

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

**“ANÁLISIS DE PLACAS PLANAS DE FUNDACIÓN
POR EL MÉTODO DE ELEMENTO FINITOS”**

Por:

LUIS FERNANDO MONJE ASCURINAGA

Modalidad de graduación Tesis presentada a consideración de la "UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Abril de 2016

TARIJA - BOLIVIA

Dedico este trabajo a quienes a pesar de las circunstancias mantienen la fe y buscan alcanzar sus objetivos.

ÍNDICE

Advertencia

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen

	Página
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1. DISEÑO TEÓRICO	
1.1. SITUACIÓN PROBLÉMICA	3
1.2. PROBLEMA CIENTÍFICO	4
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
1.5. ALCANCE.....	5
CAPITULO 2. MARCO TEORICO	
2.1. NOCIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL TERRENO. 6	6
2.1.1. Fundaciones Rígidas y Flexibles	6
2.1.2. Solicitación del Terreno Debido a la Acción	
de una Fundación Rígida.....	9
2.1.3. Relaciones Presión – Deformación en el Terreno.....	12
2.1.3.1. Modelo Hiperbólico de Kondner	13
2.1.3.2. Modelo de Winkler	14
2.1.4. Coeficiente de Balasto	17

2.1.4.1. Definición.....	17
2.1.4.2. Determinación del Coeficiente de Balasto.....	18
2.1.5. El Estudio Geotécnico	24
2.2. PLACAS PLANAS DE FUNDACIÓN.....	27
2.2.1. Criterios para su Utilización	27
2.2.2. Métodos Aproximados para Determinar las Solicitaciones en la Placa.....	28
2.2.3. Unión Columna Placa. Efecto del Punzonamiento	32
2.3. EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS.....	36
2.3.1. Discretización de la Placa de Fundación.....	36
2.3.2. Funciones de Forma.....	38
2.3.3. Matriz de Elasticidad.....	39
2.3.4. La Matriz de Rigidez	40
2.3.5. Vector de Carga.....	44
2.3.6. Vector de Fuerzas Nodales	47
2.3.7. Desplazamientos Nodales.....	49
2.3.8. Desplazamientos en un Elemento	49
2.3.9. Condiciones de Apoyo.....	51
2.3.10. Esfuerzos y Deformaciones.....	52

CAPITULO 3. APLICACIÓN PRÁCTICA

3.1. TÓPICOS DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN Y EL PROGRAMA DE APLICACIÓN	54
3.2. DISCRETIZACIÓN DE LA PLACA DE FUNDACIÓN	56

3.3. DETERMINACIÓN DE LAS FUNCIONES DE FORMA.....	58
3.4. DETERMINACIÓN DE LA MATRIZ DE ELASTICIDAD	58
3.5. CÁLCULO DE LA MATRIZ DE RIGIDEZ	59
3.6. DETERMINACIÓN DEL VECTOR DE CARGA	65
3.7. DETERMINACIÓN DEL VECTOR DE FUERZAS NODALES ...	67
3.8. CÁLCULO DE LOS DESPLAZAMIENTOS NODALES.....	69
3.9. CONDICIONES DE APOYO	70
3.10. DETERMINACIÓN DE LAS FUNCIONES DE DESPLAZAMIENTO	73
3.11. CÁLCULO DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES.....	74
3.12. EJEMPLO DE APLICACIÓN, COMPARACIÓN DE RESULTADOS.....	75
CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1. CONCLUSIONES.....	78
4.2. RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1	7
Figura 2.2	7
Figura 2.3	8
Figura 2.4	9
Figura 2.5	10
Figura 2.6	14
Figura 2.7	16
Figura 2.8	29
Figura 2.9	31
Figura 2.10	32
Figura 2.11	33
Figura 2.12	46
Figura 2.13	48
Figura 3.1	66
Figura 3.2	75

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 2.1.....	20
Tabla 2.2.....	21
Tabla 3.1.....	76

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.....	
Anexo 2.....	
Anexo 3.	
Anexo 4.	
Anexo 5.	
Anexo 6.	
Anexo 7.	