

ÍNDICE GENERAL

1. GENERALIDADES	1
1.3.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	3
1.5.2. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA	4
1.6.1. ALCANCE TEMÁTICO	4
1.6.2. ALCANCE GEOGRÁFICO	4
1.6.3. ALCANCE TEMPORAL	4
1.6.4. LIMITACIONES	4
1.7.1. SUPUESTOS	5
1.7.2. EXPECTATIVAS	5
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1.1. INTRODUCCIÓN	8
2.2.1. LOSAS PLANAS	8
2.2.2. LOSAS BIDIRECCIONALES Y LOSAS UNIDIRECCIONALES	10
2.2.3. LOSAS MACIZA Y LOSAS ALIGERADAS	10
2.3.1. NORMAS EMPLEADAS PARA EL DISEÑO Y CARGADO DE LOSAS	11
2.3.2. ESTRUCTURAS	12
2.3.3. FUERZAS ACTIVAS O CARGAS	13
2.3.3.1. Cargas concentradas o puntuales:	13
2.3.3.2. Cargas distribuida o repartida:	13
2.3.3.3. Cargas permanentes:	14
2.3.3.4. Cargas sobrecarga:	14
2.3.4. MATERIALES	14
2.3.4.1. Ensayos de materiales	14
2.3.4.2. Normas	15

2.3.4.3. Cementos.....	15
2.3.4.4. Normas	15
2.3.4.5. Agregados	16
2.3.4.6. Agua	16
2.3.4.7. Agua de mezclado para hormigón pretensado	16
2.3.4.8. Armaduras	17
2.3.4.9. Acero corrugado.....	17
2.3.4.10. Tensión de fluencia del acero corrugado	17
2.3.4.11. Acero de pretensado.....	18
2.3.4.12. Aditivos	18
2.3.5. ANÁLISIS DE CARGAS PARA LOSAS.....	19
2.3.5.1. Clasificación de las acciones.....	19
2.3.5.2. Definición Carga	20
2.3.5.3. Carga gravitatoria.....	20
2.3.5.4. Carga muerta	20
2.3.5.5. Peso propio.....	20
2.3.5.6. Carga variable	21
2.3.5.7. Sobrecarga de servicio	21
2.3.5.8. Acción térmica	21
2.3.5.9. Acción reológica	21
2.3.5.10. Acción del terreno	21
2.3.5.11. Acción del viento	22
2.3.5.12. Acción sísmica	22
2.3.5.13. Simultaneidad de las acciones.....	22
2.3.5.14. Cargas gravitatorias.....	23
2.3.5.15. Clasificación de las cargas gravitatorias	23
2.3.5.16. Carga Muerta (D)	23
2.3.5.17. Peso propio (DG)	23
2.3.5.18. Carga permanente (DP).....	23
2.3.5.19. Carga Variable	24

2.3.5.20.	Sobrecarga de Servicio.....	24
2.3.5.21.	Otras Sobrecarga	24
2.3.5.22.	Determinación del peso propio	24
2.3.5.23.	Determinación de pesos	24
2.3.5.24.	Sobrecargas de uso.....	25
2.3.5.25.	Sobrecarga de tabiquería.....	25
2.3.5.26.	Cargas concentradas.....	26
2.3.5.27.	Área de aplicación.....	26
2.3.5.28.	Cubiertas	26
2.3.5.29.	Sobrecargas de aplicación.....	26
2.3.5.30.	Análisis estructural con énfasis en el diseño de losas	27
2.3.5.31.	Observaciones generales sobre dimensionamiento.....	27
2.3.6.	RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS	29
2.3.6.1.	Acero de flexión mínimo	29
2.3.6.2.	Separación entre barras	30
2.3.6.3.	Recubrimiento	30
2.3.6.4.	Ganchos.....	31
2.3.6.5.	Estribos.....	32
2.3.6.6.	Factor de Reducción de resistencia \emptyset	33
2.3.6.7.	Dimensionamiento de secciones sujetas a flexión	35
2.3.6.8.	Dimensionamiento de Columnas	35
2.3.6.9.	Resistencia a la flexión.....	36
2.3.6.10.	Acero mínimo.....	36
2.3.6.11.	Separación entre barras	37
2.3.6.12.	Haces de barras	37
2.3.6.13.	Detalles en los cambios de sección	38
2.3.6.14.	Excentricidad mínima	39
2.3.6.15.	Refuerzo transversal.....	39
2.3.6.17.	Diagrama de iteración	42
2.3.7.	DISEÑO DE LOSAS	44

