisión 60x60	u	7,00	26,99	188,93
9	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				0,00
9,1	Punto de luz	pto	43,00	23,36	1004,48
9,2	Tomacorriente polarizado	pto	46,00	22,81	1049,26
9,3	Punto de teléfono	pto	7,00	19,47	136,29
9,4	Tablero de control 12 Breakers	u	1,00	87,65	87,65

9,5	Acometida eléctrica interna	ml	30,00	5,50	165,00
9,6	Acometida a tierra	ml	30,00	5,50	165,00
10	RUBROS PARTICULARES				0,00
10,1	RUBROS PARTICULARES 1RA PLANTA				
10,1,1	Pavimento de Hormigón	m2	100,00	8,75	875,00
10,1,2	Excavación para canalización desagüe	m3	38,82	5,20	201,86
10,1,3	Tubería desagüe 160mm	ml	64,7	8,20	530,54
				TOTAL	65796,68

FUENTE : Los precios han sido tomados de la revista de la CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN , Julio-Agosto 2009.

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS

SON: SESENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS US dólares con 68/100

IBARRA, OCTUBRE DE 2009

.....
TESIS REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
LIBRO DE OBRA/CONTROL DIARIO

PROYECTO: VIVIENDA CASO APLICACIÓN
FECHA: REINGENIERÍA

DÍA No
SEMANA No

RUBRO/ACTIVIDAD

No	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TIEMPO	CUADRILLA	EQU Y HERR

MANO DE OBRA GENERAL

CATEGORÍA	CANTIDAD	CATEGORÍA	CANTIDAD

CUADRILLAS TIPO

No	MM	ALBAÑIL	PEÓN			OBSERVACIONES

EQUIPO Y HERRAMIENTA GENERAL

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO

GRUPOS DE EQUIPO Y HERRAMIENTA

No						OBSERVACIONES

OBSERVACIONES

RESPONSABLE/RESIDENTE

CONTROL DE PROYECTOS

MATRIZ DE AVANCE
PROGRAMADO

DIA	ACTxDIA	ACT ACUM	AVANCE PROG(%)	
1	3	3	2,59	0,02586207
2	2	5	4,31	0,04310345
3	2	7	6,03	0,06034483
4	3	10	8,62	0,0862069
5	2	12	10,34	0,10344828
6	2	14	12,07	0,12068966
7	4	18	15,52	0,15517241
8	1	19	16,38	0,1637931
9	1	20	17,24	0,17241379
10	1	21	18,10	0,18103448
11	1	22	18,97	0,18965517
12	1	23	19,83	0,19827586
13	3	26	22,41	0,22413793
14	1	27	23,28	0,23275862
15	1	28	24,14	0,24137931
16	2	30	25,86	0,25862069
17	3	33	28,45	0,28448276
18	1	34	29,31	0,29310345
19	1	35	30,17	0,30172414
20	1	36	31,03	0,31034483
21	2	38	32,76	0,32758621
22	2	40	34,48	0,34482759
23	1	41	35,34	0,35344828
24	1	42	36,21	0,36206897
25	2	44	37,93	0,37931034
26	2	46	39,66	0,39655172
27	1	47	40,52	0,40517241
28	1	48	41,38	0,4137931
29	1	49	42,24	0,42241379
30	2	51	43,97	0,43965517
31	2	53	45,69	0,45689655
32	2	55	47,41	0,47413793
33	1	56	48,28	0,48275862
34	1	57	49,14	0,49137931
35	1	58	50,00	0,5

36	1	59	50,86	0,50862069
37	1	60	51,72	0,51724138
38	1	61	52,59	0,52586207
39	1	62	53,45	0,53448276
40	2	64	55,17	0,55172414
41	3	67	57,76	0,57758621
42	2	69	59,48	0,59482759
43	3	72	62,07	0,62068966
44	3	75	64,66	0,64655172
45	3	78	67,24	0,67241379
46	3	81	69,83	0,69827586
47	3	84	72,41	0,72413793
48	2	86	74,14	0,74137931
49	2	88	75,86	0,75862069
50	0	88	75,86	0,75862069
51	0	88	75,86	0,75862069
52	0	88	75,86	0,75862069
53	0	88	75,86	0,75862069
54	0	88	75,86	0,75862069
55	0	88	75,86	0,75862069
56	0	88	75,86	0,75862069
57	0	88	75,86	0,75862069
58	0	88	75,86	0,75862069
59	0	88	75,86	0,75862069
60	0	88	75,86	0,75862069
61	1	89	76,72	0,76724138
62	1	90	77,59	0,77586207
63	1	91	78,45	0,78448276
64	1	92	79,31	0,79310345
65	1	93	80,17	0,80172414
66	1	94	81,03	0,81034483
67	1	95	81,90	0,81896552
68	1	96	82,76	0,82758621
69	1	97	83,62	0,8362069
70	1	98	84,48	0,84482759
71	1	99	85,34	0,85344828
72	1	100	86,21	0,86206897
73	1	101	87,07	0,87068966
74	1	102	87,93	0,87931034
75	1	103	88,79	0,88793103
76	1	104	89,66	0,89655172
77	1	105	90,52	0,90517241
78	1	106	91,38	0,9137931

79	1	107	92,24	0,92241379
80	1	108	93,10	0,93103448
81	1	109	93,97	0,93965517
82	1	110	94,83	0,94827586
83	1	111	95,69	0,95689655
84	1	112	96,55	0,96551724
85	1	113	97,41	0,97413793
86	1	114	98,28	0,98275862
87	1	115	99,14	0,99137931
88	1	116	100,00	1
89	0	116	100,00	1
90	0	116	100,00	1

MATRIZ DE AVANCE REAL EJECUTADO

DIA	actividad	actividad	% AVANCE
1	Limpieza y desbroce	1,1	100
	Desalojo	2,4	100
	Replanteo Manual	1,2	100
	Excavación para canalización de desague	10.1.2	100
2	Tubería de desague 160 mm	10.1.3	100
	Excavación de plintos	2,1	83
	Relleno compactado	2,3	11
3	Excavación de plintos	2,1	91
	Relleno compactado	2,3	34
4	Relleno compactado	2,3	57
	Excavación de plintos	2,1	100
5	Replanteo de H.S	7.1.1	100
	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	8
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	8
6	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	16
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	16
7	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	24
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	24
8	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	32
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	32
9	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	40
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	40
	Plintos de H.S	7.1.2	100
10	Columnas de H.S (Pies de Columna)	7.1.3	14
11	Columnas de H.S (Pies de Columna)	7.1.3	23
	Relleno compactado	2,3	84
	Excavación de cimientos	2,2	19
12	Relleno compactado	2,3	99
	Excavación de cimientos	2,2	77
	Cimiento de H.C	3,1	33
13	Excavación de cimientos	2,2	100
	Cimiento de H.C	3,1	66
14	Cimiento de H.C	3,1	100
	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	47
15	Relleno compactado	2,3	100

	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	54
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	47
16	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	61
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	54
17	Cadenas de H.S	7.1.4	20
18	Cadenas de H.S	7.1.4	40
19	Cadenas de H.S	7.1.4	60
20	Cadenas de H.S	7.1.4	80
21	Cadenas de H.S	7.1.4	100
	Contrapiso tipo 1	6.1.1	20
	Contrapiso tipo 2	6.1.2	17
	Contrapiso tipo 3	6.1.3	14
22	Contrapiso tipo 1	6.1.1	40
	Contrapiso tipo 3	6.1.3	28
23	Contrapiso tipo 1	6.1.1	60
	Contrapiso tipo 3	6.1.3	42
24	Contrapiso tipo 2	6.1.2	34
	Contrapiso tipo 3	6.1.3	56
25	Contrapiso tipo 2	6.1.2	51
	Contrapiso tipo 3	6.1.3	70
26	Contrapiso tipo 1	6.1.1	80
	Contrapiso tipo 2	6.1.2	68
27	Contrapiso tipo 1	6.1.1	100
	Contrapiso tipo 2	6.1.2	85
28	Contrapiso tipo 2	6.1.2	100
	Contrapiso tipo 3	6.1.3	84
29	Contrapiso tipo 3	6.1.3	100
30	Columnas de H.S	7.1.3	47
31	Columnas de H.S	7.1.3	70
32	Columnas de H.S	7.1.3	94
33	Columnas de H.S	7.1.3	100
34	Mampostería de ladrillo e = 20 cm	4.1.2	14
35	Mampostería de ladrillo e = 20 cm	4.1.2	28
36	Mampostería de ladrillo e = 20 cm	4.1.2	42
37	Dinteles de H.S	7.1.7	32
38	Dinteles de H.S	7.1.7	64
39	Dinteles de H.S	7.1.7	100
40	Losa de H.S	7.1.5	13
41	Losa de H.S	7.1.5	26

