

Viani, Carlos

Comparación de sistemas constructivos

**Tesis para la obtención del título de grado de
Ingeniero Civil**

Directores:

Martin Schmädke, Italo Federico

Martin Schmädke, Mario Enrique

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



[Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CÓRDOBA

Universidad Jesuita

COMPARACIÓN DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL
CÁTEDRA DE TRABAJO FINAL

Autor:

Viani, Carlos.

Tutores:

Ing. Martin Schmädke, Italo Federico

Ing. Martin Schmädke, Mario Enrique

Agradecimientos

Antes que nada, debo un agradecimiento a mis padres quienes me dieron la posibilidad de estudiar y las herramientas para hacer lo que me gusta, este trabajo final al igual que esta carrera es tan merito mío como suyo.

A mis hermanos, los cuales cada vez que los necesite estuvieron dispuestos ayudarme cada vez que los necesite, en cualquier aspecto de la vida y a pesar de todo siempre puedo contar con ellos.

A Joaquina mi sobrina, quien en poco tiempo es y será una parte importante de mi vida.

A mi abuela, una persona la cual me acompaño toda mi vida y que cada momento el cual compartí con ella siempre me ayudo y me va a ayudar a ir hacia adelante.

A mi grupo de amigos, que en cada momento que estuve cerca de patinar, estuvieron al lado mío, los cuales en las buenas siempre acompañaron y en las malas nunca jamás dejaron de estar al lado mío, empujando o incluso pateándome a seguir sin bajar la cabeza.

A mis compañeros de la carrera sin los cuales los momentos más hermosos no hubiesen existido, pero más importante sin ellos los momentos más difíciles hubiesen sido imposibles, ojalá la vida profesional nos haga consultarnos y la amistad nos junte a seguir compartiendo.

A la Universidad Católica de Córdoba y cada profesor que compone la misma, que me brindaron enseñanzas, tanto profesionales como personales, permitiéndome ser hoy una persona mucho más completa de lo que jamás fui, avivando mi curiosidad y respondiendo cada ¿Por qué? Que tuve durante todos estos años.

Y por último a cada persona la cual no he nombrado y estuvo durante todo este camino, si tenemos al menos un recuerdo compartido, entonces vos también fuiste parte de esto, y te agradezco.

CARLOS VIANI.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 1 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Año: 2024

Índice

Contenido

Agradecimientos	1
Índice	2
Tabla de figuras	9
Tabla de cuadros	11
Tabla de gráficos	12
Resumen	15
Abstract	16
1 Introducción	17
1.1 La Lentitud Tecnológica en la Construcción:	17
1.2 Objetivo	17
2 Descripción de la edificación	19
3 Proceso constructivo	22
3.1 Construcción tradicional	22
3.1.1 Replanteo	22
3.1.2 Fundaciones - cimientos	25
3.1.3 Aislaciones	26
3.1.4 Cerramientos laterales	32
3.1.5 Columnas	36
3.1.5.1 Armadura.....	36
3.1.5.2 Colado.....	36
3.1.5.3 Desencofrado	36
3.1.6 Vigas	36

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 2 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

3.1.6.1	Armadura.....	37
3.1.7	Techos y Cubiertas.....	37
3.1.8	Cubierta	38
3.1.8.1	Muros	41
3.1.8.2	Techos.....	48
3.1.8.3	Pisos.....	48
3.1.8.4	Contrapisos:.....	53
3.1.8.5	Carpeta	56
3.2	Construcción prefabricada	58
3.2.1	Cubierta de techo	60
3.2.2	Transporte	60
4	Calculo estructural	61
4.1	Sismo	64
4.1.1	Introducción sismo:	64
4.1.2	Desarrollo	65
4.1.2.1	Datos generales	65
4.1.2.2	Obtención de las masas por piso y total de la estructura.	66
4.2	Fundaciones	74
4.2.1	Estudio de suelo	74
4.2.1.1	Sondeos	74
4.2.2	Perfiles estratigráficos	75
4.2.2.1	Nivel freático	76
4.2.3	Recomendación según estudio de suelo	76
4.2.4	Diagrama de número de golpes del estudio de suelo:	77
4.2.5	Selección de tipo y cota de fundación	78
4.2.6	Capacidad de carga de fundación.....	79
4.2.7	Calculo geométrico y estructural de las fundaciones:.....	81
4.2.8	Zapata corrida:.....	86
4.2.9	Asentamientos:.....	86
4.2.9.1	Asentamientos diferenciales	88
4.3	Losas	88
4.3.1	Dirección.....	88
4.3.2	Pre-dimensionado	88

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 3 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.3.3	Cargas en las losas	89
4.3.4	Dimensionado.....	90
4.3.4.1	Cargas y sobrecargas	91
4.3.4.2	Armadura a flexión	93
4.4	Mampostería	94
4.4.1	Combinaciones de carga	94
4.4.2	Morteros.....	95
4.4.2.1	Tipificación de los morteros para juntas	95
4.4.2.2	Hormigón de grancilla o de gravilla	95
4.4.2.3	Condiciones de utilización de los morteros.....	96
4.4.3	Resistencia de la mampostería	97
4.4.4	Resistencia característica a compresión de los mampuestos.....	97
4.4.4.1	Bloques huecos portantes cerámicos y de hormigón	97
4.4.5	Condiciones de resistencia	98
4.4.5.1	Bloques huecos portantes cerámicos.....	98
4.4.5.2	Resistencia especificada a la compresión de la mampostería	99
4.4.5.3	Resistencia especificada al corte de la mampostería.....	101
4.4.6	Deformabilidad de la mampostería	102
4.4.6.1	Módulo de elasticidad longitudinal.....	102
4.4.6.2	Módulo de corte.....	103
4.4.7	Clases de mampostería para muros resistentes.....	103
4.4.7.1	Mampostería encadenada	103
4.4.8	Condiciones que deben cumplir los muros resistentes.....	104
	Materiales	104
4.4.8.1	Espesores mínimos de muros resistentes	104
4.4.8.2	Longitudes mínimas de muros resistentes.....	104
4.4.9	Altura máxima y número máximo de pisos en las construcciones de mampostería	106
4.4.10	Combinaciones de diferentes clases de mampostería	107
4.5	Encadenada simple	107
4.5.1	Requisitos de estructuración	107
4.5.1.1	Requisitos de estructuración.....	107
4.5.1.2	Áreas y dimensiones máximas de los paneles	107

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 4 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

4.5.1.3	Esfuerzo de corte en paneles	108
4.5.1.4	Ubicación de las vigas de encadenado	109
4.5.1.5	Ubicación de las columnas de encadenado	109
4.5.2	Verificación de resistencia del muro	110
4.5.2.1	Resistencia al corte del muro	110
4.5.3	Diseño de vigas de encadenado	111
4.5.3.1	Sección transversal de vigas de encadenado de hormigón armado	111
4.5.3.2	Esfuerzos axiales últimos.....	112
4.5.3.3	Resistencia de diseño	112
4.5.3.4	Armadura longitudinal	113
4.5.3.5	Armadura transversal	114
4.5.3.6	Zonas a considerar en vigas de encadenado	114
4.5.3.7	Dimensionamiento de estribos en zonas normales	114
4.5.4	Columnas de encadenado	116
4.5.4.1	Sección transversal de columnas de encadenado de hormigón armado.....	116
4.5.4.2	Esfuerzos axiales últimos.....	118
4.5.4.3	Resistencia de diseño	118
4.5.4.4	Armadura longitudinal	120
4.5.4.5	Armadura transversal	120
4.6	Anclajes de armaduras longitudinales.....	123
4.6.1	Longitudes requeridas de anclaje de armaduras longitudinales	123
4.6.2	Anclajes de armaduras longitudinales en uniones entre encadenados	124
4.6.3	Anclaje de armaduras longitudinales de columnas de encadenado en cimientos comunes o armados	125
4.6.4	Anclaje de armaduras longitudinales de columnas de encadenado en zapatas o vigas de fundación 125	
4.6.5	Anclaje de armaduras longitudinales de columnas de encadenado en plateas de fundación.....	126
4.7	Empalmes de armaduras longitudinales	127
4.7.1	Longitudes requeridas de empalme por yuxtaposición	127
4.7.2	Ubicación de los empalmes	128
4.8	Diseño de nudos de encadenado	128

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 5 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

5	Instalaciones.....	129
5.1	Agua fría.....	129
5.1.1	Almacenamiento	129
5.1.2	Distribución	129
5.2	Agua caliente.....	130
5.2.1	Distribución	130
5.3	Desagües cloacales	130
5.3.1	Elementos que componen la instalación cloacal.....	130
5.3.2	Pendientes.....	132
5.3.3	Materiales de la instalación cloacal.....	132
5.4	Instalación eléctrica	133
5.4.1	Tipo de corriente	133
5.4.2	Potencia necesaria.....	133
5.4.3	Sección de conductores.....	133
6	Análisis medio ambiental.....	135
6.1	Construcción tradicional.....	135
6.1.1	Características del medio	135
6.1.1.1	Área de influencia.....	135
6.1.1.2	Subsistemas.....	136
6.1.1.2.4	Flora.....	138
6.1.1.2.5	Fauna	138
6.1.2	Medios socioeconómicos	139
6.1.2.1	Población.....	139
6.1.2.2	Actividad económica	139
6.1.2.3	Educación	140
6.1.2.4	Salud y Seguridad	140
6.1.3	Acciones del proyecto que puedan causar un impacto sobre los factores ambientales.....	141
6.1.3.1	Factores físicos:	141
6.1.3.2	Factores biológicos	141
6.1.4	Medidas de mitigación	141
6.1.4.1	Medida de mitigación 1: control de vehículos, equipos y maquinaria pesada	141

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 6 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6.1.4.2	Medida de mitigación 2: control de emisiones gaseosas, material particulado y ruidos y vibraciones.....	142
6.1.4.3	Medida de mitigación 3: control de, construcción de obras básicas, obras de arte y viaductos	143
6.1.4.4	Medida de mitigación 4: excavaciones, remoción del suelo, cobertura vegetal y compactación:	143
6.1.5	Residuos de construcción y demolición.....	144
6.1.5.1	Problema	144
6.1.5.2	Composición.....	145
6.1.5.3	Desperdicio de materiales.....	147
6.2	Construcción prefabricada	148
6.2.1	Consumo energético.....	148
6.2.2	Residuos de material	148
7	Análisis técnico económico.....	150
7.1	Construcción tradicional.....	150
7.1.1	Costo.....	150
7.1.2	Mano de obra	150
7.1.3	Materiales.....	151
7.1.4	Herramientas y equipos.....	151
8	Cómputo - Presupuesto	152
8.1	Construcción tradicional.....	152
8.1.1	Presupuesto.....	153
8.2	Construcción prefabricada	159
8.3	GANTT.....	160
8.4	VAN – TIR	162
8.4.1	TIR.....	162
8.4.2	VAN.....	163
8.4.3	Resultado.....	163
9	Análisis sociológico	168
9.1	Metodología de la Encuesta:	168
9.1.1	Resultados	170

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 7 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

9.1.1.1	Generales.....	171
9.1.1.2	20-30	175
9.1.1.3	30-40	179
9.1.1.4	40-50	183
9.1.1.5	+50.....	187
9.1.1.6	+30.....	191
9.1.1.7	Tienen injerencia	195
9.1.1.8	No tienen injerencia	199
9.1.1.9	Análisis.....	203
9.2	Entrevistas a psicóloga	205
10	Conclusión.....	208
11	Trabajos citados	211
12	Anexo	215

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 8 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Tabla de figuras

Figura 3.1.5.1-1 - Ambientes de la vivienda.....	20
Figura 3.1.5.1-1 - Nivel de piso terminado interior.	22
Figura 3.1.5.1-2 - Replanteo con nivel óptico. (Chaer, 2020).....	23
Figura 3.1.5.1-3 - Replanteo con corralito (Aquidiaria, 2010).....	24
Figura 3.1.5.1-1 - Capa aisladora (Cerroplast, 2024).....	26
Figura 3.1.5.1-2 - Partes de una capa aisladora. (Apuntes Ingeniería Civil, 2013)	27
Figura 3.1.5.1-3 - Capa aisladora del proyecto (Cardenas, 2012)	30
Figura 3.1.5.1-4 - Capa aisladora debajo de umbral. (Nisnovich, 2018)	31
Figura 3.1.5.1-5 - Capa aisladora de canteros. (Nisnovich, 2018)	31
Figura 3.1.5.1-1 - Refuerzo de dintel (Nisnovich, 2018).....	34
Figura 3.1.5.1-2 - Encofrado de dintel. (Nisnovich, 2018).....	35
Figura 3.1.5.1-3 - Fotografía ilustrativa de encadenado vertical. (Río cuarto, 2024)	35
Figura 3.1.6.1-1 - Colocado curado y vibrado. (MRM Contrucción, 2018)	38
Figura 3.1.6.1-1 - Corte de cubierta plana no transitable. (Apuntes ingeniería civil, 2015)	38
Figura 3.1.6.1-2 - Aplicación de barrera hidrófuga. (Grupo FE, 2018)	40
Figura 3.1.8.1-1 - Capas de revoque. (Chasco & Claudia, -)	43
Figura 3.1.8.1-2 - Fotografía de azotado impermeable. (Indugar, 2024).....	44
Figura 3.1.8.1-3 - Fotografía de fajas guías. (Ezequiel).....	45
Figura 3.1.8.4-1 - Contrapiso sobre terreno natural. (Apuntes ingeniería civil, 2015).....	53
Figura 3.1.8.4-2 - Contrapiso sobre losa. (Apuntes ingeniería civil, 2015).....	54
Figura 3.1.8.4-3 – Fotografías de obra. (edumferreyra, 2013)	55
Figura 3.1.8.4-4 – Fotografías de instalación de cloacas. (Maestro, 2017).....	55
Figura 3.1.8.5-1 - Designación Vigas y Columnas.....	62
Figura 3.1.8.5-2 - Designación de losas	63
Figura 4.2.2.1-1 Diagrama de número de golpes P1-2	77
Figura 4.2.2.1-2 - Diagrama número de golpes P3-8.....	78

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 9 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Figura 4.2.2.1-1	86
Figura 4.5.3.1-1 - Sección transversal de vigas de encadenado de hormigón armado. .	112
Figura 4.5.4.1-1 - Sección transversal de columnas de encadenado de hormigón armado.	117
Figura 4.5.4.5-1 - Anclaje de la armadura longitudinal de encadenados de hormigón armado.	127
Figura 4.5.4.5-2 - Vista de diseño de los anclajes de columnas de encadenado	127
Figura 6.1.1.1-1 Imagen de Google Maps – Ingreso a Laborde.....	135
Figura 6.1.1.2-1	136
Figura 6.1.1.2-2.....	137
Figura 6.1.5.3-1 - Gantt sistema tradicional.	161

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 10 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Tabla de cuadros

Cuadro 4.2.2.2-1	69
Cuadro 4.2.2.2-2	72
Cuadro 4.2.2.2-3	73
Cuadro 4.3.2.1-1 - Armadura a flexión CIRSOC	83
Cuadro 4.4.4.2-1 - Factor de reducción de resistencia.	94
Cuadro 4.5.2.1-1 - Tipificación y proporcione de morteros cementicios.....	95
Cuadro 4.5.2.1-2 - Tipificación y proporciones de morteros con cemento de albañilería.	95
Cuadro 4.5.5.2-1 - Factor f_1 de correlación entre f'_m y f'_u	100
Cuadro 4.5.5.2-2 - Valores de f'_m en función de los tipos usuales de mampuestos y morteros tipificados, referidos al área bruta.	101
Cuadro 4.5.5.3-1 - Valores de f'_v en función de los tipos usuales de mampuestos y morteros tipificados, referidos al área bruta.	102
Cuadro 4.5.8.2-1 - Alturas máximas h_m y número máximo n de pisos en las construcciones de mampostería.....	106
Cuadro 4.6.1.2-1 - Área y dimensiones máximas de los paneles de muros portantes. ...	108
Cuadro 4.6.4.5-1	134
Cuadro 6.1.1.2-1	137
Cuadro 6.1.5.2-1 Porcentaje de materiales usados en la construcción.....	145
Cuadro 6.1.5.2-2 Porcentaje de residuos de la obra.....	146

Elaboro: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 11 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Tabla de gráficos

Gráfico 9.1.1.1-1	171
Gráfico 9.1.1.1-2	171
Gráfico 9.1.1.1-3	172
Gráfico 9.1.1.1-4	172
Gráfico 9.1.1.1-5	173
Gráfico 9.1.1.1-6	173
Gráfico 9.1.1.1-8	174
Gráfico 9.1.1.1-9	174
Gráfico 9.1.1.2-1	175
Gráfico 9.1.1.2-2	175
Gráfico 9.1.1.2-3	176
Gráfico 9.1.1.2-4	176
Gráfico 9.1.1.2-5	177
Gráfico 9.1.1.2-6	177
Gráfico 9.1.1.2-7	178
Gráfico 9.1.1.3-1	179
Gráfico 9.1.1.3-2	179
Gráfico 9.1.1.3-3	180
Gráfico 9.1.1.3-4	180
Gráfico 9.1.1.3-5	181
Gráfico 9.1.1.3-6	181
Gráfico 9.1.1.3-7	182
Gráfico 9.1.1.4-1	183
Gráfico 9.1.1.4-2	183
Gráfico 9.1.1.4-3	184
Gráfico 9.1.1.4-4	184
Gráfico 9.1.1.4-5	185

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 12 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Gráfico 9.1.1.4-6	185
Gráfico 9.1.1.4-7	186
Gráfico 9.1.1.5-1	187
Gráfico 9.1.1.5-2	187
Gráfico 9.1.1.5-3	188
Gráfico 9.1.1.5-4	188
Gráfico 9.1.1.5-5	189
Gráfico 9.1.1.5-6	189
Gráfico 9.1.1.5-7	190
Gráfico 9.1.1.6-1	191
Gráfico 9.1.1.6-2	191
Gráfico 9.1.1.6-3	192
Gráfico 9.1.1.6-4	192
Gráfico 9.1.1.6-5	193
Gráfico 9.1.1.6-6	193
Gráfico 9.1.1.6-7	194
Gráfico 9.1.1.7-1	195
Gráfico 9.1.1.7-2	195
Gráfico 9.1.1.7-3	196
Gráfico 9.1.1.7-4	196
Gráfico 9.1.1.7-5	197
Gráfico 9.1.1.7-6	197
Gráfico 9.1.1.7-7	198
Gráfico 9.1.1.7-8	198
Gráfico 9.1.1.8-1	199
Gráfico 9.1.1.8-2	199
Gráfico 9.1.1.8-3	200
Gráfico 9.1.1.8-4	200
Gráfico 9.1.1.8-5	201

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 13 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Gráfico 9.1.1.8-6	201
Gráfico 9.1.1.8-7	202

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 14 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Resumen

En este trabajo final se abordará la problemática de una persona al momento de construir una vivienda, generando incertidumbre en el sistema de construcción a seleccionar, con la finalidad de facilitar la elección del mismo se abordarán y explicaran diferentes temáticas como lo son:

- La realización de la construcción de cada sistema paso a paso.
- Cálculo estructural del sistema de construcción, para que se den a conocer los parámetros y procedimientos a tener en cuenta a la hora del mismo.
- Análisis medio ambiental.
- Cómputo y presupuesto.
- Análisis social.

Considerando todas estas temáticas se cierra al final con una conclusión para este caso en particular, y con los factores que se deberían tener en cuenta si se encuentra alguien en la misma disyuntiva o situación sé que plantea en este trabajo final.

Palabras claves: Análisis estructural – Comparación – Explicación– Decisión – Sistema de construcción tradicional - Sistema de construcción prefabricado.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 15 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Abstract

This final work will approach the problem of a person when building a house, generating uncertainty in the construction system to be selected, in order to facilitate the choice of the same will be reviewed and explained different topics such as:

- The realization of the construction of each system step by step.
- Structural calculation of the construction system, to make known the parameters and procedures to be taken into account at the time of the same.
- Environmental analysis.
- Calculation and budget.
- Social analysis.

Considering all these topics, the final conclusion is a conclusion for this particular case, and with the factors that should be taken into account if someone is in the same dilemma or situation as the one presented in this final work.

Keywords: Structural analysis - Comparison - Explanation - Decision - Traditional construction system - Prefabricated construction system.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 16 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

1 Introducción

1.1 La Lentitud Tecnológica en la Construcción:

Cuando se comienza a analizar la industria de la construcción y su evolución la misma no ha cambiado prácticamente nada desde la época romana ya que ahí se comenzaron a ver las primeras construcciones de hormigón, lo único que se hizo fue perfeccionar la manera de realizarla. Los nuevos sistemas de construcción como construcción abundan hoy en día, aunque las personas no se muestran predispuestas a utilizarlos.

La industria de la construcción, pilar esencial del desarrollo, ha avanzado tecnológicamente a un ritmo notablemente lento. A pesar de su impacto, la construcción tradicional continúa siendo la norma, representando el 85% de las edificaciones, mientras que métodos más innovadores, como la construcción en seco, solo abarcan el 15%. (IH, 2018)

Aquí se observa como a pesar de existir nuevos tipos de construcción las personas no desean utilizarlos.

1.2 Objetivo

En este contexto, surge la necesidad imperante de explorar las razones detrás de la limitada adopción de alternativas a la construcción convencional. Enfocándonos particularmente en el método de construcción prefabricada, esta investigación busca desentrañar las razones que generan reticencia hacia esta innovadora alternativa, a pesar de sus beneficios potenciales.

A lo largo de este trabajo final, se realizará una comparación de los procesos involucrados en ambas metodologías (tradicional y prefabricada). Desde la planificación inicial hasta la entrega final de la construcción, se compararán dos casas: una empleando el método de

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 17 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

construcción prefabricada y la otra siguiendo el enfoque tradicional. El objetivo será proporcionar una visión completa de las diferencias en eficiencia, tiempo y recursos. Además, vale la pena aclarar la construcción tradicional, será limitada a imitar el diseño de la casa prefabricada para que la comparación sea lo más justa posible.

El siguiente paso será realizar una comparativa económica detallada de ambas opciones. Esta evaluación integral nos ofrecerá una visión completa de la viabilidad económica de la construcción en prefabricada en comparación con la tradicional.

Se concluirá esta investigación con un capítulo que resume los hallazgos y destaca las implicaciones de la comparación. Para enriquecer la comprensión de las barreras psicológicas que pueden influir en la elección de métodos de construcción, se llevará a cabo una breve entrevista con una psicóloga especializada en comportamiento humano. Exploraremos lo que mantiene arraigadas a las personas en la construcción tradicional y cómo se podría superar estas barreras para fomentar una transición hacia métodos más innovadores y eficientes en la industria de la construcción.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 18 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

2 Descripción de la edificación

La edificación (tanto su estructura-arquitectura como su manera de ejecutarla) se desarrollará durante todo el trabajo final, pero para comenzar con una breve descripción de la misma:

La residencia está diseñada para albergar a una familia de entre 3 y 5 personas. Consta de cinco bloques, cada uno con dimensiones de 3,6 x 7,2 metros, ofreciendo un espacio confortable y versátil.

En lo que respecta a los espacios:

- En el corazón de la casa se encuentra en un área que integra la cocina, el comedor y la sala de estar.
- Dos baños completos. El lavadero, ubicado cerca de la cocina y de la zona privada de la vivienda.
- Un espacio adicional ha sido destinado a una oficina, que puede ser fácilmente adaptada como una habitación extra según las necesidades cambiantes de la familia.

En cuanto a la estructura:

La edificación descansa sobre una sólida zapata corrida, proporcionando estabilidad y resistencia. La estructura portante, construida con ladrillo cerámico de 18 cm, seleccionado tanto por sus capacidades portantes como su aislación térmica y sonora. La losa, será de tipo maciza y con un espesor de 15 cm.

Además, se anexarán cálculos detallados de las instalaciones, para electricidad, fontanería y otros aspectos esenciales. Estos cálculos serán fundamentales al momento de elaborar el presupuesto, para poder detallar al máximo instalaciones en la vivienda.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 19 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Aquí se puede observar una planta con los diferentes ambientes los cuales componen la vivienda:

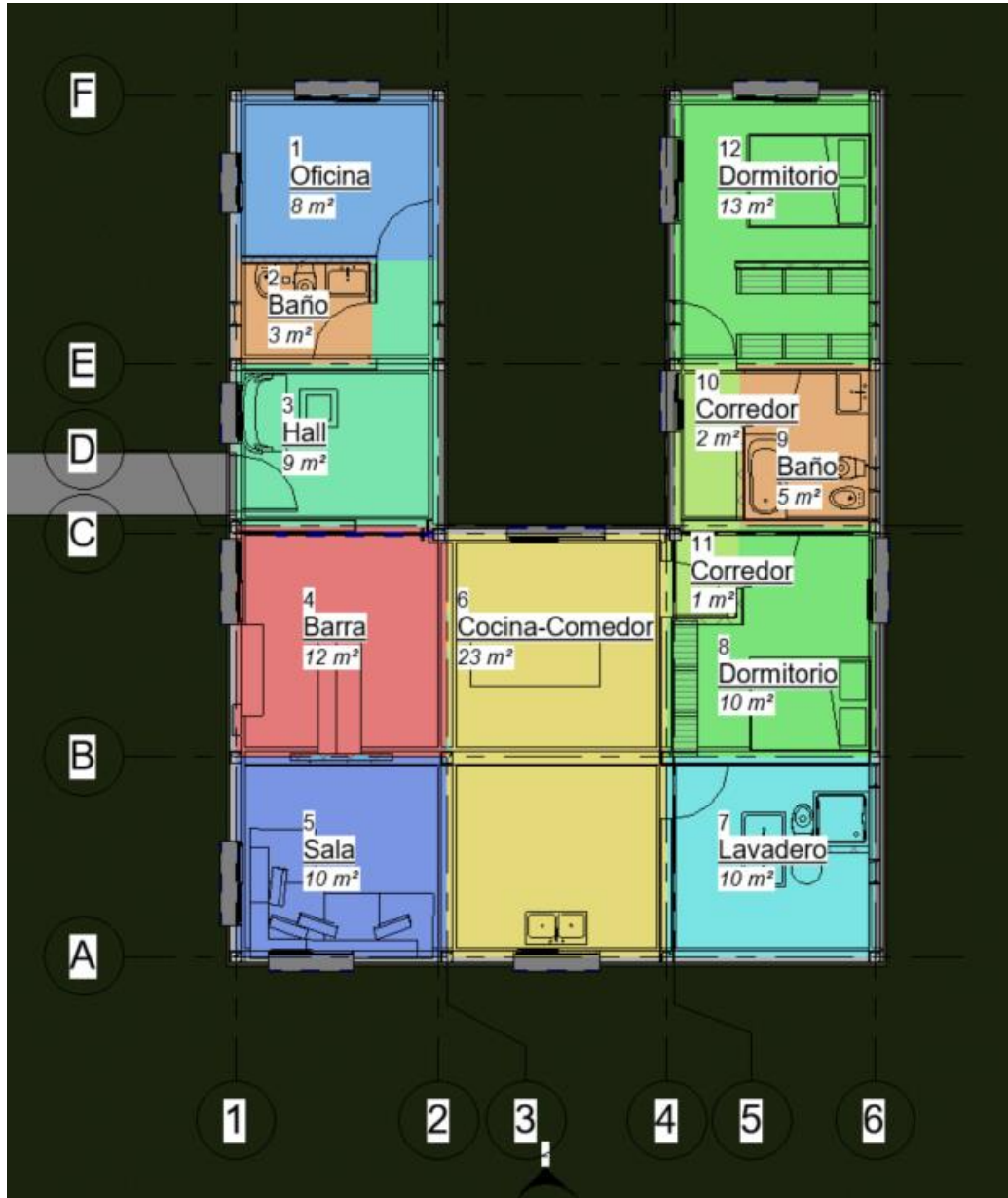


Figura 3.1.5.1-1 - Ambientes de la vivienda.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 20 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Mientras que los renders de la vivienda se ven de la siguiente manera.



Figura 3.1.5.1-2 - Render frontal de la vivienda



Figura 3.1.5.1-3 - Render lateral de la vivienda

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 21 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

3 Proceso constructivo

3.1 Construcción tradicional

Durante este capítulo se describe el proceso constructivo a llevar a cabo por etapas para la realización de la obra de construcción tradicional:

3.1.1 Replanteo

Replantar: es la demarcación de ejes y centro para la ejecución de una obra. Los cimientos, fundaciones, muros, pisos y carpintería.

El replanteo se desarrollará tanto en planta como en nivel. Los planos de replanteo tendrán una tolerancia de +/- 5mm cada 10m.

El replanteo se realizará con una estación total, siendo esta una operación con precisión.

Los replantes a realizar serán:

Replanteo de nivel: sabiendo ya determinar las cotas y alturas de topografía, a partir de un punto de referencia existente, inamovible y próximo a la obra (en este caso un cordón cuneta).

Una vez en el terreno y medido, se hace una marca que indica: el nivel de piso terminado interior más 1 metro. Esta marca será realizada en una pared.

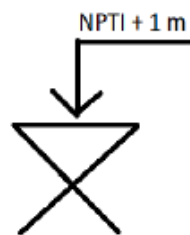


Figura 3.1.5.1-1 - Nivel de piso terminado interior.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 22 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		



Figura 3.1.5.1-2 - Replanteo con nivel óptico. (Chaer, 2020)

- Replanteo de planta: Este se realizará con el método del corralito

Método de corralito o caballete perimetral: es un proceso constructivo bastante simple, donde las tablas van clavadas a los puntales. Es importante que los ángulos en las esquinas sean rectos y que las tablas tengan el mismo nivel.

Estas tablas son paralelas a los ejes que estoy trabajando en planta, de la construcción.

1. Proceso constructivo:
2. Colocación de puntales en el perímetro de obra. La distancia entre ellos varía de acuerdo al largo de las tablas disponibles y de su estado (cuidado si presentan curvaturas)
3. Clavar las tablas a los puntales
4. Verificar los ángulos rectos con la escuadra. Las diagonales del corralito deben tener igual longitud.
5. Verificar la nivelación de las tablas con manguera de nivel. Deben estar todas a igual nivel
6. A partir de lo indicado por el plano de replanteo, se marcan los ejes con clavos y se materializan con tanza o hilo. Cada clavo debe estar correctamente identificado para evitar confusiones.
7. Utilizando una plomada, se traslada el eje indicado por la tanza al terreno punteando con pala o marcando con cal

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 23 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

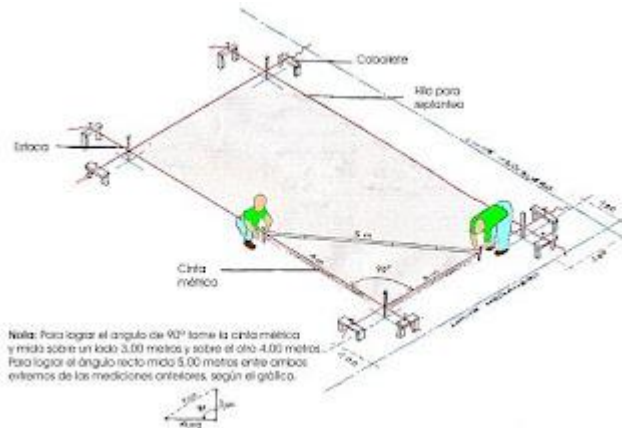


Figura 3.1.5.1-3 - Replanteo con corralito (Aquidiaria, 2010)

CONSIDERACIONES:

- Estos corrales deberán tener 1 metro.
- Las cotas indicadas en los planos de replanteo son siempre absolutas para evitar errores de arrastre No usar cotas relativas bajo ningún concepto.
- Para evitar confusiones, en los planos de replanteo las coordenadas cartesianas se denominan así

Eje X → números

Eje Y → letras

- Ventajas: es un sistema rígido que trabaja de forma solidaria impidiendo errores por distorsiones

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 24 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

3.1.2 Fundaciones - cimientos

La fundación es la parte de la construcción que se apoya sobre el terreno, constituye así la base del edificio y por tanto debe satisfacer la función estática de soportar los pesos de la superestructura en las peores condiciones de carga y repartirlos sobre el terreno en la profundidad necesaria.

Esta casa fue diseñada con fundaciones superficiales.

FUNDACIONES SUPERFICIALES O DIRECTAS:

Son las cimentaciones que se apoyan en las capas poco profundas del suelo, ya sea porque el suelo tiene una alta capacidad portante o por tratarse de construcciones relativamente livianas, siendo el segundo el caso de nuestra construcción.

En este tipo de cimentación, la carga se reparte en un plano de apoyo horizontal.

El diseño por el cual se decidió, fue una zapata corrida, aprovechando de esta manera la carga distribuida obtenida gracias a la pared de cerámico portante.

- a) Zapata corrida: es lo correcto para ejecutar una fundación superficial para una carga lineal.

El proceso de ejecución:

- 1- Excavación: Se excava en terreno natural hasta la profundidad que establezca el estudio de suelo. Y se verifique el manto de apoyo
- 2- Humedecer y Compactación: antes de la compactación, lo que se le hace al suelo es verificando la cantidad optima del agua.
- 3- Bajado de armadura: Una vez compactado, se baja la armadura. Estas zapatas corridas, tienen una armadura principal que es transversal (roja) y otra secundaria (verde) que es la de distribución.

Se hace el recubrimiento con separadores, esta separación debe ser de entre 5cm, no se debe colocar como separador madera ni ladrillos.

Estas llevan una viga longitudinal de rigidez (negra) que posee una armadura superior e inferior con estribos.

- 4- Humedecer y hormigonar: Luego de realizar la colocación de armaduras se realiza el hormigonado. Aquí se vuelve humedecer el suelo, y se procede al proceso de hormigonado.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 25 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

- 5- El último paso, es comenzar a construir el muro y rellenar lo faltante hasta el nivel del suelo con H⁰.

3.1.3 Aislaciones

Sistema o dispositivo que impide que un agente físico, como la electricidad, el calor, el sonido o la humedad pasen o se transmitan a un cuerpo o a un lugar.

CAPA AISLADORA:

Es una barrera hidrofuga contra el agua.

La función principal de la capa aisladora es la de impedir el ascenso por capilaridad de la humedad proveniente de los cimientos y del suelo al muro de cerramiento.

Mientras mayor porcentaje de cal contenga el muro, más fácilmente ascenderá el agua por capilaridad.

Hay dos tipos de capas aisladoras:

HORIZONTAL Y VERTICAL, cada una de ellas cuenta con una parte FLEXIBLE y otra RÍGIDA.

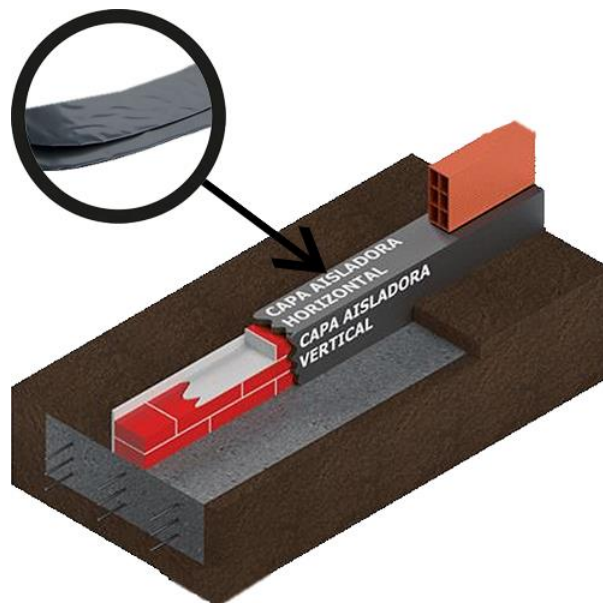


Figura 3.1.5.1-1 - Capa aisladora (Cerroplast, 2024)

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 26 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

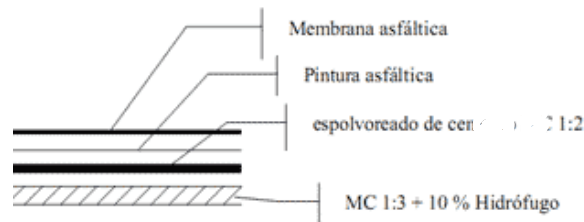


Figura 3.1.5.1-2 - Partes de una capa aisladora. (Apuntes Ingeniería Civil, 2013)

CAPA AISLADORA HORIZONTAL:

La capa aisladora siempre debe ejecutarse de 2 a 5 cm por encima del N.P.T.I (nivel de piso terminado interior). Por lo que el zócalo cumple la función de cubrir una parte de la capa aisladora.

Proceso constructivo parte rígida:

Se realizará a primera hora de la mañana del día o cuando esté terminado la jornada de trabajo (porque hay que estucar con temperaturas medias y no altas si no se seca).

1) Levantar el muro hasta llegar a al NPTI. (aquí podemos replantear el nivel y el NPTI). Se ejecutan las hiladas niveladoras hasta el NPTI.

2) Encofrar la capa, 2 o 3 cm por encima del NPTI, con tablas o con reglas sostenidas con ganchos (morteros).

3) Humedecer la última hilada y verter mortero 1:3 (CP: Arena) con aditivo hidrófugo al 10% en agua. Si los ladrillos son portantes, rellenar antes con tierra o papel si no vamos a consumir mucho mortero ya que va a pasar por cada uno de los huecos de los ladrillos (los tubos en los ladrillos portantes siempre son verticales).

4) Enrasar con regla o fratacho

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 27 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

5) Cuando la mezcla comienza a perder brillo, ejecutar el estucado espolvoreando con cemento y alisando con llana.

6) Colocar papel de bolsa de CP humedecidas o bolsas de nylon para ayudar al curado ya que es capa monolítica que se puede fracturar por contracción o hinchamiento de la misma durante su fragüe. Si se fisura el estucado, la capa aisladora no cumple con su función y aparecen vasos capilares donde el agua puede seguir ascendiendo.

7) Desencofrar 12 hs de secado mínimo.

Proceso constructivo parte flexible:

1) Pintar sobre la capa rígida con pintura asfáltica diluida al 50%. De esta forma la pintura penetra en los poros.

2) Pintar nuevamente sobre la capa rígida con pintura asfáltica pura en sentido contrario a la mano anterior. De esta forma nos aseguramos de cubrir totalmente la superficie de la capa.

3) Colocar sobre la pintura asfáltica, (seca o no) polietileno de 200 micrones como mínimo (para que resista a alguna piedra, rasguño, etc.).

La pintura asfáltica, al ser elástica acompañará los movimientos de dilatación de la capa rígida y/o cubrirá las grietas que en ella se puedan producir.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 28 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

CAPA AISLADORA VERTICAL:

Ya realizada la capa asoladora horizontal

- 1) Descascarar el muro de ambos lados del muro. Es necesario quitar rebarras y mezcla sobrante de juntas o pegadas a los ladrillos ya que ese mortero contiene cal.
- 2) Castigar el muro con mortero 1: 3 (CP: Arena) con aditivo hidrófugo al 10% en agua y un espesor de 1 a 1,5 cm.
- 3) Al “la mezcla y comenzar a perder brillo, pasar el fratacho para alisar la superficie.
- 4) Ejecutar el estucado espolvoreando con cemento y alisando con llana.
- 5) Si la capa quedara a la vista (no siendo este el caso) realizar terminación con fieltro. (se lo humedece al fieltro y se le da una presentación más fina).

Proceso constructivo parte flexible: igual que en la horizontal, solo que acá no lleva ningún agregado como el polietileno.

- 1) Pintar sobre la capa rígida con pintura asfáltica diluida al 50%. De esta forma la pintura penetra en los poros
- 2) Pintar nuevamente sobre la capa rígida con pintura asfáltica pura en sentido contrario a la mano anterior. De esta forma nos aseguramos de cubrir totalmente la superficie de la capa y como la terminación exterior es revoca, la capa queda entre el revoque grueso exterior y la mampostería.

En esta obra se solicita realizar una capa aisladora tipo “cajón” o “sellada” cuya ubicación en obra se da a 2,5 cm por encima del NPTI y 10 cm por debajo del nivel de contrapiso.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 29 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

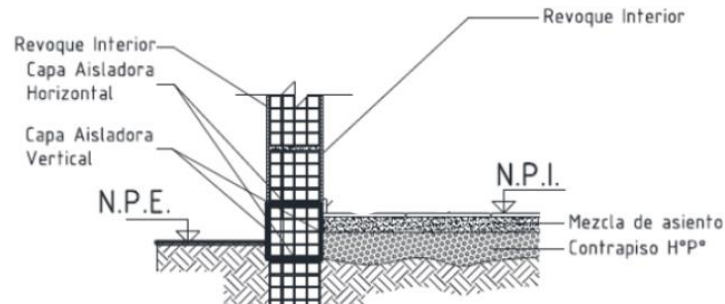


Figura 3.1.5.1-3 - Capa aisladora del proyecto (Cardenas, 2012)

La capa aisladora de abajo, está por debajo del NPE (nivel del piso exterior), y su procedimiento de ejecución es el mismo, solo que hay que hacer el muro hasta el nivel en donde esta se encuentre la misma y no hasta el NPTI (pero tampoco debemos hacerla tan abajo para no tener que hacer tanta capa aisladora vertical) y después seguimos levantando el muro y se hace la siguiente capa aisladora horizontal.

En esta obra se aislará hidráulicamente al contrapiso, en especial si el solado usado es permeable o degradable por la humedad. Esta aislación se puede desarrollar debajo del contrapiso o sobre el mismo.

Antes de hacer el contrapiso se ejecuta una capa asfáltica, la que bien puede consistir en una emulsión asfáltica en frío, con una concentración mínima de 0,0003 Kg/cm².

Cuando se impermeabiliza por encima del contrapiso, se utiliza una carpeta de mortero hidrófugo de constitución similar a la de una capa aisladora rígida, que bien puede ser reforzada con dos manos de pintura asfáltica, más un fieltro asfáltico. En todos los casos, la vinculación entre la capa aisladora y la aislación hidrófuga del contrapiso, debe ser perfecta.

Casos especiales a tener en cuenta:

- Cuando se topa con una puerta, la capa aisladora no debe interrumpirse, sino pasar por debajo de la misma "sin cortarse", efectuándose un rebaje definiendo así el umbral.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
Página 30 de 438			
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

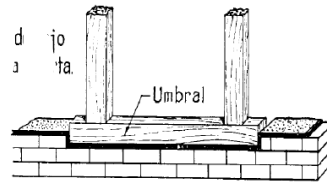


Figura 3.1.5.1-4 - Capa aisladora debajo de umbral. (Nisnovich, 2018)

- En el caso de se ubiquen canteros pegados al muro es muy necesaria la capa aisladora.

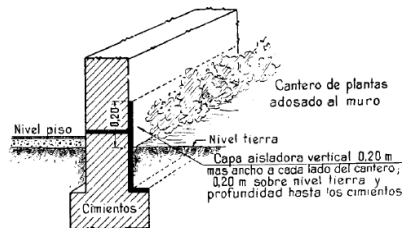


Figura 3.1.5.1-5 - Capa aisladora de canteros. (Nisnovich, 2018)

Consideraciones a tener en cuenta:

- Las cañerías deben estar instaladas **ANTES** de hacer las capas ya que, una vez que pasa humedad del suelo, es muy difícil corregirla.
- Ni bien se termina la ejecución de la capa aisladora, es recomendable comenzar el muro de mampostería (aunque sea solo una hilada), para proteger a la capa aisladora de cualquier daño.
- La capa aisladora debe ocupar todo el espesor (ancho) de la pared.
- Hay que cuidar que la capa sea continua y no tenga astillas, restos de cascotes o cualquier otro material porque basta una falla para que pase la humedad.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 31 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

3.1.4 Cerramientos laterales

Los cerramientos en esta obra son de tipo portante

a) Cerramientos según su clasificación estructural:

Cerramientos portantes: Ladrillos huecos cerámico portantes, tienen las perforaciones verticales se utilizarán de la dimensión 18x18x33.

También muros de HORMIGÓN, que puede ser portante y no portante.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 32 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Levantamiento de un muro con bloque cerámico. Proceso constructivo:

El procedimiento para realizar muros con ladrillos cerámicos o bloques.

1. Colocación de la mezcla y el bloque: los bloques se colocan mojados sobre dos fajas de mezclas de unos 5cm de ancho. En las juntas verticales no es necesario colocar mezclas (pero debemos ver las instrucciones del fabricante).
2. La mezcla: no hace falta una mezcla tan reforzada como en paredes de ladrillo. Se usa 1 cal, 1/8 cemento, 3 arena. Existen productos que reemplazan a los morteros convencionales. Son novedosos y poco empleados habitualmente. Ejemplo: Weber listo.
3. Corte de bloques: se cortan con el canto de la cuchara dando golpes repetidos no muy fuertes, junto a un nervio.
4. La capa aisladora: cuando se usan bloques con agujeros verticales, hay que colocar una faja de fieltro asfáltico para apoyo de la capa aisladora.
5. Refuerzos verticales: (se recomienda hacerlos en los encuentros de paredes y cada 4m de paredes largas). Para paredes de bloques de 18 cm de ancho con agujeros verticales, hay bloques especiales con un agujero grande. Al superponer las hiladas, estos agujeros coinciden y forman el molde de la columna de hormigón.
6. Encuentros en "T"
7. Dinteles: se hacen con hormigón de piedra y armados con los hierros indicados para paredes de ladrillos de 15 cm
8. Encofrado superior: en las paredes de bloques con agujeros verticales, hay que colocar una faja de filtro asfáltico para evitar que el hormigón caiga por los huecos.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 33 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Dinteles:

Para cuando sean necesarios dinteles el proceso de realización es el siguiente.

Se colocan unos hierros y encofrar, y se rellena con un mortero de cemento y arena. Los hierros se ponen 20 cm dentro del muro para que se anclen bien.

Según le ancho de la abertura, depende la cantidad de hierro que hay que colocar.

Los dinteles se hacen con hierros colocados dentro de una capa de concreto de 3 cm de altura, y apoyados no menos de 30 cm a cada lado. Se colocarán los hierros indicados en la planilla para cada caso (según el ancho que tenga la abertura, se determina la cantidad de hierro que hay que colocar).



Figura 3.1.5.1-1 - Refuerzo de dintel (Nisnovich, 2018)

Encofrado:

Este permite moldear el dintel de hierro. Lo que se hace es poner un fondo de madera sostenido con un puntal, se colocan los hierros y se los rellena.

- a) Si no hay marco colocado hacemos un fondo con tablas que entren justo en el ancho de la abertura. Se sostiene con listones fijados a la pared, si la abertura es grande, hay que apuntalarlo.
- b) Si hay un marco colocado que abraza todo el espesor de la pared, este sirve de encofrado.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 34 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

- c) Si es esquinero, se debe completar con tablas sosteniéndolas igual que en el caso anterior

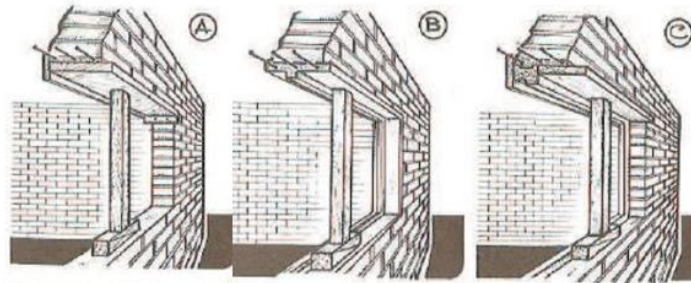


Figura 3.1.5.1-2 - Encofrado de dintel. (Nisnovich, 2018)

Encadenados:

Existen 3 tipos:

- Encadenado simple.
- Encadenado vertical: Para muros portantes, como es el caso de esta obra. Se colocan alrededor de todo el muro, quedando este totalmente enmarcado por el encadenado. Luego se continúa con la mampostería hasta llegar a la losa.

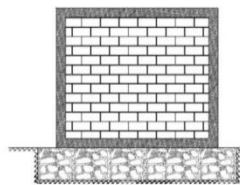


Figura 3.1.5.1-3 - Fotografía ilustrativa de encadenado vertical. (Río cuarto, 2024)

- Encadenado vertical para armaduras resistentes.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 35 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

3.1.5 Columnas

3.1.5.1 Armadura

En lo que respecta a la armadura es muy importante diferenciar la armadura longitudinal y la armadura de refuerzo (estribos).

La armadura longitudinal debe ser armada con la cimentación y las vigas de encadenado superiores, teniendo en cuenta los anclajes determinados por reglamento (50db). Los cálculos para este proyecto arrojaron una armadura mínima de 4 barras de 6mm.

Mientras que los estribos son estribos a 45°, de diámetro 6mm cada 20cm; excepto en zonas críticas donde la distancia entre estribos se ve recortada a la mitad.

Tener en cuenta que el recubrimiento para la armadura será de 3cm.

3.1.5.2 Colado

Una vez verificado el correcto armado del acero de la columna, se encierra la misma con tablas utilizando los bordes de las paredes como apoyo con tablonés de madera y refuerzos cada 50cm, al igual que los puntales necesarios.

Luego de verificar el correcto armado del encofrado se procede a realizar el vertido del concreto dentro de la estructura, para asegurar una buena distribución del hormigón por dentro de la columna resulta indispensable realizar un vibrado al mismo, para evitar áreas muertas.

3.1.5.3 Desencofrado

Una vez realizado todo el proceso anteriormente descrito y pasadas 24hs, se realizará la quita de madera de encoframiento. Además de permitir un periodo de curado continuo de al menos 7 días totales.

3.1.6 Vigas

El proceso constructivo respecto de la columna es similar, solo que se varía la:

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 36 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

3.1.6.1 Armadura

La armadura longitudinal debe ser armada con la cimentación y las vigas de encadenado superiores, teniendo en cuenta los anclajes determinados por reglamento (20db). Los cálculos para este proyecto arrojaron una armadura mínima de 4 barras de 6mm.

Mientras que los estribos son estribos a 45°, de diámetro 6mm cada 20cm; excepto en zonas críticas donde la distancia entre estribos se ve recortada a la mitad y el diámetro continúa siendo el mismo.

Tener en cuenta que el recubrimiento para la armadura será de 3cm.

Los procesos que siguen son:

- 1) Ejecución de encofrados.
- 2) Colado.
- 3) Vibrado.
- 4) Desencofrado-Curado.

3.1.7 Techos y Cubiertas

LOSAS:

Las losas macizas son de HORMIGÓN y acero.

Proceso constructivo:

1. Ejecución del encofrado de la losa verificar correctos apuntalamientos y cálculos de resistencia del mismo
2. Colocación de armaduras. Verificar separaciones y espesores de recubrimiento (5cm). La armadura principal siempre se coloca por debajo de la armadura secundaria para aumentar el brazo de palanca.
3. Colocación de conductos y bocas de iluminación.
4. Colado del hormigón
5. Vibrado del hormigón
6. Curado del hormigón

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 37 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

7. Desencofrado.



Figura 3.1.6.1-1 - Colocado curado y vibrado. (MRM Contrucción, 2018)

3.1.8 Cubierta

1) Cubierta plana no transitable:

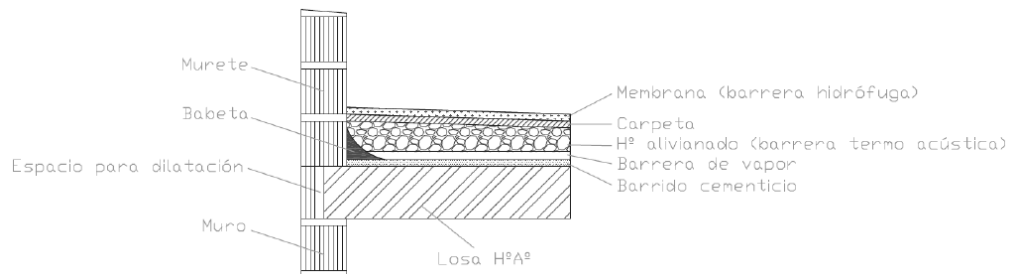


Figura 3.1.6.1-1 - Corte de cubierta plana no transitable. (Apuntes ingeniería civil, 2015)

- Corte-

La inclinación superior del murete hacia el techo, es para que no se manche la fachada con agua chorreada.

Proceso constructivo:

1. Realizar barrido cementicio Se hace luego de hormigonar la losa, cuando ya ha “el hormigón y se está endureciendo 4 a 6 horas después de colar) El mismo consiste en colocar lechada cementicia (sin aditivos) sobre la superficie hormigonada a fin de que la solución penetre en las micro fisuras que se hayan generado por la contracción por fraguado. Lo ideal es hacerla con un palo de piso con una goma no tan dura.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 38 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

2. Construcción del murete o parapeto. Su elevación depende de la altura final de la cubierta de techo terminada y/o de cuestiones arquitectónicas.
3. Sella el punto crítico entre la unión de la losa con el parapeto → Ejecución de babeta de concreto 1: 3 (CP: Arena). Su función es evitar que ingrese o penetre agua en la unión losa - ladrillo (punto crítico). Es importante limpiar bien y humedecer la zona antes de colocar el concreto. Se sella todo el perímetro.
4. Colocación de barrera de vapor. Se aplican dos manos de pintura asfáltica. La primera mano se aplica diluida al 50 y la segunda pura y en sentido contrario. La principal función de esta barrera es evitar la condensación en el cielorraso, es decir, procura que el punto de rocío no segregue sobre la losa.
5. Colocación de barrera termo acústica. Usar planchas de polietileno expandido (Telgopor)
Si se emplean planchas de polietileno expandido, luego se debe ejecutar arriba un hormigón pobre $\frac{1}{4}$:1:4:6 a 8 (CP: Cal: Arena: Cascotes) para dar pendiente. El espesor dependerá del diámetro del cascote, pero no debe ser menor a 3 cm. La pendiente del 2% mínimamente. (2% → cada un metro, una diferencia de altura de 2 cm) Al utilizarse hormigón, aprovechamos para darle la pendiente a la losa.
6. Ejecución de carpeta. La terminación del H⁰ pobre es rugosa (ya que usa cascotes) por lo que es necesario realizar una carpeta de concreto 1:3 (CP: Arena) de entre 2 y 5 cm de espesor para lograr una terminación pareja. Necesitamos una buena terminación para la colocación de la barrera hidrófuga.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 39 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

7. Colocación de barrera hidrófuga. A fin de evitar filtraciones de agua se utiliza membrana asfáltica. Pueden ser de aplicación en frío o en caliente. Siempre se colocan solapadas.

Es importante que la membrana se coloque desde el parapeto hasta el interior de los embudos de desagüe. De esta forma se asegura la impermeabilización de la cubierta.

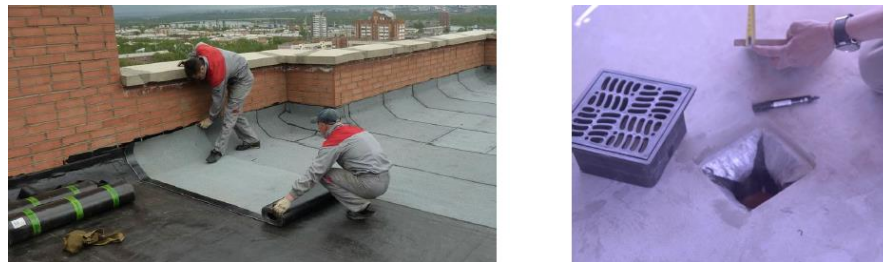


Figura 3.1.6.1-2 - Aplicación de barrera hidrófuga. (Grupo FE, 2018)

Las membranas que se aplicaran en caliente.

Que la cubierta sea “no transitable” no significa que sea inaccesible. Esporádicamente la cubierta será visitada por operarios de mantenimiento que podrían rasgar o romper la membrana, mermando el efecto impermeabilizante de la misma.

Para evitar estos inconvenientes, se pueden colocar bovedillas con mortero de asiento $\frac{1}{4}:1:4$ (CP: Cal: Arena) y tomar sus juntas con concreto 1:3 (CP: Arena). Es importante dejar juntas dilatación en los bordes y esquinas del paño.

Finalmente se debe realizar un barrido cementicio sobre las bovedillas.

Otra opción válida es colocar sobre sobre la membrana una carpeta con cerámicos, divididos en paños con juntas de dilatación de un cm (mínimo). Las juntas de los cerámicos serán tomadas con masilla acrílica, a excepción de las juntas de dilatación.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 40 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

3.1.8.1 Muros

Se utilizan revestimientos a fin de embellecer los ambientes, o para proteger un espacio, como un baño, cocina, lavadero, etc.

Hay revestimientos interiores, exteriores y otros que son aptos para ambas situaciones.

Interior: estos son más por estética y por la humedad interior, como en baños m cocinas lavaderos, pero no tan funcional como los exteriores que resisten los agentes externos ambientales

Puede ser con:

- Revoque fino y grueso a la cal.
- Revoque grueso a la cal y enlucido de
- Engrosado y enlucido de yeso.
- Vidrio.
- Cerámico.
- Madera.
- Metálico.

Exteriores: Tienen que ser más resistentes a las cuestiones atmosféricas

Puedan ser:

- Peinado.
- Bolseado.
- C -Salpicaré (cementicio o plástico)
- Ladrillo visto
- HORMIGÓN Visto.
- Metálicos.
- Revoques plásticos.
- Cerámicos.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 41 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

- Piedra.
- Vidrio.
- Madera.

El espesor total entre azotea, revoque grueso y fino es de entre 3-4 cm

Revoques:

Para que la pared cumpla con las condiciones de uso, como por ejemplo que sea lisa y homogénea, además de evitar la acción de agentes dañinos contra el muro, es importante realizar un revoque que proteja la misma.

CAPAS:

- 1- Azotado impermeable: este evita el paso de la humedad por el muro. Es una capa impermeable y continua que evita el paso del agua. Es indispensable en las paredes de mampostería que dan al exterior. Su espesor aproximado es de 1/2cm
- 2- Revoque grueso: se utiliza para nivelar las irregularidades de la pared. Da una superficie muy rustica que si se desea puede quedar como terminación con distintos acabados. Tiene espesor variable
- 3- Revoque fino: Es a capa final que se le aplica cuando se quiere dar a la pared un acabado muy parejo y sin defectos. Para acabados más suaves luego se utiliza enduido. Su espesor aproximado es de 1/2cm

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 42 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

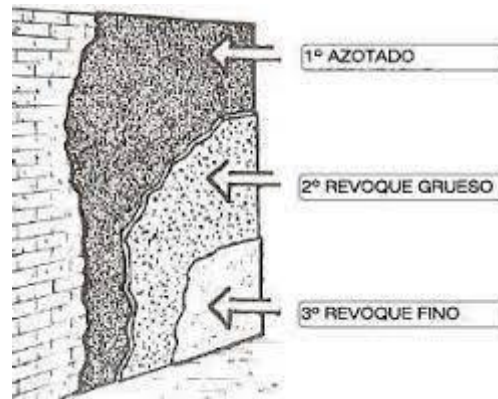


Figura 3.1.8.1-1 - Capas de revoque. (Chasco & Claudia, -)

No siempre es necesario realizar las tres capas del revoque, por ejemplo:

- En las paredes interiores, excepto en baño, cocina y lavadero, no se realiza el azotado impermeable
- Cuando las capas interiores de ladrillos huecos o de bloques cerámicos quedan bien parejas puede no ser necesario el revoque grueso
- Si se colocará revestimiento cerámico, no es necesario ejecutar el revoque fino

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 43 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Azotado impermeable:

El muro debe estar libre de rebarbas, limpio y humedecido.

Se realiza con mortero 1:3 (CP: Arena) con hidrófugo al 10%.

La arena a utilizar debe ser zarandeada ya que no debe contener impurezas que aumentan el riesgo de desprendimiento del azotado. La arena es gruesa, solo contiene pocos finos.

Para aplicarla se hace directamente con la cuchara, arrojando sobre la pared la mezcla, aplastando con la cuchara y emparejando.



Figura 3.1.8.1-2 - Fotografía de azotado impermeable. (Indugar, 2024)

- **Revoque grueso a la cal:**

Se usa cal porque esta absorbe más agua que el CP y le da plasticidad a la mezcla, retardando el fragüe. El CP fragua más rápido, es muy fuerte, pero va a fisurarse más.

Proceso constructivo

- 1- Limpiar el muro (fundamentalmente si no hay azotado): ya que las rebarbas y polvos. esto se hace con un cepillo o una escoba.

- 2- Humedecer el muro. para termina de lavar, y para evitar que el muro absorba agua de amasado del mortero

- 3- Colocar hilos. Hay que colocar clavos, y el hilo en cada dos de estos. Lo que buscan lograr esto, es tratar de determinar la separación del hilo a la pared, para que entre

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
Página 44 de 438			
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

cierta cantidad de revoque y quede todo parejo, colocando más en algunas partes y menos en otras.

- 4- Ejecutar puntos guías, bulines o bolines. Lo que se hace, es establecer un punto fijo para tener de referencia del espesor del revoque. Aquí el hilo no se retira. En las paredes que llevan azotado hidrófugo, en los lugares en donde irán los puntos guías, primero hay que hacer manchones de azotado y enseguida pegar las plaquitas. Hay que pegarlas con la misma mezcla que se usara para hacer el revoque grueso. Se las ubica moviéndolas y presionándolas hasta que queden al ras del hilo guía, se las ubica lo más exacto posible porque serán la que seguirán marcando el filo del revoque
- 5- Realizar fajas guías o maestras. Se coloca un bulón superior y otro inferior, se coloca mezcla de manera vertical, y con la regla verticalmente, se desplaza sobre la plaquita, para asegurar que ambos puntos estén en un mismo plano. Luego se retira la placa



Figura 3.1.8.1-3 - Fotografía de fajas guías. (Ezequiel)

- 6- Revocar por paño. Se revoca un paño a la vez, pasando la regla metálica de abajo hacia arriba SIEMPRE. En las esquinas se utiliza una madera o una regla, para que la esquina quede perfecta y se unan los revoques

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 45 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Se solicita al obrero colocar en el piso un material (como plástico, chapa) para mantener el orden en obra, porque el proceso es bastante sucio y poder recuperar la mezcla que cae.

- 7- Dar terminación deseada. Se pasa el fratacho, se puede peinar para que el revoque fino se adhiera mejor. Cuando se colocan los cerámicos puede que se peine o que solo se pase el fratacho.

En caso que se coloque cerámico con mezcla común de cal reforzada → se fratacho y se peina.

Pero si se coloca cerámico con una pre mezcla especial compras → fratachado sin peinar

Consideraciones con el revoque grueso a la cal:

- Si un muro esta fuera de escuadra es posible corregirlo con revoque grueso. Sin embargo, hay que tener cuidado de no “cargar” el muro en demasía, es decir, errores groseros no podrán solucionarse, ya que al cargarlo demasiado puede que se desprenda.
- La dosificación a utilizar es ¼: 1: 4 (CP: Cal: Arena gruesa)
- Siempre conviene que la cal esté muy bien apagada para evitar que el revoque “explote” en pedacitos luego. Es recomendable utilizar directamente “cal hidráulica”.
- La arena a utilizar no debe estar demasiada limpia de modo que contenga partículas finas que le otorguen plasticidad a la mezcla. Antes se le agregaba polvo de ladrillo, ya que es muy fino
- Existen en el mercado marcas de cemento de albañilería que son aptas para esta tarea. En caso de utilizarlas, hay que seguir las instrucciones del fabricante.

- **Revoque fino a la cal:**

Proceso constructivo

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 46 de 438
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>		

- 1- Limpiar el muro.
- 2- Humedecer el muro
- 3- Cargar el fratacho de madera con mezcla y aplicarlo sobre el revoque grueso. Repetir hasta cubrir y emparejar toda la superficie del muro.
- 4- Pasar el fieltro humedecido con cal y agua para dar mejor terminación
- 5- Limpiar el muro con una escoba o cepillo blando (cuando el revoque fino ya este seco)

La dosificación a utilizar es 1/8: 1:2 o 3 (CP: Cal: Arena fina). Tiene más contenido de cal que el revoque grueso y menos de CP y arena

Se puede utilizar cal o cal hidráulica directamente, igual que antes

La arena fina es necesaria dejarla secar al sol, y tamizarla para sacar el particular mayor, para que acabado sea más prolijo

Existen en el mercado marcas de cemento de albañilería que son aptas para esta tarea. En caso de utilizarlas, hay que seguir las instrucciones del fabricante

Es necesario dejar secar el revoque grueso antes de aplicar el revoque fino. El tiempo indicado es de dos a tres días, siendo conveniente dar en ese término la segunda capa, ya que, dejando pasar un lapso menor, resultaría perjudicada la perfecta terminación de la pared, por las contracciones desiguales que sufren ambas capas. Lo ideal, para su mejor adherencia, sería que las dos capas fraguaran juntas.

Sin embargo, habitualmente se realiza el revoque fino cuando ya sólo resta la tarea de pintar.

- **Revoque de yeso:**

Se utilizan únicamente en interiores ya que el yeso no resiste a la humedad exterior. Además, los muros interiores deben estar impermeabilizadas antes de hacer el revoque de yeso (azotado)

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 47 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

En general existen dos métodos para realizar acabados interiores en muros al yeso: engrosado + enlucido o enlucido sobre cal.

En el primer caso las tareas las realiza el yesero, se utilizan yeso, cal y una pequeña cantidad de cemento para que el mismo no tire tan rápido evitando así fisuramiento, en la base (engrosado) y yeso puro para dar el blanco final (enlucido), es un procedimiento más rápido y económico. Cuando se realiza enlucido sobre cal interviene otro gremio (albañilería) dando el revoque base (grueso) sobre el paramento y luego el yesero realiza el acabado final, la ventaja en este caso es una mejor resistencia mecánica de la terminación, principalmente a los golpes accidentales (el yeso puro puede hundirse con más facilidad)

Se ejecutan más rápido que el revoque a la cal, pero resultan más costosos.

La terminación que se puede lograr con este material es estéticamente mejor que un revoque fino a la cal.

Las aberturas no deben colocarse antes de ejecutar esta tarea porque se ensuciarían demasiado

3.1.8.2 Techos

Aplicados:

El proceso constructivo es similar al descrito para revoques a la cal en muros. También es necesario antes castigar con concreto 1:3 para generar buena adherencia del revoque grueso con la losa (no hace falta que tenga hidrófugos).

Siempre que sea necesario se emplea metal desplegado para obtener mejor adherencia. En este caso las fajas no resultan necesarias.

3.1.8.3 Pisos

Las opciones son ilimitadas y uno de los principales errores al momento de elegir un revestimiento es basarse únicamente en la cuestión estética. Bien es cierto que los resultados estéticos son fundamentales, sin embargo, cuando se entienden de manera aislada pueden generar una serie de errores e inconsistencias.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 48 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Hay materiales que se repiten:

Pinturas, Papel, Piedras, Cerámicos Madera, Vidrio, Metal, Papel, Mármol, Granito, Estucado, etc.

3.1.8.3.1 *Revestimiento cerámico:*

-Este revestimiento resiste muy bien la acción el paso del tiempo: su buena apariencia, es fácil de conservar, pues para ello basta lavarlo y es también altamente decorativo. En interiores se utiliza, generalmente, para dependencias higiénicas. Ya que la superficie la lisa y no tiene poros.

- se hace en paredes o en pisos, o en ambas, Por ejemplo: en los baños

-El cerámico es aquel material de carácter inorgánico que se ha obtenido de una materia prima mineral, no metálica, que ha sido moldeado en frío y que ha sido consolidado de modo irreversible por la acción de la temperatura mediante una cocción. La materia prima principal de las cerámicas son las arcillas, junto a sílice y feldespato.

- Comparados con los metales y plásticos son duros, no combustibles y no oxidables, pero también frágiles con baja tenacidad y ductilidad.

- Los materiales cerámicos se comportan usualmente como buenos aislantes eléctricos y térmicos debido a la ausencia de electrones conductores, normalmente poseen temperaturas de fusión relativamente altas y, así mismo, una estabilidad relativamente alta en la mayoría de los medios más agresivos debido a la estabilidad de sus fuertes enlaces.

- Una característica fundamental es que pueden fabricarse en formas con dimensiones determinadas.

Proceso constructivo:

Antes de comenzar a colocar el revestimiento cerámico es necesario que muro cuente con el azotado impermeable y el revoque grueso, con una terminación rugosa que permita una buena adherencia entre el pegamento del cerámico y el muro.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 49 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

- 1- **Replanteo.** Siempre se debe replantear la ubicación de las piezas cerámicas y de los diferentes artefactos y/o accesorios. Se va a estudiar los cortes y en donde debemos perforarlos, en donde pueden ir llaves de pasos, objetos, canillas, etc.
 Replanteo por ejemplo la cocina, ya que detrás de los muebles de cocina n se va a colocar cerámicos. Ni en las ventas.
 Los cerámicos se colocan de abajo hacia arriba, por lo que debemos tener en cuenta la altura final. Por lo general se comienza colocando la segunda hilada (desde abajo) y la primera se deja para el último.
 Se debe intentar que los cortes queden los menos visibles posibles.
- 2) **Limpieza:** El muro debe estar seco, libre de polvo y suciedades para lograr una buena adherencia
- 3) **Pegamento:** De acuerdo al tipo de cerámico a colocar hay que elegir correctamente el pegamento adhesivo. Por lo general hay que prepararlo y se lo deja reposar 5 10 minutos, y estos son mezclas que contienen CP y otros aditivos, pero es un polvo muy fino que se mezcla solo con agua. Para su mezcla y preparación hay que seguir las instrucciones del fabricante siempre.
- 4) **Colocación:** Utilizando el lado liso de una llana metálica dentada, se coloca la mezcla de pegamento adhesivo sobre un pequeño paño del muro de abajo hacia arriba. El espesor de la capa dependerá del tamaño de la pieza a pegar. Luego se debe pasar el lado dentado de la llana para aumentar unificar el espesor de la mezcla y se coloca la pieza cerámica ejerciendo una leve presión (hasta aplastar los surcos) y dejando la junta recomendada por el fabricante de las piezas cerámicas. De acuerdo al tamaño de los cerámicos, depende el tamaño de llana que se va a utilizar. Esto lo da el fabricante del cerámico. Se hace sobre un pequeño paño, no en todo el muro. Se va haciendo en paños de 1 – 2 metros.
- 5) **Juntas:** Entre 24 y 48 horas posteriores a la colación de las piezas cerámicas, se deben tomar las juntas con una mezcla de agua y pastina. En las juntas, es importante que no haya restos de adhesivo y que la pastina no las llene completamente. Es necesario limpiar inmediatamente el revestimiento ya que es una tarea bastante sucia.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 50 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

En las juntas debe quedar pastina y no adhesivo ya que, la pastina es mucho más flexible y blanda.

A menor tamaño de piezas cerámicas, más cantidad de juntas, y más desprolijo es el trabajo.

La junta por lo general esta unidad, no llena.

Lo que necesita un ceramista para trabajar bien, es un muro perfectamente cuadrado y emplomado.

La importancia de replantear el revestimiento reside en cumplir con:

- Los cortes deben quedar lo menos visibles posible
- Las juntas del piso deben continuar en la pared

Además, los planos de detalles son importantes para el replanteo de accesorios y artefactos. En dichos lugares es necesario cortar o perforar las piezas cerámicas. Para ello se emplean cortadoras de cerámicos (cortes grandes) y amoladoras con discos continuos diamantados (cortes pequeños), no segmentados para no romper el cerámico (sin dientes)

Otras consideraciones:

- En el caso de utilizar azulejos, éstos deben mojarse antes de ser colocados
- Existen diferentes calidades de cerámicos

Hay 2 calidades de cerámico:

- Pisos de Primera: sus lados tienen todos iguales dimensiones por lo que son más costosos
- Pisos de Segunda: presentan menos calidad y los todos sus lados no son idénticos (pero sí muy similares) por lo que necesitan de juntas más anchas para disimular sus imperfecciones.

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 51 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

- Siempre es recomendable verificar los tonos y dimensiones de cada caja de cerámicos antes de colocarlos para lograr revestimientos regulares y agradables estéticamente. Además, las cajas deben manipularse con cuidado porque es un material sumamente frágil
- Es muy difícil encontrar de nuevo el mismo color de cerámico. En las grandes obras, se compran lotes, para que las tonalidades sean las mismas. Y en casos muy grandes, se hace con un lote el piso 1, con otro lote se hace el 2 piso y así sucesivamente.
- Para garantizar espesores de juntas regulares se utilizan espaciadores plásticos. Vienen de diferentes medidas.
- La importancia de las juntas radica en que evitan que se desprenda el revestimiento, fundamentalmente por dilatación del material.

Contracción → cuando las juntas se acaran

Dilatación → cuando las juntas se acercan

3.1.8.3.2 Terminaciones en pisos

Dentro de las posibilidades de acabado en pisos, tenemos muchas opciones mármoles, lajas, baldosas de cemento, adoquines de cemento, porcelanatos cerámicos sin o con esmalte, ladrillos, maderas, estucados, vinílicos, goma, alfombras etc.

La elección final depende de muchos factores, alguno de ello es:

- El tipo de ambiente y/o construcción
- Costo
- Duración
- Resistencia
- Comportamiento térmico
- Estética

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
			Página 52 de 438
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

De acuerdo al material del revestimiento escogido, será necesaria la ejecución de algunas tareas previas como lo son el contrapiso y las carpetas

3.1.8.4 Contrapisos:

También llamado “solera”, es la estructura de hormigón que sirve de soporte al piso.

Generalmente, se emplea una mezcla de “hormigón pobre” para su ejecución, es decir, con bajo contenido de aglomerante y reducida resistencia mecánica.

Su espesor varía entre 7 y 10 cm normalmente para viviendas, pero si hay circulación vehicular será mayor.

De acuerdo a su ubicación, puede encontrarse directamente sobre el terreno natural o sobre una losa (por ej. en edificios)

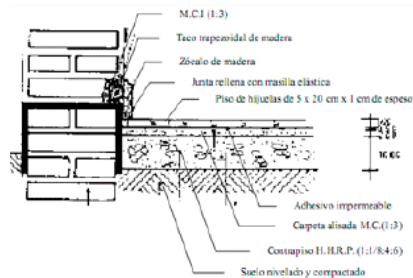


Figura 3.1.8.4-1 - Contrapiso sobre terreno natural. (Apuntes ingeniería civil, 2015)

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 53 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

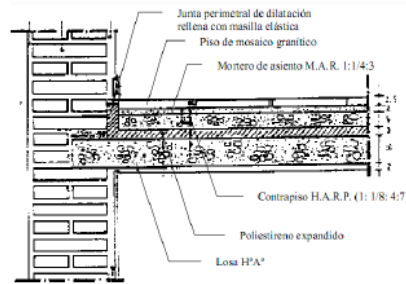


Figura 3.1.8.4-2 - Contrapiso sobre losa. (Apuntes ingeniería civil, 2015)

a) CONTRA PISO SOBRE TERRENO NATURAL:

Su función principal es la de crear un aislamiento ya sea térmico como acústico utilizando como material principal, el hormigón que a su vez permite también nivelar el terreno.

Proceso constructivo

- 1- Excavación y limpieza: La profundidad será en función al tipo de piso a colocar y a los niveles de piso terminado expresados en los planos. Es muy importante extraer el manto de suelo natural para evitar hundimientos posteriores. (aproximadamente 20 cm)
- 2- Compactación: El suelo donde se asentará el contrapiso debe estar suficientemente compacto.
- 3- Colocación de guías: Se emplean puntales horizontalmente que sirven para determinar la pendiente del contrapiso y permiten “cortar” el Hormigón adecuadamente. Los contrapisos deben tener pendientes hacia las piletas de patio o hacia donde se quiere evacuar el agua (al exterior) (las pendientes las debemos hacer hacia el exterior, o hacia piletas de patio)
- 4- Humedecer: Antes de rellenar los espacios entre las guías con mezcla, hay que humedecer el suelo para que no absorba agua de la mezcla y hace adhiera correctamente.
- 5- Colado. Se vierte la mezcla de H⁰ pobre entre las guías y se enrasa con regla metálica. La dosificación de la mezcla es ¼: 1: 4: 6 a 8 (CP, Cal, Arena gruesa,

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 54 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Cascotes). (si ponemos más cascotes, va a ser menos resistentes, ya que hay menos aglomerantes)

- 6- Retirar guías. Una vez que el Hº ha “tirado” es necesario retirar los puntales y rellenar el espacio con más mezcla.
- 7- Curado. Fundamentalmente cuando se ejecutan a la intemperie, es necesario proteger al contrapiso para evitar fisuras por fraguado. Se puede humedecer regularmente o emplear productos específicos.



Figura 3.1.8.4-3 – Fotografías de obra. (edumferreyra, 2013)

b) CONTRAPISO SOBRE LOSA

En estos casos, el soporte del piso es la propia losa. Sin embargo, en muchos casos se emplea el contrapiso para ocultar las instalaciones (baños, cocina y lavadero fundamentalmente) → su fin es ocultar las instalaciones

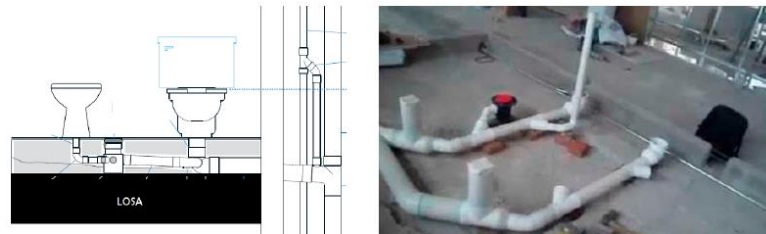


Figura 3.1.8.4-4 – Fotografías de instalación de cloacas. (Maestro, 2017)

El proceso constructivo es similar al desarrollado para un contrapiso sobre terreno natural, a partir del paso N° 3

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 55 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

3.1.8.5 Carpeta

Por su forma de colocación, algunos pisos necesitan debajo de ellos y por sobre el contrapiso una carpeta de nivelación que normalmente se resuelve con un espesor que varía entre 20 y 30 mm. Las carpetas permiten una buena nivelación y corregir irregularidades propias del hormigón pobre. Sin embargo, no todos los pisos requieren de la realización de la misma.

Lo importante es que entre el contrapiso y la carpeta haya buena adherencia. Sobre superficies poco higroscópicas, como por ejemplo de hormigón, es recomendable el uso de puentes

Lo recomendable es hacer una carpeta después de los 2 o 3 días de la ejecución del contrapiso.

El proceso constructivo es similar al desarrollado para contrapisos sobre terreno natural y se diferencia únicamente en dos cuestiones:

- (ya no se usa hormigón si no mortero) → La dosificación de la mezcla para carpetas es 1 3 o 1 4 (CP Arena gruesa)
- Se utilizan reglas metálicas (no puntales) dado el bajo espesor que tienen las carpetas. La pendiente conviene darla siempre con el contrapiso ya que es un material más económico.

3.1.8.5.1 Colocación de pisos

- De madera: pegados o atornillados → ambos requieren contra piso y carpeta

Si son pegados, cuando se hace la carpeta en planta baja, tiene que ser una carpeta hidrófuga, es decir, concreto 1:3 con 10% aditivo hidrófugo.

Ósea, para pisos de madera necesitamos, un contra piso y una careta hidrófuga, más o menos de 5 cm de espesor y se le dan 2 manos de pintura asfáltica sobre la carpeta. Esto se hace, porque las maderas se pegan con brea, este no tiene tanta adherencia con la carpeta.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 56 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Necesitan buen mantenimiento y limpieza

Entonces, o que se hace, es colocar el piso embebiendo cada tabla en brea y calzándola con una masa, y luego se pule (para dejarlo totalmente plano) y se encera. Luego se lo deja durante 5, 6 meses para que el piso se “acomode” y luego se plastifica.

Si los pisos van atornillados, se hace una carpeta, pero en esos 5 cm de espesor se van dejando listones de madera que es donde se va a atornillar el piso, es decir, vamos a atornillar madera con madera y no madera con carpeta ya que, si hacemos esto, vamos a romper toda la carpeta y así se va a mover todo el piso

- Vinílicos
- Calcáneos utiliza mortero de asiento de cal aérea, éste se coloca directamente sobre el contrapiso. Este tipo de colocación se denomina “a la francesa”, y no requiere de la ejecución de carpeta
- Cerámicos
- porcelanatos

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 57 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

3.2 Construcción prefabricada

La explicación del proceso de diseño y constructivo, por supuesto es muy extenso, pero en esta tesis se abordará de manera simplificada y reducida, con el fin de mantener el secreto profesional. Ya que la complejidad inherente de los proyectos de arquitectura e ingeniería, implicaría que en el caso de revelar demasiada información sería una desventaja para la empresa.

Proceso constructivo

Todo el sistema se basa en una plataforma de producción que es en tiempo real y en la nube llamada tracking build, a través del primer formulario el cual es el formulario de venta de producción, se disparan todos los procesos desde el proceso de trabajo y de preparación de los moldes hasta el aviso a todos los rubros, por ejemplo, el ingeniero encargado de la planta o los encargados de los depósitos para que verifiquen preexistencia de todos los materiales. Entonces en resumen se disparan tres procesos a la vez:

Primer día

- 1- Verificar que se encuentre el sitio necesario para la construcción en la planta.
- 2- Se comienzan con los trabajos en los talleres de armaduras, se comienza con el corte y doblados de todas las armaduras que se van a necesitar, cabe destacar que las mismas son optimizadas al máximo para reducir el desperdicio.
- 3- A la vez se comienza con el proceso de pre armado de todos los paneles de Steel frame, los mismos se pre elaboran junto con las instalaciones que se requieran para su correcto funcionamiento.
- 4- Una vez finalizado el punto 2, se colocan en un molde 3D que permite el hormigonado en una sola etapa de todo el molde (es decir las 4 paredes y la losa superior) para luego realizar un vibrado del mismo.
- 5- Dejando por último del primer día el proceso del curado del hormigón a través de vapor.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 58 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Segundo día

- 1- Al comienzo día siguiente se puede desencofrar a primera hora de la mañana la pieza con una resistencia aproximada del 60% de la resistencia final del hormigón.
- 2- Una vez que se desencofrado el módulo se hace la unión con la losa de fundación que es un módulo aparte, llevando este trabajo entre 40 y 50 minutos.
- 3- Se procede a realizar la instalación de los paneles de Steel frame, realizados el primer día (con todas las instalaciones por dentro de los mismo), el único trabajo que tienen que hacer los electricistas, los plomeros y etc., es unir las mismas entre los paneles. Este trabajo lleva lo que resta de día.

Tercer día

- 1- Se colocan las placas de roca de yeso, tomando sus juntas, además de lijar las piezas.
- 2- Se realiza el primer mano de pintura.
- 3- En simultaneo se colocan los pisos.

Cuarto día

- 1- Se terminan de colocar las instalaciones necesarias que quedaron pendientes, cosas simples, es decir artefactos de iluminación, artefactos de losa de baño, apliques, ventilaciones y etc.

Tiempo restante

- 1- Se le da la segunda mano de pintura y tercer mano de pintura.
- 2- Colocación de zócalos y aberturas.
- 3- Una vez con el módulo terminado se pasa a diseñar la cubierta y su transporte.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 59 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

3.2.1 Cubierta de techo

La cubierta de techo puede ser muy variada según la necesidad y los gustos del cliente, por ejemplo, si la ubicación es propensa a que exista nieve se ejecuta un techo a 2 aguas inclinado permitiendo eliminar lo que es la nieve, o en otra situación como es el caso de este trabajo final se realiza una terminación para techo plano.

3.2.2 Transporte

Una vez los módulos están completamente terminados ya se puede trasladar al sitio de construcción, el mismo se realiza en carretones.

En el sitio de construcción se realiza el montaje, sobre una superficie completamente plana, nivelada, compactada, tener en cuenta que el módulo ya tiene su propia fundación, excepto en algún caso especial, que haya que fundar sobre un suelo no apto y se deban realizar fundaciones profundas para cual el módulo puede adaptarse.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 60 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4 Calculo estructural

El cálculo estructural será realizado solamente para la metodología tradicional con el fin de resguardar el secreto profesional del tipo de construcción prefabricada.

Al momento de diseñar la estructura se optó por estructuras de muros portantes.

Se comenzó ubicando los muros portantes, las columnas de encadenado, luego las vigas de encadenado, y por último la designación de losas. La enumeración de elementos estructurales utilizada en cada caso es la siguiente:

Losas: se expresa el tipo de losa a utilizar, losa maciza, el número indica el número de losa:

Por ejemplo: LM1 → LM: Losa maciza

→ 1: Losa número 1

- Vigas de encadenado: el número indica el número de viga de esa planta.

Por ejemplo: V1 → 1: viga número 1

- Columnas: el primer número de columna de esa planta.

Por ejemplo: C1 → 1: piso número 1

A continuación, se desarrolla la obtención de cargas y se describe el procedimiento realizado en cada apartado.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 61 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

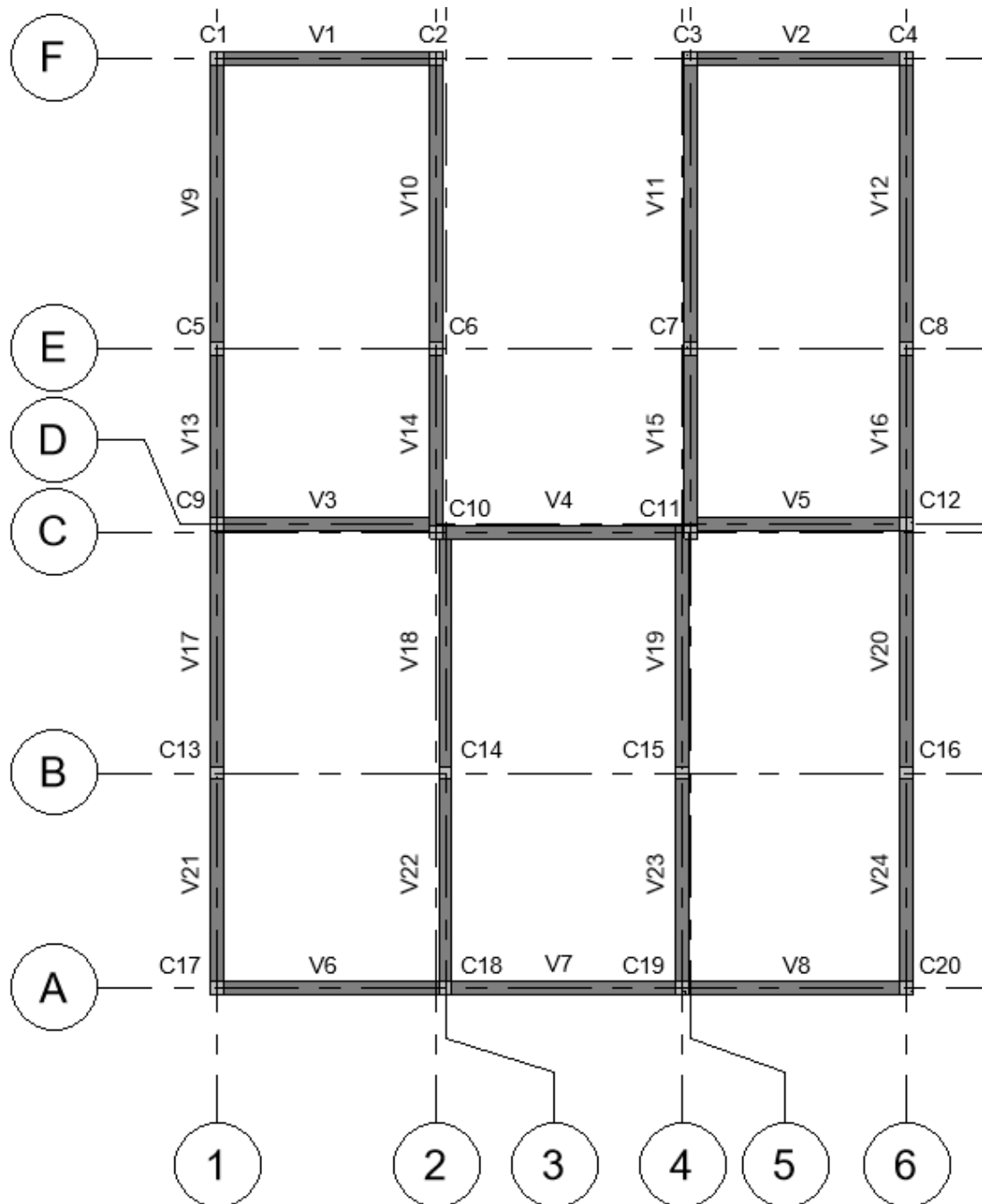


Figura 3.1.8.5-1 - Designación Vigas y Columnas

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 62 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

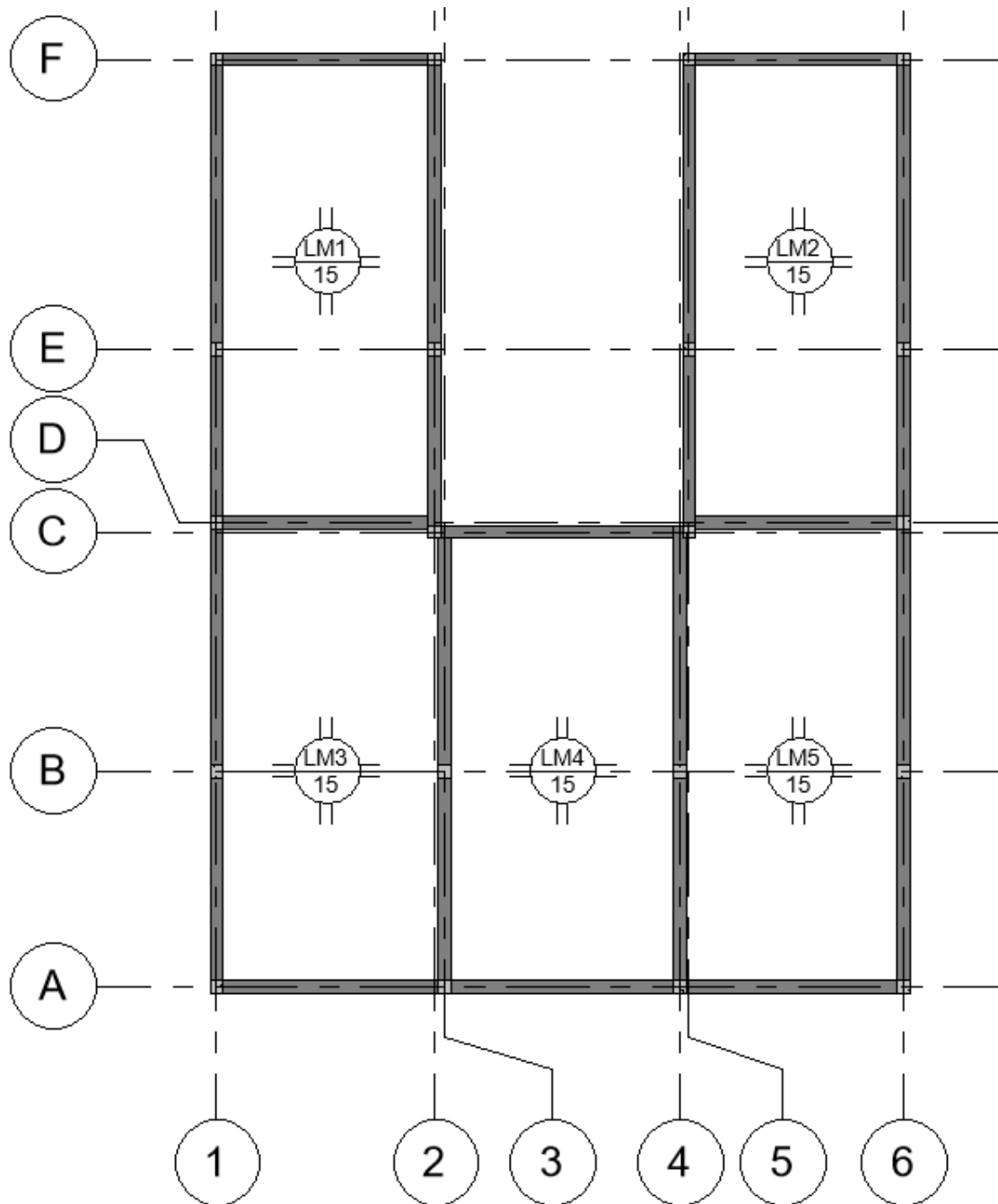


Figura 3.1.8.5-2 - Designación de losas

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 63 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

4.1 Sismo

4.1.1 Introducción sismo:

Un sismo es el movimiento del suelo originada por el movimiento de las placas tectónicas. Este se genera cuando se acumula energía por las presiones que se genera entre placas y al no poder sostener la situación, se disipa la energía en forma de calor y en ondas vibratorias.

El tamaño del sismo incide en su poder destructivo. Existen medidas para cuantificarlos como magnitud e intensidad. La magnitud, cuantifica la energía liberada que es igual en cualquier punto y la intensidad mide la destructividad en un sitio.

Una estructura resistente es el conjunto de elementos estructurales dispuestos en una construcción para evitar que las cargas actuantes la lleven al colapso o se deformen más allá de los valores permisibles o le provoquen daños que impliquen su inutilización. Las losas no se consideran elementos resistentes, si no que se encargan de transmitir las cargas a los elementos resistentes.

Los elementos estructurales deben satisfacer:

- 1) Resistencia: Capacidad para resistir las solicitaciones (M, N, Mf, T, C) que generan las acciones.
- 2) Equilibrio/Estabilidad: Deben tener los vínculos necesarios, de lo contrario o curren fallas (desplazamiento, volcamiento etc.).
- 3) Rigidez/Deformación: Las deformaciones deben estar dentro de las admisibles.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 64 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.1.2 Desarrollo

4.1.2.1 Datos generales

Existen seis categorías para clasificar el sitio de emplazamiento de la construcción según las características de los suelos comprendidos en una profundidad de 30 m desde la superficie natural. En este caso el edificio a analizar tiene las siguientes características

DESCRIPCIÓN GENERAL:

- Zona sísmica: 1
- Suelo tipo: I.
- Destino: vivienda residencial, grupo B.
- Factor de riesgo: $\gamma_d=1$

A los fines del diseño sismo resistente, las construcciones se agrupan de acuerdo con sus funciones y con la trascendencia que pueden tener eventuales daños o colapsos de las mismas en caso de ocurrencia de sismos. Para ello se define el factor de riesgo γ_d para valorar las acciones sísmicas. En este caso la estructura a analizar corresponde al grupo B $\gamma_d=1$ que es una construcción destinada a viviendas unifamiliares o multifamiliares; hoteles, comercios e industrias. Construcciones cuya falla puede afectar al grupo A. Obras de infraestructuras primarias no incluidas en el grupo A.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 65 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.1.2.2 Obtención de las masas por piso y total de la estructura.

Las acciones gravitatorias a considerar para la determinación de las acciones sísmicas horizontales se componen de las cargas permanentes y de una fracción de las acciones variables o de servicio. Estas acciones gravitatorias se tendrán en cuenta tanto para la determinación de las características dinámicas de la construcción como para la evaluación de las deformaciones y sollicitaciones originadas por la excitación sísmica. Por lo general las cargas gravitatorias están distribuida pero a los fines de la aplicación del Reglamento se pueden considerar concentradas al nivel de los diafragmas horizontales rígidos (entre pisos y techo), en el centro de gravedad correspondiente y se obtiene sumando a las cargas correspondientes a dicho nivel, el peso propio de los elementos estructurales y no estructurales que resulten comprendidos dentro del sector determinado por dos planos horizontales ubicados a la mitad de la altura de los dos pisos contiguos al nivel k considerado.

La carga gravitatoria que se supone concentrada en un nivel genérico de la construcción se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$W_K = G_K + \eta \cdot L_K$$

Donde G_K es la carga gravitatoria permanente, L_K las sobrecargas de servicio establecidas en el Reglamento CIRSOC 101/2005 y η es la fracción de las sobrecargas de servicio a considerar, cuyos valores mínimos del CIRSOC 103/2018.

En este caso el peso del tanque a los fines del análisis global de la construcción se supone integrados a dicho nivel.

A continuación, se puede observar la obtención de cálculos:

Elaboro: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 66 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.1.2.2.1 Cargas gravitatorias concentradas obtenidas por nivel

Para la carga gravitatoria permanente G_k se considera la carga accesoria, el peso de la losa y vigas correspondientes al piso, más la mitad de columnas y muros del piso superior e inferior.

El factor L_k corresponde a la sobrecarga. Y el h a la fracción de carga de servicio a considerar, obteniendo así la carga gravitatoria que se supone concentrada en un nivel genérico de la construcción:

PESO PROPIO POR PISO (G_k)		
PESO EN LOSAS= $S \cdot e \cdot \gamma \cdot H^\circ$	673.62	KN
PESO DE MUROS= $P \cdot e_m \cdot \text{Carga}$	10.24	KN/m
PESO DE VIGAS= $b \cdot h \cdot \gamma \cdot H^\circ \cdot (\sum L_v \cdot N_v)$	94.89	KN
PESO DE COLUMNAS= $b \cdot h \cdot \gamma \cdot H^\circ \cdot \sum N_c$	11.30	KN/m
Peso tanque	4.90	KN

SOBRE CARGA POR PISO		
Por uso residencial = Sobrecarga * S	259.20	KN
Por azotea = Sobrecarga * S	129.60	KN

Piso	Altura h [m]	G_k	η	L_k	W_k [KN]	
1	3	794.95	0.25	129.60	827.35	
\sum	3			\sum	827.35	KN
	H				W TOTAL	

4.1.2.2.2 Período de la estructura:

El periodo fundamental de una estructura en la dirección de análisis considerada es el periodo que corresponde al primer modo o modo fundamental de vibración libre de aquella. Dicho periodo es una característica dinámica propia de la estructura.

