INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

MEMORIAS
SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

5a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura y Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería

11 al 16 de Mayo de 2015

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

DESPERDICIOS GENERADOS EN LA INSTALACION DE CERAMICA Y PORCELANATO EN CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE MEDELLIN.

INVESTIGADORES:
JULIETH CATALINA BARRIENTOS CORREA
LISDEY CONTRERAS LOPEZ
DAIANA VANESSA PATIÑO TIRADO
JEFFERSON ZULUAGA VARELA

ASESOR:
SERGIO ANDRES ARBOLEDA LOPEZ

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

PROBLEMA

El sector cerámico en Colombia está altamente concentrado; más de 80% de la producción pertenece a cuatro empresas: Col Cerámica S.A. (Grupo Corona), Cerámica Italia (10% del mercado de pisos en el país), Alfagres S.A. (nacional) y Euro cerámica nacional. (Gallego, 2010, p.30).

No cabe duda que el sector de la construcción ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años. Esta realidad trae consigo el aumento de la exigencia de cerámica por parte de este sector, de tal manera se incrementa la cantidad de desperdicios que se genera en las obras, ya que entre más material se pida más material se desecha.

El sobrecosto que son generados en un proyecto en gran medida son ocasionados por la cantidad de desperdicios que se generan en este, ya sea por la manipulación, planificación, compras y control de los materiales a la hora de ser utilizados y puestos en el sitio de trabajo. Los costos extras que se presentan en una obra son muy altos y se sale del rango de lo estipulado.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

ANTECEDENTES

Desperdicios de materiales en obras de construcción

Autor: Marco Paulo Galarza Mesa
Año: 2011
Ciudad: Lima

"La construcción es una industria que genera por naturaleza productos únicos, así mismo las condiciones de trabajo para la fabricación de cada producto varían constantemente, pese a esto los procesos constructivos en el Perú son en su mayoría tradicionales y repetitivos, debido a que el proceso de aprendizaje, a nivel obrero, es empírico y los conocimientos se transmiten oralmente desde los trabajadores con mayor experiencia hacia los nuevos. Por otro lado, los profesionales encargados de las obras, muchas veces no cuentan con el tiempo ni los recursos necesarios para revisar el diseño de todos los procesos o evaluar su funcionamiento en detalle y muy por el contrario termina aceptando el método tradicional, sin considerar que podría estar equivocado o que podría mejorarse".

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

Administración de los materiales de la construcción

Autor: Fabio Alberto Almeyda Velandia- Gladys Helena Serrano Delgado.
Año: 2010

"los materiales de construcción constituyen uno de los recursos más importantes y por ende el motor de cualquier proyecto, es de vital importancia controlar este recurso con el fin de llevar a buen término un proyecto. Dentro de Las falencias más generalizadas relacionadas con el manejo de materiales de construcción y que conllevan a sobrecostos en cualquier obra se tiene: falta de procedimiento adecuado para la compra de materiales, poco conocimiento del personal sobre la administración de los materiales, desperdicio de materiales, mala manipulación y almacenaje de materiales".

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

OBJETIVO GENERAL

Determinar los porcentajes de desperdicios generados en la instalación de cerámica y porcelanato en la construcción de vivienda.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar las causas que producen desperdicios en la instalación de cerámica y porcelanato en pisos.
2. Cuantificar costos comparando el presupuesto inicial con la realidad.
3. Implementar un plan de mejoramiento que ayude a hacer un uso óptimo de los materiales.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

DISEÑO METODOLOGICO

El proyecto de investigación se llevara a cabo en 3 obras de construcción las cuales deberán estar en etapa de acabados en la ciudad de Medellín, donde se observaran las diferentes formas de instalación de porcelanato y cerámica de cada obra en particular.
Los tipos de muestreos y su información a recolectar son los siguientes:

- La descripción e información de los materiales (pega, cerámica y porcelanato).
- El tamaño de la pieza.
- La forma de acarreo del lote (transporte interno).
- Los parámetros utilizados por el trabajador para la distribución de las piezas en el espacio a instalar.
- Formas de corte de material.
- La planeación previa a la actividad.
- Procesos que utilizan para la actividad.
- Porcentaje de desperdicio calculado por obra.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

