



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i1.1157>

Ciencia económicas y empresariales

Artículo de investigación

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

Costing model for the construction of sustainable housing based on recyclable material

Modelo de custeio para construção de casas sustentáveis baseadas em material reciclável

Karina Mariuxi López-Tinitana ^I
karina.lopez@psg.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1931-5427>

Cecilia Ivonne Narváez-Zurita ^{II}
inarvaez@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7437-9880>

Jorge Edwin Ormaza-Andrade ^{III}
jormaza@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5449-1042>

Juan Carlos Erazo-Álvarez ^{IV}
jcerazo@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-6480-2270>

***Recibido:** 29 de enero de 2020 ***Aceptado:** 27 de febrero de 2020 * **Publicado:** 06 de marzo de 2020

- I. Magíster en Desarrollo Comunitario, Diploma Economía Popular y Solidaria, Licenciada en Contabilidad y Auditoría, Contador Público, Posgradista Maestría de Contabilidad y Auditoría, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- II. Magíster en Dirección de Empresas, Especialista en Gerencia de Proyectos, Diplomado Superior en Gerencia de Marketing, Diploma Superior en Comercio Exterior, Diploma Superior en Ciencias de la Educación, Economista, Ingeniera en Contabilidad Superior Auditoría y Finanzas CPA, Licenciada en Ciencias Económicas, Directora Maestría de Contabilidad y Auditoría, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- III. Magíster en Administración de Empresas, (MBA), Especialista en Docencia Universitaria, Ingeniero Empresarial, Auditor, Contador Público Autorizado (CPA), Docente Maestría de Contabilidad y Auditoría, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- IV. Magíster en Dirección de Empresas, Magíster en Gerencia de la Educación, Especialista en Gerencia de Proyectos, Especialista en Docencia Universitaria, Diploma Superior en Investigación Científica y Asesoría Académica, Diplomado Superior en Gerencia de Marketing, Diploma Superior en Inteligencia Emocional y Desarrollo del Pensamiento, Ingeniero Financiero, Director Maestría de Administración de Empresas, Docente Maestría de Contabilidad y Auditoría, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

Resumen

El proyecto de Arquitectura Sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, orientado a la construcción de viviendas con carácter sustentable, busca satisfacer la necesidad de una parte de la población compuesta por grupos vulnerables, con base a criterios ambientales y la disposición de costos y presupuestos, a través de la adopción de estructuras amigables con el ambiente, en cuanto a la optimización de energía, agua, materiales de construcción y uso del suelo; el objetivo de la investigación está centrado en el diseño de un modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclado; considerando que la estimación de los costos permitirá establecer una aproximación de los recursos financieros para realizar la construcción de estas, y a la vez se podrá generar ahorro en los costos y el cuidado del ambiente, así mismo, permitirá controlar los costos y monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios que sean necesarios en el transcurso de su ejecución.

Palabras claves: Costo; presupuesto; sustentable; biodegradable; reciclaje; eco-construcciones.

Abstract

The Sustainable Architecture project of the Catholic University of Cuenca, aimed at building homes with sustainable character, seeks to meet the need of a part of the population composed of vulnerable groups, based on environmental criteria and the provision of costs and budgets, through the adoption of environmentally friendly structures, in terms of optimization of energy, water, construction materials and land use; The objective of the research is focused on the design of a costing model for the construction of sustainable housing based on recycled material; considering that the estimation of the costs will allow to establish an approximation of the financial resources to carry out the construction of these, and at the same time it will be possible to generate savings in the costs and the care of the environment, also being able to control the costs will allow to monitor the situation of the project to update its budget and manage changes that are necessary in the course of its execution.

Keywords: Costs; budget; sustainable; biodegradable; recycling; eco-constructions

Resumo

O projeto Arquitetura Sustentável da Universidade Católica de Cuenca, voltado à construção de moradias com caráter sustentável, busca atender a necessidade de parte da população composta por grupos vulneráveis, com base no meio ambiente. critérios e provisão de custos e orçamentos, através da adoção de estruturas ecológicas, em termos de otimização de energia, água, materiais de construção e uso da terra; O objetivo da pesquisa está focado no desenho de um modelo de custeio para a construção de moradias sustentáveis baseadas em material reciclado; considerando que a estimativa dos custos permitirá estabelecer uma aproximação dos recursos financeiros para a construção dos mesmos e, ao mesmo tempo, será possível gerar economia nos custos e no cuidado com o meio ambiente, podendo também controlar os custos permitirá monitorar a situação do projeto para atualizar seu orçamento e gerenciar as mudanças necessárias no decorrer de sua execução.

Palavras-chave: Custos; orçamento; sustentáveis; biodegradáveis; reciclagem: eco-construções.

Introducción

La contaminación de la atmósfera se han convertido en una de las amenazas más graves para la salud, el mantenimiento de los ecosistemas y el mejoramiento la calidad de vida de las personas, se ha convertido en prioridad; debido a la dependencia que se manifiesta con los índices de mortalidad y morbilidad actuales; el aumento de la manufactura, la degradación de bosques, intensificación de la frontera agrícola; han acelerado el calentamiento global; causando a nivel mundial, regional y local; costos muy altos que perjudican a grupos vulnerables de la población.

Landázuri (1988) manifiesta, que, el progreso antropológico de la sociedad industrial ha ido estableciendo una premisa, donde, el hombre es una especie más, entre las existentes y, a la naturaleza en sí, como un entorno frágil de recursos agotables; algunos movimientos ecologistas exponen que lo ideal sería la relación entre la ecología y el desarrollo, teoría, que ha sido cuestionada por la escasa neutralidad en relación a la industria y el desarrollo económico, tecnológico y social; la reducción del uso de los recursos naturales, su detrimento y el proceso de desarrollo humano, indica, que, los inconvenientes que se han creado en lo ambiental está directamente relacionado a los modelos económicos, que cada país decide adoptar; en Ecuador a pesar de que la Constitución del año 2008, establece los derechos ambientales, con respecto a su

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

uso y explotación siguen incrementando su deterioro y generando más problemas ambientales a los que se enfrenta la sociedad con más frecuencia.

El problema ambiental está ligado a cuestiones socioculturales, sociopolíticas, y económicas, que han alterado el entorno; de esta conjunción se deriva una regresión relacionada con el crecimiento de las zonas urbanas, industriales y el parque automotor, que han hecho que lo ambiental empiece a ser una inquietud que crece día a día en la región y en Ecuador. Sin embargo, Landázuri (1988) infiere que se han logrado avances en América Latina, con acciones que coadyuvan al mejoramiento de la calidad del aire, a través de la puesta en marcha de los planes operativos que relacionan a todos los segmentos sociales y políticos, al fomento de la reforestación y al mantenimiento de cuencas hídricas, entre otros.

Según Reserch (2012); Job (2013); y, Review (2017), la adopción de técnicas menos contaminantes a favor de la naturaleza, brinda oportunidades de mejoramiento económico y laboral; el reciclaje y la reutilización de desechos, también, ofrecen las mismas oportunidades; la innovación en el sector químico ha generado alternativas más seguras y apegadas a la conservación del ambiente, permitiendo usar los recursos existentes de forma eficaz y eficiente, orientando su utilización a disminuir el déficit de vivienda.

Uno de los factores más relevantes, son las emisiones producidas por los materiales empleados en la construcción, donde la producción de materiales como: concreto, ladrillo, acero, implica el consumo de cantidades significativas de energía, lo que contribuye al deterioro ambiental, razón por la que es necesario que los materiales de construcción que se vayan a utilizar deban ser coadyuvantes al mantenimiento del ambiente y a la disminución de los costos de viviendas de interés social. En este contexto, el objetivo de la investigación está centrado en el diseño de un modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclado; a partir de la estimación de los costos que permitirá establecer una aproximación de los recursos financieros para realizar la construcción de estas.