El análisis dinámico de la estructura considera las cargas que varían en función del tiempo. Cabe destacar que *todas* las cargas varían en función del tiempo, aunque si la magnitud de las mismas varía lo suficientemente lenta no causará efectos dinámicos y podrá analizarse como estática.

A los efectos de determinar si las cargas varían de forma lenta o rápida, se utiliza el valor de referencia de comparación como el **periodo natural de la estructura**.

El análisis dinámico se puede subdividir en dos partes, en primer lugar, el análisis modal que determina la vibración libre de la estructura y, por otro lado, la determinación de las

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 68 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

fuerzas dinámicas, donde los desplazamientos máximos, fuerzas y esfuerzos a través de la estructura (debido a la combinación de modos para una aceleración dada) son calculados.

El análisis modal consiste en el cálculo del periodo, frecuencias y los modos de vibración libre. La vibración libre ocurre después que finaliza la excitación externa o después que la carga deja de variar y se mantiene constante, esta depende solamente de la rigidez de la estructura y sus masas, siendo todas estas características intrínsecas de la estructura. La vibración libre es también llamada modo de vibrar y representa la deformación relativa de un edificio.

Para obtener el periodo fundamental de la estructura se utilizan 3 métodos, en primer lugar, la expresión simplificada obtenida del Cirsoc 103/2018 como:

METODO 1	
Cr	0.0488
x	0.75
H [m]	3
Ta	0.11

Cuadro 4.1.2.2-1

Tipo Estructural	C _r	x
Sistemas tipo pórtico de acero que resisten el 100% del corte basal requerido sin incorporación de componentes que restrinjan deformaciones (p. ej. mampostería, diagonales).	0,0724	0,80
Sistemas tipo pórtico de hormigón armado que resisten el 100% del corte basal sin incorporación de componentes que restrinjan deformaciones (p. ej. mampostería, diagonales).	0,0466	0,90
Sistemas tipo pórticos de acero con diagonales excéntricas o diagonales de pandeo restringido.	0,0731	0,75
Otros sistemas estructurales	0,0488	0,75

Por otro lado, se utiliza la expresión aproximada que toma cada piso con un periodo t de 0,1 segundo por piso, siendo este:

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 69 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

METODO 2	
T considerado por piso [s]	0.1
Cant de pisos	1
T	0.10

Por último, se utiliza la formula empírica expuesta en el Reglamento Cirsoc 103/Parte 1, considera los muros que continúan en altura y están fijados en todas las plantas.

METODO 3			
En x		En y	
hn	3	hn	3
lx	10.8	ly	14.4
dx	0.007	dy	0.060
Tx	0.06	Tx	0.05
superficie de la platan tipo			129.60

Las diferencias obtenidas entre los métodos son muy pequeñas, lo que indica que el rango trabajado es adecuado.

4.1.2.2.3 Cálculo del R, reducción por ductilidad

Se considera una ductilidad global de 5 por el Reglamento Cirsoc 103/2018 considera los pórticos de hormigón armados.

La carga sísmica se representa mediante un espectro de respuesta y una aceleración máxima. El espectro de respuesta es una curva en la que se especifican las máximas aceleraciones vs el periodo de una estructura. Si se tiene un espectro de respuesta que represente las deformaciones máximas dadas por una carga se puede obtener la deformación de la estructura, conociendo únicamente el periodo. Estas aceleraciones pueden ser convertidas en desplazamientos multiplicando las deformaciones de los modos de vibrar por la frecuencia.

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 70 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Una vez que la deformación real de un modo de vibrar ha sido encontrada ya se pueden obtener los esfuerzos sobre los elementos. Se obtuvo a continuación los siguientes parámetros:

La influencia que sobre la valoración de fuerzas sísmicas tiene la capacidad de disipación de energía mediante deformaciones anelásticas de la estructura, se determinará a través del factor R de reducción de las ordenadas espectrales elásticas correspondientes a las pseudoaceleraciones definidas en el Capítulo 7.

El factor R depende de la ductilidad global de la estructura y del período de vibración que se considere. Su valor se calculará con las expresiones siguientes:

$$R = 1 + (\mu - 1) \frac{T}{T_1} \quad \text{para } T \leq T_1$$

$$R = \mu \quad \text{para } T \geq T_1$$

siendo:

- R un factor de reducción;
- μ la ductilidad global de la estructura;
- T el período de vibración genérico;
- T_1 el período correspondiente al comienzo del plató.

El valor del factor de reducción R podrá diferir en las dos direcciones ortogonales en que se analiza la estructura.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
Página 71 de 438			
<p>DOCUMENTO CONTROLADO</p> <p>CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL</p> <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Cuadro 4.1.2.2-2

ZONA SÍSMICA	SUELO	a_s	b	T_1	T_2
4	Tipo I	0,35	1,05	0,20	0,35
	Tipo II	0,35	1,05	0,30	0,60
	Tipo III	0,35	1,05	0,40	1,00
3	Tipo I	0,25	0,75	0,20	0,35
	Tipo II	0,25	0,75	0,30	0,60
	Tipo III	0,25	0,75	0,40	1,00
2	Tipo I	0,16	0,48	0,20	0,50
	Tipo II	0,17	0,51	0,30	0,70
	Tipo III	0,18	0,54	0,40	1,10
1	Tipo I	0,08	0,24	0,20	0,60
	Tipo II	0,09	0,27	0,30	0,80
	Tipo III	0,10	0,30	0,40	1,20
0	Tipo I	0,04	0,12	0,10	1,20
	Tipo II	0,04	0,12	0,10	1,40
	Tipo III	0,04	0,12	0,10	1,60

7.2.1. Las ordenadas S_a del espectro elástico de diseño para acciones horizontales, se determinan mediante las siguientes expresiones:

$$S_a = a_s + (b - a_s) \cdot \frac{T}{T_1} \quad \text{para} \quad T \leq T_1$$

$$S_a = b \quad \text{para} \quad T_1 \leq T \leq T_2$$

$$S_a = b \left(\frac{T_2}{T} \right)^{2/3} \quad \text{para} \quad T \geq T_2$$

siendo:

- S_a la pseudoaceleración elástica expresada como fracción de la aceleración de la gravedad;
- a_s la ordenada al origen del espectro (aceleración máxima del suelo), expresada como fracción de la aceleración de la gravedad;
- b la ordenada del plafón del espectro o máxima pseudoaceleración, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad;
- T el período de vibración genérico, expresado en segundos;
- T_1 el período correspondiente al comienzo del plafón, expresado en segundos;
- T_2 el período de vibración correspondiente al fin del plafón, expresado en segundos.

Los valores de a_s , b , T_1 y T_2 son función de la zona sísmica y del tipo de suelo de fundación.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 72 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO</p> <p>CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL</p> <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

DE TABLA - CIRSOC						
ZONA SISMICA	SUELO	as	b	T1	T2	μ (Ductilidad global)CIRSOC 103
1	1	0.08	0.24	0.2	0.6	5

En x	
Tx	0.06
Rx	2.26461859

En y	
Ty	0.05
Ry	2.00337892

Sa x	
0.130584744	

Sa y	
0.120135157	

4.1.2.2.4 Coeficiente C

El coeficiente sísmico de diseño **C**, correspondiente a la dirección de análisis considerada, se determina mediante la siguiente expresión:

Cuadro 4.1.2.2-3

Construcción	Factor de riesgo γ_d
Grupo A_0	1,4
Grupo A	1,3
Grupo B	1

$$C = \frac{S_a \cdot \gamma_d}{R}$$

En x	
γ_d	1
Sa	0.13058474
R	2.26461859

En Y	
γ_d	1
Sa	0.12013516
R	2.00337892

C	0.05766302
---	------------

C	0.05996627
---	------------

4.1.2.2.5 Cálculo del corte basal

Cuanta mayor masa tenga un edificio, mayor será la fuerza horizontal equivalente que tendera a moverlo, en este caso es una vivienda de una pequeña altura además de que no cuenta con una estructura innecesariamente pesada. El corte en la base para dos direcciones de este edificio está dado por la siguiente formula:

$$V_o = c * \sum W_i$$

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
			Página 73 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Siendo una vivienda en la cual solo tenemos un centro de masa donde ubicar el corte basal, no es necesario realizar una distribución del mismo.

Distribución del Corte Basal en X

Piso	Alturas totales hk	Wk	Vo	Wk * hk	Fk
1	3	827.35	47.71	2482.05	47.71
		Σ	47.71	2482.05	

Distribución del Corte Basal en Y

Piso	Alturas totales hk	Wk	Vo	Wk * hk	Fk
1	3	827.35	49.61	2482.05	49.61
		Σ	49.61	2482.05	

4.2 Fundaciones

4.2.1 Estudio de suelo

El objetivo del estudio es identificar el perfil de suelos existente en el área de implantación de la obra, así como reconocer las propiedades físicas y mecánicas de los diferentes estratos presentes a los fines de definir el tipo y la cota de fundación más apropiados desde el punto de vista tanto técnico como económico para la obra de referencia.

4.2.1.1 Sondeos

Se ejecutaron ocho perforaciones, el ensayo realizado fue el ensayo de penetración normalizado de Terzaghi (SPT), y muestreo intermitente, los cuales fueron designados como Sondeo P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7 Y P8. Los ensayos de hinca se realizaron bajo las indicaciones establecidas por la norma IRAM 10517/70, con toma de muestras de cada estrato.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 74 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

En los ocho sondeos exploratorios ejecutados se alcanzó a profundidades que variaron entre 16 y 8 metros medidos desde la superficie natural del terreno (dos de 16,00m, cuatro de 12,00m y dos de 8,00m).

4.2.2 Perfiles estratigráficos

En toda la profundidad estudiada el suelo fue de tipo ML, lo cual significa que es limoso de baja plasticidad, en las siguientes líneas se realizara un perfil tipo de la estratigrafía de suelo observado en el estudio (los valores colocados son los obtenidos en el sonde 1, aunque son representativos de todo el terreno).

0,0 m – 0,2 m: Suelo Vegetal

0,0 m – 1,5 m: Limo de baja plasticidad color castaño rojizo, oscuro y homogéneo. Con un porcentaje de humedad del 14,68%, siendo su límite líquido 33,15% y 23,89% su límite plástico, el porcentaje de pasante de tamiz #200 es de 83,56%.

1,5 m – 2,5 m: Limo de baja plasticidad color castaño rojizo, claro y con algunos nódulos calcáreos. Con un porcentaje de humedad del 10,12%, siendo su límite líquido 28,74% y 22,18% su límite plástico, el porcentaje de pasante de tamiz #200 es de 82,56%.

2,5 m – 12 m: Limo de baja plasticidad color castaño rojizo claro, entre húmedo y saturado con nódulos cementados y calcáreos. Con un porcentaje de humedad del 26,75%, siendo su límite líquido 30,15% y 23,56% su límite plástico, el porcentaje de pasante de tamiz #200 es de 79,56%.

12 m – 18 m: Limo de baja plasticidad color castaño rojizo claro, saturado con nódulos cementados y calcáreos. Con un porcentaje de humedad del 32,12%, siendo su límite líquido 27,65% y 24,56% su límite plástico, el porcentaje de pasante de tamiz #200 es de 75,65%.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 75 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.2.2.1 Nivel freático

Al momento de realizar el presente estudio, el nivel freático fue detectado en todos los sondeos alrededor de los 7m de profundidad. No obstante, debe tenerse presente que la presencia del mismo es estacional, pudiendo variar a lo largo del año.

4.2.3 Recomendación según estudio de suelo

Es un sistema de fundación de tipo superficial o directo, materializados mediante una zapata corrida. Se decidió fundar a una profundidad mínima de 2,5 m a partir de la cota de subsuelo, para evitar descalces de la fundación por erosión.

Todas las bases de fundación deberán estar debidamente arriostrados para permitir un trabajo conjunto de la estructura. Asimismo, la transmisión de la carga de los muros a las bases de fundación, deberá efectuarse mediante los muros de fundación que vinculen a los mismos.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 76 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.2.4 Diagrama de número de golpes del estudio de suelo:

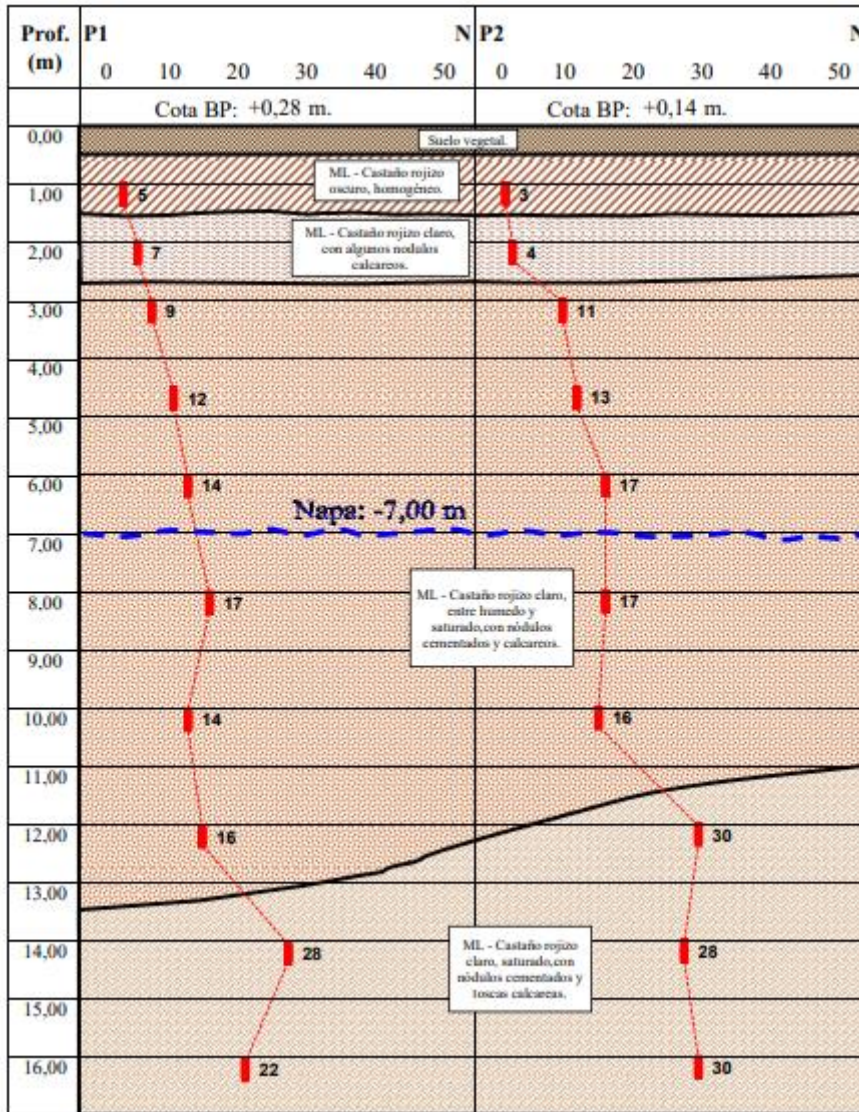


Figura 4.2.2.1-1 Diagrama de número de golpes P1-2

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martín	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martín	Revisión:	02
		Página 77 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

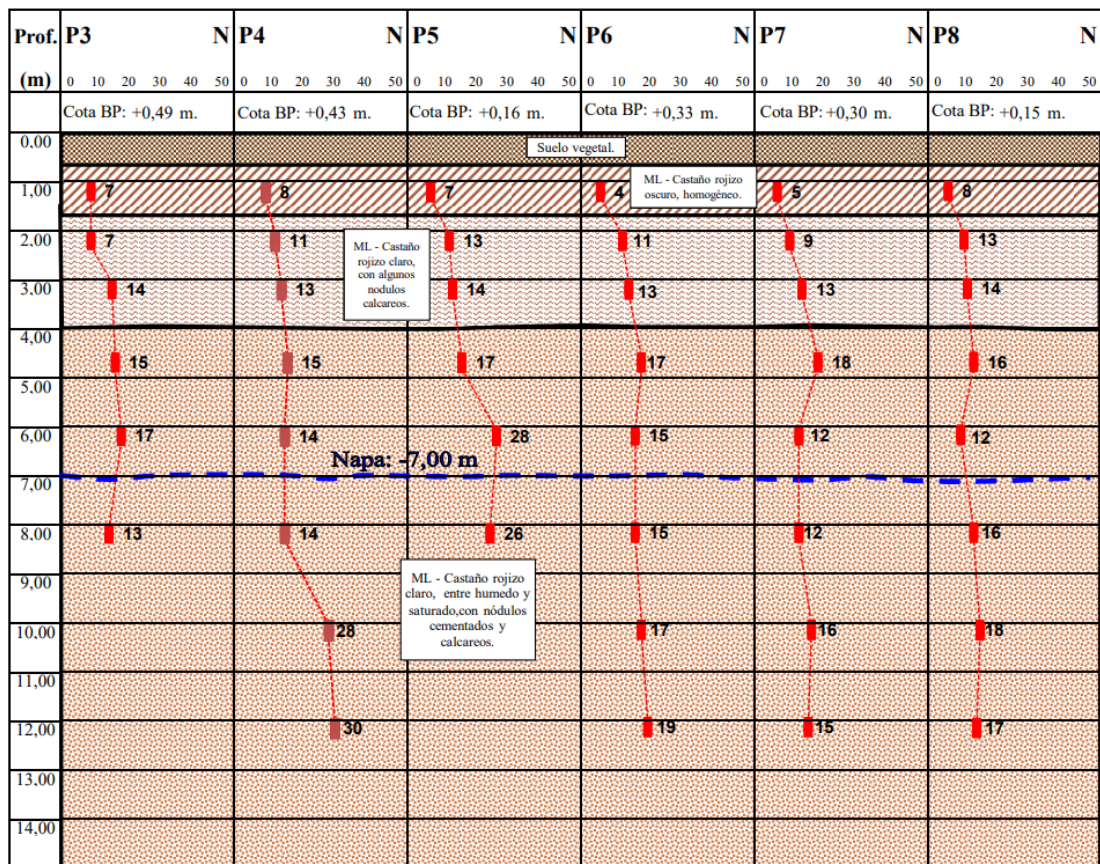


Figura 4.2.2.1-2 - Diagrama número de golpes P3-8

4.2.5 Selección de tipo y cota de fundación

Conocido el tipo de estructura y las características geotécnicas del suelo el tipo de fundación se realizarán zapatas corridas para toda la edificación.

La carga última que llega a cada una de las columnas de encadenado es muy pequeña, cerca de 4 toneladas.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martín	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martín	Revisión:	02
		Página 78 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

4.2.6 Capacidad de carga de fundación

El valor de “ σ_{adm} ” a calcular representa la resistencia admisible “total” del suelo, por lo que para obtener la resistencia admisible “neta”, a la misma deberá restarse el peso de las bases de fundación más el suelo circundante al fuste.

Las dimensiones, cantidad y ubicación de zapata de fundación, se determinaron a partir de la resistencia admisible consignada (σ_{adm}) y continuando los muros portantes de la edificación.

Para dicho cálculo se consideran las fórmulas de Terzaghi que expresa la capacidad última de carga mostradas a continuación:

$$\sigma_{adm} = q / A = \{ C N_c + (\gamma-1) D N_q + (\gamma-1) R_m N_\gamma \} / v, v = 3$$

El primer término de la ecuación “ $c \cdot N$ ” es referido a la cohesión del suelo, en el caso de nuestro trabajo practico es nulo ya que estamos en presencia de un suelo rocoso.

El segundo término está referido al cofinanciamiento, es decir, a la tapada.

Y el tercer término está referido a la resistencia propia del suelo por debajo de la fundación.

Donde:

γ = Peso específico del suelo. (Utilizando 1,7 Ton/m³ del promedio de los valores del estudio de suelo)

C = Cohesión del Suelo.

q: $\gamma \cdot D_f$, siendo D_f la cota de fundación

B = Ancho de Cimentación (base) (m).

N_c , N_q , N_γ : Factores de capacidad de carga adimensionales y en función del ángulo de fricción del suelo. Además, estos factores dependen del tipo de falla presente, las cuales pueden ser por corte general, por corte local y por punzonamiento.

Estos factores se obtienen del promedio de los valores arrojados en el estudio de suelo.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 79 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

$$Nq = (3,6 + 2,6 + 3,9) / 3$$

$$Nc = (10,5 + 8,8 + 11) / 3$$

$$N\gamma = (1,2 + 1 + 1,4) / 3$$

Utilizando los valores de:

$$\text{Para zapatas continuas Ancho} = 0,60 \text{ m.} \quad Rm = A/2 = 0,30 \text{ m.}$$

Los 3 tipos de fallas son:

1. Falla general de corte o por corte total: A medida que aplicamos la carga el suelo va deformándose, hasta que llega a un punto denominado “carga ultima de rotura”, donde a partir de aquí, las deformaciones crecen descontroladamente.

Aquí el comportamiento de la grafico es bastante suave, principio el suelo se comporta prácticamente línea, elásticamente □ comportamiento elástico.

En el terreno observamos que el suelo se levanta en forma paralela al eje del muro. Esta falla se produce porque si observamos el cimiento, se ve que se forma una cuña que se solidariza del cimiento (como si fuera parte del cimiento), por lo que después se forman superficie en donde se forman fallas por corte. En el terreno o en el campo se observa una única lomada paralela al eje del muro.

2. Falla por corte local: Puede ocurrir que a media que cargamos el cimiento, tenemos una deformación de tipo elástica y de golpe comienza a cambiar la inclinación de la gráfica con un “temblequeo”, hasta que llegamos a otro punto denominado “carga de rotura”, donde se produce otro quiebre y sigue temblequeando la gráfica. En el campo se observaban varias lomadas paralelas al eje del muro.

3. Rotura por punzonamiento: Aquí tenemos un hundimiento entorno al cimiento (no lomadas como en los casos anteriores). Generalmente ocurre cuando tenemos una carga

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 80 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

importante y un suelo flojo, de baja compacidad. Aquí el suelo no logra transferir la carga. La superficie de falla por corte es de aproximadamente a 45° , con poco incremento de la carga, tenemos demasiado desplazamiento.

Considerando un ángulo de fricción interna de 12 grados para este tipo de suelo y un factor de seguridad $v = 3$.

Los resultados de cálculo resultaron:

Capacidad portante		
FS = v		3
c'	[KN/m ²]	34.6478667
γ	[KN/m ³]	16.7028867
Df	[m]	2.5
q	[KN/m ²]	41.7572167
φ	°	11
Nc		2.73333333
Nq		8.9
Nγ		1.06666667
B		0.6
σadm		95.0503207

4.2.7 Cálculo geométrico y estructural de las fundaciones:

Con los valores obtenidos anteriormente se procedió a calcular las distintas fundaciones, para esto, se utilizó el procedimiento expuesto por el Reglamento CIRSOC 201/2005 y también se tuvo en cuenta algunos aspectos del reglamento viejo para poder asegurar ciertos valores obtenidos.

Secuencia del cálculo:

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 81 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

1. Determinar las dimensiones en planta de las bases de acuerdo a los datos del estudio de suelo
2. Determinación de las cargas últimas, lado de la columna y lado de la base.
3. Cálculo de parámetros como α , β , K_{amin} , Q_u , etc.
4. Cálculo de los momentos flectores
5. Predimensionar la altura de las bases y obtener cuantías razonables a flexión
6. Adoptar alturas utilices para la verificación de punzonamiento y corte.
7. En caso de que la altura resulte insuficiente para proveer una resistencia adecuada al punzonamiento, se incrementa la altura y se repiten los cálculos del punto anterior.
8. Verificar la altura adoptada al corte.
9. En caso de que la altura resulte insuficiente para proveer una resistencia adecuada al corte, se incrementa la altura y se repiten los cálculos del punto anterior.
10. Dimensionamiento de las armaduras a flexión.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 82 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Cuadro 4.2.2.1-1 - Armadura a flexión CIRSOC

Cuantía mínima voladizos	$k_{a\ min} = 2,8\ MPa / (0,85 \cdot f'_c)$	
Si en cualquier caso $m_n \leq m_{n\ min} = k_{a\ min} \cdot (1 - k_{a\ min} / 2)$ adoptar: $A_{s\ min} = 2,8\ MPa \cdot b \cdot d \cdot (10^6\ mm^2/m^2) / f_y$ y $A'_s = 0$		
Momento solicitante	$M_{ux} = q_u \cdot L_y \cdot k_x^2 / 2$	$M_{uy} = q_u \cdot L_x \cdot k_y^2 / 2$
Momento nominal necesario	$M_{nx} = M_{ux} / 0,90$	$M_{ny} = M_{uy} / 0,90$
Momento reducido	$m_{nx} = \kappa \cdot M_{nx} / (0,85 \cdot b_y \cdot d^2 \cdot f'_c)$ $\kappa = (0,001\ MN/kN)$	$m_{ny} = \kappa \cdot M_{ny} / (0,85 \cdot b_x \cdot d^2 \cdot f'_c)$ $\kappa = (0,001\ MN/kN)$
Si en cualquier caso $m_n > 0,268$ correspondería adoptar doble armadura, situación que no se contempla en esta secuencia de cálculo recomendándose aumentar la altura por resultar una solución más racional		
Calculo de armaduras totales de flexión	$z_x = d_x \cdot [1 + (1 - 2 \cdot m_{nx})^{1/2}] / 2$ $A_{sx} = \xi \cdot M_{nx} / (z_x \cdot f_y)$ $\xi = 1000\ mm^2\ MN / (m^2\ kN)$ $A'_s = 0$	$z_y = d_y \cdot [1 + (1 - 2 \cdot m_{ny})^{1/2}] / 2$ $A_{sy} = \xi \cdot M_{ny} / (z_y \cdot f_y)$ $\xi = 1000\ mm^2\ MN / (m^2\ kN)$ $A'_s = 0$
Adoptar la altura del talón de la base para respetar recubrimientos reglamentarios ($\approx 0,23$ a $0,25$ m) y pendiente del hormigón fresco ($\approx h -$ voladizo mínimo) adoptando el mayor valor entre ambos		

El cálculo realizado arrojó los siguientes resultados:

Calculo geometrico						
Cargas maxima de zapata			Condicion de Rigidez		Condicion constructiva	
Debido al peso propio de fundacion	% de aumento	7.00%	b0	0.20	d	0.200
	Carga puntual	147.09	d0≥	0.15	C	0.250
	Long	3.60			d0≤	0.315
	Pe	40.86	Condicion constructiva			
	Pt	43.72	d0≥	d0≤	d0adop	
	B (min)	0.46	0.15	0.31466236	0.2	
	σ trabajo (B min)	95.05	$d_0 \geq \frac{B-b_0}{4}$ $d_0 \leq d + \frac{(B-c)}{2} \cdot \text{tg} 40^\circ$			
	B adopt	0.60				
	s trabajo (B min)	72.86				

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 83 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Calculo Estructural

		f'c [Mpa]	25	
		fy [Mpa]	420	
		σe	24000	
		rec	0.02	
		h	0.18	
		M [KNxm]	13.36	
Momento nominal	$Mn = \frac{M}{0.9}$	$Mn = \frac{Pe}{8} * \frac{(B - bo)^2}{B}$ $mn = \frac{Mn}{0.85 * f'c * B * (d0 - rec)^2}$	Mn (KNm)	145.51
		(adimensional)		0.00366
Brazo de palanca		zx		0.19963
Armadura requerida Principal				
Armadura requerida Pricipal	$Areq = \frac{Mn}{zx * fy}$	$A_{1,princ} = \frac{2 * M}{h * \sigma_s}$	Areq (cm2/m)	0.58
Armadura Minima			Amin (cm2/m)	3.39
Diam de hierros			Diam de hierros [12.00
Cantidad de barras			Cantidad de barra	3.00
Separacion (el 1 del numerador, se cambia por la base)		$S_1 = \frac{1}{n-1}$	Separacion	0.50
Aadop			Aadop	3.39
				Si verifica
Armadura requerida Secundaria				
Armadura requerida Pricipal	$Areq = \frac{Mn}{zx * fy}$	$A_{1,princ} = \frac{2 * M}{h * \sigma_s}$	Areq (cm2/m)	0.12
Armadura Minima		$A_{1,princ} = \frac{2 * M}{h * \sigma_s}$	Amin (cm2/m)	2.62
Diam de hierros			Diam de hierros [8.00
Cantidad de barras			Cantidad de barra	2.00
Separacion (el 1 del numerador, se cambia por la base)		$S_2 = \frac{B - 2r}{n-1}$	Separacion	0.30
Aadop			Aadop	3.35
				Si verifica

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 84 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Verificacion al corte

s trabajo	[KN/m2]	485.76
a		0
Corte de viga central (Q)	[KN]	53.4336204
QR	[KN]	53.4336204
z	[m]	0.153
tension de corte tr	[KN/m2]	349.2393
Verificacion reglamento viejo		
	K2	1.2
	t001	490.5
	K2*t001	588.6
	tr<t001	Si verifica

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 85 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.2.8 Zapata corrida:

A continuación, se presenta el cálculo tipo para este tipo de fundación.

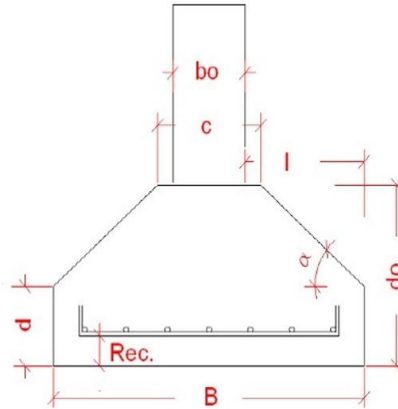


Figura 4.2.2.1-1

Con LOS parámetros geométricos, la base y la altura, se calculó el área bruta de hormigón, para posteriormente multiplicarla por la cuantía mínima adoptada ($p_{min}=0.0033$), para conocer el área de armadura necesaria.

4.2.9 Asentamientos:

La carga admisible de un sistema de fundaciones está dada por dos condiciones:

- Resistencia al corte de suelo
- Asentamiento admisible

El asentamiento se produce por la aplicación de una carga. Puede tener distintas naturalezas:

- Elástico, inmediato.
- Por consolidación a largo plazo.

Por su parte el asentamiento por consolidación tiene dos fases:

- Primaria (salida del agua, mayor en inorgánico)

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 86 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

- Secundaria (reacomodo de partículas, mayor en orgánico).

En este caso el cálculo de asentamientos hace con la siguiente formula como es aconsejado en el estudio de suelo:

Formula general: $S = DH \cdot (st - sc) \cdot k \cdot mv$

- S: Asentamiento, en cm.
- DH: 250 - Espesor del manto considerado, en cm.
- sc: 0,555 - Tensión de confinamiento, en Kg/cm².
- st: 1,4 - Tensión aconsejada, en Kg/cm².
- g: 0,0019 - Densidad del suelo, en Kg/cm³.
- Df: 300 - Cota de fundación, en cm.
- K: 1 - Factor de fundación de la profundidad.
- mv: 0,015 - Módulo edométrico, en cm²/kg.

Desde el estudio de suelo (Juan Carlos Rosados y Asociados, 2019) podemos obtener los siguientes valores:

- Valor de seguridad al corte de suelo: 3.
- Valor de asentamiento máximo: 2,5.

Debido a las condiciones de simetría de este proyecto, las cargas sobre la estructura de fundación son prácticamente idénticas en todas las mismas, tomamos los valores que mayores para estar del lado de la seguridad y los mismos arrojaron los siguientes resultados.

BASES	DESIGNACION	Parametros								Asentamiento elastico	
		Bx(m)	By(m)	μs	Es(Mpa)	Pu (tn)	Q(tn/m ²)	m	α	δ central (m)	cm
Zapata corrida	ZC 1	0.60	1	0.45	5712	147.09	245.15	1.67	2.18	0.004564	0.46
	ZC 2	0.60	1	0.45	5712	117.67	196.12	1.67	2.18	0.003651	0.37

Siendo resultados que verifican perfectamente con el estudio de suelo.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 87 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

4.2.9.1 Asentamientos diferenciales

En lo que respecta a los asentamientos diferenciales, si bien puede ser un problema en la zona en la cual estamos evaluando este proyecto (principalmente para grandes edificaciones), para esta construcción no resulta un problema, debido a la forma del proyecto y su diseño.

4.3 Losas

Para comenzar a obtener las cargas que van a llegar a las columnas se comenzó con un pre dimensionado a partir de las continuidades de las mismas analizando las cargas permanentes y sobrecargas de cada piso, mediante valores obtenidos en el

Reglamento CIRSOC 101/2005. Tomando como premisa que se utilizarían losas macizas debido a las pequeñas dimensiones de las mismas y la experiencia de la mano de obra.

4.3.1 Dirección

A partir de sus dimensiones y de su relación de lados l_y/l_x (siendo l_y el lado mayor) se termina la dirección de armado de cada una de las losas, sabiendo que si $l_y/l_x < 2$ la losa estará armada en dos direcciones, en cambio sí, $l_y/l_x > 2$ la losa estará armada en una sola dirección.

En este caso el diseño permitió que todas las losas estén armadas en una dirección.

4.3.2 Pre-dimensionado

Se realiza un pre dimensionado de las losas en 2 direcciones, del espesor de cada una utilizando los siguientes criterios obtenidos del Reglamento CIRSOC 201/2005, también definiendo el tipo de apoyo y continuidad de las mismas, los casos obtenidos son los siguientes:

Apoyo 0: cuando la losa se encuentra simplemente apoyada $\lambda=16$;

Apoyo 1: cuando la losa se encuentra con un extremo continuo $\lambda =18,5$;

Apoyo 2: cuando la losa se encuentra con ambos extremos continuos $\lambda =21$;

Apoyo 3 o V: cuando la losa se encuentra en voladizo $\lambda =8$.

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 88 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Se procede a adoptar el espesor de las losas en dos direcciones como $h = L/\lambda$, donde l es el lado menor de la losa. Se consideró un solo tipo de losa y es de 15, cumpliendo con el grosor mínimo de reglamento.

4.3.3 Cargas en las losas

Se establecieron las cargas últimas que soportan las losas de los diferentes niveles, compuestas por cargas permanentes (hormigón, contrapiso, carpeta, cielorraso, muros, pisos) y las sobrecargas que contempla el uso residencial del edificio. Los valores de estas se obtuvieron del Reglamento CIRSOC 101/2005, el cual hace referencia al Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño para Edificios y otras Estructuras.

En el caso consideraron las siguientes combinaciones:

U1	1,4 (D + F)
U2	1,2 (D + F + T) + 1,6 (L + H) + 0,5 (Lr o S o R)
U3	1,2 D + 0,5 (Lr o S o R) + (f1 L o 0,8 W)
U4	1,2 D + 1,6 W + f1 (L o Lr) + f2 S
U5	0,9 D + 1,6 W + 1,6 H
U6	0,9 D + 1 E + 1,6 H

Siendo:

- D: Carga debido a peso muerto
- E: Carga debido a sismo, la cual es:

$$E = E_H \pm E_V$$

- L: Sobre carga de diseño
- Lr: Sobre carga de diseño para losa
- S: Carga debidas a la nieve

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 89 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

4.3.4 Dimensionado

Para el dimensionado de las mismas, se utilizó el punto 9.5.3.3 – Cirsoc 201 para determinar el espesor mínimo de una losa según el coeficiente α .

9.5.3.3. El **espesor mínimo, h**, para **losas con vigas entre apoyos** en todos sus lados, debe ser:

a) para $\alpha_{fm} \leq 0,2$ se debe aplicar el artículo 9.5.3.2.

b) para $0,2 < \alpha_{fm} \leq 2,0$:

$$h \geq \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 5\beta (\alpha_{fm} - 0,2)} \quad (9-12)$$

pero como mínimo $h \geq 120 \text{ mm}$

c) para $\alpha_{fm} > 2,0$:

$$h \geq \frac{\ell_n \left(0,8 + \frac{f_y}{1400} \right)}{36 + 9\beta} \quad (9-13)$$

pero como mínimo $h \geq 90 \text{ mm}$

Activar
Ve a Conf

LOSAS		Dimensiones			Dirección	Apoyo	Inercia			f_y	I_n	β	Predimensionado	h	h	h adoptado
Piso	N° Losa	l_x	l_y	l/l	2D-1D	Continuidades	Losas	Vigas	α	Mpa	mm	l_{mayor}/l_{menor}	λ o α	mm	cm	m
SUBSUELO	L1	3.6	7.2	2.00	1D	0	0.00014	0.00	0.46	420.00	7200.00	2.00	20.00	180.00	18.00	0.15
	L2	3.6	7.2	2.00	1D	0	0.00014	0.00	0.46	420.00	7200.00	2.00	20.00	180.00	18.00	0.15
	L3	3.6	7.2	2.00	1D	1	0.00014	0.00	0.46	420.00	7200.00	2.00	24.00	150.00	15.00	0.15
	L4	3.6	7.2	2.00	1D	2	0.00014	0.00	0.46	420.00	7200.00	2.00	28.00	128.57	12.86	0.15
	L5	3.6	7.2	2.00	1D	1	0.00014	0.00	0.46	420.00	7200.00	2.00	24.00	150.00	15.00	0.15

Con esto se procedió a verificar la resistencia de dicha losa, esto se realizó a través de simular la misma como una viga de 1m de ancho.

Datos de Losa					
Area de influencia de la viga	Longitud de viga	Hormigón de la viga	Ancho de Viga	Altura de Viga	Recubrimiento
[m]	[m]	[H]	[m]	[m]	[m]
1.00	3.60	20.00	1.00	0.15	0.03

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 90 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Luego se obtuvo de las combinaciones de carga la mayor de las solicitaciones con las combinaciones nombradas en “Cargas de losas”.

4.3.4.1 Cargas y sobrecargas

Las sobrecargas máximas fueron obtenidas desde el modelo de cálculo para utilizar la peor condición posible, utilizando combinaciones nombradas en “Cargas de losas”.

Los factores f_1 y f_2 se seleccionan según reglamento.

Tabla 1	f1	Lugares de concentración de público donde sobrecarga es mayor a 5kN/m ² , y para playas de estacionamiento y garajes	1
		Para otros casos	0.5
	f2	Para configuraciones particulares que no permiten evacuar la nieve acumulada	0.7
		Para otras configuraciones	0.2

Siendo seleccionados los valores:

	f1	f2
Tabla 1	Para otros casos	Para otras configuraciones
	0.5	0.2

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 91 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

	Termino 1	Termino 2	Termino 3	Termino 4	Total [KN/m2]
9-1	504				4.94
9-2	432	0	48.96		4.72
9-3	432	156.672	0		5.77
9-4	432	0	0	48.96	4.72
9-5	432	0	48.96	0	4.72
9-6	324	0	0		3.18
9-7	324	0	0		3.18
					5.77

Así obtenida la carga distribuida máxima, igual a 5.77 [KN/m2].

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 92 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

4.3.4.2 Armadura a flexión

Hormigon	[Mpa]	20	F*c	17	17	17	[Mpa]
			F*c	1734	1734	1734	[Tn/m2]
			Ka min	0.082352941	0.082352941	0.082352941	
			Ka max	0.31875	0.31875	0.31875	
φ		0.9	Mn	0	0.5960304	1.0596096	
			mn	0	0.023870242	0.042435986	
			Ka	0	0.024162147	0.043376758	
			Ka	usar Asmin	usar Asmin	usar Asmin	
			As	0	0.000117359	0.000210687	[m2]
			As	0	1.173589992	2.106871089	[cm2]
			Asmin	4	4	4	[cm2]
			Mc	0	0	0	
			ΔM	0	- 0.54	0.95364864	
			f's	21420	21420	21420	[Tn/m2]
			A's	0	0	0	[cm2]
			As	0	0	0	[cm2]

Armadura adoptada

TRACCION	Cantidad de barras	4	4	4
	Diam de las barras [mm]	12	12	12
	As adoptado	4.523893421	4.523893421	4.523893421
COMPRESION	Cantidad de barras	1	1	1
	Diam de las barras [mm]	8	8	8
	A's adoptado	0.502654825	0.502654825	0.502654825
Verificacion	As	verifica	verifica	verifica
	A's	verifica	verifica	verifica

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 93 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

4.4 Mampostería

Todo el cálculo de mampostería, vigas y columnas de encadenado fue realizado siguiendo las indicaciones del reglamento argentino para las construcciones sismorresistentes (Julio, 2018).

4.4.1 Combinaciones de carga

El caso de las viviendas construidas con ladrillo portante, siendo el valor más desfavorable:

$$1,00 = D \pm E + f1 L + f2 S$$

Tenemos que tener en cuenta que el valor de sismo E, este compuesto por Eh y Ev. De nuevo tenemos que tomar la peor combinación que se puede dar en ese caso.

Además, tengamos en cuenta que el favor de reducción de resistencia dado según el tipo de solicitación y la situación en la cual se da.

Cuadro 4.3.4.2-1 - Factor de reducción de resistencia.

Solicitación / Situación		Factor de reducción de resistencia ϕ
Combinación de flexión y carga axial	Mampostería encadenada simple y armada	0,90
	Mampostería reforzada con armadura distribuida	0,90
	Mampostería sin encadenados verticales	0,60
Corte	Mampostería	0,80
	Encadenados	0,80
Tracción	Encadenados	0,90
Flexión perpendicular al plano del muro		0,85

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 94 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.4.2 Morteros

4.4.2.1 Tipificación de los morteros para juntas

Los morteros utilizados en la ejecución de las juntas horizontales y verticales se tipifican en función de su resistencia mínima a compresión a **28** días según lo indicado en la Tabla

Cuadro 4.4.2.1-1 - Tipificación y proporcione de morteros cementicios.

Tipo de mortero	Calidad de Resistencia	Partes de cemento de Uso General IRAM 50000	Partes de cal	Partes de arena suelta (1)	Resistencia mínima a compresión a 28 días (MPa)
E	<i>Elevada</i>	1	0 a 1/4	3	15
I	<i>Intermedia</i>	1	1/2	4	10
N	<i>Normal</i>	1	1	5 a 6	5

Cuadro 4.4.2.1-2 - Tipificación y proporciones de morteros con cemento de albañilería.

Tipo de mortero	Calidad de Resistencia	Partes de cemento de Albañilería IRAM 1685	Partes de cal	Partes de arena suelta	Resistencia mínima a compresión a 28 días (MPa)
NA	<i>Normal de Albañilería</i>	1	-	4 a 5	2,5

4.4.2.2 Hormigón de grancilla o de gravilla

El hormigón de *grancilla* o de *gravilla* es una mezcla de elevada fluidez compuesta de materiales conglomerantes, agregados y agua que se coloca dentro o entre la mampostería.

Su principal finalidad es lograr que la armadura insertada trabaje de manera monolítica con la mampostería y aumentar la resistencia del conjunto.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 95 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

La resistencia especificada o característica a la compresión del hormigón de grancilla f'_g , deberá ser igual o mayor que f'_m con un máximo de **30 MPa**.

Para el diseño se adoptará la resistencia del hormigón de grancilla o gravilla igual a la resistencia de la mampostería.

4.4.2.3 Condiciones de utilización de los morteros

Los morteros utilizados deberán satisfacer la totalidad de las condiciones que se detallan a continuación:

- a) En ningún caso se podrán utilizar morteros cuya resistencia a compresión a **28 días** sea menor que **5 MPa**.
- b) Se utilizará la menor cantidad de agua compatible con la obtención de un mortero fácilmente trabajable y de adecuada adherencia con los mampuestos.
- c) No se admitirá el empleo de morteros que tengan únicamente cal como aglomerante.
- d) En general se utilizarán morteros elaborados con cal, ya que ésta mejora su trabajabilidad.
- e) Cuando un muro contenga armaduras en las juntas se ejecutará exclusivamente con mortero cementicio puro (sin cal) de resistencia elevada (Tipo E); no se admite el uso de cemento de albañilería en estos casos.
- f) Los materiales aglomerantes y cementicios, los agregados y el agua a utilizar deberán satisfacer los requisitos de las normas *IRAM* correspondientes. El tamaño máximo de las partículas de arena será de **3 mm**.
- g) En todos los casos, deberán tomarse las juntas horizontales y verticales entre los
- h) mampuestos que conforman los muros.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 96 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

4.4.3 Resistencia de la mampostería

El cálculo estructural se realizó con el reglamento argentino para construcciones sismorresistentes parte III Construcciones de mampostería

La clasificación de los tipos de ladrillos y bloques utilizables en mampostería portante son:

- Ladrillos Cerámicos Macizos (LCM)
- Bloques Huecos Portantes Cerámicos (BHPC)
- Bloques Huecos Portantes de Hormigón (BHPH)

En este caso se decidió utilizar los bloques huecos portantes cerámicos (BHPC)

En ningún caso la altura de los mampuestos será mayor que 2/3 de su longitud, con excepción de los medios mampuestos utilizados en los bordes verticales de los muros para obtener la trabazón correspondiente.

4.4.4 Resistencia característica a compresión de los mampuestos

Para realizar las verificaciones de resistencia y control de calidad establecidas en esta Parte III se utilizará la resistencia característica a compresión del mampuesto (f'_u), determinada teniendo en cuenta su área bruta de asiento.

La resistencia característica se determinará considerando la probabilidad de que su valor sea alcanzado por el 90 % de las piezas ensayadas.

4.4.4.1 Bloques huecos portantes cerámicos y de hormigón

La resistencia característica a compresión de bloques huecos portantes cerámicos f'_u se evaluará sobre una muestra representativa, compuesta de 10 o más unidades, empleando la siguiente expresión:

$$f'_u = f_{um} (1 - 1,4 \delta_m)$$

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 97 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Donde el coeficiente de variación δ_m se determina mediante la expresión [2-2], no podrá emplearse para la determinación de $f'u$ un valor de $\delta_m < 0,12$.

En este caso el estudio de resistencia de los bloques cerámicos portantes fue realizado por la empresa la cual nos brindó la información de la resistencia característica del bloque a compresión. La cual es $f'u = 6\text{MPa}$.

Algunos de los valores investigados fueron:

- 5Mpa 50kg/cm² (Lapastoriza, 2024).
- 8Mpa/cm² (económica, 2024).

4.4.5 Condiciones de resistencia

4.4.5.1 Bloques huecos portantes cerámicos

Los bloques cerámicos huecos deberán cumplir con la norma IRAM 12566-2 y tener una resistencia característica a compresión $f'u$, basada en sección bruta, no menor que $f'u = 5,5\text{MPa}$.

Se podrán adoptar resistencias declaradas por el fabricante cuando éste presente una certificación emitida por tercera parte independiente, otorgada por un organismo reconocido, a través de laboratorios acreditados o de trayectoria altamente confiable y que se encuentre vigente a la fecha de presentación, siempre que esas resistencias verifiquen la resistencia característica mínima indicada en este artículo. Siendo este lo que sucede en este caso.

Las cualidades resistentes de la mampostería se caracterizan mediante los siguientes parámetros, los cuales se tendrán en cuenta en su diseño y control:

- *Resistencia especificada a la compresión de la mampostería, basada en la sección bruta correspondiente, $f'm$.*

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 98 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

- Resistencia especificada al corte de la mampostería, basada en la sección bruta correspondiente, f'_v .

La resistencia de la mampostería a la tracción en dirección perpendicular a las juntas de asiento, originada por la flexión contenida en el plano del muro, se considerará nula.

4.4.5.2 Resistencia especificada a la compresión de la mampostería

La resistencia especificada a la compresión de la mampostería f'_m , basada en el área bruta de la sección correspondiente, constituye un índice de la resistencia de la mampostería a la compresión, y se utilizará para su diseño y control.

La determinación de la resistencia f'_m se realizará durante la fase de proyecto y se verificará luego mediante controles efectuados durante la fase de construcción.

La resistencia f'_m se podrá determinar, con fines de diseño y control, mediante alguno de los procedimientos (a), (b) o (c) siguientes:

- Ensayos a la compresión de pilas de mampostería
- Resistencia de mampuestos y morteros tipificados

Cuando no resulte posible la ejecución de ensayos sobre pilas, la resistencia especificada a la compresión de la mampostería f'_m , podrá determinarse en base a la resistencia

característica a compresión f'_u de los mampuestos utilizados y al tipo de mortero empleado

La correlación entre la resistencia especificada a la compresión de la mampostería f'_m , la resistencia característica a compresión f'_u de los mampuestos y el tipo de mortero, se establecerá mediante la siguiente expresión:

$$f'_m = f_1 f'_u$$

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 99 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Cuadro 4.4.5.2-1 - Factor f_1 de correlación entre f'_m y f'_u

Tipo de mampuesto	Valores de f_1			
	Tipo de mortero			
	Resistencia elevada (E)	Resistencia intermedia (I)	Resistencia normal (N)	Cemento de Albañilería (NA)
Ladrillos cerámicos macizos	0,50	0,45	0,35	0,13
Bloques huecos portantes cerámicos				
Bloques huecos portantes de hormigón				

c) Valores indicativos

Este procedimiento consiste en adoptar los valores normativos de la resistencia especificada a la compresión de la mampostería f'_m , indicados en la Cuadro 4.3.4.2-1., en función de los tipos usuales de mampuestos y morteros.

En este caso no se requieren determinaciones experimentales, pero deberán tomarse las precauciones necesarias para obtener en la obra, las características mínimas exigidas para los materiales a utilizar.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 100 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Cuadro 4.4.5.2-2 - Valores de f'_m en función de los tipos usuales de mampuestos y morteros tipificados, referidos al área bruta.

Tipo de mampuesto	Valores de f'_m en MPa			
	Tipo de mortero			
	Resistencia elevada (E)	Resistencia intermedia (I)	Resistencia normal (N)	Cemento de Albañilería (NA)
Ladrillos cerámicos macizos	2,75	2,25	1,75	0,65
Bloques huecos portantes cerámicos	2,25	1,75	1,40	0,52
Bloques huecos portantes de hormigón	2,25	1,75	1,40	0,52

f'_m	2.25	Mpa
--------	------	-----

4.4.5.3 Resistencia especificada al corte de la mampostería

La resistencia especificada al corte de la mampostería f'_v , basada en el área bruta de la sección correspondiente, constituye un índice de la resistencia de la mampostería al corte, y se utilizará para su diseño y control.

La determinación de la resistencia f'_v se realizará durante la fase de proyecto y se verificará luego mediante controles efectuados durante la fase de construcción

La resistencia f'_v podrá determinarse, con fines de diseño y control, mediante alguno de los procedimientos (a) o (b) siguientes:

- (a) Ensayos a la compresión diagonal de muretes de mampostería
- (b) Valores indicativos

Este procedimiento consiste en adoptar los valores normativos de la resistencia especificada al corte de la mampostería f'_v , indicados en la Cuadro 4.4.5.3-1, en función de los tipos usuales de mampuestos y morteros.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 101 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Cuadro 4.4.5.3-1 - Valores de f'_v en función de los tipos usuales de mampuestos y morteros tipificados, referidos al área bruta.

Tipo de mampuesto	Valores de f'_v en MPa			
	Tipo de mortero			
	Resistencia elevada (E)	Resistencia intermedia (I)	Resistencia normal (N)	Cemento de Albañilería (NA)
Ladrillos cerámicos macizos	0,26	0,22	0,19	0,07
Bloques huecos portantes cerámicos	0,22	0,19	0,15	0,055
Bloques huecos portantes de hormigón	0,22	0,19	0,15	0,055

En este caso no se requieren determinaciones experimentales, pero deberán tomarse las precauciones necesarias para obtener en la obra, las características mínimas exigidas para los materiales a utilizar.

f'_v	0.22	MPa
--------	------	-----

4.4.6 Deformabilidad de la mampostería

Las características de deformabilidad de la mampostería se definen mediante los siguientes parámetros referidos al área bruta de la sección:

- Módulo de Elasticidad longitudinal de la mampostería: E_m
- Módulo de corte de la mampostería: G_m

4.4.6.1 Módulo de elasticidad longitudinal

El módulo de Elasticidad longitudinal de la mampostería E_m para las acciones dinámicas, referido al área bruta, podrá determinarse experimentalmente o bien establecerse en forma aproximada según la siguiente expresión la cual fue utilizada en este trabajo final:

$$E_m = 1200 f'_m$$

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 102 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Em	3600	MPa
----	------	-----

4.4.6.2 Módulo de corte

El módulo de corte de la mampostería G_m para acciones dinámicas, referido al área bruta, se determina mediante la siguiente expresión:

- $G_m = 0,20 E_m$ (para muro de ladrillos macizos)
- $G_m = 0,10 E_m$ (para muro de bloques huecos)

Gm	360	MPa
----	-----	-----

4.4.7 Clases de mampostería para muros resistentes

Según la forma de disposición de las armaduras, se consideran dos clases básicas de mampostería para muros resistentes:

- Mampostería encadenada
- Mampostería reforzada con armadura distribuida (La cual se utiliza en este trabajo final).

4.4.7.1 Mampostería encadenada

Es aquella que se encuentra confinada en su perímetro por encadenados verticales y horizontales, conformados y dispuestos según se establece en el Capítulo 4 del CIRSOC 1.3 – parte III.

La mampostería encadenada, a su vez, se clasifica en los siguientes tipos

- Mampostería encadenada simple
- Mampostería encadenada armada:
- Mampostería sin encadenados verticales:

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 103 de 438
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>		

4.4.8 Condiciones que deben cumplir los muros resistentes

Materiales

Deberán cumplirse los requerimientos sobre mampuestos y morteros establecidos en el Capítulo 2 de esta **PARTE III** del Reglamento

4.4.8.1 Espesores mínimos de muros resistentes

El espesor mínimo (sin revoque) de los muros resistentes será de 180 mm, excepto en los casos que se indican a continuación:

4.4.8.2 Longitudes mínimas de muros resistentes

Deberán cumplirse los requerimientos establecidos en los siguientes casos:

(a) Muros con dos apoyos horizontales.

Los muros resistentes en que ninguno de sus bordes verticales esté restringido en dirección perpendicular a su plano por otros muros resistentes transversales u otros elementos estructurales resistentes y con suficiente rigidez frente a acciones horizontales, deberán cumplir la siguiente condición:

$$L \geq \frac{H}{2,2}$$

Adicionalmente deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- $L \geq 1,50m$ para muros de mampostería encadenada.
- $L \geq 1,20m$ para muros de mampostería reforzada con armadura distribuida.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 104 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

(b) Muros con tres o más apoyos perimetrales.

Los muros resistentes en que, por lo menos, uno de sus bordes verticales esté restringido en dirección perpendicular a su plano por otro muro resistente transversal u otro elemento estructural resistente y con suficiente rigidez frente a acciones horizontales, deberán cumplir la siguiente condición:

$$L \geq \frac{H}{2,6}$$

Adicionalmente deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- **$L \geq 0,90m$** para muros de mampostería encadenada.
- **$L \geq 0,80m$** para muros de mampostería reforzada con armadura distribuida.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 105 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

4.4.9 Altura máxima y número máximo de pisos en las construcciones de mampostería

 Cuadro 4.4.8.2-1 - Alturas máximas h_m y número máximo n de pisos en las construcciones de mampostería.

Muros resistentes		Zonas sísmicas 1 y 2		Zonas sísmicas 3 y 4	
Tipo de mampuesto	Tipo de muro	Altura máxima h_n (m)	Nº máximo de pisos n	Altura máxima h_n (m)	Nº máximo de pisos n
Ladrillos cerámicos macizos	M.1. Encadenado Simple	12,50	4	9,50	3
	M.2. Encadenado Armado	15,50	5	12,50	4
	M.3. Reforzado con Armadura Distribuida	15,50	5	12,50	4
Bloques huecos portantes cerámicos	M.4. Encadenado Simple	9,50	3	6,50	2
	M.5. Encadenado Armado	9,50	3	6,50	2
	M.6. Reforzado con Armadura Distribuida	12,50	4	9,50	3
Bloques huecos portantes de hormigón	M.7. Encadenado Simple	9,50	3	6,50	2
	M.8. Encadenado Armado	9,50	3	6,50	2
	M.9. Reforzado con Armadura Distribuida	12,50	4	9,50	3
Ladrillos cerámicos macizos	M.10. Sin Encadenados Verticales	6,50 ⁽¹⁾	2 ⁽¹⁾	---	---
		3,50	1		

⁽¹⁾ La construcción completa se debe verificar adoptando un coeficiente sísmico igual al cuádruplo del correspondiente a una situación normal.

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martín	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martín	Revisión:	02
		Página 106 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

4.4.10 Combinaciones de diferentes clases de mampostería

(a) Para la ejecución de muros resistentes deberá utilizarse un sólo tipo de mampuesto en cada planta o nivel.

(b) Se admiten combinaciones en planta de mampostería encadenada con mampostería con armadura distribuida.

Se podrán efectuar combinaciones en altura, de muros encadenados simples con muros encadenados armados. En este caso, los límites de altura y número de pisos corresponderán a los establecidos en la Tabla 3.1. para muros encadenados simples.

4.5 Encadenada simple

4.5.1 Requisitos de estructuración

4.5.1.1 Requisitos de estructuración

Los encadenados verticales (columnas de encadenado) y encadenados horizontales (vigas de encadenado) que confinan un muro de mampostería le permiten mantener una considerable resistencia luego de producido su agrietamiento, evitando un comportamiento frágil y posibilitando la disipación de energía en el campo inelástico (comportamiento dúctil).

4.5.1.2 Áreas y dimensiones máximas de los paneles

En los muros portantes de mampostería se dispondrá un conjunto de vigas y columnas de encadenado, que subdividirán a los mismos en paneles enmarcados en todo su perímetro (excepto en los casos de muros sin encadenados verticales). Cada uno de los paneles resultantes deberá satisfacer los siguientes requerimientos:

El área máxima y las dimensiones máximas admitidas en los paneles se indican en el Cuadro 4.5.1.2-1 - Área y dimensiones máximas de los paneles de muros portantes. Las áreas

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02	Página 107 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA				

y dimensiones máximas indicadas podrán excederse siempre que se justifique detalladamente la resistencia del muro a cargas verticales, considerando las excentricidades producidas por las solicitaciones sísmicas perpendiculares al plano del muro.

(a) distancia máxima entre ejes de columnas de encadenado L_o deberá cumplir con:

$$L_o \leq 2H$$

Siendo H la distancia entre ejes de apoyos horizontales (entrepisos, techos, borde superior de la fundación, etc.).

(b) El panel se subdividirá a mitad de altura con una viga de encadenado, o con una junta armada horizontal cuya armadura tenga una sección equivalente a la de la viga de encadenado, cuando la distancia máxima entre ejes de encadenados horizontales H_o cumpla con:

$$H_o > 1,5 L_o$$

Cuadro 4.5.1.2-1 - Área y dimensiones máximas de los paneles de muros portantes.

Zona Sísmica	Área Máxima del panel (m ²)	Dimensión máxima del panel (m)	
		muros de espesor neto $\geq 180 \text{ mm}$	muros de espesor neto $< 180 \text{ mm}$ y $\geq 120 \text{ mm}$
1	30	7,00	4,50
2	25	6,00	4,00
3 y 4	20	5,00	4,00

4.5.1.3 Esfuerzo de corte en paneles

Para el caso de muros portantes subdivididos en dos o más paneles enmarcados por vigas y columnas de encadenado, el esfuerzo de corte en cada panel V_{up} podrá determinarse en forma aproximada distribuyendo el esfuerzo de corte total del muro V_u entre los distintos

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 108 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

paneles proporcionalmente a la longitud de cada panel. De manera que en cada muro se debe satisfacer:

$$V_u = \sum V_{up}$$

4.5.1.4 Ubicación de las vigas de encadenado

4.5.1.4.1 Prescripciones generales

Se dispondrán vigas de encadenado en los niveles que se detallan a continuación:

- A nivel fundación.
- A nivel de entresijos.
- A nivel de cubierta o techo.
- En niveles intermedios, cuando sean necesarias para cumplir con los requerimientos de áreas y dimensiones máximas de los paneles.
- Cuando el ángulo que forma el plano del techo con un plano horizontal es mayor que **15°**, en los muros trapeciales vinculados con el techo deberá disponerse además del encadenado correspondiente al borde superior inclinado, una viga de encadenado horizontal a nivel de arranque del techo o cubierta.

Cabe aclarar que se cumplieron todos los puntos anteriormente mencionados

4.5.1.5 Ubicación de las columnas de encadenado

4.5.1.5.1 Prescripciones generales

En todos los muros resistentes (perimetrales o interiores) se dispondrán columnas de encadenado de acuerdo a las siguientes prescripciones:

- En los extremos libres y en las intersecciones con otros muros resistentes.
- Cuando según resulten necesarias por las restricciones por área y dimensiones máximas del panel.

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
Página 109 de 438			
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

c) En los bordes verticales de paneles adyacentes a las aberturas.

4.5.2 Verificación de resistencia del muro

4.5.2.1 Resistencia al corte del muro

La resistencia de diseño de corte de un muro V_d deberá ser mayor o igual que el esfuerzo de corte requerido o último V_u determinado según las combinaciones de estados de carga establecidas anteriormente.

$$V_d = \phi V_n \geq V_u$$

La resistencia nominal de corte del muro se determinará con la siguiente expresión:

$$V_n = (f'_v + 0,40 f'_o) A_g \leq 2,00 f'_v A_g$$

Los valores de ancho y alto del muro son dados según el diseño de la obra siendo en este caso los siguientes:

- Ancho: 0,2m
- Alto: 2m

Ancho	0,2	m
Alto	2	m
A_g	400000	mm ²
f'_v	0,22	Mpa
V_n	176000	N

A_g	400000	mm ²
f'_v	0,22	Mpa

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 110 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

f0		Mpa
Vn	88000	N

Vn	88000	N
φ	0,6	
Vd	52800	N
Vd	5384,0688	Kgf

Vu	2098,62	N
Vu	213,99838	Kgf
	Verifica	

4.5.3 Diseño de vigas de encadenado

4.5.3.1 Sección transversal de vigas de encadenado de hormigón armado

(a) Las vigas de encadenado serán de sección rectangular de ancho igual al espesor del muro que confinan y de altura mínima igual al semiespesor de dicho muro, pero no menor que **150 mm**, ver Figura 4.5.3.1-1(a).

En las zonas sísmicas **1** y **2**, cuando se utilicen losas macizas de hormigón armado, la altura mínima de las vigas de encadenado será de **100 mm**. Se deberá utilizar una granulometría adecuada para garantizar la compacidad del hormigón.

(b) En el caso de muros resistentes de espesor igual o mayor que **200 mm**, el ancho de la viga de encadenado podrá reducirse por razones estéticas, de aislación térmica, etc., en no más de un tercio del espesor del muro, siempre que la altura se aumente de forma tal que se restituya el área de la sección a los valores que resultan de la aplicación del punto (a)

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 111 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

precedente, ver Figura 4.5.3.1-1. (b). (Este segundo caso es el cual aplicamos en este trabajo final).

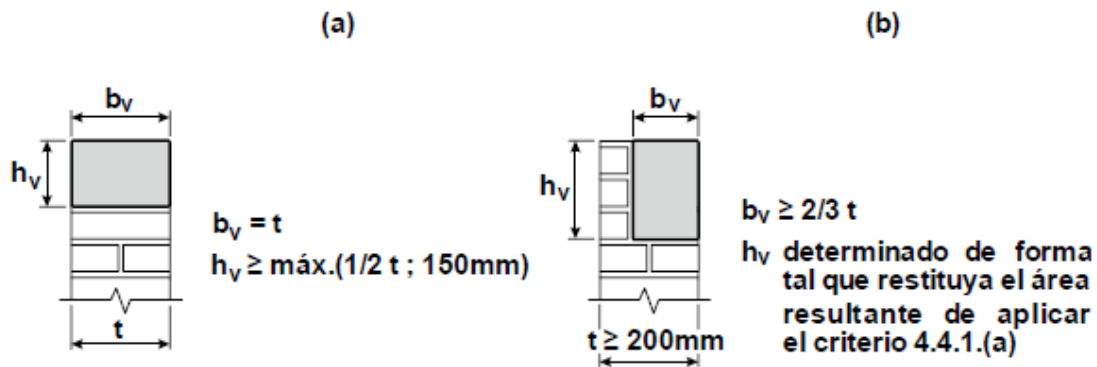


Figura 4.5.3.1-1 - Sección transversal de vigas de encadenado de hormigón armado.

4.5.3.2 Esfuerzos axiales últimos

4.5.3.2.1 Procedimiento aproximado para vigas de encadenado

La valoración del esfuerzo axial último que solicita una viga de encadenado puede determinarse aproximadamente mediante la siguiente expresión:

$$N_{uv} = V_{up}$$

4.5.3.3 Resistencia de diseño

La resistencia de diseño axial de una viga de encadenado N_{dv} , deberá ser mayor o igual que el esfuerzo axial requerido o último N_{uv} determinado según:

$$N_{dv} = \phi N_{nv} \geq N_{uv}$$

La resistencia nominal axial de la viga de encadenado se determinará con la siguiente expresión:

$$N_{nv} = A_s f_y$$

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
Página 112 de 438			
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Diam	6	mm
Cantidad	4	un
As	113.097336	mm ²
t	18	mm
k	0	un
fy	420	Mpa
Asmin	10,7142857	
Asmin	Verifica	
fy	420	Mpa
Nnv	47500,8809	N
φ	0,9	

Ndv	42750,7928	N
Ndv	4359,3411	Kgf

Nuv	2843,32	N
Ndv	289,936184	Kgf
	Verifica	

4.5.3.4 Armadura longitudinal

La sección total de armadura longitudinal se integrará con cuatro o más barras, las que deberán ser repartidas lo más uniforme posible en todo el perímetro del encadenado, con una separación máxima entre barras de **200 mm**,

En ningún caso la armadura longitudinal del encadenado será menor que la indicada a continuación:

En zonas sísmicas 1 y 2: **4 barras $d_b = 6\text{ mm}$**

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 113 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

En zonas sísmicas **3** y **4**: **4 barras $d_b = 8\text{ mm}$**

La sección total de armadura longitudinal de la viga de encadenado, cuando el esfuerzo axial último N_{uv} , no podrá ser menor que la obtenida de las siguientes expresiones

$$\text{En zonas sísmicas 1 y 2: } A_{s \text{ min}} = (250 + 130 k) \frac{t}{f_y}$$

$$\text{En zonas sísmicas 3 y 4: } A_{s \text{ min}} = (350 + 180 k) \frac{t}{f_y}$$

4.5.3.5 Armadura transversal

La armadura transversal de las vigas de encadenado estará conformada por estribos cerrados, helicoidales, o estribos suplementarios de una rama. Los estribos cerrados y cada extremo de un estribo suplementario de una rama deberán estar anclados por un gancho de por lo menos **135°** con su rama terminal de longitud no menor que diez veces el diámetro del estribo.

4.5.3.6 Zonas a considerar en vigas de encadenado

A los fines del diseño de la armadura transversal para vigas de encadenado, se distinguirán las zonas críticas y las zonas normales. Serán consideradas **zonas críticas** los extremos de las vigas de encadenado, en una longitud de **600 mm** medida a partir del borde interno de la columna correspondiente. Será considerada **zona normal** la longitud de viga comprendida entre zonas críticas.

4.5.3.7 Dimensionamiento de estribos en zonas normales

En las **zonas normales** de vigas de encadenado, el diámetro de la armadura transversal se determinará mediante la siguiente expresión:

$$d_{be} = (0,02 + 0,01 k)s \geq 6\text{ mm}$$

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 114 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

La separación **s** entre estribos cerrados o paso de la hélice en las **zonas normales** de vigas de encadenado, no podrá ser mayor que la mínima dimensión transversal del encadenado, ni mayor que **200 mm**.

dbmin (calculo)	4	Zona normal
s	200	mm
Verificación s	Verifica	

db	6	mm
Verificación db	Verifica	

4.5.3.7.1 Dimensionamiento de estribos en zonas críticas

En las **zonas críticas** de vigas de encadenado, el diámetro de la armadura transversal se determinará mediante la siguiente expresión:

$$d_{be} = (0,04 + 0,02 k)s \geq 6mm$$

La separación **s** entre estribos cerrados o paso de la hélice en las **zonas críticas** de vigas de encadenado, no podrá ser mayor que **1/2** de la mínima dimensión transversal del encadenado, ni mayor que **100 mm**.

dbmin	2	Zona critica
s	100	mm
Verificación s	Verifica	

db	6	mm
----	---	----

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 115 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Verificación db	Verifica	
--------------------	----------	--

4.5.4 Columnas de encadenado

4.5.4.1 Sección transversal de columnas de encadenado de hormigón armado

Siendo que el espesor de nuestro muro es de **200 mm**, la dimensión perpendicular al plano del muro de la columna de encadenado, podrá reducirse por razones estéticas, de aislación térmica, etc., en no más de un tercio del espesor del muro, siempre que se aumente la otra dimensión de forma tal que se restituya el área de la sección a los valores que resultan de la aplicación de los puntos (a) o (b) precedentes, ver Figura 4.5.4.1-1 (c).

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 116 de 438
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>		

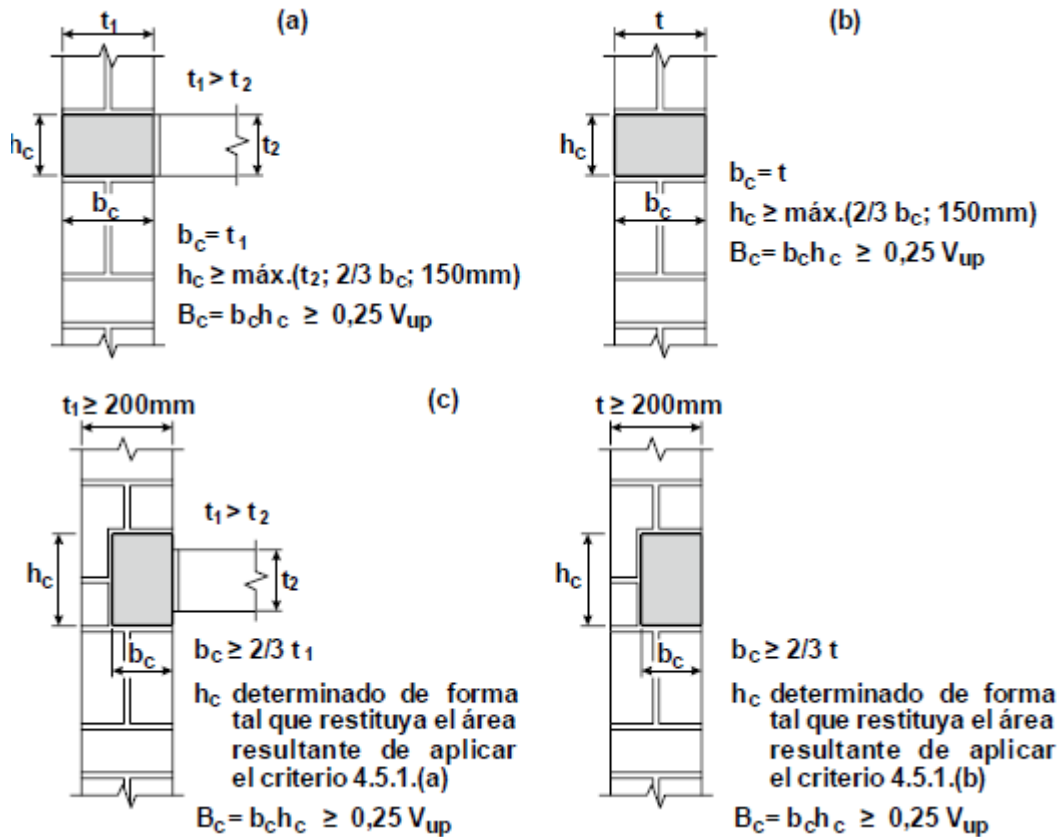


Figura 4.5.4.1-1 - Sección transversal de columnas de encadenado de hormigón armado.

En las construcciones del Grupo B (artículo 2.4. del Reglamento INPRES-CIRSOC 103 - Parte I “CONSTRUCCIONES EN GENERAL” - 2013) de altura total igual o menor que 4 m en zonas sísmicas 3 y 4, y que 6,5 m en zonas sísmicas 1 y 2, se podrán construir las columnas de encadenado dentro de los huecos de bloques portantes de hormigón o cerámicos especiales, siempre que se satisfagan las siguientes condiciones:

- Dimensiones mínimas de huecos rectangulares: **120 mm** de lado.
- Diámetro mínimo de huecos circulares: **140 mm**.
- La sección de hormigón colocada in situ deberá ser igual o mayor que la mitad de la resultante de aplicar los requerimientos (a) o (b) precedentes.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 117 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

- La sección de hormigón deberá satisfacer el requerimiento indicado en el punto (e) siguiente.
- El hormigonado se realizará por tramos no mayores que **800 mm** de altura, simultáneamente con la ejecución del muro.

En todos los casos, la sección **B_c** de hormigón de las columnas de encadenado deberá satisfacer la siguiente condición:

$$B_c \geq 0,25 V_{up}$$

4.5.4.2 Esfuerzos axiales últimos

4.5.4.2.1 Procedimiento aproximado para columnas de encadenado

La valoración del esfuerzo axial último que solicita una columna de encadenado puede determinarse aproximadamente mediante la siguiente expresión:

$$N_{uc} = (1 + 0,25 k) V_{up} \frac{H_o}{L_o}$$

k	0	
V_{up}	2716	N
H₀	3000	mm
L₀	3600	mm

N_{uc}	2263,33333	N
-----------------------	------------	---

4.5.4.3 Resistencia de diseño

La resistencia de diseño axial de una columna de encadenado **N_{dc}**, deberá ser mayor o igual que el esfuerzo axial requerido o último **N_{uc}** determinado según el Procedimiento aproximado para vigas de encadenado

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 118 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

$$N_{dc} = \phi N_{nc} \geq N_{uc}$$

La resistencia nominal axial de la columna de encadenado se determinará con la siguiente expresión:

$$N_{nc} = A_s f_y$$

Teniendo en cuenta lo establecido se calcula la resistencia que tendrían nuestras columnas de encadenado, respetando el acero mínimo y utilizando la columna más solicitada de todo el proyecto.

db	6	mm
cantidad db	4	un
Asmin	10,7142857	mm ²
Asmin	Verifica	
As	113,097336	
Nnc	47500,8809	N
ϕ	0,9	
Ndc	42750,7928	N
Ndv	4359,3411	Kgf

Nuc	230,794363	Kgf
-----	------------	-----

Verifica a
compresión

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 119 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

4.5.4.4 Armadura longitudinal

(La sección total de armadura longitudinal se integrará con cuatro o más barras, las que deberán ser repartidas lo más uniforme posible en todo el perímetro del encadenado con una separación máxima entre barras de **200 mm**).

En ningún caso la armadura longitudinal del encadenado será menor que la indicada a continuación:

- En zonas sísmicas 1 y 2: **4 barras $d_b = 6 \text{ mm}$**
- En zonas sísmicas 3 y 4: **4 barras $d_b = 8 \text{ mm}$**

La sección total de armadura longitudinal de la columna de encadenado, cuando el esfuerzo axial último **N_{uc}** sea determinado según el procedimiento aproximado indicado en el artículo 4.5.2.2., no podrá ser menor que la obtenida de las siguientes expresiones:

En zonas sísmicas 1 y 2:
$$A_{s \text{ mín}} = (250 + 130 k) \frac{t}{f_y}$$

En zonas sísmicas 3 y 4:
$$A_{s \text{ mín}} = (350 + 180 k) \frac{t}{f_y}$$

4.5.4.5 Armadura transversal

La armadura transversal de las columnas de encadenado estará conformada por estribos cerrados, helicoidales, o estribos suplementarios de una rama. Los estribos cerrados y cada extremo de un estribo suplementario de una rama deberán estar anclados por un gancho de por lo menos **135°** con su rama terminal de longitud no menor que diez veces el diámetro del estribo. La posición de los ganchos se alternará, en lo posible, a lo largo de la columna de encadenado.

4.5.4.5.1 Zonas a considerar en columnas de encadenado

A los fines del diseño de la armadura transversal para columnas de encadenado, se distinguirán las zonas críticas y las zonas normales

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
Página 120 de 438			
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

- Serán consideradas **zonas críticas** los extremos de las columnas de encadenado en una longitud l_c , medida desde el borde interno de la viga de encadenado correspondiente. La longitud l_c será igual o mayor que los siguientes valores:
- Un quinto de la distancia entre ejes de las vigas de encadenado superior e inferior del panel ($1/5 H_o$).
- Dos veces la dimensión transversal de la columna de encadenado, medida según el plano del panel ($2 h_c$).
- **600 mm.**
- Será considerada **zona normal** la longitud de columna comprendida entre zonas críticas.

4.5.4.5.2 Dimensionamiento de estribos en zonas normales

En las **zonas normales** de columnas de encadenado, el diámetro de la armadura transversal d_{be} determinará mediante la siguiente expresión:

$$d_{be} = (0,02 + 0,01 k)s \geq 6mm$$

La separación s entre estribos cerrados o paso de la hélice en las **zonas normales** de columnas de encadenado, no podrá ser mayor que la mínima dimensión transversal del encadenado, ni mayor que **200 mm**.

dbmin	6	mm
dbmin	4	mm
s	200	mm
Verificación s	Verifica	
db	6	mm

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 121 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Verificación		
db	Verifica	
hc	200	mm

4.5.4.5.3 Dimensionamiento de estribos en zonas críticas

En las **zonas críticas** de columnas de encadenado, la resistencia de diseño de corte V_{dc} deberá ser mayor o igual que el esfuerzo de corte requerido o último V_{uc} determinado según la siguiente expresión:

$$V_{dc} = \phi V_{nc} \geq V_{uc} = V_{up}/2$$

La resistencia nominal de corte de la columna de encadenado se determinará con la siguiente expresión:

$$V_{nc} = \frac{A_{te} f_y h_c}{s}$$

La sección de estribos en una capa A_{te} que resulte de la expresión [4-20] no podrá ser menor que el doble de la resultante de aplicar los criterios para zonas normales según el artículo 4.5.5.2.

El diámetro mínimo de las barras para estribos será de **6mm**. La separación s entre estribos cerrados o paso de la hélice en las **zonas críticas** de columnas de encadenado, no podrá ser mayor que **1/2** de la altura de la sección de la columna de encadenado h_c , medida según el plano del panel, ni mayor que **100 mm**.

dbmin	6	mm
dbmin	8	mm

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 122 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

smax	10	cm
Asmin	502,654825	mm ² /m

db	8	mm
s	10	cm
As	502,654825	mm ² /m
Verifica Estribos		

Ate	50,2654825	mm ²
s	100	mm

Vnc	42223,0053	N
Vnc	4305,52207	Kgf

Vuc	1358	N
Vuc	138,476618	Kgf
Verifica a compresión		

4.6 Anclajes de armaduras longitudinales

4.6.1 Longitudes requeridas de anclaje de armaduras longitudinales

Se adoptarán las siguientes longitudes requeridas de anclaje l_1 en función del diámetro db de la barra que se ancla:

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 123 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

$l_1 = 60 d_b$, con extremo recto.

$l_1 = 50 d_b$, con gancho terminal o gancho en ángulo recto terminal.

4.6.2 Anclajes de armaduras longitudinales en uniones entre encadenados

Los anclajes de las barras longitudinales en la zona de unión entre encadenados se efectuarán mediante codos dirigidos hacia la cara opuesta del encadenado al que pertenece la barra que se ancla, pueden presentarse los dos casos siguientes:

a) Anclaje con codo a 90°

Cuando resulta posible la utilización de codos a 90° respetando la regla básica anterior, la longitud requerida de anclaje l_1 se computará a partir del plano de la cara más cercana del encadenado en que se ancla la barra, y la longitud l_r de la rama recta final del codo a 90° deberá ser no menor que $0,8 l_1$, ver Figura 4.5.4.5-1 (a).

b) Anclaje con doble codo a 180°

Cuando no resulta posible la utilización de codos a 90° respetando la regla básica mencionada anteriormente, deberá utilizarse un doble codo a 180° , ver Figura 4.5.4.5-1 (b). La longitud requerida de anclaje l_1 se computará a partir del plano de la cara más cercana del encadenado en que se ancla la barra. La rama recta final del anclaje (reentrante en el encadenado al que pertenece la barra que se ancla), deberá tener una longitud l_r no menor que los dos valores siguientes:

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 124 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

$$l_f = 0,5 l_1$$

$$l_f = 0,5 h_1 + 0,85 h_2$$

4.6.3 Anclaje de armaduras longitudinales de columnas de encadenado en cimientos comunes o armados

Las barras longitudinales de las columnas de encadenados de muros resistentes se anclarán en el cimiento de fundación, ver Figura 4.5.4.5-1 (c).

La longitud total de anclaje, medida a partir de la sección correspondiente a la unión de la columna de encadenado con la fundación, deberá tener una longitud no menor que **70 db**, siendo **db** el diámetro de la barra que se ancla. La rama recta vertical del anclaje deberá tener una longitud no menor que **40 db** ni menor que **400 mm**. El anclaje deberá terminar en un codo de **90°** con la rama recta final de una longitud no menor que **20 db**.

En la zona del cimiento común en que se anclan las barras longitudinales de las columnas de encadenado, no podrá utilizarse cal en el ligante.

4.6.4 Anclaje de armaduras longitudinales de columnas de encadenado en zapatas o vigas de fundación

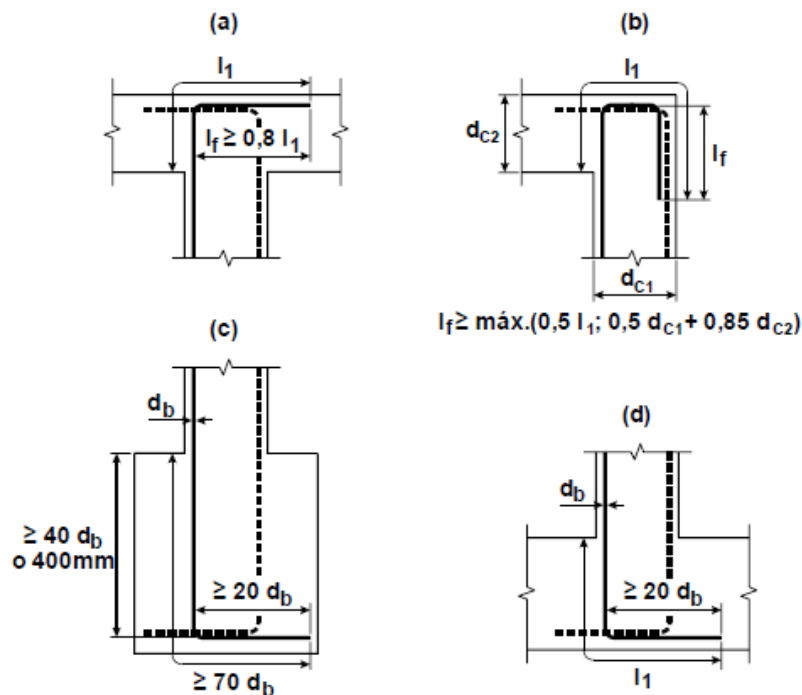
Se adoptarán las longitudes requeridas de anclaje **l_f** según se establece en Longitudes requeridas de anclaje de armaduras longitudinales, medidas a partir de la sección correspondiente a la unión de la columna con la fundación, ver Figura 4.5.4.5-1 (d). En todos los casos el anclaje deberá terminar en un codo a **90°**, con la rama recta final de una longitud no menor que **20 db**, siendo **db** el diámetro de la barra que se ancla.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 125 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

El codo y su rama terminal deberán disponerse lo más próximos posible a la armadura inferior de la fundación, y preferentemente, deberán dirigirse hacia la cara opuesta de la columna (cruce de armaduras).

4.6.5 Anclaje de armaduras longitudinales de columnas de encadenado en plateas de fundación

En el caso de plateas de fundación, el anclaje de las barras longitudinales de columnas de encadenado se realizará de acuerdo con las prescripciones de los artículos Longitudes requeridas de anclaje de armaduras longitudinales y Anclajes de armaduras longitudinales en uniones entre encadenados.



Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
			Página 126 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Figura 4.5.4.5-1 - Anclaje de la armadura longitudinal de encadenados de hormigón armado.

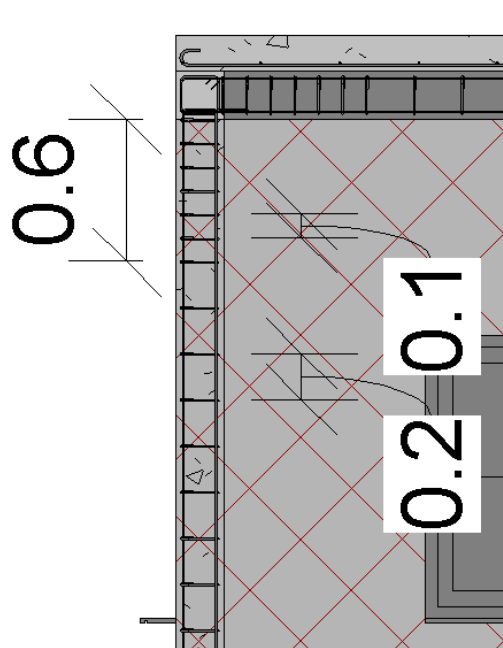


Figura 4.5.4.5-2 - Vista de diseño de los anclajes de columnas de encadenado

4.7 Empalmes de armaduras longitudinales

4.7.1 Longitudes requeridas de empalme por yuxtaposición

En los empalmes por yuxtaposición de barras longitudinales de encadenados se adoptará como longitud de empalme, la obtenida mediante la siguiente expresión:

$$l_e = f_e l_1$$

siendo:

$f_e = 1,3$ si se empalma más del 50 % del total de armadura longitudinal;

$f_e = 1,0$ si se empalma el 50 % o menos del total de armadura longitudinal.

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 127 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

4.7.2 Ubicación de los empalmes

En los encadenados, los empalmes se realizarán preferentemente en el tercio central de su longitud, no se admite la realización de empalmes en las zonas críticas ni en la zona de nudos entre encadenados.

4.8 Diseño de nudos de encadenado

En general, en la zona de nudos conformados por la intersección de vigas y columnas de encadenado se deberán disponer estribos correspondientes a zonas críticas de columnas de encadenado.

En caso de vigas y columnas de encadenado de igual dimensión transversal en sentido perpendicular al muro, en la zona de nudos se deberán disponer estribos correspondientes a zonas críticas de vigas y columnas de encadenado simultáneamente.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 128 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

5 Instalaciones

No siendo el principal para este trabajo final se plantearon los sistemas de instalaciones para que la comparativa entre los dos tipos de construcciones sea lo más realista posible, teniendo en cuenta los materiales y la mano de obra que intervienen para la construcción de los mismos, en este pequeño capítulo se detallaran algunos cuidados a tener en cuenta durante su diseño e instalación

5.1 Agua fría

5.1.1 Almacenamiento

Una vez ejecutada la conexión domiciliaria, lo siguiente es hacer la instalación interna donde el caño va directamente a un lugar de almacenamiento en el caso de esta vivienda es el tanque de agua de reserva ubicado en el techo de la misma.

Como el buen arte de construir dicta que el mismo debe tener un volumen equivalente para al menos 24h, se consideró un tanque de 600L, ya que el consumo nacional de agua según (CABA, -). Es de 180L, entonces considerando a 3 personas obtenemos los 600L, ubicado a 2,5m del artefacto más alto de la vivienda para que la misma cuente con presión suficiente.

5.1.2 Distribución

Para la distribución de la cañería por dentro de la vivienda se tuvieron precauciones como:

- Las cañerías van por los muros a 40 cm.
- Ninguna cañería se encuentra empotrada completamente al muro para permitir que las cañerías se dilaten libremente y no generen tensiones indeseadas en los muros.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 129 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

5.2 Agua caliente

5.2.1 Distribución

Para la distribución de la cañería por dentro de la vivienda se tuvieron precauciones como:

- La cañería de agua caliente, se la coloca al menos 5 cm por encima de la cañería de agua fría, ya que, si se hace al revés, puede que la cañería de agua fría condense y genere humedad.
- Las cañerías de agua caliente son aisladas para evitar la pérdida de temperatura.

5.3 Desagües cloacales

Son las instalaciones de un edificio encargadas de recoger y evacuar las aguas servidas resultantes de las actividades antrópicas. Estas aguas deben ser transferidas a una red cloacal.

La instalación cloacal siempre trabaja a presión atmosférica, es decir, necesita de un nivel o altura de carga para poder escurrir.

5.3.1 Elementos que componen la instalación cloacal

Las instalaciones cloacales tienen 3 partes principales: Cañería principal, Cañería secundaria y Cañería de ventilación.

Cañería principal: es aquella que traslada y evacua las aguas negras, que son aquellas que pueden entrar en una rápida descomposición porque contienen deyecciones humanas, grasas, aguas infecciosas, etc. que provienen de los colectores primarios como: inodoros, mingitorios, piletas de cocinas, lava vajilla, etc.

Entonces, esta cañería traslada líquidos y sólidos

Debe aclararse que este tipo de desagüe no tiene permitido el contacto con el entorno y es de carácter obligatorio la colocación y un cierre hidráulico o sifón para aislarlo y evitar las salidas de los gases.

Los diámetros mínimos de la cañería principal son:

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 130 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Tramos > 5 m → $\Phi_{\min} = 110$ mm
Tramos < 5 m → $\Phi_{\min} = 60$ mm

Para representarlos gráficamente en el plano se utiliza el color BERMELLON.

Cañerías secundarias: es aquella que conduce las aguas servidas que provienen del lavado y la higiene personas. Ósea, solo traslada líquidos.

Estas aguas no son nocivas, ni de características obstructivas, infecciosas, etc., por lo que los desagües pueden hacerse mediante un sistema abierto ya que no hay peligro de contaminación del ambiente.

Estos confluyen generalmente a piletas de patio y cuentan con un sifón que le permite conectarse y desaguar a la cañería primaria.

Los diámetros mínimos de la cañería principal son:

Tramos > 5 m → $\Phi_{\min} = 60$ mm
Tramos < 5 m → $\Phi_{\min} = 40$ mm

Para representarlos gráficamente en el plano se utiliza el color SEPIA.

Cañería de ventilación: estas permiten la circulación del aire y de los gases ya que los líquidos cloacales en general están compuestos por una alta concentración de materia orgánica que puede descomponer y producir emisión de gases nocivos que tienen capacidad expansiva y se van acumulando en la instalación.

el gas que mayormente se encuentra es el ácido sulfhídrico. Estos gases deben ser expulsados al exterior de la instalación en los lugares adecuados para que se expandan por la atmósfera sin originar perjuicios.

Otra función es cumplir con que la instalación cloacal trabaje a presión atmosférica, ya que trabaja siempre como un canal abierto y este siempre a presión atmosférica, es muy importante que la cañería de ventilación ventile siempre a los 4 vientos.

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 131 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Para los diámetros de estas cañerías dependen siempre del tipo de instalación que estemos realizando, pero en general se usan diámetros pequeños.

Respecto a la representación gráfica de esta instalación siempre se emplea el color VERDE para representar la cañería de ventilación.

5.3.2 Pendientes

Cañerías horizontales: aquellas que transportan los efluentes por medios de la gravedad. Son tuberías que tienen pendientes y funcionan con un régimen de canal abierto sin presiones ni succiones. Para funcionar adecuadamente la instalación cloacal debe trabajar a presión atmosférica.

Estas llevan pendientes. Estas pendientes poseen límites:

- Para tuberías con diámetros menores a 100mm, la pendiente mínima es de 1:60 y la máxima es de 1:20 (1.7% a 5%)
- Para tuberías con diámetros mayores a 100 mm, la pendiente mínima es de 1:100 y la máxima es de 1:20 (1% a 5%)

5.3.3 Materiales de la instalación cloacal

La instalación cloacal será realizada por caños de polipropileno, debido a sus cualidades como:

- Excelente estanqueidad
- Fácil de montar
- Absorbe las dilataciones y contracciones
- Los accesorios son removibles
- La unión entre estos se da por un O 'Ring de doble labio (o radio de goma) que brinda una alta practicidad y es muy seguro.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 132 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

5.4 Instalación eléctrica

Instalación eléctrica es el conjunto de circuitos y de sus elementos específicos para lograr abastecer la demanda eléctrica de aparatos y equipos para el cual se diseña la misma.

5.4.1 Tipo de corriente

La instalación domiciliar cuenta con un tipo de corriente alterna monofásica (220V), posee 2 polos, siendo estos una fase y un neutro.

5.4.2 Potencia necesaria

El cálculo de la potencia necesaria se hizo a través del método de los valores fijos, estimando para cada boca y cada tomar diferentes valores, los cuales pueden ser observados en la tabla de consumo del tablero.

5.4.3 Sección de conductores

Las secciones de los conductores se hicieron respetando la sección mínima de los conductores eléctricos, pero además teniendo en cuenta la sección mínima por intensidad de corriente, para la cual se utilizó como referencia la siguiente tabla brindada durante el cursado de la materia "Instalaciones en edificios"

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 133 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Cuadro 4.5.4.5-1

Sección Nominal	Clase	Diametro de Alambres	Espesor nominal aislación	Diametro exterior aproximado	Peso Aproximado Completo	Corriente admisible en cañerías	Corriente admisible en cañerías	Corriente admisible al aire libre	Resistencia Eléctrica Max. a 20° C	Caida de Tensión
mm²		mm	mm	mm	kg/100 mts	A (1)	A (2)	A (3)	Ohm/km	V/ km (4)
0.50 (5)		0.26	0.6	2.15	0.83	—	—	3	39	—
0.75	4	0.31	0.6	2.35	1.10	9	8	10	26	50
1.00	4	0.31	0.7	2.65	1.41	11.5	10.5	15	19.5	37
1.50	4	0.41	0.7	3.00	1.98	15	13	18	13.3	26
2.50	4	0.41	0.8	3.55	3.00	21	18	25	7.98	15
4	4	0.41	0.8	4.15	4.50	28	25	32	4.95	10
6	4	0.41	0.8	5.05	6.60	36	32	41	3.30	6.50
10	5	0.41	1.0	6.35	11.15	50	44	56	1.91	3.80
16	5	0.41	1.0	7.60	16.70	66	59	74	1.21	2.40
25	5	0.41	1.2	9.60	25.60	88	77	95	0.78	1.61
35	5	0.41	1.2	11.00	35.50	109	96	119	0.554	1.20
50	5	0.41	1.4	12.50	50.80	131	117	144	0.386	0.83
70	5	0.41	1.4	15.50	71.40	167	149	179	0.272	0.61
95	5	0.41	1.6	17.00	94.00	202	180	220	0.206	0.48
120	5	0.41	1.6	18.50	117.70	234	208	258	0.161	0.39

Durante el diseño se tuvo la precaución de que todos los circuitos no necesiten más de un cable de 2.5mm² para no encarecer innecesariamente la obra.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 134 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6 Análisis medio ambiental

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es el procedimiento obligatorio que permite identificar, predecir, evaluar y mitigar los potenciales impactos que un proyecto de obra o actividad puede causar al ambiente en el corto, mediano y largo plazo; siendo un instrumento que se aplica previamente a la toma de decisión sobre la ejecución de un proyecto. (Ministerio de ambiente, 2023)

6.1 Construcción tradicional

6.1.1 Características del medio

Dentro de este punto se desarrolla una descripción del medio en el cual se realizará la obra y cuáles son los factores los cuales podrían verse afectados.

6.1.1.1 Área de influencia

Directa:

La obra se localiza en la localidad de Laborde, cercano al Ingreso este de la localidad.

-Departamento y pedanía: Unión

-Localidad: Laborde



Figura 6.1.1.1-1 Imagen de Google Maps – Ingreso a Laborde.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 135 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6.1.1.2 Subsistemas

6.1.1.2.1 Climático

El clima de la provincia de Córdoba es templado continental. Las temperaturas suelen oscilar entre los 10°C y los 30°C, aunque puntualmente en verano oscila entre los 23,5°C y los 26,0°C, mientras que en invierno van desde los 8°C y los 11,5°C, la temperatura promedio anual es de 17°. La precipitación promedio anual en esta provincia es de 800mm. (Agroindustria, -)

En lo que respecta a la localidad de Laborde el clima coincide con la provincia siendo cálido y templado, en lo que respecta a temperaturas:

- Temperatura promedio anual: 18°C.
- Temperatura enero: 25°C.
- Temperatura julio: 10°C.
- Variaciones generales: 14,4°C.

En lo que respecta a precipitación es de 949mm, que se distribuyen principalmente en verano, siendo 134mm el promedio en diciembre y 21mm en julio el mes en el que menos llueve del año.

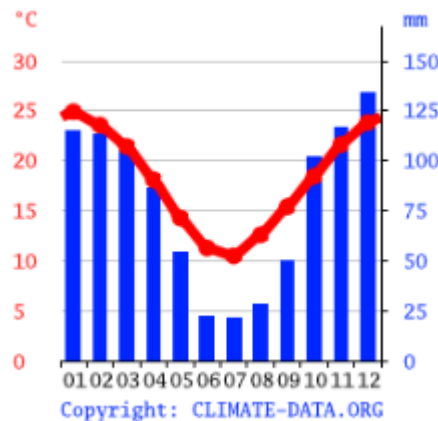


Figura 6.1.1.2-1

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 136 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

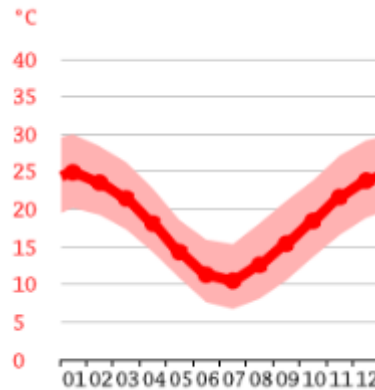


Figura 6.1.1.2-2

Pudiendo observar los valores históricos de la localidad vemos que se condicen con lo desarrollado en el punto anterior.