42	Losa de H.S	7.1.5	38
43	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	68
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	61
44	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	76
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	68
45	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	84
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	76
46	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	92
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	84
47	Acero de refuerzo 8 mm	7.1.8	100
	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	92
48	Grada de H.S	7.1.6	33
	Losa de H.S	7.1.5	50
49	Grada de H.S	7.1.6	66
	Losa de H.S	7.1.5	62
50	Acero de refuerzo 12 mm	7.1.9	100
	Losa de H.S	7.1.5	74
51	Losa de H.S	7.1.5	86
52	Grada de H.S	7.1.6	100
	Losa de H.S	7.1.5	100
	del día 53 al 62 se realiza actividades no consideradas en la primera etapa		
63	Mampostería de ladrillo e = 20 cm	4.1.2	56
	Mampostería de ladrillo e = 10 cm	4.1.1	100
64	Mampostería de ladrillo e = 20 cm	4.1.2	70
65	Mampostería de ladrillo e = 20 cm	4.1.2	84
66	Mampostería de ladrillo e = 20 cm	4.1.2	100
67	Enlucido Vertical Interior	5.1.1	25
68	Enlucido Vertical Interior	5.1.1	50
69	Enlucido Vertical Interior	5.1.1	75
70	Enlucido Vertical Interior	5.1.1	100
71	Enlucido Vertical Exterior	5.1.2	25
72	Enlucido Vertical Exterior	5.1.2	50
73	Enlucido Vertical Exterior	5.1.2	75
74	Enlucido Vertical Exterior	5.1.2	100
75	Enlucido Horizontal	5.1.3	25
76	Enlucido Horizontal	5.1.3	50
77	Enlucido Horizontal	5.1.3	75
78	Enlucido Horizontal	5.1.3	100

79	Filos Ventanas	5.1.4	33
80	Filos Ventanas	5.1.4	66
81	Filos Ventanas	5.1.4	100
82	Enlucido de Fajas	5.1.5	33
83	Enlucido de Fajas	5.1.5	66
84	Enlucido de Fajas	5.1.5	100
85	Revocado union losa- Pared	5.1.6	33
86	Revocado union losa- Pared	5.1.6	66
87	Revocado union losa- Pared	5.1.6	100
88	Pavimento de Hormigon	10.1.1	33
89	Pavimento de Hormigon	10.1.1	66
90	Pavimento de Hormigon	10.1.1	100

MATRIZ DE EFICIENCIA																
1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	12	13	14	15		
DIA	ACT	t	1/t	Dias	% prog	% ejec	% ejec	f	Factor	Avance act	% acumul	Avance	Avan Prog	Eficiencia	Eficiencia %	
		días		transc					Avance			proy				
1	1,1	1	1	1	1	100	1	0,0086	0,0086	0,0086207	0					
	2,4	1	1	1	1	100	1	0,0086	0,0086	0,0086207						
	1,2	2	0,5	1	0,5	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414						
										0,0344828		0,034483	0,0258621	1,33333	133,3	
2	1,2	2	0,5	2	1	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414	0,034483					
	2,1	6	0,1667	1	0,166667	83	0,83	0,0086	0,0517	0,042931						
										0,0601724		0,094655	0,0431034	2,196	219,6	
3	10,1,2	1	1	1	1	100	1	0,0086	0,0086	0,0086207	0,034483					
	2,1	6	0,1667	2	0,333333	91	0,91	0,0086	0,0517	0,047069						
										0,0556897		0,090172	0,0603448	1,49429	149,4	
4	10,1,3	1	1	1	1	100	1	0,0086	0,0086	0,0086207	0,043103					
	2,3	7	0,1429	1	0,142857	57	0,57	0,0086	0,0603	0,0343966						
	2,1	6	0,1667	3	0,5	100	1	0,0086	0,0517	0,0517241						
										0,0947414		0,137845	0,0862069	1,599	159,9	
5	2,3	7	0,1429	2	0,285714	57	0,57	0,0086	0,0603	0,0343966	0,103448					
	2,1	6	0,1667	4	0,666667	100	1	0,0086	0,0517	0,0517241						
										0,0861207		0,189569	0,1034483	1,8325	183,3	
6	2,3	7	0,1429	3	0,428571	57	0,57	0,0086	0,0603	0,0343966	0,103448					
	2,1	6	0,1667	5	0,833333	100	1	0,0086	0,0517	0,0517241						
										0,0861207		0,189569	0,1206897	1,57071	157,1	
7	2,1	6	0,1667	6	1	100	1	0,0086	0,0517	0,0517241	0,103448					
	7,1,1	1	1	1	1	100	1	0,0086	0,0086	0,0086207						
	7,1,8	6	0,1667	1	0,166667	24	0,24	0,0086	0,0517	0,0124138						
	7,1,9	20	0,05	1	0,05	24	0,24	0,0086	0,1724	0,0413793						
										0,1141379		0,217586	0,1551724	1,40222	140,2	
8	7,1,9	20	0,05	2	0,1	32	0,32	0,0086	0,1724	0,0551724	0,112069					
										0,0551724		0,167241	0,1637931	1,02105	102,1	
9	7,1,9	20	0,05	3	0,15	40	0,4	0,0086	0,1724	0,0689655	0,112069					
										0,0689655		0,181034	0,1724138	1,05	105,0	
10	7,1,9	20	0,05	4	0,2	40	0,4	0,0086	0,1724	0,0689655	0,112069					
										0,0689655		0,181034	0,1810345	1	100,0	
11	7,1,9	20	0,05	5	0,25	40	0,4	0,0086	0,1724	0,0689655	0,112069					
										0,0689655		0,181034	0,1896552	0,95455	95,5	
12	7,1,9	20	0,05	6	0,3	40	0,4	0,0086	0,1724	0,0689655	0,112069					
										0,0689655		0,181034	0,1982759	0,91304	91,3	
13	7,1,8	6	0,1667	2	0,333333	40	0,4	0,0086	0,0517	0,0206897	0,112069					
	7,1,9	20	0,05	7	0,35	40	0,4	0,0086	0,1724	0,0689655						
	7,1,2	1	1	1	1	100	1	0,0086	0,0086	0,0086207						
										0,0982759		0,210345	0,2241379	0,93846	93,8	
14	7,1,3	1	1	1	1	23	0,23	0,0086	0,0086	0,0019828	0,12069					
										0,0019828		0,122672	0,2327586	0,52704	52,7	
15	2,3	7	0,1429	4	0,571429	100	1	0,0086	0,0603	0,0603448	0,12069					
										0,0603448		0,181034	0,2413793	0,75	75,0	
16	2,3	7	0,1429	5	0,714286	100	1	0,0086	0,0603	0,0603448	0,181034					
	2,2	2	0,5	1	0,5	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414						
										0,0775862		0,258621	0,2586207	1	100,0	
17	2,3	7	0,1429	6	0,857143	100	1	0,0086	0,0603	0,0603448	0,181034					
	2,2	2	0,5	2	1	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414						
	3,1	2	0,5	1	0,5	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414						
										0,0948276		0,275862	0,2844828	0,9697	97,0	
18	3,1	2	0,5	2	1	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414	0,181034					
										0,0172414		0,198276	0,2931034	0,67647	67,6	
19	2,3	7	0,1429	7	1	100	1	0,0086	0,0603	0,0603448	0,181034					
										0,0603448		0,241379	0,3017241	0,8	80,0	
20	7,1,9	20	0,05	8	0,4	54	0,54	0,0086	0,1724	0,0931034	0,181034					
										0,0931034		0,274138	0,3103448	0,88333	88,3	
21	7,1,8	6	0,1667	3	0,5	61	0,61	0,0086	0,0517	0,0315517	0,181034					
	7,1,9	20	0,05	90	4,5	54	0,54	0,0086	0,1724	0,0931034						
										0,1246552		0,30569	0,3275862	0,93316	93,3	