2.3.7.1.	Losas Unidireccionales	44
2.3.7.2.	Espesor Mínimo	44
2.3.7.3.	Armadura mínima de flexión	45
2.3.7.4.	Distribución de armaduras	46
2.3.7.5.	Losas unidireccionales alivianadas	46
2.3.7.6.	Encofrados removibles.....	48
2.3.7.7.	Armadura transversal	48
2.3.7.8.	Losas Bidireccionales.....	49
2.3.7.9.	Espesor mínimo.....	51
2.3.7.10.	Espaciamiento de las armaduras	52
2.3.7.11.	Armadura positiva.....	52
2.3.7.12.	Armadura negativa.....	53
2.3.7.13.	Armadura mínima	53
2.3.7.14.	Losas bidireccionales alivianadas	53
2.3.7.15.	Recubrimiento	54
2.3.7.16.	Cuantía mínima	55
2.3.7.17.	Separación de barras	55
2.3.7.18.	Losas postesadas	56
2.3.7.19.	Definiciones del Hormigón Presforzado	56
2.3.7.20.	Principios Generales del Concreto Presforzado	56
2.3.7.21.	Ventajas y desventajas del hormigón presforzado	59
2.3.7.22.	Ventajas.....	59
2.3.7.23.	Desventajas	59
2.3.7.25.	Hormigón Presforzado	60
2.3.7.26.	Acero de Presfuerzo	60
2.3.7.27.	Esfuerzos Elásticos por Presfuerzo Céntrico y Carga Flexión.....	61
2.3.7.28.	Eficiencias de la sección trasversal	61
2.3.7.30.	Perdida por Deslizamiento de Anclajes	62
2.3.7.31.	Perdidas por Fricción	62
2.3.7.33.	Esfuerzos Admisibles en Elementos Presforzados	62

2.3.7.34. Esfuerzos Admisibles en el Hormigón.....	62
2.3.8. DIRECCIÓN DE OBRAS.....	62
2.3.8.1. Costos y presupuesto de la obra.....	63
2.3.8.2. Cómputos métricos.....	64
2.3.8.3. Costos de materiales.....	64
2.3.8.4. Rendimiento de los materiales	65
3. INGENIERÍA DEL PROYECTO	66
3.1.1. ESQUEMATIZAR LA ESTRUCTURA.....	66
3.1.2. DISTRIBUCIONES DE CARGAS.....	67
3.1.2.1. Distribución de cargas en losas casetonadas en 1 dirección	67
3.1.2.2. Distribución de cargas en losas casetonadas en 2 dirección	68
3.1.2.3. Distribución de cargas en losas postensada maciza	69
3.1.2.4. Distribución de cargas en losas postensada casetonada.....	70
3.2. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA	71
3.2.1. PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS, LOSAS, COLUMNAS	71
3.2.1.1. Predimensionamiento de vigas.....	71
3.2.1.2. Predimensionamiento de columnas.....	72
3.2.1.3. Predimensionamiento de Losas.....	73
3.2.2. ANÁLISIS DE CARGAS SEGÚN LA NB1225002.....	81
3.2.2.1. Cargas muertas	81
3.2.2.2. Cargas vivas	83
3.2.2.3. Combinaciones de cargas.....	83
3.3. VERIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE DISEÑO PARA LOS ELEMENTOS MÁS SOLICITADOS	84
3.3.1. DISEÑO DE VIGA	84
3.3.2. LOSA NERVADA EN 1 DIRECCIÓN.....	88
3.3.3. LOSAS NERVADAS EN 2 DIRECCIONES	105
3.3.4. LOSAS POSTESADAS NERVADAS 1 DIRECCION.....	115
3.4.1. LOSA NERVADA 1 DIRECCIÓN.....	120

3.4.2. <i>LOSA NERVADA 2 DIRECCIÓN</i>	120
3.4.3. <i>LOSA NERVADA POSTESADA EN 1 DIRECCIÓN</i>	120
3.4.4. <i>LOSA POSTESADA LLENA O MACIZA</i>	120
3.5.1. <i>COMPUTO MÉTRICO</i>	121
3.1.2. <i>PRECIOS UNITARIOS</i>	122
3.1.3. <i>PRESUPUESTO TOTAL</i>	123
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
4.1. CONCLUSIONES	124
4.2. RECOMENDACIONES	127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128