Desarrollo

Construcciones ecológicas (eco-construcciones)

Eco-construcción, el término, parte de buscar la mejora de las formas de construir soluciones habitacionales con el uso de materiales reciclados y amigables con el ambiente, considerando la

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

optimización del uso de energía y autoconsumo. Para la corporación DIEMAR (2015), construir de forma sostenible constituye una reducción en el impacto ambiental, por consiguiente, se disminuyen los gastos en la construcción; el insertar esta modalidad de construcción permite reducir las emisiones de carbono a la atmósfera. Al respecto, Narváez (2000) expone que durante los años setenta inició un interés por los avances en arquitectura ecológica, no obstante, los modelos pilotos que fueron planteados en esos momentos tenía interés en la tecnología, eficiencia energética, creación de materiales de eco-eficientes de baja resistencia a la tracción entre otros; dejando al elemento social relegado; al pasar del tiempo el problema sobre la sustentabilidad y desarrollo de las comunidades se ha convertido en un enfoque esencial en la industria de la construcción dándole importancia al mejoramiento de la calidad de vida, partiendo de una vivienda digna.

La incidencia ecológica es preponderante en el factor económico y ambiental, reconociendo que esta relación debe conjugarse como condiciones para diseñar y establecer planes complementarios encaminados a satisfacer las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y la toma de decisiones efectivas, así mismo, de lo manifestado por Callan y Thomas (1996), se puede asumir que la importancia de la interacción del comportamiento económico y social vinculado a la parte ambiental, permite formalizar convenios que contribuyen con el proceder social en la comercialización para que el ambiente no sea amenazado, pretendiendo un desarrollo socioeconómico con enfoque ambientalista.

Costos aplicados a la actividad de la construcción con material de reciclaje

Lasser (1997) y Polimeni (1997) consideran que los costos comprenden una rama de la contabilidad que permite establecer la diferencia entre costos y gastos que se incurren dentro de un proceso de transformación, que pueden ser presentados en los estados de costos y que para ello es necesario analizar la situación económica de la entidad a la que se está implementando este tipo de control; dónde es necesario diferenciar entre costo y gasto. De acuerdo a Sarmiento (2008), el gasto se relaciona con las áreas de administración, ventas, servicios y otros, que son necesarios para realizar la actividad de la empresa, estos valores no son recuperables, ni inventariables; mientras que, los costos se identifican como una inversión, que se hace directamente al momento de producir, en este caso al momento de la construcción, es decir, es un valor recuperable que se plasma en inventarios. En consecuencia, Zapata (1998) señala que en el proceso de producción de bienes y

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

prestación de servicios se deben diferenciar tres elementos que son necesarios y se encuentran enlazados entre sí: materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación.

Materia prima: para Hargadon (1994) es el elemento principal en un proceso de producción donde es transformada, y se presenta como un producto terminado, siendo esta, un elemento medible e identificable plenamente, lo que permite determinar el costo total del producto y su composición.

Materia prima directa: conformada por los materiales cuantificados en cada unidad producida; en sí los valores de materiales directos que son imputados directamente al costo del bien o servicio; para el caso del proyecto de arquitectura sustentable, corresponde a los bloques fabricados de plástico.

Materia prima indirecta: son los materiales que se pueden integrar físicamente al producto, por su naturaleza no son cuantificables ni pueden ser directamente identificados en cada una de los productos, por ejemplo: la utilización de materiales que van a permitir la adhesión de los bloques, estos se adhieren por acople donde el material utilizado en el proceso serían resinas que permiten que el acople se haga de una forma más sencilla al momento de insertar cada pieza.

Mano de obra: constituye el esfuerzo humano que interviene en el proceso de producción o transformación del material directo a un producto terminado; a la mano de obra se la puede clasificar en mano de obra directa, es aquella en donde los trabajadores están directamente ligados al proceso de transformación de la materia prima accionando máquinas o mediante labores manuales, es decir, que se puede identificar, cuantificar y asociar fácilmente la labor que estos hacen hasta alcanzar el producto terminado. La mano de obra indirecta, está conformada por las personas que se encuentran desempeñando labores indirectas en la producción, aquí no intervienen de forma manual o mecánica en la transformación de la materia prima; por ejemplo: los inspectores de obra o personas encargadas del marketing del producto, estos costos se pueden incluir dentro de los costos indirectos de fabricación.

Costos indirectos de fabricación: son valores que incurren en el proceso productivo distintos a los considerados como material y mano de obra directa, pueden ser asignados o atribuidos a cada una de las unidades generadas en el proceso productivo o los centros de costos que se identifican.

Martínez (2016) considera que existen otros elementos en los procesos constructivos, como son equipos y herramientas de construcción, los mismos constituyen todos los equipos necesarios y herramientas que van a ser utilizados dentro de un proceso constructivo, estos pueden ser de

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

propiedad de la empresa o alquilados para una obra determinada; equipos permanentes, son aportados por el constructor y se constituyen en parte de la obra construida, es decir, son instalados con el fin de cumplir una actividad específica dentro de la construcción, por ejemplo: tableros eléctricos, equipos contra incendios, ascensores, escaleras mecánicas, entre otros; subcontratos de mano de obra, representan al personal que por un determinado tiempo se requerirá bajo una modalidad de contratación (por obra, plazo fijo, o destajo), el constructor realiza actividades de instalaciones o de obras complementarias dentro de la de la construcción; pueden realizar colocado de cerámica, muebles de madera, entre otros; transporte y flete son los servicios que se requiere para el proceso de construcción y se va a encargar del traslado de materiales equipos o de personal de la constructora.

En el ámbito de la construcción, se identifican además los costos indirectos de campo que son materiales, equipos, manos de obra, que la empresa constructora usa para dar apoyo logístico a la construcción, es el caso de la instalación de los campamentos y oficinas provisionales donde normalmente se establece un ingeniero de la empresa o residente de obra que va a estar encargado de hacer las inspecciones del avances de la misma; costos indirectos de operación que representan los gastos propios de la empresas, conocidos también como gastos de gestión administrativa.

Estimación de los costos de eco-construcción

La estimación de costos constituye una aproximación de los recursos económicos materiales y humanos que van a ser requeridos en las actividades de una determinada construcción, para obtener la estimación de costos de las actividades se usan diferentes herramientas y técnicas tales como: estimación paramétrica, ascendente, por tres valores y análisis de reversa, para ello es necesario tener la información acorde y detallada de la construcción (actividades cronograma riesgos climáticos económicos y socioculturales).

La evaluación de costos está basada en los valores económicos de una obra y tiene por objetivos:

- Servir de base para determinar los precios de venta de la obra o servicio.
- Elaborar los estudios de viabilidad.
- Evaluar y seleccionar alternativas coherentes a la planificación original.
- Controlar los costos.
- Establecer rangos de costos y calendario durante la fase del proyecto.
- Aprobar la adquisición de suministros y contratos de servicios.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

- Proporcionar datos de estudios de ingeniería de valor, análisis independientes y de referencia para la asignación de costos.
- Controlar la eficiencia de actividades y óptima utilización.
- Analizar el rendimiento del proyecto y de los recursos.
- Tomar acciones correctivas de ser necesario.

El control de los costos según Amat (2011), consiste en analizar la forma de la utilización de los mismos con el propósito de reducirlos u optimizarlos, para ello hay que revisar y planificar la obra, incluyendo estimaciones de tiempo y costo, identificado varianzas negativas y definiendo acciones correctivas. Para ejercer un control adecuado de los costos en una construcción es necesario elaborar presupuestos agrupados por fases o etapas de la obra; se debe realizar el análisis de precios unitarios de una forma lógica y por componentes manejables para así asegurar que los trabajos que se realicen estén enmarcados en los tiempos y los costos inicialmente propuesto y con la mano de obra asignada de acuerdo a la fase establecida durante la planeación y ejecución de la construcción. Otro aspecto que se considera en la determinación de los costos, es la utilización de energía para la transformación de la materia prima (procesamiento del plástico para obtención de bloques) donde las medidas que se utilizan para el costeo son metros, kilowatts, y kilogramos.

Los costos incurridos en la construcción son registrados contablemente y expuestos en el eco-balance que se encuentra integrado por: el balance de la organización, el balance del proceso y el balance del producto (White y Wagner, 1996). Los componentes del eco-balance y sus características se visualizan en la tabla 1.

Tabla 1: Componentes y características del eco-balance

Sub-balance	Características
Balance de la organización	Contiene información de los materiales que ingresan y egresan de la empresa en el transcurso del periodo económico.
Balance de proceso	Ofrece una visión holística de los recursos y energía en concreto para procesos de producción específicos.
Balance del producto	Otorga información a la gerencia sobre la determinación de impactos ambientales en líneas de productos específicos.