Cuadro 6.1.1.2-1

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature °C (°F)	24.9 °C (76.8) °F	23.6 °C (74.4) °F	21.4 °C (70.6) °F	18.1 °C (64.6) °F	14.3 °C (57.7) °F	11.3 °C (52.3) °F	10.5 °C (50.9) °F	12.6 °C (54.7) °F	15.4 °C (59.7) °F	18.5 °C (65.2) °F	21.6 °C (70.9) °F	23.8 °C (74.9) °F
Min. Temperature °C (°F)	20.2 °C (68.3) °F	19.3 °C (66.7) °F	17.3 °C (63.2) °F	14.3 °C (57.8) °F	10.9 °C (51.5) °F	7.6 °C (45.7) °F	6.7 °C (44.1) °F	8.1 °C (46.6) °F	10.5 °C (50.9) °F	13.6 °C (56.5) °F	16.6 °C (61.8) °F	18.9 °C (65.9) °F
Max. Temperature °C (°F)	30 °C (86) °F	28.4 °C (83.1) °F	26.3 °C (79.3) °F	22.8 °C (73) °F	18.6 °C (65.4) °F	16 °C (60.7) °F	15.4 °C (59.6) °F	18.1 °C (64.6) °F	21.1 °C (70) °F	23.8 °C (74.9) °F	27.1 °C (80.8) °F	29.2 °C (84.5) °F
Precipitation / Rainfall mm (in)	115 (4)	113 (4)	107 (4)	86 (3)	54 (2)	22 (0)	21 (0)	28 (1)	50 (1)	102 (4)	117 (4)	134 (5)
Humidity(%)	61%	68%	69%	69%	72%	73%	69%	62%	56%	60%	56%	57%
Rainy days (d)	7	7	6	6	4	3	3	2	4	7	7	7
avg. Sun hours (hours)	10.8	9.3	8.5	7.3	6.4	6.5	6.9	8.1	8.8	9.0	10.7	11.1

6.1.1.2.2 Geológico

El suelo es de origen eólico, comúnmente denominado limo loésico o limo potencialmente colapsable, por lo general son suelos macro porosos, de baja densidad. (Palazón, 2023)

Si bien el impacto que provoca la obra sobre el suelo es mínimo, un aspecto importante a considerar es la compactación de suelo necesaria para la ejecución de la obra.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 137 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6.1.1.2.3 Suelo

La zona se caracteriza por suelos por los suelos altamente productivos, fértiles y con rica materia orgánica.

En lo que respecta al relieve del mismo es plano, aunque si ampliamos el área de análisis se presentan pequeñas ondulaciones en el terreno.

Cuando observamos el perfil de suelo, tenemos una primera capa de unos 20cm de espesor la cual presenta color oscuro y es rica en materia orgánica, luego un suelo limo loésico ligeramente arcilloso y para tener un material arenoso a partir de los 70cm, finalizando con suelos sueltos calcáreas a partir de los 130cm.

6.1.1.2.4 Flora

El proyecto se asienta en el ámbito que correspondió a zonas de monte, provincia fitogeográfica del espinal, distrito del algarrobo.

En el sector bajo análisis, la vegetación natural ha sido completamente reemplazada por la urbanización y las obras de infraestructura y servicios.

El área a intervenir cuenta con algo vegetación forestada cuando se consolidaron las avenidas y ruta actuales.

Actualmente no existe flora natural a excepción de algunos, por lo que no existirá un gran impacto en este aspecto.

6.1.1.2.5 Fauna

La fauna actual se encuentra adaptada a la vida en ecosistemas urbanos y regiones de baja presencia de vegetación autóctona.

Entre los mamíferos se pueden encontrar raramente comadrejas y numerosos roedores como lauchas de campo o cuises.

En cuanto a aves, están son las más representativas y abundantes, aunque su biodiversidad muy disminuida respecto de la original. Se destacan las palomas torcazas

Elaboro: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 138 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

(Zenaida auriculata), tordos (*Molothus bonariensis*), chingolo (*Zonotrichia capensis*), hornero (*Furnarius rufus*), lechuzas, ratoneras, etc.

Entre las especies de reptiles y anfibios se pueden encontrar lagartijas (*Teius teyu*) y sapos (*Bufo arenarum*) y otros.

Al igual que el subsistema geológico, el impacto sobre la fauna es mínimo.

6.1.2 Medios socioeconómicos

Este no resulta tan esencial para el impacto de esta obra en particular debido a que es una obra de una magnitud pequeña, pero si es relevante para conocer el perfil de persona tipo y las condiciones de la misma para tener en cuenta en este trabajo final.

6.1.2.1 Población

La localidad cuenta con 5943 habitantes según el INDEC en el censo realizado en el año 2010 (INDEC, 2010).

6.1.2.2 Actividad económica

La principal actividad económica de la localidad es la agropecuario (tanto siembra como ganadería), gracias a riqueza del suelo descripto anteriormente, aunque existen pequeñas industrias las cuales podrían desarrollarse.

Muchas de las actividades industriales en zonas aledañas también están relacionadas con la actividad agropecuaria como lo son el servicio de acopio de granos, alquiler y venta de maquinarias, industria de maquinarias agrícolas, servicio de fertilización y siembra, entre otros.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 139 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6.1.2.3 Educación

La localidad cuenta con colegios públicos y privados para dar servicio de enseñanza a los habitantes, en todos los niveles.

Las escuelas que se encuentran la localidad son:

Escuela	Inicial	Primario	Secundario	Terciario
Dardo Rocha	X	X		
Mariano Moreno	X	X		
Especial	X	X	X	X
Presbítero Juan Girula	X	X	X	X
Eva Gentil Faust de Pinto			X	
IPEM 212			X	
CENMA			X	

6.1.2.4 Salud y Seguridad

El sistema de salud de la localidad cuenta con un hospital municipal, el cual cuenta con guardia medica las 24hs, en el mismo se realizan todos los servicios necesarios, como, por ejemplo, vacunación, cirugía general, enfermería, programas de prevención, etc. Además del hospital municipal hay 3 centros médicos privados:

- Clínica San Martín.
- Centro de especialidades médicas.
- Neuro Clínico.

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martín	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martín	Revisión: 02	Página 140 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

6.1.3 Acciones del proyecto que puedan causar un impacto sobre los factores ambientales.

6.1.3.1 Factores físicos:

Tierra: La geomorfología de la tierra se ve afectada únicamente en la fase de ejecución por procesos como la limpieza de terreno, demolición de calzada, movimiento de suelo, construcción de alcantarillas y pavimento, movimiento de máquinas, etc. Ya que afecta directamente a las condiciones estructurales preexistentes del suelo.

Agua: El principal agente afectado es el escurrimiento preexistente del agua capaz de producir distintos problemas de inundación. Esto se produce por tareas como el movimiento de suelo, la limpieza del terreno, etc.

Atmosfera: De manera general, la atmosfera se ve afectada negativamente tanto en la calidad del aire, contaminación acústica, y contaminación visual, debido a los procesos propios de una obra de estas características.

6.1.3.2 Factores biológicos

Flora y fauna: El área principal afectada es zona en la cual es emplazara la estructura de la vivienda, quitando así el hábitat natural de la fauna existente.

6.1.4 Medidas de mitigación

En la siguiente subsección se describirán el conjunto de medidas que tienen por propósito reducir al mínimo los impactos ambiente resultantes de todas las fases del proyecto, desde su concepción hasta su operación.

6.1.4.1 Medida de mitigación 1: control de vehículos, equipos y maquinaria pesada

- Efectos Ambientales que se desea prevenir o corregir:

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 141 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

Afecta al componente paisaje, actividad económica (comercial, industriales y servicios), sistema vial, transporte liviano y pesado, seguridad de operarios, y seguridad de las personas, en el medio antrópico.

- Medidas de mitigación:

El contratista deberá controlar el correcto estado de manutención y funcionamiento del parque automotor, camiones, equipos y maquinarias pesadas, tanto propio como de los subcontratistas, así como verificar el estricto cumplimiento de las normas de tránsito vigentes, en particular la velocidad de desplazamiento de los vehículos.

6.1.4.2 Medida de mitigación 2: control de emisiones gaseosas, material particulado y ruidos y vibraciones

- Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:

Ruidos y vibraciones: calidad de aire, fauna, calidad de vida y seguridad de operarios;

- Medidas de mitigación:

Se deberá minimizar la generación de ruidos y vibraciones de estos equipos, controlando los motores y el estado de los silenciadores.

Tener especial cuidado y preparar un Plan de Trabajo que no afecte las horas de descanso normales de la población.

- Material particulado: calidad del aire, calidad de vida - Medidas de mitigación:

La preservación de la vegetación contribuye a reducir la dispersión de material particulado.

Se deberá regar periódicamente reduciendo de esta manera el polvo en la zona de obra.

Garantizar el correcto funcionamiento de los motores a fin de reducir al máximo posible la emisión de gases y material particulado al ambiente.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 142 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6.1.4.3 Medida de mitigación 3: control de, construcción de obras básicas, obras de arte y viaductos

- Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir:

Afecta a la calidad del agua superficial y subterránea, calidad de suelo, inestabilidad de taludes, escurrimiento superficial, flora y fauna, paisaje y seguridad de operarios.

- Medidas de mitigación para La limpieza del terreno

La capa vegetal de protección sea eliminada únicamente en aquellos lugares donde se excavará para la extracción de suelos aptos

Proteger la capa vegetal en las proximidades y reponer la cubierta vegetal en aquellos lugares donde se proceda a explotarlos

6.1.4.4 Medida de mitigación 4: excavaciones, remoción del suelo, cobertura vegetal y compactación:

- Efectos Ambientales que se desea Prevenir o corregir: Afecta a los componentes de suelo, escurrimiento superficial, flora y fauna

- Medidas de mitigación:

Las labores de desbrozado se deben ajustar estrictamente a las marcas realizadas durante el replanteo.

Se debe reconstruir la cubierta vegetal en las zonas intervenidas.

Evitar excavaciones innecesarias

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 143 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6.1.5 Residuos de construcción y demolición

6.1.5.1 Problema

Actualmente las ciudades y la población mundial siguen creciendo. En el 2018 un estudio de las Naciones Unidas estimó que el 55% de las personas vivían en centros urbanos y se espera un aumento del mismo hasta un 68%, para el año 2050. (Guterres, 2022)

Pero este hecho se observa con mayor intensidad en América, variando entre 80% y 90%, entre los principales países de América.

Esto es un problema cuando comenzamos a razonar desde el punto de vista que más personas, dan mayor consumo de bienes y por ende se genera mayor producción e industrias, y mayor cantidad de generación de residuos. Bajo el mismo razonamiento también se ve incrementada la cantidad de RCD generados por la creciente demanda de vivienda.

La industria de la construcción y las actividades asociadas a esta, son los principales aportantes a la producción de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), generando alrededor del 35% del total de los residuos a nivel mundial; su generación se ha convertido en un problema de carácter ambiental puesto que en su mayoría son dispuestos de manera inadecuada o en su defecto mal utilizados. Además, en los casos en que se generan en poblaciones las cuales tienen una baja calidad de vida las mismas se ven perjudicadas por el mal desecho u no aprovechamiento de los desechos.

La construcción ha sido y es un pilar fundamental para el desarrollo de las comunidades. Dado que, a pesar de su importancia para el crecimiento, la práctica constructiva y los procesos para la obtención de materias primas destinadas a esta industria llevan al agotamiento de recursos no renovables pues es un gran consumidor de energía y materias primas y generador de desechos (“el 40% de las materias primas en el mundo, que equivalen a 3.000 millones de toneladas por año, son destinadas para la construcción”), también es uno de los principales actores que modifican el planeta y genera contaminación del aire y agua.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 144 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6.1.5.2 Composición

La composición de los RCD, varía en función del tipo de infraestructuras ya que de un país a otro no existe la misma disponibilidad y los hábitos constructivos son propios de cada cultura. (Master)

La composición de las edificaciones varía a lo largo del tiempo y con ello también cambia la composición de los RCD, pero para un edificio o estructura la cual ya está realizada y es objeto de demolición, ya cuenta con una distribución de RCD dada.

En la Tabla siguiente se indica una posible distribución del porcentaje en volumen de las distintas materias primas utilizadas en la construcción.

Cuadro 6.1.5.2-1 Porcentaje de materiales usados en la construcción

MATERIA	% EN VOLUMEN
Arena	60
Yeso natural	1
Metales	4
Grava	14
Caliza	6
Arcilla	6
Piedra natural	4
Madera	2
Plásticos	3
TOTAL	100

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 145 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Los residuos que llegan a vertedero contienen un 75% de escombros desglosados en los siguientes materiales:

Cuadro 6.1.5.2-2 Porcentaje de residuos de la obra

MATERIAL	% EN VOLUMEN
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54
Hormigón	12
Piedra	5
Arena, grava y otros áridos	4
Madera	4
Vidrio	0.5
Plásticos	1.5
Metales	2.5
Asfalto	5
Yeso	0.2
Papel	0.3
Basura	7
Otros	4

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 146 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6.1.5.3 Desperdicio de materiales

Los porcentajes anteriores toman especial relevancia cuando empezamos a observar los promedios de desperdicios de los diferentes materiales utilizados en obra.

Como punto a favor de la construcción prefabricada, es que la misma nos permite minimizar al mínimo el desperdicio de los materiales, por lo que todos estos porcentajes que se observaran no se generarían.

Acero: Los porcentajes varían mucho yendo desde 7% hasta 27% de desperdicio. Siendo el promedio 18%, este valor es muy cercano a lo que muchas veces se calcula para no tener falta de material. Si es un problema que en el porcentaje haya tanta amplitud, la diferencia se da cuando no se tiene ningún tipo de cuidado en el cortado del acero y se desperdicia más.

Concreto: El desperdicio va desde 0,75% hasta 25%. Generalmente se dimensiona un desperdicio del 5%. La razón no es que se esté extrayendo de la obra, es material que se incorpora, por ejemplo, en los espesores de las losas. En los sitios que se ven muy limpios se pensaría que la obra está manejada maravillosamente. No obstante, si se está construyendo un edificio con losas de 12 cm en lugar del espesor especificado de 11 cm, el acumulado del material está sobre toda el área construida, por ejemplo, 6 mil m², lo que da por resultado un enorme desperdicio. En otro punto de observación había muy buenos resultados, 0,75%; sin embargo, se estaban construyendo losas de menor espesor que lo especificado.

Por ende, no solo hay que tener en cuenta el desperdicio de material sino el sobredimensionamiento que se le está dando a todas las secciones y con esto a las cargas del edificio.

Cemento: En el cemento empleado en aplanados y en la fabricación de morteros para construir los muros se observaron, como con los áridos, diferencias sorprendentes. El estimado es de 9%, mientras que en investigaciones los resultados fueron intervalos de 30% hasta 150%. Siendo el principal problema los espesores inexactos de los muros.

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 147 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Mortero: Aquí se presentó el mismo comportamiento que con el cemento. La variación del desperdicio iba desde el 40% al 150%. Mientras que según “las buenas prácticas” debería ser 15% en general el promedio se encontraba en 95%.

Arena: Al igual que las otras materias primas, lo estipulado es 15% el promedio real de 40% y algo bueno se considera 20%. Los problemas se generan debido a los múltiples acopios, la mala preparación de del sitio, el nulo control de calidad y cantidad.

6.2 Construcción prefabricada

Respecto del impacto ambiental, la empresa no tiene un estudio de impacto ambiental debido al tipo de estructura que es, se realizan optimizaciones en diferente puntos clave los cuales son muy relevantes para el medio ambiente.

6.2.1 Consumo energético

Se tiene sumamente estudiado el consumo energético para lo cual utilizan softwares los cuales aplican inteligencia artificial, donde se pueden medir la energía requerida para cada uno de los módulos en cualquier parte del mundo y en base a las normas del lugar, o parámetros pre establecidos, automáticamente pueden tener el resultado los tipos de aislación, materiales, espesores, con sus respectivos coeficientes, para de esta manera optimizar el consumo energético.

6.2.2 Residuos de material

Lo que permite una producción es serie es optimizar los procesos, la plataforma “tracking build” está pensada y diseñada para hacer los procesos de mejoras continuas, algunos de los logros fueron:

- El desperdicio de hacer paso de un 9% a menos de un 1%, este valor actualmente sigue bajando.
- En lo que respecta al hormigón, el cual es producido en la misma planta en el momento que se necesita, permitiendo generar el volumen estrictamente necesario, obligando que el desperdicio tienda a 0%.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 148 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

7 Análisis técnico económico

7.1 Construcción tradicional

7.1.1 Costo

“El costo, también llamado coste, es el desembolso económico que se realiza para la producción de algún bien o la oferta de algún servicio. El costo incluye la compra de insumos, el pago de la mano de obra, los gastos en la producción y los gastos administrativos, entre otras actividades.” (Equipo editorial e. , 2020)

Dentro de la decisión de costo existen otros conceptos como:

- Costo directo: básicamente corresponden a los costos de algo específico dentro del proyecto, como lo puede ser el costo de las bolsas de cemento, o el costo de los ladrillos. Como puede observarse son fácilmente identificables.
- Costo indirecto: en este caso no corresponde a algo específico dentro del proyecto y no son tan fáciles de identificar sin contexto, algo que ejemplifica este tipo de costo es el gasto en un coordinador o en un supervisor.

7.1.2 Mano de obra

“En términos económicos, se entiende por mano de obra tanto al esfuerzo físico y mental llevado a cabo por un trabajador para fabricar, reparar, o mantener un bien, como a la remuneración económica que dicho trabajo implica, o sea, el precio de los servicios de trabajo.” (Equipo editorial E. , 2021)

Con esta definición podemos entonces simplificarla para llegar a la conclusión que mano de obra va a ser el costo que vamos a tener que pagar para remunerar las tareas que van a realizar los empleados con los cuales contemos en obra.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 150 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

7.1.3 Materiales

“Los materiales de construcción son todas aquellas materias primas o productos manufacturados que se emplean para la elaboración de obras de ingeniería civil.” (EUROINNOVA, 2023)

En este caso los materiales que serán utilizado en esta obra serán, por ejemplo: ladrillos, cemento, arena, caños, codos, etc.

7.1.4 Herramientas y equipos.

Herramienta: “Comúnmente llamamos herramientas a ciertos artefactos que sirven para realizar con mayor facilidad, precisión o intensidad determinados trabajos mecánicos, para lo cual requieren de la aplicación de ciertos niveles de fuerza física de nuestra parte.” (Equipo editorial, 2022)

Equipo: “Significa toda la maquinaria, aparatos u objetos de cualquier naturaleza que se requieran en o para la ejecución o mantenimiento de las obras, pero sin incluir materiales ni otras cosas que hayan de formar o formen parte de las obras permanentes.” (Insider, 2024)

En este caso se resalta que el equipo o maquinaria será provisto por los equipos de trabajo los cuales serán contratados para cumplir sus respectivas tareas.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 151 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

8 Cómputo - Presupuesto

Para que la comparación sea válida se tuvo la precaución de que ambas construcciones tengan similares disposiciones, dimensiones, y terminaciones.

8.1 Construcción tradicional

En lo que respecta al cómputo de esta tipología constructivo se obtuvo principalmente a través del software Revit, en el mismo se obtuvieron las tablas de resultados con la cuales luego se pudieron obtener el presupuesto, el mismo fue dividido en los diferentes apartados los cuales son:

- Trabajos preparatorios
- Movimiento posible de tierra
- Estructura resistente
- Mampostería
- Revoques
- Cielorrasos
- Cubiertas
- Contrapisos
- Solados
- Zócalos
- Revestimientos
- Zinguería
- Conductos y ventilación
- Carpintería
- Instalaciones
- Pinturas
- Varios

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 152 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

8.1.1 Presupuesto

Según (Salazar, 2016) se define como la composición de la palabra compuesta PRE (que significa antes de anticipar) más se supone que es la suposición de lo que puede costar). Pero de manera analógica se subentiende las palabras Presupuesto, que la condición no cambia el presupuesto es el valor que anticipa al precio de la obra de referencia.

Según (Salazar, 2016) en las construcciones, se dice que tiene una lista completa de toda la partida de la obra valorada, que incluyen toda la actividad de esta, desde el comienzo hasta la finalización de la obra, sea el requerimiento de los mandantes, que se está estipulado en la “Especificación Técnica de Arquitectura” y la proyección en total. En el costo total de obra, entiende que se valore todo el requerimiento indicado en la “Especificación técnica de las obras” (estructura, arquitectura, instalación sanitaria, electricidad, gas, especialidad, incluye todas las documentaciones a disposición, más que otros antecedentes).

Entonces el cálculo final para el presupuesto se resumiría en:

$$\text{Presupuesto} = \text{Costos Directos} + \text{Costos Indirectos}$$

Dentro de los costos indirectos se encuentran:

- IVA de costos directos
- Gastos Particulares
- Gastos Generales
- Costo Financiero
- Utilidad y Beneficios
- Imprevistos
- Impuesto Municipal
- Impuesto Provincial

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 153 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Trabajos preparatorios:								
Limpieza del terreno.	m2	0.00	\$ 273.46	\$ 226.00	\$ 1,828.31	\$ 1,511.00	\$ -	
Replanteo y demarcación.	m2	29.60	\$ 81.07	\$ 67.00	\$ 2,629.33	\$ 2,173.00	\$ 66,304.00	
Obrador y cercado del terreno	Un.	1.00	\$ 38,357.00	\$ 31,700.00	\$ 64,069.50	\$ 52,950.00	\$ 84,650.00	
Colocación de baños químicos (3 unidades)	mes	0.00	\$ 6,050.00	\$ 5,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	
Cartel de obra.	m2	0.00	\$ 12,100.00	\$ 10,000.00	\$ 6,050.00	\$ 5,000.00	\$ -	
Total por tarea							\$ 150,954.00	0.35%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Movimientos posibles de tierra:								
Desmonte.	m3	10.00	\$ -	\$ -	\$ 14,356.65	\$ 11,865.00	\$ 118,650.00	
Relleno y compactación de terraplenamiento	m3	10.00	\$ -	\$ -	\$ 16,261.19	\$ 13,439.00	\$ 134,390.00	
Excavación para cámara séptica o pozo negro.	m3	0.00	\$ -	\$ -	\$ 16,093.00	\$ 13,300.00	\$ -	
Excavación para platea	m3	44.10	\$ -	\$ -	\$ 16,093.00	\$ 13,300.00	\$ 586,530.00	
Retiro de material	m3	0.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Total por tarea							\$ 839,570.00	1.93%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Estructuras resistentes:								
De hormigón armado.								
Fundación.	m3	14.40	\$ 78,194.44	\$ 64,623.51	\$ 33,853.53	\$ 27,978.13	\$ 1,333,463.51	
Columnas.	m3	2.57	\$ 230,661.48	\$ 190,629.32	\$ 113,059.38	\$ 93,437.50	\$ 730,051.73	
Vigas de fundación	m3	0.00	\$ -	\$ -	\$ 153,832.59	\$ 127,134.38	\$ -	
Losas.	m3	15	\$ 203,333.33	\$ 168,044.08	\$ 112,076.25	\$ 92,625.00	\$ 3,910,036.16	
Vigas de Encadenados.	m3	2.65	\$ 221,132.08	\$ 182,753.78	\$ 113,059.38	\$ 93,437.50	\$ 731,906.90	
Tanque de agua y de bombeo.	m3	0.22	\$ 194,320.99	\$ 160,595.86	\$ 178,304.84	\$ 147,359.38	\$ 66,518.33	
Total por tarea							\$ 6,771,976.63	15.58%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Mampostería:								
De ladrillos cerámicos huecos.								
Para muros de elevación de cerámicos portantes 18 m2.	m2	202	\$ 11,573.00	\$ 9,564.46	\$ 11,885.00	\$ 9,822.31	\$ 3,916,128.93	
Para muros de elevación.	m2	63	\$ 5,233.00	\$ 4,324.79	\$ 8,000.00	\$ 6,611.57	\$ 688,990.91	
Capa aisladora: Horizontal de paredes, con hidrosfugo y asfalto.	m2	99.00	\$ 7,804.50	\$ 6,450.00	\$ 2,710.40	\$ 2,240.00	\$ 860,310.00	
Capa aisladora: Vertical de paredes, con hidrosfugo y asfalto.	m2	39.6	\$ 5,868.50	\$ 4,850.00	\$ 2,256.65	\$ 1,865.00	\$ 265,914.00	
Total por tarea							\$ 5,731,343.83	13.18%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Revoques:								
Azotado hidrófugo.- solo afuera, bato y cocina	m2	112.62	\$ 419.32	\$ 346.54	\$ 4,797.65	\$ 3,965.00	\$ 485,565.78	
Revoque interior grueso y fino a la cal con terminación fieltro, a la bolsa.- toda la casa interior	m2	257.38	\$ 878.17	\$ 725.76	\$ 7,381.00	\$ 6,100.00	\$ 1,756,814.19	
Revoque grueso bajo revestimiento, en interior.-(cocina baño)	m2	112.62	\$ 512.91	\$ 423.89	\$ 4,416.50	\$ 3,650.00	\$ 458,801.31	
Revoques alisados impermeables de cemento bajo bañera. (solo bajo bañera)	m2	6.00	\$ 3,306.68	\$ 2,732.79	\$ 12,402.50	\$ 10,250.00	\$ 77,896.74	
Total por tarea							\$ 2,779,078.03	6.39%

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02
Página 154 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>	

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Cielorrasos:								
A la cal, aplicado sobre losa.	m2	100	\$ 1,990.45	\$ 1,645.00	\$ 10,406.00	\$ 8,600.00	\$ 1,024,500.00	
Total por tarea							\$ 1,024,500.00	2.36%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Cubiertas:								
Cubierta de azotea accesible no transitable				\$ -				
Aislación hidrofuga- Membrana asfáltica	m2	125	\$ 27,160.00	\$ 22,446.28	\$ 7,000.00	\$ 5,785.12	\$ 3,528,925.62	
Aislación termoacústica- Lana de vidrio 50 mm	m2	125	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Techado de tejas cerámicas	m2	125	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Total por tarea							\$ 3,528,925.62	8.12%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Contrapisos:								
Bajo piso cerámico, y porcelanato de 0.3mx0.3m	m2	113.8875	\$ 3,500.00	\$ 2,892.56	\$ 4,500.00	\$ 3,719.01	\$ 752,975.21	
En locales sanitarios, con espesores de 0,05 m2.	m2	11.1125	\$ 4,000.00	\$ 3,305.79	\$ 5,000.00	\$ 4,132.23	\$ 82,654.96	
Contrapiso en vereda.	m2	5.25	\$ 3,000.00	\$ 2,479.34	\$ 3,500.00	\$ 2,892.56	\$ 28,202.48	
Total por tarea							\$ 863,832.64	1.99%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Solados:								
De cemento rodillado.	m2	0	\$ 3,025.00	\$ 2,500.00	\$ 4,174.50	\$ 3,450.00	\$ -	
De cerámico 0.3mx0.3m	m2	41	\$ 19,965.00	\$ 16,500.00	\$ 8,470.00	\$ 7,000.00	\$ 963,500.00	
De porcelanato 0.3mx0.3m	m2	65	\$ 36,300.00	\$ 30,000.00	\$ 8,470.00	\$ 7,000.00	\$ 2,405,000.00	
Total por tarea							\$ 3,368,500.00	7.75%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Zócalos:								
Cerámicos rectos o sanitarios.	ml	53.425	\$ 3,630.00	\$ 3,000.00	\$ 1,573.00	\$ 1,300.00	\$ 229,727.50	
Porcelanato recto	ml	96.968	\$ 8,470.00	\$ 7,000.00	\$ 1,694.00	\$ 1,400.00	\$ 814,531.20	
Total por tarea							\$ 1,044,258.70	2.40%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Revestimiento:								
De cerámico celeste, hasta 2m.	ml	32.516	\$ 19,965.00	\$ 16,500.00	\$ 3,971.67	\$ 3,282.37	\$ 643,243.52	
Total por tarea							\$ 643,243.52	1.48%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Zinguería:								
Embudos	un	2	\$ 2,500.00	\$ 2,066.12	\$ -	\$ -	\$ 4,132.23	
caños de desagüe.	ml	15	\$ 2,000.00	\$ 1,652.89	\$ 4,000.00	\$ 3,305.79	\$ 74,380.17	
Total por tarea							\$ 78,512.40	0.18%

Elaboró: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022
Revisó: Ing. Martín	Emisión: Febrero de 2024
Autorizó: Ing. Martín	Revisión: 02
Página 155 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>	

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Conductos y ventilación:								
Conductos de ventilación de locales: de baño.	ml	1	\$ 2,000.00	\$ 1,652.89	\$ 3,000.00	\$ 2,479.34	\$ 4,132.23	
Conductos de ventilación de locales: de cocina.	ml	1	\$ 2,000.00	\$ 1,652.89	\$ 3,000.00	\$ 2,479.34	\$ 4,132.23	
Conductos de ventilación de artefactos de gas: calefones, termota	ml	3	\$ 5,000.00	\$ 4,132.23	\$ 5,000.00	\$ 4,132.23	\$ 24,793.39	
Conductos de evacuación de humos vapores de cocina.	ml	3	\$ 2,000.00	\$ 1,652.89	\$ 3,000.00	\$ 2,479.34	\$ 12,396.69	
Sombreretes	un	1	\$ 3,500.00	\$ 2,892.56	\$ 1,000.00	\$ 826.45	\$ 3,719.01	
Rejillas fijas.	un	2	\$ 2,000.00	\$ 1,652.89	\$ 2,000.00	\$ 1,652.89	\$ 6,611.57	
Total por tarea							\$ 55,785.12	0.13%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Carpintería de madera:								
Mano de obra de carpintería	un	1	\$ -	\$ -	\$ 500,000.00	\$ 413,223.14	\$ 413,223.14	
Puertas aluminio								
Tipo: Interior	un	8	\$ 125,000.00	\$ 103,305.79	\$ -	\$ -	\$ 826,446.28	
Tipo: Exterior	un	1	\$ 200,000.00	\$ 165,289.26	\$ -	\$ -	\$ 165,289.26	
muebles de cocina	ml	8	\$ 70,000.00	\$ 57,851.24	\$ 50,000.00	\$ 41,322.31	\$ 793,388.43	
Mano de obra de carpintería metálica	Un	1	\$ -	\$ -	\$ 2,000,000.00	\$ 1,652,892.56	\$ 1,652,892.56	
Ventana de aluminio								
0406 x 1830mm	Un	7	\$ 75,000.00	\$ 61,983.47	\$ -	\$ -	\$ 433,884.30	
1000 x 1200mm	Un	3	\$ 125,000.00	\$ 103,305.79	\$ -	\$ -	\$ 309,917.36	
1400 x 1600mm	Un	8	\$ 150,000.00	\$ 123,966.94	\$ -	\$ -	\$ 991,735.54	
1600 x 1600mm	Un	1	\$ 160,000.00	\$ 132,231.40	\$ -	\$ -	\$ 132,231.40	
Tejidos mosquiteros	m2	15	\$ 3,000.00	\$ 2,479.34	\$ -	\$ -	\$ 37,190.08	
Total por tarea							\$ 5,756,198.35	13.24%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Instalación eléctrica:								
Puesta a tierra	un	1	\$ 40,922.20	\$ 33,820.00	\$ -	\$ -	\$ 33,820.00	
Mano de obra de puesta a tierra	un	1	\$ -	\$ -	\$ 18,150.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	
Alimentación y tablero principal	un	1	\$ 57,475.00	\$ 47,500.00	\$ -	\$ -	\$ 47,500.00	
Dispositivos de maniobra y protección	un	1	\$ 60,500.00	\$ 50,000.00	\$ -	\$ -	\$ 50,000.00	
Artefactos								
Bocas		24	\$ 48,400.00	\$ 40,000.00	\$ 7,260.00	\$ 6,000.00	\$ 1,104,000.00	
Tomas		16	\$ 72,600.00	\$ 60,000.00	\$ 12,100.00	\$ 10,000.00	\$ 1,120,000.00	
Llaves		26	\$ 9,075.00	\$ 7,500.00	\$ 2,420.00	\$ 2,000.00	\$ 247,000.00	
Total por tarea							\$ 2,617,320.00	6.02%

Elaboró: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022
Revisó: Ing. Martín	Emisión: Febrero de 2024
Autorizó: Ing. Martín	Revisión: 02
Página 156 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA	

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Instalación sanitaria:								
Cañerías de agua fría	ml	45,952	\$ 8,228.00	\$ 6,800.00	\$ 3,388.00	\$ 2,800.00	\$ 441,139.20	
Cañerías de agua caliente	ml	17,890	\$ 8,228.00	\$ 6,800.00	\$ 3,388.00	\$ 2,800.00	\$ 171,744.00	
Válvula pluviales	un	1	\$ 35,000.00	\$ 28,925.62	\$ 7,000.00	\$ 5,785.12	\$ 34,710.74	
Piletas de patio	Un	4	\$ 5,000.00	\$ 4,132.23	\$ 1,000.00	\$ 826.45	\$ 19,834.71	
Rejillas	Un	4	\$ 4,500.00	\$ 3,719.01	\$ 900.00	\$ 743.80	\$ 17,851.24	
Coletores	Un	1	\$ 7,500.00	\$ 6,198.35	\$ 1,500.00	\$ 1,239.67	\$ 7,438.02	
Llaves de paso	Un	3	\$ 18,150.00	\$ 15,000.00	\$ 3,025.00	\$ 2,500.00	\$ 52,500.00	
Camara de inspección	Un	1	\$ 70,000.00	\$ 57,851.24	\$ 8,470.00	\$ 7,000.00	\$ 64,851.24	
Boca de acceso	Un	1	\$ 37,000.00	\$ 30,578.51	\$ 8,470.00	\$ 7,000.00	\$ 37,578.51	
Pozo absorbente	Un	0	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Artefactos								
Bacha cocina-Pileta acero	Un	1	\$ 70,000.00	\$ 57,851.24	\$ 30,250.00	\$ 25,000.00	\$ 82,851.24	
Grifería bacha cocina	Un	1	\$ 100,000.00	\$ 82,644.63	\$ 30,250.00	\$ 25,000.00	\$ 107,644.63	
Grifería bacha baños	Un	2	\$ 80,000.00	\$ 66,115.70	\$ 30,250.00	\$ 25,000.00	\$ 182,231.40	
Bacha baño	Un	2	\$ 80,000.00	\$ 66,115.70	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ 202,231.40	
Grifería bidet	Un	2	\$ 60,000.00	\$ 49,586.78	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ 169,173.55	
Grifería ducha	Un	1	\$ 70,000.00	\$ 57,851.24	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ 92,851.24	
Bidet	Un	2	\$ 100,000.00	\$ 82,644.63	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ 235,289.26	
Inodoro	Un	3	\$ 110,000.00	\$ 90,909.09	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ 377,727.27	
Tapa asiento inodoro	Un	3	\$ 20,000.00	\$ 16,528.93	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ 154,586.78	
Bañeras	Un	2	\$ 200,000.00	\$ 165,289.26	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ 400,578.51	
Total por tarea							\$ 2,852,812.95	6.56%

PRESUPUESTO								
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total	
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA		
Instalación de gas:								
Inspección de gas	Ud.	1	\$ -	\$ -	\$ 18,150.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	
Materiales de acometida	Ud.	1	\$ -	\$ -	\$ 60,500.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	
Mano de ejecución de nicho de gas	Ud.	1	\$ -	\$ -	\$ 60,500.00	\$ 50,000.00	\$ 50,000.00	
Cañerías	ml	3.3	\$ 9,680.00	\$ 8,000.00	\$ 18,150.00	\$ 15,000.00	\$ 75,900.00	
Llaves de paso	un	3	\$ 30,250.00	\$ 25,000.00	\$ 18,150.00	\$ 15,000.00	\$ 120,000.00	
Artefactos								
Cocina	un	1	\$ 200,000.00	\$ 165,289.26	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ 200,289.26	
Calefones	un	1	\$ 225,000.00	\$ 185,950.41	\$ 36,300.00	\$ 30,000.00	\$ 215,950.41	
Calefacción								
Calefactor	un	0	\$ 185,000.00	\$ 152,892.56	\$ 42,350.00	\$ 35,000.00	\$ -	
Cañerías con válvulas	ml	0	\$ 24,200.00	\$ 20,000.00	\$ 36,300.00	\$ 30,000.00	\$ -	
Llaves reglamentarias	un	0	\$ 24,200.00	\$ 20,000.00	\$ 36,300.00	\$ 30,000.00	\$ -	
Válvulas de seguridad.	un	0	\$ 24,200.00	\$ 20,000.00	\$ 36,300.00	\$ 30,000.00	\$ -	
Total por tarea							\$ 727,139.67	1.67%

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
			Página 157 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

PRESUPUESTO							
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA	
Pinturas:							
De muros (al látex)	m2	202	\$ 4,840.00	\$ 4,000.00	\$ 4,356.00	\$ 3,600.00	\$ 1,535,200.00
De cielorrasos (al látex)	m2	125	\$ 4,356.00	\$ 3,600.00	\$ 3,920.40	\$ 3,240.00	\$ 855,000.00
De paredes exteriores (al látex exterior)	m2	63.614	\$ 6,050.00	\$ 5,000.00	\$ 5,445.00	\$ 4,500.00	\$ 604,333.00
Total por tarea		327	m2			Total por tarea	\$ 2,994,533.00 6.89%

PRESUPUESTO							
Tarea	Unidad	Cantidad	COSTO POR UNIDAD				Total
			Material	Material sin IVA	Mano de obra	Mano de obra sin IVA	
Varios:							
Cortinas de enrollar	ml	14.64043	\$ 60,000.00	\$ 49,586.78	\$ 20,000.00	\$ 16,528.93	\$ 967,962.31
Gabinetes para medidores	un	1	\$ 100,000.00	\$ 82,644.63	\$ 25,000.00	\$ 20,661.16	\$ 103,305.79
Seguro obrero y sobre terceros, seguro de obra ejecutada y responsabilidad	Mes	6	\$ 83,333.33	\$ 68,870.52	\$ -	\$ -	\$ 413,223.14
Parquización y jardinería.	Un	1	\$ 150,000.00	\$ 123,966.94	\$ 50,000.00	\$ 41,322.31	\$ 165,289.26
Total por tarea						Total por tarea	\$ 1,649,780.50 3.79%
							100.00%

En la siguiente tabla se puede observar todos los costos asociados y que acompañan al costo directo para obtener el costo final que pagaría la persona que desea construir.

Costo directo	100.00%	\$ 43,478,264.95	Costo 1	\$ 43,478,264.95
Costo directo mas IVA	" + 21% "	\$ 9,130,435.64	Costo 1 + IVA	\$ 52,608,700.59
Gastos Particulares	20.00%	\$ 10,521,740.12	Costo 2	\$ 15,256,523.17
Gastos Generales	6.00%	\$ 3,156,522.04		
Costo Financiero	3.00%	\$ 1,578,261.02		
Utilidad Beneficios	25.00%	\$ 16,966,305.94	Costo 3	\$ 16,966,305.94
Imprevistos	5.00%	\$ 4,241,576.49	Costo 4	\$ 4,241,576.49
Impuesto municipal	2.50%	\$ 2,226,827.65	Costo Final	\$ 92,413,347.67
Impuesto Provincial	1.25%	\$ 1,113,413.83		

Valor del dólar	1100
Costo Total dolares	\$ 84,012.13

Costo de construccion por metro cuadrado en dolares	Sin carga impositiva	\$ 316.21
	Con carga impositiva	\$ 672.10

Elaboró: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 158 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

8.2 Construcción prefabricada

Como este trabajo final tiene por propósito comparar sistemas constructivos desde el punto de vista de un cliente final, no nos preocuparemos por los costos de producción de la vivienda prefabricada sino por el costo final para una persona, además de la calidad de terminaciones de la misma.

El costo para una persona es de 600 dólares con la cotización del blue, y en este valor se incluye con una calidad de terminaciones de:

Exterior

- Hormigón pintado.
- Cubierta de techo horizontal, con membrana.

Interior

- Terminación con placa de yeso.
- Aberturas de aluminio con doble vidrio.
- Aislación optimizada.
- Pisos vinílicos de alta resistencia o porcelanato.
- Artefactos de iluminación y sanitarios incorporados.

El valor final para esta vivienda de 125m² es de: \$75000 (Dólares)

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 159 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

8.3 GANTT

Con el propósito de realizar una comparación entre los tiempos de ejecución de ambas alternativas, se ha elaborado un diagrama de GANTT. Este gráfico proporciona una representación visual que permite analizar y contrastar de manera efectiva los periodos de tiempo necesarios para llevar a cabo cada tarea en las distintas opciones consideradas. Además de facilitar la comparación de los tiempos de ejecución, este enfoque contribuye a analizar el flujo de fondos y definir la inversión de capital de trabajo.

El proyecto prefabricado tendría una duración menor a un mes, mientras que el sistema tradicional llevaría 6 meses llevarlo a cabo en su totalidad.

Ambos se van a considerar que comenzaran el 01/07/24

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 160 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

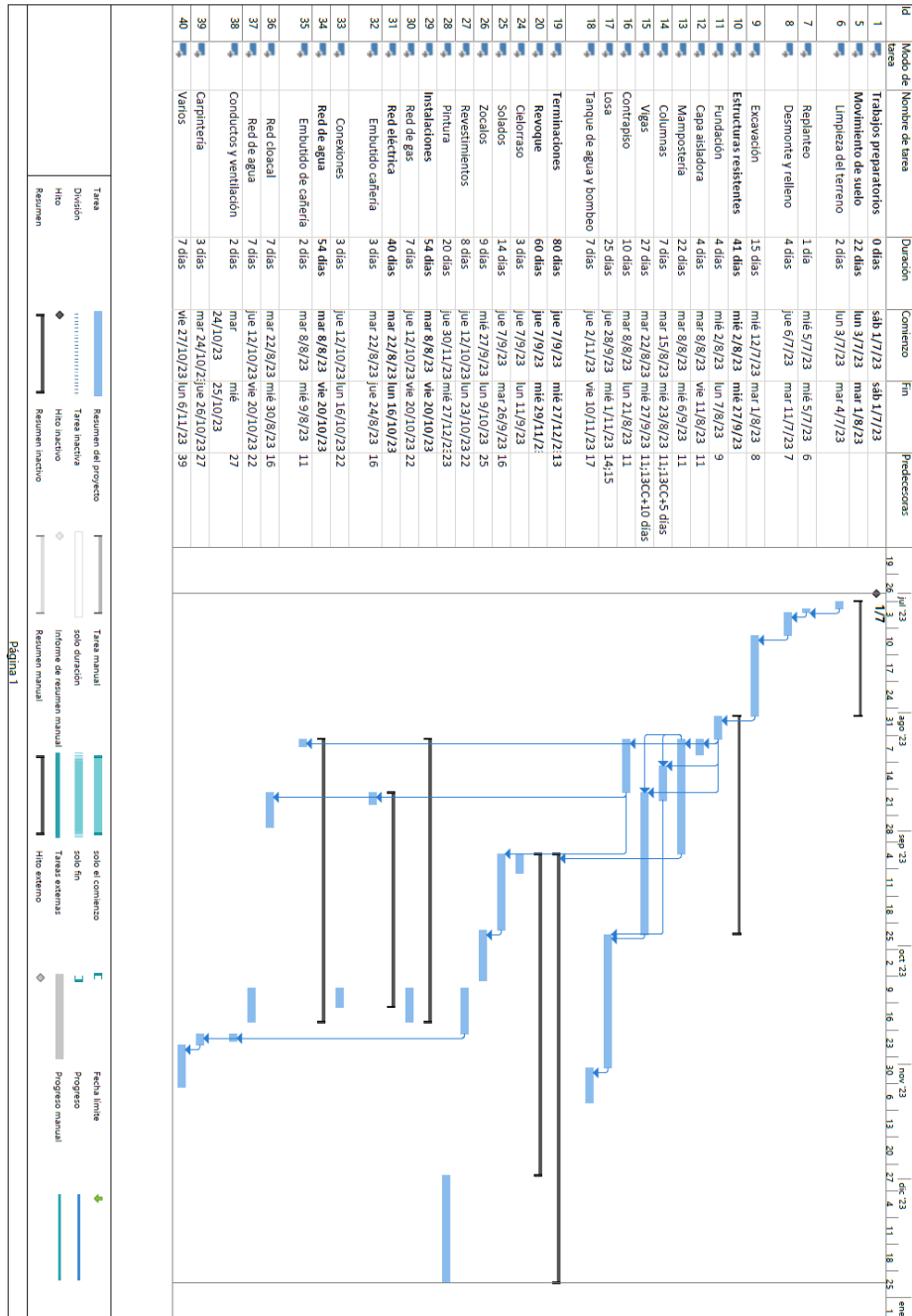


Figura 6.1.5.3-1 - Gantt sistema tradicional.

Elaboró: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02
Página 161 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA	

8.4 VAN – TIR

La VAN y la TIR, son utilizadas cuando una empresa va a realizar algún tipo de inversión, y quiere saber cómo se va a comportar la inversión según sus estimaciones, para no realizar un mal gasto de recursos, en el caso que solo alcance para un proyecto con esto vamos a poder estimar cuál de ellos según este análisis de variables económicas resulta más rentable.

En ambos proyectos vamos a tener diferentes tipos de flujos de caja:

- Flujos de caja iniciales.
- Flujos de caja operativos.
- Flujos de caja finales.

8.4.1 TIR

La TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) es una medida financiera que se utiliza para calcular la rentabilidad de una inversión. En términos sencillos, nos indica la tasa de rendimiento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo de un proyecto con la inversión inicial. (Extremadura Empresarial, 2023).

La TIR lo que nos indica es que si este es mayor a la tasa esperada del proyecto el mismo es rentable, de caso contrario es deficitario.

Para calcular la TIR básicamente lo que tenemos que averiguar la tasa la cual hace que la VAN sea 0.

Pero la fórmula que se debe aplicar es la siguiente:

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n i * F_i}$$

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 162 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

8.4.2 VAN

El valor actual neto (VAN), es una herramienta financiera que se utiliza para evaluar proyectos comparando el valor actual de los flujos de caja futuros con la inversión inicial. En otras palabras, es un cálculo del valor temporal del dinero que resta el valor actual del flujo de caja futuro por el valor actual de la inversión inicial. (Economía 3, 2023)

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

- F_t son los flujos de dinero en cada periodo t .
- I_0 es la inversión realiza en el momento inicial ($t = 0$).
- n es el número de periodos de tiempo.
- k es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión.

8.4.3 Resultado

La planilla costos durante los meses de realización de la vivienda seria la siguiente:

Tarea	Precio	Meses				Total
		0	2	4	6	
Preparatorios	\$ 320,853.75	0.00%	100.00%			100.00%
Mov de suelo	\$ 1,784,511.74	0.00%	100.00%			100.00%
Contrapisos	\$ 1,836,082.16	0.00%	50.00%	50.00%		100.00%
Estructura resistente	\$ 26,575,892.62	0.00%	20.00%	80.00%		100.00%
Terminaciones	\$ 32,696,753.66	0.00%	10.00%	30.00%	60.00%	100.00%
Instalaciones	\$ 29,199,253.74	0.00%	10.00%	30.00%	60.00%	100.00%
	\$ 92,413,347.67					

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 163 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

El flujo de caja (el cual se realizó en dólares debido a la volatilidad del peso argentino) durante la vida útil típica que se suele tomar para una vivienda (50 años) es:

En los primeros 6 meses:

		Meses			
		0	2	4	6
Ingresos	Venta				
	Alquiler				
	Total de cobros				
Egresos	Inversión	\$ 0.00	\$ 14,528.19	\$ 40,747.56	\$ 37,137.60
	Alquiler	\$ 0.00	\$ 400.00	\$ 400.00	\$ 400.00
	Mantenimiento	\$ 0.00	\$ 20.00	\$ 20.00	\$ 20.00
	Total de pagos	\$ 0.00	\$ 14,948.19	\$ 41,167.56	\$ 37,557.60
Flujo de caja		\$ 0.00	-\$ 14,948.19	-\$ 41,167.56	-\$ 37,557.60
Valor Actual		\$ 0.00	-\$ 14,581.37	-\$ 39,171.93	-\$ 34,860.02

Desde el primer año hasta el décimo:

Año									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	\$ 3,299.16	\$ 3,365.14	\$ 3,432.44	\$ 3,501.09	\$ 3,571.11	\$ 3,642.54	\$ 3,715.39	\$ 3,789.69	\$ 3,865.49
	\$ 3,299.16	\$ 3,365.14	\$ 3,432.44	\$ 3,501.09	\$ 3,571.11	\$ 3,642.54	\$ 3,715.39	\$ 3,789.69	\$ 3,865.49
	\$ 924.13	\$ 942.62	\$ 961.47	\$ 980.70	\$ 1,000.31	\$ 1,020.32	\$ 1,040.72	\$ 1,061.54	\$ 1,082.77
	\$ 94,537.48	\$ 942.62	\$ 961.47	\$ 980.70	\$ 1,000.31	\$ 1,020.32	\$ 1,040.72	\$ 1,061.54	\$ 1,082.77
	-\$ 93,673.35	\$ 2,356.54	\$ 2,403.67	\$ 2,451.74	\$ 2,500.78	\$ 2,550.80	\$ 2,601.81	\$ 2,653.85	\$ 2,706.92
	-\$ 88,613.33	\$ 1,781.88	\$ 1,580.45	\$ 1,401.79	\$ 1,243.33	\$ 1,102.78	\$ 978.12	\$ 867.55	\$ 769.48

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 164 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Desde el décimo año hasta el vigésimo:

Año									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
\$ 3,942.80	\$ 4,021.65	\$ 4,102.09	\$ 4,184.13	\$ 4,267.81	\$ 4,353.17	\$ 4,440.23	\$ 4,529.03	\$ 4,619.62	\$ 4,712.01
\$ 3,942.80	\$ 4,021.65	\$ 4,102.09	\$ 4,184.13	\$ 4,267.81	\$ 4,353.17	\$ 4,440.23	\$ 4,529.03	\$ 4,619.62	\$ 4,712.01
\$ 1,126.51	\$ 1,149.04	\$ 1,172.02	\$ 1,195.47	\$ 1,219.37	\$ 1,243.76	\$ 1,268.64	\$ 1,294.01	\$ 1,319.89	\$ 1,346.29
\$ 1,126.51	\$ 1,149.04	\$ 1,172.02	\$ 1,195.47	\$ 1,219.37	\$ 1,243.76	\$ 1,268.64	\$ 1,294.01	\$ 1,319.89	\$ 1,346.29
\$ 2,816.28	\$ 2,872.61	\$ 2,930.06	\$ 2,988.66	\$ 3,048.44	\$ 3,109.40	\$ 3,171.59	\$ 3,235.02	\$ 3,299.73	\$ 3,365.72
\$ 605.34	\$ 536.91	\$ 476.22	\$ 422.38	\$ 374.64	\$ 332.29	\$ 294.72	\$ 261.41	\$ 231.86	\$ 205.65

Desde el vigésimo año hasta el trigésimo:

Año									
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
\$ 4,806.25	\$ 4,902.37	\$ 5,000.42	\$ 5,100.43	\$ 5,202.44	\$ 5,306.49	\$ 5,412.62	\$ 5,520.87	\$ 5,631.29	\$ 5,743.91
\$ 4,806.25	\$ 4,902.37	\$ 5,000.42	\$ 5,100.43	\$ 5,202.44	\$ 5,306.49	\$ 5,412.62	\$ 5,520.87	\$ 5,631.29	\$ 5,743.91
\$ 1,373.21	\$ 1,400.68	\$ 1,428.69	\$ 1,457.27	\$ 1,486.41	\$ 1,516.14	\$ 1,546.46	\$ 1,577.39	\$ 1,608.94	\$ 1,641.12
\$ 1,373.21	\$ 1,400.68	\$ 1,428.69	\$ 1,457.27	\$ 1,486.41	\$ 1,516.14	\$ 1,546.46	\$ 1,577.39	\$ 1,608.94	\$ 1,641.12
\$ 3,433.03	\$ 3,501.70	\$ 3,571.73	\$ 3,643.16	\$ 3,716.03	\$ 3,790.35	\$ 3,866.15	\$ 3,943.48	\$ 4,022.35	\$ 4,102.79
\$ 182.40	\$ 161.78	\$ 143.49	\$ 127.27	\$ 112.88	\$ 100.12	\$ 88.81	\$ 78.77	\$ 69.86	\$ 61.96

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 165 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Desde el trigésimo año hasta el cuadragésimo:

Año									
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
\$ 5,858.79	\$ 5,975.97	\$ 6,095.48	\$ 6,217.39	\$ 6,341.74	\$ 6,468.58	\$ 6,597.95	\$ 6,729.91	\$ 6,864.51	\$ 7,001.80
\$ 5,858.79	\$ 5,975.97	\$ 6,095.48	\$ 6,217.39	\$ 6,341.74	\$ 6,468.58	\$ 6,597.95	\$ 6,729.91	\$ 6,864.51	\$ 7,001.80
\$ 1,673.94	\$ 1,707.42	\$ 1,741.57	\$ 1,776.40	\$ 1,811.93	\$ 1,848.16	\$ 1,885.13	\$ 1,922.83	\$ 1,961.29	\$ 2,000.51
\$ 1,673.94	\$ 1,707.42	\$ 1,741.57	\$ 1,776.40	\$ 1,811.93	\$ 1,848.16	\$ 1,885.13	\$ 1,922.83	\$ 1,961.29	\$ 2,000.51
\$ 4,184.85	\$ 4,268.55	\$ 4,353.92	\$ 4,441.00	\$ 4,529.82	\$ 4,620.41	\$ 4,712.82	\$ 4,807.08	\$ 4,903.22	\$ 5,001.28
\$ 54.96	\$ 48.75	\$ 43.24	\$ 38.35	\$ 34.01	\$ 30.17	\$ 26.76	\$ 23.73	\$ 21.05	\$ 18.67

Desde el cuadragésimo año hasta el quincuagésimo:

Año									
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
									\$ 248,738.66
\$ 7,141.83	\$ 7,284.67	\$ 7,430.36	\$ 7,578.97	\$ 7,730.55	\$ 7,885.16	\$ 8,042.86	\$ 8,203.72	\$ 8,367.79	\$ 8,535.15
\$ 7,141.83	\$ 7,284.67	\$ 7,430.36	\$ 7,578.97	\$ 7,730.55	\$ 7,885.16	\$ 8,042.86	\$ 8,203.72	\$ 8,367.79	\$ 257,273.81
\$ 2,040.52	\$ 2,081.33	\$ 2,122.96	\$ 2,165.42	\$ 2,208.73	\$ 2,252.90	\$ 2,297.96	\$ 2,343.92	\$ 2,390.80	\$ 2,438.61
\$ 2,040.52	\$ 2,081.33	\$ 2,122.96	\$ 2,165.42	\$ 2,208.73	\$ 2,252.90	\$ 2,297.96	\$ 2,343.92	\$ 2,390.80	\$ 2,438.61
\$ 5,101.31	\$ 5,203.33	\$ 5,307.40	\$ 5,413.55	\$ 5,521.82	\$ 5,632.26	\$ 5,744.90	\$ 5,859.80	\$ 5,977.00	\$ 254,835.20
\$ 16.56	\$ 14.69	\$ 13.03	\$ 11.56	\$ 10.25	\$ 9.09	\$ 8.06	\$ 7.15	\$ 6.34	\$ 235.16

Elaboró: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 166 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Los resultados del análisis de VAN y TIR con una rentabilidad esperada del 15% son:

Rentabilidad esperada	15.00%
VAN	-\$ 75,332.91
TIR	4.52%

Esto lo que nos permite observar es que hoy en día realizar viviendas para alquiler no es un buen negocio lo que explica el comportamiento que existe del mercado de no poner viviendas en alquiler y en su lugar intentar venderlas.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 167 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9 Análisis sociológico

Este capítulo se centra en la realización de un minucioso análisis de la población objeto de estudio, con la finalidad de discernir las opiniones y conocimientos relativos a diversos métodos de construcción. La trascendencia de este análisis radica en su contribución esencial para una estimación precisa de la disposición de los individuos hacia futuros proyectos habitacionales.

9.1 Metodología de la Encuesta:

La metodología empleada en la recolección de datos se fundamenta en preguntas de opción múltiple, incorporando además dos preguntas que admiten la aportación de experiencias personales. Las interrogantes planteadas son las siguientes:

- ¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo? (Sí/No)

Esta pregunta tiene el fin de separar las personas que están en planes de comenzar una vivienda y quienes ya están realizando o finalizaron el proyecto.

- ¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? (No tuve problemas/No he comenzado) En caso afirmativo, ¿cuál?

Esta pregunta tiene la finalidad de conocer las experiencias de la población a la hora de realizar sus viviendas.

- ¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado? (Sí/No)

Esta pregunta apunta a ver qué porcentaje de las personas que están realizando o ya realizaron sus casas tuvieron en cuenta este sistema constructivo.

- ¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva? (Sí/No)

Aquí de nuevo al igual que en la anterior el objetivo es conocer si es que pueden tener contacto o experiencias con otros sistemas constructivos diferentes al tradicional.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 168 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

- ¿Cuál es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?
(Del 1 al 5)

Esta es una de las preguntas de la clave de la encuesta ya que nos sirve para estimar el conocimiento que creen tener las personas respecto al sistema de construcción prefabricado.

- ¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera tradicional y cuantas utilizaron otro método constructivo (por ej. Prefabricada)? (N°/N°)

Con la intención de que las personas puedan proveer un estimativo del porcentaje de construcción tradicional que aun abarca el mercado.

Adicionalmente, se requiere que los participantes categoricen los siguientes puntos-factores de acuerdo con la importancia que atribuyen a cada uno en el contexto de la construcción de viviendas. Esta clasificación tiene como finalidad conocer el tipo de construcción que mejor se adecúa a sus preferencias:

- Calidad-Terminaciones
- Aislación
- Sostenibilidad
- Precio
- Tiempo
- Diseño
- Costos de mantenimiento
- Seguridad Estructural

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 169 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Las siguientes 3 preguntas tienen por finalidad buscar una correlación entre los factores de formación, relación profesional con la construcción y edad, con las respuestas a las preguntas anteriores y poder fraccionar la población estudiada según estos elementos.

- ¿Cuál es su nivel de formación? (Inicial / Primaria / Secundaria / Superior)
- ¿Tiene algún tipo de relación profesional con el rubro de la construcción? (Si/No)
- ¿Cuál es su edad? (20-30/30-40/40-50/+50)

Consideraciones Analíticas:

La consecuente evaluación y análisis sistemático de estas respuestas se erigen como elementos cruciales para la delineación de patrones, preferencias predominantes, y la identificación de percepciones colectivas. Este cuerpo de datos se constituirá como una plataforma esencial para la formulación de conclusiones sustantivas y la elaboración de recomendaciones fundamentadas en los resultados obtenidos a lo largo del estudio.

9.1.1 Resultados

Las encuestas individualmente serán agregadas al anexo como es debido, al igual que su tabla resumen.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 170 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.1 Generales

Pasando a cada pregunta individualmente en sus resultados porcentuales obtenidos fueron los siguientes:

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?

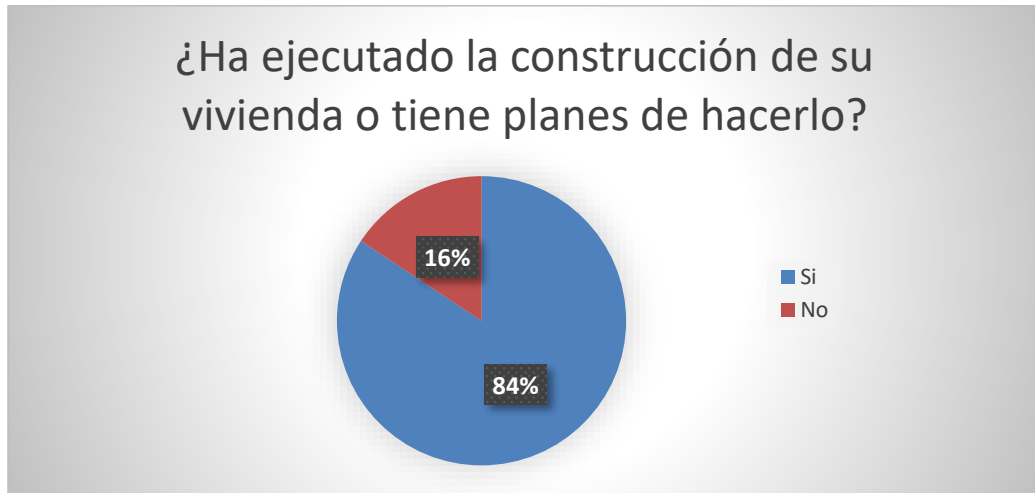


Gráfico 9.1.1.1-1

¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?



Gráfico 9.1.1.1-2

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 171 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?

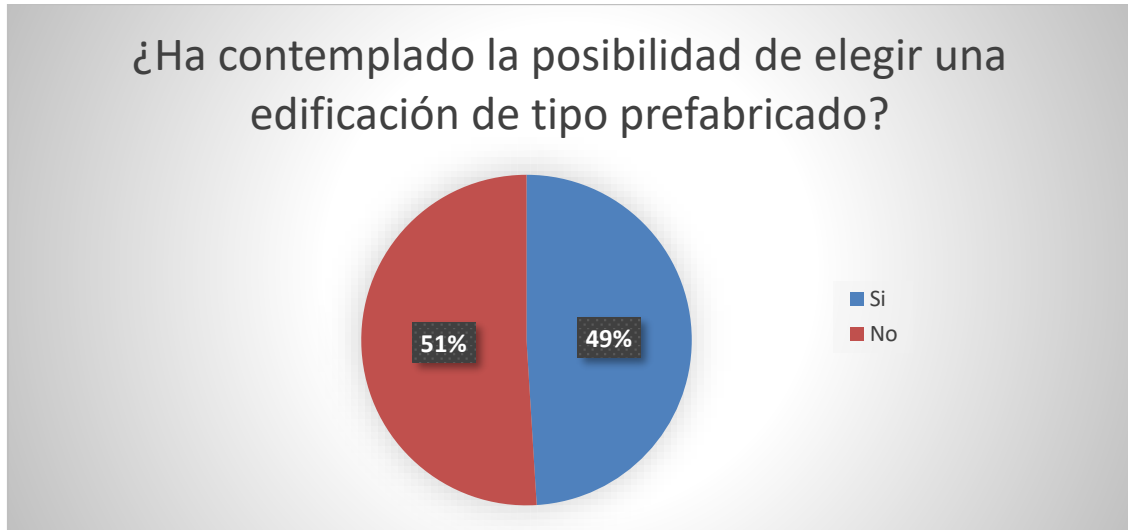


Gráfico 9.1.1.1-3

¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?

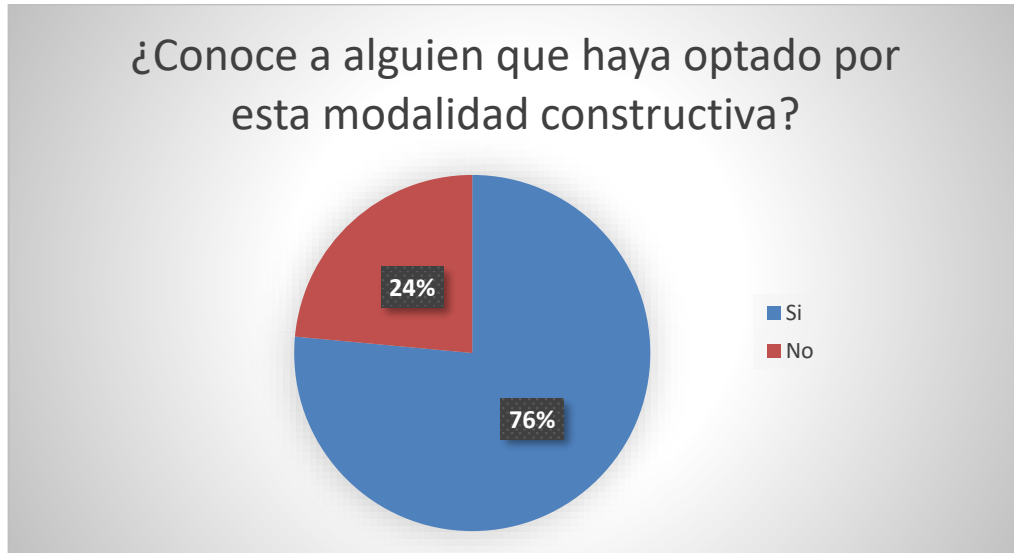


Gráfico 9.1.1.1-4

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 172 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera?

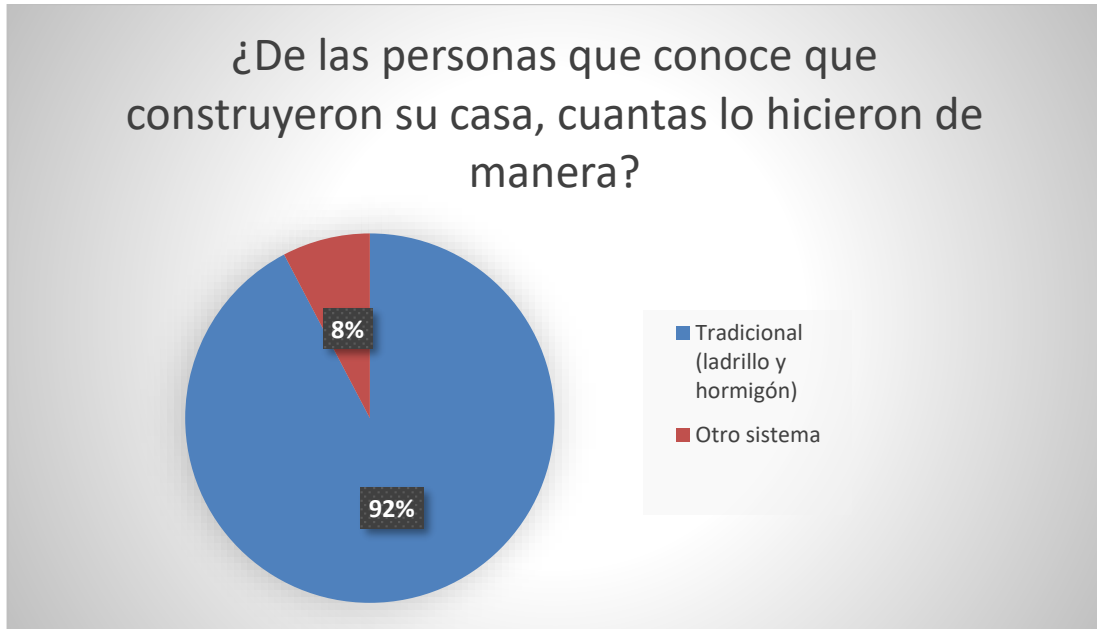


Gráfico 9.1.1.1-5

¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?



Gráfico 9.1.1.1-6

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 173 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Cuál es la edad de los participantes?

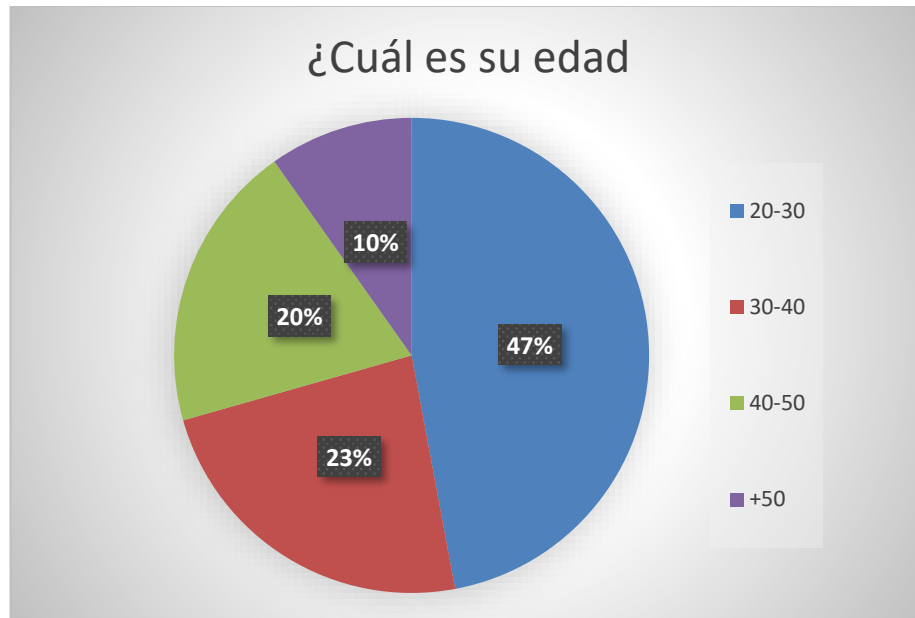


Gráfico 9.1.1.1-7

Encuesta sobre la prioridad de los factores a la hora de construir su vivienda.

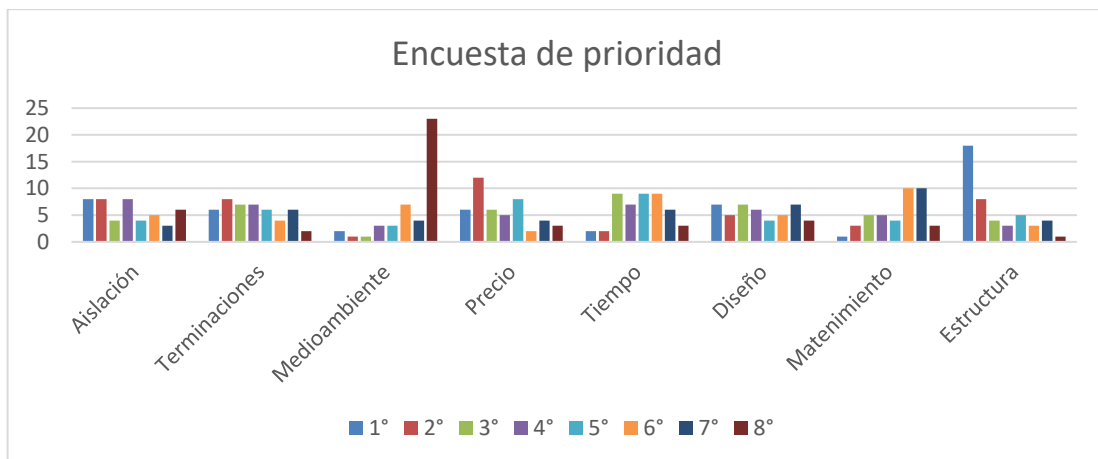


Gráfico 9.1.1.1-8

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 174 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.2 20-30

Ahora se podrán observar cómo quedarían los porcentajes si solo analizamos a las personas entre 20 y 30 años de edad.

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?

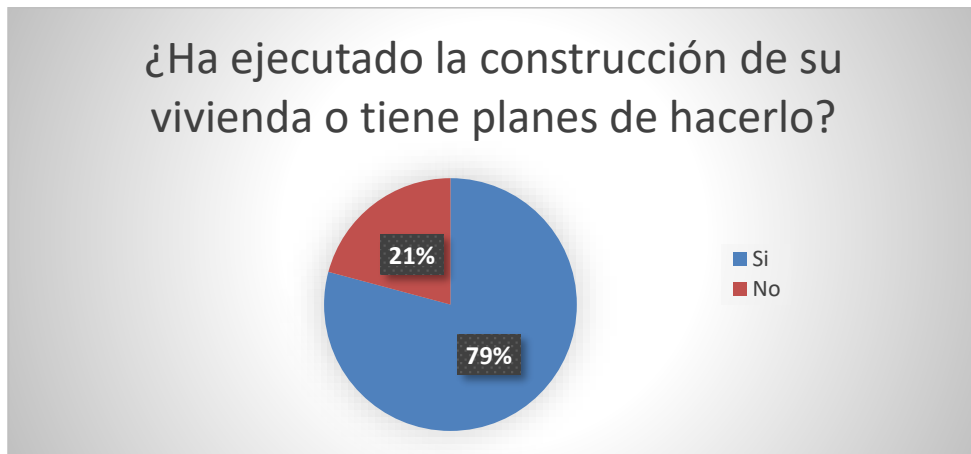


Gráfico 9.1.1.2-1

¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?

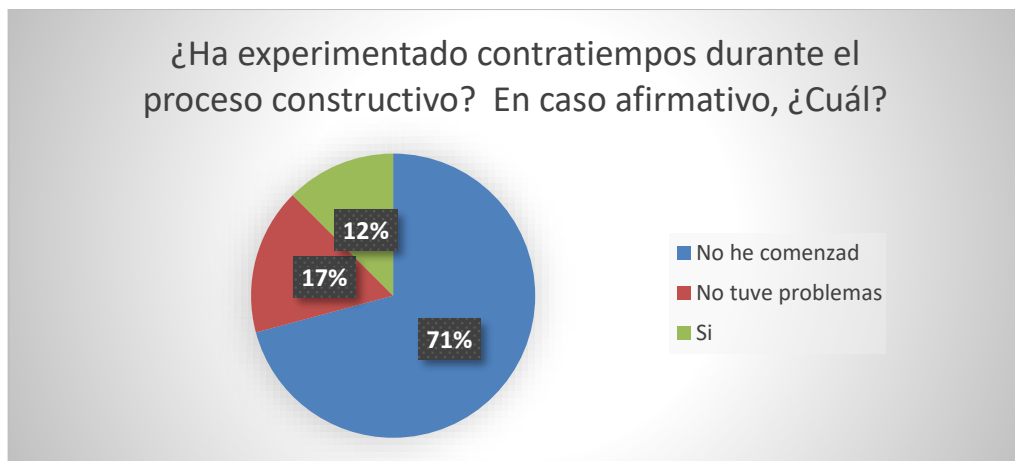


Gráfico 9.1.1.2-2

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 175 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?

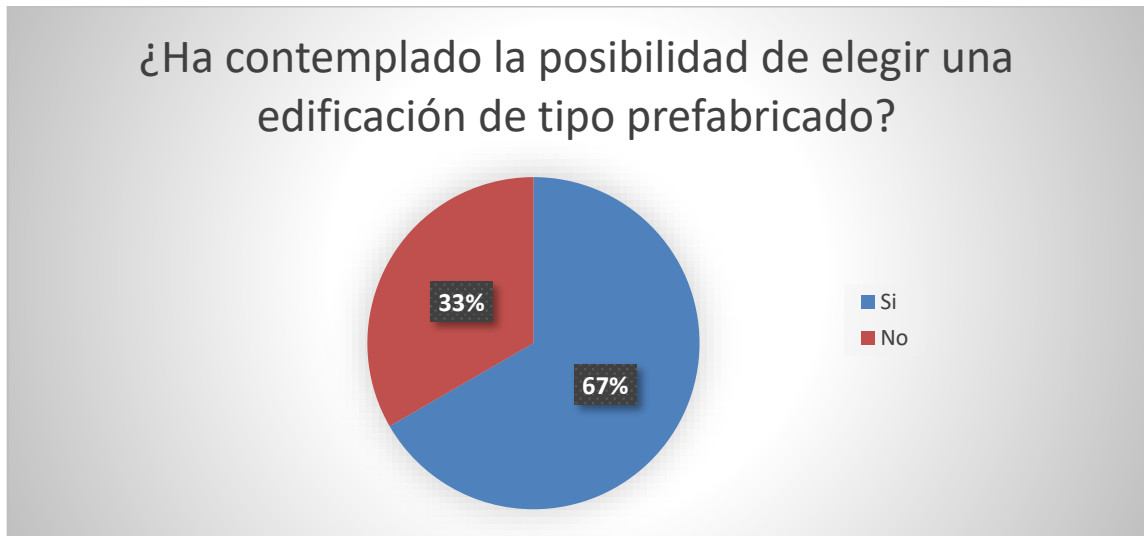


Gráfico 9.1.1.2-3

¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?

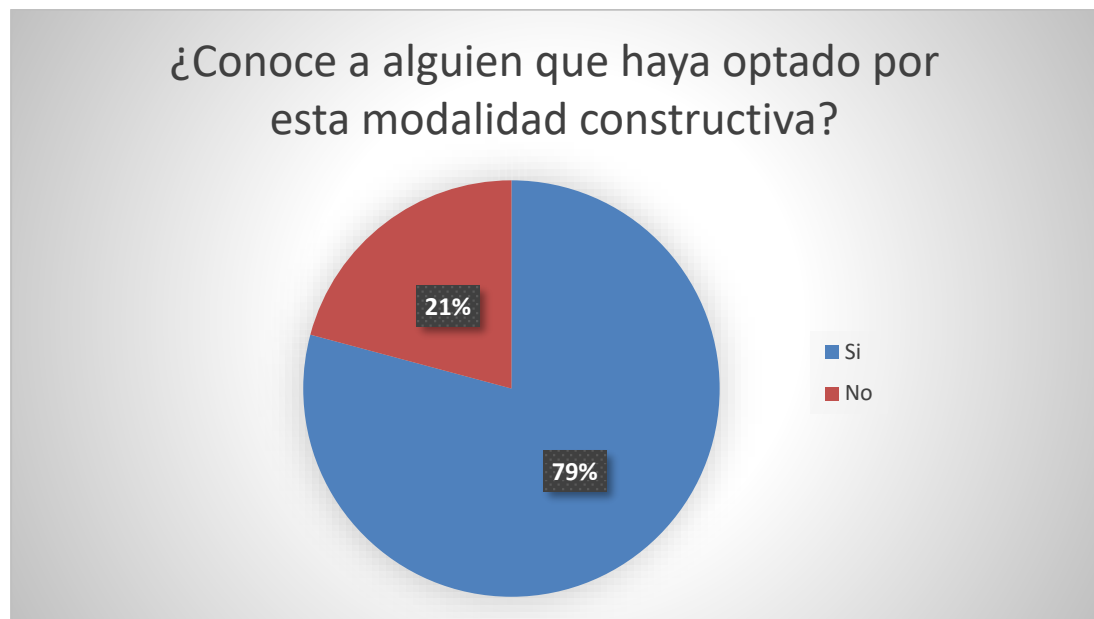


Gráfico 9.1.1.2-4

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 176 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera?

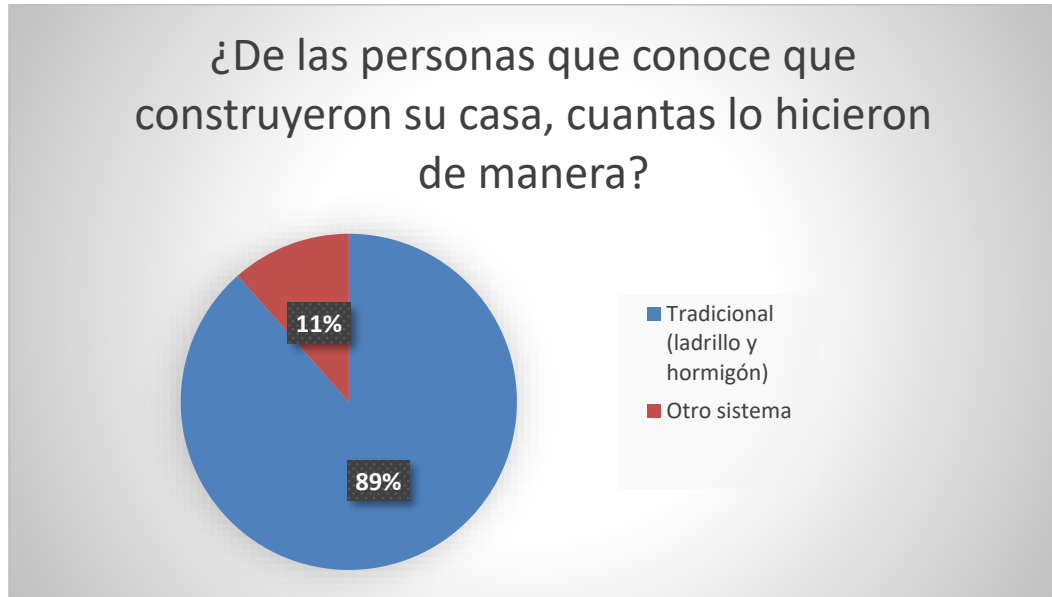


Gráfico 9.1.1.2-5

¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?



Gráfico 9.1.1.2-6

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 177 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Encuesta sobre la prioridad de los factores a la hora de construir su vivienda.

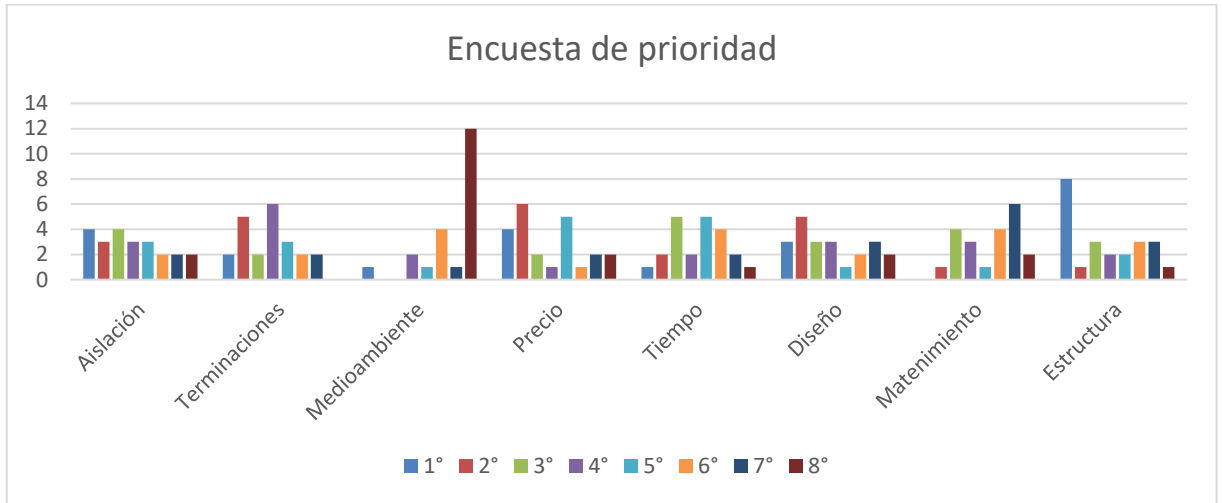


Gráfico 9.1.1.2-7

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 178 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.3 30-40

Ahora se podrán observar cómo quedarían los porcentajes si solo analizamos a las personas entre 20 y 30 años de edad.

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?

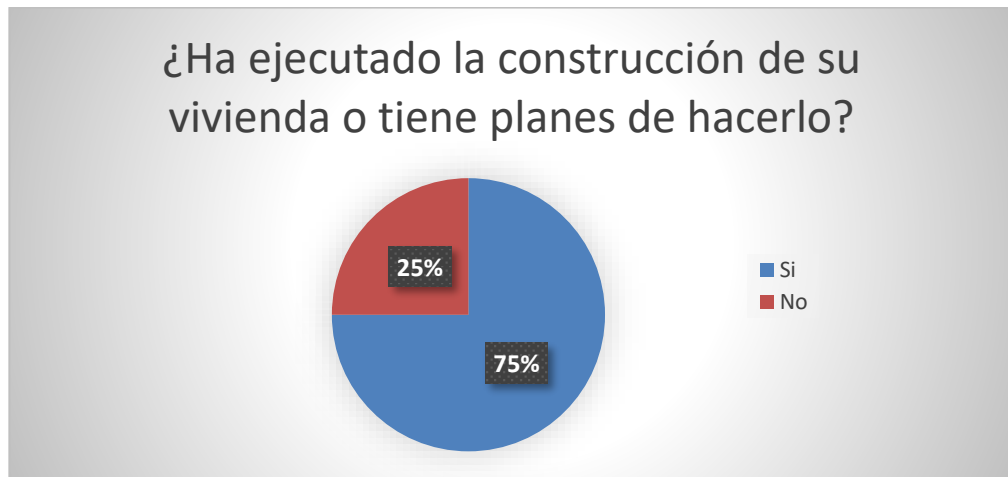


Gráfico 9.1.1.3-1

¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?

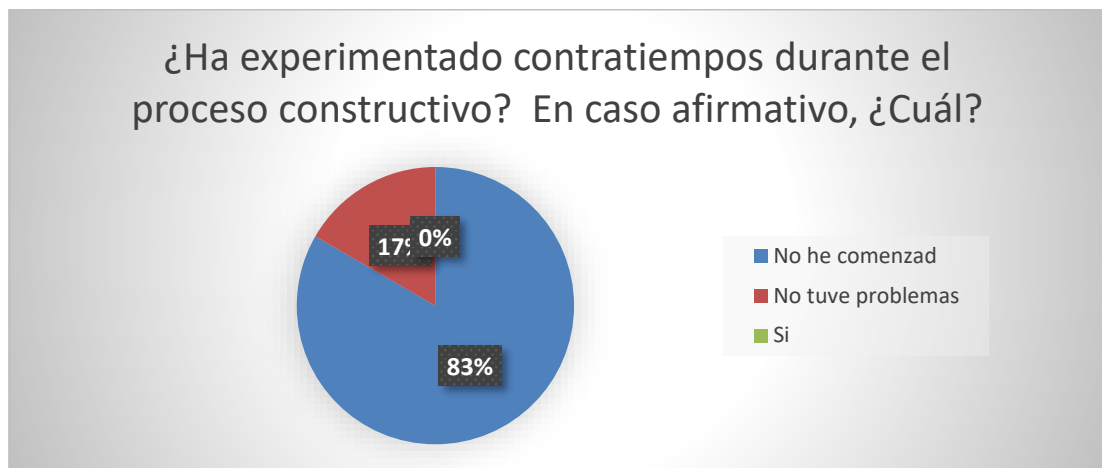


Gráfico 9.1.1.3-2

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 179 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?

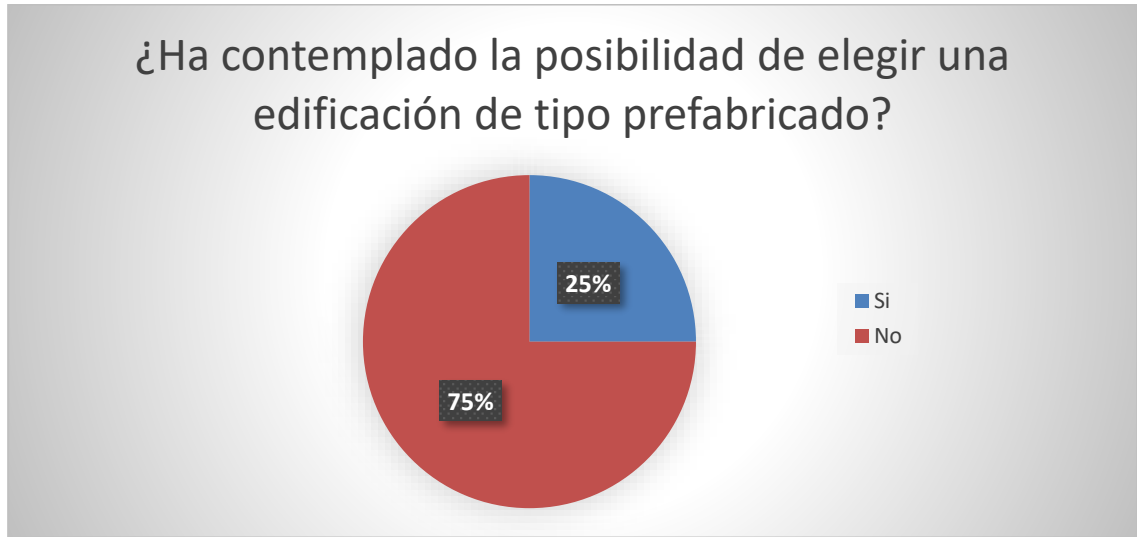


Gráfico 9.1.1.3-3

¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?

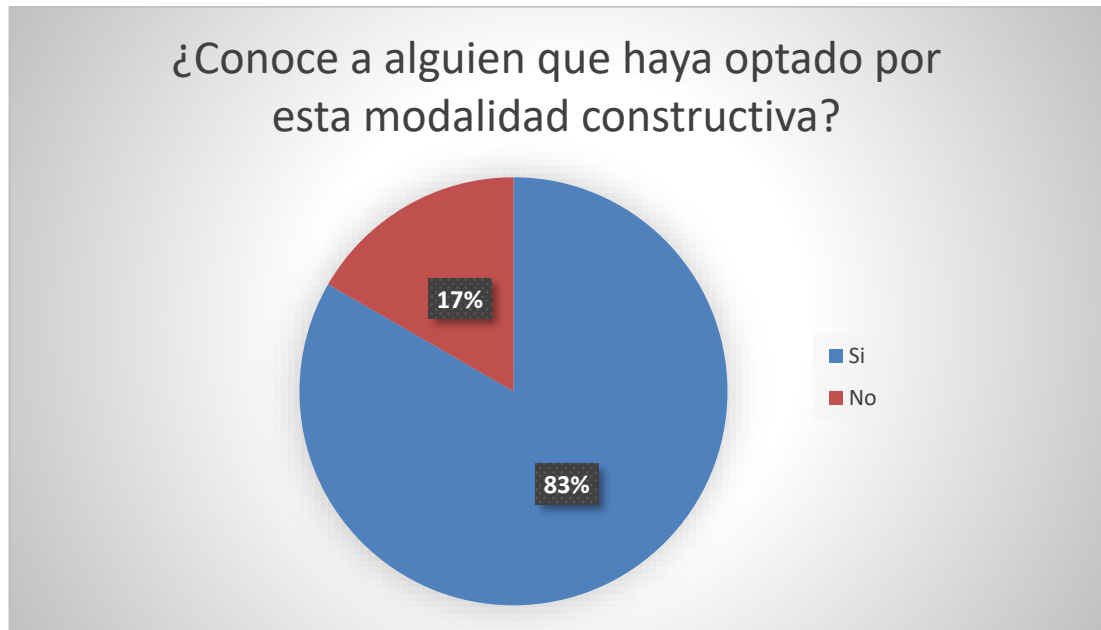


Gráfico 9.1.1.3-4

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 180 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera?

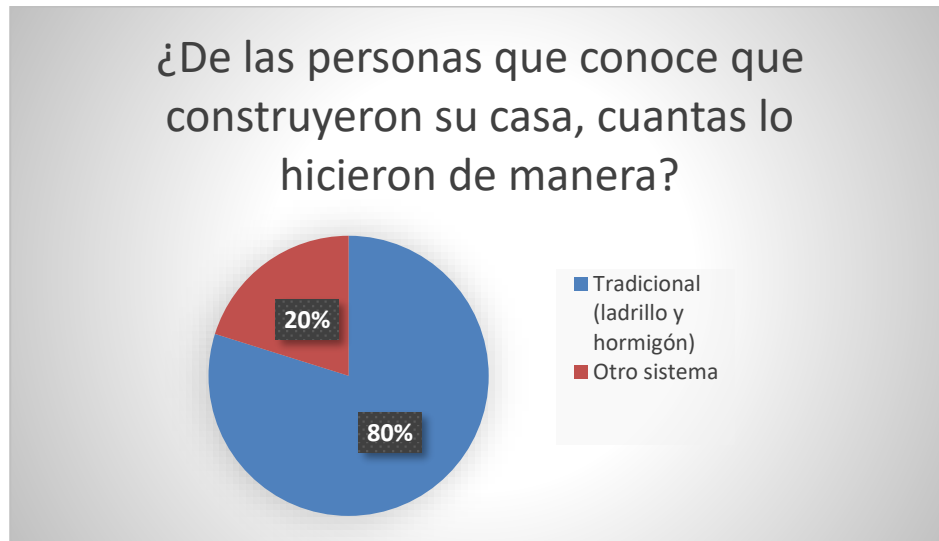


Gráfico 9.1.1.3-5

¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?

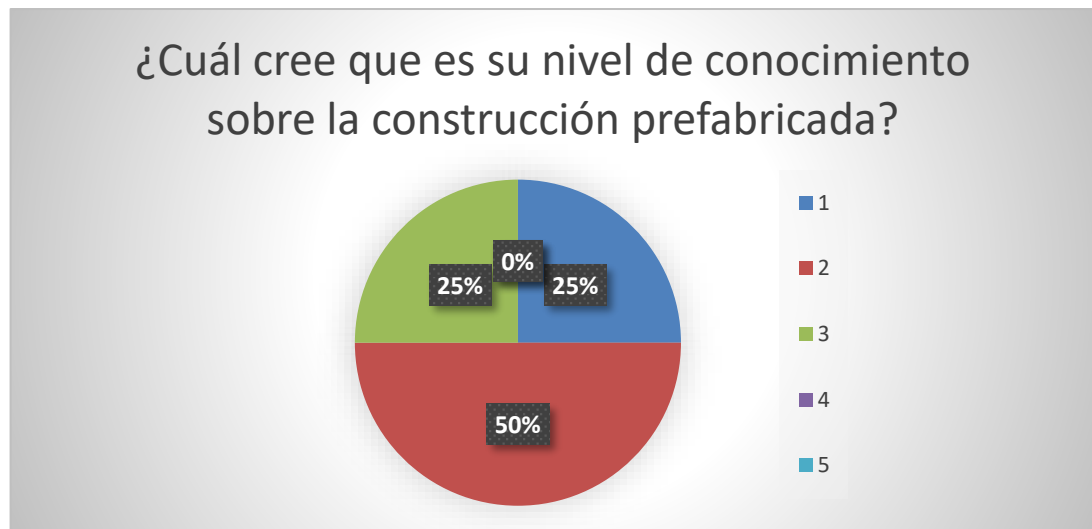


Gráfico 9.1.1.3-6

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 181 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Encuesta sobre la prioridad de los factores a la hora de construir su vivienda.

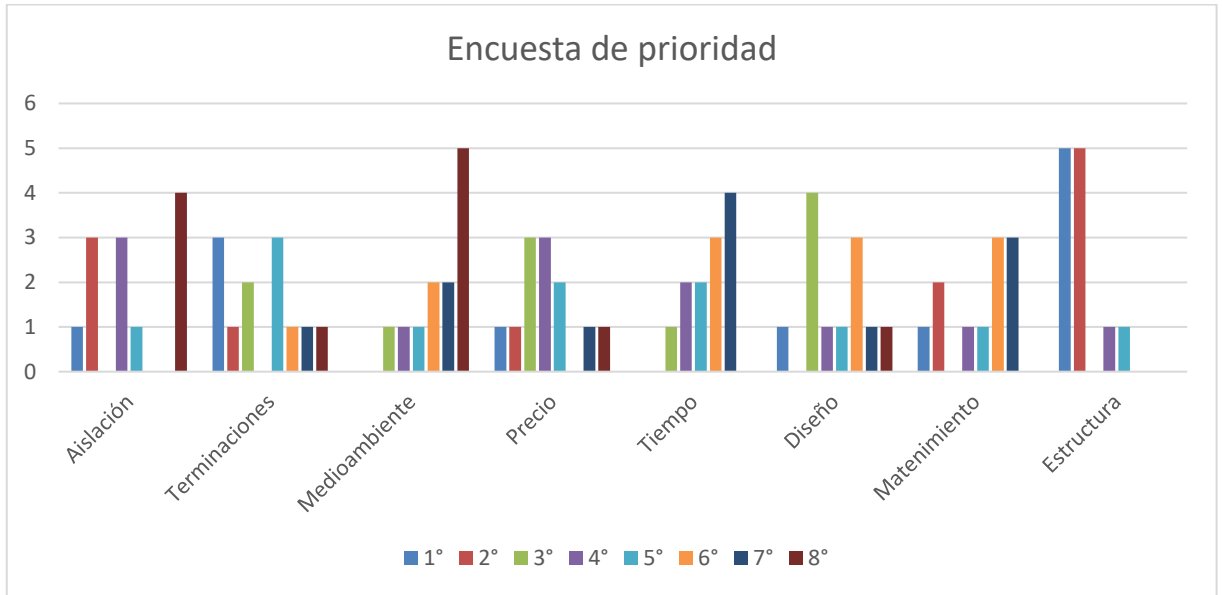


Gráfico 9.1.1.3-7

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martín	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martín	Revisión: 02	Página 182 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.4 40-50

Ahora se podrán observar cómo quedarían los porcentajes si solo analizamos a las personas entre 20 y 30 años de edad.

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?

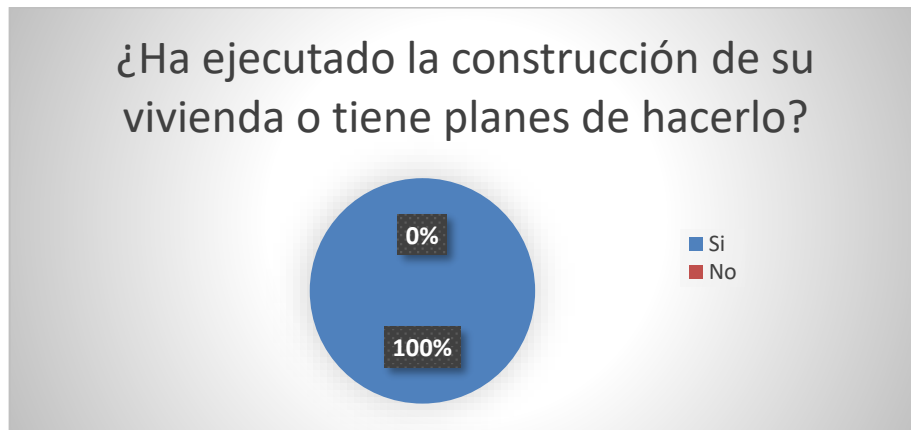


Gráfico 9.1.1.4-1

¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?