22	7,1,9	20	0,05	10	0,5	54	0,54	0,0086	0,1724	0,0931034	0,181034						
	7,1,4	2	0,5	1	0,5	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414							
										0,1103448			0,291379	0,3448276	0,845		84,5
23	7,1,4	2	0,5	2	1	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414	0,198276						
										0,0172414			0,215517	0,3534483	0,60976		61,0
24	6,1,1	3	0,3333	1	0,333333	60	0,6	0,0086	0,0259	0,0155172	0,198276						
										0,0155172			0,213793	0,362069	0,59048		59,0
25	6,1,1	3	0,3333	2	0,666667	60	0,6	0,0086	0,0259	0,0155172	0,198276						
	6,1,2	8	0,125	1	0,125	51	0,51	0,0086	0,069	0,0351724							
										0,0506897			0,248966	0,3793103	0,65636		65,6
26	6,1,1	3	0,3333	3	1	80	0,8	0,0086	0,0259	0,0206897	0,198276						
	6,1,2	8	0,125	2	0,25	68	0,68	0,0086	0,069	0,0468966							
										0,0675862			0,265862	0,3965517	0,67043		67,0
27	6,1,2	8	0,125	3	0,375	85	0,85	0,0086	0,069	0,0586207	0,218966						
										0,0586207			0,277586	0,4051724	0,68511		68,5
28	6,1,2	8	0,125	4	0,5	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,218966						
										0,0689655			0,287931	0,4137931	0,69583		69,6
29	6,1,2	8	0,125	5	0,625	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,287931						
										0,0689655			0,356897	0,4224138	0,8449		84,5
30	6,1,2	8	0,125	6	0,75	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,287931						
	6,1,3	8	0,125	1	0,125	100	1	0,0086	0,069	0,0689655							
										0,137931			0,425862	0,4396552	0,96863		96,9
31	6,1,2	8	0,125	7	0,875	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,356897						
	6,1,3	8	0,125	2	0,25	100	1	0,0086	0,069	0,0689655							
										0,137931			0,494828	0,4568966	1,08302		108,3
32	6,1,2	8	0,125	8	1	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,356897						
	6,1,3	8	0,125	3	0,375	100	1	0,0086	0,069	0,0689655							
										0,137931			0,494828	0,4741379	1,04364		104,4
33	6,1,3	8	0,125	4	0,5	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,356897						
										0,0689655			0,425862	0,4827586	0,88214		88,2
34	6,1,3	8	0,125	5	0,625	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,356897						
										0,0689655			0,425862	0,4913793	0,86667		86,7
35	6,1,3	8	0,125	6	0,75	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,356897						
										0,0689655			0,425862	0,5	0,85172		85,2
36	6,1,3	8	0,125	7	0,875	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,356897						0,0
										0,0689655			0,425862	0,5086207	0,83729		83,7
37	6,1,3	8	0,125	8	1	100	1	0,0086	0,069	0,0689655	0,356897						
										0,0689655			0,425862	0,5172414	0,82333		82,3
38	7,1,3	3	0,3333	1	0,333333	100	1	0,0086	0,0259	0,0258621	0,356897						
										0,0258621			0,382759	0,5258621	0,72787		72,8
39	7,1,3	3	0,3333	2	0,666667	100	1	0,0086	0,0259	0,0258621	0,382759						
										0,0258621			0,408621	0,5344828	0,76452		76,5
40	7,1,3	3	0,3333	3	1	100	1	0,0086	0,0259	0,0258621	0,408621						
	7,1,9	20	0,05	11	0,55	54	0,54	0,0086	0,1724	0,0931034							
										0,1189655			0,527586	0,5517241	0,95625		95,6
41	7,1,8	6	0,1667	4	0,666667	61	0,61	0,0086	0,0517	0,0315517	0,408621						
	7,1,9	20	0,05	12	0,6	54	0,54	0,0086	0,1724	0,0931034							
	4,1,2	11	0,0909	1	0,090909	42	0,42	0,0086	0,0948	0,0398276							
										0,1644828			0,573103	0,5775862	0,99224		99,2
42	7,1,8	6	0,1667	5	0,833333	61	0,61	0,0086	0,0517	0,0315517	0,408621						
	7,1,9	20	0,05	13	0,65	54	0,54	0,0086	0,1724	0,0931034							
	4,1,2	11	0,0909	2	0,181818	42	0,42	0,0086	0,0948	0,0398276							
										0,1644828			0,573103	0,5948276	0,96348		96,3
43	7,1,8	6	0,1667	6	1	61	0,61	0,0086	0,0517	0,0315517	0,408621						
	7,1,9	20	0,05	14	0,7	54	0,54	0,0086	0,1724	0,0931034							
	7,1,5	6	0,1667	1	0,166667	38	0,38	0,0086	0,0517	0,0196552							
	4,1,2	11	0,0909	3	0,272727	42	0,42	0,0086	0,0948	0,0398276							
										0,1841379			0,592759	0,6206897	0,955		95,5
44	7,1,9	20	0,05	15	0,75	68	0,68	0,0086	0,1724	0,1172414	0,440172						
	7,1,5	6	0,1667	2	0,333333	38	0,38	0,0086	0,0517	0,0196552							
	4,1,2	11	0,0909	4	0,363636	42	0,42	0,0086	0,0948	0,0398276							
										0,1767241			0,616897	0,6465517	0,95413		95,4
45	7,1,9	20	0,05	16	0,8	76	0,76	0,0086	0,1724	0,1310345	0,440172						
	7,1,5	6	0,1667	3	0,5	38	0,38	0,0086	0,0517	0,0196552							
	4,1,2	11	0,0909	5	0,454545	42	0,42	0,0086	0,0948	0,0398276							
										0,1905172			0,63069	0,6724138	0,93795		93,8

46	7,1,9	20	0,05	17	0,85	84	0,84	0,0086	0,1724	0,1448276	0,440172						
	7,1,5	6	0,1667	4	0,666667	38	0,38	0,0086	0,0517	0,0196552							
	4,1,2	11	0,0909	6	0,545455	42	0,42	0,0086	0,0948	0,0398276							
										0,2043103		0,644483	0,6982759	0,92296			92,3
47	7,1,9	20	0,05	18	0,9	92	0,92	0,0086	0,1724	0,1586207	0,440172						
	4,1,2	11	0,0909	7	0,636364	42	0,42	0,0086	0,0948	0,0398276							
	7,1,7	2	0,5		0	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414							
										0,2156897		0,655862	0,7241379	0,90571			90,6
48	7,1,9	20	0,05	19	0,95	92	0,92	0,0086	0,1724	0,1586207	0,457414						
	7,1,7	2	0,5		0	100	1	0,0086	0,0172	0,0172414							
										0,1758621		0,633276	0,7413793	0,85419			85,4
49	7,1,9	20	0,05	20	1	92	0,92	0,0086	0,1724	0,1586207	0,457414						
	7,1,5	6	0,1667	5	0,833333	62	0,62	0,0086	0,0517	0,032069							
										0,1906897		0,648103	0,7586207	0,85432			85,4
50	7,1,5	6	0,1667	6	1	74	0,74	0,0086	0,0517	0,0382759	0,616034						
	7,1,6	1	1	1	1	66	0,66	0,0086	0,0086	0,0056897							
										0,0439655		0,66	0,7586207	0,87			87,0
51					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
52					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
53					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
54					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
55					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
56					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
57					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
58					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
59					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
60					0	0	0	0,0086	0	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7586207	0,8625			86,3
61	4,1,1	1	1	1	1	0	0	0,0086	0,0086	0	0,65431						
	4,1,2	11	0,0909	8	0,727273	0	0	0,0086	0,0948	0							
										0		0,65431	0,7672414	0,85281			85,3
62	4,1,2	11	0,0909	9	0,818182	0	0	0,0086	0,0948	0	0,65431						
										0		0,65431	0,7758621	0,84333			84,3
63	4,1,2	11	0,0909	10	0,909091	56	0,56	0,0086	0,0948	0,0531034	0,65431						
										0,0531034		0,707414	0,7844828	0,90176			90,2
64	4,1,2	11	0,0909	11	1	70	0,7	0,0086	0,0948	0,0663793	0,65431						
	5,1,1	4	0,25	1	0,25	0	0	0,0086	0,0345	0							
										0,0663793		0,72069	0,7931034	0,9087			90,9
65	5,1,1	4	0,25	2	0,5	0	0	0,0086	0,0345	0	0,72069						
										0		0,72069	0,8017241	0,89892			89,9
66	5,1,1	4	0,25	3	0,75	0	0	0,0086	0,0345	0	0,72069						
										0		0,72069	0,8103448	0,88936			88,9
67	5,1,1	4	0,25	4	1	25	0,25	0,0086	0,0345	0,0086207	0,72069						
										0,0086207		0,72931	0,8189655	0,89053			89,1
68	5,1,2	4	0,25	1	0,25	0	0	0,0086	0,0345	0	0,72931						
										0		0,72931	0,8275862	0,88125			88,1
69	5,1,2	4	0,25	2	0,5	0	0	0,0086	0,0345	0	0,72931						
										0		0,72931	0,8362069	0,87216			87,2
70	5,1,2	4	0,25	3	0,75	0	0	0,0086	0,0345	0	0,72931						
										0		0,72931	0,8448276	0,86327			86,3