Fuente: Adaptado de White y Wagner (1996)

Modelo de costeo ABC para construcciones

Este sistema de gestión proporciona un amplio espacio de análisis ya que puede agregar de forma cualitativa una serie de medidas que optimicen los recursos. Con la segregación de actividades es posible fiscalizar espacios organizativos y valorar acciones previas a una decisión acerca de la estructuración de los costos. El método ABC resulta ventajoso en las empresas constructoras, debido a que genera información de la utilización, costo y alcance de cada una de las operaciones que se han realizado e identifica actividades que no aportan a la optimización de recursos y a la calidad de la obra, como se muestra en la figura 1.

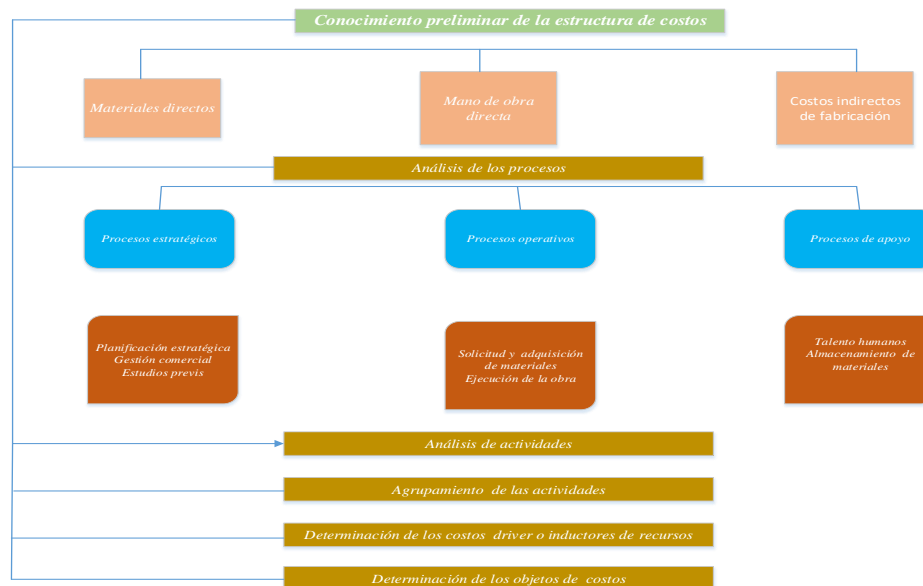


Figura 1: Diagrama de flujos del sistema ABC, Adaptado de Escandón (2019)

Los autores Zapata (2007); Torres (2008); y, Bravo (2013), concuerdan en que la administración de actividades consiste en agregar al costeo por actividad una medida de evaluación que permite obtener el rendimiento en cuanto a costo, tiempo y calidad para reducir la duplicidad de actividades y reconocer las causas por las que se tergiversan las mismas al momento de realizarlas, pudiendo obtener al final la generación de reservas en utilización de recursos. En concordancia a lo citado, se puede añadir que al utilizar un modelo de costeo basado en actividades permite a una organización tomar en cuenta los detalles agregados que antes no se observaban en las actividades

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

principales de la producción y ventas, estableciendo procesos de reducción de costos de las operaciones que potencializan el control global de los recursos.

El modelo ABC al ser un procedimiento de gestión integral, permite conocer el flujo de acciones realizadas en una empresa utilizando recursos que deben tener cargado un costo por cada uno de los procesos en que interviene; proporciona información de las medidas financieras y no financieras que aprueban una gestión óptima de la distribución de costos, establece la fluidez de actividades, de tal manera que se pueda evaluar cada una de forma independiente y estimar la necesidad de su incorporación al proceso con una perspectiva de conjunto.

La finalidad de la implementación del modelo ABC está dada en la producción de información para establecer el costo por cada actividad; en medir costos de los resultados utilizados al implementar las acciones en la empresa de acuerdo al área de producción; aplicar y describir la cadena de valor como una forma de examinar cada una de las actividades empresariales, identificando las fuentes que pueden dar un espacio competitivo que dará valor agregado (Torres, 2008); esta ventaja se demuestra con el fortalecimiento de actividades integradoras que mejoran la calidad de los productos (construcción) en una empresa, en comparación con la competencia; las actividades se encuentran vinculadas a los componentes proveedores, comercialización y clientes.

En lo que respecta a la aplicación de procedimientos de contabilidad sobre la base de actividades, según Guerra (2010) se realizan los siguientes pasos:

- a) Establecer la serie de valor.
- b) Condensar la proyección de actividades.
- c) Deducir los costos indirectos coligados a las actividades.
- d) Determinar los costos de los productos.

Componentes del ABC

Las actividades se clasifican en primarias y complementarias:

Las actividades primarias son aquellas directamente relacionadas con la creación y desarrollo del producto, producción, logística y comercialización. Las mismas que se subdividen en: a) Logística Interna.- son las actividades concernientes a transporte, manejo de inventarios en el proceso de construcción, es decir, la gestión de bodega de materiales, itinerarios de vehículos, recepción y devolución de materiales a proveedores; b) Operaciones.- son propias de la actividad de la

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

construcción, por ejemplo: acoplamiento, control de calidad, terminados, entre otros; c) Logística Externa.- contempladas en almacenaje y entrega de productos terminados a clientes; d) Marketing y ventas. – Corresponde a los canales de comercialización para dar a conocer los productos, afianzar y buscar nuevos mercados y caracterizar las estrategias comerciales.

Guerra (2010) agrupa las **actividades complementarias** en cuatro categorías: a) compras: conexas con la adquisición de todos los insumos relacionados al área administrativa y operativa de la empresa. b) Desarrollo de tecnología: investigaciones, software, ensayos con nuevos materiales entre otros, que tiendan a mejorar la calidad de la construcción. c) Gestión de recursos humanos: reclutamiento e iniciación de personal por áreas, requerimientos y competencias. d) Infraestructura de la empresa: acoplamientos administrativos, financieros y de servicio vinculados al área de la construcción.

Inductores del costo: fijan los costos de actividades detalladas en la planificación de la obra, tanto a los productos, servicios y clientes. El método ABC se debe establecer en una empresa cuando los CIF conforman una parte fundamental de los costos totales; al respecto, Amat (2000) menciona que estos corresponden a factores que inciden de forma decisoria para perfeccionar la actividad parametrizando los costos incurridos en su realización o elementos que causen variabilidad en los mismos.

Para Hernández (2009) y Guerra (2009) los inductores del costo reconocen el valor del costo a través de las siguientes etapas:

- a) Primera etapa: los costos directos se imputan a los productos terminados y los costos indirectos se asignan por actividades en cada fase de la construcción.
- b) Segunda etapa: los costos se agrupan en función de actividades de acuerdo a su jerarquía.
- c) Tercera etapa: de acuerdo con la segunda etapa, clasificadas las actividades en primarias, se debe asignar los costos de las actividades secundarias según corresponda.
- d) Cuarta etapa: El uso de los generadores del costo permitirá asignar los costos a las actividades primarias.

En la elección de **generadores de costo** se debe considerar que sean:

- a) Fáciles de observar y medir.
- b) Representativos de las funciones y/o departamentos.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

c) Manifestables en la relación existente entre costos.

Los generadores de costos pueden ser de diversa naturaleza, relacionados de acuerdo a la clase de la actividad y según el comportamiento de la misma (producto-servicio), donde es necesario manejar generadores por cada nivel para determinar la precisión y complejidad que exija de acuerdo al producto que se va a producir.

El activity-based management (ABM)

El método ABC complementado por el ABM (Activity Based Management) reconoce la optimización de los costos orientados a los clientes.

El método ABM (Activity Based Management) se organiza como un patrón que se orienta en la dirección eficiente y eficaz de las acciones de una empresa para alcanzar el mejoramiento de la cadena de valor (sucesión de acciones que se realizan para obtener diseños, producir, comerciar, adjudicar y apoyar el producto.); como se manifestó anteriormente este método es complementario al “ABC” o costos basados en actividades, permite establecer cada una de las actividades que se van a desarrollar en una organización y por consiguiente, permite aplicar el respectivo costo.