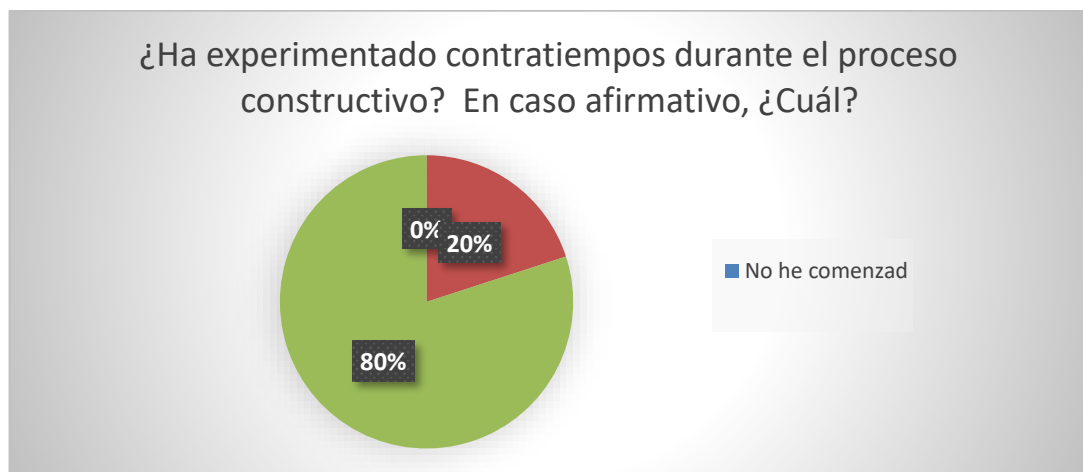


Gráfico 9.1.1.4-2

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 183 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?

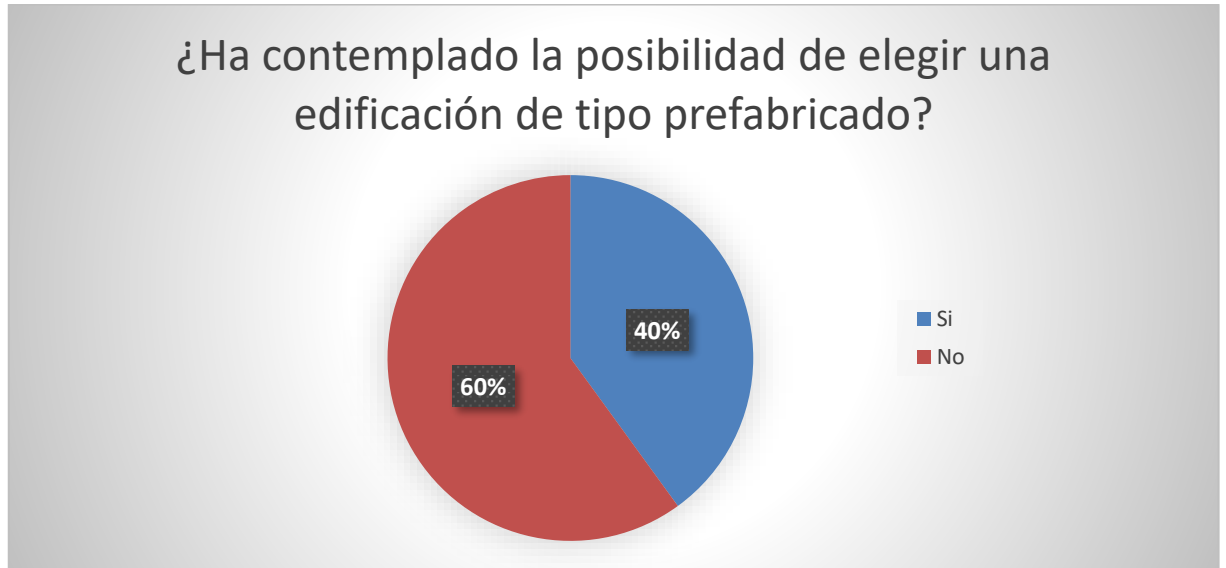


Gráfico 9.1.1.4-3

¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?

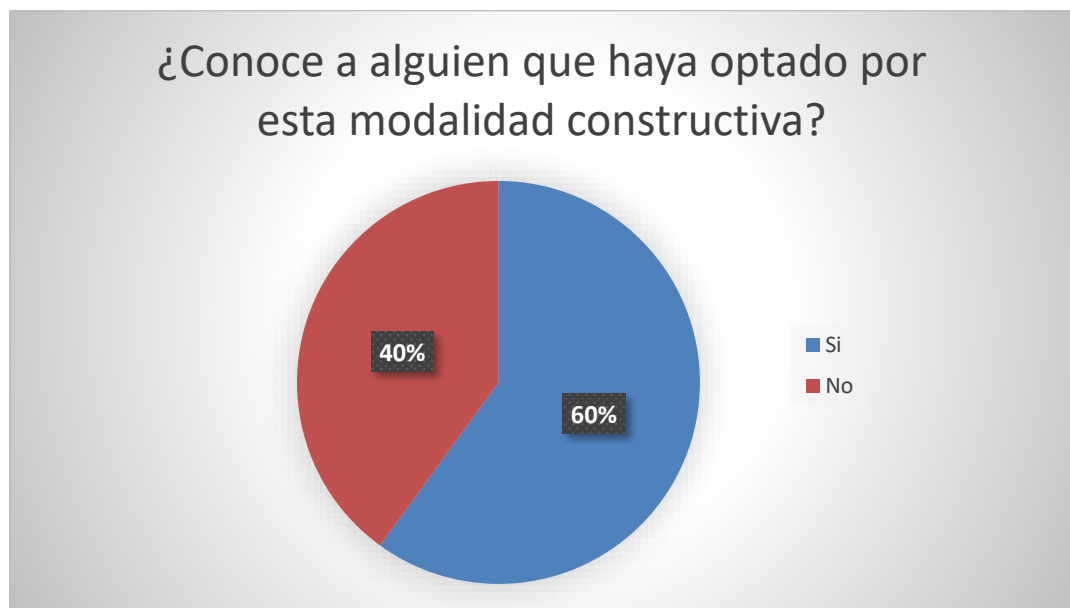


Gráfico 9.1.1.4-4

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 184 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera?

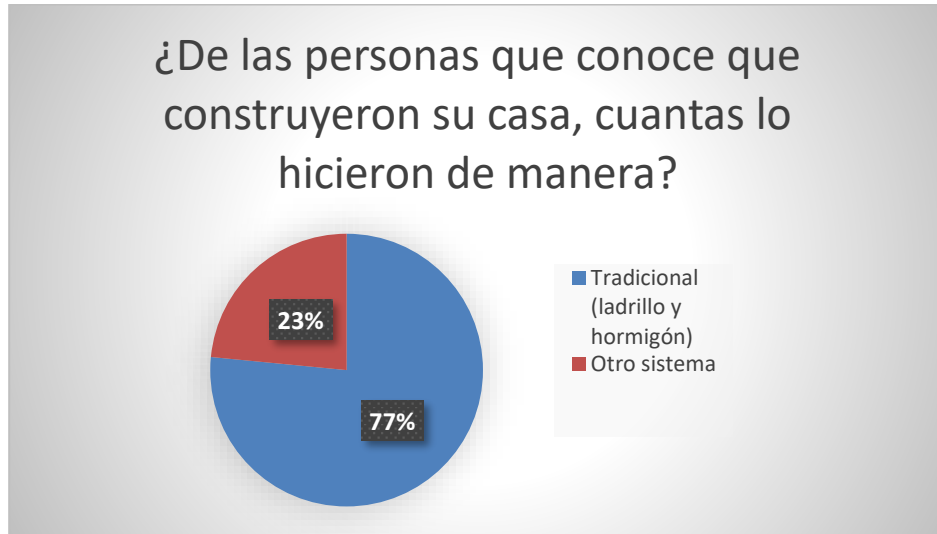


Gráfico 9.1.1.4-5

¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?

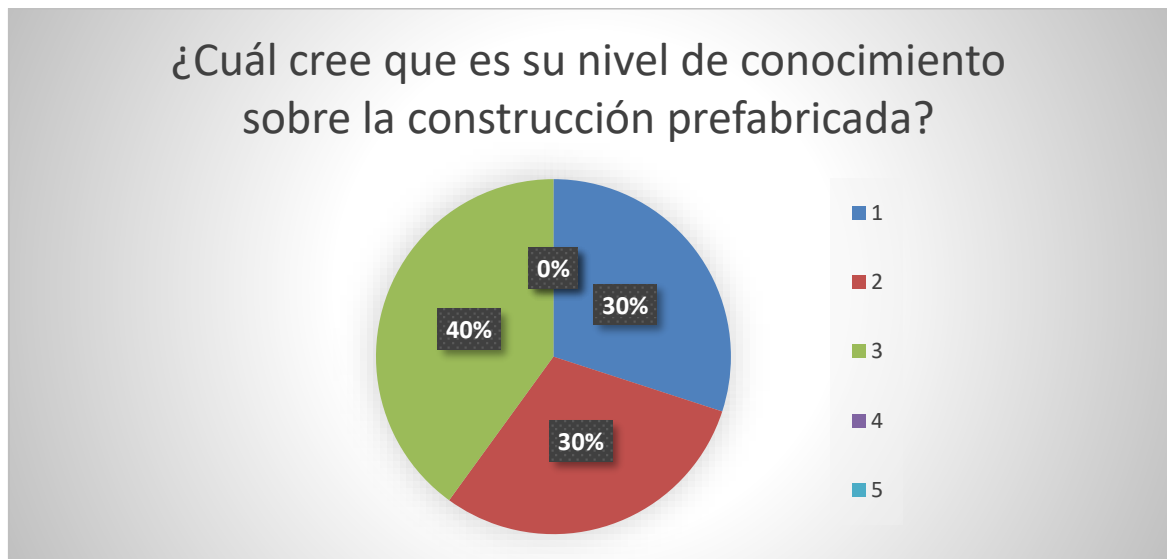


Gráfico 9.1.1.4-6

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 185 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Encuesta sobre la prioridad de los factores a la hora de construir su vivienda.

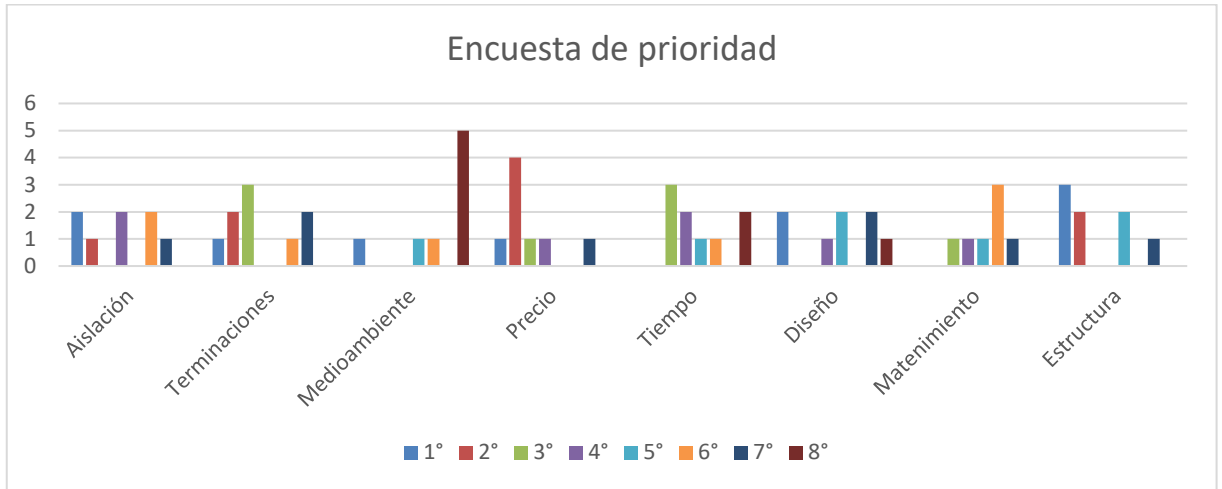


Gráfico 9.1.1.4-7

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 186 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.5 +50

Ahora se podrán observar cómo quedarían los porcentajes si solo analizamos a las personas entre 20 y 30 años de edad.

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?

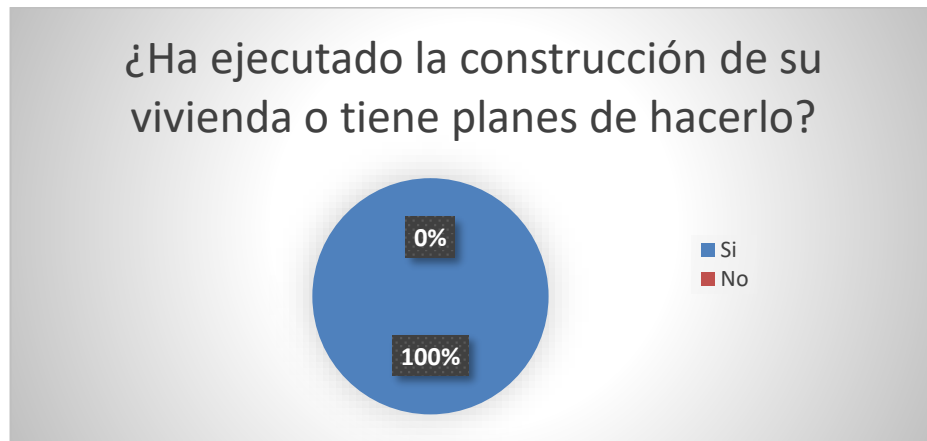


Gráfico 9.1.1.5-1

¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?

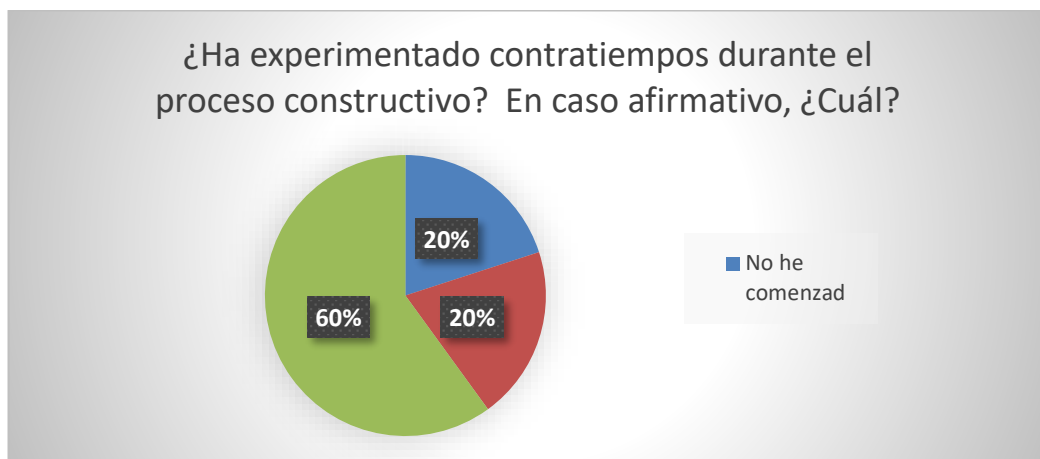


Gráfico 9.1.1.5-2

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 187 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?

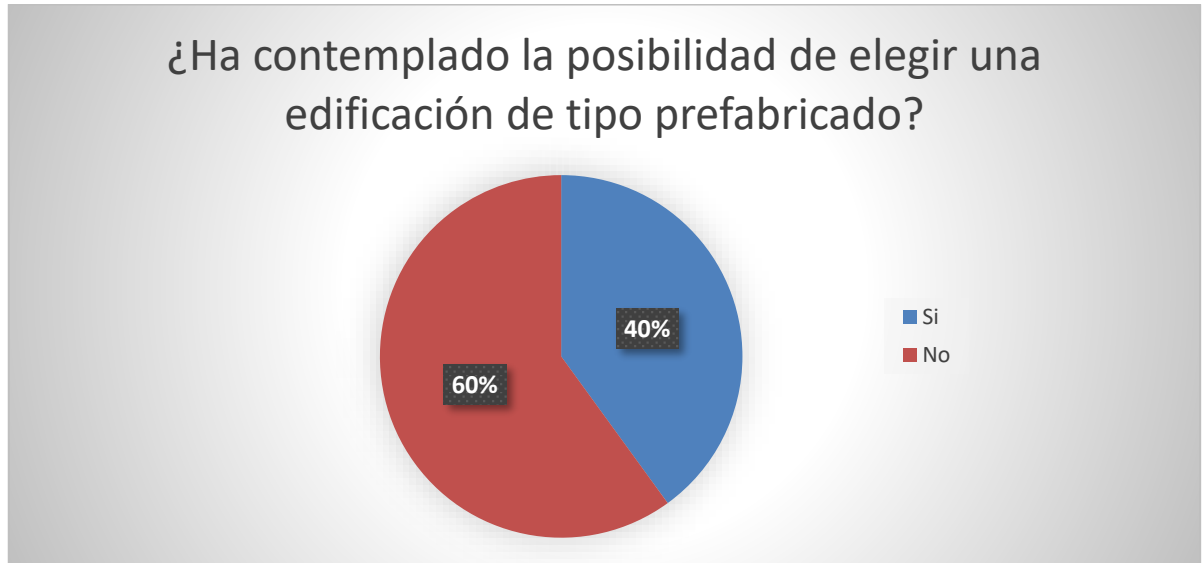


Gráfico 9.1.1.5-3

¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?

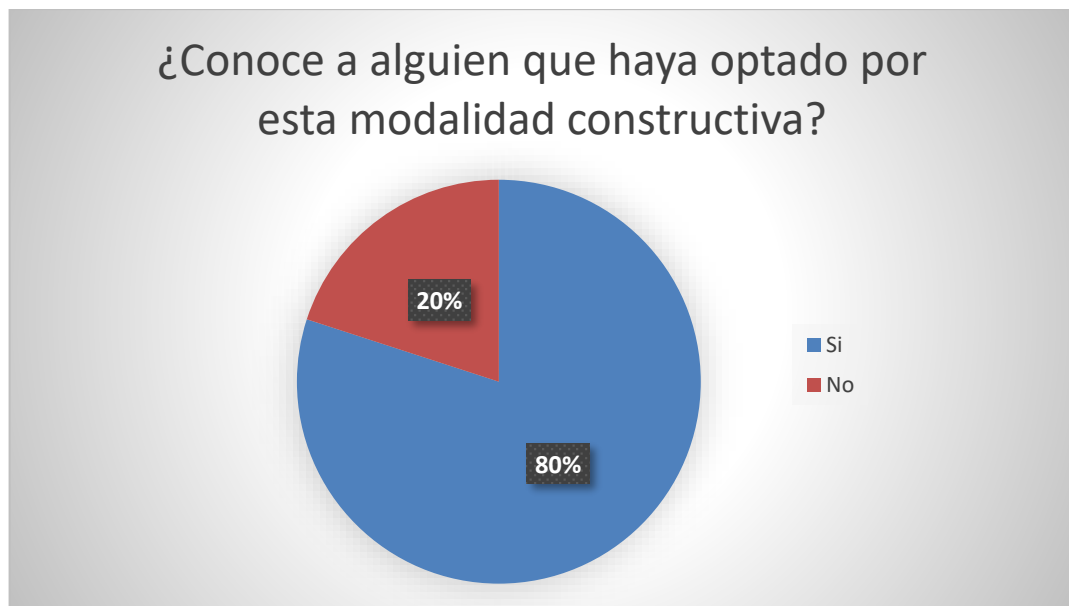


Gráfico 9.1.1.5-4

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 188 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera?

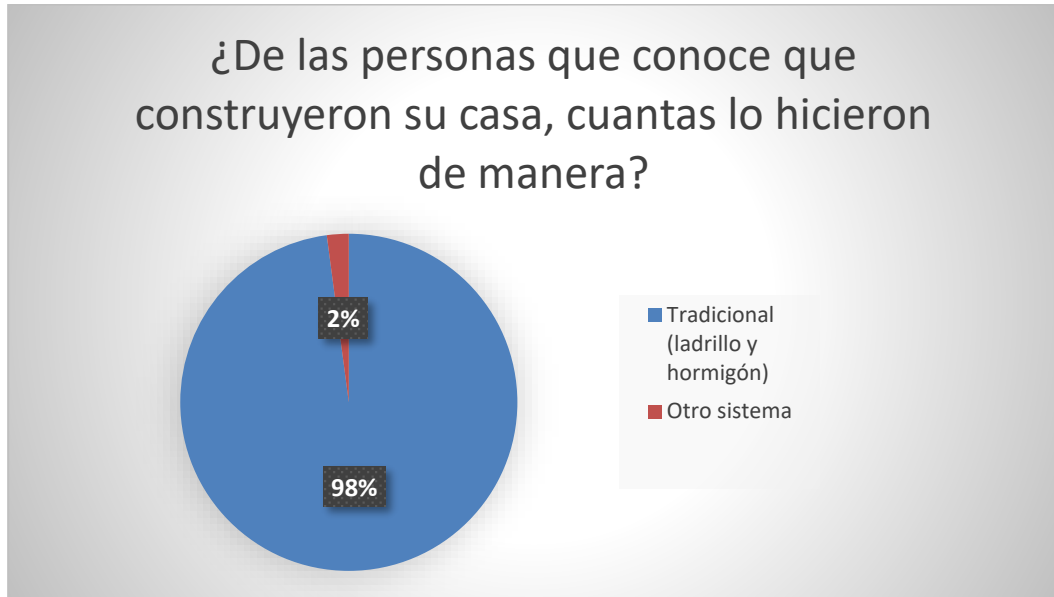


Gráfico 9.1.1.5-5

¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?

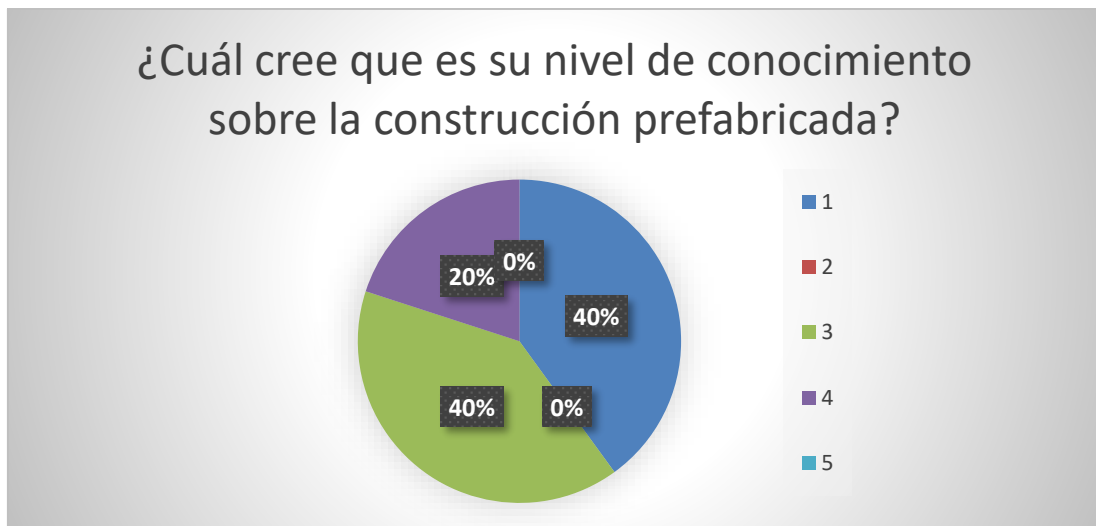


Gráfico 9.1.1.5-6

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 189 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Encuesta sobre la prioridad de los factores a la hora de construir su vivienda.

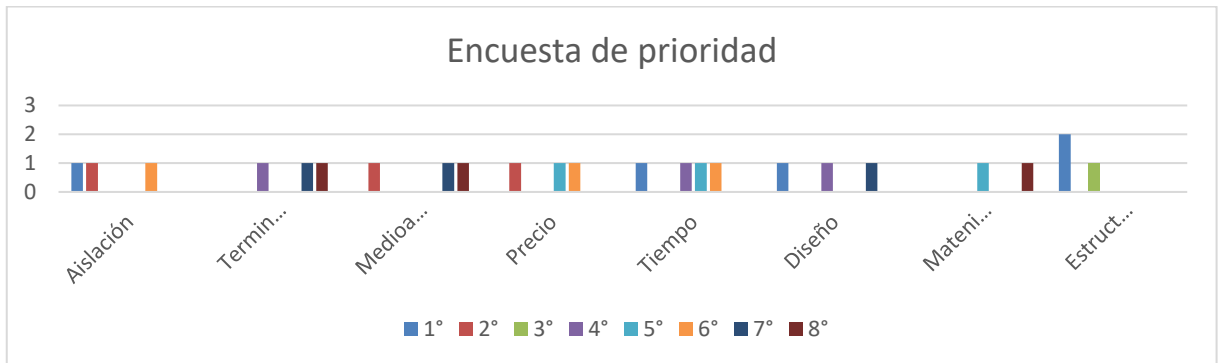


Gráfico 9.1.1.5-7

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 190 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.6 +30

Ahora se podrán observar cómo quedarían los porcentajes si solo analizamos a las personas entre 20 y 30 años de edad.

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?

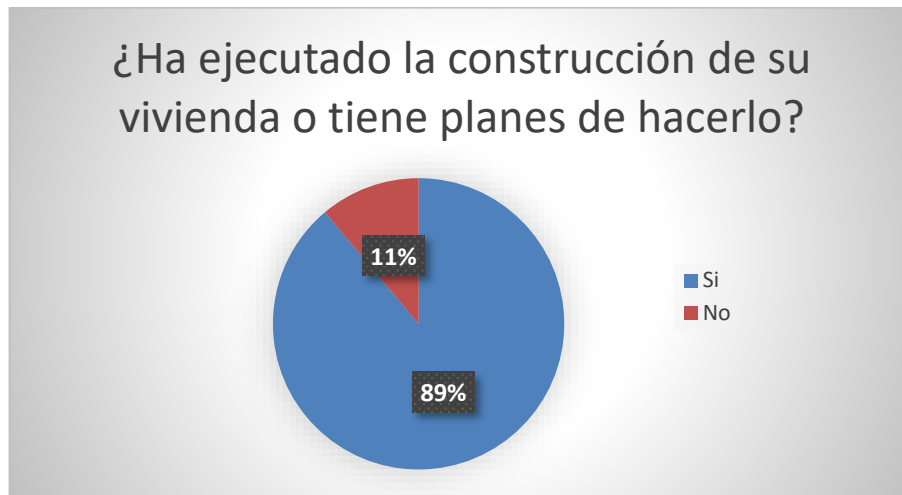


Gráfico 9.1.1.6-1

¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?

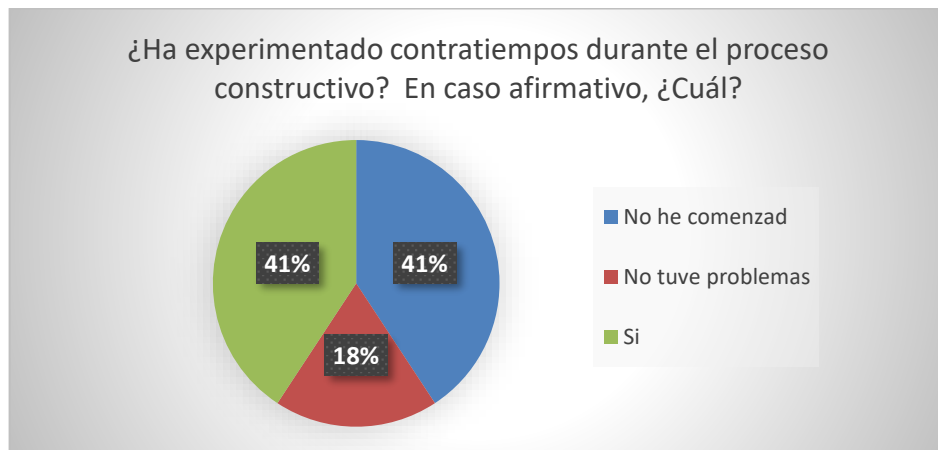


Gráfico 9.1.1.6-2

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 191 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?

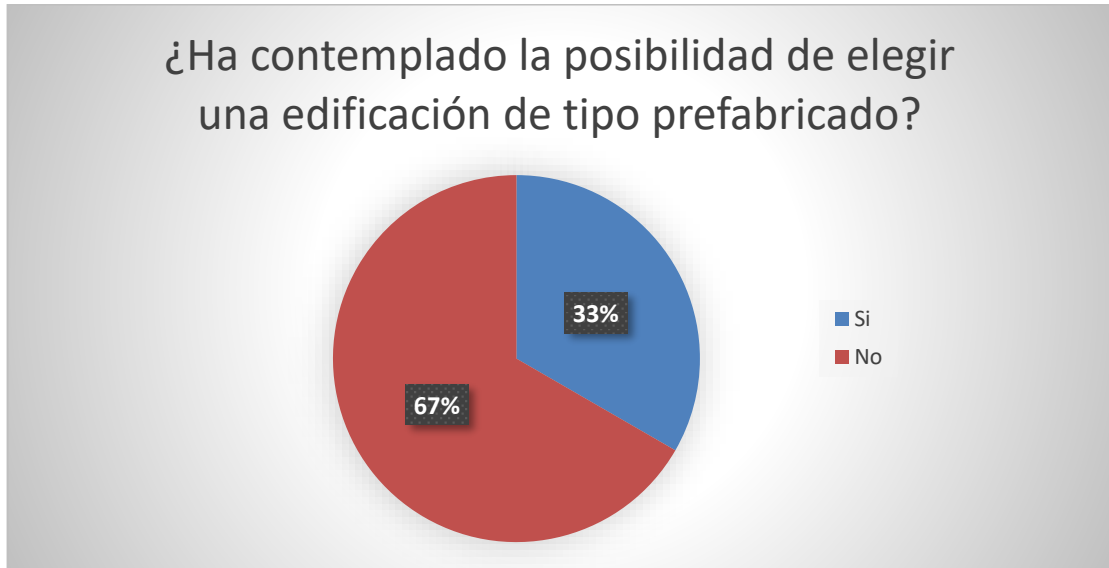


Gráfico 9.1.1.6-3

¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?

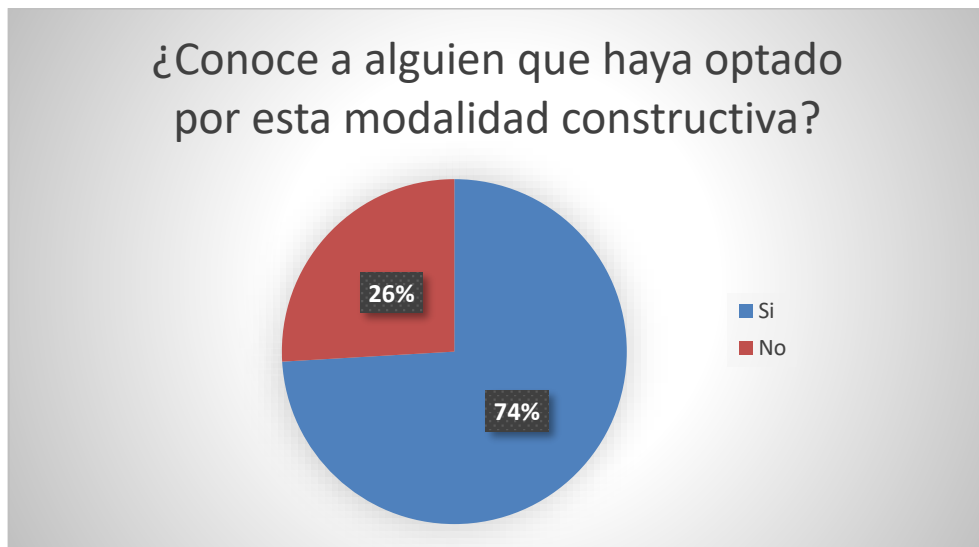


Gráfico 9.1.1.6-4

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 192 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera?

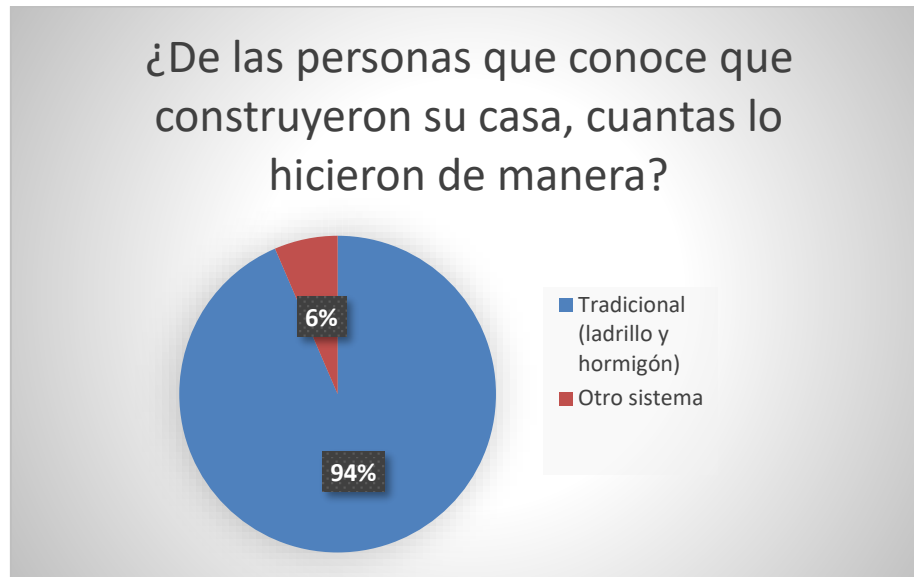


Gráfico 9.1.1.6-5

¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?

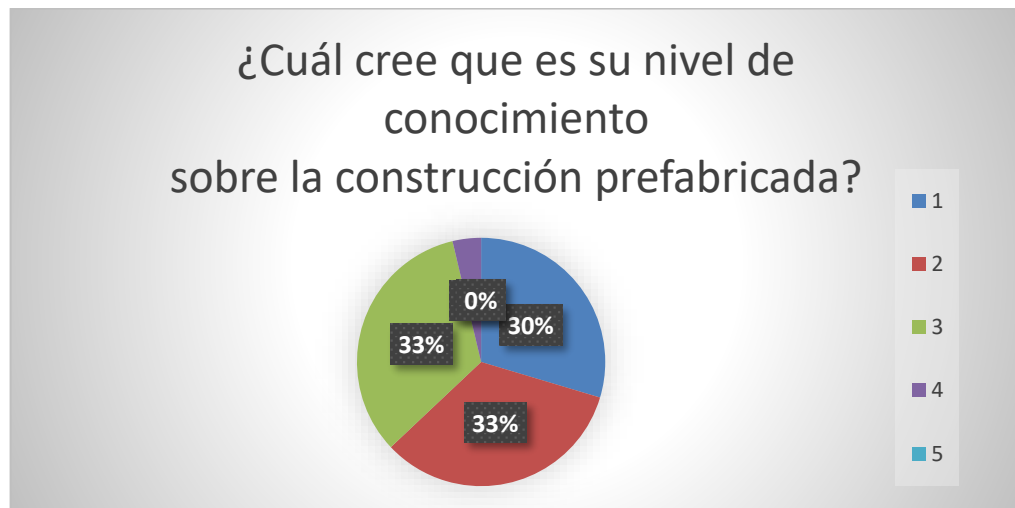


Gráfico 9.1.1.6-6

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 193 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Encuesta sobre la prioridad de los factores a la hora de construir su vivienda.

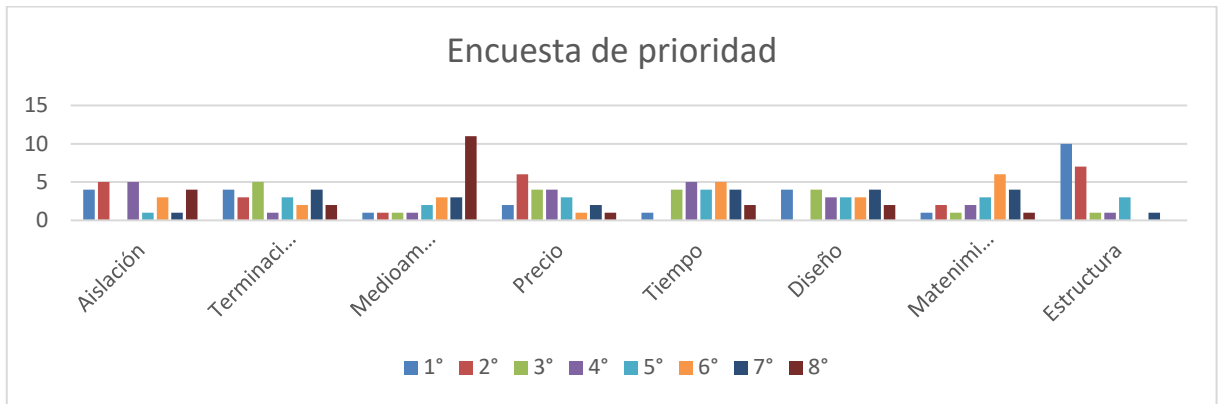


Gráfico 9.1.1.6-7

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 194 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.7 Tienen injerencia

Ahora se podrán observar cómo quedarían los porcentajes si solo analizamos a las personas entre 20 y 30 años de edad.

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?

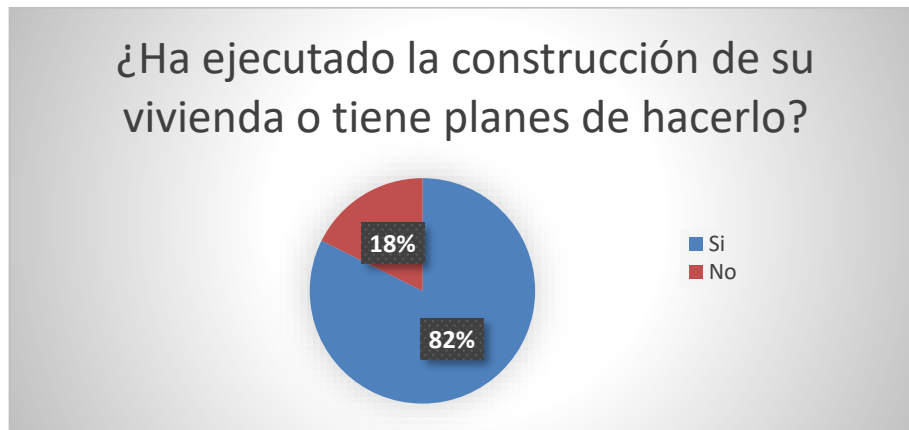


Gráfico 9.1.1.7-1

¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?

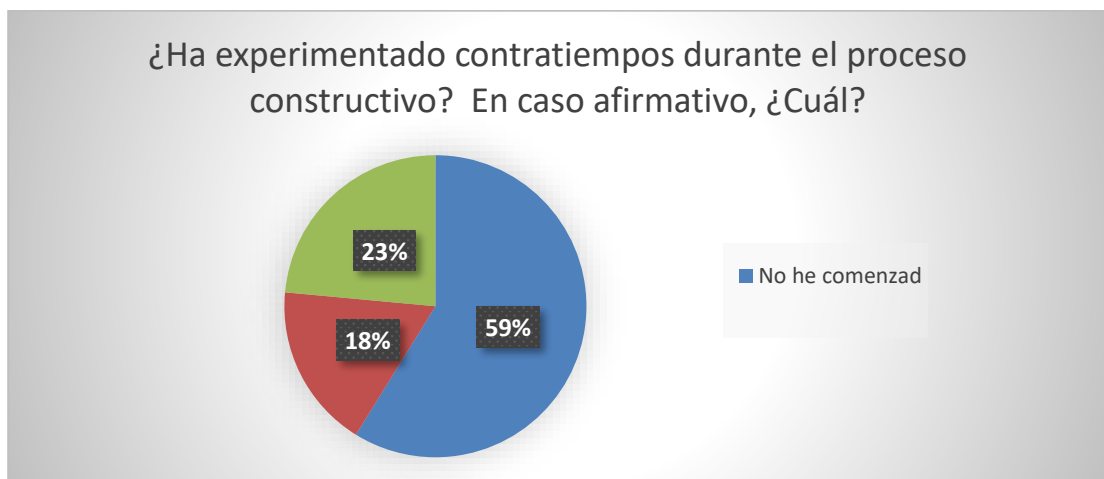


Gráfico 9.1.1.7-2

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 195 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?

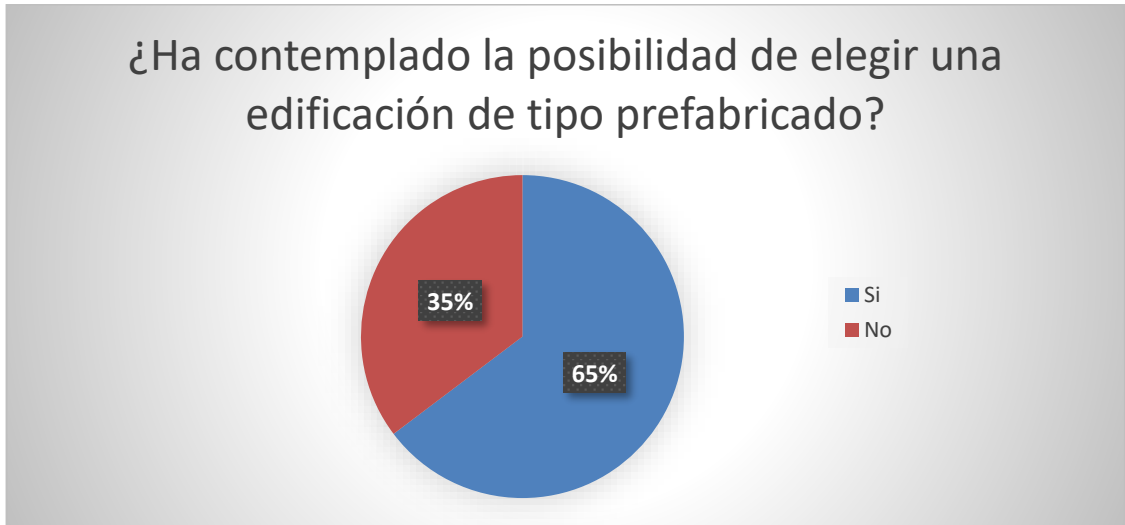


Gráfico 9.1.1.7-3

¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?



Gráfico 9.1.1.7-4

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 196 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera?

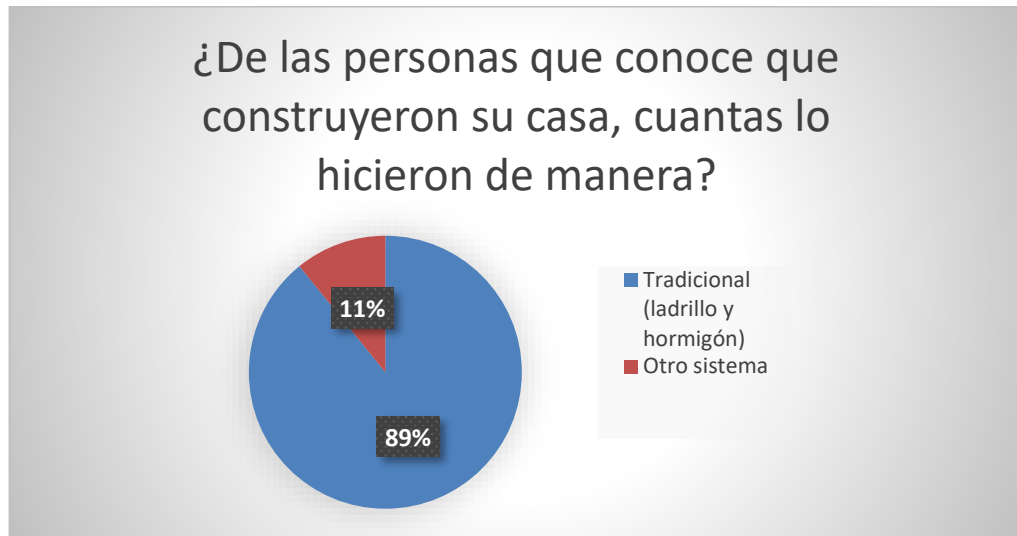


Gráfico 9.1.1.7-5

¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?

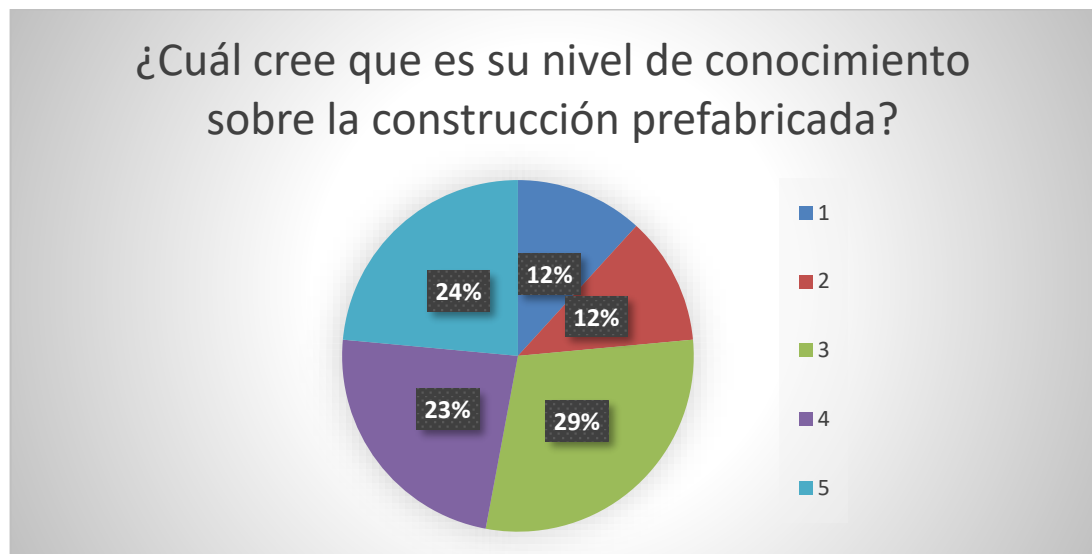


Gráfico 9.1.1.7-6

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 197 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Cuál es su edad?

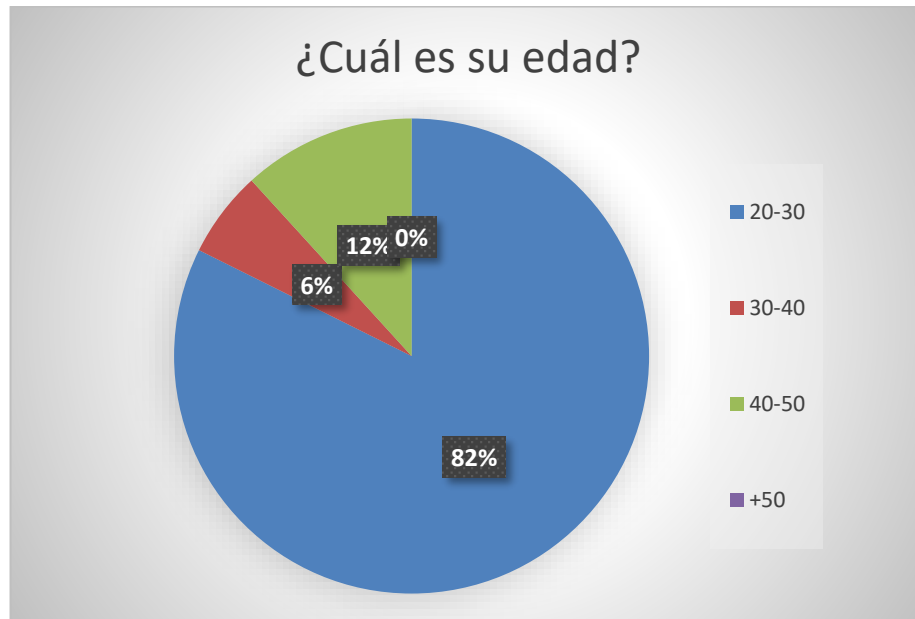


Gráfico 9.1.1.7-7

Encuesta sobre la prioridad de los factores a la hora de construir su vivienda.

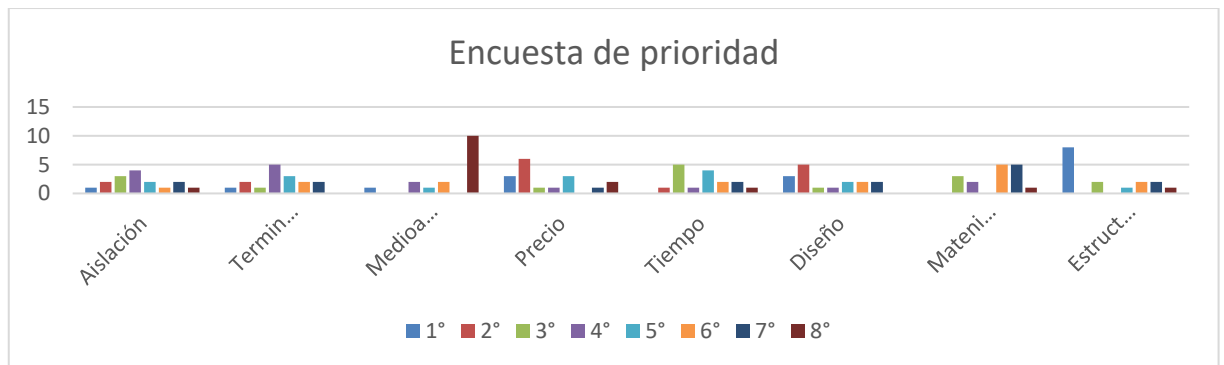


Gráfico 9.1.1.7-8

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 198 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.8 No tienen injerencia

Ahora se podrán observar cómo quedarían los porcentajes si solo analizamos a las personas entre 20 y 30 años de edad.

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?

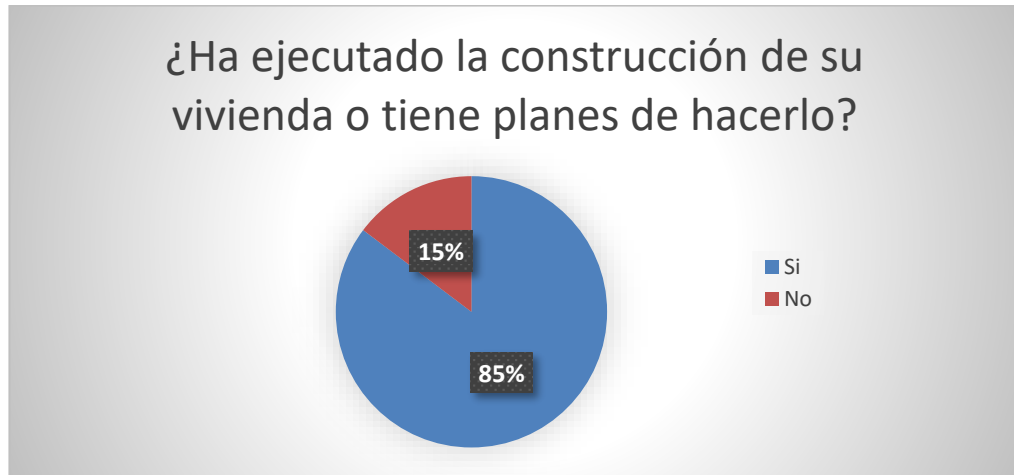


Gráfico 9.1.1.8-1

¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?

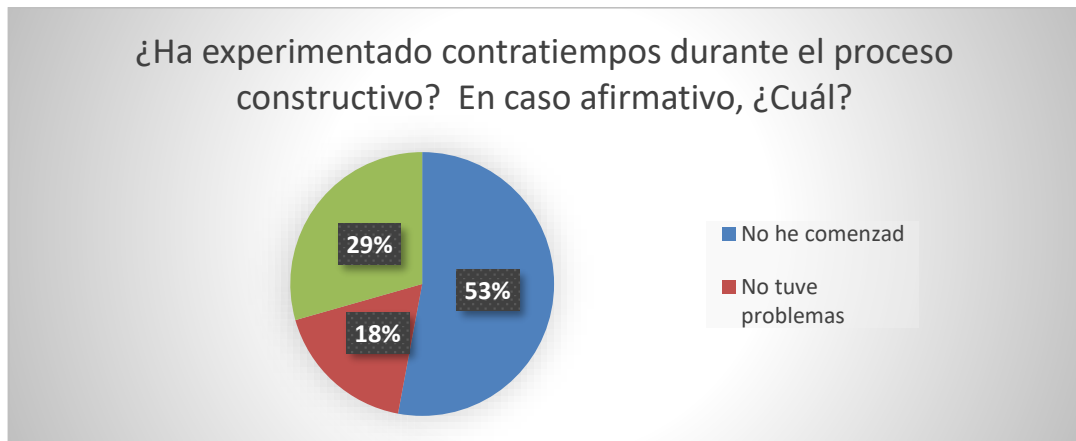


Gráfico 9.1.1.8-2

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 199 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?

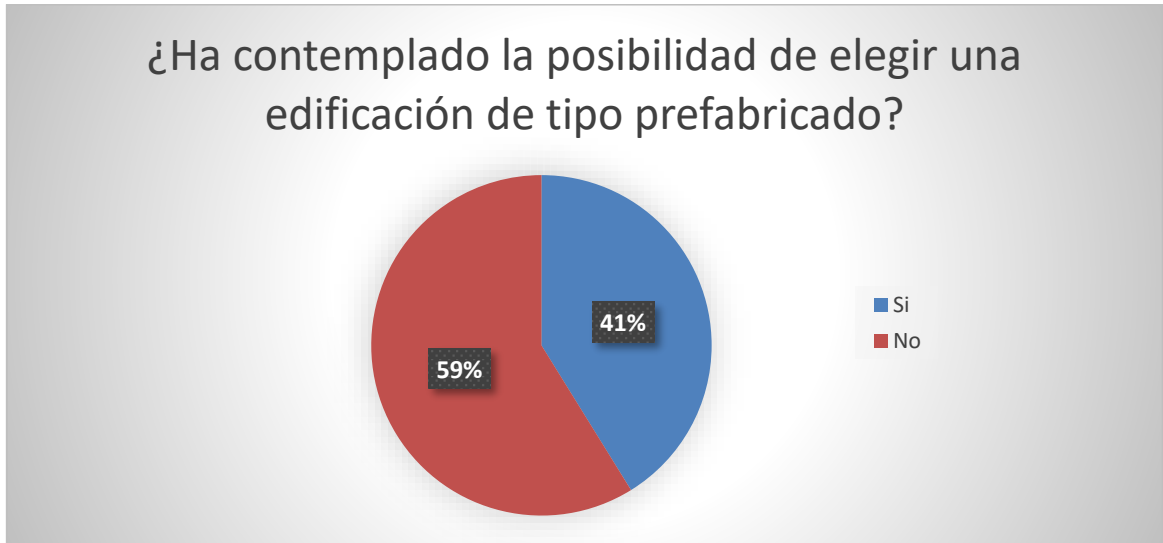


Gráfico 9.1.1.8-3

¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?

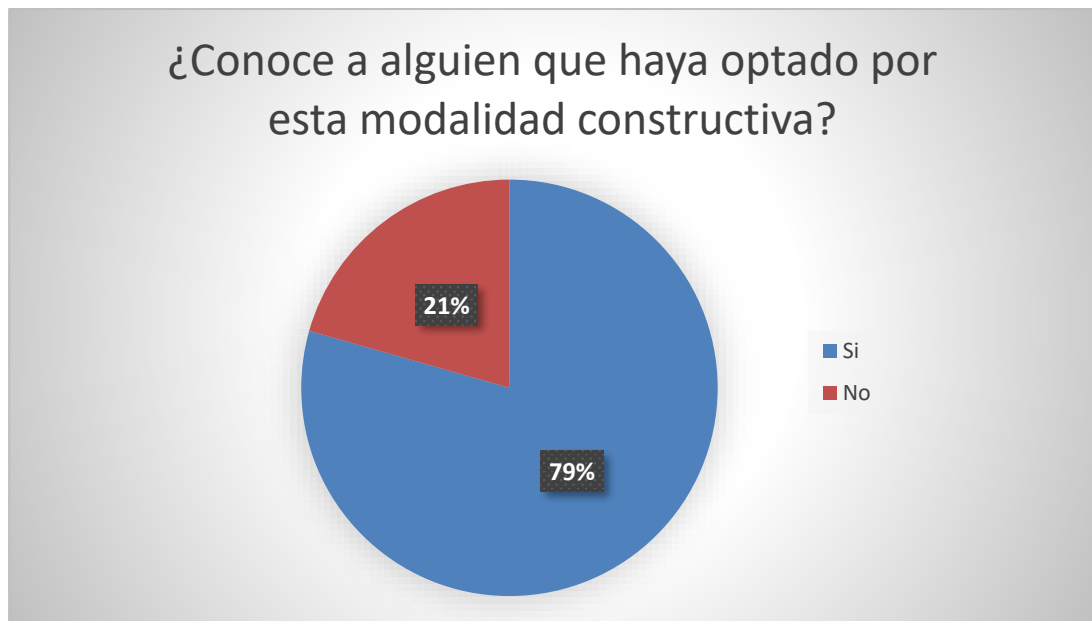


Gráfico 9.1.1.8-4

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 200 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas lo hicieron de manera?

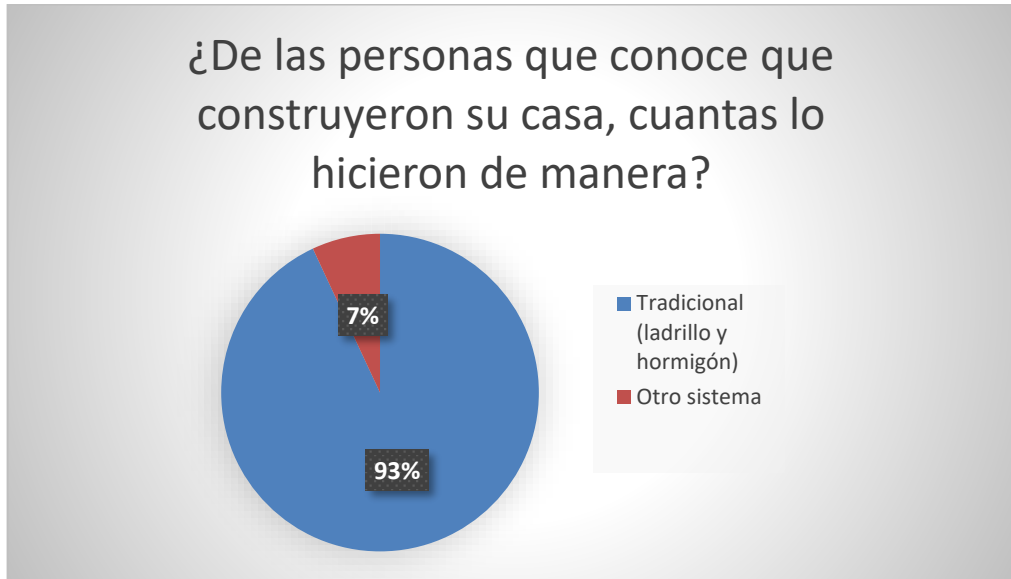


Gráfico 9.1.1.8-5

¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?

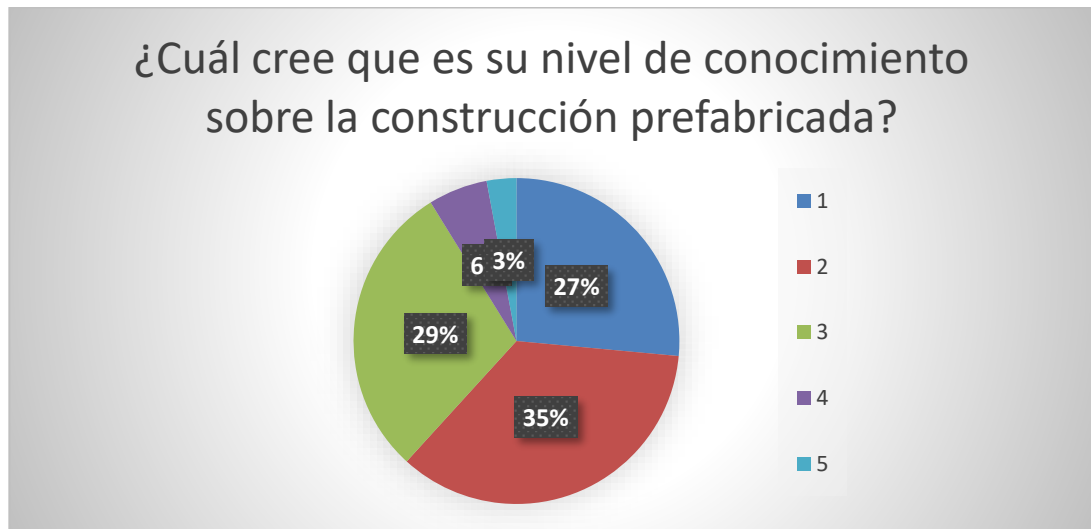


Gráfico 9.1.1.8-6

Elaboro: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 201 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Encuesta sobre la prioridad de los factores a la hora de construir su vivienda.

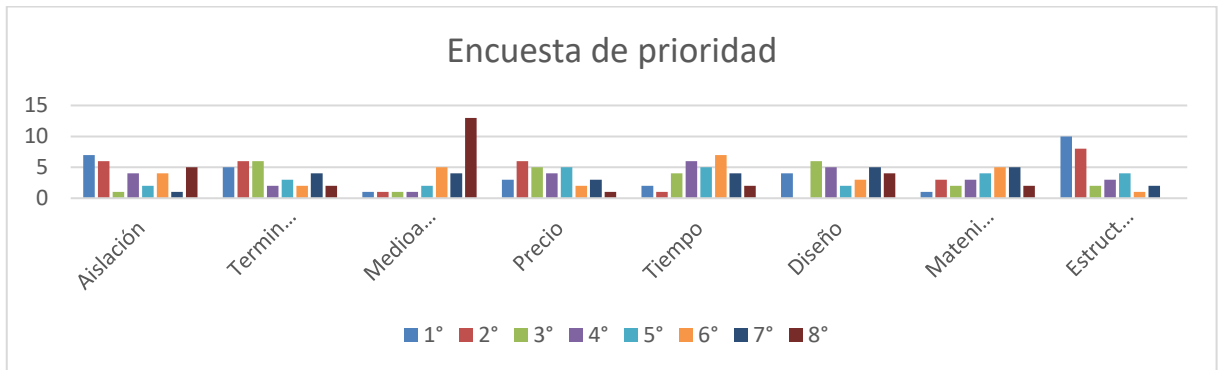


Gráfico 9.1.1.8-7

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 202 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.1.1.9 Análisis

La encuesta reveló un resultado bastante esperado, y es que, si bien muchas personas conocen sobre el sistema constructivo no tradicional, no muchas lo adoptan.

Para profundizar el desarrollo procederé a desglosar las encuestas según los diferentes parámetros (edad e injerencia):

Dentro de las personas que se encuentran entre los 20 y los 30 años, cerca del 80% planea hacer su propia vivienda, pero el 70% no ha comenzado llevando a la conclusión que para hoy en día con la situación socioeconómica de las personas en Argentina la vivienda es algo costoso y reservado para personas con mayor edad. Aunque un valor interesante es que alrededor del 70% contempla la posibilidad de utilizar un sistema de construcción prefabricado, el 80% dice conocer a personas que utilizaron este tipo de sistemas por lo que se observa que la difusión de este es muy grande, pero no se condice con los porcentajes de personas que dicen que haberlo utilizado que es 11%, esta diferencia se da debido a que los nuevos sistemas de construcción generan gran interés en los jóvenes. La mayoría de los mismos asegura tener bastantes conocimientos en el sistema prefabricado siendo mínimos los que testifican tener poco conocimiento.

El análisis se pone interesante cuando llegamos a las personas agrupadas entre 40-50, todas ellas han ejecutado sus propias viviendas y el 80% ha experimentado contratiempos o problemas durante la construcción ("algunos de los problemas nombrados fueron: Incumplimiento de los plazos y problemas con los materiales, no cumplimiento de plazos acordados de parte de albañiles, plomeros, electricistas, desprolijidades en las terminaciones de diferentes partes, entre otra infinidad de problemas"), y solo el 40% de los mismos contemplaron la posibilidad de algún sistema de construcción alternativa, todos los encuestados alegan tener un entre medio y bajo conocimiento de alternativas a la construcción tradicional lo cual se condice con la falta de contemplación para otros métodos de construcción.

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 203 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Cuando comparamos la población que tiene injerencia en la construcción y la que no se obtienen resultados esperables pero aun así resaltables, se da una obvia discrepancia entre el nivel de conocimiento declarado por los mismos, los 2 resultados más notables son en términos de cuanto se contempla la posibilidad de elegir una construcción prefabricada, la misma aumenta a en más de un 50%, desde 40% a 65%; el próximo punto importante se da en términos de que las personas que tienen injerencia ya sea porque pudieron controlar ellos mismos o que por su conocimiento pudieron evitar problemas pero las personas con más conocimientos sobre el tema tuvieron una baja muy importante en los problemas y contratiempos durante la realización de su construcción.

Un resultado de la encuesta que si sorprende y que se dio en toda la población y en sus diferentes segmentaciones fue que las personas les dieron una altísima prioridad a los siguientes factores “Estructura”, “Precio” y “Aislación”. Mientras que por otro lado todas las personas decidieron poner en el punto de menor importancia al impacto medioambiental de la misma.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 204 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9.2 Entrevistas a psicóloga

Con el propósito de aportar una perspectiva integral, humanísticas y comprender las motivaciones que influyen en la elección de la tipología constructiva para la construcción de viviendas, se llevó a cabo una entrevista con la psicóloga licenciada Rodríguez Luciana Soledad, titular de la matrícula profesional 6122, egresada de la Universidad Nacional en el año 2008. La conducción de la entrevista fue responsabilidad del tesista Carlos Viani, quien formuló preguntas dirigidas a la licenciada, permitiendo así la obtención de sus apreciaciones y reflexiones sobre el tema en cuestión.

¿Crees que las personas están arraigadas al “ladrillo y el cemento”?

Depende la edad, eso sí me parece que tiene mucho que ver con lo que piensan generacionalmente, hay una generación que está más a lo seguro como el ladrillo y el cemento y otra que va a otras cosas, más simples.

¿Por qué crees que puede ser? ¿Cuáles factores crees que llevan a eso?

Creo que hay un desconocimiento de los nuevos sistemas, personalmente no tengo idea de nada que tenga que ver con la construcción y eso me hace pensar que lo conocido y lo antiguo es mejor.

Si bien, en cuestiones como la económica, la simpleza, lo medio ambiental gana lo prefabricado, un poco lo que venimos hablando del arraigamiento limita la utilización del mismo.

¿Crees que la personalización y el diseño es el factor más determinante?, ¿Al tener todo el mismo diseño se pierde el sentido de pertenencia?

Si, si... porque está la preconcepción también que lo que viene prefabricado viene como un modelo, y que de ese modelo no se sale, te dicen “2 pisos no se puede, subsuelo no, etc.” y cuando uno apunta a una casa para toda la vida desea hacerla a su propio gusto, con todas

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 205 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

sus funcionalidades, sin limitantes, ya que normalmente uno proyecta sus sueños de vida en su casa, entonces vas a tratar de invertir en eso por más que resulte costoso.

Si por supuesto se pierde el sentido de pertenencia, si te pones a observar se da un fenómeno justamente por esta razón en los barrios en “plan”, son muy lindos, pero hay que observar que a medida pasa el tiempo en esos barrios cada uno va haciendo la identificación de su propia casa, ya sea con un parque más grande, con pintura, con una nueva construcción. Por más que a todas las personas les demos la misma casa, al proyectar cada uno su vivienda sobre esa construcción indefectiblemente todas terminaran siendo distintas ya que toman la identidad de la familia que la habita. Sino no habría forma que existieran las individualidades.

¿Crees que hay un estigma hacia otros tipos de construcción que no sea la tradicional?

Si... está muy relacionado con lo q uno ve en el afuera, pregúntale a la gente grande, por ejemplo, yo antes de construir pensaba que las prefabricadas venía un viento y se la llevaba, que no tenía seguridad, por lo que uno ve en películas que se construyan en mes, o menos; entonces eso sumado con la fantasía o imaginario colectivo que entre más tiempo ocupes en la construcción de algo más durabilidad va a tener.

¿Si las personas tuviesen más conocimiento sobre las ventajas de la construcción prefabricada crees que podría imponerse la misma por sobre la tradicional?

TOTALMENTE, pero por una cuestión que no tenemos conocimiento de la durabilidad, estructura, fuerza, de lo que en realidad es poder habitar una casa así, existe la sensación de que las paredes son de yeso y que te va a escuchar el vecino, uno cuando construye una casa piensa en todas las aristas en no sentir olor, ruido, etc., y la prefabricada da la sensación de poca privacidad.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 206 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Respecto a los resultados de las encuestas y el análisis realizado en el punto anterior, luego de leerla resalto los siguientes puntos.

¿Por qué crees que existen disidencias en los resultados entre las personas de los diferentes rangos etarios?

Las nuevas construcciones resuenan mucho y genera que la gente investigue, lo que hay que tener en cuenta también es que a las generaciones nuevas les cuesta mucho pensar a largo plazo, pero en todas sus planificaciones, es la generación de “A lo mejor...” , no tienden a planificar de acá a 50 años que si lo hacía la gente que hoy tiene 40 cuando hizo su vivienda, por eso también ven con más facilidad esto (vivienda prefabricada), viviendo el aquí y el ahora buscan mejores precios y todo, porque el resto lo tengo que ocupar en otras cosas, en placer, recreación o lo que fuese.

¿Por qué crees que en todas las encuestas quedo como ultima prioridad la sostenibilidad medioambiental?

Cuando a una persona le planteas entre el precio, el tiempo, el diseño o el medioambiente; lamentablemente por una cuestión egocéntrica y egoísta, va a plantearse esas 3 primeras, porque le competen a uno, el medioambiente siempre y cuando no me genere ningún gasto o incomodidad, nada mayor, porque por ejemplo separar la basura es una molestia mínima, pero a la hora de que la molestia es mayor, la gente no elige, entonces solo elige la opción sustentable siempre y cuando el resto de los factores no varíe, además hoy en día se asocia el tema de la sustentabilidad con más caro, incluso si durase más en el tiempo y por ende sea más económica a largo plazo la gente no suele optar por la misma, por ejemplo los paneles solares.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 207 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

10 Conclusión

Para poder llegar a la conclusión de que tipo de vivienda es conveniente para una persona actualmente, debemos repasar las ventajas que se han podido observar durante este trabajo, siendo estas las siguientes:

Ventajas para la construcción tradicional:

- Flexibilidad de diseño: durante este trabajo final se ha llevado a cabo una comparación de 2 construcciones con el mismo diseño, pero la construcción tradicional no se encuentra limitada de ninguna manera en la realidad a eso.
- Adaptabilidad al terreno: en el caso de que el terreno fuese irregular esta se adaptaría con mucha más facilidad al mismo.
- Mayor flexibilidad en la programación: no es necesario que se cuente con todo el dinero al momento de comenzar esta obra ya que siempre existe la posibilidad de realizar la misma por partes, y avanzar cada vez que se tenga un poco del dinero necesario.
- Control total sobre terminaciones: de la mano con el diseño, permite adaptar cualquier tipo de terminación deseada.
- Posibilidad de cambios a última hora: no es secreto que en muchísimos casos se hacen rediseños de último momento debido a por ejemplo la adquisición de un nuevo vehículo, o el nacimiento de un nuevo hijo, este tipo de construcción permite adaptarla a cada caso.

Ventajas para la construcción prefabricada:

- Eficiencia en el tiempo: como se detalla en el capítulo en cual se aborda su proceso de fabricación la misma es muy veloz comparada con la construcción tradicional la cual lleva muchísimo más tiempo y es muy normal que además esta sea sometida a retrasos como lo atestiguan las declaraciones en las encuestas.
- Menores costos y más predecibles: por supuesto al estandarizar un modelo de vivienda los costos de producción y de adquisición de la misma bajan, por ende,

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 208 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

por la misma calidad de terminaciones se puede obtener un menor precio. Este tipo de construcción al ser una contratación por un pago único, no habrá variaciones en el precio como si lo puede haber durante la construcción tradicional.

- Simplificación del proceso: todas las personas mayores que realizaron la encuesta declararon tener problemas al momento de realizar su vivienda, como incumplimiento de los plazos y problemas con los materiales, ausencia de parte de albañiles, plomeros, electricistas, desprolijidades en las terminaciones de diferentes partes, entre otra infinidad de problemas, todos estos problemas se verían solventados ya que se está adquiriendo el producto terminado.
- Impacto ambiental: si bien en la encuesta se observó que es el último factor la entrevista con la psicóloga demuestra que, si puede ser un factor en la toma de la decisión, y en este caso es una ventaja de la construcción prefabricada ya que el desperdicio de material es muchísimo menor a la construcción tradicional.
- Si es personalizable: existe la preconcepción de que la construcción prefabricada es un modelo único el cual no puede cambiarse, pero en este caso se trabaja con módulos, los cuales se hacen con moldes y contra moldes, con lo cual se pueden cambiar las ubicaciones de aberturas y la disposición en la cual se lo coloca teniendo un alto grado de personalización.

Análisis económico

El resultado arrojado por el análisis económico fue que, en 50 años, una persona no sería capaz de recuperar su inversión debido al precio de los alquileres se encuentran muy bajos comparados con el precio de la construcción la cual se encuentra en máximos históricos en el país.

¿Cuál elegir?

La persona al momento de elegir debe entender que hoy en día esto no se hace como inversión, ya que como se demostró en el caso de buscar ganar dinero con alquiler la inversión no es recuperable.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 209 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Entonces lo que toma relevancia son las ventajas marcadas anteriormente, como el diseño o el evitar problemas y contratiempos, personalmente creo que para las personas que quieren evitarse problemas, obtener la mayor calidad al menor precio y no tienen injerencia en el tema de construcción es mejor la construcción prefabricada, mientras que para los que quieran un diseño totalmente personalizado deben apuntar directamente a la construcción tradicional.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 210 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

11 Trabajos citados

Agroindustria, M. d. (-). *Características de la Región Córdoba*. Córdoba: Ministerio.

Apuntes Ingeniería Civil. (20 de Mayo de 2013). *Capa Aisladora*. Obtenido de Apuntes Ingeniería Civil: <https://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2013/05/capa-aisladora.html>

Apuntes ingeniería civil. (18 de febrero de 2015). *Apuntes ingeniería civil*. Obtenido de apuntesingenierocivil.blogspot.com/:
<https://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2015/02/construccion-tipos-de-carpetas.html>

Aquidiaria. (21 de Marzo de 2010). *Replanteo*. Obtenido de Arquidiaria: <https://arquidiaria.blogspot.com/2010/03/replanteo.html>

CABA, G. (-). *Agencia Ambiental - Con sumo cuidado*. Buenos Aires: Gobierno.

Cardenas, Y. (2012). *Construccion tradicional (1 parte)*. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/YACARLA/construccion-tradicional-1-parte>

Cerroplast. (2024). *Capa Aisladora*. Obtenido de Cerroplast: <https://cerroplast.com/product/capa-aisladora-de-15x50/>

Chaer. (15 de Julio de 2020). *Estudio de suelo*. Obtenido de Chaer: <https://chaer.com.ar/estudio-suelo/>

Chasco, S., & Claudia, P. (-). *Construcción de Obra fina*. Rawson: E.P.E.T N°3.

Economía 3. (15 de 11 de 2023). *Economía 3*. Obtenido de <https://economia3.com/>:
<https://economia3.com/valor-actual-neto/>

económica, L. (2024). *Ladrillos Portantes*. Obtenido de Laeconomica: <https://laeconomica.com.ar/tienda/materiales-de-construccion/ladrillos/portantes/pallet-de-ladrillos-portantes-18x19x33-90-unidades/>

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 211 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

- edumferreyra. (31 de Octubre de 2013). *Grupo Konstruir*. Obtenido de <https://konstruir.wordpress.com/2013/10/31/contrapisos-y-armado-de-losas/>:
<https://konstruir.wordpress.com/2013/10/31/contrapisos-y-armado-de-losas/>
- Equipo editorial, e. (25 de Septiembre de 2020). *Costo*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/costo/>
- Equipo editorial, E. (16 de julio de 2021). *Mano de obra*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/mano-de-obra/>
- Equipo editorial, E. (2 de Febrero de 2022). *Herramienta*. Obtenido de Concepto.de: <https://concepto.de/herramienta/>
- EUROINNOVA. (2023). *Materiales en la ingeniería*. Obtenido de Euroinnova: <https://www.euroinnova.pe/blog/materiales-en-la-ingenieria#:~:text=Los%20materiales%20de%20construcci%C3%B3n%20son,de%20obras%20de%20ingenier%C3%ADa%20civil>
- Extremadura Empresarial. (13 de 07 de 2023). *Extremadura Empresarial*. Obtenido de <https://www.extremaduraempresarial.es/>:
https://www.extremaduraempresarial.es/blog_escuela/el-tir-van-una-herramienta-para-analizar-proyecto/#:~:text=El%20TIR%20nos%20indica%20la,de%20vista%20de%20la%20rentabilidad.
- Ezequiel, D. (s.f.). *Cómputo métrico, planificación y análisis de costos*. Universidad nacional de cordoba, Cordoba. Obtenido de [https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1455/ps-ic%20T02990%20ITF%20\(Dami%C3%A1n%20Ezequiel\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1455/ps-ic%20T02990%20ITF%20(Dami%C3%A1n%20Ezequiel).pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Grupo FE. (27 de julio de 2018). *Grandes tormentas*. Obtenido de Grupofe-oys: <https://grupofe-oys.com/2018/07/27/>

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martín	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martín	Revisión: 02	Página 212 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

- Guterres, A. (2022). Secretary General's Foreword. (-, Entrevistador)
- IH. (4 de Octubre de 2018). *Construcción en seco o tradicional*. Obtenido de Integral House Construcciones: <https://ihconstrucciones.com.ar/construccion-en-seco-o-tradicional/>
- INDEC. (2010). *Censo*. Laborde: INDEC.
- Indugar. (2024). *Mercadolibre*. Obtenido de Mercadolibre.com: https://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-773246758-hidrofugo-aditivo-de-morteros-ceresita-sintoplast-20kg-indu-_JM
- Insider, L. (2024). *Equipo*. Obtenido de Lawinsider: <https://www.lawinsider.com/es/dictionary/equipo-de-construccion-C3%B3n>
- Juan Carlos Rosados y Asociados. (2019). *Estudio de suelo para el diseño de fundaciones*. Monte Maiz: Estudio de suelo para el diseño de fundaciones.
- Lapastoriza. (2024). *Dudas*. Obtenido de LaPastoriza: <http://lapastoriza.com/dudas>
- Maestro, C. (Dirección). (2017). *Como instalar la tubería para baño paso a paso - parte 1 - desague* [Película].
- Master. (s.f.). *Residuos de construcción y demolición - Master Ingeniería Ambiental 2006 - 07*.
- Ministerio de ambiente. (2023). *Evaluación de impacto ambiental*. Obtenido de Argentina.gob.ar: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/evaluacion-ambiental/evaluacion-de-impacto-ambiental>
- MRM Contrucción. (2018). *Colado de losa*. Obtenido de Habitissimo: https://fotos.habitissimo.com.mx/foto/colado-de-losa-de-gym_348773
- Nisnovich, J. (2018). *Manual de la construcción*. -: Nisno.
- Palazón, S. (2023). *Estudio de impacto ambiental*. Laborde, Córdoba: Provincia de Córdoba.
- Río cuarto. (2024). *Presupuesto participativo*. Obtenido de pp.riocuarto.gov.ar: https://pp.riocuarto.gov.ar/proyectos/jardin-maternal-luna-de-papel-_id_16

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martín	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martín	Revisión: 02	Página 213 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Salazar, J. R. (2016). *Costos y presupuestos en edificaciones*. Lima: Gesco SRL.

Turipe, C. (25 de Julio de 2022). *Nivelacion*. Obtenido de Slideshare:
<https://es.slideshare.net/CruzTuripe/p2-nivelacionreplanteopptx>

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 214 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

12 Anexo

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 215 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		



Fecha Actual: 07/03/2024 23:50

Sistema de unidades: SI

Nombre del archivo: C:\Users\Usuario\Desktop\TESIS\Calculo de estructura 4.retx

Resultados del Análisis

Traslaciones

Nudo	Traslaciones [mm]			Rotaciones [Rad]		
	TX	TY	TZ	RX	RY	RZ
Estado U=DL+0.5LL+SZ						
1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	-0.00002
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	0.00001
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003	0.00000	-0.00001
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00002
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	-0.00083
6	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00118
7	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	-0.00119
8	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00081
9	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001
10	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
12	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	-0.00001
13	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	-0.00001
14	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00001
17	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00018
18	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	-0.00018
19	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	0.00032
20	0.00000	0.00000	0.00000	0.00002	0.00000	-0.00031
21	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00001
22	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	-0.00001

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 216 de 438	
<p>DOCUMENTO CONTROLADO</p> <p>CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL</p> <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA</p>			

23	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	0.00001
24	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004	0.00000	-0.00001
73	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Estado **U2=DL+0.5LL-SZ**

1	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00002
2	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003	0.00000	0.00001
3	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003	0.00000	-0.00001
4	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00002
5	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00083
6	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00118
7	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00119
8	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00081
9	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00001
10	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	0.00000
11	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	0.00000
12	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00001
13	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00001
14	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	0.00000
15	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	0.00000
16	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00001
17	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00018
18	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00018
19	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	0.00032
20	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00002	0.00000	-0.00031
21	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003	0.00000	0.00001
22	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003	0.00000	-0.00001
23	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003	0.00000	0.00001
24	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003	0.00000	-0.00001
73	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Estado **U3=DL+0.5LL+SX**

1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	-0.00008
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	-0.00004
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00119
6	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00082
7	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00155
8	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00045

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 217 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

9	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	-0.00002
10	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	-0.00001
11	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	-0.00001
12	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
13	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	-0.00007
14	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001
16	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
17	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00017
18	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00052
19	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00003
20	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00066
21	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00005
22	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00006
23	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00004
24	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00006
73	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

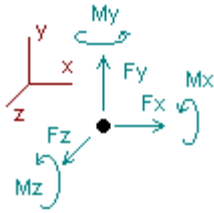
Estado **U4=DL+0.5LL-SX**

1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00004
2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001	0.00000	0.00008
5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00046
6	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00154
7	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00082
8	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00118
9	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
10	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	0.00001
11	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	0.00001
12	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	0.00002
13	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
14	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00001
15	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
16	0.00000	0.00000	0.00000	-0.00001	0.00000	0.00006
17	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00052
18	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00017
19	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00066
20	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00003
21	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 218 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

22	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00005
23	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00006
24	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00004
73	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Reacciones



Direcciones de fuerzas y momentos positivos

Nudo	Fuerzas [KN]			Momentos [KN*m]		
	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
Estado U=DL+0.5LL+SZ						
1	-1.04850	-5.46177	-4.19808	0.00000	0.00000	0.00000
2	2.32051	16.57046	-2.55472	0.00000	0.00000	0.00000
3	-2.28485	16.55906	-2.55403	0.00000	0.00000	0.00000
4	1.07261	-5.54049	-4.19927	0.00000	0.00000	0.00000
5	-7.24214	15.85605	-5.31657	0.00000	0.00000	0.00000
6	10.38803	51.25281	-4.99115	0.00000	0.00000	0.00000
7	-10.42474	51.34028	-5.00378	0.00000	0.00000	0.00000
8	7.12986	15.81302	-5.32391	0.00000	0.00000	0.00000
9	2.47206	25.59687	-0.89575	0.00000	0.00000	0.00000
10	0.71884	5.20157	-2.24698	0.00000	0.00000	0.00000
11	-0.71336	5.18573	-2.22646	0.00000	0.00000	0.00000
12	-2.48836	25.54505	-0.78196	0.00000	0.00000	0.00000
13	-0.01465	31.16141	-3.54867	0.00000	0.00000	0.00000
14	-0.32207	11.05892	-0.82340	0.00000	0.00000	0.00000
15	0.40234	11.17684	-0.78015	0.00000	0.00000	0.00000
16	-0.25966	31.88493	-3.41426	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 219 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

17	1.55609	49.80104	-4.62417	0.00000	0.00000	0.00000
18	-1.55522	50.70538	-4.73199	0.00000	0.00000	0.00000
19	2.78451	48.49581	-4.70965	0.00000	0.00000	0.00000
20	-2.77969	47.42001	-4.59698	0.00000	0.00000	0.00000
21	2.04966	49.40818	-5.85604	0.00000	0.00000	0.00000
22	-2.00907	49.25815	-5.85766	0.00000	0.00000	0.00000
23	2.36117	51.54102	-5.87142	0.00000	0.00000	0.00000
24	-2.33372	51.41190	-5.87016	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 450	-0.93661	6.36248	-0.00033	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 446	0.01167	8.54438	-0.00068	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 451	0.95870	6.34073	-0.00033	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 458	-0.00196	8.87112	-4.90335	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 454	-0.00329	12.93910	-4.08438	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 459	-0.00221	12.70536	-3.02663	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 465	0.00196	8.87968	-4.90437	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 461	0.00329	12.95094	-4.08879	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 466	0.00221	12.74814	-3.04442	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 472	-0.00016	2.75522	-2.32114	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 468	-0.00050	5.77344	-2.14715	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 473	-0.00020	6.35262	-1.62985	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 479	0.00103	3.76779	-2.51864	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 475	0.00192	3.68784	-3.29497	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 480	0.00120	5.61308	-3.46767	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 486	0.00065	1.77196	-2.56525	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 482	0.00120	2.62053	-2.92278	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 487	0.00059	7.25814	-3.15874	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 497	0.00016	2.91629	-2.43750	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 493	0.00049	6.36780	-2.25850	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 494	0.00019	5.89768	-1.63267	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 495	-0.00002	3.46591	-0.08230	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 502	-0.12506	6.74714	0.00082	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 499	-0.13007	6.13758	0.00163	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 503	0.36705	6.78467	0.00085	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 511	-0.00201	8.71116	-3.91393	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 505	-0.00384	8.08930	-3.21287	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 512	-0.00232	9.47588	-2.76379	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 522	-0.00135	4.61346	-2.77386	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 516	-0.00251	5.84428	-2.72709	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 523	-0.00121	8.63078	-2.36066	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 595	0.54904	5.01861	-0.00049	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 220 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

FEM: 592	-0.07752	2.52250	-0.00092	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 596	-0.79680	4.65692	-0.00048	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 602	-1.04336	6.50505	0.00061	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 598	0.01102	8.68389	0.00114	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 603	1.06372	6.49586	0.00061	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 609	0.81720	4.66374	-0.00048	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 605	0.09852	2.52043	-0.00093	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 610	-0.52958	5.00145	-0.00049	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 617	-0.28487	-2.63111	-0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 624	-1.13494	9.30481	-0.00068	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 612	0.01624	10.53912	-0.00119	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 614	1.15038	9.29541	-0.00068	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 619	0.28371	-2.63228	-0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 633	0.00121	8.63408	-2.35947	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 629	0.00249	5.84735	-2.72548	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 634	0.00134	4.61525	-2.77583	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 639	0.00228	9.52687	-2.74653	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 636	0.00377	8.16455	-3.21007	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 640	0.00196	8.75887	-3.93802	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 646	-0.00059	7.26378	-3.15577	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 642	-0.00120	2.62729	-2.91862	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 647	-0.00065	1.78509	-2.56289	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 653	-0.00124	5.59360	-3.46664	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 649	-0.00199	3.68357	-3.29070	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 654	-0.00106	3.72442	-2.54172	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 660	0.00008	6.24336	-1.70464	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 656	0.00021	5.54662	-2.15461	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 661	0.00005	2.62011	-2.27411	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 667	0.00163	12.27439	-3.06257	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 663	0.00256	12.52990	-4.01572	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 668	0.00158	8.63856	-4.83964	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 673	-0.19963	6.55368	0.00079	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 670	0.11937	5.67518	0.00151	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 674	-0.03499	6.79875	0.00077	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 684	0.00001	3.58991	-0.10165	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 680	-0.00007	5.71732	-1.69764	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 681	-0.00021	6.12898	-2.26503	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 682	-0.00005	2.76650	-2.38758	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 690	-0.00163	12.30982	-3.08027	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 686	-0.00256	12.53618	-4.02137	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 221 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

FEM: 691	-0.00158	8.63967	-4.84257	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 696	1.17951	8.14335	-0.00077	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 693	0.02326	9.72430	-0.00144	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 697	-1.13525	8.16373	-0.00077	0.00000	0.00000	0.00000

SUM	0.00000	1199.63620	-235.35960	0.00000	0.00000	0.00000
Estado U2=DL+0.5LL-SZ						
1	-0.89665	32.87340	2.38961	0.00000	0.00000	0.00000
2	2.31152	53.63676	4.02674	0.00000	0.00000	0.00000
3	-2.27461	53.62747	4.02762	0.00000	0.00000	0.00000
4	0.92148	32.79488	2.38897	0.00000	0.00000	0.00000
5	-7.24221	15.66744	5.32192	0.00000	0.00000	0.00000
6	10.38788	50.51001	5.46461	0.00000	0.00000	0.00000
7	-10.42459	50.59744	5.45230	0.00000	0.00000	0.00000
8	7.12994	15.62434	5.31556	0.00000	0.00000	0.00000
9	2.06721	57.30237	3.68998	0.00000	0.00000	0.00000
10	0.74251	2.53973	1.01869	0.00000	0.00000	0.00000
11	-0.73704	2.52386	1.03932	0.00000	0.00000	0.00000
12	-2.08348	57.25151	3.80378	0.00000	0.00000	0.00000
13	-0.01325	33.65069	6.73932	0.00000	0.00000	0.00000
14	-0.32489	-2.93747	1.47368	0.00000	0.00000	0.00000
15	0.40512	-2.81962	1.51719	0.00000	0.00000	0.00000
16	-0.26106	34.37572	6.87459	0.00000	0.00000	0.00000
17	1.55567	46.01178	6.08884	0.00000	0.00000	0.00000
18	-1.55512	47.05893	5.96464	0.00000	0.00000	0.00000
19	2.78492	44.84180	5.98640	0.00000	0.00000	0.00000
20	-2.77971	43.61439	6.11554	0.00000	0.00000	0.00000
21	1.89648	13.38227	1.42264	0.00000	0.00000	0.00000
22	-1.85713	13.24416	1.42100	0.00000	0.00000	0.00000
23	2.20003	14.71678	1.40752	0.00000	0.00000	0.00000
24	-2.17333	14.59464	1.40917	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 450	-0.99772	5.35059	-0.00031	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 446	0.01128	7.58660	-0.00067	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 451	1.01915	5.32932	-0.00031	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 458	-0.00196	12.46011	2.36320	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 454	-0.00329	12.02711	3.76979	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 459	-0.00221	10.36824	4.54320	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 465	0.00196	12.46918	2.36166	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 461	0.00329	12.03924	3.76430	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 222 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

FEM: 466	0.00221	10.42089	4.52160	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 472	-0.00016	7.36645	2.13570	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 468	-0.00050	5.71517	2.49687	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 473	-0.00020	1.97769	2.83648	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 479	0.00103	6.39629	4.01240	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 475	0.00192	3.75231	3.54249	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 480	0.00120	2.78399	3.04354	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 486	0.00066	5.28789	2.95514	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 482	0.00120	3.48699	2.77529	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 487	0.00059	2.33909	2.10799	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 497	0.00016	7.68386	2.02888	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 493	0.00049	5.61025	2.38935	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 494	0.00020	5.04697	2.69892	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 495	-0.00001	-7.09508	0.28889	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 502	-0.11267	6.76944	0.00085	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 499	-0.05849	6.09128	0.00165	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 503	0.41148	6.65193	0.00086	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 511	-0.00203	8.13904	2.46897	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 505	-0.00383	8.14674	3.33938	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 512	-0.00231	6.10171	3.35972	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 522	-0.00135	8.03003	2.74340	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 516	-0.00251	6.68418	2.97587	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 523	-0.00121	3.65418	2.91330	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 595	0.62120	6.06386	-0.00047	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 592	-0.07047	3.48010	-0.00090	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 596	-0.85888	5.69768	-0.00046	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 602	-0.97021	7.56286	0.00063	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 598	0.01142	9.62828	0.00116	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 603	0.99131	7.55327	0.00063	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 609	0.87998	5.70480	-0.00047	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 605	0.09221	3.47802	-0.00091	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 610	-0.60107	6.04606	-0.00047	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 617	-0.01192	-2.35293	-0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 624	-1.23566	8.67672	-0.00062	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 612	0.01621	10.17304	-0.00116	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 614	1.25107	8.66734	-0.00062	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 619	0.01076	-2.35410	-0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 633	0.00121	3.65760	2.91432	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 629	0.00249	6.68720	2.97729	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 634	0.00135	8.03171	2.74126	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 223 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

FEM: 639	0.00228	6.15280	3.37679	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 636	0.00377	8.22200	3.34196	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 640	0.00198	8.18679	2.44467	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 646	-0.00059	2.34520	2.11045	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 642	-0.00120	3.49372	2.77888	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 647	-0.00065	5.30072	2.95698	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 653	-0.00124	2.76476	3.04394	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 649	-0.00199	3.74802	3.54609	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 654	-0.00106	6.35266	3.98870	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 660	0.00008	1.86891	2.76135	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 656	0.00021	5.48856	2.48909	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 661	0.00005	7.23160	2.18249	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 667	0.00163	9.94358	4.50924	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 663	0.00256	11.63286	3.84330	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 668	0.00158	12.26118	2.43506	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 673	-0.24413	6.42098	0.00081	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 670	0.04775	5.62890	0.00153	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 674	-0.04741	6.82107	0.00079	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 684	0.00000	-6.97097	0.26951	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 680	-0.00008	4.86728	2.63456	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 681	-0.00021	5.37148	2.38244	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 682	-0.00005	7.53480	2.07890	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 690	-0.00163	9.98851	4.48830	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 686	-0.00256	11.63953	3.83724	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 691	-0.00158	12.26354	2.43220	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 696	1.38204	6.48247	-0.00074	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 693	0.02253	8.33626	-0.00141	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 697	-1.33908	6.50253	-0.00074	0.00000	0.00000	0.00000

SUM	0.00000	1199.63620	235.35960	0.00000	0.00000	0.00000

Estado **U3=DL+0.5LL+SX**

1	-7.39724	-21.19537	-0.72298	0.00000	0.00000	0.00000
2	-7.89184	34.88829	0.81778	0.00000	0.00000	0.00000
3	-12.48759	35.30958	0.65513	0.00000	0.00000	0.00000
4	-5.42762	48.52925	-1.08636	0.00000	0.00000	0.00000
5	-7.35503	14.36205	0.40049	0.00000	0.00000	0.00000
6	10.25849	50.88457	0.36659	0.00000	0.00000	0.00000
7	-10.55413	50.97848	0.09602	0.00000	0.00000	0.00000
8	7.01705	17.11112	-0.40362	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 224 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

9	-1.82152	12.90165	1.87691	0.00000	0.00000	0.00000
10	-2.03392	18.20304	-0.57583	0.00000	0.00000	0.00000
11	-3.48884	-10.45412	-0.63294	0.00000	0.00000	0.00000
12	-6.38082	70.70665	1.09214	0.00000	0.00000	0.00000
13	-5.90128	-0.80348	1.86277	0.00000	0.00000	0.00000
14	-3.02289	6.26574	0.34826	0.00000	0.00000	0.00000
15	-2.29522	1.97460	0.38076	0.00000	0.00000	0.00000
16	-6.14931	65.50422	1.37530	0.00000	0.00000	0.00000
17	1.43883	28.36582	1.16589	0.00000	0.00000	0.00000
18	-1.68835	67.78957	0.74178	0.00000	0.00000	0.00000
19	2.68306	45.73025	0.51114	0.00000	0.00000	0.00000
20	-2.86626	47.12516	0.32548	0.00000	0.00000	0.00000
21	-6.48956	-11.61834	-1.85617	0.00000	0.00000	0.00000
22	-10.39740	73.86109	-2.21008	0.00000	0.00000	0.00000
23	-3.34642	-0.86653	-2.27771	0.00000	0.00000	0.00000
24	-7.87901	67.40151	-2.55342	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 450	-5.53626	1.59972	-0.00021	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 446	-4.88068	8.06412	-0.00068	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 451	-3.58159	10.09078	-0.00043	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 458	-0.00207	11.40731	-1.34041	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 454	-0.00329	12.98291	-0.27064	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 459	-0.00212	11.85094	0.56718	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 465	0.00185	9.71164	-1.55298	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 461	0.00328	12.02704	-0.40859	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 466	0.00230	11.38913	0.56842	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 472	-0.00027	5.09513	-0.33746	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 468	-0.00051	6.12728	-0.10205	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 473	-0.00014	4.91559	0.32895	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 479	0.00095	5.75594	0.67479	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 475	0.00191	4.15637	0.03527	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 480	0.00130	4.52536	-0.35705	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 486	0.00055	3.64821	-0.09161	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 482	0.00119	3.49414	-0.41400	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 487	0.00068	5.77287	-0.87200	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 497	0.00005	5.12296	-0.22936	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 493	0.00047	5.85141	-0.01544	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 494	0.00019	5.06007	0.65187	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 495	0.00002	-1.42542	-0.16241	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 502	-4.90197	1.60363	0.00090	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 499	-5.41514	7.04478	0.00165	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 225 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

