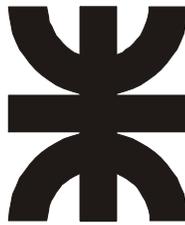


UTN- FRVT
Departamento Ingeniería Civil

Proyecto Final N° 12

Alternativa estructural e hidráulica para
solucionar los problemas que presentan los
canales a cielo abierto.



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO

Alumnos

Aymá, Raúl
Maggioni, Flaviano
Torresi, Oscar

Coordinador Proyecto Final

Mg. Héctor Martín

Directores Proyecto Final

Ing. Jorge Aramburu
Ing. Carlos Bessone
Ing. Daniel Dabove
Ing. Jorge Rena

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1 - SITUACIÓN ACTUAL DE LOS CANALES A CIELO ABIERTO	3
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE DESAGÜES PLUVIALES DE LA CIUDAD DE VENADO TUERTO	3
1.2. PROBLEMAS OCASIONADOS POR LOS CANALES A CIELO ABIERTO	4
1.2.1. Riesgos para la salud de la población	5
1.2.2. Accidentes potenciales para la población y peligro de derrumbe de construcciones	6
1.2.4. Conexiones clandestinas	8
1.2.3. Escaso mantenimiento	9
1.3. DISEÑO DEL CANAL	10
1.3.1. Procedimiento de diseño de canales para flujo uniforme – No erosionables	10
1.3.1.1. Material no erosionable y su terminación	10
1.3.1.2. Pendientes del canal.....	11
1.3.1.3. La mejor sección hidráulica	12
CAPÍTULO 2 - ESTUDIO HIDROLÓGICO	17
2.1. INTRODUCCIÓN	17
2.2. DEFINICIONES	17
2.2.1. Cuenca vertiente topográfica.....	17
2.2.2. Cuenca vertiente real	18
2.2.3. Período de retorno	18
2.2.4. Coeficiente de escorrentía	18
2.2.5. Tiempo de escorrentía, T_e	19
2.2.6. Tiempo de recorrido, T_r	19
2.2.7. Tiempo total, T	19
2.2.8. Tiempo de concentración, T_c	19
2.2.9. Precipitación.....	20
2.2.10. Intensidad de precipitación, I	20
2.2.11. Curvas IDF	20
2.2.12. Método Racional	21
2.3. CÁLCULO DEL CAUDAL A TRANSPORTAR POR EL CANAL.....	22
2.3.1. Determinación de la cuenca de aporte	22
2.3.2. Determinación del Período de Retorno " T_i "	22
2.3.3. Cálculo del coeficiente de escorrentía " C ".....	23
2.3.4. Cálculo del Tiempo de Concentración de la cuenca " T_c "	25
2.3.5. Cálculo de la intensidad de precipitación " I "	26
2.3.6. Cálculo del caudal transportado por el canal	26
2.4. TABLA RESUMEN	26
CAPÍTULO 3 - DISEÑO HIDRÁULICO	27
3.1. INTRODUCCIÓN.....	27
3.2. DEFINICIONES.....	27
3.2.1. Flujo uniforme	27
3.2.2. Efecto de la viscosidad.....	28
3.2.3. Efecto de la gravedad	29
3.2.4. Sección transversal de un canal.....	30
3.2.5. Ecuaciones de velocidad.....	31
3.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL.....	32
3.4. PARÁMETROS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CANAL.....	34
3.4.1. Ancho superior " T "	34
3.4.2. Profundidad máxima del flujo " $y_{m\acute{a}x}$ "	34
3.4.3. Área mojada " A "	34
3.4.4. Perímetro mojado " P "	35
3.4.5. Radio hidráulico " R ".....	35
3.4.6. Profundidad hidráulica " D ".....	35
3.5. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DEL FLUJO	35
3.6. ESTADO DEL FLUJO	35
3.6.1. Efectos de viscosidad. Número de Reynolds	35
3.6.2. Efectos de gravedad. Número de Froude.....	35
3.7. TABLA RESUMEN	36
CAPÍTULO 4 - DISEÑO ESTRUCTURAL	37
4.1. MODELO DE CÁLCULO.....	37

4.1.1. Método de la Mecánica Aplicada para la obtención de modelos	37
4.1.1.1. Esquema Modelo de Tapa	41
4.1.1.2. Esquema de Cálculo Puntal	43
4.1.1.3. Esquema de Cálculo Placa Lateral	43
4.1.1.4. Esquema de Cálculo Base	46
4.2. ANÁLISIS DE CARGA	47
4.2.1. Consideraciones sobre las cargas utilizadas	49
4.2.2. Peso Propio (Carga gravitatoria)	49
4.2.2.1. Peso Propio Tapa	49
4.2.2.2. Peso Propio Puntal	50
4.2.2.3. Peso Propio Placa Lateral	50
4.2.2.4. Peso Propio Base	50
4.2.3. Montaje	50
4.2.3.1. Montaje Tapas	50
4.2.3.2. Montaje Puntales	51
4.2.3.3. Montaje Placas Laterales	51
4.2.4. Empuje activo provocado por el suelo lateral	51
4.2.4.1. Proyecto de muros de sostenimiento	51
4.2.4.2. Estados plásticos de equilibrio. Aplicación de la teoría de Rankine para empujes activos sobre muros de sostenimiento (Ver Anexo IV)	52
4.2.4.3. Empuje según el Método Semiempírico Terzagui	57
4.2.5. Sobrecargas: Carga de un vehículo estacionado	62
4.2.5.1. Método de la difusión horizontal a 27°. Sobrecargas locales y concentradas	65
4.2.5.2. Distribución de sobrecarga a través de la placa lateral	73
4.2.5.3. Sobrecarga sobre el puntal	76
4.2.6. Resumen de Cargas	77
4.3. DIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DEL CANAL	78
4.3.1. Bases para la verificación de la seguridad	78
4.3.2. Teoría de la viga sobre terreno elástico	93
4.3.3. Modelo de Winkler	95
4.3.4. Determinación del coeficiente de balasto	96
a.- Datos	96
b.- Cálculo módulo ()	96
4.3.5. Fórmulas utilizadas en el dimensionamiento	97
4.3.5.1. Flexión Compuesta	97
4.3.5.2. Flexo-compresión	98
4.3.6. Dimensionamiento de tapa	98
a.- Datos	98
b.- Cargas	100
c.- Solicitaciones	101
d.- Cálculo de las armaduras	102
4.3.7. Dimensionamiento de placas laterales	103
a.- Datos	103
b.- Cargas	104
c.- Solicitaciones	107
d.- Cálculo de las armaduras	108
4.3.8. Dimensionamiento de la base	109
a.- Datos	109
b.- Cargas	110
c.- Solicitaciones	110
d.- Cálculo de las armaduras	115
4.3.9. Dimensionamiento Puntal	115
a.- Datos	115
b.- Cargas	117
c.- Solicitaciones	117
d.- Cálculo de las armaduras (flexocompresión)	117

CAPÍTULO 5 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL REVESTIMIENTO DEL CANAL .. 119

5.1. INTRODUCCIÓN	119
5.2. CONSIDERACIONES GENERALES	119
5.3. TRATAMIENTO DEL SUELO DE FUNDACIÓN	120
5.4. EJECUCIÓN DE LA BASE DEL CANAL	123
5.5. FABRICACIÓN DE PLACAS LATERALES, PUNTALES Y TAPAS	126
5.6. COLOCACIÓN DE LAS PLACAS LATERALES Y PUNTALES O TAPAS	127
5.7. COLOCACIÓN DEL TERRAPLÉN ALREDEDOR DE LA ESTRUCTURA	135
5.7.1. Proceso de compactación de campo	136
5.8. EJECUCIÓN DE SUMIDEROS	137
5.8.1. Sumideros	137
5.8.2. Clasificación de los sumideros	137

5.8.3. Interfaz sumidero-canal	139
5.9. MODELO EN TRES DIMENSIONES DEL CANAL	142
CAPÍTULO 6 - CÓMPUTO Y PRESUPUESTO.....	143
6.1. INTRODUCCIÓN.....	143
6.2. GENERALIDADES DEL CÓMPUTO MÉTRICO	143
6.2.1. Técnica del cómputo	143
6.2.2. Técnicas del presupuesto	143
6.2.2.1. Presupuestos por análisis de costos	144
6.2.2.1.3. Análisis del costo del equipo.....	147
6.3. ANÁLISIS DEL COSTO UNITARIO DE LOS MATERIALES	148
6.4. ANÁLISIS DEL COSTO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA	149
6.5. ANÁLISIS DEL COSTO UNITARIO DE EQUIPOS	150
6.5.1. Generalidades.....	150
6.5.2. Amortización del capital invertido.....	151
6.5.3. Intereses sobre capital no amortizado	151
6.5.4. Seguro, Patentes, Almacenamiento.....	152
6.5.5. Combustibles y Lubricantes	152
6.5.6. Mantenimiento y Repuestos	153
6.5.7. Personal necesario.....	154
6.5.8. Costos Unitarios Total del equipo	155
6.5.9. Tabla resumen.....	155
6.6. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE RESUMEN.....	156
6.7. ANÁLISIS DEL COSTO UNITARIO DEL REVESTIMIENTO DISEÑADO.....	156
6.8. ANÁLISIS DEL COSTO UNITARIO DE LA PUESTA EN OBRA DEL ELEMENTO PREFABRICADO.....	157
6.9. ANÁLISIS DE PRECIO PARA LA OBRA TOMADA COMO EJEMPLO	158
6.10. PROYECTO PROPUESTO POR LA MUNICIPALIDAD DE VENADO TUERTO PARA EL SANEAMIENTO DE LA ZONA CONSIDERADA.....	172
6.11. COMPARACIÓN ENTRE AMBAS PROPUESTAS	174
CONCLUSIÓN	175
BIBLIOGRAFÍA.....	177
ANEXO I - MÉTODO DE TRAZADO DE CUENCAS	179
A.I.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS MANZANAS	179
A.I.1.1 EJEMPLO DEL TRAZADO DE LA CUENCA.....	181
ANEXO II - ESTADOS PLÁSTICOS DE EQUILIBRIO. TEORÍA DE RANKINE EN SUELOS FRICCIÓNANTES.....	182
ANEXO III - ENTRADA DE DATOS Y RESULTADOS SAP 2000	191
A.III.1. TAPA.....	191
A.III.1.1. Entrada de datos.....	191
A.III.1.1.1. Ubicación geométrica Nodos	191
A.III.1.1.2. Condiciones de vínculo por nodos	194
A.III.1.1.3. Asignación de cargas.....	195
A.III.1.2. Resultados del programa.....	195
A.III.1.2.1. Reacciones de vínculo.....	195
A.III.1.2.2. Solicitaciones	198
A.III.2. PLACAS LATERALES	212
A.III.2.1. Entrada de datos.....	212
A.III.2.1.1. Ubicación geométrica Nodos.....	212
A.III.2.1.2. Condiciones de vínculo por nodos	216
A.III.2.1.3. Asignación de cargas.....	217
A.III.2.2. Resultados del programa.....	224
A.III.2.2.1. Reacciones de vínculo.....	224
A.III.2.2.2. Solicitaciones	234
ANEXO IV – PLANOS	265
ANEXO V – COSTO DE EQUIPOS	266
A.V.1. DESARROLLO DE LOS COSTOS UNITARIOS DE EQUIPOS	266

Introducción

En la periferia de la ciudad de Venado Tuerto existen canales a cielo abierto (aproximadamente 30km) que drenan el agua hacia las zonas de bajos permanentes. Dichos canales se encuentran emplazados en el sector urbano lo que trae aparejado diversas problemáticas a la población, como:

- Acumulación de basura que afecta las condiciones de salubridad de la población.
- Desmoronamientos de las paredes del canal que afectan la estabilidad de las construcciones aledañas.
- Desborde de aguas pluviales transportada por los canales a cielo abierto que provocan anegamientos de calles e inundación temporaria de las viviendas allí ubicadas.
- Falta de recursos económicos por parte de la municipalidad para entubar y pavimentar, simultáneamente la totalidad de las cuadras afectadas.

Al intentar desentrañar las raíces de los problemas nombrados, surge la pregunta básica, ¿por qué deben convivir personas y canales a cielo abierto en espacios comunes?. La respuesta más probable es la falta de planificación urbana, sumado al crecimiento desmesurado que ha sufrido la ciudad en las últimas décadas, con el consecuente déficit habitacional que ha hecho que un gran porcentaje de familias se asentara en lugares cuya infraestructura no existía o era inadecuada.

El proyecto tiene como objetivo ser parte de una solución integral tomando de un caso particular sólo algunos aspectos que sirvan como guía para evaluar la factibilidad de la solución que se propondrá. La parte del problema que se abocará será la referente al revestimiento de los canales. Esto se debe a que si se quisiera generar una propuesta aplicable a los 30 km de canal existentes sería necesario realizar estudios altimétricos, de suelos, de registros pluviales y respectivas cuencas de aporte, entre otros, lo cual escapa al objetivo de este trabajo.

Se busca generar un prototipo que, desde el punto de vista integral, resulte más económico a la alternativa usual (tubos de hormigón más pavimentación).

Teniendo en cuenta lo expuesto se anticipa que el desarrollo de trabajo contendrá:

1. Una descripción de algunos canales a cielo abierto de la ciudad.
2. Un estudio hidrológico hipotético para la obtención de un caudal de aporte, que brinde la magnitud aproximada de cuan grande debería ser la sección hidráulica necesaria. Para tal fin se tomará la cuenca del canal de calle Jorge Newbery, entre Ruta Nacional N° 8 y calle Patricio Boyle.
3. La obtención de la sección necesaria de hormigón para absorber las distintas combinaciones de carga que lo solicitarán durante su vida útil.
4. Las técnicas constructivas utilizadas para la fabricación y montaje de los elementos que componen el canal.
5. El cómputo, y análisis de precios de la obra en cuestión; sin tener en cuenta el plan de obra, ya que esto estaría íntimamente relacionado con las particularidades de cada canal a revestir.

Capítulo 1 - Situación actual de los canales a cielo abierto

1.1. Descripción de la red de desagües pluviales de la Ciudad de Venado Tuerto

“El sistema urbano de desagües pluviales está formado por la red de tubos en la zona pavimentada y la red de zanjos en la zona de calles de tierra. Los mismos se conectan al sistema de canales a cielo abierto, que evacuan los excedentes hídricos a las lagunas y bajos receptores.

La longitud total de los canales existentes en el área urbana y rural es de 66 km., estando el 45 % de ellos (30,00 km.) directamente dentro de dicha área. El gráfico siguiente ilustra lo mencionado.

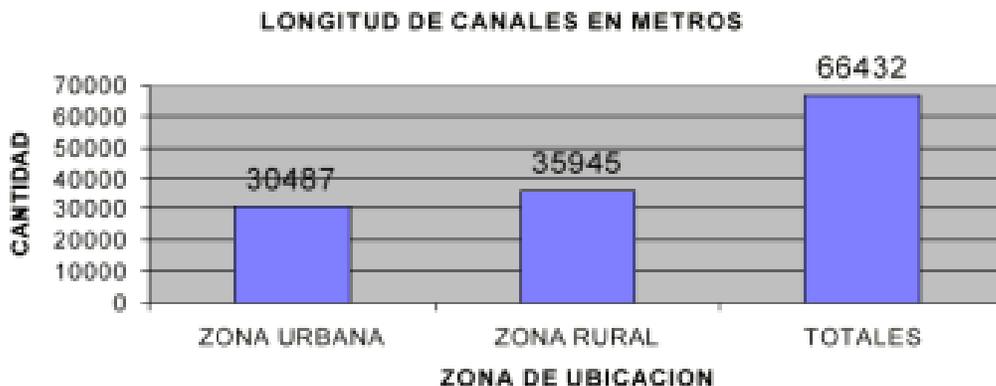


Fig.1.1 – Canales de desagüe pluvial a cielo abierto

La deficiencia del escurrimiento de los desagües pluviales en la zona urbana es la razón fundamental de las inundaciones temporales en el mencionado sector. Para ilustrar el tema, se señala que la Plaza San Martín se encuentra en una cota de 114,00 m s.n.m, mientras que las lagunas receptoras aledañas tienen cotas de 107,50 m s.n.m., la del Basural y 105,50 m s.n.m., la del Hinojo.

Esta descripción altimétrica relacionada con las distancias entre dichos puntos permite establecer una pendiente absoluta de aproximadamente 0,20 %. Esto permite afirmar que la ciudad de Venado Tuerto es expulsora de agua sobre los campos aledaños y, por lo tanto, sólo padecerá de inundaciones temporales.

Esta pendiente no es uniforme, en la zona céntrica es más elevada que en los sectores de la periferia.”¹

En consecuencia el agua del centro de la ciudad se escurre en poco tiempo y simultáneamente, el agua de los barrios periféricos lo hace en un tiempo menor. Esta diferencia de velocidades es la responsable del anegamiento de estos últimos.

Para obtener una solución al problema mencionado será necesario aumentar la velocidad de escurrimiento de los canales a cielo abierto en los barrios periféricos ya que naturalmente, los mismos son retardadores de flujo.

1.2. Problemas ocasionados por los canales a cielo abierto

Los canales en su recorrido hacia las lagunas de evacuación, atraviesan zonas periféricas de la ciudad. Estos no poseen pendientes pronunciadas, no superando en muchos casos el 0,1 %. Además, se sitúan en calles de tierra y caminos rurales angostos, por lo tanto sus secciones de escurrimiento no son demasiado grandes, para obstaculizar aún más el tránsito vehicular.

La baja pendiente, las secciones escasas y el desarrollo permanente de la vegetación, provocan la obstrucción de los canales a cielo abierto. A esto se suma su gran longitud, lo que dificulta su mantenimiento, y ocasiona desbordes en el área periférica. Además de lo mencionado se puede agregar la interconexión con otros canales, lo que crea más problemas.

Para ejemplificar lo mencionado se presentan algunas imágenes tomadas del canal que comienza en calle Jorge Newbery y Ruta Nacional N° 8 y continúa por Patricio Boyle.

¹ Documento de Diagnóstico - Capítulo Infraestructura - Desagües Pluviales : Canales de Aporte y Evacuación – “Plan General” - Municipalidad de Venado Tuerto en www.venadotuerto.gov.ar/plangeneral/docdiag/ddcapinf07.htm#1#1

1.2.1. Riesgos para la salud de la población



Fig. 1.2 Acumulación de basura



Fig. 1.3. Acumulación de basura

1.2.2. Accidentes potenciales para la población y peligro de derrumbe de construcciones



Fig. 1.4. Falta de seguridad



Fig. 1.5. Erosión de los taludes del canal



Fig. 1.6. Riesgos de desmoronamiento de las construcciones



Fig. 1.7. Riesgos de desmoronamiento de construcciones



Fig. 1.8. Riesgos de desmoronamiento de construcciones

1.2.4. Conexiones clandestinas



Fig. 1.9. Conexiones clandestinas

1.2.3. Escaso mantenimiento



Fig. 1.10. Escaso mantenimiento

1.3. Diseño del canal

1.3.1. Procedimiento de diseño de canales para flujo uniforme – No erosionables

“La mayoría de los canales terminados y construidos pueden resistir la erosión satisfactoriamente y se consideran entonces no erosionables. Los canales sin terminación son generalmente erosionables, excepto aquellos excavados en fundaciones firmes tales como un lecho rocoso. Al diseñar canales no erosionables, factores tales como la máxima velocidad permitida (Art. 7-9) y la fuerza tractiva permitida (Art. 7-13) no son los criterios a ser considerados. El diseñador simplemente calcula las dimensiones del canal con una fórmula de flujo uniforme y entonces decide las dimensiones finales sobre la base de eficiencia hidráulica, o reglas empíricas de la mejor sección, practicabilidad, y economía [1 , 2].

Los factores a ser considerados en el diseño del canal son:

- *la clase de material que forma el cuerpo del canal, el cual determina el coeficiente de rugosidad;*
- *la velocidad mínima permitida, evita depósitos si el agua lleva limo o desperdicios;*
- *la pendiente del fondo del canal y las pendientes laterales;*
- *la altura libre;*
- *y la sección más eficiente, sea determinada hidráulicamente o empíricamente.*

1.3.1.1. Material no erosionable y su terminación.

Los materiales no erosionables usados para formar la terminación y el cuerpo de un canal construido incluyen hormigón, piedra trabajada, acero, fundición, madera, vidrio, plástico, etc. La selección del material depende principalmente de su disponibilidad y costo, del método de construcción y del propósito para el cual va a ser usado el canal.

El propósito de terminar o revocar un canal es en la mayor parte de los casos para prevenir la erosión, pero ocasionalmente puede ser para disminuir las pérdidas por filtración. Si existen velocidades muy altas de flujo sobre una terminación, existe la tendencia a levantar bloques alineados y empujarlos fuera de posición. En consecuencia, la terminación debería ser diseñada teniendo en tales posibilidades.

1.3.1.2. Pendientes del canal

La pendiente longitudinal del fondo de un canal está determinada, en la mayoría de los casos, por la topografía y la carga de energía requerida para el flujo de agua. En muchos casos, la pendiente puede depender también del propósito del canal. Por ejemplo, los canales utilizados para la distribución de agua para riego, suministro de agua, excavación hidráulica y proyectos de hidropotencia, requieren un nivel alto en el punto de entrega, entonces, una pequeña pendiente es deseable.

Las pendientes laterales de un canal dependen principalmente de la clase de material que se utilice. El siguiente cuadro muestra las pendientes aconsejables en función del material utilizado.

Pendientes laterales aconsejables para canales construidos con varias clases de materiales	
Materiales	Pendientes laterales
Roca	Casi Vertical
Estiércol y suelos de turba	1/4:1
Arcilla dura o tierra con protección de hormigón	1/2:1 a 1:1
Tierra con protección rocosa, o tierra para canales grandes	1:1
Arcilla firme o tierra para zanjas pequeñas	1 1/2:1
Tierra arenosa suelta	2:1
Gresta arenosa o arcilla porosa	3:1

Fig. 1.11 - Pendientes laterales aconsejables para canales

Para canales revestidos, el U.S. Bureau of Reclamation considera la estandarización con una pendiente de 1,5:1 para los tamaños usuales de canales. Una ventaja de esta pendiente es la de permitir el uso práctico de casi todo tipo de revestimiento o tratamiento de terminación.

1.3.1.3. La mejor sección hidráulica

Es conocido que el transporte de la sección de un canal aumenta proporcionalmente con el radio hidráulico o con la disminución en el perímetro mojado. Desde el punto de vista hidráulico, la sección del canal, teniendo el menor perímetro mojado para una área dada, tiene el transpone máximo; tal sección es conocida como la mejor sección hidráulica. El semicírculo tiene el menor perímetro entre todas las secciones con la misma área; de aquí entonces que es la más eficiente. Los elementos geométricos de las seis mejores secciones hidráulicas se han agrupado en la figura 1.12, pero estas secciones puede que no siempre sean prácticas debido a las dificultades en la construcción y en el uso del material.

Sección transversal	Área A	Perímetro mojado P	Radio Hidráulico R
Trapezoide, mitad de un hexágono	$\sqrt{3}y^2$	$2\sqrt{3}y$	$\frac{1}{2}y$
Rectángulo, mitad de un cuadrado	$2y^2$	$4y$	$\frac{1}{2}y$
Triángulo mitad de un cuadrado	y^2	$2\sqrt{2}y$	$\frac{1}{4}2\sqrt{2}y$
Semicírculo	$\frac{\Pi}{2}y^2$	xy	$\frac{1}{2}y$
Parábola $T = 2\sqrt{2}y$	$\frac{4}{3}\sqrt{2}y^2$	$\frac{8}{3}\sqrt{2}y$	$\frac{1}{2}y$
Catenaria hidrostática	$1.39586 y^2$	$2.9836 y$	$0.46784 y$

Fig. 1.12 – Las mejores secciones hidráulicas

En general, una sección del canal debiera ser diseñada para la mejor eficiencia hidráulica pero debe ser modificada para su practicabilidad. Desde un punto de vista práctico, debiera destacarse que una mejor sección hidráulica es la sección que da la mínima área para una descarga dada pero no necesariamente

la excavación mínima. La sección de excavación mínima ocurre solamente si la superficie del agua está al nivel de la parte superior de la ribera.

Donde la superficie del agua está debajo de la parte superior de la ribera, como ocurre frecuentemente, los canales más angostos que los de la mejor sección hidráulica darán excavación mínima. Si la superficie del agua sobrepasa los bancos y estos están a nivel del terreno, canales más anchos suministrarán excavación mínima.

El principio de la mejor sección hidráulica se aplica solamente al diseño de canales no erosionables. Para canales erosionables el principio de fuerza tractiva debe ser usado para determinar una sección eficiente.”²

El diseño de la sección del canal propuesto en este trabajo privilegia el factor constructivo, sacrificando eficiencia hidráulica, de manera que todos los procesos necesarios para materializar el canal son simples, lo que es sinónimo de menores costos de mano de obra, encofrados, planta de elaboración y puesta en obra. De manera que no se utilizará el semicírculo sino una sección rectangular.

Antes de comenzar con el análisis del diseño definitivo se mostrarán varios bosquejos descartados por no cumplir con las premisas nombradas.

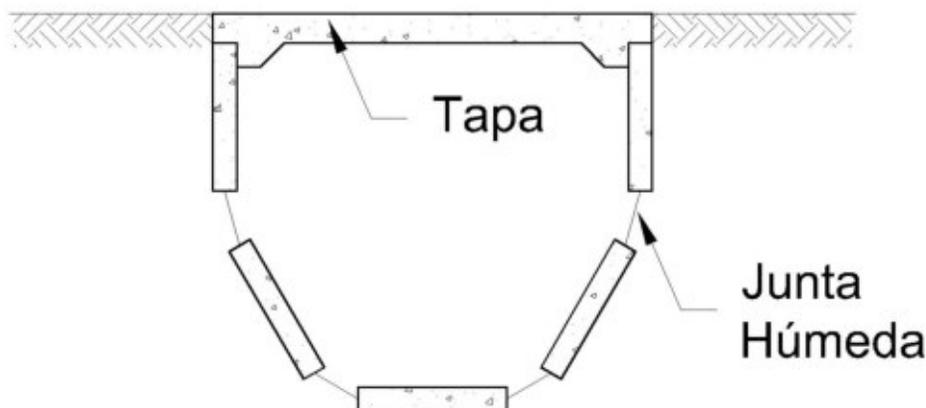


Fig. 1.13 – Dificultad para el perfilado del fondo del canal

² Chow, V. T., Hidráulica de los Canales Abiertos. Primera edición, Editorial Diana. México. 1982. Capítulo 7

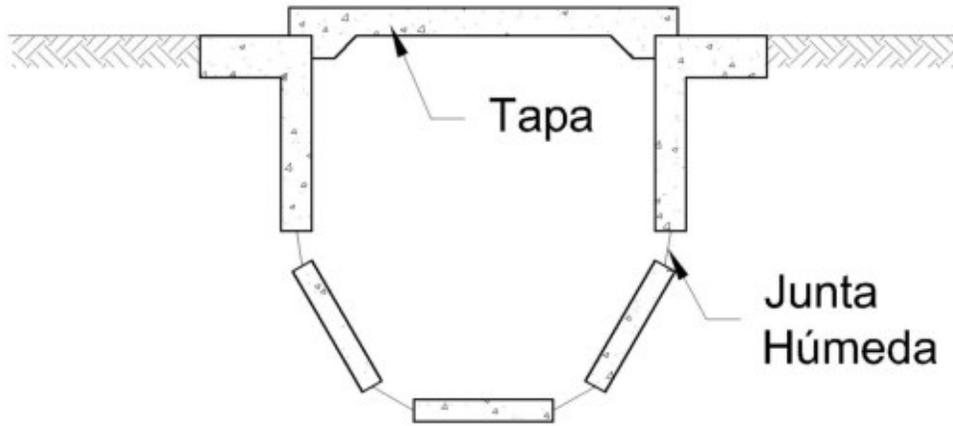


Fig. 1.14 – Dificultad para perfilar el fondo del canal y para construir placas



Fig. 1.15 – Dificultad constructiva general

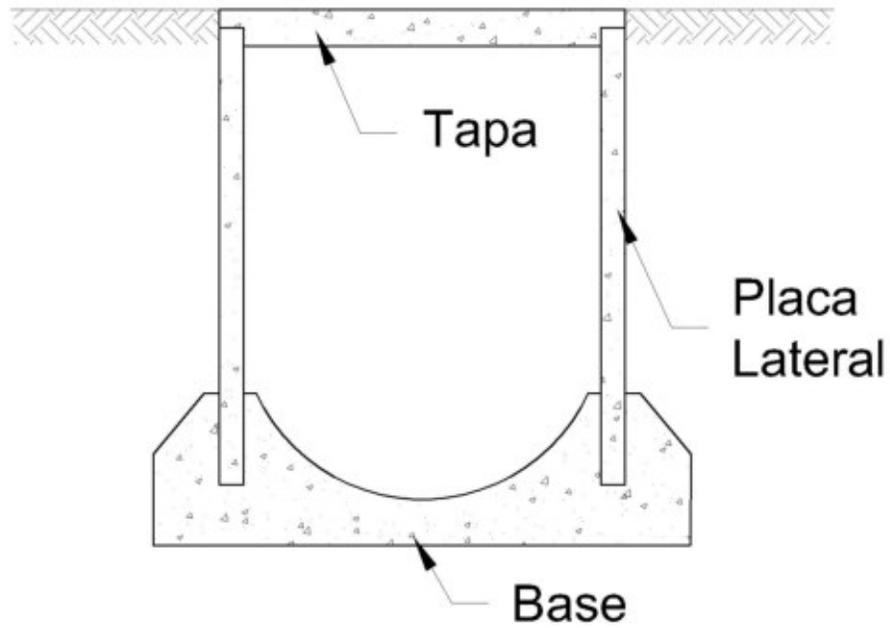


Fig. 1.16 – Dificultad construir placas base

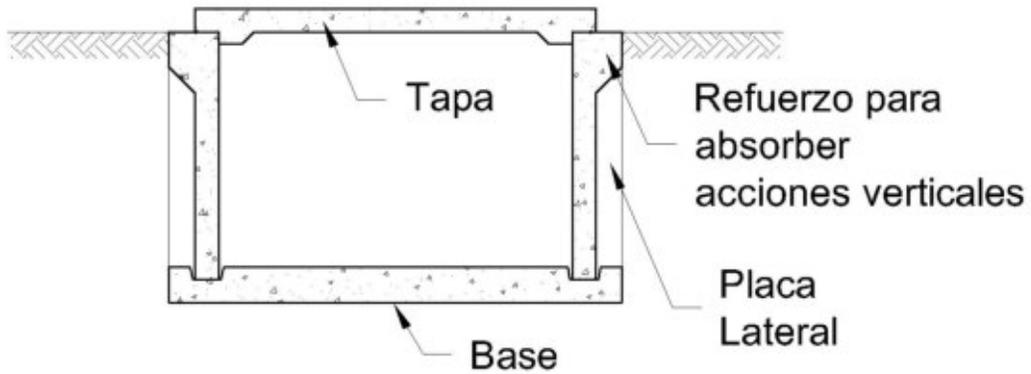


Fig. 1.17 – Dificultad construir placas laterales

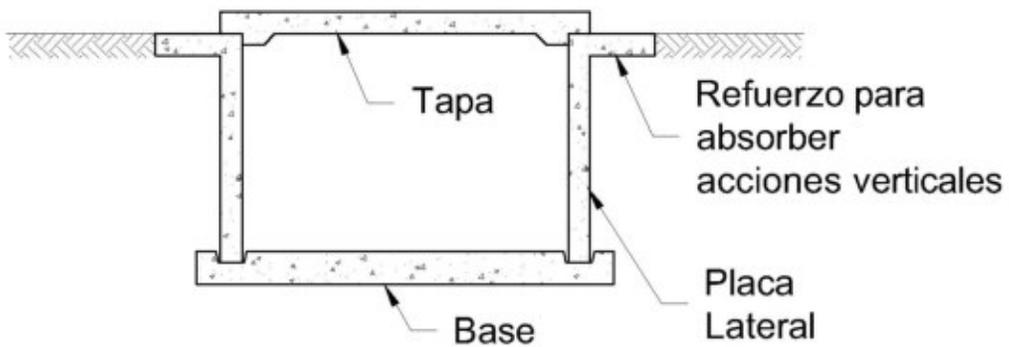


Fig. 1.18 – Dificultad construir placas laterales

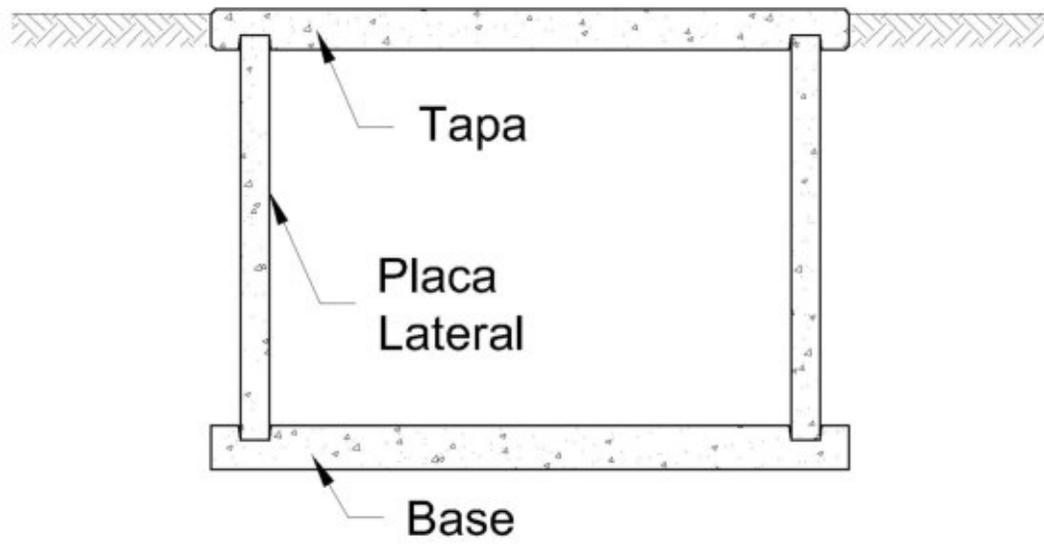


Fig. 1.19 – Diseño final adoptado

Capítulo 2 - Estudio Hidrológico

2.1. Introducción

Todo proceso de urbanización lleva consigo la interacción de ésta y sus infraestructuras con el medio natural, y en particular con la red natural de escorrentía y drenaje. Por ello es necesario conocer el caudal de lluvia aportado por cada cuenca con el fin de diseñar correctamente su drenaje.

También es necesario conocer las características hidrológicas de todas las cuencas, tanto naturales como urbanas, en especial su coeficiente de escorrentía y el tiempo de concentración, así como el punto donde desagua de forma natural dicha cuenca.

Los elementos del drenaje deberán elegirse teniendo en cuenta:

- Las soluciones técnicas disponibles.
- La facilidad de su obtención.
- Sus costos.
- Las posibilidades y costos de su construcción y conservación.
- Los daños que su presencia pueda producir.

Por lo tanto el presente capítulo tiene por objeto determinar los diferentes factores que intervienen en la expresión del Método Racional para obtener el caudal de lluvia a transportar por el canal.

2.2. Definiciones

2.2.1. Cuenca vertiente topográfica

"Se llama cuenca vertiente topográfica en una sección de un curso de agua (continuo o torrencial) a la extensión de terreno separada de las vecinas por la línea de separación de aguas, que coincide con la e crestas que bordea la cuenca, y cuya característica fundamental es que no atraviesa el curso de agua más que en la sección considerada.

2.2.2. Cuenca vertiente real

Se llama cuenca vertiente real en una sección de un curso de agua a la totalidad de la superficie topográfica drenada por ese curso de agua y sus afluentes, aguas arriba de la sección considerada.

2.2.3. Período de retorno

Sea un suceso X con probabilidad p de presentarse al menos una vez en un año. El período de retorno, T_i , del suceso, X , es la esperanza matemática del tiempo transcurrido entre la presentación de 2 sucesos iguales o mayores que X .

$$T_i = \sum (t) = 1p + 2p(1-p) + 3p(1-p)^2 + \dots + np(1-p)^{n-1}$$

$$T_i = \sum np(1-p)^{n-1} = \frac{1}{p}$$

T_i es el número medio de años que transcurre entre la presentación de 2 sucesos iguales o mayores a X .

Frecuencia vs. Probabilidad

Frecuencia (Años) Probabilidad (%)

2	50
5	20
10	10
25	4
50	2
100	1

2.2.4. Coeficiente de escorrentía

Se denomina coeficiente de escorrentía al cociente entre el caudal de agua que circula por una sección de una cuenca a consecuencia de un suceso lluvioso (lluvia neta), y el volumen de agua que ha precipitado sobre la misma (lluvia total). Es decir, se trata de la proporción de lluvia real que produce escorrentía superficial.

$$C(t) = \frac{\text{Escorrentia superficial}}{\text{Precipitacion caida}}$$

2.2.5. Tiempo de escorrentía, T_e

También llamado tiempo de entrada, es el tiempo que tarda una gota de agua caída en un punto de la cuenca en alcanzar a entrada al sistema de colectores (escorrentía superficial) o, si estos no existen al medio receptor.

2.2.6. Tiempo de recorrido, T_r

Es el tiempo que tarda una gota en recorrer el camino que separa la entrada al sistema de colectores y la sección de cálculo. Si no existe sistema de colectores, el tiempo de recorrido es nulo. En el caso de que la velocidad de circulación por las conducciones fuera constante e igual a V (Régimen laminar y uniforme), siendo la distancia que separa la entrada de la sección de cálculo, se obtiene:

$$T_r = \frac{\text{Longitud}}{\text{Velocidad}} = \frac{l}{v}$$

2.2.7. Tiempo total, T

Es el tiempo que tarda una gota caída en un punto de la cuenca en alcanzar la sección de cálculo. Es suma del tiempo de escorrentía y del tiempo de recorrido. Por lo tanto:

$$T = T_e + T_r$$

2.2.8. Tiempo de concentración, T_c

Se refiere a una sección de cálculo, y se define como el tiempo que tarda una gota caída en el punto hidráulicamente más alejado de la cuenca vertiente de una sección en alcanzar la misma. Por lo tanto, se tiene:

$$T_c = \max(T) = \max(T_e + T_r)$$

entendiendo el máximo a todos los puntos de la cuenca que vierten en la sección de cálculo.

2.2.9. Precipitación

Es cualquier agua meteórica recogida sobre la superficie terrestre.

2.2.10. Intensidad de precipitación, I

La intensidad de precipitación se define como la tasa temporal de precipitación, o sea, la profundidad por unidad de tiempo (mm/hs), y ésta se expresa como:

$$i = \frac{P}{T_d}$$

Donde:

P es la profundidad de lluvia en mm

Td es la duración, dada usualmente en hr.

2.2.11. Curvas IDF

Las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia (IDF) son curvas que resultan de unir los puntos representativos de la intensidad media en intervalos de diferente duración, y correspondientes todos ellos a una misma frecuencia o período de retorno." ³

"Si no disponemos de curvas IDF, existen diversas soluciones locales; se nos proporcionan fórmulas válidas para un territorio determinado.

$$i = \frac{b}{(T_c + d)^e}$$

Donde:

i es la intensidad de la precipitación (mm/h)

Tc es el tiempo de concentración (minutos)

³ Aparicio, F.J.(1997) Fundamentos de Hidrología de Superficie

b, d, e son coeficientes que se han calculado para 254 condados del Estado de Texas y para diferentes períodos de retorno”⁴

2.2.12. Método Racional

“El Método Racional se introdujo primero en 1889; aunque es considerado a menudo simplista, todavía es apropiado para estimar los caudales para superficie de descarga no mayores de 80 hectáreas.

$$Q = \frac{A * C * i}{360}$$

Donde:

Q es el caudal de descarga

A es la superficie total de la cuenca de aporte expresada en hectáreas

C es el coeficiente de escorrentía

i es la intensidad de precipitación expresada en mm/hs

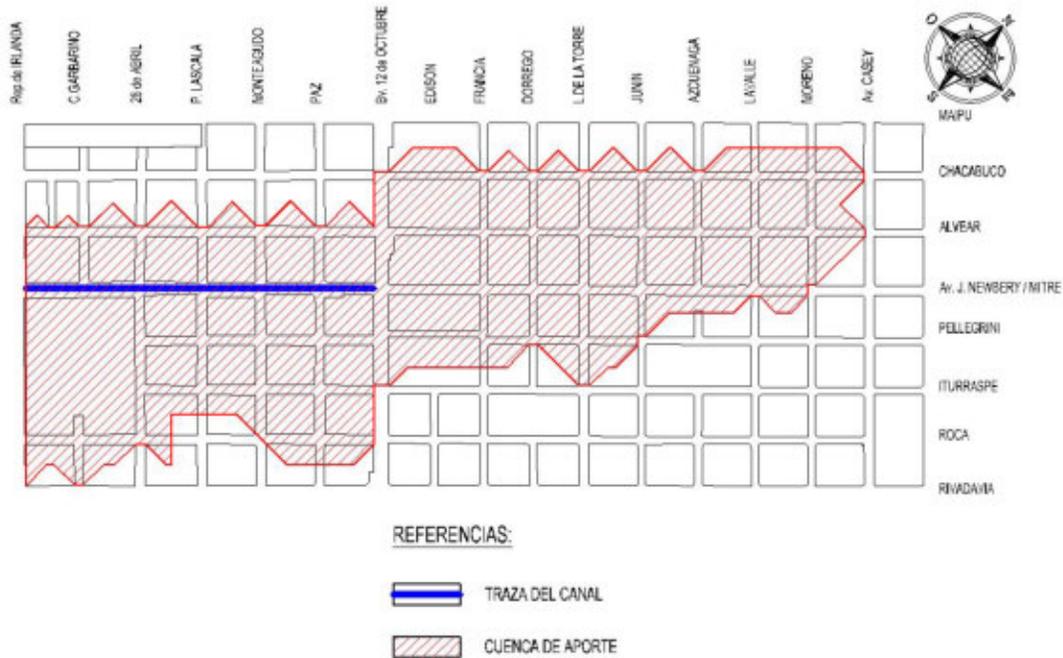
360 es un factor de conversión”⁵

⁴ <http://web.usal.es/javisan/hidro>

⁵ http://manuals.dot.state.tx.us/dynaweb/colbridg/hyd_Capítulo 5

2.3. Cálculo del caudal a transportar por el canal

2.3.1. Determinación de la cuenca de aporte



El trazado de la cuenca de aporte (ver anexo I) al canal se realizó tomando como referencia las cotas de desagüe existente y proyectado, datos que fueron suministrado por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos de la Ciudad de Venado Tuerto.

La superficie total de la cuenca es aproximadamente **69.77 Hectáreas**.

2.3.2. Determinación del Período de Retorno "Ti"

*Frecuencia de Diseño (Años)*⁶

Clasificación según la funcionalidad	Período de retorno					
	2	5	10	25	50	100
<i>Autopistas:</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Canales y Alcantarillas</i>	-	-	-	-	X	X
<i>Puentes</i>	-	-	-	-	X	X
<i>Arterias Principales:</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Canales y Alcantarillas</i>	-	-	X	(X)	X	X
<i>Puentes pequeños</i>	-	-	X	(X)	X	X
<i>Cruces de ríos</i>	-	-	-	-	(X)	X
<i>Arterias menores y colectoras:</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Canales y Alcantarillas</i>	-	X	(X)	X	-	X

⁶ http://manuals.dot.state.tx.us/dynaweb/colbridg/hyd_Capitulo 5

<i>Puentes pequeños</i>	-	-	X	(X)	X	X
<i>Cruce de arroyos</i>	-	-	-	X	(X)	X
<i>Caminos locales y calles:</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Canales y Alcantarillas</i>	X	X	X	-	-	X
<i>Puentes pequeños</i>	X	X	X	-	-	X

Nota.

() Los paréntesis indican la frecuencia deseable.

Por lo tanto se utiliza en nuestro estudio una Período de Retorno:

Ti = 5 años

2.3.3. Cálculo del coeficiente de escorrentía "C"

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i * A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Donde:

C_i es el coeficiente de escorrentía correspondiente a cada superficie de idénticas características

A_i es el área de igual coeficiente de escorrentía

Coeficiente de escorrentía ⁷

Tipo de área de escurrimiento	Valor del coeficiente "C"
<i>Zona Céntrica</i>	
<i>Microcentro</i>	0.70-0.95
<i>Barrios</i>	0.30-0.70
<i>Zona Residencial</i>	
<i>Baja densidad poblacional</i>	0.30-0.50
<i>Mediana densidad poblacional</i>	0.40-0.60
<i>Núcleos familiares centralizados</i>	0.60-0.75
<i>Alta densidad poblacional</i>	0.30-0.70
<i>Zona Industrial</i>	
<i>Baja densidad</i>	0.30-0.80
<i>Alta densidad</i>	0.60-0.90
<i>Cementerios</i>	0.10-0.25
<i>Plazas</i>	0.30-0.40
<i>Tipos de Suelo</i>	
<i>Arena, con pendiente 0-3%</i>	0.15-0.20
<i>Arena, con pendiente 3-5%</i>	0.20-0.25
<i>Loes, con pendiente 0-3%</i>	0.18-0.25
<i>Loes, con pendiente 3-5%</i>	0.25-0.30
<i>Loes, con pendiente >5%</i>	0.70-0.80
<i>Espacios Verde</i>	-
<i>Arena, con pendiente 2%</i>	0.05-0.10

⁷ http://manuals.dot.state.tx.us/dynaweb/colbridg/hyd_Capítulo5

<i>Arena, con pendiente 2-7%</i>	0.10-0.15
<i>Arena, con pendiente >7%</i>	0.15-0.20
<i>Loes, con pendiente 2%</i>	0.13-0.17
<i>Loes, con pendiente 2-7%</i>	0.18-0.22
<i>Loes, con pendiente >7%</i>	0.25-0.35
<i>Calles</i>	
<i>Asfalto</i>	0.85-0.95
<i>Hormigón</i>	0.90-0.95
<i>Mejorados</i>	0.70-0.85

En nuestro caso las zonas de igual coeficiente de escorrentía serán:



Ponderando las superficies de cada zona con sus respectivos coeficientes de escorrentía se tiene:

$$C = \frac{198786 * 0.35 + 76797 * 0.3 + 72016 * 0.18 + 262321 * 0.5 + 87854 * 0.9}{697774} =$$

$$C = \frac{69575.1 + 23039.1 + 12962.88 + 131160.5 + 79068.6}{697774} =$$

$$C = \frac{315806.18}{697774} = 0.4525$$

2.3.4. Cálculo del Tiempo de Concentración de la cuenca "Tc"

$$T_c = 0.3 * \left(\frac{L}{J} \right)^{0.76}$$

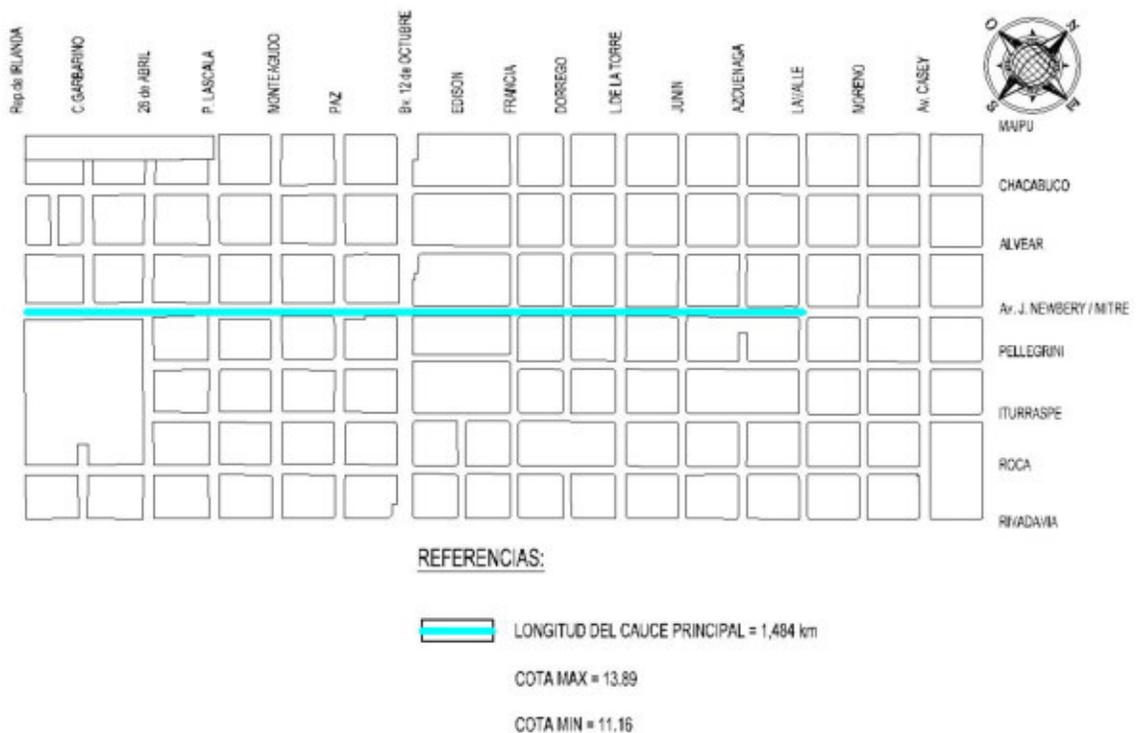
Donde:

Tc tiempo de concentración expresado en horas

L es la longitud del cauce expresado en Km

J es la pendiente media expresado en m/m ⁸

A continuación se grafica el cauce principal de la cuenca y las cotas de pavimento proyectadas por la Municipalidad de Venado Tuerto, inicial y final, para poder así determinar la pendiente media del cauce.



$$T_c = 0.3 * \left(\frac{1484}{\left(\frac{13.89 - 11.16}{1484} \right)^{0.25}} \right)^{0.76} = 0.3 * \left(\frac{1484}{\left(\frac{2.73}{1484} \right)^{0.25}} \right)^{0.76} = 0.3 * \left(\frac{1484}{0.00184^{0.25}} \right)^{0.76} =$$

⁸ <http://web.usal.es/javisan/hidro>

$$T_c = 0.3 * \left(\frac{1.484}{0.207} \right)^{0.76} = 0.3 * 7.17^{0.76} = 0.3 * 4.47 = 1.34 \text{hs} = 80.46 \text{min}$$

2.3.5. Cálculo de la intensidad de precipitación “I”

$$i = \frac{b}{(T_c + d)^e}$$

Donde para una zona similar a la región de Venado Tuerto y para una frecuencia de diseño de 5 años, los coeficiente de la fórmula toman los siguientes valores:

$$b = 1295$$

$$d = 7.6$$

$$e = 0.751^9$$

quedando por lo tanto de la siguiente manera:

$$i = \frac{1295}{(80.46 + 7.6)^{0.751}} = \frac{1295}{88.06^{0.751}} = \frac{1295}{28.83} = 44.84 \text{mm/hs}$$

2.3.6. Cálculo del caudal transportado por el canal

$$Q = \frac{A * C * i}{360} = \frac{69.77 \text{hect.} * 0.44525 * 44.84 \text{mm/hs}}{360} = 3.93 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

2.4. Tabla resumen

A continuación se muestra una tabla donde se visualizan los parámetros más destacados del capítulo desarrollado:

Designación	Módulo	Unidad
Área de la cuenca	A =	69.77 Hectáreas
Período de retorno	T _i =	5 años
Coefficiente de escorrentía	C =	0.4525
Tiempo de concentración	T _c =	80.46 minutos
Intensidad de precipitación	i =	44.84 mm/hs
Caudal transportado	Q =	3.93 m ³ /s

⁹ http://manuals.dot.state.tx.us/dynaweb/colbridg/hyd_Capítulo 5

Capítulo 3 - Diseño Hidráulico

3.1. Introducción

El diseño de un canal consiste en la selección de la forma y el dimensionamiento de la sección transversal de manera que cumpla con todos los requisitos de funcionamiento hidráulico.

Los canales se diseñan teniendo en cuenta algunos aspectos de tipo general, tales como:

- Se prefieren en zonas de baja pendiente.
- Diseño por tramos de canal con flujo uniforme.
- La velocidad debe ser suficientemente alta para impedir sedimentación de partículas que transporta el agua en suspensión o en el fondo.
- Las dimensiones iniciales del diseño deben ajustarse en algunos casos para hacerlas más convenientes en la práctica, por lo que primero se determinan las dimensiones siguiendo las leyes de flujo uniforme y luego se definen las dimensiones definitivas.
- Las dimensiones finales del diseño deben evitar tener profundidades del flujo próximas a la crítica.

En nuestro caso, como se comentó en el capítulo 1, la sección geométrica que satisface los requerimientos constructivos simples es la rectangular, por lo tanto es la adoptada en el presente proyecto.

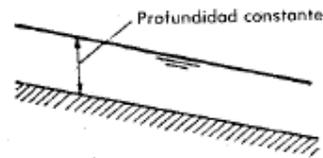
3.2. Definiciones

3.2.1. Flujo uniforme

"El flujo se puede clasificar teniendo como parámetros el tiempo y el espacio. Los parámetros hidráulicos del flujo (velocidad, profundidad) permanecen constantes a lo largo del conducto.

$$\frac{dV}{dL} = 0; \frac{dy}{dL} = 0; \frac{dQ}{dL} = 0$$

El flujo de líquidos en canales de sección constante y gran longitud se considera uniforme.



3.2.2. Efecto de la viscosidad

Recordando los conceptos básicos de la mecánica de fluidos, un flujo puede ser clasificado como laminar, transicional o turbulento dependiendo de la magnitud de la proporción de las fuerzas de inercia sobre las fuerzas de viscosidad. La base para esta clasificación es el número de Reynolds (adimensional). En régimen de flujo laminar las fuerzas viscosas predominan en el flujo y las partículas del fluido se mueven siguiendo trayectorias suaves. En régimen de flujo turbulento, las fuerzas inerciales predominan y las partículas del fluido se mueven siguiendo trayectorias aleatorias.

$$Re = \frac{V * L}{\nu}$$

Donde:

Re = número de Reynolds

V = velocidad del flujo

L = longitud característica

ν = viscosidad cinemática [$\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ para agua a $20 \text{ }^\circ\text{C}$]

Si se usa como longitud característica el radio hidráulico, el número de Reynolds es

$$Re = \frac{V * R}{\nu}$$

los valores límites son:

Flujo laminar $Re < 2000$

Flujo turbulento $Re > 50000$

Flujo transicional $2000 < Re < 50000$

El régimen de flujo en canales es usualmente turbulento.

3.2.3. Efecto de la gravedad

Dependiendo de la magnitud de la proporción de las fuerzas de gravedad e inercia, un flujo es clasificado como subcrítico, crítico y supercrítico y el parámetro adimensional sobre el cual se basa esta clasificación es el número de Froude FR.

$$FR = \frac{V}{c}$$

Donde:

$$c = \sqrt{g * D}$$

$$y_h = \frac{A}{B}$$

Reemplazando:

$$FR = \frac{V}{\sqrt{g * D}}$$

Donde:

D = profundidad hidráulica

c = velocidad de la onda de gravedad

B = ancho de la superficie libre del flujo

Flujo lento o subcrítico $FR < 1$

La velocidad del flujo es menor que la velocidad de la onda de gravedad

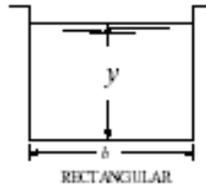
Flujo crítico $FR = 1$

La velocidad del flujo es igual a la velocidad de la onda de gravedad

Flujo rápido o supercrítico $FR > 1$

La velocidad del flujo es mayor que la velocidad de la onda de gravedad

3.2.4. Sección transversal de un canal



Los siguientes son los elementos geométricos de interés desde el punto de vista Hidráulico.

y = tirante del flujo = profundidad del agua

Es la distancia vertical desde el punto mas bajo de la sección de un canal a la superficie del agua si el canal es de pendiente baja. En canales de pendiente alta, se usa el tirante del flujo medido perpendicularmente al fondo del canal d. La relación entre y y d es:

$$y = \frac{d}{\cos \theta}$$

θ = ángulo de la pendiente del fondo del canal con una línea horizontal

Si θ es pequeño, $y \cong d$.

A = Área hidráulica

Es el área de la sección transversal del flujo, tomada normalmente a la dirección del

flujo.

P = Perímetro mojado

Es la longitud de la línea que es interfase entre el fluido y el contorno del canal.

R = Radio hidráulico

Es la relación entre el área hidráulica y el perímetro mojado.

$B = T =$ ancho superficial

Es el ancho de la sección del canal en la superficie libre del agua.

$y_h = D =$ profundidad hidráulica

Es la relación entre el área hidráulica y el ancho superficial.

$z =$ talud de la pared lateral del canal

En canales rectangulares $z = 0$.

$b =$ ancho de la solera del canal

$b = 0$ en canales triangulares

3.2.5. Ecuaciones de velocidad

Las ecuaciones empíricas para determinar la velocidad media de una corriente son función de un coeficiente de resistencia que tiene en cuenta diversas variables hidráulicas entre las que se pueden mencionar: velocidad media, geometría del canal, profundidad del flujo, radio hidráulico, rugosidad del lecho y de las paredes laterales, sinuosidad del canal, viscosidad del fluido y muchos otros factores. La mayoría de las fórmulas prácticas de flujo se pueden expresar mediante la siguiente ecuación general:

$$V = C * R^x * S_f^y$$

Donde:

$V =$ velocidad media

$C =$ factor de la resistencia al flujo

$S_f =$ pendiente de la línea de energía

$S_f = S_o$ en flujo uniforme

$S_o =$ pendiente de la solera del canal

$x, y = \text{exponentes}$

Fórmula de Manning (1889):

La ecuación con el coeficiente de rugosidad de Manning, usada en combinación con la de Chézy toma la siguiente forma para sistema de unidades M.K.S, técnico o internacional:

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S_f} \quad \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$$

$$Q = \frac{A}{n} * R^{\frac{2}{3}} * \sqrt{S_f} \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$$

La fórmula se desarrolló de siete formas diferentes, basadas en datos experimentales de Bazin y posteriormente verificada por 170 observaciones. Debido a su simplicidad de forma y a los resultados satisfactorios que arroja para aplicaciones prácticas, la fórmula de Manning se ha hecho la más usada de todas las fórmulas para flujo uniforme para cálculos de escurrimiento en canales. La más grande dificultad radica en la estimación de n pues no hay un método exacto para seleccionarlo. El valor de n es muy variable y depende de una cantidad de factores: rugosidad de la superficie, vegetación, irregularidades del cauce, alineamiento del canal, depósitos y socavaciones, obstrucciones, tamaño y forma del canal, nivel y caudal, cambio estacional, material suspendido y transporte del fondo." ¹⁰

3.3. Dimensionamiento de la sección transversal del canal

Como se dijo anteriormente, el diseño de la geometría de la sección es la de un rectángulo; quedando por definir la forma de éste. Los criterios a tener en cuenta son los siguientes:

- Proximidad de las construcciones aledañas.
- Forestación existente en la traza del canal.
- Profundidad del canal tal que no presente un problema serio de inseguridad.

- Estética.

Tras realizar una series de interacciones en la fórmula de Manning, que se desarrollará en lo precedente, se llegó a la conclusión que la relación de lados que satisface la mayor cantidad de requisitos es la siguiente:

$$b = 1.41 * y$$

El coeficiente de rugosidad adoptado es

$$"n = 0.015 "$$
¹¹

$$Q = 3.93 \frac{m^3}{s}$$

$$S_o = 0.00184 \text{ (ver capitulo 2)}$$

Aplicando la fórmula de Manning tenemos:

$$3.93 = \frac{1}{0.015} \cdot (b \cdot y) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{b \cdot y}{b + 2y}\right)^2} \cdot \sqrt{0.00184} =$$

$$3.93 = \frac{1}{0.015} \cdot (1.41 \cdot y^2) \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{1.41 \cdot y^2}{1.41y + 2y}\right)^2} \cdot \sqrt{0.00184} =$$

$$\frac{3.93 \cdot 0.015}{1.41 \cdot \sqrt{0.00184}} = y^2 \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{1.41 \cdot y^2}{3.41y}\right)^2} =$$

$$\frac{3.93 \cdot 0.015}{1.41 \cdot \sqrt{0.00184}} = y^2 \cdot \sqrt[3]{(0.4135 * y)^2} =$$

$$\frac{3.93 \cdot 0.015}{1.41 \cdot \sqrt{0.00184}} = y^2 \cdot \sqrt[3]{0.4135^2 * y^2} =$$

$$\frac{3.93 \cdot 0.015}{1.41 \cdot \sqrt{0.00184}} = \sqrt[3]{(y^2)^3 * 0.17097 * y^2} =$$

¹⁰ Chow, V. T., Hidráulica de los Canales Abiertos. Primera edición, Editorial Diana.México. 1982.

¹¹ Chow, V. T., Hidráulica de los Canales Abiertos. Cuadro 5-6.Valores del coeficiente de rugosidad n. Primera edición, Editorial Diana.México. 1982.

$$\frac{\left(\frac{3.93 \cdot 0.015}{1.41 \cdot \sqrt{0.00184}}\right)^3}{0.17097} = y^6 \cdot y^2$$

$$\frac{\left(\frac{3.93 \cdot 0.015}{1.41 \cdot \sqrt{0.00184}}\right)^3}{0.17097} = y^8$$

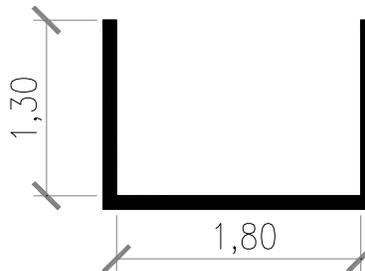
$$y = \sqrt[8]{\frac{\left(\frac{3.93 \cdot 0.015}{1.41 \cdot \sqrt{0.00184}}\right)^3}{0.17097}} = 1.235\text{m}$$

$$b = 1.41 \cdot 1.235\text{m} = 1.741\text{m}$$

Adoptamos para el cálculo estructural las siguientes dimensiones:

$$b = 1.30\text{m}$$

$$y = 1.80\text{m}$$



3.4. Parámetros de la sección transversal del canal

3.4.1. Ancho superior "T"

$$T = 1.80\text{m}$$

3.4.2. Profundidad máxima del flujo " $y_{\text{máx}}$ "

$$y_{\text{máx}} = 1.30\text{m}$$

3.4.3. Área mojada "A"

$$A = y_{\text{máx}} \cdot T = 1.30\text{m} \cdot 1.80\text{m} = 2.34\text{m}^2$$

3.4.4. Perímetro mojado "P"

$$P = 2 * y_{\max} + B = 2 * 1.30\text{m} + 1.80\text{m} = 4.40\text{m}$$

3.4.5. Radio hidráulico "R"

$$R = \frac{A}{P} = \frac{2.34\text{m}^2}{4.40\text{m}} = 0.532\text{m}$$

3.4.6. Profundidad hidráulica "D"

$$D = \frac{A}{T} = \frac{2.34\text{m}^2}{1.80\text{m}} = 1.30\text{m}$$

3.5. Cálculo de la velocidad del flujo

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{3.93 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}}{2.34\text{m}^2} = 1.68 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

3.6. Estado del flujo

3.6.1. Efectos de viscosidad. Número de Reynolds

$$Re = \frac{V * R}{\nu} = \frac{1.68 \frac{\text{m}}{\text{s}} * 0.532\text{m}}{1 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}} = 893760$$

Por lo tanto el flujo del canal está en un régimen turbulento.