Los criterios tomados para el número de muestras a utilizar serán proporcionados por una fórmula de tamaño de muestra estadístico siguiente:

$$\mathbf{N} = \frac{\boldsymbol{z^2 * p * q}}{\boldsymbol{e^2}}$$

N= muestra optima del estudio
Z= nivel de confianza, la cual será del 96% lo que significa un valor de 1,96 en la tabla de distribución normal.
P= proporción de personas motivadas en su labor, Se asumen con 0.5 por no haber información estadística.
q= proporción de personas no motivadas en su labor, Se asumen con 0.5 por no haber información estadística.
e= error permisible, que será de un 8%, un porcentaje bajo para garantizar las inferencias válidas.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

$$N = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.08^2} = 384$$

Esta muestra será distribuida de acuerdo a una asignación proporcional, tomándose como área a trabajar una población a priori; las cuales estarán distribuidas en las diferentes zonas de la ciudad de Medellín, tomándose 3 obras de toda la ciudad para la realización de la investigación definida.

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

MATRIZ METODOLOGICA

MATRIZ METODOLOGICA

DESPERDICIOS GENERADOS EN LA INSTALACION DE CERAMICA Y PORCELANATO

Preguntas de investigación	**Objetivo General**	**Hipótesis**		
1. ¿A qué se debe los desperdicios en la instalación de cerámica y porcelanato? 2. ¿Qué tan alto pueden subir los sobrecostos comparado con el presupuesto inicial? 3. ¿Qué estrategias se pueden utilizar para disminuir el desperdicio de cerámica y porcelanato?	Determinar los porcentajes de desperdicios generados en la instalación de cerámica y porcelanato en la construcción de vivienda. **Objetivo específicos** 1. Identificar las causas que producen desperdicios en la instalación de cerámica y porcelanato en pisos. 2. Cuantificar costos comparando el presupuesto inicial con lo ejecutado. 3. Implementar un plan de mejoramiento que ayude a hacer un uso óptimo de los materiales.	Este proyecto está buscando encontrar cual es la causa principal de los desperdicios de materiales cerámicos y de porcelana y como se ven afectados los costos extras que se generan en una obra tanto de gran tamaño como pequeña sean generados por la cantidad de desperdicio que se generan en esta.	**Método:** Cuantitativo **Enfoque:** Cuantitativo	**Tipo de investigación:** Investigación descriptiva

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

CAUSAS DE DESPERDICIO

Mala modulación

Fuente: Investigadores

Falta de control de los materiales

Fuente: Investigadores

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

CAUSAS DE DESPERDICIO

Mal almacenamiento y disposición del material

Fuente: Investigadores

Descuido al transportar el material

Fuente: Investigadores

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

CAUSAS DE DESPERDICIO

Falta de experiencia en la manipulación de herramienta

Fuente: Investigadores

Falta de protección del enchape

Fuente: Investigadores

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

COMPARATIVO DE COSTOS PORCELANATO

COMPARATIVO DE COSTOS PORCELANATO OBRA 1			
PRESUPUESTO DE OBRA		**PRESUPUESTO CON % CALCULADO**	
TIPO	**COSTO m²**	**TIPO**	**COSTO m²**
Faenza Beige Porcelanato 50X50	$ 118.320,66	Faenza Beige Porcelanato 50X50	$ 129.214,22
Costo diferencia por m²			**$ 10.893,56**

COMPARATIVO DE COSTOS PORCELANATO OBRA 2			
PRESUPUESTO DE OBRA		**PRESUPUESTO CON % CALCULADO**	
TIPO	**COSTO m²**	**TIPO**	**COSTO m²**
Luna Beige 60x60	$ 59.121,38	Luna Beige 60x60	$ 69.596,81
Costo diferencia por m²			**$ 10.475,43**