FEM: 503	-4.84552	6.37900	0.00083	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 511	-0.00207	8.27832	-0.84214	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 505	-0.00384	8.05844	-0.07467	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 512	-0.00222	7.83088	0.22036	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 522	-0.00146	6.28579	-0.08266	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 516	-0.00252	6.26611	0.05565	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 523	-0.00116	6.22719	0.20969	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 595	-4.80358	0.91575	-0.00038	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 592	-5.89864	3.83817	-0.00091	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 596	-6.46143	8.36578	-0.00054	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 602	-6.93099	4.04994	0.00069	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 598	-6.19880	9.15610	0.00115	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 603	-4.89669	10.00861	0.00055	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 609	-4.78501	1.99582	-0.00041	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 605	-5.72927	2.16238	-0.00092	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 610	-5.95402	10.14927	-0.00058	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 617	-0.48494	-11.58686	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 624	-6.65903	8.25471	-0.00061	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 612	-5.97226	10.36609	-0.00118	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 614	-4.27440	9.73923	-0.00068	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 619	-0.18963	6.60346	-0.00003	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 633	0.00126	6.06119	0.34416	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 629	0.00248	6.26556	0.19480	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 634	0.00124	6.36005	0.05039	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 639	0.00238	7.80203	0.39475	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 636	0.00376	8.26202	0.20716	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 640	0.00192	8.63717	-0.62414	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 646	-0.00050	3.83011	-0.17601	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 642	-0.00121	2.62005	0.27040	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 647	-0.00076	3.42419	0.48351	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 653	-0.00115	3.84662	-0.06873	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 649	-0.00199	3.26980	0.21098	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 654	-0.00114	4.32892	0.78193	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 660	0.00014	3.15879	0.72683	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 656	0.00019	4.83758	0.34891	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 661	-0.00006	4.44838	0.11752	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 667	0.00172	10.13385	1.02048	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 663	0.00255	11.18022	0.12290	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 668	0.00147	9.43830	-1.10651	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 673	-5.44895	6.84533	0.00082	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 226 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

FEM: 670	-5.22792	4.72506	0.00152	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 674	-4.81617	11.95217	0.00071	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 684	0.00004	-2.12473	0.35386	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 680	-0.00008	5.87112	0.42892	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 681	-0.00024	6.18842	0.23531	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 682	-0.00016	5.77557	-0.04917	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 690	-0.00154	12.00685	0.76779	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 686	-0.00257	12.95763	0.05851	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 691	-0.00169	11.68453	-0.94892	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 696	-7.88834	11.19099	-0.00086	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 693	-9.69204	9.03200	-0.00143	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 697	-10.40865	3.45548	-0.00065	0.00000	0.00000	0.00000

SUM	-235.35960	1199.63620	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
-----	------------	------------	---------	---------	---------	---------

Estado **U4=DL+0.5LL-SX**

1	5.45208	48.60700	-1.08550	0.00000	0.00000	0.00000
2	12.52387	35.31893	0.65423	0.00000	0.00000	0.00000
3	7.92813	34.87695	0.81846	0.00000	0.00000	0.00000
4	7.42171	-21.27486	-0.72394	0.00000	0.00000	0.00000
5	-7.12932	17.16145	-0.39514	0.00000	0.00000	0.00000
6	10.51742	50.87825	0.10688	0.00000	0.00000	0.00000
7	-10.29520	50.95924	0.35250	0.00000	0.00000	0.00000
8	7.24275	14.32624	0.39527	0.00000	0.00000	0.00000
9	6.36078	69.99759	0.91731	0.00000	0.00000	0.00000
10	3.49527	-10.46174	-0.65246	0.00000	0.00000	0.00000
11	2.03845	18.16371	-0.55420	0.00000	0.00000	0.00000
12	1.80897	12.08990	1.92968	0.00000	0.00000	0.00000
13	5.87338	65.61558	1.32788	0.00000	0.00000	0.00000
14	2.37593	1.85571	0.30201	0.00000	0.00000	0.00000
15	3.10267	6.38262	0.35628	0.00000	0.00000	0.00000
16	5.62859	0.75642	2.08503	0.00000	0.00000	0.00000
17	1.67294	67.44700	0.29878	0.00000	0.00000	0.00000
18	-1.42199	29.97474	0.49087	0.00000	0.00000	0.00000
19	2.88637	47.60736	0.76561	0.00000	0.00000	0.00000
20	-2.69314	43.90924	1.19308	0.00000	0.00000	0.00000
21	10.43569	74.40879	-2.57723	0.00000	0.00000	0.00000
22	6.53120	-11.35879	-2.22658	0.00000	0.00000	0.00000
23	7.90761	67.12433	-2.18620	0.00000	0.00000	0.00000
24	3.37195	-1.39497	-1.90757	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 227 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

FEM: 450	3.60192	10.11335	-0.00042	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 446	4.90363	8.06686	-0.00067	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 451	5.55944	1.57927	-0.00021	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 458	-0.00185	9.92392	-1.19974	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 454	-0.00328	11.98330	-0.04396	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 459	-0.00230	11.22265	0.94939	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 465	0.00207	11.63722	-0.98973	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 461	0.00329	12.96315	0.08411	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 466	0.00212	11.77989	0.90876	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 472	-0.00005	5.02653	0.15202	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 468	-0.00048	5.36133	0.45177	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 473	-0.00025	3.41472	0.87769	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 479	0.00111	4.40815	0.81897	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 475	0.00192	3.28378	0.21225	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 480	0.00110	3.87171	-0.06708	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 486	0.00076	3.41164	0.48149	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 482	0.00121	2.61338	0.26651	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 487	0.00050	3.82436	-0.17875	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 497	0.00027	5.47719	-0.17926	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 493	0.00052	6.12664	0.14630	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 494	0.00020	5.88458	0.41438	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 495	-0.00005	-2.20376	0.36901	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 502	4.66424	11.91294	0.00077	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 499	5.22657	5.18409	0.00164	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 503	5.62405	7.05760	0.00088	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 511	-0.00197	8.57188	-0.60281	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 505	-0.00383	8.17760	0.20117	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 512	-0.00241	7.74670	0.37557	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 522	-0.00124	6.35771	0.05220	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 516	-0.00249	6.26235	0.19313	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 523	-0.00127	6.05777	0.34295	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 595	5.97382	10.16672	-0.00058	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 592	5.75064	2.16443	-0.00092	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 596	4.80576	1.98881	-0.00041	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 602	4.91741	10.01796	0.00055	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 598	6.22124	9.15607	0.00115	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 603	6.95171	4.04052	0.00069	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 609	6.48218	8.37272	-0.00054	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 605	5.92001	3.83606	-0.00091	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 610	4.82338	0.89823	-0.00038	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 228 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

FEM: 617	0.18815	6.60282	-0.00003	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 624	4.28843	9.72681	-0.00068	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 612	6.00470	10.34607	-0.00118	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 614	6.67585	8.22351	-0.00061	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 619	0.48409	-11.58984	0.00001	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 633	0.00116	6.23050	0.21069	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 629	0.00251	6.26899	0.05701	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 634	0.00145	6.28690	-0.08497	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 639	0.00219	7.87764	0.23551	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 636	0.00377	8.12454	-0.07527	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 640	0.00202	8.30849	-0.86921	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 646	-0.00068	5.77887	-0.86931	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 642	-0.00119	3.50097	-0.41013	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 647	-0.00055	3.66163	-0.08942	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 653	-0.00134	4.51174	-0.35397	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 649	-0.00198	4.16180	0.04441	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 654	-0.00099	5.74816	0.66504	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 660	0.00003	4.95347	0.32989	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 656	0.00022	6.19759	-0.01443	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 661	0.00015	5.40333	-0.20913	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 667	0.00154	12.08411	0.42620	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 663	0.00257	12.98253	-0.29532	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 668	0.00169	11.46144	-1.29807	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 673	5.00519	6.12933	0.00078	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 670	5.39504	6.57902	0.00152	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 674	4.73376	1.66765	0.00084	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 684	-0.00003	-1.25634	-0.18600	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 680	-0.00008	4.71347	0.50801	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 681	-0.00018	5.31204	-0.11790	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 682	0.00006	4.52573	-0.25951	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 690	-0.00172	10.29147	0.64023	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 686	-0.00255	11.21808	-0.24264	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 691	-0.00147	9.21869	-1.46145	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 696	10.44988	3.43484	-0.00065	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 693	9.73784	9.02856	-0.00143	0.00000	0.00000	0.00000
FEM: 697	7.93432	11.21078	-0.00086	0.00000	0.00000	0.00000

SUM	235.35960	1199.63620	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 229 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Envolvente de desplazamientos nodales

Nota.-**ec** es el estado de carga crítico

Envolvente de desplazamientos nodales para :

$$U=DL+0.5LL+SZ$$

$$U2=DL+0.5LL-SZ$$

$$U3=DL+0.5LL+SX$$

$$U4=DL+0.5LL-SX$$

Nudo	ec	Traslación			Rotación		
		X ec	Y ec	Z ec	Rx ec	Ry ec	Rz
		[mm]	[mm]	[mm]	[Rad]	[Rad]	[Rad]
1	Max	0.000 U	0.000 U	0.000 U	0.00004 U	0.00000 U	0.00004
	U4						
	Min	0.000 U	0.000 U	0.000 U	-0.00002 U2	0.00000 U	-
0.00008	U3						
2	Max	0.000 U	0.000 U	0.000 U	0.00003 U	0.00000 U	0.00004
	U4						
	Min	0.000 U	0.000 U	0.000 U	-0.00003 U2	0.00000 U	-
0.00003	U3						
3	Max	0.000 U	0.000 U	0.000 U	0.00003 U	0.00000 U	0.00003
	U4						
	Min	0.000 U	0.000 U	0.000 U	-0.00003 U2	0.00000 U	-
0.00004	U3						
4	Max	0.000 U	0.000 U	0.000 U	0.00004 U	0.00000 U	0.00008
	U4						
	Min	0.000 U	0.000 U	0.000 U	-0.00002 U2	0.00000 U	-
0.00004	U3						
5	Max	0.000 U	0.000 U	0.000 U	0.00002 U	0.00000 U	-
0.00046	U4						
	Min	0.000 U	0.000 U	0.000 U	-0.00002 U2	0.00000 U	-
0.00119	U3						

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 230 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

6	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00002	U	0.00000	U	0.00154
	U4											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-				
0.00002	U2	0.00000	U	0.00082	U3							

7	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00002	U	0.00000	U	-
0.00082	U4											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
0.00155	U3											

8	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00002	U	0.00000	U	0.00118
	U4											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-				
0.00002	U2	0.00000	U	0.00045	U3							

9	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00001	U	0.00000	U	0.00003
	U4											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
0.00002	U3											

10	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00001
	U4											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00001	U2	0.00000	U	-
0.00001	U3											

11	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00001
	U4											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00001	U2	0.00000	U	-
0.00001	U3											

12	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00001	U	0.00000	U	0.00002
	U4											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
0.00003	U3											

13	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00001	U	0.00000	U	0.00005
	U4											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
0.00007	U3											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 231 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

14	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00001
	U4											
0.00001	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-				
	U2	0.00000	U	0.00000	U3							

15	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U4											
0.00001	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00001	U2	0.00000	U	-
	U3											

16	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00001	U	0.00000	U	0.00006
	U4											
0.00005	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
	U3											

17	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00002	U	0.00000	U	0.00052
	U4											
0.00017	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
	U3											

18	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00002	U	0.00000	U	0.00017
	U4											
0.00052	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
	U3											

19	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00002	U	0.00000	U	0.00066
	U4											
0.00003	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
	U3											

20	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00002	U	0.00000	U	0.00003
	U4											
0.00066	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00002	U2	0.00000	U	-
	U3											

21	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00004	U	0.00000	U	0.00006
	U4											
0.00005	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00003	U2	0.00000	U	-
	U3											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 232 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

22	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00004	U	0.00000	U	0.00005
	U4											
0.00006	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00003	U2	0.00000	U	-
	U3											

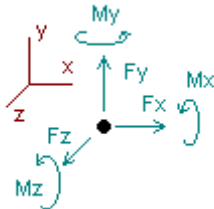
23	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00004	U	0.00000	U	0.00006
	U4											
0.00004	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00003	U2	0.00000	U	-
	U3											

24	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00004	U	0.00000	U	0.00004
	U4											
0.00006	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	-0.00003	U2	0.00000	U	-
	U3											

73	Max	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	0.000	U	0.000	U	0.000	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											

Envolvente de reacciones nodales

Nota.-**ec** es el estado de carga crítico



Direcciones de fuerzas y momentos positivos

Envolvente de reacciones nodales para :

$$U=DL+0.5LL+SZ$$

$$U2=DL+0.5LL-SZ$$

$$U3=DL+0.5LL+SX$$

$$U4=DL+0.5LL-SX$$

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 233 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Nudo	ec	Fuerzas						Momentos				
		Fx	ec	Fy	ec	Fz	ec	Mx	ec	My	ec	Mz
		[KN]		[KN]		[KN]		[KN*m]		[KN*m]		[KN*m]
1	Max	5.452	U4	48.607	U4	2.390	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-7.397	U3	-21.195	U3	-						
4.198	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
2	Max	12.524	U4	53.637	U2	4.027	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-7.892	U3	16.570	U	-						
2.555	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
3	Max	7.928	U4	53.627	U2	4.028	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-12.488	U3	16.559	U	-						
2.554	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
4	Max	7.422	U4	48.529	U3	2.389	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-5.428	U3	-21.275	U4	-						
4.199	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
5	Max	-										
7.129	U4	17.161	U4	5.322	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U	
	Min	-7.355	U3	14.362	U3	-						
5.317	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
6	Max	10.517	U4	51.253	U	5.465	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	10.258	U3	50.510	U2	-						
4.991	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
7	Max	-										
10.295	U4	51.340	U	5.452	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U	
	Min	-10.554	U3	50.597	U2	-						
5.004	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 234 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

8	Max	7.243	U4	17.111	U3	5.316	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	7.017	U3	14.326	U4	-						
5.324	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
9	Max	6.361	U4	69.998	U4	3.690	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-1.822	U3	12.902	U3	-						
0.896	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
10	Max	3.495	U4	18.203	U3	1.019	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-2.034	U3	-10.462	U4	-						
2.247	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
11	Max	2.038	U4	18.164	U4	1.039	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-3.489	U3	-10.454	U3	-						
2.226	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
12	Max	1.809	U4	70.707	U3	3.804	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-6.381	U3	12.090	U4	-						
0.782	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
13	Max	5.873	U4	65.616	U4	6.739	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-5.901	U3	-0.803	U3	-						
3.549	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
14	Max	2.376	U4	11.059	U	1.474	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-3.023	U3	-2.937	U2	-						
0.823	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
15	Max	3.103	U4	11.177	U	1.517	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-2.295	U3	-2.820	U2	-						
0.780	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					

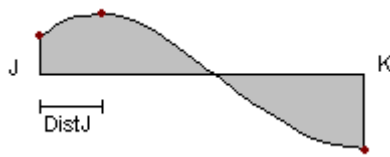
Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 235 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

16	Max	5.629	U4	65.504	U3	6.875	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-6.149	U3	0.756	U4	-						
3.414	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
17	Max	1.673	U4	67.447	U4	6.089	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	1.439	U3	28.366	U3	-						
4.624	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
18	Max	-										
1.422	U4	67.790	U3	5.965	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U	
	Min	-1.688	U3	29.975	U4	-						
4.732	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
19	Max	2.886	U4	48.496	U	5.986	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	2.683	U3	44.842	U2	-						
4.710	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
20	Max	-										
2.693	U4	47.420	U	6.116	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U	
	Min	-2.866	U3	43.614	U2	-						
4.597	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
21	Max	10.436	U4	74.409	U4	1.423	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-6.490	U3	-11.618	U3	-						
5.856	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
22	Max	6.531	U4	73.861	U3	1.421	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-10.397	U3	-11.359	U4	-						
5.858	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					
23	Max	7.908	U4	67.124	U4	1.408	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-3.346	U3	-0.867	U3	-						
5.871	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 236 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

24	Max	3.372	U4	67.402	U3	1.409	U2	0.00000	U	0.00000	U	0.00000
	U											
	Min	-7.879	U3	-1.395	U4	-						
5.870	U	0.00000	U	0.00000	U	0.00000	U					

Acciones discriminadas en miembros



Puntos considerados

CONDICIÓN : $U=DL+0.5LL+SZ$

Estación	Dist a J [m]	Axial [KN]	Cortant... [KN]	Plano 1-2		Plano 1-3	
				M33 [KN*m]	Cortant... [KN]	M22 [KN*m]	Torsión [KN*m]
MIEMBRO 1							
0%	0.000	0.000	0.834	0.584	0.000	0.000	-0.002
5%	0.173	0.000	-0.016	0.655	0.000	0.000	-0.002
22%	0.780	0.000	-2.989	-0.256	0.000	0.000	-0.002
25%	0.866	0.000	2.426	-0.501	0.000	0.000	-0.002
40%	1.386	0.000	-0.123	0.097	0.000	0.000	-0.002
50%	1.733	0.000	1.943	-0.246	0.000	0.000	-0.003
63%	2.166	0.000	-0.181	0.136	0.000	0.000	-0.003
75%	2.599	0.000	2.872	-0.457	0.000	0.000	-0.003
93%	3.205	0.000	-0.101	0.383	0.000	0.000	-0.003
100%	3.465	0.000	-1.376	0.191	0.000	0.000	-0.003
MIEMBRO 2							
0%	0.000	0.000	2.906	-0.813	0.000	0.000	-0.001
18%	0.630	0.000	-0.183	0.044	0.000	0.000	-0.001
25%	0.900	0.000	2.073	-0.248	0.000	0.000	0.000
37%	1.350	0.000	-0.133	0.189	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.340	-0.368	0.000	0.000	0.000

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 237 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

63%	2.250	0.000	0.133	0.188	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.632	-0.081	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	1.515	-0.186	0.000	0.000	0.001
83%	2.970	0.000	0.191	0.045	0.000	0.000	0.001
100%	3.600	0.000	-2.898	-0.808	0.000	0.000	0.001
MIEMBRO 3							
0%	0.000	0.000	1.384	0.185	0.000	0.000	0.003
8%	0.260	0.000	0.110	0.380	0.000	0.000	0.003
23%	0.780	0.000	-2.439	-0.226	0.000	0.000	0.003
25%	0.866	0.000	2.305	-0.402	0.000	0.000	0.003
38%	1.299	0.000	0.181	0.137	0.000	0.000	0.003
50%	1.732	0.000	1.821	-0.240	0.000	0.000	0.002
60%	2.079	0.000	0.122	0.096	0.000	0.000	0.002
75%	2.599	0.000	3.427	-0.536	0.000	0.000	0.002
95%	3.292	0.000	0.029	0.661	0.000	0.000	0.002
100%	3.465	0.000	-0.821	0.593	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 4							
0%	0.000	0.000	-1.383	1.926	0.000	0.000	0.230
23%	0.737	0.000	-4.996	-0.424	0.000	0.000	0.230
25%	0.819	0.000	2.395	-0.633	0.000	0.000	0.229
48%	1.556	0.000	-1.219	-0.200	0.000	0.000	0.229
50%	1.638	0.000	1.944	-0.120	0.000	0.000	0.229
63%	2.047	0.000	-0.063	0.265	0.000	0.000	0.229
73%	2.374	0.000	-1.669	-0.019	0.000	0.000	0.229
75%	2.456	0.000	0.375	0.013	0.000	0.000	0.229
78%	2.538	0.000	-0.026	0.027	0.000	0.000	0.229
100%	3.275	0.000	-3.639	-1.323	0.000	0.000	0.229
MIEMBRO 5							
0%	0.000	0.000	1.007	0.578	0.000	0.000	-0.199
5%	0.190	0.000	0.078	0.681	0.000	0.000	-0.199
23%	0.853	0.000	-3.174	-0.346	0.000	0.000	-0.199
25%	0.948	0.000	2.323	-0.451	0.000	0.000	-0.200
38%	1.421	0.000	0.000	0.099	0.000	0.000	-0.200
48%	1.800	0.000	-1.858	-0.253	0.000	0.000	-0.200
50%	1.895	0.000	2.207	-0.248	0.000	0.000	-0.201
63%	2.369	0.000	-0.116	0.247	0.000	0.000	-0.201
73%	2.748	0.000	-1.975	-0.149	0.000	0.000	-0.201
75%	2.843	0.000	1.579	-0.191	0.000	0.000	-0.201
83%	3.127	0.000	0.185	0.060	0.000	0.000	-0.201
100%	3.790	0.000	-3.067	-0.896	0.000	0.000	-0.201

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 238 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

MIEMBRO 6

0%	0.000	0.000	0.298	0.516	0.000	0.000	-0.114
3%	0.066	0.000	-0.027	0.525	0.000	0.000	-0.114
23%	0.596	0.000	-2.626	-0.178	0.000	0.000	-0.114
25%	0.662	0.000	1.563	-0.235	0.000	0.000	-0.114
38%	0.994	0.000	-0.062	0.013	0.000	0.000	-0.114
48%	1.259	0.000	-1.361	-0.175	0.000	0.000	-0.114
50%	1.325	0.000	1.787	-0.125	0.000	0.000	-0.114
63%	1.656	0.000	0.162	0.198	0.000	0.000	-0.114
73%	1.921	0.000	-1.137	0.069	0.000	0.000	-0.114
75%	1.987	0.000	-0.811	0.151	0.000	0.000	-0.114
100%	2.650	0.000	-4.060	-1.463	0.000	0.000	-0.114

MIEMBRO 7

0%	0.000	0.000	1.714	0.342	0.000	0.000	0.063
8%	0.331	0.000	0.090	0.641	0.000	0.000	0.063
23%	0.993	0.000	-3.157	-0.375	0.000	0.000	0.063
25%	1.104	0.000	2.625	-0.560	0.000	0.000	0.064
38%	1.656	0.000	-0.081	0.141	0.000	0.000	0.064
50%	2.208	0.000	2.817	-0.412	0.000	0.000	0.066
63%	2.759	0.000	0.111	0.395	0.000	0.000	0.066
73%	3.201	0.000	-2.054	-0.034	0.000	0.000	0.066
75%	3.311	0.000	0.812	-0.005	0.000	0.000	0.067
78%	3.422	0.000	0.271	0.054	0.000	0.000	0.067
100%	4.415	0.000	-4.600	-2.096	0.000	0.000	0.067

MIEMBRO 8

0%	0.000	0.000	2.565	-0.605	0.000	0.000	0.001
15%	0.500	0.000	0.116	0.064	0.000	0.000	0.001
25%	0.833	0.000	1.987	-0.251	0.000	0.000	0.000
38%	1.249	0.000	-0.054	0.151	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.095	-0.298	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	0.054	0.150	0.000	0.000	0.000
73%	2.414	0.000	-1.578	-0.104	0.000	0.000	0.000
75%	2.498	0.000	1.540	-0.174	0.000	0.000	-0.001
85%	2.831	0.000	-0.093	0.067	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	-2.542	-0.591	0.000	0.000	-0.001

MIEMBRO 9

0%	0.000	0.000	2.906	-0.841	0.000	0.000	0.000
18%	0.583	0.000	0.049	0.020	0.000	0.000	0.000
25%	0.832	0.000	1.871	-0.184	0.000	0.000	0.000
37%	1.249	0.000	-0.170	0.170	0.000	0.000	0.000

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 239 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

50%	1.665	0.000	2.210	-0.326	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	0.169	0.169	0.000	0.000	0.000
72%	2.414	0.000	-1.464	-0.047	0.000	0.000	0.000
75%	2.497	0.000	1.196	-0.125	0.000	0.000	0.000
83%	2.747	0.000	-0.028	0.021	0.000	0.000	0.000
100%	3.330	0.000	-2.886	-0.828	0.000	0.000	0.000
MIEMBRO 10							
0%	0.000	0.000	1.705	0.349	0.000	0.000	-0.063
8%	0.331	0.000	0.082	0.645	0.000	0.000	-0.063
23%	0.993	0.000	-3.165	-0.376	0.000	0.000	-0.063
25%	1.104	0.000	2.626	-0.562	0.000	0.000	-0.065
38%	1.656	0.000	-0.080	0.141	0.000	0.000	-0.065
50%	2.208	0.000	2.816	-0.412	0.000	0.000	-0.066
63%	2.759	0.000	0.110	0.395	0.000	0.000	-0.066
73%	3.201	0.000	-2.055	-0.034	0.000	0.000	-0.066
75%	3.311	0.000	0.812	-0.006	0.000	0.000	-0.067
78%	3.422	0.000	0.271	0.054	0.000	0.000	-0.067
100%	4.415	0.000	-4.600	-2.096	0.000	0.000	-0.067
MIEMBRO 11							
0%	0.000	0.000	1.708	0.346	0.000	0.000	0.035
8%	0.331	0.000	0.085	0.643	0.000	0.000	0.035
23%	0.993	0.000	-3.163	-0.376	0.000	0.000	0.035
25%	1.104	0.000	2.626	-0.561	0.000	0.000	0.036
38%	1.656	0.000	-0.080	0.142	0.000	0.000	0.036
50%	2.208	0.000	2.822	-0.415	0.000	0.000	0.037
63%	2.759	0.000	0.116	0.396	0.000	0.000	0.037
73%	3.201	0.000	-2.049	-0.031	0.000	0.000	0.037
75%	3.311	0.000	0.805	-0.005	0.000	0.000	0.038
78%	3.422	0.000	0.264	0.054	0.000	0.000	0.038
100%	4.415	0.000	-4.607	-2.103	0.000	0.000	0.038
MIEMBRO 12							
0%	0.000	0.000	-1.383	1.926	0.000	0.000	-0.233
23%	0.737	0.000	-4.996	-0.424	0.000	0.000	-0.233
25%	0.819	0.000	2.395	-0.633	0.000	0.000	-0.233
48%	1.556	0.000	-1.218	-0.200	0.000	0.000	-0.233
50%	1.638	0.000	1.942	-0.120	0.000	0.000	-0.232
63%	2.047	0.000	-0.065	0.264	0.000	0.000	-0.232
73%	2.374	0.000	-1.671	-0.020	0.000	0.000	-0.232
75%	2.456	0.000	0.378	0.012	0.000	0.000	-0.232
78%	2.538	0.000	-0.023	0.027	0.000	0.000	-0.232

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 240 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

100%	3.275	0.000	-3.636	-1.321	0.000	0.000	-0.232
MIEMBRO 13							
0%	0.000	0.000	1.008	0.576	0.000	0.000	0.202
5%	0.190	0.000	0.079	0.679	0.000	0.000	0.202
23%	0.853	0.000	-3.174	-0.347	0.000	0.000	0.202
25%	0.948	0.000	2.318	-0.449	0.000	0.000	0.202
38%	1.421	0.000	-0.005	0.099	0.000	0.000	0.202
48%	1.800	0.000	-1.863	-0.255	0.000	0.000	0.202
50%	1.895	0.000	2.210	-0.248	0.000	0.000	0.203
63%	2.369	0.000	-0.113	0.248	0.000	0.000	0.203
73%	2.748	0.000	-1.971	-0.147	0.000	0.000	0.203
75%	2.843	0.000	1.556	-0.186	0.000	0.000	0.204
83%	3.127	0.000	0.162	0.058	0.000	0.000	0.204
100%	3.790	0.000	-3.090	-0.913	0.000	0.000	0.204
MIEMBRO 14							
0%	0.000	0.000	0.252	0.539	0.000	0.000	0.066
3%	0.066	0.000	-0.073	0.545	0.000	0.000	0.066
23%	0.596	0.000	-2.671	-0.182	0.000	0.000	0.066
25%	0.662	0.000	1.566	-0.238	0.000	0.000	0.066
38%	0.994	0.000	-0.058	0.012	0.000	0.000	0.066
48%	1.259	0.000	-1.358	-0.175	0.000	0.000	0.066
50%	1.325	0.000	1.784	-0.124	0.000	0.000	0.066
63%	1.656	0.000	0.160	0.198	0.000	0.000	0.066
73%	1.921	0.000	-1.139	0.068	0.000	0.000	0.066
75%	1.987	0.000	-0.800	0.149	0.000	0.000	0.066
100%	2.650	0.000	-4.049	-1.457	0.000	0.000	0.066
MIEMBRO 15							
0%	0.000	0.000	1.716	0.339	0.000	0.000	-0.035
8%	0.331	0.000	0.093	0.639	0.000	0.000	-0.035
23%	0.993	0.000	-3.154	-0.375	0.000	0.000	-0.035
25%	1.104	0.000	2.625	-0.560	0.000	0.000	-0.036
38%	1.656	0.000	-0.081	0.142	0.000	0.000	-0.036
50%	2.208	0.000	2.823	-0.416	0.000	0.000	-0.037
63%	2.759	0.000	0.117	0.395	0.000	0.000	-0.037
73%	3.201	0.000	-2.048	-0.031	0.000	0.000	-0.037
75%	3.311	0.000	0.806	-0.005	0.000	0.000	-0.038
78%	3.422	0.000	0.264	0.054	0.000	0.000	-0.038
100%	4.415	0.000	-4.606	-2.102	0.000	0.000	-0.038
MIEMBRO 16							
0%	0.000	0.000	-9.365	1.097	0.000	0.000	-0.022

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 241 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

48%	0.064	0.000	-9.680	0.487	0.000	0.000	-0.022
50%	0.068	0.000	-6.147	0.462	0.000	0.000	-0.022
100%	0.135	0.000	-6.478	0.036	0.000	0.000	-0.022
MIEMBRO 17							
0%	0.000	0.000	1.039	0.112	0.000	0.000	-0.064
8%	0.199	0.000	0.064	0.221	0.000	0.000	-0.064
23%	0.596	0.000	-1.885	-0.141	0.000	0.000	-0.064
25%	0.662	0.000	1.401	-0.151	0.000	0.000	-0.064
35%	0.927	0.000	0.101	0.048	0.000	0.000	-0.064
48%	1.259	0.000	-1.523	-0.187	0.000	0.000	-0.064
50%	1.325	0.000	1.807	-0.137	0.000	0.000	-0.064
65%	1.722	0.000	-0.142	0.194	0.000	0.000	-0.064
73%	1.921	0.000	-1.116	0.069	0.000	0.000	-0.064
75%	1.987	0.000	-0.832	0.157	0.000	0.000	-0.064
100%	2.650	0.000	-4.080	-1.470	0.000	0.000	-0.064
MIEMBRO 18							
0%	0.000	0.000	1.056	0.103	0.000	0.000	0.114
8%	0.199	0.000	0.082	0.216	0.000	0.000	0.114
23%	0.596	0.000	-1.867	-0.138	0.000	0.000	0.114
25%	0.662	0.000	1.403	-0.151	0.000	0.000	0.114
35%	0.927	0.000	0.104	0.048	0.000	0.000	0.114
48%	1.259	0.000	-1.521	-0.186	0.000	0.000	0.114
50%	1.325	0.000	1.808	-0.138	0.000	0.000	0.113
65%	1.722	0.000	-0.141	0.194	0.000	0.000	0.113
73%	1.921	0.000	-1.115	0.069	0.000	0.000	0.113
75%	1.987	0.000	-0.844	0.159	0.000	0.000	0.113
100%	2.650	0.000	-4.092	-1.476	0.000	0.000	0.113
MIEMBRO 19							
0%	0.000	0.000	-9.050	1.058	0.000	0.000	0.026
48%	0.064	0.000	-9.365	0.467	0.000	0.000	0.026
50%	0.068	0.000	-5.960	0.443	0.000	0.000	0.026
100%	0.135	0.000	-6.291	0.030	0.000	0.000	0.026
MIEMBRO 20							
0%	0.000	0.000	7.540	-0.940	0.000	0.000	-0.090
50%	0.067	0.000	4.454	-0.443	0.000	0.000	-0.090
100%	0.135	0.000	4.123	-0.154	0.000	0.000	-0.090
MIEMBRO 21							
0%	0.000	0.000	2.450	-0.479	0.000	0.000	0.001
15%	0.540	0.000	-0.198	0.129	0.000	0.000	0.001
25%	0.900	0.000	2.218	-0.338	0.000	0.000	0.000

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 242 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

37%	1.350	0.000	0.012	0.164	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.197	-0.329	0.000	0.000	0.000
63%	2.250	0.000	-0.010	0.163	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.775	-0.158	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	1.964	-0.260	0.000	0.000	-0.001
85%	3.060	0.000	0.199	0.129	0.000	0.000	-0.001
100%	3.600	0.000	-2.449	-0.478	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 22							
0%	0.000	0.000	-4.113	-0.154	0.000	0.000	0.088
48%	0.064	0.000	-4.428	-0.428	0.000	0.000	0.088
50%	0.067	0.000	-7.198	-0.442	0.000	0.000	0.088
100%	0.135	0.000	-7.529	-0.939	0.000	0.000	0.088
MIEMBRO 26							
0%	0.000	0.000	1.194	0.285	0.000	0.000	-0.003
8%	0.250	0.000	-0.031	0.431	0.000	0.000	-0.003
23%	0.749	0.000	-2.480	-0.196	0.000	0.000	-0.003
25%	0.833	0.000	2.257	-0.415	0.000	0.000	-0.002
40%	1.332	0.000	-0.192	0.101	0.000	0.000	-0.002
50%	1.665	0.000	1.918	-0.246	0.000	0.000	-0.002
63%	2.081	0.000	-0.123	0.128	0.000	0.000	-0.002
73%	2.414	0.000	-1.756	-0.185	0.000	0.000	-0.002
75%	2.498	0.000	2.374	-0.333	0.000	0.000	-0.001
90%	2.997	0.000	-0.075	0.241	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	-1.708	-0.056	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 28							
0%	0.000	0.000	1.776	-0.096	0.000	0.000	0.001
10%	0.333	0.000	0.143	0.224	0.000	0.000	0.001
25%	0.832	0.000	2.148	-0.344	0.000	0.000	0.001
37%	1.249	0.000	0.107	0.126	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	1.865	-0.240	0.000	0.000	0.002
63%	2.081	0.000	-0.176	0.111	0.000	0.000	0.002
75%	2.497	0.000	2.658	-0.380	0.000	0.000	0.003
93%	3.080	0.000	-0.199	0.337	0.000	0.000	0.003
100%	3.330	0.000	-1.424	0.134	0.000	0.000	0.003
MIEMBRO 31							
0%	0.000	0.000	-0.628	1.441	0.000	0.000	0.338
23%	0.737	0.000	-4.242	-0.354	0.000	0.000	0.338
25%	0.819	0.000	2.283	-0.551	0.000	0.000	0.338
48%	1.556	0.000	-1.330	-0.200	0.000	0.000	0.338
50%	1.638	0.000	1.962	-0.143	0.000	0.000	0.337

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 243 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

63%	2.047	0.000	-0.045	0.249	0.000	0.000	0.337
73%	2.374	0.000	-1.651	-0.029	0.000	0.000	0.337
75%	2.456	0.000	0.429	0.012	0.000	0.000	0.336
78%	2.538	0.000	0.028	0.030	0.000	0.000	0.336
100%	3.275	0.000	-3.585	-1.280	0.000	0.000	0.336
MIEMBRO 32							
0%	0.000	0.000	-0.628	1.440	0.000	0.000	-0.339
23%	0.737	0.000	-4.241	-0.354	0.000	0.000	-0.339
25%	0.819	0.000	2.283	-0.551	0.000	0.000	-0.339
48%	1.556	0.000	-1.330	-0.200	0.000	0.000	-0.339
50%	1.638	0.000	1.963	-0.143	0.000	0.000	-0.338
63%	2.047	0.000	-0.044	0.249	0.000	0.000	-0.338
73%	2.374	0.000	-1.650	-0.028	0.000	0.000	-0.338
75%	2.456	0.000	0.430	0.011	0.000	0.000	-0.337
78%	2.538	0.000	0.029	0.030	0.000	0.000	-0.337
100%	3.275	0.000	-3.584	-1.280	0.000	0.000	-0.337
MIEMBRO 33							
0%	0.000	0.000	2.168	-0.208	0.000	0.000	-0.306
13%	0.457	0.000	-0.072	0.271	0.000	0.000	-0.306
25%	0.914	0.000	2.646	-0.543	0.000	0.000	-0.305
40%	1.462	0.000	-0.043	0.170	0.000	0.000	-0.305
50%	1.828	0.000	2.155	-0.371	0.000	0.000	-0.303
63%	2.284	0.000	-0.085	0.102	0.000	0.000	-0.303
73%	2.650	0.000	-1.877	-0.257	0.000	0.000	-0.303
75%	2.741	0.000	3.577	-0.634	0.000	0.000	-0.302
95%	3.472	0.000	-0.008	0.670	0.000	0.000	-0.302
100%	3.655	0.000	-0.904	0.587	0.000	0.000	-0.302
MIEMBRO 34							
0%	0.000	0.000	2.164	-0.205	0.000	0.000	0.307
13%	0.457	0.000	-0.077	0.272	0.000	0.000	0.307
25%	0.914	0.000	2.649	-0.544	0.000	0.000	0.305
40%	1.462	0.000	-0.039	0.171	0.000	0.000	0.305
50%	1.828	0.000	2.161	-0.374	0.000	0.000	0.304
63%	2.284	0.000	-0.079	0.101	0.000	0.000	0.304
73%	2.650	0.000	-1.871	-0.255	0.000	0.000	0.304
75%	2.741	0.000	3.579	-0.636	0.000	0.000	0.303
95%	3.472	0.000	-0.005	0.671	0.000	0.000	0.303
100%	3.655	0.000	-0.901	0.588	0.000	0.000	0.303

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 244 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

CONDICIÓN : U2=DL+0.5LL-SZ

Estación	Dist a J [m]	Axial [KN]	Plano 1-2			Plano 1-3	
			Cortant... [KN]	M33 [KN*m]	Cortant... [KN]	M22 [KN*m]	Torsión [KN*m]
MIEMBRO 1							
0%	0.000	0.000	0.854	0.569	0.000	0.000	-0.002
5%	0.173	0.000	0.005	0.643	0.000	0.000	-0.002
22%	0.780	0.000	-2.969	-0.255	0.000	0.000	-0.002
25%	0.866	0.000	2.418	-0.496	0.000	0.000	-0.002
40%	1.386	0.000	-0.130	0.098	0.000	0.000	-0.002
50%	1.733	0.000	1.946	-0.247	0.000	0.000	-0.003
63%	2.166	0.000	-0.178	0.136	0.000	0.000	-0.003
75%	2.599	0.000	2.873	-0.458	0.000	0.000	-0.003
93%	3.205	0.000	-0.100	0.383	0.000	0.000	-0.003
100%	3.465	0.000	-1.374	0.191	0.000	0.000	-0.003
MIEMBRO 2							
0%	0.000	0.000	2.903	-0.812	0.000	0.000	-0.001
18%	0.630	0.000	-0.186	0.044	0.000	0.000	-0.001
25%	0.900	0.000	2.071	-0.246	0.000	0.000	0.000
37%	1.350	0.000	-0.135	0.189	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.342	-0.369	0.000	0.000	0.000
63%	2.250	0.000	0.136	0.189	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.630	-0.080	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	1.518	-0.187	0.000	0.000	0.001
83%	2.970	0.000	0.194	0.044	0.000	0.000	0.001
100%	3.600	0.000	-2.895	-0.806	0.000	0.000	0.001
MIEMBRO 3							
0%	0.000	0.000	1.383	0.185	0.000	0.000	0.003
8%	0.260	0.000	0.109	0.379	0.000	0.000	0.003
23%	0.780	0.000	-2.439	-0.226	0.000	0.000	0.003
25%	0.866	0.000	2.302	-0.400	0.000	0.000	0.003
38%	1.299	0.000	0.178	0.137	0.000	0.000	0.003
50%	1.732	0.000	1.829	-0.242	0.000	0.000	0.002
60%	2.079	0.000	0.130	0.097	0.000	0.000	0.002
75%	2.599	0.000	3.407	-0.534	0.000	0.000	0.002
95%	3.292	0.000	0.009	0.650	0.000	0.000	0.002
100%	3.465	0.000	-0.841	0.578	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 4							
0%	0.000	0.000	3.566	-1.276	0.000	0.000	0.230

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 245 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

25%	0.819	0.000	1.960	-0.151	0.000	0.000	0.230
38%	1.228	0.000	-0.048	0.241	0.000	0.000	0.230
50%	1.638	0.000	2.024	-0.374	0.000	0.000	0.229
63%	2.047	0.000	0.017	0.044	0.000	0.000	0.229
75%	2.456	0.000	3.540	-0.563	0.000	0.000	0.229
98%	3.193	0.000	-0.073	0.714	0.000	0.000	0.229
100%	3.275	0.000	-0.475	0.692	0.000	0.000	0.229
MIEMBRO 5							
0%	0.000	0.000	3.511	-1.223	0.000	0.000	-0.199
20%	0.758	0.000	-0.205	0.030	0.000	0.000	-0.199
25%	0.948	0.000	2.387	-0.306	0.000	0.000	-0.200
38%	1.421	0.000	0.064	0.274	0.000	0.000	-0.200
50%	1.895	0.000	2.325	-0.470	0.000	0.000	-0.201
63%	2.369	0.000	0.002	0.081	0.000	0.000	-0.201
73%	2.748	0.000	-1.856	-0.270	0.000	0.000	-0.201
75%	2.843	0.000	3.903	-0.729	0.000	0.000	-0.201
95%	3.601	0.000	0.186	0.820	0.000	0.000	-0.201
100%	3.790	0.000	-0.743	0.767	0.000	0.000	-0.201
MIEMBRO 6							
0%	0.000	0.000	4.476	-1.678	0.000	0.000	-0.114
23%	0.596	0.000	1.552	0.120	0.000	0.000	-0.114
25%	0.662	0.000	1.464	0.000	0.000	0.000	-0.114
38%	0.994	0.000	-0.160	0.216	0.000	0.000	-0.114
48%	1.259	0.000	-1.460	0.001	0.000	0.000	-0.114
50%	1.325	0.000	1.636	-0.285	0.000	0.000	-0.114
75%	1.987	0.000	3.568	-0.447	0.000	0.000	-0.114
100%	2.650	0.000	0.319	0.841	0.000	0.000	-0.114
MIEMBRO 7							
0%	0.000	0.000	3.557	-1.186	0.000	0.000	0.063
18%	0.773	0.000	-0.231	0.099	0.000	0.000	0.063
25%	1.104	0.000	2.871	-0.510	0.000	0.000	0.064
38%	1.656	0.000	0.165	0.328	0.000	0.000	0.064
50%	2.208	0.000	2.520	-0.546	0.000	0.000	0.066
63%	2.759	0.000	-0.186	0.098	0.000	0.000	0.066
73%	3.201	0.000	-2.350	-0.462	0.000	0.000	0.066
75%	3.311	0.000	4.392	-0.898	0.000	0.000	0.067
95%	4.194	0.000	0.063	1.069	0.000	0.000	0.067
100%	4.415	0.000	-1.020	0.963	0.000	0.000	0.067
MIEMBRO 8							
0%	0.000	0.000	2.556	-0.597	0.000	0.000	0.001

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 246 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

15%	0.500	0.000	0.107	0.068	0.000	0.000	0.001
25%	0.833	0.000	1.998	-0.258	0.000	0.000	0.000
38%	1.249	0.000	-0.043	0.149	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.084	-0.295	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	0.043	0.148	0.000	0.000	0.000
73%	2.414	0.000	-1.590	-0.109	0.000	0.000	0.000
75%	2.498	0.000	1.548	-0.172	0.000	0.000	-0.001
85%	2.831	0.000	-0.085	0.071	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	-2.534	-0.583	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 9							
0%	0.000	0.000	2.883	-0.825	0.000	0.000	0.000
18%	0.583	0.000	0.025	0.023	0.000	0.000	0.000
25%	0.832	0.000	1.880	-0.189	0.000	0.000	0.000
37%	1.249	0.000	-0.162	0.169	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.201	-0.324	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	0.160	0.167	0.000	0.000	0.000
72%	2.414	0.000	-1.473	-0.051	0.000	0.000	0.000
75%	2.497	0.000	1.220	-0.128	0.000	0.000	0.000
83%	2.747	0.000	-0.005	0.024	0.000	0.000	0.000
100%	3.330	0.000	-2.862	-0.811	0.000	0.000	0.000
MIEMBRO 10							
0%	0.000	0.000	3.545	-1.175	0.000	0.000	-0.064
18%	0.773	0.000	-0.244	0.100	0.000	0.000	-0.064
25%	1.104	0.000	2.873	-0.511	0.000	0.000	-0.065
38%	1.656	0.000	0.167	0.328	0.000	0.000	-0.065
50%	2.208	0.000	2.520	-0.545	0.000	0.000	-0.066
63%	2.759	0.000	-0.186	0.098	0.000	0.000	-0.066
73%	3.201	0.000	-2.351	-0.462	0.000	0.000	-0.066
75%	3.311	0.000	4.392	-0.898	0.000	0.000	-0.067
95%	4.194	0.000	0.062	1.069	0.000	0.000	-0.067
100%	4.415	0.000	-1.020	0.963	0.000	0.000	-0.067
MIEMBRO 11							
0%	0.000	0.000	3.548	-1.179	0.000	0.000	0.035
18%	0.773	0.000	-0.241	0.099	0.000	0.000	0.035
25%	1.104	0.000	2.874	-0.511	0.000	0.000	0.036
38%	1.656	0.000	0.168	0.329	0.000	0.000	0.036
50%	2.208	0.000	2.526	-0.549	0.000	0.000	0.037
63%	2.759	0.000	-0.180	0.099	0.000	0.000	0.037
75%	3.311	0.000	4.386	-0.897	0.000	0.000	0.038
95%	4.194	0.000	0.056	1.064	0.000	0.000	0.038

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 247 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

100%	4.415	0.000	-1.026	0.957	0.000	0.000	0.038
MIEMBRO 12							
0%	0.000	0.000	3.565	-1.275	0.000	0.000	-0.233
25%	0.819	0.000	1.960	-0.151	0.000	0.000	-0.233
38%	1.228	0.000	-0.047	0.241	0.000	0.000	-0.233
50%	1.638	0.000	2.023	-0.374	0.000	0.000	-0.232
63%	2.047	0.000	0.016	0.043	0.000	0.000	-0.232
75%	2.456	0.000	3.542	-0.563	0.000	0.000	-0.232
98%	3.193	0.000	-0.071	0.716	0.000	0.000	-0.232
100%	3.275	0.000	-0.472	0.694	0.000	0.000	-0.232
MIEMBRO 13							
0%	0.000	0.000	3.512	-1.224	0.000	0.000	0.202
20%	0.758	0.000	-0.205	0.029	0.000	0.000	0.202
25%	0.948	0.000	2.382	-0.304	0.000	0.000	0.202
38%	1.421	0.000	0.059	0.274	0.000	0.000	0.202
50%	1.895	0.000	2.328	-0.470	0.000	0.000	0.203
63%	2.369	0.000	0.005	0.083	0.000	0.000	0.203
73%	2.748	0.000	-1.853	-0.267	0.000	0.000	0.203
75%	2.843	0.000	3.879	-0.725	0.000	0.000	0.204
95%	3.601	0.000	0.163	0.807	0.000	0.000	0.204
100%	3.790	0.000	-0.767	0.750	0.000	0.000	0.204
MIEMBRO 14							
0%	0.000	0.000	4.430	-1.654	0.000	0.000	0.066
23%	0.596	0.000	1.506	0.116	0.000	0.000	0.066
25%	0.662	0.000	1.467	-0.002	0.000	0.000	0.066
38%	0.994	0.000	-0.157	0.215	0.000	0.000	0.066
50%	1.325	0.000	1.634	-0.284	0.000	0.000	0.066
75%	1.987	0.000	3.579	-0.449	0.000	0.000	0.066
100%	2.650	0.000	0.331	0.846	0.000	0.000	0.066
MIEMBRO 15							
0%	0.000	0.000	3.560	-1.189	0.000	0.000	-0.035
18%	0.773	0.000	-0.229	0.098	0.000	0.000	-0.035
25%	1.104	0.000	2.872	-0.509	0.000	0.000	-0.036
38%	1.656	0.000	0.166	0.329	0.000	0.000	-0.036
50%	2.208	0.000	2.527	-0.549	0.000	0.000	-0.037
63%	2.759	0.000	-0.179	0.098	0.000	0.000	-0.037
75%	3.311	0.000	4.386	-0.897	0.000	0.000	-0.038
95%	4.194	0.000	0.057	1.064	0.000	0.000	-0.038
100%	4.415	0.000	-1.026	0.957	0.000	0.000	-0.038
MIEMBRO 16							

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 248 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	0.000	0.000	16.890	-2.189	0.000	0.000	-0.015
50%	0.068	0.000	9.435	-1.073	0.000	0.000	-0.015
100%	0.135	0.000	9.104	-0.447	0.000	0.000	-0.015
MIEMBRO 17							
0%	0.000	0.000	2.408	-0.552	0.000	0.000	-0.064
18%	0.464	0.000	0.134	0.037	0.000	0.000	-0.064
23%	0.596	0.000	-0.515	0.012	0.000	0.000	-0.064
25%	0.662	0.000	1.869	-0.224	0.000	0.000	-0.064
40%	1.060	0.000	-0.080	0.132	0.000	0.000	-0.064
50%	1.325	0.000	1.544	-0.236	0.000	0.000	-0.064
75%	1.987	0.000	3.565	-0.453	0.000	0.000	-0.064
100%	2.650	0.000	0.317	0.833	0.000	0.000	-0.064
MIEMBRO 18							
0%	0.000	0.000	2.426	-0.561	0.000	0.000	0.114
18%	0.464	0.000	0.152	0.037	0.000	0.000	0.114
25%	0.662	0.000	1.871	-0.224	0.000	0.000	0.114
40%	1.060	0.000	-0.078	0.132	0.000	0.000	0.114
50%	1.325	0.000	1.546	-0.236	0.000	0.000	0.113
75%	1.987	0.000	3.553	-0.451	0.000	0.000	0.113
100%	2.650	0.000	0.305	0.827	0.000	0.000	0.113
MIEMBRO 19							
0%	0.000	0.000	17.205	-2.229	0.000	0.000	0.020
50%	0.068	0.000	9.623	-1.091	0.000	0.000	0.020
100%	0.135	0.000	9.292	-0.453	0.000	0.000	0.020
MIEMBRO 20							
0%	0.000	0.000	6.478	-0.814	0.000	0.000	0.051
48%	0.064	0.000	6.163	-0.409	0.000	0.000	0.051
50%	0.067	0.000	3.760	-0.392	0.000	0.000	0.051
100%	0.135	0.000	3.429	-0.150	0.000	0.000	0.051
MIEMBRO 21							
0%	0.000	0.000	2.411	-0.454	0.000	0.000	0.001
13%	0.450	0.000	0.205	0.135	0.000	0.000	0.001
25%	0.900	0.000	2.222	-0.340	0.000	0.000	0.000
37%	1.350	0.000	0.015	0.163	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.193	-0.328	0.000	0.000	0.000
63%	2.250	0.000	-0.013	0.163	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.779	-0.160	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	2.002	-0.270	0.000	0.000	-0.001
88%	3.150	0.000	-0.204	0.135	0.000	0.000	-0.001
100%	3.600	0.000	-2.411	-0.453	0.000	0.000	-0.001

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 249 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

MIEMBRO 22

0%	0.000	0.000	-3.420	-0.150	0.000	0.000	-0.053
48%	0.064	0.000	-3.734	-0.379	0.000	0.000	-0.053
50%	0.067	0.000	-6.136	-0.388	0.000	0.000	-0.053
100%	0.135	0.000	-6.467	-0.813	0.000	0.000	-0.053

MIEMBRO 26

0%	0.000	0.000	1.194	0.285	0.000	0.000	0.004
8%	0.250	0.000	-0.031	0.431	0.000	0.000	0.004
23%	0.749	0.000	-2.480	-0.196	0.000	0.000	0.004
25%	0.833	0.000	2.254	-0.414	0.000	0.000	0.004
40%	1.332	0.000	-0.195	0.100	0.000	0.000	0.004
50%	1.665	0.000	1.913	-0.243	0.000	0.000	0.005
63%	2.081	0.000	-0.128	0.128	0.000	0.000	0.005
75%	2.498	0.000	2.363	-0.330	0.000	0.000	0.006
90%	2.997	0.000	-0.086	0.238	0.000	0.000	0.006
100%	3.330	0.000	-1.719	-0.062	0.000	0.000	0.006

MIEMBRO 28

0%	0.000	0.000	1.787	-0.102	0.000	0.000	-0.006
10%	0.333	0.000	0.154	0.221	0.000	0.000	-0.006
25%	0.832	0.000	2.153	-0.345	0.000	0.000	-0.005
37%	1.249	0.000	0.112	0.126	0.000	0.000	-0.005
50%	1.665	0.000	1.868	-0.242	0.000	0.000	-0.005
63%	2.081	0.000	-0.173	0.111	0.000	0.000	-0.005
75%	2.497	0.000	2.658	-0.380	0.000	0.000	-0.004
93%	3.080	0.000	-0.199	0.337	0.000	0.000	-0.004
100%	3.330	0.000	-1.424	0.134	0.000	0.000	-0.004

MIEMBRO 31

0%	0.000	0.000	4.320	-1.760	0.000	0.000	0.338
23%	0.737	0.000	0.707	0.092	0.000	0.000	0.338
25%	0.819	0.000	1.846	-0.069	0.000	0.000	0.338
38%	1.228	0.000	-0.161	0.276	0.000	0.000	0.338
50%	1.638	0.000	2.055	-0.399	0.000	0.000	0.337
63%	2.047	0.000	0.047	0.031	0.000	0.000	0.337
75%	2.456	0.000	3.541	-0.556	0.000	0.000	0.336
98%	3.193	0.000	-0.072	0.723	0.000	0.000	0.336
100%	3.275	0.000	-0.473	0.700	0.000	0.000	0.336

MIEMBRO 32

0%	0.000	0.000	4.321	-1.761	0.000	0.000	-0.339
23%	0.737	0.000	0.708	0.092	0.000	0.000	-0.339
25%	0.819	0.000	1.846	-0.068	0.000	0.000	-0.339

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 250 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

38%	1.228	0.000	-0.161	0.276	0.000	0.000	-0.339
50%	1.638	0.000	2.055	-0.399	0.000	0.000	-0.338
63%	2.047	0.000	0.048	0.031	0.000	0.000	-0.338
75%	2.456	0.000	3.542	-0.556	0.000	0.000	-0.337
98%	3.193	0.000	-0.071	0.723	0.000	0.000	-0.337
100%	3.275	0.000	-0.472	0.701	0.000	0.000	-0.337

MIEMBRO 33

0%	0.000	0.000	1.524	0.150	0.000	0.000	-0.306
8%	0.274	0.000	0.180	0.383	0.000	0.000	-0.306
23%	0.822	0.000	-2.508	-0.255	0.000	0.000	-0.306
25%	0.914	0.000	2.099	-0.340	0.000	0.000	-0.305
38%	1.371	0.000	-0.141	0.108	0.000	0.000	-0.305
48%	1.736	0.000	-1.933	-0.271	0.000	0.000	-0.305
50%	1.828	0.000	2.208	-0.244	0.000	0.000	-0.303
63%	2.284	0.000	-0.033	0.253	0.000	0.000	-0.303
73%	2.650	0.000	-1.825	-0.087	0.000	0.000	-0.303
75%	2.741	0.000	0.936	-0.050	0.000	0.000	-0.302
80%	2.924	0.000	0.040	0.039	0.000	0.000	-0.302
100%	3.655	0.000	-3.544	-1.241	0.000	0.000	-0.302

MIEMBRO 34

0%	0.000	0.000	1.520	0.152	0.000	0.000	0.307
8%	0.274	0.000	0.176	0.385	0.000	0.000	0.307
23%	0.822	0.000	-2.513	-0.256	0.000	0.000	0.307
25%	0.914	0.000	2.102	-0.341	0.000	0.000	0.306
38%	1.371	0.000	-0.138	0.108	0.000	0.000	0.306
48%	1.736	0.000	-1.930	-0.270	0.000	0.000	0.306
50%	1.828	0.000	2.214	-0.247	0.000	0.000	0.304
63%	2.284	0.000	-0.027	0.252	0.000	0.000	0.304
73%	2.650	0.000	-1.819	-0.085	0.000	0.000	0.304
75%	2.741	0.000	0.939	-0.052	0.000	0.000	0.303
80%	2.924	0.000	0.043	0.038	0.000	0.000	0.303
100%	3.655	0.000	-3.542	-1.241	0.000	0.000	0.303

CONDICIÓN : $U3=DL+0.5LL+SX$

Estación	Dist a J [m]	Axial [KN]	Cortant... [KN]	Plano 1-2		Plano 1-3	
				M33 [KN*m]	Cortant... [KN]	M22 [KN*m]	Torsión [KN*m]

MIEMBRO 1

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 251 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	0.000	0.000	-3.746	3.707	0.000	0.000	-0.002
22%	0.780	0.000	-7.569	-0.703	0.000	0.000	-0.002
25%	0.866	0.000	2.835	-0.978	0.000	0.000	-0.002
48%	1.646	0.000	-0.988	-0.258	0.000	0.000	-0.002
50%	1.733	0.000	1.841	0.012	0.000	0.000	-0.002
60%	2.079	0.000	0.142	0.356	0.000	0.000	-0.002
73%	2.512	0.000	-1.982	-0.043	0.000	0.000	-0.002
75%	2.599	0.000	0.039	0.097	0.000	0.000	-0.002
100%	3.465	0.000	-4.209	-1.709	0.000	0.000	-0.002
MIEMBRO 2							
0%	0.000	0.000	0.219	1.038	0.000	0.000	0.000
22%	0.810	0.000	-3.753	-0.393	0.000	0.000	0.000
25%	0.900	0.000	2.038	-0.415	0.000	0.000	0.000
48%	1.710	0.000	-1.933	-0.373	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.307	-0.170	0.000	0.000	0.001
63%	2.250	0.000	0.101	0.372	0.000	0.000	0.001
73%	2.610	0.000	-1.665	0.090	0.000	0.000	0.001
75%	2.700	0.000	-1.169	0.380	0.000	0.000	0.001
100%	3.600	0.000	-5.582	-2.658	0.000	0.000	0.001
MIEMBRO 3							
0%	0.000	0.000	-1.450	2.086	0.000	0.000	0.003
23%	0.780	0.000	-5.273	-0.534	0.000	0.000	0.003
25%	0.866	0.000	2.200	-0.570	0.000	0.000	0.003
48%	1.646	0.000	-1.623	-0.345	0.000	0.000	0.003
50%	1.732	0.000	2.237	-0.119	0.000	0.000	0.003
63%	2.166	0.000	0.114	0.390	0.000	0.000	0.003
73%	2.512	0.000	-1.585	0.135	0.000	0.000	0.003
75%	2.599	0.000	-1.173	0.310	0.000	0.000	0.002
100%	3.465	0.000	-5.421	-2.546	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 4							
0%	0.000	0.000	0.905	0.444	0.000	0.000	0.142
5%	0.164	0.000	0.102	0.526	0.000	0.000	0.142
23%	0.737	0.000	-2.708	-0.221	0.000	0.000	0.142
25%	0.819	0.000	2.183	-0.405	0.000	0.000	0.141
38%	1.228	0.000	0.175	0.078	0.000	0.000	0.141
50%	1.638	0.000	1.974	-0.235	0.000	0.000	0.141
63%	2.047	0.000	-0.034	0.162	0.000	0.000	0.141
75%	2.456	0.000	1.837	-0.252	0.000	0.000	0.141
88%	2.866	0.000	-0.170	0.089	0.000	0.000	0.141
100%	3.275	0.000	-2.177	-0.391	0.000	0.000	0.141

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 252 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

MIEMBRO 5

0%	0.000	0.000	2.170	-0.257	0.000	0.000	-0.122
13%	0.474	0.000	-0.153	0.221	0.000	0.000	-0.122
25%	0.948	0.000	2.361	-0.388	0.000	0.000	-0.123
38%	1.421	0.000	0.038	0.181	0.000	0.000	-0.123
50%	1.895	0.000	2.272	-0.356	0.000	0.000	-0.124
63%	2.369	0.000	-0.051	0.170	0.000	0.000	-0.124
75%	2.843	0.000	2.660	-0.444	0.000	0.000	-0.124
90%	3.411	0.000	-0.127	0.276	0.000	0.000	-0.124
100%	3.790	0.000	-1.985	-0.124	0.000	0.000	-0.124

MIEMBRO 6

0%	0.000	0.000	2.228	-0.499	0.000	0.000	-0.217
25%	0.662	0.000	1.507	-0.123	0.000	0.000	-0.217
38%	0.994	0.000	-0.118	0.107	0.000	0.000	-0.217
50%	1.325	0.000	1.710	-0.196	0.000	0.000	-0.217
63%	1.656	0.000	0.085	0.101	0.000	0.000	-0.217
73%	1.921	0.000	-1.214	-0.049	0.000	0.000	-0.217
75%	1.987	0.000	1.204	-0.123	0.000	0.000	-0.217
85%	2.252	0.000	-0.096	0.024	0.000	0.000	-0.217
100%	2.650	0.000	-2.045	-0.402	0.000	0.000	-0.217

MIEMBRO 7

0%	0.000	0.000	2.567	-0.364	0.000	0.000	0.126
13%	0.552	0.000	-0.139	0.306	0.000	0.000	0.126
25%	1.104	0.000	2.746	-0.541	0.000	0.000	0.127
38%	1.656	0.000	0.040	0.228	0.000	0.000	0.127
50%	2.208	0.000	2.692	-0.480	0.000	0.000	0.128
63%	2.759	0.000	-0.015	0.259	0.000	0.000	0.128
73%	3.201	0.000	-2.179	-0.226	0.000	0.000	0.128
75%	3.311	0.000	2.467	-0.421	0.000	0.000	0.129
88%	3.863	0.000	-0.239	0.194	0.000	0.000	0.129
100%	4.415	0.000	-2.945	-0.685	0.000	0.000	0.129

MIEMBRO 8

0%	0.000	0.000	-2.139	2.409	0.000	0.000	0.001
23%	0.749	0.000	-5.812	-0.570	0.000	0.000	0.001
48%	1.582	0.000	-1.751	-0.457	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	2.021	0.028	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	-0.020	0.445	0.000	0.000	0.000
75%	2.498	0.000	-3.155	0.729	0.000	0.000	0.000
100%	3.330	0.000	-7.237	-3.597	0.000	0.000	0.000

MIEMBRO 9

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 253 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

0%	0.000	0.000	-1.340	1.961	0.000	0.000	0.001
22%	0.749	0.000	-5.014	-0.419	0.000	0.000	0.001
25%	0.832	0.000	2.177	-0.601	0.000	0.000	0.001
48%	1.582	0.000	-1.497	-0.346	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	2.508	-0.162	0.000	0.000	0.000
65%	2.164	0.000	0.058	0.479	0.000	0.000	0.000
75%	2.497	0.000	-3.027	0.605	0.000	0.000	0.000
100%	3.330	0.000	-7.109	-3.614	0.000	0.000	0.000
MIEMBRO 10							
0%	0.000	0.000	2.601	-0.394	0.000	0.000	-0.001
13%	0.552	0.000	-0.105	0.294	0.000	0.000	-0.001
25%	1.104	0.000	2.741	-0.534	0.000	0.000	-0.002
38%	1.656	0.000	0.035	0.232	0.000	0.000	-0.002
50%	2.208	0.000	2.663	-0.473	0.000	0.000	-0.004
63%	2.759	0.000	-0.043	0.250	0.000	0.000	-0.004
75%	3.311	0.000	2.555	-0.437	0.000	0.000	-0.005
88%	3.863	0.000	-0.151	0.226	0.000	0.000	-0.005
100%	4.415	0.000	-2.857	-0.604	0.000	0.000	-0.005
MIEMBRO 11							
0%	0.000	0.000	2.651	-0.436	0.000	0.000	0.097
13%	0.552	0.000	-0.055	0.280	0.000	0.000	0.097
25%	1.104	0.000	2.752	-0.534	0.000	0.000	0.098
38%	1.656	0.000	0.046	0.238	0.000	0.000	0.098
50%	2.208	0.000	2.677	-0.486	0.000	0.000	0.099
63%	2.759	0.000	-0.029	0.245	0.000	0.000	0.099
73%	3.201	0.000	-2.194	-0.246	0.000	0.000	0.099
75%	3.311	0.000	2.637	-0.464	0.000	0.000	0.100
88%	3.863	0.000	-0.069	0.245	0.000	0.000	0.100
100%	4.415	0.000	-2.775	-0.540	0.000	0.000	0.100
MIEMBRO 12							
0%	0.000	0.000	1.278	0.207	0.000	0.000	-0.321
8%	0.246	0.000	0.073	0.373	0.000	0.000	-0.321
23%	0.737	0.000	-2.335	-0.183	0.000	0.000	-0.321
25%	0.819	0.000	2.172	-0.379	0.000	0.000	-0.321
38%	1.228	0.000	0.165	0.099	0.000	0.000	-0.321
50%	1.638	0.000	1.993	-0.260	0.000	0.000	-0.320
63%	2.047	0.000	-0.014	0.146	0.000	0.000	-0.320
73%	2.374	0.000	-1.620	-0.122	0.000	0.000	-0.320
75%	2.456	0.000	2.080	-0.298	0.000	0.000	-0.320
88%	2.866	0.000	0.073	0.143	0.000	0.000	-0.320

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 254 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

100%	3.275	0.000	-1.934	-0.238	0.000	0.000	-0.320
MIEMBRO 13							
0%	0.000	0.000	2.349	-0.390	0.000	0.000	0.278
13%	0.474	0.000	0.026	0.173	0.000	0.000	0.278
25%	0.948	0.000	2.343	-0.367	0.000	0.000	0.279
38%	1.421	0.000	0.020	0.193	0.000	0.000	0.279
48%	1.800	0.000	-1.838	-0.152	0.000	0.000	0.279
50%	1.895	0.000	2.264	-0.362	0.000	0.000	0.280
63%	2.369	0.000	-0.059	0.160	0.000	0.000	0.280
73%	2.748	0.000	-1.918	-0.215	0.000	0.000	0.280
75%	2.843	0.000	2.789	-0.470	0.000	0.000	0.280
90%	3.411	0.000	0.001	0.323	0.000	0.000	0.280
100%	3.790	0.000	-1.857	-0.028	0.000	0.000	0.280
MIEMBRO 14							
0%	0.000	0.000	2.480	-0.630	0.000	0.000	-0.038
25%	0.662	0.000	1.518	-0.113	0.000	0.000	-0.038
38%	0.994	0.000	-0.107	0.120	0.000	0.000	-0.038
50%	1.325	0.000	1.703	-0.210	0.000	0.000	-0.038
63%	1.656	0.000	0.078	0.085	0.000	0.000	-0.038
75%	1.987	0.000	1.554	-0.173	0.000	0.000	-0.038
88%	2.319	0.000	-0.071	0.073	0.000	0.000	-0.038
100%	2.650	0.000	-1.695	-0.220	0.000	0.000	-0.038
MIEMBRO 15							
0%	0.000	0.000	2.707	-0.482	0.000	0.000	0.028
13%	0.552	0.000	0.001	0.265	0.000	0.000	0.028
25%	1.104	0.000	2.756	-0.532	0.000	0.000	0.027
38%	1.656	0.000	0.050	0.242	0.000	0.000	0.027
50%	2.208	0.000	2.654	-0.483	0.000	0.000	0.026
63%	2.759	0.000	-0.052	0.234	0.000	0.000	0.026
75%	3.311	0.000	2.737	-0.483	0.000	0.000	0.025
88%	3.863	0.000	0.031	0.280	0.000	0.000	0.025
100%	4.415	0.000	-2.675	-0.450	0.000	0.000	0.025
MIEMBRO 16							
0%	0.000	0.000	5.143	-0.716	0.000	0.000	0.102
50%	0.068	0.000	2.496	-0.379	0.000	0.000	0.102
100%	0.135	0.000	2.165	-0.222	0.000	0.000	0.102
MIEMBRO 17							
0%	0.000	0.000	1.793	-0.257	0.000	0.000	-0.184
15%	0.397	0.000	-0.156	0.069	0.000	0.000	-0.184
25%	0.662	0.000	1.642	-0.185	0.000	0.000	-0.184

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 255 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

38%	0.994	0.000	0.017	0.090	0.000	0.000	-0.184
50%	1.325	0.000	1.684	-0.193	0.000	0.000	-0.184
63%	1.656	0.000	0.060	0.096	0.000	0.000	-0.184
73%	1.921	0.000	-1.240	-0.061	0.000	0.000	-0.184
75%	1.987	0.000	1.425	-0.156	0.000	0.000	-0.184
85%	2.252	0.000	0.126	0.049	0.000	0.000	-0.184
100%	2.650	0.000	-1.823	-0.288	0.000	0.000	-0.184
MIEMBRO 18							
0%	0.000	0.000	1.682	-0.196	0.000	0.000	-0.006
13%	0.331	0.000	0.058	0.092	0.000	0.000	-0.006
25%	0.662	0.000	1.639	-0.192	0.000	0.000	-0.006
38%	0.994	0.000	0.015	0.081	0.000	0.000	-0.006
50%	1.325	0.000	1.677	-0.183	0.000	0.000	-0.006
63%	1.656	0.000	0.053	0.103	0.000	0.000	-0.006
75%	1.987	0.000	1.306	-0.140	0.000	0.000	-0.006
85%	2.252	0.000	0.006	0.034	0.000	0.000	-0.006
100%	2.650	0.000	-1.943	-0.351	0.000	0.000	-0.006
MIEMBRO 19							
0%	0.000	0.000	2.827	-0.431	0.000	0.000	0.143
50%	0.068	0.000	1.059	-0.257	0.000	0.000	0.143
100%	0.135	0.000	0.728	-0.197	0.000	0.000	0.143
MIEMBRO 20							
0%	0.000	0.000	-17.654	2.093	0.000	0.000	-0.011
48%	0.064	0.000	-17.968	0.951	0.000	0.000	-0.011
50%	0.067	0.000	-11.353	0.906	0.000	0.000	-0.011
100%	0.135	0.000	-11.684	0.129	0.000	0.000	-0.011
MIEMBRO 21							
0%	0.000	0.000	1.520	0.096	0.000	0.000	0.001
8%	0.270	0.000	0.196	0.328	0.000	0.000	0.001
22%	0.810	0.000	-2.452	-0.281	0.000	0.000	0.001
25%	0.900	0.000	1.894	-0.244	0.000	0.000	0.000
35%	1.260	0.000	0.129	0.120	0.000	0.000	0.000
48%	1.710	0.000	-2.077	-0.318	0.000	0.000	0.000
60%	2.160	0.000	0.104	0.225	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-2.102	-0.225	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	1.073	-0.008	0.000	0.000	-0.001
80%	2.880	0.000	0.190	0.106	0.000	0.000	-0.001
100%	3.600	0.000	-3.340	-1.028	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 22							
0%	0.000	0.000	-19.227	-0.432	0.000	0.000	0.025

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 256 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	0.067	0.000	-31.330	-1.720	0.000	0.000	0.025
100%	0.135	0.000	-31.661	-3.846	0.000	0.000	0.025
MIEMBRO 26							
0%	0.000	0.000	-3.456	3.335	0.000	0.000	0.001
23%	0.749	0.000	-7.129	-0.630	0.000	0.000	0.001
25%	0.833	0.000	2.801	-0.905	0.000	0.000	0.001
48%	1.582	0.000	-0.873	-0.183	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	1.332	0.077	0.000	0.000	0.002
58%	1.915	0.000	0.108	0.257	0.000	0.000	0.002
73%	2.414	0.000	-2.342	-0.301	0.000	0.000	0.002
75%	2.498	0.000	1.609	-0.123	0.000	0.000	0.002
85%	2.831	0.000	-0.024	0.140	0.000	0.000	0.002
100%	3.330	0.000	-2.473	-0.483	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 28							
0%	0.000	0.000	1.023	0.324	0.000	0.000	-0.002
8%	0.250	0.000	-0.202	0.427	0.000	0.000	-0.002
22%	0.749	0.000	-2.651	-0.286	0.000	0.000	-0.002
35%	1.165	0.000	-0.066	0.069	0.000	0.000	-0.002
48%	1.582	0.000	-2.107	-0.383	0.000	0.000	-0.002
50%	1.665	0.000	2.411	-0.204	0.000	0.000	-0.001
65%	2.164	0.000	-0.039	0.388	0.000	0.000	-0.001
72%	2.414	0.000	-1.263	0.226	0.000	0.000	-0.001
75%	2.497	0.000	-1.991	0.441	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	-6.073	-2.915	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 31							
0%	0.000	0.000	1.908	-0.200	0.000	0.000	0.244
13%	0.409	0.000	-0.099	0.170	0.000	0.000	0.244
25%	0.819	0.000	2.059	-0.304	0.000	0.000	0.244
38%	1.228	0.000	0.052	0.128	0.000	0.000	0.244
50%	1.638	0.000	2.009	-0.274	0.000	0.000	0.243
63%	2.047	0.000	0.002	0.138	0.000	0.000	0.243
75%	2.456	0.000	2.024	-0.279	0.000	0.000	0.242
88%	2.866	0.000	0.016	0.139	0.000	0.000	0.242
100%	3.275	0.000	-1.991	-0.265	0.000	0.000	0.242
MIEMBRO 32							
0%	0.000	0.000	1.784	-0.120	0.000	0.000	-0.433
10%	0.328	0.000	0.178	0.201	0.000	0.000	-0.433
25%	0.819	0.000	2.070	-0.316	0.000	0.000	-0.433
38%	1.228	0.000	0.063	0.121	0.000	0.000	-0.433
50%	1.638	0.000	2.008	-0.268	0.000	0.000	-0.431

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 257 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

63%	2.047	0.000	0.001	0.143	0.000	0.000	-0.431
73%	2.374	0.000	-1.605	-0.120	0.000	0.000	-0.431
75%	2.456	0.000	1.948	-0.265	0.000	0.000	-0.431
88%	2.866	0.000	-0.059	0.121	0.000	0.000	-0.431
100%	3.275	0.000	-2.067	-0.314	0.000	0.000	-0.431
MIEMBRO 33							
0%	0.000	0.000	1.829	-0.019	0.000	0.000	-0.215
10%	0.366	0.000	0.037	0.322	0.000	0.000	-0.215
25%	0.914	0.000	2.362	-0.438	0.000	0.000	-0.214
38%	1.371	0.000	0.122	0.130	0.000	0.000	-0.214
50%	1.828	0.000	2.180	-0.305	0.000	0.000	-0.212
63%	2.284	0.000	-0.060	0.179	0.000	0.000	-0.212
73%	2.650	0.000	-1.852	-0.170	0.000	0.000	-0.212
75%	2.741	0.000	2.224	-0.335	0.000	0.000	-0.211
88%	3.198	0.000	-0.016	0.169	0.000	0.000	-0.211
100%	3.655	0.000	-2.256	-0.350	0.000	0.000	-0.211
MIEMBRO 34							
0%	0.000	0.000	1.858	-0.036	0.000	0.000	0.397
10%	0.366	0.000	0.066	0.316	0.000	0.000	0.397
25%	0.914	0.000	2.386	-0.446	0.000	0.000	0.396
38%	1.371	0.000	0.146	0.132	0.000	0.000	0.396
50%	1.828	0.000	2.188	-0.313	0.000	0.000	0.395
63%	2.284	0.000	-0.052	0.175	0.000	0.000	0.395
75%	2.741	0.000	2.291	-0.351	0.000	0.000	0.393
88%	3.198	0.000	0.051	0.184	0.000	0.000	0.393
100%	3.655	0.000	-2.189	-0.304	0.000	0.000	0.393

CONDICIÓN : U4=DL+0.5LL-SX

Estación	Dist a J [m]	Axial [KN]	Cortant... [KN]	Plano 1-2		Plano 1-3	
				M33 [KN*m]	Cortant... [KN]	M22 [KN*m]	Torsión [KN*m]
MIEMBRO 1							
0%	0.000	0.000	5.434	-2.555	0.000	0.000	-0.002
22%	0.780	0.000	1.611	0.192	0.000	0.000	-0.002
25%	0.866	0.000	2.009	-0.019	0.000	0.000	-0.003
38%	1.299	0.000	-0.115	0.391	0.000	0.000	-0.003
50%	1.733	0.000	2.048	-0.505	0.000	0.000	-0.003
73%	2.512	0.000	-1.775	-0.398	0.000	0.000	-0.003

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 258 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

75%	2.599	0.000	5.706	-1.011	0.000	0.000	-0.003
100%	3.465	0.000	1.459	2.092	0.000	0.000	-0.003
MIEMBRO 2							
0%	0.000	0.000	5.590	-2.664	0.000	0.000	-0.001
22%	0.810	0.000	1.619	0.256	0.000	0.000	-0.001
25%	0.900	0.000	2.106	-0.079	0.000	0.000	-0.001
37%	1.350	0.000	-0.100	0.372	0.000	0.000	-0.001
50%	1.800	0.000	2.375	-0.567	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	4.203	-0.753	0.000	0.000	0.000
100%	3.600	0.000	-0.210	1.044	0.000	0.000	0.000
MIEMBRO 3							
0%	0.000	0.000	4.218	-1.715	0.000	0.000	0.002
25%	0.866	0.000	2.407	-0.232	0.000	0.000	0.002
40%	1.386	0.000	-0.142	0.356	0.000	0.000	0.002
48%	1.646	0.000	-1.416	0.154	0.000	0.000	0.002
50%	1.732	0.000	1.412	-0.363	0.000	0.000	0.002
73%	2.512	0.000	-2.411	-0.752	0.000	0.000	0.002
75%	2.599	0.000	8.007	-1.380	0.000	0.000	0.002
100%	3.465	0.000	3.760	3.716	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 4							
0%	0.000	0.000	1.278	0.207	0.000	0.000	0.318
8%	0.246	0.000	0.074	0.373	0.000	0.000	0.318
23%	0.737	0.000	-2.335	-0.183	0.000	0.000	0.318
25%	0.819	0.000	2.172	-0.379	0.000	0.000	0.317
38%	1.228	0.000	0.164	0.099	0.000	0.000	0.317
50%	1.638	0.000	1.995	-0.260	0.000	0.000	0.317
63%	2.047	0.000	-0.013	0.146	0.000	0.000	0.317
73%	2.374	0.000	-1.618	-0.121	0.000	0.000	0.317
75%	2.456	0.000	2.078	-0.298	0.000	0.000	0.317
88%	2.866	0.000	0.070	0.142	0.000	0.000	0.317
100%	3.275	0.000	-1.937	-0.240	0.000	0.000	0.317
MIEMBRO 5							
0%	0.000	0.000	2.349	-0.388	0.000	0.000	-0.276
13%	0.474	0.000	0.026	0.174	0.000	0.000	-0.276
25%	0.948	0.000	2.349	-0.370	0.000	0.000	-0.277
38%	1.421	0.000	0.026	0.193	0.000	0.000	-0.277
48%	1.800	0.000	-1.833	-0.150	0.000	0.000	-0.277
50%	1.895	0.000	2.259	-0.362	0.000	0.000	-0.278
63%	2.369	0.000	-0.064	0.158	0.000	0.000	-0.278
73%	2.748	0.000	-1.922	-0.218	0.000	0.000	-0.278

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 259 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	2.843	0.000	2.821	-0.477	0.000	0.000	-0.278
90%	3.411	0.000	0.034	0.335	0.000	0.000	-0.278
100%	3.790	0.000	-1.825	-0.005	0.000	0.000	-0.278
MIEMBRO 6							
0%	0.000	0.000	2.546	-0.663	0.000	0.000	-0.012
25%	0.662	0.000	1.520	-0.112	0.000	0.000	-0.012
38%	0.994	0.000	-0.104	0.122	0.000	0.000	-0.012
50%	1.325	0.000	1.713	-0.214	0.000	0.000	-0.011
63%	1.656	0.000	0.089	0.085	0.000	0.000	-0.011
75%	1.987	0.000	1.553	-0.173	0.000	0.000	-0.011
88%	2.319	0.000	-0.072	0.072	0.000	0.000	-0.011
100%	2.650	0.000	-1.696	-0.221	0.000	0.000	-0.011
MIEMBRO 7							
0%	0.000	0.000	2.704	-0.481	0.000	0.000	0.000
13%	0.552	0.000	-0.002	0.265	0.000	0.000	0.000
25%	1.104	0.000	2.750	-0.529	0.000	0.000	0.001
38%	1.656	0.000	0.044	0.242	0.000	0.000	0.001
50%	2.208	0.000	2.646	-0.478	0.000	0.000	0.003
63%	2.759	0.000	-0.060	0.235	0.000	0.000	0.003
75%	3.311	0.000	2.737	-0.482	0.000	0.000	0.004
88%	3.863	0.000	0.031	0.281	0.000	0.000	0.004
100%	4.415	0.000	-2.675	-0.448	0.000	0.000	0.004
MIEMBRO 8							
0%	0.000	0.000	7.260	-3.611	0.000	0.000	0.000
23%	0.749	0.000	3.586	0.452	0.000	0.000	0.000
25%	0.833	0.000	2.062	0.013	0.000	0.000	0.000
38%	1.249	0.000	0.021	0.446	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.159	-0.621	0.000	0.000	-0.001
73%	2.414	0.000	-1.515	-0.379	0.000	0.000	-0.001
75%	2.498	0.000	6.242	-1.075	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	2.160	2.423	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 9							
0%	0.000	0.000	7.129	-3.628	0.000	0.000	0.000
22%	0.749	0.000	3.456	0.338	0.000	0.000	0.000
25%	0.832	0.000	1.573	0.228	0.000	0.000	0.000
35%	1.165	0.000	-0.060	0.480	0.000	0.000	0.000
48%	1.582	0.000	-2.101	0.030	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	1.903	-0.488	0.000	0.000	-0.001
72%	2.414	0.000	-1.771	-0.439	0.000	0.000	-0.001
75%	2.497	0.000	5.443	-0.857	0.000	0.000	-0.001

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 260 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100%	3.330	0.000	1.361	1.975	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 10							
0%	0.000	0.000	2.649	-0.432	0.000	0.000	-0.126
13%	0.552	0.000	-0.057	0.283	0.000	0.000	-0.126
25%	1.104	0.000	2.758	-0.539	0.000	0.000	-0.127
38%	1.656	0.000	0.052	0.237	0.000	0.000	-0.127
50%	2.208	0.000	2.673	-0.485	0.000	0.000	-0.128
63%	2.759	0.000	-0.033	0.244	0.000	0.000	-0.128
73%	3.201	0.000	-2.197	-0.249	0.000	0.000	-0.128
75%	3.311	0.000	2.649	-0.466	0.000	0.000	-0.129
88%	3.863	0.000	-0.057	0.249	0.000	0.000	-0.129
100%	4.415	0.000	-2.763	-0.529	0.000	0.000	-0.129
MIEMBRO 11							
0%	0.000	0.000	2.605	-0.396	0.000	0.000	-0.027
13%	0.552	0.000	-0.101	0.294	0.000	0.000	-0.027
25%	1.104	0.000	2.748	-0.537	0.000	0.000	-0.027
38%	1.656	0.000	0.042	0.232	0.000	0.000	-0.027
50%	2.208	0.000	2.671	-0.478	0.000	0.000	-0.025
63%	2.759	0.000	-0.035	0.250	0.000	0.000	-0.025
75%	3.311	0.000	2.554	-0.438	0.000	0.000	-0.025
88%	3.863	0.000	-0.152	0.224	0.000	0.000	-0.025
100%	4.415	0.000	-2.858	-0.606	0.000	0.000	-0.025
MIEMBRO 12							
0%	0.000	0.000	0.905	0.444	0.000	0.000	-0.145
5%	0.164	0.000	0.102	0.526	0.000	0.000	-0.145
23%	0.737	0.000	-2.708	-0.221	0.000	0.000	-0.145
25%	0.819	0.000	2.183	-0.405	0.000	0.000	-0.145
38%	1.228	0.000	0.176	0.078	0.000	0.000	-0.145
50%	1.638	0.000	1.972	-0.234	0.000	0.000	-0.144
63%	2.047	0.000	-0.035	0.162	0.000	0.000	-0.144
75%	2.456	0.000	1.840	-0.252	0.000	0.000	-0.144
88%	2.866	0.000	-0.167	0.090	0.000	0.000	-0.144
100%	3.275	0.000	-2.174	-0.389	0.000	0.000	-0.144
MIEMBRO 13							
0%	0.000	0.000	2.171	-0.258	0.000	0.000	0.125
13%	0.474	0.000	-0.152	0.220	0.000	0.000	0.125
25%	0.948	0.000	2.357	-0.386	0.000	0.000	0.125
38%	1.421	0.000	0.034	0.181	0.000	0.000	0.125
50%	1.895	0.000	2.274	-0.356	0.000	0.000	0.126
63%	2.369	0.000	-0.049	0.171	0.000	0.000	0.126

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 261 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	2.843	0.000	2.646	-0.441	0.000	0.000	0.127
90%	3.411	0.000	-0.141	0.271	0.000	0.000	0.127
100%	3.790	0.000	-2.000	-0.135	0.000	0.000	0.127
MIEMBRO 14							
0%	0.000	0.000	2.202	-0.485	0.000	0.000	0.170
18%	0.464	0.000	-0.072	0.009	0.000	0.000	0.170
25%	0.662	0.000	1.516	-0.126	0.000	0.000	0.170
38%	0.994	0.000	-0.108	0.107	0.000	0.000	0.170
50%	1.325	0.000	1.716	-0.199	0.000	0.000	0.170
63%	1.656	0.000	0.091	0.101	0.000	0.000	0.170
73%	1.921	0.000	-1.208	-0.047	0.000	0.000	0.170
75%	1.987	0.000	1.225	-0.128	0.000	0.000	0.170
85%	2.252	0.000	-0.074	0.025	0.000	0.000	0.170
100%	2.650	0.000	-2.023	-0.392	0.000	0.000	0.170
MIEMBRO 15							
0%	0.000	0.000	2.569	-0.367	0.000	0.000	-0.098
13%	0.552	0.000	-0.137	0.303	0.000	0.000	-0.098
25%	1.104	0.000	2.741	-0.537	0.000	0.000	-0.099
38%	1.656	0.000	0.035	0.229	0.000	0.000	-0.099
50%	2.208	0.000	2.695	-0.481	0.000	0.000	-0.100
63%	2.759	0.000	-0.011	0.259	0.000	0.000	-0.100
73%	3.201	0.000	-2.175	-0.223	0.000	0.000	-0.100
75%	3.311	0.000	2.455	-0.419	0.000	0.000	-0.101
88%	3.863	0.000	-0.251	0.190	0.000	0.000	-0.101
100%	4.415	0.000	-2.957	-0.696	0.000	0.000	-0.101
MIEMBRO 16							
0%	0.000	0.000	2.382	-0.376	0.000	0.000	-0.138
50%	0.068	0.000	0.792	-0.232	0.000	0.000	-0.138
100%	0.135	0.000	0.461	-0.189	0.000	0.000	-0.138
MIEMBRO 17							
0%	0.000	0.000	1.654	-0.184	0.000	0.000	0.057
13%	0.331	0.000	0.030	0.095	0.000	0.000	0.057
25%	0.662	0.000	1.629	-0.189	0.000	0.000	0.057
38%	0.994	0.000	0.004	0.081	0.000	0.000	0.057
50%	1.325	0.000	1.668	-0.180	0.000	0.000	0.057
63%	1.656	0.000	0.043	0.104	0.000	0.000	0.057
75%	1.987	0.000	1.308	-0.140	0.000	0.000	0.057
85%	2.252	0.000	0.008	0.035	0.000	0.000	0.057
100%	2.650	0.000	-1.941	-0.349	0.000	0.000	0.057
MIEMBRO 18							

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 262 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	0.000	0.000	1.801	-0.261	0.000	0.000	0.233
15%	0.397	0.000	-0.148	0.067	0.000	0.000	0.233
25%	0.662	0.000	1.636	-0.183	0.000	0.000	0.233
38%	0.994	0.000	0.011	0.089	0.000	0.000	0.233
50%	1.325	0.000	1.677	-0.191	0.000	0.000	0.233
63%	1.656	0.000	0.053	0.096	0.000	0.000	0.233
73%	1.921	0.000	-1.246	-0.062	0.000	0.000	0.233
75%	1.987	0.000	1.404	-0.151	0.000	0.000	0.233
85%	2.252	0.000	0.104	0.049	0.000	0.000	0.233
100%	2.650	0.000	-1.845	-0.297	0.000	0.000	0.233
MIEMBRO 19							
0%	0.000	0.000	5.328	-0.740	0.000	0.000	-0.097
50%	0.068	0.000	2.604	-0.390	0.000	0.000	-0.097
100%	0.135	0.000	2.273	-0.226	0.000	0.000	-0.097
MIEMBRO 20							
0%	0.000	0.000	31.672	-3.847	0.000	0.000	-0.028
50%	0.067	0.000	19.567	-1.741	0.000	0.000	-0.028
100%	0.135	0.000	19.236	-0.432	0.000	0.000	-0.028
MIEMBRO 21							
0%	0.000	0.000	3.341	-1.029	0.000	0.000	0.000
20%	0.720	0.000	-0.189	0.106	0.000	0.000	0.000
25%	0.900	0.000	2.545	-0.434	0.000	0.000	0.000
40%	1.440	0.000	-0.102	0.225	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.520	-0.526	0.000	0.000	0.000
65%	2.340	0.000	-0.128	0.120	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.452	-0.093	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	2.894	-0.522	0.000	0.000	-0.001
93%	3.330	0.000	-0.195	0.328	0.000	0.000	-0.001
100%	3.600	0.000	-1.519	0.097	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 22							
0%	0.000	0.000	11.694	0.128	0.000	0.000	0.010
50%	0.067	0.000	17.996	0.890	0.000	0.000	0.010
100%	0.135	0.000	17.665	2.094	0.000	0.000	0.010
MIEMBRO 26							
0%	0.000	0.000	5.843	-2.764	0.000	0.000	0.001
23%	0.749	0.000	2.170	0.237	0.000	0.000	0.001
25%	0.833	0.000	1.710	0.076	0.000	0.000	0.001
35%	1.166	0.000	0.078	0.374	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	2.499	-0.566	0.000	0.000	0.002
65%	2.165	0.000	0.050	0.070	0.000	0.000	0.002

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 263 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

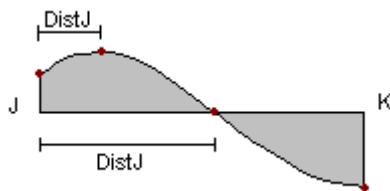
75%	2.498	0.000	3.129	-0.540	0.000	0.000	0.002
95%	3.164	0.000	-0.137	0.456	0.000	0.000	0.002
100%	3.330	0.000	-0.954	0.365	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 28							
0%	0.000	0.000	2.540	-0.522	0.000	0.000	-0.003
15%	0.499	0.000	0.090	0.135	0.000	0.000	-0.003
25%	0.832	0.000	2.735	-0.509	0.000	0.000	-0.002
43%	1.415	0.000	-0.122	0.252	0.000	0.000	-0.002
50%	1.665	0.000	1.322	-0.278	0.000	0.000	-0.001
75%	2.497	0.000	7.307	-1.201	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	3.225	3.183	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 31							
0%	0.000	0.000	1.783	-0.119	0.000	0.000	0.432
10%	0.328	0.000	0.177	0.202	0.000	0.000	0.432
25%	0.819	0.000	2.071	-0.316	0.000	0.000	0.432
38%	1.228	0.000	0.063	0.121	0.000	0.000	0.432
50%	1.638	0.000	2.007	-0.268	0.000	0.000	0.431
63%	2.047	0.000	0.000	0.143	0.000	0.000	0.431
73%	2.374	0.000	-1.606	-0.120	0.000	0.000	0.431
75%	2.456	0.000	1.947	-0.265	0.000	0.000	0.430
88%	2.866	0.000	-0.061	0.121	0.000	0.000	0.430
100%	3.275	0.000	-2.068	-0.314	0.000	0.000	0.430
MIEMBRO 32							
0%	0.000	0.000	1.909	-0.201	0.000	0.000	-0.245
13%	0.409	0.000	-0.098	0.170	0.000	0.000	-0.245
25%	0.819	0.000	2.059	-0.303	0.000	0.000	-0.245
38%	1.228	0.000	0.051	0.128	0.000	0.000	-0.245
50%	1.638	0.000	2.010	-0.274	0.000	0.000	-0.244
63%	2.047	0.000	0.003	0.138	0.000	0.000	-0.244
75%	2.456	0.000	2.024	-0.279	0.000	0.000	-0.243
88%	2.866	0.000	0.017	0.139	0.000	0.000	-0.243
100%	3.275	0.000	-1.990	-0.265	0.000	0.000	-0.243
MIEMBRO 33							
0%	0.000	0.000	1.864	-0.039	0.000	0.000	-0.397
10%	0.366	0.000	0.071	0.315	0.000	0.000	-0.397
25%	0.914	0.000	2.383	-0.445	0.000	0.000	-0.396
38%	1.371	0.000	0.142	0.131	0.000	0.000	-0.396
50%	1.828	0.000	2.183	-0.311	0.000	0.000	-0.394
63%	2.284	0.000	-0.058	0.175	0.000	0.000	-0.394
75%	2.741	0.000	2.289	-0.349	0.000	0.000	-0.393

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 264 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

88%	3.198	0.000	0.049	0.185	0.000	0.000	-0.393
100%	3.655	0.000	-2.191	-0.305	0.000	0.000	-0.393
MIEMBRO 34							
0%	0.000	0.000	1.825	-0.017	0.000	0.000	0.216
10%	0.366	0.000	0.033	0.323	0.000	0.000	0.216
25%	0.914	0.000	2.365	-0.438	0.000	0.000	0.215
38%	1.371	0.000	0.125	0.131	0.000	0.000	0.215
50%	1.828	0.000	2.186	-0.308	0.000	0.000	0.213
63%	2.284	0.000	-0.054	0.179	0.000	0.000	0.213
73%	2.650	0.000	-1.846	-0.168	0.000	0.000	0.213
75%	2.741	0.000	2.227	-0.337	0.000	0.000	0.212
88%	3.198	0.000	-0.014	0.169	0.000	0.000	0.212
100%	3.655	0.000	-2.254	-0.349	0.000	0.000	0.212

Acciones discriminadas y puntos de inflexión en miembros

Nota: Los puntos de inflexión son aproximados y su precisión aumenta con el número de estaciones.