3.6.2. Efectos de gravedad. Número de Froude

$$FR = \frac{V}{\sqrt{g * D}} = \frac{1.68 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\sqrt{9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} * 1.30\text{m}}} = 0.47$$

El flujo del canal presenta un estado subcrítico. Predominado las fuerzas inerciales sobre las gravitatorias.

3.7. Tabla resumen

Se muestra a continuación los parámetros más salientes del capítulo:

Designación	Módulo		Unidad
Ancho superior	T	1.80	m
Profundidad máx. de flujo	$y_{\text{máx}}$	1.30	m
Área mojada	A	2.34	m ²
Perímetro mojado	P	4.40	m
Radio hidráulico	R	0.532	m
Profundidad hidráulica	D	1.30	m
Velocidad del flujo	v	1.68	m/s
Nº de Reynolds	R_e	893760	
Nº de Froude	FR	0.47	

Capítulo 4 - Diseño Estructural

Para concretar el diseño estructural del canal se dividió el estudio en tres puntos, en el primero se presenta el “Modelo de Cálculo”, donde se busca idealizar el problema; en el segundo se expone el “Análisis de Carga” donde se establecen las fuerzas que deberá soportar el canal; y por último mostrará el “Dimensionamiento de los elementos del canal” donde se calculará el hormigón y acero necesarios para poder absorber las fuerzas del punto anterior.

4.1. Modelo de Cálculo

4.1.1. Método de la Mecánica Aplicada para la obtención de modelos

“Para realizar el estudio de un objeto o sistema real se debe comenzar por la elección de un esquema de cálculo. Cuando el sistema real es una estructura se debe, ante todo, separar lo importante de lo que no lo es, es decir, se debe esquematizar la estructura prescindiendo de todos aquellos factores que no influyen significativamente sobre el comportamiento del sistema como tal. Este tipo de simplificación es, en todos los casos, absolutamente necesaria puesto que no es posible dar solución a un problema considerando todas las propiedades de la estructura ya que las variables que entran en juego son inagotables.

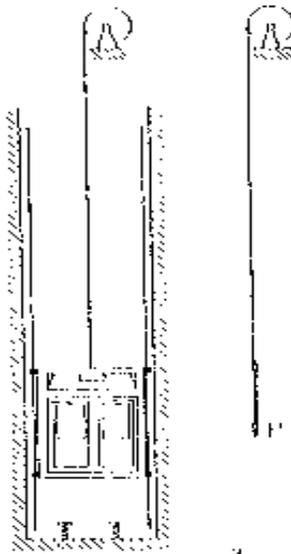


Fig. 4.1 Modelo de un sistema real

Supongamos, por ejemplo, que deseamos calcular la resistencia del cable de un ascensor. Debemos considerar ante todo el peso de la cabina, su aceleración y, en caso de que se eleve a gran altura, el peso del cable. Simultáneamente, podremos dejar de lado algunos factores de poca importancia como la resistencia aerodinámica que ofrece el ascensor, la presión barométrica a distintas alturas, la variación de la temperatura con la altura, etc.

Un mismo cuerpo puede tener esquemas de cálculo diferentes, según la exactitud pretendida y según el aspecto del fenómeno que interesa analizar. Por otro lado, un hecho muy importante a tener en cuenta es que, a un mismo esquema de cálculo pueden corresponderle muchos objetos reales. Esto reviste gran importancia, pues al estudiar teóricamente cierto esquema de cálculo, se puede obtener la solución de toda una serie de problemas reales comunes al esquema dado.

Al escogerse el esquema de cálculo se introducen ciertas simplificaciones en:

- *La geometría del objeto. Así un sólido muy alargado se puede idealizar como una barra.*
- *Los vínculos. Usualmente se consideran ideales.*
- *Los sistemas de fuerzas aplicadas. Es conocido, por ejemplo, que las cargas concentradas prácticamente no existen en la realidad, sino que son las resultantes de fuertes presiones localizadas en zonas pequeñas.*
- *Las propiedades de los materiales.*

El paso siguiente a la elaboración del esquema de cálculo corresponde a la resolución numérica del problema, para la cual, las bases fundamentales de la Resistencia de Materiales se apoyan en la estática, la que resulta sumamente importante en la determinación de las solicitaciones internas y las deformaciones.

Aún cuando a partir del encauzamiento del estudio por la vía de las operaciones matemáticas pareciera que el trabajo ha concluido, debemos dejar bien claro que el cálculo no consiste solamente en el empleo de fórmulas. En efecto, debemos tener muy presente que lo que se ha resuelto no es el sistema

real sino un modelo matemático. Esto significa que los resultados deben ser adecuadamente interpretados, y eventualmente corregidos para acercarse a la solución real.

Finalmente, podemos decir que el método de la Mecánica Aplicada puede enunciarse de la siguiente manera:

- 1. Elección de un modelo matemático o esquema de cálculo*
- 2. Resolución matemática del problema*
- 3. Interpretación de los resultantes en función del sistema físico real¹²*

Según los puntos anteriores el primer paso para resolver el problema que se presenta en este trabajo es seleccionar un modelo de matemático o esquema de cálculo, sin embargo antes de esto se describirá el sistema físico real a ser idealizado (se entiende por sistema al conjunto de elementos interrelacionados entre sí y con su entorno).

Dicho sistema está constituido por un canal de desagüe de aguas pluviales urbanas revestido con elementos prefabricados de hormigón armado y elementos fabricados en el lugar. En un primer momento estará conformado por una base de hormigón realizado en el lugar con placas laterales sustentadas por un conjunto de puntales, algunas tapas transversales y relleno de suelo correctamente apisonado en los costados. Por último tendrá la totalidad de las tapas y suelo de relleno que ocultará el canal pasando a ser un conducto cerrado. El entorno del mismo está conformado por el relleno de suelo lateral y superior y el tránsito vehicular.

Las figuras 4.2 y 4.3 muestran las medidas de la sección hidráulica, las cuales son exactas y las restantes hipotéticas.

¹² APUNTES 2do AÑO ING. CIVIL CÁTEDRA RESISTENCIA DE MATERIALES, UTN Facultad Regional Venado Tuerto. Venado Tuerto, 1999. Pág. 3 a 5.

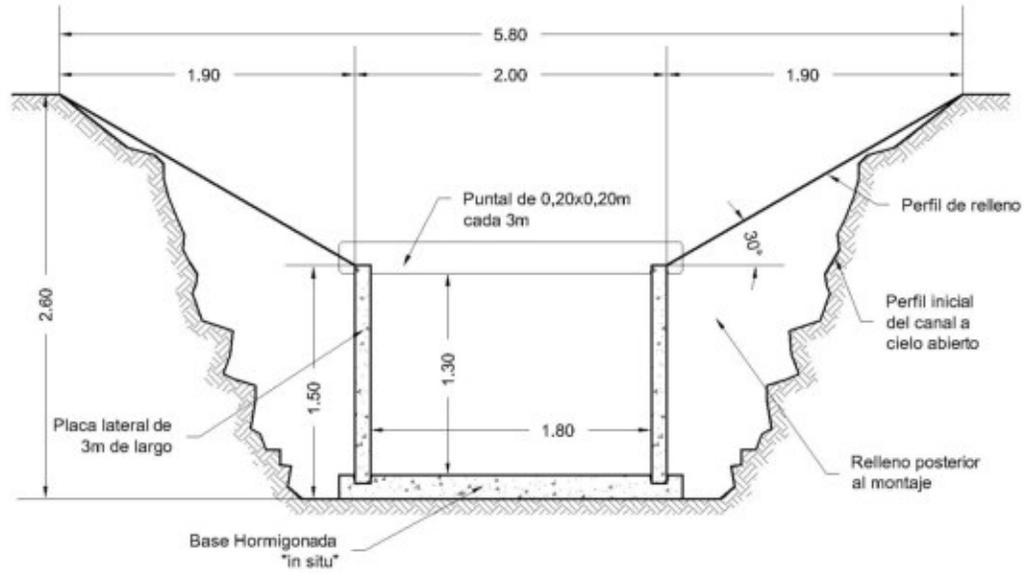


Fig. 4.2 – Canal destapado con puntales y algunas tapas

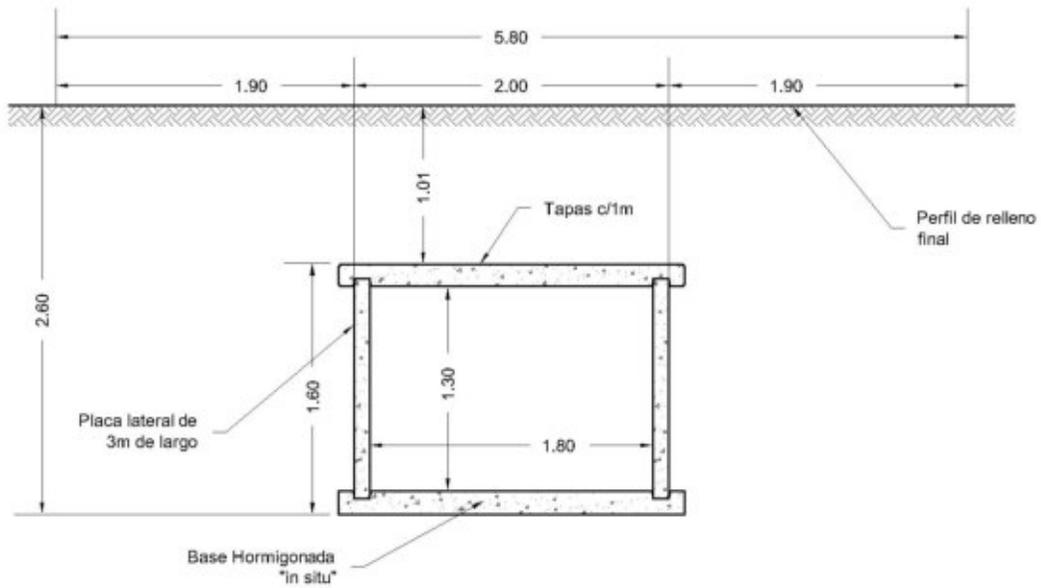


Fig. 4.3 – Canal tapado con puntales y la totalidad de las tapas.

Para poder llegar al modelo matemático al que hemos hecho referencia se descartó el efecto que algunos fenómenos podrían tener sobre el sistema, ya que no son determinantes para su dimensionamiento. Los esquemas o modelos de cálculo utilizados son los que se observan desde la figura 4.4 a la 4.10.

4.1.1.1. Esquema Modelo de Tapa

- **Esquema Tapa**

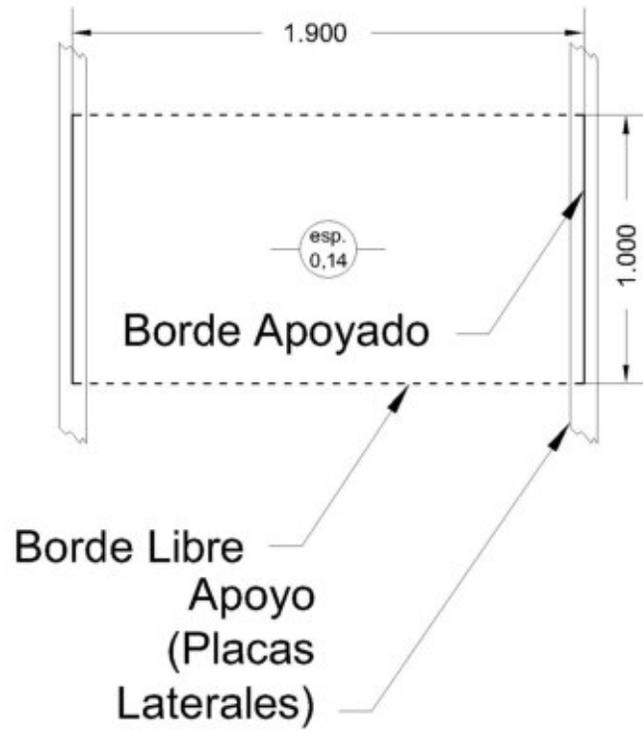


Fig. 4.4 – Esquema Modelo de Tapa

Modelado en SAP 2000

- Lado izquierdo (dirección y): se restringe el desplazamiento en las tres direcciones, se permiten giros según las tres direcciones.
- Lado derecho (dirección y): se restringe el desplazamiento en las direcciones “y” y “z”, se permite en “x”, se permiten giros según las tres direcciones.
- Lado superior (dirección x): no se restringe el desplazamiento ni el giro en ninguna dirección. Es un borde libre.
- Lado inferior (dirección x): no se restringe el desplazamiento ni el giro en ninguna dirección. Es un borde libre.

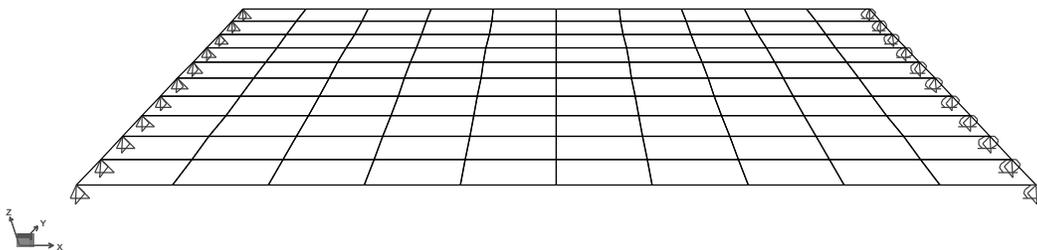


Fig. 4.5 – Esquema de Cálculo Tapa en SAP 2000

4.1.1.2. Esquema de Cálculo Puntal

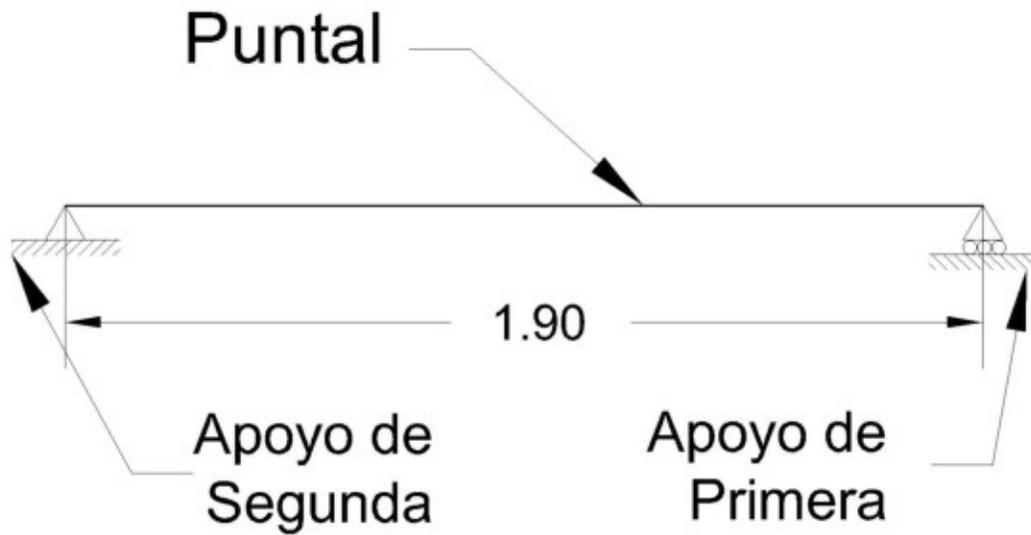


Fig. 4.6 – Esquema de Cálculo Puntal

4.1.1.3. Esquema de Cálculo Placa Lateral

- Esquema para Sistema sin tapas

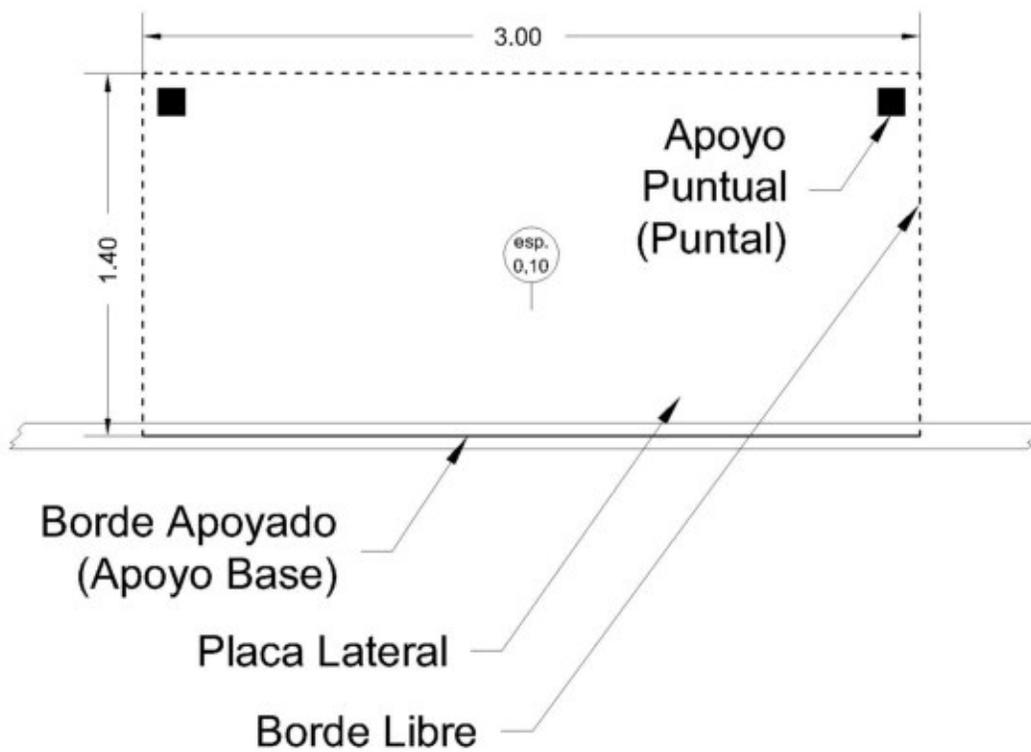


Fig. 4.7 – Esquema de Cálculo Placa Lateral (Canal destapado)

▪ Modelado con SAP 2000

- Lado izquierdo (dirección z): no se restringe el desplazamiento ni el giro en ninguna dirección. Es un borde libre.
- Lado derecho (dirección z): no se restringe el desplazamiento ni el giro en ninguna dirección. Es un borde libre.
- Lado superior (dirección x): no se restringe el desplazamiento ni el giro en ninguna dirección. Es un borde libre.
- Lado inferior (dirección x): se restringe el desplazamiento según las tres direcciones y se permite el giro en todas las direcciones.
- Vértices intersección lado superior x con lado izq. o der. z: sólo se restringe el desplazamiento según y.

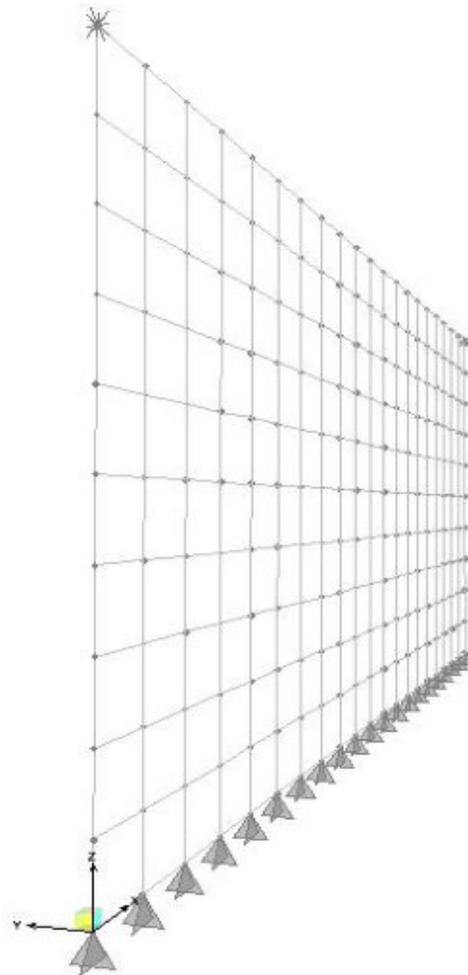


Fig. 4.8 – Esquema de Cálculo Placa Lateral en SAP 2000

- **Esquema para Sistema con tapas**

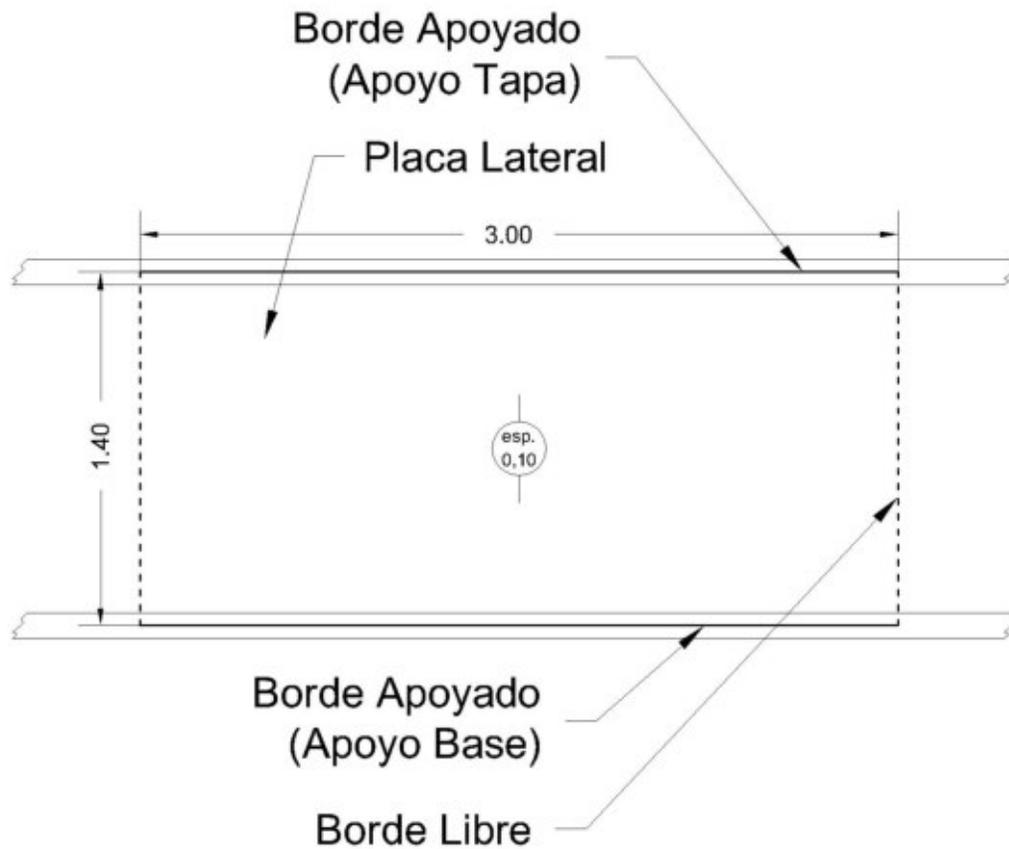


Fig. 4.9 – Esquema de Cálculo Placa Lateral (Canal tapado)

- **Modelado con SAP 2000**

- Lado izquierdo (dirección z): no se restringe el desplazamiento ni el giro en ninguna dirección. Es un borde libre.
- Lado derecho (dirección z): no se restringe el desplazamiento ni el giro en ninguna dirección. Es un borde libre.
- Lado superior (dirección x): sólo se restringe el desplazamiento según y.
- Lado inferior (dirección x): se restringe el desplazamiento según las tres direcciones y se permite el giro en todas las direcciones.

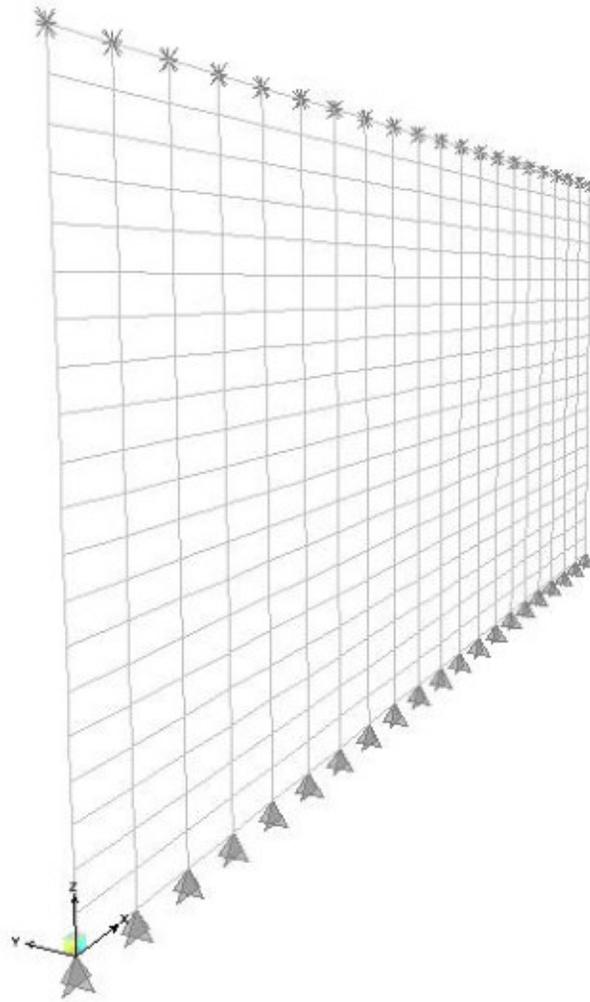


Fig. 4.10 – Esquema de Cálculo Placa Lateral (Canal tapado) en SAP 2000

4.1.1.4. Esquema de Cálculo Base

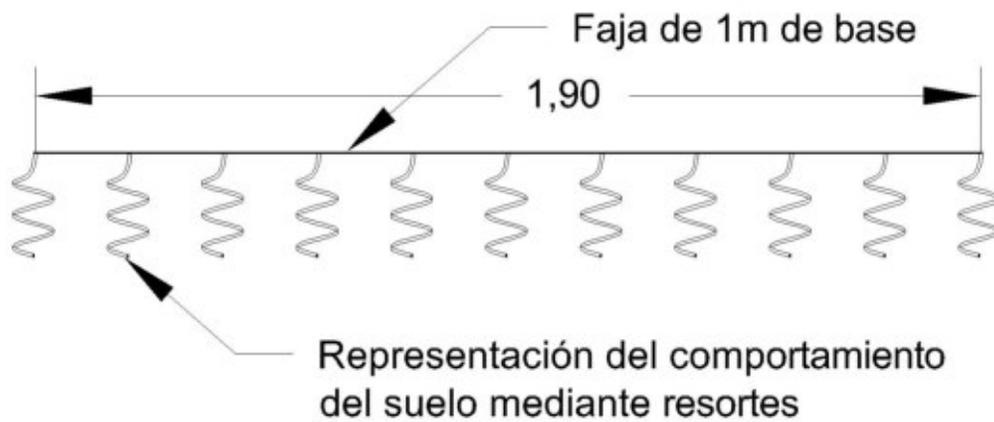


Fig. 4.11 – Esquema de Cálculo Base (viga sobre fundación elástica)

4.2. Análisis de Carga

Cada carga sobre el sistema durante su vida útil será el efecto de un conjunto de numerosas causas combinadas de diferentes maneras y magnitudes. El objeto del análisis es desentrañar cada causa, y como se explicó en el punto 4.1.1, determinar las combinaciones más significativas, que provoquen los efectos más perjudiciales. El problema aparece cuando se intenta determinar las magnitudes de cada causa ya que la mayoría de las veces, para reunir dicha información sería necesario realizar amplios estudios estadísticos y probabilísticos para lograr obtener resultados representativos, lo cual escapa a los fines prácticos de cualquier cálculo estructural. Para resolver esta falta de información es posible recurrir a normas de construcción, o en su defecto, a bibliografía especializada. La norma que se utilizó es la de origen nacional CIRSOC (Centro de Investigación de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las Obras Civiles) la cual reúne dichos datos y a su vez propone métodos de cálculo y dimensionamiento. En cuanto a la bibliografía especializada se detallará, en la medida que se valla utilizando, a través de citas a pie de página.

Antes de comenzar el análisis de las acciones actuantes sobre el canal es conveniente exponer algunos conceptos que son necesarios para comprender lo que se desarrollará más adelante. Dichos conceptos están contenidos en el reglamento Cirsoc 101.

- ✓ *“ACCIÓN: Conjunto de fuerzas exteriores activas, concentradas o distribuidas (acciones directas) o deformaciones impuestas (acciones indirectas) aplicadas a una estructura. También se puede denominar estado de carga.*
- ✓ *ACCIÓN PERMANENTE: Acción que tiene variaciones pequeñas (despreciables en relación a su valor medio) e infrecuentes con tiempos de aplicación prolongados.*
- ✓ *ACCIÓN VARIABLE: Acciones que tienen elevada probabilidad de actuación, variaciones frecuentes y continuas no despreciables en relación a su valor medio.*

- ✓ *ACCION ACCIDENTAL: Acciones que tienen pequeña probabilidad de actuación pero con valor significativo durante la vida útil de la construcción, cuya intensidad puede llegar a ser importante para algunas estructuras.*
- ✓ *COACCION: Esfuerzos internos originados por fluencia lenta, retracción, variación de temperatura, cedimientos de vínculos, etc. que sólo se producen en estructuras hiperestáticas.*
- ✓ *CARGA: Fuerzas exteriores activas, concentradas en kN (1 kN=100 kgf) o distribuidas por unidad de longitud en kN/m (1 kN/m=100 kgf/m), por unidad de superficie e en kN/m² (1 kN/m²=100 kgf/m²) o por unidad de volumen en kN/m³ (1 k/m³=100 kgf/m³). Por ejemplo: cargas gravitatorias, cargas originadas por viento, frenado, etc.*
- ✓ *CARGA GRAVITATORIA: Cargas que actúan sobre una estructura como consecuencia de la acción de la gravedad.*
- ✓ *CARGA UTIL: Cargas debidas a la ocupación y uso (sobrecargas). Por ejemplo: peso de personas y muebles en edificios, mercaderías en depósitos, vehículos en puentes, etc.*
- ✓ *CARGA DE SERVICIO: Acciones (estados de carga) a los cuales puede ser sometido un elemento estructural durante el uso para el cual ha sido previsto.*
- ✓ *CARGA DE ROTURA: Cargas que conducen a un estado límite.*
- ✓ *ESTADO LIMITE: Estado que se produce en una estructura cuando deja de cumplir alguna función para la que fue proyectada.*
- ✓ *CARGA ESTATICA: Son aquellas cargas que no producen una aceleración significativa sobre la estructura o sobre un elemento estructural.*
- ✓ *CARGA DINÁMICA: Son aquellas cargas que producen una aceleración significativa sobre la estructura o sobre un elemento estructural.”¹³*

¹³ REGLAMENTO CIRSOC 101. Cargas y Sobrecargas Gravitatorias de las Estructuras de Edificio. Argentina, 1982. Págs. 3 y 4.

4.2.1. Consideraciones sobre las cargas utilizadas

El estudio se basó en un conjunto de “cargas” (“*fuerzas exteriores activas*”), dejando de lado acciones cuya influencia no fuera determinante en el resultado de los cálculos. Algunas de las acciones de las que se ha hecho referencia son la retracción del hormigón, la fluencia lenta y la presión hidrostática del agua sobre el fondo y las paredes del canal.

En cuanto al tipo de carga, sólo se tomaron las de carácter estático.

A continuación se expondrá el análisis de cada carga.

4.2.2. Peso Propio (Carga gravitatoria)

Para obtener el valor del peso propio de los elementos del canal el primer paso fue determinar el peso específico medio del Hormigón Armado el cual se halló en el reglamento Cirsoc 101.

$$\gamma_{H^{\circ}A^{\circ}} = 24 \frac{kN}{m^3} \approx 2400 \frac{kg}{m^3} \text{ }^{14}$$

Con los volúmenes de los elementos del sistema, obtenidos luego de varias iteraciones, se obtuvo el peso total de cada elemento mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P_{Total} = V \times \gamma_{H^{\circ}A^{\circ}}$$

donde V=Volumen de cada elemento; P_{Total}=Peso Total

4.2.1.1. Peso Propio Tapa

$$V_{TA} = 1,0m \times 2,2m \times 0,14m = 0,308m^3$$

$$P_{Total} = 0,308m^3 \times 2400 \frac{kg}{m^3} = 739,2kg$$

donde V_{TA}=Volumen Placa Lateral; P_{Total}=Peso Total

¹⁴ REGLAMENTO CIRSOC 101. Cargas y Sobrecargas Gravitatorias de las Estructuras de Edificio. Argentina, 1982. Págs. 7.

4.2.1.2. Peso Propio Puntal

$$V_{PU} = 0,2m \times 0,2m \times 2,2m = 0,088m^3$$

$$P_{Total} = 0,088m^3 \times 2400 \frac{kg}{m^3} = 211,2kg$$

donde V_{PU} =Volumen Placa Lateral; P_{Total} =Peso Total

4.2.1.3. Peso Propio Placa Lateral

$$V_{PL} = 3,0m \times 0,1m \times 1,4m = 0,42m^3$$

$$P_{Total} = 0,42m^3 \times 2400 \frac{kg}{m^3} = 1008kg$$

donde V_{PL} =Volumen Placa Lateral; P_{Total} =Peso Total

4.2.1.4. Peso Propio Base

Peso de una faja unitaria

$$V_{BA} = 2,2m \times 1m \times 0,15m = 0,33m^3$$

$$P_{Total} = 0,33m^3 \times 2400 \frac{kg}{m^3} = 792kg$$

donde V_{BA} =Volumen Placa Lateral; P_{Total} =Peso Total

4.2.3. Montaje

Se consideró el efecto del peso propio sobre cada elemento al momento de ser manipulado luego de su fabricación y al ser trasladado a la obra contemplando el tipo de sujeción para cada caso.

4.2.3.1. Montaje Tapas

La manera en que trabajarán las tapas una vez colocadas será similar a la manera en que lo harán cuando sean montadas, con la diferencia que, en el primer caso las cargas serán mucho mayores. Por lo tanto el montaje de tapas no será considerado un estado de carga.

4.2.3.2. Montaje Puntales

Se trata de un caso similar al anterior, con lo que no se tomará como estado de carga.

4.2.3.3. Montaje Placas Laterales

Las placas laterales tendrán huecos que servirán para colocar tornillos de los cuales se sujetarán las eslingas necesarias para el montaje. Cuando la placa esté elevada actuará el peso propio, y los apoyos estarán en los huecos. El esfuerzo predominante será el corte. Dicho esfuerzo será absorbido por las armaduras de la placa, las cuales estarán sobre-dimensionadas ya que se colocarán dobles por motivos constructivos. Por lo tanto el montaje de las placas laterales no se tomará como estado de carga.

4.2.4. Empuje activo provocado por el suelo lateral

Para la obtención de este estado de carga se hizo una analogía de comportamiento entre el canal y los muros de sostenimiento. La función que cumplen estos últimos es la de contener grandes cortes verticales de tierra, siendo capaces de tomar y transmitir al terreno de fundación la presión vertical que ejerce el suelo. Básicamente existirá una presión horizontal que generará un desequilibrio provocado por el suelo, el cual será equilibrado con el peso propio del muro.

De igual modo, en el caso del canal objeto de estudio de este trabajo se tiene un corte vertical de suelo que debe ser contenido y que ejercerá una presión vertical desequilibrante. El muro se representó con el conjunto de placas laterales, puntales y/o tapas y la base, ya que dichas placas no pueden por sí solas equilibrar la presión con su propio peso.

La presión ejercida por el suelo se conoce como empuje activo (ver Anexo IV, Teoría de Rankine).

4.2.4.1. Proyecto de muros de sostenimiento

“El procedimiento a seguir en el proyecto de muros de sostenimiento consiste, como en el caso de muchos otros tipos de estructuras, esencialmente en la repetición sucesiva de dos pasos: (1) la selección tentativa de las dimensiones

de la estructura, y (2) el análisis de la estabilidad de la misma, frente a las fuerzas que la solicitarán. Si el análisis indica que la estructura no es satisfactoria, se alteran las dimensiones y se efectúa un nuevo análisis.

Para hacer la primera tentativa con respecto a las dimensiones del muro, el proyectista se guía por su experiencia, o utiliza tablas que proporcionan la relación entre el ancho de la base y la altura para muros de sostenimiento comunes. Para efectuar el análisis, calcula primero la magnitud de las fuerzas que actúan por arriba de la base del muro, incluidos el empuje de la tierra y el peso propio del muro, y luego investiga la estabilidad del mismo con respecto al volcamiento. Finalmente, calcula si el suelo de fundación tiene resistencia suficiente como para: (a) impedir que el muro pueda deslizarse por el plano de su base, o uno situado por debajo de la misma; (b) resistir la presión máxima en el borde exterior de la base sin que el muro llegue a volcarse; (c) soportar las fuerzas verticales, incluido el peso del terraplén, sin asentamiento excesivo, volcamiento o deslizamiento hacia afuera del muro.

La mecánica de suelos interviene en dos de las operaciones descritas: el cálculo del empuje ejercido sobre el muro, y el cálculo de la resistencia del suelo de fundación frente a las fuerzas que actúan sobre el mismo. Estos dos tópicos se tratan separadamente.”¹⁵

4.2.4.2. Estados plásticos de equilibrio. Aplicación de la teoría de Rankine para empujes activos sobre muros de sostenimiento (Ver Anexo IV)

“...se supondrá que un muro de sostenimiento es una estructura bidimensional, considerando unitaria su profundidad en sentido perpendicular al dibujo. El relleno contenido produce sobre el muro una presión. Nos interesa conocer la distribución de presiones en toda la altura, y su resultante, la cual quedará definida por su magnitud, dirección y punto de aplicación.

Veremos a continuación las presiones producidas por los distintos factores que intervienen.

a) Suelo friccional

¹⁵ TERZAGHI, Kart y PECK, Ralph B. Mecánica de suelos en la ingeniería práctica. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1954. Pág. 374 a 376.

- b) *sobrecargas.*
- c) *efecto de la cohesión.*
- d) *acción del agua de saturación.*
- e) *estratificación del terreno.*

Posteriormente estudiaremos la incidencia de distintas formas y posiciones del paramento del muro en contacto con el terreno.

4.2.4.2.1. Empujes producidos por terreno friccional

Rankine idealizó el caso del empuje sobre muros al que hemos visto en el análisis sobre el medio semi-infinito. Ello implica las siguientes hipótesis:

- 1. El terreno actuante es un material homogéneo y sin cohesión. Por lo tanto todos los puntos situados en un plano paralelo a la superficie libre se encuentran en un mismo estado de tensión. Más adelante se verá la variante de homogeneidad en distintos estratos, pero para cada uno de ellos se lo considerará homogéneo.*
- 2. Considera que el macizo de tierra sólo tiene por límite la superficie superior, siendo ilimitado en todo otro sentido (hipótesis del medio semi-infinito). Ello lleva a la dirección del empuje paralela a la superficie del terreno, omitiendo la acción friccional recíproca entre muro y suelo, en la superficie de discontinuidad por asentamientos distintos de los dos cuerpos diferentes en contacto. Es la principal objeción a esta teoría.*
- 3. Toda la masa de tierra se encuentra en estado de equilibrio plástico, cuando se origina el estado de empuje activo. Según esto, cuando se produce un cedimiento horizontal del muro, que permite que el terreno se expanda lateralmente, una expansión muy pequeña es suficiente para que toda la masa entre en estado de deslizamiento plástico. La experiencia indica que esto no sucede en realidad pues los deslizamientos abarcan sólo una cuña de material y no se extienden a toda la masa. Esto no tiene importancia, pues aunque la ruptura sea progresiva y no simultánea en todos los puntos, al*

disminuir la superficie que resiste al corte el fenómeno se propaga con intensidad creciente y el resultado final es el mismo, incluyendo el valor total del empuje y la distribución triangular de las presiones. Como se puede ver en la figura 4.11 el movimiento mínimo consiste en un giro del muro sobre su base. El giro es pequeño y depende de la rigidez del suelo y de la altura del muro.

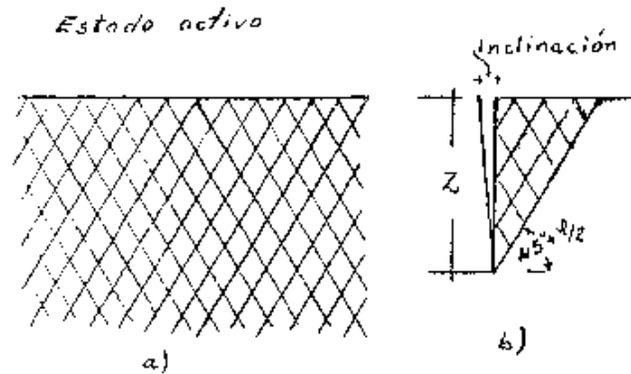


Fig. 4.12 – Giro del muro que provoca estado activo

Inclinación típica mínima necesaria para producir estados activo y pasivo (Sowers Cap. 8.2)		
Suelos	Estado activo	Estado Pasivo
No cohesivo compacto	0,0005 H	0,0005 H
No cohesivo suelto	0,002 H	0,01 H
Cohesivo duro	0,01 H	0,02 H
Cohesivo blando	0,02 H	0,04 H

Fig. 4.13 – Inclinación típica que provoca estados activos

De aquí en más aplicaremos el concepto de expresión fundamental de las presiones laterales

$$\sigma_a = K_a \times \sigma_z$$

que nos dice que en todo punto de la superficie de contacto entre suelo y muro, la presión lateral es proporcional a la presión vertical actuante.

Para el caso general de suelo friccional y superficie inclinada un ángulo β , y paramento del muro vertical, las presiones elementales vienen dadas por la expresión:

$$\sigma_a = \left[\cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} \right] \times \gamma \times z = K_{a\beta} \times \gamma \times z$$

$K_{a\beta}$ coeficiente de presión activa del suelo para superficie inclinada en ángulo

$$\sigma_a = K_{a\beta} \cdot \gamma \cdot z$$

$$K_{a\beta} = \cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}$$

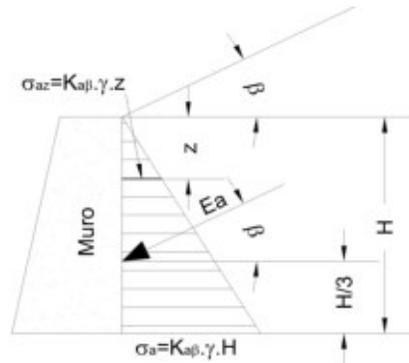


Fig. 4.14 – Cuña de empuje activo

La distribución de presiones a lo largo de toda la altura sigue una ley lineal, por lo que la resultante que se aplica a la altura, del centro de gravedad del diagrama triangular de presiones, se ubica a una altura $H/3$ desde la base, con una inclinación β , respecto a la horizontal. El valor de esta resultante se obtendrá integrando el valor de σ_a en toda la altura del muro, o sea, equivale a la superficie del diagrama:

$$E_a = \frac{1}{2} K_{a\beta} \times \gamma \times H^2$$

Para la superficie del terreno horizontal ($\beta = 0$) es de aplicación las siguientes fórmulas, donde K_a tiene el valor:

$$k_a = \frac{1 - \text{sen } \varphi}{1 + \text{cos } \varphi} = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

De ello resulta:

$$\sigma_a = K_a \times \gamma \times z \quad E_a = \frac{1}{2} K_a \times \gamma \times H^2$$

y la resultante será también una fuerza horizontal.”¹⁶

4.2.4.2.2. Aplicación de la Teoría

a.- Datos de partida

- Peso específico del suelo. $\gamma_{suelo} = 1600 \frac{kg}{m^3}$
- Ángulo de fricción interna. $\varphi = 30^\circ$
- Inclinación del talud de relleno. $\beta = 30^\circ$
- Altura del paramento. $H = 1,50m$

b.- Ecuaciones a utilizar

- Coef. de empuje Activo $K_{a\beta} = \cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}$; donde $0 \leq \beta \leq \varphi$
- Empuje Activo. $E_a = \frac{1}{2} K_{a\beta} \cdot \gamma \cdot H^2$
- Función de presión lateral activa. $\sigma_a(z) = K_{a\beta} \cdot \gamma \cdot z$

c.- Resolución

$$K_{a\beta} = \cos 30^\circ \frac{\cos 30^\circ - \sqrt{\cos^2 30^\circ - \cos^2 30^\circ}}{\cos 30^\circ + \sqrt{\cos^2 30^\circ - \cos^2 30^\circ}} = \cos 30^\circ = 0,87$$

$$E_a = \frac{1}{2} 0,87 \cdot 1600 \frac{kg}{m^3} \cdot 1,50^2 m^2 = 1566 \frac{kg}{m}$$

$$\sigma_a(H) = 0,87 \times 1600 \frac{kg}{m^3} \times 1,50m = 2088 \frac{kg}{m^2}, \text{ donde } z=H$$

¹⁶ APUNTES 4to AÑO ING. CIVIL CÁTEDRA GEOTÉCNIA, UTN Facultad Regional Venado Tuerto. Venado Tuerto, 2001. Pág. 313 a 315

4.2.4.3. Empuje según el Método Semiempírico Terzagui

Para obtener el empuje se utilizará “...el método propuesto por el Dr. Terzagui, que reúne experiencias anteriores y la suya, pero debiendo limitarse su aplicación a muros de escasa altura (7m como máximo).

El primer paso consiste en encasillar el material de relleno en uno de los siguientes cinco grupos:

I-Suelo granular grueso, sin finos.

II-Suelo granular grueso, con finos limosos (baja permeabilidad).

III- Suelo residual con piedras, arena fina limosa y materiales granulares con una cantidad apreciable de arcilla.

IV- Arcillas plásticas blandas, limos orgánicos o arcillas limosas.

V- Fragmentos de arcilla dura o medianamente dura, protegidos de modo que el agua proveniente de cualquier fuente no penetre entre los fragmentos.

En general los tipos de suelo IV y V no son deseables como suelo de relleno, debiendo ser evitados siempre que sea posible; en particular el tipo V debe considerarse absolutamente rechazable cuando haya riesgo de que pueda entrar agua a los huecos entre los fragmentos de arcilla, provocando su expansión y el correspondiente aumento de las presiones sobre el muro.

Si por alguna razón, que siempre procurará evitarse, el muro fuera a proyectarse antes de conocer el material a usar como relleno, deberá realizarse el proyecto sobre las bases más desfavorables.

El método propuesto cubre cuatro casos muy frecuentes en la práctica, en lo que se refiere a la geometría de relleno y la condición de cargas:

1.-La superficie del relleno es plana o inclinada y sin sobrecarga alguna.

2.-La superficie del relleno es inclinada, a partir del coronamiento del muro, hasta un cierto nivel, en que se torna horizontal.

3.-La superficie del relleno es horizontal y sobre ella actúa una sobrecarga uniformemente repartida.

4.-La superficie del relleno es horizontal, y sobre ella actúa una sobrecarga lineal, paralela a la corona del muro, y uniformemente distribuida.

Para el primer caso, el problema puede resolverse aplicando las fórmulas:

$$E_H = \frac{K_H H^2}{2}$$

$$E_V = \frac{K_V H^2}{2}$$

que proporcionan las componentes horizontal y vertical del empuje actuante que pasa por el punto extremo inferior del muro, en el lado del relleno.

Los gráficos nos permiten obtener los valores de K_H y K_V necesarios para la aplicación de las fórmulas anteriores en función de la inclinación de la superficie del relleno y del tipo de material. Deberá notarse en la figura el criterio empleado para medir la altura H . Los valores de empuje obtenidos son por metro lineal de muro.

En caso de trabajar con relleno del tipo V, el valor de H considerado en los cálculos debe reducirse en 1.20 m respecto al usual, y el empuje obtenido debe considerarse aplicado a una altura:

$$d' = \frac{H - 1,20}{3}$$

tomada a partir del nivel inferior del muro.

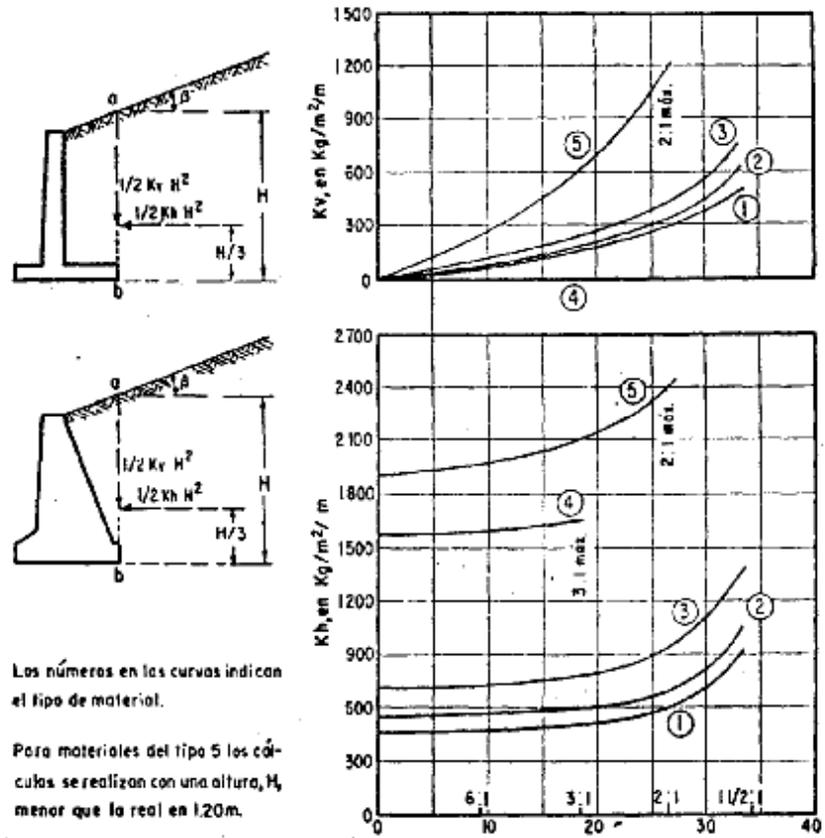
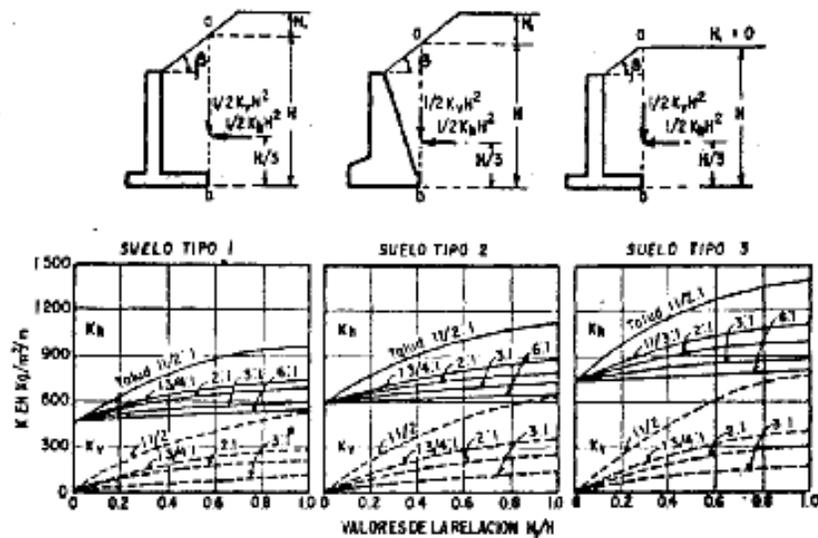


Fig. 4.15

Cuando el relleno tiene superficie inclinada hasta una cierta altura y después se hace horizontal (caso 2º de los arriba consignados) los valores de K_h y K_v deberán obtenerse de las gráficas siguientes (fig. 4.15).



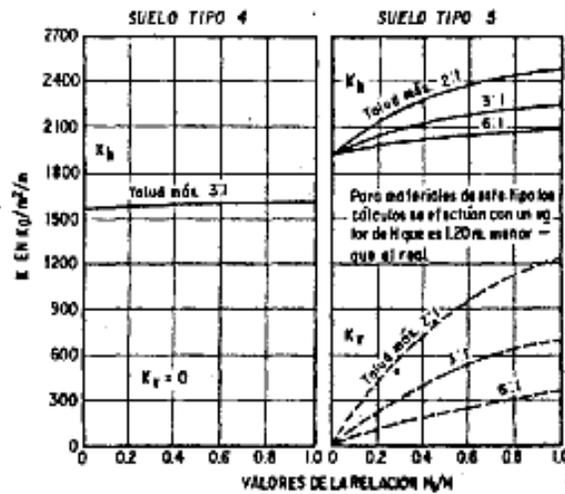


Fig. 4.16 – Gráficas para determinar el empuje de rellenos en terraplén, con remate

*En los gráficos se puede apreciar las convenciones a que deberán ajustarse las mediciones de las alturas usadas, los puntos y planos de aplicación del empuje, etc.*¹⁷

4.2.4.3.1. Aplicación del Método

a.- Datos de partida

- Caso 2
- $\beta = 30^\circ \cong 2:1$
- $H = 1,50m$
- $H_1 = 1,10m$
- Tipo de suelo=III
- $\frac{H_1}{H} = \frac{1,10}{1,50} = 0,73$

b.- Ecuaciones a utilizar

¹⁷ APUNTES 4to AÑO ING. CIVIL CÁTEDRA GEOTÉCNIA, UTN Facultad Regional Venado Tuerto. Venado Tuerto, 2001. Pág. 330 a 333.

- $$E_H = \frac{K_H H^2}{2}$$

- $$E_V = \frac{K_V H^2}{2}$$

- $$q = \frac{2 \times E_a}{H}$$

c.- Resolución

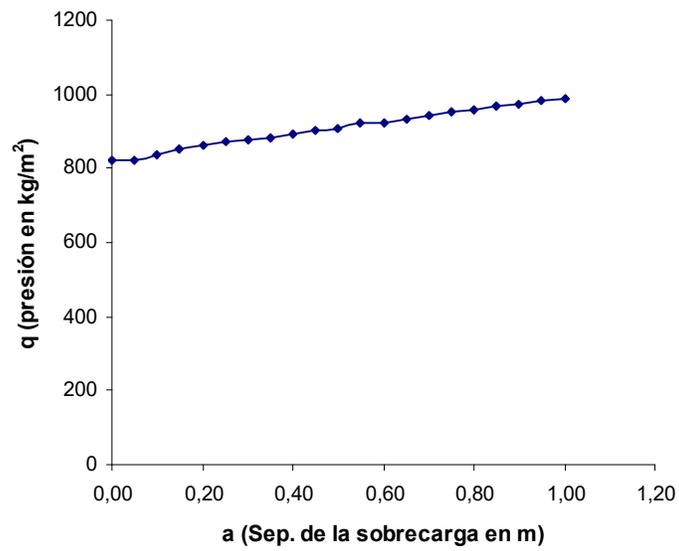


Fig. 4.17 – Gráfico Presión triangular (q) en función de la separación (a) de la sobrecarga

VALOR CARGA TRIANGULAR "q" EN FUNCIÓN DE "a"									
Distancia de la Sobrecarga	Altura Pantalla	Altura Relleno Inclinado	Relación Alturas	Ángulo Fricción Interna	Coef. Empuje Horizontal	Valor del Empuje Horizontal	Carga Triangular	Coef. Empuje Horizontal	Valor del Empuje Horizontal
a[m]	H [m]	H1[m]	H1/H	ϕ [°]	K_H	E_H [kg/m]	q [kg/m]	K_V	E_V [kg/m]
0,00	1,50	0,00	0,00	30,00	731	822,38	1096,50	0	0,00
0,05	1,50	0,03	0,02	30,00	731	822,38	1096,50	0	0,00
0,10	1,50	0,06	0,04	30,00	743	835,88	1114,50	21	23,63
0,15	1,50	0,09	0,06	30,00	756	850,50	1134,00	39	43,88
0,20	1,50	0,12	0,08	30,00	767	862,88	1150,50	51	57,38
0,25	1,50	0,14	0,10	30,00	776	873,00	1164,00	62	69,75
0,30	1,50	0,17	0,12	30,00	782	879,75	1173,00	71	79,88
0,35	1,50	0,20	0,13	30,00	785	883,13	1177,50	77	86,63
0,40	1,50	0,23	0,15	30,00	794	893,25	1191,00	84	94,50
0,45	1,50	0,26	0,17	30,00	801	901,13	1201,50	92	103,50
0,50	1,50	0,29	0,19	30,00	808	909,00	1212,00	98	110,25
0,55	1,50	0,32	0,21	30,00	818	920,25	1227,00	109	122,63
0,60	1,50	0,35	0,23	30,00	822	924,75	1233,00	116	130,50
0,65	1,50	0,38	0,25	30,00	829	932,63	1243,50	125	140,63
0,70	1,50	0,40	0,27	30,00	837	941,63	1255,50	133	149,63
0,75	1,50	0,43	0,29	30,00	846	951,75	1269,00	144	162,00
0,80	1,50	0,46	0,31	30,00	852	958,50	1278,00	153	172,13
0,85	1,50	0,49	0,33	30,00	862	969,75	1293,00	160	180,00
0,90	1,50	0,52	0,35	30,00	867	975,38	1300,50	167	187,88
0,95	1,50	0,55	0,37	30,00	872	981,00	1308,00	174	195,75
1,00	1,50	0,58	0,38	30,00	878	987,75	1317,00	178	200,25

Fig. 4.18 – Tabla Presión triangular (q) en función de la separación (a) de la sobrecarga

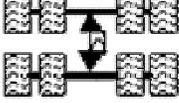
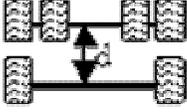
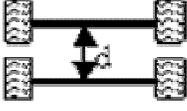
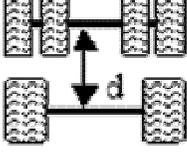
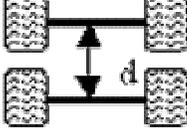
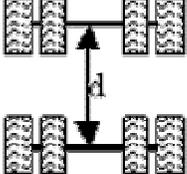
Luego, el valor que se seleccionó fue el correspondiente a una altura de relleno de $H1=0,17m$ y una separación de $a=0,30m$ lo que resultó un valor de presión: $q = 1173 \frac{kg}{m^2}$.

4.2.5. Sobrecargas: Carga de un vehículo estacionado

En el caso de las placas laterales deberá considerarse además del peso propio, el esfuerzo provocado por un vehículo estacionado en una zona cercana a esta. Se tendrá en cuenta para el cálculo el tipo de eje reglamentario que brinde la peor condición según el caso.

PESOS MÁXIMOS POR EJE PERMITIDOS PARA LOS VEHÍCULOS LEY 24.449-DECRETO 779/98-DECRETO 79/98-RES. S.T. 497/94

Los vehículos deben cumplir además las reglamentaciones de peso total, relación potencia/peso, cubiertas y demás requisitos.

TIPO DE EJE	SEPARACION DE EJES	Peso (t)	CONDICIONES ESPECIALES
		6	
		10,5	
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	18	
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	14	
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	10	
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	17	1 eje con duales y 1 eje con cubiertas superanchas (de fabrica, suspensión neumática permitido en ejes traseros, medidas autorizadas por Res ST 497/94.
	$1,20m \leq d \leq 2,40m$	16	2 ejes con cubiertas superanchas (de fabrica, con suspensión neumática, ejes traseros) medidas autorizadas Res ST 497/94
	$d > 2,40m$	21	2 ejes independientes

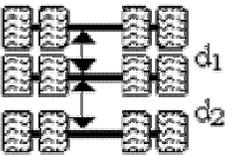
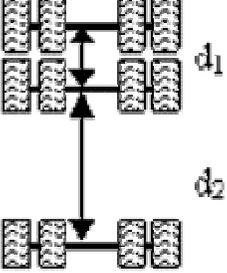
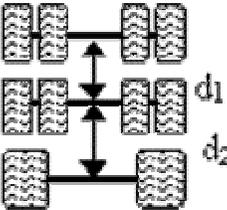
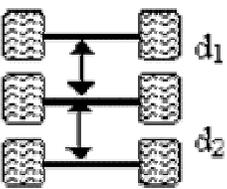
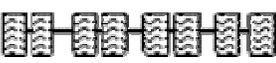
	$1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$	<p>25,5</p>	
	$1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $d_2 > 2,40m$	<p>18</p> <p>10,5</p>	<p>conjunto tandem independiente del eje simple</p> <p>Vehículos modelo 1999 en adelante, el eje separado debe ser direccional . Los ejes levadizos tendrán un mecanismo que les impida ser levantados cuando el vehículo está cargado.</p>
	$1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$	<p>21</p>	
	$1,20m \leq d_1 \leq 2,40m$ $1,20m \leq d_2 \leq 2,40m$	<p>24</p>	<p>3 ejes con cubiertas superanchas (de fabrica, con suspensión neumática, ejes traseros) medidas Res ST 497/94</p>
	<p>1,8 toneladas por rueda (carretones)</p>	<p>14,4</p>	<p>SOLO PARA CARRETONES (Transporte de cargas excepcionales indivisibles con permiso)</p>

Fig. 4.19 - Pesos máximos permitidos por eje¹⁸

¹⁸ www.vialidad.gov.ar/CARGAS/peso_maxeje.htm

4.2.5.1. Método de la difusión horizontal a 27°. Sobrecargas locales y concentradas

“Este caso será estudiado en base al método de la difusión horizontal a 27°. El método se basa en los siguientes principios:

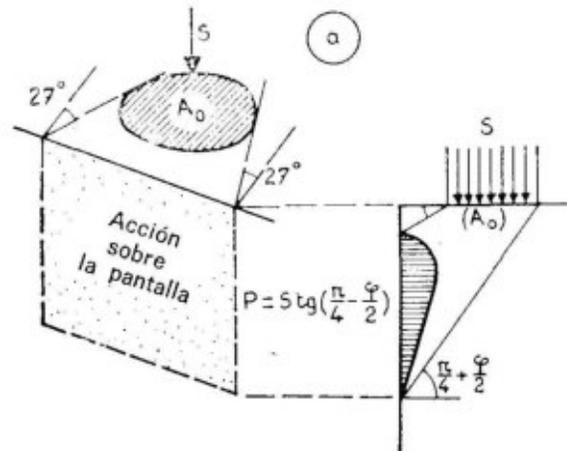


Fig. 4.20

- El empuje total P de una sobrecarga local de valor total S , que actúa en un área A_0 de la superficie libre del macizo viene dada por la siguiente fórmula:

$$P = S \times \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2} \right)$$

- La acción de esta sobrecarga es despreciable fuera de planos verticales que pasan por los extremos del área A_0 , y que forman con la sección transversal de la obra ángulos próximos a 27°, de hecho iguales a $\operatorname{Arc. tg} 1/2$ (es decir más claramente 26° 34'). Se pueden hacer diversas aproximaciones en cuanto a la distribución en planta de los empujes, que puede ser parabólica, trapezoidal o uniforme.

