

# MEMORIAS SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

4a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura y Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería  
4 al 10 de Noviembre de 2014

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

## **IMPORTANCIA DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DEL GRANITO VACIADO EN LA CIUDAD DE MEDELLIN**

### **ASESORES:**

Ing. Civil Wilson Alonso Deossa  
Ing. Geólogo Robin Achury

### **INTEGRANTES:**

Ana Catalina Gómez  
Michael Araki García

## HIPOTESIS

Con esta investigación se busca un posible mecanismo que dé solución a los problemas de bajo rendimiento en la mano de obra en los revestimientos de granito vaciado en la ciudad de Medellín, lo que crea la necesidad de probar materiales que tengan las mismas características físicas y mecánicas y que se puedan utilizar en los proyectos actuales, pero que a su vez mejoren los tiempos de ejecución y se hagan con procesos más limpios que ayuden al medio ambiente. La utilización de elementos prefabricados o piedras naturales en los revestimientos puede ser una buena opción para mejorar los rendimientos y hacer que esta actividad no esté en la ruta crítica de las programaciones de obra.

## **METODOLOGÍA**

Para elaborar el proyecto se conformara un grupo de trabajo por dos investigadores, se analizaran las obras en Medellín en cuanto a instalación de pisos en granito vaciado; se enfocara primordialmente en los tiempos de entrega y sigue los parámetros de la norma **NTC 2849**. Las unidades de análisis que se emplearan para el proyecto son las siguientes variables:

- Gestión
- Conocimiento
- Habilidades
- Materias primas
- Mano de obra
- Insumos
- Lugar de trabajo
- Conocimiento de la instalación

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La mano de obra actualmente es una de las variables que más afectan ya que hay diferentes condiciones en las que se ve enfrentada la construcción de un proyecto

Los aspectos Laborales influyen en la eficiencia del trabajo, la disponibilidad de personal experto y capacitado; las actividades realizadas por cada uno, los plazos de entrega y ejecución, los medios para realizarla y el grado de dificultad para su realización.

En cuanto al trabajador es importante tener en cuenta que el estado de ánimo, sus habilidades, situaciones personales, conocimientos y condiciones físicas, también influyen en el desempeño de las actividades laborales, por eso es importante hacer un análisis sobre cómo influye en el desempeño y el rendimiento de la mano de obra el factor humano.

## **PREGUNTAS DE LA INVESTIGACION**

¿Qué importancia tiene la mano de obra en la colocación del granito vaciado?

¿Que métodos se pueden emplear para mejorar los rendimientos en los revestimientos de grano vaciado?

¿El estado de ánimo del personal, el clima actual de la ciudad o el ambiente laboral son factores que afectan el rendimiento en mano de obra?

¿El proceso constructivo de las actividades que anteceden el vaciado de grano como la construcción de muros e instalación de pisos afectan el rendimiento de la mano de obra?

¿Los aspectos laborales, tales como; tipo de contrato, incentivos y salarios afecta el rendimiento de la mano de obra?

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Determinar importancia que tiene la mano de obra en la colocación del granito vaciado

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Buscar métodos para mejorar los rendimientos en los revestimientos de grano vaciado.

Analizar si el estado de ánimo del personal, el clima actual de la ciudad o el ambiente laboral son factores que afectan el rendimiento en mano de obra.

Entender el proceso constructivo de las actividades que anteceden el vaciado de grano como la construcción de muros e instalación de pisos y su afectación en el rendimiento de la mano de obra.

## **TIPO DE INVESTIGACION**

### **TIPO DESCRIPTIVO**

La forma Descriptiva del proyecto de investigación se da a partir del conocimiento de los rendimientos, procesos y personas que ejecutan la actividad descrita para garantizar una mejor productividad y bajar los tiempos perdidos que afectan las programaciones de las obras.



## MARCO TEORICO

La investigación a desarrollar se encuentra enfocada en los rendimientos de la mano de obra de los pisos de granito vaciado y pulido; tales procesos se deben conocer a fondo e históricamente para que después de ser analizados en cuanto a materias primas y mano de obra se logre un óptimo proceso constructivo, con calidad, facilidad de instalación y lo más importante que son los rendimientos de mano de obra en su ejecución.

El principal concepto que se busca para desarrollar el proyecto es el material como tal y como a trascendido y evolucionado a través del tiempo según textos históricos y metodológicos que ayudan a sustentar y analizar las actividades descritas.