COMPARATIVO DE COSTOS PORCELANATO OBRA 3			
PRESUPUESTO DE OBRA		**PRESUPUESTO CON % CALCULADO**	
TIPO	**COSTO m²**	**TIPO**	**COSTO m²**
Porcelanato 60x60	$ 58.759,95	Porcelanato 60x60	$ 59.914,76
Costo diferencia por m²			**$ 1.154,81**

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

CERAMICA

COMPARATIVO DE COSTOS CERAMICA OBRA 1			
PRESUPUESTO DE OBRA		**PRESUPUESTO CON % CALCULADO**	
TIPO	**COSTO m²**	**TIPO**	**COSTO m²**
Cyti acero ceramica 44x44	$ 91.602,93	Cyti acero ceramica 44x44	$ 102.833,47
Costo diferencia por m²			**$ 11.230,55**

COMPARATIVO DE COSTOS CERAMICA OBRA 2			
PRESUPUESTO DE OBRA		**PRESUPUESTO CON % CALCULADO**	
TIPO	**COSTO m²**	**TIPO**	**COSTO m²**
Oxus gris 40x40	$ 41.650,50	Oxus gris 40x40	$ 47.235,50
Costo diferencia por m²			**$ 5.585,00**

COMPARATIVO DE COSTOS CERAMICA OBRA 13			
PRESUPUESTO DE OBRA		**PRESUPUESTO CON % CALCULADO**	
TIPO	**COSTO m²**	**TIPO**	**COSTO m²**
Metropolis Ceramica 30*30	$ 39.771,88	Metropolis Ceramica 30*30	$ 42.056,09
Costo diferencia por m²			**$ 2.284,21**

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

PLAN DE MEJORAMIENTO

Con miras de buscar un beneficio tanto para las empresas constructoras como para los contratistas que según el contrato son los encargados de responder por el material, mano de obra y maquinaria que se utiliza, se hace necesario implementar un plan de mejoramiento, el cual sea una ayuda para reducir los desperdicios que son generados en una construcción a la hora de realizar la instalación de cerámica y porcelanato, ya que al momento de realizar esta actividad las cantidades que salen de desperdicio son muy altos provocando unos costos exagerados en los presupuestos finales calculados.

Al momento de la instalación de la cerámica y porcelanato se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

- Desde el inicio de la concepción de los proyectos desde la parte arquitectónica, el arquitecto debe suministrar junto con los planos, un plano de construcción donde se muestre la modulación requerida y previamente analizada, la forma cómo se va a ejecutar la actividad y los materiales que se deben utilizar para evitar altos % de desperdicios teniendo en cuenta la distribución de los espacios dispuesto para la actividad de instalación de pisos. De no ser previstos por el arquitecto estos planos debe ser solicitado por la obra y así evitar que esta responsabilidad sea asumida por los maestros de obra.

- En el proceso de la elaboración de las actividades se hace necesaria la presencia de un supervisor o el residente a cargo de la actividad, con el fin de responder alguna duda que se le presente a los trabajadores, para evitar que estos mismos sean los que tomen las decisiones sin ser comunicadas a alguien superior, ya que de esta manera los trabajadores ejecutan las actividades como mejor les parece a ellos, sin tener en cuenta la evaluación de supervisores.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

- Se debe establecer desde el principio de la actividad como debe ser el almacenamiento del material tanto en bodegas de almacén como en sitio o lugar de instalación, para esto se recomienda tenerlo sobre teleras separado del piso y de las paredes esto para evitar humedecer el cartón donde viene envuelto el material, la altura de los acopios se debe ser de acuerdo a las recomendaciones de los proveedores. El almacenamiento en sitio dado que por lo general el material se utiliza en el menor tiempo posible se recomienda no colocar las piezas o cajas sobrantes en forma vertical y sin protección o directamente contra el piso, para esto se debe hacer una recolección inmediata para ser utilizado en los espacios siguientes y utilizar el material antes que lo tiren y generen en él cualquier tipo de fractura o rayas en la parte superior de la pieza.