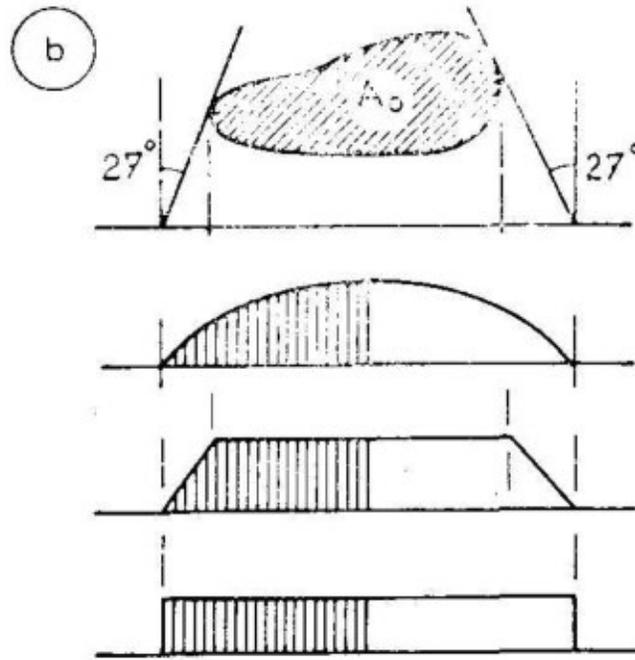


Fig. 4.21

- La distribución en el sentido vertical de la pantalla es análoga a la que produce una sobrecarga parcial de igual sección transversal.¹⁹

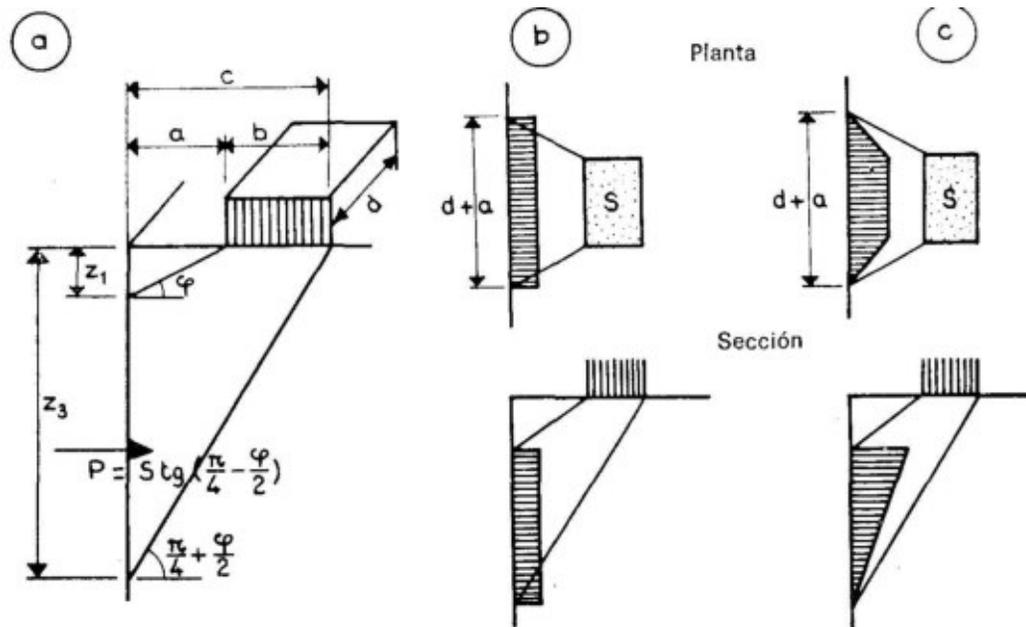


Fig. 4.22

¹⁹ GRAUX, Daniel. Fundamentos de mecánica del suelo, Proyecto de muros y cimentaciones. Editores técnicos asociados, s.a. Barcelona, 1975. Pág. 186 a 190.

4.2.5.1.1. Aplicación del método de difusión a 27°

a.- Datos de partida

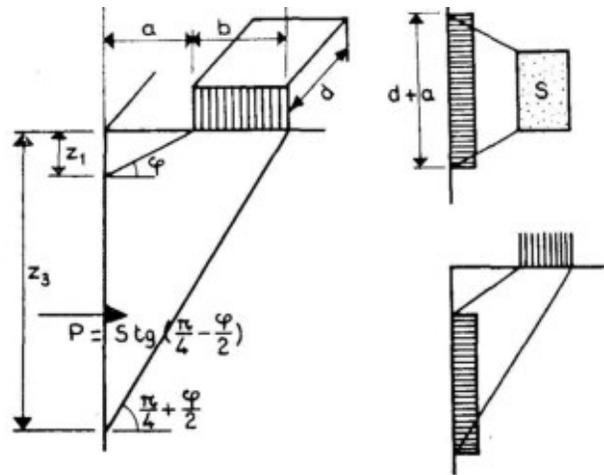


Fig. 4.23

- Ángulo de fricción Interna, $\varphi = 30^\circ \approx 2:1$
- Separación carga respecto a la pantalla, $a = \text{de } 0 \text{ a } 1,91\text{m}$
- Ancho carga, $b = 0,60\text{m}$
- Largo carga, $d = 0,30\text{m}$
- Valor de la Sobrecarga "S"
 - "La sobrecarga considerada es la producida por un vehículo de carga cuyo peso total no excederá las 45 toneladas." ²⁰
 - La carga por eje que se consideró es la perteneciente a un conjunto (tándem) triple con rodado dual, 25,5 toneladas y doble con rodado dual de 18 toneladas. También se utilizó eje simple con rodado dual, 10,5 toneladas.

b.- Ecuaciones a utilizar

- $$P = S \times \text{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\varphi}{2}\right)$$

²⁰ Ley de Tránsito n° 24.449. Buenos Aires, 1994. Artículo 53, Inciso d).

- $c = a + b$
- $Z_1 = a \times \text{tg} \varphi$
- $Z_3 = c \times \text{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right)$
- $p = \frac{P}{(d+a) \times (Z_3 - Z_1)}$

c.1.- Resolución con sobrecarga lateral

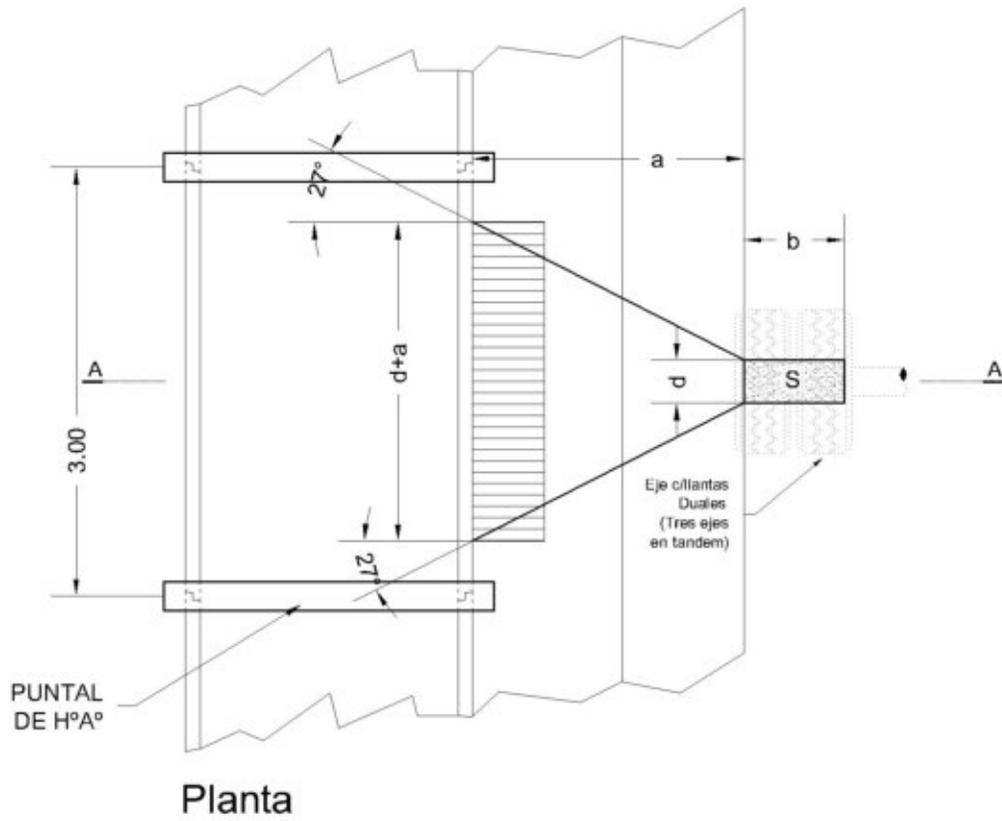


Fig. 4.24

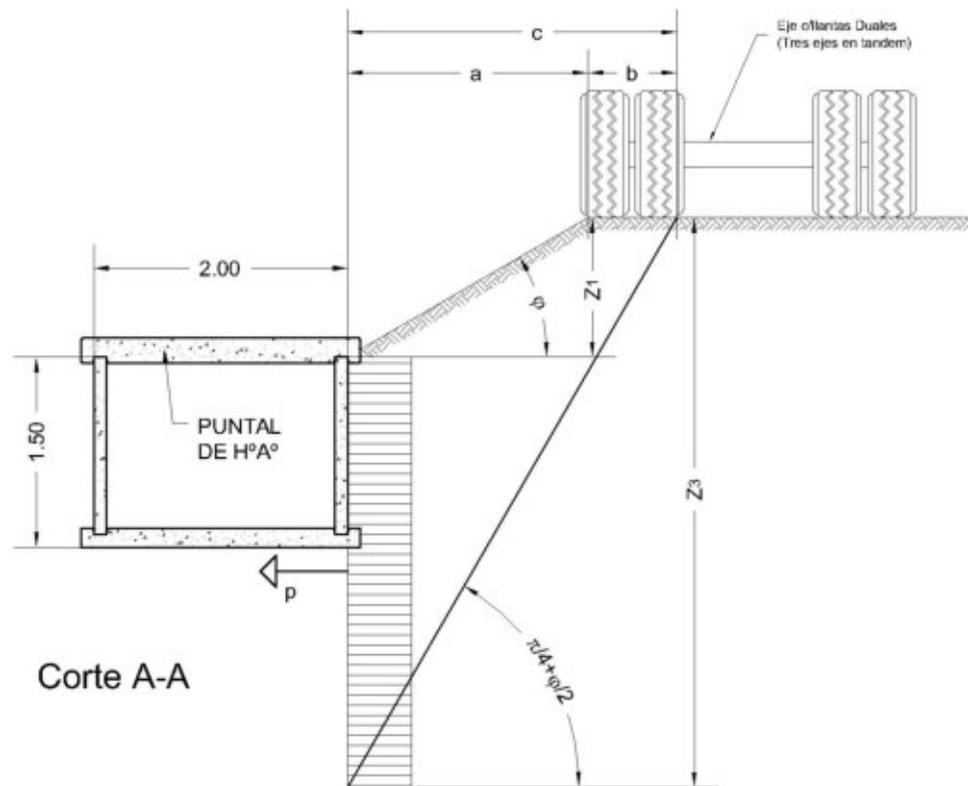


Fig. 4.25

En la resolución se confeccionó una tabla para evaluar las presiones resultantes de una sobrecarga $S = 4250\text{kg}$ variando “a” (separación de la sobrecarga), manteniendo constante el ángulo de fricción interna y luego se representaron gráficamente los resultados.

Para la selección de las presiones en las peores condiciones se tuvo en cuenta la recomendación del libro de Daniel Graux²¹ donde afirma que el método “...es suficiente en la mayoría de las aplicaciones, a excepción únicamente de las sobrecargas locales contiguas a la pantalla...”. Dado este condicionamiento se tomó como distancia mínima de separación 30cm.

²¹ GRAUX, Daniel. Fundamentos de mecánica del suelo, Proyecto de muros y cimentaciones. Editores técnicos asociados, s.a. Barcelona, 1975. Pág. 187, Párrafo 3.

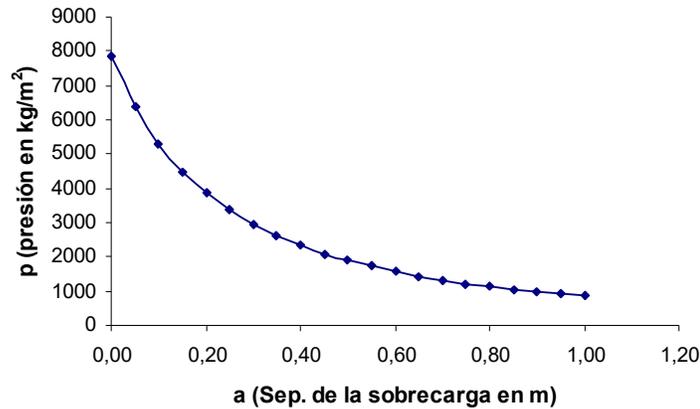


Fig. 4.26 – Gráfico presión en función de la separación (a) de la sobrecarga

Sobrecarga S=4250kg (c.1-Resolución con sobrecarga laterales)												
Distancia de la Sobrecarga	Altura Pantalla	Altura Relleno Inclinado	Ángulo Fricción Interna	Valor de Sobrecarga	Dimensiones Sobrecarga			Valor d+a	Valor del Empuje	Límites de Sobrecarga Pantalla		Presión
					b[m]	d[m]	c[m]			Z ₁ [m]	Z ₃ [m]	
a[m]	H [m]	H1[m]	φ[°]	S[kg]	b[m]	d[m]	c[m]	e[m]	P [kg]	Z ₁ [m]	Z ₃ [m]	p [kg/m ²]
0,00	1,50	0,00	30,00	4250,00	0,60	0,30	0,60	0,30	2453,74	0,00	1,04	7870,37
0,05	1,50	0,03	30,00	4250,00	0,60	0,30	0,65	0,35	2453,74	0,03	1,13	6390,98
0,10	1,50	0,06	30,00	4250,00	0,60	0,30	0,70	0,40	2453,74	0,06	1,21	5312,50
0,15	1,50	0,09	30,00	4250,00	0,60	0,30	0,75	0,45	2453,74	0,09	1,30	4497,35
0,20	1,50	0,12	30,00	4250,00	0,60	0,30	0,80	0,50	2453,74	0,12	1,39	3863,64
0,25	1,50	0,14	30,00	4250,00	0,60	0,30	0,85	0,55	2453,74	0,14	1,47	3359,68
0,30	1,50	0,17	30,00	4250,00	0,60	0,30	0,90	0,60	2453,74	0,17	1,56	2951,39
0,35	1,50	0,20	30,00	4250,00	0,60	0,30	0,95	0,65	2453,74	0,20	1,65	2615,38
0,40	1,50	0,23	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,00	0,70	2453,74	0,23	1,73	2335,16
0,45	1,50	0,26	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,05	0,75	2453,74	0,26	1,82	2098,77
0,50	1,50	0,29	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,10	0,80	2453,74	0,29	1,91	1897,32
0,55	1,50	0,32	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,15	0,85	2453,74	0,32	1,99	1724,14
0,60	1,50	0,35	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,20	0,90	2453,74	0,35	2,08	1574,07
0,65	1,50	0,38	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,25	0,95	2453,74	0,38	2,17	1443,12
0,70	1,50	0,40	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,30	1,00	2453,74	0,40	2,25	1328,13
0,75	1,50	0,43	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,35	1,05	2453,74	0,43	2,34	1226,55
0,80	1,50	0,46	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,40	1,10	2453,74	0,46	2,42	1136,36
0,85	1,50	0,49	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,45	1,15	2453,74	0,49	2,51	1055,90
0,90	1,50	0,52	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,50	1,20	2453,74	0,52	2,60	983,80
0,95	1,50	0,55	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,55	1,25	2453,74	0,55	2,68	918,92
1,00	1,50	0,58	30,00	4250,00	0,60	0,30	1,60	1,30	2453,74	0,58	2,77	860,32

Fig. 4.27 – Tabla presión en función de la separación (a) de la sobrecarga

Luego el valor que se seleccionó fue el correspondiente a una altura de relleno de H1=0,17m y una separación de a=0,30m lo que resultó un valor de

$$\text{presión } p = 2951,39 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}.$$

c.2.- Resolución con sobrecarga frontal

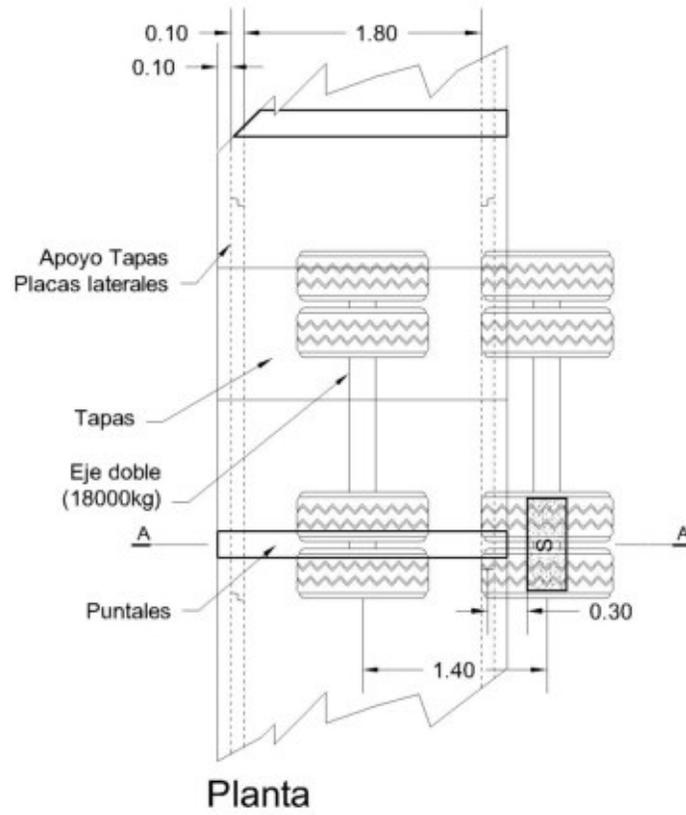


Fig. 4.28

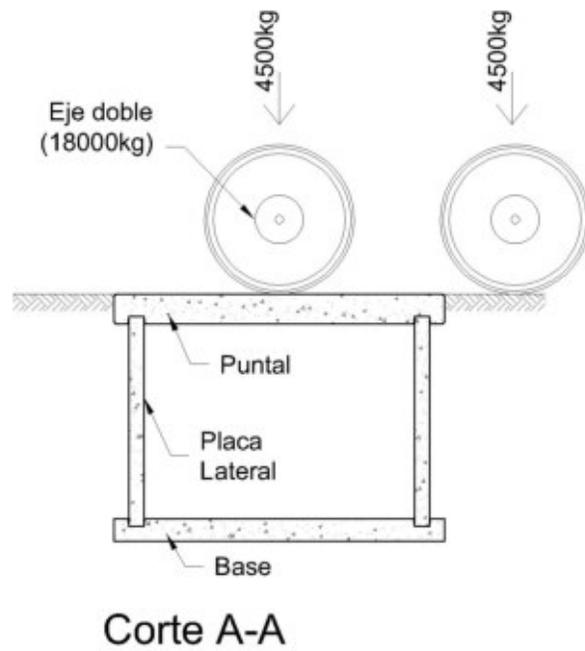


Fig. 4.29

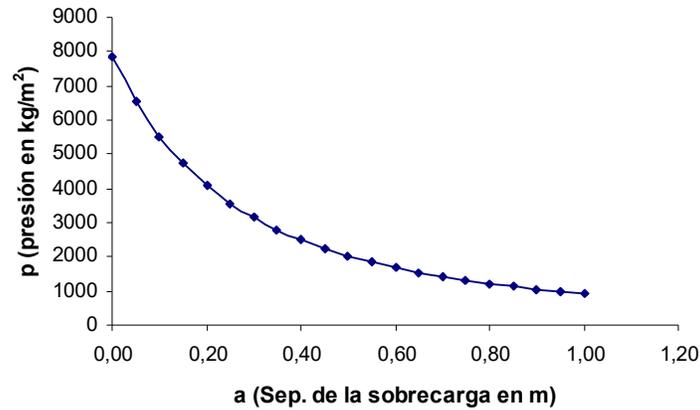


Fig. 4.30 – Gráfico presión en función de la separación (a) de la sobrecarga

Sobrecarga S=4250kg (c.2-Resolución con sobrecarga frontal)												
Distancia de la Sobrecarga	Altura Pantalla	Altura Relleno Inclinado	Ángulo Fricción Interna	Valor de Sobrecarga	Dimensiones Sobrecarga			Valor d+a	Valor del Empuje	Límites de Sobrecarga Pantalla		Presión
a[m]	H [m]	H1[m]	ϕ [°]	S[kg]	b[m]	d[m]	c[m]	e[m]	P [kg]	Z ₁ [m]	Z ₃ [m]	p [kg/m ²]
0,00	1,50	0,00	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,30	0,60	2453,74	0,00	0,52	7870,37
0,05	1,50	0,03	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,35	0,65	2453,74	0,03	0,61	6538,46
0,10	1,50	0,06	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,40	0,70	2453,74	0,06	0,69	5519,48
0,15	1,50	0,09	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,45	0,75	2453,74	0,09	0,78	4722,22
0,20	1,50	0,12	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,50	0,80	2453,74	0,12	0,87	4086,54
0,25	1,50	0,14	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,55	0,85	2453,74	0,14	0,95	3571,43
0,30	1,50	0,17	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,60	0,90	2453,74	0,17	1,04	3148,15
0,35	1,50	0,20	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,65	0,95	2453,74	0,20	1,13	2796,05
0,40	1,50	0,23	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,70	1,00	2453,74	0,23	1,21	2500,00
0,45	1,50	0,26	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,75	1,05	2453,74	0,26	1,30	2248,68
0,50	1,50	0,29	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,80	1,10	2453,74	0,29	1,39	2033,49
0,55	1,50	0,32	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,85	1,15	2453,74	0,32	1,47	1847,83
0,60	1,50	0,35	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,90	1,20	2453,74	0,35	1,56	1686,51
0,65	1,50	0,38	30,00	4250,00	0,30	0,60	0,95	1,25	2453,74	0,38	1,65	1545,45
0,70	1,50	0,40	30,00	4250,00	0,30	0,60	1,00	1,30	2453,74	0,40	1,73	1421,40
0,75	1,50	0,43	30,00	4250,00	0,30	0,60	1,05	1,35	2453,74	0,43	1,82	1311,73
0,80	1,50	0,46	30,00	4250,00	0,30	0,60	1,10	1,40	2453,74	0,46	1,91	1214,29
0,85	1,50	0,49	30,00	4250,00	0,30	0,60	1,15	1,45	2453,74	0,49	1,99	1127,32
0,90	1,50	0,52	30,00	4250,00	0,30	0,60	1,20	1,50	2453,74	0,52	2,08	1049,38
0,95	1,50	0,55	30,00	4250,00	0,30	0,60	1,25	1,55	2453,74	0,55	2,17	979,26
1,00	1,50	0,58	30,00	4250,00	0,30	0,60	1,30	1,60	2453,74	0,58	2,25	915,95

Fig. 4.31 – Tabla presión en función de la separación (a) de la sobrecarga

Luego el valor que se seleccionó fue el correspondiente a una altura de relleno de $H_1=0,17\text{m}$ y una separación de $a=0,30\text{m}$ lo que resultó un valor de presión $p = 3148,15 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$.

4.2.5.2. Distribución de sobrecarga a través de la placa lateral

a.-Según el reglamento Cirsoc 201 (Proyecto en discusión pública) punto 14.8.2.5

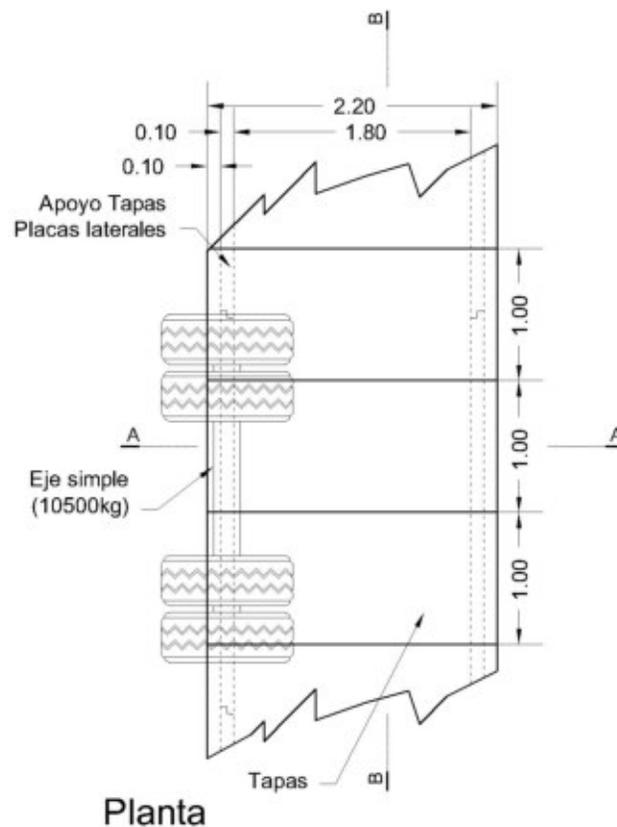


Fig. 4.32

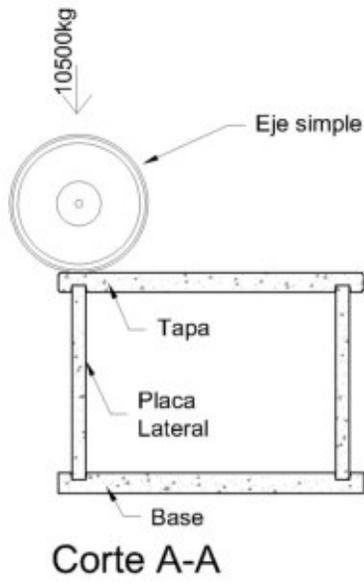


Fig. 4.33

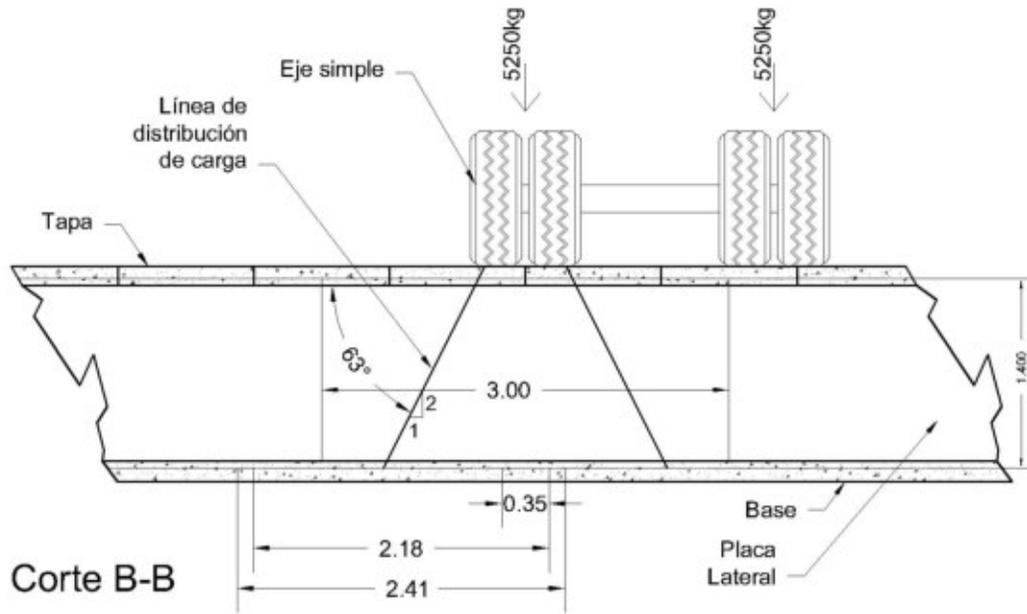


Fig. 4.34

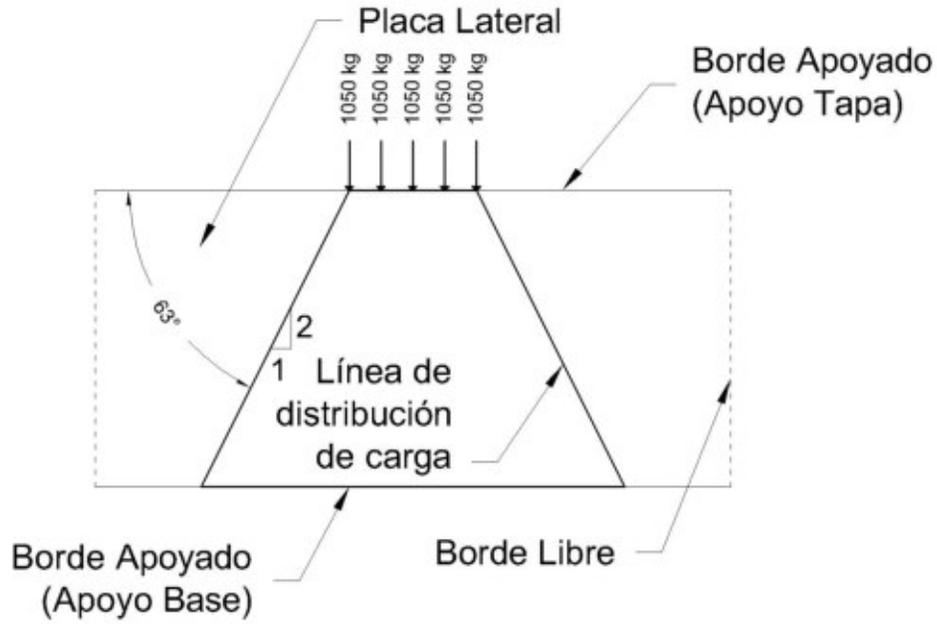


Fig. 4.35

Según esta distribución gráfica de carga a través de la placa lateral, la base deberá absorber el siguiente esfuerzo:

$$q = \frac{5250kg}{2,18m} = 2408 \frac{kg}{m}$$

b.-Distribución a través de una placa según el programa de elemento finito SAP 2000

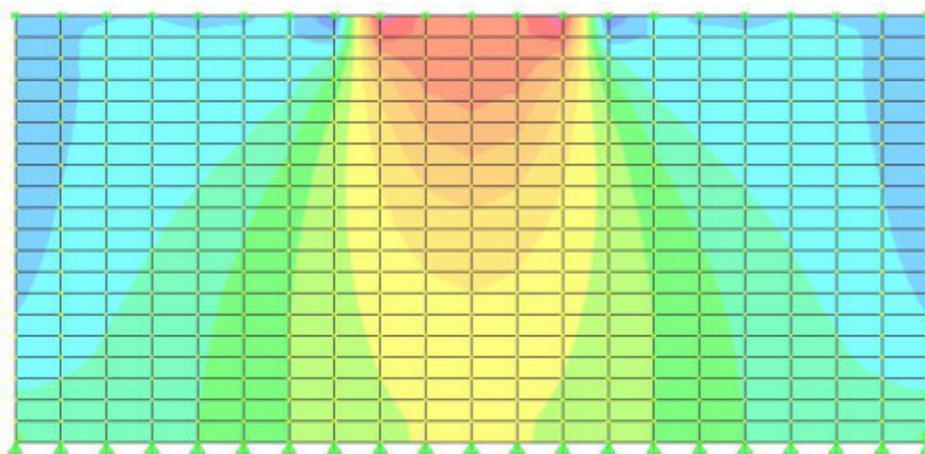


Fig. 4.36

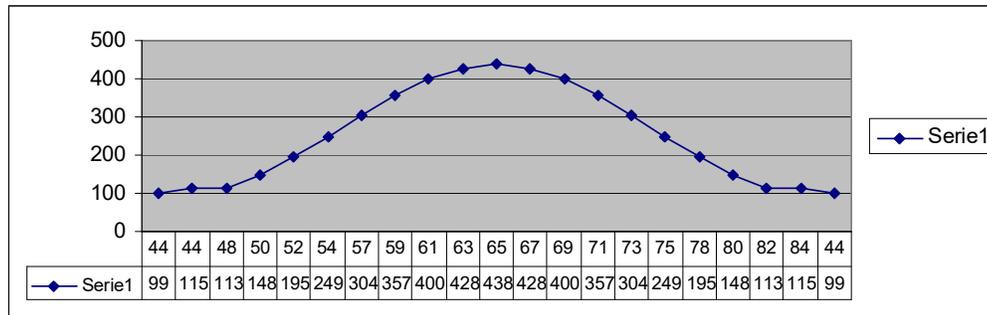


Fig. 4.37

En las figuras anteriores se puede observar como se distribuye la carga de una rueda sobre la placa lateral. Luego se muestra una tabla con los valores de las reacciones de vínculo verticales, con su correspondiente gráfico que permite observar la distribución de carga a nivel de apoyo de la placa en la base. Para esta resolución no se tuvo en cuenta el peso propio de la placa ni de la tapa.

El promedio de las reacciones de vínculo obtenido es:

$$q = \frac{5250kg}{2,41m} = 2178 \frac{kg}{m}$$

4.2.5.3.Sobrecarga sobre el puntal

En este estado de carga se consideró la incidencia de un tipo de eje doble con rodado dual cuando el canal se encuentra tapado y con los puntales aún colocados. Una de las ruedas de una de las duales estará colocada en el medio de la luz del puntal (p_z), y la otra pisará fuera del canal (p_x) lo que dará la siguiente configuración.

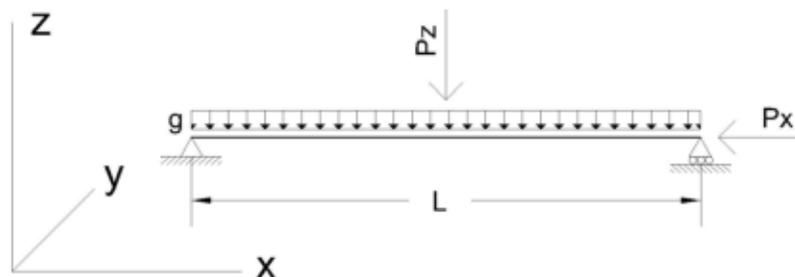


Fig. 4.38

$$p_z = \frac{18000kg}{8} = 2250kg ; p_x = 2000kg$$

$$g = 2400 \frac{kg}{m^3} \times 0,20m \times 0,20m = 96 \frac{kg}{m}$$

4.2.6. Resumen de Cargas

Elemento	Estado de Carga	Carga Puntual [kg]	Carga Lineal Uniforme [kg/m]	Presión [kg/m ²]	Carga Triangular [kg/m]
		Módulo Posición Dirección	Módulo Posición Dirección	Módulo Posición Dirección	Módulo Posición Dirección
TAPA	Peso Propio Tapa	739,2 -Z	336 -Z	336 -Z	
	Sobrecarga Tránsito (Carga eje simple=10500kg)	5250 Área central -Z		29167 Área Cent 0,30x0,60 -Z	
PLACA LATERAL	Peso Propio Placa Lateral	1008 -Z	336 -Z	240 -Z	
	Empuje activo suelo de relleno "Teoría de Rankine" 4.2.4.2.2.		1566 H/3 Y		2088 Área completa Y
	Empuje activo suelo de relleno "Método Semiempírico de Terzagui" 4.2.4.3.1.		879,75 H/3 Y		1173 Área completa Y
	Empuje sobrecarga de Tránsito Lateral "Método 27°" (Carga eje triple=25500kg)	2453,74 Central Y		2623,46 Central Y	
	Empuje sobrecarga de Tránsito Frontal "Método 27°" (Carga eje doble=18000kg)	2453,74 Central Y		2833,33 Central Y	
	Sobrecarga de Tránsito Canal Tapado transmitida a la base (Carga total eje=10500kg)		2408 -Z		
PUNTAL	Peso Propio Puntal	211,2 -Z	96 -Z		
	Carga Placa Lateral (Reacción Vínculo emp. act. suelo relleno Método 27°)	1226,87 Y			
	Sobrecarga de Tránsito. Octavo de carga de eje (Carga eje doble=18000kg)	2250 Central -Z			
BASE	Peso Propio Base (faja de 1 m de ancho)	792 -Z	360 -Z	360 -Z	
	Carga de Placas Laterales (Peso Propio)		336 -Z		
	Carga de Tapa (Peso Propio)		369,6 -Z		
	Carga Placas (Sobrecarga Tránsito Carga total eje simple=10500kg)		2408 -Z		

Fig. 4.39

4.3. Dimensionamiento de los elementos del canal

4.3.1. Bases para la verificación de la seguridad

4.3.1.1. Conceptos básicos

4.3.1.1.1. Objeto

“El objeto de la verificación de la seguridad (checkiflg satety) de las estructuras es garantizar:

- 1. suficiente resistencia y estabilidad.*
- 2. adecuada capacidad de uso desde el punto de vista del destino proyectado.*
- 3. durabilidad satisfactoria.*

La seguridad existe cuando la estructura es capaz de resistir los ataques y solicitaciones, que contemplan los tres aspectos antes mencionados con un margen satisfactorio respecto del colapso. En consecuencia debemos, por una parte, considerar las solicitaciones y por otra los límites de rotura de la estructura y compararlos entre si.

4.3.1.1.2. Solicitaciones

Las estructuras están solicitadas por cargas (peso propio, carga útil) y efectos Climáticos, como ser el sol, viento, lluvia, calor, frío y heladas. Como acciones extraordinarias deben considerarse eventualmente efectos sísmicos, fuego y explosiones. De estas solicitaciones, parte son conocidas (determinadas) y fácilmente calculables como por ejemplo las cargas debidas al peso propio, parte son previsibles dentro de determinados límites y dispersiones, pudiendo utilizarse valores máximos probables o estadísticos (por ejemplo, efecto del viento y de la temperatura) y parte de acuerdo al destino de la estructura (cargas útiles).

En ciertos casos, las cargas útiles originan cargas oscilantes, por ejemplo, en el caso de maquinarias o vehículos que originan en la estructura cargas dinámicas (oscilantes). Teniendo en cuenta lo expuesto, distinguiremos entre cargas estáticas o predominantemente estáticas, que conducen a solicitaciones

estáticas y cargas repetidas reiteradamente o cargas oscilantes, que lo hacen a Solicitaciones dinámicas.

Las solicitaciones efectivas o probables a que conducen las mencionadas, se conocen como “cargas útiles” (design load-working load). Aparte de dichas solicitaciones exteriores, existen además solicitaciones de las estructuras debidas a esfuerzos internos originados por una restricción a la libre deformación, debida a efectos externos. En este caso debemos distinguir entre:

- *fuerzas inducidas externas, que actúan sobre la estructura, como consecuencia de una restricción a su libre deformación. Originan reacciones de apoyo y esfuerzos característicos en secciones y son función de la rigidez del sistema;*
- *fuerzas inducidas internas en estructuras que no originan reacciones de vínculo y sí solo estados propios de tensión, por ejemplo, diferencias de temperatura en elementos de gran espesor. Estos estados propios de tensión afectan la capacidad portante de la estructura. En los razonamientos relativos a la seguridad, juega un rol importante cuál es la probabilidad de que los distintos tipos de carga y de acciones puedan ocurrir con su máximo valor y que resulte necesario superponer para el dimensionamiento. Ello será objeto de un estudio más detallado en la Sec. 6.3.1.*

4.3.1.1.3. Límites de las posibilidades de uso, estados límites

La estructura debe resistir a las solicitaciones y existen límites de utilización (estados límites), que pueden ser calculados para asegurar la seguridad exigida contra un colapso.

Para lograrlo, se parte de la hipótesis de proyectos realizados por ingenieros estructurales suficientemente capacitados y una correcta ejecución de la estructura.

En primer lugar, cabe distinguir entre dos grupos de estados límites:

- a) *estados límites de rotura.*
- b) *estados límites de utilización.*

Para cada estado limite corresponde una carga límite o carga crítica.

a) Estados límites de rotura (*ultimate limit states*)

- *Colapso de la estructura por rotura en lugar crítico (sección crítica, sección de rotura) conduce al derrumbe en el caso de vigas isostáticamente sustentadas;*
- *Colapso de la estructura por grandes deformaciones localizadas en varios lugares críticos (formación de articulaciones plásticas), conduce al colapso en estructuras estáticamente indeterminadas formándose en este caso un mecanismo de rotura o una cadena cinemática de un grado de libertad;*
- *Volcamiento de la estructura o de parte de ella — pérdida de estabilidad, por ejemplo, por rotura de un anclaje;*
- *Pandeo recto o por abolladura de partes de la estructura, originado por compresión excéntrica (inestabilidad del equilibrio);*
- *Inestabilidad como consecuencia de considerables desplazamientos o deformaciones;*
- *Rotura por fatiga o sollicitaciones dinámicas o por deformaciones plásticas por fluencia. Los estados límites o de rotura pueden también originarse por el fuego, explosiones o efectos sísmicos, los que en cada caso deben ser tenidos en cuenta y verificados.*

b) Estados límites de utilización (*serviceability limit states*)

- *Deformaciones excesivas, en especial por flexión, que impiden un uso normal de la estructura u originan daños en partes de la misma.*
- *Excesiva fisuración.*
- *Oscilaciones inadmisibles.*
- *Filtraciones de agua o humedad.*
- *Corrosión del hormigón o el acero.*

4.3.1.2. Métodos de cálculo para garantizar la seguridad

Las solicitaciones debidas a las cargas útiles deben mantenerse con suficiente seguridad por debajo de los estados límites de la estructura. “Seguridad suficiente” se obtiene mediante los coeficientes de seguridad γ , con los que se multiplica la carga útil, para obtener la carga portante o carga límite. Del desarrollo histórico del problema pueden distinguirse tres métodos de cálculo distintos.

4.3.1.2.1. El procedimiento antiguo sobre la base de tensiones admisibles

Para la carga útil (suma de los máximos valores correspondientes a los distintos estados de carga), se calculan las tensiones σ en las secciones más solicitadas. Se debe cumplir:

$$\sigma_{\max} \leq \sigma_{adm} = \frac{\text{resistencia} \cdot \beta}{\text{coeficiente de seguridad} \cdot \gamma}$$

En las normas, σ_{adm} se fija de forma tal que se cumpla $\gamma \cdot \sigma_{adm} \leq \beta$. Con ello la seguridad se establece sobre la base de la resistencia de los materiales y no sobre la del elemento estructural o la de la estructura resistente. El procedimiento de cálculo basado en σ_{adm} conduciría a resultados correctos si para la totalidad de las solicitaciones y tipos de estructuras portantes, la tensión σ tuviera un comportamiento lineal hasta llegar a la rotura. Pero este no es el caso, especialmente para el hormigón armado o pretensado. Es por ello que en el método basado en σ_{adm} , existen diferencias muy considerables en lo que respecta a la seguridad real, si los valores de σ_{adm} no se refieren a los estados límites de la capacidad de carga de la estructura, esto último contemplado en ciertos capítulos de las normas DIN.

4.3.1.2.2. Procedimientos basados sobre los estados límites

En este caso se verifica si la carga útil o de servicio multiplicada por el coeficiente de seguridad γ resulta interior a la carga límite.

La especificación de cálculo expresa en consecuencia: dimensionar la estructura para la carga límite γ veces la carga útil o de servicio.

Esta condición puede referirse a secciones críticas o en el caso de sistemas estáticamente indeterminados extenderse a toda la estructura mediante la formación de mecanismos de rotura.

Dado que en este caso se parte de determinados valores de resistencias y de cargas o estados de carga, a este procedimiento de cálculo se lo denomine “determinístico”. Los valores de las resistencias y las magnitudes de las cargas a tener en cuenta para el cálculo pueden establecerse estadísticamente, con el objeto de tener en cuenta la dispersión de los valores reales. En general se considera por ejemplo que el 95 % de los valores de los ensayos, que se distribuyen según una curva estadística normal, superan un valor de la resistencia denominado valor característico de la resistencia y en los que se basan los cálculos y el dimensionamiento.

En este procedimiento es posible separar el coeficiente de seguridad en coeficiente de seguridad de la carga y coeficiente de seguridad del material, y hasta es posible utilizar ambos con valores distintos (ver Sec. 6.3.1).

4.3.1.2.3. Procedimiento basado en la teoría de la probabilidad

Muchos de los parámetros que aparecen en el cálculo están sujetos no sólo a dispersiones sino también a la casualidad (“científicamente” hablando se trata de valores “estocásticos”). Esto se cumple sobre todo para esfuerzos originados por la naturaleza, como ser el viento y los efectos sísmicos, en los que valores máximos estocásticos, incógnitos, puramente casuales pueden ocurrir luego de transcurridos grandes períodos de tiempo, por ejemplo, cada 100 años.

También en nuestras estructuras corrientes, tallas casuales del material pueden conducir a colapsos prematuros. Por ello no existe ninguna seguridad absoluta, sino una determinada probabilidad que la capacidad limite que debe poseer la estructura, y para la que se calculó, exista y resulte suficiente. Esta probabilidad de existencia debe ser elevada. Los especialistas teóricos en probabilidades, lamentablemente opinan en forma negativa sobre este aspecto, diciendo que la probabilidad de colapso debe ser la mínima posible, por ejemplo 10⁻⁶, lo que significa que en un millón de casos debe contarse con un único caso de colapso. Es por ello que la estadística y la teoría de las probabilidades, constituyen en este caso las bases de las consideraciones relativas a la seguridad que conduce al procedimiento probabilístico, teniendo en cuenta manifestaciones estocásticas.

Esta forma de análisis corresponde, como base, a los cálculos de seguridad del futuro, pero en la práctica merecen sin embargo la preferencia en el procedimiento de cálculo determinístico desarrollado sobre dichas bases. Los valores dispersos (erráticos) se representan en curvas de frecuencia o sea curvas de densidad de distribución.



Fig. 4.40 - La posición relativa de las curvas de frecuencia de la sollicitación y de la carga límite determinan la seguridad.

La densidad de distribución de las sollicitaciones previstas para la estructura, se representa superpuesta a la curva de frecuencia de las cargas límites previstas (Fig. 4.35). Según sea magnitud e importancia del daño derivado de un colapso, la separación de dichas curvas o de dos reducidas fracciones porcentuales deberá ser elegida mayor o menor. Esta separación ejemplo, de las fracciones del 95 % y 5 % respectivamente, corresponde a la seguridad característica o, dicho de otro modo, el cociente entre los valores de las fracciones constituye el coeficiente de seguridad γ . La probabilidad de la seguridad real es mayor, y puede sobrepasar la "zona central de seguridad". CEB-FIP han introducido el método probabilístico un tanto prematuramente en los cálculos, pero no lo han desarrollado en forma consecuente [24]. Es posible encontrar buenas representaciones en [67, 68, 69] y en las Jornadas de Trabajo sobre "Seguridad" 1973 de la Deutsche Betonverein [142].

4.3.1.2.4. Magnitud da los coeficientes de seguridad

El coeficiente de seguridad debe cubrir un gran número de inseguridades, por ejemplo:

1. *Inexactitudes inevitables o causadas por errores en las hipótesis de carga, tanto para el peso propio como para la sobrecarga, que pueden aumentar las supuestas para el cálculo estático.*

2. *Deficiente estimación de las tensiones reales en el cálculo y dimensionamiento, que se basan en hipótesis ideales simplificativas.*

3. *Apartamiento con respecto al real, del esquema estático adoptado, especialmente en el caso del hormigón armado desde el punto de vista del grado relativo de empotramiento de los distintos elementos entre sí.*

4. *Diferencias en el comportamiento de los materiales y de las estructuras en lo que respecta a las leyes de variación $\sigma - \varepsilon$ adoptadas.*

5. *Limitación del cálculo a sistemas planos y estados planos de tensión, despreciando la influencia de las tensiones espaciales sobre la resistencia, aunque en realidad se trate en general de estructuras espaciales y estados triples de tensión.*

6. *Inexactitudes de cálculo y errores moderados en los mismos.*

7. *Estimación errónea de las secciones críticas para el dimensionado.*

8. *Hipótesis y consideraciones defectuosas relativas a la excentricidad en problemas de inestabilidad (pandeo, abolladura).*

9. *Efectos no tenidos en cuenta involuntariamente o despreciados a sabiendas, tales como variaciones y diferencias de temperatura, fluencia y contracción de fraguado del hormigón, deformaciones y oscilaciones.*

10. *Inexactitudes inevitables y errores de ejecución, como por ejemplo inexactitud de dimensiones, de los pesos unitarios, de dirección (columnas inclinadas).*

11. *Falta de resistencia de los materiales, que no alcanza el valor característico garantido y verificado por probetas extraídas al azar, especialmente en el caso del hormigón (por ejemplo los así llamados nidos, es decir, lugares mal compactados), pero también en el acero (por ejemplo fallas localizadas por defectos de laminado o inclusiones).*

12. *Ubicación equivocada de la armadura, en especial diferencias en cuanto a la ubicación de acuerdo a planos (armaduras superiores aplastadas o situaciones similares).*

13. *Efectos de corrosión en el hormigón y el acero.*

De acuerdo con la teoría de las probabilidades deben analizarse cada una de las influencias mencionada. en lo que respecta a la seguridad y cubrirse por un factor sería demasiado complicado. Además, es poco probable que la totalidad de dichos factores de incertidumbre aparezcan simultáneamente; pero también para la simultaneidad de acción de inseguridades, es necesario plantear consideraciones probabilísticas. Pero siempre resulta evidente que debe exigirse un coeficiente de seguridad suficientemente elevado.

La magnitud del coeficiente de seguridad se elige según sea el tipo de colapso: si se espera que la rotura se produzca bruscamente, sin aviso previo mediante deformaciones o fisuras (rompe de esta forma el hormigón de alta resistencia por compresión) se considera necesario adoptar un coeficiente de seguridad más elevado que para el caso de un tipo de rotura en la que se presentan manifestaciones de advertencia, por ejemplo, grandes deformaciones, fisuras de gran espesor o astillamiento del hormigón comprimido que preanuncian el colapso, antes de que se llegue a la carga de rotura.

Los coeficientes de seguridad exigidos están fijados por las normas, por ejemplo en DIN 1045. Actualmente para los esfuerzos característicos debidos a cargas, en elementos de hormigón armado, los valores establecidos son:

para rotura con preaviso: $\gamma = 1,75$

para rotura sin preaviso: $\gamma = 2,10$

Además de los esfuerzos característicos debidos a cargas, pueden originarse esfuerzos característicos inducidos por temperatura, contracción, etcétera (ver Sec. 6.1.2). Los esfuerzos característicos inducidos, determinados para el estado 1. resultan sin embargo, al pasar al estado II, menores, al disminuir la rigidez, es decir que no crecen como los esfuerzos característicos originados por las cargas hasta llegar a la carga crítica, sino que en general, hasta pueden disminuir. Por ello, al dimensionar no deben ser afectados como en el caso de las

cargas por coeficientes de 1,75 a 2,1 sino solo de un coeficiente de seguridad más reducido γ_w A este respecto, la DIN 1045 parece un poco arbitraria pues establece:

coeficiente de seguridad para esfuerzos inducidos $\gamma_{Zw} = 1,0$

Cuando los esfuerzos inducidos (forzados) juegan un papel importante, debería verificarse el valor que mantienen poco antes de alcanzarse el estado límite, partiendo del estado de deformación existente.

Los esfuerzos inducidos pueden en este caso haber desaparecido totalmente o, por ejemplo, en columnas con pequeña excentricidad, continuar creciendo con la carga. En este último caso, no se justifica una reducción de γ_{Zw} a 1,0, debiendo aplicarse un coeficiente de seguridad para este tipo de esfuerzos, mayor que 1,0.

La norma DIN 1045 utiliza coeficientes de seguridad “globales” que cubren tanto un posible aumento de carga como una reducción de la resistencia de los materiales. En el CEB y en determinados países se usan coeficientes parciales de seguridad (partial safety factors), por ejemplo, factores para cargas $\gamma_s > 1,0$ y factores para materiales $\gamma_m > 1,0$, y que se diferencian según el riesgo relativo a la carga límite y a los daños emergentes de un colapso. De esta forma es posible adecuar la seguridad contra el agotamiento de la resistencia, en forma más satisfactoria a las distintas exigencias de cada caso.

Los coeficientes de seguridad parciales conducen a una seguridad efectiva más equilibrada que los globales, sobre todo cuando no existe una relación lineal entre cargas y tensiones. Puede recomendarse elegir, para los coeficientes de seguridad para las cargas, valores de hasta 1,4 a 1,5. Para superposiciones de estados de carga, de acuerdo con la probabilidad de que ocurran los valores máximos o que simultáneamente coexistan todos los estados de carga, los coeficientes de seguridad para los casos aislados de carga, pueden reducirse 1 hasta 1,0 ó 1,2. Los coeficientes para los materiales pueden elegirse de acuerdo con la densidad de repartición de sus resistencias o también, de acuerdo a la forma de la curva de frecuencias. Según CEB-FIP se establece para el hormigón, según sea el tipo de control de calidad, $\gamma_m = 1,0$, a 1,6, y para el acero 1,15.

4.3.1.2.5. Seguridad contra la pérdida de la capacidad de uso

La pérdida de la capacidad de uso puede, en lo esencial, evitarse mediante:

- *Limitación de las deformaciones*
- *Limitación del espesor de las fisuras.*

En lo que respecta a los valores límites admisibles, no es posible dar indicaciones de validez general: la deformación admisible por flexión, por ejemplo, depende totalmente del destino de la estructura; el ancho de las fisuras de una viga en una planta química, donde existe elevado peligro de corrosión, debe ser menor que en una viga de entrepiso de un edificio seco de oficinas. El ingeniero proyectista debe en estos casos, juntamente con el comitente, adoptar decisiones lógicas.

4.3.1.3. Dimensionamiento de las estructuras

4.3.1.3.1. Conceptos fundamentales para el dimensionado

De los razonamientos efectuados sobre seguridad surge groseramente que debemos dimensionar nuestros elementos resistentes para una:

Carga límite (portante) necesaria = γ veces la carga de servicio.

La Seguridad requerida puede verificarse en las secciones críticas, mediante los esfuerzos característicos N , M , MT y Q , debiendo siempre tenerse, por ejemplo:

$\gamma (M + N).g + p \leq$ carga límite para $(M + N)$ $\gamma Qg + p \leq$ carga límite para Q , etcétera

En este caso $(M + N)$ significa la acción conjunta del momento (flexión) y esfuerzo axial. Cuando M se origina preponderantemente por causas distintas que N , este último puede también aumentar la capacidad portante debida a M , siempre que actúe en el interior del núcleo central de la sección, originando así una compresión en la zona traccionada de la sección, y disminuyendo con ello la armadura de tracción necesaria. En tales casos, la seguridad necesaria sólo se

alcanza si se tiene $\gamma_1 Mg + p + 2 N_g \leq \text{carga limite}$, donde $\gamma_2 < 1,0$ según que exista la probabilidad que N_g resulte en realidad menor que la calculada.

Respecto a esto, un caso típico lo constituye el de una torre solicitada por el viento, cuyo N_g disminuye las tensiones de tracción por flexión debidas al viento.

En estructuras estáticamente indeterminadas puede, además, utilizarse las reservas de resistencia originadas por redistribución de esfuerzos característicos debidos a las deformaciones correspondientes a los regímenes elástico o plástico (mecanismos de rotura). Este tema será tratado en detalle en un volumen posterior.

4.3.1.3.2. Proceso del dimensionado

Una vez proyectada la estructura, se estiman sus probables dimensiones, en general en base a la experiencia o luego de un predimensionado. Luego, mediante un cálculo estático, se determinan los esfuerzos característicos M , N , Q y MT debidos al peso propio, carga útil y cargas inducidas (Zwang) en las secciones críticas. Luego deben dimensionarse las secciones para dichos esfuerzos. Como dimensionamiento (design dimensioning) se entiende en este caso el cálculo de las dimensiones necesarias a dar a las secciones, tanto para el hormigón como para las armaduras de acero, de modo que los esfuerzos característicos calculados puedan ser absorbidos con la seguridad preestablecida.

Es común que el cálculo se efectúe únicamente para dimensionar la armadura, partiendo de secciones de hormigón elegidas a priori, caso este en el que se verifican luego, simultáneamente, las tensiones y las deformaciones en el hormigón comprimido. También es necesario controlar si la cuantía de armadura calculada puede ser ubicada en la sección de hormigón con la separación necesaria de las barras y si la distribución y diámetro de las barras de la armadura adoptada asegura una limitación satisfactoria del espesor de las fisuras. Aquí nos ocuparemos solamente de mostrar cómo es posible verificar la forma en que pueden absorberse con seguridad los esfuerzos característicos.

Normalmente, el dimensionamiento se efectúa solamente para secciones críticas elegidas de la estructura, en las que uno o varios de los esfuerzos

característicos alcanzan un valor máximo. Por experiencia se conoce, en general, las secciones a que puede uno limitarse, a efectos de alcanzar para la totalidad de la estructura la seguridad exigida. En grandes estructuras, por ejemplo puentes, se dimensiona un número de secciones mucho mayor que para estructuras simples de un edificio, de modo de poder limitar en forma económica, tanto las armaduras longitudinales como las de corte.

En casos especiales no basta conocer los esfuerzos característicos debidos a las cargas exteriores, que actúan en la sección crítica elegida, sino que es necesario tener en cuenta su variación sobre toda una parte de la estructura y su influencia en las deformaciones, por cuanto estas últimas pueden influir desfavorablemente sobre los esfuerzos característicos de la sección. Este es, por ejemplo, el caso de elementos comprimidos esbeltos (ver Cap. 10) y en partes de estructuras sujetas a cargas oscilantes (torres esbeltas bajo el efecto de ráfagas, fundaciones de máquinas, etcétera). También es necesario subordinar al cálculo, la verificación de si se satisface la capacidad de uso, limitando la deformación por flexión en vigas, losas y viguetas.

4.3.1.3.3. Dimensionamiento para los distintos tipos de esfuerzos característicos en una sección

En las estructuras actúan los esfuerzos característicos N , M y Q simultáneamente, pudiendo los momentos flexores y esfuerzos de corte solicitar a la sección en forma oblicua, es decir, con componentes según dos ejes ortogonales. Cuando las estructuras son de materiales homogéneos, es posible calcular las tensiones máximas para solicitaciones combinadas fácilmente mediante el empleo de la Resistencia de Materiales y la Teoría de la Elasticidad.

Ello no ocurre para el material heterogéneo con coherencia que es el hormigón armado, porque para éste, los esfuerzos interiores, por la existencia de fisuras en el hormigón y por la dirección impuesta generalmente a la armadura por razones constructivas, no pueden determinarse en forma exacta. Por esta razón, el dimensionamiento de las vigas de hormigón armado se realiza habitualmente en forma separada.

- *Momentos flexores según los ejes y y z con o sin esfuerzo axial en la dirección x , que originan tensiones normales al plano de la sección.*

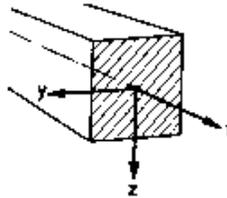


Fig. 4.41

- *Esfuerzos de corte en las direcciones z e y , que producen tensiones en el plano de la sección, y tensiones principales oblicuas con respecto al eje x .*
- *Momentos torsores respecto del eje x , que producen tensiones en el plano de la sección, y correspondientemente, tensiones principales inclinadas con respecto al eje x .*

La superposición de las sollicitaciones debidas a dichas verificaciones independientes sólo se efectúa en aquellos lugares en que puede resultar crítica, por ejemplo en el caso de tensiones tangenciales por corte y torsión. Para flexión simple, normal u oblicua, con o sin esfuerzo axial, existen procedimientos de cálculo que contemplan el efecto de los esfuerzos resultantes en forma muy cercana a la realidad.

4.3.1.3.4. Influencia sobre los esfuerzos característicos de las relaciones de rigidez de los estados I y II en las estructuras estáticamente indeterminadas

En el caso de estructuras estáticamente indeterminadas, para determinar los esfuerzos característicos, al realizar el cálculo estático, es necesario tener en cuenta las rigideces de los distintos elementos de la estructura, con el objeto de poder calcular las deformaciones necesarias para las condiciones de compatibilidad.

En las estructuras de hormigón armado se utilizan normalmente las rigideces EF y EJ de la sección total para el estado I, y generalmente sin tener en cuenta la existencia de la armadura, con ello se obtiene una distribución de esfuerzos característicos aceptable.

En realidad las rigideces cambian para todas aquellas estructuras no pretensadas, al pasar al estado II, lo que ocurre en los elementos solicitados por flexión, torsión o tracción, en cuanto las tensiones de tracción en el hormigón sobrepasan su resistencia a la tracción.

Estas rigideces correspondientes al estado II, difieren en parte, muy considerablemente del estado I. Ello se cumple, por ejemplo, para la rigidez a la flexión de vigas muy planas, que siempre alcanzan el estado II, mientras que las columnas permanecen generalmente en el estado I. La rigidez a la torsión al pasar al estado II, disminuye considerablemente con relación al caso de la flexión.

Como consecuencia de estas variaciones entre las relaciones de rigidez resultan notables diferencias en la distribución de los esfuerzos característicos, con respecto a las obtenidas introduciendo en forma global las rigideces correspondientes al estado I y determinadas mediante el cálculo estático.

En algunos casos es posible al dimensionar con esfuerzos característicos correspondientes al estado II (eventualmente mediante una acertada distribución de las cuantías de armadura), obtener economías en los costos de construcción.

De acuerdo con DIN 1045, las rigideces correspondientes al estado II pueden utilizarse para la determinación de los esfuerzos característicos. Son función de las cuantías de armadura, que previamente debe ser estimada. Cada variación de armadura significa un cambio de rigidez. Un análisis exacto resultaría muy circunstancial y extenso, por lo que es necesario conformarse con valores medios de las rigideces. Por otra parte una determinación exacta de los esfuerzos característicos no es mayormente necesaria, porque las estructuras de hormigón armado estáticamente indeterminadas pueden reacomodarse por redistribución de momentos.

4.3.1.3.5. Observaciones relativas a los procedimientos usuales de cálculo

En el procedimiento basado en las tensiones admisibles para cargas de servicio (design based on permissible working stresses), las tensiones admisibles se establecen actualmente, por ejemplo, en DIN 1045 para corte y torsión, de modo tal que exista el grado de seguridad deseado, para no alcanzar la carga límite del elemento considerado.

En el procedimiento en base a estados límite (limit state design) o en el procedimiento de la carga límite (ultimate load design), se determinan las cargas límite P_{crit} o P_U partiendo de valores prescriptos de cálculo de las resistencias de los materiales.

Por ello la sección crítica debe dimensionarse para γ veces la carga de servicio = carga límite necesaria (lamentablemente llamada en DIN 1045 “carga de rotura” para el cálculo). Para la determinación de la carga límite no se tiene en cuenta un comportamiento lineal de los materiales o de los esfuerzos internos en la estructura.

Los valores de cálculo de la resistencia de los materiales no son idénticos a los valores de resistencia obtenidos mediante ensayos normalizados (por ejemplo β_w o β_z) sino que se trata de valores reducidos, cuyo fundamento podrá verse en el capítulo 7 con más detalle y que están fijados por los reglamentos.

Los procedimientos basados en la carga límite permiten utilizar también reservas de resistencia en algunas partes de las estructuras, por ejemplo teniendo en cuenta redistribución de momentos, que ocurre cuando la capacidad de carga a la flexión en una zona está por agotarse, mientras que una zona vecina es capaz aún de absorber momentos. En construcciones metálicas, hace tiempo que se hace uso de dicha reserva de resistencia.

El procedimiento de los estados límites de la capacidad de carga, ha sido adoptado para la sollicitación compuesta en casi todos los países, pero sin embargo para los estados de carga correspondientes a corte y torsión presenta aún dificultades, porque para los mismos no ha sido posible desarrollar aún teorías de rotura aceptables.