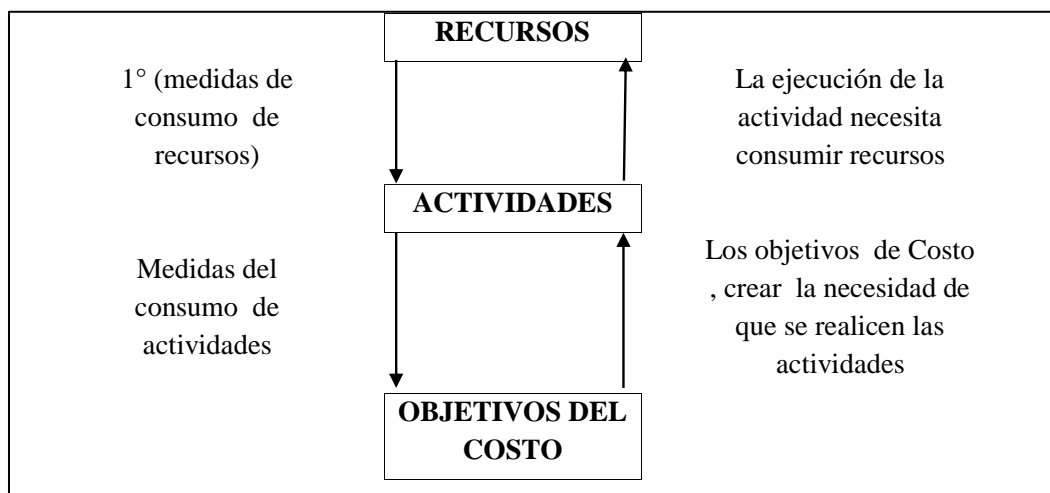


Figura 2: Diagrama de ABM

Fuente: Adaptado de Navarro (1995)

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

El ABM asume dos objetivos, comunes para cualquier área empresarial; 1) mejorar el valor de los productos o servicios entregado a los clientes; y 2) optimizar el redito al entregar el servicio al proveer de un valor. Estos objetivos se alcanzan mediante la gestión de las actividades.

Metodología

El presente estudio fue de tipo no experimental encaminado a describir el proceso de costeo, y presupuesto para establecer el control de los costos para el proyecto de construcciones de soluciones habitacionales con material plástico objeto de estudio. Fue de enfoque mixto, mediante la aplicación de procesos analíticos e integrales se analizaron datos cuantificables y descriptivos, subsiguientemente se unifico y cuestiono el conjunto de información recopilada para realizar deducciones que formaron un resultado claro de los problemas que franquea el proyecto arquitectura sustentable basada en el reciclaje de plástico. El estudio se desplegó bajo un alcance representativo - hermenéutico, ya que la primera fase se representó con exactitud las variables de estudio, en tanto que, en la segunda fase a partir de la compilación de la información se expusieron pormenorizadamente las circunstancias en las que se manifiesta el problema de investigación en la unidad de análisis. La finalidad de la investigación estuvo determinada en el análisis de los procesos actuales y pasados, la aplicación de los instrumentos de exploración para el levantamiento de información se hizo un solo momento de tiempo.

Los métodos utilizados fueron: El método inductivo - deductivo que permitió formar estrategias de reflexión lógica para identificar premisas específicas sobre la gestión de costos ABC y así llegar a determinar conclusiones. El método analítico - sintético viabilizó el estudio de la literatura especializada mediante la descomposición del objeto de estudio en cada una sus partes, para finalmente presentar de forma resumida bajo un enfoque integral la gestión de costos. Las técnicas manejadas en el acopio de datos fueron la encuesta, entrevista, revisión documental y guía de observación, para ello se consideró como universo de estudio a cinco personas que componen el equipo de investigación que ejecuta el proyecto, (coordinación, logística, producción, pruebas en cada fase) (Rodríguez, Erazo y Narváez, 2019).

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

Resultados

Aplicados los instrumentos de investigación en el proyecto arquitectura sustentable de la Universidad Católica de Cuenca, se determinó:

Costos: los costos para el área de la construcción son los valores que se reparten durante el proceso de construcción, tanto en gastos como en costos por cada uno de los elementos que intervienen, (MP, MO.CIF), en este sentido, el proyecto de arquitectura sustentable no dispone de una estructura que permita diferenciar los centros de costos e imputar los valores correspondientes a cada una de las actividades, los mismos, se han determinado de manera empírica.

Costeo por actividades (ABC) permite una adecuada carga de costos en las actividades por fase, cada una de estas tiene definidas las actividades que se deben realizar; al respecto, en la construcción de casas unifamiliares de fabricadas de material reciclado, no se encuentra establecido el valor real de las mismo, puesto que no se ha determinado los costos de cada uno de los elementos que intervienen en su fabricación; mano de obra, materiales y costos indirectos de fabricación, los mismos que han sido calculados de forma empírica; en sí, el proyecto no cuenta con un sistema integrado de costos para determinar de forma técnica y eficiente los mismos.

El presupuesto como herramienta establece directrices de inversión para obtener rentabilidad, el análisis del presupuesto está basado en la fluctuación de los precios, brinda directrices para realizar las actividades de forma eficaz y eficiente, de esa forma no se afecta la determinación de los costos al momento de la ejecución de la obra y se obtiene la renta esperada; en este sentido, se estableció que en el proyecto de arquitectura sustentable no se ha realizado un estudio de retorno de inversión debido a que el proyecto no tiene determinados sus costos y su rentabilidad de forma técnica.

La estructura organizacional es la habilidad de establecer roles y funciones en cada miembro de una organización donde se espera que estos asuman una función que al ser cumplida de forma eficiente genere mejores rendimientos, dentro del proyecto de arquitectura sustentable aún no está establecida un manual de funciones y jerarquías para el personal del proyecto, es decir, el personal colabora de acuerdo a sus experticias y conocimientos mas no de acuerdo a una normativa.

Propuesta

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico se propone un modelo de costeo basado en actividades para el proyecto de arquitectura sustentable, el cual se detalla en la figura 2.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

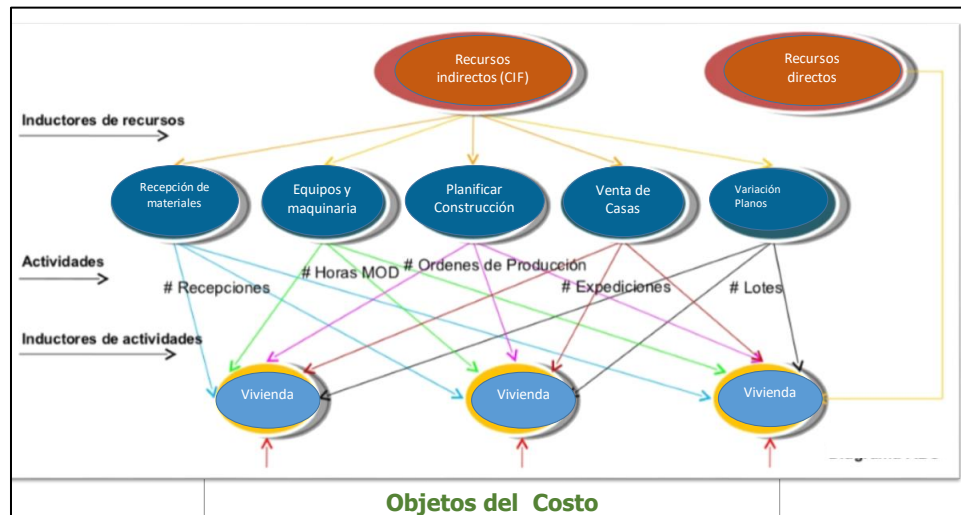


Figura 2: Diagrama de propuesta para modelo de sistema de Costeo ABC

Adaptado de: Barrueto M (2008) Plataforma de Cursos Empresariales: Sistema de Costos ABC

Procesos estratégicos

Establecidos los procesos estratégicos del proyecto de arquitectura sustentable, es preciso establecer la misión, visión y estructura organizacional.

