

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): JULIO ANDRÉS APELLIDOS: RODAS RINCÓN

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: ESPECIALIZACIÓN EN ESTRUCTURAS

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JORGE FERNANDO APELLIDOS: MÁRQUEZ PEÑARANDA

CODIRECTOR:

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ESTADO DEL ARTE APROXIMADO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EN PÓRTICOS PLANOS DE CONCRETO REFORZADOS RESISTENTES A MOMENTOS

RESUMEN

El comportamiento de las estructuras en el rango inelástico se puede estudiar usando un análisis no lineal tipo pushover que consiste en imponer cargas laterales que crecen paulatinamente desde magnitud cero hasta un valor que produce el colapso o el desplazamiento objetivo del punto de control, que por lo general es un punto en el techo de la edificación. La técnica de pushover es empleada en el diseño por capacidad, el cual aún no es usado masivamente debido a su desconocimiento. Con el fin de ayudar a subsanar esa falencia, en este estudio se ha hecho una revisión bibliográfica exhaustiva que ha posibilitado mostrar el avance que ha tenido esta metodología de análisis no lineal desde que fue planteada como herramienta para estudiar la reserva de resistencia en plataformas marítimas hasta el presente, donde se expone como una opción en los estudios de vulnerabilidad, rehabilitación y reforzamiento estructural. El método estudiado es útil para predecir el comportamiento de los elementos y componentes de una edificación ante sismos pequeños, moderados y grandes, y el grado de desempeño estructural que la edificación tiene o se le puede dar. Para lograr lo anterior, se compara la capacidad que tiene la estructura en el rango inelástico con la demanda sísmica que se le exige y para luego describir de manera objetiva cuál es su comportamiento y desempeño estructural.

PALABRAS CLAVE: estado del arte, estático no lineal, planos de concreto reforzados.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 127 **PLANOS:** _____ **ILUSTRACIONES:** _____ **CD ROOM:** 1

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

COPIA NO CONTROLADA

ESTADO DEL ARTE APROXIMADO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS
ESTÁTICO NO LINEAL EN PÓRTICOS PLANOS DE CONCRETO REFORZADOS
RESISTENTES A MOMENTOS

JULIO ANDRÉS RODAS RINCÓN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN EN ESTRUCTURAS
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

ESTADO DEL ARTE APROXIMADO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS
ESTÁTICO NO LINEAL EN PÓRTICOS PLANOS DE CONCRETO REFORZADOS
RESISTENTES A MOMENTOS

JULIO ANDRÉS RODAS RINCÓN

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

Especialista en Estructuras

Director:

JORGE FERNANDO MÁRQUEZ PEÑARANDA

PhD, MSc, Esp, Ing. Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN EN ESTRUCTURAS

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 18 DE DICIEMBRE DE 2019 HORA: 02:00 p.m.

LUGAR: AULA DE CLASES – LABORATORIO DE ESTRUCTURAS - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: ESPECIALIZACIÓN EN ESTRUCTURAS

TÍTULO DE LA TESIS: “ESTADO DEL ARTE APROXIMADO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EN PÓRTICOS PLANOS DE CONCRETO REFORZADOS RESISTENTES A MOMENTOS”.


JURADOS: ING. JOSÉ RICARDO PINEDA RODRIGUEZ
ING. JOSÉ RAFAEL CÁCERES RUBIO
ING. JORGE FERNANDO MÁRQUEZ PEÑARANDA

DIRECTOR: INGENIERO JORGE FERNANDO MÁRQUEZ PEÑARANDA.

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CÓDIGO	CALIFICACIÓN NÚMERO LETRA
JULIO ANDRÉS RODAS RINCÓN	1010065	4.2 CUATRO, DOS

APROBADA


ING. JOSÉ RICARDO PINEDA
RODRIGUEZ


ING. JOSÉ RAFAEL CÁCERES RUBIO


ING. JORGE FERNANDO MÁRQUEZ PEÑARANDA


Vo. Bo. JOSÉ RAFAEL CÁCERES RUBIO
Coordinador Comité Curricular
Especialización en Estructuras

María del C.