En la utilización práctica de las especificaciones alemanas, no se consideran prácticamente los diferentes procedimientos de cálculo, porque se utilizan como

elementos auxiliares de cálculo, tablas, diagramas, etcétera (por ejemplo DIN 4224 o también Cuaderno 220), en los que en todos los casos se puede partir de la carga de servicio...”²²

4.3.2. Teoría de la viga sobre terreno elástico

“La viga sobre terreno elástico constituye el caso límite de una viga continua sobre apoyos elásticos cuando la distancia entre apoyos se hace infinitamente pequeña.

La figura 4.42a muestra una viga que descansa sobre una serie de apoyos elásticos situados a una determinada distancia entre sí. En la figura 4.42b esta distancia ha sido reducida a la mitad. En el caso límite, los apoyos se hallan uno junto al otro. En estas condiciones se encuentra una viga colocada sobre un suelo elástico.

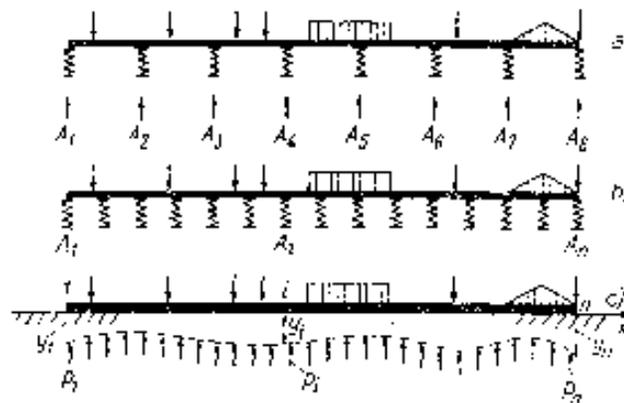


Fig. 4.42 - Representación esquemática de una viga sobre lecho elástico.

Para el cálculo de una viga de esta clase (viga flotante) puede suponerse que la flecha de la misma es igual al asentamiento que experimenta el terreno situado debajo. Si además existe una relación lineal entre el asentamiento del terreno y la presión del suelo (como en el caso de apoyos elásticos localizados), para un punto cualquiera de la viga (fig. 4.42c) será válida la ecuación

$$p_i = C \times y_i \text{ (Programa "Winkler" } y=w)$$

²² LEONHARD, Fritz. Estructuras de Hormigón Armado, Tomo I, Bases para el Dimensionado de Estructuras de Hormigón. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1988. Capítulo 6.

donde C da una medida de la rigidez elástica del terreno. Esta constante del terreno recibe el nombre de coeficiente de balasto y tiene las dimensiones de un peso específico, por ejemplo kN/m^3 o N/cm^3 .²³

“Esta fórmula expresa tácitamente un concepto: la reacción en cada punto es independiente del vecino; es como si el suelo estuviese constituido por un número infinito de pequeños resortes independientes entre sí, o sea sin existir acción transversal alguna, un sólido tal se denomina winkleriano pues fue Winkler quién primero expresó esa hipótesis, aunque no es exacta, las conclusiones a las que se llega son aceptables experimentalmente.”²⁴

“La teoría de la viga flotante sobre terreno elástico permite deducir la ecuación general que expresa la presión del suelo en función de la abscisa de cada punto de la viga, o sea

$$p_i = f(x)$$

y también, por tanto, la del asentamiento y_i :

$$y_i = \frac{1}{C} \times f(x)$$

La teoría presupone que el esfuerzo elástico de la viga sobre el terreno ser tanto de compresión como de tracción. No obstante, si la viga tiende a levantarse del suelo en un punto determinado por efecto de una tensión p de tracción, sólo tendrá objeto considerar esta última si el peso de la Viga origina en el mismo punto una tensión de compresión superior a p .

La determinación del valor del coeficiente de balasto es una cuestión que concierne a la Mecánica del Suelo. Los ensayos efectuados han demostrado que el coeficiente C depende de la rigidez E_s del terreno y de la forma de la superficie de cimentación. En el capítulo 2 se estudiará este tema con mayor detalle.

²³ HAHN, J. Vigas continuas, pórticos, placas y vigas flotantes sobre terreno elástico. Ed. Gustavo Gili S.A. Barcelona 1982. Págs. 287 y 288.

²⁴ APUNTES 4to AÑO CÁTEDRA CIMENTACIONES. UTN Facultad Regional Venado Tuerto. Venado Tuerto, 2001. Pág. 19.

La DIN 4018 denomina a esta teoría "Método del coeficiente de balasto" o bien "Modelo elástico". Los resultados que se obtienen son suficientemente exactos para vigas de cimentación flexibles y placas de cimentación de grandes dimensiones con relativamente pocas cargas puntuales. Se acepta además que la rigidez del suelo aumenta linealmente con la profundidad, lo cual es el caso en el suelo formado por capas blandas sobre una base firme."²⁵

4.3.3. Modelo de Winkler

"El modelo de Winkler supone que una base rígida que trasmite una presión p al suelo se asienta un valor y tal como lo haría en un líquido de peso unitario:

$$\gamma = p / y = k \text{ (t/m}^3 \text{)}$$

En efecto (figura 4.43) por el principio de Arquímedes, el empuje E será:

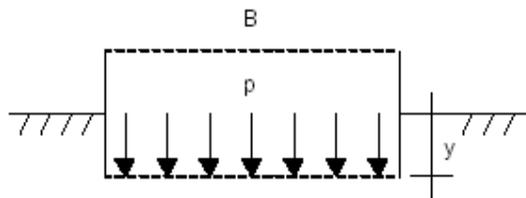


Fig. 4.43

$$E = \gamma \cdot \text{Vol desalojado}$$

$$E = \gamma \cdot B \cdot y \cdot 1, \text{ la presión reactiva es: } E / \text{Área}$$

$$\therefore p = E / A = \gamma \cdot B \cdot y \cdot 1 / (B \cdot 1) = \gamma \cdot y$$

$$y \text{ } p / y = \gamma = k \text{ (t/m}^3 \text{)}$$

Si $p / y = k = \text{cte.} \Rightarrow$ el modelo elástico es lineal."²⁶

²⁵ HAHN, J. Vigas continuas, pórticos, placas y vigas flotantes sobre terreno elástico. Ed. Gustavo Gili S.A. Barcelona 1982. Págs. 287 y 288.

²⁶ APUNTES CÁTEDRA GEOTECNIA Y CIMENTACIONES. Análisis no lineal de las relaciones tensión-deformación en los suelos. UTN Facultad Regional Buenos Aires. Año 2005. Pág. 12.

4.3.4. Determinación del coeficiente de balasto

“Todos los especialistas en la materia están de acuerdo que, en la práctica, resulta muy difícil determinar exactamente el valor del coeficiente de balasto C. Tampoco son más explícitos los ensayos que a tal efecto se llevan a cabo en los laboratorios correspondientes. No obstante, una estimación suficientemente aproximada de todos los factores en juego permite resolver los problemas relativos a cimentaciones con auxilio del coeficiente C y de la teoría de la viga sobre lecho elástico. Para el cálculo de las presiones del suelo se obtendrá un margen de seguridad operando con el valor mínimo de C; para el cálculo de los momentos flectores convendrá, por el contrario, elegir el valor máximo de C.”²⁷

a.-Datos

- $b = 100\text{cm}$
- $h = 10\text{cm}$
- $l = 190\text{cm}$
- $I = \frac{b \times h^3}{12}$; $I = \frac{100\text{cm} \times (10\text{cm})^3}{12} = 8333\text{cm}^4$ (Inercia faja unitaria base y h hasta armadura)
- $E_b = 275000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ (Módulo elasticidad hormigón)

b.- Cálculo módulo (²⁸)

b.1.-Coeficiente de Balasto según De Beer

C. Cimentación rectangular (longitud l > ancho b) con rigidez propia suficiente para determinar una distribución uniforme de la presión:

$$C = \frac{1,33 \times E_s}{\sqrt[3]{b^2 \times l}}$$

²⁷ HAHN, J. Vigas continuas, pórticos, placas y vigas flotantes sobre terreno elástico. Ed. Gustavo Gili S.A. Barcelona 1982. Pág. 334 a 339.

²⁸ HAHN, J. Vigas continuas, pórticos, placas y vigas flotantes sobre terreno elástico. Ed. Gustavo Gili S.A. Barcelona 1982. Pág. 334 a 339.

b.1.1.-Determinación Módulo de Compresibilidad del terreno (E_s)

Valor publicados por Kany para un “limo arcilloso semiplastico”

$$E_s(\text{Estático}) = 5 \frac{N}{mm^2} - 20 \frac{N}{mm^2} = 50 \frac{kg}{cm^2} - 200 \frac{kg}{cm^2}$$

Los valores que se tomarán serán:

- Para determinar la presión sobre el terreno, $E_s(\text{Estático}) = 50 \frac{kg}{cm^2}$
- Para determinar Corte y Momento, $E_s(\text{Estático}) = 200 \frac{kg}{cm^2}$

b.1.2.-Determinación de C para el cálculo de presiones sobre el terreno

$$C = \frac{1,33 \times 50 \frac{kg}{cm^2}}{\sqrt[3]{100^2 cm^2 \times 190 cm}} = \frac{66,5 \frac{kg}{cm^2}}{\sqrt[3]{1900000 cm^3}} = \frac{66,5 \frac{kg}{cm^2}}{123,86 cm} = 0,54 \frac{kg}{cm^3}$$

b.1.3.-Determinación de C para el cálculo de Momento y Corte

$$C = \frac{1,33 \times 200 \frac{kg}{cm^2}}{\sqrt[3]{100^2 cm^2 \times 190 cm}} = \frac{266 \frac{kg}{cm^2}}{\sqrt[3]{1900000 cm^3}} = \frac{266 \frac{kg}{cm^2}}{123,86 cm} = 2,15 \frac{kg}{cm^3}$$

4.3.3. Fórmulas utilizadas en el dimensionamiento

4.3.3.1. Flexión Compuesta

▪ Momento, $M_{sx} = M_x - N_x \times z_s$, donde M_x es el momento exterior, N_x el esfuerzo normal y z_s la distancia desde el baricentro de la viga al baricentro de las armaduras.

▪ Momento reducido en dirección x, $m_{sx} = \frac{M_{sx}}{b \times h^2 \times \beta_R}$

▪ Momento reducido en dirección y, $m_{sy} = \frac{M_{sy}}{b \times h^2 \times \beta_R}$

donde b es el ancho de la viga, h es la altura de la viga y β_R es la tensión característica del hormigón.

- Área de armadura necesaria según x , $A_{sx} = \frac{W_x \times b \times h}{\beta_s / \beta_R}$.
- Área de armadura necesaria según y , $A_{sy} = \frac{W_y \times b \times h}{\beta_s / \beta_R}$.

donde W es un coeficiente adimensional para obtener el área de las armaduras.

4.3.3.2. Flexo-compresión

- $M_{x1} = \frac{g \cdot L^2}{8}$
- $M_{x2} = \frac{Pz \cdot L}{4}$
- $n = \frac{N}{a \cdot c \cdot \beta_R}$
- $m = \frac{M}{a \cdot c^2 \cdot \beta_R}$
- $A_{s1} = A_{s2} = \frac{\omega_{01} \cdot a \cdot c}{\beta_s / \beta_R}$
- $M_x = M_{x1} + M_{x2}$

4.3.4. Dimensionamiento de tapa

a.- Datos

a.1.-Materiales utilizados

a.1.1.-Hormigón

- Calidad=H-30

- $\beta_R = 230 \frac{Kg}{cm^2}$

a.1.2.-Acero

- Calidad=ADN 420 - Tipo III

- $\beta_R = 4200 \frac{Kg}{cm^2}$

a.2.-Características dimensionales

- $L_x = 1,50m$
- $L_y = 1,90m$
- $Espesor = 0,14m$
- $Recubrimiento = 0,02m$

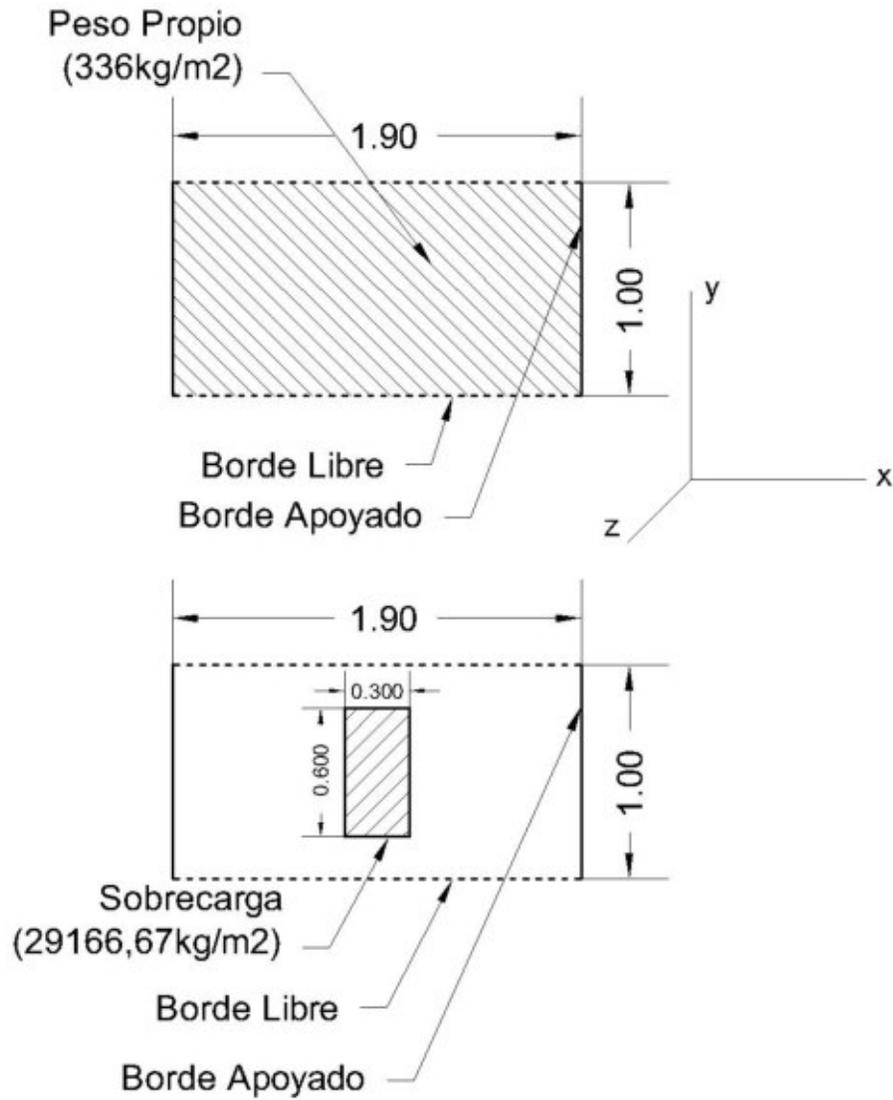
b.- Cargas

Fig. 4.44

- En SAP 2000

El valor del color celeste coincide con la sobrecarga de la figura anterior.

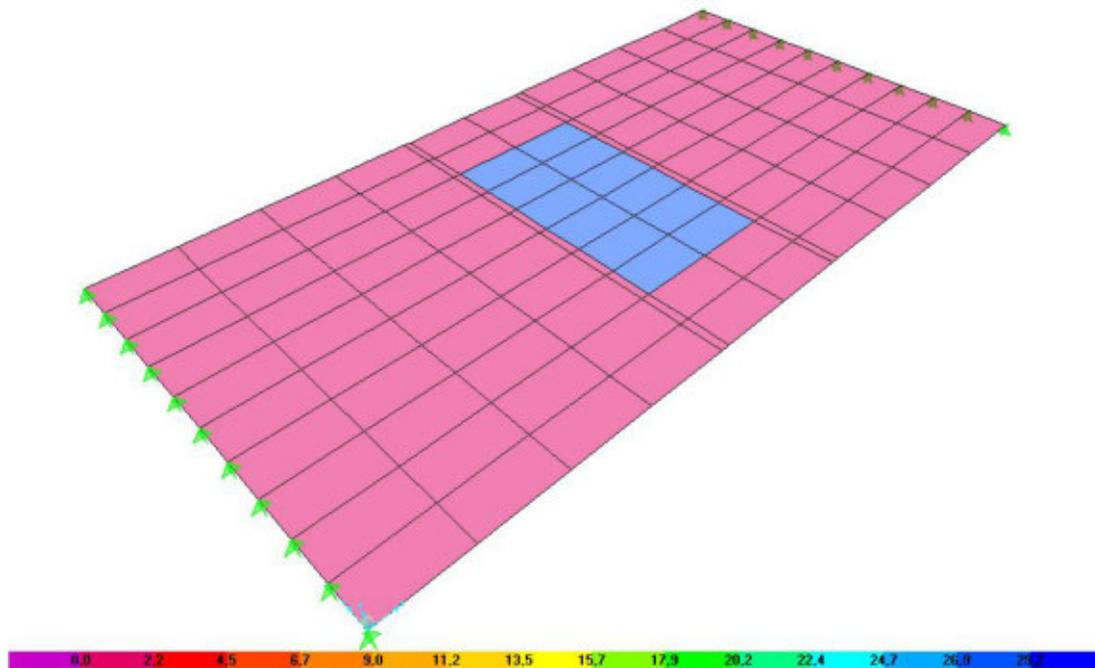


Fig. 4.45

c.- Solicitaciones

- Momento
 - Combinación más desfavorable $M_{11} = Comb1$

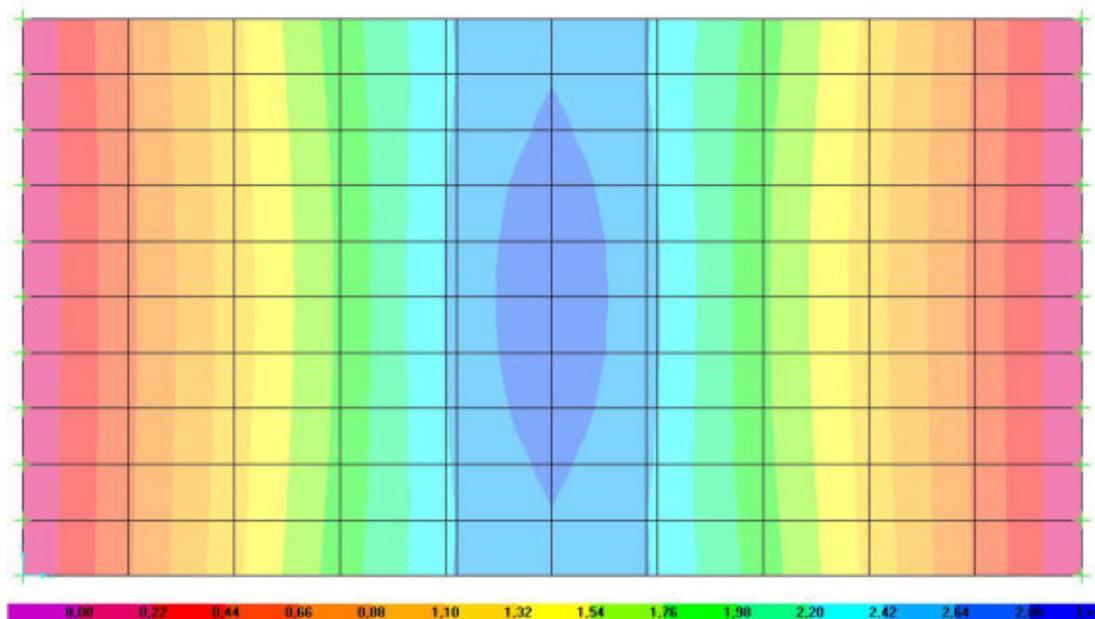


Fig. 4.46

$$\blacksquare M_{11} = \overline{M_y} = 2831,29 \text{ Kg.m}$$

○ Combinación más desfavorable $M_{22} = \text{Comb1}$

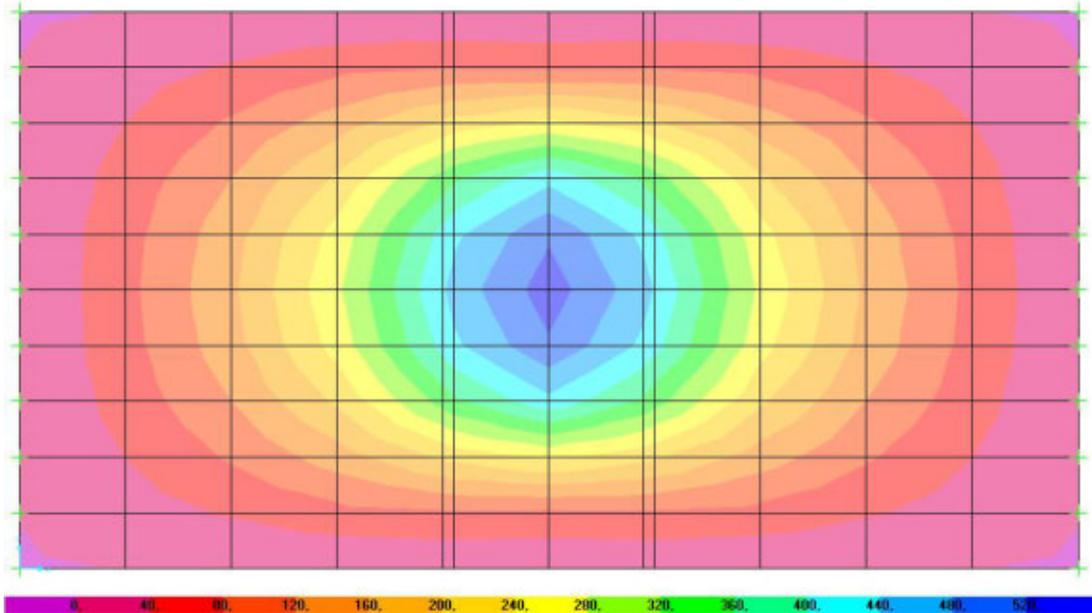


Fig. 4.47

$$\blacksquare M_{22} = \overline{M_x} = 540,29 \text{ Kg.m}$$

d.- Cálculo de las armaduras

d.1.-SEGÚN Y

$$M_{sy} = 2831,29 \text{ kg.m}$$

$$m_{sy} = \frac{2831,29 \text{ kg.m}}{1,00 \text{ m} \times (12 \text{ cm})^2 \times 230 \text{ kg/cm}^2} = 0,085$$

$$W_y = 0,1645$$

$$A_{sy} = \frac{0,1645 \times 12 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{\frac{4200 \text{ kg/cm}^2}{230 \text{ kg/cm}^2}} = 10,81 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Se adoptan para cubrir estos esfuerzos barras de 12mm de espesor separadas cada 10cm $11,31 \frac{cm^2}{m}$.

d.2.-SEGÚN X

$$M_{sx} = 540,29kg.m$$

$$m_{sx} = \frac{540,29kg.m}{1,00m \times (11cm)^2 \times 230kg/cm^2} = 0,0194$$

$$W_x = 0,0359$$

$$A_{sx} = \frac{0,0359 \times 11cm \times 100cm}{\frac{4200kg/cm^2}{230kg/cm^2}} = 2,16 \frac{cm^2}{m}$$

Se adoptan para cubrir estos esfuerzos barras de 8mm de espesor separadas cada 20cm $2,51 \frac{cm^2}{m}$.

4.3.5. Dimensionamiento de placas laterales

a.- Datos

a.1.-Materiales utilizados

a.1.1.-Hormigón

- Calidad=H-30
- $\beta_R = 230 \frac{Kg}{cm^2}$

a.1.2.-Acero

- Calidad=ADN 420 - Tipo III
- $\beta_S = 4200 \frac{Kg}{cm^2}$

a.2.-Características dimensionales

- $Lx = 3,00m$
- $Lz = 1,40m$
- $Espesor = 0,1m$
- $Re\ cubrimiento = 0,015m$

b.- Cargas

b.1-Peso Propio

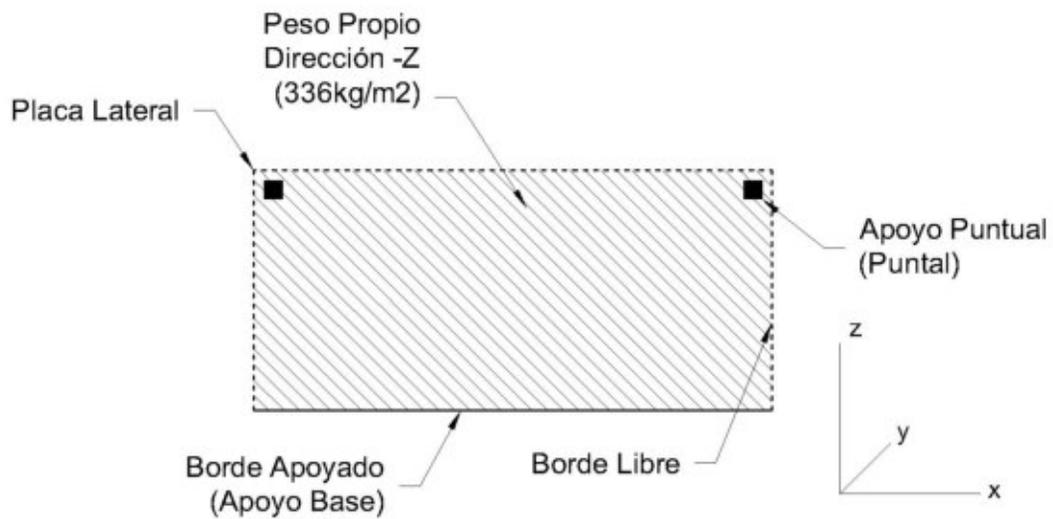


Fig. 4.48

b.2.-Empuje del suelo de relleno

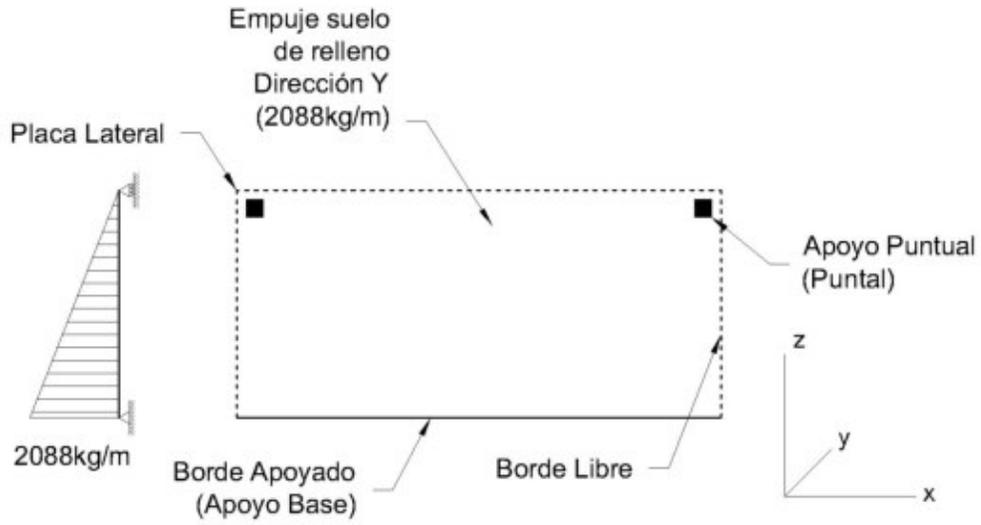


Fig. 4.49

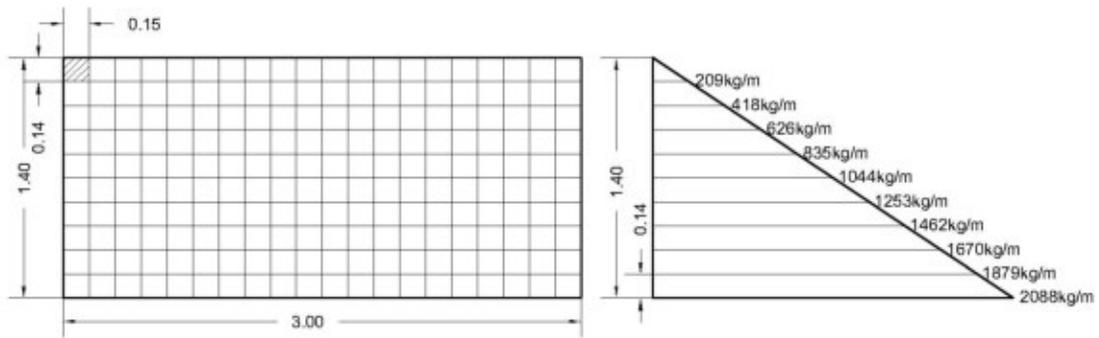


Fig. 4.50

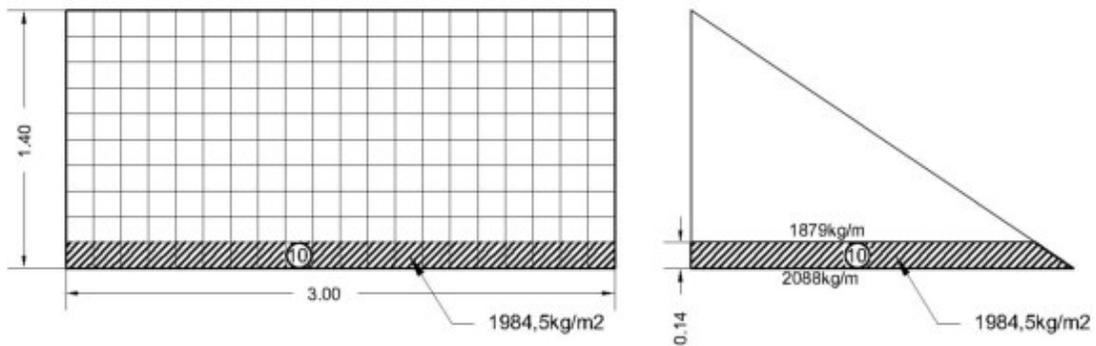


Fig. 4.51

Área	H [m]	q [kg/m]	Presión Trapecio [kg/m ²]	Resultante en cada trapecio [kg]	Presión para SAP 2000 [kg/m ²]
1	0,14	209	14,63	43,89	104,5
2	0,28	418	43,89	131,67	313,5
3	0,42	626	72,94	218,82	521
4	0,56	835	102,34	307,02	731
5	0,7	1044	131,6	394,8	940
6	0,84	1253	160,86	482,58	1149
7	0,98	1462	190,12	570,36	1358
8	1,12	1670	218,82	656,46	1563
9	1,26	1879	248,57	745,71	1775,5
10	1,4	2088	277,83	833,49	1984,5
Resultante [kg]			4384,8		

Fig. 4.52

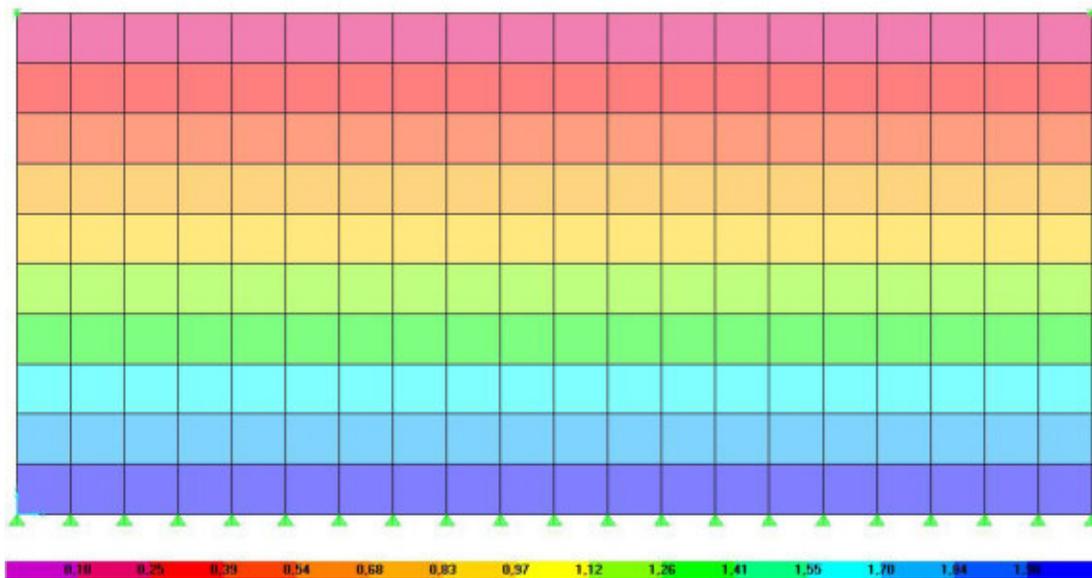


Fig. 4.53 – Presiones expresadas en t/m²

b.3.- Empuje sobrecarga tránsito

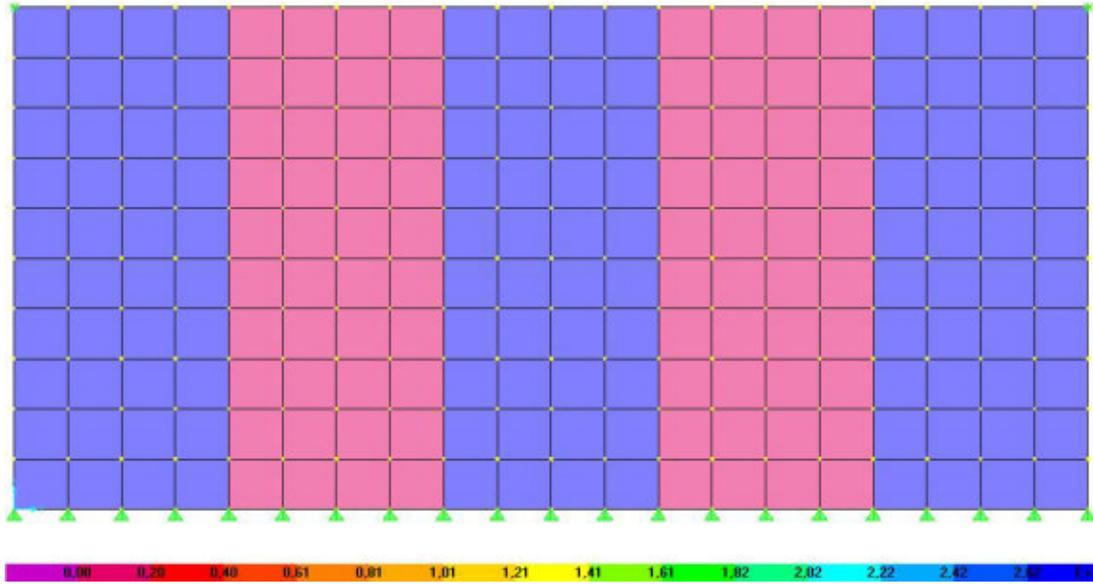


Fig. 4.54

c.- Solicitaciones

c.1.-Momento

- Combinación más desfavorable $M_{22} = COMB10$

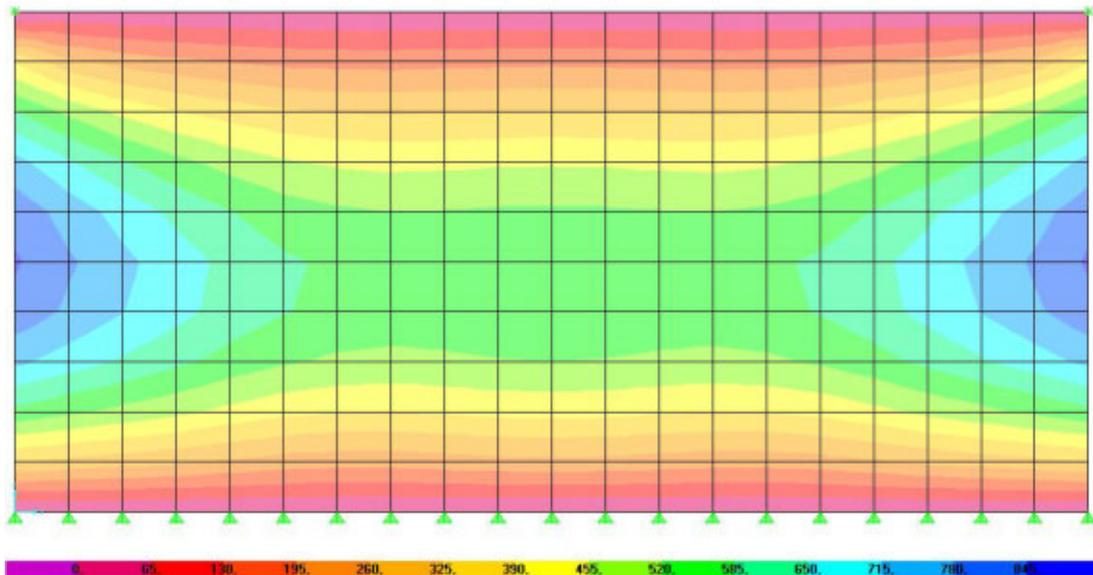


Fig. 4.55

- $M_{22} = \overline{M_x} = 854,333Kgm$

- Combinación más desfavorable $M_{11} = COMB10$

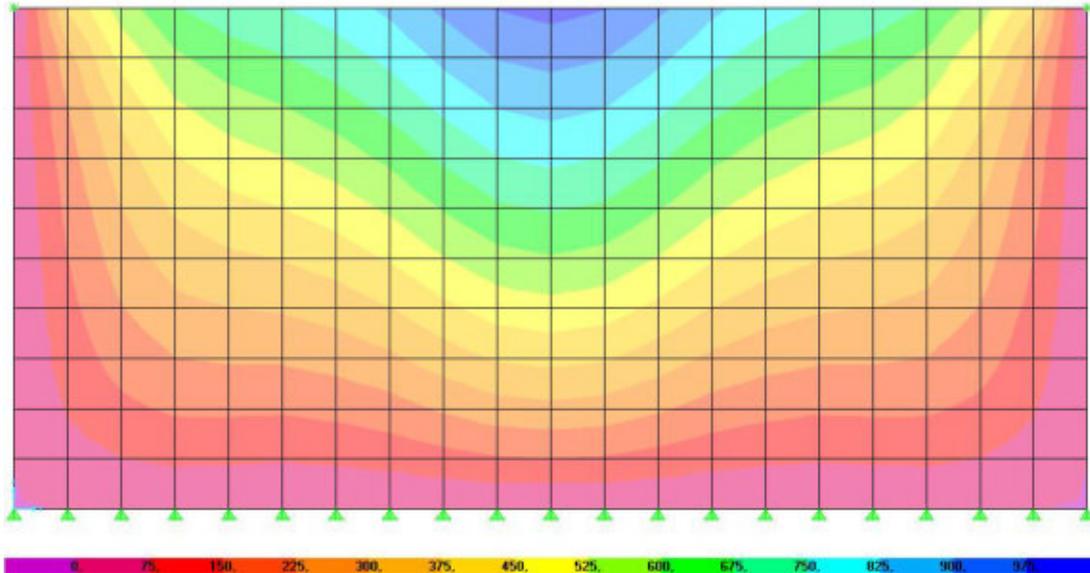


Fig. 4.56

- $M_{11} = \overline{M_Z} = 1000,069 \text{ Kg.m}$

d.- Cálculo de las armaduras

d.1.-Según X

$$M_{sx} = 854,333 \text{ kg.m}$$

$$m_{sx} = \frac{854,33 \text{ kg.m}}{1,00 \text{ m} \times (7,7 \text{ cm})^2 \times 230 \text{ kg/cm}^2} = 0,063$$

$$W_x = 0,12$$

$$A_{sx} = \frac{0,12 \times 7,7 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{\frac{4200 \text{ kg/cm}^2}{230 \text{ kg/cm}^2}} = 5,06 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Se adoptan para cubrir estos esfuerzos barras de 8mm de espesor separadas cada 9cm con un área de $5,59 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$.

d.2.-Según Z

$$M_{sz} = 1000,069 \text{ kg}\cdot\text{m}$$

$$m_{sz} = \frac{1000,069 \text{ kg}\cdot\text{m}}{1,00 \text{ m} \times (8,5 \text{ cm})^2 \times 230 \text{ kg/cm}^2} = 0,06$$

$$W_z = 0,114$$

$$A_{sz} = \frac{0,114 \times 8,5 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}}{\frac{4200 \text{ kg/cm}^2}{230 \text{ kg/cm}^2}} = 5,31 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Se adoptan para cubrir estos esfuerzos barras de 8mm de espesor separadas cada 9cm $5,59 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$.

4.3.6. Dimensionamiento de la base

a.- Datos

a.1.-Materiales utilizados

a.1.1.-Hormigón

- Calidad=H-30
- $\beta_R = 230 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$

a.1.2.-Acero

- Calidad=ADN 420 - Tipo III
- $\beta_R = 4200 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$

a.2.-Características dimensionales

- $L = 2,20 \text{ m}$
- $\text{Espesor} = 0,15 \text{ m}$
- $\text{Re cubrimiento} = 0,05 \text{ m}$

b.- Cargas

- En SAP 2000

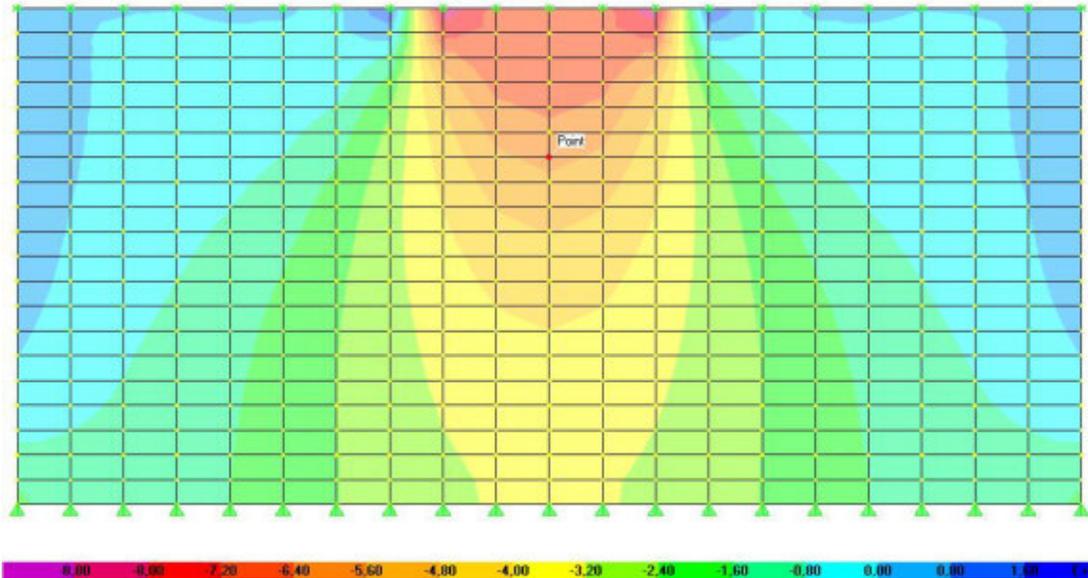


Fig. 4.57

- $P_a = 2408kg$
- $P_b = 336kg$ (Peso faja 1m Placa lateral)
- $P_c = 369,6kg$ (Peso media tapa)
- $P = P_a + P_b + P_c$
- $P = 2408kg + 336kg + 369,6kg = 3113,6kg$

c.- Solicitaciones

c.1.-Longitud elástica λ

- $C = 2,15 \frac{kg}{cm^3} = 21113 \frac{KN}{m^3}$
- $b = 100cm$
- $l = 190cm$

- $I = \frac{b \times h^3}{12}; I = \frac{100cm \times (10cm)^3}{12} = 8333cm^4$ (Inercia faja unitaria base y h hasta armadura)

- $E_b = 275000 \frac{kg}{cm^2}$ (Módulo elasticidad hormigón)

- $E_b \times I = 275000 \frac{kg}{cm^2} \times 8333cm^4 = 2250,33KNm^2$

- $P_1 = P_2 = 3113,6kg$

- $a = \sqrt[4]{\frac{C \times b}{4 \times E_b \times I}}; \lambda = a \times l$

- $M = \frac{1}{40 \times a} \times \eta_M \times P$

- $Q = \frac{1}{2} \times \eta_Q \times P$

- $p = \frac{a}{2 \times b} \times \eta_p \times P$

$$a = \sqrt[4]{\frac{2,15 \frac{kg}{cm^3} \times 100cm}{4 \times 275000 \frac{kg}{cm^2} \times 8333cm^4}} = \sqrt[4]{\frac{215 \frac{kg}{cm^2}}{9166300000kgcm^2}} = \sqrt[4]{\frac{215 \frac{kg}{cm^2}}{9166300000kgcm^2}} = 0,012 \frac{1}{cm}$$

$$\lambda = 0,012 \frac{1}{cm} \times 190cm = 2,28$$

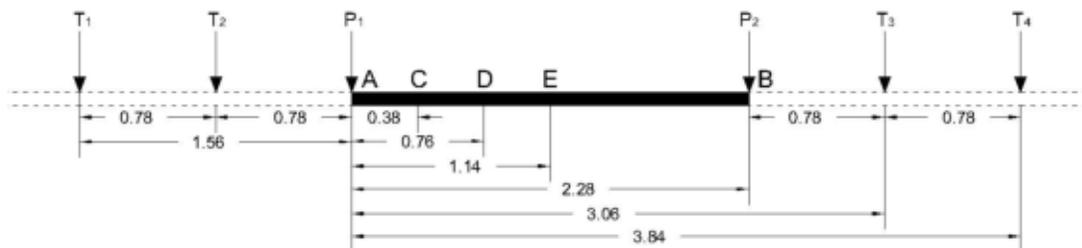


Fig. 4.58

$$M_A = 0; p_i = 3113,6kg \times (10 - 1,444) = 26639,96kg$$

$$Q_A = 0; p_i = 3113,6kg \times (-1 + 0,067) = -2904,99kg$$

$$M_B = 0; p_i = 3113,6kg \times (10 - 1,444) = 26639,96kg$$

$$Q_B = 0; p_i = 3113,6kg \times (1 - 0,067) = 2904,99kg$$

c.2.-Sistema de Ecuaciones

$$(-2,07)T_1 + 0T_2 + (-0,501)T_3 + (-0,027)T_4 = -26639,96kg$$

$$0T_1 + 0,322T_2 + 0,045T_3 + 0,017T_4 = 2904,99kg$$

$$(-0,027)T_1 + (-0,501)T_2 + 0T_3 + (-2,07)T_4 = -26639,96kg$$

$$(-0,017)T_1 + (-0,045)T_2 + (-0,322)T_3 + 0T_4 = -2904,99kg$$

c.2.-Resolución sistema de ecuaciones utilizando Software Matemática 4

$$T_1 = 10933,7kg$$

$$T_2 = 7409,04kg$$

$$T_3 = 7409,04kg$$

$$T_4 = 10933,7kg$$

c.3.-Ejemplo de cálculo de solicitaciones en el punto C

$$M = \frac{1}{40 \times 0,012 \frac{1}{cm}} \times (-1,858 \times 10,93t - 1,624 \times 7,41t + 3,809 \times 3,12t - 1,9 \times 3,12t - 0,922 \times 7,41t - 0,201 \times 10,93t)$$

$$M = 738,17kgm$$

$$Q = \frac{1}{2} \times (0,051 \times 10,93t + 0,125 \times 7,41t + 0,635 \times 3,12t - 0,048 \times 3,12t + 0,061 \times 7,41t + 0,029 \times 10,93t)$$

$$Q = 2040,23kgm = 20,04KNm$$

$$p = \frac{0,012 \frac{1}{cm}}{2 \times 100cm} \times (0,082 \times 10,93t + 0,413 \times 7,41t + 0,888 \times 3,12t + 0,093 \times 3,12t - 0,031 \times 7,41t - 0,04 \times 10,93t)$$

$$p = 0,38 \frac{kg}{cm^2} = 37,316 \frac{KN}{m^2}$$

$$p = C \times w; \quad w = \frac{p}{C}$$

$$w = \frac{0,38 \frac{kg}{cm^2}}{2,15 \frac{kg}{cm^3}} = 0,2cm = 0,002m$$

c.4.-Resolución para la totalidad de los puntos

Punto	Coef	Fuerzas aplicadas						Solicitaciones				Deformación w [m]	
		T1	T2	P1	P2	T3	T4						
		10933,7	7409,04	3113,6	3113,6	7409,04	10933,7						
A	η_M	-2,08	0	10	-1,444	-0,496	-0,023	$M=\eta_M \times P/(40 \times a)$	-0,59	kgm	-0,0058	KNm	0,003
	η_Q	0	0,322	1	0,067	0,045	0,017	$Q=\eta_Q \times P/2$	3113,60	kg	30,5756	KN	
	η_p	0,208	0,637	1	0,01	-0,042	-0,03	$p=\eta_p \times P \times a/(2 \times b)$	0,57	kg/cm ²	55,9700	KN/m ²	
C	η_M	-1,858	-1,624	3,809	-1,9	-0,922	-0,201	$M=\eta_M \times P/(40 \times a)$	-738,17	kgm	-7,2488	KNm	0,002
	η_Q	0,051	0,125	0,635	-0,048	0,061	0,029	$Q=\eta_Q \times P/2$	2040,23	kg	20,0351	KN	
	η_p	0,082	0,413	0,888	0,093	-0,031	-0,04	$p=\eta_p \times P \times a/(2 \times b)$	0,38	kg/cm ²	37,3783	KN/m ²	
D	η_M	-1,39	-2,075	0,163	-2,07	-1,417	-0,482	$M=\eta_M \times P/(40 \times a)$	-1089,12	kgm	-10,6952	KNm	0,001
	η_Q	-0,067	0,007	-0,339	-0,011	0,067	0,045	$Q=\eta_Q \times P/2$	-391,02	kg	-3,8398	KN	
	η_p	0,004	0,221	0,654	0,23	0,007	-0,042	$p=\eta_p \times P \times a/(2 \times b)$	0,24	kg/cm ²	23,7224	KN/m ²	
E	η_M	-0,898	-1,879	-1,572	-1,572	-1,879	-0,898	$M=\eta_M \times P/(40 \times a)$	-1193,11	kgm	-11,7163	KNm	0,001
	η_Q	-0,06	-0,05	0,133	-0,133	0,05	0,06	$Q=\eta_Q \times P/2$	0,00	kg	0,0000	KN	
	η_p	-0,032	0,088	0,425	0,425	0,088	-0,032	$p=\eta_p \times P \times a/(2 \times b)$	0,20	kg/cm ²	19,1537	KN/m ²	

Fig. 4.59

c.5.-Solicitaciones Máximas con la utilización del software “winkler”

a.-Entrada del programa

El programa “winkler” de elementos finitos está diseñado para el cálculo de vigas sobre fundación elástica y está conformado por las tablas de ingreso de datos que se ven a continuación.

Beam on Elastic Foundation : General Data		?	
Licensed User	ocumentos\Flepí\Proyecto\Flepí\Base.wrk		
File Name	Base.wnk		
Problem Name	Demonstration Problem		
Number of sections (max. 20)	3		
Number of elements (10.. 1000)	1000		
Flexural stiffness of beam EI (kNm ²)	2250.3		
Width of beam (m)	1.000		

Properties of Sections				?	
Section	Length	Load	Spring		
	m	kN/m ²	kN/m ²		
1	0.633	0.000	21113.000		
2	0.633	0.000	21113.000		
3	0.633	0.000	21113.000		

Forces			?	
Point	Force	Moment		
	kN	kNm		
0	30.580	0.000		
1	0.000	0.000		
2	0.000	0.000		
3	30.580	0.000		

Fig. 4.60

En la primera tabla se ingresan los datos generales de la viga, donde se colocan la cantidad de secciones en que se la dividirá, el número de elementos en la que se dividirá la barra, su rigidez a la flexión (producto del módulo de elasticidad y la inercia) y por último el ancho de la viga. En la segunda se colocan las propiedades de cada sección por separado, indicando la longitud de viga que tendrá dichas propiedades, la carga repartida y el valor del coeficiente de Balasto. En la última tabla se detallan las fuerzas y momentos aplicados en cada nodo de la viga.

b.-Resultados

La salida del programa muestra el desplazamiento máximo “w”, el momento máximo “M” y el corte máximo “Q”.

Maximum displacement : 0.003 m
 Maximum moment : 11.307 kNm
 Maximum shear force : 30.580 kN

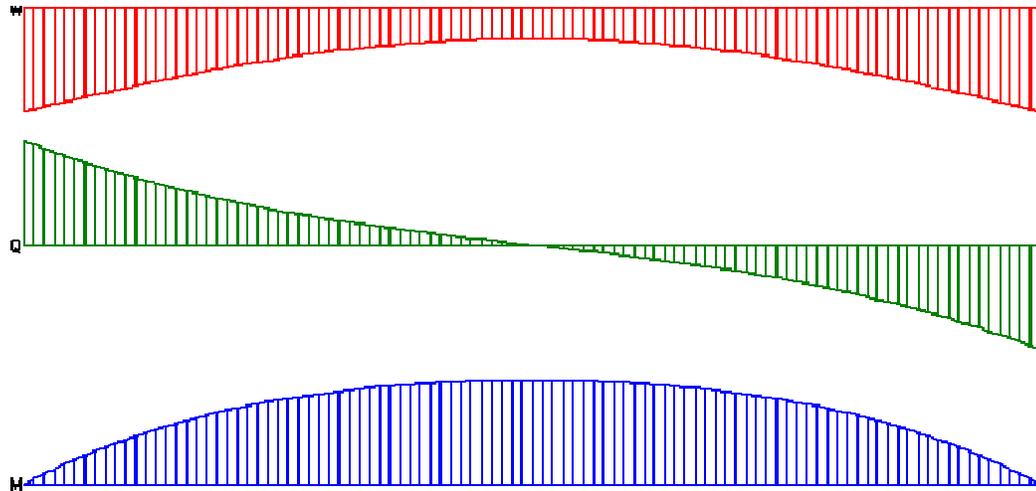


Fig. 4.61

d.- Cálculo de las armaduras

$$M_s = 1193,11 \text{kgm}$$

$$m_s = \frac{1193,11 \text{kgm}}{1,00 \text{m} \times (12 \text{cm})^2 \times 230 \text{kg/cm}^2} = 0,036$$

$$W = 0,067$$

$$A_s = \frac{0,067 \times 12 \text{cm} \times 100 \text{cm}}{\frac{4200 \text{kg/cm}^2}{230 \text{kg/cm}^2}} = 4,40 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

Se adoptan para cubrir estos esfuerzos barras de 8mm de espesor separadas cada 11cm $4,57 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$ en la direcciones que une los apoyos de las placas laterales y barras de 8mm cada 25cm en la dirección longitudinal del canal.

4.3.7. Dimensionamiento Puntal

a.- Datos

a.1.-Materiales utilizados

a.1.1.-Hormigón

- Calidad=H-30

- $\beta_R = 230 \frac{Kg}{cm^2}$

a.1.2.-Acero

- Calidad=ADN 420 - Tipo III

- $\beta_R = 4200 \frac{Kg}{cm^2}$

a.2.-Características dimensionales

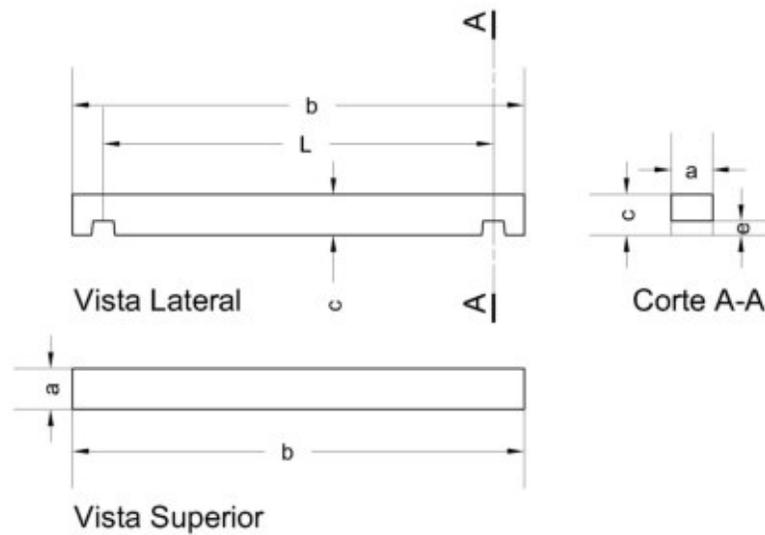


Fig. 4.62

- $a = 0,20m$
- $b = 2,20m$
- $c = 0,20m$
- $d = 0,20m$
- $e = 0,13m$

○ $L = 1,90m$

b.- Cargas

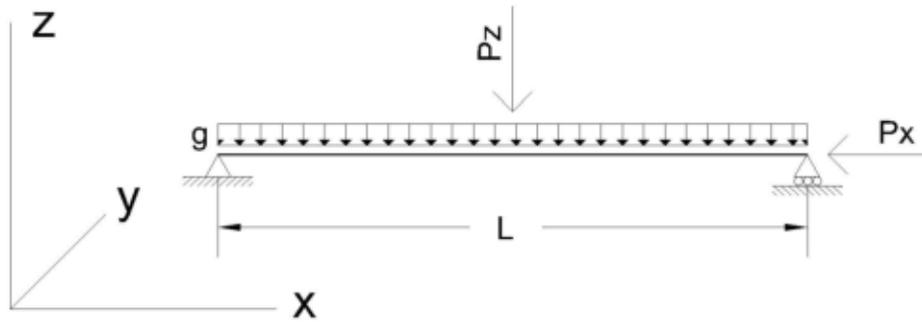


Fig. 4.63

c.- Solicitaciones

○ $M_{x1} = \frac{(211,2 \frac{kg}{m}) \times (1,90m)^2}{8} = 95,31kgm$

○ $M_{x2} = \frac{2625kg \cdot 1,90m}{4} = 1246,88kgm$

○ $M_x = 95,31kgm + 1246,88kgm = 1342,19kgm$

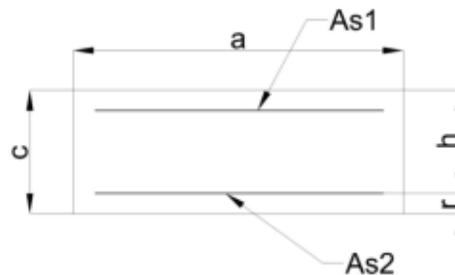
○ $P_y = N_y = -6611,12kg$

d.- Cálculo de las armaduras (flexocompresión)

$h = 0,185m$

$r = 0,015m$

$n = \frac{-6611,12kg}{20cm \times 20cm \times 230 \frac{kg}{cm^2}} = -0,072$



$$m = \frac{1342,19 \text{ kg}\cdot\text{m}}{0,20 \text{ cm} \times 20^2 \text{ cm}^2 \times 230 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}} = -0,073$$

$$\frac{d_1}{c} = 0,1 \quad ; \quad \omega_{01} = \omega_{02} = 0,09 \quad ; \quad \gamma = 1,75$$

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{0,09 \times 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}}{4200 / 230} = 1,97 \text{ cm}^2$$

Se adoptan para cubrir estos esfuerzos 3 barras de 10mm de espesor $2,36 \text{ cm}^2$.

Capítulo 5 - Especificaciones técnicas para el revestimiento del canal

5.1. Introducción

En este capítulo se expondrá cómo se realizará la puesta en función del elemento proyectado desde la realización de los trabajos preliminares hasta su habilitación al tránsito.

En este capítulo se podrá encontrar:

- Un comentario sobre el tratamiento que deberá realizar al suelo en caso que su capacidad portante sea insuficiente.
- Las especificaciones técnicas necesarias para la construcción de la base del canal y las ventajas de que esta sea realizada “in situ”.
- Una descripción de la forma de construir las placas laterales, puntales y tapas (prefabricadas) del canal, incluyendo ventajas y desventajas de la utilización de elementos prefabricados.
- Una descripción de la forma en que serán colocados los elementos y los accesorios utilizados para tal fin.
- La forma en que se deberá realizar el relleno lateral.
- La elección del tipo de sumidero y su acometida al canal.

5.2. Consideraciones generales

Antes de comenzar con los trabajos para la colocación del elemento, se deberían realizar estudios para determinar la capacidad portante del suelo de fundación, además de una nivelación completa del canal, incluyendo la sección transversal del mismo para poder obtener los volúmenes de excavación.

La construcción deberá ser cuidadosa en todos los niveles, respetando los otros servicios y edificaciones, en la manipulación y colocación de los elementos prefabricados, ejecución de las juntas y posterior relleno de las zanjas laterales.

5.3. Tratamiento del suelo de fundación

Una fundación apropiada para el canal mantendrá la elevación y pendiente del fondo de la obra en la traza proyectada y sin concentración de presiones.

Este tipo de revestimiento será realizado en canales existentes, que por lo general se encuentran en un avanzado estado de erosión, con depósitos de barros y a veces basura en su lecho. (Fig. 5.1).



Figura 5.1: Estado actual del canal en calle Jorge Newbery.

La existencia de los problemas antes mencionados originará la necesidad de realizar una limpieza y nivelación de los mismos, con su respectiva corrección de pendiente y traza longitudinal. El método de excavación va a depender de la naturaleza del suelo y de la cantidad de suelo a remover, por lo que será realizado en su mayor parte, por medios mecánicos (retroexcavadoras, zanjadoras, etc.), excavando con herramientas manuales las zonas próximas a otras conducciones de servicios (cloacas, gas, agua potable).

Una vez realizada la excavación, si el suelo encontrado tuviese una capacidad portante insuficiente o desigual, deberá extraerse, reemplazarse y estabilizarse. Cuando decimos estabilizarse, nos referimos al proceso mediante el cual se va a lograr una mayor capacidad portante permanente. En nuestra zona encontraremos suelos finos, que para estabilizarlos podremos optar entre diferentes métodos:

5.3.1. Estabilización mecánica o compactación.

Es el tipo más simple y se logra mediante un acercamiento de los granos. Esto se logra en suelos granulares mediante vibración y en suelos cohesivos a través del amasado (rodillo pata de cabra).

5.3.2. Estabilización física o granulométrica por mezclas.

Cuando no es suficiente la estabilización mecánica se comienza a mezclar suelos con el objetivo de aumentar la capacidad portante compuesta por fricción (partículas grandes), trabazón (partículas intermedias) y cohesión (partículas finas).

5.3.3. Estabilización fisico-química.

Si no alcanza la estabilización física, se recurre a este tipo, ya sea con suelo-cal, suelo-cemento, suelo-asfalto, etc.

5.3.4. Estabilización química.

Por medio de este tipo de estabilización, se produce una profunda transformación de las propiedades del suelo por un real intercambio de bases. Este método es complicado de llevar a la obra.

Una vez que se ha realizado la limpieza del fondo del canal, se procederá al rellenado y nivelación de la base con suelo cal, por ser el proceso técnico y económico más conveniente para el mejoramiento de la base. El agregado de cal a los suelos cohesivos determina un cambio en las propiedades del suelo original que se traducen en:

- Absorción de la cal por las partículas del suelo con floculación irreversible de las fracciones arcillosas y agregado de las partículas primarias. Ello se traduce en un desplazamiento de la curva granulométrica hacia el lado grueso. Se produce un intercambio y reemplazo de los cationes sodio y potasio que posee el suelo y que fundamentalmente constituyen la estructura de un suelo fino, por cationes de calcio y magnesio que aporta la cal. Este intercambio de bases produce una modificación en la estructura química molecular. Se modifica su plasticidad. (Figura 5.2).

