



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

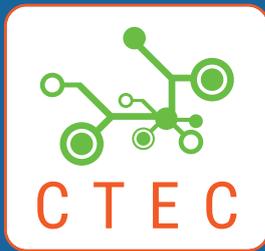
**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

**DIRECCIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES**

## MEMORIA DE ARTÍCULOS

**DOMINIO 7**

**DESARROLLO SOCIO ECONÓMICO Y SOLIDARIO**



**I Congreso Internacional de Ciencia  
y Tecnología UTMACH 2015**





# I CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA UTMACH 2015

Memoria de Artículos

centro\_de\_investigaciones@utmachala.edu.ec



## MODELO DE GESTIÓN BASADO EN COSTOS ABC Y SISTEMA LAST PLANNER PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES

Fresia Luisana Campuzano Vera  
 Universidad Técnica de Machala  
 fcampuzano@utmachala.edu.ec

### RESUMEN

Un modelo de gestión para la construcción de viviendas unifamiliares es una necesidad imperiosa para la eficiente ejecución y la optimización de recursos en una construcción debido a que las herramientas usadas tradicionalmente proveen un cálculo poco aproximado de los gastos y debido a su estructura no es posible tomar en cuenta los imprevistos que podrían darse. Es por esta problemática que se plantea diseñar un modelo de gestión basado en costos ABC y sistema last planner (ultimo planificador), que busca optimizar el cumplimiento de plazos y costos en la construcción *de viviendas unifamiliares*.

En esta investigación se propone una metodología apoyada en primer lugar en la investigación de campo mediante una entrevista, que permite visualizar los problemas referentes a tiempos y costos en la fase de construcción; y cuenta con un elemento bibliográfico porque se necesita definir los fundamentos teóricos acerca de costos ABC y sistema last planner.

Utilizando la experiencia de los constructores y la información bibliográfica se obtiene como resultado de esta investigación un sistema de procesos para la aplicación de los costos ABC y el sistema last planner (ultimo planificador), en la construcción de viviendas unifamiliares, que permita optimizar el cumplimiento de plazos y costos en la construcción de viviendas unifamiliares, caso de Estudio viviendas clase media alta.

**Palabras clave:** Modelo de gestión, costos ABC, construcción de viviendas unifamiliares, sistema last planner.

### ABSTRACT

A management model for the construction of houses is an urgent need for efficient and resource optimization in construction because the tools used traditionally provide some estimate of the cost and because its structure is not possible to take into account contingencies that might occur. It is this problem that arises designing a management model based on costs ABC and Last Planner System (last planner), which seeks to optimize the deadlines and costs in building houses.

In this research, a methodology based primarily on field research by interview, to visualize the problems concerning time and costs in the construction phase is proposed; and it has a bibliographic item that is needed to define the theoretical foundations on the ABC costs and the Last Planner System (last planner).

Using the experience of the builders and bibliographic information is obtained as a result of this research a set of processes for implementation of the ABC costs and the Last Planner System (last planner), in the construction of houses, that optimizes the deadlines and costs in building houses, case study upper middle class homes.

**Keywords:** Model management, costs ABC, construction of houses, last planner system.

## INTRODUCCIÓN

Los proyectos habitacionales son una evidencia del desarrollo urbano de cualquier ciudad y en la ciudad de Machala provincia de El Oro dichos proyectos se han visto potenciados en los últimos años tratando suplir la deficiencia de vivienda urban pero a la par de este proceso se ha ido generando un retraso en la entrega de la vivienda ya terminada, incumpliendo plazos fijados con anterioridad y modificando el valor final del bien lo que es consecuencia del desconocimiento de herramientas de gestión para la construcción de viviendas.