- Se presenta muy a menudo en las obras de construcción o mejor dicho no se tiene establecido requerir a los contratistas las hojas de vida de su personal, en especial los oficiales los cuales son los encargados de realizar la labor de la instalación de pisos, esta metodología será muy útil ya que se podría verificar la experiencia de cada persona que ingrese a la obra en el momento que se requiera; y así tener conocimiento que tan buena experiencia tiene el personal para realizar dicha actividad, y así tener la empresa la facultad de decidir con quienes desea realizar dichas labores.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

- Se hace necesario antes de realizar la instalación de enchape verificar con el residente encargado de los niveles de los pisos, de las pendientes y de los desagües, de manera que todo quede según lo estipulado y plasmado en los contratos, con el fin de evitar que se enchape el piso y que este no cumpla con las condiciones y toque ser demolido, creando un reproceso, retraso de actividades y desperdicios.

- Previamente a realizar la actividad se deberá entregar un plano de construcción donde se establezca y se determine la modulación correcta a utilizar, ya que si se tiene una buena planificación y conocimiento del área a intervenir, las actividades se llevaran a cabo de manera organizada y se establecerá la mejor distribución del material según el espacio para evitar realizar muchos cortes en las piezas.

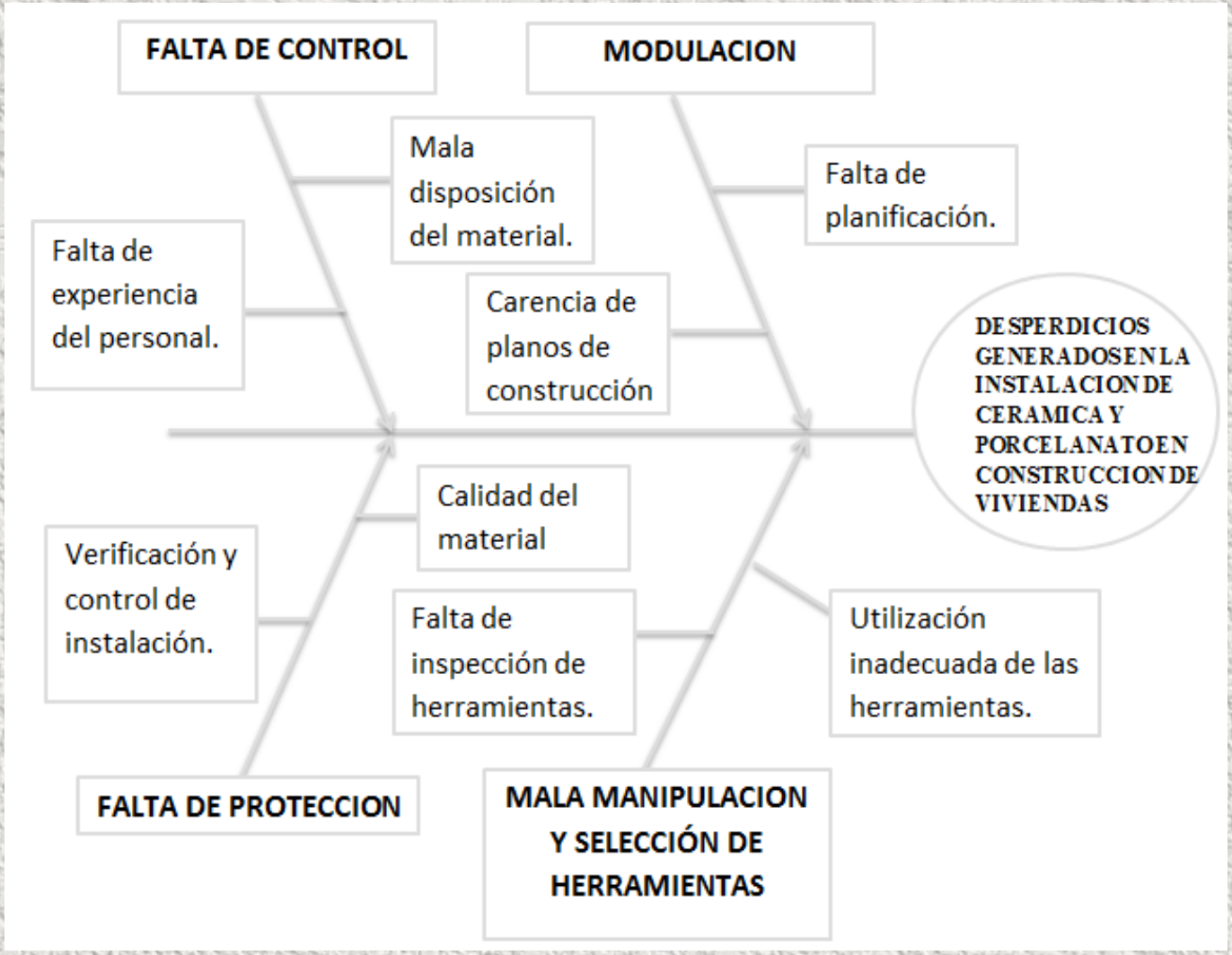
- El transporte del material deberá ser realizado por medio de una carretilla con superficie plana, no se deberán transportar de a muchas cantidades, con el fin de que al personal que transporta el material le quede más fácil de manipular la carretilla y no se corra el riesgo de que algún lote de material sea despicado por causa de un mal transporte.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