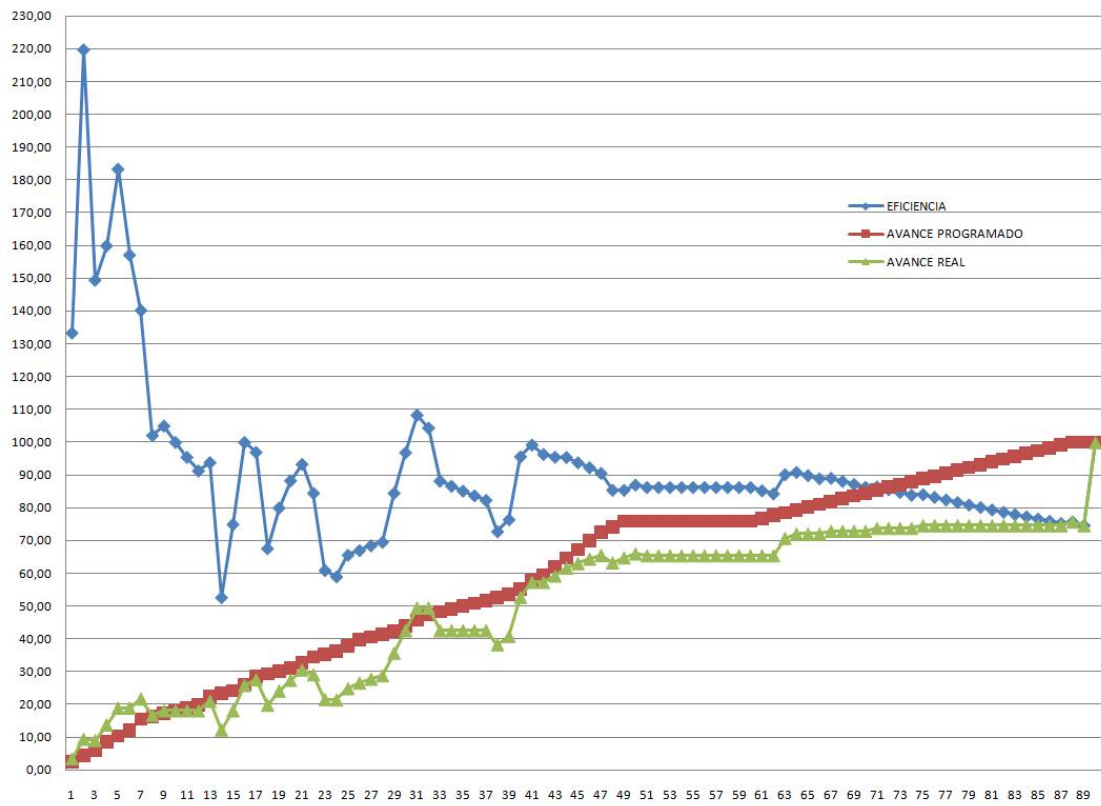
71	5,1,2	4	0,25	4	1	25	0,25	0,0086	0,0345	0,0086207	0,72931						
										0,0086207		0,737931	0,8534483	0,86465			86,5
72	5,1,3	4	0,25	1	0,25	0	0	0,0086	0,0345	0	0,737931						
										0		0,737931	0,862069	0,856			85,6
73	5,1,3	4	0,25	2	0,5	0	0	0,0086	0,0345	0	0,737931						
										0		0,737931	0,8706897	0,84752			84,8
74	5,1,3	4	0,25	3	0,75	0	0	0,0086	0,0345	0	0,737931						
										0		0,737931	0,8793103	0,83922			83,9
75	5,1,3	4	0,25	4	1	25	0,25	0,0086	0,0345	0,0086207	0,737931						
										0,0086207		0,746552	0,887931	0,84078			84,1
76	5,1,4	3	0,3333	1	0,333333	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,8965517	0,83269			83,3
77	5,1,4	3	0,3333	2	0,666667	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9051724	0,82476			82,5
78	5,1,4	3	0,3333	3	1	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9137931	0,81698			81,7
79	5,1,5	3	0,3333	1	0,333333	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9224138	0,80935			80,9
80	5,1,5	3	0,3333	2	0,666667	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9310345	0,80185			80,2
81	5,1,5	3	0,3333	3	1	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9396552	0,7945			79,4
82	5,1,6	3	0,3333	1	0,333333	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9482759	0,78727			78,7
83	5,1,6	3	0,3333	2	0,666667	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9568966	0,78018			78,0
84	5,1,6	3	0,3333	3	1	0	0	0,0086	0,0259	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9655172	0,77321			77,3
85	10,1,1	4	0,25	1	0,25	0	0	0,0086	0,0345	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9741379	0,76637			76,6
86	10,1,1	4	0,25	2	0,5	0	0	0,0086	0,0345	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9827586	0,75965			76,0
87	10,1,1	4	0,25	3	0,75	0	0	0,0086	0,0345	0	0,746552						
										0		0,746552	0,9913793	0,75304			75,3
88	10,1,1	4	0,25	4	1	33	0,33	0,0086	0,0345	0,0113793	0,746552						
										0,0113793		0,757931	1	0,75793			75,8
89					0	0	0	0,0086	0	0	0,746552						
										0		0,746552	1	0,74655			74,7
90					0	0	0	0,0086	0	0	0,746552						

DÍAS	EFICIENCIA	AVANCE REAL	AVANCE PROGRAMADO
	%	%	%
1,00	133,33	3,45	2,59
2,00	219,60	9,47	4,31
3,00	149,43	9,02	6,03
4,00	159,90	13,78	8,62
5,00	183,25	18,96	10,34
6,00	157,07	18,96	12,07
7,00	140,22	21,76	15,52
8,00	102,11	16,72	16,38
9,00	105,00	18,10	17,24
10,00	100,00	18,10	18,10
11,00	95,45	18,10	18,97
12,00	91,30	18,10	19,83
13,00	93,85	21,03	22,41
14,00	52,70	12,27	23,28
15,00	75,00	18,10	24,14
16,00	100,00	25,86	25,86
17,00	96,97	27,59	28,45
18,00	67,65	19,83	29,31
19,00	80,00	24,14	30,17
20,00	88,33	27,41	31,03
21,00	93,32	30,57	32,76
22,00	84,50	29,14	34,48
23,00	60,98	21,55	35,34
24,00	59,05	21,38	36,21
25,00	65,64	24,90	37,93
26,00	67,04	26,59	39,66
27,00	68,51	27,76	40,52
28,00	69,58	28,79	41,38
29,00	84,49	35,69	42,24
30,00	96,86	42,59	43,97
31,00	108,30	49,48	45,69
32,00	104,36	49,48	47,41
33,00	88,21	42,59	48,28
34,00	86,67	42,59	49,14
35,00	85,17	42,59	50,00
36,00	83,73	42,59	50,86
37,00	82,33	42,59	51,72

38,00	72,79	38,28	52,59
39,00	76,45	40,86	53,45
40,00	95,63	52,76	55,17
41,00	99,22	57,31	57,76
42,00	96,35	57,31	59,48
43,00	95,50	59,28	62,07
44,00	95,41	61,69	64,66
45,00	93,79	63,07	67,24
46,00	92,30	64,45	69,83
47,00	90,57	65,59	72,41
48,00	85,42	63,33	74,14
49,00	85,43	64,81	75,86
50,00	87,00	66,00	75,86
51,00	86,25	65,43	75,86
52,00	86,25	65,43	75,86
53,00	86,25	65,43	75,86
54,00	86,25	65,43	75,86
55,00	86,25	65,43	75,86
56,00	86,25	65,43	75,86
57,00	86,25	65,43	75,86
58,00	86,25	65,43	75,86
59,00	86,25	65,43	75,86
60,00	86,25	65,43	75,86
61,00	85,28	65,43	76,72
62,00	84,33	65,43	77,59
63,00	90,18	70,74	78,45
64,00	90,87	72,07	79,31
65,00	89,89	72,07	80,17
66,00	88,94	72,07	81,03
67,00	89,05	72,93	81,90
68,00	88,13	72,93	82,76
69,00	87,22	72,93	83,62
70,00	86,33	72,93	84,48
71,00	86,46	73,79	85,34
72,00	85,60	73,79	86,21
73,00	84,75	73,79	87,07
74,00	83,92	73,79	87,93
75,00	84,08	74,66	88,79
76,00	83,27	74,66	89,66

77,00	82,48	74,66	90,52
78,00	81,70	74,66	91,38
79,00	80,93	74,66	92,24
80,00	80,19	74,66	93,10
81,00	79,45	74,66	93,97
82,00	78,73	74,66	94,83
83,00	78,02	74,66	95,69
84,00	77,32	74,66	96,55
85,00	76,64	74,66	97,41
86,00	75,96	74,66	98,28
87,00	75,30	74,66	99,14
88,00	75,79	75,79	100,00
89,00	74,66	74,66	100,00
90,00	100,00	100,00	100,00

CURVA DE EFICIENCIA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: REPLANTEO MANUAL

UNIDAD: m2

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
ESTACAS	u	32,00	0,00	0,00
CLAVOS 2 1/2 "	kg	0,25	1,28	0,32
PIOLA	m	50,00	0,05	2,50
TRABILLAS	u	10,00	0,00	0,00
				2,82

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,1	3,00	0,30
				0,30

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
ALBAÑIL	1,00	2,60	3,00	7,80
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	3,00	10,29
				18,09

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>21,21</i>
--------------------------	--------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	491,15	388,50	388,50
TIEMPO (horas)	9,83	7,78	3,00
COSTO	83,50	66,05	21,21
Rend. costo (\$/UND)	0,17	0,17	0,055
Rend. tiempo (h/UND)	0,02	0,02	0,01

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

2.1.- EXCAVACIÓN DE PLINTOS

RUBRO:

(General)

FORMULARIO 7

UNIDAD:

m3

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTINA	lb	10,00	0,06	0,60
				0,60

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
RETROEXCAVADORA	1	22,32	3,50	78,12
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	20,00	2,00
				80,12