Históricamente a nivel mundial han existido un sinnúmero de herramientas que con el devenir del tiempo han permitido de alguna u otra manera gestionar la construcción de viviendas unifamiliares pero es en la década del 80 cuando dichas herramientas tienen un avance considerable comenzando en la industria con Lean production una herramienta que buscaba la optimización del proceso industrial en la demanda de productos de calidad, luego esa filosofía se aplica en la ingeniería de construcciones a través del Lean construction el mismo que con modelos como el Last planner a través de una planificación detallada optimiza los recursos y los plazos relacionados a una obra civil y finalmente los Costos ABC dotan a un proyecto de un análisis de costos por actividades.

Con lo detallado se establece como hipótesis de esta investigación, el conocimiento de herramientas de gestión permite la optimización de tiempos y costos, en la construcción de viviendas unifamiliares (Pérez, 2010).

Para la verificación de esta hipótesis se cumple con los siguientes objetivos como Identificar el proceso de planificación, ejecución, control y mejora continua mediante sistema de costos ABC y sistema Last planner, determinar las actividades primarias en la construcción de viviendas unifamiliares, diseñar un sistema de procesos de gestión para la construcción de vivienda unifamiliares, los cuales permitirán alcanzar el objetivo general el cual pretende diseñar un proceso de planificación, ejecución, control y mejora continua mediante sistema de costos ABC y sistema Last planner que permita optimizar los tiempos y costos en la construcción de viviendas unifamiliares (Sánchez y col., 2010).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se la realiza en la ciudad de Machala, Provincia de El Oro, en la República del Ecuador. Para ello se visitan proyectos habitacionales unifamiliares de clase media alta y se establece una modalidad de investigación que abarca un componente

de campo y bibliográfico.

La población para la presente investigación la constituyen los profesionales de la construcción de la provincia de El Oro tanto ingenieros civiles como arquitectos, con la cual determinamos que la muestra de profesionales que serán encuestados asciende a 17 distribuidos de la siguiente forma:

**Tabla 1. Población a consultar con criterio profesional**

| Titulo   | Muestra   |
|--|-----------|
| Empresas constructoras registradas en la Superintendencia de compañías | 7         |
| Profesionales constructores en libre ejercicio                         | 7         |
| Profesionales consultores  | 2         |
| Profesionales en relación de dependencia                               | 1         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>17</b> |

Elaboración propia: Campuzano (2014)

A estos profesionales usando una matriz de doble entrada se les indaga acerca de las caracterizaciones específicas que ellos efectúan en el manejo de los costos y de los plazos para la ejecución de una vivienda unifamiliar con la finalidad de evidenciar el problema de incumplimiento de costos y plazos por la carencia de unas herramientas de gestión pertinentes.

Inmediatamente a través de una investigación bibliográfica se busca entre las herramientas de gestión aquellas que permiten la optimización de plazos y costos que son el sistema Last planner y los Costos ABC.

Al desarrollar la investigación bibliográfica referente a herramientas de gestión surgen variables que deberán ser analizadas y despejadas, actividad para la cual se desarrolla una consulta a expertos a través de una entrevista a profesionales constructores dedicados al estudio de la gestión de la construcción.

La consulta a expertos se la emprende a través del Método Delphi en la búsqueda de consensuar los criterios diversos de los profesionales en gestión.

## RESULTADOS

Mediante la encuesta realizada a los constructores de viviendas unifamiliares se pudo evidenciar que estos proyectos en un 85% son manejados empíricamente sin seguir un modelo de gestión[8], históricamente el 100% de los encuestados llevan los costos mediante el análisis de precios unitarios (APU) al igual que la planificación del proceso constructivo se la realiza mediante cronogramas que son visualizados con el método de "Gantt", que si bien es cierto permite

administrar los proyectos de construcción, estos no permiten un manejo eficiente de los recursos.

En la investigación bibliográfica acerca de conceptos de gestión como de las herramientas que se pueden utilizar para el desarrollo de la misma, pudimos encontrar el Sistema de Costos ABC y el sistema Last Planner, estas herramientas permiten planificar, ejecutar, controlar y mejorar.

Dentro de la bibliografía se puede encontrar conceptos básicos para comprender el sistema ABC entre estos conceptos tenemos a los siguientes: producto, recursos, actividades primarias, actividades secundarias, inductores de costo (drives).