## **MARCO TEORICO**

- **GRANITOS VACIADOS PARA PULIR Y BRILLAR**
- **ALMACENAMIENTO**
- **LOTES**
- **EL CONCRETO DE PEGA**
- **ADITIVO**
- **LECHADA**

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Programación de seguimiento a las actividades en granito vaciado |       |      |       |       |        |            |         |           |
|--|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|
| Actividad  | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Diciembre |
| Planeación del proceso de granitos vaciados                      | X     |      |       |       |        |            |         |           |
| Visita a obras para medición de tiempos                          |       | X    | X     |       |        |            |         |           |
| Muestreo   |       |      |       | X     |        |            |         |           |
| Análisis estadístico   |       |      |       |       | X      |            |         |           |
| Escritura de la investigación                                    |       |      |       |       |        | X          | X       |           |
| Entrega del estudio  |       |      |       |       |        |            |         | X         |

## **PRESUPUESTO**

Con el presupuesto relacionado en la tabla siguiente se proyectan costos relacionados directamente con la investigación a realizarse.

| <b>PRESUPUESTO</b>                  |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| <b>Alimentación</b>                 | \$ 500.000,00   |
| <b>Papelería</b>                    | \$ 250.000,00   |
| <b>Transporte</b>                   | \$ 450.000,00   |
| <b>Asesorías</b>                    | \$ 800.000,00   |
| <b>Tiempo de los investigadores</b> | \$ 3.000.000,00 |
| <b>Internet</b>                     | \$ 300.000,00   |
| <b>Energía</b>                      | \$ 120.000,00   |
| <b>TOTAL</b>                        | \$ 5.420.000,00 |

## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **UNIDAD 1**

## **BUSQUEDA DE METODOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS RENDIMIENTOS EN LOS REVESTIMIENTOS DE GRANO VACIADO**

### **Introducción**

En esta unidad se implementan los beneficios según los análisis de rendimientos de las obras de Almacenes e industrias Roca, ya que se ha presentado baja productividad durante la ejecución del sistema de granito vaciado; esto debido a que todos los procedimientos de ejecución son realizados por una sola persona, incrementando los tiempos de ejecución en las obras. En base a lo establecido con anterioridad, se puede definir que las obras al no optimizar los procesos de ejecución con relación a los rendimientos de mano de obra, pierden utilidades benéficas para su crecimiento empresarial.

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

## DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

### UNIDAD 1

### PROCESO CONSTRUCTIVO

1. Planos suministrados por la obra donde se indiquen con claridad los dibujos, las dimensiones de las varillas y los colores.
2. De ser requerido, cortar y canchar el área a trabajar.



*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **UNIDAD 1**

### **PROCESO CONSTRUCTIVO**



*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **UNIDAD 1**

### **PROCESO CONSTRUCTIVO**

3. El espesor máximo (repelle + terrazo), no puede ser inferior a 5cm.
4. Coloque un hilo paralelo al elemento de referencia definido como arranque, y a ras con el nivel de piso acabado.
5. Prepare un mortero con un volumen 1:2 , coloque mortero de pega para sostener las varillas cada 50cm, y sobre ellas las varillas plásticas.
6. El nivel superior de las varillas debe ser el piso acabado.
7. Aplique cemento en polvo sobre las motas o sobre los cordones; estas motas deben quedar 1cm por debajo del nivel de las varillas o del piso acabado.
8. Repita los pasos anteriores hasta completar el dibujo de las varillas.



*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

# **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

## **UNIDAD 1**

### **PROCESO CONSTRUCTIVO**

12. Limpie las varillas.

13. Inmediatamente después de rayar el concreto y de limpiar las varillas cubra con plástico el área vaciada, debe permanecer tapada hasta el momento en que se inicie el vaciado del color.

14. En caso de que el terrazo sea oscuro se puede vaciar el mismo día del repelle; pero si es claro se debe vaciar al día siguiente del repelle.

15. Inmediatamente antes del vaciado del grano retire el plástico, humedezca la superficie del repelle en los sitios donde se haya secado, y aplique una lechada espesa de color y agua.