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
MAESTRO MAYOR (GUIA MÁQUINA)	1,00	3,43	3,50	12,01
PEON	1,00	1,94	20,00	38,80
ALBAÑIL	1,00	2,60	20,00	52,00
MAESTRO MAYOR	0,50	3,43	20,00	34,30
				137,11

TOTAL COSTO RUBRO	217,83
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	84,39	55,66	55,66
TIEMPO (horas)	42,20	27,83	23,50
COSTO	419,42	276,63	217,83
Rend. costo (\$/UND)	4,97	4,97	3,913
Rend. tiempo (h/UND)	0,50	0,50	0,42

MÁQUINA				OBREROS			
CANTIDAD EJECUTADA A MÁQUINA		43,68	m3	CANT EJECUTADA A MANO		11,98	m3
RENDIMIENTO MAQ		0,08	(h/UND)	REND MANO DE OBRA		1,67	(h/UND)
RENDIMIENTO COSTO		1,79	(\$/UND)	REND COSTO		14,31	(\$/UND)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 7.1.1.- REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE

UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	15,00	6,05	90,75
ARENA	m3	1,50	10,00	15,00
RIPIO	m3	1,50	10,00	15,00
AGUA	m3	0,50	0,50	0,25
				121,00

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
CONCRETERA	1	3,50	3,00	10,50
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	3,00	0,30
				10,80

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	3,00	11,64
ALBAÑIL	2,00	2,60	3,00	15,60
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	3,00	10,29
				37,53

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>169,33</i>
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	3,01	2,32	2,32
TIEMPO (horas)	3,90	3,01	3,00
COSTO	230,17	177,41	169,33
Rend. costo (\$/UND)	76,47	76,47	72,987
Rend. tiempo (h/UND)	1,30	1,30	1,29

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 7.1.3.- COLUMNAS DE HORMIGÓN SIMPLE (PIES DE COLUMNAS)

UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	6,00	6,05	36,30
ARENA	m3	0,60	10,00	6,00
RIPIO	m3	0,60	10,00	6,00
AGUA	m3	0,20	0,50	0,10
ENCOFRADO	glb		30,00	30,00
				78,40

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	9,25	0,93
CONCRETERA	1	3,50	3,08	10,78
VIBRADOR	1	1,00	3,08	3,08
				14,79

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	9,25	35,89
ALBAÑIL	2,00	2,60	3,08	16,02
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	3,08	10,56
				62,47

TOTAL COSTO RUBRO	155,66
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	0,90	0,94	0,94
TIEMPO (horas)	3,42	3,57	9,25
COSTO	141,19	147,47	155,66
Rend. costo (\$/UND)	156,88	156,88	165,591
Rend. tiempo (h/UND)	3,80	3,80	9,84

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 2.2.- EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS
UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
				0,00

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	11,50	1,15
				1,15

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	5,50	21,34
MAESTRO MAYOR	0,10	3,43	5,50	1,89
PEON	1,00	1,94	6,00	11,64
ALBAÑIL	1,00	2,60	6,00	15,60
MAESTRA MAYOR	0,50	3,43	6,00	10,29
				60,76

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>61,91</i>
--------------------------	--------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	12,33	23,84	23,84
TIEMPO (horas)	9,25	17,88	11,50
COSTO	40,07	77,48	61,91
Rend. costo (\$/UND)	3,25	3,25	2,597
Rend. tiempo (h/UND)	0,75	0,75	0,48

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 3.1.- CIMIENTOS DE HORMIGÓN CICLOPEO

UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	31,00	6,05	187,55
ARENA	m3	3,00	10,00	30,00
RIPIO	m3	3,00	10,00	30,00
AGUA	m3	1,00	0,50	0,50
PIEDRA	glb	9,72	10,00	97,20
				345,25

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	16,25	1,63
CONCRETERA	1	3,50	3,00	10,50
				12,13

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
ALBAÑIL	2,00	2,60	8,42	43,78
MAESTRO MAYOR	0,90	3,43	8,42	25,99
PEON	2,00	1,94	7,83	30,38
ALBAÑIL	2,00	2,60	7,83	40,72
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	7,83	26,86
				167,73

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>525,10</i>
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	9,74	14,52	14,52
TIEMPO (horas)	10,72	15,98	16,25
COSTO	572,13	852,91	525,10
Rend. costo (\$/UND)	58,74	58,74	36,164
Rend. tiempo (h/UND)	1,10	1,10	1,12

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 7.1.4. - CADENAS DE HORMIGÓN SIMPLE (Nv
+0.54)
UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	37,00	6,05	223,85
ARENA	m3	4,00	10,00	40,00
RIPIO	m3	4,00	10,00	40,00
AGUA	m3	1,20	0,50	0,60
ENCOFRADO	glb		30,00	30,00
				334,45

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	17,08	1,71
CONCRETERA	1	3,50	8,00	28,00
VIBRADOR	1	1,00	8,00	8,00
				37,71

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	17,08	66,27
ALBAÑIL	2,00	2,60	17,08	88,82
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	17,08	58,58
				213,67

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	585,83
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)			5,64
TIEMPO (horas)			17,08
COSTO			585,83
Rend. costo (\$/UND)			103,870
Rend. tiempo (h/UND)			3,03

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 7.1.4. - CADENAS DE HORMIGÓN SIMPLE (Nv
+0.36)
UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	15,00	6,05	90,75
ARENA	m3	2,00	10,00	20,00
RIPIO	m3	2,00	10,00	20,00
AGUA	m3	0,50	0,50	0,25
ENCOFRADO	glb		30,00	30,00
				161,00

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	8,17	0,82
CONCRETERA	1	3,50	3,17	11,10
VIBRADOR	1	1,00	3,17	3,17
				15,08

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	8,17	31,70
ALBAÑIL	2,00	2,60	8,17	42,48
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	8,17	28,02
				102,21

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>278,29</i>
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)			2,30
TIEMPO (horas)			8,17
COSTO			278,29
Rend. costo (\$/UND)			120,995
Rend. tiempo (h/UND)			3,55

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 7.1.4. - CADENAS DE HORMIGÓN SIMPLE (Nv
+0.18)
UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	10,00	6,05	60,50
ARENA	m3	1,00	10,00	10,00
RIPIO	m3	1,00	10,00	10,00
AGUA	m3	0,35	0,50	0,18
ENCOFRADO	glb		30,00	30,00
				110,68

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	8,42	0,84
CONCRETERA	1	3,50	1,75	6,13
VIBRADOR	1	1,00	1,75	1,75
				8,72

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	8,42	32,67
ALBAÑIL	2,00	2,60	8,42	43,78
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	8,42	28,88
				105,33

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	224,73
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)			1,50
TIEMPO (horas)			8,42
COSTO			224,73
Rend. costo (\$/UND)			149,817
Rend. tiempo (h/UND)			5,61

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 6.1.1- CONTRAPISO TIPO 1 (Nv
+0.18)
UNIDAD: m2

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	50,00	6,05	302,50
ARENA	m3	5,00	10,00	50,00
RIPIO	m3	5,00	10,00	50,00
AGUA	m3	1,60	0,50	0,80
PIEDRA	glb	7,50	10,00	75,00
				478,30

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	32,00	3,20
CONCRETERA	1	3,50	9,00	31,50
				34,70

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	9,00	34,92
ALBAÑIL	2,00	2,60	9,00	46,80
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	9,00	30,87
PEON	1,00	1,94	23,00	44,62
ALBAÑIL	1,00	2,60	23,00	59,80
MAESTRO MAYOR	0,50	3,43	23,00	39,45
				256,46

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	769,46
--------------------------	--------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	37,35	78,85	78,85
TIEMPO (horas)	18,70	39,48	32,00
COSTO	587,14	1239,52	769,46
Rend. costo (\$/UND)	15,72	15,72	9,758
Rend. tiempo (h/UND)	0,50	0,50	0,41

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 6.1.1- CONTRAPISO TIPO 2 (Nv
+0.36)
UNIDAD: m2

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	39,00	6,05	235,95
ARENA	m3	4,00	10,00	40,00
RIPIO	m3	4,00	10,00	40,00
AGUA	m3	1,30	0,50	0,65
PIEDRA	glb	9,00	10,00	90,00
				406,60

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	36,00	3,60
CONCRETERA	1	3,50	8,00	28,00
COMPACTADOR	1	3,00	14,00	42,00
MINICARGADORA	1	17,86	2,00	35,72
				109,32

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	15,00	58,20
ALBAÑIL	2,00	2,60	15,00	78,00
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	15,00	51,45
PEON	1,00	1,94	21,00	40,74
ALBAÑIL	1,00	2,60	21,00	54,60
MAESTRO MAYOR	0,50	3,43	21,00	36,02
				319,01

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	834,93
--------------------------	--------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	88,53	60,00	60,00
TIEMPO (horas)	62,00	42,02	36,00
COSTO	1774,14	1202,40	834,93
Rend. costo (\$/UND)	20,04	20,04	13,915
Rend. tiempo (h/UND)	0,70	0,70	0,60