Así también como los pasos para establecer un sistema de costo basado en actividades, que son:

- Identificar y definir las actividades para la cual se elabora una lista de las actividades que se desarrollan para la construcción de viviendas unifamiliares y de estas determinar cuáles actividades son primarias y secundarias
- Identificar los costos que intervienen en cada una de las actividades esto se lo determinara mediante los insumos necesarios y mano de obra empleada así también como los costos que se agregan indirectamente para la ejecución de cada actividad
- Determinar los generadores de costo o cost drivers, una vez que están identificados los costos que se consideran a cada actividad se les asigna los drives o inductores de costos que son las unidades
- Asignar los costos a las actividades
- Asignar los costos de las actividades a los materiales y al producto
- Asignación de costos directos a los productos
- Dentro de la bibliografía consultada acerca del sistema Last Planner se encontraron los componentes para desarrollar este sistema
- Programa maestro.- Donde se utilizaran las actividades identificadas en costos ABC para darles secuencia y así programarlas de manera general
- Planificación Intermedia.- este componente se lo realiza para una planificación de cuatro a tres semanas donde se identifican las restricciones que contienen cada una de estas actividades para poderlas eliminar y así incluirlas en la planificación semanal

- Planificación de trabajo semanal.- en esta planificación se desarrolla con las actividades liberadas de restricciones para poder ejecutarlas
- Elaboración del PAC que es el porcentaje de asignaciones completadas este indicador es un medio de medición del sistema last planner

## DISCUSIÓN

El modelo propuesto fusiona el uso de herramientas como los costos ABC y Sistema Last Planner que permita la optimización de costos y tiempos para la construcción de viviendas unifamiliares y además llevar un control y mejora continua. Para visualizar la gestión se debe cumplir con el proceso de planificación, ejecución, control y mejora continua.

En la etapa de Planificación se utiliza el sistema de Costos ABC como punto de partida tenemos la identificación de las actividades para la construcción de viviendas unifamiliares, asignación de costos directos, determinación de inductores, y asignación de costos, secuencia de actividades y determinación de tiempos.

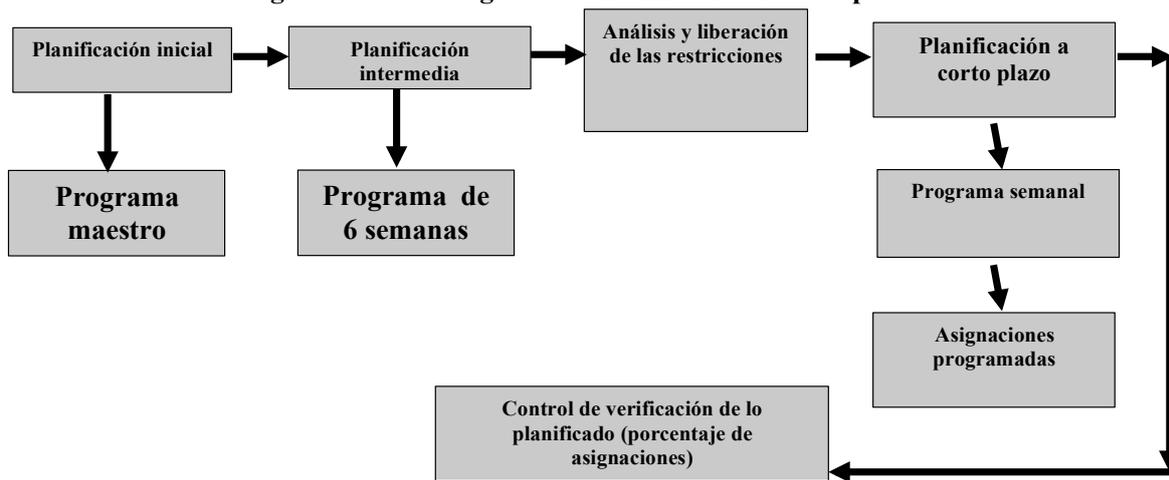
Luego de establecer las actividades con sus costos se desarrolla el programa maestro que es el punto de partida del sistema Last planner del cual se desagrega la planificación intermedia que es de tres a cuatro semanas, donde se analizara las restricciones de cada una de las actividades y se les dará solución para que queden liberadas y formen parte del programa semanal.

