



<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>	<b>Código</b>	FO-SB-12/v0
<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>	<b>Página</b>	1/1

**RESUMEN TRABAJO DE GRADO**

**AUTOR(ES):**

**NOMBRE(S):** MARÍA FERNANDA      **APELLIDOS:** GUZMÁN DURAN

**NOMBRE(S):** \_\_\_\_\_      **APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE(S):** CIRO ALFONSO      **APELLIDOS:** MELO PABÓN

**TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):** IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN LA PROGRAMACIÓN DE OBRA REPRESENTADAS CON LA HERRAMIENTA DE LÍNEAS DE BALANCE, EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA DEL PROYECTO CALLEJAS RESERVADO EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA

**RESUMEN**

El proyecto tiene como finalidad identificar y analizar las variables que normalmente afectan la programación de obra en la fase de ejecución, específicamente en las etapas de cimentación y estructura de las casas 1, 2, 3 y 4 de la Manzana A y Manzana B del proyecto Callejas Reservado de la sociedad Promotora Callejas del Este S.A.S., frente a lo establecido en las líneas de balance trabajadas con la filosofía Lean Construction. Para esto, se aplica un tipo de investigación descriptiva, explicativa, correlacional y cualitativa, teniendo en cuenta el análisis de los datos obtenidos para explicar los atrasos en el proceso constructivo. En los resultados se presenta la comparación de los sistemas de visualización del diagrama de barras de Gantt y las líneas de balance. Se analizan las ventajas y desventajas en la elaboración inicial de la programación para el personal planeador y posteriormente en la ejecución de la construcción para el personal contratista. Finalmente, se estudia el impacto de barras de Gantt y líneas de balance como herramientas de programación, para evaluar la mejor alternativa para la fase de planeación del proyecto.

**PALABRAS CLAVE:** Proceso cosntructivo, programación de obra, cimentación, estructura de obra.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PÁGINAS:** 140      **PLANOS:**             **ILUSTRACIONES:**             **CD ROOM:** 1

<b>Elaboró</b>	<b>Revisó</b>	<b>Aprobó</b>
Equipo Operativo del Proceso	Comité de Calidad	Comité de Calidad
<b>Fecha</b>	<b>Fecha</b>	<b>Fecha</b>
24/10/2014	05/12/2014	05/12/2014

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN LA  
PROGRAMACIÓN DE OBRA REPRESENTADAS CON LA HERRAMIENTA DE LÍNEAS  
DE BALANCE, EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y  
ESTRUCTURA DEL PROYECTO CALLEJAS RESERVADO EN LA CIUDAD DE SAN  
JOSÉ DE CÚCUTA

MARÍA FERNANDA GUZMÁN DURAN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN LA  
PROGRAMACIÓN DE OBRA REPRESENTADAS CON LA HERRAMIENTA DE LÍNEAS  
DE BALANCE, EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y  
ESTRUCTURA DEL PROYECTO CALLEJAS RESERVADO EN LA CIUDAD DE SAN  
JOSÉ DE CÚCUTA

MARÍA FERNANDA GUZMÁN DURAN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director:

CIRO ALFONSO MELO PABÓN

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

## ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

**FECHA:** 11 DE MAYO DE 2017 **HORA:** 9:30 a. m.  
**LUGAR:** SALA DE JUNTAS FACULTAD DE INGENIERIA - UFPS  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA CIVIL  
**TITULO DE LA TESIS:** "IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN LA PROGRAMACION DE OBRA REPRESENTADAS CON LA HERRAMIENTA DE LINEAS DE BALANCE, EN LA FASE DE CONSTRUCCION DE LA CIMENTACION Y ESTRUCTURA DEL PROYECTO CALLEJAS RESERVADO EN LA CIUDAD DE SAN JOSE DE CUCUTA".  
**JURADOS:** ING. JHAN PIERO ROJAS SUAREZ  
ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
**DIRECTOR:** INGENIERO CIRO ALFONSO MELO PABON.

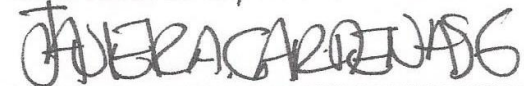
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
MARIA FERNANDA GUZMAN DURAN	1111426	4,7	CUATRO, SIETE

# MERITORIA

FIRMA DE LOS JURADOS

  
ING. JHAN PIERO ROJAS SUAREZ

  
ING. JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ

Vo. Bo.   
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ  
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

## **Dedicatoria**

A Dios por darme la fuerza necesaria para alcanzar cada uno de mis propósitos y metas.

A mis padres Ana y Pastor que me apoyaron todo el tiempo, desde que inicie mi formación humana y académica hasta el día de hoy, cultivando en mí valores como la sencillez, honestidad, integridad, lealtad y amor.

A mis hermanos Luis y Alejandra por ser mi inspiración para ser mejor cada día.

A mí enamorado Alder por ser mi apoyo incondicional en los momentos más duros de mi carrera y de mi vida.