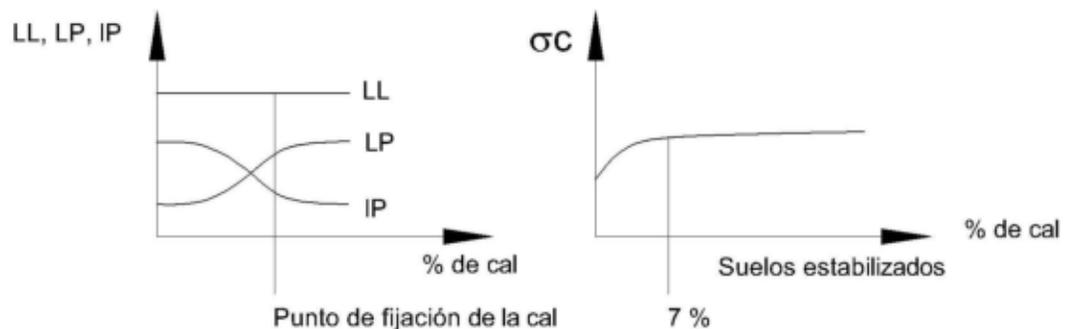


Figura 5.2

También se reduce la sensibilidad al agua y a los cambios de volumen por variación del contenido de humedad. También disminuye la densidad seca máxima y aumenta la humedad óptima para una misma energía de compactación.

- Acción química (puzolanica) de la cal sobre las moléculas de arcilla en presencia de agua. Ello determina fuerzas de cohesión por cementación que unen a las partículas primarias dando origen a una matriz tridimensional porosa cuando el material ha sido compactado. Esta matriz confiere rigidez al conjunto y en consecuencia menor deformabilidad bajo cargas que el suelo. A este proceso lo llamamos cementación.
- Además se produce un fenómeno de carbonatación, que es una reacción entre la cal y el CO_2 del aire en contacto con la capa superior del estabilizado, se produce un aumento de la resistencia cohesiva o cementación se produce la formación de una zona superficial débil en

relación al resto del estabilizado, lo que es perjudicial; por lo que se lo debe tapar con la base.

Los suelos tratados con cal se diferencian fundamentalmente de los estabilizados en:

Suelos tratados con cal	Suelos estabilizados con cal
Aumento de la granulometría	Mayor granulometría
Pérdida de sensibilidad al agua	Pérdida de sensibilidad al agua
	Acción cementante
	Carbonatación

Tabla 5.1

En base a lo comentado, y debido a que el fondo de los canales existentes esta cubierto por una manto de lodo, el que deberá limpiarse totalmente y rellenarse con una capa de 15 cm. de espesor de suelo seleccionado tratado con un 3% de cal, apropiadamente compactada, a fin de obtener sostén uniforme para la base del canal.

5.4. Ejecución de la base del canal

El elemento que servirá de base para el canal será construido "In Situ" sobre el suelo de fundación, esto tendrá las siguientes ventajas frente a una base prefabricada:

- Asegurará un correcto apoyo de las placas laterales sobre la misma, evitándose así problemas por defectos en la colocación de las mismas.
- Brindará una mayor precisión en cuanto a la pendiente del canal.
- Mantendrá el alineamiento longitudinal sin desviaciones considerables, debidas a un mal montaje de una base prefabricada.

- Mejorará las condiciones ante pérdidas ocasionadas por filtraciones entre juntas.

El hormigón a utilizar en obra será provisto por una planta dosificadora, tendrá una calidad H-30 de consistencia A-3 (10 a 15cm.) medida mediante el ensayo de asentamiento de tronco cono (norma IRAM 1536), y la calidad será controlada por medio de ensayos de resistencia a la compresión (norma IRAM 1524). El cuidado que se deberá tener durante el proceso de fraguado, será el de protegerlo de las bajas temperaturas, vientos fríos y los rayos directos del sol. Para evitar sus efectos dañinos se deberá proceder al curado del mismo. El curado del hormigón debe realizarse durante los primeros 7 días, siendo conveniente prolongar este período si la estructura estuviera sometida a condiciones muy desfavorables.

Para las bajas temperaturas, será conveniente tapar la base con bolsas, maderas, arena, etc. durante no menos de 3 noches después de hormigonado.

Para evitar la pérdida de humedad del hormigón, debido a altas temperaturas, la primera tarea a realizar sería tapar la base, para contrarrestar los efectos de los rayos del sol y vientos cálidos utilizando bolsas, arpilleras, tierra, arena, etc., humedecidos.

Otro punto a tener en cuenta en la ejecución de la base del canal es la realización de las juntas longitudinales. Estas tendrán barras de unión de 12 mm de diámetro separadas 25 cm. entre si, construidas con acero ADN 420.

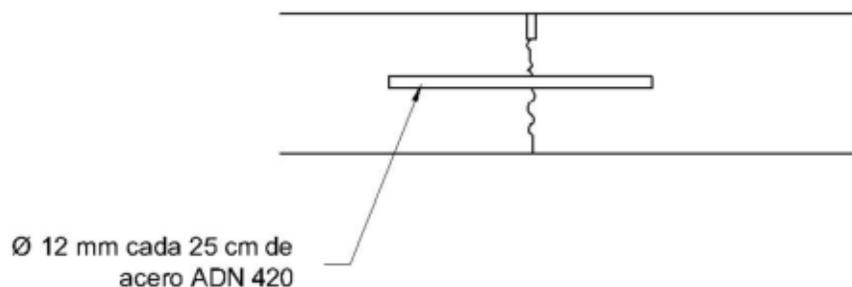


Figura 5.3: Junta de articulación.

El encofrado utilizado para la construcción de la base no presenta mayor complejidad, ya que éste será ejecutada directamente sobre la fundación. Se

utilizarán para realizar los bordes, moldes similares a los de la figura 5.4 y, por medio de los accesorios que se muestran en la misma, se materializarán las hendiduras necesarias para el apoyo de las placas laterales.

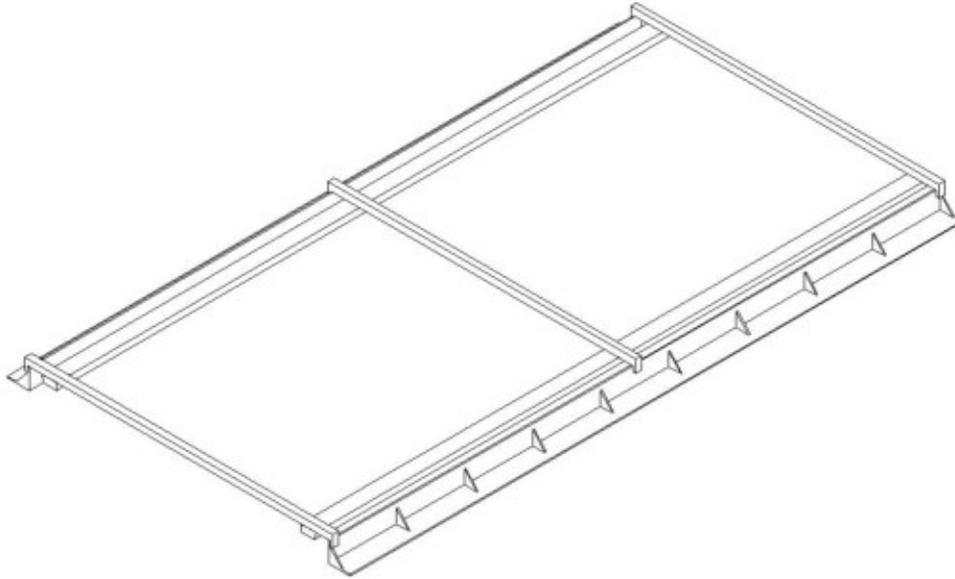


Figura 5.4.a: Esquema del encofrado utilizado para el hormigonado de la base.

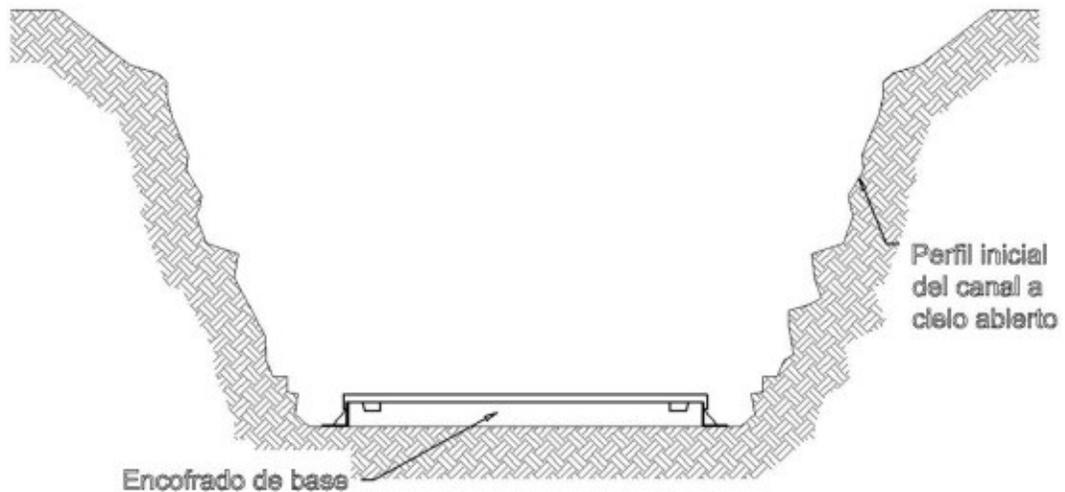


Figura 5.4.b: Vista frontal del encofrado posicionado para realizar el hormigonado de la base.

5.5. Fabricación de placas laterales, puntales y tapas

Las placas laterales, puntales y tapas serán fabricados en una planta diseñada para este fin. Esto traerá aparejado un cierto número de ventajas que se detallarán a continuación:

- Plazos de ejecución más cortos. Las construcciones por realizarse prácticamente en seco, son rápidamente habilitables.
- Se reduce la cantidad de materiales a utilizar, Una mayor economía de encofrados, además de un ahorro de hormigón y acero, ya que pueden utilizarse secciones más eficientes y una mayor calidad de materiales.
- Se reduce el costo de mano de obra, ya que el trabajo puede realizarse, al tratarse de grandes series, con otro tipo de equipos.
- Se reduce la cantidad y calidad de operarios al trabajarse industrialmente en talleres.
- Mejor calidad gracias a la producción en fábrica o taller debido a que permite el seguimiento inmediato de la calidad.
- Independencia de los factores climáticos adversos.

Como desventajas podemos citar que el transporte de las piezas prefabricadas es más difícil de llevar a cabo que el de los materiales solos; y también lo es el montaje y enlace de los elementos en forma planificada; lo cual ocasiona gastos adicionales a tener en cuenta.

Estos elementos prefabricados serán acopiados en la planta donde fueron elaborados, hasta que llegue el momento de su instalación, por lo que deberán ser transportados hasta la obra por medio de vehículos equipados con grúa para la carga y descarga de los mismos.

Los elementos prefabricados son resistentes, pero frágiles, por lo que deberán ser transportados y manipulados con cuidado para evitar golpes y roces que puedan ocasionar la destrucción total o parcial del elemento.

Estos serán construidos con el mismo tipo de hormigón utilizado para la fabricación de la base del canal, con igual consistencia y se le realizarán los mismos ensayos.

Si estos elementos prefabricados estuviesen afectados por temperaturas extremas, deberá procederse a realizar el curado de los mismos utilizando las mismas técnicas que se enunciaron en el curado de la base del canal.

5.6. Colocación de las placas laterales y puntales o tapas

Una vez que la base ha sido hormigonada, se deberán dejar pasar 7 días para que el hormigón adquiera la resistencia suficiente para soportar el peso de las placas laterales, no permitiéndose su habilitación al tránsito hasta los 28 días de terminada la base.

Antes de proceder a colocar cualquier elemento prefabricado, deberá ser examinado, para en caso de que este presente algún tipo de deterioro, sea sustituido por otro.

Estos elementos se bajarán a la zanja con la ayuda de una grúa, cuya capacidad será superior a una 1 tonelada.

En el montaje de los elementos, se deberán seguir los siguientes pasos:

- 1) Para bajar la primera placa al canal, se deberán dejar en esta, durante su fabricación, dos agujeros para permitir el abulonado del accesorio de la figura 5.5, que servirá para suspender a la placa de la grúa, y además, para la fijación de los apuntalamientos. Estos agujeros servirán en el resto de las placas para colocar los tornillos de fijación de las eslingas usadas para posicionarlas.

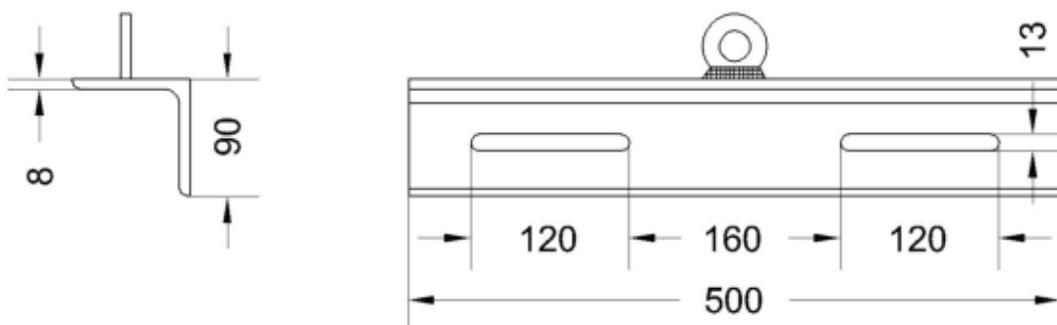


Figura 5.5: Accesorio N° 1

Por medio de la grúa antes mencionada, se procederá a bajar la primera placa lateral, suspendiéndola del accesorio de la figura 5.5 hasta posicionarla y apuntalarla con el fin de evitar posibles accidentes y, fijar de esta manera la primera placa. (Fig. 5.6). El apuntalamiento será materializado por el accesorio telescópico ilustrado en la figura 5.7.

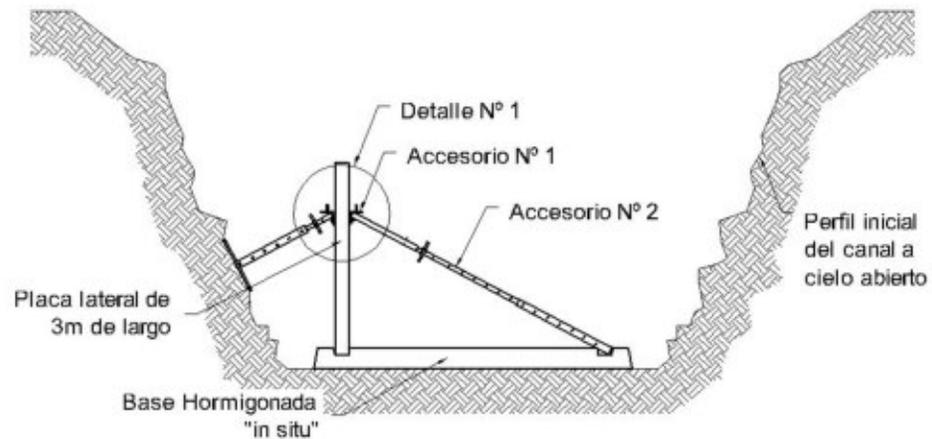


Figura 5.6.a

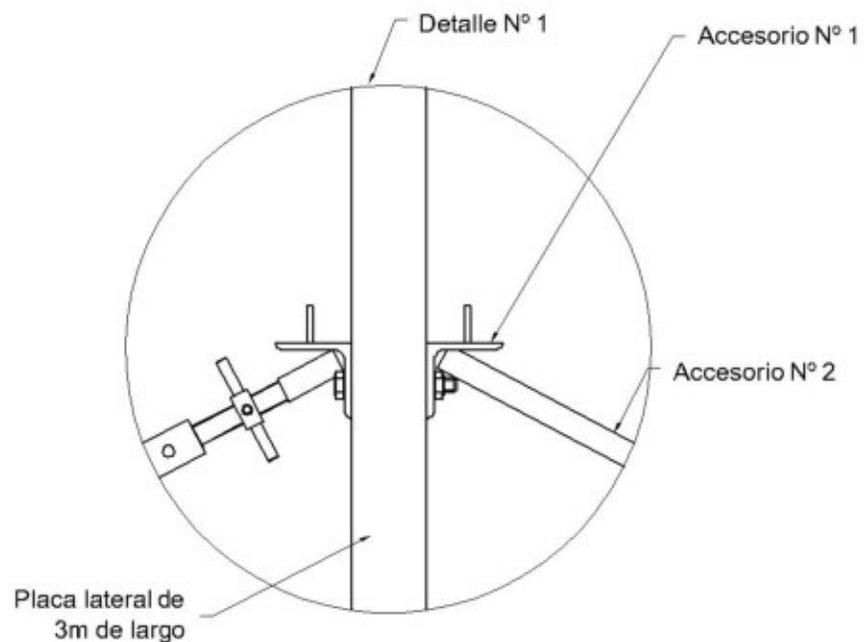


Figura 5.6.b: Detalle 1

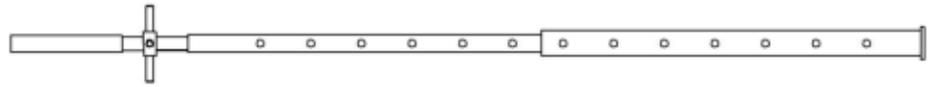
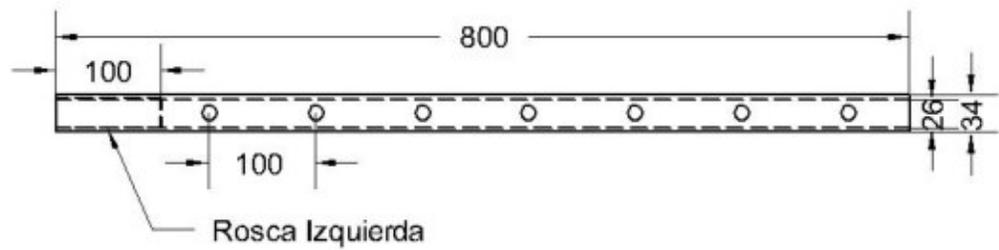
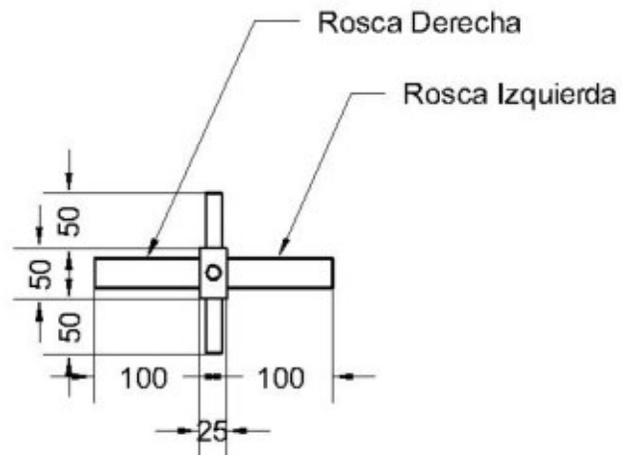
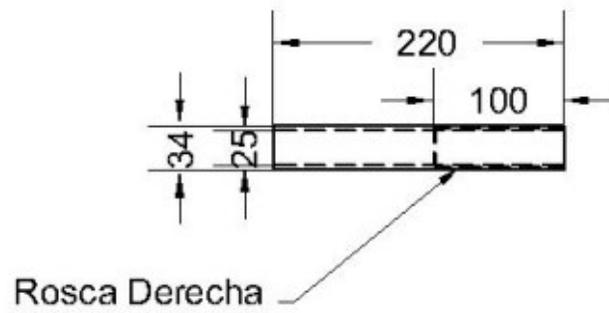


Figura 5.7.a: Conjunto Puntal (Accesorio Nº 2)



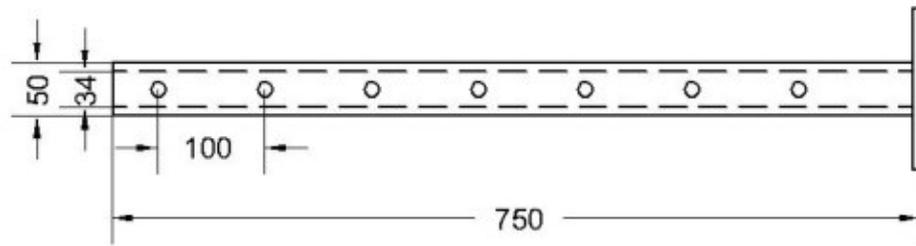


Figura 5.7.b: Despiezo Puntal

- 2) Luego se bajará otra placa que se colocará como lo muestra la figura 5.8, la que se fijará a la placa colocada anteriormente con el accesorio ilustrado en la figura 5.9.

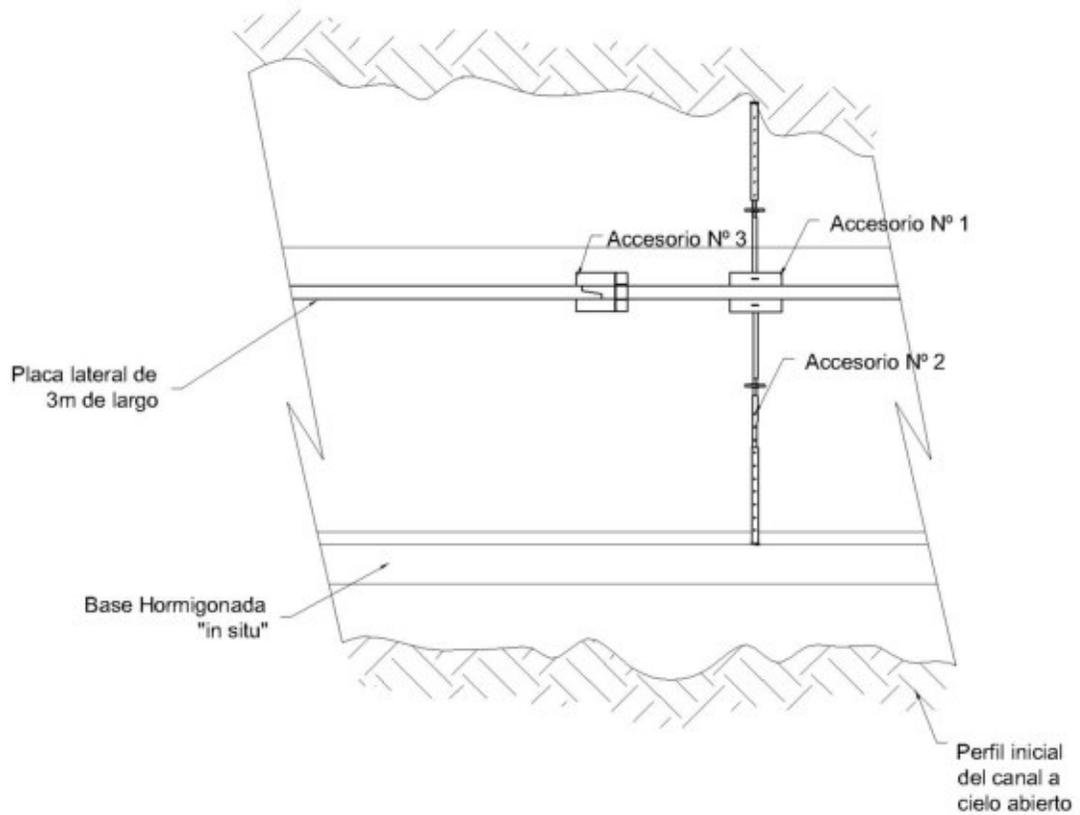


Figura 5.8

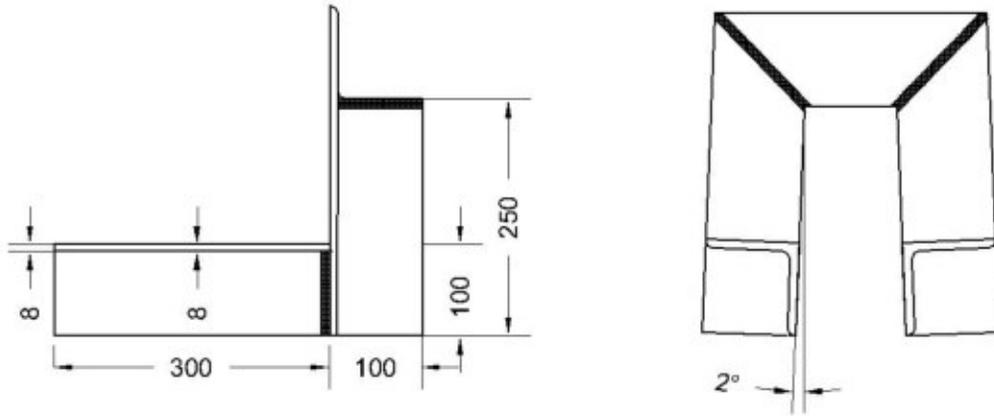


Figura 5.9: Accesorio N° 3

- 3) Se hará descender la placa que se colocará frente a esta última (Figura 5.10) y se apuntalará con el accesorio ilustrado en la figura 5.11.

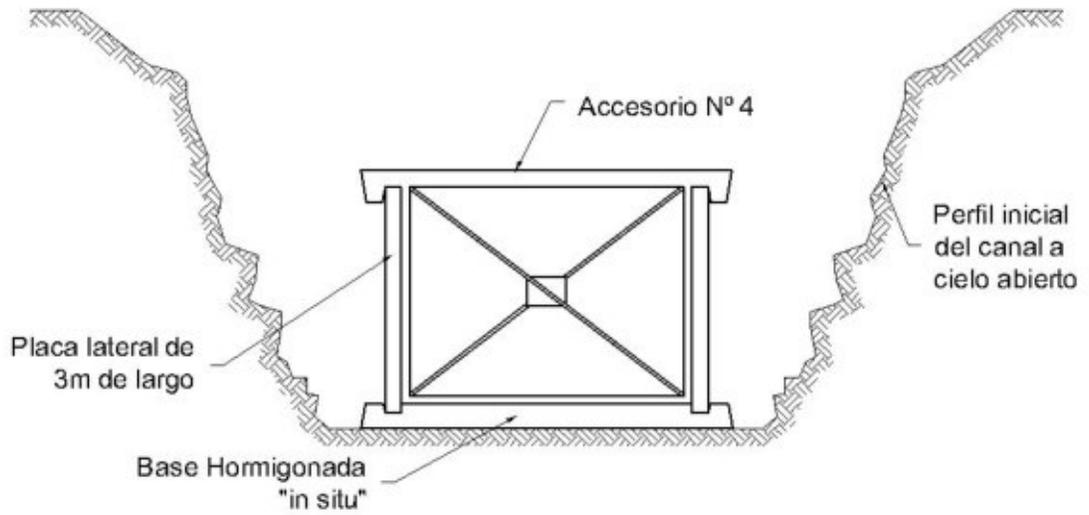


Figura 5.10

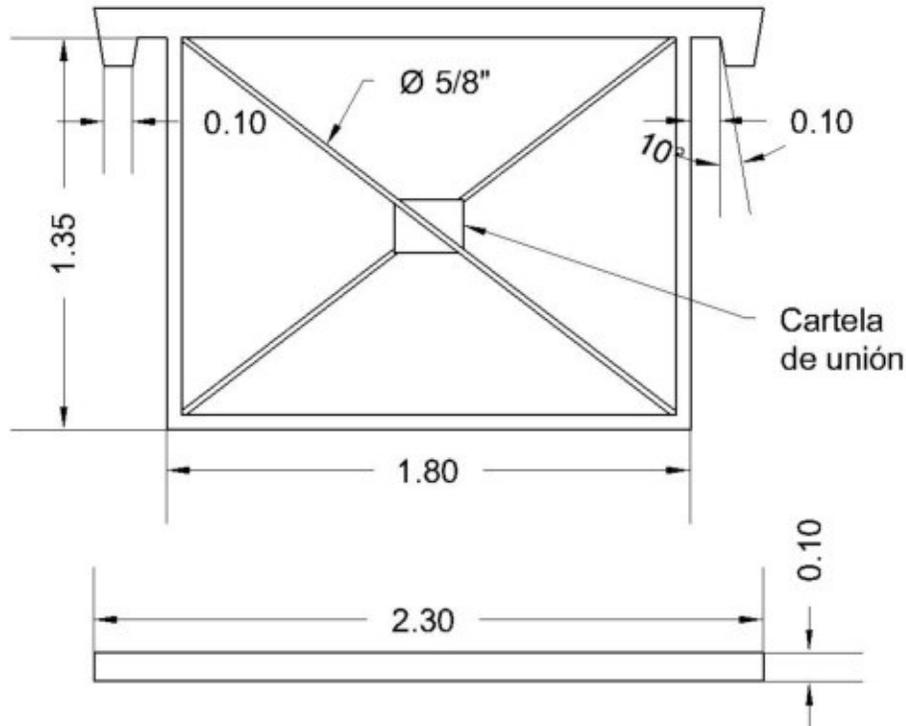


Figura 5.11: Accesorio N° 4

- 4) Entonces se bajará la placa que faltaba, debiendo antes retirar los puntales que sostenían a la primera placa instalada, ya que estos al colocar el accesorio de la figura 5.11, dejan de ser necesarios, para luego fijar el puntal, quedando de esta manera listos los primeros 6 metros de canal para sellar las juntas y comenzar con el relleno lateral. (Figura 5.12)

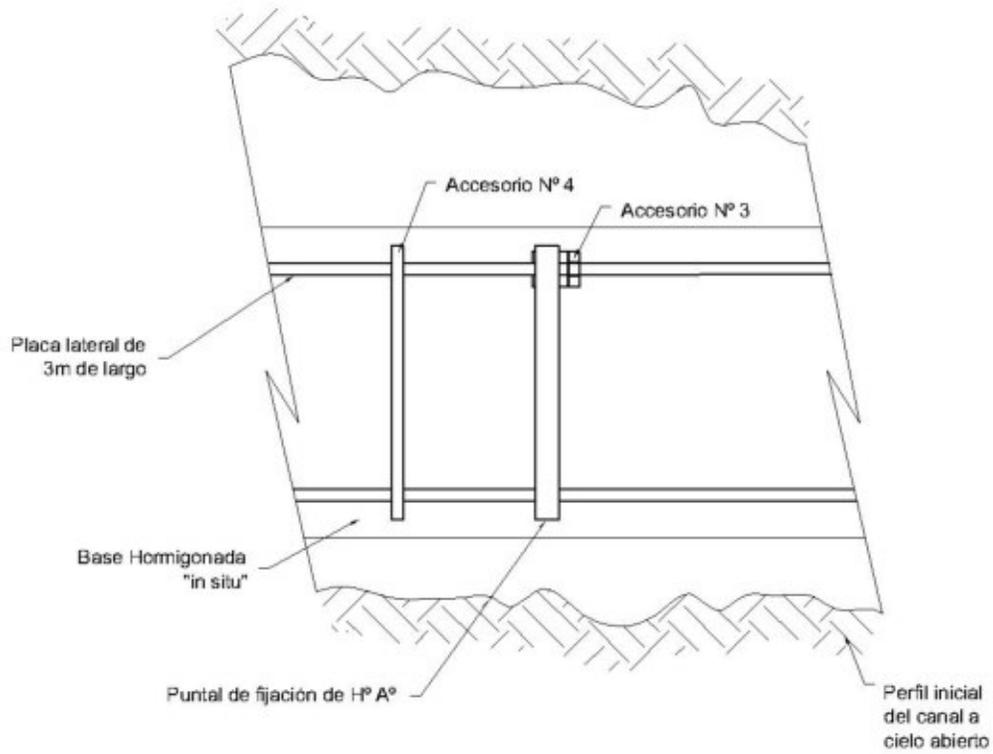


Figura 5.12

- 5) Entonces para continuar con el montaje del revestimiento del canal se bajará una nueva placa lateral, se trabará con el accesorio descrito en la figura 5.9 a la placa anterior. (Figura 5.13)

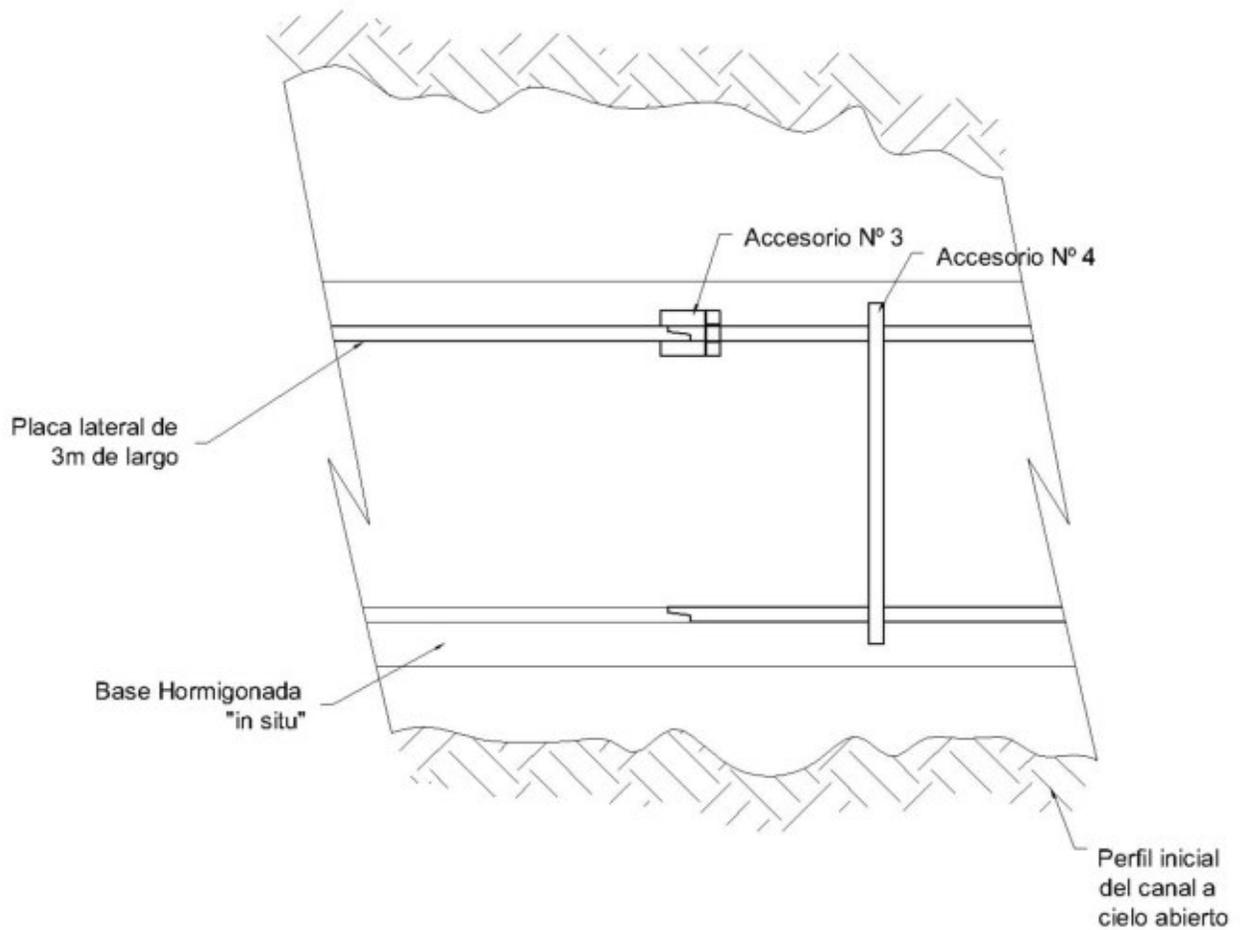


Figura 5.13

- 6) Se colocará la placa que va frente a esta última. Se fijará con el accesorio ilustrado en la figura 5.11 y luego se pondrá el puntal o tapa (lo que correspondiere) completando la operación, y volviendo a comenzar el ciclo en el paso 5.

Nota: Para la colocación de las tapas, se utilizarán "uñas" (Ver fig. 5.14), para, de esta manera, por medio de la grúa antes mencionada, poder posicionarla definitivamente.

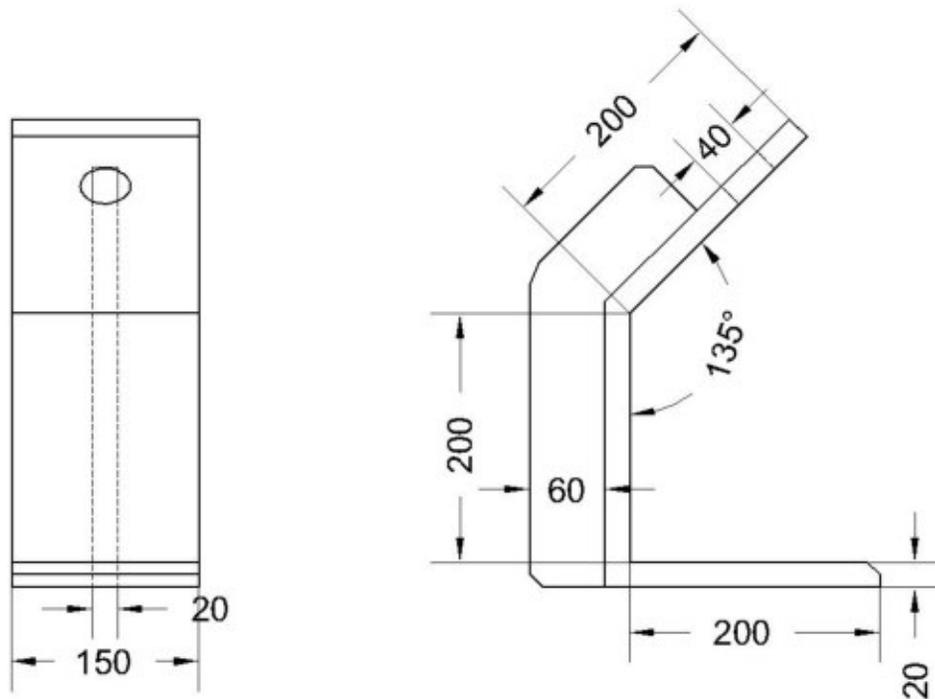


Figura 5.14

5.7. Colocación del terraplén alrededor de la estructura

La colocación del terraplén deberá realizarse empleando suelo seleccionado, a fin de proporcionar al relleno un buen grado de compacidad, que servirá de sostén a las paredes del canal. Esta compacidad será lograda por medio de una eficiente compactación, que se conoce como el proceso mecánico por el cual se buscará mejorar las características de resistencia, compresibilidad y esfuerzo-deformación de los mismos; por lo general este proceso implica una reducción más o menos rápida de los vacíos, como consecuencia de la cual en el suelo ocurren cambios de importancia, fundamentalmente ligados a pérdida de volumen de aire, pues por lo común no se expulsa agua de los huecos durante el proceso de compactación. No todo el aire sale, por lo que la condición del suelo compactado es la de un suelo parcialmente saturado.

La eficiencia de cualquier proceso de compactación depende de varios factores:

- La naturaleza del suelo.

- El método de compactación: existen tres tipos bien diferenciados, compactación por impacto, por amasado y por aplicación de carga estática.
- La energía específica: Se entiende por energía específica de compactación a la que se le entrega al suelo por unidad de volumen durante el proceso mecánico que se trate.
- El contenido de agua del suelo: es una variable fundamental ya que para un suelo dado y usando un determinado procedimiento de compactación, existe un contenido de agua de compactación óptimo que produce el máximo peso volumétrico que es posible obtener con ese procedimiento de compactación.

5.7.1. Proceso de compactación de campo

5.7.1.1. Compactación por amasado (Rodillos pata de cabra)

Estos compactadores concentran su peso sobre la relativamente pequeña superficie de todo un conjunto de puntos de forma variada, ejerciendo una presión estática muy grande. Este tipo de rodillos rinden sus mejores resultados en suelos finos.

5.7.1.2. Compactación por presión (Rodillos lisos y neumáticos)

Son ideales para arenas y gravas relativamente limpias, el efecto de compactación se reduce considerablemente a medida que se profundiza la capa que se compacta.

5.7.1.3. Compactación por impacto

A través de diferentes tipos de pisones y ciertas clases de rodillos apisonadores, cuyo empleo esta reservado a áreas pequeñas.

Entonces, podemos mencionar que el proceso de colocación del terraplén se realizará con suelo seleccionado con cal al 3%, colocado alternativamente en capas de 15 cm. que permiten un buen apisonamiento por compactadores de impacto. (Figura 5.15). El suelo de relleno se colocará en forma alternada en ambos lados del canal para conservar a las placas laterales en su

correspondiente posición durante el proceso de tapado, evitándose de esta manera el alabeo de la sección del canal.

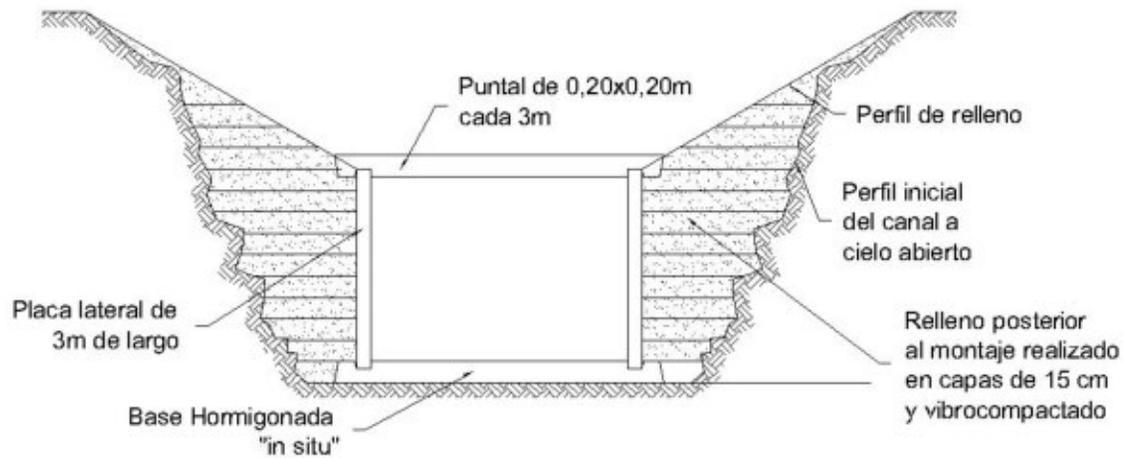


Figura 5.15: Capas de suelo-cal colocadas en el perfil del canal

5.8. Ejecución de sumideros

5.8.1. Sumideros

“Los sumideros son las estructuras encargadas de recoger la escorrentía de las calles. Se ubican a lado y lado de la calle y en la esquina aguas abajo de cada manzana.

La entrada a la red del alcantarillado debe hacerse en los pozos de inspección. Cada sumidero estará conectado directamente a través de otro sumidero con el pozo respectivo por medio de una tubería cuyo diámetro mínimo es de 8 pulgadas.

5.8.2. Clasificación de los sumideros

1. Según el tipo de rejilla:

- Reja horizontal.
- Reja vertical.
- Reja horizontal y vertical.

2. Según el diseño de la caja:

- Sumidero con sello hidráulico.
- Sumidero sin sello hidráulico.
- Sumidero con desarenador.
- Sumidero sin desarenador.

El sumidero con sello hidráulico, mostrado en la figura 5.16, es utilizado exclusivamente para alcantarillados combinados, y tiene como finalidad evitar la salida de gases al ambiente, que pueden producir malos olores y problemas sanitarios por la proliferación de insectos.

El sumidero sin sello hidráulico, indicado en la figura 5.17, es usado para los sistemas de aguas pluviales en donde no existen problemas de gases debido a la naturaleza del agua transportada.

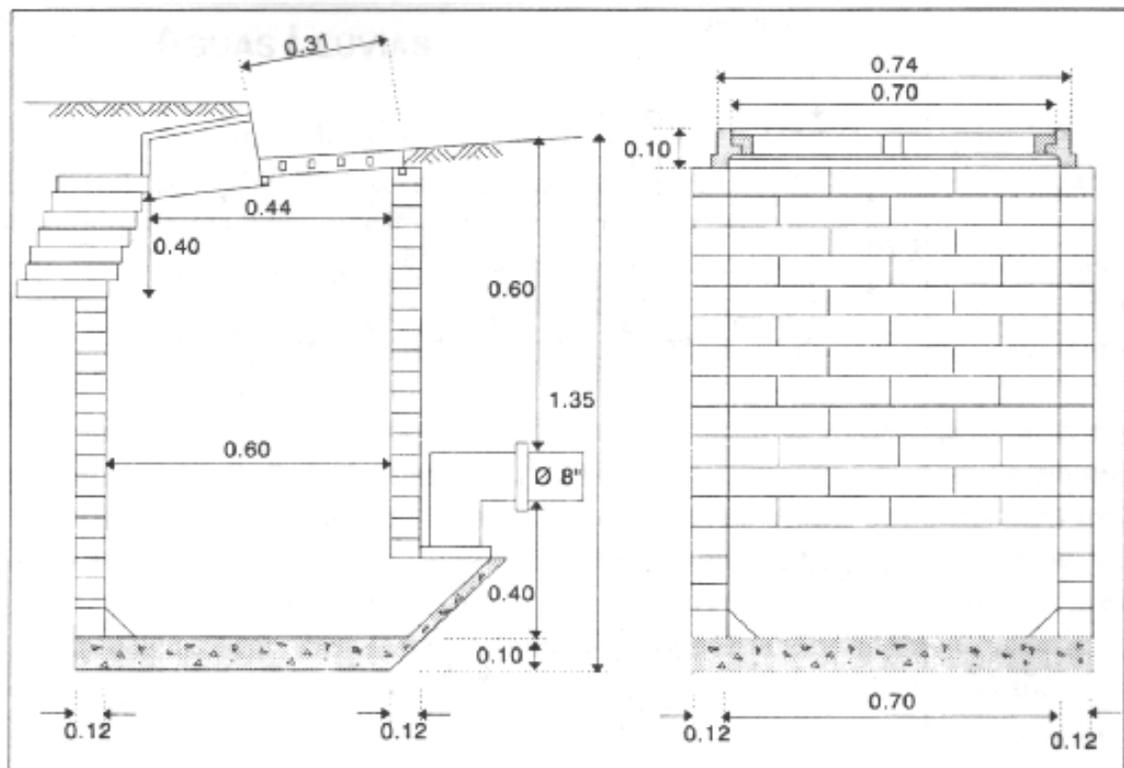


Figura 5.16: Sumidero con sello hidráulico.

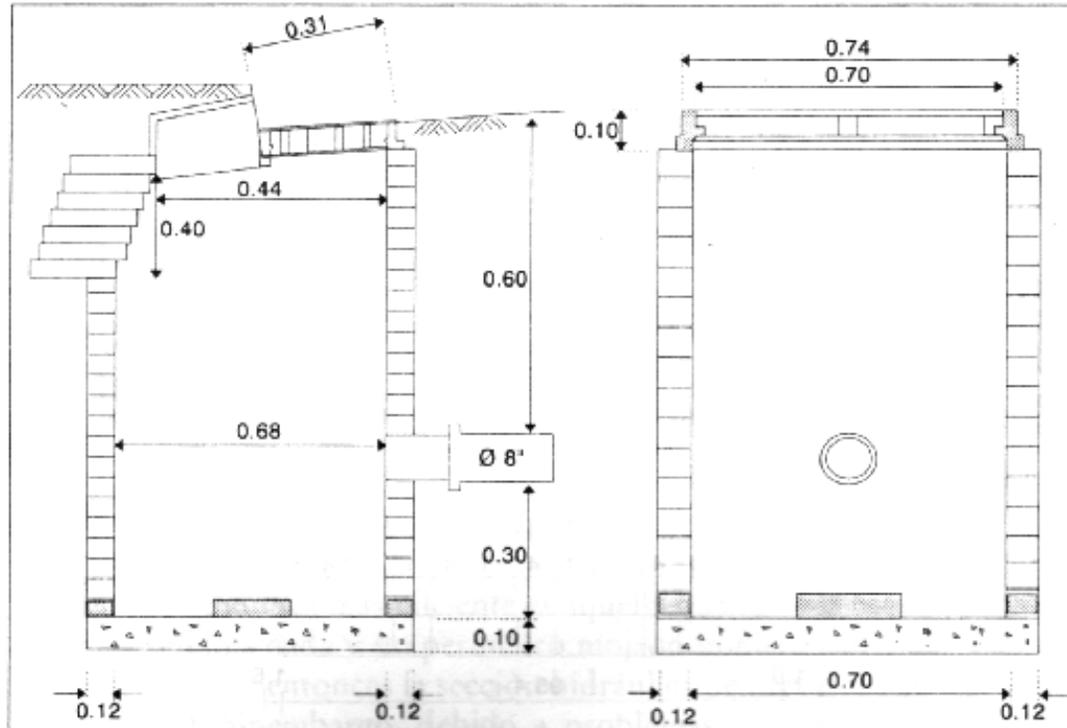


Figura 5.17: Sumidero sin sello hidráulico y con desarenador.

El sumidero con desarenador es utilizado cuando se espera arrastre de arenas y/o gravas debido a la falta de pavimentación o a zonas aledañas sin recubrimiento vegetal. Por otra parte, si la velocidad a tubo lleno en la tubería de conexión al pozo es menor de 1 m/s, se debe colocar también el desarenador.

Los sumideros con desarenador o con sello hidráulico requieren un mantenimiento intensivo con el fin de evitar la descomposición del material dentro de la caja, problema que es aún más crítico en climas cálidos. Este mantenimiento consiste en una limpieza periódica y la adición de aceite quemado.”²⁹

5.8.3. Interfaz sumidero-canal

Los sumideros que van a desaguar al canal, serán construidos de la misma manera que se han realizado hasta la fecha, o sea mediante prácticas tradicionales, empleando ladrillos y mezclas cementicias para su construcción.

²⁹ LOPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo. Diseño de Acueductos y Alcantarillados. Ed. Alfaomega.

Esto afectará al canal, ya que deberá preverse su entrada y el modo en que esta perjudicará el flujo del agua.

Estos problemas serán subsanados dejando una oquedad en la placa lateral afectada por este inconveniente. (Ver figura 5.18). Este hueco será materializado mediante una obstrucción en el encofrado, evitando de esta manera el llenado de la futura entrada. Luego, en lugar donde se colocará la placa, se cortarán las armaduras excedentes, y se construirá, "In Situ", la entrada desde el sumidero al canal con un ángulo de entrada menor o igual a 45° respecto del eje longitudinal del canal.

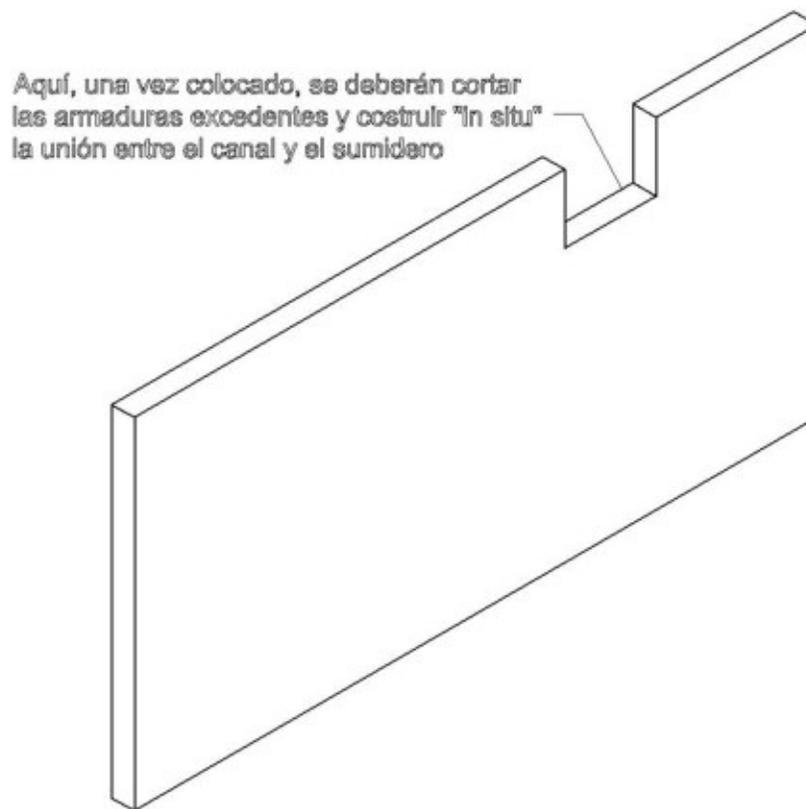


Figura 5.18: Hueco dejado para permitir la entrada del sumidero al canal.

Teniendo en cuenta lo desarrollado, se propondrá la utilización de sumideros sin sello hidráulico, debido a que los efluentes que ingresarían al canal son sólo pluviales, pero deben equiparse con un desarenador, ya que existe la posibilidad de sedimentación de partículas a lo largo del canal, con lo que solo se realizará el mantenimiento al desarenador.

En la figura 5.19 se muestra como se debería realizar la unión entre el canal prefabricado y el sumidero realizado "in situ".

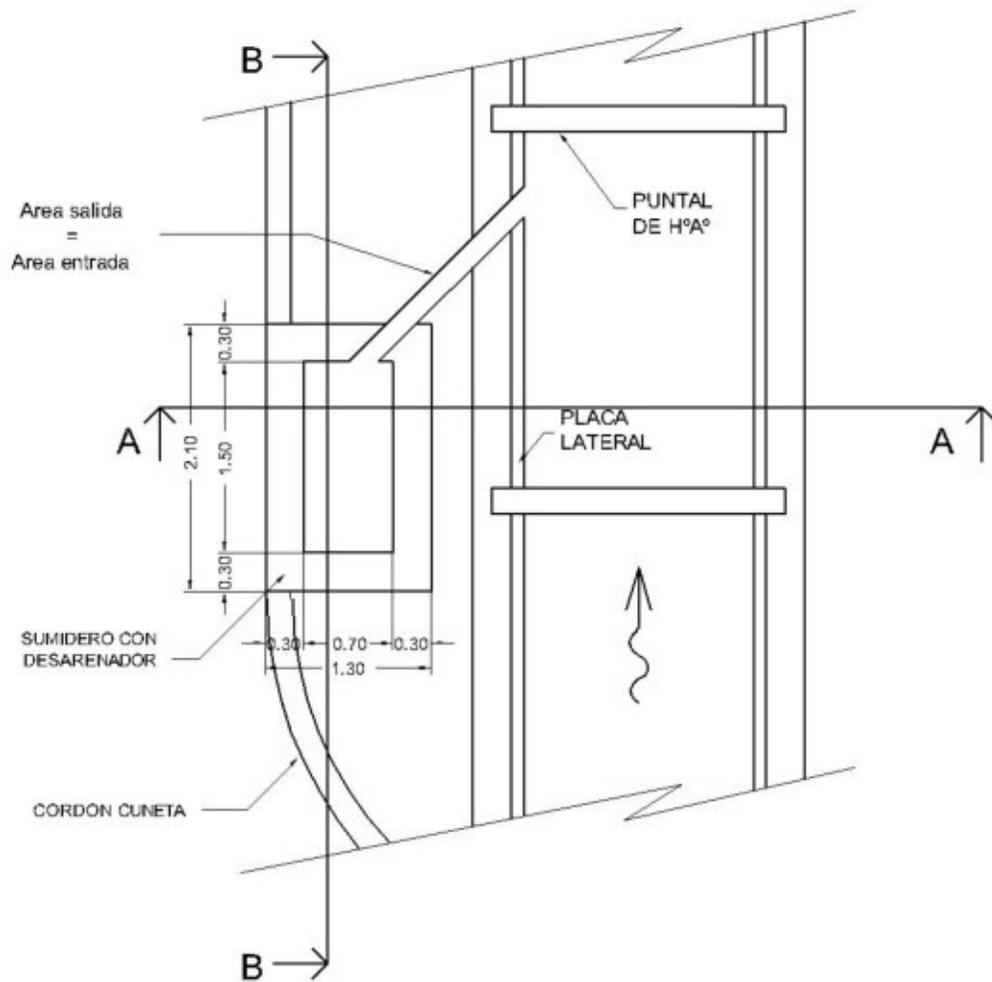


Figura 5.19.a: Vista en planta de la intersección entre el canal y el sumidero

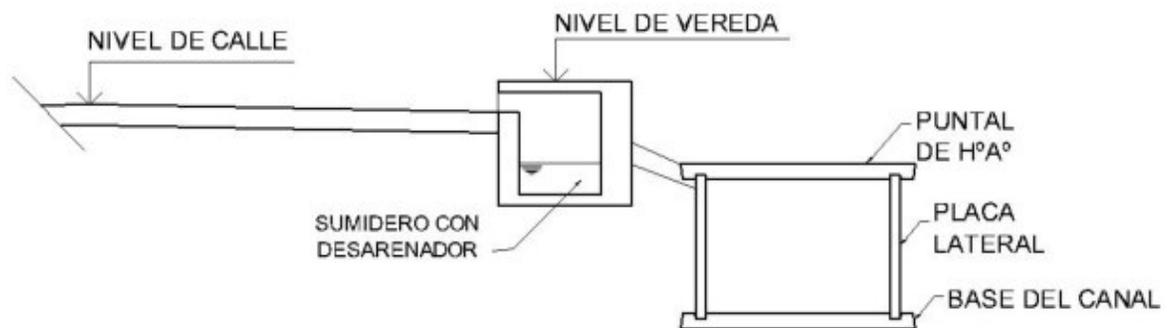


Figura 5.19.b: Corte A-A

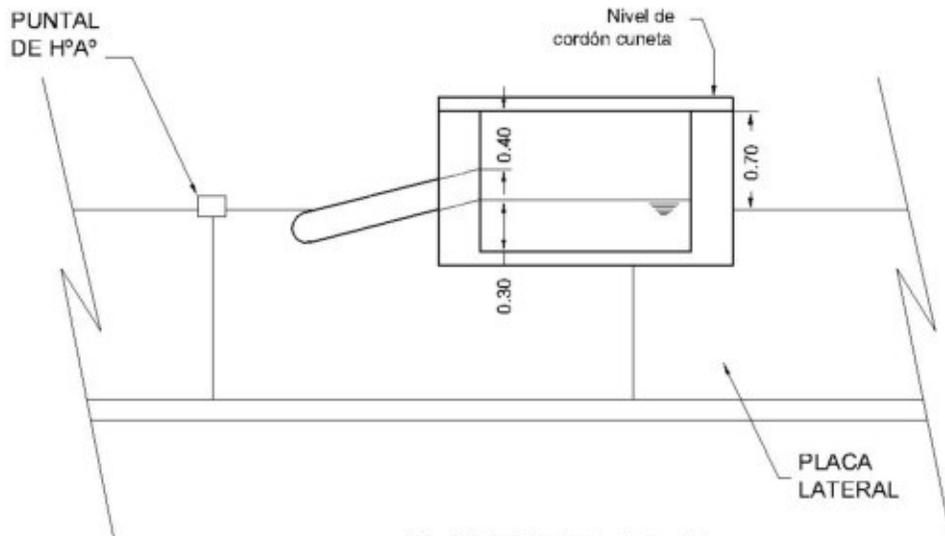
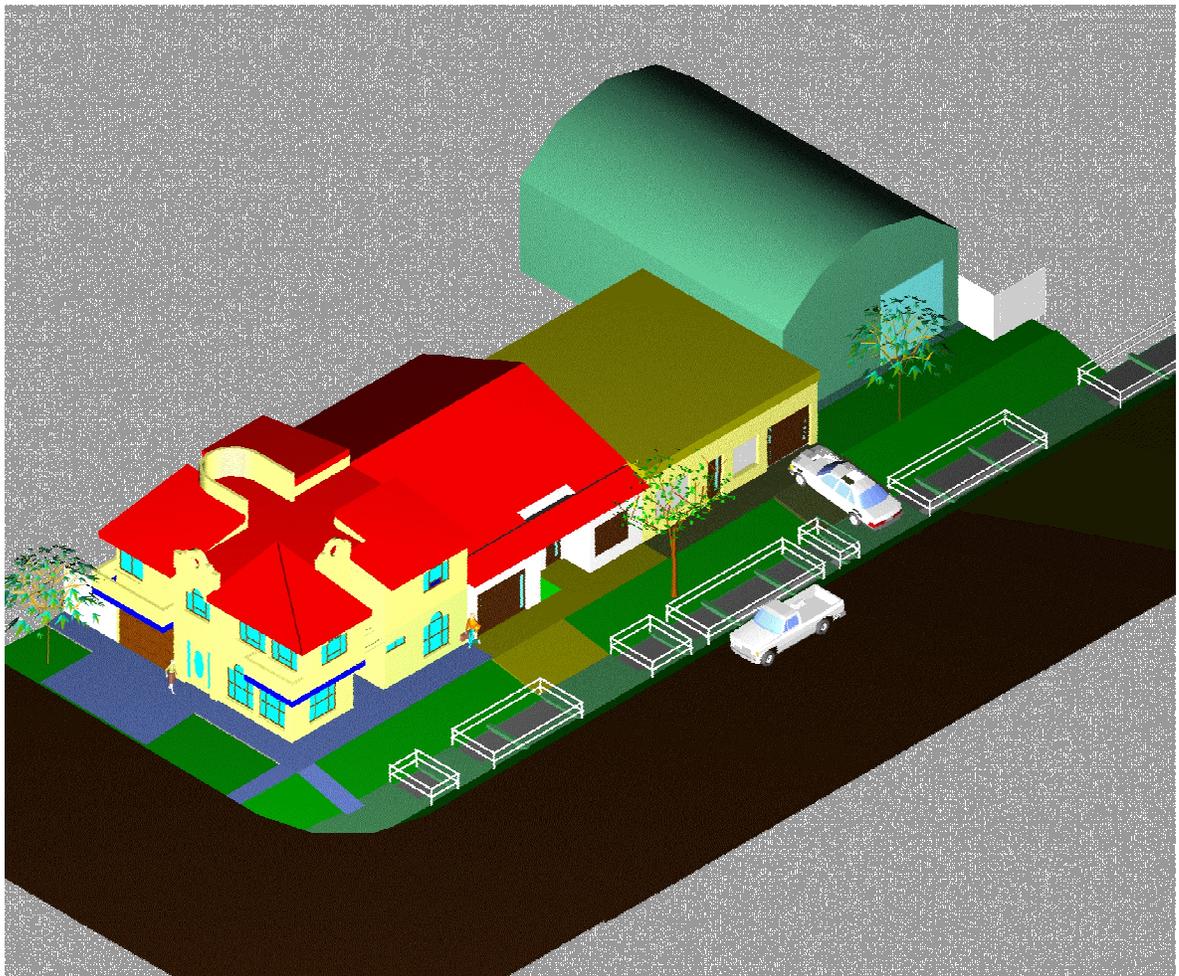


Figura 5.19.c: Corte B-B

5.9. Modelo en tres dimensiones del canal



Capítulo 6 - Cómputo y Presupuesto

6.1. Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo determinar el costo unitario de fabricación del revestimiento del canal diseñado; como así también, el costo unitario de la puesta en obra de dicho canal.

Luego se computará y presupuestará la obra del canal que fue tomada como ejemplo en el presente proyecto.

Por último se realizará la comparación de costos unitarios entre la opción propuesta y la planificada por la Municipalidad de Venado Tuerto.