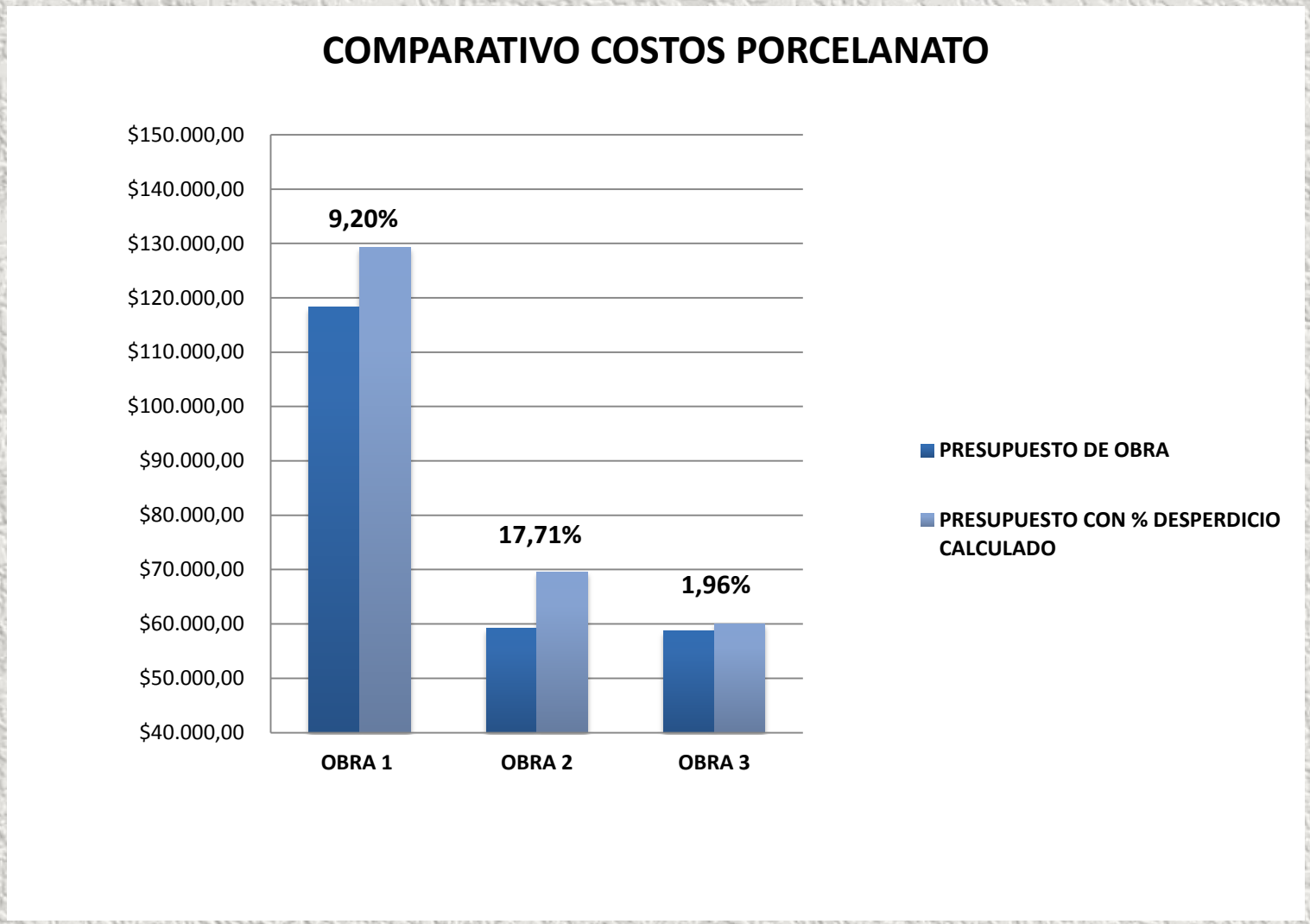
Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