Contenido

	pág.
Introducción	14
1. Problema	16
1.1 Titulo	16
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo general	16
1.2.2 Objetivos específicos	16
1.3 Alcance	17
2. Marco Referencial	19
2.1 Antecedentes	19
2.2 Marco Teórico	20
2.3 Marco Legal	24
3. Diseño Metodológico	26
3.1 Tipo de Investigación	26
3.2 Etapas de la Investigación	26
3.2.1 Etapa 1	26
3.2.2 Etapa 2	27
3.2.3 Etapa 3	28
4. Estado del arte	29
4.1 Momento-curvatura (Viera A, 2004)	29
4.2 Ductilidad	32
4.3 Capacidad de Disipación de Energía	35
4.4 Requerimientos Capacidad de Energía Mínima	38

4.5 Requerimientos Capacidad de Energía Moderada en Vigas	39
4.6 Requerimientos Capacidad de Energía Moderada en Columnas	40
4.7 Requerimientos Capacidad de Energía Especial en Vigas	43
4.8 Requerimientos Capacidad de Energía Especial en Columnas	45
5. Metodologías Aplicadas en análisis Estático no Lineal	48
5.1 Procedimiento de Análisis Estático no Lineal - ATC 40 (ATC, 1996)	48
5.1.1 Métodos para realizar el análisis no lineal simplificado	49
5.1.1.1 Capacidad	50
5.1.1.2 Demanda (desplazamiento)	50
5.1.1.3 Desempeño	51
5.1.2 Procedimiento paso a paso para determinar la capacidad	51
5.1.3 Procedimientos paso a paso para determinar la demanda	57
5.2 Apéndice A-3 Procedimiento no Lineal Estático de Plastificación Progresiva Pushover, NSR-10(Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 1997)	59
5.2.1 Modelación	60
5.2.2 Análisis	61
5.2.3 Resistencia efectiva a la fluencia y periodo efectivo	62
5.2.4 Vector característico de forma	63
5.2.5 Desplazamiento objetivo.	63
5.2.6 Deriva de piso	64
5.3 Procedimiento Estático no Lineal Fema 356(ASCE Standards Committe on Seismic Rehabilitation, 2000)	65
5.3.1 Consideraciones para la modelación y el análisis	65
5.3.2 Desplazamiento del nodo de control	66

5.3.3 Distribución de carga lateral	67
5.3.4 Curva fuerza-desplazamiento idealizada	68
5.3.5 Determinación del periodo	70
5.3.6 Análisis de modelos matemáticos	70
5.3.7 Determinación de fuerzas y deformaciones	70
5.4 Análisis Pushover Modal (MPA, Modal Pushover Analysis)(Chopra & Goel, 2002)	75
5.5 Método de Roberto Aguiar Falconi (Viera A, 2004)	76
5.5.1 Capacidad resistente	76
5.5.2 Proceso de cálculo para determinar la curva de capacidad resistente de una estructura plana mediante la técnica del pushover (Viera A, 2004)	76
5.5.3 Modelo bilineal	82
5.5.4 Espectro de capacidad.	85
5.6 Análisis Estático no lineal-pushover Tradicional(Mora, Villalba, & Maldonado Rondón, 2006)	88
5.7 Método de Análisis Sísmico estático no Lineal Pushover Eurocódigo 8 (Rodríguez, 2008)	90
5.8 Análisis pushover de Estructuras de Pórtico de Concreto Reforzado Usando SAP2000(Poluraju, 2011)	91
5.8.1 Metodología pushover	91
5.8.2 Descripción del elemento de SAP2000	91
5.8.3 Capacidad	93
5.8.4 Demanda (desplazamiento).	93
5.8.5 Desempeño	94
5.8.6 Aproximación del modelado	95

5.8.7 Análisis pushover	96
5.9 Una Comparación de los Métodos Básicos de Empuje (Manjula, Nagarajan, & Madhavan Pillai, 2013) (Manjula et al., 2013)	98
5.9.1 Objetivos del diseño basado en desempeño.	98
5.9.1.1 Niveles de desempeño	98
5.9.1.2 No linealidad, el modelo de rótula plástica	99
5.9.2 El Método de análisis pushover	100
5.9.3 Procedimientos de evaluación	100
5.10 Un procedimiento de Pushover Adaptado basado en la Regla de Combinación de Masas Efectivas (Abbasnia, Davoudi, & Maddah, 2013)	104
5.10.1 Reglas alternativas de combinación modal	105
5.10.2 Análisis pushover adaptativo basado en la participación de masa modal	107
5.10.2.1 Patrón de carga	107
5.10.2.2 Determinación del desplazamiento objetivo	111
5.10.2.3 Procedimiento APAM. Se lleva el siguiente paso a paso	115
5.11 Diagrama de Flujo del Análisis Pushover(Guo, Hu, Liu, & Bu, 2019)	117
6. Conclusiones	119
Referencias Bibliográficas	123