6.2. Generalidades del cómputo métrico

“Por medio del cómputo métrico se miden todos los Subsistemas constructivos que integran el Sistema Constructivo de una obra de ingeniería o arquitectura, con el objeto de:

- *Establecer el coste de la misma o de cada uno de sus subsistemas;*
- *Determinar la cantidad de materiales necesarios para ejecutarla;*
- *Elegir la opción más conveniente.*

6.2.1. Técnica del cómputo

El trabajo se divide por etapas, cada una de las cuales constituye un rubro del presupuesto. Esta clasificación por ítem, debe ser hecha con el criterio de separar todas las partes que sean susceptibles de costo distinto, lo cual no sólo facilita la elaboración del presupuesto y de la lista indicativa de los trabajos por ejecutar, sino además, es una documentación de obra.

6.2.2. Técnicas del presupuesto

El presupuesto es el cálculo anticipado del costo de una obra, o de una de sus partes. Es, como su nombre lo indica, la predicción de un hecho futuro "cuya magnitud debe representar con toda la exactitud posible lo que en él pueda

determinarse", para lograr así, anticipar el costo predictivo más cercano al real de obra.

Y, según sea la finalidad de la estimación, será el método por aplicarse: la simple investigación de las posibilidades de un proyecto sólo requiere métodos expeditivos, y un presupuesto de compromiso formal necesita un detalle completo de rubros, con el análisis particularizado de cada uno de ellos.

Tipos de métodos de valoración:

- *Por analogía.*
- *Por equivalencia.*
- *Por análisis.*

En cuanto al mérito de cada uno de ellos, desde el punto de visto de la exactitud de sus resultados, puede asegurarse que ésta dependerá de la bondad de la información, más que del método mismo: el más complicado de los análisis no es necesariamente el más seguro, aunque es obvio que el método perteneciente al tercer grupo, es indispensable cuando se trata de formular una propuesta firme.

6.2.2.1. Presupuestos por análisis de costos

En aquellos casos en que el presupuesto significa el compromiso de la ejecución (por ejemplo en los concursos de precios y contrataciones) , es necesario determinar el costo con la máxima aproximación. La estimación debe hacerse descomponiendo el costo en sus partes elementales.

Este tipo de cálculo no sólo da la máxima seguridad; es la base obligada sobre la que deben apoyarse los métodos expeditivos. Pero es también mucho más que todo eso. Desarrollado por análisis de costos, un presupuesto se convierte en el documento más importante de la obra, que no solamente fija la máxima certidumbre acerca de su costo probable, sino que, debe servir de guía a la organización operativa de la misma, y al contralor de su rendimiento económico. Por este motivo el presupuesto se plantea y detalla de modo de poder derivar de él, en forma inmediata:

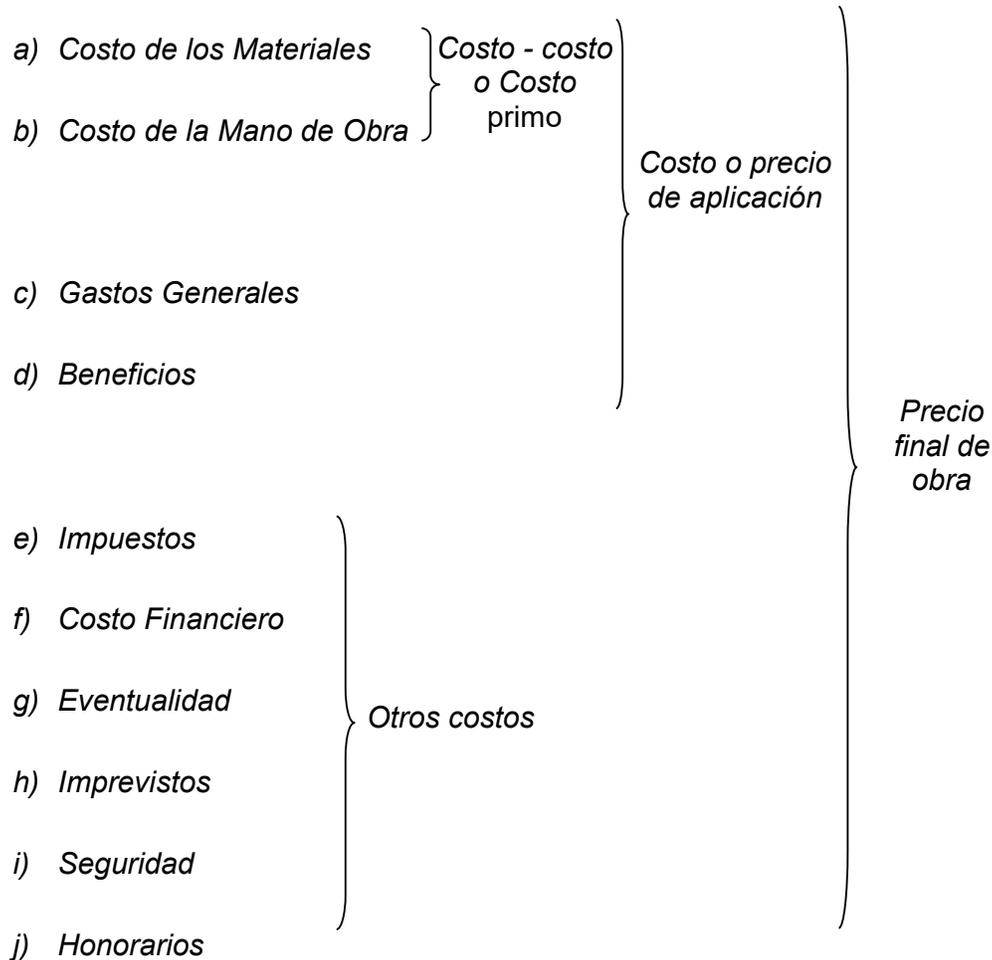
1. *La cantidad y costo total de cada uno de los materiales;*
2. *La cantidad y costo total de cada una de las especialidades de la mano de obra;*
3. *El plan de trabajo, o sea la distribución en el tiempo de las cantidades dadas en 1 y 2;*
4. *El plan de inversiones, o sea la distribución en el tiempo de los costos dados en 1 y 2;*
5. *El plan financiero o sea la programación en el tiempo de los ingresos necesarios para el cumplimiento de 3.*

6.2.2.1.1. Metodología

La obra se descompone en sus partes físicas elementales. Si está formada por una gran cantidad de unidades que se repiten, el cálculo puede hacerse por análisis de partidas globales. Si en cambio, se trata de una obra formada por agrupación de unidades complejas, como los edificios, se la descompone en partes de obra, y se aplica el análisis de precios unitarios a cada una de ellas.

Esa descomposición ha sido la tarea del computo métrico de donde se toma el detalle de aquellas partes físicas, con las cantidades de obra a valorar (lo que se llama inventario); el análisis del costo tomará la unidad representativa de cada uno de los rubros del inventario, y descomponiéndola a su vez en sus elementos constitutivos, establecerá el costo.

6.2.2.1.2. Esquema del Presupuesto por Análisis de precios



La suma de los dos (a+b) primeros recibe el nombre de costo. Que se convierte en precio de aplicación si se le suma el beneficio y los gastos generales.

La correcta formación de un presupuesto, en cuanto a su resultado numérico se refiere, depende del conocimiento adecuado de cada uno de los cuatros términos que forman el costo o precio de aplicación. Ellos se relacionan con una serie de factores, de los cuales sólo algunos pueden llegar a ser adecuadamente conocidos, en tanto que otros están en el terreno de las estimaciones.

Para llegar a un verdadero precio final de obra, no se debe dejar de considerar todas las implicancias de los apartados e); f);g);h);i);j);k).

a) Costo de los Materiales: la cantidad de materiales que consume una estructura, multiplicada por el costo unitario de los mismos, nos da el primer elemento del precio.

Todo presupuesto comienza con la preparación de una "lista de materiales" con su precio de compra y el de su acarreo ("flete"), si corresponde, hasta la obra, cuando aquél no lo incluya. El costo de un material sólo está formado por estos elementos: los desperdicios (incluidos en el costo) deben ser considerados. Lógicamente, como un incremento de la cantidad consumida, no del precio.

b) Costo de la Mano de Obra: *Afectan al costo de la mano de obra, el precio que se paga por la misma y el tiempo que se tarda en la ejecución de una estructura determinada, o sea, el rendimiento.*

c) Gastos Generales: *son todos los gastos que no sean específicamente materiales o mano de obra.*

d) Beneficio: *es la diferencia entre los ingresos totales y la totalidad de los gastos, su obtención es el objetivo fundamental de toda organización empresaria. Se ha dicho, intentando una definición, que supone «la recompensa a la destreza, habilidad, experiencia y reconocimiento; el incentivo de esfuerzo y empeño, la protección contra los riesgos que se corren; el seguro contra las pérdidas imprevistas, y la seguridad de éxito y continuidad del negocio».*

6.2.2.1.3. Análisis del costo del equipo

El uso del equipo necesario para la erección de una obra tiene un costo: si es propio, ha sido menester invertir dinero para comprarlo, y si ese monto no se traslada al precio de venta, el empresario perderá el capital representado por sus máquinas; si no es propio, será preciso alquilarlo, en cuyo caso el costo se evidencia con mayor claridad. A veces, tiene muy poca significación y puede ser absorbido por el margen de imprevistos, estimado como una partida de los gastos generales, tomado como una carga sobre la utilidad o simplemente no considerado. Pero en otros casos (como ocurre en las obras de ingeniería) es de importancia decisiva en el costo total y debe ser estudiado con cuidado, y aun cuando se mantenga dentro de límites porcentuales sin relevancia frente al presupuesto total de la obra, su valor absoluto hace que no pueda ser omitido.

Si el costo del equipo ha sido cargado como un gasto general, será recuperado a lo largo de toda la construcción y saldado con la última certificación. Si, en cambio, se lo ha incorporado al costo del ítem correspondiente, será

recuperado cuando este ítem se cobre y si éste fuese uno de los primeros rubros de la obra será recuperado prácticamente de inmediato, con todas las ventajas financieras que ello supone.”³⁰

6.3. Análisis del costo unitario de los materiales

Los costos de los materiales en origen surgen de un relevamiento de los precios de lista de los proveedores mayoristas de los diferentes productos. Dichos costos se ven afectado por el transporte a pie de obra.

Se considera, para determinar los costos unitarios de los materiales, un cierto porcentaje de desperdicio propio de cada producto.

En síntesis, el costo de los materiales está compuesto por la suma de los siguientes ítems:

- Costo en origen
- Costo de transporte a pie de obra
- Porcentaje de desperdicio

A continuación de detallan los diferentes costos unitarios de los productos utilizados en obra, **sin incluir el IVA.**

PLANILLA DE COSTOS UNITARIOS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR EN LA EJECUCIÓN								
Mes base de cálculo: mayo-05								
MATERIAL			COSTO EN ORIGEN	TRANSPORTE	SUBTOTAL	PERDIDAS		COSTOS UNITARIOS \$/UNIDAD
Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD				%	\$	
1	Cemento	Kg	0,28	0,03	0,31	3,0	0,009	0,32
2	Arena	m ³	17,60	23,32	40,92	5,0	2,046	42,97
3	Piedra partida 6/19	Ton	19,50	44,78	64,28	5,0	3,214	67,49
4	Alambre para atar	Kg	3,49	0,00	3,49	0,0	0,000	3,49
5	Acero en barras	Kg	2,31	0,03	2,34	3,0	0,070	2,41
6	Clavos punta París 2"	Kg	3,49	0,00	3,49	0,0	0,000	3,49
7	Madera para encofrado	m ²	15,48	0,00	15,48	0,0	0,000	15,48
8	Granza	m ³	36,00	0,00	36,00	5,0	1,800	37,80
9	Cal	Kg	0,20	0,01	0,21	3,0	0,006	0,22
10	Suelo seleccionado	m ³	3,00	0,01	3,01	3,0	0,090	3,10
11	Cemento de albañilería	kg	0,22	0,01	0,23	3,0	0,007	0,24
12	Mosaicos	m ²	15,00	0,01	15,01	1,0	0,150	15,16

³⁰ Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandias. 2003

6.4. Análisis del costo unitario de la Mano de Obra

Para este proyecto se consideraron cuatro categorías de empleados:

- Supervisor o Ingeniero de obra
- Oficial
- ½ Oficial
- Ayudante

Los siguientes costos fueron calculados por hora de trabajo, teniendo en cuenta las siguientes suposiciones:

- Antigüedad considerada:
 1. Supervisor: 29 años de servicio
 2. Oficial: 25 años de servicio
 3. ½ Oficial: 15 años de servicio
 4. Ayudante: 2 años de servicio
- Presentismo: 16% sobre el sueldo básico
- Aportes Jubilatorios: 20% sobre el sueldo básico
- Seguro: 1% sobre el sueldo básico
- Obra social: 5% sobre el sueldo básico
- Aportes al sindicato: 2% sobre el sueldo básico
- Haberes sin retención: Se consideró una familia tipo (el matrimonio con sus dos hijos)

El adicional presente en la planilla siguiente no forma parte de los porcentajes que se detallaron anteriormente, tiene únicamente el carácter de premio por la hora de trabajo.

Por lo tanto se tiene:

PLANILLA DE COSTOS UNITARIOS DE MANO DE OBRA					
Mes base de cálculo:		mayo-05			
ITEMS	DESCRIPCIÓN	MANO DE OBRA			
		SUPERVISOR	OFICIAL	½ OFICIAL	AYUDANTE
1-	HABERES SUJETOS A RETENCIONES				
1-1	Sueldo Básico	\$6,33	\$4,42	\$3,54	\$2,83
1-2	Antigüedad	\$1,83	\$0,88	\$0,53	\$0,06
1-3	Presentismo	\$1,01	\$0,71	\$0,57	\$0,45
1-4	Adicionales	\$1,89	\$1,89	\$1,89	\$1,89
2-	DEDUCCIONES				
2-1	Jubilación	\$1,27	\$0,88	\$0,71	\$0,57
2-2	Seguro Mutua	\$0,06	\$0,04	\$0,04	\$0,03
2-3	Sindicato	\$0,13	\$0,09	\$0,07	\$0,06
2-4	Obra social	\$0,32	\$0,22	\$0,18	\$0,14
3-	HABERES SIN RETENCIÓN				
3-1	Esposa	\$0,11	\$0,11	\$0,11	\$0,11
3-2	Hijos	\$0,23	\$0,23	\$0,23	\$0,23
TOTAL		\$13,18	\$9,49	\$7,86	\$6,37

6.5. Análisis del costo unitario de Equipos

6.5.1. Generalidades

"El costo unitario de equipo se forma por la suma de varios conceptos:

- 1) *la amortización del capital invertido*
- 2) *los intereses del capital no amortizado*
- 3) *los gastos de seguro, patente anual, almacenamiento y otros que pudieran equiparse.*

La suma de estos tres conceptos es lo que se llama gastos fijos; no porque lo sean (en rigor son variables), sino porque se producen siempre, funcione la máquina o no.

- 4) *los combustibles y lubricantes*
- 5) *los gastos de mantenimiento y repuestos*

6) el personal necesario" ³¹

En lo siguiente se desarrollará cada uno de los diferentes costos unitarios, tomándose como base de cálculo y ejemplo el equipo "Retroexcavadora".

6.5.2. Amortización del capital invertido

"Se llama amortización o depreciación a la inevitable pérdida de valor que se incrementa a pesar de los prudentes gastos de mantenimiento y que sólo puede recuperarse mediante el reemplazo de las unidades depreciadas por nuevas al final de sus vidas de servicios.

Método de la línea recta:

Se supone que la amortización anual es directamente proporcional a la edad." ³²

Por tanto:

V.U. = Vida útil estimada = 18000hs

C.E. = Costo del equipo a nuevo = \$300000

$$\text{Costo}_{1.1} = \frac{\$300000}{18000\text{hs}} = 16.67 \frac{\$}{\text{hs}}$$

6.5.3. Intereses sobre capital no amortizado

"El costo de cada unidad producida lleva una parte proporcional del valor del bien, de tal manera que si una máquina es capaz de entregar en su vida diez millones de unidades, cada una tendrá incorporada a su costo una diezmillonésima parte de aquel valor.

El cálculo de esos intereses hace necesario, entonces, conocer el saldo no amortizado de cada unidad del equipo." ³³

Ejemplo:

³¹ Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandías. Ed. Alsina. Buenos Aires, 1987. Pág. 414

³² Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandías. Ed. Alsina. Buenos Aires, 1987. Págs. 414 y 415

³³ Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandías. Ed. Alsina. Buenos Aires, 1987. Pág. 418

T.s. = Tasa de seguridad = 3.50% anual (supuesta a la de un bono externo, mayo 2005)

T.r. = Tasa de riesgo adoptado = 4.00% (dependiendo del grado de sofisticación del equipo)

H.A. = Horas trabajadas en el año = 1600hs

Coficiente de interés sobre capital no amortizado:

$$\alpha = \frac{n+1}{2 * n}$$

Por lo tanto se tiene:

$$\alpha = \frac{n+1}{2 * n} = \frac{\frac{18000hs}{1600hs} + 1}{2 * \frac{18000hs}{1600hs}} = 0.54$$

Luego:

$$\text{Costo}_{1.2} = \frac{V.E. * \alpha * (T.s. + T.r.)}{H.A.} = \frac{\$300000 * 0.54 * (3.50\% + 4.00\%)}{16000hs} = 7.66 \frac{\$}{hs}$$

6.5.4. Seguro, Patentes, Almacenamiento

Se considera el seguro anual igual al 1% del valor del equipo y los gastos de patentamiento y almacenamiento nulos.

Por lo tanto se tiene:

S.A. = Seguro anual = 1% del valor del equipo

$$\text{Costo}_{1.3} = \frac{V.E. * S.A.}{H.A.} = \frac{\$300000 * 1.00\%}{16000hs} = 1.88 \frac{\$}{hs}$$

6.5.5. Combustibles y Lubricantes

"El consumo de combustible depende del tipo de motor, su potencia nominal, su potencia efectiva en el servicio (variable con la carga), las condiciones de servicio (ambiente polvoriento, estado del tiempo, altura sobre el nivel del mar,

pendientes a vencer, etc.) y el estado de conservación del motor. El consumo logrado en las condiciones del banco de prueba, es menor que el alcanzado en condiciones de trabajo.

*Si no se tiene información precisa en cuanto al costo de los lubricantes, tomar: para equipos diesel un 50% del costos unitarios total del combustible y para motores nafteros el 25%."*³⁴

Por lo tanto se tiene:

P = Potencia del motor de la Retroexcavadora = 60H.P.

C.C. = Costo de un litro de combustible (gas oil) = $1.39 \frac{\$}{\text{Its}}$

*"Consumo de combustible por cada H.P. de potencia y hora de trabajo"*³⁵

	<i>Servicio liviano</i>	<i>Servicio mediano</i>	<i>Servicio pesado</i>
<i>Motor diesel</i>	<i>0.10 a 0.11</i>	<i>0.15</i>	<i>0.26</i>
<i>Motor de nafta</i>	<i>0.23 a 0.26</i>	<i>0.30</i>	<i>0.38</i>

Al considerarse un servicio mediano, se obtiene:

$$\text{Costo}_{1.4a} = P * T.\text{servicio} * C.C. = 60\text{H.P} * 0.15 \frac{\text{Its}}{\text{H.P.}} * 1.39 \frac{\$}{\text{Its}} = 12.51 \frac{\$}{\text{hs}}$$

$$\text{Costo}_{1.4b} = 50\% \text{Costo}_{1.4a} = 0.5 * 12.51 \frac{\$}{\text{hs}} = 6.26 \frac{\$}{\text{hs}}$$

$$\text{Costo}_{1.4} = \text{Costo}_{1.4a} + \text{Costo}_{1.4b} = 12.51 \frac{\$}{\text{hs}} + 6.26 \frac{\$}{\text{hs}} = 18.77 \frac{\$}{\text{hs}}$$

6.5.6. Mantenimiento y Repuestos

"Se acostumbra a dividir este ítem en dos:

- a) el relativo a las piezas estables de la máquina, sin las cuales su condición mecánica quedaría afectada y,*

³⁴ Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandias. Ed. Alsina. Buenos Aires, 1987. Págs. 421 a 422.

³⁵ Tabla de Nichols

b) *el relativo a elementos como neumáticos y cables, que son de rápido desgaste y fácil recambio*

Según sea el grado de exigencia del servicio, será el costo del mantenimiento y repuestos; de cualquier manera es siempre elevado, más en una máquina vieja que en una nueva. La Power Crane and Showel Association recomienda, por ejemplo, los siguientes porcentajes, aplicados uniformemente a lo largo de la vida de cada equipo:

<i>Palas Mecánica y Retroexcavadoras</i>	<i>100%</i>
<i>Dragalinas (baldes de arrastre y cucharones de almeja)</i>	<i>80%</i>
<i>Grúas</i>	<i>60%</i>

Los porcentajes se entienden sobre el costo de amortización."³⁶

Ejemplo:

$$\text{Costo}_{1.5} = 100\% \text{Costo}_{1.1} = 16.67 \frac{\$}{\text{hs}}$$

6.5.7. Personal necesario

*"Se trata del requerido para el manejo del equipo, exclusivamente. Si una excavadora requiere personal en tierra para el refino, se lo calculará por separado: al costo de operación va solamente el o los maquinistas con sus ayudantes directos. Del mismo modo, los peones que arriman los agregados y el cemento a la hormigonera, son personal ajeno al equipo; en cambio, el personal que maneja el scraper para cargar una planta dosificadora, o el que maneja una bomba de hormigón, son gastos de funcionamiento del equipo."*³⁷

Para el ejemplo se tiene que el costo por hora del ítem, del equipo analizado surge de la suma de la hora de un oficial, encargado del manejo de la maquinaria, más la hora de un ayudante, encargado de las tareas directas en tierra. Dichos costos-horas surgen de la planilla correspondiente al análisis de la mano de obra.

³⁶ Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandias. Ed. Alsina. Buenos Aires, 1987. Págs. 422 a 423.

³⁷ Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandias. Ed. Alsina. Buenos Aires, 1987. Pág. 423.

Por lo tanto:

$$\text{Costo1.6} = \text{C.Oficial} + \text{C.Ayudante} = 9.49 \frac{\$}{\text{hs}} + 6.37 \frac{\$}{\text{hs}} = 15.86 \frac{\$}{\text{hs}}$$

6.5.8. Costos Unitarios Total del equipo

El costo unitario total de equipo no es otra cosa que la suma de los costos unitarios parciales correspondiente a cada ítem desarrollado anteriormente. Por lo tanto para el equipo analizado se tiene que el costo por hora de funcionamiento de una Retroexcavadora es:

$$\text{CostoTotal} = \text{Costo1.1} + \text{Costo1.2} + \text{Costo1.3} + \text{Costo1.4} + \text{Costo1.5} + \text{Costo1.6}$$

$$\text{CostoTotal} = 16.67 \frac{\$}{\text{hs}} + 7.66 \frac{\$}{\text{hs}} + 1.88 \frac{\$}{\text{hs}} + 18.77 \frac{\$}{\text{hs}} + 16.67 \frac{\$}{\text{hs}} + 15.86 \frac{\$}{\text{hs}} = 77.49 \frac{\$}{\text{hs}}$$

$$\text{CostoTotalRetroexcavadora} = 77.49 \frac{\$}{\text{hs}}$$

Si bien se realizó el análisis de los diferentes equipos involucrados en la ejecución de la obra tomada como base, se decidió ubicarlos en el apartado anexo (ver anexo V) ya que se consideró que con sólo tomar el ejemplo de la retroexcavadora bastaba para mostrar la metodología de cálculo.

6.5.9. Tabla resumen

ITEMS	COSTO DE OPERACIÓN	EQUIPOS				
		1	2	3	4	5
1	COSTO FIJOS					
1,1	DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	\$16,67	\$21,43	\$8,57	\$0,10	\$7,50
1,2	INTERES S/ CAPITAL NO AMORTIZADO	\$7,66	\$7,83	\$3,13	\$0,08	\$5,91
1,3	SEGURO - PATENTE - ALMACETO.	\$1,88	\$1,88	\$0,75	\$0,02	\$1,50
2	GASTOS DE FUNCIONAMIENTO					
2,1	COMBUSTIBLE	\$12,51	\$31,28	\$25,02	\$2,09	\$8,34
2,2	LUBRICANTE	\$6,26	\$15,64	\$12,51	\$1,04	\$4,17
2,3	MANTENIMIENTO Y REPUESTOS	\$16,67	\$21,43	\$8,57	\$0,10	\$7,50
2,4	MANO DE OBRA	\$15,86	\$9,49	\$9,49	\$9,49	\$9,49
TOTAL=		\$77,49	\$108,97	\$68,05	\$12,92	\$44,41

Nota:

1- Los costos que anteceden son por hora

6.6. Cálculo del coeficiente de resumen

DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE RESUMEN			
CÓDIGO	DESIGNACIÓN	Consideramos	Coef.
A	Costos Primario del Proyecto		1,00
B	Gastos Generales	15%A	0,15
C	Beneficios	10%A	0,10
D	Costo Directo	A+B+C	1,25
E	I.V.A.	21%D	0,26
F	Total de Obra = Coeficiente de Resumen	D+E	1,51

6.7. Análisis del costo unitario del Revestimiento Diseñado

Tomando como referencia lo desarrollado se está en condiciones de evaluar el costo de fabricación de un metro de revestimiento de canal.

La planilla que se mostrará a continuación relaciona el cómputo métrico de elaboración del elemento prefabricado, con cada uno de los rubros que fueron desarrollados. Además muestra el porcentaje de incidencia parcial de cada rubro, como así también, el porcentaje de incidencia de cada uno de ellos en el total.

FECHA: may-05

ÍTEM: FABRICACIÓN DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS Y PUESTO A PIE DE OBRA

UNIDAD: m

1.- MATERIALES

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Incidencia Parcial %	Incidencia Total %
Cemento	kg	348,90	0,32	111,40	30,85%	
Arena	m ³	0,45	42,97	19,33	5,35%	
Piedra Partida 6/19	Ton	1,02	67,49	68,84	19,06%	
Acero	kg	66,03	2,41	159,15	44,06%	
Alambre de atar	kg	0,70	3,49	2,44	0,68%	
COSTO TOTAL DE MATERIALES			\$/m	361,17		70,90%

2.- EQUIPOS

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Incidencia Parcial %	Incidencia Total %
Planta elaboradora de H°	hs	0,1	44,41	4,44	21,61%	
Cargador frontal	hs	0,1	108,97	10,90	53,03%	
10% de la Mano de Obra				5,21	25,36%	
COSTO TOTAL DE EQUIPOS			\$/m	20,55		4,03%

3.- MANO DE OBRA

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Incidencia Parcial %	Incidencia Total %
Supervisor	hs	0,2	13,18	2,64	2,06%	
Oficial	hs	5,23	9,49	49,64	38,87%	
Ayudante	hs	11,84	6,37	75,44	59,07%	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA			\$/m	127,71		25,07%

COSTO UNITARIO DEL ÍTEM (1) + (2) + (3) **\$/m** **509,43** **100,00%**

PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM C.U. * CR **\$/m** **770,51**

6.8. Análisis del costo unitario de la puesta en obra del elemento prefabricado

El costo unitario de la puesta en obra se refiere a la colocación de un metro de canal.

En la planilla siguiente se hará un análisis pormenorizado de los tres rubros que intervienen en la puesta en obra del revestimiento. En ella se muestra, como en la planilla anterior, las incidencias de cada rubro en el total y de cada ítem del rubro.

FECHA: may-05

ÍTEM: PROVISIÓN DE LOS ELEMENTOS - EXCAVACIÓN - COLOCACIÓN - TAPADA

UNIDAD: m

1.- MATERIALES

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Incidencia Parcial %	Incidencia Total %
Conducto de 1.3x1.8m	u	1	509,43	509,43	94,03%	
Cal	kg	117,30	0,22	25,37	4,68%	
Suelo seleccionado	m ³	2,24	3,10	6,94	1,28%	
COSTO TOTAL DE MATERIALES			\$/m	541,75		73,66%

2.- EQUIPOS

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Incidencia Parcial %	Incidencia Total %
Retroexcavadora	hs	0,258	77,4917	20,01	14,89%	
Cargador frontal	hs	0,961	108,97	104,68	77,89%	
Vibrocompactador	hs	0,420	12,92	5,43	4,04%	
Camión volcador	hs	0,063	68,05	4,27	3,18%	
COSTO TOTAL DE EQUIPOS			\$/m	134,39		18,27%

3.- MANO DE OBRA

	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Incidencia Parcial %	Incidencia Total %
Supervisor	hs	0,65	13,18	8,57	14,44%	
Oficial	hs	0,00	9,49	0,00	0,00%	
½Oficial	hs	1,51	7,86	11,87	20,01%	
Ayudante	hs	6,10	6,37	38,87	65,54%	
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA			\$/m	59,30		8,06%
COSTO UNITARIO DEL ÍTEM (1) + (2) + (3)			\$/m	735,43		100,00%
PRECIO UNITARIO DEL ÍTEM C.U. * CR				\$/m		1112,34

6.9. Análisis de precio para la obra tomada como ejemplo

A continuación se presentará una serie de planillas en las que se presupuestará cada ítem de obra. En la última planilla, se computará cada ítem, obteniendo así el costo de obra; el cual se verá afectado por el coeficiente de resumen obteniendo el precio final de obra. Cabe aclarar que se considerará el revestimiento del canal tapado, a fin de ser comparable con la solución proyectada por el municipio.

1 NIVELACIÓN**ITEM:**

Mes base de calculo: mayo-05

Unidad de medida: m

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$0,00	0,00%
2	Mano de Obra					
	Supervisor	hs	0,02	\$13,18	\$0,26	67,41%
	Ayudante	hs	0,02	\$6,37	\$0,13	32,59%
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$0,39	100,00%
3	Equipos/herramientas					
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$0,00	0,00%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m) =					\$0,39	100,00%

Notas:

Se considera:

*Replanteo de niveles actuales

*Colocación de puntos fijos cada 25m

2 EXCAVACION Y PREPARACIÓN DE BASE
2,1 EXCAVACION MECANICA

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05
 Unidad de medida: m³

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$0,00	0,00%
2	Mano de Obra					
	Supervisor	hs	0,09	\$13,18	\$1,19	13,78%
	Ayudante	hs	0,07	\$6,37	\$0,45	5,18%
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$1,63	18,96%
3	Equipos/herramientas					
	Retroexcavadora	hs	0,09	\$77,49	\$6,97	81,04%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$6,97	81,04%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m³) =					\$8,61	100,00%

Notas:

Se considera:

Se considera:

Excavación: mecánica 70%, manual 30%

Relleno y compactación: volumen igual al 20% de la excavación (70%mec y 30%manual)

Entibamiento y bombeo: no, por escasa profundidad

Porcentaje de cal presente 3%

El cargador frontal es el encargado de la conformación del suelo-cal

2 EXCAVACION Y PREPARACIÓN DE BASE
2,2 PREPARACIÓN DE LA BASE DE APOYO

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05
 Unidad de medida: m³

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
	Cal	kg	51	\$0,22	\$11,03	34,87%
	Suelo seleccionado	m ³	0,98	\$3,10	\$3,04	9,61%
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$14,07	44,48%
2	Mano de Obra					
	Supervisor	hs	0,05	\$13,18	\$0,66	2,08%
	Ayudante	hs	1,03	\$6,37	\$6,56	20,75%
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$7,22	22,83%
3	Equipos/herramientas					
	Cargador frontal	hs	0,07	\$108,97	\$7,63	24,11%
	Vibrocompactador	hs	0,21	\$12,92	\$2,71	8,58%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$10,34	32,69%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m³) =					\$31,63	100,00%

Notas:

Se considera:

Excavación: mecánica 70%, manual 30%

Relleno y compactación: volumen igual al 20% de la excavación (70%mec y 30>manual)

Entibamiento y bombeo: no, por escasa profundidad

Porcentaje de cal presente 3%

El cargador frontal es el encargado de la conformación del suelo-cal

3 TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE**ITEM:**

Mes base de calculo: mayo-05

Unidad de medida: **Hm*m³**

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$0,00	0,00%
2	Mano de Obra					
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$0,00	0,00%
3	Equipos/herramientas					
	Camión volcador	hs	0,0028	\$68,05	\$0,19	74,45%
	Cargador frontal	hs	0,0006	\$108,97	\$0,07	25,55%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$0,26	100,00%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/Hm*m³) =					\$0,26	100,00%

Nota:

Se considera:

Rendimiento horario de un camión volcador: 12 m³/hs a una distancia de descarga de 30Hm = 3KmRendimiento horario de un cargador frontal: 60 m³/hs

Para el rendimiento a pleno del cargador frontal es necesario 5 camiones volcadores

En una hora de trabajo se tiene: 1800 Hm*m³/hs

**4 FABRICACIÓN DE LAS PLACAS LATERALES Y TAPAS
4,1 HORMIGONADO**

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05

Unidad de medida: m

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
	Cemento	kg	223,50	\$0,32	\$71,36	38,71%
	Arena	m ³	0,29	\$42,97	\$12,46	6,76%
	Piedra Partida 6/19	Ton	0,65	\$67,49	\$43,87	23,80%
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$127,69	69,27%
2	Mano de Obra					
	Supervisor	hs	0,1	\$13,18	\$1,32	0,71%
	Oficial	hs	1,7	\$9,49	\$16,13	8,75%
	Ayudante	hs	4,95	\$6,37	\$31,54	17,11%
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$48,99	26,57%
3	Equipos/herramientas					
	Planta elaboradora de Hº	hs	0,05	\$44,41	\$2,22	1,20%
	Cargador frontal	hs	0,05	\$108,97	\$5,45	2,96%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$7,67	4,16%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m) =					\$184,35	100,00%

Nota:

Se considera:

Calidad del hormigón elaborado H-30

Rendimiento de la planta de hormigón 20 m³/hs

El hormigonado de los elementos comprende:

*Limpieza y preparación de encofrado

*Elaboración del hormigón

*Acarreo horizontal

*Volcado sobre encofrado

*Vibrado

*Riego de curado

4 FABRICACIÓN DE LAS PLACAS LATERALES Y TAPAS
4,2 FABRICACIÓN DE LA ARMADURA

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05
 Unidad de medida: m

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
	Acero	kg	51,03	\$2,41	\$122,99	67,76%
	Alambre de atar	kg	0,35	\$3,49	\$1,22	0,67%
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$124,21	68,43%
2	Mano de Obra					
	Oficial	hs	2,2	\$9,49	\$20,88	11,50%
	Ayudante	hs	4,9	\$6,37	\$31,22	
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$52,10	11,50%
3	Equipos/herramientas					
	10% de la Mano de Obra	hs			\$5,21	2,87%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$5,21	2,87%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m) =					\$181,52	82,80%

Nota:

Se considera:

Equipos y herramientas un 10% de la Mano de Obra utilizada

Comprende corte y doblado con herramientas manuales

Descarga de camión y clasificación:

*Marcado

*Cortado

*Doblado

*Atado

5 COLOCACIÓN DEL ELEMENTO**ITEM:****5,1 TRANSPORTE DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADO
A PIE DE OBRA**

Mes base de calculo:

mayo-05

Unidad de medida:

m

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$0,00	0,00%
2	Mano de Obra					
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$0,00	0,00%
3	Equipos/herramientas					
	Camión volcador	hs	0,06	\$68,05	\$4,08	55,53%
	Cargador frontal	hs	0,03	\$108,97	\$3,27	44,47%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$7,35	100,00%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m) =					\$7,35	100,00%

Nota:

Se considera:

La fábrica elaboradora de los elementos se halla a una distancia de 30Hm del lugar de la obra

Rendimiento horario de un camión volcador: 32 m/hs a una distancia de descarga de 30Hm = 3Km

5 COLOCACIÓN DEL ELEMENTO
5,2 MONTAJE DE LAS PLACAS LATERALES Y TAPAS

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05
 Unidad de medida: m

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$0,00	0,00%
2	Mano de Obra					
	Supervisor	hs	0,1	\$13,18	\$1,32	3,04%
	½Oficial	hs	0,66	\$7,86	\$5,19	11,98%
	Ayudante	hs	1,33	\$6,37	\$8,47	19,57%
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$14,98	34,59%
3	Equipos/herramientas					
	Cargador frontal	hs	0,26	\$108,97	\$28,33	65,41%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$28,33	65,41%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m³) =					\$43,31	100,00%

Notas:

Se considera:

Relleno y compactación: un paralelepípedo de 0.5mx1.3mx1m a ambos lados volumen =1,3m³

Porcentaje de cal presente 3%

El cargador frontal es el encargado de la conformación del suelo-cal y colocación del elemento

**5 COLOCACIÓN DEL ELEMENTO
5,3 HORMIGONADO**

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05
Unidad de medida: m

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
	Cemento	kg	125,4	\$0,32	\$40,04	27,89%
	Arena	m ³	0,16	\$42,97	\$6,87	4,79%
	Piedra Partida 6/19	Ton	0,37	\$67,49	\$24,97	17,40%
	Acero	kg	15,00	\$2,41	\$36,15	25,18%
	Alambre de atar	kg	0,35	\$3,49	\$1,22	0,85%
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$109,26	76,11%
2	Mano de Obra					
	Supervisor	hs	0,1	\$13,18	\$1,32	0,92%
	Oficial	hs	1,33	\$9,49	\$12,62	8,79%
	Ayudante	hs	1,99	\$6,37	\$12,68	8,83%
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$26,62	18,54%
3	Equipos/herramientas					
	Planta elaboradora de Hº	hs	0,05	\$44,41	\$2,22	1,55%
	Cargador frontal	hs	0,05	\$108,97	\$5,45	3,80%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$7,67	5,34%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m³) =					\$143,55	100,00%

Nota:

Se considera:

Calidad del hormigón elaborado H-30

Rendimiento de la planta de hormigón 20 m³/hs

El hormigonado de los elementos comprende:

*Limpieza y preparación de encofrado

*Elaboración del hormigón

*Acarreo horizontal

*Volcado sobre encofrado

*Vibrado

*Riego de curado

**5 COLOCACIÓN DEL ELEMENTO
5,4 COMPACTADO LATERAL Y TAPADA**

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05

Unidad de medida: m

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
	Cal	kg	66,3	\$0,22	\$14,34	12,74%
	Suelo seleccionado	m ³	1,26	\$3,10	\$3,91	3,47%
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$18,25	16,21%
2	Mano de Obra					
	Supervisor	hs	0,25	\$13,18	\$3,29	2,93%
	½ Oficial	hs	0,85	\$7,86	\$6,68	5,94%
	Ayudante	hs	2,55	\$6,37	\$16,25	14,43%
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$26,22	23,30%
3	Equipos/herramientas					
	Cargador frontal	hs	0,6	\$108,97	\$65,38	58,08%
	Vibrocompactador	hs	0,21	\$12,92	\$2,71	2,41%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$68,09	60,49%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/m³) =					\$112,56	100,00%

Notas:

Se considera:

Relleno y compactación: un paralelepípedo de 0.5mx1.3mx1m a ambos lados volumen =1,3m³

Porcentaje de cal presente 3%

El cargador frontal es el encargado de la conformación del suelo-cal y colocación del elemento

**6 FABRICACIÓN DEL PUNTAL
6,1 HORMIGONADO**

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05

Unidad de medida: u

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
	Cemento	kg	33,44	\$0,32	\$10,68	43,23%
	Arena	m ³	0,05	\$42,97	\$2,15	8,70%
	Piedra Partida 6/19	Ton	0,1	\$67,49	\$6,75	27,33%
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$19,58	79,25%
2	Mano de Obra					
	Oficial	hs	0,13	\$9,49	\$1,23	5,00%
	Ayudante	hs	0,37	\$6,37	\$2,36	9,54%
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$3,59	14,54%
3	Equipos/herramientas					
	Planta elaboradora de Hº	hs	0,01	\$44,41	\$0,44	1,80%
	Cargador frontal	hs	0,01	\$108,97	\$1,09	4,41%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$1,53	6,21%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/u) =					\$24,70	100,00%

Nota:

Se considera:

Calidad del hormigón elaborado H-30

Rendimiento de la planta de hormigón 20 m³/hs

El hormigonado de los elementos comprende:

*Limpieza y preparación de encofrado

*Elaboración del hormigón

*Acarreo horizontal

*Volcado sobre encofrado

*Vibrado

*Riego de curado

**6 FABRICACIÓN DEL PUNTAL
6,2 FABRICACIÓN DE LA ARMADURA**

ITEM:

Mes base de calculo: mayo-05

Unidad de medida: u

RUBRO		UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD POR UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS	INCIDENCIA %
Nº	DESCRIPCION					
1	Materiales					
	Acero	kg	7,14	\$2,41	\$17,21	70,35%
	Alambre de atar	kg	0,07	\$3,49	\$0,24	1,00%
SUBTOTAL MATERIALES \$					\$17,45	71,35%
2	Mano de Obra					
	Ayudante	hs	1	\$6,37	\$6,37	
SUBTOTAL MANO DE OBRA \$					\$6,37	0,00%
3	Equipos/herramientas					
	10% de la Mano de Obra	hs			\$0,64	2,60%
SUBTOTAL EQUIPOS/HERRAMIENTAS \$					\$0,64	2,60%
TOTAL COSTO DEL ÍTEM (\$/u) =					\$24,46	73,95%

Nota:

Se considera:

Equipos y herramientas un 10% de la Mano de Obra utilizada

Comprende corte y doblado con herramientas manuales

Descarga de camión y clasificación:

*Marcado

*Cortado

*Doblado

*Atado

6.10. Proyecto propuesto por la Municipalidad de Venado Tuerto para el saneamiento de la zona considerada

El proyecto de desagües pluviales existente en la Municipalidad de Venado Tuerto prevé la colocación de dos ramales realizados con tubos de hormigón de 1.20m de diámetro interior, ubicados a ambos lados de la calzadas; el precio unitario de la ejecución de la opción planificada fue suministrado por la Secretaría de Obras y Servicios Públicos, como se puede apreciar a continuación.

OBRA PAVIMENTACION ACCESO A BARRIOS
FECHA May-06

ANALISIS DE PRECIOS

MUNICIPALIDAD: Venado Tuerto

ITEM N°: 2.1.40
DENOMINACION: CAÑERÍA DE HPA* DE 1.200 INC. PROV., EXC., COLOC. Y TAPADA
UNIDAD: m

CANTIDAD ESTIMADA TOTAL: m a;REFI

1.-MATERIALES

	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo Total	Inc. Parcial	Inc. Total
Caño de H ² S° diam. 1.200 m	m	1,00	363,20	363,20	98,97%	
Arena	m ³	0,05	43,56	2,18	0,59%	
Cemento	kg	5	0,32	1,61	0,44%	

COSTO TOTAL DE MATERIALES \$/ m **367.00 (1) 79.31%**

2.- ELABORACION

2-a) EQUIPOS

Equipo	Potencia	HP	Cantidad	Valor Equipo
Camión volcador	145.00		0.600	72,000.00
Vibrocompactador manual	3.00		1.000	4,250.00
Retroexcavadora con pala cargadora	85.00		0.900	216,000.00

TOTALES (Pot) 166.50 HP VE \$ 292,250.00

Rendimiento (Re) = 12.00 m /DIA

Amortización e intereses (A e I)

$$\frac{0.30 * (VE) * 8 \text{ hs/día}}{10000 \text{ hs}} + \frac{(VE) * 12\% * 8 \text{ hs/día} * 0.60}{2000 \text{ hs/año}} =$$

187.04 + 70.14 = 257.18 \$/día

Reparaciones y Repuestos (R y R)

75.00% de la amortización = 140.28 \$/día

Combustible (C)

0.16 lts/HP * 8 h/d * 166.5 HP * \$ 1.213 = 258.58 \$/día

Lubricantes (L)

30.00% del combustible = 77.57 \$/día

SUB-TOTAL (E) 733.61 \$/día

COSTO TOTAL DE EQUIPOS (E) / (Re) = \$/ m **61.13 (2) 13.21%**

2-b) MANO DE OBRA

Cantidad	Categoría	Valor		
1	Of. especializados	7.44 \$/Hs	* 8 hs/día	= 29.76 \$/día
1	Oficiales	7.11 \$/Hs	* 8 hs/día	= 56.88 \$/día
0	Medio Oficiales	6.90 \$/Hs	* 8 hs/día	= 0.00 \$/día
6	Ayudantes	6.84 \$/Hs	* 8 hs/día	= 328.32 \$/día

SUB-TOTAL (MO) 414.96 \$/día

COSTO TOTAL MANO DE OBRA (MO) / (Re) = \$/ m **34.58 (3) 7.47%**

COSTO TOTAL DE EJEC. (2) + (3) = \$/ m **95.71 (4) 20.69%**

COSTO UNITARIO DEL ITEM (1) + (4) = **462.71 (5) 100.00%**

PRECIO UNITARIO DEL ITEM (5) * CRI = \$/ m 718.95

6.11. Comparación entre ambas propuestas

En este punto se realizará la comparación entre la propuesta de este proyecto y la brindada por la Municipalidad de Venado Tuerto. Para realizar esta tarea no se tendrá en cuenta la ejecución de obras complementarias, tales como, la construcción de sumideros y cámaras de inspección, rotura y reposición de veredas y pavimentos, entre otros. Esto se debe a que en ambos proyectos las obras complementarias tienen similar resolución, con lo cual sólo se realizará la comparación de precios de ambas obras. Por lo tanto:

Precio de obra de la propuesta municipal:

P.O. = Precio unitario x Longitud a entubar x Cantidad de ramales

P.O. = \$ 718.95/m. x 709 m. x 2 = \$1.019.471,10

Precio de la propuesta del presente proyecto

P.O. = Precio unitario x Longitud a entubar x Cantidad de ramales

P.O. = \$ 1112.34/m. x 709 m. x 1 = \$789.055,70

Conclusión

Una vez realizado el análisis de la propuesta planteada en los capítulos de este proyecto se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Se obtuvo un elemento que permite un saneamiento en diferentes etapas, lo que origina una menor inversión inicial a la hora de la realización de las obras.
- El canal diseñado es de fácil limpieza en relación a la solución adoptada por el municipio, pero cabe mencionar que al estar destapado, se encontraría más expuesto a la contaminación por parte de los vecinos, lo que aumenta la frecuencia del mantenimiento.
- El canal revestido, proporcionaría una mayor sensación de seguridad a los vecinos de la zona, ya sea tanto para el tránsito peatonal, vehicular y para la estabilidad de las construcciones aledañas.
- Como ventaja, este elemento es fácil de construir, ya que esta formado en su totalidad, por partes planas.
- En función de lo expuesto en el apartado 6.11 “Comparación entre ambas propuestas” se puede inferir que nuestra propuesta es económicamente más viable que la planificada por el municipio.
- Se logró una optimización en el aprovechamiento de los materiales, esto fue posible gracias a la realización de cálculos minuciosos en lo que respecta a modelización de los elementos del canal, estados e hipótesis de cargas y solicitaciones por medio de software específico (programa de elementos finitos SAP 2000).
- Los encofrados propuestos en este trabajo permiten una gran variabilidad en el diseño de la sección hidráulica del canal, en contraposición al utilizado en la fabricación de tubos de hormigón por el elevado costo que esto implicaría.

Antes de utilizar este elemento en forma masiva, sería conveniente pasar del presente estudio teórico, a una etapa de experimentación, a fin de comprobar si el elemento propuesto cumple con todas las condiciones estipuladas, o si sería necesaria alguna modificación para su utilización.

Bibliografía

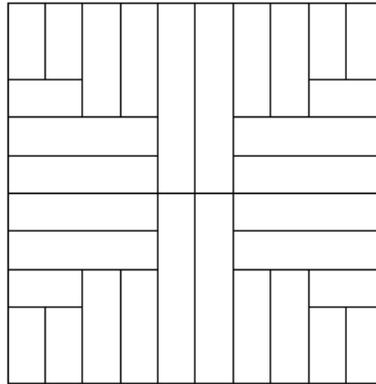
- www.venadotuerto.gov.ar/plangeneral/docdiag.
- Chow, V. T., Hidráulica de los Canales Abiertos. Primera edición, Editorial Diana. México. 1982.
- Aparicio, F.J.(1997). Fundamentos de Hidrología de Superficie
- <http://web.usal.es/javisan/hidro>
- <http://manuals.dot.state.tx.us/dynaweb/colbridg/hyd>
- <http://web.usal.es/javisan/hidro>
- Apuntes 2do AÑO ING. CIVIL Cátedra Resistencia de Materiales, UTN Facultad Regional Venado Tuerto. Venado Tuerto, 1999.
- Reglamento Cirsoc 101. Cargas y Sobrecargas Gravitatorias de las Estructuras de Edificio. Argentina, 1982.
- Terzaghi, Kart y Peck, Ralph B. Mecánica de suelos en la ingeniería práctica. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1954.
- Apuntes 4to AÑO ING. CIVIL Cátedra Geotécnia, UTN Facultad Regional Venado Tuerto. Venado Tuerto, 2001.
- www.vialidad.gov.ar/CARGAS/peso_maxeje.htm
- Graux, Daniel. Fundamentos de mecánica del suelo, Proyecto de muros y cimentaciones. Editores técnicos asociados, s.a. Barcelona, 1975.
- Ley de Tránsito nº 24.449. Buenos Aires, 1994.
- LEONHARD, Fritz. Estructuras de Hormigón Armado, Tomo I, Bases para el Dimensionado de Estructuras de Hormigón. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1988.
- HAHN, J. Vigas continuas, pórticos, placas y vigas flotantes sobre terreno elástico. Ed. Gustavo Gili S.A. Barcelona 1982.

-
- APUNTES 4to AÑO CÁTEDRA CIMENTACIONES. UTN Facultad Regional Venado Tuerto. Venado Tuerto, 2001.
 - APUNTES CÁTEDRA GEOTECNIA Y CIMENTACIONES. Análisis no lineal de las relaciones tensión-deformación en los suelos. UTN Facultad Regional Buenos Aires. Año 2005.
 - Apuntes de la Cátedra de Vías de Comunicación de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Venado Tuerto.
 - Apuntes de la Cátedra de Tecnología del Hormigón de la carrera Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Venado Tuerto.
 - Apuntes de la Cátedra de Prefabricación de la Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Venado Tuerto.
 - Datos tecnológicos del hormigón normal. CIRSOC. Abril 1983.
 - Biblioteca Atrium de las instalaciones. Tomo 1. Atrium.
 - LOPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo. Diseño de Acueductos y Alcantarillados. Ed. Alfaomega.
 - Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandias. 2003
 - Cómputos y Presupuesto. Mario E. Chandias. Ed. Alsina. Buenos Aires, 1987.
 - Tabla de Nichols

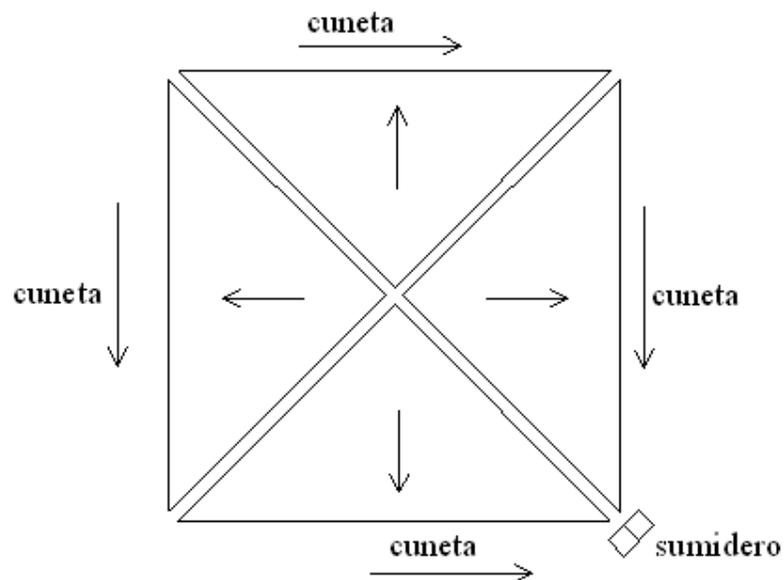
Anexo I - Método de trazado de cuencas

A.I.1. Características de las manzanas

Una manzana de una ciudad presenta una forma de loteo de acuerdo a sus dimensiones como se muestra en la figura.

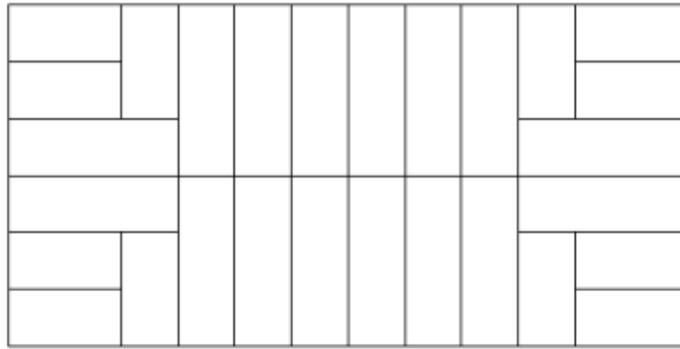


Manzana con sus cuatro calle de la misma longitud cuadrada.

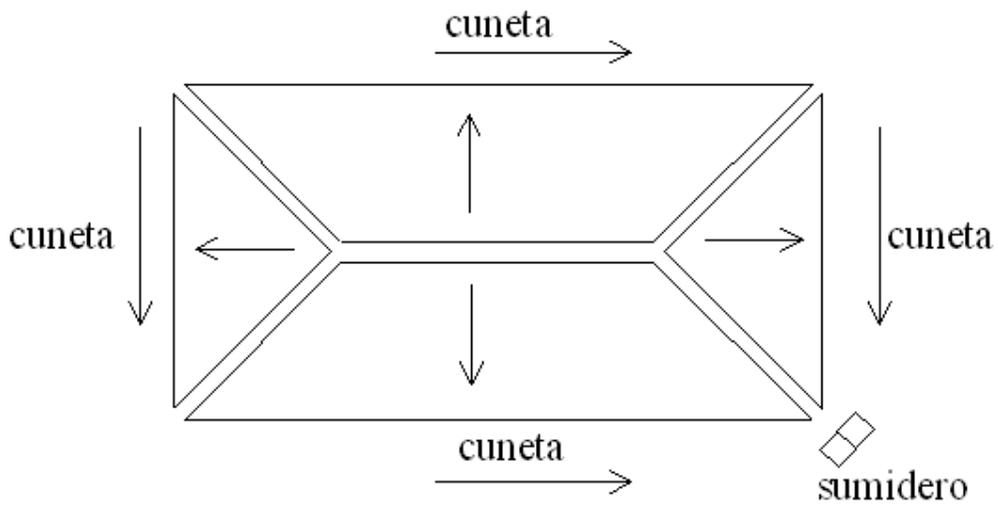


La forma de desaguar a las calles de una manzana con sus cuatro lados iguales es:

Para una manzana rectangular es de la siguiente manera:



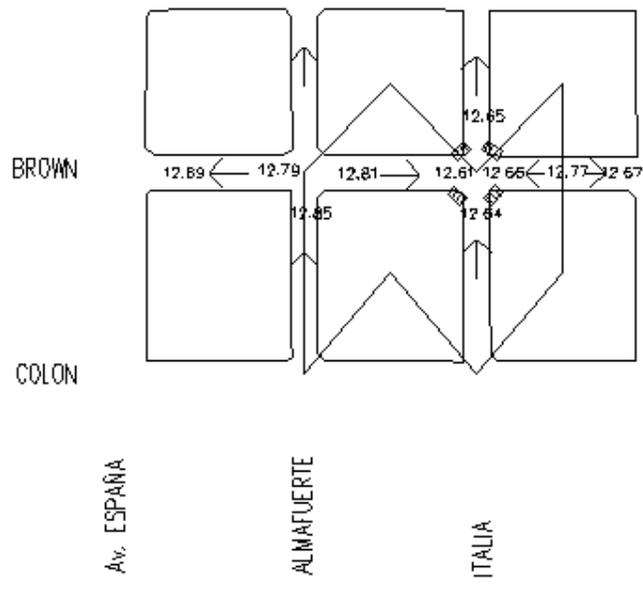
Forma del loteo



Forma de desaguar a la calle

Por lo tanto según el loteo que presente la manzana será la forma de desaguar a la calle.

A.I.1.1 Ejemplo del trazado de la cuenca



Para el trazado de la cuenca de una boca de desagüe debe observarse los niveles de pavimento de las esquinas y determinar para qué sentido el agua va a desplazarse.

Anexo II - Estados plásticos de equilibrio. Teoría de Rankine en suelos friccionantes

“Cuando un suelo sometido a una tensión no sufre deslizamientos ni roturas se dice que se halla en estado de equilibrio plástico, o bien en reposo.

El límite de este estado del suelo, está en un punto para el cual el menor aumento de tensión de corte, o de disminución de la resistencia al corte origina su deslizamiento, ya sea por desintegración a lo largo de líneas de deslizamiento o por fluencia plástica, según se trate de suelos arenosos o arcillosos respectivamente.

Muchas son las teorías desarrolladas para explicar los fenómenos que acontecen a los suelos cuando llegan o sobrepasan este estado de equilibrio plástico, pero antes de entrar a considerarlas, veremos algunos conceptos teóricos del problema de la presión lateral de tierras, para lo cual consideraremos una masa uniforme y semi-infinita de arena con una superficie horizontal.

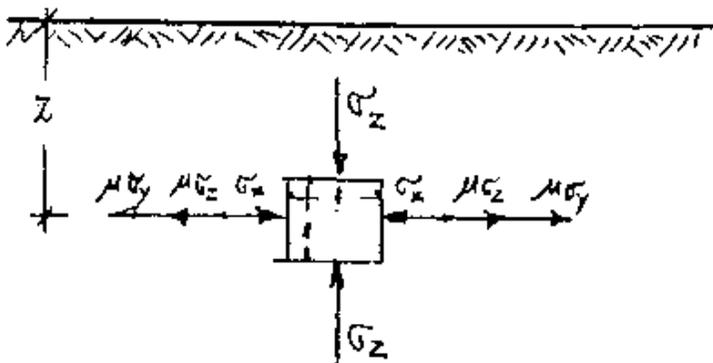


fig 11.2

Se entiende por masa semi-infinita a una masa homogénea limitada por un plano horizontal y que se extiende al infinito en sentido hacia abajo y en toda dirección horizontal. Si de dicha masa tomamos un elemento unitario a la

profundidad z , la presión vertical sobre el mismo es igual al peso de la columna de tierra situada sobre él es decir:

$$\sigma_z = \gamma \times z$$

Como el prisma está confinado y no hay desplazamiento lateral, se deduce que hay tensiones de compresión σ_x y σ_y que actúan sobre las caras laterales, las cuales por razones de simetría son iguales.

$$\sigma_x = \sigma_y$$

Una tensión que actúa sobre una de las caras del prisma produce cierta deformación en su propia dirección (deformación axial) y además, deformaciones en las dos direcciones perpendiculares, que son iguales a la deformación axial multiplicada por la razón de Poisson (μ) (relación entre la deformación vertical y la deformación horizontal originados por una misma fuerza). Esto se cumple en cualquiera de las direcciones coordenadas x , y o z . Por lo tanto en la dirección x podemos escribir:

$$\varepsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} - \mu \frac{\sigma_y}{E} - \mu \frac{\sigma_z}{E}$$

Como la deformación del suelo en reposo es nula, podemos escribir, en lugar de la anterior:

$$0 = \sigma_x - \mu\sigma_y - \mu\sigma_z$$

donde recordando que $\sigma_x = \sigma_y$

$$\sigma_x - \mu\sigma_x = \mu\sigma_z = \sigma_x(1 - \mu)$$

o sea que:

$$\sigma_x = \frac{\mu}{1 - \mu} \sigma_z = k \times \sigma_z$$

Esta expresión es acorde con lo aceptado por la experiencia: "Las presiones laterales son proporcionales a las presiones verticales en el punto".

Esta presión lateral existe en todas las tierras, aún antes de que se haya aplicado carga exterior alguna. El coeficiente K , en este caso se suele designar K_0 y se lo denomina coeficiente de presión lateral de las tierras en reposo. Sus

valores han sido obtenidos experimentalmente en laboratorio y en el campo, dándose en:

arenas sueltas	0.40	a	0.45
arenas densas	0.45	a	0.50
arenas intensamente compactadas	0.80		
arcillas	0.70	a	0.75
loess	0.25		

Si se representa en el diagrama de Mohr el círculo correspondiente al estado tensional del elemento rectangular de lados verticales y horizontales como el descrito mas arriba, la presión vertical σ_z y la horizontal σ_x serán presiones principales σ_I y σ_{II} respectivamente, por cuanto las presiones normales en el plano horizontal z son iguales en todos los puntos, y por consiguiente no puede haber tensiones tangenciales o de corte en ningún plano vertical del suelo, y por reciprocidad, tampoco en los horizontales.

El círculo de Mohr resultante (fig. 11.3 a) será tal como el 1, que evidentemente no es de falla.

A partir de las condiciones de esfuerzo en "reposo" se puede llegar a la falla por dos caminos de interés practico.

El primero consistirá en disminuir el esfuerzo horizontal, manteniendo el vertical constante (fig. 11.3 b). Es el caso de un muro de sostenimiento que sufre un desplazamiento alejándose del suelo soportado.

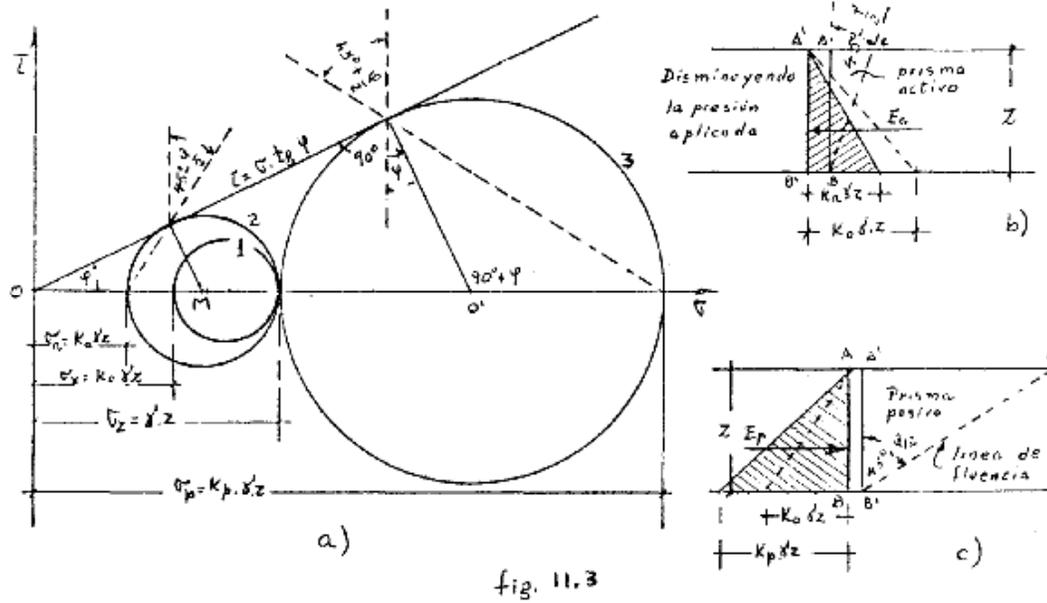


fig. 11.3

El esfuerzo vertical en cada punto permanece constante, pero el esfuerzo lateral, o empuje de tierras se reduce (de la misma manera que el esfuerzo en un resorte comprimido se hace menor a medida que se le permite estirarse). Inicialmente la reducción del esfuerzo es elástica y proporcional a la deformación, pero a medida que la diferencia entre los esfuerzos principales mayor y menor aumenta, debido a la reducción del esfuerzo lateral, el diámetro de la circunferencia de Mohr crece hasta llegar a tocar la envolvente de falla (Círculo 2 en fig. 11.3 a).