1. **Misión.**- crear espacios de responsabilidad social en la comunidad universitaria y la sociedad en general, para establecer, procesos de construcciones de viviendas, innovadoras y creativas con uso de material reciclado (bloques hechos de plástico).
2. **Visión.**- a través de los procesos de vinculación con la colectividad y con la colaboración de la sociedad y la comunidad universitaria, lograr que el proyecto de arquitectura sustentable, sea uno de los primeros, a nivel de la región y del país, en establecer prácticas amigables con el ambiente y mejorar la calidad de vida partiendo de una vivienda digna.
3. **Organigrama(propuesto)**

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

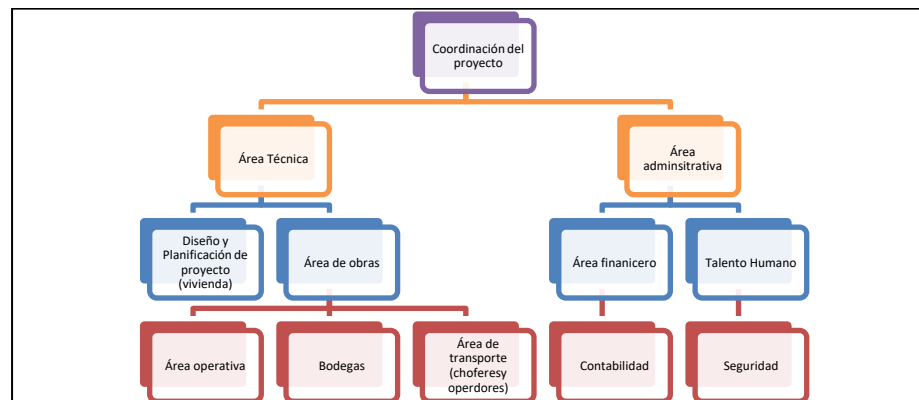


Figura 3: Organigrama estructural propuesto para el proyecto de arquitecturas sustentable

Descripción de la vivienda tipo, en la figura 4, se describe a la vivienda tipo del proyecto de arquitectura sustentable, está destinada para el uso de una sola familia tipo (4 miembros), construida bajo estándares arquitectónicos y cumpliendo con normas de seguridad; distribuida: desde el ingreso por una puerta central que accede a la sala y se integra con la cocina en un solo ambiente, ubicándose la cocina a mano izquierda con un área de 12m² con sus respectivos muebles, además dispone de un mueble comedor; la sala a mano derecha de 4.5m²; y, a continuación, un baño completo (3m²), en la parte posterior se encuentran 2 habitaciones, la primera con 8.2 m² y la segunda con 6.2 m², con sus respectivos closets. La vivienda está emplazada en un área interior de 36 m², consta además en el exterior de un corredor cubierto de 1 metros de ancho que rodea la casa.

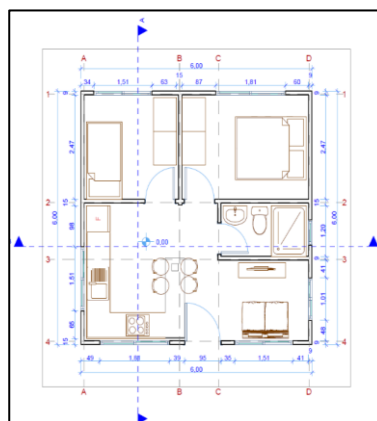


Figura 4: Plano de la vivienda tipo

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

Identificación de procesos de apoyo

Talento humano, la dirección del personal y su conveniente selección es un punto vital dentro del proyecto de arquitectura sustentable.

Logística, estas diligencias adicionan valor a un producto o servicio, la gestión de recursos y su apropiada logística aminoran costos.

Área financiera contable y administrativa, el proyecto de arquitectura sustentable demanda de una correcta administración de los procesos y recursos, así como de la producción de información necesaria para el mismo.

Proceso Constructivo

En la figura 2, se visualizar el esquema de proceso de construcción desde el diseño hasta el acabado de la vivienda tipo.



Figura 2: Flujograma de proceso de construcción de la vivienda

La determinación de los costos que mantiene el proyecto de arquitectura sustentable, que se detalla en la tabla 3, corresponde a la determinación de los centros de costos, las actividades, inductores y responsables por cada de uno de ellos; en el mismo contexto se propone prorratear el total de los costos indirectos para el número de horas mensuales que trabaja el personal operativo del proyecto

Centro de Costo	Actividades	Inductores	Responsable
Diseño (planos)	Elaboración	Horas hombre	Arquitecto
	Aprobación	Horas hombre	
Construcción de vivienda	Replanteo de terreno	Horas hombre	Maestro
	Replanteo de terreno (uso maquina)	Horas maquina	Maestro
	Construcción de cimientos	Horas hombre	Maestro
	Ubicación de estructura metálica	Horas hombre	Maestro

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

	Colocación de paredes (bloques plásticos)	Horas hombre	Maestro
	Instalaciones eléctricas	Horas hombre	Electricista
	Instalaciones sanitarias	Horas hombre	Sanitario
	Acabados	Horas hombre	Maestro

Tabla 3: Centros de costos y actividades proyecto arquitectura sustentable

Distribución de costos por centro de costos

Para el análisis de la distribución de los costos utilizados en la construcción de viviendas con material reciclable, en la figura 3 se realizó la segregación entre materiales directos e indirectos y los CIF, datos analizados técnica y contablemente (aplicación del sistema ABC), dando como resultado la información presentada:

ANÁLISIS DE COSTOS POR ACTIVIDAD							
PROYECTO: Arquitectura Sustentable FECHA : 15 de febrero de 2020 ITEM : 1088 RUBRO : Suministro y colocación de: REFUERZO METALICO PARA PADER PLASTICA, BASE DE VENTANAS 2 TUBOS MECANICO RECTANGULAR 20 mm x 50 mm x 1,5 mm UNIDAD : m ESPC. : INCLUYE PINTURA ANTIOXIDANTE							
1. EQUIPOS							
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R	%
1001	Herramienta menor	1	1,75	1,75	0,5	0,88	4%
1026	Soldadora y maquinas cortadoras de perfiles	1	12,5	12,5	0,5	6,25	29%
SUBTOTAL M						7,13	33%
2. MANO DE OBRA							
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL /HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R	%
24219	Técnico electromecánico de construcción	1	3,62	3,62	0,50	1,81	8,38%
24206	Fierrero	1	3,62	3,62	0,50	1,81	8,38%
23102	Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,01	0,4	0,50	0,2	0,93%
SUBTOTAL N						3,82	17,69%
3. MATERIALES							
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	P. UNITARIO B	COSTO C = A x B	%	
3941	TUBO MECANICO RECTANGULAR 20 mm x 50 mm x 1,5 mm	m	2	4,6429	9,29	43,01%	
3946	Soldadura con electrodo AWS E-6011	KG	0,25	5,45	1,36	6,30%	
SUBTOTAL O						10,65	49%
4. TRANSPORTE							
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	%	
SUBTOTAL P						0	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)						21,6	100,00%
INDIRECTOS Y UTILIDADES:						15%	3,24
OTROS INDIRECTOS:						0%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO:						24,84	

Figura 3: Análisis de costos por actividad

Por presentación, el contenido a continuación detallado en la figura 4 corresponde al resumen global de los costos por centro de costo y detalle de actividades de construcción que se incurrieron en la vivienda tipo