Puntos considerados

CONDICIÓN : $U=DL+0.5LL+SZ$

Estación	Dist a J [m]	Axial [KN]	Cortant... [KN]	Plano 1-2		Plano 1-3	
				M33 [KN*m]	Cortant... [KN]	M22 [KN*m]	Torsión [KN*m]
MIEMBRO 1							
0%	0.000	0.000	0.834	0.584	0.000	0.000	-0.002
5%	0.173	0.000	-0.016	0.655	0.000	0.000	-0.002
20%	0.686	0.000	-2.532	0.001	0.000	0.000	-0.002
22%	0.780	0.000	-2.989	-0.256	0.000	0.000	-0.002
25%	0.853	0.000	-3.350	-0.489	0.000	0.000	-0.002

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 265 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

25%	0.866	0.000	2.426	-0.501	0.000	0.000	-0.002
34%	1.165	0.000	0.961	0.005	0.000	0.000	-0.002
40%	1.386	0.000	-0.123	0.097	0.000	0.000	-0.002
45%	1.561	0.000	-0.982	0.000	0.000	0.000	-0.002
50%	1.733	0.000	1.943	-0.246	0.000	0.000	-0.003
55%	1.893	0.000	1.159	0.002	0.000	0.000	-0.003
63%	2.166	0.000	-0.181	0.136	0.000	0.000	-0.003
68%	2.364	0.000	-1.153	0.004	0.000	0.000	-0.003
73%	2.519	0.000	-1.911	-0.233	0.000	0.000	-0.003
75%	2.599	0.000	2.872	-0.457	0.000	0.000	-0.003
81%	2.790	0.000	1.933	0.003	0.000	0.000	-0.003
93%	3.205	0.000	-0.101	0.383	0.000	0.000	-0.003
100%	3.465	0.000	-1.376	0.191	0.000	0.000	-0.003

MIEMBRO 2

0%	0.000	0.000	2.906	-0.813	0.000	0.000	-0.001
13%	0.454	0.000	0.679	0.001	0.000	0.000	-0.001
18%	0.630	0.000	-0.183	0.044	0.000	0.000	-0.001
20%	0.730	0.000	-0.672	0.002	0.000	0.000	-0.001
25%	0.885	0.000	-1.435	-0.162	0.000	0.000	-0.001
25%	0.900	0.000	2.073	-0.248	0.000	0.000	0.000
29%	1.047	0.000	1.351	0.005	0.000	0.000	0.000
37%	1.350	0.000	-0.133	0.189	0.000	0.000	0.000
44%	1.599	0.000	-1.355	0.004	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.340	-0.368	0.000	0.000	0.000
56%	2.001	0.000	1.352	0.004	0.000	0.000	0.000
63%	2.250	0.000	0.133	0.188	0.000	0.000	0.000
71%	2.552	0.000	-1.349	0.005	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.632	-0.081	0.000	0.000	0.000
73%	2.626	0.000	-1.711	-0.109	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	1.515	-0.186	0.000	0.000	0.001
80%	2.871	0.000	0.678	0.002	0.000	0.000	0.001
83%	2.970	0.000	0.191	0.045	0.000	0.000	0.001
87%	3.150	0.000	-0.690	0.000	0.000	0.000	0.001
100%	3.600	0.000	-2.898	-0.808	0.000	0.000	0.001

MIEMBRO 3

0%	0.000	0.000	1.384	0.185	0.000	0.000	0.003
8%	0.260	0.000	0.110	0.380	0.000	0.000	0.003
19%	0.675	0.000	-1.925	0.003	0.000	0.000	0.003
23%	0.780	0.000	-2.439	-0.226	0.000	0.000	0.003
25%	0.861	0.000	-2.837	-0.440	0.000	0.000	0.003

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 266 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.866	0.000	2.305	-0.402	0.000	0.000	0.003
32%	1.101	0.000	1.155	0.004	0.000	0.000	0.003
38%	1.299	0.000	0.181	0.137	0.000	0.000	0.003
45%	1.573	0.000	-1.161	0.002	0.000	0.000	0.003
50%	1.732	0.000	1.821	-0.240	0.000	0.000	0.002
55%	1.904	0.000	0.979	0.000	0.000	0.000	0.002
60%	2.079	0.000	0.122	0.096	0.000	0.000	0.002
66%	2.299	0.000	-0.957	0.005	0.000	0.000	0.002
73%	2.524	0.000	-2.060	-0.335	0.000	0.000	0.002
75%	2.599	0.000	3.427	-0.536	0.000	0.000	0.002
80%	2.779	0.000	2.545	0.001	0.000	0.000	0.002
95%	3.292	0.000	0.029	0.661	0.000	0.000	0.002
100%	3.465	0.000	-0.821	0.593	0.000	0.000	0.002

MIEMBRO 4

0%	0.000	0.000	-1.383	1.926	0.000	0.000	0.230
20%	0.648	0.000	-4.559	0.001	0.000	0.000	0.230
23%	0.737	0.000	-4.996	-0.424	0.000	0.000	0.230
25%	0.819	0.000	2.395	-0.633	0.000	0.000	0.229
48%	1.556	0.000	-1.219	-0.200	0.000	0.000	0.229
50%	1.638	0.000	1.944	-0.120	0.000	0.000	0.229
52%	1.707	0.000	1.606	0.002	0.000	0.000	0.229
63%	2.047	0.000	-0.063	0.265	0.000	0.000	0.229
72%	2.361	0.000	-1.605	0.002	0.000	0.000	0.229
73%	2.374	0.000	-1.669	-0.019	0.000	0.000	0.229
73%	2.403	0.000	-1.808	-0.068	0.000	0.000	0.229
74%	2.424	0.000	-1.911	-0.107	0.000	0.000	0.229
75%	2.456	0.000	0.375	0.013	0.000	0.000	0.229
78%	2.538	0.000	-0.026	0.027	0.000	0.000	0.229
80%	2.633	0.000	-0.492	0.002	0.000	0.000	0.229
100%	3.275	0.000	-3.639	-1.323	0.000	0.000	0.229

MIEMBRO 5

0%	0.000	0.000	1.007	0.578	0.000	0.000	-0.199
5%	0.190	0.000	0.078	0.681	0.000	0.000	-0.199
15%	0.562	0.000	-1.747	0.370	0.000	0.000	-0.199
19%	0.731	0.000	-2.576	0.005	0.000	0.000	-0.199
23%	0.853	0.000	-3.174	-0.346	0.000	0.000	-0.199
23%	0.886	0.000	-3.339	-0.456	0.000	0.000	-0.199
25%	0.948	0.000	2.323	-0.451	0.000	0.000	-0.200
32%	1.222	0.000	0.975	0.002	0.000	0.000	-0.200
38%	1.421	0.000	0.000	0.099	0.000	0.000	-0.200

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 267 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

43%	1.620	0.000	-0.975	0.002	0.000	0.000	-0.200
48%	1.800	0.000	-1.858	-0.253	0.000	0.000	-0.200
50%	1.895	0.000	2.207	-0.248	0.000	0.000	-0.201
54%	2.030	0.000	1.544	0.005	0.000	0.000	-0.201
63%	2.369	0.000	-0.116	0.247	0.000	0.000	-0.201
70%	2.662	0.000	-1.555	0.002	0.000	0.000	-0.201
73%	2.748	0.000	-1.975	-0.149	0.000	0.000	-0.201
74%	2.805	0.000	-2.256	-0.270	0.000	0.000	-0.201
75%	2.843	0.000	1.579	-0.191	0.000	0.000	-0.201
79%	3.009	0.000	0.763	0.004	0.000	0.000	-0.201
81%	3.059	0.000	0.519	0.036	0.000	0.000	-0.201
83%	3.127	0.000	0.185	0.060	0.000	0.000	-0.201
88%	3.323	0.000	-0.779	0.002	0.000	0.000	-0.201
100%	3.790	0.000	-3.067	-0.896	0.000	0.000	-0.201

MIEMBRO 6

0%	0.000	0.000	0.298	0.516	0.000	0.000	-0.114
3%	0.066	0.000	-0.027	0.525	0.000	0.000	-0.114
20%	0.523	0.000	-2.266	0.001	0.000	0.000	-0.114
23%	0.596	0.000	-2.626	-0.178	0.000	0.000	-0.114
25%	0.662	0.000	1.563	-0.235	0.000	0.000	-0.114
34%	0.912	0.000	0.339	0.002	0.000	0.000	-0.114
38%	0.994	0.000	-0.062	0.013	0.000	0.000	-0.114
40%	1.053	0.000	-0.352	0.001	0.000	0.000	-0.114
46%	1.214	0.000	-1.144	-0.120	0.000	0.000	-0.114
48%	1.259	0.000	-1.361	-0.175	0.000	0.000	-0.114
50%	1.325	0.000	1.787	-0.125	0.000	0.000	-0.114
53%	1.405	0.000	1.396	0.002	0.000	0.000	-0.114
63%	1.656	0.000	0.162	0.198	0.000	0.000	-0.114
73%	1.921	0.000	-1.137	0.069	0.000	0.000	-0.114
75%	1.987	0.000	-0.811	0.151	0.000	0.000	-0.114
80%	2.120	0.000	-1.462	0.000	0.000	0.000	-0.114
100%	2.650	0.000	-4.060	-1.463	0.000	0.000	-0.114

MIEMBRO 7

0%	0.000	0.000	1.714	0.342	0.000	0.000	0.063
8%	0.331	0.000	0.090	0.641	0.000	0.000	0.063
19%	0.859	0.000	-2.498	0.005	0.000	0.000	0.063
21%	0.920	0.000	-2.799	-0.157	0.000	0.000	0.063
23%	0.993	0.000	-3.157	-0.375	0.000	0.000	0.063
23%	1.017	0.000	-3.273	-0.451	0.000	0.000	0.063
25%	1.104	0.000	2.625	-0.560	0.000	0.000	0.064

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 268 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

32%	1.404	0.000	1.155	0.006	0.000	0.000	0.064
38%	1.656	0.000	-0.081	0.141	0.000	0.000	0.064
43%	1.879	0.000	-1.177	0.001	0.000	0.000	0.064
50%	2.196	0.000	-2.730	-0.618	0.000	0.000	0.064
50%	2.208	0.000	2.817	-0.412	0.000	0.000	0.066
51%	2.247	0.000	2.623	-0.305	0.000	0.000	0.066
54%	2.383	0.000	1.954	0.007	0.000	0.000	0.066
63%	2.759	0.000	0.111	0.395	0.000	0.000	0.066
72%	3.182	0.000	-1.962	0.004	0.000	0.000	0.066
73%	3.201	0.000	-2.054	-0.034	0.000	0.000	0.066
74%	3.264	0.000	-2.366	-0.174	0.000	0.000	0.066
75%	3.311	0.000	0.812	-0.005	0.000	0.000	0.067
75%	3.321	0.000	0.762	0.002	0.000	0.000	0.067
78%	3.422	0.000	0.271	0.054	0.000	0.000	0.067
79%	3.467	0.000	0.049	0.061	0.000	0.000	0.067
82%	3.632	0.000	-0.762	0.002	0.000	0.000	0.067
100%	4.415	0.000	-4.600	-2.096	0.000	0.000	0.067
MIEMBRO 8							
0%	0.000	0.000	2.565	-0.605	0.000	0.000	0.001
11%	0.365	0.000	0.775	0.004	0.000	0.000	0.001
15%	0.500	0.000	0.116	0.064	0.000	0.000	0.001
19%	0.617	0.000	-0.463	0.044	0.000	0.000	0.001
21%	0.683	0.000	-0.783	0.003	0.000	0.000	0.001
23%	0.769	0.000	-1.204	-0.082	0.000	0.000	0.001
25%	0.833	0.000	1.987	-0.251	0.000	0.000	0.000
30%	0.990	0.000	1.213	0.002	0.000	0.000	0.000
38%	1.249	0.000	-0.054	0.151	0.000	0.000	0.000
45%	1.484	0.000	-1.209	0.002	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.095	-0.298	0.000	0.000	0.000
55%	1.847	0.000	1.203	0.003	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	0.054	0.150	0.000	0.000	0.000
70%	2.339	0.000	-1.207	0.001	0.000	0.000	0.000
73%	2.414	0.000	-1.578	-0.104	0.000	0.000	0.000
74%	2.467	0.000	-1.839	-0.195	0.000	0.000	0.000
75%	2.498	0.000	1.540	-0.174	0.000	0.000	-0.001
80%	2.648	0.000	0.801	0.003	0.000	0.000	-0.001
82%	2.738	0.000	0.362	0.055	0.000	0.000	-0.001
85%	2.831	0.000	-0.093	0.067	0.000	0.000	-0.001
89%	2.974	0.000	-0.796	0.003	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	-2.542	-0.591	0.000	0.000	-0.001

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 269 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 9

0%	0.000	0.000	2.906	-0.841	0.000	0.000	0.000
15%	0.505	0.000	0.430	0.001	0.000	0.000	0.000
18%	0.583	0.000	0.049	0.020	0.000	0.000	0.000
20%	0.678	0.000	-0.418	0.002	0.000	0.000	0.000
25%	0.832	0.000	1.871	-0.184	0.000	0.000	0.000
29%	0.952	0.000	1.287	0.004	0.000	0.000	0.000
37%	1.249	0.000	-0.170	0.170	0.000	0.000	0.000
44%	1.477	0.000	-1.290	0.003	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.210	-0.326	0.000	0.000	0.000
56%	1.854	0.000	1.284	0.003	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	0.169	0.169	0.000	0.000	0.000
71%	2.377	0.000	-1.281	0.004	0.000	0.000	0.000
72%	2.414	0.000	-1.464	-0.047	0.000	0.000	0.000
75%	2.497	0.000	1.196	-0.125	0.000	0.000	0.000
80%	2.653	0.000	0.436	0.002	0.000	0.000	0.000
83%	2.747	0.000	-0.028	0.021	0.000	0.000	0.000
85%	2.834	0.000	-0.451	0.001	0.000	0.000	0.000
100%	3.330	0.000	-2.886	-0.828	0.000	0.000	0.000

MIEMBRO 10

0%	0.000	0.000	1.705	0.349	0.000	0.000	-0.063
8%	0.331	0.000	0.082	0.645	0.000	0.000	-0.063
19%	0.859	0.000	-2.506	0.005	0.000	0.000	-0.063
21%	0.923	0.000	-2.821	-0.166	0.000	0.000	-0.063
23%	0.993	0.000	-3.165	-0.376	0.000	0.000	-0.063
23%	1.017	0.000	-3.279	-0.451	0.000	0.000	-0.063
25%	1.104	0.000	2.626	-0.562	0.000	0.000	-0.065
32%	1.404	0.000	1.153	0.006	0.000	0.000	-0.065
38%	1.656	0.000	-0.080	0.141	0.000	0.000	-0.065
43%	1.879	0.000	-1.175	0.001	0.000	0.000	-0.065
50%	2.196	0.000	-2.730	-0.619	0.000	0.000	-0.065
50%	2.208	0.000	2.816	-0.412	0.000	0.000	-0.066
51%	2.246	0.000	2.626	-0.307	0.000	0.000	-0.066
54%	2.383	0.000	1.954	0.007	0.000	0.000	-0.066
63%	2.759	0.000	0.110	0.395	0.000	0.000	-0.066
72%	3.182	0.000	-1.962	0.004	0.000	0.000	-0.066
73%	3.201	0.000	-2.055	-0.034	0.000	0.000	-0.066
74%	3.264	0.000	-2.365	-0.174	0.000	0.000	-0.066
75%	3.311	0.000	0.812	-0.006	0.000	0.000	-0.067
75%	3.321	0.000	0.762	0.003	0.000	0.000	-0.067

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 270 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

78%	3.422	0.000	0.271	0.054	0.000	0.000	-0.067
79%	3.471	0.000	0.030	0.062	0.000	0.000	-0.067
82%	3.632	0.000	-0.762	0.003	0.000	0.000	-0.067
100%	4.415	0.000	-4.600	-2.096	0.000	0.000	-0.067
MIEMBRO 11							
0%	0.000	0.000	1.708	0.346	0.000	0.000	0.035
8%	0.331	0.000	0.085	0.643	0.000	0.000	0.035
19%	0.859	0.000	-2.502	0.005	0.000	0.000	0.035
22%	0.984	0.000	-3.118	-0.348	0.000	0.000	0.035
23%	0.993	0.000	-3.163	-0.376	0.000	0.000	0.035
23%	0.998	0.000	-3.186	-0.391	0.000	0.000	0.035
25%	1.104	0.000	2.626	-0.561	0.000	0.000	0.036
32%	1.403	0.000	1.157	0.006	0.000	0.000	0.036
38%	1.656	0.000	-0.080	0.142	0.000	0.000	0.036
43%	1.880	0.000	-1.179	0.001	0.000	0.000	0.036
50%	2.208	0.000	2.822	-0.415	0.000	0.000	0.037
54%	2.384	0.000	1.955	0.007	0.000	0.000	0.037
63%	2.759	0.000	0.116	0.396	0.000	0.000	0.037
72%	3.183	0.000	-1.963	0.004	0.000	0.000	0.037
73%	3.201	0.000	-2.049	-0.031	0.000	0.000	0.037
74%	3.250	0.000	-2.291	-0.138	0.000	0.000	0.037
75%	3.311	0.000	0.805	-0.005	0.000	0.000	0.038
75%	3.320	0.000	0.763	0.002	0.000	0.000	0.038
78%	3.422	0.000	0.264	0.054	0.000	0.000	0.038
82%	3.630	0.000	-0.758	0.003	0.000	0.000	0.038
100%	4.415	0.000	-4.607	-2.103	0.000	0.000	0.038
MIEMBRO 12							
0%	0.000	0.000	-1.383	1.926	0.000	0.000	-0.233
20%	0.648	0.000	-4.559	0.001	0.000	0.000	-0.233
22%	0.729	0.000	-4.958	-0.386	0.000	0.000	-0.233
23%	0.737	0.000	-4.996	-0.424	0.000	0.000	-0.233
23%	0.739	0.000	-5.005	-0.434	0.000	0.000	-0.233
25%	0.819	0.000	2.395	-0.633	0.000	0.000	-0.233
48%	1.556	0.000	-1.218	-0.200	0.000	0.000	-0.233
50%	1.638	0.000	1.942	-0.120	0.000	0.000	-0.232
52%	1.706	0.000	1.604	0.002	0.000	0.000	-0.232
63%	2.047	0.000	-0.065	0.264	0.000	0.000	-0.232
72%	2.361	0.000	-1.604	0.002	0.000	0.000	-0.232
73%	2.374	0.000	-1.671	-0.020	0.000	0.000	-0.232
73%	2.400	0.000	-1.797	-0.065	0.000	0.000	-0.232

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 271 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

74%	2.425	0.000	-1.918	-0.110	0.000	0.000	-0.232
75%	2.456	0.000	0.378	0.012	0.000	0.000	-0.232
78%	2.538	0.000	-0.023	0.027	0.000	0.000	-0.232
80%	2.634	0.000	-0.493	0.002	0.000	0.000	-0.232
100%	3.275	0.000	-3.636	-1.321	0.000	0.000	-0.232
MIEMBRO 13							
0%	0.000	0.000	1.008	0.576	0.000	0.000	0.202
5%	0.190	0.000	0.079	0.679	0.000	0.000	0.202
16%	0.606	0.000	-1.963	0.287	0.000	0.000	0.202
19%	0.730	0.000	-2.573	0.005	0.000	0.000	0.202
23%	0.853	0.000	-3.174	-0.347	0.000	0.000	0.202
23%	0.884	0.000	-3.329	-0.450	0.000	0.000	0.202
25%	0.948	0.000	2.318	-0.449	0.000	0.000	0.202
32%	1.221	0.000	0.975	0.002	0.000	0.000	0.202
38%	1.421	0.000	-0.005	0.099	0.000	0.000	0.202
43%	1.619	0.000	-0.976	0.002	0.000	0.000	0.202
48%	1.800	0.000	-1.863	-0.255	0.000	0.000	0.202
50%	1.895	0.000	2.210	-0.248	0.000	0.000	0.203
54%	2.030	0.000	1.548	0.005	0.000	0.000	0.203
63%	2.369	0.000	-0.113	0.248	0.000	0.000	0.203
70%	2.663	0.000	-1.558	0.002	0.000	0.000	0.203
73%	2.748	0.000	-1.971	-0.147	0.000	0.000	0.203
74%	2.798	0.000	-2.219	-0.253	0.000	0.000	0.203
75%	2.843	0.000	1.556	-0.186	0.000	0.000	0.204
79%	3.008	0.000	0.746	0.004	0.000	0.000	0.204
83%	3.127	0.000	0.162	0.058	0.000	0.000	0.204
86%	3.264	0.000	-0.512	0.034	0.000	0.000	0.204
88%	3.317	0.000	-0.771	0.000	0.000	0.000	0.204
100%	3.790	0.000	-3.090	-0.913	0.000	0.000	0.204
MIEMBRO 14							
0%	0.000	0.000	0.252	0.539	0.000	0.000	0.066
3%	0.066	0.000	-0.073	0.545	0.000	0.000	0.066
20%	0.523	0.000	-2.311	0.001	0.000	0.000	0.066
23%	0.596	0.000	-2.671	-0.182	0.000	0.000	0.066
25%	0.662	0.000	1.566	-0.238	0.000	0.000	0.066
35%	0.915	0.000	0.326	0.002	0.000	0.000	0.066
38%	0.994	0.000	-0.058	0.012	0.000	0.000	0.066
38%	1.004	0.000	-0.110	0.011	0.000	0.000	0.066
40%	1.049	0.000	-0.327	0.002	0.000	0.000	0.066
48%	1.259	0.000	-1.358	-0.175	0.000	0.000	0.066

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 272 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

50%	1.325	0.000	1.784	-0.124	0.000	0.000	0.066
53%	1.404	0.000	1.398	0.002	0.000	0.000	0.066
63%	1.656	0.000	0.160	0.198	0.000	0.000	0.066
73%	1.921	0.000	-1.139	0.068	0.000	0.000	0.066
75%	1.987	0.000	-0.800	0.149	0.000	0.000	0.066
80%	2.120	0.000	-1.448	0.000	0.000	0.000	0.066
100%	2.650	0.000	-4.049	-1.457	0.000	0.000	0.066

MIEMBRO 15

0%	0.000	0.000	1.716	0.339	0.000	0.000	-0.035
8%	0.331	0.000	0.093	0.639	0.000	0.000	-0.035
19%	0.859	0.000	-2.494	0.005	0.000	0.000	-0.035
22%	0.988	0.000	-3.127	-0.358	0.000	0.000	-0.035
23%	0.993	0.000	-3.154	-0.375	0.000	0.000	-0.035
23%	0.996	0.000	-3.169	-0.384	0.000	0.000	-0.035
25%	1.104	0.000	2.625	-0.560	0.000	0.000	-0.036
32%	1.403	0.000	1.159	0.006	0.000	0.000	-0.036
38%	1.656	0.000	-0.081	0.142	0.000	0.000	-0.036
43%	1.880	0.000	-1.180	0.001	0.000	0.000	-0.036
50%	2.208	0.000	2.823	-0.416	0.000	0.000	-0.037
54%	2.384	0.000	1.955	0.007	0.000	0.000	-0.037
63%	2.759	0.000	0.117	0.395	0.000	0.000	-0.037
72%	3.183	0.000	-1.963	0.004	0.000	0.000	-0.037
73%	3.201	0.000	-2.048	-0.031	0.000	0.000	-0.037
74%	3.250	0.000	-2.289	-0.137	0.000	0.000	-0.037
75%	3.311	0.000	0.806	-0.005	0.000	0.000	-0.038
75%	3.320	0.000	0.763	0.002	0.000	0.000	-0.038
78%	3.422	0.000	0.264	0.054	0.000	0.000	-0.038
82%	3.630	0.000	-0.758	0.003	0.000	0.000	-0.038
100%	4.415	0.000	-4.606	-2.102	0.000	0.000	-0.038

MIEMBRO 16

0%	0.000	0.000	-9.365	1.097	0.000	0.000	-0.022
48%	0.064	0.000	-9.680	0.487	0.000	0.000	-0.022
50%	0.068	0.000	-6.147	0.462	0.000	0.000	-0.022
100%	0.135	0.000	-6.478	0.036	0.000	0.000	-0.022

MIEMBRO 17

0%	0.000	0.000	1.039	0.112	0.000	0.000	-0.064
8%	0.199	0.000	0.064	0.221	0.000	0.000	-0.064
19%	0.511	0.000	-1.466	0.002	0.000	0.000	-0.064
23%	0.596	0.000	-1.885	-0.141	0.000	0.000	-0.064
25%	0.662	0.000	1.401	-0.151	0.000	0.000	-0.064

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 273 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

31%	0.809	0.000	0.683	0.002	0.000	0.000	-0.064
35%	0.927	0.000	0.101	0.048	0.000	0.000	-0.064
41%	1.086	0.000	-0.677	0.003	0.000	0.000	-0.064
48%	1.259	0.000	-1.523	-0.187	0.000	0.000	-0.064
50%	1.325	0.000	1.807	-0.137	0.000	0.000	-0.064
53%	1.412	0.000	1.379	0.002	0.000	0.000	-0.064
65%	1.722	0.000	-0.142	0.194	0.000	0.000	-0.064
73%	1.921	0.000	-1.116	0.069	0.000	0.000	-0.064
75%	1.987	0.000	-0.832	0.157	0.000	0.000	-0.064
80%	2.122	0.000	-1.492	0.000	0.000	0.000	-0.064
100%	2.650	0.000	-4.080	-1.470	0.000	0.000	-0.064
MIEMBRO 18							
0%	0.000	0.000	1.056	0.103	0.000	0.000	0.114
8%	0.199	0.000	0.082	0.216	0.000	0.000	0.114
19%	0.512	0.000	-1.452	0.002	0.000	0.000	0.114
23%	0.596	0.000	-1.867	-0.138	0.000	0.000	0.114
25%	0.662	0.000	1.403	-0.151	0.000	0.000	0.114
31%	0.810	0.000	0.682	0.002	0.000	0.000	0.114
35%	0.927	0.000	0.104	0.048	0.000	0.000	0.114
41%	1.087	0.000	-0.677	0.003	0.000	0.000	0.114
48%	1.259	0.000	-1.521	-0.186	0.000	0.000	0.114
50%	1.325	0.000	1.808	-0.138	0.000	0.000	0.113
53%	1.413	0.000	1.378	0.002	0.000	0.000	0.113
65%	1.722	0.000	-0.141	0.194	0.000	0.000	0.113
73%	1.921	0.000	-1.115	0.069	0.000	0.000	0.113
75%	1.987	0.000	-0.844	0.159	0.000	0.000	0.113
80%	2.123	0.000	-1.507	0.000	0.000	0.000	0.113
100%	2.650	0.000	-4.092	-1.476	0.000	0.000	0.113
MIEMBRO 19							
0%	0.000	0.000	-9.050	1.058	0.000	0.000	0.026
48%	0.064	0.000	-9.365	0.467	0.000	0.000	0.026
50%	0.068	0.000	-5.960	0.443	0.000	0.000	0.026
100%	0.135	0.000	-6.291	0.030	0.000	0.000	0.026
MIEMBRO 20							
0%	0.000	0.000	7.540	-0.940	0.000	0.000	-0.090
50%	0.067	0.000	4.454	-0.443	0.000	0.000	-0.090
100%	0.135	0.000	4.123	-0.154	0.000	0.000	-0.090
MIEMBRO 21							
0%	0.000	0.000	2.450	-0.479	0.000	0.000	0.001
7%	0.267	0.000	1.140	0.001	0.000	0.000	0.001

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 274 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

15%	0.540	0.000	-0.198	0.129	0.000	0.000	0.001
20%	0.731	0.000	-1.134	0.002	0.000	0.000	0.001
21%	0.744	0.000	-1.196	-0.013	0.000	0.000	0.001
23%	0.824	0.000	-1.592	-0.125	0.000	0.000	0.001
25%	0.900	0.000	2.218	-0.338	0.000	0.000	0.000
30%	1.096	0.000	1.256	0.003	0.000	0.000	0.000
37%	1.350	0.000	0.012	0.164	0.000	0.000	0.000
45%	1.609	0.000	-1.259	0.002	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.197	-0.329	0.000	0.000	0.000
55%	1.991	0.000	1.258	0.002	0.000	0.000	0.000
63%	2.250	0.000	-0.010	0.163	0.000	0.000	0.000
70%	2.504	0.000	-1.255	0.003	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.775	-0.158	0.000	0.000	0.000
74%	2.672	0.000	-2.079	-0.277	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	1.964	-0.260	0.000	0.000	-0.001
79%	2.841	0.000	1.273	-0.032	0.000	0.000	-0.001
80%	2.869	0.000	1.134	0.002	0.000	0.000	-0.001
85%	3.060	0.000	0.199	0.129	0.000	0.000	-0.001
93%	3.333	0.000	-1.140	0.001	0.000	0.000	-0.001
100%	3.600	0.000	-2.449	-0.478	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 22							
0%	0.000	0.000	-4.113	-0.154	0.000	0.000	0.088
48%	0.064	0.000	-4.428	-0.428	0.000	0.000	0.088
50%	0.067	0.000	-7.198	-0.442	0.000	0.000	0.088
100%	0.135	0.000	-7.529	-0.939	0.000	0.000	0.088
MIEMBRO 26							
0%	0.000	0.000	1.194	0.285	0.000	0.000	-0.003
8%	0.250	0.000	-0.031	0.431	0.000	0.000	-0.003
20%	0.662	0.000	-2.053	0.001	0.000	0.000	-0.003
23%	0.749	0.000	-2.480	-0.196	0.000	0.000	-0.003
24%	0.800	0.000	-2.731	-0.330	0.000	0.000	-0.003
25%	0.833	0.000	2.257	-0.415	0.000	0.000	-0.002
33%	1.087	0.000	1.008	0.001	0.000	0.000	-0.002
40%	1.332	0.000	-0.192	0.101	0.000	0.000	-0.002
45%	1.499	0.000	-1.012	0.000	0.000	0.000	-0.002
50%	1.665	0.000	1.918	-0.246	0.000	0.000	-0.002
55%	1.827	0.000	1.123	0.001	0.000	0.000	-0.002
63%	2.081	0.000	-0.123	0.128	0.000	0.000	-0.002
69%	2.282	0.000	-1.109	0.004	0.000	0.000	-0.002
73%	2.414	0.000	-1.756	-0.185	0.000	0.000	-0.002

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 275 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

74%	2.467	0.000	-2.013	-0.284	0.000	0.000	-0.002
75%	2.498	0.000	2.374	-0.333	0.000	0.000	-0.001
80%	2.669	0.000	1.535	0.001	0.000	0.000	-0.001
82%	2.746	0.000	1.158	0.105	0.000	0.000	-0.001
90%	2.997	0.000	-0.075	0.241	0.000	0.000	-0.001
99%	3.293	0.000	-1.525	0.004	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	-1.708	-0.056	0.000	0.000	-0.001

MIEMBRO 28

0%	0.000	0.000	1.776	-0.096	0.000	0.000	0.001
2%	0.061	0.000	1.477	0.003	0.000	0.000	0.001
10%	0.333	0.000	0.143	0.224	0.000	0.000	0.001
17%	0.581	0.000	-1.074	0.108	0.000	0.000	0.001
20%	0.666	0.000	-1.488	0.000	0.000	0.000	0.001
23%	0.772	0.000	-2.009	-0.186	0.000	0.000	0.001
25%	0.832	0.000	2.148	-0.344	0.000	0.000	0.001
31%	1.047	0.000	1.097	0.004	0.000	0.000	0.001
37%	1.249	0.000	0.107	0.126	0.000	0.000	0.001
45%	1.498	0.000	-1.115	0.000	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	1.865	-0.240	0.000	0.000	0.002
55%	1.830	0.000	1.057	0.000	0.000	0.000	0.002
63%	2.081	0.000	-0.176	0.111	0.000	0.000	0.002
68%	2.259	0.000	-1.049	0.002	0.000	0.000	0.002
73%	2.439	0.000	-1.929	-0.265	0.000	0.000	0.002
75%	2.497	0.000	2.658	-0.380	0.000	0.000	0.003
80%	2.667	0.000	1.826	0.001	0.000	0.000	0.003
93%	3.080	0.000	-0.199	0.337	0.000	0.000	0.003
100%	3.330	0.000	-1.424	0.134	0.000	0.000	0.003

MIEMBRO 31

0%	0.000	0.000	-0.628	1.441	0.000	0.000	0.338
19%	0.627	0.000	-3.704	0.081	0.000	0.000	0.338
20%	0.649	0.000	-3.809	0.001	0.000	0.000	0.338
23%	0.737	0.000	-4.242	-0.354	0.000	0.000	0.338
23%	0.755	0.000	-4.328	-0.430	0.000	0.000	0.338
25%	0.819	0.000	2.283	-0.551	0.000	0.000	0.338
48%	1.556	0.000	-1.330	-0.200	0.000	0.000	0.338
50%	1.638	0.000	1.962	-0.143	0.000	0.000	0.337
52%	1.719	0.000	1.563	0.000	0.000	0.000	0.337
63%	2.047	0.000	-0.045	0.249	0.000	0.000	0.337
72%	2.355	0.000	-1.554	0.003	0.000	0.000	0.337
73%	2.374	0.000	-1.651	-0.029	0.000	0.000	0.337

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 276 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

73%	2.400	0.000	-1.776	-0.072	0.000	0.000	0.337
74%	2.432	0.000	-1.936	-0.133	0.000	0.000	0.337
75%	2.456	0.000	0.429	0.012	0.000	0.000	0.336
78%	2.538	0.000	0.028	0.030	0.000	0.000	0.336
81%	2.648	0.000	-0.513	0.004	0.000	0.000	0.336
100%	3.275	0.000	-3.585	-1.280	0.000	0.000	0.336

MIEMBRO 32

0%	0.000	0.000	-0.628	1.440	0.000	0.000	-0.339
19%	0.626	0.000	-3.695	0.088	0.000	0.000	-0.339
20%	0.649	0.000	-3.808	0.001	0.000	0.000	-0.339
23%	0.737	0.000	-4.241	-0.354	0.000	0.000	-0.339
23%	0.755	0.000	-4.328	-0.430	0.000	0.000	-0.339
25%	0.819	0.000	2.283	-0.551	0.000	0.000	-0.339
48%	1.556	0.000	-1.330	-0.200	0.000	0.000	-0.339
50%	1.638	0.000	1.963	-0.143	0.000	0.000	-0.338
52%	1.719	0.000	1.564	0.000	0.000	0.000	-0.338
63%	2.047	0.000	-0.044	0.249	0.000	0.000	-0.338
72%	2.355	0.000	-1.555	0.003	0.000	0.000	-0.338
73%	2.374	0.000	-1.650	-0.028	0.000	0.000	-0.338
73%	2.400	0.000	-1.777	-0.072	0.000	0.000	-0.338
74%	2.433	0.000	-1.937	-0.133	0.000	0.000	-0.338
75%	2.456	0.000	0.430	0.011	0.000	0.000	-0.337
78%	2.538	0.000	0.029	0.030	0.000	0.000	-0.337
81%	2.648	0.000	-0.509	0.004	0.000	0.000	-0.337
100%	3.275	0.000	-3.584	-1.280	0.000	0.000	-0.337

MIEMBRO 33

0%	0.000	0.000	2.168	-0.208	0.000	0.000	-0.306
3%	0.111	0.000	1.622	0.004	0.000	0.000	-0.306
13%	0.457	0.000	-0.072	0.271	0.000	0.000	-0.306
21%	0.772	0.000	-1.617	0.005	0.000	0.000	-0.306
24%	0.875	0.000	-2.122	-0.187	0.000	0.000	-0.306
25%	0.914	0.000	2.646	-0.543	0.000	0.000	-0.305
33%	1.190	0.000	1.291	0.000	0.000	0.000	-0.305
40%	1.462	0.000	-0.043	0.170	0.000	0.000	-0.305
47%	1.714	0.000	-1.278	0.004	0.000	0.000	-0.305
50%	1.828	0.000	2.155	-0.371	0.000	0.000	-0.303
57%	2.067	0.000	0.978	0.005	0.000	0.000	-0.303
63%	2.284	0.000	-0.085	0.102	0.000	0.000	-0.303
68%	2.471	0.000	-0.998	0.001	0.000	0.000	-0.303
73%	2.650	0.000	-1.877	-0.257	0.000	0.000	-0.303

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 277 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

74%	2.704	0.000	-2.142	-0.365	0.000	0.000	-0.303
75%	2.741	0.000	3.577	-0.634	0.000	0.000	-0.302
81%	2.949	0.000	2.556	0.004	0.000	0.000	-0.302
83%	3.048	0.000	2.073	0.232	0.000	0.000	-0.302
95%	3.472	0.000	-0.008	0.670	0.000	0.000	-0.302
100%	3.655	0.000	-0.904	0.587	0.000	0.000	-0.302

MIEMBRO 34

0%	0.000	0.000	2.164	-0.205	0.000	0.000	0.307
3%	0.110	0.000	1.625	0.003	0.000	0.000	0.307
13%	0.457	0.000	-0.077	0.272	0.000	0.000	0.307
21%	0.772	0.000	-1.619	0.005	0.000	0.000	0.307
24%	0.875	0.000	-2.128	-0.189	0.000	0.000	0.307
25%	0.914	0.000	2.649	-0.544	0.000	0.000	0.305
33%	1.190	0.000	1.294	0.000	0.000	0.000	0.305
40%	1.462	0.000	-0.039	0.171	0.000	0.000	0.305
47%	1.716	0.000	-1.283	0.004	0.000	0.000	0.305
50%	1.828	0.000	2.161	-0.374	0.000	0.000	0.304
57%	2.069	0.000	0.977	0.005	0.000	0.000	0.304
63%	2.284	0.000	-0.079	0.101	0.000	0.000	0.304
68%	2.471	0.000	-0.996	0.001	0.000	0.000	0.304
73%	2.650	0.000	-1.871	-0.255	0.000	0.000	0.304
74%	2.703	0.000	-2.134	-0.362	0.000	0.000	0.304
75%	2.741	0.000	3.579	-0.636	0.000	0.000	0.303
81%	2.950	0.000	2.557	0.004	0.000	0.000	0.303
84%	3.056	0.000	2.035	0.248	0.000	0.000	0.303
95%	3.472	0.000	-0.005	0.671	0.000	0.000	0.303
100%	3.655	0.000	-0.901	0.588	0.000	0.000	0.303

CONDICIÓN : U2=DL+0.5LL-SZ

Estación	Dist a J [m]	Axial [KN]	Plano 1-2			Plano 1-3	
			Cortant...	M33	Cortant...	M22	Torsión
			[KN]	[KN*m]	[KN]	[KN*m]	[KN*m]

MIEMBRO 1

0%	0.000	0.000	0.854	0.569	0.000	0.000	-0.002
5%	0.173	0.000	0.005	0.643	0.000	0.000	-0.002
20%	0.686	0.000	-2.509	0.001	0.000	0.000	-0.002
22%	0.780	0.000	-2.969	-0.255	0.000	0.000	-0.002
25%	0.855	0.000	-3.336	-0.492	0.000	0.000	-0.002

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
Página 278 de 438			
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.866	0.000	2.418	-0.496	0.000	0.000	-0.002
34%	1.162	0.000	0.968	0.004	0.000	0.000	-0.002
40%	1.386	0.000	-0.130	0.098	0.000	0.000	-0.002
45%	1.561	0.000	-0.988	0.000	0.000	0.000	-0.002
50%	1.733	0.000	1.946	-0.247	0.000	0.000	-0.003
55%	1.893	0.000	1.159	0.002	0.000	0.000	-0.003
63%	2.166	0.000	-0.178	0.136	0.000	0.000	-0.003
68%	2.364	0.000	-1.152	0.004	0.000	0.000	-0.003
73%	2.519	0.000	-1.908	-0.232	0.000	0.000	-0.003
75%	2.599	0.000	2.873	-0.458	0.000	0.000	-0.003
81%	2.791	0.000	1.933	0.003	0.000	0.000	-0.003
93%	3.205	0.000	-0.100	0.383	0.000	0.000	-0.003
100%	3.465	0.000	-1.374	0.191	0.000	0.000	-0.003

MIEMBRO 2

0%	0.000	0.000	2.903	-0.812	0.000	0.000	-0.001
13%	0.455	0.000	0.674	0.001	0.000	0.000	-0.001
18%	0.630	0.000	-0.186	0.044	0.000	0.000	-0.001
20%	0.728	0.000	-0.668	0.002	0.000	0.000	-0.001
25%	0.885	0.000	-1.438	-0.164	0.000	0.000	-0.001
25%	0.900	0.000	2.071	-0.246	0.000	0.000	0.000
29%	1.047	0.000	1.352	0.005	0.000	0.000	0.000
37%	1.350	0.000	-0.135	0.189	0.000	0.000	0.000
44%	1.599	0.000	-1.356	0.004	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.342	-0.369	0.000	0.000	0.000
56%	2.002	0.000	1.354	0.004	0.000	0.000	0.000
63%	2.250	0.000	0.136	0.189	0.000	0.000	0.000
71%	2.553	0.000	-1.350	0.005	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.630	-0.080	0.000	0.000	0.000
73%	2.626	0.000	-1.709	-0.107	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	1.518	-0.187	0.000	0.000	0.001
80%	2.872	0.000	0.675	0.002	0.000	0.000	0.001
83%	2.970	0.000	0.194	0.044	0.000	0.000	0.001
87%	3.149	0.000	-0.685	0.000	0.000	0.000	0.001
100%	3.600	0.000	-2.895	-0.806	0.000	0.000	0.001

MIEMBRO 3

0%	0.000	0.000	1.383	0.185	0.000	0.000	0.003
8%	0.260	0.000	0.109	0.379	0.000	0.000	0.003
19%	0.674	0.000	-1.924	0.003	0.000	0.000	0.003
23%	0.780	0.000	-2.439	-0.226	0.000	0.000	0.003
25%	0.861	0.000	-2.838	-0.441	0.000	0.000	0.003

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 279 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.866	0.000	2.302	-0.400	0.000	0.000	0.003
32%	1.100	0.000	1.155	0.004	0.000	0.000	0.003
38%	1.299	0.000	0.178	0.137	0.000	0.000	0.003
45%	1.572	0.000	-1.161	0.002	0.000	0.000	0.003
50%	1.732	0.000	1.829	-0.242	0.000	0.000	0.002
55%	1.905	0.000	0.985	0.000	0.000	0.000	0.002
60%	2.079	0.000	0.130	0.097	0.000	0.000	0.002
66%	2.302	0.000	-0.964	0.004	0.000	0.000	0.002
73%	2.523	0.000	-2.048	-0.329	0.000	0.000	0.002
75%	2.599	0.000	3.407	-0.534	0.000	0.000	0.002
80%	2.779	0.000	2.522	0.001	0.000	0.000	0.002
95%	3.292	0.000	0.009	0.650	0.000	0.000	0.002
100%	3.465	0.000	-0.841	0.578	0.000	0.000	0.002

MIEMBRO 4

0%	0.000	0.000	3.566	-1.276	0.000	0.000	0.230
20%	0.640	0.000	0.426	0.002	0.000	0.000	0.230
23%	0.747	0.000	-0.096	0.020	0.000	0.000	0.230
25%	0.819	0.000	1.960	-0.151	0.000	0.000	0.230
28%	0.906	0.000	1.534	0.001	0.000	0.000	0.230
38%	1.228	0.000	-0.048	0.241	0.000	0.000	0.230
47%	1.530	0.000	-1.526	0.004	0.000	0.000	0.230
50%	1.638	0.000	2.024	-0.374	0.000	0.000	0.229
59%	1.923	0.000	0.623	0.004	0.000	0.000	0.229
63%	2.047	0.000	0.017	0.044	0.000	0.000	0.229
66%	2.178	0.000	-0.625	0.004	0.000	0.000	0.229
73%	2.403	0.000	-1.729	-0.261	0.000	0.000	0.229
75%	2.456	0.000	3.540	-0.563	0.000	0.000	0.229
81%	2.639	0.000	2.642	0.003	0.000	0.000	0.229
98%	3.193	0.000	-0.073	0.714	0.000	0.000	0.229
100%	3.275	0.000	-0.475	0.692	0.000	0.000	0.229

MIEMBRO 5

0%	0.000	0.000	3.511	-1.223	0.000	0.000	-0.199
15%	0.557	0.000	0.779	-0.028	0.000	0.000	-0.199
16%	0.607	0.000	0.533	0.005	0.000	0.000	-0.199
20%	0.758	0.000	-0.205	0.030	0.000	0.000	-0.199
22%	0.827	0.000	-0.542	0.004	0.000	0.000	-0.199
23%	0.886	0.000	-0.835	-0.037	0.000	0.000	-0.199
25%	0.948	0.000	2.387	-0.306	0.000	0.000	-0.200
29%	1.103	0.000	1.626	0.005	0.000	0.000	-0.200
38%	1.421	0.000	0.064	0.274	0.000	0.000	-0.200

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 280 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

47%	1.766	0.000	-1.626	0.005	0.000	0.000	-0.200
50%	1.895	0.000	2.325	-0.470	0.000	0.000	-0.201
58%	2.189	0.000	0.882	0.002	0.000	0.000	-0.201
63%	2.369	0.000	0.002	0.081	0.000	0.000	-0.201
67%	2.549	0.000	-0.883	0.002	0.000	0.000	-0.201
73%	2.748	0.000	-1.856	-0.270	0.000	0.000	-0.201
74%	2.805	0.000	-2.136	-0.384	0.000	0.000	-0.201
75%	2.843	0.000	3.903	-0.729	0.000	0.000	-0.201
81%	3.060	0.000	2.834	0.005	0.000	0.000	-0.201
81%	3.065	0.000	2.812	0.017	0.000	0.000	-0.201
95%	3.601	0.000	0.186	0.820	0.000	0.000	-0.201
100%	3.790	0.000	-0.743	0.767	0.000	0.000	-0.201
MIEMBRO 6							
0%	0.000	0.000	4.476	-1.678	0.000	0.000	-0.114
20%	0.527	0.000	1.891	0.000	0.000	0.000	-0.114
23%	0.596	0.000	1.552	0.120	0.000	0.000	-0.114
25%	0.662	0.000	1.464	0.000	0.000	0.000	-0.114
38%	0.994	0.000	-0.160	0.216	0.000	0.000	-0.114
46%	1.209	0.000	-1.218	0.068	0.000	0.000	-0.114
48%	1.259	0.000	-1.460	0.001	0.000	0.000	-0.114
48%	1.259	0.000	-1.461	0.001	0.000	0.000	-0.114
50%	1.325	0.000	1.636	-0.285	0.000	0.000	-0.114
75%	1.987	0.000	3.568	-0.447	0.000	0.000	-0.114
80%	2.126	0.000	2.887	0.001	0.000	0.000	-0.114
100%	2.650	0.000	0.319	0.841	0.000	0.000	-0.114
MIEMBRO 7							
0%	0.000	0.000	3.557	-1.186	0.000	0.000	0.063
12%	0.525	0.000	0.984	0.006	0.000	0.000	0.063
18%	0.773	0.000	-0.231	0.099	0.000	0.000	0.063
21%	0.921	0.000	-0.959	0.010	0.000	0.000	0.063
21%	0.925	0.000	-0.976	0.007	0.000	0.000	0.063
23%	1.017	0.000	-1.430	-0.104	0.000	0.000	0.063
25%	1.104	0.000	2.871	-0.510	0.000	0.000	0.064
30%	1.322	0.000	1.800	0.001	0.000	0.000	0.064
38%	1.656	0.000	0.165	0.328	0.000	0.000	0.064
46%	2.053	0.000	-1.783	0.007	0.000	0.000	0.064
50%	2.196	0.000	-2.487	-0.299	0.000	0.000	0.064
50%	2.208	0.000	2.520	-0.546	0.000	0.000	0.066
51%	2.245	0.000	2.338	-0.456	0.000	0.000	0.066
57%	2.522	0.000	0.980	0.004	0.000	0.000	0.066

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 281 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

63%	2.759	0.000	-0.186	0.098	0.000	0.000	0.066
66%	2.918	0.000	-0.962	0.007	0.000	0.000	0.066
73%	3.201	0.000	-2.350	-0.462	0.000	0.000	0.066
74%	3.265	0.000	-2.663	-0.621	0.000	0.000	0.066
75%	3.311	0.000	4.392	-0.898	0.000	0.000	0.067
78%	3.465	0.000	3.640	-0.282	0.000	0.000	0.067
80%	3.548	0.000	3.232	0.004	0.000	0.000	0.067
95%	4.194	0.000	0.063	1.069	0.000	0.000	0.067
100%	4.415	0.000	-1.020	0.963	0.000	0.000	0.067

MIEMBRO 8

0%	0.000	0.000	2.556	-0.597	0.000	0.000	0.001
11%	0.357	0.000	0.805	0.004	0.000	0.000	0.001
15%	0.500	0.000	0.107	0.068	0.000	0.000	0.001
17%	0.574	0.000	-0.257	0.063	0.000	0.000	0.001
21%	0.686	0.000	-0.807	0.003	0.000	0.000	0.001
23%	0.772	0.000	-1.229	-0.084	0.000	0.000	0.001
25%	0.833	0.000	1.998	-0.258	0.000	0.000	0.000
30%	0.994	0.000	1.207	0.001	0.000	0.000	0.000
38%	1.249	0.000	-0.043	0.149	0.000	0.000	0.000
45%	1.485	0.000	-1.202	0.002	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.084	-0.295	0.000	0.000	0.000
55%	1.846	0.000	1.195	0.002	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	0.043	0.148	0.000	0.000	0.000
70%	2.335	0.000	-1.202	0.001	0.000	0.000	0.000
73%	2.414	0.000	-1.590	-0.109	0.000	0.000	0.000
74%	2.466	0.000	-1.842	-0.198	0.000	0.000	0.000
75%	2.498	0.000	1.548	-0.172	0.000	0.000	-0.001
79%	2.645	0.000	0.824	0.003	0.000	0.000	-0.001
83%	2.776	0.000	0.183	0.069	0.000	0.000	-0.001
85%	2.831	0.000	-0.085	0.071	0.000	0.000	-0.001
90%	2.982	0.000	-0.826	0.003	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	-2.534	-0.583	0.000	0.000	-0.001

MIEMBRO 9

0%	0.000	0.000	2.883	-0.825	0.000	0.000	0.000
15%	0.494	0.000	0.460	0.001	0.000	0.000	0.000
18%	0.583	0.000	0.025	0.023	0.000	0.000	0.000
20%	0.679	0.000	-0.447	0.002	0.000	0.000	0.000
25%	0.832	0.000	1.880	-0.189	0.000	0.000	0.000
29%	0.955	0.000	1.280	0.004	0.000	0.000	0.000
37%	1.249	0.000	-0.162	0.169	0.000	0.000	0.000

Elaboró: Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 282 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

44%	1.478	0.000	-1.284	0.003	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.201	-0.324	0.000	0.000	0.000
56%	1.853	0.000	1.278	0.003	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	0.160	0.167	0.000	0.000	0.000
71%	2.374	0.000	-1.274	0.004	0.000	0.000	0.000
72%	2.414	0.000	-1.473	-0.051	0.000	0.000	0.000
75%	2.497	0.000	1.220	-0.128	0.000	0.000	0.000
80%	2.652	0.000	0.464	0.002	0.000	0.000	0.000
83%	2.747	0.000	-0.005	0.024	0.000	0.000	0.000
85%	2.841	0.000	-0.466	0.002	0.000	0.000	0.000
100%	3.330	0.000	-2.862	-0.811	0.000	0.000	0.000
MIEMBRO 10							
0%	0.000	0.000	3.545	-1.175	0.000	0.000	-0.064
12%	0.521	0.000	0.989	0.006	0.000	0.000	-0.064
18%	0.773	0.000	-0.244	0.100	0.000	0.000	-0.064
21%	0.922	0.000	-0.979	0.008	0.000	0.000	-0.064
21%	0.924	0.000	-0.984	0.007	0.000	0.000	-0.064
23%	1.017	0.000	-1.441	-0.106	0.000	0.000	-0.064
25%	1.104	0.000	2.873	-0.511	0.000	0.000	-0.065
30%	1.323	0.000	1.799	0.000	0.000	0.000	-0.065
38%	1.656	0.000	0.167	0.328	0.000	0.000	-0.065
46%	2.053	0.000	-1.781	0.007	0.000	0.000	-0.065
50%	2.196	0.000	-2.483	-0.298	0.000	0.000	-0.065
50%	2.208	0.000	2.520	-0.545	0.000	0.000	-0.066
51%	2.246	0.000	2.331	-0.452	0.000	0.000	-0.066
57%	2.521	0.000	0.981	0.004	0.000	0.000	-0.066
63%	2.759	0.000	-0.186	0.098	0.000	0.000	-0.066
66%	2.918	0.000	-0.964	0.007	0.000	0.000	-0.066
73%	3.201	0.000	-2.351	-0.462	0.000	0.000	-0.066
74%	3.264	0.000	-2.663	-0.621	0.000	0.000	-0.066
75%	3.311	0.000	4.392	-0.898	0.000	0.000	-0.067
79%	3.467	0.000	3.628	-0.274	0.000	0.000	-0.067
80%	3.548	0.000	3.232	0.004	0.000	0.000	-0.067
95%	4.194	0.000	0.062	1.069	0.000	0.000	-0.067
100%	4.415	0.000	-1.020	0.963	0.000	0.000	-0.067
MIEMBRO 11							
0%	0.000	0.000	3.548	-1.179	0.000	0.000	0.035
12%	0.523	0.000	0.985	0.006	0.000	0.000	0.035
18%	0.773	0.000	-0.241	0.099	0.000	0.000	0.035
21%	0.923	0.000	-0.980	0.007	0.000	0.000	0.035

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 283 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

22%	0.985	0.000	-1.281	-0.063	0.000	0.000	0.035
23%	0.998	0.000	-1.345	-0.080	0.000	0.000	0.035
25%	1.104	0.000	2.874	-0.511	0.000	0.000	0.036
30%	1.322	0.000	1.801	0.001	0.000	0.000	0.036
38%	1.656	0.000	0.168	0.329	0.000	0.000	0.036
47%	2.054	0.000	-1.783	0.007	0.000	0.000	0.036
50%	2.208	0.000	2.526	-0.549	0.000	0.000	0.037
57%	2.522	0.000	0.981	0.004	0.000	0.000	0.037
63%	2.759	0.000	-0.180	0.099	0.000	0.000	0.037
66%	2.919	0.000	-0.963	0.007	0.000	0.000	0.037
74%	3.251	0.000	-2.589	-0.582	0.000	0.000	0.037
75%	3.311	0.000	4.386	-0.897	0.000	0.000	0.038
80%	3.548	0.000	3.225	0.004	0.000	0.000	0.038
95%	4.194	0.000	0.056	1.064	0.000	0.000	0.038
100%	4.415	0.000	-1.026	0.957	0.000	0.000	0.038
MIEMBRO 12							
0%	0.000	0.000	3.565	-1.275	0.000	0.000	-0.233
20%	0.640	0.000	0.425	0.002	0.000	0.000	-0.233
23%	0.747	0.000	-0.096	0.020	0.000	0.000	-0.233
25%	0.819	0.000	1.960	-0.151	0.000	0.000	-0.233
28%	0.906	0.000	1.534	0.001	0.000	0.000	-0.233
38%	1.228	0.000	-0.047	0.241	0.000	0.000	-0.233
47%	1.530	0.000	-1.526	0.004	0.000	0.000	-0.233
50%	1.638	0.000	2.023	-0.374	0.000	0.000	-0.232
59%	1.923	0.000	0.621	0.004	0.000	0.000	-0.232
63%	2.047	0.000	0.016	0.043	0.000	0.000	-0.232
66%	2.177	0.000	-0.622	0.004	0.000	0.000	-0.232
73%	2.400	0.000	-1.716	-0.257	0.000	0.000	-0.232
75%	2.456	0.000	3.542	-0.563	0.000	0.000	-0.232
81%	2.639	0.000	2.646	0.003	0.000	0.000	-0.232
98%	3.193	0.000	-0.071	0.716	0.000	0.000	-0.232
100%	3.275	0.000	-0.472	0.694	0.000	0.000	-0.232
MIEMBRO 13							
0%	0.000	0.000	3.512	-1.224	0.000	0.000	0.202
16%	0.609	0.000	0.525	0.005	0.000	0.000	0.202
16%	0.609	0.000	0.523	0.005	0.000	0.000	0.202
20%	0.758	0.000	-0.205	0.029	0.000	0.000	0.202
22%	0.824	0.000	-0.531	0.005	0.000	0.000	0.202
23%	0.884	0.000	-0.824	-0.036	0.000	0.000	0.202
25%	0.948	0.000	2.382	-0.304	0.000	0.000	0.202

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 284 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

29%	1.102	0.000	1.626	0.005	0.000	0.000	0.202
38%	1.421	0.000	0.059	0.274	0.000	0.000	0.202
47%	1.765	0.000	-1.626	0.005	0.000	0.000	0.202
50%	1.895	0.000	2.328	-0.470	0.000	0.000	0.203
58%	2.188	0.000	0.891	0.002	0.000	0.000	0.203
63%	2.369	0.000	0.005	0.083	0.000	0.000	0.203
67%	2.552	0.000	-0.894	0.001	0.000	0.000	0.203
73%	2.748	0.000	-1.853	-0.267	0.000	0.000	0.203
74%	2.798	0.000	-2.098	-0.366	0.000	0.000	0.203
75%	2.843	0.000	3.879	-0.725	0.000	0.000	0.204
81%	3.061	0.000	2.810	0.005	0.000	0.000	0.204
87%	3.291	0.000	1.680	0.522	0.000	0.000	0.204
95%	3.601	0.000	0.163	0.807	0.000	0.000	0.204
100%	3.790	0.000	-0.767	0.750	0.000	0.000	0.204
MIEMBRO 14							
0%	0.000	0.000	4.430	-1.654	0.000	0.000	0.066
20%	0.527	0.000	1.843	0.000	0.000	0.000	0.066
23%	0.596	0.000	1.506	0.116	0.000	0.000	0.066
25%	0.661	0.000	1.187	0.203	0.000	0.000	0.066
25%	0.662	0.000	1.467	-0.002	0.000	0.000	0.066
25%	0.664	0.000	1.460	0.000	0.000	0.000	0.066
37%	0.990	0.000	-0.136	0.216	0.000	0.000	0.066
38%	0.994	0.000	-0.157	0.215	0.000	0.000	0.066
48%	1.259	0.000	-1.458	0.001	0.000	0.000	0.066
50%	1.325	0.000	1.634	-0.284	0.000	0.000	0.066
75%	1.987	0.000	3.579	-0.449	0.000	0.000	0.066
80%	2.127	0.000	2.897	0.001	0.000	0.000	0.066
100%	2.650	0.000	0.331	0.846	0.000	0.000	0.066
MIEMBRO 15							
0%	0.000	0.000	3.560	-1.189	0.000	0.000	-0.035
12%	0.526	0.000	0.980	0.005	0.000	0.000	-0.035
18%	0.773	0.000	-0.229	0.098	0.000	0.000	-0.035
21%	0.924	0.000	-0.972	0.007	0.000	0.000	-0.035
22%	0.987	0.000	-1.282	-0.064	0.000	0.000	-0.035
23%	0.997	0.000	-1.327	-0.076	0.000	0.000	-0.035
25%	1.104	0.000	2.872	-0.509	0.000	0.000	-0.036
30%	1.322	0.000	1.803	0.001	0.000	0.000	-0.036
38%	1.656	0.000	0.166	0.329	0.000	0.000	-0.036
47%	2.054	0.000	-1.785	0.007	0.000	0.000	-0.036
50%	2.208	0.000	2.527	-0.549	0.000	0.000	-0.037

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 285 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

57%	2.523	0.000	0.980	0.004	0.000	0.000	-0.037
63%	2.759	0.000	-0.179	0.098	0.000	0.000	-0.037
66%	2.919	0.000	-0.962	0.007	0.000	0.000	-0.037
74%	3.251	0.000	-2.588	-0.581	0.000	0.000	-0.037
75%	3.311	0.000	4.386	-0.897	0.000	0.000	-0.038
80%	3.548	0.000	3.225	0.004	0.000	0.000	-0.038
95%	4.194	0.000	0.057	1.064	0.000	0.000	-0.038
100%	4.415	0.000	-1.026	0.957	0.000	0.000	-0.038
MIEMBRO 16							
0%	0.000	0.000	16.890	-2.189	0.000	0.000	-0.015
50%	0.068	0.000	9.435	-1.073	0.000	0.000	-0.015
100%	0.135	0.000	9.104	-0.447	0.000	0.000	-0.015
MIEMBRO 17							
0%	0.000	0.000	2.408	-0.552	0.000	0.000	-0.064
14%	0.369	0.000	0.598	0.003	0.000	0.000	-0.064
18%	0.464	0.000	0.134	0.037	0.000	0.000	-0.064
23%	0.596	0.000	-0.515	0.012	0.000	0.000	-0.064
23%	0.600	0.000	-0.532	0.010	0.000	0.000	-0.064
25%	0.660	0.000	-0.826	-0.030	0.000	0.000	-0.064
25%	0.662	0.000	1.869	-0.224	0.000	0.000	-0.064
26%	0.685	0.000	1.758	-0.182	0.000	0.000	-0.064
31%	0.813	0.000	1.131	0.002	0.000	0.000	-0.064
40%	1.060	0.000	-0.080	0.132	0.000	0.000	-0.064
48%	1.264	0.000	-1.079	0.014	0.000	0.000	-0.064
50%	1.325	0.000	1.544	-0.236	0.000	0.000	-0.064
60%	1.587	0.000	0.260	0.000	0.000	0.000	-0.064
64%	1.684	0.000	-0.217	0.003	0.000	0.000	-0.064
75%	1.987	0.000	3.565	-0.453	0.000	0.000	-0.064
80%	2.129	0.000	2.874	0.001	0.000	0.000	-0.064
100%	2.650	0.000	0.317	0.833	0.000	0.000	-0.064
MIEMBRO 18							
0%	0.000	0.000	2.426	-0.561	0.000	0.000	0.114
14%	0.372	0.000	0.604	0.003	0.000	0.000	0.114
18%	0.464	0.000	0.152	0.037	0.000	0.000	0.114
23%	0.600	0.000	-0.517	0.012	0.000	0.000	0.114
24%	0.648	0.000	-0.751	-0.018	0.000	0.000	0.114
25%	0.662	0.000	1.871	-0.224	0.000	0.000	0.114
31%	0.813	0.000	1.132	0.002	0.000	0.000	0.114
33%	0.885	0.000	0.780	0.071	0.000	0.000	0.114
40%	1.060	0.000	-0.078	0.132	0.000	0.000	0.114

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 286 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

48%	1.264	0.000	-1.077	0.014	0.000	0.000	0.114
50%	1.325	0.000	1.546	-0.236	0.000	0.000	0.113
60%	1.587	0.000	0.259	0.000	0.000	0.000	0.113
64%	1.684	0.000	-0.213	0.003	0.000	0.000	0.113
75%	1.987	0.000	3.553	-0.451	0.000	0.000	0.113
80%	2.128	0.000	2.863	0.001	0.000	0.000	0.113
100%	2.650	0.000	0.305	0.827	0.000	0.000	0.113

MIEMBRO 19

0%	0.000	0.000	17.205	-2.229	0.000	0.000	0.020
50%	0.068	0.000	9.623	-1.091	0.000	0.000	0.020
100%	0.135	0.000	9.292	-0.453	0.000	0.000	0.020

MIEMBRO 20

0%	0.000	0.000	6.478	-0.814	0.000	0.000	0.051
48%	0.064	0.000	6.163	-0.409	0.000	0.000	0.051
50%	0.067	0.000	3.760	-0.392	0.000	0.000	0.051
100%	0.135	0.000	3.429	-0.150	0.000	0.000	0.051

MIEMBRO 21

0%	0.000	0.000	2.411	-0.454	0.000	0.000	0.001
5%	0.169	0.000	1.581	-0.116	0.000	0.000	0.001
7%	0.256	0.000	1.157	0.003	0.000	0.000	0.001
13%	0.450	0.000	0.205	0.135	0.000	0.000	0.001
20%	0.729	0.000	-1.161	0.002	0.000	0.000	0.001
24%	0.850	0.000	-1.754	-0.175	0.000	0.000	0.001
25%	0.900	0.000	2.222	-0.340	0.000	0.000	0.000
30%	1.098	0.000	1.253	0.003	0.000	0.000	0.000
37%	1.350	0.000	0.015	0.163	0.000	0.000	0.000
45%	1.609	0.000	-1.257	0.002	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.193	-0.328	0.000	0.000	0.000
55%	1.991	0.000	1.255	0.002	0.000	0.000	0.000
63%	2.250	0.000	-0.013	0.163	0.000	0.000	0.000
70%	2.503	0.000	-1.252	0.003	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.779	-0.160	0.000	0.000	0.000
74%	2.657	0.000	-2.010	-0.249	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	2.002	-0.270	0.000	0.000	-0.001
80%	2.871	0.000	1.162	0.002	0.000	0.000	-0.001
88%	3.150	0.000	-0.204	0.135	0.000	0.000	-0.001
91%	3.288	0.000	-0.882	0.060	0.000	0.000	-0.001
93%	3.344	0.000	-1.158	0.003	0.000	0.000	-0.001
100%	3.600	0.000	-2.411	-0.453	0.000	0.000	-0.001

MIEMBRO 22

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 287 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

0%	0.000	0.000	-3.420	-0.150	0.000	0.000	-0.053
48%	0.064	0.000	-3.734	-0.379	0.000	0.000	-0.053
50%	0.067	0.000	-6.136	-0.388	0.000	0.000	-0.053
100%	0.135	0.000	-6.467	-0.813	0.000	0.000	-0.053
MIEMBRO 26							
0%	0.000	0.000	1.194	0.285	0.000	0.000	0.004
8%	0.250	0.000	-0.031	0.431	0.000	0.000	0.004
20%	0.662	0.000	-2.054	0.001	0.000	0.000	0.004
23%	0.749	0.000	-2.480	-0.196	0.000	0.000	0.004
24%	0.800	0.000	-2.728	-0.328	0.000	0.000	0.004
25%	0.833	0.000	2.254	-0.414	0.000	0.000	0.004
33%	1.087	0.000	1.004	0.001	0.000	0.000	0.004
40%	1.332	0.000	-0.195	0.100	0.000	0.000	0.004
45%	1.498	0.000	-1.009	0.000	0.000	0.000	0.004
50%	1.665	0.000	1.913	-0.243	0.000	0.000	0.005
55%	1.826	0.000	1.124	0.001	0.000	0.000	0.005
63%	2.081	0.000	-0.128	0.128	0.000	0.000	0.005
69%	2.282	0.000	-1.111	0.004	0.000	0.000	0.005
74%	2.455	0.000	-1.960	-0.262	0.000	0.000	0.005
75%	2.498	0.000	2.363	-0.330	0.000	0.000	0.006
80%	2.668	0.000	1.529	0.001	0.000	0.000	0.006
90%	2.997	0.000	-0.086	0.238	0.000	0.000	0.006
99%	3.289	0.000	-1.518	0.004	0.000	0.000	0.006
100%	3.330	0.000	-1.719	-0.062	0.000	0.000	0.006
MIEMBRO 28							
0%	0.000	0.000	1.787	-0.102	0.000	0.000	-0.006
2%	0.064	0.000	1.472	0.003	0.000	0.000	-0.006
10%	0.333	0.000	0.154	0.221	0.000	0.000	-0.006
20%	0.666	0.000	-1.481	0.000	0.000	0.000	-0.006
24%	0.787	0.000	-2.073	-0.214	0.000	0.000	-0.006
25%	0.832	0.000	2.153	-0.345	0.000	0.000	-0.005
31%	1.048	0.000	1.099	0.004	0.000	0.000	-0.005
37%	1.249	0.000	0.112	0.126	0.000	0.000	-0.005
45%	1.499	0.000	-1.116	0.000	0.000	0.000	-0.005
50%	1.665	0.000	1.868	-0.242	0.000	0.000	-0.005
55%	1.831	0.000	1.055	0.000	0.000	0.000	-0.005
63%	2.081	0.000	-0.173	0.111	0.000	0.000	-0.005
68%	2.259	0.000	-1.046	0.002	0.000	0.000	-0.005
73%	2.439	0.000	-1.925	-0.264	0.000	0.000	-0.005
75%	2.497	0.000	2.658	-0.380	0.000	0.000	-0.004

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 288 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

80%	2.667	0.000	1.827	0.001	0.000	0.000	-0.004
93%	3.080	0.000	-0.199	0.337	0.000	0.000	-0.004
100%	3.330	0.000	-1.424	0.134	0.000	0.000	-0.004
MIEMBRO 31							
0%	0.000	0.000	4.320	-1.760	0.000	0.000	0.338
19%	0.626	0.000	1.248	-0.016	0.000	0.000	0.338
20%	0.642	0.000	1.173	0.002	0.000	0.000	0.338
23%	0.737	0.000	0.707	0.092	0.000	0.000	0.338
23%	0.755	0.000	0.619	0.103	0.000	0.000	0.338
24%	0.784	0.000	0.477	0.119	0.000	0.000	0.338
25%	0.819	0.000	1.846	-0.069	0.000	0.000	0.338
26%	0.860	0.000	1.642	0.004	0.000	0.000	0.338
38%	1.228	0.000	-0.161	0.276	0.000	0.000	0.338
47%	1.530	0.000	-1.644	0.003	0.000	0.000	0.338
50%	1.638	0.000	2.055	-0.399	0.000	0.000	0.337
59%	1.948	0.000	0.532	0.003	0.000	0.000	0.337
63%	2.047	0.000	0.047	0.031	0.000	0.000	0.337
66%	2.162	0.000	-0.520	0.004	0.000	0.000	0.337
73%	2.400	0.000	-1.684	-0.258	0.000	0.000	0.337
75%	2.456	0.000	3.541	-0.556	0.000	0.000	0.336
80%	2.636	0.000	2.658	0.003	0.000	0.000	0.336
98%	3.193	0.000	-0.072	0.723	0.000	0.000	0.336
100%	3.275	0.000	-0.473	0.700	0.000	0.000	0.336
MIEMBRO 32							
0%	0.000	0.000	4.321	-1.761	0.000	0.000	-0.339
19%	0.626	0.000	1.250	-0.017	0.000	0.000	-0.339
20%	0.642	0.000	1.174	0.002	0.000	0.000	-0.339
23%	0.737	0.000	0.708	0.092	0.000	0.000	-0.339
23%	0.755	0.000	0.620	0.103	0.000	0.000	-0.339
24%	0.784	0.000	0.478	0.119	0.000	0.000	-0.339
25%	0.819	0.000	1.846	-0.068	0.000	0.000	-0.339
26%	0.860	0.000	1.642	0.004	0.000	0.000	-0.339
38%	1.228	0.000	-0.161	0.276	0.000	0.000	-0.339
47%	1.530	0.000	-1.644	0.003	0.000	0.000	-0.339
50%	1.638	0.000	2.055	-0.399	0.000	0.000	-0.338
59%	1.948	0.000	0.533	0.003	0.000	0.000	-0.338
63%	2.047	0.000	0.048	0.031	0.000	0.000	-0.338
66%	2.163	0.000	-0.521	0.004	0.000	0.000	-0.338
73%	2.400	0.000	-1.684	-0.257	0.000	0.000	-0.338
75%	2.456	0.000	3.542	-0.556	0.000	0.000	-0.337

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 289 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

81%	2.636	0.000	2.659	0.003	0.000	0.000	-0.337
98%	3.193	0.000	-0.071	0.723	0.000	0.000	-0.337
100%	3.275	0.000	-0.472	0.701	0.000	0.000	-0.337

MIEMBRO 33

0%	0.000	0.000	1.524	0.150	0.000	0.000	-0.306
8%	0.274	0.000	0.180	0.383	0.000	0.000	-0.306
19%	0.706	0.000	-1.936	0.004	0.000	0.000	-0.306
23%	0.822	0.000	-2.508	-0.255	0.000	0.000	-0.306
24%	0.868	0.000	-2.733	-0.375	0.000	0.000	-0.306
25%	0.914	0.000	2.099	-0.340	0.000	0.000	-0.305
31%	1.135	0.000	1.013	0.005	0.000	0.000	-0.305
38%	1.371	0.000	-0.141	0.108	0.000	0.000	-0.305
42%	1.553	0.000	-1.037	0.000	0.000	0.000	-0.305
48%	1.736	0.000	-1.933	-0.271	0.000	0.000	-0.305
50%	1.828	0.000	2.208	-0.244	0.000	0.000	-0.303
54%	1.960	0.000	1.558	0.005	0.000	0.000	-0.303
63%	2.284	0.000	-0.033	0.253	0.000	0.000	-0.303
71%	2.596	0.000	-1.559	0.005	0.000	0.000	-0.303
73%	2.650	0.000	-1.825	-0.087	0.000	0.000	-0.303
74%	2.704	0.000	-2.089	-0.192	0.000	0.000	-0.303
75%	2.741	0.000	0.936	-0.050	0.000	0.000	-0.302
77%	2.811	0.000	0.592	0.004	0.000	0.000	-0.302
80%	2.924	0.000	0.040	0.039	0.000	0.000	-0.302
83%	3.050	0.000	-0.577	0.005	0.000	0.000	-0.302
83%	3.051	0.000	-0.582	0.005	0.000	0.000	-0.302
100%	3.655	0.000	-3.544	-1.241	0.000	0.000	-0.302

MIEMBRO 34

0%	0.000	0.000	1.520	0.152	0.000	0.000	0.307
8%	0.274	0.000	0.176	0.385	0.000	0.000	0.307
19%	0.706	0.000	-1.940	0.004	0.000	0.000	0.307
23%	0.822	0.000	-2.513	-0.256	0.000	0.000	0.307
24%	0.869	0.000	-2.741	-0.378	0.000	0.000	0.307
25%	0.914	0.000	2.102	-0.341	0.000	0.000	0.306
31%	1.135	0.000	1.016	0.005	0.000	0.000	0.306
38%	1.371	0.000	-0.138	0.108	0.000	0.000	0.306
43%	1.554	0.000	-1.039	0.000	0.000	0.000	0.306
48%	1.736	0.000	-1.930	-0.270	0.000	0.000	0.306
50%	1.828	0.000	2.214	-0.247	0.000	0.000	0.304
54%	1.961	0.000	1.558	0.005	0.000	0.000	0.304
63%	2.284	0.000	-0.027	0.252	0.000	0.000	0.304

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 290 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

71%	2.597	0.000	-1.558	0.005	0.000	0.000	0.304
73%	2.650	0.000	-1.819	-0.085	0.000	0.000	0.304
74%	2.704	0.000	-2.082	-0.190	0.000	0.000	0.304
75%	2.741	0.000	0.939	-0.052	0.000	0.000	0.303
77%	2.813	0.000	0.585	0.003	0.000	0.000	0.303
80%	2.924	0.000	0.043	0.038	0.000	0.000	0.303
83%	3.050	0.000	-0.573	0.005	0.000	0.000	0.303
84%	3.054	0.000	-0.593	0.002	0.000	0.000	0.303
100%	3.655	0.000	-3.542	-1.241	0.000	0.000	0.303

 CONDICIÓN : **U3=DL+0.5LL+SX**

Estación	Dist a J [m]	Axial [KN]	Cortant... [KN]	Plano 1-2		Plano 1-3	
				M33 [KN*m]	Cortant... [KN]	M22 [KN*m]	Torsión [KN*m]
MIEMBRO 1							
0%	0.000	0.000	-3.746	3.707	0.000	0.000	-0.002
20%	0.683	0.000	-7.098	0.002	0.000	0.000	-0.002
22%	0.780	0.000	-7.569	-0.703	0.000	0.000	-0.002
25%	0.866	0.000	2.835	-0.978	0.000	0.000	-0.002
48%	1.646	0.000	-0.988	-0.258	0.000	0.000	-0.002
50%	1.729	0.000	-1.394	-0.357	0.000	0.000	-0.002
50%	1.733	0.000	1.841	0.012	0.000	0.000	-0.002
52%	1.806	0.000	1.479	0.135	0.000	0.000	-0.002
60%	2.079	0.000	0.142	0.356	0.000	0.000	-0.002
72%	2.488	0.000	-1.863	0.004	0.000	0.000	-0.002
73%	2.512	0.000	-1.982	-0.043	0.000	0.000	-0.002
73%	2.539	0.000	-2.112	-0.097	0.000	0.000	-0.002
75%	2.599	0.000	0.039	0.097	0.000	0.000	-0.002
81%	2.801	0.000	-0.954	0.004	0.000	0.000	-0.002
100%	3.465	0.000	-4.209	-1.709	0.000	0.000	-0.002
MIEMBRO 2							
0%	0.000	0.000	0.219	1.038	0.000	0.000	0.000
19%	0.696	0.000	-3.193	0.004	0.000	0.000	0.000
22%	0.810	0.000	-3.753	-0.393	0.000	0.000	0.000
25%	0.900	0.000	2.038	-0.415	0.000	0.000	0.000
35%	1.258	0.000	0.283	0.000	0.000	0.000	0.000
38%	1.365	0.000	-0.240	0.003	0.000	0.000	0.000
48%	1.710	0.000	-1.933	-0.373	0.000	0.000	0.000

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 291 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

49%	1.761	0.000	-2.183	-0.477	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.307	-0.170	0.000	0.000	0.001
52%	1.881	0.000	1.908	0.002	0.000	0.000	0.001
63%	2.250	0.000	0.101	0.372	0.000	0.000	0.001
73%	2.610	0.000	-1.665	0.090	0.000	0.000	0.001
75%	2.700	0.000	-1.169	0.380	0.000	0.000	0.001
81%	2.920	0.000	-2.246	0.005	0.000	0.000	0.001
100%	3.600	0.000	-5.582	-2.658	0.000	0.000	0.001
MIEMBRO 3							
0%	0.000	0.000	-1.450	2.086	0.000	0.000	0.003
19%	0.672	0.000	-4.746	0.003	0.000	0.000	0.003
23%	0.780	0.000	-5.273	-0.534	0.000	0.000	0.003
25%	0.866	0.000	2.200	-0.570	0.000	0.000	0.003
48%	1.646	0.000	-1.623	-0.345	0.000	0.000	0.003
49%	1.693	0.000	-1.852	-0.426	0.000	0.000	0.003
50%	1.732	0.000	2.237	-0.119	0.000	0.000	0.003
52%	1.791	0.000	1.949	0.004	0.000	0.000	0.003
63%	2.166	0.000	0.114	0.390	0.000	0.000	0.003
73%	2.512	0.000	-1.585	0.135	0.000	0.000	0.003
75%	2.599	0.000	-1.173	0.310	0.000	0.000	0.002
80%	2.787	0.000	-2.096	0.003	0.000	0.000	0.002
100%	3.465	0.000	-5.421	-2.546	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 4							
0%	0.000	0.000	0.905	0.444	0.000	0.000	0.142
5%	0.164	0.000	0.102	0.526	0.000	0.000	0.142
20%	0.648	0.000	-2.270	0.001	0.000	0.000	0.142
23%	0.737	0.000	-2.708	-0.221	0.000	0.000	0.142
25%	0.819	0.000	2.183	-0.405	0.000	0.000	0.141
33%	1.086	0.000	0.872	0.003	0.000	0.000	0.141
38%	1.228	0.000	0.175	0.078	0.000	0.000	0.141
44%	1.441	0.000	-0.868	0.004	0.000	0.000	0.141
50%	1.638	0.000	1.974	-0.235	0.000	0.000	0.141
53%	1.737	0.000	1.485	-0.062	0.000	0.000	0.141
54%	1.785	0.000	1.252	0.003	0.000	0.000	0.141
63%	2.047	0.000	-0.034	0.162	0.000	0.000	0.141
70%	2.297	0.000	-1.260	0.001	0.000	0.000	0.141
75%	2.456	0.000	1.837	-0.252	0.000	0.000	0.141
81%	2.640	0.000	0.936	0.003	0.000	0.000	0.141
88%	2.866	0.000	-0.170	0.089	0.000	0.000	0.141
92%	3.024	0.000	-0.946	0.001	0.000	0.000	0.141

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 292 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100%	3.275	0.000	-2.177	-0.391	0.000	0.000	0.141
MIEMBRO 5							
0%	0.000	0.000	2.170	-0.257	0.000	0.000	-0.122
4%	0.145	0.000	1.461	0.005	0.000	0.000	-0.122
13%	0.474	0.000	-0.153	0.221	0.000	0.000	-0.122
20%	0.742	0.000	-1.469	0.003	0.000	0.000	-0.122
25%	0.948	0.000	2.361	-0.388	0.000	0.000	-0.123
31%	1.161	0.000	1.316	0.004	0.000	0.000	-0.123
38%	1.421	0.000	0.038	0.181	0.000	0.000	-0.123
45%	1.700	0.000	-1.326	0.001	0.000	0.000	-0.123
50%	1.895	0.000	2.272	-0.356	0.000	0.000	-0.124
55%	2.097	0.000	1.284	0.002	0.000	0.000	-0.124
63%	2.369	0.000	-0.051	0.170	0.000	0.000	-0.124
63%	2.397	0.000	-0.190	0.167	0.000	0.000	-0.124
69%	2.618	0.000	-1.274	0.005	0.000	0.000	-0.124
75%	2.843	0.000	2.660	-0.444	0.000	0.000	-0.124
80%	3.050	0.000	1.641	0.003	0.000	0.000	-0.124
90%	3.411	0.000	-0.127	0.276	0.000	0.000	-0.124
98%	3.719	0.000	-1.639	0.004	0.000	0.000	-0.124
100%	3.790	0.000	-1.985	-0.124	0.000	0.000	-0.124
MIEMBRO 6							
0%	0.000	0.000	2.228	-0.499	0.000	0.000	-0.217
15%	0.406	0.000	0.239	0.001	0.000	0.000	-0.217
19%	0.496	0.000	-0.205	0.003	0.000	0.000	-0.217
25%	0.662	0.000	1.507	-0.123	0.000	0.000	-0.217
29%	0.762	0.000	1.019	0.003	0.000	0.000	-0.217
38%	0.994	0.000	-0.118	0.107	0.000	0.000	-0.217
44%	1.179	0.000	-1.024	0.002	0.000	0.000	-0.217
47%	1.256	0.000	-1.404	-0.092	0.000	0.000	-0.217
50%	1.325	0.000	1.710	-0.196	0.000	0.000	-0.217
56%	1.472	0.000	0.989	0.002	0.000	0.000	-0.217
63%	1.656	0.000	0.085	0.101	0.000	0.000	-0.217
71%	1.875	0.000	-0.987	0.002	0.000	0.000	-0.217
73%	1.921	0.000	-1.214	-0.049	0.000	0.000	-0.217
75%	1.987	0.000	1.204	-0.123	0.000	0.000	-0.217
81%	2.137	0.000	0.472	0.002	0.000	0.000	-0.217
85%	2.252	0.000	-0.096	0.024	0.000	0.000	-0.217
88%	2.330	0.000	-0.477	0.002	0.000	0.000	-0.217
100%	2.650	0.000	-2.045	-0.402	0.000	0.000	-0.217
MIEMBRO 7							

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 293 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	0.000	0.000	2.567	-0.364	0.000	0.000	0.126
4%	0.173	0.000	1.718	0.007	0.000	0.000	0.126
13%	0.552	0.000	-0.139	0.306	0.000	0.000	0.126
20%	0.877	0.000	-1.734	0.002	0.000	0.000	0.126
24%	1.075	0.000	-2.704	-0.438	0.000	0.000	0.126
25%	1.104	0.000	2.746	-0.541	0.000	0.000	0.127
31%	1.363	0.000	1.474	0.007	0.000	0.000	0.127
38%	1.656	0.000	0.040	0.228	0.000	0.000	0.127
45%	1.966	0.000	-1.481	0.005	0.000	0.000	0.127
50%	2.194	0.000	-2.601	-0.462	0.000	0.000	0.127
50%	2.208	0.000	2.692	-0.480	0.000	0.000	0.128
51%	2.233	0.000	2.566	-0.413	0.000	0.000	0.128
55%	2.432	0.000	1.589	0.001	0.000	0.000	0.128
63%	2.759	0.000	-0.015	0.259	0.000	0.000	0.128
70%	3.080	0.000	-1.584	0.003	0.000	0.000	0.128
73%	3.201	0.000	-2.179	-0.226	0.000	0.000	0.128
75%	3.300	0.000	-2.663	-0.465	0.000	0.000	0.128
75%	3.311	0.000	2.467	-0.421	0.000	0.000	0.129
75%	3.322	0.000	2.413	-0.394	0.000	0.000	0.129
80%	3.530	0.000	1.396	0.001	0.000	0.000	0.129
88%	3.863	0.000	-0.239	0.194	0.000	0.000	0.129
93%	4.097	0.000	-1.387	0.003	0.000	0.000	0.129
100%	4.415	0.000	-2.945	-0.685	0.000	0.000	0.129
MIEMBRO 8							
0%	0.000	0.000	-2.139	2.409	0.000	0.000	0.001
19%	0.646	0.000	-5.307	0.003	0.000	0.000	0.001
23%	0.749	0.000	-5.812	-0.570	0.000	0.000	0.001
48%	1.582	0.000	-1.751	-0.457	0.000	0.000	0.001
50%	1.660	0.000	-2.135	-0.609	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	2.021	0.028	0.000	0.000	0.000
54%	1.784	0.000	1.436	0.234	0.000	0.000	0.000
63%	2.081	0.000	-0.020	0.445	0.000	0.000	0.000
75%	2.498	0.000	-3.155	0.729	0.000	0.000	0.000
81%	2.697	0.000	-4.131	0.004	0.000	0.000	0.000
100%	3.330	0.000	-7.237	-3.597	0.000	0.000	0.000
MIEMBRO 9							
0%	0.000	0.000	-1.340	1.961	0.000	0.000	0.001
20%	0.662	0.000	-4.585	0.001	0.000	0.000	0.001
22%	0.749	0.000	-5.014	-0.419	0.000	0.000	0.001
25%	0.832	0.000	2.177	-0.601	0.000	0.000	0.001

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 294 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

48%	1.582	0.000	-1.497	-0.346	0.000	0.000	0.001
48%	1.597	0.000	-1.574	-0.370	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	2.508	-0.162	0.000	0.000	0.000
52%	1.735	0.000	2.162	0.002	0.000	0.000	0.000
65%	2.164	0.000	0.058	0.479	0.000	0.000	0.000
75%	2.497	0.000	-3.027	0.605	0.000	0.000	0.000
80%	2.672	0.000	-3.883	0.002	0.000	0.000	0.000
100%	3.330	0.000	-7.109	-3.614	0.000	0.000	0.000
MIEMBRO 10							
0%	0.000	0.000	2.601	-0.394	0.000	0.000	-0.001
4%	0.187	0.000	1.684	0.006	0.000	0.000	-0.001
13%	0.552	0.000	-0.105	0.294	0.000	0.000	-0.001
20%	0.877	0.000	-1.698	0.002	0.000	0.000	-0.001
25%	1.104	0.000	2.741	-0.534	0.000	0.000	-0.002
31%	1.360	0.000	1.487	0.006	0.000	0.000	-0.002
38%	1.656	0.000	0.035	0.232	0.000	0.000	-0.002
45%	1.967	0.000	-1.494	0.004	0.000	0.000	-0.002
50%	2.197	0.000	-2.622	-0.469	0.000	0.000	-0.002
50%	2.208	0.000	2.663	-0.473	0.000	0.000	-0.004
52%	2.283	0.000	2.294	-0.286	0.000	0.000	-0.004
55%	2.431	0.000	1.564	0.001	0.000	0.000	-0.004
63%	2.759	0.000	-0.043	0.250	0.000	0.000	-0.004
69%	3.067	0.000	-1.551	0.005	0.000	0.000	-0.004
73%	3.231	0.000	-2.358	-0.317	0.000	0.000	-0.004
75%	3.311	0.000	2.555	-0.437	0.000	0.000	-0.005
80%	3.528	0.000	1.492	0.001	0.000	0.000	-0.005
88%	3.863	0.000	-0.151	0.226	0.000	0.000	-0.005
94%	4.132	0.000	-1.471	0.007	0.000	0.000	-0.005
100%	4.415	0.000	-2.857	-0.604	0.000	0.000	-0.005
MIEMBRO 11							
0%	0.000	0.000	2.651	-0.436	0.000	0.000	0.097
5%	0.205	0.000	1.648	0.004	0.000	0.000	0.097
13%	0.552	0.000	-0.055	0.280	0.000	0.000	0.097
20%	0.878	0.000	-1.655	0.001	0.000	0.000	0.097
24%	1.082	0.000	-2.652	-0.437	0.000	0.000	0.097
25%	1.104	0.000	2.752	-0.534	0.000	0.000	0.098
31%	1.357	0.000	1.508	0.006	0.000	0.000	0.098
38%	1.656	0.000	0.046	0.238	0.000	0.000	0.098
45%	1.975	0.000	-1.519	0.003	0.000	0.000	0.098
50%	2.208	0.000	2.677	-0.486	0.000	0.000	0.099

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 295 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

55%	2.439	0.000	1.541	0.003	0.000	0.000	0.099
63%	2.759	0.000	-0.029	0.245	0.000	0.000	0.099
69%	3.066	0.000	-1.533	0.005	0.000	0.000	0.099
73%	3.201	0.000	-2.194	-0.246	0.000	0.000	0.099
75%	3.290	0.000	-2.632	-0.462	0.000	0.000	0.099
75%	3.311	0.000	2.637	-0.464	0.000	0.000	0.100
76%	3.336	0.000	2.514	-0.399	0.000	0.000	0.100
80%	3.533	0.000	1.551	0.000	0.000	0.000	0.100
88%	3.863	0.000	-0.069	0.245	0.000	0.000	0.100
94%	4.161	0.000	-1.532	0.006	0.000	0.000	0.100
100%	4.415	0.000	-2.775	-0.540	0.000	0.000	0.100
MIEMBRO 12							
0%	0.000	0.000	1.278	0.207	0.000	0.000	-0.321
8%	0.246	0.000	0.073	0.373	0.000	0.000	-0.321
20%	0.650	0.000	-1.911	0.001	0.000	0.000	-0.321
23%	0.737	0.000	-2.335	-0.183	0.000	0.000	-0.321
25%	0.819	0.000	2.172	-0.379	0.000	0.000	-0.321
32%	1.059	0.000	0.996	0.001	0.000	0.000	-0.321
38%	1.228	0.000	0.165	0.099	0.000	0.000	-0.321
45%	1.464	0.000	-0.993	0.002	0.000	0.000	-0.321
48%	1.571	0.000	-1.516	-0.132	0.000	0.000	-0.321
50%	1.638	0.000	1.993	-0.260	0.000	0.000	-0.320
55%	1.801	0.000	1.194	0.000	0.000	0.000	-0.320
63%	2.047	0.000	-0.014	0.146	0.000	0.000	-0.320
70%	2.287	0.000	-1.190	0.001	0.000	0.000	-0.320
73%	2.374	0.000	-1.620	-0.122	0.000	0.000	-0.320
75%	2.456	0.000	2.080	-0.298	0.000	0.000	-0.320
81%	2.642	0.000	1.171	0.003	0.000	0.000	-0.320
88%	2.866	0.000	0.073	0.143	0.000	0.000	-0.320
95%	3.121	0.000	-1.177	0.002	0.000	0.000	-0.320
100%	3.275	0.000	-1.934	-0.238	0.000	0.000	-0.320
MIEMBRO 13							
0%	0.000	0.000	2.349	-0.390	0.000	0.000	0.278
6%	0.217	0.000	1.286	0.005	0.000	0.000	0.278
13%	0.474	0.000	0.026	0.173	0.000	0.000	0.278
20%	0.743	0.000	-1.292	0.003	0.000	0.000	0.278
25%	0.948	0.000	2.343	-0.367	0.000	0.000	0.279
30%	1.146	0.000	1.368	0.002	0.000	0.000	0.279
38%	1.421	0.000	0.020	0.193	0.000	0.000	0.279
41%	1.558	0.000	-0.652	0.149	0.000	0.000	0.279

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 296 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

45%	1.706	0.000	-1.374	0.000	0.000	0.000	0.279
48%	1.800	0.000	-1.838	-0.152	0.000	0.000	0.279
50%	1.895	0.000	2.264	-0.362	0.000	0.000	0.280
56%	2.104	0.000	1.240	0.004	0.000	0.000	0.280
63%	2.369	0.000	-0.059	0.160	0.000	0.000	0.280
69%	2.608	0.000	-1.232	0.005	0.000	0.000	0.280
73%	2.748	0.000	-1.918	-0.215	0.000	0.000	0.280
75%	2.843	0.000	2.789	-0.470	0.000	0.000	0.280
80%	3.050	0.000	1.772	0.003	0.000	0.000	0.280
90%	3.411	0.000	0.001	0.323	0.000	0.000	0.280
100%	3.773	0.000	-1.772	0.003	0.000	0.000	0.280
100%	3.790	0.000	-1.857	-0.028	0.000	0.000	0.280
MIEMBRO 14							
0%	0.000	0.000	2.480	-0.630	0.000	0.000	-0.038
25%	0.662	0.000	1.518	-0.113	0.000	0.000	-0.038
28%	0.752	0.000	1.080	0.002	0.000	0.000	-0.038
38%	0.994	0.000	-0.107	0.120	0.000	0.000	-0.038
45%	1.194	0.000	-1.090	0.000	0.000	0.000	-0.038
45%	1.202	0.000	-1.130	-0.009	0.000	0.000	-0.038
50%	1.325	0.000	1.703	-0.210	0.000	0.000	-0.038
56%	1.488	0.000	0.904	0.003	0.000	0.000	-0.038
63%	1.656	0.000	0.078	0.085	0.000	0.000	-0.038
70%	1.859	0.000	-0.915	0.001	0.000	0.000	-0.038
75%	1.987	0.000	1.554	-0.173	0.000	0.000	-0.038
81%	2.133	0.000	0.838	0.002	0.000	0.000	-0.038
88%	2.319	0.000	-0.071	0.073	0.000	0.000	-0.038
93%	2.474	0.000	-0.834	0.002	0.000	0.000	-0.038
100%	2.650	0.000	-1.695	-0.220	0.000	0.000	-0.038
MIEMBRO 15							
0%	0.000	0.000	2.707	-0.482	0.000	0.000	0.028
5%	0.224	0.000	1.610	0.001	0.000	0.000	0.028
13%	0.552	0.000	0.001	0.265	0.000	0.000	0.028
20%	0.881	0.000	-1.611	0.001	0.000	0.000	0.028
25%	1.104	0.000	2.756	-0.532	0.000	0.000	0.027
31%	1.355	0.000	1.524	0.006	0.000	0.000	0.027
38%	1.656	0.000	0.050	0.242	0.000	0.000	0.027
45%	1.979	0.000	-1.537	0.002	0.000	0.000	0.027
50%	2.208	0.000	2.654	-0.483	0.000	0.000	0.026
55%	2.441	0.000	1.507	0.003	0.000	0.000	0.026
63%	2.759	0.000	-0.052	0.234	0.000	0.000	0.026

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 297 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

69%	3.054	0.000	-1.496	0.007	0.000	0.000	0.026
73%	3.213	0.000	-2.278	-0.295	0.000	0.000	0.026
75%	3.311	0.000	2.737	-0.483	0.000	0.000	0.025
80%	3.531	0.000	1.657	0.000	0.000	0.000	0.025
88%	3.863	0.000	0.031	0.280	0.000	0.000	0.025
95%	4.206	0.000	-1.649	0.003	0.000	0.000	0.025
100%	4.415	0.000	-2.675	-0.450	0.000	0.000	0.025
MIEMBRO 16							
0%	0.000	0.000	5.143	-0.716	0.000	0.000	0.102
50%	0.068	0.000	2.496	-0.379	0.000	0.000	0.102
100%	0.135	0.000	2.165	-0.222	0.000	0.000	0.102
MIEMBRO 17							
0%	0.000	0.000	1.793	-0.257	0.000	0.000	-0.184
7%	0.196	0.000	0.833	0.000	0.000	0.000	-0.184
15%	0.397	0.000	-0.156	0.069	0.000	0.000	-0.184
20%	0.535	0.000	-0.831	0.001	0.000	0.000	-0.184
25%	0.662	0.000	1.642	-0.185	0.000	0.000	-0.184
30%	0.808	0.000	0.929	0.002	0.000	0.000	-0.184
38%	0.994	0.000	0.017	0.090	0.000	0.000	-0.184
45%	1.188	0.000	-0.934	0.001	0.000	0.000	-0.184
45%	1.200	0.000	-0.993	-0.011	0.000	0.000	-0.184
50%	1.325	0.000	1.684	-0.193	0.000	0.000	-0.184
56%	1.472	0.000	0.961	0.002	0.000	0.000	-0.184
63%	1.656	0.000	0.060	0.096	0.000	0.000	-0.184
70%	1.865	0.000	-0.964	0.001	0.000	0.000	-0.184
73%	1.921	0.000	-1.240	-0.061	0.000	0.000	-0.184
75%	1.987	0.000	1.425	-0.156	0.000	0.000	-0.184
81%	2.137	0.000	0.693	0.002	0.000	0.000	-0.184
85%	2.252	0.000	0.126	0.049	0.000	0.000	-0.184
91%	2.419	0.000	-0.688	0.003	0.000	0.000	-0.184
100%	2.650	0.000	-1.823	-0.288	0.000	0.000	-0.184
MIEMBRO 18							
0%	0.000	0.000	1.682	-0.196	0.000	0.000	-0.006
6%	0.152	0.000	0.939	0.002	0.000	0.000	-0.006
13%	0.331	0.000	0.058	0.092	0.000	0.000	-0.006
20%	0.536	0.000	-0.946	0.001	0.000	0.000	-0.006
25%	0.662	0.000	1.639	-0.192	0.000	0.000	-0.006
31%	0.817	0.000	0.881	0.002	0.000	0.000	-0.006
38%	0.994	0.000	0.015	0.081	0.000	0.000	-0.006
38%	1.017	0.000	-0.097	0.081	0.000	0.000	-0.006

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 298 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

44%	1.177	0.000	-0.883	0.002	0.000	0.000	-0.006
50%	1.325	0.000	1.677	-0.183	0.000	0.000	-0.006
55%	1.462	0.000	1.004	0.001	0.000	0.000	-0.006
63%	1.656	0.000	0.053	0.103	0.000	0.000	-0.006
71%	1.871	0.000	-0.998	0.002	0.000	0.000	-0.006
75%	1.987	0.000	1.306	-0.140	0.000	0.000	-0.006
81%	2.140	0.000	0.556	0.002	0.000	0.000	-0.006
85%	2.252	0.000	0.006	0.034	0.000	0.000	-0.006
89%	2.368	0.000	-0.558	0.002	0.000	0.000	-0.006
100%	2.650	0.000	-1.943	-0.351	0.000	0.000	-0.006
MIEMBRO 19							
0%	0.000	0.000	2.827	-0.431	0.000	0.000	0.143
50%	0.068	0.000	1.059	-0.257	0.000	0.000	0.143
100%	0.135	0.000	0.728	-0.197	0.000	0.000	0.143
MIEMBRO 20							
0%	0.000	0.000	-17.654	2.093	0.000	0.000	-0.011
48%	0.064	0.000	-17.968	0.951	0.000	0.000	-0.011
50%	0.067	0.000	-11.353	0.906	0.000	0.000	-0.011
100%	0.135	0.000	-11.684	0.129	0.000	0.000	-0.011
MIEMBRO 21							
0%	0.000	0.000	1.520	0.096	0.000	0.000	0.001
8%	0.270	0.000	0.196	0.328	0.000	0.000	0.001
19%	0.675	0.000	-1.790	0.005	0.000	0.000	0.001
22%	0.810	0.000	-2.452	-0.281	0.000	0.000	0.001
25%	0.900	0.000	1.894	-0.244	0.000	0.000	0.000
30%	1.066	0.000	1.082	0.003	0.000	0.000	0.000
35%	1.260	0.000	0.129	0.120	0.000	0.000	0.000
42%	1.506	0.000	-1.077	0.004	0.000	0.000	0.000
48%	1.710	0.000	-2.077	-0.318	0.000	0.000	0.000
52%	1.879	0.000	1.482	0.002	0.000	0.000	0.000
60%	2.160	0.000	0.104	0.225	0.000	0.000	0.000
69%	2.482	0.000	-1.473	0.005	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-2.102	-0.225	0.000	0.000	0.000
73%	2.615	0.000	-2.126	-0.235	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	1.073	-0.008	0.000	0.000	-0.001
75%	2.709	0.000	1.029	0.002	0.000	0.000	-0.001
80%	2.880	0.000	0.190	0.106	0.000	0.000	-0.001
87%	3.127	0.000	-1.019	0.004	0.000	0.000	-0.001
100%	3.600	0.000	-3.340	-1.028	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 22							