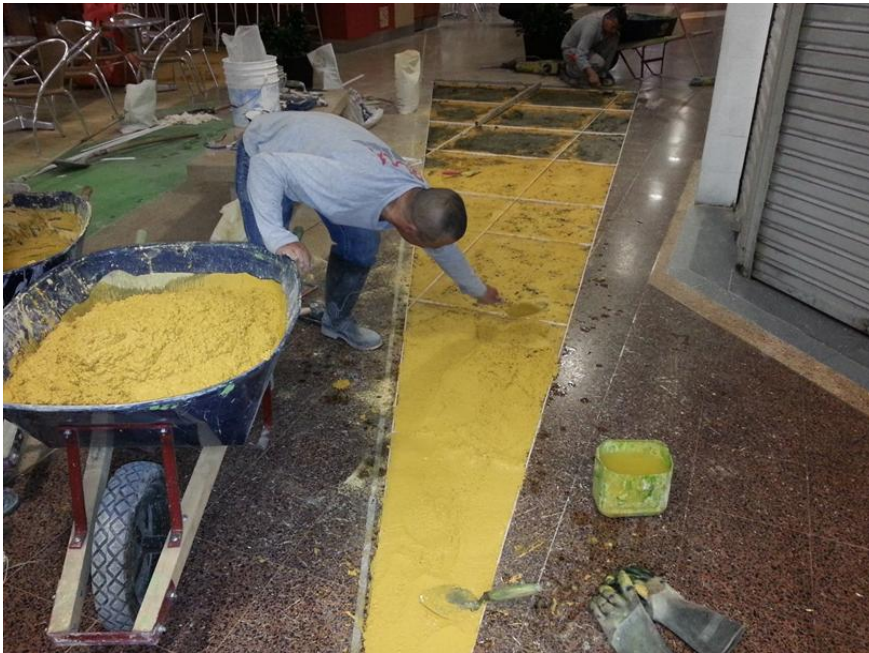
16. Si al momento de colocar el grano la lechada se ha endurecido, repita la aplicación.

17. Mezcle el color y el grano, por cada 3 volúmenes de color mezcle 4 volúmenes de grano.

18. Adicione a la mezcla la menor cantidad de agua que permita regarlo, y llene hasta unos 2mm por encima de las varillas.

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

## DESARROLLO DE LA INVESTIGACION UNIDAD 1 PROCESO CONSTRUCTIVO



*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

# **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

## **UNIDAD 1**

### **PROCESO CONSTRUCTIVO**

19. Nivele con regla y asiente con lana metálica, preferiblemente vibradora.
20. No vacíe e mismo día paños contiguos de diferente color.
21. Vaya cubriendo con plástico tan pronto como el terrazo lo permita, y deje tapado al menos 3 días.
22. Limpie las varillas antes de vaciar otro color.
23. Se debe dejar que pase al menos 7 días antes de iniciar la pulida del piso y dar proceso de brillo.

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

# **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

## **UNIDAD 1**

### **PROCESO CONSTRUCTIVO**

#### **Trabajo de campo**

Con el fin de medir el rendimiento de dos grupos de trabajo, se envió una cuadrilla al sótano de la obra para pasar niveles y observar las condiciones actuales del área a trabajar, al mismo tiempo se envía otra cuadrilla al piso 11 a realizar la misma actividad, la única diferencia entre ambos era que la cuadrilla del piso 11 constaba de un granitero y un ayudante raso y la del sótano un granitero y un ayudante entendido. Ambos trabajos iniciaron a la misma hora.

Pasadas 4 horas, se hizo revisión en ambos puntos de trabajo confirmando que la cuadrilla del sótano, ya había canchado e iniciado el proceso de envarillado ya que mientras el ayudante canchaba, el granitero instala las varillas; en cambio la cuadrilla del piso 11 aún seguía canchando.

Se puede observar que si se subdividen las actividades; es decir, si cada proceso del vaciado de grano, se realiza con personal diferente y calificado, todos en cadena; podría mejorar notablemente los rendimientos, ya que se volvería un proceso más ágil.

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

# DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

## UNIDAD 1

### PROCESO CONSTRUCTIVO



## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION UNIDAD 2**

**EL ESTADO DE ÁNIMO DEL PERSONAL, EL CLIMA ACTUAL DE LA CIUDAD O EL AMBIENTE LABORAL SON FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO EN MANO DE OBRA.**

Muchas de las condiciones en un proyecto de construcción en ejecución, están asociadas con aspectos que disminuyen los rendimientos en los granitos vaciados, en su mayoría son intangibles y están asociados al clima laboral, incentivos, salarios, relaciones interpersonales y superiores.

- TIPO DE CONTRATO
- PRESTACIONES
- BONIFICACIONES
- TIPO DE TRABJO A REALIZAR
  - a. Grado de dificultad:
  - b. Riesgo que se corre en la realización de dicha actividad
  - c. Discontinuidad e interrupciones en la ejecución.