En ese momento la presión lateral llega a un mínimo. Las condiciones de los esfuerzos ya no son elásticas; la masa de suelo detrás del muro esta en estado de falla por cortante, o en equilibrio plástico, y un movimiento adicional del muro hará que continúe la falla con poco cambio en el empuje.

Al valor mínimo σ_x compatible con la resistencia del suelo se lo llama empuje activo de las tierras, y se lo puede representar por:

$$\sigma_a = k_a \times \gamma \times z = k_a \times \sigma_z$$

Al valor de k_a se lo define como coeficiente activo de Rankine, o coeficiente de empuje activo de tierras. La presión σ_a es linealmente creciente con la profundidad Z , es decir que el diagrama representativo de las presiones

sobre un plano vertical será triangular. La resultante E_a estará aplicada a la altura del centro de gravedad de ese triángulo es decir a $1/3$ de la altura considerada, medida desde su base.

De la figura 11.3 a) se puede deducir el valor de K_a .

$$OM \times \operatorname{sen} \varphi = \text{radio del círculo de falla}$$

$$\sigma_a = OM - OM \times \operatorname{sen} \varphi = OM \times (1 - \operatorname{sen} \varphi)$$

$$\sigma_z = OM + OM \times \operatorname{sen} \varphi = OM \times (1 + \operatorname{sen} \varphi)$$

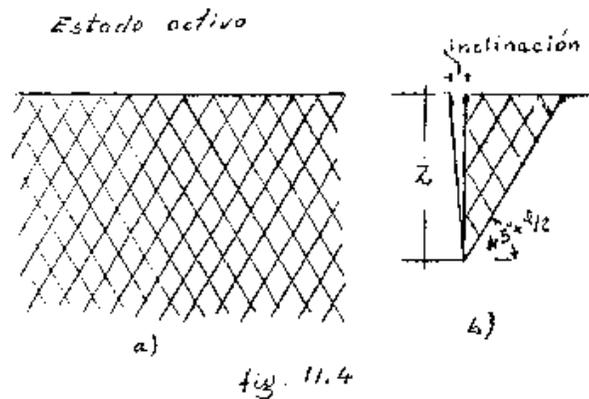
de donde:

$$k_a = \frac{\sigma_a}{\sigma_z} = \frac{OM \times (1 - \operatorname{sen} \varphi)}{OM \times (1 + \operatorname{sen} \varphi)}$$

o lo que es lo mismo
$$k_a = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

En el momento de la falla, la superficie en que se produce el par de valores de τ y σ que indican el deslizamiento queda definido en el círculo de Mohr por el plano determinado por el punto de tangencia y el polo. Se puede fácilmente demostrar que forma un ángulo de $45^\circ - \frac{\varphi}{2}$ con la vertical. En el medio semi-infinito aparecerán pues una serie de líneas de fluencia en las dos direcciones, como se aprecia en la figura 11.4 a).

En el caso del muro la zona en fluencia queda limitada por la cuña triangular (fig. 11.4 b).



El segundo camino para llevar a la falla al elemento en estudio consistirá en tomar la presión vertical $\sigma_z = \gamma \times z$ como el esfuerzo principal menor, aumentando la presión horizontal hasta llegar a un valor:

$$\sigma_p = k_p \times \gamma \times z$$

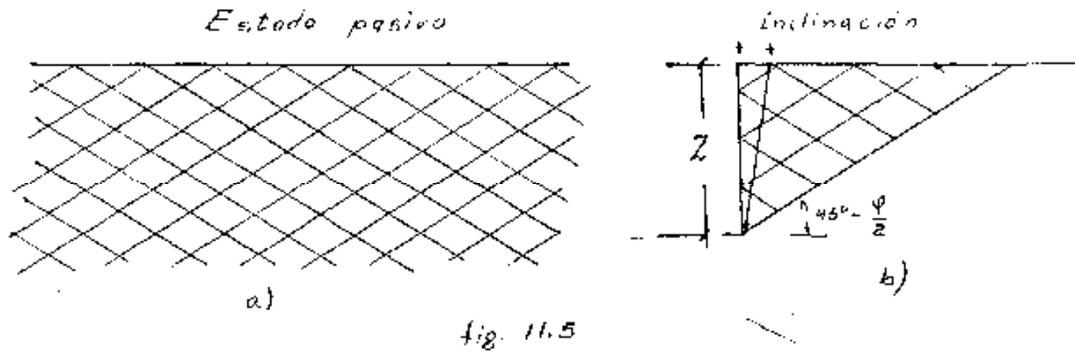
tal que el círculo resulte tangente a la línea de falla. El valor k_p , recibe el nombre de coeficiente pasivo de Rankine ó coeficiente de empuje pasivo de tierras, y el valor de σ_p , se lo designa como empuje pasivo las tierras.

Este caso puede materializarse en el estribo de un puente, que, por las fuerzas horizontales actuantes tiende a empujar contra el terreno. El terreno se opone a la deformación, y la resistencia que genera es precisamente el empuje pasivo del suelo.

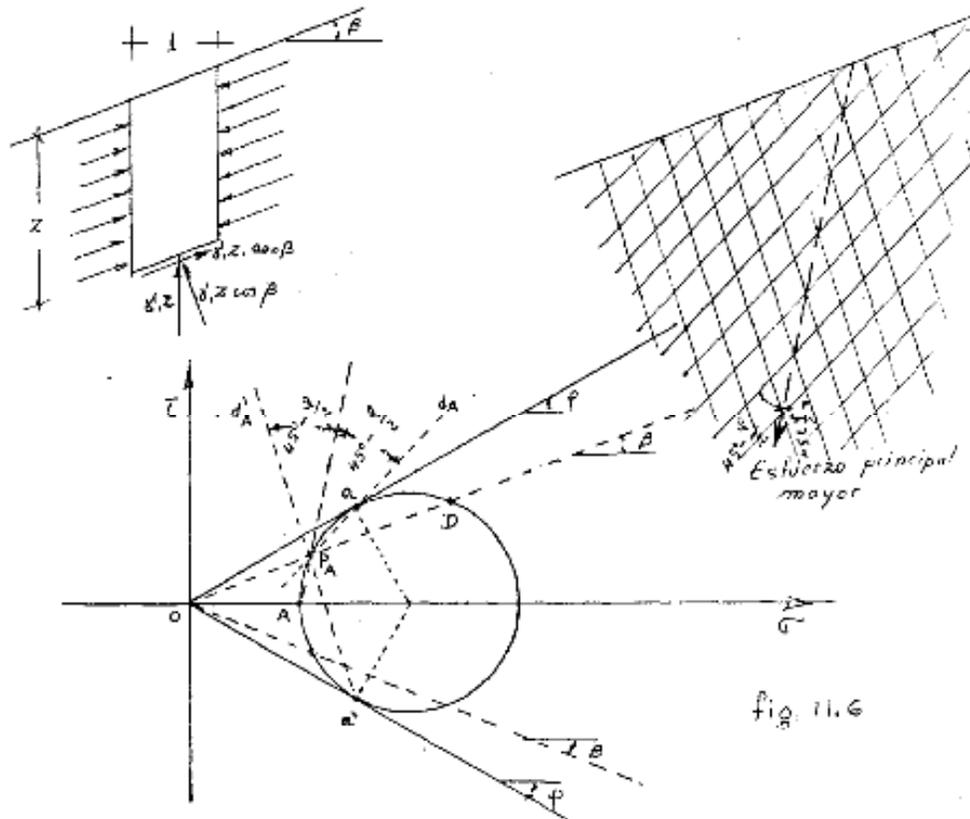
Según se aprecia en la figura 11.3 a) y c) la relación k_p se puede deducir:

$$k_a = \frac{1 + \operatorname{sen} \varphi}{1 - \operatorname{sen} \varphi} = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

La dirección de las superficies de falla forma un ángulo de $45^\circ - \frac{\varphi}{2}$ con la horizontal. La figura 11.5 nos muestra las familias de planos de fluencia para el medio semi—infinito y para la cuña triangular deslizante detrás de un muro.



Todo lo enunciado es válido para el caso de superficie del terreno horizontal y superficie de empuje vertical. Para el caso de una masa de arena con superficie inclinada un ángulo, con respecto a la horizontal, en la bibliografía 7, Tomo II, pág. 115, Anexo IV.a, se demuestra, que las líneas de deslizamiento forman ángulos de $45^\circ - \frac{\varphi}{2}$ con respecto a la dirección del esfuerzo principal mayor (fig. 11.6).



El ángulo β máximo posible es φ , si ha de haber equilibrio. En ese caso el punto D y el polo P_a coinciden con el punto de tangencia, en a .

En el caso general $0 \leq \beta \leq \varphi$ la magnitud del esfuerzo total que actúa en el plano vertical puede demostrarse que es paralela a la superficie del terreno y su valor:

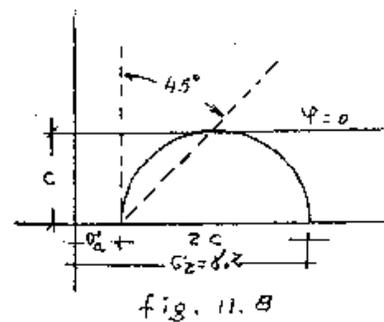
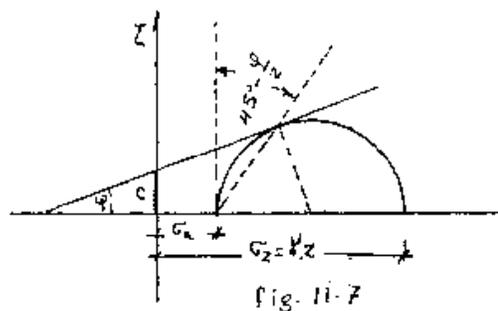
$$\sigma_a = \left[\cos \beta \frac{\cos \beta - \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}}{\cos \beta + \sqrt{\cos^2 \beta - \cos^2 \varphi}} \right] \times \gamma \times z = K_{a\beta} \times \gamma \times z$$

donde $K_{a\beta}$ es el coeficiente de presión activa del suelo para superficie inclinada un ángulo β .

Si $\beta = 0$ se llega a la ya vista:

$$k_a = \frac{1 - \text{sen } \varphi}{1 + \text{cos } \varphi} = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

Si el terreno tiene fricción y también cohesión se da el caso graficado en la figura 11.7. Si se trata de arcillas francas, con $\varphi = 0$ o sea puramente cohesivas, se da el caso de la figura 11.8.



En ambos casos la dirección de la superficie de falla sigue la dirección

$45^\circ - \frac{\varphi}{2}$ respecto a la vertical.

En cuanto al valor de la presión lateral activa, para el caso de terreno con cohesión y fricción, puede demostrarse (Bibl.7, Tomo I, Cap./ XI-4) que:

$$\sigma_a = K_a \times \gamma \times z - 2 \times c \times \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$$

y para el caso de suelo puramente cohesivo

$$\sigma_a = \gamma \times z - 2 \times c$$

pues para $\varphi = 0$ se tiene $k_a = 1$ y $\operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) = 1$

Se podría deducir directamente el valor dado en (11.6) deduciéndola de las abscisas de la figura 11.8.

Anexo III - Entrada de datos y resultados SAP 2000

A.III.1. Tapa

A.III.1.1. Entrada de datos

A.III.1.1.1. Ubicación geométrica Nodos

TABLE: Joint Coordinates									
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpeciaJt	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m	m	m
3	GLOBAL	Cartesian	0,78	0	0	No	0,78	0	0
89	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,9	0	No	0,19	0,9	0
90	GLOBAL	Cartesian	0	0,9	0	No	0	0,9	0
91	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,9	0	No	0,38	0,9	0
92	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,9	0	No	0,57	0,9	0
93	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,9	0	No	0,76	0,9	0
95	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,9	0	No	1,14	0,9	0
96	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,9	0	No	1,33	0,9	0
97	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,9	0	No	1,52	0,9	0
98	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,9	0	No	1,71	0,9	0
99	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,9	0	No	1,9	0,9	0
100	GLOBAL	Cartesian	0,19	1	0	No	0,19	1	0
101	GLOBAL	Cartesian	0	1	0	No	0	1	0
102	GLOBAL	Cartesian	0,38	1	0	No	0,38	1	0
103	GLOBAL	Cartesian	0,57	1	0	No	0,57	1	0
104	GLOBAL	Cartesian	0,76	1	0	No	0,76	1	0
106	GLOBAL	Cartesian	1,14	1	0	No	1,14	1	0
107	GLOBAL	Cartesian	1,33	1	0	No	1,33	1	0
108	GLOBAL	Cartesian	1,52	1	0	No	1,52	1	0
109	GLOBAL	Cartesian	1,71	1	0	No	1,71	1	0
110	GLOBAL	Cartesian	1,9	1	0	No	1,9	1	0
217	GLOBAL	Cartesian	1,12	0	0	No	1,12	0	0
384	GLOBAL	Cartesian	0,78	1	0	No	0,78	1	0
417	GLOBAL	Cartesian	1,12	1	0	No	1,12	1	0
419	GLOBAL	Cartesian	0,95	0	0	No	0,95	0	0
420	GLOBAL	Cartesian	0,95	1	0	No	0,95	1	0
424	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,1	0	No	0,95	0,1	0
425	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,1	0	No	0,78	0,1	0
426	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,2	0	No	0,95	0,2	0
427	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,2	0	No	0,78	0,2	0
428	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,3	0	No	0,95	0,3	0
429	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,3	0	No	0,78	0,3	0
430	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,4	0	No	0,95	0,4	0
431	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,4	0	No	0,78	0,4	0
432	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,5	0	No	0,95	0,5	0
433	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,5	0	No	0,78	0,5	0
434	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,6	0	No	0,95	0,6	0
435	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,6	0	No	0,78	0,6	0
436	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,7	0	No	0,95	0,7	0
437	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,7	0	No	0,78	0,7	0
438	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,8	0	No	0,95	0,8	0
439	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,8	0	No	0,78	0,8	0
440	GLOBAL	Cartesian	0,95	0,9	0	No	0,95	0,9	0
441	GLOBAL	Cartesian	0,78	0,9	0	No	0,78	0,9	0
442	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,1	0	No	1,12	0,1	0
443	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,2	0	No	1,12	0,2	0
444	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,3	0	No	1,12	0,3	0
445	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,4	0	No	1,12	0,4	0
446	GLOBAL	Cartesian	0,19	0	0	No	0,19	0	0
447	GLOBAL	Cartesian	0	0	0	No	0	0	0
448	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,1	0	No	0,19	0,1	0
449	GLOBAL	Cartesian	0	0,1	0	No	0	0,1	0
450	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,2	0	No	0,19	0,2	0

TABLE: Joint Coordinates									
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpecialJt	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m	m	m
451	GLOBAL	Cartesian	0	0,2	0	No	0	0,2	0
452	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,3	0	No	0,19	0,3	0
453	GLOBAL	Cartesian	0	0,3	0	No	0	0,3	0
454	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,4	0	No	0,19	0,4	0
455	GLOBAL	Cartesian	0	0,4	0	No	0	0,4	0
456	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,5	0	No	0,19	0,5	0
457	GLOBAL	Cartesian	0	0,5	0	No	0	0,5	0
458	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,6	0	No	0,19	0,6	0
459	GLOBAL	Cartesian	0	0,6	0	No	0	0,6	0
460	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,7	0	No	0,19	0,7	0
461	GLOBAL	Cartesian	0	0,7	0	No	0	0,7	0
462	GLOBAL	Cartesian	0,19	0,8	0	No	0,19	0,8	0
463	GLOBAL	Cartesian	0	0,8	0	No	0	0,8	0
464	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,5	0	No	1,12	0,5	0
465	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,6	0	No	1,12	0,6	0
466	GLOBAL	Cartesian	0,38	0	0	No	0,38	0	0
467	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,1	0	No	0,38	0,1	0
468	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,2	0	No	0,38	0,2	0
469	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,3	0	No	0,38	0,3	0
470	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,4	0	No	0,38	0,4	0
471	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,5	0	No	0,38	0,5	0
472	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,6	0	No	0,38	0,6	0
473	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,7	0	No	0,38	0,7	0
474	GLOBAL	Cartesian	0,38	0,8	0	No	0,38	0,8	0
475	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,7	0	No	1,12	0,7	0
476	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,8	0	No	1,12	0,8	0
477	GLOBAL	Cartesian	0,57	0	0	No	0,57	0	0
478	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,1	0	No	0,57	0,1	0
479	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,2	0	No	0,57	0,2	0
480	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,3	0	No	0,57	0,3	0
481	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,4	0	No	0,57	0,4	0
482	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,5	0	No	0,57	0,5	0
483	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,6	0	No	0,57	0,6	0
484	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,7	0	No	0,57	0,7	0
485	GLOBAL	Cartesian	0,57	0,8	0	No	0,57	0,8	0
486	GLOBAL	Cartesian	1,12	0,9	0	No	1,12	0,9	0
488	GLOBAL	Cartesian	0,76	0	0	No	0,76	0	0
489	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,1	0	No	0,76	0,1	0
490	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,2	0	No	0,76	0,2	0
491	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,3	0	No	0,76	0,3	0
492	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,4	0	No	0,76	0,4	0
493	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,5	0	No	0,76	0,5	0
494	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,6	0	No	0,76	0,6	0
495	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,7	0	No	0,76	0,7	0
496	GLOBAL	Cartesian	0,76	0,8	0	No	0,76	0,8	0
510	GLOBAL	Cartesian	1,14	0	0	No	1,14	0	0
511	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,1	0	No	1,14	0,1	0
512	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,2	0	No	1,14	0,2	0
513	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,3	0	No	1,14	0,3	0
514	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,4	0	No	1,14	0,4	0
515	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,5	0	No	1,14	0,5	0
516	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,6	0	No	1,14	0,6	0
517	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,7	0	No	1,14	0,7	0

TABLE: Joint Coordinates									
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpecialJt	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m	m	m
518	GLOBAL	Cartesian	1,14	0,8	0	No	1,14	0,8	0
521	GLOBAL	Cartesian	1,33	0	0	No	1,33	0	0
522	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,1	0	No	1,33	0,1	0
523	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,2	0	No	1,33	0,2	0
524	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,3	0	No	1,33	0,3	0
525	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,4	0	No	1,33	0,4	0
526	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,5	0	No	1,33	0,5	0
527	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,6	0	No	1,33	0,6	0
528	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,7	0	No	1,33	0,7	0
529	GLOBAL	Cartesian	1,33	0,8	0	No	1,33	0,8	0
532	GLOBAL	Cartesian	1,52	0	0	No	1,52	0	0
533	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,1	0	No	1,52	0,1	0
534	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,2	0	No	1,52	0,2	0
535	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,3	0	No	1,52	0,3	0
536	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,4	0	No	1,52	0,4	0
537	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,5	0	No	1,52	0,5	0
538	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,6	0	No	1,52	0,6	0
539	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,7	0	No	1,52	0,7	0
540	GLOBAL	Cartesian	1,52	0,8	0	No	1,52	0,8	0
543	GLOBAL	Cartesian	1,71	0	0	No	1,71	0	0
544	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,1	0	No	1,71	0,1	0
545	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,2	0	No	1,71	0,2	0
546	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,3	0	No	1,71	0,3	0
547	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,4	0	No	1,71	0,4	0
548	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,5	0	No	1,71	0,5	0
549	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,6	0	No	1,71	0,6	0
550	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,7	0	No	1,71	0,7	0
551	GLOBAL	Cartesian	1,71	0,8	0	No	1,71	0,8	0
554	GLOBAL	Cartesian	1,9	0	0	No	1,9	0	0
555	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,1	0	No	1,9	0,1	0
556	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,2	0	No	1,9	0,2	0
557	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,3	0	No	1,9	0,3	0
558	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,4	0	No	1,9	0,4	0
559	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,5	0	No	1,9	0,5	0
560	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,6	0	No	1,9	0,6	0
561	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,7	0	No	1,9	0,7	0
562	GLOBAL	Cartesian	1,9	0,8	0	No	1,9	0,8	0

A.III.1.1.2. Condiciones de vínculo por nodos

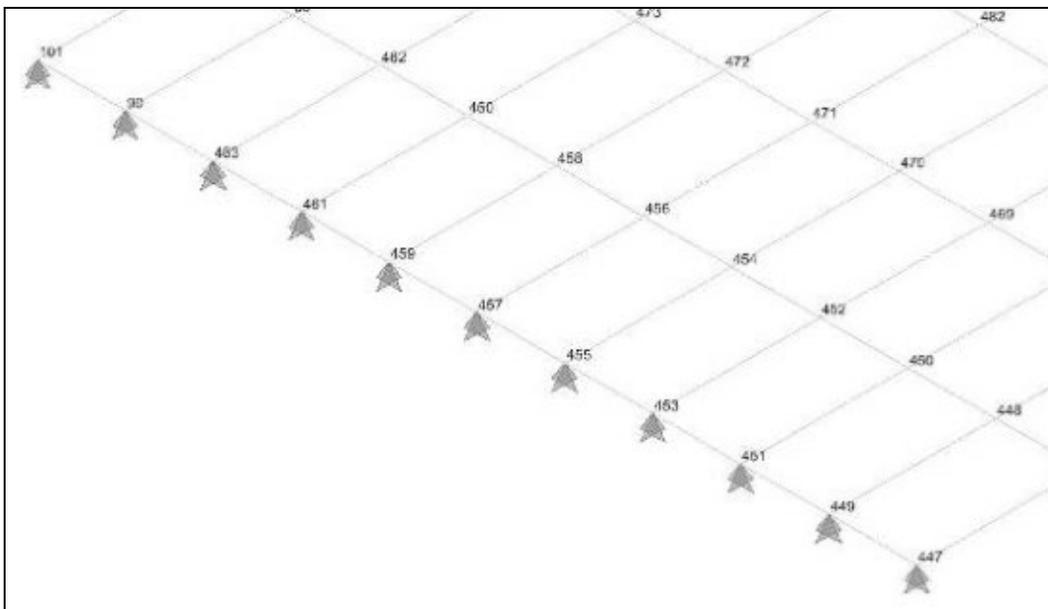
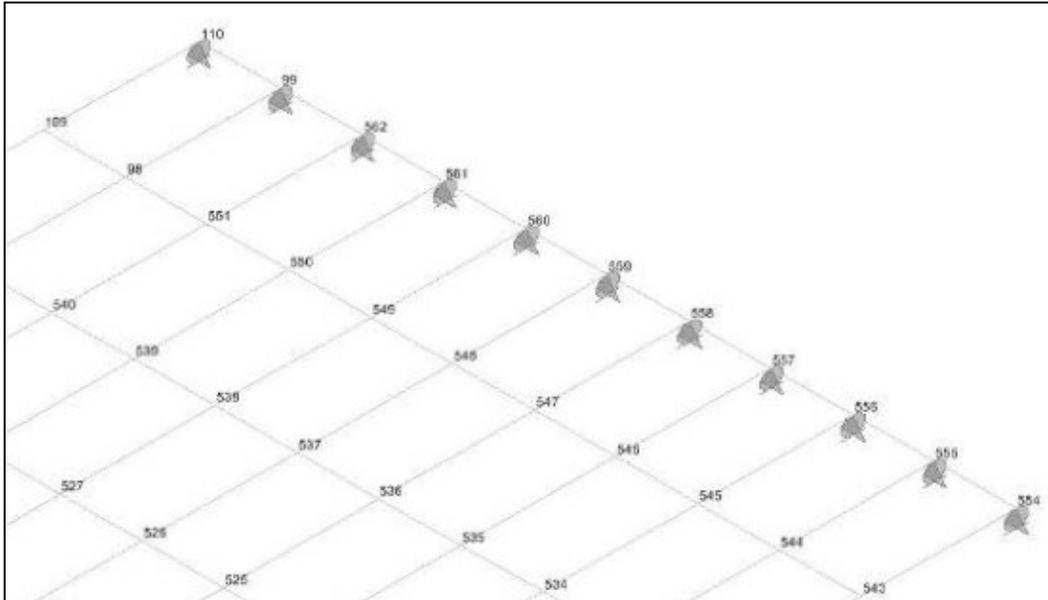


TABLE: Joint Restraint Assignments						
Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No
90	Yes	Yes	Yes	No	No	No
99	No	Yes	Yes	No	No	No
101	Yes	Yes	Yes	No	No	No
110	No	Yes	Yes	No	No	No
447	Yes	Yes	Yes	No	No	No
449	Yes	Yes	Yes	No	No	No
451	Yes	Yes	Yes	No	No	No
453	Yes	Yes	Yes	No	No	No
455	Yes	Yes	Yes	No	No	No
457	Yes	Yes	Yes	No	No	No
459	Yes	Yes	Yes	No	No	No
461	Yes	Yes	Yes	No	No	No
463	Yes	Yes	Yes	No	No	No
554	No	Yes	Yes	No	No	No
555	No	Yes	Yes	No	No	No
556	No	Yes	Yes	No	No	No
557	No	Yes	Yes	No	No	No
558	No	Yes	Yes	No	No	No
559	No	Yes	Yes	No	No	No
560	No	Yes	Yes	No	No	No
561	No	Yes	Yes	No	No	No
562	No	Yes	Yes	No	No	No

A.III.1.1.3. Asignación de cargas

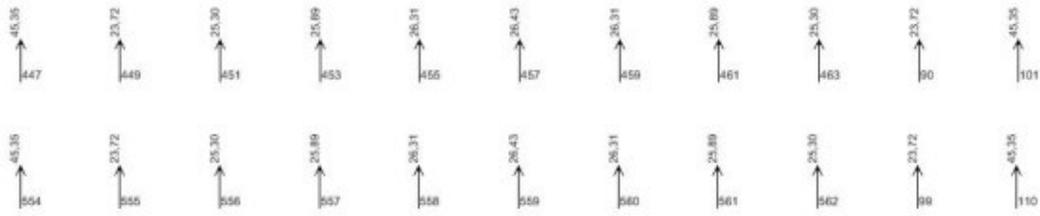
TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Kgf/m2
415	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
416	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
417	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
418	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
419	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
420	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
425	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
426	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
427	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
428	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
429	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67
430	Rueda	GLOBAL	Gravity	29166,67

A.III.1.2. Resultados del programa

A.III.1.2.1. Reacciones de vínculo

- “OutputCase” hace referencia al estado de carga de peso propio y a la combinación del estado mencionado con la rueda.

Reacciones estado de carga "DEAD"



Reacciones combinación de carga "COMB1"



TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
110	COMB1	Combination	0	0	479,96	0	0	0
455	COMB1	Combination	0	0	271,84	0	0	0
451	COMB1	Combination	0	0	255,76	0	0	0
457	COMB1	Combination	0	0	274,04	0	0	0
449	COMB1	Combination	0	0	237,84	0	0	0
562	COMB1	Combination	0	0	255,76	0	0	0
461	COMB1	Combination	0	0	264,87	0	0	0
463	COMB1	Combination	0	0	255,76	0	0	0
447	COMB1	Combination	0	0	479,96	0	0	0
554	COMB1	Combination	0	0	479,96	0	0	0
453	COMB1	Combination	0	0	264,87	0	0	0
555	COMB1	Combination	0	0	237,84	0	0	0
459	COMB1	Combination	0	0	271,84	0	0	0
559	COMB1	Combination	0	0	274,04	0	0	0
90	COMB1	Combination	0	0	237,84	0	0	0
561	COMB1	Combination	0	0	264,87	0	0	0
99	COMB1	Combination	0	0	237,84	0	0	0
556	COMB1	Combination	0	0	255,76	0	0	0
558	COMB1	Combination	0	0	271,84	0	0	0
101	COMB1	Combination	0	0	479,96	0	0	0
557	COMB1	Combination	0	0	264,87	0	0	0
560	COMB1	Combination	0	0	271,84	0	0	0
101	DEAD	LinStatic	0	0	45,35	0	0	0
449	DEAD	LinStatic	0	0	23,72	0	0	0
447	DEAD	LinStatic	0	0	45,35	0	0	0
451	DEAD	LinStatic	0	0	25,3	0	0	0
99	DEAD	LinStatic	0	0	23,72	0	0	0
110	DEAD	LinStatic	0	0	45,35	0	0	0
453	DEAD	LinStatic	0	0	25,89	0	0	0
455	DEAD	LinStatic	0	0	26,31	0	0	0
457	DEAD	LinStatic	0	0	26,43	0	0	0
90	DEAD	LinStatic	0	0	23,72	0	0	0
461	DEAD	LinStatic	0	0	25,89	0	0	0
463	DEAD	LinStatic	0	0	25,3	0	0	0
554	DEAD	LinStatic	0	0	45,35	0	0	0
555	DEAD	LinStatic	0	0	23,72	0	0	0
556	DEAD	LinStatic	0	0	25,3	0	0	0
557	DEAD	LinStatic	0	0	25,89	0	0	0
558	DEAD	LinStatic	0	0	26,31	0	0	0
559	DEAD	LinStatic	0	0	26,43	0	0	0
560	DEAD	LinStatic	0	0	26,31	0	0	0
561	DEAD	LinStatic	0	0	25,89	0	0	0
562	DEAD	LinStatic	0	0	25,3	0	0	0
459	DEAD	LinStatic	0	0	26,31	0	0	0

A.III.1.2.2. Solicitaciones

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
449	117	Shell-Thin	455	COMB1	Combination	2504,71	431,3	-20,53	2504,91	431,1	-0,567
446	114	Shell-Thin	445	COMB1	Combination	2504,71	431,3	20,53	2504,91	431,1	0,567
451	119	Shell-Thin	476	COMB1	Combination	2450,58	214,49	-26,15	2450,69	214,18	-0,67
450	118	Shell-Thin	476	COMB1	Combination	2450,52	214,18	-32,84	2451	213,7	-0,841
450	118	Shell-Thin	516	COMB1	Combination	2394,06	206,38	-32,77	2394,55	206,89	-0,858
450	118	Shell-Thin	517	COMB1	Combination	2412,87	336,4	-33,19	2413,4	335,87	-0,916
450	118	Shell-Thin	475	COMB1	Combination	2483,88	353,69	-33,26	2484,4	353,17	-0,894
449	117	Shell-Thin	475	COMB1	Combination	2483,84	353,5	-27,67	2484,2	353,14	-0,744
451	119	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	2379,02	75,55	-12,27	2379,09	75,48	-0,305
449	117	Shell-Thin	516	COMB1	Combination	2430,51	412,67	-20,85	2430,73	412,46	-0,592
451	119	Shell-Thin	466	COMB1	Combination	2423,29	74,68	-12,76	2423,36	74,61	-0,311
448	116	Shell-Thin	465	COMB1	Combination	2504,69	431,19	-12,69	2504,77	431,12	-0,351
448	116	Shell-Thin	516	COMB1	Combination	2430,47	412,48	-12,85	2430,55	412,39	-0,365
448	116	Shell-Thin	515	COMB1	Combination	2436,61	436,83	-4,42	2436,62	436,82	-0,127
448	116	Shell-Thin	454	COMB1	Combination	2512,24	456,18	-4,26	2512,25	456,17	-0,119
447	115	Shell-Thin	454	COMB1	Combination	2512,24	456,18	4,26	2512,25	456,17	0,119
447	115	Shell-Thin	515	COMB1	Combination	2436,61	436,83	4,42	2436,62	436,82	0,127
447	115	Shell-Thin	514	COMB1	Combination	2430,47	412,48	12,85	2430,55	412,39	0,365
506	4	Shell-Thin	454	COMB1	Combination	610,21	65,39	29,17	611,77	63,84	3,056
449	117	Shell-Thin	517	COMB1	Combination	2412,84	336,23	-27,99	2413,21	335,85	-0,772
504	2	Shell-Thin	449	COMB1	Combination	1	1,5	117,19	118,44	-115,94	45,062
436	104	Shell-Thin	492	COMB1	Combination	2430,51	412,67	-20,85	2430,73	412,46	-0,592
506	4	Shell-Thin	453	COMB1	Combination	0,3	0,3	45,34	45,54	-45,03	45
505	3	Shell-Thin	453	COMB1	Combination	0,22	-0,12	50,9	60,95	-50,86	44,92
505	3	Shell-Thin	452	COMB1	Combination	514,61	55,36	57,1	620,38	49,59	5,77
505	3	Shell-Thin	450	COMB1	Combination	521,49	40,17	73,71	630,59	30,97	7,115
505	3	Shell-Thin	451	COMB1	Combination	-0,05308	0,002217	77,52	77,49	-77,54	45,01
504	2	Shell-Thin	451	COMB1	Combination	-0,18	-0,62	96,4	96	-96,8	44,935
451	119	Shell-Thin	518	COMB1	Combination	2394,05	206,32	-25,66	2394,35	206,02	-0,672
504	2	Shell-Thin	448	COMB1	Combination	626,49	20,78	112,59	648,67	0,6	10,166
446	114	Shell-Thin	514	COMB1	Combination	2430,51	412,67	20,85	2430,73	412,46	0,592
503	1	Shell-Thin	449	COMB1	Combination	0,87	0,89	140,65	141,53	-139,77	45,001
503	1	Shell-Thin	448	COMB1	Combination	526,51	20,89	135,38	657,31	-7,91	12,009
503	1	Shell-Thin	445	COMB1	Combination	540,76	1,48	150,46	678,78	-35,54	13,329
503	1	Shell-Thin	447	COMB1	Combination	-2,94	-4,04	155,73	162,24	-159,22	44,905
452	120	Shell-Thin	417	COMB1	Combination	2437,25	1,47	23,93	2437,46	1,23	0,563
452	120	Shell-Thin	106	COMB1	Combination	2397,77	2,33	26,51	2398,06	2,04	0,634
452	120	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	2379,03	75,6	7,51	2379,06	75,58	0,187
452	120	Shell-Thin	486	COMB1	Combination	2423,35	74,98	4,93	2423,36	74,97	0,12
504	2	Shell-Thin	450	COMB1	Combination	521,51	40,31	91,8	635,67	25,15	8,765
439	107	Shell-Thin	494	COMB1	Combination	2430,51	412,67	20,85	2430,73	412,46	0,592
447	115	Shell-Thin	445	COMB1	Combination	2504,69	431,19	12,69	2504,77	431,12	0,351
441	109	Shell-Thin	495	COMB1	Combination	2394,05	206,32	25,66	2394,35	206,02	0,672
440	108	Shell-Thin	496	COMB1	Combination	2394,06	206,38	32,77	2394,55	206,89	0,858
440	108	Shell-Thin	439	COMB1	Combination	2450,52	214,18	32,84	2451	213,7	0,841
440	108	Shell-Thin	437	COMB1	Combination	2483,88	353,69	33,26	2484,4	353,17	0,894
440	108	Shell-Thin	495	COMB1	Combination	2412,87	336,4	33,19	2413,4	335,87	0,916
439	107	Shell-Thin	495	COMB1	Combination	2412,84	336,23	27,99	2413,21	335,85	0,772
441	109	Shell-Thin	441	COMB1	Combination	2423,29	74,68	12,76	2423,36	74,61	0,311
439	107	Shell-Thin	435	COMB1	Combination	2504,71	431,3	20,53	2504,91	431,1	0,567
441	109	Shell-Thin	93	COMB1	Combination	2379,02	75,55	12,27	2379,09	75,48	0,305
438	106	Shell-Thin	494	COMB1	Combination	2430,47	412,48	12,85	2430,55	412,39	0,365
438	106	Shell-Thin	435	COMB1	Combination	2504,69	431,19	12,69	2504,77	431,12	0,351
438	106	Shell-Thin	433	COMB1	Combination	2512,24	456,18	4,26	2512,25	456,17	0,119
438	106	Shell-Thin	493	COMB1	Combination	2436,61	436,83	4,42	2436,62	436,82	0,127
437	105	Shell-Thin	493	COMB1	Combination	2436,61	436,83	-4,42	2436,62	436,82	-0,127
437	105	Shell-Thin	433	COMB1	Combination	2512,24	456,18	-4,26	2512,25	456,17	-0,119
437	105	Shell-Thin	431	COMB1	Combination	2504,69	431,19	-12,69	2504,77	431,12	-0,351
530	24	Shell-Thin	485	COMB1	Combination	1525,72	139,48	-14,03	1826,53	139,37	-0,476
439	107	Shell-Thin	437	COMB1	Combination	2483,84	353,5	27,67	2484,2	353,14	0,744
444	112	Shell-Thin	442	COMB1	Combination	2423,29	74,68	12,76	2423,36	74,61	0,311
446	114	Shell-Thin	513	COMB1	Combination	2412,84	336,23	27,99	2413,21	335,85	0,772
446	114	Shell-Thin	444	COMB1	Combination	2483,84	353,5	27,67	2484,2	353,14	0,744
445	113	Shell-Thin	444	COMB1	Combination	2483,88	353,69	33,26	2484,4	353,17	0,894
445	113	Shell-Thin	513	COMB1	Combination	2412,87	336,4	33,19	2413,4	335,87	0,916
445	113	Shell-Thin	512	COMB1	Combination	2394,06	206,38	32,77	2394,55	206,89	0,858
445	113	Shell-Thin	443	COMB1	Combination	2450,52	214,18	32,84	2451	213,7	0,841
444	112	Shell-Thin	443	COMB1	Combination	2450,58	214,49	26,15	2450,69	214,18	0,67
441	109	Shell-Thin	439	COMB1	Combination	2450,58	214,49	26,15	2450,69	214,18	0,67

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area Text	AreaElem Text	ShellType Text	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	M11 Kg-f-m/m	M22 Kg-f-m/m	M12 Kg-f-m/m	MMax Kg-f-m/m	MMin Kg-f-m/m	MAngle Degrees
444	112	Shell-Thin	511	COMB1	Combination	2379.02	75.55	12.27	2379.09	75.48	0.305
600	64	Shell-Thin	551	COMB1	Combination	621.49	40.17	73.71	630.69	30.97	7.115
443	111	Shell-Thin	442	COMB1	Combination	2423.35	74.98	-4.93	2423.36	74.97	-0.12
443	111	Shell-Thin	511	COMB1	Combination	2379.03	75.6	-7.51	2379.06	75.58	-0.187
443	111	Shell-Thin	510	COMB1	Combination	2397.77	2.33	-26.51	2398.06	2.04	-0.634
443	111	Shell-Thin	217	COMB1	Combination	2437.25	1.47	-23.93	2437.48	1.23	-0.563
442	110	Shell-Thin	104	COMB1	Combination	2397.77	2.33	-26.51	2398.06	2.04	-0.534
442	110	Shell-Thin	384	COMB1	Combination	2437.25	1.47	-23.93	2437.48	1.23	-0.563
442	110	Shell-Thin	441	COMB1	Combination	2423.35	74.98	-4.93	2423.36	74.97	-0.12
442	110	Shell-Thin	93	COMB1	Combination	2379.03	75.6	-7.51	2379.06	75.58	-0.187
444	112	Shell-Thin	512	COMB1	Combination	2394.05	206.32	25.56	2394.35	206.02	0.572
523	17	Shell-Thin	456	COMB1	Combination	1262.5	-0.56	113.61	1272.73	-10.7	5.099
518	14	Shell-Thin	458	COMB1	Combination	610.77	55.47	-13.77	511.12	55.12	-1.445
525	19	Shell-Thin	458	COMB1	Combination	1231.09	84.97	34.53	1232.14	83.93	1.729
524	18	Shell-Thin	458	COMB1	Combination	1231.07	84.85	50.58	1233.29	82.62	2.522
524	18	Shell-Thin	479	COMB1	Combination	1826.57	139.24	26.42	1827.08	138.83	0.897
524	18	Shell-Thin	478	COMB1	Combination	1848.58	66.9	44.18	1849.67	65.81	1.42
524	18	Shell-Thin	467	COMB1	Combination	1247.56	43.99	68.35	1251.43	40.12	3.24
523	17	Shell-Thin	467	COMB1	Combination	1247.54	43.91	89.65	1254.18	37.27	4.236
525	19	Shell-Thin	460	COMB1	Combination	1808.4	206.68	3.5	1808.41	206.67	0.125
523	17	Shell-Thin	477	COMB1	Combination	1673	0.22	89.18	1677.24	-4.02	2.72
525	19	Shell-Thin	469	COMB1	Combination	1217.82	120.02	24.1	1218.35	119.49	1.257
520	16	Shell-Thin	462	COMB1	Combination	621.33	40.14	-65	628.51	32.96	-6.304
520	16	Shell-Thin	474	COMB1	Combination	1231.21	84.99	-53	1233.65	82.55	-2.642
520	16	Shell-Thin	473	COMB1	Combination	1217.15	119.88	-38.4	1218.49	118.54	-2.002
520	16	Shell-Thin	460	COMB1	Combination	615.11	55.46	-50.4	619.61	50.96	-5.109
519	15	Shell-Thin	450	COMB1	Combination	615.09	55.39	-36.13	617.41	53.06	-3.679
519	15	Shell-Thin	473	COMB1	Combination	1217.18	120.02	-27.93	1217.89	119.31	-1.457
519	15	Shell-Thin	472	COMB1	Combination	1207.58	143.96	-17.33	1207.87	143.68	-0.933
506	4	Shell-Thin	452	COMB1	Combination	614.59	55.29	42.8	617.85	52.03	4.351
523	17	Shell-Thin	478	COMB1	Combination	1848.58	66.91	65.22	1850.96	64.53	2.094
528	22	Shell-Thin	471	COMB1	Combination	1204.66	152.81	-2.33	1204.66	152.81	-0.127
530	24	Shell-Thin	484	COMB1	Combination	1808.4	206.68	-3.5	1808.41	206.67	-0.125
530	24	Shell-Thin	473	COMB1	Combination	1217.82	120.02	-24.1	1218.35	119.49	-1.257
529	23	Shell-Thin	473	COMB1	Combination	1217.84	120.15	-13.5	1218.01	119.98	-0.705
529	23	Shell-Thin	484	COMB1	Combination	1808.43	206.83	0.01874	1808.43	206.83	0.0006703
529	23	Shell-Thin	483	COMB1	Combination	1798.41	255.1	4.24	1798.42	255.09	0.157
529	23	Shell-Thin	472	COMB1	Combination	1208.15	144.07	-9.28	1208.23	143.99	-0.5
528	22	Shell-Thin	472	COMB1	Combination	1208.17	144.17	-2.99	1208.17	144.16	-0.161
525	19	Shell-Thin	479	COMB1	Combination	1826.72	139.48	14.03	1826.83	139.37	0.476
528	22	Shell-Thin	462	COMB1	Combination	1795.36	272.12	2.29	1795.38	272.12	0.066
518	14	Shell-Thin	472	COMB1	Combination	1207.6	144.06	-10.64	1207.71	143.95	-0.584
527	21	Shell-Thin	471	COMB1	Combination	1204.66	152.81	2.33	1204.66	152.81	0.127
527	21	Shell-Thin	462	COMB1	Combination	1795.36	272.12	-2.29	1795.38	272.12	-0.066
527	21	Shell-Thin	461	COMB1	Combination	1798.41	255.09	-1.63	1798.41	255.09	-0.061
527	21	Shell-Thin	470	COMB1	Combination	1208.17	144.17	2.99	1208.17	144.16	0.161
526	20	Shell-Thin	470	COMB1	Combination	1208.15	144.07	9.28	1208.23	143.99	0.5
526	20	Shell-Thin	481	COMB1	Combination	1798.41	255.1	-4.24	1798.42	255.09	-0.157
526	20	Shell-Thin	480	COMB1	Combination	1808.43	206.83	-0.01874	1808.43	206.83	-0.0006703
526	20	Shell-Thin	469	COMB1	Combination	1217.84	120.15	13.5	1218.01	119.98	0.705
528	22	Shell-Thin	483	COMB1	Combination	1798.41	255.09	1.63	1798.41	255.09	0.061
509	7	Shell-Thin	459	COMB1	Combination	0.22	-0.12	-31.7	31.75	-31.65	-44.847
519	15	Shell-Thin	458	COMB1	Combination	610.78	55.51	-25.53	611.97	54.31	-2.875
513	9	Shell-Thin	446	COMB1	Combination	635.18	0.36	160.22	668.94	-33.39	12.664
510	8	Shell-Thin	453	COMB1	Combination	-0.05308	0.002217	-77.52	77.49	-77.54	-45.01
510	8	Shell-Thin	462	COMB1	Combination	621.49	40.17	-73.71	630.69	30.97	-7.115
510	8	Shell-Thin	460	COMB1	Combination	614.51	55.36	-67.1	620.38	49.59	-5.77
510	8	Shell-Thin	461	COMB1	Combination	0.22	-0.12	-60.9	60.95	-60.86	-44.92
509	7	Shell-Thin	461	COMB1	Combination	0.3	0.3	-45.34	45.64	-45.03	-45
513	9	Shell-Thin	467	COMB1	Combination	1246.51	43.7	109.93	1256.47	33.74	5.179
509	7	Shell-Thin	458	COMB1	Combination	610.21	55.39	-29.17	611.77	53.84	-3.056
513	9	Shell-Thin	446	COMB1	Combination	630.05	21.19	125.31	654.83	-3.59	11.167
508	6	Shell-Thin	459	COMB1	Combination	0.26	0.11	-18.33	18.52	-18.14	-44.661
508	6	Shell-Thin	458	COMB1	Combination	610.2	55.35	-17.43	610.76	54.79	-1.631
508	6	Shell-Thin	456	COMB1	Combination	608.6	56.85	-5.42	608.65	56.8	-0.575
508	6	Shell-Thin	457	COMB1	Combination	0.29	0.02958	-6.31	6.48	-6.15	-44.401
507	5	Shell-Thin	457	COMB1	Combination	0.29	0.02958	6.31	6.48	-6.15	44.401
507	5	Shell-Thin	456	COMB1	Combination	608.5	56.85	5.42	608.65	56.8	0.575
507	5	Shell-Thin	454	COMB1	Combination	610.2	55.35	17.43	610.76	54.79	1.631

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
507	5	Shell-Thin	455	COMB1	Combination	0.26	0.11	18.33	18.52	-18.14	44.881
509	7	Shell-Thin	450	COMB1	Combination	614.59	55.29	-42.8	617.85	52.03	-4.351
516	12	Shell-Thin	452	COMB1	Combination	615.09	55.39	35.13	617.41	53.06	3.679
518	14	Shell-Thin	471	COMB1	Combination	1204.14	152.71	-2.5	1204.14	152.7	-0.136
518	14	Shell-Thin	456	COMB1	Combination	609.28	68.99	-5.43	609.33	68.94	-0.576
517	13	Shell-Thin	456	COMB1	Combination	609.28	68.99	5.43	609.33	68.94	0.576
517	13	Shell-Thin	471	COMB1	Combination	1204.14	152.71	2.5	1204.14	152.7	0.136
517	13	Shell-Thin	470	COMB1	Combination	1207.6	144.06	10.84	1207.71	143.95	0.584
517	13	Shell-Thin	454	COMB1	Combination	610.77	65.47	13.77	611.12	65.12	1.445
516	12	Shell-Thin	454	COMB1	Combination	610.78	65.51	25.53	611.97	64.31	2.675
513	9	Shell-Thin	466	COMB1	Combination	1267.41	0.4	134.84	1261.6	-13.79	6.008
516	12	Shell-Thin	469	COMB1	Combination	1217.18	120.02	27.93	1217.89	119.31	1.457
436	104	Shell-Thin	431	COMB1	Combination	2504.71	431.3	-20.53	2504.91	431.1	-0.567
515	11	Shell-Thin	452	COMB1	Combination	615.11	55.46	50.4	619.61	50.96	5.106
515	11	Shell-Thin	459	COMB1	Combination	1217.15	119.88	38.4	1218.49	118.54	2.002
515	11	Shell-Thin	458	COMB1	Combination	1231.21	84.99	53	1233.65	82.55	2.642
515	11	Shell-Thin	450	COMB1	Combination	621.33	40.14	65	628.51	32.96	6.304
514	10	Shell-Thin	450	COMB1	Combination	621.35	40.28	83.12	633.01	28.62	7.982
514	10	Shell-Thin	458	COMB1	Combination	1231.18	84.87	88.84	1235.3	80.75	3.424
514	10	Shell-Thin	467	COMB1	Combination	1246.53	43.78	88.35	1252.98	37.32	4.179
514	10	Shell-Thin	448	COMB1	Combination	630.03	21.09	102.63	648.86	4.26	9.314
516	12	Shell-Thin	470	COMB1	Combination	1207.58	143.96	17.33	1207.87	143.68	0.933
67	77	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	2382.61	76.31	15.91	2382.72	76.2	0.395
62	74	Shell-Thin	100	COMB1	Combination	635.18	0.36	-150.22	668.94	-33.39	-12.664
69	79	Shell-Thin	97	COMB1	Combination	1246.51	43.7	109.93	1256.47	33.74	5.179
68	78	Shell-Thin	107	COMB1	Combination	1873	0.22	69.18	1877.24	-4.02	2.72
68	78	Shell-Thin	108	COMB1	Combination	1262.6	-0.56	113.61	1272.73	-10.7	5.099
68	78	Shell-Thin	97	COMB1	Combination	1247.54	43.91	69.65	1254.18	37.27	4.236
68	78	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	1848.58	55.91	55.22	1850.96	54.53	2.094
67	77	Shell-Thin	105	COMB1	Combination	2385.47	-0.13	37.87	2386.07	-0.73	0.909
69	79	Shell-Thin	109	COMB1	Combination	635.18	0.36	150.22	668.94	-33.39	12.664
67	77	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	1848.75	55.95	38.31	1849.58	55.12	1.231
69	79	Shell-Thin	108	COMB1	Combination	1267.41	0.4	134.84	1261.6	-13.79	6.008
64	76	Shell-Thin	103	COMB1	Combination	1873.68	0.39	-60.27	1875.81	-1.54	-1.841
64	76	Shell-Thin	104	COMB1	Combination	2385.47	-0.13	-37.87	2386.07	-0.73	-0.909
64	76	Shell-Thin	93	COMB1	Combination	2382.61	76.31	-15.91	2382.72	76.2	-0.395
64	76	Shell-Thin	92	COMB1	Combination	1848.75	55.95	-38.31	1849.58	55.12	-1.231
63	75	Shell-Thin	102	COMB1	Combination	1262.6	-0.56	-113.61	1272.73	-10.7	-5.099
63	75	Shell-Thin	103	COMB1	Combination	1873	0.22	-69.18	1877.24	-4.02	-2.72
63	75	Shell-Thin	92	COMB1	Combination	1848.58	55.91	-55.22	1850.96	54.53	-2.094
416	84	Shell-Thin	430	COMB1	Combination	2816.74	514.13	-5.47	2816.75	514.11	-0.161
67	77	Shell-Thin	107	COMB1	Combination	1873.88	0.39	60.27	1875.81	-1.54	1.841
414	82	Shell-Thin	425	COMB1	Combination	2427.84	75.89	-15.47	2427.94	75.49	-0.377
437	105	Shell-Thin	492	COMB1	Combination	2430.47	412.48	-12.85	2430.55	412.39	-0.365
416	84	Shell-Thin	429	COMB1	Combination	2483.04	353.34	-23.05	2483.29	353.09	-0.62
415	83	Shell-Thin	429	COMB1	Combination	2483.08	353.53	-26.99	2483.47	353.13	-0.78
415	83	Shell-Thin	428	COMB1	Combination	2770.89	428.73	-12.53	2770.96	428.66	-0.306
415	83	Shell-Thin	426	COMB1	Combination	2692.5	247.95	-12.9	2692.57	247.88	-0.302
415	83	Shell-Thin	427	COMB1	Combination	2450.99	214.26	-29.36	2451.38	213.89	-0.752
414	82	Shell-Thin	427	COMB1	Combination	2451.05	214.58	-22.56	2451.28	214.36	-0.578
69	79	Shell-Thin	98	COMB1	Combination	630.05	21.19	125.31	654.83	-3.59	11.187
414	82	Shell-Thin	424	COMB1	Combination	2624.95	71.19	-5.69	2624.97	71.18	-0.128
62	74	Shell-Thin	102	COMB1	Combination	1267.41	0.4	-134.84	1261.6	-13.79	-6.008
413	81	Shell-Thin	425	COMB1	Combination	2427.9	75.89	2.68	2427.9	75.89	0.065
413	81	Shell-Thin	424	COMB1	Combination	2625	71.42	-3.92	2625.01	71.41	-0.088
413	81	Shell-Thin	419	COMB1	Combination	2610.11	1.18	5.73	2610.13	1.17	0.126
413	81	Shell-Thin	3	COMB1	Combination	2432.3	0.48	12.33	2432.36	0.41	0.291
70	80	Shell-Thin	109	COMB1	Combination	640.75	1.48	160.46	678.78	-36.54	13.329
70	80	Shell-Thin	110	COMB1	Combination	-2.94	-4.04	165.73	162.24	-169.22	44.905
70	80	Shell-Thin	99	COMB1	Combination	0.87	0.89	140.65	141.53	-139.77	45.001
70	80	Shell-Thin	98	COMB1	Combination	628.51	20.89	135.38	657.31	-7.91	12.009
414	82	Shell-Thin	426	COMB1	Combination	2692.69	248.89	-12.78	2692.76	248.83	-0.3
53	67	Shell-Thin	474	COMB1	Combination	1231.07	84.85	-50.58	1233.29	82.62	-2.522
63	75	Shell-Thin	91	COMB1	Combination	1247.54	43.91	-89.65	1254.18	37.27	-4.236
57	69	Shell-Thin	518	COMB1	Combination	2394	206.31	-19.25	2394.17	206.14	-0.504
54	68	Shell-Thin	92	COMB1	Combination	1848.75	55.94	-16.65	1848.91	55.78	-0.535
54	68	Shell-Thin	93	COMB1	Combination	2382.6	76.26	3.48	2382.6	76.26	0.086
54	68	Shell-Thin	496	COMB1	Combination	2394	206.31	19.25	2394.17	206.14	0.504
54	68	Shell-Thin	485	COMB1	Combination	1826.99	139.31	-0.87	1826.99	139.31	-0.03

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
53	57	Shell-Thin	91	COMB1	Combination	1247,56	43,99	-66,35	1251,43	40,12	-3,24
57	59	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	1848,75	55,94	15,65	1848,91	66,78	0,535
53	57	Shell-Thin	455	COMB1	Combination	1825,67	139,24	-25,42	1827,08	138,83	-0,897
57	59	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	2382,6	75,25	-3,48	2382,5	75,25	-0,085
52	55	Shell-Thin	89	COMB1	Combination	530,03	21,09	-102,63	646,86	4,25	-9,314
52	55	Shell-Thin	91	COMB1	Combination	1245,53	43,78	-66,35	1252,98	37,32	-4,179
52	55	Shell-Thin	474	COMB1	Combination	1231,18	84,87	-66,84	1235,3	80,75	-3,424
52	55	Shell-Thin	462	COMB1	Combination	621,35	40,28	-63,12	633,01	28,62	-7,962
51	55	Shell-Thin	90	COMB1	Combination	1	1,5	-117,19	118,44	-115,94	-45,052
51	55	Shell-Thin	89	COMB1	Combination	625,49	20,78	-112,59	648,67	0,6	-10,155
51	55	Shell-Thin	452	COMB1	Combination	521,51	40,31	-91,8	635,67	26,15	-8,755
51	55	Shell-Thin	453	COMB1	Combination	-0,18	-0,62	-95,4	95	-96,8	-44,935
53	57	Shell-Thin	92	COMB1	Combination	1848,58	55,9	-44,18	1849,57	65,81	-1,42
50	72	Shell-Thin	551	COMB1	Combination	521,51	40,31	91,8	635,67	26,15	8,755
52	74	Shell-Thin	91	COMB1	Combination	1245,51	43,7	-109,93	1256,47	33,74	-5,179
52	74	Shell-Thin	89	COMB1	Combination	630,05	21,19	-125,31	654,83	-3,59	-11,187
51	73	Shell-Thin	101	COMB1	Combination	-2,94	-4,04	-165,73	162,24	-169,22	-44,905
51	73	Shell-Thin	100	COMB1	Combination	640,76	1,48	-160,46	678,78	-36,54	-13,329
51	73	Shell-Thin	89	COMB1	Combination	625,51	20,89	-135,38	657,31	-7,91	-12,009
51	73	Shell-Thin	90	COMB1	Combination	0,87	0,89	-140,65	141,53	-139,77	-45,001
50	72	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	525,49	20,78	112,59	648,67	0,5	10,155
57	59	Shell-Thin	529	COMB1	Combination	1825,99	139,31	0,87	1826,99	139,31	0,03
50	72	Shell-Thin	552	COMB1	Combination	-0,18	-0,62	95,4	95	-96,8	44,935
415	84	Shell-Thin	431	COMB1	Combination	2503,57	431,07	-18,42	2503,73	430,91	-0,509
59	71	Shell-Thin	97	COMB1	Combination	1245,53	43,78	66,35	1252,98	37,32	4,179
59	71	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	630,03	21,09	102,63	646,86	4,25	9,314
59	71	Shell-Thin	551	COMB1	Combination	621,35	40,28	63,12	633,01	28,62	7,962
59	71	Shell-Thin	540	COMB1	Combination	1231,18	84,87	66,84	1235,3	80,75	3,424
58	70	Shell-Thin	95	COMB1	Combination	1848,58	55,9	44,18	1849,57	65,81	1,42
58	70	Shell-Thin	97	COMB1	Combination	1247,56	43,99	55,35	1251,43	40,12	3,24
58	70	Shell-Thin	540	COMB1	Combination	1231,07	84,85	50,58	1233,29	82,62	2,522
58	70	Shell-Thin	529	COMB1	Combination	1825,67	139,24	25,42	1827,08	138,83	0,897
50	72	Shell-Thin	55	COMB1	Combination	1	1,5	117,19	118,44	-115,94	45,052
429	97	Shell-Thin	434	COMB1	Combination	2815,74	514,13	-5,47	2816,75	514,11	-0,151
425	94	Shell-Thin	430	COMB1	Combination	2815,74	514,13	5,47	2816,75	514,11	0,151
431	99	Shell-Thin	438	COMB1	Combination	2692,69	248,89	-12,78	2692,75	248,83	-0,3
430	95	Shell-Thin	438	COMB1	Combination	2692,5	247,95	-12,9	2692,57	247,88	-0,302
430	95	Shell-Thin	475	COMB1	Combination	2450,99	214,28	-29,36	2451,38	213,89	-0,752
430	95	Shell-Thin	475	COMB1	Combination	2483,08	353,53	-28,99	2483,47	353,13	-0,78
430	95	Shell-Thin	436	COMB1	Combination	2770,89	426,73	-12,53	2770,96	426,66	-0,305
429	97	Shell-Thin	435	COMB1	Combination	2770,78	428,2	-11,1	2770,84	428,14	-0,271
431	99	Shell-Thin	466	COMB1	Combination	2427,84	75,59	-15,47	2427,94	75,49	-0,377
429	97	Shell-Thin	455	COMB1	Combination	2503,57	431,07	-18,42	2503,73	430,91	-0,509
431	99	Shell-Thin	440	COMB1	Combination	2524,95	71,19	-5,69	2524,97	71,18	-0,128
428	95	Shell-Thin	434	COMB1	Combination	2815,74	514,13	-5,4	2816,75	514,12	-0,134
428	95	Shell-Thin	455	COMB1	Combination	2503,54	430,97	-9,59	2503,59	430,92	-0,255
428	95	Shell-Thin	464	COMB1	Combination	2511,04	455,94	-4,59	2511,05	455,93	-0,128
428	95	Shell-Thin	432	COMB1	Combination	2831,29	540,29	-0,4	2831,29	540,29	-0,009961
427	95	Shell-Thin	432	COMB1	Combination	2831,29	540,29	0,4	2831,29	540,29	0,009961
427	95	Shell-Thin	464	COMB1	Combination	2511,04	455,94	4,59	2511,05	455,93	0,128
427	95	Shell-Thin	445	COMB1	Combination	2503,54	430,97	9,59	2503,59	430,92	0,255
415	84	Shell-Thin	428	COMB1	Combination	2770,78	428,2	-11,1	2770,84	428,14	-0,271
429	97	Shell-Thin	475	COMB1	Combination	2483,04	353,34	-23,05	2483,29	353,09	-0,52
434	102	Shell-Thin	489	COMB1	Combination	2379,02	75,55	-12,27	2379,09	75,48	-0,305
435	104	Shell-Thin	429	COMB1	Combination	2483,84	353,5	-27,67	2484,2	353,14	-0,744
436	104	Shell-Thin	491	COMB1	Combination	2412,84	336,23	-27,99	2413,21	335,85	-0,772
435	103	Shell-Thin	491	COMB1	Combination	2412,87	336,4	-33,19	2413,4	335,67	-0,916
435	103	Shell-Thin	429	COMB1	Combination	2463,88	353,69	-33,26	2484,4	353,17	-0,694
435	103	Shell-Thin	427	COMB1	Combination	2450,52	214,18	-32,84	2451	213,7	-0,841
435	103	Shell-Thin	490	COMB1	Combination	2394,06	205,38	-32,77	2394,55	205,69	-0,856
434	102	Shell-Thin	490	COMB1	Combination	2394,05	205,32	-25,66	2394,35	206,02	-0,572
431	99	Shell-Thin	475	COMB1	Combination	2451,05	214,58	-22,56	2451,28	214,35	-0,578
434	102	Shell-Thin	425	COMB1	Combination	2423,29	74,68	-12,76	2423,35	74,51	-0,311
425	94	Shell-Thin	445	COMB1	Combination	2503,57	431,07	18,42	2503,73	430,91	0,509
433	101	Shell-Thin	489	COMB1	Combination	2379,03	75,6	7,51	2379,06	75,56	0,187
433	101	Shell-Thin	425	COMB1	Combination	2423,35	74,98	4,93	2423,36	74,97	0,12
433	101	Shell-Thin	3	COMB1	Combination	2437,25	1,47	23,93	2437,48	1,23	0,553
433	101	Shell-Thin	488	COMB1	Combination	2397,77	2,33	25,51	2398,06	2,04	0,634
432	100	Shell-Thin	420	COMB1	Combination	2510,11	1,18	5,73	2510,13	1,17	0,125