Dentro de la construcción de viviendas unifamiliares tenemos muchas actividades las cuales pueden ser primarias y secundarias (Tacuri, 2012). Con la ayuda de la consulta a expertos mediante el Método Delphi se elaboró una lista con las actividades primarias consideradas para la construcción de viviendas unifamiliares.

Se crea una base de datos con los materiales y mano de obra empleada para desarrollar todas las actividades y se procede a asignar costos a las actividades para lo cual se determina los costos directos de las actividades esto se lo hace mediante un proceso de cada actividad donde se identifica los insumos necesarios, dentro de estos tenemos mano de obra y materiales, se identifican los inductores de costos y la cantidad de los mismos.

Se determina los costos indirectos identificando toda la herramienta menor, maquinaria y equipo que es consumido por cada actividad, así también como los gastos administrativos necesarios para el

Figura 5. Metodología sistema Last Planner. Adaptado



Elaboración propia: Campuzano (2014)

correcto desarrollo de las actividades. Estos costos son colocados proporcionalmente a cada una de las actividades.

Con el presupuesto basado en actividades y la programación de actividades se fusiona el sistema de costos ABC y el sistema last planner para elaborar el programa maestro valorado el cual es la base para desarrollar el programa intermedio que tendrá las actividades que pueden hacerse en un futuro próximo, donde deberá coordinarse el diseño es decir los planos, los materiales y equipos, la mano de obra así como el análisis de restricciones que son indispensables para que se cumpla con el trabajo asignado.

En la etapa de ejecución con la ayuda del programa semanal el cual va a estar detallado con las actividades libres de restricciones asignadas para ser ejecutadas en esa semana, además con las cantidades, costos, responsable, y el porcentaje de cada una de las actividades asignadas, al finalizar la semana de ejecución del trabajo planificado se determina el porcentaje real ejecutado, y cuáles son las causas de no cumplimiento si no se pudo realizar en su totalidad.

Para desarrollar la etapa de control se debe elaborar el PAC (Porcentaje de actividades completadas), que es el número de actividades realizadas dividido para el número de actividades asignadas, lo cual nos permite evaluar la confiabilidad del sistema, además se registra el listado de actividades asignadas el responsable costo asignado, costo real, porcentaje de actividades programadas, porcentaje real ejecutado, causas de no cumplimiento.