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 6.1.1- CONTRAPISO TIPO 3 (Nv
+0.54)
UNIDAD: m2

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	46,00	6,05	278,30
ARENA	m3	4,50	10,00	45,00
RIPIO	m3	4,50	10,00	45,00
AGUA	m3	1,50	0,50	0,75
PIEDRA	glb	11,00	10,00	110,00
				479,05

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	45,00	4,50
CONCRETERA	1	3,50	8,00	28,00
COMPACTADOR	1	3,00	23,00	69,00
MINICARGADORA	1	17,86	3,00	53,58
				155,08

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	8,00	31,04
ALBAÑIL	2,00	2,60	8,00	41,60
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	8,00	27,44
PEON	1,00	1,94	37,00	71,78
ALBAÑIL	1,00	2,60	37,00	96,20
MAESTRO MAYOR	0,50	3,43	37,00	63,46
				331,52

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	965,65
--------------------------	--------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	70,95	69,08	69,08
TIEMPO (horas)	60,30	58,71	45,00
COSTO	1675,84	1631,67	965,65
Rend. costo (\$/UND)	23,62	23,62	13,979
Rend. tiempo (h/UND)	0,85	0,85	0,65

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

7.1.3. - COLUMNAS DE HORMIGÓN SIMPLE (1er PISO) (SECCIÓN)

RUBRO: 20x30)

UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	13,00	6,05	78,65
ARENA	m3	1,50	10,00	15,00
RIPIO	m3	1,50	10,00	15,00
AGUA	m3	0,50	0,50	0,25
ENCOFRADO				
TABLAS DE ENCOFRADO (0.24x2.20x0.025)	U	9,00	1,80	16,20
TRABILLAS (MATERIAL DE DESPERDICIOS)	U			0,00
CLAVOS 2 1/2"	Kg	0,25	1,28	0,32
ALAMBRE RECOCIDO # 18	Kg	0,50	1,37	0,69
TOTAL PARA 1 USO				17,21
# DE USOS	3			5,74
# UNIDADES x m3	6		COSTO x m3	34,41
			COSTO TOTAL	68,82
				177,72

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	16,00	1,60
CONCRETERA	1	3,50	2,75	9,63
VIBRADOR	1	1,00	2,75	2,75
				13,98

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	16,00	62,08
ALBAÑIL	2,00	2,60	16,00	83,20
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	16,00	54,88
				200,16

TOTAL COSTO RUBRO	391,86
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTAD O	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)			2,00
TIEMPO (horas)			16,00
COSTO			391,86
Rend. costo (\$/UND)			195,928
Rend. tiempo (h/UND)			8,00

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 7.1.3. - COLUMNAS DE HORMIGÓN SIMPLE (1er PISO) (SECCIÓN 30x30)
UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	7,00	6,05	42,35
ARENA	m3	0,75	10,00	7,50
RIPIO	m3	0,75	10,00	7,50
AGUA	m3	0,25	0,50	0,13
ENCOFRADO (SE UTILIZO EL ENCOFRADO DE LAS COLUMNAS DE 20x30)				0,00
				57,48

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	8,00	0,80
CONCRETERA	1	3,50	1,67	5,85
VIBRADOR	1	1,00	1,67	1,67
				8,32

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	8,00	31,04
ALBAÑIL	2,00	2,60	8,00	41,60
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	8,00	27,44
				100,08

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>165,87</i>
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)			1,00
TIEMPO (horas)			8,00
COSTO			165,87
Rend. costo (\$/UND)			165,870
Rend. tiempo (h/UND)			8,00

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

7.1.3.- COLUMNAS DE HORMIGÓN SIMPLE (1er PISO) (CIRCULAR)

RUBRO: D=20 cm)

UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco 50 kg	2,00	6,05	12,10
ARENA	m3	0,20	10,00	2,00
RIPIO	m3	0,20	10,00	2,00
AGUA	m3	0,05	0,50	0,03
ENCOFRADO				
MOLDES REDONDOS	U	9,00	0,75	6,75
TIRAS EUCALIPTO	U	36,00	0,15	5,40
CLAVOS 2 1/2 "	Kg	0,25	1,28	0,32
ALAMBRE RECOCIDO # 18	Kg	0,50	1,37	0,69
				29,28

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	6,00	0,60
CONCRETERA	1	3,50	1,00	3,50
VIBRADOR	1	1,00	1,00	1,00
				5,10

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	6,00	23,28
ALBAÑIL	2,00	2,60	6,00	31,20
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	6,00	20,58
				75,06

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>109,44</i>
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTAD O	ESPERAD O	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)			0,27
TIEMPO (horas)			6,00
COSTO			109,44
Rend. costo (\$/UND)			405,333
Rend. tiempo (h/UND)			22,22

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 7.1.7. - Dinteles de H.S
(encofrado)
UNIDAD: U

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
HORMIGON PREMEZCLADO	m3	3,00	83,50	250,50
ENCOFRADO				
TABLAS DE ENCOFRADO	U	100,00	1,80	180,00
PUNTALES	U	100,00	0,50	50,00
CLAVOS 2 1/2"	Kg	2,00	1,28	2,56
				483,06

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	24,00	2,40
				2,40

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEON	2,00	1,94	24,00	93,12
ALBAÑIL	2,00	2,60	24,00	124,80
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	24,00	82,32
				300,24

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>785,70</i>
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTAD O	ESPERAD O	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	45,00	59,00	59,00
TIEMPO (horas)	9,00	11,80	24,00
COSTO	373,95	490,29	785,70
Rend. costo (\$/UND)	8,31	8,31	13,317
Rend. tiempo (h/UND)	0,20	0,20	0,41

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: CHIMENEAS

UNIDAD: U

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CHIMENEA	U	2,00	400,00	800,00
				800,00

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
				0,00

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
				0,00

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	<i>800,00</i>
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)			2,00
TIEMPO (horas)			80,00
COSTO			800,00
Rend. costo (\$/UND)			400,00
Rend. tiempo (h/UND)			40,00

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

7.1.5.- LOSA DE ENTREPISO DE

RUBRO: H.S

UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
HORMIGON PREMEZCLADO	m3	35,00	83,50	2922,50
ENCOFRADO INTERIOR (INCLUYE MANO DE OBRA)	m2	205,00	2,50	512,50
ENCOFRADO ALEROS LATERALES				
PINGOS	U	50,00	0,50	25,00
TABLAS DE ENCOFRADO	U	60,00	1,80	108,00
CLAVOS 2 1/2"	Kg	1,00	1,28	1,28
BLOQUE DE ALIVIANAMIENTO	U	1500,00	0,23	345,00
				3914,28

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	28,00	2,80
VIBRADOR	1	0,00	4,00	0,00
				2,80

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
ALIVIANAMIENTO				
PEON	3,00	1,94	8,00	46,56
ENCOFRADO ALEROS Y FUNDICION				
PEON	2,00	1,94	36,00	139,68
ALBAÑIL	2,00	2,60	36,00	187,20
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	36,00	123,48
				496,92

TOTAL COSTO RUBRO	4414,00
--------------------------	----------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	30,57	35,00	35,00
TIEMPO (horas)	43,00	49,23	44,00
COSTO	3466,44	3968,77	4414,00
Rend. costo (\$/UND)	113,39	113,39	126,11
Rend. tiempo (h/UND)	1,41	1,41	1,26

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 7.1.6.- GRADAS DE H.S

UNIDAD: m3

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
HORMIGON PREMEZCLADO	m3	3,00	83,50	250,50
ENCOFRADO ALEROS LATERALES				
TABLAS DE ENCOFRADO	U	60,00	1,80	108,00
PINGOS	U	10,00	0,50	5,00
CLAVOS 2 1/2"	Kg	2,00	1,28	2,56
				366,06

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	17,00	1,70
VIBRADOR	1	0,00	1,00	0,00
				1,70

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
ENCOFRADO				
PEON	1,00	1,94	16,00	31,04
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	16,00	54,88
FUNDICION				
PEON	2,00	1,94	1,00	3,88
ALBAÑIL	2,00	2,60	1,00	5,20
MAESTRO MAYOR	1,00	3,43	1,00	3,43
				98,43

TOTAL COSTO RUBRO	466,19
--------------------------	---------------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	3,50	3,00	3,00
TIEMPO (horas)	4,90	4,20	17,00
COSTO	506,80	434,40	466,19
Rend. costo (\$/UND)	144,80	144,80	155,397
Rend. tiempo (h/UND)	1,40	1,40	5,67

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 5,1,3 ENLUCIDO HORIZONTAL

UNIDAD: m2

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco	36,00	6,05	217,80
ARENA FINA	m3	4,30	10,00	43,00
AGUA	m3	1,50	0,50	0,75
				261,55

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1	0,10	18,60	1,86
ANDAMIOS	8,00	0,30	18,60	44,64
				46,50

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
PEÓN	2,00	1,94	18,60	72,17
ALBAÑIL	4,00	2,60	18,60	193,44
				265,61