CONCLUSIONES

Diagrama Causa- efecto



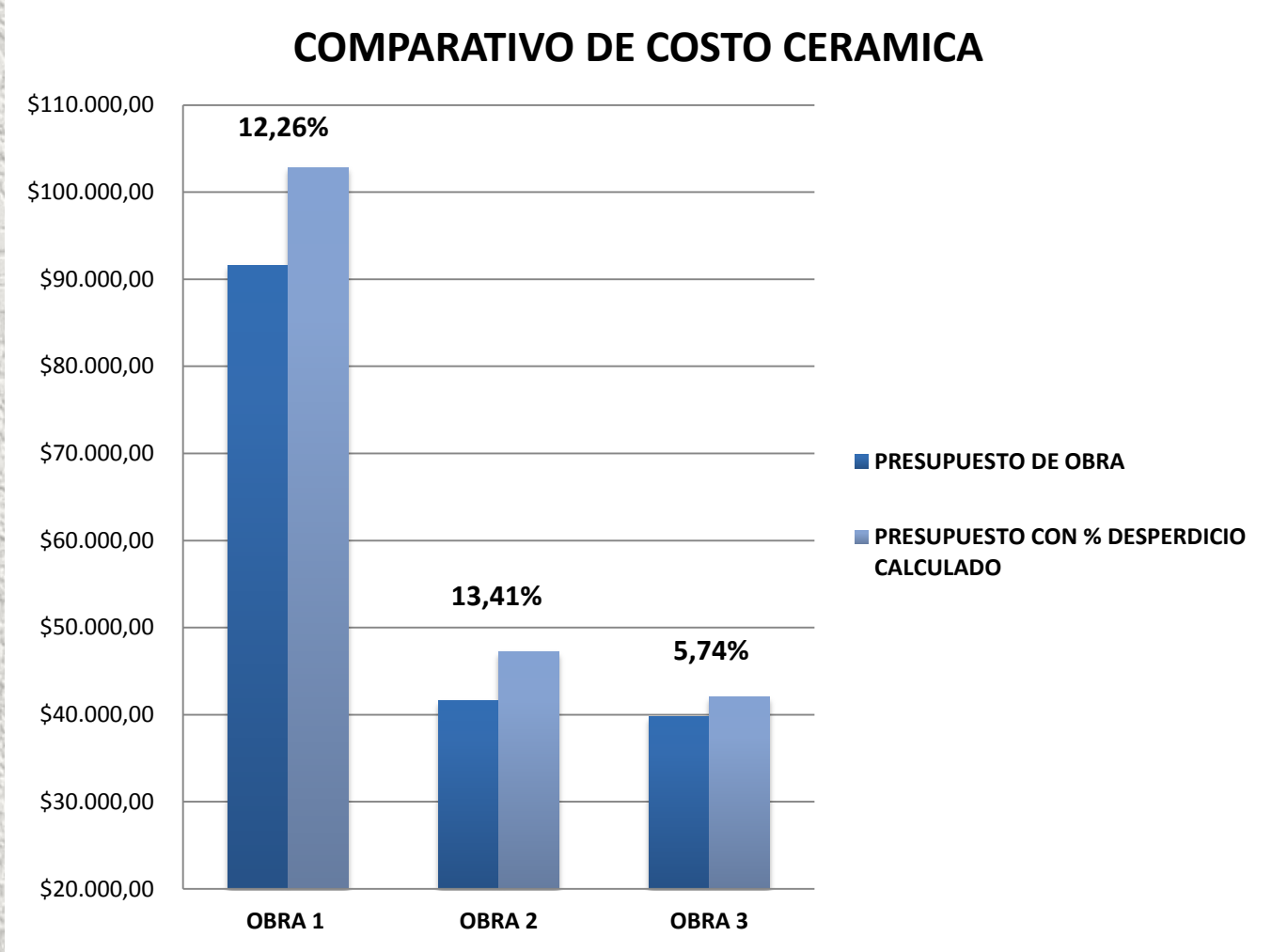
CONCLUSIONES



Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

CONCLUSIONES



Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

CONCLUSIONES

1. La planificación a la hora de realizar la actividad de instalación de cerámica y porcelanato es de suma importancia, ya que se debe tener claro cuáles son los objetivos a alcanzar, las estrategias a utilizar y los recursos necesarios para realizarlos, con el fin de no crear reprocesos, actividades innecesarias y desperdicios de los materiales. Con una buena planificación de la obra los desperdicios que se pueden generar en esta pueden bajar de forma significativa, ayudando al sector de la construcción a minimizar costos extras que se presenta a diario en las obras.

2. Al momento de realizar actividades que tienen alto riesgo de desperdicios como lo es en la instalación de cerámica y porcelanato, se recomienda tener un supervisor o un residente que este encargado de vigilar y llevar un control de las actividades, materiales y utilización de herramienta en la obra, ya que se pudo notar que como los trabajadores no tienen quien los esté orientando y supervisando ellos realizan las actividades sin tener un criterio de los superiores generando así errores en el proceso de ejecución de las mismas.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

CONCLUSIONES

3. Según el análisis comparativo en los pisos de porcelanato y cerámica, se identifico que los porcentajes de desperdicios con los que las obras piden el material y tienen en cuenta en los presupuestos iniciales, nunca coinciden con el presupuesto real gastado en sitio, ya que el porcentaje real que arroja esta investigación es de un 10.17% mas pagado por la instalación de piso.