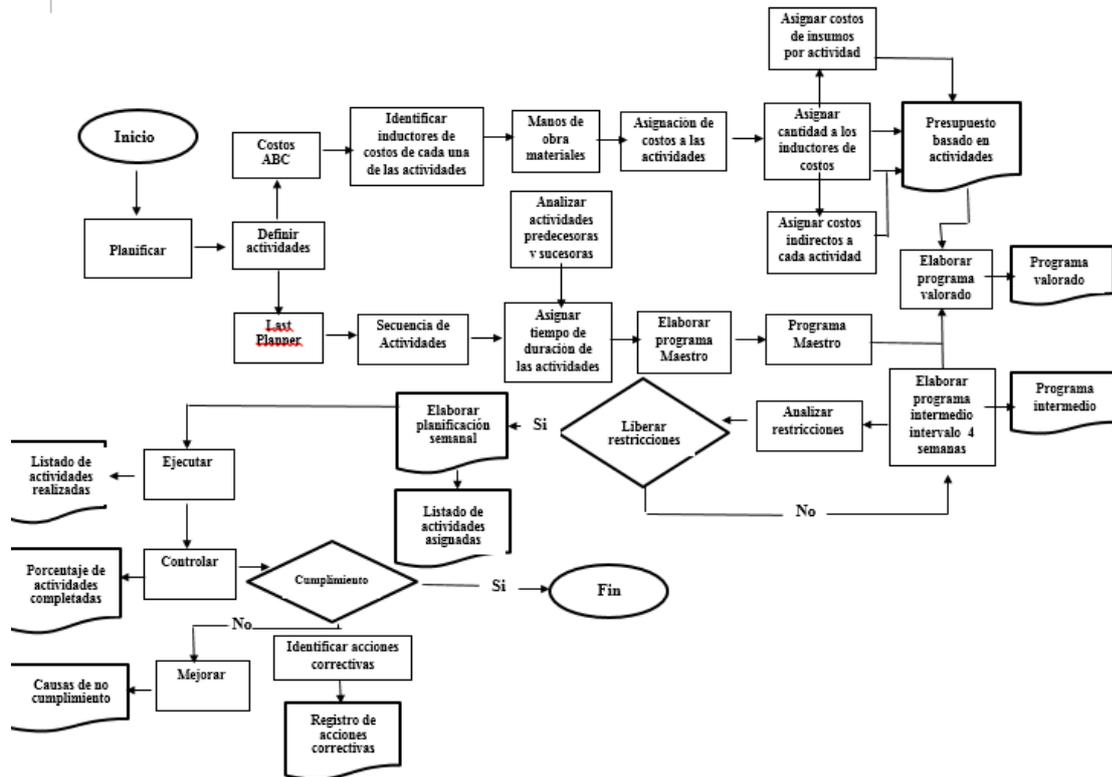
## CONCLUSIONES

1. Según (Aguilar, 2010), para desarrollar con éxito la elaboración del programa interme-

dio se debe definir el intervalo de tiempo del programa intermedio, para la construcción de viviendas unifamiliares se hará esta programación en intervalos de 4 semanas para poder visualizar un mejor desempeño de esta; además se debe definir las actividades dentro del programa intermedio, estas actividades son las que se encuentran dentro del intervalo fijado en el programa maestro así las actividades que corresponden al programa intermedio son distinguidas de una forma más clara para determinar sus restricciones lo cual nos ayuda a divisar que actividades pueden o no realizarse.

2. Para determinar las restricciones se realiza un análisis de las mismas, dentro de la construcción de viviendas unifamiliares el diseño (planos) de la actividad a ejecutar deben estar completos y bien detallados, se debe contar con los materiales, equipos, mano de obra necesaria para desarrollar las actividades y las actividades que necesiten estar culminadas para iniciar otra actividad (pre-requisitos) deben hacerlo (Palacio, 2012).
3. El PAC ayuda a evidenciar las causas de no cumplimiento para la etapa de actuar ya que una vez identificadas estas causas podremos elaborar un registro de acciones correctivas (RAC) en el cual debe constar los responsables que llevaran a cabo actividades para eliminar estas causas de no cumplimientos.

Figura 6. Proceso del modelo de gestión basado en costos Abc y Last Planner para la construcción de viviendas unifamiliares.



Elaboración propia: Campuzano (2014)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Palacio, Á. (2012). Herramientas de lean manufacturing. TPS (Toyota Production System). Disponible en internet: [www.autoreseditores.com/libro/321/alvaro-palacio-p/herramientas-de-lean-manufacturing.html](http://www.autoreseditores.com/libro/321/alvaro-palacio-p/herramientas-de-lean-manufacturing.html)
- Sánchez, X., y Millán, J. (2010). Propuesta para la implementación del costeo ABC en microempresas. Libre Empresa, 7(1).
- Pérez, J. (2010). Gestión por procesos (Segunda edición ed.). Madrid.
- Tacuri, M. (2012). Modelo de costos para la empresa Asistechmix Cía. Ltda. Tesis, ESPE, Samgolquí.
- Aguilar, M. (2010). Estudio comparativo de la productividad de construcción de casas en serie, utilizando el método de planificación tradicional y el sistema del último planificador. Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.