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	573,66
--------------------------	--------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	196,83	155,00	155,00
TIEMPO (horas)	25,59	20,15	18,60
COSTO	767,64	604,50	573,66
Rend. costo (\$/UND)	3,90	3,90	3,70
Rend. tiempo (h/UND)	0,13	0,13	0,12

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

COSTOS Y TIEMPOS REALES

RUBRO: 10,1,1 PAVIMENTO DE
HORMIGÓN
UNIDAD: m2

FORMULARIO 7

MATERIALES:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	PRECIO TOT
CEMENTO	saco	29,50	6,05	178,48
ARENA	m3	3,05	10,00	30,50
RIPIO	m3	4,10	10,00	41,00
AGUA	m3	2,50	0,50	1,25
PIEDRA BOLA	m3	5,00	10,00	50,00
POLIETILENO	m2	45,20	0,80	36,16
				337,39

EQUIPO:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARI/HORA	TIEMPO (h)	COSTO
HERRAMIENTA MENOR	1,00	0,10	21,70	2,17
HELICÓPTERO	1,00			68,00
CONCRETERA	1,00	3,50	21,70	75,95
				146,12

MANO DE OBRA:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO HOR	TIEMPO	COSTO
Peón	2,00	1,94	21,70	84,20
Albañil	2,00	2,60	21,70	112,84
Maestro Mayor	1,00	3,43	21,70	74,43
				271,47

<i>TOTAL COSTO RUBRO</i>	754,98
--------------------------	--------

	PRESUPUESTADO	ESPERADO	REAL
CANTIDAD (UNIDAD)	100,00	45,20	45,20
TIEMPO (horas)	50,00	22,60	21,70
COSTO	1673,00	756,20	754,98
Rend. costo (\$/UND)	16,73	16,73	16,70
Rend. tiempo (h/UND)	0,50	0,50	0,48

CAPÍTULO 6

COSTO PROYECTADO DE LA ETAPA CONSTRUIDA

OBRA GRIS

PRECIOS DE LA CAMARA DE LA CONSTRUCCIÓN/VOLÚMENES DE OBRA REALES EJECUTADOS

PROYECTO: CASO APLICACIÓN PRINCIPIOS DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

LUGAR: IBARRA, URB. LA QUINTA

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDADES REALES	PRECIO UNITARIO CC	PRECIO TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1,1	Limpieza y desbroce	m2	587,50	0,65	381,88
1,2	Replanteo manual	m2	388,50	0,84	326,34
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				0,00
2,1	Excavación de plintos	m3	55,66	5,20	289,43
2,2	Excavación de cimientos	m3	23,84	5,20	123,97
2,3	Relleno compactado	m3	51,71	4,24	219,25
2,4	Desalojo	m3	14,00	5,70	79,80
3	CIMIENOTOS				0,00
3,1	Cimientos de Hormigón ciclópeo	m3	14,52	55,32	803,25
4	MAMPOSTERÍA				0,00
4,1	MAMPOSTERÍA 1RA PLANTA				0,00
4,1,1	Mampostería de ladrillo e=0,10m	m2	0,00	10,84	0,00
4,1,2	Mampostería de ladrillo e=0,20m	m2	78,84	10,84	854,63
5	REVESTIMIENTOS				0,00
5,1	REVESTIMIENTOS 1RA PLANTA				0,00
5,1,1	Enlucido vertical interior	m2	78,84	4,20	331,13
5,1,2	Enlucido vertical exterior	m2	78,84	4,24	334,28
5,1,3	Enlucido horizontal	m2	155,00	6,25	968,75
6	PISOS				0,00
6,1	PISOS 1RA PLANTA				0,00
6,1,1	Contrapiso tipo 1 N+0,18	m2	78,85	12,46	982,47
6,1,2	Contrapiso tipo 2 N+0,36	m2	60,00	12,46	747,60
6,1,3	Contrapiso tipo 3 N+0,54	m2	69,08	12,46	860,74
7	ESTRUCTURA				0,00
7,1	ESTRUCTURA 1RA PLANTA				0,00

7,1,1	Replanteo de Hormigón Simple $f'c=140$ kg/cm ²	m ³	2,32	89,98	208,75
7,1,2	Plintos de H.S. $f'c = 210$ kg/cm ²	m ³	17,00	109,56	1862,52
7,1,3	Columnas de H.S. $f'c = 210$ kg/cm ²	m ³	4,21	269,11	1132,95
7,1,4	Cadenas de H.S. $f'c = 210$ kg/cm ²	m ³	9,44	188,60	1780,38
7,1,5	Losa de H.S. $e = 0,20$ m, $f'c = 210$ kg/cm ²	m ³	35,00	261,57	9154,95
7,1,6	Gradas de H.S. $f'c = 210$ kg/cm ²	m ³	3,00	256,41	769,23
7,1,7	Dinteles de H.S.	u	59,00	6,66	392,94
7,1,8	Acero de Refuerzo 8mm	kg		1,47	0,00
7,1,9	Acero de Refuerzo mayor a 8mm	kg	5091,00	1,47	7483,77
10	RUBROS PARTICULARES				
10,1	RUBROS PARTICULARES 1RA PLANTA				
10,1,1	Pavimento de Hormigón	m ²	45,20	8,75	395,50
10,1,2	Excavación para canalización desague	m ³	29,37	5,20	152,72
10,1,3	Tubería desague 160mm	ml	44,5	8,20	364,90
	Chimeneas	U	2,00	400,00	800,00
				TOTAL	31802,13

FUENTE : Los precios han sido tomados de la revista de la CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN , Julio-Agosto 2009.

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS

SON: TREINTA Y UN MIL OCHOCIENTOS DOS US dólares con 13/100

IBARRA, OCTUBRE DE 2009

.....

TESIS REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

COSTO PROYECTADO DE LA ETAPA CONSTRUIDA

OBRA GRIS

PRECIOS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS REINGENIERÍA/VOLÚMENES DE OBRA REALES EJECUTADOS

PROYECTO: CASO APLICACIÓN PRINCIPIOS DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

LUGAR: IBARRA, URB. LA QUINTA

RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDADES REALES	P. U. REINGENIE	PRECIO TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES				
1,1	Limpieza y desbroce	m2	587,50	0,22	129,25
1,2	Replanteo manual	m2	388,50	0,17	66,05
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
2,1	Excavación de plintos	m3	55,66	4,97	276,63
2,2	Excavación de cimientos	m3	23,84	3,25	77,48
2,3	Relleno compactado	m3	51,71	6,60	341,29
2,4	Desalojo	m3	14,00	3,84	53,76
3	CIMIENOS				
3,1	Cimientos de Hormigón ciclópeo	m3	14,52	58,74	852,90
4	MAMPOSTERÍA				
4,1	MAMPOSTERÍA 1RA PLANTA				
4,1,1	Mampostería de ladrillo e=0,10m	m2	0,00	5,64	0,00
4,1,2	Mampostería de ladrillo e=0,20m	m2	78,84	8,77	691,43
5	REVESTIMIENTOS				
5,1	REVESTIMIENTOS 1RA PLANTA				
5,1,1	Enlucido vertical interior	m2	78,84	2,63	207,35
5,1,2	Enlucido vertical exterior	m2	78,84	3,37	265,69
5,1,3	Enlucido horizontal	m2	155,00	3,90	604,50
6	PISOS				
6,1	PISOS 1RA PLANTA				
6,1,1	Contrapiso tipo 1 N+0,18	m2	78,85	15,72	1239,52
6,1,2	Contrapiso tipo 2 N+0,36	m2	60,00	20,04	1202,40
6,1,3	Contrapiso tipo 3 N+0,54	m2	69,08	23,62	1631,67
7	ESTRUCTURA				
7,1	ESTRUCTURA 1RA PLANTA				
7,1,1	Replanteo de Hormigón Simple $f'c=140$ kg/cm ²	m3	2,32	76,47	177,41
7,1,2	Plintos de H.S. $f'c = 210$ kg/cm ²	m3	17,00	83,64	1421,88
7,1,3	Columnas de H.S. $f'c = 210$ kg/cm ²	m3	4,21	213,43	898,54
7,1,4	Cadenas de H.S. $f'c = 210$ kg/cm ²	m3	9,44	128,07	1208,98
7,1,5	Losa de H.S. e = 0,20m, $f'c = 210$ kg/cm ²	m3	35,00	113,40	3969,00
7,1,6	Gradas de H.S. $f'c = 210$ kg/cm ²	m3	3,00	144,80	434,40
7,1,7	Dinteles de H.S.	u	59,00	8,31	490,29

7,1,8	Acero de Refuerzo 8mm	kg		1,55	0,00
7,1,9	Acero de Refuerzo mayor a 8mm	kg	5091,00	1,55	7891,05
10	RUBROS PARTICULARES				
10,1	RUBROS PARTICULARES 1RA PLANTA				
10,1,1	Pavimento de Hormigón	m2	45,20	16,73	756,20
10,1,2	Excavación para canalización desague	m3	29,37	4,18	122,77
10,1,3	Tubería desague 160mm	ml	44,5	4,91	218,50
	Chimeneas	U	2,00	400,00	800,00
				TOTAL	26028,92