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 299 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	0.000	0.000	-19.227	-0.432	0.000	0.000	0.025
50%	0.067	0.000	-31.330	-1.720	0.000	0.000	0.025
100%	0.135	0.000	-31.661	-3.846	0.000	0.000	0.025
MIEMBRO 26							
0%	0.000	0.000	-3.456	3.335	0.000	0.000	0.001
20%	0.658	0.000	-6.681	0.002	0.000	0.000	0.001
23%	0.749	0.000	-7.129	-0.630	0.000	0.000	0.001
25%	0.833	0.000	2.801	-0.905	0.000	0.000	0.001
48%	1.582	0.000	-0.873	-0.183	0.000	0.000	0.001
48%	1.601	0.000	-0.967	-0.201	0.000	0.000	0.001
49%	1.640	0.000	-1.160	-0.243	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	1.332	0.077	0.000	0.000	0.002
58%	1.915	0.000	0.108	0.257	0.000	0.000	0.002
68%	2.260	0.000	-1.585	0.002	0.000	0.000	0.002
73%	2.414	0.000	-2.342	-0.301	0.000	0.000	0.002
75%	2.498	0.000	1.609	-0.123	0.000	0.000	0.002
78%	2.587	0.000	1.168	0.001	0.000	0.000	0.002
85%	2.831	0.000	-0.024	0.140	0.000	0.000	0.002
92%	3.062	0.000	-1.161	0.003	0.000	0.000	0.002
100%	3.330	0.000	-2.473	-0.483	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 28							
0%	0.000	0.000	1.023	0.324	0.000	0.000	-0.002
8%	0.250	0.000	-0.202	0.427	0.000	0.000	-0.002
19%	0.626	0.000	-2.046	0.004	0.000	0.000	-0.002
22%	0.749	0.000	-2.651	-0.286	0.000	0.000	-0.002
25%	0.826	0.000	-3.028	-0.504	0.000	0.000	-0.002
30%	0.986	0.000	0.814	0.002	0.000	0.000	-0.002
35%	1.165	0.000	-0.066	0.069	0.000	0.000	-0.002
40%	1.318	0.000	-0.813	0.002	0.000	0.000	-0.002
48%	1.582	0.000	-2.107	-0.383	0.000	0.000	-0.002
50%	1.665	0.000	2.411	-0.204	0.000	0.000	-0.001
53%	1.760	0.000	1.947	0.002	0.000	0.000	-0.001
65%	2.164	0.000	-0.039	0.388	0.000	0.000	-0.001
72%	2.414	0.000	-1.263	0.226	0.000	0.000	-0.001
75%	2.497	0.000	-1.991	0.441	0.000	0.000	-0.001
80%	2.678	0.000	-2.875	0.002	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	-6.073	-2.915	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 31							
0%	0.000	0.000	1.908	-0.200	0.000	0.000	0.244
4%	0.128	0.000	1.279	0.004	0.000	0.000	0.244

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 300 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

13%	0.409	0.000	-0.099	0.170	0.000	0.000	0.244
20%	0.653	0.000	-1.293	0.000	0.000	0.000	0.244
25%	0.819	0.000	2.059	-0.304	0.000	0.000	0.244
31%	1.013	0.000	1.106	0.004	0.000	0.000	0.244
38%	1.228	0.000	0.052	0.128	0.000	0.000	0.244
45%	1.467	0.000	-1.117	0.001	0.000	0.000	0.244
50%	1.638	0.000	2.009	-0.274	0.000	0.000	0.243
55%	1.801	0.000	1.210	-0.012	0.000	0.000	0.243
55%	1.812	0.000	1.153	0.002	0.000	0.000	0.243
63%	2.047	0.000	0.002	0.138	0.000	0.000	0.243
70%	2.283	0.000	-1.154	0.002	0.000	0.000	0.243
75%	2.456	0.000	2.024	-0.279	0.000	0.000	0.242
80%	2.633	0.000	1.157	0.002	0.000	0.000	0.242
88%	2.866	0.000	0.016	0.139	0.000	0.000	0.242
95%	3.106	0.000	-1.162	0.001	0.000	0.000	0.242
100%	3.275	0.000	-1.991	-0.265	0.000	0.000	0.242
MIEMBRO 32							
0%	0.000	0.000	1.784	-0.120	0.000	0.000	-0.433
2%	0.076	0.000	1.412	0.001	0.000	0.000	-0.433
10%	0.328	0.000	0.178	0.201	0.000	0.000	-0.433
20%	0.652	0.000	-1.414	0.001	0.000	0.000	-0.433
25%	0.819	0.000	2.070	-0.316	0.000	0.000	-0.433
31%	1.022	0.000	1.072	0.004	0.000	0.000	-0.433
33%	1.077	0.000	0.804	0.055	0.000	0.000	-0.433
38%	1.228	0.000	0.063	0.121	0.000	0.000	-0.433
45%	1.461	0.000	-1.081	0.002	0.000	0.000	-0.433
50%	1.638	0.000	2.008	-0.268	0.000	0.000	-0.431
55%	1.806	0.000	1.180	0.001	0.000	0.000	-0.431
63%	2.047	0.000	0.001	0.143	0.000	0.000	-0.431
70%	2.288	0.000	-1.181	0.001	0.000	0.000	-0.431
73%	2.374	0.000	-1.605	-0.120	0.000	0.000	-0.431
75%	2.456	0.000	1.948	-0.265	0.000	0.000	-0.431
80%	2.633	0.000	1.082	0.002	0.000	0.000	-0.431
88%	2.866	0.000	-0.059	0.121	0.000	0.000	-0.431
94%	3.072	0.000	-1.073	0.004	0.000	0.000	-0.431
100%	3.275	0.000	-2.067	-0.314	0.000	0.000	-0.431
MIEMBRO 33							
0%	0.000	0.000	1.829	-0.019	0.000	0.000	-0.215
0%	0.012	0.000	1.770	0.002	0.000	0.000	-0.215
10%	0.366	0.000	0.037	0.322	0.000	0.000	-0.215

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 301 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

20%	0.735	0.000	-1.774	0.001	0.000	0.000	-0.215
24%	0.893	0.000	-2.552	-0.342	0.000	0.000	-0.215
25%	0.914	0.000	2.362	-0.438	0.000	0.000	-0.214
32%	1.167	0.000	1.120	0.004	0.000	0.000	-0.214
38%	1.371	0.000	0.122	0.130	0.000	0.000	-0.214
44%	1.624	0.000	-1.119	0.004	0.000	0.000	-0.214
50%	1.828	0.000	2.180	-0.305	0.000	0.000	-0.212
55%	2.003	0.000	1.322	0.002	0.000	0.000	-0.212
63%	2.284	0.000	-0.060	0.179	0.000	0.000	-0.212
70%	2.540	0.000	-1.316	0.003	0.000	0.000	-0.212
73%	2.650	0.000	-1.852	-0.170	0.000	0.000	-0.212
75%	2.741	0.000	2.224	-0.335	0.000	0.000	-0.211
80%	2.933	0.000	1.282	0.002	0.000	0.000	-0.211
88%	3.198	0.000	-0.016	0.169	0.000	0.000	-0.211
95%	3.455	0.000	-1.277	0.003	0.000	0.000	-0.211
100%	3.655	0.000	-2.256	-0.350	0.000	0.000	-0.211

MIEMBRO 34

0%	0.000	0.000	1.858	-0.036	0.000	0.000	0.397
1%	0.022	0.000	1.751	0.004	0.000	0.000	0.397
10%	0.366	0.000	0.066	0.316	0.000	0.000	0.397
20%	0.717	0.000	-1.658	0.036	0.000	0.000	0.397
20%	0.737	0.000	-1.758	0.001	0.000	0.000	0.397
23%	0.843	0.000	-2.276	-0.212	0.000	0.000	0.397
25%	0.914	0.000	2.386	-0.446	0.000	0.000	0.396
32%	1.169	0.000	1.133	0.003	0.000	0.000	0.396
38%	1.371	0.000	0.146	0.132	0.000	0.000	0.396
45%	1.632	0.000	-1.136	0.002	0.000	0.000	0.396
50%	1.828	0.000	2.188	-0.313	0.000	0.000	0.395
55%	2.007	0.000	1.307	0.001	0.000	0.000	0.395
63%	2.284	0.000	-0.052	0.175	0.000	0.000	0.395
69%	2.538	0.000	-1.297	0.004	0.000	0.000	0.395
73%	2.660	0.000	-1.894	-0.191	0.000	0.000	0.395
75%	2.741	0.000	2.291	-0.351	0.000	0.000	0.393
80%	2.936	0.000	1.338	0.002	0.000	0.000	0.393
88%	3.198	0.000	0.051	0.184	0.000	0.000	0.393
95%	3.482	0.000	-1.339	0.002	0.000	0.000	0.393
100%	3.655	0.000	-2.189	-0.304	0.000	0.000	0.393

CONDICIÓN : **U4=DL+0.5LL-SX**

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 302 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Estación	Dist a J [m]	Axial [KN]	Plano 1-2			Plano 1-3	
			Cortant... [KN]	M33 [KN*m]	Cortant... [KN]	M22 [KN*m]	Torsión [KN*m]
MIEMBRO 1							
0%	0.000	0.000	5.434	-2.555	0.000	0.000	-0.002
20%	0.678	0.000	2.110	0.003	0.000	0.000	-0.002
22%	0.780	0.000	1.611	0.192	0.000	0.000	-0.002
25%	0.858	0.000	1.226	0.303	0.000	0.000	-0.002
25%	0.866	0.000	2.009	-0.019	0.000	0.000	-0.003
25%	0.877	0.000	1.956	0.002	0.000	0.000	-0.003
38%	1.299	0.000	-0.115	0.391	0.000	0.000	-0.003
48%	1.655	0.000	-1.857	0.041	0.000	0.000	-0.003
50%	1.733	0.000	2.048	-0.505	0.000	0.000	-0.003
51%	1.770	0.000	1.862	-0.431	0.000	0.000	-0.003
73%	2.512	0.000	-1.775	-0.398	0.000	0.000	-0.003
75%	2.599	0.000	5.706	-1.011	0.000	0.000	-0.003
81%	2.793	0.000	4.755	0.003	0.000	0.000	-0.003
100%	3.465	0.000	1.459	2.092	0.000	0.000	-0.003
MIEMBRO 2							
0%	0.000	0.000	5.590	-2.664	0.000	0.000	-0.001
19%	0.680	0.000	2.254	0.005	0.000	0.000	-0.001
22%	0.810	0.000	1.619	0.256	0.000	0.000	-0.001
24%	0.879	0.000	1.281	0.356	0.000	0.000	-0.001
25%	0.900	0.000	2.106	-0.079	0.000	0.000	-0.001
26%	0.942	0.000	1.901	0.005	0.000	0.000	-0.001
37%	1.350	0.000	-0.100	0.372	0.000	0.000	-0.001
48%	1.713	0.000	-1.879	0.013	0.000	0.000	-0.001
50%	1.800	0.000	2.375	-0.567	0.000	0.000	0.000
51%	1.839	0.000	2.183	-0.478	0.000	0.000	0.000
62%	2.237	0.000	0.233	0.002	0.000	0.000	0.000
65%	2.341	0.000	-0.277	0.000	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	4.203	-0.753	0.000	0.000	0.000
81%	2.904	0.000	3.201	0.004	0.000	0.000	0.000
100%	3.600	0.000	-0.210	1.044	0.000	0.000	0.000
MIEMBRO 3							
0%	0.000	0.000	4.218	-1.715	0.000	0.000	0.002
19%	0.664	0.000	0.963	0.004	0.000	0.000	0.002
23%	0.802	0.000	0.283	0.090	0.000	0.000	0.002
25%	0.866	0.000	2.407	-0.232	0.000	0.000	0.002

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 303 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

28%	0.977	0.000	1.865	0.004	0.000	0.000	0.002
40%	1.386	0.000	-0.142	0.356	0.000	0.000	0.002
48%	1.646	0.000	-1.416	0.154	0.000	0.000	0.002
48%	1.661	0.000	-1.489	0.132	0.000	0.000	0.002
48%	1.672	0.000	-1.542	0.116	0.000	0.000	0.002
50%	1.732	0.000	1.412	-0.363	0.000	0.000	0.002
73%	2.512	0.000	-2.411	-0.752	0.000	0.000	0.002
75%	2.599	0.000	8.007	-1.380	0.000	0.000	0.002
80%	2.782	0.000	7.111	0.002	0.000	0.000	0.002
100%	3.465	0.000	3.760	3.716	0.000	0.000	0.002

MIEMBRO 4

0%	0.000	0.000	1.278	0.207	0.000	0.000	0.318
8%	0.246	0.000	0.074	0.373	0.000	0.000	0.318
20%	0.650	0.000	-1.911	0.001	0.000	0.000	0.318
23%	0.737	0.000	-2.335	-0.183	0.000	0.000	0.318
25%	0.819	0.000	2.172	-0.379	0.000	0.000	0.317
32%	1.059	0.000	0.996	0.001	0.000	0.000	0.317
38%	1.228	0.000	0.164	0.099	0.000	0.000	0.317
45%	1.464	0.000	-0.993	0.002	0.000	0.000	0.317
48%	1.568	0.000	-1.503	-0.128	0.000	0.000	0.317
50%	1.638	0.000	1.995	-0.260	0.000	0.000	0.317
55%	1.801	0.000	1.195	0.000	0.000	0.000	0.317
63%	2.047	0.000	-0.013	0.146	0.000	0.000	0.317
70%	2.287	0.000	-1.192	0.001	0.000	0.000	0.317
73%	2.374	0.000	-1.618	-0.121	0.000	0.000	0.317
75%	2.456	0.000	2.078	-0.298	0.000	0.000	0.317
81%	2.642	0.000	1.167	0.003	0.000	0.000	0.317
88%	2.866	0.000	0.070	0.142	0.000	0.000	0.317
95%	3.119	0.000	-1.174	0.001	0.000	0.000	0.317
100%	3.275	0.000	-1.937	-0.240	0.000	0.000	0.317

MIEMBRO 5

0%	0.000	0.000	2.349	-0.388	0.000	0.000	-0.276
6%	0.216	0.000	1.291	0.004	0.000	0.000	-0.276
13%	0.474	0.000	0.026	0.174	0.000	0.000	-0.276
20%	0.743	0.000	-1.297	0.003	0.000	0.000	-0.276
25%	0.948	0.000	2.349	-0.370	0.000	0.000	-0.277
30%	1.148	0.000	1.367	0.002	0.000	0.000	-0.277
38%	1.421	0.000	0.026	0.193	0.000	0.000	-0.277
42%	1.581	0.000	-0.760	0.134	0.000	0.000	-0.277
45%	1.707	0.000	-1.374	0.000	0.000	0.000	-0.277

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 304 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

48%	1.800	0.000	-1.833	-0.150	0.000	0.000	-0.277
50%	1.895	0.000	2.259	-0.362	0.000	0.000	-0.278
56%	2.104	0.000	1.232	0.004	0.000	0.000	-0.278
63%	2.369	0.000	-0.064	0.158	0.000	0.000	-0.278
69%	2.606	0.000	-1.225	0.006	0.000	0.000	-0.278
73%	2.748	0.000	-1.922	-0.218	0.000	0.000	-0.278
75%	2.843	0.000	2.821	-0.477	0.000	0.000	-0.278
80%	3.050	0.000	1.803	0.003	0.000	0.000	-0.278
90%	3.411	0.000	0.034	0.335	0.000	0.000	-0.278
100%	3.787	0.000	-1.811	0.001	0.000	0.000	-0.278
100%	3.790	0.000	-1.825	-0.005	0.000	0.000	-0.278

MIEMBRO 6

0%	0.000	0.000	2.546	-0.663	0.000	0.000	-0.012
25%	0.662	0.000	1.520	-0.112	0.000	0.000	-0.012
28%	0.750	0.000	1.089	0.002	0.000	0.000	-0.012
38%	0.994	0.000	-0.104	0.122	0.000	0.000	-0.012
45%	1.196	0.000	-1.097	0.001	0.000	0.000	-0.012
47%	1.236	0.000	-1.292	-0.047	0.000	0.000	-0.012
50%	1.325	0.000	1.713	-0.214	0.000	0.000	-0.011
56%	1.491	0.000	0.900	0.003	0.000	0.000	-0.011
63%	1.656	0.000	0.089	0.085	0.000	0.000	-0.011
70%	1.860	0.000	-0.911	0.001	0.000	0.000	-0.011
75%	1.987	0.000	1.553	-0.173	0.000	0.000	-0.011
81%	2.134	0.000	0.833	0.002	0.000	0.000	-0.011
88%	2.319	0.000	-0.072	0.072	0.000	0.000	-0.011
93%	2.473	0.000	-0.830	0.002	0.000	0.000	-0.011
100%	2.650	0.000	-1.696	-0.221	0.000	0.000	-0.011

MIEMBRO 7

0%	0.000	0.000	2.704	-0.481	0.000	0.000	0.000
5%	0.223	0.000	1.611	0.001	0.000	0.000	0.000
13%	0.552	0.000	-0.002	0.265	0.000	0.000	0.000
20%	0.880	0.000	-1.610	0.001	0.000	0.000	0.000
25%	1.104	0.000	2.750	-0.529	0.000	0.000	0.001
31%	1.354	0.000	1.521	0.006	0.000	0.000	0.001
38%	1.656	0.000	0.044	0.242	0.000	0.000	0.001
45%	1.977	0.000	-1.533	0.002	0.000	0.000	0.001
50%	2.197	0.000	-2.613	-0.454	0.000	0.000	0.001
50%	2.208	0.000	2.646	-0.478	0.000	0.000	0.003
52%	2.282	0.000	2.280	-0.295	0.000	0.000	0.003
55%	2.439	0.000	1.511	0.003	0.000	0.000	0.003

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 305 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

63%	2.759	0.000	-0.060	0.235	0.000	0.000	0.003
69%	3.052	0.000	-1.497	0.007	0.000	0.000	0.003
73%	3.232	0.000	-2.376	-0.340	0.000	0.000	0.003
75%	3.311	0.000	2.737	-0.482	0.000	0.000	0.004
80%	3.531	0.000	1.660	0.000	0.000	0.000	0.004
88%	3.863	0.000	0.031	0.281	0.000	0.000	0.004
95%	4.206	0.000	-1.653	0.003	0.000	0.000	0.004
100%	4.415	0.000	-2.675	-0.448	0.000	0.000	0.004
MIEMBRO 8							
0%	0.000	0.000	7.260	-3.611	0.000	0.000	0.000
19%	0.633	0.000	4.153	0.004	0.000	0.000	0.000
23%	0.749	0.000	3.586	0.452	0.000	0.000	0.000
25%	0.833	0.000	2.062	0.013	0.000	0.000	0.000
38%	1.249	0.000	0.021	0.446	0.000	0.000	0.000
46%	1.544	0.000	-1.429	0.238	0.000	0.000	0.000
48%	1.601	0.000	-1.704	0.150	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	2.159	-0.621	0.000	0.000	-0.001
73%	2.414	0.000	-1.515	-0.379	0.000	0.000	-0.001
75%	2.498	0.000	6.242	-1.075	0.000	0.000	-0.001
81%	2.684	0.000	5.329	0.003	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	2.160	2.423	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 9							
0%	0.000	0.000	7.129	-3.628	0.000	0.000	0.000
20%	0.658	0.000	3.904	0.002	0.000	0.000	0.000
22%	0.749	0.000	3.456	0.338	0.000	0.000	0.000
25%	0.832	0.000	1.573	0.228	0.000	0.000	0.000
35%	1.165	0.000	-0.060	0.480	0.000	0.000	0.000
48%	1.582	0.000	-2.101	0.030	0.000	0.000	0.000
48%	1.587	0.000	-2.125	0.020	0.000	0.000	0.000
50%	1.665	0.000	1.903	-0.488	0.000	0.000	-0.001
52%	1.733	0.000	1.570	-0.370	0.000	0.000	-0.001
72%	2.414	0.000	-1.771	-0.439	0.000	0.000	-0.001
75%	2.497	0.000	5.443	-0.857	0.000	0.000	-0.001
80%	2.668	0.000	4.606	0.001	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	1.361	1.975	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 10							
0%	0.000	0.000	2.649	-0.432	0.000	0.000	-0.126
5%	0.203	0.000	1.655	0.004	0.000	0.000	-0.126
13%	0.552	0.000	-0.057	0.283	0.000	0.000	-0.126
20%	0.880	0.000	-1.665	0.001	0.000	0.000	-0.126

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 306 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

24%	1.075	0.000	-2.621	-0.417	0.000	0.000	-0.126
25%	1.104	0.000	2.758	-0.539	0.000	0.000	-0.127
31%	1.360	0.000	1.504	0.006	0.000	0.000	-0.127
38%	1.656	0.000	0.052	0.237	0.000	0.000	-0.127
45%	1.975	0.000	-1.516	0.003	0.000	0.000	-0.127
50%	2.194	0.000	-2.590	-0.447	0.000	0.000	-0.127
50%	2.208	0.000	2.673	-0.485	0.000	0.000	-0.128
51%	2.233	0.000	2.547	-0.418	0.000	0.000	-0.128
55%	2.439	0.000	1.538	0.003	0.000	0.000	-0.128
63%	2.759	0.000	-0.033	0.244	0.000	0.000	-0.128
69%	3.065	0.000	-1.529	0.005	0.000	0.000	-0.128
73%	3.201	0.000	-2.197	-0.249	0.000	0.000	-0.128
75%	3.299	0.000	-2.680	-0.489	0.000	0.000	-0.128
75%	3.311	0.000	2.649	-0.466	0.000	0.000	-0.129
75%	3.323	0.000	2.593	-0.436	0.000	0.000	-0.129
80%	3.533	0.000	1.563	0.000	0.000	0.000	-0.129
88%	3.863	0.000	-0.057	0.249	0.000	0.000	-0.129
94%	4.167	0.000	-1.546	0.006	0.000	0.000	-0.129
100%	4.415	0.000	-2.763	-0.529	0.000	0.000	-0.129
MIEMBRO 11							
0%	0.000	0.000	2.605	-0.396	0.000	0.000	-0.027
4%	0.188	0.000	1.684	0.006	0.000	0.000	-0.027
13%	0.552	0.000	-0.101	0.294	0.000	0.000	-0.027
20%	0.877	0.000	-1.698	0.001	0.000	0.000	-0.027
25%	1.104	0.000	2.748	-0.537	0.000	0.000	-0.027
31%	1.360	0.000	1.489	0.007	0.000	0.000	-0.027
38%	1.656	0.000	0.042	0.232	0.000	0.000	-0.027
45%	1.970	0.000	-1.498	0.004	0.000	0.000	-0.027
50%	2.208	0.000	2.671	-0.478	0.000	0.000	-0.025
55%	2.434	0.000	1.561	0.001	0.000	0.000	-0.025
63%	2.759	0.000	-0.035	0.250	0.000	0.000	-0.025
69%	3.068	0.000	-1.550	0.005	0.000	0.000	-0.025
73%	3.214	0.000	-2.263	-0.272	0.000	0.000	-0.025
75%	3.311	0.000	2.554	-0.438	0.000	0.000	-0.025
80%	3.529	0.000	1.489	0.001	0.000	0.000	-0.025
88%	3.863	0.000	-0.152	0.224	0.000	0.000	-0.025
94%	4.131	0.000	-1.467	0.007	0.000	0.000	-0.025
100%	4.415	0.000	-2.858	-0.606	0.000	0.000	-0.025
MIEMBRO 12							
0%	0.000	0.000	0.905	0.444	0.000	0.000	-0.145

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 307 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

5%	0.164	0.000	0.102	0.526	0.000	0.000	-0.145
20%	0.648	0.000	-2.271	0.001	0.000	0.000	-0.145
23%	0.737	0.000	-2.708	-0.221	0.000	0.000	-0.145
25%	0.819	0.000	2.183	-0.405	0.000	0.000	-0.145
33%	1.086	0.000	0.872	0.003	0.000	0.000	-0.145
38%	1.228	0.000	0.176	0.078	0.000	0.000	-0.145
44%	1.441	0.000	-0.868	0.004	0.000	0.000	-0.145
50%	1.638	0.000	1.972	-0.234	0.000	0.000	-0.144
53%	1.732	0.000	1.508	-0.069	0.000	0.000	-0.144
54%	1.785	0.000	1.251	0.003	0.000	0.000	-0.144
63%	2.047	0.000	-0.035	0.162	0.000	0.000	-0.144
70%	2.296	0.000	-1.259	0.001	0.000	0.000	-0.144
75%	2.456	0.000	1.840	-0.252	0.000	0.000	-0.144
81%	2.640	0.000	0.941	0.003	0.000	0.000	-0.144
88%	2.866	0.000	-0.167	0.090	0.000	0.000	-0.144
92%	3.026	0.000	-0.953	0.001	0.000	0.000	-0.144
100%	3.275	0.000	-2.174	-0.389	0.000	0.000	-0.144

MIEMBRO 13

0%	0.000	0.000	2.171	-0.258	0.000	0.000	0.125
4%	0.146	0.000	1.457	0.005	0.000	0.000	0.125
13%	0.474	0.000	-0.152	0.220	0.000	0.000	0.125
20%	0.741	0.000	-1.465	0.003	0.000	0.000	0.125
25%	0.948	0.000	2.357	-0.386	0.000	0.000	0.125
31%	1.160	0.000	1.317	0.004	0.000	0.000	0.125
38%	1.421	0.000	0.034	0.181	0.000	0.000	0.125
45%	1.699	0.000	-1.327	0.001	0.000	0.000	0.125
50%	1.895	0.000	2.274	-0.356	0.000	0.000	0.126
55%	2.096	0.000	1.287	0.002	0.000	0.000	0.126
60%	2.261	0.000	0.478	0.148	0.000	0.000	0.126
63%	2.369	0.000	-0.049	0.171	0.000	0.000	0.126
69%	2.619	0.000	-1.277	0.005	0.000	0.000	0.126
75%	2.843	0.000	2.646	-0.441	0.000	0.000	0.127
80%	3.050	0.000	1.626	0.003	0.000	0.000	0.127
90%	3.411	0.000	-0.141	0.271	0.000	0.000	0.127
98%	3.714	0.000	-1.626	0.003	0.000	0.000	0.127
100%	3.790	0.000	-2.000	-0.135	0.000	0.000	0.127

MIEMBRO 14

0%	0.000	0.000	2.202	-0.485	0.000	0.000	0.170
15%	0.391	0.000	0.284	0.001	0.000	0.000	0.170
18%	0.464	0.000	-0.072	0.009	0.000	0.000	0.170

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 308 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

19%	0.501	0.000	-0.253	0.003	0.000	0.000	0.170
25%	0.662	0.000	1.516	-0.126	0.000	0.000	0.170
29%	0.764	0.000	1.017	0.003	0.000	0.000	0.170
38%	0.994	0.000	-0.108	0.107	0.000	0.000	0.170
45%	1.180	0.000	-1.022	0.002	0.000	0.000	0.170
49%	1.304	0.000	-1.628	-0.162	0.000	0.000	0.170
50%	1.325	0.000	1.716	-0.199	0.000	0.000	0.170
56%	1.473	0.000	0.989	0.002	0.000	0.000	0.170
63%	1.656	0.000	0.091	0.101	0.000	0.000	0.170
71%	1.876	0.000	-0.987	0.002	0.000	0.000	0.170
73%	1.921	0.000	-1.208	-0.047	0.000	0.000	0.170
75%	1.987	0.000	1.225	-0.128	0.000	0.000	0.170
81%	2.141	0.000	0.474	0.002	0.000	0.000	0.170
85%	2.252	0.000	-0.074	0.025	0.000	0.000	0.170
88%	2.335	0.000	-0.478	0.002	0.000	0.000	0.170
100%	2.650	0.000	-2.023	-0.392	0.000	0.000	0.170
MIEMBRO 15							
0%	0.000	0.000	2.569	-0.367	0.000	0.000	-0.098
4%	0.175	0.000	1.710	0.007	0.000	0.000	-0.098
13%	0.552	0.000	-0.137	0.303	0.000	0.000	-0.098
20%	0.876	0.000	-1.725	0.002	0.000	0.000	-0.098
24%	1.081	0.000	-2.733	-0.456	0.000	0.000	-0.098
25%	1.104	0.000	2.741	-0.537	0.000	0.000	-0.099
31%	1.361	0.000	1.478	0.007	0.000	0.000	-0.099
38%	1.656	0.000	0.035	0.229	0.000	0.000	-0.099
45%	1.965	0.000	-1.484	0.005	0.000	0.000	-0.099
50%	2.208	0.000	2.695	-0.481	0.000	0.000	-0.100
55%	2.433	0.000	1.592	0.001	0.000	0.000	-0.100
63%	2.759	0.000	-0.011	0.259	0.000	0.000	-0.100
70%	3.081	0.000	-1.588	0.002	0.000	0.000	-0.100
73%	3.201	0.000	-2.175	-0.223	0.000	0.000	-0.100
75%	3.290	0.000	-2.612	-0.436	0.000	0.000	-0.100
75%	3.311	0.000	2.455	-0.419	0.000	0.000	-0.101
76%	3.337	0.000	2.329	-0.357	0.000	0.000	-0.101
80%	3.530	0.000	1.384	0.001	0.000	0.000	-0.101
88%	3.863	0.000	-0.251	0.190	0.000	0.000	-0.101
93%	4.093	0.000	-1.378	0.002	0.000	0.000	-0.101
100%	4.415	0.000	-2.957	-0.696	0.000	0.000	-0.101
MIEMBRO 16							
0%	0.000	0.000	2.382	-0.376	0.000	0.000	-0.138

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 309 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	0.068	0.000	0.792	-0.232	0.000	0.000	-0.138
100%	0.135	0.000	0.461	-0.189	0.000	0.000	-0.138
MIEMBRO 17							
0%	0.000	0.000	1.654	-0.184	0.000	0.000	0.057
5%	0.142	0.000	0.958	0.001	0.000	0.000	0.057
13%	0.331	0.000	0.030	0.095	0.000	0.000	0.057
20%	0.533	0.000	-0.962	0.001	0.000	0.000	0.057
25%	0.662	0.000	1.629	-0.189	0.000	0.000	0.057
31%	0.815	0.000	0.879	0.002	0.000	0.000	0.057
37%	0.985	0.000	0.049	0.081	0.000	0.000	0.057
38%	0.994	0.000	0.004	0.081	0.000	0.000	0.057
44%	1.174	0.000	-0.880	0.002	0.000	0.000	0.057
50%	1.325	0.000	1.668	-0.180	0.000	0.000	0.057
55%	1.459	0.000	1.009	0.000	0.000	0.000	0.057
63%	1.656	0.000	0.043	0.104	0.000	0.000	0.057
71%	1.869	0.000	-1.001	0.002	0.000	0.000	0.057
75%	1.987	0.000	1.308	-0.140	0.000	0.000	0.057
81%	2.139	0.000	0.565	0.002	0.000	0.000	0.057
85%	2.252	0.000	0.008	0.035	0.000	0.000	0.057
89%	2.370	0.000	-0.567	0.002	0.000	0.000	0.057
100%	2.650	0.000	-1.941	-0.349	0.000	0.000	0.057
MIEMBRO 18							
0%	0.000	0.000	1.801	-0.261	0.000	0.000	0.233
7%	0.199	0.000	0.827	0.000	0.000	0.000	0.233
15%	0.397	0.000	-0.148	0.067	0.000	0.000	0.233
20%	0.535	0.000	-0.822	0.001	0.000	0.000	0.233
25%	0.662	0.000	1.636	-0.183	0.000	0.000	0.233
30%	0.807	0.000	0.928	0.002	0.000	0.000	0.233
38%	0.994	0.000	0.011	0.089	0.000	0.000	0.233
44%	1.157	0.000	-0.789	0.026	0.000	0.000	0.233
45%	1.186	0.000	-0.931	0.001	0.000	0.000	0.233
50%	1.325	0.000	1.677	-0.191	0.000	0.000	0.233
56%	1.471	0.000	0.962	0.002	0.000	0.000	0.233
63%	1.656	0.000	0.053	0.096	0.000	0.000	0.233
70%	1.864	0.000	-0.965	0.001	0.000	0.000	0.233
73%	1.921	0.000	-1.246	-0.062	0.000	0.000	0.233
75%	1.987	0.000	1.404	-0.151	0.000	0.000	0.233
81%	2.134	0.000	0.685	0.002	0.000	0.000	0.233
85%	2.252	0.000	0.104	0.049	0.000	0.000	0.233
91%	2.412	0.000	-0.679	0.003	0.000	0.000	0.233

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 310 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100%	2.650	0.000	-1.845	-0.297	0.000	0.000	0.233
MIEMBRO 19							
0%	0.000	0.000	5.328	-0.740	0.000	0.000	-0.097
50%	0.068	0.000	2.604	-0.390	0.000	0.000	-0.097
100%	0.135	0.000	2.273	-0.226	0.000	0.000	-0.097
MIEMBRO 20							
0%	0.000	0.000	31.672	-3.847	0.000	0.000	-0.028
50%	0.067	0.000	19.567	-1.741	0.000	0.000	-0.028
100%	0.135	0.000	19.236	-0.432	0.000	0.000	-0.028
MIEMBRO 21							
0%	0.000	0.000	3.341	-1.029	0.000	0.000	0.000
13%	0.474	0.000	1.019	0.004	0.000	0.000	0.000
20%	0.720	0.000	-0.189	0.106	0.000	0.000	0.000
23%	0.822	0.000	-0.691	0.061	0.000	0.000	0.000
25%	0.898	0.000	-1.064	-0.006	0.000	0.000	0.000
25%	0.900	0.000	2.545	-0.434	0.000	0.000	0.000
31%	1.118	0.000	1.474	0.005	0.000	0.000	0.000
40%	1.440	0.000	-0.102	0.225	0.000	0.000	0.000
48%	1.713	0.000	-1.442	0.014	0.000	0.000	0.000
50%	1.800	0.000	2.520	-0.526	0.000	0.000	0.000
58%	2.095	0.000	1.076	0.004	0.000	0.000	0.000
65%	2.340	0.000	-0.128	0.120	0.000	0.000	0.000
70%	2.535	0.000	-1.081	0.003	0.000	0.000	0.000
73%	2.610	0.000	-1.452	-0.093	0.000	0.000	0.000
75%	2.700	0.000	2.894	-0.522	0.000	0.000	-0.001
81%	2.925	0.000	1.791	0.005	0.000	0.000	-0.001
93%	3.330	0.000	-0.195	0.328	0.000	0.000	-0.001
100%	3.600	0.000	-1.519	0.097	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 22							
0%	0.000	0.000	11.694	0.128	0.000	0.000	0.010
50%	0.067	0.000	17.996	0.890	0.000	0.000	0.010
100%	0.135	0.000	17.665	2.094	0.000	0.000	0.010
MIEMBRO 26							
0%	0.000	0.000	5.843	-2.764	0.000	0.000	0.001
20%	0.652	0.000	2.648	0.002	0.000	0.000	0.001
23%	0.749	0.000	2.170	0.237	0.000	0.000	0.001
25%	0.833	0.000	1.710	0.076	0.000	0.000	0.001
35%	1.166	0.000	0.078	0.374	0.000	0.000	0.001
47%	1.571	0.000	-1.912	0.002	0.000	0.000	0.001
50%	1.665	0.000	2.499	-0.566	0.000	0.000	0.002

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 311 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

60%	2.007	0.000	0.821	0.002	0.000	0.000	0.002
65%	2.165	0.000	0.050	0.070	0.000	0.000	0.002
70%	2.342	0.000	-0.819	0.002	0.000	0.000	0.002
73%	2.419	0.000	-1.198	-0.076	0.000	0.000	0.002
75%	2.498	0.000	3.129	-0.540	0.000	0.000	0.002
81%	2.705	0.000	2.109	0.004	0.000	0.000	0.002
95%	3.164	0.000	-0.137	0.456	0.000	0.000	0.002
100%	3.330	0.000	-0.954	0.365	0.000	0.000	0.002
MIEMBRO 28							
0%	0.000	0.000	2.540	-0.522	0.000	0.000	-0.003
9%	0.286	0.000	1.136	0.004	0.000	0.000	-0.003
15%	0.499	0.000	0.090	0.135	0.000	0.000	-0.003
23%	0.750	0.000	-1.138	0.004	0.000	0.000	-0.003
25%	0.832	0.000	2.735	-0.509	0.000	0.000	-0.002
32%	1.070	0.000	1.571	0.002	0.000	0.000	-0.002
43%	1.415	0.000	-0.122	0.252	0.000	0.000	-0.002
48%	1.613	0.000	-1.090	0.133	0.000	0.000	-0.002
50%	1.665	0.000	1.322	-0.278	0.000	0.000	-0.001
52%	1.717	0.000	1.069	-0.217	0.000	0.000	-0.001
75%	2.497	0.000	7.307	-1.201	0.000	0.000	-0.001
80%	2.672	0.000	6.450	0.002	0.000	0.000	-0.001
100%	3.330	0.000	3.225	3.183	0.000	0.000	-0.001
MIEMBRO 31							
0%	0.000	0.000	1.783	-0.119	0.000	0.000	0.432
2%	0.075	0.000	1.413	0.001	0.000	0.000	0.432
10%	0.328	0.000	0.177	0.202	0.000	0.000	0.432
20%	0.652	0.000	-1.415	0.001	0.000	0.000	0.432
25%	0.819	0.000	2.071	-0.316	0.000	0.000	0.432
31%	1.022	0.000	1.072	0.004	0.000	0.000	0.432
33%	1.084	0.000	0.771	0.061	0.000	0.000	0.432
38%	1.228	0.000	0.063	0.121	0.000	0.000	0.432
45%	1.461	0.000	-1.081	0.002	0.000	0.000	0.432
50%	1.638	0.000	2.007	-0.268	0.000	0.000	0.431
55%	1.806	0.000	1.180	0.001	0.000	0.000	0.431
63%	2.047	0.000	0.000	0.143	0.000	0.000	0.431
70%	2.288	0.000	-1.180	0.001	0.000	0.000	0.431
73%	2.374	0.000	-1.606	-0.120	0.000	0.000	0.431
75%	2.456	0.000	1.947	-0.265	0.000	0.000	0.430
80%	2.633	0.000	1.082	0.002	0.000	0.000	0.430
88%	2.866	0.000	-0.061	0.121	0.000	0.000	0.430

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 312 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

94%	3.072	0.000	-1.073	0.004	0.000	0.000	0.430
100%	3.275	0.000	-2.068	-0.314	0.000	0.000	0.430
MIEMBRO 32							
0%	0.000	0.000	1.909	-0.201	0.000	0.000	-0.245
4%	0.129	0.000	1.278	0.004	0.000	0.000	-0.245
13%	0.409	0.000	-0.098	0.170	0.000	0.000	-0.245
20%	0.653	0.000	-1.292	0.000	0.000	0.000	-0.245
25%	0.819	0.000	2.059	-0.303	0.000	0.000	-0.245
31%	1.013	0.000	1.107	0.004	0.000	0.000	-0.245
38%	1.228	0.000	0.051	0.128	0.000	0.000	-0.245
45%	1.467	0.000	-1.118	0.001	0.000	0.000	-0.245
50%	1.638	0.000	2.010	-0.274	0.000	0.000	-0.244
55%	1.802	0.000	1.202	-0.010	0.000	0.000	-0.244
55%	1.812	0.000	1.154	0.002	0.000	0.000	-0.244
63%	2.047	0.000	0.003	0.138	0.000	0.000	-0.244
70%	2.283	0.000	-1.155	0.002	0.000	0.000	-0.244
75%	2.456	0.000	2.024	-0.279	0.000	0.000	-0.243
80%	2.633	0.000	1.156	0.002	0.000	0.000	-0.243
88%	2.866	0.000	0.017	0.139	0.000	0.000	-0.243
95%	3.106	0.000	-1.162	0.001	0.000	0.000	-0.243
100%	3.275	0.000	-1.990	-0.265	0.000	0.000	-0.243
MIEMBRO 33							
0%	0.000	0.000	1.864	-0.039	0.000	0.000	-0.397
1%	0.024	0.000	1.747	0.004	0.000	0.000	-0.397
10%	0.366	0.000	0.071	0.315	0.000	0.000	-0.397
20%	0.732	0.000	-1.724	0.012	0.000	0.000	-0.397
20%	0.738	0.000	-1.754	0.001	0.000	0.000	-0.397
23%	0.841	0.000	-2.262	-0.207	0.000	0.000	-0.397
25%	0.914	0.000	2.383	-0.445	0.000	0.000	-0.396
32%	1.169	0.000	1.130	0.003	0.000	0.000	-0.396
38%	1.371	0.000	0.142	0.131	0.000	0.000	-0.396
45%	1.631	0.000	-1.132	0.003	0.000	0.000	-0.396
50%	1.828	0.000	2.183	-0.311	0.000	0.000	-0.394
55%	2.006	0.000	1.307	0.001	0.000	0.000	-0.394
63%	2.284	0.000	-0.058	0.175	0.000	0.000	-0.394
69%	2.537	0.000	-1.297	0.004	0.000	0.000	-0.394
73%	2.660	0.000	-1.898	-0.192	0.000	0.000	-0.394
75%	2.741	0.000	2.289	-0.349	0.000	0.000	-0.393
80%	2.935	0.000	1.340	0.002	0.000	0.000	-0.393
88%	3.198	0.000	0.049	0.185	0.000	0.000	-0.393

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 313 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

95%	3.482	0.000	-1.341	0.002	0.000	0.000	-0.393
100%	3.655	0.000	-2.191	-0.305	0.000	0.000	-0.393
MIEMBRO 34							
0%	0.000	0.000	1.825	-0.017	0.000	0.000	0.216
0%	0.011	0.000	1.773	0.002	0.000	0.000	0.216
10%	0.366	0.000	0.033	0.323	0.000	0.000	0.216
20%	0.735	0.000	-1.777	0.001	0.000	0.000	0.216
24%	0.893	0.000	-2.554	-0.343	0.000	0.000	0.216
25%	0.914	0.000	2.365	-0.438	0.000	0.000	0.215
32%	1.167	0.000	1.123	0.004	0.000	0.000	0.215
38%	1.371	0.000	0.125	0.131	0.000	0.000	0.215
44%	1.625	0.000	-1.124	0.003	0.000	0.000	0.215
50%	1.828	0.000	2.186	-0.308	0.000	0.000	0.213
55%	2.004	0.000	1.322	0.001	0.000	0.000	0.213
63%	2.284	0.000	-0.054	0.179	0.000	0.000	0.213
70%	2.542	0.000	-1.315	0.003	0.000	0.000	0.213
73%	2.650	0.000	-1.846	-0.168	0.000	0.000	0.213
75%	2.741	0.000	2.227	-0.337	0.000	0.000	0.212
80%	2.934	0.000	1.280	0.002	0.000	0.000	0.212
88%	3.198	0.000	-0.014	0.169	0.000	0.000	0.212
95%	3.456	0.000	-1.276	0.003	0.000	0.000	0.212
100%	3.655	0.000	-2.254	-0.349	0.000	0.000	0.212

Fuerzas en miembros en estaciones fijas

CONDICIÓN **U=DL+0.5LL+SZ**

	M33	V2	M22	V3	Axial	Torsión
	[KN*m]	[KN]	[KN*m]	[KN]	[KN]	[KN*m]

MIEMBRO 1

0%	0.58	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.50	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.25	1.94	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.46	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.19	-1.38	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 2

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 314 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	-0.81	2.91	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.25	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.37	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.19	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.81	-2.90	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 3						
0%	0.19	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.40	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.24	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.54	3.43	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.59	-0.82	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 4						
0%	1.93	-1.38	0.00	0.00	0.00	0.23
25%	-0.63	2.39	0.00	0.00	0.00	0.23
50%	-0.12	1.94	0.00	0.00	0.00	0.23
75%	0.01	0.38	0.00	0.00	0.00	0.23
100%	-1.32	-3.64	0.00	0.00	0.00	0.23
MIEMBRO 5						
0%	0.58	1.01	0.00	0.00	0.00	-0.20
25%	-0.45	2.32	0.00	0.00	0.00	-0.20
50%	-0.25	2.21	0.00	0.00	0.00	-0.20
75%	-0.19	1.58	0.00	0.00	0.00	-0.20
100%	-0.90	-3.07	0.00	0.00	0.00	-0.20
MIEMBRO 6						
0%	0.52	0.30	0.00	0.00	0.00	-0.11
25%	-0.24	1.56	0.00	0.00	0.00	-0.11
50%	-0.12	1.79	0.00	0.00	0.00	-0.11
75%	0.15	-0.81	0.00	0.00	0.00	-0.11
100%	-1.46	-4.06	0.00	0.00	0.00	-0.11
MIEMBRO 7						
0%	0.34	1.71	0.00	0.00	0.00	0.06
25%	-0.56	2.62	0.00	0.00	0.00	0.06
50%	-0.41	2.82	0.00	0.00	0.00	0.07
75%	-0.01	0.81	0.00	0.00	0.00	0.07
100%	-2.10	-4.60	0.00	0.00	0.00	0.07
MIEMBRO 8						
0%	-0.61	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.25	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.30	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.17	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 315 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100%	-0.59	-2.54	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 9						
0%	-0.84	2.91	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.18	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.33	2.21	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.12	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.83	-2.89	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 10						
0%	0.35	1.71	0.00	0.00	0.00	-0.06
25%	-0.56	2.63	0.00	0.00	0.00	-0.06
50%	-0.41	2.82	0.00	0.00	0.00	-0.07
75%	-0.01	0.81	0.00	0.00	0.00	-0.07
100%	-2.10	-4.60	0.00	0.00	0.00	-0.07
MIEMBRO 11						
0%	0.35	1.71	0.00	0.00	0.00	0.03
25%	-0.56	2.63	0.00	0.00	0.00	0.04
50%	-0.42	2.82	0.00	0.00	0.00	0.04
75%	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.04
100%	-2.10	-4.61	0.00	0.00	0.00	0.04
MIEMBRO 12						
0%	1.93	-1.38	0.00	0.00	0.00	-0.23
25%	-0.63	2.40	0.00	0.00	0.00	-0.23
50%	-0.12	1.94	0.00	0.00	0.00	-0.23
75%	0.01	0.38	0.00	0.00	0.00	-0.23
100%	-1.32	-3.64	0.00	0.00	0.00	-0.23
MIEMBRO 13						
0%	0.58	1.01	0.00	0.00	0.00	0.20
25%	-0.45	2.32	0.00	0.00	0.00	0.20
50%	-0.25	2.21	0.00	0.00	0.00	0.20
75%	-0.19	1.56	0.00	0.00	0.00	0.20
100%	-0.91	-3.09	0.00	0.00	0.00	0.20
MIEMBRO 14						
0%	0.54	0.25	0.00	0.00	0.00	0.07
25%	-0.24	1.57	0.00	0.00	0.00	0.07
50%	-0.12	1.78	0.00	0.00	0.00	0.07
75%	0.15	-0.80	0.00	0.00	0.00	0.07
100%	-1.46	-4.05	0.00	0.00	0.00	0.07
MIEMBRO 15						
0%	0.34	1.72	0.00	0.00	0.00	-0.04
25%	-0.56	2.63	0.00	0.00	0.00	-0.04

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 316 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	-0.42	2.82	0.00	0.00	0.00	-0.04
75%	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	-0.04
100%	-2.10	-4.61	0.00	0.00	0.00	-0.04
MIEMBRO 16						
0%	1.10	-9.37	0.00	0.00	0.00	-0.02
25%	0.78	-9.53	0.00	0.00	0.00	-0.02
50%	0.46	-6.15	0.00	0.00	0.00	-0.02
75%	0.25	-6.31	0.00	0.00	0.00	-0.02
100%	0.04	-6.48	0.00	0.00	0.00	-0.02
MIEMBRO 17						
0%	0.11	1.04	0.00	0.00	0.00	-0.06
25%	-0.15	1.40	0.00	0.00	0.00	-0.06
50%	-0.14	1.81	0.00	0.00	0.00	-0.06
75%	0.16	-0.83	0.00	0.00	0.00	-0.06
100%	-1.47	-4.08	0.00	0.00	0.00	-0.06
MIEMBRO 18						
0%	0.10	1.06	0.00	0.00	0.00	0.11
25%	-0.15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.11
50%	-0.14	1.81	0.00	0.00	0.00	0.11
75%	0.16	-0.84	0.00	0.00	0.00	0.11
100%	-1.48	-4.09	0.00	0.00	0.00	0.11
MIEMBRO 19						
0%	1.06	-9.05	0.00	0.00	0.00	0.03
25%	0.75	-9.22	0.00	0.00	0.00	0.03
50%	0.44	-5.96	0.00	0.00	0.00	0.03
75%	0.24	-6.13	0.00	0.00	0.00	0.03
100%	0.03	-6.29	0.00	0.00	0.00	0.03
MIEMBRO 20						
0%	-0.94	7.54	0.00	0.00	0.00	-0.09
25%	-0.69	7.37	0.00	0.00	0.00	-0.09
50%	-0.44	4.45	0.00	0.00	0.00	-0.09
75%	-0.30	4.29	0.00	0.00	0.00	-0.09
100%	-0.15	4.12	0.00	0.00	0.00	-0.09
MIEMBRO 21						
0%	-0.48	2.45	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.34	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.33	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.26	1.96	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.48	-2.45	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 22						

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 317 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	-0.15	-4.11	0.00	0.00	0.00	0.09
25%	-0.30	-4.28	0.00	0.00	0.00	0.09
50%	-0.44	-7.20	0.00	0.00	0.00	0.09
75%	-0.69	-7.36	0.00	0.00	0.00	0.09
100%	-0.94	-7.53	0.00	0.00	0.00	0.09
MIEMBRO 26						
0%	0.29	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.41	2.26	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.25	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.33	2.37	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.06	-1.71	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 28						
0%	-0.10	1.78	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.34	2.15	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.24	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.38	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.13	-1.42	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 31						
0%	1.44	-0.63	0.00	0.00	0.00	0.34
25%	-0.55	2.28	0.00	0.00	0.00	0.34
50%	-0.14	1.96	0.00	0.00	0.00	0.34
75%	0.01	0.43	0.00	0.00	0.00	0.34
100%	-1.28	-3.59	0.00	0.00	0.00	0.34
MIEMBRO 32						
0%	1.44	-0.63	0.00	0.00	0.00	-0.34
25%	-0.55	2.28	0.00	0.00	0.00	-0.34
50%	-0.14	1.96	0.00	0.00	0.00	-0.34
75%	0.01	0.43	0.00	0.00	0.00	-0.34
100%	-1.28	-3.58	0.00	0.00	0.00	-0.34
MIEMBRO 33						
0%	-0.21	2.17	0.00	0.00	0.00	-0.31
25%	-0.54	2.65	0.00	0.00	0.00	-0.30
50%	-0.37	2.16	0.00	0.00	0.00	-0.30
75%	-0.63	3.58	0.00	0.00	0.00	-0.30
100%	0.59	-0.90	0.00	0.00	0.00	-0.30
MIEMBRO 34						
0%	-0.20	2.16	0.00	0.00	0.00	0.31
25%	-0.54	2.65	0.00	0.00	0.00	0.31
50%	-0.37	2.16	0.00	0.00	0.00	0.30
75%	-0.64	3.58	0.00	0.00	0.00	0.30

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 318 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100% 0.59 -0.90 0.00 0.00 0.00 0.30

CONDICIÓN U2=DL+0.5LL-SZ

	M33	V2	M22	V3	Axial	Torsión
	[KN*m]	[KN]	[KN*m]	[KN]	[KN]	[KN*m]

MIEMBRO 1

0%	0.57	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.50	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.25	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.46	2.87	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.19	-1.37	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 2

0%	-0.81	2.90	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.25	2.07	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.37	2.34	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.19	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.81	-2.89	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 3

0%	0.19	1.38	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.40	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.24	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.53	3.41	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.58	-0.84	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 4

0%	-1.28	3.57	0.00	0.00	0.00	0.23
25%	-0.15	1.96	0.00	0.00	0.00	0.23
50%	-0.37	2.02	0.00	0.00	0.00	0.23
75%	-0.56	3.54	0.00	0.00	0.00	0.23
100%	0.69	-0.47	0.00	0.00	0.00	0.23

MIEMBRO 5

0%	-1.22	3.51	0.00	0.00	0.00	-0.20
25%	-0.31	2.39	0.00	0.00	0.00	-0.20
50%	-0.47	2.33	0.00	0.00	0.00	-0.20
75%	-0.73	3.90	0.00	0.00	0.00	-0.20
100%	0.77	-0.74	0.00	0.00	0.00	-0.20

MIEMBRO 6

0%	-1.68	4.48	0.00	0.00	0.00	-0.11
25%	0.00	1.46	0.00	0.00	0.00	-0.11

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 319 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

50%	-0.29	1.64	0.00	0.00	0.00	-0.11
75%	-0.45	3.57	0.00	0.00	0.00	-0.11
100%	0.84	0.32	0.00	0.00	0.00	-0.11
MIEMBRO 7						
0%	-1.19	3.56	0.00	0.00	0.00	0.06
25%	-0.51	2.87	0.00	0.00	0.00	0.06
50%	-0.55	2.52	0.00	0.00	0.00	0.07
75%	-0.90	4.39	0.00	0.00	0.00	0.07
100%	0.96	-1.02	0.00	0.00	0.00	0.07
MIEMBRO 8						
0%	-0.60	2.56	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.26	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.29	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.17	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.58	-2.53	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 9						
0%	-0.82	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.19	1.88	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.32	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.13	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.81	-2.86	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 10						
0%	-1.18	3.54	0.00	0.00	0.00	-0.06
25%	-0.51	2.87	0.00	0.00	0.00	-0.06
50%	-0.55	2.52	0.00	0.00	0.00	-0.07
75%	-0.90	4.39	0.00	0.00	0.00	-0.07
100%	0.96	-1.02	0.00	0.00	0.00	-0.07
MIEMBRO 11						
0%	-1.18	3.55	0.00	0.00	0.00	0.03
25%	-0.51	2.87	0.00	0.00	0.00	0.04
50%	-0.55	2.53	0.00	0.00	0.00	0.04
75%	-0.90	4.39	0.00	0.00	0.00	0.04
100%	0.96	-1.03	0.00	0.00	0.00	0.04
MIEMBRO 12						
0%	-1.28	3.57	0.00	0.00	0.00	-0.23
25%	-0.15	1.96	0.00	0.00	0.00	-0.23
50%	-0.37	2.02	0.00	0.00	0.00	-0.23
75%	-0.56	3.54	0.00	0.00	0.00	-0.23
100%	0.69	-0.47	0.00	0.00	0.00	-0.23
MIEMBRO 13						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 320 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

0%	-1.22	3.51	0.00	0.00	0.00	0.20
25%	-0.30	2.38	0.00	0.00	0.00	0.20
50%	-0.47	2.33	0.00	0.00	0.00	0.20
75%	-0.72	3.88	0.00	0.00	0.00	0.20
100%	0.75	-0.77	0.00	0.00	0.00	0.20
MIEMBRO 14						
0%	-1.65	4.43	0.00	0.00	0.00	0.07
25%	0.00	1.47	0.00	0.00	0.00	0.07
50%	-0.28	1.63	0.00	0.00	0.00	0.07
75%	-0.45	3.58	0.00	0.00	0.00	0.07
100%	0.85	0.33	0.00	0.00	0.00	0.07
MIEMBRO 15						
0%	-1.19	3.56	0.00	0.00	0.00	-0.04
25%	-0.51	2.87	0.00	0.00	0.00	-0.04
50%	-0.55	2.53	0.00	0.00	0.00	-0.04
75%	-0.90	4.39	0.00	0.00	0.00	-0.04
100%	0.96	-1.03	0.00	0.00	0.00	-0.04
MIEMBRO 16						
0%	-2.19	16.89	0.00	0.00	0.00	-0.01
25%	-1.62	16.72	0.00	0.00	0.00	-0.01
50%	-1.07	9.44	0.00	0.00	0.00	-0.01
75%	-0.76	9.27	0.00	0.00	0.00	-0.01
100%	-0.45	9.10	0.00	0.00	0.00	-0.01
MIEMBRO 17						
0%	-0.55	2.41	0.00	0.00	0.00	-0.06
25%	-0.22	1.87	0.00	0.00	0.00	-0.06
50%	-0.24	1.54	0.00	0.00	0.00	-0.06
75%	-0.45	3.57	0.00	0.00	0.00	-0.06
100%	0.83	0.32	0.00	0.00	0.00	-0.06
MIEMBRO 18						
0%	-0.56	2.43	0.00	0.00	0.00	0.11
25%	-0.22	1.87	0.00	0.00	0.00	0.11
50%	-0.24	1.55	0.00	0.00	0.00	0.11
75%	-0.45	3.55	0.00	0.00	0.00	0.11
100%	0.83	0.30	0.00	0.00	0.00	0.11
MIEMBRO 19						
0%	-2.23	17.21	0.00	0.00	0.00	0.02
25%	-1.65	17.04	0.00	0.00	0.00	0.02
50%	-1.09	9.62	0.00	0.00	0.00	0.02
75%	-0.77	9.46	0.00	0.00	0.00	0.02

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 321 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

100%	-0.45	9.29	0.00	0.00	0.00	0.02
MIEMBRO 20						
0%	-0.81	6.48	0.00	0.00	0.00	0.05
25%	-0.60	6.31	0.00	0.00	0.00	0.05
50%	-0.39	3.76	0.00	0.00	0.00	0.05
75%	-0.27	3.59	0.00	0.00	0.00	0.05
100%	-0.15	3.43	0.00	0.00	0.00	0.05
MIEMBRO 21						
0%	-0.45	2.41	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.34	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.33	2.19	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.27	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.45	-2.41	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 22						
0%	-0.15	-3.42	0.00	0.00	0.00	-0.05
25%	-0.27	-3.59	0.00	0.00	0.00	-0.05
50%	-0.39	-6.14	0.00	0.00	0.00	-0.05
75%	-0.60	-6.30	0.00	0.00	0.00	-0.05
100%	-0.81	-6.47	0.00	0.00	0.00	-0.05
MIEMBRO 26						
0%	0.29	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.41	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.24	1.91	0.00	0.00	0.00	0.01
75%	-0.33	2.36	0.00	0.00	0.00	0.01
100%	-0.06	-1.72	0.00	0.00	0.00	0.01
MIEMBRO 28						
0%	-0.10	1.79	0.00	0.00	0.00	-0.01
25%	-0.35	2.15	0.00	0.00	0.00	-0.01
50%	-0.24	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.38	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.13	-1.42	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 31						
0%	-1.76	4.32	0.00	0.00	0.00	0.34
25%	-0.07	1.85	0.00	0.00	0.00	0.34
50%	-0.40	2.05	0.00	0.00	0.00	0.34
75%	-0.56	3.54	0.00	0.00	0.00	0.34
100%	0.70	-0.47	0.00	0.00	0.00	0.34
MIEMBRO 32						
0%	-1.76	4.32	0.00	0.00	0.00	-0.34
25%	-0.07	1.85	0.00	0.00	0.00	-0.34

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 322 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	-0.40	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.34
75%	-0.56	3.54	0.00	0.00	0.00	-0.34
100%	0.70	-0.47	0.00	0.00	0.00	-0.34

MIEMBRO 33

0%	0.15	1.52	0.00	0.00	0.00	-0.31
25%	-0.34	2.10	0.00	0.00	0.00	-0.30
50%	-0.24	2.21	0.00	0.00	0.00	-0.30
75%	-0.05	0.94	0.00	0.00	0.00	-0.30
100%	-1.24	-3.54	0.00	0.00	0.00	-0.30

MIEMBRO 34

0%	0.15	1.52	0.00	0.00	0.00	0.31
25%	-0.34	2.10	0.00	0.00	0.00	0.31
50%	-0.25	2.21	0.00	0.00	0.00	0.30
75%	-0.05	0.94	0.00	0.00	0.00	0.30
100%	-1.24	-3.54	0.00	0.00	0.00	0.30

CONDICIÓN U3=DL+0.5LL+SX

	M33	V2	M22	V3	Axial	Torsión
	[KN*m]	[KN]	[KN*m]	[KN]	[KN]	[KN*m]

MIEMBRO 1

0%	3.71	-3.75	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.98	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.01	1.84	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	0.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-1.71	-4.21	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 2

0%	1.04	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.42	2.04	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.17	2.31	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	0.38	-1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-2.66	-5.58	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 3

0%	2.09	-1.45	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.57	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.12	2.24	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	0.31	-1.17	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-2.55	-5.42	0.00	0.00	0.00	0.00

MIEMBRO 4

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 323 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

0%	0.44	0.90	0.00	0.00	0.00	0.14
25%	-0.41	2.18	0.00	0.00	0.00	0.14
50%	-0.23	1.97	0.00	0.00	0.00	0.14
75%	-0.25	1.84	0.00	0.00	0.00	0.14
100%	-0.39	-2.18	0.00	0.00	0.00	0.14
MIEMBRO 5						
0%	-0.26	2.17	0.00	0.00	0.00	-0.12
25%	-0.39	2.36	0.00	0.00	0.00	-0.12
50%	-0.36	2.27	0.00	0.00	0.00	-0.12
75%	-0.44	2.66	0.00	0.00	0.00	-0.12
100%	-0.12	-1.99	0.00	0.00	0.00	-0.12
MIEMBRO 6						
0%	-0.50	2.23	0.00	0.00	0.00	-0.22
25%	-0.12	1.51	0.00	0.00	0.00	-0.22
50%	-0.20	1.71	0.00	0.00	0.00	-0.22
75%	-0.12	1.20	0.00	0.00	0.00	-0.22
100%	-0.40	-2.04	0.00	0.00	0.00	-0.22
MIEMBRO 7						
0%	-0.36	2.57	0.00	0.00	0.00	0.13
25%	-0.54	2.75	0.00	0.00	0.00	0.13
50%	-0.48	2.69	0.00	0.00	0.00	0.13
75%	-0.42	2.47	0.00	0.00	0.00	0.13
100%	-0.69	-2.95	0.00	0.00	0.00	0.13
MIEMBRO 8						
0%	2.41	-2.14	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.52	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.03	2.02	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	0.73	-3.16	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-3.60	-7.24	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 9						
0%	1.96	-1.34	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.60	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.16	2.51	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	0.60	-3.03	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-3.61	-7.11	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 10						
0%	-0.39	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.53	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.47	2.66	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.44	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 324 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

100%	-0.60	-2.86	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 11						
0%	-0.44	2.65	0.00	0.00	0.00	0.10
25%	-0.53	2.75	0.00	0.00	0.00	0.10
50%	-0.49	2.68	0.00	0.00	0.00	0.10
75%	-0.46	2.64	0.00	0.00	0.00	0.10
100%	-0.54	-2.77	0.00	0.00	0.00	0.10
MIEMBRO 12						
0%	0.21	1.28	0.00	0.00	0.00	-0.32
25%	-0.38	2.17	0.00	0.00	0.00	-0.32
50%	-0.26	1.99	0.00	0.00	0.00	-0.32
75%	-0.30	2.08	0.00	0.00	0.00	-0.32
100%	-0.24	-1.93	0.00	0.00	0.00	-0.32
MIEMBRO 13						
0%	-0.39	2.35	0.00	0.00	0.00	0.28
25%	-0.37	2.34	0.00	0.00	0.00	0.28
50%	-0.36	2.26	0.00	0.00	0.00	0.28
75%	-0.47	2.79	0.00	0.00	0.00	0.28
100%	-0.03	-1.86	0.00	0.00	0.00	0.28
MIEMBRO 14						
0%	-0.63	2.48	0.00	0.00	0.00	-0.04
25%	-0.11	1.52	0.00	0.00	0.00	-0.04
50%	-0.21	1.70	0.00	0.00	0.00	-0.04
75%	-0.17	1.55	0.00	0.00	0.00	-0.04
100%	-0.22	-1.69	0.00	0.00	0.00	-0.04
MIEMBRO 15						
0%	-0.48	2.71	0.00	0.00	0.00	0.03
25%	-0.53	2.76	0.00	0.00	0.00	0.03
50%	-0.48	2.65	0.00	0.00	0.00	0.03
75%	-0.48	2.74	0.00	0.00	0.00	0.03
100%	-0.45	-2.68	0.00	0.00	0.00	0.03
MIEMBRO 16						
0%	-0.72	5.14	0.00	0.00	0.00	0.10
25%	-0.55	4.98	0.00	0.00	0.00	0.10
50%	-0.38	2.50	0.00	0.00	0.00	0.10
75%	-0.30	2.33	0.00	0.00	0.00	0.10
100%	-0.22	2.17	0.00	0.00	0.00	0.10
MIEMBRO 17						
0%	-0.26	1.79	0.00	0.00	0.00	-0.18
25%	-0.19	1.64	0.00	0.00	0.00	-0.18

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 325 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	-0.19	1.68	0.00	0.00	0.00	-0.18
75%	-0.16	1.43	0.00	0.00	0.00	-0.18
100%	-0.29	-1.82	0.00	0.00	0.00	-0.18
MIEMBRO 18						
0%	-0.20	1.68	0.00	0.00	0.00	-0.01
25%	-0.19	1.64	0.00	0.00	0.00	-0.01
50%	-0.18	1.68	0.00	0.00	0.00	-0.01
75%	-0.14	1.31	0.00	0.00	0.00	-0.01
100%	-0.35	-1.94	0.00	0.00	0.00	-0.01
MIEMBRO 19						
0%	-0.43	2.83	0.00	0.00	0.00	0.14
25%	-0.34	2.66	0.00	0.00	0.00	0.14
50%	-0.26	1.06	0.00	0.00	0.00	0.14
75%	-0.22	0.89	0.00	0.00	0.00	0.14
100%	-0.20	0.73	0.00	0.00	0.00	0.14
MIEMBRO 20						
0%	2.09	-17.65	0.00	0.00	0.00	-0.01
25%	1.49	-17.82	0.00	0.00	0.00	-0.01
50%	0.91	-11.35	0.00	0.00	0.00	-0.01
75%	0.52	-11.52	0.00	0.00	0.00	-0.01
100%	0.13	-11.68	0.00	0.00	0.00	-0.01
MIEMBRO 21						
0%	0.10	1.52	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.24	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.13	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.01	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-1.03	-3.34	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 22						
0%	-0.43	-19.23	0.00	0.00	0.00	0.03
25%	-1.08	-19.39	0.00	0.00	0.00	0.03
50%	-1.72	-31.33	0.00	0.00	0.00	0.03
75%	-2.78	-31.50	0.00	0.00	0.00	0.03
100%	-3.85	-31.66	0.00	0.00	0.00	0.03
MIEMBRO 26						
0%	3.34	-3.46	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.91	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	0.08	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.12	1.61	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.48	-2.47	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 28						

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 326 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	0.32	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.18	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.20	2.41	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	0.44	-1.99	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-2.92	-6.07	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 31						
0%	-0.20	1.91	0.00	0.00	0.00	0.24
25%	-0.30	2.06	0.00	0.00	0.00	0.24
50%	-0.27	2.01	0.00	0.00	0.00	0.24
75%	-0.28	2.02	0.00	0.00	0.00	0.24
100%	-0.27	-1.99	0.00	0.00	0.00	0.24
MIEMBRO 32						
0%	-0.12	1.78	0.00	0.00	0.00	-0.43
25%	-0.32	2.07	0.00	0.00	0.00	-0.43
50%	-0.27	2.01	0.00	0.00	0.00	-0.43
75%	-0.27	1.95	0.00	0.00	0.00	-0.43
100%	-0.31	-2.07	0.00	0.00	0.00	-0.43
MIEMBRO 33						
0%	-0.02	1.83	0.00	0.00	0.00	-0.22
25%	-0.44	2.36	0.00	0.00	0.00	-0.21
50%	-0.30	2.18	0.00	0.00	0.00	-0.21
75%	-0.33	2.22	0.00	0.00	0.00	-0.21
100%	-0.35	-2.26	0.00	0.00	0.00	-0.21
MIEMBRO 34						
0%	-0.04	1.86	0.00	0.00	0.00	0.40
25%	-0.45	2.39	0.00	0.00	0.00	0.40
50%	-0.31	2.19	0.00	0.00	0.00	0.39
75%	-0.35	2.29	0.00	0.00	0.00	0.39
100%	-0.30	-2.19	0.00	0.00	0.00	0.39

CONDICIÓN **U4=DL+0.5LL-SX**

	M33	V2	M22	V3	Axial	Torsión
	[KN*m]	[KN]	[KN*m]	[KN]	[KN]	[KN*m]
MIEMBRO 1						
0%	-2.55	5.43	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.02	2.01	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.50	2.05	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-1.01	5.71	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 327 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100%	2.09	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 2						
0%	-2.66	5.59	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.08	2.11	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.57	2.38	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.75	4.20	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	1.04	-0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 3						
0%	-1.72	4.22	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.23	2.41	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.36	1.41	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-1.38	8.01	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	3.72	3.76	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 4						
0%	0.21	1.28	0.00	0.00	0.00	0.32
25%	-0.38	2.17	0.00	0.00	0.00	0.32
50%	-0.26	1.99	0.00	0.00	0.00	0.32
75%	-0.30	2.08	0.00	0.00	0.00	0.32
100%	-0.24	-1.94	0.00	0.00	0.00	0.32
MIEMBRO 5						
0%	-0.39	2.35	0.00	0.00	0.00	-0.28
25%	-0.37	2.35	0.00	0.00	0.00	-0.28
50%	-0.36	2.26	0.00	0.00	0.00	-0.28
75%	-0.48	2.82	0.00	0.00	0.00	-0.28
100%	0.00	-1.82	0.00	0.00	0.00	-0.28
MIEMBRO 6						
0%	-0.66	2.55	0.00	0.00	0.00	-0.01
25%	-0.11	1.52	0.00	0.00	0.00	-0.01
50%	-0.21	1.71	0.00	0.00	0.00	-0.01
75%	-0.17	1.55	0.00	0.00	0.00	-0.01
100%	-0.22	-1.70	0.00	0.00	0.00	-0.01
MIEMBRO 7						
0%	-0.48	2.70	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.53	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.48	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.48	2.74	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	-0.45	-2.67	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 8						
0%	-3.61	7.26	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	0.01	2.06	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 328 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	-0.62	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-1.07	6.24	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	2.42	2.16	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 9						
0%	-3.63	7.13	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	0.23	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.49	1.90	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.86	5.44	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	1.98	1.36	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 10						
0%	-0.43	2.65	0.00	0.00	0.00	-0.13
25%	-0.54	2.76	0.00	0.00	0.00	-0.13
50%	-0.48	2.67	0.00	0.00	0.00	-0.13
75%	-0.47	2.65	0.00	0.00	0.00	-0.13
100%	-0.53	-2.76	0.00	0.00	0.00	-0.13
MIEMBRO 11						
0%	-0.40	2.60	0.00	0.00	0.00	-0.03
25%	-0.54	2.75	0.00	0.00	0.00	-0.03
50%	-0.48	2.67	0.00	0.00	0.00	-0.03
75%	-0.44	2.55	0.00	0.00	0.00	-0.02
100%	-0.61	-2.86	0.00	0.00	0.00	-0.02
MIEMBRO 12						
0%	0.44	0.90	0.00	0.00	0.00	-0.15
25%	-0.41	2.18	0.00	0.00	0.00	-0.14
50%	-0.23	1.97	0.00	0.00	0.00	-0.14
75%	-0.25	1.84	0.00	0.00	0.00	-0.14
100%	-0.39	-2.17	0.00	0.00	0.00	-0.14
MIEMBRO 13						
0%	-0.26	2.17	0.00	0.00	0.00	0.12
25%	-0.39	2.36	0.00	0.00	0.00	0.13
50%	-0.36	2.27	0.00	0.00	0.00	0.13
75%	-0.44	2.65	0.00	0.00	0.00	0.13
100%	-0.13	-2.00	0.00	0.00	0.00	0.13
MIEMBRO 14						
0%	-0.49	2.20	0.00	0.00	0.00	0.17
25%	-0.13	1.52	0.00	0.00	0.00	0.17
50%	-0.20	1.72	0.00	0.00	0.00	0.17
75%	-0.13	1.23	0.00	0.00	0.00	0.17
100%	-0.39	-2.02	0.00	0.00	0.00	0.17
MIEMBRO 15						

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 329 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	-0.37	2.57	0.00	0.00	0.00	-0.10
25%	-0.54	2.74	0.00	0.00	0.00	-0.10
50%	-0.48	2.70	0.00	0.00	0.00	-0.10
75%	-0.42	2.46	0.00	0.00	0.00	-0.10
100%	-0.70	-2.96	0.00	0.00	0.00	-0.10
MIEMBRO 16						
0%	-0.38	2.38	0.00	0.00	0.00	-0.14
25%	-0.30	2.22	0.00	0.00	0.00	-0.14
50%	-0.23	0.79	0.00	0.00	0.00	-0.14
75%	-0.21	0.63	0.00	0.00	0.00	-0.14
100%	-0.19	0.46	0.00	0.00	0.00	-0.14
MIEMBRO 17						
0%	-0.18	1.65	0.00	0.00	0.00	0.06
25%	-0.19	1.63	0.00	0.00	0.00	0.06
50%	-0.18	1.67	0.00	0.00	0.00	0.06
75%	-0.14	1.31	0.00	0.00	0.00	0.06
100%	-0.35	-1.94	0.00	0.00	0.00	0.06
MIEMBRO 18						
0%	-0.26	1.80	0.00	0.00	0.00	0.23
25%	-0.18	1.64	0.00	0.00	0.00	0.23
50%	-0.19	1.68	0.00	0.00	0.00	0.23
75%	-0.15	1.40	0.00	0.00	0.00	0.23
100%	-0.30	-1.84	0.00	0.00	0.00	0.23
MIEMBRO 19						
0%	-0.74	5.33	0.00	0.00	0.00	-0.10
25%	-0.56	5.16	0.00	0.00	0.00	-0.10
50%	-0.39	2.60	0.00	0.00	0.00	-0.10
75%	-0.31	2.44	0.00	0.00	0.00	-0.10
100%	-0.23	2.27	0.00	0.00	0.00	-0.10
MIEMBRO 20						
0%	-3.85	31.67	0.00	0.00	0.00	-0.03
25%	-2.78	31.51	0.00	0.00	0.00	-0.03
50%	-1.74	19.57	0.00	0.00	0.00	-0.03
75%	-1.08	19.40	0.00	0.00	0.00	-0.03
100%	-0.43	19.24	0.00	0.00	0.00	-0.03
MIEMBRO 21						
0%	-1.03	3.34	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.43	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.53	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.52	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 330 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

100%	0.10	-1.52	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 22						
0%	0.13	11.69	0.00	0.00	0.00	0.01
25%	0.52	11.53	0.00	0.00	0.00	0.01
50%	0.89	18.00	0.00	0.00	0.00	0.01
75%	1.49	17.83	0.00	0.00	0.00	0.01
100%	2.09	17.67	0.00	0.00	0.00	0.01
MIEMBRO 26						
0%	-2.76	5.84	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	0.08	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.57	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-0.54	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	0.37	-0.95	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 28						
0%	-0.52	2.54	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	-0.51	2.73	0.00	0.00	0.00	0.00
50%	-0.28	1.32	0.00	0.00	0.00	0.00
75%	-1.20	7.31	0.00	0.00	0.00	0.00
100%	3.18	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00
MIEMBRO 31						
0%	-0.12	1.78	0.00	0.00	0.00	0.43
25%	-0.32	2.07	0.00	0.00	0.00	0.43
50%	-0.27	2.01	0.00	0.00	0.00	0.43
75%	-0.26	1.95	0.00	0.00	0.00	0.43
100%	-0.31	-2.07	0.00	0.00	0.00	0.43
MIEMBRO 32						
0%	-0.20	1.91	0.00	0.00	0.00	-0.25
25%	-0.30	2.06	0.00	0.00	0.00	-0.24
50%	-0.27	2.01	0.00	0.00	0.00	-0.24
75%	-0.28	2.02	0.00	0.00	0.00	-0.24
100%	-0.27	-1.99	0.00	0.00	0.00	-0.24
MIEMBRO 33						
0%	-0.04	1.86	0.00	0.00	0.00	-0.40
25%	-0.45	2.38	0.00	0.00	0.00	-0.40
50%	-0.31	2.18	0.00	0.00	0.00	-0.39
75%	-0.35	2.29	0.00	0.00	0.00	-0.39
100%	-0.30	-2.19	0.00	0.00	0.00	-0.39
MIEMBRO 34						
0%	-0.02	1.83	0.00	0.00	0.00	0.22
25%	-0.44	2.37	0.00	0.00	0.00	0.21

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 331 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	-0.31	2.19	0.00	0.00	0.00	0.21
75%	-0.34	2.23	0.00	0.00	0.00	0.21
100%	-0.35	-2.25	0.00	0.00	0.00	0.21

Envolvente de esfuerzos

Nota.-ec es el estado de carga crítico

Envolvente de esfuerzos para :

U=DL+0.5LL+SZ

U2=DL+0.5LL-SZ

U3=DL+0.5LL+SX

U4=DL+0.5LL-SX

MIEMBRO 1

V3	Estación		Axial		ec Cortante V2		ec Cortante					
	ec	Torsión	ec	M22	ec	M33	ec	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]	
		[KN]		[KN]		[KN]						
0%	Max	0.00	U	5.43	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	3.71
	U3											
2.55	Min	0.00	U	-3.75	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
	U4											
0.02	25% Max	0.00	U	2.83	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	-
	U4											
0.98	Min	0.00	U	2.01	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
	U3											
0.50	50% Max	0.00	U	2.05	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.01
	U3											
1.01	Min	0.00	U	1.84	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
	U4											
1.01	75% Max	0.00	U	5.71	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.10
	U3											
1.01	Min	0.00	U	0.04	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
	U4											
1.01	100% Max	0.00	U	1.46	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	2.09
	U4											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 332 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

1.71	Min U3	0.00 U	-4.21 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-
------	--------	--------	----------	---------	---------	---------	---

MIEMBRO 2

V3	Estación		Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
	ec	Torsión	ec	M22	ec	M33	ec	ec			
		[KN]		[KN]		[KN]					
0%	Max U3	0.00 U	5.59 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U3	1.04			
	Min U4	0.00 U	0.22 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U4	-				
2.66	25% Max U4	0.00 U	2.11 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U3	-				
	Min U3	0.00 U	2.04 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U4	-				
0.08	50% Max U3	0.00 U	2.38 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U3	-				
	Min U4	0.00 U	2.31 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U4	-				
0.42	75% Max U3	0.00 U	4.20 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U4	0.38				
	Min U4	0.00 U	-1.17 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-				
0.17	100% Max U4	0.00 U	-	0.00 U4	1.04 U4	0.00 U3	-				
	Min U3	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-				
0.57	75% Max U3	0.00 U	4.20 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U4	0.38				
	Min U4	0.00 U	-1.17 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-				
0.75	100% Max U4	0.00 U	-	0.00 U4	1.04 U4	0.00 U3	-				
	Min U3	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-				
0.21	75% Max U3	0.00 U	4.20 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U4	0.38				
	Min U4	0.00 U	-1.17 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-				
2.66	100% Max U4	0.00 U	-	0.00 U4	1.04 U4	0.00 U3	-				
	Min U3	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-				

MIEMBRO 3

V3	Estación		Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
	ec	Torsión	ec	M22	ec	M33	ec	ec			
		[KN]		[KN]		[KN]					
0%	Max U3	0.00 U	4.22 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U3	2.09			
	Min U4	0.00 U	-1.45 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U4	-				
1.72											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 333 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.23	25% Max	0.00	U	2.41	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	-
	U4											
	Min	0.00	U	2.20	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
0.57	U3											
0.12	50% Max	0.00	U	2.24	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	-
	U3											
	Min	0.00	U	1.41	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
0.36	U4											
	75% Max	0.00	U	8.01	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.31
	U3											
	Min	0.00	U	-1.17	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
1.38	U4											
	100% Max	0.00	U	3.76	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	3.72
	U4											
	Min	0.00	U	-5.42	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
2.55	U3											

MIEMBRO 4

V3	Estación	Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
		ec	Torsión [KN]	ec	M22 [KN]	ec	M33 [KN]				ec	
	0% Max	0.00	U	3.57	U2	0.00	U3	0.32	U4	0.00	U3	1.93
	U											
	Min	0.00	U	-1.38	U	0.00	U4	0.14	U3	0.00	U4	-
1.28	U2											
	25% Max	0.00	U	2.39	U	0.00	U3	0.32	U4	0.00	U3	-
0.15	U2											
	Min	0.00	U	1.96	U2	0.00	U4	0.14	U3	0.00	U4	-
0.63	U											
	50% Max	0.00	U	2.02	U2	0.00	U3	0.32	U4	0.00	U4	-
0.12	U											
	Min	0.00	U	1.94	U	0.00	U4	0.14	U3	0.00	U3	-
0.37	U2											
	75% Max	0.00	U	3.54	U2	0.00	U3	0.32	U4	0.00	U4	0.01
	U											
	Min	0.00	U	0.38	U	0.00	U4	0.14	U3	0.00	U3	-
0.56	U2											

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página	334 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100% Max	0.00	U	-						
0.47	U2	0.00	U3	0.32	U4	0.00	U4	0.69	U2
	Min	0.00	U	-3.64	U	0.00	U4	0.14	U3
1.32	U							0.00	U3
									-

MIEMBRO 5

V3	Estación		Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
	ec	Torsión	ec	ec	M22	ec	M33	ec			
		[KN]			[KN]		[KN]				
0%	Max	0.00	U	3.51	U2	0.00	U3	-			
0.12	U3	0.00	U3	0.58	U						
	Min	0.00	U	1.01	U	0.00	U4	-0.28	U4	0.00	U4
1.22	U2										
25%	Max	0.00	U	2.39	U2	0.00	U3	-0.12	U3	0.00	U3
0.31	U2										
	Min	0.00	U	2.32	U	0.00	U4	-0.28	U4	0.00	U4
0.45	U										
50%	Max	0.00	U	2.33	U2	0.00	U3	-0.12	U3	0.00	U3
0.25	U										
	Min	0.00	U	2.21	U	0.00	U4	-0.28	U4	0.00	U4
0.47	U2										
75%	Max	0.00	U	3.90	U2	0.00	U3	-0.12	U3	0.00	U4
0.19	U										
	Min	0.00	U	1.58	U	0.00	U4	-0.28	U4	0.00	U3
0.73	U2										
100%	Max	0.00	U	-0.74	U2	0.00	U3	-			
0.12	U3	0.00	U4	0.77	U2						
	Min	0.00	U	-3.07	U	0.00	U4	-0.28	U4	0.00	U3
0.90	U										

MIEMBRO 6

V3	Estación		Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
	ec	Torsión	ec	ec	M22	ec	M33	ec			
		[KN]			[KN]		[KN]				
0%	Max	0.00	U	4.48	U2	0.00	U3	-			
0.01	U4	0.00	U3	0.52	U						

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 335 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

1.68	Min	0.00	U	0.30	U	0.00	U4	-0.22	U3	0.00	U4	-
	U2											
0.01	25% Max	0.00	U	1.56	U	0.00	U3	-				
	U4	0.00	U3	0.00	U2							
0.24	Min	0.00	U	1.46	U2	0.00	U4	-0.22	U3	0.00	U4	-
	U											
0.12	50% Max	0.00	U	1.79	U	0.00	U3	-0.01	U4	0.00	U4	-
	U											
0.29	Min	0.00	U	1.64	U2	0.00	U4	-0.22	U3	0.00	U3	-
	U2											
0.01	75% Max	0.00	U	3.57	U2	0.00	U3	-				
	U4	0.00	U4	0.15	U							
0.45	Min	0.00	U	-0.81	U	0.00	U4	-0.22	U3	0.00	U3	-
	U2											
0.01	100% Max	0.00	U	0.32	U2	0.00	U3	-				
	U4	0.00	U4	0.84	U2							
1.46	Min	0.00	U	-4.06	U	0.00	U4	-0.22	U3	0.00	U3	-
	U											

MIEMBRO 7

V3	Estación	Axial		ec		Cortante V2		ec		Cortante		[KN*m]	
		ec	Torsión [KN]	ec	M22 [KN]	ec	M33 [KN]	ec	[KN*m]	[KN*m]			
	0%	Max	0.00	U	3.56	U2	0.00	U3	0.13	U3	0.00	U3	0.34
		U											
		Min	0.00	U	1.71	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
1.19	U2												
	25%	Max	0.00	U	2.87	U2	0.00	U3	0.13	U3	0.00	U3	-
0.51	U2												
		Min	0.00	U	2.62	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
0.56	U												
	50%	Max	0.00	U	2.82	U	0.00	U3	0.13	U3	0.00	U	-
0.41	U												
		Min	0.00	U	2.52	U2	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	-
0.55	U2												
	75%	Max	0.00	U	4.39	U2	0.00	U3	0.13	U3	0.00	U4	-
0.01	U												

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 336 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.90	Min	0.00	U	0.81	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
	U2											
	100% Max	0.00	U	-								
1.02	U2	0.00	U3	0.13	U3	0.00	U4	0.96	U2			
	Min	0.00	U	-4.60	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
2.10	U											

MIEMBRO 8

V3	Estación		Axial		ec		Cortante V2		ec		Cortante	
	ec	Torsión	ec	[KN]	M22	ec	M33	ec	[KN]	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
0%	Max	0.00	U	7.26	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	2.41
	U3											
3.61	Min	0.00	U	-2.14	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
	U4											
25%	Max	0.00	U	2.06	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.01
	U4											
0.52	Min	0.00	U	1.92	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
	U3											
50%	Max	0.00	U	2.16	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.03
	U3											
0.62	Min	0.00	U	2.02	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	-
	U4											
75%	Max	0.00	U	6.24	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.73
	U3											
1.07	Min	0.00	U	-3.16	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
	U4											
100%	Max	0.00	U	2.16	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	2.42
	U4											
3.60	Min	0.00	U	-7.24	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
	U3											

MIEMBRO 9

V3	Estación		Axial		ec		Cortante V2		ec		Cortante	
	ec	Torsión	ec	[KN]	M22	ec	M33	ec	[KN]	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página	337 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	Max	0.00	U	7.13	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	1.96
	U3											
	Min	0.00	U	-1.34	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
3.63	U4											
25%	Max	0.00	U	2.18	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.23
	U4											
	Min	0.00	U	1.57	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	-
0.60	U3											
50%	Max	0.00	U	2.51	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	-
0.16	U3											
	Min	0.00	U	1.90	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	-
0.49	U4											
75%	Max	0.00	U	5.44	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.60
	U3											
	Min	0.00	U	-3.03	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
0.86	U4											
100%	Max	0.00	U	1.36	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	1.98
	U4											
	Min	0.00	U	-7.11	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	-
3.61	U3											

MIEMBRO 10

V3	Estación	Axial		ec Cortante V2		ec Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
		ec	Torsión [KN]	ec	M22 [KN]	ec	M33 [KN]			
0%	Max	0.00	U	3.54	U2	0.00	U3	0.00	U3	0.35
	U									
	Min	0.00	U	1.71	U	0.00	U4	-0.13	U4	-
1.18	U2									
25%	Max	0.00	U	2.87	U2	0.00	U3	0.00	U3	-
0.51	U2									
	Min	0.00	U	2.63	U	0.00	U4	-0.13	U4	-
0.56	U									
50%	Max	0.00	U	2.82	U	0.00	U3	0.00	U3	-
0.41	U									
	Min	0.00	U	2.52	U2	0.00	U4	-0.13	U4	-
0.55	U2									

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 338 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.01	75% Max	0.00	U	4.39	U2	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	-
	U											
0.90	Min	0.00	U	0.81	U	0.00	U4	-0.13	U4	0.00	U3	-
	U2											
1.02	100% Max	0.00	U	-								
	U2	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.96	U2			
2.10	Min	0.00	U	-4.60	U	0.00	U4	-0.13	U4	0.00	U3	-
	U											

MIEMBRO 11

V3	Estación	Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
		ec	Torsión [KN]	ec	M22 [KN]	ec	M33 [KN]				ec	
	0% Max	0.00	U	3.55	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U3	0.35
	U											
	Min	0.00	U	1.71	U	0.00	U4	-0.03	U4	0.00	U4	-
1.18	U2											
	25% Max	0.00	U	2.87	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U3	-
0.51	U2											
	Min	0.00	U	2.63	U	0.00	U4	-0.03	U4	0.00	U4	-
0.56	U											
	50% Max	0.00	U	2.82	U	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U	-
0.42	U											
	Min	0.00	U	2.53	U2	0.00	U4	-0.03	U4	0.00	U2	-
0.55	U2											
	75% Max	0.00	U	4.39	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U4	0.00
	U											
	Min	0.00	U	0.81	U	0.00	U4	-0.02	U4	0.00	U3	-
0.90	U2											
	100% Max	0.00	U	-								
1.03	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U4	0.96	U2			
	Min	0.00	U	-4.61	U	0.00	U4	-0.02	U4	0.00	U3	-
2.10	U											

MIEMBRO 12

V3	Estación	Axial		Cortante V2		Cortante	
		ec	Torsión	ec	M22	ec	M33

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 339 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

		[KN]		[KN]		[KN]		[KN*m]		[KN*m]		[KN*m]
0%	Max	0.00	U	3.57	U2	0.00	U3	-				
0.15	U4	0.00	U3	1.93	U							
	Min	0.00	U	-1.38	U	0.00	U4	-0.32	U3	0.00	U4	-
1.28	U2											
25%	Max	0.00	U	2.40	U	0.00	U3	-0.14	U4	0.00	U3	-
0.15	U2											
	Min	0.00	U	1.96	U2	0.00	U4	-0.32	U3	0.00	U4	-
0.63	U											
50%	Max	0.00	U	2.02	U2	0.00	U3	-0.14	U4	0.00	U4	-
0.12	U											
	Min	0.00	U	1.94	U	0.00	U4	-0.32	U3	0.00	U3	-
0.37	U2											
75%	Max	0.00	U	3.54	U2	0.00	U3	-				
0.14	U4	0.00	U4	0.01	U							
	Min	0.00	U	0.38	U	0.00	U4	-0.32	U3	0.00	U3	-
0.56	U2											
100%	Max	0.00	U	-0.47	U2	0.00	U3	-				
0.14	U4	0.00	U4	0.69	U2							
	Min	0.00	U	-3.64	U	0.00	U4	-0.32	U3	0.00	U3	-
1.32	U											

MIEMBRO 13

V3	Estación	Axial		ec		Cortante V2		ec		Cortante		[KN*m]
		Torsión	ec	M22	ec	M33	ec	[KN*m]	[KN*m]			
		[KN]		[KN]		[KN]		[KN*m]		[KN*m]		[KN*m]
0%	Max	0.00	U	3.51	U2	0.00	U3	0.28	U3	0.00	U3	0.58
	U											
	Min	0.00	U	1.01	U	0.00	U4	0.12	U4	0.00	U4	-
1.22	U2											
25%	Max	0.00	U	2.38	U2	0.00	U3	0.28	U3	0.00	U3	-
0.30	U2											
	Min	0.00	U	2.32	U	0.00	U4	0.13	U4	0.00	U4	-
0.45	U											
50%	Max	0.00	U	2.33	U2	0.00	U3	0.28	U3	0.00	U3	-
0.25	U											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 340 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.47	Min	0.00	U	2.21	U	0.00	U4	0.13	U4	0.00	U4	-
	U2											
0.19	75% Max	0.00	U	3.88	U2	0.00	U3	0.28	U3	0.00	U4	-
	U											
0.72	Min	0.00	U	1.56	U	0.00	U4	0.13	U4	0.00	U3	-
	U2											
0.77	100% Max	0.00	U	-								
	U2	0.00	U3	0.28	U3	0.00	U4	0.75	U2			
0.91	Min	0.00	U	-3.09	U	0.00	U4	0.13	U4	0.00	U3	-
	U											

MIEMBRO 14

V3	Estación	Axial		ec Cortante V2		ec Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
		ec	Torsión [KN]	ec	M22 [KN]	ec	M33 [KN]				ec	
	0% Max	0.00	U	4.43	U2	0.00	U3	0.17	U4	0.00	U3	0.54
	U											
	Min	0.00	U	0.25	U	0.00	U4	-0.04	U3	0.00	U4	-
1.65	U2											
	25% Max	0.00	U	1.57	U	0.00	U3	0.17	U4	0.00	U3	0.00
	U2											
	Min	0.00	U	1.47	U2	0.00	U4	-0.04	U3	0.00	U4	-
0.24	U											
	50% Max	0.00	U	1.78	U	0.00	U3	0.17	U4	0.00	U4	-
0.12	U											
	Min	0.00	U	1.63	U2	0.00	U4	-0.04	U3	0.00	U3	-
0.28	U2											
	75% Max	0.00	U	3.58	U2	0.00	U3	0.17	U4	0.00	U4	0.15
	U											
	Min	0.00	U	-0.80	U	0.00	U4	-0.04	U3	0.00	U3	-
0.45	U2											
	100% Max	0.00	U	0.33	U2	0.00	U3	0.17	U4	0.00	U4	0.85
	U2											
	Min	0.00	U	-4.05	U	0.00	U4	-0.04	U3	0.00	U3	-
1.46	U											

MIEMBRO 15

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 341 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

V3	Estación		Axial		ec Cortante V2		ec Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
	ec	Torsión	ec		M22	ec	M33	ec					
		[KN]			[KN]		[KN]						
0%	Max	0.00	U		3.56	U2	0.00	U3	0.03	U3	0.00	U3	0.34
	U												
	Min	0.00	U		1.72	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U4	-
1.19	U2												
25%	Max	0.00	U		2.87	U2	0.00	U3	0.03	U3	0.00	U3	-
0.51	U2												
	Min	0.00	U		2.63	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U4	-
0.56	U												
50%	Max	0.00	U		2.82	U	0.00	U3	0.03	U3	0.00	U2	-
0.42	U												
	Min	0.00	U		2.53	U2	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U	-
0.55	U2												
75%	Max	0.00	U		4.39	U2	0.00	U3	0.03	U3	0.00	U4	0.00
	U												
	Min	0.00	U		0.81	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U3	-
0.90	U2												
100%	Max	0.00	U		-								
1.03	U2				0.03	U3	0.00	U4	0.96	U2			
	Min	0.00	U		-4.61	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U3	-
2.10	U												

MIEMBRO 16

V3	Estación		Axial		ec Cortante V2		ec Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
	ec	Torsión	ec		M22	ec	M33	ec					
		[KN]			[KN]		[KN]						
0%	Max	0.00	U		16.89	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U3	1.10
	U												
	Min	0.00	U		-9.37	U	0.00	U4	-0.14	U4	0.00	U4	-
2.19	U2												
25%	Max	0.00	U		16.72	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U3	0.78
	U												
	Min	0.00	U		-9.53	U	0.00	U4	-0.14	U4	0.00	U4	-
1.62	U2												

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página	342 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	Max	0.00	U	9.44	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U3	0.46
	U											
	Min	0.00	U	-6.15	U	0.00	U4	-0.14	U4	0.00	U4	-
1.07	U2											
75%	Max	0.00	U	9.27	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U3	0.25
	U											
	Min	0.00	U	-6.31	U	0.00	U4	-0.14	U4	0.00	U4	-
0.76	U2											
100%	Max	0.00	U	9.10	U2	0.00	U3	0.10	U3	0.00	U3	0.04
	U											
	Min	0.00	U	-6.48	U	0.00	U4	-0.14	U4	0.00	U4	-
0.45	U2											

MIEMBRO 17

V3	Estación	Axial		Cortante V2		Cortante							
		ec	Torsión	ec	M22	ec	M33	ec					
			[KN]		[KN]		[KN]		[KN*m]		[KN*m]		[KN*m]
0%	Max	0.00	U	2.41	U2	0.00	U3	0.06	U4	0.00	U3	0.11	
	U												
	Min	0.00	U	1.04	U	0.00	U4	-0.18	U3	0.00	U4	-	
0.55	U2												
25%	Max	0.00	U	1.87	U2	0.00	U3	0.06	U4	0.00	U3	-	
	U												
0.15	Min	0.00	U	1.40	U	0.00	U4	-0.18	U3	0.00	U4	-	
	U2												
0.22	50%	Max	0.00	U	1.81	U	0.00	U3	0.06	U4	0.00	U4	-
	U												
0.14	Min	0.00	U	1.54	U2	0.00	U4	-0.18	U3	0.00	U3	-	
	U2												
0.24	75%	Max	0.00	U	3.57	U2	0.00	U3	0.06	U4	0.00	U4	0.16
	U												
	Min	0.00	U	-0.83	U	0.00	U4	-0.18	U3	0.00	U3	-	
0.45	U2												
100%	Max	0.00	U	0.32	U2	0.00	U3	0.06	U4	0.00	U4	0.83	
	U2												
	Min	0.00	U	-4.08	U	0.00	U4	-0.18	U3	0.00	U3	-	
1.47	U												

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página	343 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 18