A mi primo Luis Felipe Guzman por sembrar la semilla de la Ingeniería Civil en el momento decisivo de mi vida profesional.

A mis amigos por sus consejos, motivación, momentos de alegría y apoyo en este gran trayecto que he recorrido.

A todos ellos dedico este trabajo de grado, pues sin su apoyo y participación, este logro no hubiera sido posible.

## **Agradecimientos**

Agradezco sinceramente a mi director de trabajo de grado Ing. Ciro Alfonso Melo Pabón; porque su conocimiento, orientación, manera de trabajar, paciencia y motivación ha sido fundamental para mi formación como investigadora; inculcando el sentido de la seriedad, responsabilidad y rigor académico, sin los cuales no se podría tener una formación completa.

Agradezco al Ing. Raúl Andrés Colmenares y a todo el grupo empresarial Viviendas y Valores, por su confianza y orientación en el planteamiento y desarrollo de mi proyecto de grado.

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	20
1. Problema	22
1.1 Título	22
1.2 Planteamiento del Problema	22
1.3 Formulación del Problema	22
1.4 Justificación	23
1.5 Objetivos	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 Alcance y Limitaciones	24
1.6.1 Alcance	24
1.6.2 Limitaciones	25
1.7 Delimitaciones	25
1.7.1 Delimitación conceptual	25
1.7.2 Delimitación espacial	25
1.7.3 Delimitación temporal	26
1.8 Descripción General de la Empresa	27
1.8.1 Descripción general	27
1.8.2 Identificación comercial	27
1.9 Planteamiento Estratégico	28
1.9.1 Visión	28
1.9.2 Misión	28

1.9.3 Objetivos estratégicos	28
1.10 Organigrama	30
2. Marco Referencial	31
2.1 Antecedentes	31
2.1.1 A nivel internacional	31
2.1.2 A nivel nacional	33
2.2 Marco Teórico	36
2.2.1 Lean Construction	36
2.2.2 Principio básico del Lean Construction	37
2.2.2.1 Herramientas para la implementación del Lean Construction	38
2.2.3 Last Planner	40
2.2.3.1 Programa maestro	41
2.2.3.2 Planificación Intermedia o Lookahead Planning	41
2.2.3.3 Planificación semanal	42
2.2.4 Porcentaje de actividades completadas (P.A.C.)	43
2.2.5 Línea de balance	44
2.2.5.1 La línea de balance y su relación con otras técnicas de programación	46
2.3 Marco Conceptual	46
2.4 Marco Legal	48
2.5 Marco Contextual	48
3. Diseño Metodológico	49
3.1 Tipo de Investigación	49
3.2 Población y Muestra	49
3.2.1 Población	49



3.2.2 Muestra	49
3.3 Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos	49
3.3.1 Técnicas	49
3.3.2 Instrumentos	49
4. Sistemas de Visualización de Barras de Gantt y Líneas de Balance	50
4.1 Diagrama de Barras de GANTT	50
4.2 Sistema Lean Construction	52
4.3 Método de la Línea de Balance	53
4.3.1 La línea de balance y su aplicación en el procesamiento de datos.	55
4.4 Comparativo de los Sistemas de Visualización del Diagrama de Barras de Gantt y las Líneas de Balance	57
5. Sistema de Planificación con el Porcentaje de Asignaciones Completadas (PAC) del Sistema de Seguimiento y Control Last Planner	61
5.1 Al Principio de Cada Fase (Plan Maestro y Plan Intermedio)	63
5.2 En Reuniones Periódicas para Preparar, Detallar el Trabajo a Ejecutar (Plan Semanal)	63
5.3 Variables que Afectan las Programación de Obra visualizada en Líneas de Balance de Acuerdo al Sistema de Planificación con el Porcentaje de Asignaciones Completadas (PAC)	67
5.3.1 Porcentaje de Asignaciones completadas (PAC) Callejas Reservado Mz. A y Mz. B 4	67
5.3.2 Seguimiento del PAC	69
5.3.3 Causas de no cumplimiento	70
5.3.3.1 Causas de no cumplimiento por contratista	72

5.3.4 Líneas de balance	74
5.3.4.1 Líneas de balance programadas	74
5.3.4.2 Líneas de balance ejecutadas	75
5.4 Herramientas Aplicadas en la Filosofía lean y el Sistema last Planner	84
5.4.1 Modulaciones de mampostería del proyecto callejas reservado	84
6. Análisis de Ventajas y Desventajas a nivel de Visualización en el ciclo de vida del Proyecto: Planeación, Programación y Ejecución	88
7. Impacto de LAS Barras de Gantt y Líneas de Balance como Herramientas de Programación, para Evaluar qué Sistema Genera MEJORES Resultados en la fase de Planeación del Proyecto	91
8. Seguimiento y Visita de Obra	94
9. Conclusiones	105
10. Recomendaciones	107
Referencias Bibliográficas	108
Anexos	110