4. Los tipos de contratos en las obras aportan una gran diferencia en el control y vigilancia de las actividades, de manera que el porcentaje de desperdicio es menor en aquellos contratos que es a todo costo, comparados con el contrato de mano de obra, ya que existe mas control por parte de los contratistas con respecto a la utilización de los materiales, mano de obra y ejecución.

5. En las obras analizadas se identificó en común que los diseños arquitectónicos no vienen acompañados con planos de construcción, los cuales tampoco son exigidos por la parte administrativa de la obra, labor que asumían los maestros encargados de la obra blanca.

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia

BIBLIOGRAFIA

1. Benitez, O. (2009). *ehowenespanol*. Recuperado el septiembre de 2013, de ehowenespanol: http://www.ehowenespanol.com/mano-obra-calificada-vs-mano-obra-calificada-sobre_43744/

2. Franco, R. (s.f.). *Construguia al dia*. Obtenido de Construguia al dia: http://www.miconstruguia.com/losas-de-porcelana/

3. Galarza, M. P. (julio de 2011). *Tesis PUCP.* Recuperado el septiembre de 2013, de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/888/GALARZA_MEZA_MARCO_DESPERDICIO_MATERIALES_CONSTRUCCION.pdf?sequence=1

4. Mas, A. M. (1996). *Biblioteca Atrium de la construcción: Materiales para la construcción.* Barcelona: Océano.

5. Stoynic, A. (Julio de 2008). *Manual de albañileria.* Obtenido de Manual de albañileria: http://www.bvcooperacion.pe/biblioteca/bitstream/123456789/7032/1/BVCI0006405.pdf

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA

GRACIAS

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 3 - No 1-2015 Publicación Semestral

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 11 al 16 de Mayo - Medellín- Antioquia - Colombia