V3	Estación		Axial		ec		Cortante V2		ec		Cortante		
	ec	Torsión	ec		M22	ec	M33	ec	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
		[KN]			[KN]		[KN]						
0%	Max	0.00	U		2.43	U2	0.00	U3	0.23	U4	0.00	U3	0.10
	U												
0.56	Min	0.00	U		1.06	U	0.00	U4	-0.01	U3	0.00	U4	-
	U2												
0.15	25% Max	0.00	U		1.87	U2	0.00	U3	0.23	U4	0.00	U3	-
	U												
0.22	Min	0.00	U		1.40	U	0.00	U4	-0.01	U3	0.00	U4	-
	U2												
0.14	50% Max	0.00	U		1.81	U	0.00	U3	0.23	U4	0.00	U4	-
	U												
0.24	Min	0.00	U		1.55	U2	0.00	U4	-0.01	U3	0.00	U3	-
	U2												
0.45	75% Max	0.00	U		3.55	U2	0.00	U3	0.23	U4	0.00	U4	0.16
	U												
1.48	Min	0.00	U		-0.84	U	0.00	U4	-0.01	U3	0.00	U3	-
	U2												
	100% Max	0.00	U		0.30	U2	0.00	U3	0.23	U4	0.00	U4	0.83
	U2												
	Min	0.00	U		-4.09	U	0.00	U4	-0.01	U3	0.00	U3	-
	U												

MIEMBRO 19

V3	Estación		Axial		ec		Cortante V2		ec		Cortante		
	ec	Torsión	ec		M22	ec	M33	ec	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
		[KN]			[KN]		[KN]						
2.23	0% Max	0.00	U		17.21	U2	0.00	U3	0.14	U3	0.00	U3	1.06
	U												
	Min	0.00	U		-9.05	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U4	-
	U2												
	25% Max	0.00	U		17.04	U2	0.00	U3	0.14	U3	0.00	U3	0.75
	U												

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 344 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

1.65	Min	0.00	U	-9.22	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U4	-
	U2											
	50% Max	0.00	U	9.62	U2	0.00	U3	0.14	U3	0.00	U3	0.44
	U											
1.09	Min	0.00	U	-5.96	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U4	-
	U2											
	75% Max	0.00	U	9.46	U2	0.00	U3	0.14	U3	0.00	U3	0.24
	U											
0.77	Min	0.00	U	-6.13	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U4	-
	U2											
	100% Max	0.00	U	9.29	U2	0.00	U3	0.14	U3	0.00	U3	0.03
	U											
0.45	Min	0.00	U	-6.29	U	0.00	U4	-0.10	U4	0.00	U4	-
	U2											

MIEMBRO 20

V3	Estación	Axial		ec Cortante V2		ec Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
		ec	Torsión [KN]	ec	M22 [KN]	ec	M33 [KN]				ec	
	0% Max	0.00	U	31.67	U4	0.00	U3	0.05	U2	0.00	U3	2.09
	U3											
	Min	0.00	U	-17.65	U3	0.00	U4	-0.09	U	0.00	U4	-
3.85	U4											
	25% Max	0.00	U	31.51	U4	0.00	U3	0.05	U2	0.00	U3	1.49
	U3											
	Min	0.00	U	-17.82	U3	0.00	U4	-0.09	U	0.00	U4	-
2.78	U4											
	50% Max	0.00	U	19.57	U4	0.00	U3	0.05	U2	0.00	U3	0.91
	U3											
	Min	0.00	U	-11.35	U3	0.00	U4	-0.09	U	0.00	U4	-
1.74	U4											
	75% Max	0.00	U	19.40	U4	0.00	U3	0.05	U2	0.00	U3	0.52
	U3											
	Min	0.00	U	-11.52	U3	0.00	U4	-0.09	U	0.00	U4	-
1.08	U4											
	100% Max	0.00	U	19.24	U4	0.00	U3	0.05	U2	0.00	U3	0.13
	U3											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página	345 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.43	Min U4	0.00 U	-11.68 U3	0.00 U4	-0.09 U	0.00 U4	-
------	--------	--------	-----------	---------	---------	---------	---

MIEMBRO 21

V3	Estación		Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
	ec	Torsión	ec	M22	ec	M33	ec				
0%	Max U3	0.00 U	3.34 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U3	0.10				
	Min U4	0.00 U	1.52 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U4	-				
1.03	25% Max U3	0.00 U	2.55 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U3	-				
0.24	Min U4	0.00 U	1.89 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U4	-				
0.43	50% Max U3	0.00 U	2.52 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U	-				
0.13	Min U4	0.00 U	1.87 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U2	-				
0.53	75% Max U3	0.00 U	2.89 U4	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U4	-				
0.01	Min U4	0.00 U	1.07 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-				
0.52	100% Max U4	0.00 U	-								
1.52	Min U3	0.00 U3	0.00 U3	0.00 U4	0.10 U4						
1.03	Min U3	0.00 U	-3.34 U3	0.00 U4	0.00 U4	0.00 U3	-				

MIEMBRO 22

V3	Estación		Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
	ec	Torsión	ec	M22	ec	M33	ec				
0%	Max U4	0.00 U	11.69 U4	0.00 U3	0.09 U	0.00 U4	0.13				
	Min U3	0.00 U	-19.23 U3	0.00 U4	-0.05 U2	0.00 U3	-				
0.43											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 346 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

1.08	25% Max	0.00	U	11.53	U4	0.00	U3	0.09	U	0.00	U4	0.52
	U4											
1.72	Min	0.00	U	-19.39	U3	0.00	U4	-0.05	U2	0.00	U3	-
	U3											
2.78	50% Max	0.00	U	18.00	U4	0.00	U3	0.09	U	0.00	U4	0.89
	U4											
3.85	Min	0.00	U	-31.33	U3	0.00	U4	-0.05	U2	0.00	U3	-
	U3											
	75% Max	0.00	U	17.83	U4	0.00	U3	0.09	U	0.00	U4	1.49
	U4											
	Min	0.00	U	-31.50	U3	0.00	U4	-0.05	U2	0.00	U3	-
	U3											
	100% Max	0.00	U	17.67	U4	0.00	U3	0.09	U	0.00	U4	2.09
	U4											
	Min	0.00	U	-31.66	U3	0.00	U4	-0.05	U2	0.00	U3	-
	U3											

MIEMBRO 26

V3	Estación	Axial		Cortante V2		Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
		ec	Torsión [KN]	ec	M22 [KN]	ec	M33 [KN]				ec	
2.76	0% Max	0.00	U	5.84	U4	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U3	3.34
	U3											
0.91	Min	0.00	U	-3.46	U3	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	-
	U4											
0.57	25% Max	0.00	U	2.80	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U3	0.08
	U4											
0.12	Min	0.00	U	1.71	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	-
	U3											
0.54	50% Max	0.00	U	2.50	U4	0.00	U3	0.01	U2	0.00	U3	0.08
	U3											
	Min	0.00	U	1.33	U3	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	-
	U4											
	75% Max	0.00	U	3.13	U4	0.00	U3	0.01	U2	0.00	U4	-
	U3											
	Min	0.00	U	1.61	U3	0.00	U4	0.00	U	0.00	U3	-
	U4											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página	347 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100% Max	0.00	U	-						
0.95	U4	0.00	U3	0.01	U2	0.00	U4	0.37	U4
	Min	0.00	U	-2.47	U3	0.00	U4	0.00	U
0.48	U3							0.00	U3
									-

MIEMBRO 28

V3	Estación		Axial		ec Cortante V2		ec Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]	
	ec	Torsión	ec	ec	M22	ec	M33	ec				
		[KN]			[KN]		[KN]					
0%	Max	0.00	U	2.54	U4	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.32
	U3											
	Min	0.00	U	1.02	U3	0.00	U4	-0.01	U2	0.00	U4	-
0.52	U4											
25%	Max	0.00	U	2.73	U4	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	-
0.18	U3											
	Min	0.00	U	1.57	U3	0.00	U4	-0.01	U2	0.00	U4	-
0.51	U4											
50%	Max	0.00	U	2.41	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U4	-
0.20	U3											
	Min	0.00	U	1.32	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U3	-
0.28	U4											
75%	Max	0.00	U	7.31	U4	0.00	U3	0.00	U	0.00	U4	0.44
	U3											
	Min	0.00	U	-1.99	U3	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U3	-
1.20	U4											
100%	Max	0.00	U	3.22	U4	0.00	U3	0.00	U	0.00	U4	3.18
	U4											
	Min	0.00	U	-6.07	U3	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U3	-
2.92	U3											

MIEMBRO 31

V3	Estación		Axial		ec Cortante V2		ec Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]	
	ec	Torsión	ec	ec	M22	ec	M33	ec				
		[KN]			[KN]		[KN]					
0%	Max	0.00	U	4.32	U2	0.00	U3	0.43	U4	0.00	U3	1.44
	U											

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 348 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

1.76	Min	0.00	U	-0.63	U	0.00	U4	0.24	U3	0.00	U4	-
	U2											
0.07	25% Max	0.00	U	2.28	U	0.00	U3	0.43	U4	0.00	U3	-
	U2											
0.55	Min	0.00	U	1.85	U2	0.00	U4	0.24	U3	0.00	U4	-
	U											
0.14	50% Max	0.00	U	2.05	U2	0.00	U3	0.43	U4	0.00	U4	-
	U											
0.40	Min	0.00	U	1.96	U	0.00	U4	0.24	U3	0.00	U3	-
	U2											
	75% Max	0.00	U	3.54	U2	0.00	U3	0.43	U4	0.00	U4	0.01
	U											
0.56	Min	0.00	U	0.43	U	0.00	U4	0.24	U3	0.00	U3	-
	U2											
0.47	100% Max	0.00	U	-								
	U2	0.00	U3	0.43	U4	0.00	U4	0.70	U2			
	Min	0.00	U	-3.59	U	0.00	U4	0.24	U3	0.00	U3	-
1.28	U											

MIEMBRO 32

V3	Estación	Axial		ec Cortante V2		ec Cortante		[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]		
		ec	Torsión [KN]	ec	M22 [KN]	ec	M33 [KN]					
0%	Max	0.00	U	4.32	U2	0.00	U3	-				
0.25	U4	0.00	U3	1.44	U							
	Min	0.00	U	-0.63	U	0.00	U4	-0.43	U3	0.00	U4	-
1.76	U2											
0.07	25% Max	0.00	U	2.28	U	0.00	U3	-0.24	U4	0.00	U3	-
	U2											
0.55	Min	0.00	U	1.85	U2	0.00	U4	-0.43	U3	0.00	U4	-
	U											
0.14	50% Max	0.00	U	2.06	U2	0.00	U3	-0.24	U4	0.00	U4	-
	U											
0.40	Min	0.00	U	1.96	U	0.00	U4	-0.43	U3	0.00	U3	-
	U2											
0.24	75% Max	0.00	U	3.54	U2	0.00	U3	-				
	U4	0.00	U4	0.01	U							

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 349 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.56	Min	0.00	U	0.43	U	0.00	U4	-0.43	U3	0.00	U3	-
	U2											
	100% Max	0.00	U	-0.47	U2	0.00	U3	-				
0.24	U4	0.00	U4	0.70	U2							
	Min	0.00	U	-3.58	U	0.00	U4	-0.43	U3	0.00	U3	-
1.28	U											

MIEMBRO 33

V3	Estación		Axial		ec		Cortante V2		ec		Cortante	
	ec	Torsión	ec		M22	ec	M33	ec				
		[KN]			[KN]		[KN]			[KN*m]		[KN*m]
	0% Max	0.00	U		2.17	U	0.00	U3		-		
0.22	U3	0.00	U3		0.15	U2						
	Min	0.00	U		1.52	U2	0.00	U4	-0.40	U4	0.00	U4
0.21	U											
	25% Max	0.00	U		2.65	U	0.00	U3	-0.21	U3	0.00	U3
0.34	U2											
	Min	0.00	U		2.10	U2	0.00	U4	-0.40	U4	0.00	U4
0.54	U											
	50% Max	0.00	U		2.21	U2	0.00	U3	-0.21	U3	0.00	U4
0.24	U2											
	Min	0.00	U		2.16	U	0.00	U4	-0.39	U4	0.00	U3
0.37	U											
	75% Max	0.00	U		3.58	U	0.00	U3	-0.21	U3	0.00	U4
0.05	U2											
	Min	0.00	U		0.94	U2	0.00	U4	-0.39	U4	0.00	U3
0.63	U											
	100% Max	0.00	U		-0.90	U	0.00	U3	-			
0.21	U3	0.00	U4		0.59	U						
	Min	0.00	U		-3.54	U2	0.00	U4	-0.39	U4	0.00	U3
1.24	U2											

MIEMBRO 34

V3	Estación		Axial		ec		Cortante V2		ec		Cortante	
	ec	Torsión	ec		M22	ec	M33	ec				
		[KN]			[KN]		[KN]			[KN*m]		[KN*m]

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 350 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	Max	0.00	U	2.16	U	0.00	U3	0.40	U3	0.00	U3	0.15
	U2											
	Min	0.00	U	1.52	U2	0.00	U4	0.22	U4	0.00	U4	-
0.20	U											
25%	Max	0.00	U	2.65	U	0.00	U3	0.40	U3	0.00	U3	-
0.34	U2											
	Min	0.00	U	2.10	U2	0.00	U4	0.21	U4	0.00	U4	-
0.54	U											
50%	Max	0.00	U	2.21	U2	0.00	U3	0.39	U3	0.00	U4	-
0.25	U2											
	Min	0.00	U	2.16	U	0.00	U4	0.21	U4	0.00	U3	-
0.37	U											
75%	Max	0.00	U	3.58	U	0.00	U3	0.39	U3	0.00	U4	-
0.05	U2											
	Min	0.00	U	0.94	U2	0.00	U4	0.21	U4	0.00	U3	-
0.64	U											
100%	Max	0.00	U	-								
0.90	U	0.00	U3	0.39	U3	0.00	U4	0.59	U			
	Min	0.00	U	-3.54	U2	0.00	U4	0.21	U4	0.00	U3	-
1.24	U2											

Máximos esfuerzos en miembros

Estado : **U=DL+0.5LL+SZ**

	Axial	Cortant...	Cortant...	Torsión	M22	M33
	[KN]	[KN]	[KN]	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
MIEMBRO 1						
Max	0.00	2.82	0.00	0.00	0.00	0.65
Min	0.00	-3.36	0.00	0.00	0.00	-0.50
MIEMBRO 2						
Max	0.00	2.91	0.00	0.00	0.00	0.19
Min	0.00	-2.90	0.00	0.00	0.00	-0.81
MIEMBRO 3						
Max	0.00	3.37	0.00	0.00	0.00	0.66
Min	0.00	-2.81	0.00	0.00	0.00	-0.50

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 351 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 4						
Max	0.00	2.35	0.00	0.23	0.00	1.93
Min	0.00	-5.35	0.00	0.23	0.00	-1.32
MIEMBRO 5						
Max	0.00	2.27	0.00	-0.20	0.00	0.68
Min	0.00	-3.58	0.00	-0.20	0.00	-0.90
MIEMBRO 6						
Max	0.00	1.79	0.00	-0.11	0.00	0.52
Min	0.00	-4.06	0.00	-0.11	0.00	-1.46
MIEMBRO 7						
Max	0.00	2.82	0.00	0.07	0.00	0.64
Min	0.00	-4.60	0.00	0.06	0.00	-2.10
MIEMBRO 8						
Max	0.00	2.56	0.00	0.00	0.00	0.15
Min	0.00	-2.54	0.00	0.00	0.00	-0.61
MIEMBRO 9						
Max	0.00	2.91	0.00	0.00	0.00	0.17
Min	0.00	-2.89	0.00	0.00	0.00	-0.84
MIEMBRO 10						
Max	0.00	2.82	0.00	-0.06	0.00	0.65
Min	0.00	-4.60	0.00	-0.07	0.00	-2.10
MIEMBRO 11						
Max	0.00	2.82	0.00	0.04	0.00	0.64
Min	0.00	-4.61	0.00	0.03	0.00	-2.10
MIEMBRO 12						
Max	0.00	2.35	0.00	-0.23	0.00	1.93
Min	0.00	-5.35	0.00	-0.23	0.00	-1.32
MIEMBRO 13						
Max	0.00	2.26	0.00	0.20	0.00	0.68
Min	0.00	-3.58	0.00	0.20	0.00	-0.91
MIEMBRO 14						
Max	0.00	1.78	0.00	0.07	0.00	0.55
Min	0.00	-4.05	0.00	0.07	0.00	-1.46
MIEMBRO 15						
Max	0.00	2.82	0.00	-0.04	0.00	0.64
Min	0.00	-4.61	0.00	-0.04	0.00	-2.10
MIEMBRO 16						
Max	0.00	-6.15	0.00	-0.02	0.00	1.10
Min	0.00	-9.69	0.00	-0.02	0.00	0.04
MIEMBRO 17						

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 352 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Max	0.00	1.81	0.00	-0.06	0.00	0.22
Min	0.00	-4.08	0.00	-0.06	0.00	-1.47
MIEMBRO 18						
Max	0.00	1.81	0.00	0.11	0.00	0.22
Min	0.00	-4.09	0.00	0.11	0.00	-1.48
MIEMBRO 19						
Max	0.00	-5.96	0.00	0.03	0.00	1.06
Min	0.00	-9.37	0.00	0.03	0.00	0.03
MIEMBRO 20						
Max	0.00	7.54	0.00	-0.09	0.00	-0.15
Min	0.00	4.12	0.00	-0.09	0.00	-0.94
MIEMBRO 21						
Max	0.00	2.45	0.00	0.00	0.00	0.16
Min	0.00	-2.45	0.00	0.00	0.00	-0.48
MIEMBRO 22						
Max	0.00	-4.11	0.00	0.09	0.00	-0.15
Min	0.00	-7.53	0.00	0.09	0.00	-0.94
MIEMBRO 26						
Max	0.00	2.32	0.00	0.00	0.00	0.43
Min	0.00	-2.84	0.00	0.00	0.00	-0.39
MIEMBRO 28						
Max	0.00	2.61	0.00	0.00	0.00	0.34
Min	0.00	-2.26	0.00	0.00	0.00	-0.36
MIEMBRO 31						
Max	0.00	2.23	0.00	0.34	0.00	1.44
Min	0.00	-4.59	0.00	0.34	0.00	-1.28
MIEMBRO 32						
Max	0.00	2.23	0.00	-0.34	0.00	1.44
Min	0.00	-4.59	0.00	-0.34	0.00	-1.28
MIEMBRO 33						
Max	0.00	3.52	0.00	-0.30	0.00	0.67
Min	0.00	-2.27	0.00	-0.31	0.00	-0.59
MIEMBRO 34						
Max	0.00	3.52	0.00	0.31	0.00	0.67
Min	0.00	-2.26	0.00	0.30	0.00	-0.60

Estado : **U2=DL+0.5LL-SZ**

Axial	Cortant...	Cortant...	Torsión	M22	M33
[KN]	[KN]	[KN]	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 353 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 1						
Max	0.00	2.82	0.00	0.00	0.00	0.64
Min	0.00	-3.34	0.00	0.00	0.00	-0.50
MIEMBRO 2						
Max	0.00	2.90	0.00	0.00	0.00	0.19
Min	0.00	-2.89	0.00	0.00	0.00	-0.81
MIEMBRO 3						
Max	0.00	3.35	0.00	0.00	0.00	0.65
Min	0.00	-2.81	0.00	0.00	0.00	-0.50
MIEMBRO 4						
Max	0.00	3.57	0.00	0.23	0.00	0.71
Min	0.00	-1.96	0.00	0.23	0.00	-1.28
MIEMBRO 5						
Max	0.00	3.85	0.00	-0.20	0.00	0.82
Min	0.00	-2.26	0.00	-0.20	0.00	-1.22
MIEMBRO 6						
Max	0.00	4.48	0.00	-0.11	0.00	0.84
Min	0.00	-1.70	0.00	-0.11	0.00	-1.68
MIEMBRO 7						
Max	0.00	4.33	0.00	0.07	0.00	1.07
Min	0.00	-2.82	0.00	0.06	0.00	-1.19
MIEMBRO 8						
Max	0.00	2.56	0.00	0.00	0.00	0.15
Min	0.00	-2.53	0.00	0.00	0.00	-0.60
MIEMBRO 9						
Max	0.00	2.88	0.00	0.00	0.00	0.17
Min	0.00	-2.86	0.00	0.00	0.00	-0.82
MIEMBRO 10						
Max	0.00	4.33	0.00	-0.06	0.00	1.07
Min	0.00	-2.83	0.00	-0.07	0.00	-1.18
MIEMBRO 11						
Max	0.00	4.32	0.00	0.04	0.00	1.06
Min	0.00	-2.82	0.00	0.03	0.00	-1.18
MIEMBRO 12						
Max	0.00	3.57	0.00	-0.23	0.00	0.72
Min	0.00	-1.96	0.00	-0.23	0.00	-1.28
MIEMBRO 13						
Max	0.00	3.82	0.00	0.20	0.00	0.81
Min	0.00	-2.26	0.00	0.20	0.00	-1.22

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 354 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 14						
Max	0.00	4.43	0.00	0.07	0.00	0.85
Min	0.00	-1.70	0.00	0.07	0.00	-1.65
MIEMBRO 15						
Max	0.00	4.32	0.00	-0.04	0.00	1.06
Min	0.00	-2.82	0.00	-0.04	0.00	-1.19
MIEMBRO 16						
Max	0.00	16.89	0.00	-0.01	0.00	-0.45
Min	0.00	9.10	0.00	-0.01	0.00	-2.19
MIEMBRO 17						
Max	0.00	3.52	0.00	-0.06	0.00	0.83
Min	0.00	-1.66	0.00	-0.06	0.00	-0.55
MIEMBRO 18						
Max	0.00	3.51	0.00	0.11	0.00	0.83
Min	0.00	-1.66	0.00	0.11	0.00	-0.56
MIEMBRO 19						
Max	0.00	17.21	0.00	0.02	0.00	-0.45
Min	0.00	9.29	0.00	0.02	0.00	-2.23
MIEMBRO 20						
Max	0.00	6.48	0.00	0.05	0.00	-0.15
Min	0.00	3.43	0.00	0.05	0.00	-0.81
MIEMBRO 21						
Max	0.00	2.41	0.00	0.00	0.00	0.16
Min	0.00	-2.41	0.00	0.00	0.00	-0.45
MIEMBRO 22						
Max	0.00	-3.42	0.00	-0.05	0.00	-0.15
Min	0.00	-6.47	0.00	-0.05	0.00	-0.81
MIEMBRO 26						
Max	0.00	2.31	0.00	0.01	0.00	0.43
Min	0.00	-2.84	0.00	0.00	0.00	-0.39
MIEMBRO 28						
Max	0.00	2.61	0.00	0.00	0.00	0.34
Min	0.00	-2.24	0.00	-0.01	0.00	-0.36
MIEMBRO 31						
Max	0.00	4.32	0.00	0.34	0.00	0.72
Min	0.00	-2.07	0.00	0.34	0.00	-1.76
MIEMBRO 32						
Max	0.00	4.32	0.00	-0.34	0.00	0.72
Min	0.00	-2.07	0.00	-0.34	0.00	-1.76
MIEMBRO 33						

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 355 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Max	0.00	2.21	0.00	-0.30	0.00	0.39
Min	0.00	-3.54	0.00	-0.31	0.00	-1.24
MIEMBRO 34						
Max	0.00	2.21	0.00	0.31	0.00	0.39
Min	0.00	-3.54	0.00	0.30	0.00	-1.24

Estado : **U3=DL+0.5LL+SX**

	Axial	Cortant...	Cortant...	Torsión	M22	M33
	[KN]	[KN]	[KN]	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
MIEMBRO 1						
Max	0.00	2.78	0.00	0.00	0.00	3.71
Min	0.00	-7.94	0.00	0.00	0.00	-1.71
MIEMBRO 2						
Max	0.00	2.31	0.00	0.00	0.00	1.04
Min	0.00	-5.58	0.00	0.00	0.00	-2.66
MIEMBRO 3						
Max	0.00	2.24	0.00	0.00	0.00	2.09
Min	0.00	-5.65	0.00	0.00	0.00	-2.55
MIEMBRO 4						
Max	0.00	2.13	0.00	0.14	0.00	0.53
Min	0.00	-3.06	0.00	0.14	0.00	-0.43
MIEMBRO 5						
Max	0.00	2.60	0.00	-0.12	0.00	0.28
Min	0.00	-2.42	0.00	-0.12	0.00	-0.41
MIEMBRO 6						
Max	0.00	2.23	0.00	-0.22	0.00	0.11
Min	0.00	-2.04	0.00	-0.22	0.00	-0.50
MIEMBRO 7						
Max	0.00	2.69	0.00	0.13	0.00	0.31
Min	0.00	-2.95	0.00	0.13	0.00	-0.69
MIEMBRO 8						
Max	0.00	2.02	0.00	0.00	0.00	2.41
Min	0.00	-7.24	0.00	0.00	0.00	-3.60
MIEMBRO 9						
Max	0.00	2.51	0.00	0.00	0.00	1.96
Min	0.00	-7.11	0.00	0.00	0.00	-3.61
MIEMBRO 10						
Max	0.00	2.67	0.00	0.00	0.00	0.30

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 356 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Min	0.00	-2.86	0.00	0.00	0.00	-0.60
MIEMBRO 11						
Max	0.00	2.69	0.00	0.10	0.00	0.28
Min	0.00	-2.77	0.00	0.10	0.00	-0.54
MIEMBRO 12						
Max	0.00	2.12	0.00	-0.32	0.00	0.37
Min	0.00	-2.69	0.00	-0.32	0.00	-0.36
MIEMBRO 13						
Max	0.00	2.73	0.00	0.28	0.00	0.32
Min	0.00	-2.32	0.00	0.28	0.00	-0.44
MIEMBRO 14						
Max	0.00	2.48	0.00	-0.04	0.00	0.12
Min	0.00	-1.69	0.00	-0.04	0.00	-0.63
MIEMBRO 15						
Max	0.00	2.71	0.00	0.03	0.00	0.28
Min	0.00	-2.69	0.00	0.03	0.00	-0.50
MIEMBRO 16						
Max	0.00	5.14	0.00	0.10	0.00	-0.22
Min	0.00	2.17	0.00	0.10	0.00	-0.72
MIEMBRO 17						
Max	0.00	1.79	0.00	-0.18	0.00	0.10
Min	0.00	-1.82	0.00	-0.18	0.00	-0.29
MIEMBRO 18						
Max	0.00	1.68	0.00	-0.01	0.00	0.10
Min	0.00	-1.94	0.00	-0.01	0.00	-0.35
MIEMBRO 19						
Max	0.00	2.83	0.00	0.14	0.00	-0.20
Min	0.00	0.73	0.00	0.14	0.00	-0.43
MIEMBRO 20						
Max	0.00	-11.35	0.00	-0.01	0.00	2.09
Min	0.00	-17.98	0.00	-0.01	0.00	0.13
MIEMBRO 21						
Max	0.00	1.87	0.00	0.00	0.00	0.33
Min	0.00	-3.34	0.00	0.00	0.00	-1.03
MIEMBRO 22						
Max	0.00	-19.23	0.00	0.03	0.00	-0.43
Min	0.00	-31.66	0.00	0.03	0.00	-3.85
MIEMBRO 26						
Max	0.00	2.75	0.00	0.00	0.00	3.34
Min	0.00	-7.49	0.00	0.00	0.00	-1.16

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 357 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 28						
Max	0.00	2.41	0.00	0.00	0.00	0.43
Min	0.00	-6.07	0.00	0.00	0.00	-2.92
MIEMBRO 31						
Max	0.00	2.01	0.00	0.24	0.00	0.17
Min	0.00	-2.06	0.00	0.24	0.00	-0.28
MIEMBRO 32						
Max	0.00	2.02	0.00	-0.43	0.00	0.20
Min	0.00	-2.18	0.00	-0.43	0.00	-0.31
MIEMBRO 33						
Max	0.00	2.31	0.00	-0.21	0.00	0.32
Min	0.00	-2.60	0.00	-0.22	0.00	-0.41
MIEMBRO 34						
Max	0.00	2.33	0.00	0.40	0.00	0.32
Min	0.00	-2.57	0.00	0.39	0.00	-0.42

Estado : **U4=DL+0.5LL-SX**

	Axial	Cortant...	Cortant...	Torsión	M22	M33
	[KN]	[KN]	[KN]	[KN*m]	[KN*m]	[KN*m]
MIEMBRO 1						
Max	0.00	5.65	0.00	0.00	0.00	2.09
Min	0.00	-2.15	0.00	0.00	0.00	-2.55
MIEMBRO 2						
Max	0.00	5.59	0.00	0.00	0.00	1.05
Min	0.00	-2.20	0.00	0.00	0.00	-2.66
MIEMBRO 3						
Max	0.00	7.95	0.00	0.00	0.00	3.72
Min	0.00	-2.78	0.00	0.00	0.00	-1.72
MIEMBRO 4						
Max	0.00	2.12	0.00	0.32	0.00	0.37
Min	0.00	-2.69	0.00	0.32	0.00	-0.36
MIEMBRO 5						
Max	0.00	2.76	0.00	-0.28	0.00	0.34
Min	0.00	-2.33	0.00	-0.28	0.00	-0.44
MIEMBRO 6						
Max	0.00	2.55	0.00	-0.01	0.00	0.12
Min	0.00	-1.70	0.00	-0.01	0.00	-0.66
MIEMBRO 7						

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 358 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Max	0.00	2.70	0.00	0.00	0.00	0.28
Min	0.00	-2.70	0.00	0.00	0.00	-0.51
MIEMBRO 8						
Max	0.00	7.26	0.00	0.00	0.00	2.42
Min	0.00	-1.92	0.00	0.00	0.00	-3.61
MIEMBRO 9						
Max	0.00	7.13	0.00	0.00	0.00	1.98
Min	0.00	-2.41	0.00	0.00	0.00	-3.63
MIEMBRO 10						
Max	0.00	2.69	0.00	-0.13	0.00	0.28
Min	0.00	-2.76	0.00	-0.13	0.00	-0.53
MIEMBRO 11						
Max	0.00	2.68	0.00	-0.02	0.00	0.29
Min	0.00	-2.86	0.00	-0.03	0.00	-0.61
MIEMBRO 12						
Max	0.00	2.13	0.00	-0.14	0.00	0.53
Min	0.00	-3.06	0.00	-0.15	0.00	-0.43
MIEMBRO 13						
Max	0.00	2.59	0.00	0.13	0.00	0.27
Min	0.00	-2.42	0.00	0.12	0.00	-0.41
MIEMBRO 14						
Max	0.00	2.20	0.00	0.17	0.00	0.11
Min	0.00	-2.02	0.00	0.17	0.00	-0.49
MIEMBRO 15						
Max	0.00	2.70	0.00	-0.10	0.00	0.31
Min	0.00	-2.96	0.00	-0.10	0.00	-0.70
MIEMBRO 16						
Max	0.00	2.38	0.00	-0.14	0.00	-0.19
Min	0.00	0.46	0.00	-0.14	0.00	-0.38
MIEMBRO 17						
Max	0.00	1.67	0.00	0.06	0.00	0.10
Min	0.00	-1.94	0.00	0.06	0.00	-0.35
MIEMBRO 18						
Max	0.00	1.80	0.00	0.23	0.00	0.10
Min	0.00	-1.84	0.00	0.23	0.00	-0.30
MIEMBRO 19						
Max	0.00	5.33	0.00	-0.10	0.00	-0.23
Min	0.00	2.27	0.00	-0.10	0.00	-0.74
MIEMBRO 20						
Max	0.00	31.67	0.00	-0.03	0.00	-0.43

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 359 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

Min	0.00	19.24	0.00	-0.03	0.00	-3.85
MIEMBRO 21						
Max	0.00	3.34	0.00	0.00	0.00	0.33
Min	0.00	-1.84	0.00	0.00	0.00	-1.03
MIEMBRO 22						
Max	0.00	18.00	0.00	0.01	0.00	2.09
Min	0.00	11.37	0.00	0.01	0.00	0.13
MIEMBRO 26						
Max	0.00	5.84	0.00	0.00	0.00	0.46
Min	0.00	-2.27	0.00	0.00	0.00	-2.76
MIEMBRO 28						
Max	0.00	7.26	0.00	0.00	0.00	3.18
Min	0.00	-2.71	0.00	0.00	0.00	-1.13
MIEMBRO 31						
Max	0.00	2.02	0.00	0.43	0.00	0.20
Min	0.00	-2.18	0.00	0.43	0.00	-0.31
MIEMBRO 32						
Max	0.00	2.01	0.00	-0.24	0.00	0.17
Min	0.00	-2.06	0.00	-0.25	0.00	-0.28
MIEMBRO 33						
Max	0.00	2.33	0.00	-0.39	0.00	0.32
Min	0.00	-2.56	0.00	-0.40	0.00	-0.42
MIEMBRO 34						
Max	0.00	2.31	0.00	0.22	0.00	0.32
Min	0.00	-2.60	0.00	0.21	0.00	-0.41

Máximas deformaciones relativas

Nota.- Los valores de las deformaciones estan en valor absoluto.

CONDICIÓN U=DL+0.5LL+SZ

Miembro	Defl. (2) [mm]	@(%)	Defl. (3) [mm]	@(%)
1	0.00308 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
2	0.00114 (< L/10000)	37.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
3	0.00310 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
4	0.00558 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 360 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

5	0.00372	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
6	0.00149	(< L/10000)	87.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
7	0.00509	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
8	0.00081	(< L/10000)	37.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
9	0.00093	(< L/10000)	37.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
10	0.00511	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
11	0.00510	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
12	0.00558	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
13	0.00371	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
14	0.00149	(< L/10000)	87.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
15	0.00507	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
16	0.00003	(< L/10000)	25.00000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
17	0.00150	(< L/10000)	87.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
18	0.00150	(< L/10000)	87.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
19	0.00003	(< L/10000)	25.00000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
20	0.00003	(< L/10000)	25.00000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
21	0.00095	(< L/10000)	62.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
22	0.00003	(< L/10000)	75.00000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
26	0.00209	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
28	0.00175	(< L/10000)	87.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
31	0.00452	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
32	0.00452	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
33	0.00338	(< L/10000)	87.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
34	0.00338	(< L/10000)	87.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000

CONDICIÓN U2=DL+0.5LL-SZ

Miembro	Defl. (2) [mm]	@(%)	Defl. (3) [mm]	@(%)
1	0.00304	(< L/10000)	12.50000	0.00000
2	0.00114	(< L/10000)	37.50000	0.00000
3	0.00306	(< L/10000)	87.50000	0.00000
4	0.00274	(< L/10000)	87.50000	0.00000
5	0.00424	(< L/10000)	87.50000	0.00000
6	0.00185	(< L/10000)	87.50000	0.00000
7	0.00768	(< L/10000)	87.50000	0.00000
8	0.00080	(< L/10000)	37.50000	0.00000
9	0.00092	(< L/10000)	37.50000	0.00000
10	0.00768	(< L/10000)	87.50000	0.00000

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 361 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

11	0.00765 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
12	0.00275 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
13	0.00419 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
14	0.00186 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
15	0.00765 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
16	0.00006 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
17	0.00182 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
18	0.00182 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
19	0.00007 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
20	0.00002 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
21	0.00095 (< L/10000)	62.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
22	0.00002 (< L/10000)	75.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
26	0.00209 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
28	0.00175 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
31	0.00279 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
32	0.00279 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
33	0.00224 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
34	0.00224 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000

CONDICIÓN U3=DL+0.5LL+SX

Miembro	Defl. (2) [mm]	@(%)	Defl. (3) [mm]	@(%)
1	0.01072 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
2	0.00488 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
3	0.00652 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
4	0.00231 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
5	0.00181 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
6	0.00044 (< L/10000)	37.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
7	0.00253 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
8	0.00665 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
9	0.00680 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
10	0.00240 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
11	0.00225 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
12	0.00181 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
13	0.00209 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
14	0.00050 (< L/10000)	37.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
15	0.00225 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
16	0.00002 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 362 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

17	0.00040 (< L/10000)	62.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
18	0.00043 (< L/10000)	62.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
19	0.00001 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
20	0.00006 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
21	0.00182 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
22	0.00011 (< L/10000)	75.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
26	0.00899 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
28	0.00515 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
31	0.00091 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
32	0.00109 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
33	0.00202 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
34	0.00199 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000

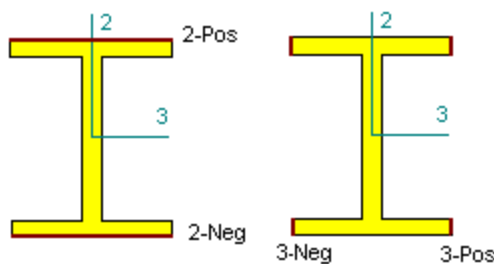
CONDICIÓN U4=DL+0.5LL-SX

Miembro	Defl. (2) [mm]	@(%)	Defl. (3) [mm]	@(%)
1	0.00653 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
2	0.00489 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
3	0.01074 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
4	0.00181 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
5	0.00216 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
6	0.00050 (< L/10000)	37.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
7	0.00226 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
8	0.00668 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
9	0.00683 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
10	0.00228 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
11	0.00240 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
12	0.00231 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
13	0.00178 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
14	0.00044 (< L/10000)	37.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
15	0.00250 (< L/10000)	12.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
16	0.00001 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
17	0.00043 (< L/10000)	62.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
18	0.00040 (< L/10000)	62.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
19	0.00002 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
20	0.00011 (< L/10000)	25.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
21	0.00182 (< L/10000)	87.50000	0.00000 (< L/10000)	0.00000
22	0.00006 (< L/10000)	75.00000	0.00000 (< L/10000)	0.00000

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 363 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

26	0.00481	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
28	0.00864	(< L/10000)	87.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
31	0.00109	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
32	0.00091	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
33	0.00199	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000
34	0.00202	(< L/10000)	12.50000	0.00000	(< L/10000)	0.00000

Esfuerzos en miembros



Ubicación de fibras con máximos esfuerzos a flexión

CONDICIÓN : $U=DL+0.5LL+SZ$

Estación Pos	Axial 3-Neg [KN/mm ²]	Cortante V2 [KN/mm ²]	Cortante V3 [KN/mm ²]	Flexión		
				2-Pos [KN/mm ²]	2-Neg [KN/mm ²]	3- [KN/mm ²]
MIEMBRO 1						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 364 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 2							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 3							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 4							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 5							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 365 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 6

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 7

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 8

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 366 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 9

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 10

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 11

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 367 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 12

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 13

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 14

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 15

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 368 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 16

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 17

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 18

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 369 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 19

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 20

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 21

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 370 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 22

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 26

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 28

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 31

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 371 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 32

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 33

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 34

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 372 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

CONDICIÓN : U2=DL+0.5LL-SZ

Estación Pos	Axial 3-Neg [KN/mm2]	Cortante V2 [KN/mm2]	Cortante V3 [KN/mm2]	Flexión		
				2-Pos [KN/mm2]	2-Neg [KN/mm2]	3- [KN/mm2]
MIEMBRO 1						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
MIEMBRO 2						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
MIEMBRO 3						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 373 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 4

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 5

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 6

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 374 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 7

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 8

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 9

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 375 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 10

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 11

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 12

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 13

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 376 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 14

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 15

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 16

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 377 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 17

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 18

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 19

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 378 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 20

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 21

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 22

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 26

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 379 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 28

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 31

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 32

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 380 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 33

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 34

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

CONDICIÓN : U3=DL+0.5LL+SX

Estación Pos	Axial 3-Neg [KN/mm2]	Cortante V2 [KN/mm2]	Cortante V3 [KN/mm2]	Flexión		
				2-Pos [KN/mm2]	2-Neg [KN/mm2]	3- [KN/mm2]

MIEMBRO 1

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 381 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 2

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 3

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 4

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 382 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 5

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 6

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 7

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 383 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 8

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 9

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 10

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 11

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 384 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 12

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 13

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 14

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 385 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 15

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 16

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 17

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 386 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 18							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 19							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 20							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 21							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 387 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 22

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 26

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 28

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 388 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 31						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 32						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 33						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 389 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 34

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

CONDICIÓN : U4=DL+0.5LL-SX

Estación Pos	Axial 3-Neg [KN/mm2]	Cortante V2 [KN/mm2]	Cortante V3 [KN/mm2]	Flexión		
				2-Pos [KN/mm2]	2-Neg [KN/mm2]	3- [KN/mm2]

MIEMBRO 1

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 2

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 390 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 3						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 4						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 5						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 391 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 6							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 7							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 8							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

MIEMBRO 9							
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00							

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 392 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 10

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 11

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 12

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 393 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO			
CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL			
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 13

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 14

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 15

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 394 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 16						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 17						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 18						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 19						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 395 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 20

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 21

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 22

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 396 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 26

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 28

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 31

0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 397 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 32						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 33						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

MIEMBRO 34						
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
25%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
50%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
75%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						
100%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00						

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 398 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Envolvente de tensiones principales en miembros

Nota.-**ec** es el estado de carga crítico

Envolvente de Tensiones Principales para :

$$U=DL+0.5LL+SZ$$

$$U2=DL+0.5LL-SZ$$

$$U3=DL+0.5LL+SX$$

$$U4=DL+0.5LL-SX$$

MIEMBRO 1

Pos	Estación ec	Axial		Cortant...		Cortant...		Flexión		Flexión			
		3-Neg ec	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	25% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	50% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	75% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
0.00	100% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 2

Flexión

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 399 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Pos	Estación ec	Axial		... Cortant...		... Cortant...		ec 2-Pos		ec 2-Neg		ec 3-	
		3-Neg [KN/mm2]	ec [KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]		
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
	U3												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
	U4												
0.00	25% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
	U3												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
	U4												
0.00	50% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
	U3												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
	U4												
0.00	75% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
	U4												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
	U3												
0.00	100% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
	U4												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
	U3												

MIEMBRO 3

Pos	Estación ec	Axial		... Cortant...		... Cortant...		ec 2-Pos		ec 2-Neg		ec 3-	
		3-Neg [KN/mm2]	ec [KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]		
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
	U3												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
	U4												
0.00	25% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
	U3												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
	U4												

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 400 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
75%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 4

Estación	Axial	Flexión											
		...	Cortant...	...	Cortant...	ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-		
Pos	ec	3-Neg	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 401 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 5

Pos	Estación ec	3-Neg ec	Axial ec	Flexión									
				[KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	ec	2-Pos [KN/mm2]	ec	2-Neg [KN/mm2]	ec
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	25% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	50% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	75% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
0.00	100% Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 6

Pos	Estación ec	3-Neg ec	Axial ec	Flexión									
				[KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	ec	2-Pos [KN/mm2]	ec	2-Neg [KN/mm2]	ec
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 402 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 7

Pos	Estación ec	Axial 3-Neg [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	Flexión						
							ec	2-Pos [KN/mm2]	ec	2-Neg [KN/mm2]	ec	3- [KN/mm2]	
0%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2
0.00	U												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U
0.00	U2												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 403 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100% Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4											
Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3											

MIEMBRO 8

Estación	Axial	...	Cortant...	...	Cortant...	Flexión							
						ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-		
Pos	ec	3-Neg	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]		
0%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U2
0.00	U												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U
0.00	U2												
75%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 9

Estación	Axial	...	Cortant...	...	Cortant...	Flexión					
						ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
Pos	ec	3-Neg	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 404 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U2
0.00	U												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U
0.00	U2												
75%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 10

Pos	Estación ec	Axial 3-Neg [KN/mm2]	...	Flexión									
				Cortant... [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	ec	2-Pos [KN/mm2]	ec	2-Neg [KN/mm2]	ec	3- [KN/mm2]	
0%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 405 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00 U4												
Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00 U3												
100% Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00 U4												
Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00 U3												

MIEMBRO 11

Pos	Estación ec	Axial 3-Neg ec	...	Cortant... [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	Flexión					
							ec	2-Pos [KN/mm2]	ec	2-Neg [KN/mm2]	ec	3- [KN/mm2]
0% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00 U3												
Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00 U4												
25% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00 U3												
Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00 U4												
50% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2
0.00 U												
Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U
0.00 U2												
75% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00 U4												
Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00 U3												
100% Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00 U4												
Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00 U3												

MIEMBRO 12

Flexión

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 406 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Pos	Estación ec	Axial		... Cortant...		... Cortant...		ec 2-Pos		ec 2-Neg		ec 3-	
		3-Neg [KN/mm2]	ec [KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]		
0.00	0% Max U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	Min U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	25% Max U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	Min U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	50% Max U4	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	Min U3	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	75% Max U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	Min U3	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	100% Max U4	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	Min U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4

MIEMBRO 13

Pos	Estación ec	Axial		... Cortant...		... Cortant...		ec 2-Pos		ec 2-Neg		ec 3-	
		3-Neg [KN/mm2]	ec [KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]		
0.00	0% Max U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	Min U4	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	25% Max U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	Min U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 407 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 14

Estación	Pos	ec	3-Neg	Axial	ec	...	Cortant...	...	Cortant...	Flexión					
										ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
										[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]
0%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4		
0.00	U3														
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3		
0.00	U4														
25%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4		
0.00	U3														
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3		
0.00	U4														
50%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3		
0.00	U4														
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4		
0.00	U3														
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3		
0.00	U4														
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4		
0.00	U3														
100%	Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3		
0.00	U4														
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4		
0.00	U3														

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página	408 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 15

Pos	Estación ec	3-Neg ec	Axial ec	Flexión									
				...	Cortant...	...	Cortant...	ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
				[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	25% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	50% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U
0.00	U2												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U2
0.00	U												
	75% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	100% Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 16

Pos	Estación ec	3-Neg ec	Axial ec	Flexión									
				...	Cortant...	...	Cortant...	ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
				[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 409 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
100%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												

MIEMBRO 17

Pos	Estación ec	Axial 3-Neg [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	Flexión						
							ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-	
							[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 410 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100% Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4											
Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3											

MIEMBRO 18

Estación	Axial	...	Cortant...	...	Cortant...	Flexión							
						ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-		
Pos	ec	3-Neg	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]		
0%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 19

Estación	Axial	...	Cortant...	...	Cortant...	Flexión					
						ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
Pos	ec	3-Neg	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 411 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
100%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												

MIEMBRO 20

Pos	Estación ec	Flexión											
		Axial		Cortant...		Cortant...		2-Pos		2-Neg		3-	
		3-Neg ec	ec	ec	ec	ec	ec	ec	ec	ec	ec	ec	
		[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 412 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

75% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00 U3												
Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00 U4												
100% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00 U3												
Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00 U4												

MIEMBRO 21

Pos	Estación ec	Flexión										
		Axial		Cortant...		Cortant...		2-Pos		2-Neg		3-
		3-Neg ec	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00 U3												
Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00 U4												
25% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00 U3												
Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00 U4												
50% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U2
0.00 U												
Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U
0.00 U2												
75% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00 U4												
Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00 U3												
100% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00 U4												
Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00 U3												

MIEMBRO 22

Flexión

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 413 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Pos	Estación ec	Axial		... Cortant...		... Cortant...		ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
		3-Neg	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]						
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
0.00	25% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
0.00	50% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
0.00	75% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
0.00	100% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 26

Pos	Estación ec	Axial		... Cortant...		... Cortant...		ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
		3-Neg	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]						
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
0.00	25% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
0.00	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: Tfv - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 414 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

50%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
75%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 28

Estación	Axial	Flexión												
		3-Neg	ec	...	Cortant...	...	Cortant...	ec	2-Pos		2-Neg		ec	3-
									[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]		
0%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	
0.00	U3													
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	
0.00	U4													
25%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	
0.00	U3													
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	
0.00	U4													
50%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3	
0.00	U4													
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4	
0.00	U3													
75%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U3	
0.00	U4													
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U4	
0.00	U3													
100%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	
0.00	U4													
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U4	0.00	U3	0.00	U4	
0.00	U3													

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 415 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

MIEMBRO 31

Pos	Estación ec	3-Neg ec	Axial ec	Flexión									
				...	Cortant...	...	Cortant...	ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
				[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
	U4												
0.00	25% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
	U4												
0.00	50% Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
	U3												
0.00	75% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
	U3												
0.00	100% Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
	U3												

MIEMBRO 32

Pos	Estación ec	3-Neg ec	Axial ec	Flexión									
				...	Cortant...	...	Cortant...	ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-
				[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0.00	0% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
	U4												

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 416 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

25%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
75%	Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
100%	Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												

MIEMBRO 33

Pos	Estación ec	Axial 3-Neg [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	...	Cortant... [KN/mm2]	Flexión						
							ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec	3-	
							[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	
0%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
25%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4												
50%	Max	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												
75%	Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4												
	Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3												

Elaboró:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 417 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

100% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4											
Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3											

MIEMBRO 34

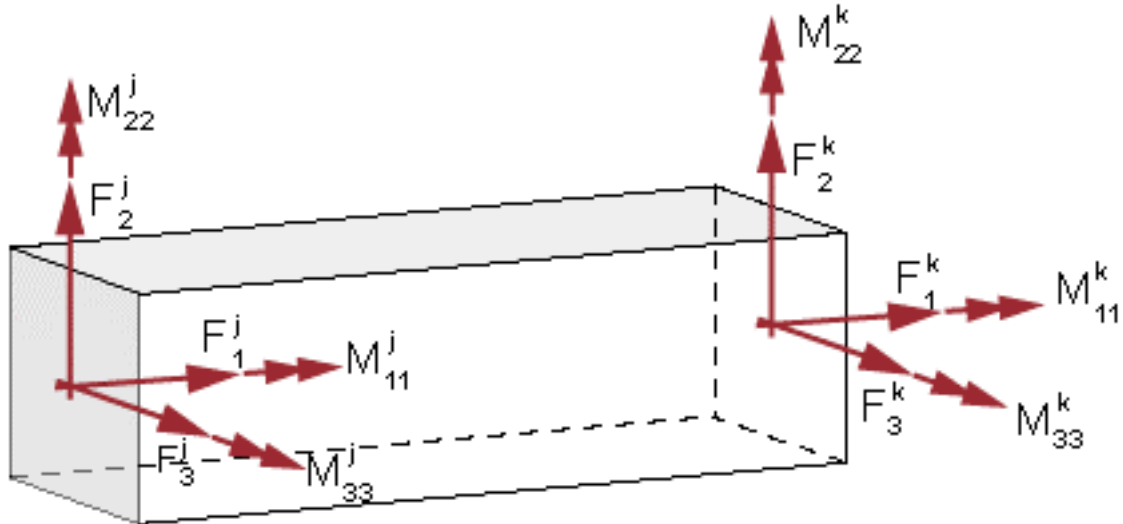
Estación	Axial	Flexión										
		3-Neg	ec	...	Cortant...	...	Cortant...	ec	2-Pos	ec	2-Neg	ec
Pos	ec	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]	[KN/mm2]
0% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3											
Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4											
25% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3											
Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4											
50% Max	0.00	U	0.00	U3	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4											
Min	0.00	U	0.00	U4	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3											
75% Max	0.00	U	0.00	U	0.00	U3	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3
0.00	U4											
Min	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4	0.00	U2	0.00	U	0.00	U4
0.00	U3											
100% Max	0.00	U	0.00	U2	0.00	U3	0.00	U2	0.00	U	0.00	U3
0.00	U4											
Min	0.00	U	0.00	U	0.00	U4	0.00	U	0.00	U2	0.00	U4
0.00	U3											

Fuerzas en extremo de miembros

Notas.- F1: Fuerzas axiales
F2: Fuerza de corte en 2

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 418 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

- F3: Fuerza de corte en 3
- M11: Momento de torsión
- M22: Momentos flectores 2
- M33: Momentos flectores 3



Convención de signos con valores positivos

ESTADO: U=DL+0.5LL+SZ

	Miembro	Extremo	F1	F2	F3	M11
M22	M33		[KN]	[KN]	[KN]	[KN*m]
[KN*m]	[KN*m]					
	1	NJ: 1	0.00000	0.83373	-	
0.00001	0.00191	0.00002	-0.58404			
	1	NK: 2	0.00000	1.37551	-0.00002	-
0.00284	-0.00002	0.19126				
	2	NJ:				
2 0.00000	2.90586	0.00002	0.00057	-0.00002	0.81317	

Elaboro:	Viani, Carlos	Código:	TFV - 2022
Revisó:	Ing. Martin	Emisión:	Febrero de 2024
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión:	02
		Página 419 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

	2	NK:				
3 0.00000	2.89765	0.00002	0.00057	0.00002	-0.80755	
	3	NJ: 3	0.00000	1.38421	-0.00002	-
0.00284	0.00002	-0.18549				
	3	NK: 4	0.00000	0.82069	-	
0.00001	0.00191	-0.00002	0.59286			
	4	NJ: 4	0.00000	-1.38267	0.00002	-
0.22974	-0.00002	-1.92588				
	4	NK: 8	0.00000	3.63912	-	
0.00001	0.22859	-0.00001	-1.32347			
	5	NJ:				
8 0.00000	1.00698	0.00001	0.19937	-0.00001	-0.57783	
	5	NK: 16	0.00000	3.06697	0.00002	-
0.20132	0.00001	-0.89580				
	6	NJ: 16	0.00000	0.29796	-	
0.00002	0.11442	0.00001	-0.51571			
	6	NK: 20	0.00000	4.05989	0.00005	-
0.11398	0.00005	-1.46276				
	7	NJ: 20	0.00000	1.71392	-0.00004	-
0.06300	0.00004	-0.34191				
	7	NK: 24	0.00000	4.60029	-	
0.00004	0.06653	-0.00004	-2.09625			
	8	NJ: 21	0.00000	2.56486	0.00002	-
0.00072	-0.00001	0.60548				
	8	NK: 22	0.00000	2.54243	0.00001	-
0.00071	0.00001	-0.59111				
	9	NJ: 23	0.00000	2.90643	-0.00004	-
0.00034	0.00004	0.84148				
	9	NK: 24	0.00000	2.88562	-0.00004	-
0.00035	-0.00004	-0.82774				
	10	NJ:				
190.00000	1.70539	0.00004	0.06344	-0.00004	-0.34910	

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 420 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.06697	10 0.00004	NK: 23 -2.09629	0.00000	4.60028	0.00004	-
0.03486	11 0.00004	NJ: 18 -0.34612	0.00000	1.70818	-0.00004	-
220.00000	11 4.60676	NK: 0.00000	0.03760	0.00001	-2.10253	
0.00002	12 0.23313	NJ: 1 0.00001	0.00000 -1.92592	-1.38271	-	
0.23198	12 0.00001	NK: 5 -1.32124	0.00000	3.63626	0.00001	-
0.20154	13 0.00001	NJ: 5 -0.57630	0.00000	1.00774	-0.00002	-
0.00001	13 0.20356	NK: 13 -0.00001	0.00000 -0.91281	3.09007	-	
0.06647	14 -0.00001	NJ: 13 -0.53898	0.00000	0.25229	0.00001	-
0.00006	14 0.06628	NK: 17 -0.00005	0.00000 -1.45748	4.04861	-	
170.00000	15 1.71647	NJ: 0.00004	0.03502	-0.00004	-0.33914	
0.03775	15 -0.00001	NK: 21 -2.10223	0.00000	4.60645	0.00000	-
9.36520	16 0.00003	NJ: 9 0.02155	0.00000 -0.00003	-	-1.09714	
0.02155	16 0.00003	NK: 14 0.03555	0.00000	6.47823	-0.00003	-
140.00000	17 1.03850	NJ: 0.00001	0.06388	-0.00001	-0.11153	
0.06368	17 0.00005	NK: 18 -1.47031	0.00000	4.08041	0.00005	-
0.11376	18 0.00001	NJ: 15 -0.10327	0.00000	1.05642	-0.00001	-

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 421 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.00005	18 0.11331	NK: 19 -0.00005	0.00000 -1.47593	4.09237	-	
0.02615	19 0.00003	NJ: 12 -1.05770	0.00000	-9.05047	-0.00004	-
150.00000	19 6.29118	NK: 0.00003	0.02615	-0.00003	0.02990	
9 0.00000	20 7.54030	NJ: 0.00004	0.08997	-0.00002	0.94022	
0.08997	20 0.00002	NK: 10 -0.15359	0.00000	-4.12256	-0.00003	-
0.00059	21 -0.00001	NJ: 10 0.47884	0.00000	2.44986	0.00002	-
0.00062	21 0.00001	NK: 11 -0.47845	0.00000	2.44919	0.00002	-
0.08814	22 -0.00002	NJ: 11 0.15385	0.00000	-4.11342	-0.00003	-
120.00000	22 7.52908	NK: 0.00004	0.08814	0.00003	-0.93923	
130.00000	26 1.19408	NJ: 0.00000	0.00259	-0.00001	-0.28522	
0.00113	26 -0.00001	NK: 14 -0.05616	0.00000	1.70793	-0.00002	-
0.00101	28 0.00001	NJ: 15 0.09578	0.00000	1.77568	-0.00002	-
160.00000	28 1.42402	NK: 0.00001	0.00258	0.00002	0.13401	
0.33839	31 -0.00002	NJ: 2 -1.44054	0.00000	-0.62843	0.00003	-
0.00002	31 0.33600	NK: 6 -0.00003	0.00000	3.58518	-	
0.00003	32 0.33925	NJ: 3 0.00002	0.00000	-0.62754	-	

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 422 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

0.33685	32 0.00003	NK: 7 -1.27992	0.00000	3.58430	0.00002	-
100.00000	33 2.16822	NJ: 0.00000	0.30574	-0.00002	0.20774	
0.30195	33 -0.00002	NK: 6 0.58714	0.00000	0.90384	-0.00003	-
0.30652	34 0.00002	NJ: 11 0.20496	0.00000	2.16370	0.00000	-
7 0.00000	34 0.90140	NK: 0.00003	0.30266	0.00002	0.58781	

ESTADO: U2=DL+0.5LL-SZ

M22	Miembro M33	Extremo	F1	F2	F3	M11
[KN*m]	[KN*m]		[KN]	[KN]	[KN]	[KN*m]
0.00001	1 0.00193	NJ: 1 0.00002	0.00000 -0.56877	0.85413	-	
0.00281	1 -0.00002	NK: 2 0.19132	0.00000	1.37444	-0.00002	-
2 0.00000	2 2.90313	NJ: 0.00002	0.00059	-0.00002	0.81219	
3 0.00000	2 2.89460	NK: 0.00002	0.00059	0.00002	-0.80636	
0.00281	3 0.00002	NJ: 3 -0.18531	0.00000	1.38348	-0.00002	-
0.00001	3 0.00193	NK: 4 -0.00002	0.00000 0.57795	0.84057	-	

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 423 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

	4	NJ: 4	0.00000	3.56564	0.00002	-
0.22982	-0.00002	1.27556				
	4	NK: 8	0.00000	0.47489	-	
0.00001	0.22868	-0.00001	0.69192			
	5	NJ:				
8 0.00000	3.51134	0.00001	0.19937	-0.00001	1.22292	
	5	NK: 16	0.00000	0.74329	0.00002	-
0.20132	0.00001	0.76725				
	6	NJ: 16	0.00000	4.47583	-	
0.00002	0.11442	0.00001	1.67755			
	6	NK: 20	0.00000	-0.31943	0.00005	-
0.11398	0.00005	0.84056				
	7	NJ: 20	0.00000	3.55707	-0.00004	-
0.06307	0.00004	1.18604				
	7	NK: 24	0.00000	1.01986	-	
0.00004	0.06659	-0.00004	0.96301			
	8	NJ: 21	0.00000	2.55625	0.00001	-
0.00068	-0.00001	0.59679				
	8	NK: 22	0.00000	2.53448	0.00001	-
0.00067	0.00001	-0.58284				
	9	NJ: 23	0.00000	2.88251	-0.00004	-
0.00032	0.00004	0.82470				
	9	NK: 24	0.00000	2.86224	-0.00004	-
0.00033	-0.00004	-0.81132				
	10	NJ:				
190.00000	3.54462	0.00004	0.06352	-0.00004	1.17547	
	10	NK: 23	0.00000	1.01995	0.00004	-
0.06704	0.00004	0.96286				
	11	NJ: 18	0.00000	3.54752	-0.00004	-
0.03490	0.00004	1.17852				
	11	NK:				
220.00000	1.02609	0.00000	0.03764	0.00001	0.95681	

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 424 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

	12	NJ: 1	0.00000	3.56518	-	
0.00002	0.23321	0.00001	1.27525			
	12	NK: 5	0.00000	0.47231	0.00001	-
0.23206	0.00001	0.69397				
	13	NJ: 5	0.00000	3.51187	-0.00002	-
0.20153	0.00001	1.22430				
	13	NK: 13	0.00000	0.76659	-	
0.00001	0.20355	-0.00001	0.75010			
	14	NJ: 13	0.00000	4.42980	0.00001	-
0.06644	-0.00001	1.65410				
	14	NK: 17	0.00000	-0.33055	-	
0.00006	0.06625	-0.00005	0.84574			
	15	NJ:				
170.00000	3.55960	0.00004	0.03505	-0.00004	1.18877	
	15	NK: 21	0.00000	1.02587	0.00000	-
0.03778	-0.00001	0.95706				
	16	NJ:				
9 0.00000	16.88978	0.00000	0.01499	0.00000	2.18918	
	16	NK: 14	0.00000	-9.10446	0.00000	-
0.01499	0.00000	-0.44703				
	17	NJ:				
140.00000	2.40830	0.00000	0.06384	0.00000	0.55231	
	17	NK: 18	0.00000	-0.31657	0.00005	-
0.06365	0.00005	0.83304				
	18	NJ: 15	0.00000	2.42629	0.00000	-
0.11373	0.00000	0.56059				
	18	NK: 19	0.00000	-0.30469	-	
0.00005	0.11329	-0.00005	0.82740			
	19	NJ: 12	0.00000	17.20513	-0.00001	-
0.01958	0.00001	2.22868				
	19	NK: 15	0.00000	-		
9.29193	0.00000	0.01958	-0.00001	-0.45269		

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 425 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

	20	NJ: 9	0.00000	6.47793	0.00000	-
0.05131	0.00000	0.81391				
	20	NK: 10	0.00000	-		
3.42924	0.00000	0.05131	0.00000	-0.14956		
	21	NJ: 10	0.00000	2.41121	0.00001	-
0.00056	0.00000	0.45359				
	21	NK: 11	0.00000	2.41054	0.00001	-
0.00058	0.00000	-0.45319				
	22	NJ: 11	0.00000	-3.42003	-	
0.00001	0.05315	0.00000	0.14982			
	22	NK: 12	0.00000	6.46663	0.00001	-
0.05315	0.00000	-0.81292				
	26	NJ: 13	0.00000	1.19374	0.00000	-
0.00406	-0.00001	-0.28542				
	26	NK: 14	0.00000	1.71901	-	
0.00001	0.00556	0.00000	-0.06213			
	28	NJ: 15	0.00000	1.78676	-	
0.00001	0.00569	0.00000	0.10176			
	28	NK: 16	0.00000	1.42371	0.00001	-
0.00406	0.00002	0.13419				
	31	NJ: 2	0.00000	4.31982	0.00003	-
0.33838	-0.00002	1.76042				
	31	NK: 6	0.00000	0.47345	-	
0.00002	0.33599	-0.00003	0.70031			
	32	NJ: 3	0.00000	4.32085	-	
0.00003	0.33924	0.00002	1.76110			
	32	NK: 7	0.00000	0.47247	0.00002	-
0.33684	0.00003	0.70060				
	33	NJ: 10	0.00000	1.52419	-	
0.00001	0.30585	0.00000	-0.14958			
	33	NK: 6	0.00000	3.54403	-0.00003	-
0.30207	-0.00002	-1.24137				

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 426 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

	34	NJ: 11	0.00000	1.51965	0.00001	-
0.30662	0.00001	-0.15237				
	34	NK:				
7 0.00000	3.54167	0.00003	0.30277	0.00002	-1.24075	

ESTADO: U3=DL+0.5LL+SX

	Miembro M33	Extremo	F1	F2	F3	M11
	[KN*m]		[KN]	[KN]	[KN]	[KN*m]
	1	NJ: 1	0.00000	-		
3.74626	0.00011	0.00154	-0.00010	-3.70747		
	1	NK: 2	0.00000	4.20881	-0.00010	-
0.00245	-0.00010	-1.70944				
	2	NJ:				
2 0.00000	0.21866	0.00009	0.00020	-0.00010	-1.03835	
	2	NK: 3	0.00000	5.58196	-	
0.00006	0.00096	-0.00006	-2.65799			
	3	NJ: 3	0.00000	-1.44999	0.00006	-
0.00320	-0.00006	-2.08612				
	3	NK: 4	0.00000	5.42082	-	
0.00013	0.00229	-0.00014	-2.54566			
	4	NJ: 4	0.00000	0.90496	0.00014	-
0.14176	-0.00013	-0.44351				
	4	NK: 8	0.00000	2.17721	-	
0.00013	0.14063	-0.00013	-0.39106			
	5	NJ:				
8 0.00000	2.16981	0.00013	0.12246	-0.00013	0.25694	
	5	NK: 16	0.00000	1.98547	-0.00006	-
0.12438	-0.00006	-0.12403				

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 427 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

	6	NJ:				
160.00000	2.22764	0.00008	0.21717	-0.00007	0.49905	
	6	NK: 20	0.00000	2.04461	-0.00009	-
0.21672	-0.00008	-0.40154				
	7	NJ: 20	0.00000	2.56657	0.00006	-
0.12565	-0.00007	0.36355				
	7	NK: 24	0.00000	2.94515	-	-
0.00014	0.12919	-0.00016	-0.68501			
	8	NJ: 21	0.00000	-2.13854	0.00014	-
0.00131	-0.00013	-2.40872				
	8	NK: 22	0.00000	7.23732	-0.00011	-
0.00008	-0.00012	-3.59665				
	9	NJ: 23	0.00000	-1.34043	0.00009	-
0.00089	-0.00008	-1.96137				
	9	NK: 24	0.00000	7.10900	-	-
0.00017	0.00022	-0.00017	-3.61412			
	10	NJ:				
190.00000	2.60112	0.00014	0.00137	-0.00015	0.39432	
	10	NK: 23	0.00000	2.85722	-0.00006	-
0.00487	-0.00008	-0.60436				
	11	NJ: 18	0.00000	2.65115	0.00006	-
0.09716	-0.00007	0.43607				
	11	NK: 22	0.00000	2.77500	-	-
0.00010	0.09992	-0.00011	-0.53974			
	12	NJ:				
1 0.00000	1.27781	0.00010	0.32119	-0.00011	-0.20695	
	12	NK: 5	0.00000	1.93425	-0.00012	-
0.32003	-0.00011	-0.23846				
	13	NJ: 5	0.00000	2.34907	0.00010	-
0.27845	-0.00011	0.38952				
	13	NK: 13	0.00000	1.85702	-	-
0.00009	0.28049	-0.00008	-0.02818			

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 428 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

	14	NJ:				
130.00000	2.48047	0.00011	0.03757	-0.00009	0.63005	
	14	NK: 17	0.00000	1.69475	-0.00020	-
0.03774	-0.00017	-0.21951				
	15	NJ: 17	0.00000	2.70736	0.00014	-
0.02772	-0.00016	0.48217				
	15	NK: 21	0.00000	2.67534	-	
0.00010	0.02501	-0.00013	-0.44961			
	16	NJ: 9	0.00000	5.14284	0.00014	-
0.10188	-0.00011	0.71627				
	16	NK: 14	0.00000	-2.16527	-	
0.00011	0.10188	0.00010	-0.22209			
	17	NJ:				
140.00000	1.79307	0.00006	0.18446	-0.00005	0.25672	
	17	NK: 18	0.00000	1.82324	-0.00009	-
0.18424	-0.00008	-0.28797				
	18	NJ:				
150.00000	1.68195	0.00004	0.00554	-0.00003	0.19639	
	18	NK: 19	0.00000	1.94284	-0.00019	-
0.00596	-0.00017	-0.35109				
	19	NJ: 12	0.00000	2.82675	0.00010	-
0.14317	-0.00008	0.43109				
	19	NK: 15	0.00000	-0.72776	-	
0.00008	0.14317	0.00006	-0.19701			
	20	NJ: 9	0.00000	-		
17.65354	0.00014	0.01099	-0.00011	-2.09270		
	20	NK: 10	0.00000	11.68421	-0.00012	-
0.01099	0.00009	0.12852				
	21	NJ: 10	0.00000	1.51991	0.00005	-
0.00066	-0.00005	-0.09613				
	21	NK: 11	0.00000	3.34044	-0.00003	-
0.00052	-0.00003	-1.02815				

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 429 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

	22	NJ: 11	0.00000	-19.22696	0.00008	-
0.02504	0.00007	0.43195				
	22	NK: 12	0.00000	31.66085	-	
0.00010	0.02504	-0.00008	-3.84589			
	26	NJ: 13	0.00000	-3.45566	0.00008	-
0.00089	-0.00009	-3.33508				
	26	NK: 14	0.00000	2.47344	-	
0.00005	0.00237	-0.00004	-0.48346			
	28	NJ:				
150.00000	1.02280	0.00003	0.00213	-0.00004	-0.32439	
	28	NK: 16	0.00000	6.07270	-0.00007	-
0.00053	-0.00006	-2.91501				
	31	NJ: 2	0.00000	1.90837	0.00011	-
0.24445	-0.00010	0.20049				
	31	NK: 6	0.00000	1.99083	-	
0.00014	0.24209	-0.00015	-0.26540			
	32	NJ:				
3 0.00000	1.78403	0.00006	0.43318	-0.00006	0.12006	
	32	NK: 7	0.00000	2.06666	-0.00011	-
0.43075	-0.00009	-0.31404				
	33	NJ:				
100.00000	1.82879	0.00004	0.21503	-0.00005	0.01912	
	33	NK: 6	0.00000	2.25638	-0.00015	-
0.21127	-0.00014	-0.34970				
	34	NJ: 11	0.00000	1.85812	0.00004	-
0.39734	-0.00003	0.03557				
	34	NK: 7	0.00000	2.18930	-	
0.00008	0.39346	-0.00010	-0.30403			

ESTADO: U4=DL+0.5LL-SX

Elaboró: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 430 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

M22	Miembro M33	Extremo	F1	F2	F3	M11
[KN*m]	[KN*m]		[KN]	[KN]	[KN]	[KN*m]
0.00013	1	NJ: 1	0.00000	5.43412	-	
	0.00229	0.00013	2.55466			
0.00320	1	NK: 2	0.00000	-1.45887	0.00006	-
	0.00006	2.09201				
0.00006	2	NJ: 2	0.00000	5.59032	-	
	0.00096	0.00006	2.66371			
3 0.00000	2	NK:				
	0.21030	0.00009	0.00019	0.00010	1.04408	
0.00245	3	NJ: 3	0.00000	4.21769	-0.00010	-
	0.00010	1.71532				
3.75956	3	NK: 4	0.00000	-		
	0.00010	0.00155	0.00010	3.71647		
0.31780	4	NJ: 4	0.00000	1.27800	-0.00010	-
	0.00010	-0.20681				
8 0.00000	4	NK:				
	1.93680	0.00012	0.31663	0.00011	-0.24049	
0.00010	5	NJ: 8	0.00000	2.34852	-	
	0.27629	0.00011	0.38815			
0.27825	5	NK: 16	0.00000	1.82479	0.00009	-
	0.00009	-0.00452				
0.00012	6	NJ: 16	0.00000	2.54615	-	
	0.01167	0.00010	0.66278			
0.01125	6	NK: 20	0.00000	1.69585	0.00019	-
	0.00017	-0.22067				
0.00043	7	NJ: 20	0.00000	2.70442	-0.00014	-
	0.00015	0.48058				

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 431 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

240.00000	7	NK:				
	2.67500		0.00006	0.00393	0.00008	-0.44822
0.00008	8	NJ: 21	0.00000	7.25965	-0.00011	-
	0.00012	3.61099				
0.00131	8	NK: 22	0.00000	-2.16042	0.00014	-
	0.00013	2.42270				
0.00017	9	NJ: 23	0.00000	7.12938	-	
	0.00022	0.00017	3.62756			
0.00089	9	NK: 24	0.00000	-1.36114	0.00008	-
	0.00008	1.97506				
0.00006	10	NJ: 19	0.00000	2.64889	-	
	0.12559	0.00007	0.43205			
0.12914	10	NK: 23	0.00000	2.76301	0.00014	-
	0.00016	-0.52907				
0.00014	11	NJ: 18	0.00000	2.60455	-	
	0.02740	0.00016	0.39633			
0.02469	11	NK: 22	0.00000	2.85785	0.00010	-
	0.00013	-0.60599				
0.00014	12	NJ: 1	0.00000	0.90467	-	
	0.14515	0.00013	-0.44372			
0.14402	12	NK: 5	0.00000	2.17432	0.00013	-
	0.00013	-0.38881				
0.12463	13	NJ: 5	0.00000	2.17054	-0.00013	-
	0.00013	0.25848				
130.00000	13	NK:				
	1.99964	0.00006	0.12662	0.00007	-0.13453	
0.17048	14	NJ: 13	0.00000	2.20161	-0.00009	-
	0.00007	0.48507				
170.00000	14	NK:				
	2.02332	0.00009	0.17027	0.00008	-0.39223	
0.00005	15	NJ: 17	0.00000	2.56872	-	
	0.09778	0.00007	0.36746			

Elaboró:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 432 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

0.10054	15 0.00011	NK: 21 -0.69556	0.00000	2.95698	0.00010	-
0.00010	16 0.13842	NJ: 9 0.00008	0.00000 0.37577	2.38173	-	-
0.13842	16 -0.00007	NK: 14 -0.18939	0.00000	-0.46095	0.00008	-
0.05674	17 0.00003	NJ: 14 0.18406	0.00000	1.65373	-0.00004	-
180.00000	17 1.94060	NK: 0.00020	0.05690	0.00017	-0.34930	-
0.23303	18 0.00005	NJ: 15 0.26094	0.00000	1.80075	-0.00006	-
190.00000	18 1.84483	NK: 0.00009	0.23256	0.00008	-0.29744	-
0.00014	19 0.09744	NJ: 12 0.00012	0.00000 0.73990	5.32791	-	-
0.09744	19 -0.00010	NK: 15 -0.22578	0.00000	-2.27299	0.00012	-
0.00010	20 0.02767	NJ: 9 0.00008	0.00000 3.84683	31.67177	-	-
0.02767	20 -0.00007	NK: 10 -0.43167	0.00000	-19.23601	0.00008	-
0.00049	21 0.00003	NJ: 10 1.02856	0.00000	3.34115	-0.00003	-
0.00068	21 0.00005	NK: 11 0.09651	0.00000	1.51930	0.00005	-
0.00995	22 -0.00009	NJ: 11 -0.12829	0.00000	11.69351	-0.00012	-
17.66515	22 0.00014	NK: 12 0.00995	0.00000 0.00011	- 2.09375	-	-
0.00058	26 0.00007	NJ: 13 2.76444	0.00000	5.84348	-0.00008	-

Elaboro:	Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó:	Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó:	Ing. Martin	Revisión: 02	Página 433 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			

140.00000	26 0.95350	NK: 0.00003	0.00206	0.00004	0.36517	
0.00005	28 0.00254	NJ: 15 0.00005	0.00000 0.52193	2.53964	-	
0.00094	28 0.00010	NK: 16 3.18321	0.00000	-3.22497	0.00009	-
0.43232	31 0.00006	NJ: 2 0.11939	0.00000	1.78302	-0.00006	-
6 0.00000	31 2.06780	NK: 0.00011	0.42990	0.00009	-0.31445	
0.00011	32 0.24531	NJ: 3 0.00010	0.00000 0.20108	1.90927	-	
0.24293	32 0.00015	NK: 7 -0.26527	0.00000	1.99011	0.00014	-
0.00004	33 0.39656	NJ: 10 0.00003	0.00000 0.03904	1.86363	-	
0.39275	33 0.00010	NK: 6 -0.30453	0.00000	2.19149	0.00008	-
0.21580	34 0.00005	NJ: 11 0.01702	0.00000	1.82522	-0.00004	-
7 0.00000	34 2.25376	NK: 0.00015	0.21197	0.00014	-0.34892	

Esfuerzos en placas

Notas.- El ángulo de los ejes principales está referido a los ejes locales.

σ max: es la tensión máxima,

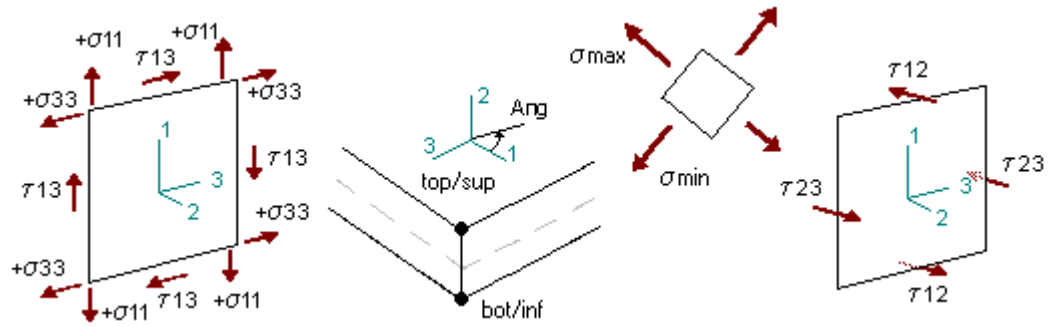
σ min: es la tensión mínima,

τ max: es el esfuerzo cortante máximo,

Ang: es el ángulo de rotación respecto a los ejes locales,

Von Mises: es la tensión equivalente uniaxial de fluencia propuesta por Von Mises.

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022		
Revisó: Ing. Martín	Emisión: Febrero de 2024		
Autorizó: Ing. Martín	Revisión: 02	Página 434 de 438	
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA			



Convención de signos

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 435 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Ha ejecutado la construcción de su vivienda o tiene planes de hacerlo?	¿Ha experimentado contratiempos durante el proceso constructivo? En caso afirmativo, ¿Cuál?	¿Ha contemplado la posibilidad de elegir una edificación de tipo prefabricado?	¿Conoce a alguien que haya optado por esta modalidad constructiva?	¿De las personas que conoce que construyeron su casa, cuantas utilizaron un método constructivo...	
				...tradicional (ladrillo y hormigón)?	...no tradicional (por ej. Prefabricada)?
Si	Incumplimiento de los plazos y problemas con los materiales	Si	No	20	0
Si	No tuve problemas	Si	Si		2
Si	Tuve de tiempo porque era una de barrio, y ña presa seleccionada	No	Si	30	10
Si	No cumplimiento de plazos acordados de parte de albañiles, plomeros, electricistas, etc	Si	Si	20	2
Si	Incumplimiento del constructor	No	No	10	0
Si	Desprolijidades en las terminaciones de diferentes partes	No	No	10	0
Si	Con el arquitecto y el albañil	No	Si	10	20
Si	Problemas relacionados a planos, albañiles, etc.	No	No	30	0
Si	No tuve problemas	No	Si	10	4
Si	Demora en entrgrg de materiales, en realizar terminaciones, colocacion de aberturas	Si	Si	10	8
Si	No tuve problemas	No	Si	6	2
Si	No tuve problemas	No	Si	10	2
Si	No he comenzado	No	No	5	0
Si	No he comenzado	No	Si	15	1
Si	No he comenzado	Si	Si	8	6
No	No he comenzado	No	Si	10	2
Si	No he comenzado	No	Si		1
Si	No he comenzado	Si	Si	1	3
Si	No he comenzado	No	Si	5	3
No	No he comenzado	No	Si	10	2
Si	No he comenzado	Si	No	4	0
No	No he comenzado	No	Si	25	3
Si	No he comenzado	No	Si	10	1
Si	No he comenzado	No	Si	10	1
Si	No he comenzado	No	No	4	0
No	No he comenzado	Si	Si	5	2
Si	No he comenzado	Si	No	20	0
Si	No tuve problemas	Si	Si	3	1
Si	No tuve problemas	Si	Si	10	1
Si	No he comenzado	Si	Si	10	2
Si	No tuve problemas	Si	Si	5	1
Si	No he comenzado	Si	No	6	0
Si	No he comenzado	Si	Si	2	4
No	No he comenzado	Si	Si	100	10
No	No he comenzado	No	Si	8	2
Si	No he comenzado	Si	Si	1	1
Si	No he comenzado	Si	Si	5	2
Si	Demoras en el plazo	No	No	5	0
No	No he comenzado	Si	Si	10	2
Si	No he comenzado	No	Si	10	1
Si	No tuve problemas	No	Si	2	0
Si	No	Si	Si		1
Si	De planificacion y falta de materiales por cuestiones politicas (cuando hay inestabilidad no venden hierro o aberturas)	Si	Si	80	20
No	No he comenzado	No	Si		
Si	No he comenzado	Si	No	100	0
Si	No he comenzado	Si	Si	10	2
Si	No tuve problemas	No	Si	2	1
Si	No cumplen con los tiempos pactados	Si	Si	1010	10
Si	Muchos	No	Si	90	1
Si	No he comenzado	Si	Si	20	10
Si	Muchos	No	No	2	2

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 436 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

Al momento de realizar una vivienda como usted cree que ordenaría los siguientes puntos según su importancia. (Siendo 1° lo mas importante y 8° lo menos importante)

[Aislación]	[Calidad-Terminaciones]	[Sostenibilidad (medioambiental)]	[Precio]	[Tiempo de construcción]	[Diseño]	[Costos de mantenimiento]	[Seguridad estructural]
1°	3°	8°	2°	4°	7°	6°	5°
1°	2°	8°	4°	6°	7°		
6°	2°	8°	1°	3°	7°		5°
	1°			3°			2°
					1°		
4°	3°	5°	2°	8°	1°	6°	7°
6°	7°	1°	3°	4°	8°	5°	2°
4°	7°	8°	2°	3°	5°	6°	1°
2°	3°	6°	7°	8°	5°	4°	1°
7°	6°	8°	2°	5°	4°	3°	1°
5°	6°	4°	7°	3°	8°	2°	1°
1°	8°	3°	4°	7°	6°	5°	2°
8°	2°	7°	3°	5°	6°	4°	1°
2°	3°	8°	4°	5°	6°	7°	1°
8°	7°	6°	5°	4°	3°	2°	1°
8°	5°	6°	2°	7°	4°		1°
8°	5°	7°	1°	4°	3°	6°	2°
2°	1°	8°	3°	6°	5°	7°	4°
4°	1°	5°	8°	7°	3°	6°	2°
2°	1°	8°	4°	7°	3°	6°	5°
4°	5°	8°	3°	6°	7°	1°	2°
4°	3°	8°	5°	6°	1°	7°	2°
3°	4°	8°	2°	6°	1°	7°	5°
3°	2°	8°	5°	6°	1°	4°	7°
2°		6°	4°	5°	8°	3°	7°
3°	4°	6°	5°	8°	2°	7°	1°
4°	5°	8°	2°	3°	1°	7°	6°
8°	7°	4°	2°	3°	5°	6°	1°
			1°				
2°	4°	6°	3°	5°	7°	8°	1°
4°	2°	8°	1°	5°	6°	3°	7°
6°	4°	5°	8°	2°	7°	3°	1°
1°	3°	8°	5°	4°	6°	7°	2°
6°	7°	8°	1°	2°	3°		4°
5°	2°	8°	7°	6°	3°	4°	1°
8°	1°		2°	3°	4°	5°	6°
3°	2°						1°
5°	6°	8°	2°	4°	3°	7°	1°
7°	5°	6°	1°	3°	2°	4°	8°
1°	2°	8°	6°	5°	4°	7°	3°
1°	3°	7°	5°	6°	8°	2°	4°
7°	6°	8°	2°	1°	4°	3°	5°
2°	1°	4°	5°	3°	7°	8°	6°
1°	4°	8°	7°	5°	2°	6°	3°
5°	4°	1°	8°	7°	2°	6°	3°
4°	5°	8°	3°	7°	2°	6°	1°
2°	8°	7°	6°	5°	4°		1°
				1°			
1°							
	4°	2°	5°	6°	7°	8°	1°
6°	7°	8°	2°	4°	1°	5°	3°

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 437 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		

¿Cuál es su nivel de formación?	Tiene algún tipo de relación profesional con el rubro de la construcción	¿Cuál cree que es su nivel de conocimiento o percepción sobre la construcción prefabricada?	¿Cuál es su edad?
Superior	No		1 40-50
Secundaria	No		2 40-50
Superior	No		3 40-50
Secundaria	No		2 40-50
Superior	No		3 40-50
Superior	No		1 40-50
Superior	No		3 40-50
Secundaria	Si		2 40-50
Superior	No		1 40-50
Superior	Si		3 40-50
Secundaria	No		1 30-40
Superior	No		2 30-40
Superior	No		3 30-40
Superior	Si		1 30-40
Secundaria	No		2 30-40
Superior	No		2 30-40
Superior	No		2 30-40
Superior	No		2 30-40
Secundaria	No		3 30-40
Secundaria	No		2 30-40
Superior	No		3 30-40
Superior	No		1 30-40
Superior	Si		5 20-30
Superior	Si		2 20-30
Superior	No		1 20-30
Superior	Si		3 20-30
Superior	Si		4 20-30
Superior	Si		4 20-30
Superior	Si		1 20-30
Superior	No		2 20-30
Superior	Si		5 20-30
Superior	Si		3 20-30
Superior	No		3 20-30
Superior	No		5 20-30
Superior	No		2 20-30
Superior	No		1 20-30
Superior	No		2 20-30
Superior	Si		4 20-30
Superior	Si		4 20-30
Superior	No		3 20-30
Secundaria	No		2 20-30
Superior	No		4 20-30
Superior	Si		5 20-30
Secundaria	Si		3 20-30
Superior	Si		3 20-30
Superior	Si		5 20-30
Superior	No		1 +50
Secundaria	No		4 +50
Superior	No		3 +50
Superior	No		3 +50
Primaria	No		1 +50

Elaboro: Viani, Carlos	Código: TFV - 2022	
Revisó: Ing. Martin	Emisión: Febrero de 2024	
Autorizó: Ing. Martin	Revisión: 02	Página 438 de 438
DOCUMENTO CONTROLADO CÁTEDRA TRABAJO FINAL – INGENIERÍA CIVIL UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CÓRDOBA		



Nivel 0 - Locales

1

1 : 100



Planta General

1

1 : 100



Trabajo Final

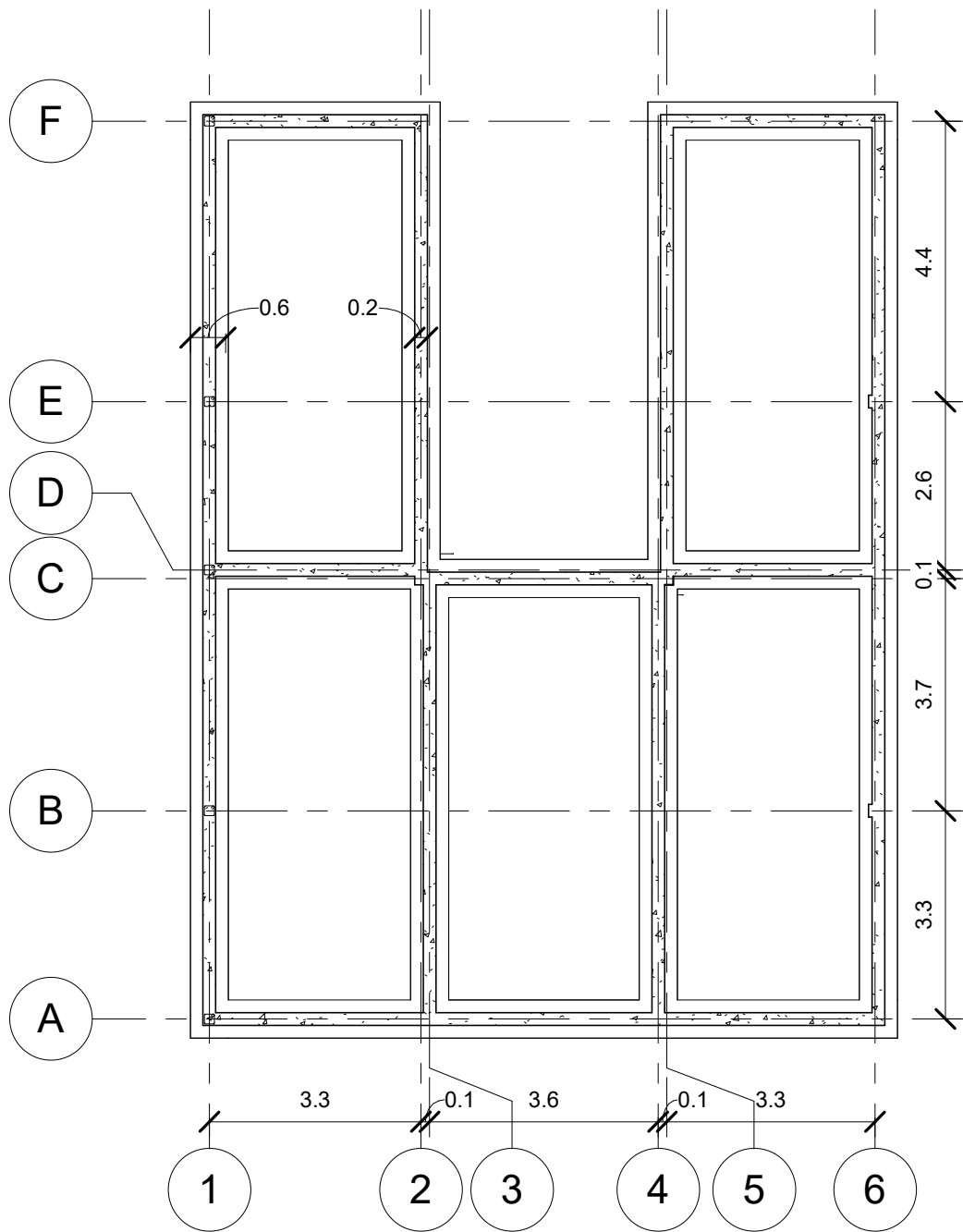
UCC
Construcción tradicional

Planta general

Revisión	0002
Fecha	15-03-24
	Carlos Viani
Verificado	Escala

A102

1 : 100



1 Planta de fundaciones

1 : 100

UCC UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CÓRDOBA
JESUITAS

Trabajo Final

UCC
Construcción
tradicional

Planta de fundaciones

Revisión 0002

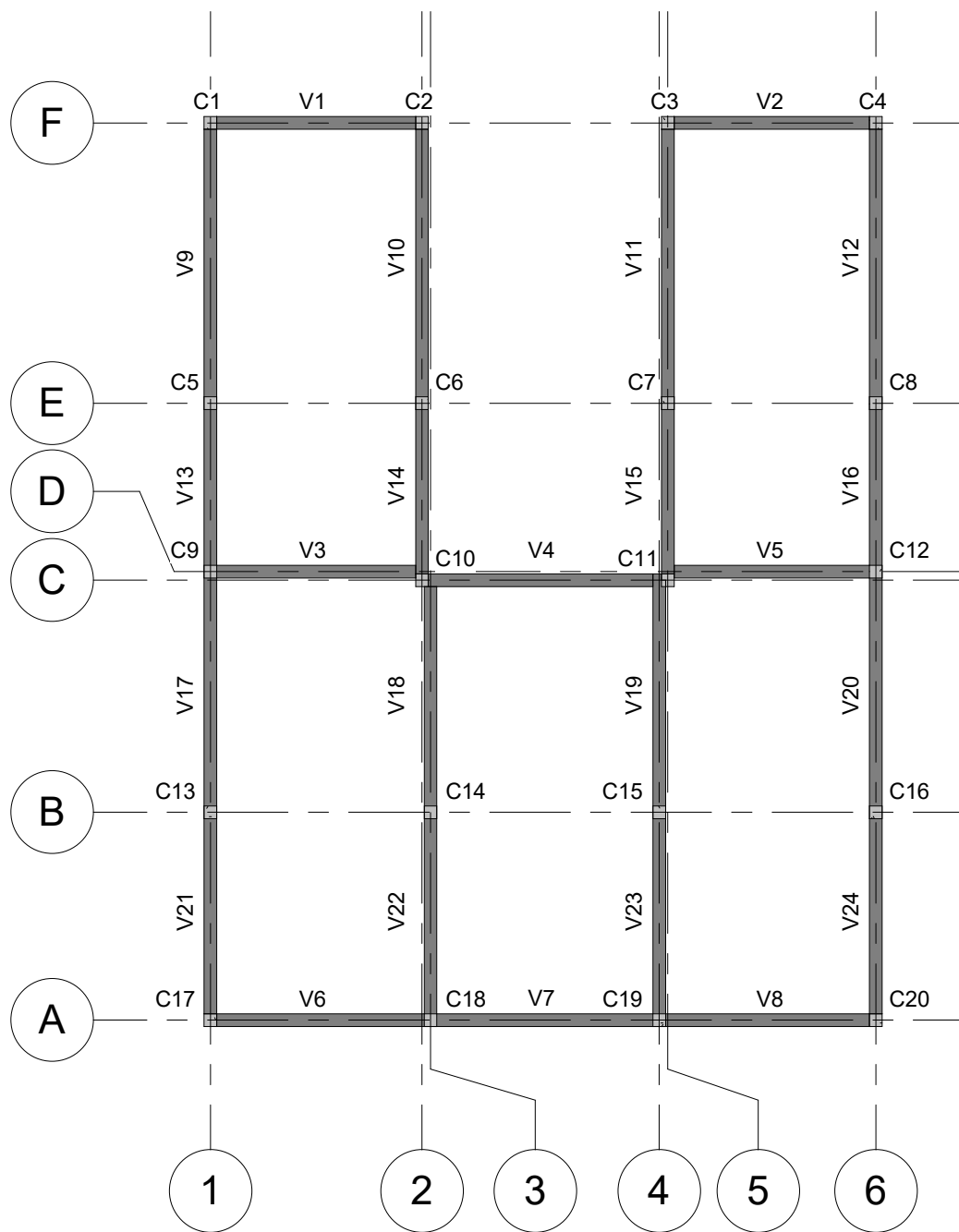
Fecha 15-03-24

Autor

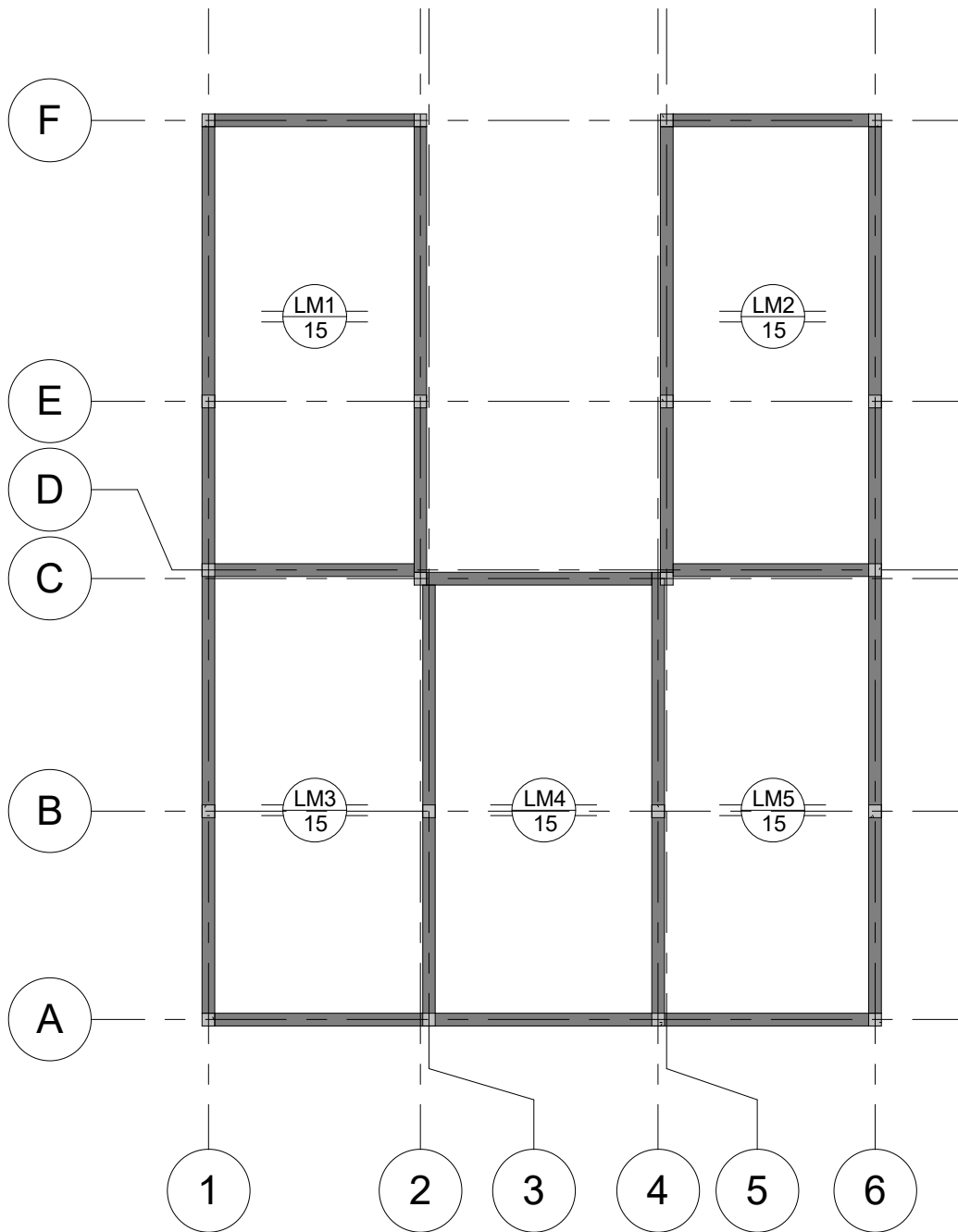
Verificador

A103

Escala 1 : 100



1 Planta vigas y Columnas
1 : 100



1 **Planta de Losas**
1 : 100