*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **UNIDAD 2**

**EL ESTADO DE ÁNIMO DEL PERSONAL, EL CLIMA ACTUAL DE LA CIUDAD O EL AMBIENTE LABORAL SON FACTORES QUE AFECTAN EL RENDIMIENTO EN MANO DE OBRA.**

- Aspectos del trabajador:

- a. Estado de animo
- b. Situaciones personales
- c. Habilidades
- d. Conocimientos
- e. Condiciones físicas
- f. Nivel de inteligencia y estudios
- g. Disciplina y organización
- h. Salud

- Equipo y herramienta adecuada:

- a. Herramienta en mal estado
- b. Equipo difícil de manipular
- c. Equipo de seguridad industrial impropio para las diferentes actividades
- d. Herramienta no adecuada

## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **UNIDAD 3**

#### **ACTIVIDADES QUE ANTECEDEN EL VACIADO DE GRANO Y SU AFECTACIÓN EN EL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA.**

En todo proceso constructivo se tienen actividades que anteceden la ejecución de la actividad, que en este caso son los terrazos o granitos vaciados.

La actividad de la cual los granitos son totalmente dependientes, son las placas de concreto de entrepiso y contrapiso.

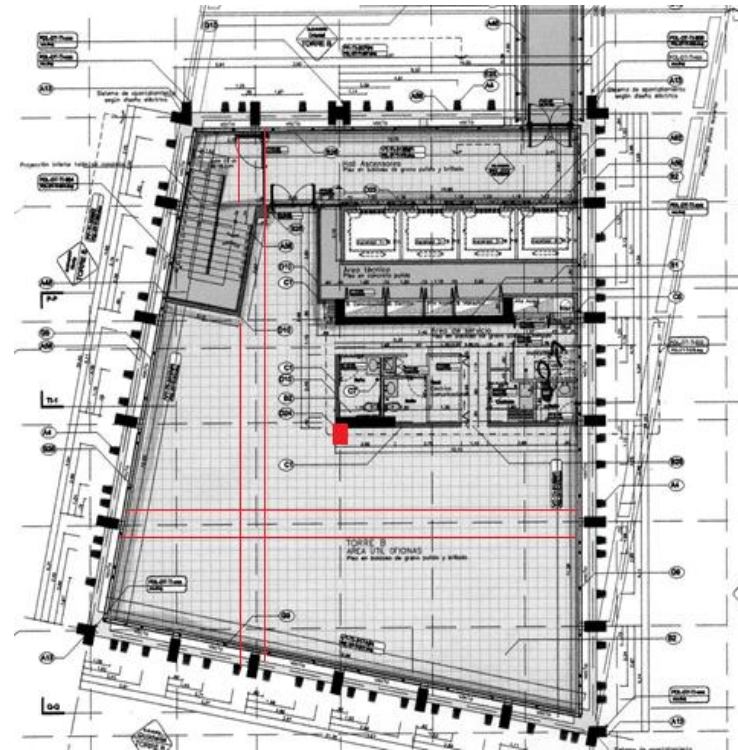
En otros casos los granitos vaciados como los zócalos media caña dependen estrictamente de la conformación de muros o divisiones en Drywall o mampostería, para este caso del zócalo media caña se debe tener presente que los pisos deben de estar ya terminados hasta los extremos de los muros para luego realizar los cortes perimetrales y así mismo realizar el vaciado de zócalos media caña embebidos



## DESARROLLO DE LA INVESTIGACION UNIDAD 3 Diseño de juntas de dilatación

Para placas de entrepiso y contrapiso se deben tener presentes el tipo de estructura y es espaciamiento de las columnas y vigas principales, dado que los esfuerzos a flexión pueden causar fisuras las cuales se deben dilatar por medio de juntas en varilla de plástico o cobre.

Los diseños de juntas se realizan en base a criterios de espesores, no obstante, los planos estructurales delimitan dilataciones entre 10 y 30 cm a cara de las vigas principales en función de inducir las fisuras que se generan por el esfuerzo a flexión.