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS

SON: VEINTE Y SEIS MIL VEINTE Y OCHO US dólares con 92/100

IBARRA, OCTUBRE DE 2009

.....
TESIS REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

INVERSIÓN REAL					
OBRA GRIS					
COSTOS REALES/VOLÚMENES DE OBRA REALES EJECUTADOS					
PRO YECTO:	CASO APLICACIÓN PRINCIPIOS DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS				
LUGAR:	IBARRA, URB. LA QUINTA				
RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. U. REALES	PRECIO TOTAL
1,1	Limpieza y desbroce	m2	587,50	0,08	44,65
2,4	Desalojo (material de limpieza)	m3	14,00	2,26	31,64
	Replanteo Manual	m2	388,50	0,05	21,21
10.1.2	Excavación para canalización de desagüe	m3	29,37	3,58	105,09
10.1.3	Tubería Desague 160 mm	ml	44,5	4,44	197,45
2,1	Excavación de plintos	m3	55,66	3,54	197,26
2,3	Relleno compactado (tubería de desagüe)	m3	29,37	6,42	188,58
7.1.1	Replanteo de hormigón simple	m3	2,32	72,99	169,33
7.1.8	Acero de refuerzo (plintos y col. Hasta Nv losa)	Kg	1688,60	1,22	2055,03
7.1.2	Plintos de H.S	m3	17,00	83,48	1419,23
7.1.3	Columnas de H.S (pies de columna)	m3	0,94	165,59	155,66
2,3	Relleno Compactado (plintos)	m3	21,84	3,16	68,93
2,2	Excavación de Cimientos	m3	23,84	3,35	79,86
3,1	Cimientos de H.C	m3	14,52	36,16	525,10
2,3	Relleno compactado (hasta nivel cimientos)	m3	0,50	17,26	8,63
7.1.8	Acero de refuerzo (Cadenas)	Kg	690,40	1,34	926,79
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.54)	m3	5,64	103,87	585,83
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.36)	m3	2,30	121,00	278,29
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.18)	m3	1,50	149,82	224,73
6.1.1	Contrapiso tipo 1 (Nv + 0.18)	m2	78,85	9,76	769,42
6.1.1	Contrapiso tipo 2 (Nv + 0.36)	m2	60,00	13,92	835,20
6.1.1	Contrapiso tipo 3 (Nv + 0.54)	m2	69,08	13,98	965,67
7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (20x30)	m3	2,00	195,93	391,86
7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (30x30)	m3	1,00	165,87	165,87
7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (Circulares d= 20 cm)	m3	0,27	405,33	109,44
4.1.2	Mampostería de Ladrillo (e= 20 cm) (dinteles y arcos)	m2	78,84	13,49	1063,39
7.1.7	Dinteles de H.S	U	59,00	13,32	785,70
	Chimeneas	U	2,00	400,00	800,00
7.1.8	Acero de refuerzo (Losa entrepiso y Gradadas)	Kg	2712,00	1,16	3140,50
7.1.5	Losa de entrepiso de H.S	m3	35,00	126,11	4413,99
7.1.6	Gradadas de H.S	m3	3,00	155,40	466,19
5.1,1	Enlucido vertical interior	m2	78,84	2,61	205,77
5.1,2	Enlucido vertical exterior	m2	78,84	2,83	223,12
5.1,3	Enlucido horizontal	m2	155,00	3,70	573,50
10.1,1	Pavimento de Hormigón	m2	45,20	16,70	754,84
				TOTAL	22947,73
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					
SON: VEINTE Y DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE US dólares con 73/100					
IBARRA, ENERO DE 2010					
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">306</div>					
TESIS REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA					

COSTO PROYECTADO DE LA ETAPA CONSTRUIDA / SOLO RUBROS MODIFICADOS

OBRA GRIS

PRECIOS DE LA CAMARA DE LA CONSTRUCCIÓN/VOLÚMENES DE OBRA REALES EJECUTADOS

PROYECTO: CASO APLICACIÓN PRINCIPIOS DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS

LUGAR: IBARRA, URB. LA QUINTA

<i>RUBRO No.</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDADES REALES</i>	<i>PRECIO UNITARIO CC</i>	<i>PRECIO TOTAL</i>
5	REVESTIMIENTOS				
5,1	REVESTIMIENTOS 1RA PLANTA				
5,1,1	Enlucido vertical interior	m2	78,84	4,20	331,13
5,1,2	Enlucido vertical exterior	m2	78,84	4,24	334,28
5,1,3	Enlucido horizontal	m2	155,00	6,25	968,75
7	ESTRUCTURA				
7,1	ESTRUCTURA 1RA PLANTA				
7,1,2	Plintos de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	17,00	109,56	1862,52
7,1,3	Columnas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	4,21	269,11	1132,95
7,1,4	Cadenas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	9,44	188,60	1780,38
7,1,5	Losa de H.S. e = 0,20m, f'c = 210 kg/cm2	m3	35,00	261,57	9154,95
10	RUBROS PARTICULARES				
10,1	RUBROS PARTICULARES 1RA PLANTA				
10,1,1	Pavimento de Hormigón	m2	45,20	8,75	395,50
				TOTAL	15960,47

FUENTE : Los precios han sido tomados de la revista de la CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN , Julio-Agosto 2009.

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS

SON: QUINCE MIL NOVECIENTOS SESENTA US dólares con 47/100

IBARRA, OCTUBRE DE 2009

.....
TESIS REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

COSTO PROYECTADO DE LA ETAPA CONSTRUIDA / SOLO RUBROS MODIFICADOS

OBRA GRIS

**PRECIOS DE ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS REINGENIERÍA/VOLÚMENES DE OBRA REALES EJECUTADOS
CASO APLICACIÓN PRINCIPIOS DE LA REINGENIERÍA DE
PROYECTO: PROCESOS
LUGAR: IBARRA, URB. LA QUINTA**

<i>RUBRO No.</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDADES REALES</i>	<i>P. U. REINGENIE</i>	<i>PRECIO TOTAL</i>
5	REVESTIMIENTOS				
5,1	REVESTIMIENTOS 1RA PLANTA				
5,1,1	Enlucido vertical interior	m2	78,84	2,63	207,35
5,1,2	Enlucido vertical exterior	m2	78,84	3,37	265,69
5,1,3	Enlucido horizontal	m2	155,00	3,90	604,50
6	PISOS				
7	ESTRUCTURA				
7,1	ESTRUCTURA 1RA PLANTA				
7,1,2	Plintos de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	17,00	83,64	1421,88
7,1,3	Columnas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	4,21	213,43	898,54
7,1,4	Cadenas de H.S. f'c = 210 kg/cm2	m3	9,44	128,07	1208,98
7,1,5	Losa de H.S. e = 0,20m, f'c = 210 kg/cm2	m3	35,00	113,40	3969,00
10	RUBROS PARTICULARES				
10,1	RUBROS PARTICULARES 1RA PLANTA				
10,1,1	Pavimento de Hormigón	m2	45,20	16,73	756,20
				TOTAL	8575,94

**NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI
INDIRECTOS**

**SON: OCHO MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO US dólares con
94/100**

IBARRA, OCTUBRE DE 2009

.....
TESIS REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

INVERSIÓN REAL					
OBRA GRIS					
COSTOS REALES/VOLÚMENES DE OBRA REALES EJECUTADOS					
PRO YECTO:	CASO APLICACIÓN PRINCIPIOS DE LA REINGENIERÍA DE PROCESOS				
LUGAR:	IBARRA, URB. LA QUINTA				
RUBRO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. U. REALES	PRECIO TOTAL
7.1.2	Plintos de H.S	m3	17,00	83,48	1419,23
7.1.3	Columnas de H.S (pies de columna)	m3	0,94	165,59	155,66
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.54)	m3	5,64	103,87	585,83
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.36)	m3	2,30	121,00	278,29
7.1.4	Cadenas de H.S (Nv + 0.18)	m3	1,50	149,82	224,73
7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (20x30)	m3	2,00	195,93	391,86
7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (30x30)	m3	1,00	165,87	165,87
7.1.3	Columnas de H.S 1er Piso (Circulares d= 20 cm)	m3	0,27	405,33	109,44
7.1.5	Losa de entrepiso de H.S	m3	35,00	126,11	4413,99
5.1.1	Enlucido vertical interior	m2	78,84	2,61	205,77
5.1.2	Enlucido vertical exterior	m2	78,84	2,83	223,12
5.1.3	Enlucido horizontal	m2	155,00	3,70	573,50
10.1.1	Pavimento de Hormigón	m2	45,20	16,70	754,84
				TOTAL	9502,11
NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA NI INDIRECTOS					
SON: NUEVEMIL QUINIENTOS DOS US dólares con 11/100					
IBARRA, ENERO DE 2010					
.....					
TESIS REINGENIERÍA DE PROCESOS APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA					