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

Proyecto		Centros de Costo				
Ubicación		Proyecto de arquitectura sustentable				
Fecha		Ciudad de Cuenca, provincia de Azuay				
		15 de febrero de 2020				
Item	Código	Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Presupuesto						
Rubros generales						
1-0-0-0						
1-0-0-1	921	Replanteo y nivelación	m2	64,00	3,30	211,20
1-0-0-2	19	Excavación y terraplén a mano	m3	12,80	16,62	212,74
1-0-0-3	920	Excavación manual para instalaciones sanitarias	m3	15,90	8,25	131,18
1-0-0-4	924	Relleno compactado con material mejorado	m3	15,79	26,14	412,65
1-0-0-5	187	Relleno compactado con material de sitio	m3	10,88	4,20	45,68
Total, rubros generales						1.013,45
Estructuras						
1-0-1-0						
1-0-1-1	141	Suministro y elaboración de: replantillo de piedra e=0,15m	m2	64,00	50,43	3.227,52
1-0-1-2	926	Elaboración y colocación de: hormigón simple sobre replantillo de piedra f c = 180 kg/cm2	M3	2,25	217,64	489,69
1-0-1-3	927	Elaboración y colocación de: hormigón simple plintos f c = 210 kg/cm2	M3	1,08	167,70	181,12
1-0-1-4	932	Suministro y colocación de: encofrados rectos	M2	18,24	16,12	294,03
1-0-1-5	931	Suministro y colocación de: hierro estructural fy= 4.200 kg/cm2	KG	119,90	4,15	497,58
1-0-1-6	938	Elaboración y colocación de: enlucidos alisados: interiores	M2	15,60	6,24	97,34
1-0-1-7	1082	Suministro y colocación de: platinas base 150mmx150mmx3mm soldadas a la estructura de las zapatas	U	15,00	16,56	248,40
1-0-1-8	1083	Suministro y colocación de: bloques mk de plástico reciclado (38cmx11cm)	m2	73,40	42,06	3.087,20
1-0-1-9	1084	Suministro y colocación de: columna metálica 2g100x50x15x2mm	m	15,00	37,70	565,50
1-0-1-10	1085	Suministro y colocación de: columna metálica refuerzo pared plástica: 2g60x30x10x2mm; 2 tubo mecánico rectangular 20 mm x 50 mm x 1,5 mm rect + 1 tubo mecánico rectangular 20 mm x 50 mm x 1,5 mm	m	48,00	61,94	2.973,12
1-0-1-11	1086	Suministro y colocación de: riel de base metálica para pared plástica: 1 tubo mecánico rectangular 20 mm x 50 mm x 1,5 mm	m	33,15	8,61	285,42
1-0-1-12	1087	Suministro y colocación de: refuerzo metálico horizontal fin de pared plástica: 2g60x30x10x2mm; 2 tubo mecánico rectangular 20 mm x 50 mm x 1,5 mm rect	m	33,15	52,03	1.724,79
Total, estructuras						13.671,71
Acabados						
1-0-2-0						
0-0-2-1	939	Suministro y colocación de: cerámica baño	M2	18,36	5,65	103,73
0-0-2-2	943	Suministro y colocación de: puerta principal metálica de 0,90 x 2,00 mt.	U	1,00	185,45	185,45
0-0-2-3	944	Suministro y colocación de: puerta de laurel laqueada interior 0,80 x 2,00 mt.	U	2,00	111,80	223,60
0-0-2-4	945	Suministro y colocación de: puerta de laurel laqueada de baño de 0,70 x 2,00 mt.	U	1,00	115,71	115,71
0-0-2-5	947	Suministro y colocación de: cerraduras llave/llave	U	2,00	33,02	66,04
0-0-2-6	948	Suministro y colocación de: cerraduras llave seguro tipo palanca	U	1,00	28,74	28,74
0-0-2-7	976	Suministro e instalación de: ventanas de aluminio-vidrio y protecciones de hierro	m2	10,26	120,89	1.239,85
0-0-2-8	1088	Suministro y colocación de: refuerzo metálico para pared plástica, base de ventanas 2 tubos mecánico rectangular 20 mm x 50 mm x 1,5 mm	m	9,76	24,84	242,44
Total, acabados						1.963,12
Cubierta						
1-0-3-0						
0-0-3-1	950	Suministro y colocación de: estructura metálica perfil 80 x 40 x 15 x 2 mm. Tipo g	ML	71,48	10,12	723,35
0-0-3-2	951	Suministro y colocación de: estructura metálica perfil 60 - 30 - 10 - 2 mm. tipo g	ML	56,00	7,52	421,12
0-0-3-3	952	Suministro y colocación de: cubierta de galvalume (espesor 0,25 mm.) 2,4 x 1	u	36,00	18,46	664,56
0-0-3-4	953	Suministro y colocación de: cumbreira para cubierta de galvalume (espesor 0,25 mm.)	ML	8,00	4,40	35,20
Total, cubierta						1.844,23
Instalaciones eléctricas						
1-0-4-0						
0-0-4-1	1049	Suministro e instalación de luminaria 2x32w - tubos t8	u	5,00	0,87	4,35
0-0-4-2	1053	Suministro e instalación de interruptor simple, 10 a., 120v.	u	3,00	16,65	49,95
0-0-4-3	1054	Suministro e instalación de interruptor doble, 10 a., 120v.	u	1,00	18,37	18,37
0-0-4-4	1056	Suministro e instalación de tomacorriente polarizado doble, 15 a., 120v.	u	10,00	37,85	378,50
0-0-4-5	1057	Suministro y tendido cables 14 awg cu - por ducto en emt 1/2"	m	66,15	1,52	100,55
0-0-4-6	1058	Suministro y tendido cables 16 awg cu - por ducto en emt 1/2"	m	44,10	1,44	63,50
0-0-4-7	1059	Suministro y tendido cables 10 awg cu - por ducto en emt 3/4"	m	16,00	2,29	36,64
0-0-4-8	1060	Interruptor termomagnético monofásico hasta 40 amp (square d)	u	4,00	10,30	41,20
		Fijación de ductos emt	m	126,25		
Total, instalaciones eléctricas						693,06
Instalaciones sanitarias y agua potable						
1-0-5-0						
0-0-5-1	1073	Suministro e instalación de: ducha eléctrica (incluye: llave tipo campanela, ducha, rejilla, incluye ubicación y fijación en pared de plástico)	U	1,00	57,60	57,60
0-0-5-2	1074	Suministro e instalación de: inodoro (incluye ubicación y fijación en pared de plástico)	U	1,00	146,37	146,37
0-0-5-3	1075	Suministro e instalación de: lavabo (incluye ubicación y fijación en pared de plástico)	U	1,00	118,43	118,43
0-0-5-4	1076	Suministro e instalación de: lavaplatos (incluye ubicación y fijación en pared de plástico)	U	1,00	121,01	121,01
0-0-5-5	1079	Suministro e instalación de: tubería sanitaria y accesorios ø 2" (incluye ubicación y fijación en pared de plástico)	GLB	15,50	55,88	866,14
0-0-5-6	964	Suministro e instalación de: accesorios de agua potable	GLOB.	1,00	76,33	76,33
0-0-5-7	966	Suministro e instalación de: tubería sanitaria y accesorios ø 2" (incluye picada y resanada de pared)	GLOB.	1,00	108,65	108,65
0-0-5-8	1080	Suministro e instalación de: tubería sanitaria y accesorios ø 4" (incluye ubicación y fijación en pared de plástico)	GLB	1,00	101,32	101,32
0-0-5-9	972	Suministro e instalación de: sumin. E inst. Tubería pvc. Desag. Ø 2"	ML	1,50	2,46	3,69
0-0-5-10	973	Suministro e instalación de: sumin. E inst. Tubería pvc. Desag. Ø 4"	ML	8,00	5,83	46,64
0-0-5-11	975	Suministro e instalación de: caja de revisión de 0,60 x 0,60 x 0,60 mt. (medidas externas) h=60cm	U	1,00	38,53	38,53
Total, instalaciones sanitarias y agua potable						1.684,71
Total la construcción de una vivienda de 6m por 6m, con paredes de bloques plásticos						21.112,72

Figura 4: Análisis de costos por centro de costo

Para el análisis de la rentabilidad de la construcción de viviendas con material reciclaje, en la tabla 5 se realizó una comparación entre los costos previamente establecidos por el proyecto y los datos analizados técnicamente (aplicación del sistema ABC), dando como resultado la información presentada.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

Con la aplicación del sistema ABC, expuesto anteriormente, se evidencia que existe una utilidad neta, de 15%, esto debido a que ya se toma en consideración como costo los valores atribuidos como gastos.

Vivienda tipo		
	C.(empírico)	ABC
Costo	25.783,00	21.112,72
Precio de venta		
Utilidad bruta	3.867,00	7.141
CIF (cargados al gasto)	13.081,00	10.804,81
Utilidad neta	8.835,00	3.166,91

Tabla 5: Cálculo de rentabilidad

Conclusiones

- La aplicación de costos de forma tradicional no permite visualizar toda la información que se requiere para la toma de decisiones adecuadas y oportunas; la aplicación del método ABC/ABM permite identificar y asignar de mejor manera los costos que intervienen en el proceso constructivo
- El proceso de expansión de la industria de la construcción, así como la variación de materiales, crean la necesidad de buscar métodos que permitan un control correcto en la asignación de costos, dando como resultado una herramienta que ayude a la toma de decisiones y a un adecuado método de la asignación de precio a la vivienda que se propone.
- Con la aplicación de la encuesta se obtuvo información, que evidenció la separación entre los procesos que se realizan, por consiguiente, el proceso de costeo definido por el proyecto de Arquitectura Sustentable, y los datos que ofrecen no garantizan su confiabilidad.
- La aplicación del modelo de Costeo ABC, al establecer las actividades va a mejorar la asignación de los costos y la rentabilidad incrementará en un 15% en el caso de la construcción de la vivienda con bloques plásticos.
- El establecimiento del modelo de gestión de costos ABC es completamente compatible con la industria de la construcción, puesto que detalla información real y oportuna para minimizar los riesgos en la inversión.