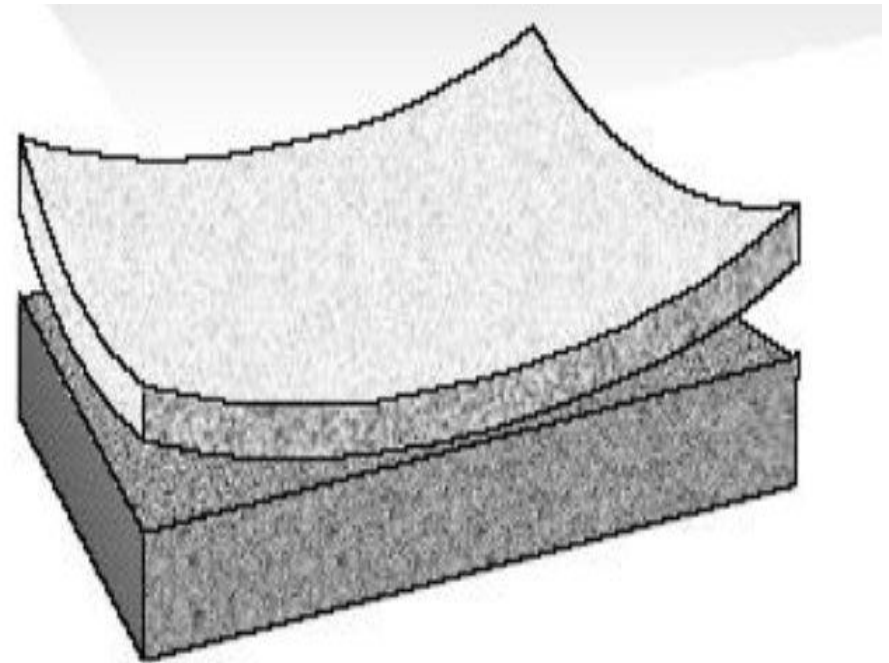


## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **UNIDAD 3**

#### **TIEMPO MÍNIMO DE CURADO DEL CONCRETO DE LOSAS**

Es importante tener presente que las losas deben tener como mínimo 7 días de curado teniendo en cuenta que el concreto presenta en este periodo de tiempo encogimientos y alabeos durante la pérdida de agua los cuales se pueden generar fisuras y son reflejados en los granos vaciados. La programación de obra debe considerar los tiempos de curado mínimos, dado que el contratista que instala los pisos no se hace responsable de las patologías que pueda presentar el piso por el no cumplimiento de los tiempos de fraguado. Así mismo se ve afectada la durabilidad del granito.



## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **UNIDAD 3**

#### **CRITERIO DE ACEPTACIÓN SUPERFICIES DE LOSAS**

La cara superior de la losa es una superficie que es vaciada de una forma no industrializada y por ende en la mayoría de casos puede presentar irregularidades las cuales pueden reflejar fisuras sobre un terrazo o granito vaciado, esto a razón de que los sobreespesores disminuyen la sección del mortero de nivelación, estas zonas de bajo espesor son críticas y presentan un riesgo para la durabilidad del granito vaciado.

También es importante chequear que las losas de estructura no presenten fisuras o agrietamientos que se calquen sobre el granito vaciado.

Las irregularidades como huecos en la superficie de losa deben ser llenadas con un mortero hasta que la superficie de la losa quede a nivel.



## **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **UNIDAD 3**

#### **CRITERIO DE ACEPTACIÓN SUPERFICIES DE LOSAS**

Los terrazos apoyados directamente sobre placas de contrapiso o suelo, se deben impemeabilizar a razón de que la humedad del suelo o presencia de nivel freático generan manchas sobre los granitos vaciados, deteriorando la estética del acabado final.

El método más efectivo es un manto asfáltico de 4 mm de espesor con el fin de que genere una barrera en la interface del suelo y los granitos vaciados. La programación de obra debe considerar los tiempos de instalación del manto asfáltico ya que es una actividad precedente a la instalación de terrazos.



## DESARROLLO DE LA INVESTIGACION UNIDAD 3

### INSTALACIÓN DE REDES HIDROSANITARIAS, ELECTRIAS , GAS Y ABASTOS

Las instalaciones hidrosanitarias, electricas , gas y abastos son actividades que pueden obstaculizar el rendimiento de la instalación para los granos vaciados, es necesario verificar con el residente de obra antes de comenzar con los granos vaciados si las instalaciones antes mencionadas están listas al 100 %, dado el caso que se vacíe el granito y alguna instalación quede pendiente, es un reproceso ya que se debe demoler y nuevamente vaciar, con el agravante que las tonalidades de los terrazos en diferente día de vaciados presentan una diferencia en la intensidad del color



*Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 2 - No 2-2014 Publicación Semestral*

# GRACIAS

Noviembre de 2014

*Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 4 al 10 de Noviembre- - Medellín- Antioquia - Colombia*