Referencias

1. AACE International Recommended Practice. (6 de marzo de 2009). Constructioncost Cost Estimating, 1st edition. Obtenido de http://web.aacei.org/docs/default-source/toc/toc_17r-97.pdf
2. Amat, O. y. (2011). Contabilidad y Gestión de Costes. . España Barcelona. : Profit Editorial.
3. Amat, S. (2000). Contabilidad de Gestión y Control de Costos. Madrid: Gestión 2000.
4. Barrueto, M. (2008). Obtenido de Plataforma de Cursos Empresariales.
5. Bravo, M. y. (2013). Contabilidad de Costos. Quito: Escobar impresores.
6. Callan, S. T. (1996). Environmental Economics and Management Theory, Policy and Applications. RWIN.
7. DIEMAR. (11 de 2015). Diemar Eco-construccion. Recuperado el 18 de MAYO de 2019, de <http://www.diemarconstruccion.com/eco-construccion/>
8. Escandón, G., Narváez, C., & Eràzo, J. (2019). La gestión de costos basada en actividades como herramienta estratégica para la toma de decisiones en las empresas constructoras de la ciudad. Visionario Digital, 368-387.
9. Gido, J., & Clements, J. (2012). Administración exitosa de proyectos. Mexico: Cengage Learning.
10. Guerra, M. (2010). Costos ABC en la producción de baldosas. Observatorio de la Economía Latinoamericana. Recuperado el 13 de mayo de 2019, de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/ahr.html>
11. Guzmán, G. (2013). Guía actualizada para integración de presupuestos en construcción. Guatemala: U. San Carlos de Guatemala.
12. Habitacional, C. /. (15 de Noviembre de 2008). www.conafovi.gob.mx/politica_estadisticas.html. Obtenido de www.conafovi.gob.mx/img/PROGRAMA%20.
13. Hargadon, B. (1994). Contabilidad de Costos. Bogoto: Norma.
14. Hernández, A., & Guerra, Á. (2009). Contabilidad por actividades". Contribuciones a la Economía. Obtenido de <http://www.eumed.net/ce/2009a/>
15. Landazuri, H. (1988). El medio ambiente en el Ecuador. (ILDIS, Ed.) Quito, Quito, Ecuador: Es una publicación del Instituto latinoamericanode Investigaciones Sociales,

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

- ILDIS. Obtenido de https://www.fes-ecuador.org/fileadmin/user_upload/pdf/502%20MEDAMB1988_0126.pdf
16. Lasser, J. (1997). *Métodos de Contabilidad Industrial*. Mexico: Mc Graw Hill Editorial Interamericana S.A.
17. Martínez, M. (Noviembre de 2016). <https://www.e-zigurat.com>. (M. Martinez, Productor) Recuperado el 3 de marzo de 2020, de <https://www.e-zigurat.com>: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/elementos-costos-de-construccion/>
18. Narváez, A. (2000). *Arquitectura y Desarrollo Sustentable*. En A. Narváez. Mexico: Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado el 13 de mayo de 2019
19. ONU. (14 de Marzo de 2014). ONU Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Obtenido de XIX Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y El Caribe. : [http://www.pnuma.org/forodeminstros/19-mexico/documentos/decisiones/Contaminacion Atmosferica/Decision Contaminacion at mosferica.pdf](http://www.pnuma.org/forodeminstros/19-mexico/documentos/decisiones/Contaminacion%20Atmosferica/Decision%20Contaminacion%20atmosferica.pdf)
20. Polimeni, R. (1994). *Contabilidad de Costos*. Mexico: Limusa S.A.
21. Renewable, J. (2013). Agencia Internacional de Energías Renovables. Obtenido de <http://irena.org/REJobs.pdf>.
22. República, C. d. (2008). *Derechos Ambientas*.
23. Research, P. (2012). "Green chemistry: biobased chemicals, renewable feedstocks, green polymers, less-toxic alternative chemical formulations, Industrial Biotechnology.
24. Review, R. a. (2017). Agencia Internacional de Energías Renovables. Obtenido de [www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA RE Jobs Annual Review 2017.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2017.pdf).
25. Rodríguez, D. F., Erazo, J. C., & Narváez, C. I. (2019). Técnicas cuantitativas de investigación de mercados aplicadas al consumo de carne en la generación millennial de la ciudad de Cuenca (Ecuador). *Espacios*, 40(32), 20. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/19403220.html>
26. Rodríguez, G. R. (1996). El sistema de los costos basado en actividades (ABC) Un planteamiento analítico. *Anales de estudios económicos y empresariales*, 11,187-206.
27. Sarmiento, R. (2008). *Contabilidad de Costos*. Quito: Impreso Andino S.A.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

28. Torres, A. (2008). Contabilidad de Costos. Editorial McGraw Hill.
29. unenvironment.org. (13 de Octubre de 2017). Programa del medio ambiente de la ONU. Obtenido de <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/latin-america-and-caribbean-commit-beatpollution-efforts-0>
30. Unidas, N. (14 de noviembre de 2007). www.unfpa.org/swp/2007/spanish/introduction.html.
31. White, M. (1996). The 'ecobalance' as a tool for pollution prevention. Social and Environmental Accountability Journal. Alemania: Lessons from.
32. Yero, G. Á. (2009). "Contabilidad por actividades" en Contribuciones a la Economía. Obtenido de <http://www.eumed.net/ce/2009a>.
33. Zapata, P. (2007). Contabilidad de Costos Herramienta para toma de decisiones. Bogotá: Mc Graw Hill.

References

1. AACE International Recommended Practice. (March 6, 2009). Construction Cost Estimating, 4th edition. Obtained from http://web.aacei.org/docs/default-source/toc/toc_17r-97.pdf
2. Amat, O. and. (2011). Accounting and Cost Management. . Barcelona, Spain. : Profit Editorial.
3. Amat, S. (2000). Management Accounting and Cost Control. Madrid: 2000 Management.
4. Barrueto, M. (2008). Obtained from the Business Courses Platform
5. Bravo, M. and. (2013). Cost accounting. Quito: Escobar printers.
6. Callan, S. T. (1996). Environmental Economics and Management Theory, Policy and Applications. RWIN.
7. DIEMAR. (11 of 2015). Diemar Eco-construction. Retrieved on MAY 18, 2019, from <http://www.diemarconstruccion.com/eco-construccion/>
8. Escandón, G., Narváez, C., & Eràzo, J. (2019). Activity-based cost management as a strategic tool for decision-making in city construction companies. Digital Visionary, 368-387.
9. Gido, J., & Clements, J. (2012). Successful project management. Mexico: Cengage Learning.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

10. Guerra, M. (2010). ABC costs in the production of tiles. Observatory of the Latin American Economy. Retrieved on May 13, 2019, from <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/ahr.html>
11. Guzmán, G. (2013). Updated guide for integration of construction budgets. Guatemala: U. San Carlos de Guatemala.
12. Housing, C. /. (November 15, 2008). www.conafovi.gob.mx/politica_estadisticas.html. Obtained from www.conafovi.gob.mx/img/PROGRAMA%20.
13. Hargadon, B. (1994). Cost Accounting. Bogoto: Norma.
14. Hernández, A., & Guerra, Á. (2009). Activity Accounting ". Contributions to the Economy. Obtained from <http://www.eumed.net/ce/2009a/>
15. Landazuri, H. (1988). The environment in Ecuador. (ILDIS, Ed.) Quito, Quito, Ecuador: It is a publication of the Latin American Institute for Social Research, ILDIS. Obtained from https://www.fes-ecuador.org/fileadmin/user_upload/pdf/502%20MEDAMB1988_0126.pdf
16. Lasser, J. (1997). Industrial Accounting Methods. Mexico: Mc Graw Hill Editorial Interamericana S.A.
17. Martínez, M. (November 2016). <https://www.e-zigurat.com>. (M. Martinez, Producer) Retrieved on March 3, 2020, from <https://www.e-zigurat.com>: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/elementos-costos-de-building/>
18. Narváez, A. (2000). Architecture and Sustainable Development. In A. Narváez. Mexico: Autonomous University of Nuevo León. Retrieved on May 13, 2019
19. UN. (March 14, 2014). UN United Nations Environment Program. Obtained from XIX Meeting of the Forum of Ministers of the Environment of Latin America and the Caribbean. : http://www.pnuma.org/forodeministros/19-mexico/documentos/decisiones/Contaminacion_Atmosferica/Decision_Contaminacion_atmosferica.pdf
20. Polimeni, R. (1994). Cost accounting. Mexico: Limusa S.A.
21. Renewable, J. (2013). International Renewable Energy Agency. Obtained from <http://irena.org/REJobs.pdf>.
22. Republic, C. d. (2008). Derechos Ambientas.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

23. Research, P. (2012). "Green chemistry: biobased chemicals, renewable feedstocks, green polymers, less-toxic alternative chemical formulations, Industrial Biotechnology.
24. Review, R. a. (2017). International Renewable Energy Agency. Obtained from www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2017.pdf.
25. Rodríguez, D. F., Erazo, J. C., & Narváez, C. I. (2019). Quantitative market research techniques applied to meat consumption in the millennial generation of the city of Cuenca (Ecuador). *Espacios*, 40 (32), 20. Obtained from <http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/19403220.html>
26. Rodríguez, G. R. (1996). The activity-based cost system (ABC) An analytical approach. *Annals of economic and business studies*, 11,187-206.
27. Sarmiento, R. (2008). *Cost accounting*. Quito: Impreso Andino S.A.
28. Torres, A. (2008). *Cost accounting*. McGraw Hill Publishing.
29. unenvironment.org. (October 13, 2017). UN Environment Program. Retrieved from <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/latin-america-and-caribbean-commit-beatpollution-efforts-0>
30. Unidas, N. (November 14, 2007). www.unfpa.org/swp/2007/spanish/introduction.html.
31. White, M. (1996). The 'ecobalance' as a tool for pollution prevention. *Social and Environmental Accountability Journal*. Germany: Lessons from.
32. Yero, G. Á. (2009). "Activity Accounting" in *Contributions to the Economy*. Obtained from <http://www.eumed.net/ce/2009a>.
33. Zapata, P. (2007). *Cost Accounting Decision-making tool*. Bogotá: Mc Graw Hill.

Referências

1. Prática Recomendada Internacional da AACE. (6 de março de 2009). Estimativa de custos de custos de construção, edição errada. Obtido em http://web.aacei.org/docs/default-source/toc/toc_17r-97.pdf
2. Amat, O. e. (2011). *Contabilidade e Gerenciamento de Custos*. Espanha Barcelona. Editorial de lucro.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

3. Amat, S. (2000). Contabilidad Gerencial e Controle de Custos. Madri: 2000 Administração.
4. Barrueto, M. (2008). Obtido na Plataforma de Cursos de Negócios.
5. Bravo, M. e. (2013). Contabilidade de custos. Quito: impressoras Escobar.
6. Callan, S. T. (1996). Teoria, Política e Aplicações de Economia e Gestão Ambiental. RWIN.
7. DIEMAR. (11 de 2015). Construção ecológica Diemar. Recuperado em 18 de maio de 2019, de <http://www.diemarconstruccion.com/eco-construccion/>
8. Escandón, G., Narváez, C., & Eràzo, J. (2019). Gerenciamento de custos baseado em atividades como ferramenta estratégica para a tomada de decisões em empresas de construção de cidades. Digital Visionary, 368-387.
9. Gido, J. & Clements, J. (2012). Gerenciamento de projeto bem sucedido. México: Aprendizado Cengage.
10. Guerra, M. (2010). ABC custos na produção de azulejos. Observatório da economia latino-americana. Recuperado em 13 de maio de 2019, de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/ahr.html>
11. Guzmán, G. (2013). Guia atualizado para integração de orçamentos de construção. Guatemala: U. San Carlos da Guatemala.
12. Habitación, C. /. (15 de novembro de 2008). www.conafovi.gob.mx/politica_estadisticas.html. Obtido em www.conafovi.gob.mx/img/PROGRAMA%20.
13. Hargadon, B. (1994). Contabilidade de custos. Bogoto: Norma.
14. Hernández, A. & Guerra, Á. (2009). Contabilidade de atividades ". Contribuições para a economia. Obtido em <http://www.eumed.net/ce/2009a/>
15. Landazuri, H. (1988). O meio ambiente no Equador. (ILDIS, Ed.) Quito, Quito, Equador: É uma publicação do Instituto Latino-Americano de Pesquisa Social, ILDIS. Obtido em https://www.fes-ecuador.org/fileadmin/user_upload/pdf/502%20MEDAMB1988_0126.pdf
16. Lasser, J. (1997). Métodos de contabilidade industrial. México: Mc Graw Hill Editorial Interamericana S.A.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

17. Martínez, M. (novembro de 2016). <https://www.e-zigurat.com>. (M. Martinez, Produtor) recuperado em 3 de março de 2020, em <https://www.e-zigurat.com>: <https://www.e-zigurat.com/blog/es/elementos-costos-de-construcao/>
18. Narváez, A. (2000). *Arquitectura e Desenvolvimento Sustentável*. Em A. Narváez. México: Universidade Autónoma de Nuevo León. Recuperado em 13 de maio de 2019
19. ONU. (14 de março de 2014). Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Obtido da XIX Reunião do Fórum de Ministros do Meio Ambiente da América Latina e Caribe. http://www.pnuma.org/forodeministros/19-mexico/documentos/decisiones/Contaminacion_Atmosferica/Decision_Contaminacion_atmosferica.pdf
20. Polimeni, R. (1994). *Contabilidade de custos*. México: Limusa S.A.
21. Renovável, J. (2013). Agência Internacional de Energia Renovável. Obtido em <http://irena.org/REJobs.pdf>.
22. República, d. (2008). *Derechos ambientas*.
23. Research, P. (2012). "Química verde: produtos químicos de base biológica, matérias-primas renováveis, polímeros verdes, formulações químicas alternativas menos tóxicas, Biotecnologia industrial
24. Review, R. a. (2017). Agência Internacional de Energia Renovável. Obtido em www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_RE_Jobs_Annual_Review_2017.pdf.
25. Rodríguez, D. F., Erazo, J. C., & Narváez, C. I. (2019). Técnicas quantitativas de pesquisa de mercado aplicadas ao consumo de carne na geração milenar da cidade de Cuenca (Equador). *Espacios*, 40 (32), 20. Obtido em <http://www.revistaespacios.com/a19v40n32/19403220.html>
26. Rodríguez, G. R. (1996). O sistema de custo baseado em atividades (ABC) Uma abordagem analítica. *Anais de estudos econômicos e empresariais*, 11,187-206
27. Sarmiento, R. (2008). *Contabilidade de custos*. Quito: Impreso Andino S.A.
28. Torres, A. (2008). *Contabilidade de custos*. Publicação de McGraw Hill.

Modelo de costeo para la construcción de viviendas sustentables en base a material reciclable

29. unenvironment.org. (13 de outubro de 2017). Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Recuperado em <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/latin-america-and-caribbean-commit-beatpollution-efforts-0>
30. Unidas, N. (14 de novembro de 2007). www.unfpa.org/swp/2007/spanish/introduction.html.
31. White, M. (1996). A 'ecobalança' como uma ferramenta para a prevenção da poluição. Revista de Responsabilidade Socioambiental. Alemanha: lições de.
32. Yero, G. Á. (2009). "Contabilidade de atividades" em Contribuições para a economia. Obtido em <http://www.eumed.net/ce/2009a>.
33. Zapata, P. (2007). Ferramenta de tomada de decisão para contabilidade de custos. Bogotá: Colina Mc Graw.

©2019 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).