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
432	100	Shell-Thin	417	COMB1	Combination	2432.3	0.48	12.33	2432.36	0.41	0.291
432	100	Shell-Thin	486	COMB1	Combination	2427.9	75.89	2.68	2427.9	75.89	0.065
432	100	Shell-Thin	440	COMB1	Combination	2625	71.42	-3.92	2625.01	71.41	-0.088
434	102	Shell-Thin	427	COMB1	Combination	2450.58	214.49	-25.15	2450.89	214.18	-0.67
419	87	Shell-Thin	435	COMB1	Combination	2503.57	431.07	18.42	2503.73	430.91	0.509
427	95	Shell-Thin	430	COMB1	Combination	2816.74	514.13	5.4	2816.75	514.12	0.134
421	89	Shell-Thin	439	COMB1	Combination	2451.05	214.58	22.56	2451.28	214.36	0.576
420	88	Shell-Thin	439	COMB1	Combination	2450.99	214.28	29.36	2451.38	213.89	0.752
420	88	Shell-Thin	438	COMB1	Combination	2692.5	247.95	12.9	2692.57	247.88	0.302
420	88	Shell-Thin	436	COMB1	Combination	2770.89	428.73	12.53	2770.96	428.66	0.306
420	88	Shell-Thin	437	COMB1	Combination	2483.06	353.53	26.99	2483.47	353.13	0.78
419	87	Shell-Thin	437	COMB1	Combination	2483.04	353.34	23.05	2483.29	353.09	0.62
421	89	Shell-Thin	440	COMB1	Combination	2624.95	71.19	5.69	2624.97	71.18	0.126
419	87	Shell-Thin	434	COMB1	Combination	2816.74	514.13	5.47	2816.75	514.11	0.151
421	89	Shell-Thin	441	COMB1	Combination	2427.84	75.59	15.47	2427.94	75.49	0.377
418	86	Shell-Thin	435	COMB1	Combination	2503.54	430.97	9.59	2503.59	430.92	0.255
418	86	Shell-Thin	434	COMB1	Combination	2816.74	514.13	5.4	2816.75	514.12	0.134
418	86	Shell-Thin	432	COMB1	Combination	2831.29	540.29	0.4	2831.29	540.29	0.009961
418	86	Shell-Thin	433	COMB1	Combination	2511.04	455.94	4.59	2511.05	455.93	0.128
417	85	Shell-Thin	433	COMB1	Combination	2511.04	455.94	-4.59	2511.05	455.93	-0.128
417	85	Shell-Thin	432	COMB1	Combination	2831.29	540.29	-0.4	2831.29	540.29	-0.009961
417	85	Shell-Thin	430	COMB1	Combination	2816.74	514.13	-5.4	2816.75	514.12	-0.134
417	85	Shell-Thin	431	COMB1	Combination	2503.54	430.97	-9.59	2503.59	430.92	-0.255
419	87	Shell-Thin	436	COMB1	Combination	2770.78	428.2	11.1	2770.84	428.14	0.271
424	92	Shell-Thin	424	COMB1	Combination	2624.95	71.19	5.69	2624.97	71.18	0.126
426	94	Shell-Thin	444	COMB1	Combination	2483.04	353.34	23.05	2483.29	353.09	0.62
426	94	Shell-Thin	428	COMB1	Combination	2770.78	428.2	11.1	2770.84	428.14	0.271
425	93	Shell-Thin	428	COMB1	Combination	2770.89	428.73	12.53	2770.96	428.66	0.306
425	93	Shell-Thin	444	COMB1	Combination	2483.06	353.53	26.99	2483.47	353.13	0.78
425	93	Shell-Thin	443	COMB1	Combination	2450.99	214.28	29.36	2451.38	213.89	0.752
425	93	Shell-Thin	425	COMB1	Combination	2692.5	247.95	12.9	2692.57	247.88	0.302
424	92	Shell-Thin	425	COMB1	Combination	2692.59	248.89	12.78	2692.75	248.83	0.3
421	89	Shell-Thin	438	COMB1	Combination	2692.69	248.89	12.78	2692.76	248.83	0.3
424	92	Shell-Thin	442	COMB1	Combination	2427.84	75.59	15.47	2427.94	75.49	0.377
506	4	Shell-Thin	455	COMB1	Combination	0.22	-0.12	31.7	31.75	-31.65	44.647
423	91	Shell-Thin	424	COMB1	Combination	2625	71.42	3.92	2625.01	71.41	0.088
423	91	Shell-Thin	442	COMB1	Combination	2427.9	75.89	-2.68	2427.9	75.89	-0.065
423	91	Shell-Thin	217	COMB1	Combination	2432.3	0.48	-12.33	2432.36	0.41	-0.291
423	91	Shell-Thin	419	COMB1	Combination	2610.11	1.18	-5.73	2610.13	1.17	-0.126
422	90	Shell-Thin	384	COMB1	Combination	2432.3	0.48	-12.33	2432.36	0.41	-0.291
422	90	Shell-Thin	420	COMB1	Combination	2610.11	1.18	-5.73	2610.13	1.17	-0.126
422	90	Shell-Thin	440	COMB1	Combination	2625	71.42	3.92	2625.01	71.41	0.088
422	90	Shell-Thin	441	COMB1	Combination	2427.9	75.89	-2.68	2427.9	75.89	-0.065
424	92	Shell-Thin	443	COMB1	Combination	2451.05	214.58	22.56	2451.28	214.36	0.576
585	51	Shell-Thin	545	COMB1	Combination	615.11	55.45	-50.4	619.51	50.95	-5.106
574	42	Shell-Thin	523	COMB1	Combination	1826.67	139.24	-26.42	1827.06	138.83	-0.897
563	33	Shell-Thin	510	COMB1	Combination	2385.47	-0.13	-37.87	2386.07	-0.73	-0.909
563	33	Shell-Thin	521	COMB1	Combination	1873.86	0.39	-60.27	1875.81	-1.54	-1.841
563	33	Shell-Thin	522	COMB1	Combination	1848.76	66.95	-36.31	1849.56	66.12	-1.231
565	51	Shell-Thin	534	COMB1	Combination	1231.21	84.99	-53	1233.65	82.55	-2.642
565	51	Shell-Thin	545	COMB1	Combination	621.33	40.14	-65	628.51	32.96	-6.304
574	42	Shell-Thin	534	COMB1	Combination	1231.07	84.85	-50.58	1233.29	82.62	-2.522
563	33	Shell-Thin	511	COMB1	Combination	2382.51	76.31	-15.91	2382.72	76.2	-0.395
574	42	Shell-Thin	533	COMB1	Combination	1247.56	43.99	-58.35	1251.43	40.12	-3.24
590	56	Shell-Thin	540	COMB1	Combination	1231.21	84.99	53	1233.55	82.55	2.642
593	57	Shell-Thin	544	COMB1	Combination	628.51	20.89	-135.38	657.31	-7.91	-12.009
594	58	Shell-Thin	555	COMB1	Combination	-0.18	-0.52	-96.4	96	-96.8	-44.935
593	57	Shell-Thin	555	COMB1	Combination	0.87	0.89	-140.65	141.53	-139.77	-45.001
564	34	Shell-Thin	511	COMB1	Combination	2382.6	76.26	3.48	2382.6	76.26	0.086
564	34	Shell-Thin	522	COMB1	Combination	1848.75	66.94	-16.65	1848.91	66.76	-0.535
564	34	Shell-Thin	523	COMB1	Combination	1826.99	139.31	-0.87	1826.99	139.31	-0.03
593	57	Shell-Thin	554	COMB1	Combination	-2.94	-4.04	-155.73	162.24	-169.22	-44.905
593	57	Shell-Thin	543	COMB1	Combination	640.76	1.48	-160.46	678.76	-36.54	-13.329
564	34	Shell-Thin	512	COMB1	Combination	2394	206.31	19.25	2394.17	206.14	0.504
585	51	Shell-Thin	535	COMB1	Combination	1217.15	119.88	-38.4	1218.49	118.54	-2.002
538	30	Shell-Thin	483	COMB1	Combination	1797.74	254.95	10.22	1797.81	254.89	0.38
574	42	Shell-Thin	522	COMB1	Combination	1848.58	66.9	-44.18	1849.57	65.81	-1.42
595	59	Shell-Thin	545	COMB1	Combination	621.49	40.17	-73.71	630.59	30.97	-7.115
584	50	Shell-Thin	533	COMB1	Combination	1246.53	43.78	-88.35	1252.98	37.32	-4.179

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf m/m	Kgf m/m	Kgf m/m	Kgf m/m	Kgf m/m	Degrees
584	50	Shell Thin	544	COMB1	Combination	830.00	21.00	102.63	846.06	4.26	9.314
590	59	Shell Thin	546	COMB1	Combination	614.61	55.30	-57.1	620.38	19.99	-5.77
576	13	Shell Thin	524	COMB1	Combination	1808.4	206.68	-3.5	1808.41	206.67	-0.129
539	31	Shell Thin	483	COMB1	Combination	1797.74	254.96	14.06	1797.87	254.84	0.522
539	31	Shell Thin	494	COMB1	Combination	2431.23	-112.82	21.53	2431.46	-112.69	0.611
539	31	Shell Thin	495	COMB1	Combination	2414.41	336.55	25.80	2414.73	336.22	0.714
584	50	Shell Thin	545	COMB1	Combination	621.35	40.20	83.12	633.01	28.62	7.602
595	59	Shell Thin	557	COMB1	Combination	0.22	0.12	60.9	60.95	60.86	44.92
584	58	Shell Thin	544	COMB1	Combination	626.49	20.70	112.59	640.67	0.8	10.166
595	59	Shell Thin	556	COMB1	Combination	-0.05308	0.002217	-77.92	77.49	-77.94	-16.01
584	58	Shell Thin	555	COMB1	Combination	1	1.5	-117.19	118.44	-119.94	-16.002
576	13	Shell Thin	534	COMB1	Combination	1231.09	94.97	-34.63	1232.14	93.93	-1.729
589	39	Shell Thin	516	COMB1	Combination	2431.23	-112.82	-21.53	2431.46	-112.59	-0.611
575	43	Shell Thin	523	COMB1	Combination	1826.72	139.48	14.03	1826.63	139.37	0.476
584	50	Shell Thin	534	COMB1	Combination	1231.10	94.87	60.84	1235.3	60.75	3.424
540	32	Shell Thin	404	COMB1	Combination	1009.56	206.71	16.01	1009.72	206.55	0.573
540	32	Shell Thin	495	COMB1	Combination	2414.44	336.72	30.87	2414.9	336.26	0.651
540	32	Shell Thin	496	COMB1	Combination	2364.01	206.37	26.74	2364.34	206.04	0.7
584	58	Shell Thin	545	COMB1	Combination	621.51	40.31	-81.8	636.67	26.16	-8.766
570	32	Shell Thin	485	COMB1	Combination	1827.04	139.55	11.87	1827.12	139.46	0.403
566	36	Shell Thin	512	COMB1	Combination	2394.01	206.37	26.74	2394.31	206.04	0.7
539	31	Shell Thin	484	COMB1	Combination	1808.59	206.86	18.4	1808.8	206.65	0.658
580	38	Shell Thin	527	COMB1	Combination	1797.74	254.96	10.22	1797.61	254.99	0.38
587	37	Shell Thin	525	COMB1	Combination	1797.74	254.96	10.22	1797.61	254.99	0.38
587	37	Shell Thin	526	COMB1	Combination	1794.53	271.96	2.63	1794.54	271.95	0.107
570	40	Shell Thin	529	COMB1	Combination	1827.04	139.55	11.87	1827.12	139.46	0.403
570	40	Shell Thin	528	COMB1	Combination	1826.56	206.71	-16.01	1826.72	206.55	-0.573
570	40	Shell Thin	517	COMB1	Combination	2414.44	336.72	-30.87	2414.9	336.26	-0.651
587	37	Shell Thin	515	COMB1	Combination	2437.27	-136.96	4.96	2437.28	-136.95	0.142
588	54	Shell Thin	538	COMB1	Combination	1207.6	144.06	10.84	1207.71	143.95	0.584
587	37	Shell Thin	536	COMB1	Combination	1207.6	144.06	-10.84	1207.71	143.95	-0.584
580	38	Shell Thin	549	COMB1	Combination	610.77	65.47	13.77	611.12	65.12	1.445
573	41	Shell Thin	522	COMB1	Combination	1048.50	66.91	65.22	1050.66	64.53	2.094
580	38	Shell Thin	526	COMB1	Combination	1794.53	271.96	2.63	1794.54	271.95	0.107
580	55	Shell Thin	549	COMB1	Combination	610.78	65.51	25.53	611.07	64.31	2.675
588	54	Shell Thin	548	COMB1	Combination	609.28	68.99	5.43	609.33	68.94	0.576
588	54	Shell Thin	537	COMB1	Combination	1204.14	152.71	2.5	1204.14	152.7	0.136
587	37	Shell Thin	547	COMB1	Combination	610.77	65.47	-13.77	611.12	65.12	-1.445
569	39	Shell Thin	517	COMB1	Combination	2414.41	336.55	-29.88	2414.73	336.22	-0.714
580	38	Shell Thin	516	COMB1	Combination	2431.19	412.62	12.36	2431.26	412.54	0.351
587	37	Shell Thin	546	COMB1	Combination	609.28	68.99	5.43	609.33	68.94	0.576
580	38	Shell Thin	526	COMB1	Combination	1009.50	206.68	10.4	1009.6	206.65	0.650
580	38	Shell Thin	527	COMB1	Combination	1797.74	254.96	14.05	1797.67	254.94	0.522
587	37	Shell Thin	537	COMB1	Combination	1204.14	152.71	2.5	1204.14	152.7	0.136
588	38	Shell Thin	515	COMB1	Combination	2437.27	-136.96	-4.96	2437.28	-136.95	-0.142
580	38	Shell Thin	546	COMB1	Combination	610.09	66.39	-36.13	617.41	63.06	-3.679
566	36	Shell Thin	523	COMB1	Combination	1827.04	139.55	11.87	1827.12	139.46	0.403
566	36	Shell Thin	524	COMB1	Combination	1808.56	206.71	16.01	1808.72	206.55	0.573
573	41	Shell Thin	533	COMB1	Combination	1247.54	43.91	89.65	1254.16	37.27	4.236
573	41	Shell Thin	532	COMB1	Combination	1262.6	0.58	113.61	1272.73	10.7	5.090
573	41	Shell Thin	521	COMB1	Combination	1673	0.22	89.10	1677.24	4.02	2.72
580	58	Shell Thin	551	COMB1	Combination	621.33	40.14	65	620.51	32.98	6.304
566	36	Shell Thin	513	COMB1	Combination	2414.44	336.72	30.87	2414.9	336.26	0.651
580	56	Shell Thin	550	COMB1	Combination	615.11	55.40	50.4	619.61	50.96	5.106
580	56	Shell Thin	539	COMB1	Combination	1217.18	119.88	38.4	1218.49	118.94	2.002
567	37	Shell Thin	514	COMB1	Combination	2431.19	-112.62	12.36	2431.26	-112.94	0.351
586	52	Shell Thin	535	COMB1	Combination	1217.10	120.02	27.93	1217.69	119.31	1.457
580	55	Shell Thin	536	COMB1	Combination	1207.50	143.66	17.33	1207.67	143.60	0.933
586	52	Shell Thin	547	COMB1	Combination	610.78	65.51	25.53	611.07	64.31	2.675
586	36	Shell Thin	513	COMB1	Combination	2414.41	336.55	25.80	2414.73	336.22	0.714
586	36	Shell Thin	524	COMB1	Combination	1009.50	206.68	10.4	1009.6	206.65	0.650
566	36	Shell Thin	525	COMB1	Combination	1797.74	254.96	14.05	1797.87	254.84	0.522
589	56	Shell Thin	539	COMB1	Combination	1217.18	120.02	27.93	1217.89	119.31	1.457
566	36	Shell Thin	514	COMB1	Combination	2431.23	-112.82	21.53	2431.46	-112.69	0.611
570	40	Shell Thin	518	COMB1	Combination	2394.01	206.37	-26.74	2394.31	206.04	-0.7
586	52	Shell Thin	538	COMB1	Combination	1207.50	143.66	17.33	1207.67	143.60	0.933
580	55	Shell Thin	550	COMB1	Combination	615.09	55.39	38.13	617.41	53.06	3.679
575	43	Shell Thin	535	COMB1	Combination	1217.82	120.02	24.1	1216.35	119.49	1.257
576	44	Shell Thin	525	COMB1	Combination	1799.41	255.1	4.24	1796.42	255.09	0.157

TABLE: Element Forces - Area Shells						M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
Text	Text	Text	Text	Text	Text						
597	61	Shell-Thin	548	COMB1	Combination	608,6	68,85	-5,42	608,65	68,8	-0,575
577	45	Shell-Thin	526	COMB1	Combination	1795,38	272,12	2,29	1795,38	272,12	0,086
578	46	Shell-Thin	527	COMB1	Combination	1798,41	255,09	-1,63	1798,41	255,09	-0,061
577	45	Shell-Thin	537	COMB1	Combination	1204,66	152,81	-2,33	1204,66	152,81	-0,127
599	63	Shell-Thin	550	COMB1	Combination	614,59	55,29	42,8	617,65	52,03	4,351
536	28	Shell-Thin	480	COMB1	Combination	1808,59	206,86	-16,4	1808,8	206,65	-0,656
536	28	Shell-Thin	491	COMB1	Combination	2414,41	336,55	-25,88	2414,73	336,22	-0,714
536	28	Shell-Thin	492	COMB1	Combination	2431,23	412,82	-21,53	2431,46	412,59	-0,611
597	61	Shell-Thin	547	COMB1	Combination	510,2	55,35	-17,43	610,76	54,79	-1,831
577	45	Shell-Thin	525	COMB1	Combination	1798,41	255,09	1,63	1798,41	255,09	0,061
580	48	Shell-Thin	528	COMB1	Combination	1808,4	206,68	3,5	1808,41	206,67	0,125
535	28	Shell-Thin	481	COMB1	Combination	1797,74	254,96	-14,05	1797,67	254,84	-0,522
578	46	Shell-Thin	526	COMB1	Combination	1795,38	272,12	-2,29	1795,38	272,12	-0,086
533	25	Shell-Thin	478	COMB1	Combination	1848,76	66,95	38,31	1849,58	66,12	1,231
535	27	Shell-Thin	480	COMB1	Combination	1808,56	206,71	-16,01	1808,72	206,55	-0,573
583	49	Shell-Thin	543	COMB1	Combination	635,18	0,36	-150,22	668,94	-33,39	-12,664
597	61	Shell-Thin	559	COMB1	Combination	0,29	0,02958	-5,31	6,48	-5,15	-44,401
597	61	Shell-Thin	558	COMB1	Combination	0,26	0,11	-18,33	18,52	-18,14	-44,881
577	45	Shell-Thin	536	COMB1	Combination	1208,17	144,17	-2,99	1208,17	144,16	-0,161
580	48	Shell-Thin	529	COMB1	Combination	1826,72	139,48	14,03	1826,63	139,37	0,476
580	48	Shell-Thin	540	COMB1	Combination	1231,09	84,97	34,63	1232,14	83,93	1,729
578	46	Shell-Thin	537	COMB1	Combination	1204,66	152,81	2,33	1204,66	152,81	0,127
534	26	Shell-Thin	479	COMB1	Combination	1826,99	139,31	0,87	1826,99	139,31	0,03
578	46	Shell-Thin	538	COMB1	Combination	1208,17	144,17	2,99	1208,17	144,16	0,161
580	48	Shell-Thin	539	COMB1	Combination	1217,82	120,02	24,1	1218,35	119,49	1,257
598	62	Shell-Thin	549	COMB1	Combination	510,2	55,35	17,43	610,76	54,79	1,831
535	27	Shell-Thin	479	COMB1	Combination	1827,04	139,55	-11,87	1827,12	139,45	-0,403
598	62	Shell-Thin	548	COMB1	Combination	608,6	68,85	5,42	608,65	68,8	0,575
535	27	Shell-Thin	491	COMB1	Combination	2414,44	336,72	-30,87	2414,9	336,26	-0,851
598	62	Shell-Thin	559	COMB1	Combination	0,29	0,02958	5,31	6,48	-5,15	44,401
599	63	Shell-Thin	549	COMB1	Combination	610,21	55,39	29,17	611,77	53,84	3,056
599	63	Shell-Thin	560	COMB1	Combination	0,22	-0,12	31,7	31,75	-31,65	44,847
598	62	Shell-Thin	560	COMB1	Combination	0,26	0,11	18,33	18,52	-18,14	44,881
534	26	Shell-Thin	490	COMB1	Combination	2394	206,31	-19,25	2394,17	206,14	-0,504
534	26	Shell-Thin	489	COMB1	Combination	2382,5	76,26	-3,48	2382,6	76,26	-0,086
534	26	Shell-Thin	478	COMB1	Combination	1848,75	66,94	16,65	1848,91	66,78	0,535
599	63	Shell-Thin	561	COMB1	Combination	0,3	0,3	45,34	45,64	-45,03	45
583	49	Shell-Thin	532	COMB1	Combination	1267,41	0,4	-134,84	1281,6	-13,79	-6,008
535	27	Shell-Thin	490	COMB1	Combination	2394,01	206,37	-26,74	2394,34	206,04	-0,7
533	25	Shell-Thin	477	COMB1	Combination	1873,88	0,39	60,27	1875,61	-1,54	1,841
600	64	Shell-Thin	562	COMB1	Combination	-0,05308	0,002217	77,52	77,49	-77,54	48,01
600	64	Shell-Thin	561	COMB1	Combination	0,22	-0,12	50,9	60,95	-50,86	44,92
596	60	Shell-Thin	547	COMB1	Combination	610,21	55,39	-29,17	611,77	53,84	-3,056
600	64	Shell-Thin	550	COMB1	Combination	614,61	55,36	57,1	620,38	49,59	5,77
576	44	Shell-Thin	535	COMB1	Combination	1217,84	120,15	-13,5	1218,01	119,98	-0,705
576	44	Shell-Thin	524	COMB1	Combination	1808,43	206,83	0,01874	1808,43	206,83	0,0006703
583	49	Shell-Thin	544	COMB1	Combination	630,05	21,19	-125,31	654,63	-3,59	-11,187
596	60	Shell-Thin	558	COMB1	Combination	0,22	-0,12	-31,7	31,75	-31,65	-44,847
538	30	Shell-Thin	482	COMB1	Combination	1794,53	271,96	2,83	1794,54	271,95	0,107
537	29	Shell-Thin	482	COMB1	Combination	1794,53	271,96	-2,83	1794,54	271,95	-0,107
530	24	Shell-Thin	474	COMB1	Combination	1231,09	84,97	-34,63	1232,14	83,93	-1,729
579	47	Shell-Thin	528	COMB1	Combination	1808,43	206,83	-0,01874	1808,43	206,83	-0,0006703
576	44	Shell-Thin	536	COMB1	Combination	1208,15	144,07	-9,28	1208,23	143,99	-0,5
538	30	Shell-Thin	494	COMB1	Combination	2431,19	412,62	12,36	2431,26	412,54	0,351
537	29	Shell-Thin	481	COMB1	Combination	1797,74	254,96	-10,22	1797,61	254,89	-0,38
533	25	Shell-Thin	488	COMB1	Combination	2385,47	-0,13	37,67	2386,07	-0,73	0,909
533	25	Shell-Thin	489	COMB1	Combination	2382,61	76,31	15,91	2382,72	76,2	0,395
537	29	Shell-Thin	493	COMB1	Combination	2437,27	436,96	-4,96	2437,28	436,95	-0,142
537	29	Shell-Thin	492	COMB1	Combination	2431,19	412,62	-12,36	2431,26	412,54	-0,351
596	60	Shell-Thin	557	COMB1	Combination	0,3	0,3	-45,34	45,64	-45,03	-45
579	47	Shell-Thin	539	COMB1	Combination	1217,84	120,15	13,5	1218,01	119,98	0,705
583	49	Shell-Thin	533	COMB1	Combination	1246,51	43,7	-109,93	1256,47	33,74	-5,179
596	60	Shell-Thin	546	COMB1	Combination	614,59	55,29	-42,8	617,65	52,03	-4,351
538	30	Shell-Thin	493	COMB1	Combination	2437,27	436,96	4,96	2437,28	436,95	0,142
579	47	Shell-Thin	538	COMB1	Combination	1208,15	144,07	9,28	1208,23	143,99	0,5
579	47	Shell-Thin	527	COMB1	Combination	1798,41	255,1	-4,24	1798,42	255,09	-0,157
419	87	Shell-Thin	434	DEAD	LinStatic	150,48	10,95	-0,18	150,49	10,95	-0,073
421	89	Shell-Thin	441	DEAD	LinStatic	148,26	4,15	-2,1	148,29	4,12	-0,833
419	87	Shell-Thin	436	DEAD	LinStatic	150,99	9,63	-0,36	150,99	9,63	-0,147

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
421	89	Shell-Thin	440	DEAD	LinStatic	153,08	4,23	-0,76	153,08	4,22	-0,294
421	89	Shell-Thin	438	DEAD	LinStatic	151,86	7,41	-0,55	151,86	7,41	-0,22
430	98	Shell-Thin	476	DEAD	LinStatic	146,97	7,26	1,47	146,99	7,25	0,604
430	98	Shell-Thin	438	DEAD	LinStatic	151,86	7,41	0,56	151,86	7,41	0,223
420	88	Shell-Thin	436	DEAD	LinStatic	150,99	9,64	-0,37	150,99	9,63	-0,148
420	88	Shell-Thin	438	DEAD	LinStatic	151,86	7,41	-0,55	151,86	7,41	-0,223
420	88	Shell-Thin	437	DEAD	LinStatic	146,15	9,44	-1,28	146,16	9,43	-0,535
587	53	Shell-Thin	537	DEAD	LinStatic	96,16	8,2	-0,53	96,17	8,19	-0,343
580	48	Shell-Thin	540	DEAD	LinStatic	97,15	5,5	5,66	97,5	5,15	3,522
580	48	Shell-Thin	539	DEAD	LinStatic	96,6	7,04	4,63	96,84	6,8	2,951
587	53	Shell-Thin	535	DEAD	LinStatic	96,27	7,91	-1,59	96,3	7,88	-1,094
580	48	Shell-Thin	528	DEAD	LinStatic	126,8	6,59	3,84	126,92	8,46	1,86
421	89	Shell-Thin	439	DEAD	LinStatic	146,98	7,26	-1,69	147	7,24	-0,773
430	98	Shell-Thin	475	DEAD	LinStatic	146,15	9,44	1,28	146,16	9,43	0,535
430	98	Shell-Thin	436	DEAD	LinStatic	150,99	9,64	0,37	150,99	9,63	0,148
580	48	Shell-Thin	529	DEAD	LinStatic	127,54	6,64	4,88	127,73	6,45	2,306
587	53	Shell-Thin	547	DEAD	LinStatic	54,17	4,85	-1,78	54,23	4,79	-2,07
431	99	Shell-Thin	438	DEAD	LinStatic	151,86	7,41	0,55	151,86	7,41	0,22
420	88	Shell-Thin	439	DEAD	LinStatic	146,97	7,26	-1,47	146,99	7,25	-0,604
419	87	Shell-Thin	437	DEAD	LinStatic	146,15	9,44	-0,9	146,16	9,43	-0,377
587	53	Shell-Thin	548	DEAD	LinStatic	54,12	5,01	-0,62	54,12	5	-0,727
427	95	Shell-Thin	430	DEAD	LinStatic	150,48	10,95	-0,18	150,49	10,95	-0,073
424	92	Shell-Thin	424	DEAD	LinStatic	153,08	4,23	-0,76	153,08	4,22	-0,294
424	92	Shell-Thin	442	DEAD	LinStatic	146,26	4,15	-2,1	146,29	4,12	-0,893
424	92	Shell-Thin	443	DEAD	LinStatic	146,98	7,26	-1,69	147	7,24	-0,773
424	92	Shell-Thin	426	DEAD	LinStatic	151,86	7,41	-0,55	151,86	7,41	-0,22
427	95	Shell-Thin	432	DEAD	LinStatic	150,32	11,39	-0,0003193	150,32	11,39	-0,0001317
585	51	Shell-Thin	546	DEAD	LinStatic	54,34	4,37	-5,68	54,98	3,73	-6,403
585	51	Shell-Thin	545	DEAD	LinStatic	54,62	3,5	-7,03	55,57	2,55	-7,685
585	51	Shell-Thin	534	DEAD	LinStatic	97,15	5,5	-6,5	97,61	5,04	-4,035
427	95	Shell-Thin	464	DEAD	LinStatic	145,5	11,14	-0,18	145,5	11,14	-0,075
585	52	Shell-Thin	547	DEAD	LinStatic	54,17	4,86	-3,07	54,36	4,57	-3,545
425	93	Shell-Thin	426	DEAD	LinStatic	151,86	7,41	-0,55	151,86	7,41	-0,223
428	96	Shell-Thin	432	DEAD	LinStatic	150,32	11,39	0,0003193	150,32	11,39	0,0001317
414	82	Shell-Thin	424	DEAD	LinStatic	153,08	4,23	0,76	153,08	4,22	0,294
584	50	Shell-Thin	533	DEAD	LinStatic	97,97	3,21	-9,31	98,87	2,3	-5,56
584	50	Shell-Thin	544	DEAD	LinStatic	55,17	2,12	-10,14	57,04	0,25	-10,464
425	93	Shell-Thin	444	DEAD	LinStatic	146,15	9,44	-1,28	146,16	9,43	-0,535
425	93	Shell-Thin	428	DEAD	LinStatic	150,99	9,64	-0,37	150,99	9,63	-0,148
584	50	Shell-Thin	534	DEAD	LinStatic	97,15	5,5	-7,78	97,81	4,85	-4,817
426	94	Shell-Thin	428	DEAD	LinStatic	150,99	9,63	-0,36	150,99	9,63	-0,147
426	94	Shell-Thin	444	DEAD	LinStatic	146,15	9,44	-0,9	146,16	9,43	-0,377
426	94	Shell-Thin	445	DEAD	LinStatic	145,66	10,72	-0,72	145,66	10,72	-0,304
426	94	Shell-Thin	430	DEAD	LinStatic	150,48	10,95	-0,18	150,49	10,95	-0,073
427	95	Shell-Thin	445	DEAD	LinStatic	145,66	10,72	-0,36	145,66	10,72	-0,151
584	50	Shell-Thin	545	DEAD	LinStatic	54,63	3,52	-8,51	56,04	2,11	-9,308
586	52	Shell-Thin	535	DEAD	LinStatic	96,27	7,91	-2,77	96,35	7,82	-1,793
422	90	Shell-Thin	441	DEAD	LinStatic	146,26	4,15	-2,52	146,3	4,11	-1
429	97	Shell-Thin	475	DEAD	LinStatic	146,15	9,44	0,9	146,16	9,43	0,377
429	97	Shell-Thin	465	DEAD	LinStatic	145,66	10,72	0,72	145,66	10,72	0,304
429	97	Shell-Thin	434	DEAD	LinStatic	150,48	10,95	0,18	150,49	10,95	0,073
583	49	Shell-Thin	532	DEAD	LinStatic	99,41	0,02898	-12,55	100,97	-1,53	-7,088
583	49	Shell-Thin	543	DEAD	LinStatic	55,74	0,06546	-13,76	58,96	-3,15	-13,154
422	90	Shell-Thin	440	DEAD	LinStatic	153,08	4,23	-0,76	153,08	4,22	-0,301
422	90	Shell-Thin	420	DEAD	LinStatic	154,8	0,03743	-1,01	154,81	0,03087	-0,373
422	90	Shell-Thin	384	DEAD	LinStatic	149,76	-0,008147	-2,74	149,81	-0,05833	-1,049
583	49	Shell-Thin	533	DEAD	LinStatic	97,97	3,21	-10,77	99,17	2	-6,402
586	52	Shell-Thin	545	DEAD	LinStatic	54,34	4,36	-4,29	54,7	4	-4,87
585	51	Shell-Thin	535	DEAD	LinStatic	96,58	7,03	-5,15	96,87	6,74	-3,28
586	52	Shell-Thin	535	DEAD	LinStatic	96,58	7,03	-3,99	96,75	6,85	-2,547
423	91	Shell-Thin	419	DEAD	LinStatic	154,8	0,03743	-1,01	154,81	0,03087	-0,373
583	49	Shell-Thin	544	DEAD	LinStatic	55,17	2,14	-11,98	57,75	-0,44	-12,158
428	96	Shell-Thin	434	DEAD	LinStatic	150,48	10,95	0,18	150,49	10,95	0,073
428	96	Shell-Thin	465	DEAD	LinStatic	145,66	10,72	0,36	145,66	10,72	0,151
428	96	Shell-Thin	464	DEAD	LinStatic	145,5	11,14	0,18	145,5	11,14	0,075
423	91	Shell-Thin	217	DEAD	LinStatic	149,76	-0,008147	-2,74	149,81	-0,05833	-1,049
423	91	Shell-Thin	442	DEAD	LinStatic	146,26	4,15	-2,52	146,3	4,11	-1
423	91	Shell-Thin	424	DEAD	LinStatic	153,08	4,23	-0,76	153,08	4,22	-0,301
429	97	Shell-Thin	436	DEAD	LinStatic	150,99	9,63	0,36	150,99	9,63	0,147

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
425	93	Shell-Thin	443	DEAD	LinStatic	146.97	7.28	-1.47	146.99	7.25	-0.604
597	61	Shell-Thin	548	DEAD	LinStatic	54.09	5.01	-0.62	54.1	5	-0.728
597	61	Shell-Thin	547	DEAD	LinStatic	54.15	4.85	-1.92	54.22	4.77	-2.223
597	61	Shell-Thin	558	DEAD	LinStatic	0.01008	0.004143	-1.95	1.96	-1.94	-44.956
597	61	Shell-Thin	559	DEAD	LinStatic	0.01083	0.001103	-0.66	0.66	-0.65	-44.788
60	72	Shell-Thin	98	DEAD	LinStatic	55.02	2.09	10.86	57.16	-0.04866	11.154
60	72	Shell-Thin	99	DEAD	LinStatic	0.12	0.14	11.16	11.29	-11.03	45.022
598	62	Shell-Thin	560	DEAD	LinStatic	0.01008	0.004143	1.95	1.96	-1.94	44.966
60	72	Shell-Thin	551	DEAD	LinStatic	54.53	3.52	9.06	56.19	1.95	9.76
61	73	Shell-Thin	100	DEAD	LinStatic	56.17	0.15	-14.9	59.86	-3.57	-14.009
59	71	Shell-Thin	97	DEAD	LinStatic	97.97	3.21	9.31	98.87	2.3	5.56
59	71	Shell-Thin	98	DEAD	LinStatic	55.17	2.12	10.14	57.04	0.25	10.454
59	71	Shell-Thin	551	DEAD	LinStatic	54.53	3.52	8.61	56.04	2.11	9.308
59	71	Shell-Thin	540	DEAD	LinStatic	97.15	5.5	7.78	97.81	4.85	4.817
598	62	Shell-Thin	548	DEAD	LinStatic	54.09	5.01	0.62	54.1	5	0.728
64	76	Shell-Thin	92	DEAD	LinStatic	128.6	3.62	-6.34	128.93	3.5	-2.903
60	72	Shell-Thin	562	DEAD	LinStatic	-0.01156	-0.05054	9.36	9.33	-9.4	44.94
62	74	Shell-Thin	100	DEAD	LinStatic	55.74	0.06546	-13.76	58.96	-3.15	-13.154
414	82	Shell-Thin	427	DEAD	LinStatic	146.98	7.26	1.89	147	7.24	0.773
63	75	Shell-Thin	102	DEAD	LinStatic	99.17	-0.01923	-10.81	100.33	-1.18	-6.147
63	75	Shell-Thin	103	DEAD	LinStatic	130.21	0.04766	-9.17	130.66	-0.6	-4.01
63	75	Shell-Thin	92	DEAD	LinStatic	128.6	3.62	-7.89	129.1	3.32	-3.605
63	75	Shell-Thin	91	DEAD	LinStatic	98.04	3.23	-9.53	98.99	2.28	-5.683
598	62	Shell-Thin	545	DEAD	LinStatic	54.31	4.35	-4.57	54.72	3.94	-5.183
61	73	Shell-Thin	90	DEAD	LinStatic	0.11	0.08149	-13.23	13.32	-13.13	-44.967
598	62	Shell-Thin	558	DEAD	LinStatic	0.007685	-0.007833	-3.3	3.3	-3.3	-44.933
61	73	Shell-Thin	89	DEAD	LinStatic	55.02	2.11	-12.74	57.93	-0.79	-12.858
62	74	Shell-Thin	102	DEAD	LinStatic	99.41	0.02898	-12.55	100.97	-1.53	-7.088
62	74	Shell-Thin	91	DEAD	LinStatic	97.97	3.21	-10.77	99.17	2	-5.402
62	74	Shell-Thin	89	DEAD	LinStatic	55.17	2.14	-11.98	57.75	-0.44	-12.158
596	60	Shell-Thin	547	DEAD	LinStatic	54.15	4.85	-3.2	54.36	4.65	-3.697
61	73	Shell-Thin	101	DEAD	LinStatic	-0.29	-0.36	-15.39	15.07	-15.71	-44.932
58	70	Shell-Thin	96	DEAD	LinStatic	128.6	3.62	6.91	128.96	3.43	3.16
598	62	Shell-Thin	557	DEAD	LinStatic	0.0209	0.01973	-4.67	4.59	-4.55	-44.996
52	66	Shell-Thin	91	DEAD	LinStatic	97.97	3.21	-9.31	98.87	2.3	-5.56
53	67	Shell-Thin	92	DEAD	LinStatic	128.6	3.62	-5.91	128.96	3.43	-3.16
53	67	Shell-Thin	485	DEAD	LinStatic	127.54	6.65	-5.76	127.81	6.37	-2.724
53	67	Shell-Thin	474	DEAD	LinStatic	97.15	5.5	-6.94	97.67	4.96	-4.309
600	64	Shell-Thin	550	DEAD	LinStatic	54.31	4.37	5.96	55.01	3.66	6.712
600	64	Shell-Thin	561	DEAD	LinStatic	0.016	-0.004733	6.15	6.15	-6.14	44.952
598	62	Shell-Thin	559	DEAD	LinStatic	0.01083	0.001103	0.66	0.66	-0.65	44.788
52	66	Shell-Thin	89	DEAD	LinStatic	55.17	2.12	-10.14	57.04	0.25	-10.464
54	68	Shell-Thin	485	DEAD	LinStatic	127.55	6.65	-4.7	127.73	6.47	-2.222
52	66	Shell-Thin	474	DEAD	LinStatic	97.15	5.5	-7.78	97.81	4.85	-4.817
52	66	Shell-Thin	482	DEAD	LinStatic	54.53	3.52	-8.61	56.04	2.11	-9.308
600	64	Shell-Thin	551	DEAD	LinStatic	54.53	3.5	7.48	55.7	2.43	8.16
51	65	Shell-Thin	90	DEAD	LinStatic	0.12	0.14	-11.16	11.29	-11.03	-45.022
51	65	Shell-Thin	89	DEAD	LinStatic	55.02	2.09	-10.86	57.15	-0.04866	-11.154
51	65	Shell-Thin	482	DEAD	LinStatic	54.53	3.52	-9.06	56.19	1.96	-9.76
600	64	Shell-Thin	562	DEAD	LinStatic	-0.002731	-0.006409	7.67	7.67	-7.66	44.993
599	63	Shell-Thin	549	DEAD	LinStatic	54.15	4.85	3.2	54.36	4.65	3.697
58	70	Shell-Thin	97	DEAD	LinStatic	98.04	3.22	8.09	98.73	2.54	4.842
58	70	Shell-Thin	540	DEAD	LinStatic	97.15	5.5	6.94	97.67	4.96	4.309
58	70	Shell-Thin	529	DEAD	LinStatic	127.54	6.65	5.76	127.81	6.37	2.724
598	62	Shell-Thin	549	DEAD	LinStatic	54.15	4.85	1.92	54.22	4.77	2.223
57	69	Shell-Thin	95	DEAD	LinStatic	147.05	4.14	4.01	147.16	4.03	1.607
57	69	Shell-Thin	96	DEAD	LinStatic	128.6	3.62	5.4	128.84	3.58	2.475
53	67	Shell-Thin	91	DEAD	LinStatic	98.04	3.22	-8.09	98.73	2.54	-4.842
57	69	Shell-Thin	518	DEAD	LinStatic	145.77	7.23	3.31	145.85	7.15	1.367
599	63	Shell-Thin	550	DEAD	LinStatic	54.31	4.36	4.57	54.72	3.94	5.183
599	63	Shell-Thin	550	DEAD	LinStatic	0.007685	-0.007833	3.3	3.3	-3.3	44.933
599	63	Shell-Thin	551	DEAD	LinStatic	0.0209	0.01973	4.67	4.59	-4.55	44.996
54	68	Shell-Thin	92	DEAD	LinStatic	128.6	3.62	-5.4	128.84	3.58	-2.475
54	68	Shell-Thin	93	DEAD	LinStatic	147.05	4.14	-4.01	147.16	4.03	-1.607
54	68	Shell-Thin	496	DEAD	LinStatic	145.77	7.23	-3.31	145.85	7.15	-1.367
64	76	Shell-Thin	93	DEAD	LinStatic	147.05	4.14	-4.55	147.19	3.99	-1.822
57	69	Shell-Thin	529	DEAD	LinStatic	127.55	6.65	4.7	127.73	6.47	2.222
590	56	Shell-Thin	539	DEAD	LinStatic	96.56	7.03	5.15	96.67	6.74	3.28
416	84	Shell-Thin	426	DEAD	LinStatic	150.99	9.63	0.36	150.99	9.63	0.147

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
416	84	Shell-Thin	429	DEAD	LinStatic	146.15	9.44	0.9	146.16	9.43	0.377
589	55	Shell-Thin	539	DEAD	LinStatic	96.58	7.03	3.99	96.75	6.85	2.547
415	83	Shell-Thin	429	DEAD	LinStatic	146.15	9.44	1.28	146.16	9.43	0.535
415	83	Shell-Thin	428	DEAD	LinStatic	150.99	9.64	0.37	150.99	9.63	0.148
413	81	Shell-Thin	425	DEAD	LinStatic	148.26	4.15	2.52	148.3	4.11	1
415	83	Shell-Thin	427	DEAD	LinStatic	146.97	7.26	1.47	146.99	7.25	0.604
589	55	Shell-Thin	550	DEAD	LinStatic	54.34	4.36	4.29	54.7	4	4.87
590	56	Shell-Thin	550	DEAD	LinStatic	54.34	4.37	5.68	54.98	3.73	6.403
590	56	Shell-Thin	551	DEAD	LinStatic	54.62	3.5	7.03	55.57	2.55	7.665
431	99	Shell-Thin	476	DEAD	LinStatic	146.96	7.26	1.89	147	7.24	0.773
414	82	Shell-Thin	426	DEAD	LinStatic	151.86	7.41	0.55	151.86	7.41	0.22
414	82	Shell-Thin	425	DEAD	LinStatic	148.26	4.15	2.1	148.29	4.12	0.833
595	59	Shell-Thin	546	DEAD	LinStatic	54.31	4.37	-5.96	55.01	3.66	-6.712
415	83	Shell-Thin	426	DEAD	LinStatic	151.86	7.41	0.56	151.86	7.41	0.223
417	85	Shell-Thin	433	DEAD	LinStatic	145.5	11.14	0.18	145.5	11.14	0.075
588	54	Shell-Thin	537	DEAD	LinStatic	96.16	8.2	0.53	96.17	8.19	0.343
589	54	Shell-Thin	548	DEAD	LinStatic	54.12	5.01	0.62	54.12	5	0.727
588	54	Shell-Thin	549	DEAD	LinStatic	54.17	4.85	1.78	54.23	4.79	2.07
418	86	Shell-Thin	435	DEAD	LinStatic	145.66	10.72	-0.36	145.66	10.72	-0.151
418	86	Shell-Thin	434	DEAD	LinStatic	150.48	10.95	-0.18	150.49	10.95	-0.073
418	86	Shell-Thin	432	DEAD	LinStatic	150.32	11.39	-0.0003193	150.32	11.39	-0.0001317
416	84	Shell-Thin	430	DEAD	LinStatic	150.48	10.95	0.18	150.49	10.95	0.073
588	54	Shell-Thin	538	DEAD	LinStatic	96.27	7.91	1.69	96.3	7.88	1.094
416	84	Shell-Thin	431	DEAD	LinStatic	145.66	10.72	0.72	145.66	10.72	0.304
417	85	Shell-Thin	432	DEAD	LinStatic	150.32	11.39	0.0003193	150.32	11.39	0.0001317
417	85	Shell-Thin	430	DEAD	LinStatic	150.48	10.95	0.18	150.49	10.95	0.073
417	85	Shell-Thin	431	DEAD	LinStatic	145.66	10.72	0.36	145.66	10.72	0.151
589	55	Shell-Thin	538	DEAD	LinStatic	96.27	7.91	2.77	96.35	7.82	1.793
589	55	Shell-Thin	549	DEAD	LinStatic	54.17	4.85	3.07	54.36	4.67	3.545
413	81	Shell-Thin	424	DEAD	LinStatic	153.06	4.23	0.78	153.08	4.22	0.301
418	86	Shell-Thin	433	DEAD	LinStatic	145.5	11.14	-0.18	145.5	11.14	-0.075
67	77	Shell-Thin	96	DEAD	LinStatic	128.6	3.62	6.34	128.93	3.5	2.903
68	78	Shell-Thin	107	DEAD	LinStatic	130.21	0.04786	9.17	130.86	-0.6	4.01
68	78	Shell-Thin	108	DEAD	LinStatic	99.17	-0.01923	10.81	100.33	-1.18	6.147
68	78	Shell-Thin	97	DEAD	LinStatic	96.04	3.23	9.53	96.99	2.28	5.663
68	78	Shell-Thin	96	DEAD	LinStatic	128.6	3.62	7.89	129.1	3.32	3.605
594	58	Shell-Thin	545	DEAD	LinStatic	54.63	3.52	-9.06	56.19	1.96	-9.76
590	56	Shell-Thin	540	DEAD	LinStatic	97.15	5.5	6.5	97.61	5.04	4.035
67	77	Shell-Thin	107	DEAD	LinStatic	130.14	0.03296	7.12	130.53	-0.36	3.123
594	58	Shell-Thin	544	DEAD	LinStatic	55.02	2.09	-10.86	57.16	-0.04886	-11.154
67	77	Shell-Thin	95	DEAD	LinStatic	147.05	4.14	4.55	147.19	3.99	1.822
595	59	Shell-Thin	545	DEAD	LinStatic	54.63	3.5	-7.48	55.7	2.43	-8.16
595	59	Shell-Thin	556	DEAD	LinStatic	-0.002731	-0.006409	-7.67	7.67	-7.68	-44.993
595	59	Shell-Thin	557	DEAD	LinStatic	0.016	-0.004733	-6.15	6.15	-6.14	-44.952
64	76	Shell-Thin	103	DEAD	LinStatic	130.14	0.03296	-7.12	130.53	-0.36	-3.123
64	76	Shell-Thin	104	DEAD	LinStatic	148.45	-0.01019	-5.33	148.64	-0.2	-2.053
67	77	Shell-Thin	106	DEAD	LinStatic	148.45	-0.01019	5.33	148.64	-0.2	2.053
70	80	Shell-Thin	98	DEAD	LinStatic	55.02	2.11	12.74	57.93	-0.79	12.858
413	81	Shell-Thin	419	DEAD	LinStatic	154.8	0.03743	1.01	154.81	0.03087	0.373
413	81	Shell-Thin	3	DEAD	LinStatic	149.76	-0.008147	2.74	149.81	-0.05833	1.049
593	57	Shell-Thin	543	DEAD	LinStatic	56.17	0.15	-14.9	59.88	-3.57	-14.009
593	57	Shell-Thin	554	DEAD	LinStatic	-0.29	-0.36	-15.39	15.07	-15.71	-44.932
593	57	Shell-Thin	555	DEAD	LinStatic	0.11	0.08149	-13.23	13.32	-13.13	-44.967
70	80	Shell-Thin	109	DEAD	LinStatic	56.17	0.15	14.9	59.88	-3.57	14.009
594	58	Shell-Thin	556	DEAD	LinStatic	-0.01156	-0.05054	-9.36	9.33	-9.4	-44.94
70	80	Shell-Thin	99	DEAD	LinStatic	0.11	0.08149	13.23	13.32	-13.13	44.967
594	58	Shell-Thin	555	DEAD	LinStatic	0.12	0.14	-11.16	11.29	-11.03	-45.022
593	57	Shell-Thin	544	DEAD	LinStatic	55.02	2.11	-12.74	57.93	-0.79	-12.858
69	79	Shell-Thin	108	DEAD	LinStatic	99.41	0.02898	12.55	100.97	-1.53	7.066
69	79	Shell-Thin	109	DEAD	LinStatic	55.74	0.06546	13.76	58.96	-3.15	13.154
69	79	Shell-Thin	98	DEAD	LinStatic	55.17	2.14	11.98	57.75	-0.44	12.156
69	79	Shell-Thin	97	DEAD	LinStatic	97.97	3.21	10.77	99.17	2	6.402
419	87	Shell-Thin	435	DEAD	LinStatic	145.66	10.72	-0.72	145.66	10.72	-0.304
70	80	Shell-Thin	110	DEAD	LinStatic	-0.29	-0.36	15.39	15.07	-15.71	44.932
513	9	Shell-Thin	466	DEAD	LinStatic	99.41	0.02898	12.55	100.97	-1.53	7.066
510	8	Shell-Thin	460	DEAD	LinStatic	54.31	4.37	-5.96	55.01	3.66	-6.712
514	10	Shell-Thin	450	DEAD	LinStatic	54.63	3.52	8.61	56.04	2.11	9.308
514	10	Shell-Thin	468	DEAD	LinStatic	97.15	5.5	7.78	97.81	4.85	4.817
514	10	Shell-Thin	467	DEAD	LinStatic	97.97	3.21	9.31	98.87	2.3	5.56

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degree
514	10	Shell-Thin	448	DEAD	LinStatic	55,17	2,12	10,14	57,04	0,25	10,464
540	32	Shell-Thin	485	DEAD	LinStatic	127,55	6,65	-3,8	127,67	6,53	-1,799
540	32	Shell-Thin	495	DEAD	LinStatic	144,95	9,39	-2,21	144,99	9,35	-0,934
513	9	Shell-Thin	457	DEAD	LinStatic	97,97	3,21	10,77	99,17	2	5,402
540	32	Shell-Thin	484	DEAD	LinStatic	126,81	8,59	-3,15	126,89	8,5	-1,527
513	9	Shell-Thin	445	DEAD	LinStatic	55,74	0,06545	13,76	58,96	-3,15	13,154
563	33	Shell-Thin	510	DEAD	LinStatic	148,45	-0,01019	-5,33	148,64	-0,2	-2,053
563	33	Shell-Thin	521	DEAD	LinStatic	130,14	0,03295	-7,12	130,53	-0,35	-3,123
563	33	Shell-Thin	522	DEAD	LinStatic	126,6	3,62	-5,34	126,93	3,5	-2,903
510	8	Shell-Thin	453	DEAD	LinStatic	-0,002731	-0,005409	-7,67	7,67	-7,58	-44,993
577	45	Shell-Thin	525	DEAD	LinStatic	126,38	9,72	-1,29	126,39	9,71	-0,635
513	9	Shell-Thin	448	DEAD	LinStatic	55,17	2,14	11,98	57,75	-0,44	12,158
516	12	Shell-Thin	459	DEAD	LinStatic	96,58	7,03	3,99	96,75	6,85	2,547
517	13	Shell-Thin	471	DEAD	LinStatic	96,16	8,2	0,53	96,17	8,19	0,343
517	13	Shell-Thin	470	DEAD	LinStatic	96,27	7,91	1,69	96,3	7,88	1,094
517	13	Shell-Thin	454	DEAD	LinStatic	54,17	4,85	1,78	54,23	4,79	2,07
539	31	Shell-Thin	483	DEAD	LinStatic	126,39	9,72	-1,73	126,41	9,7	-0,851
539	31	Shell-Thin	494	DEAD	LinStatic	144,46	10,65	-1,18	144,47	10,65	-0,506
539	31	Shell-Thin	495	DEAD	LinStatic	144,95	9,39	-1,79	144,98	9,37	-0,755
540	32	Shell-Thin	496	DEAD	LinStatic	145,77	7,23	-2,86	145,83	7,17	-1,181
516	12	Shell-Thin	470	DEAD	LinStatic	96,27	7,91	2,77	96,35	7,62	1,793
510	8	Shell-Thin	461	DEAD	LinStatic	0,016	-0,004733	-6,15	6,15	-6,14	-44,952
516	12	Shell-Thin	462	DEAD	LinStatic	54,34	4,36	4,29	54,7	4	4,87
539	31	Shell-Thin	484	DEAD	LinStatic	126,81	8,59	-2,34	126,85	8,54	-1,132
515	11	Shell-Thin	452	DEAD	LinStatic	54,34	4,37	5,68	54,98	3,73	6,403
515	11	Shell-Thin	469	DEAD	LinStatic	96,58	7,03	5,15	96,87	6,74	3,28
515	11	Shell-Thin	468	DEAD	LinStatic	97,15	5,5	6,5	97,61	5,04	4,035
515	11	Shell-Thin	450	DEAD	LinStatic	54,62	3,5	7,03	55,57	2,55	7,685
516	12	Shell-Thin	464	DEAD	LinStatic	54,17	4,66	3,07	54,36	4,67	3,545
505	3	Shell-Thin	453	DEAD	LinStatic	0,016	-0,004733	6,15	6,15	-6,14	44,952
510	8	Shell-Thin	462	DEAD	LinStatic	54,63	3,5	-7,48	55,7	2,43	-8,16
565	35	Shell-Thin	523	DEAD	LinStatic	127,55	6,65	-3,8	127,67	6,53	-1,799
565	35	Shell-Thin	524	DEAD	LinStatic	126,81	8,59	-3,15	126,89	8,5	-1,527
506	4	Shell-Thin	455	DEAD	LinStatic	0,007685	-0,007833	3,3	3,3	-3,3	44,933
506	4	Shell-Thin	464	DEAD	LinStatic	54,15	4,65	3,2	54,36	4,65	3,697
506	4	Shell-Thin	452	DEAD	LinStatic	54,31	4,36	4,57	54,72	3,94	5,183
565	35	Shell-Thin	512	DEAD	LinStatic	145,77	7,23	-2,86	145,83	7,17	-1,181
565	35	Shell-Thin	513	DEAD	LinStatic	144,95	9,39	-2,21	144,99	9,35	-0,934
507	5	Shell-Thin	454	DEAD	LinStatic	54,15	4,65	1,92	54,22	4,77	2,223
505	3	Shell-Thin	452	DEAD	LinStatic	54,31	4,37	5,96	55,01	3,66	6,712
505	3	Shell-Thin	450	DEAD	LinStatic	54,63	3,5	7,48	55,7	2,43	8,16
505	3	Shell-Thin	451	DEAD	LinStatic	-0,002731	-0,006409	7,67	7,67	-7,68	44,993
566	36	Shell-Thin	513	DEAD	LinStatic	144,95	9,39	-1,79	144,98	9,37	-0,755
566	36	Shell-Thin	524	DEAD	LinStatic	126,81	8,59	-2,34	126,85	8,54	-1,132
566	36	Shell-Thin	525	DEAD	LinStatic	126,39	9,72	-1,73	126,41	9,7	-0,851
506	4	Shell-Thin	453	DEAD	LinStatic	0,0209	0,01973	4,67	4,69	-4,65	44,996
506	6	Shell-Thin	459	DEAD	LinStatic	0,01008	0,004143	-1,95	1,96	-1,94	-44,956
563	33	Shell-Thin	511	DEAD	LinStatic	147,05	4,14	-4,55	147,19	3,99	-1,822
509	7	Shell-Thin	461	DEAD	LinStatic	0,0209	0,01973	-4,67	4,69	-4,65	-44,996
509	7	Shell-Thin	460	DEAD	LinStatic	54,31	4,36	-4,57	54,72	3,94	-5,183
509	7	Shell-Thin	458	DEAD	LinStatic	54,15	4,65	-3,2	54,36	4,65	-3,697
509	7	Shell-Thin	459	DEAD	LinStatic	0,007685	-0,007833	-3,3	3,3	-3,3	-44,933
564	34	Shell-Thin	511	DEAD	LinStatic	147,05	4,14	-4,01	147,16	4,03	-1,607
51	65	Shell-Thin	463	DEAD	LinStatic	-0,01156	-0,05054	-9,36	9,33	-9,4	-44,94
564	34	Shell-Thin	523	DEAD	LinStatic	127,55	6,65	-4,7	127,73	6,47	-2,222
518	14	Shell-Thin	456	DEAD	LinStatic	54,12	5,01	-0,62	54,12	5	-0,727
508	6	Shell-Thin	458	DEAD	LinStatic	54,15	4,65	-1,92	54,22	4,77	-2,223
508	6	Shell-Thin	456	DEAD	LinStatic	54,09	5,01	-0,62	54,1	5	-0,728
508	6	Shell-Thin	457	DEAD	LinStatic	0,01083	0,001103	-0,66	0,66	-0,65	-44,788
564	34	Shell-Thin	512	DEAD	LinStatic	145,77	7,23	-3,31	145,85	7,15	-1,367
507	5	Shell-Thin	457	DEAD	LinStatic	0,01083	0,001103	0,66	0,66	-0,65	44,788
507	5	Shell-Thin	456	DEAD	LinStatic	54,09	5,01	0,62	54,1	5	0,728
564	34	Shell-Thin	522	DEAD	LinStatic	126,6	3,62	-5,4	126,84	3,58	-2,475
535	27	Shell-Thin	490	DEAD	LinStatic	145,77	7,23	2,86	145,83	7,17	1,181
517	13	Shell-Thin	456	DEAD	LinStatic	54,12	5,01	0,62	54,12	5	0,727
528	22	Shell-Thin	471	DEAD	LinStatic	96,18	8,2	-0,53	96,18	8,2	-0,343
534	26	Shell-Thin	479	DEAD	LinStatic	127,55	6,65	4,7	127,73	6,47	2,222
527	21	Shell-Thin	471	DEAD	LinStatic	96,18	8,2	0,53	96,18	8,2	0,343
527	21	Shell-Thin	482	DEAD	LinStatic	126,24	10,09	0,38	126,24	10,09	0,187

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degree
527	21	Shell-Thin	481	DEAD	LinStatic	126,38	9.72	1.29	126,39	9,71	0,635
528	22	Shell-Thin	483	DEAD	LinStatic	126,38	9.72	-1.29	126,39	9,71	-0,635
535	27	Shell-Thin	479	DEAD	LinStatic	127,55	6.65	3.8	127,67	6,53	1,799
528	22	Shell-Thin	472	DEAD	LinStatic	96,28	7.91	-1.44	96,3	7,89	-0,933
535	27	Shell-Thin	491	DEAD	LinStatic	144,95	9.39	2.21	144,99	9,35	0,934
526	20	Shell-Thin	470	DEAD	LinStatic	96,28	7.91	2.52	96,35	7,84	1,632
526	20	Shell-Thin	481	DEAD	LinStatic	126,38	9.72	2.07	126,41	9,68	1,015
526	20	Shell-Thin	480	DEAD	LinStatic	126,8	8.66	3.02	126,88	8,51	1,463
526	20	Shell-Thin	469	DEAD	LinStatic	96,6	7.04	3.47	96,73	6,9	2,218
535	27	Shell-Thin	480	DEAD	LinStatic	126,81	8.59	3.15	126,89	8,5	1,527
527	21	Shell-Thin	470	DEAD	LinStatic	96,28	7.91	1.44	96,3	7,89	0,933
529	23	Shell-Thin	473	DEAD	LinStatic	96,6	7.04	-3.47	96,73	6,9	-2,218
533	25	Shell-Thin	477	DEAD	LinStatic	130,14	0.03296	7.12	130,53	-0,36	3,123
533	25	Shell-Thin	488	DEAD	LinStatic	148,45	-0.01019	5.33	148,64	-0,2	2,053
533	25	Shell-Thin	469	DEAD	LinStatic	147,05	4.14	4.55	147,19	3,99	1,822
530	24	Shell-Thin	474	DEAD	LinStatic	97,15	5.5	-5.66	97,5	5,15	-3,522
530	24	Shell-Thin	485	DEAD	LinStatic	127,54	6.64	-4.88	127,73	6,45	-2,306
530	24	Shell-Thin	464	DEAD	LinStatic	126,8	8.59	-3.64	126,92	8,46	-1,86
528	22	Shell-Thin	482	DEAD	LinStatic	126,24	10.09	-0.38	126,24	10,09	-0,187
533	25	Shell-Thin	478	DEAD	LinStatic	128,6	3.82	6.34	128,93	3,5	2,903
525	19	Shell-Thin	479	DEAD	LinStatic	127,54	6.64	4.88	127,73	6,45	2,306
529	23	Shell-Thin	484	DEAD	LinStatic	126,8	8.58	-3.02	126,88	8,51	-1,463
529	23	Shell-Thin	483	DEAD	LinStatic	126,38	9.72	-2.07	126,41	9,68	-1,015
529	23	Shell-Thin	472	DEAD	LinStatic	96,28	7.91	-2.52	96,35	7,84	-1,632
534	26	Shell-Thin	478	DEAD	LinStatic	128,6	3.82	5.4	128,84	3,58	2,475
534	26	Shell-Thin	489	DEAD	LinStatic	147,05	4.14	4.01	147,16	4,03	1,607
534	26	Shell-Thin	490	DEAD	LinStatic	145,77	7.23	3.31	145,85	7,15	1,367
530	24	Shell-Thin	473	DEAD	LinStatic	96,6	7.04	-4.63	96,84	6,8	-2,951
538	30	Shell-Thin	482	DEAD	LinStatic	126,25	10.09	-0.38	126,25	10,09	-0,187
520	16	Shell-Thin	474	DEAD	LinStatic	97,15	5.5	-6.5	97,61	5,04	-4,035
520	16	Shell-Thin	473	DEAD	LinStatic	96,58	7.03	-6.15	96,87	6,74	-3,28
520	16	Shell-Thin	480	DEAD	LinStatic	54,34	4.37	-6.68	54,98	3,73	-6,403
537	29	Shell-Thin	482	DEAD	LinStatic	126,25	10.09	0.38	126,25	10,09	0,187
519	15	Shell-Thin	480	DEAD	LinStatic	54,34	4.36	-4.29	54,7	4	-4,87
519	15	Shell-Thin	473	DEAD	LinStatic	96,58	7.03	-3.99	96,75	6,85	-2,547
525	19	Shell-Thin	469	DEAD	LinStatic	96,6	7.04	4.63	96,84	6,8	2,951
519	15	Shell-Thin	458	DEAD	LinStatic	54,17	4.66	-3.07	54,36	4,67	-3,545
537	29	Shell-Thin	492	DEAD	LinStatic	144,46	10.66	0.78	144,47	10,66	0,334
538	30	Shell-Thin	493	DEAD	LinStatic	144,3	11.06	-0.2	144,3	11,08	-0,085
538	30	Shell-Thin	494	DEAD	LinStatic	144,46	10.66	-0.78	144,47	10,66	-0,334
518	14	Shell-Thin	458	DEAD	LinStatic	54,17	4.65	-1.78	54,23	4,79	-2,07
518	14	Shell-Thin	472	DEAD	LinStatic	96,27	7.91	-1.69	96,3	7,88	-1,094
518	14	Shell-Thin	471	DEAD	LinStatic	96,16	8.2	-0.53	96,17	8,19	-0,343
504	2	Shell-Thin	448	DEAD	LinStatic	55,02	2.09	10.85	57,16	-0,04886	11,154
519	15	Shell-Thin	472	DEAD	LinStatic	96,27	7.91	-2.77	96,35	7,82	-1,793
524	18	Shell-Thin	457	DEAD	LinStatic	98,04	3.22	8.09	98,73	2,54	4,842
538	30	Shell-Thin	483	DEAD	LinStatic	126,39	9.72	-0.96	126,4	9,71	-0,471
525	19	Shell-Thin	468	DEAD	LinStatic	97,15	5.5	5.66	97,5	5,15	3,522
536	28	Shell-Thin	480	DEAD	LinStatic	126,81	8.59	2.34	126,85	8,54	1,132
536	28	Shell-Thin	491	DEAD	LinStatic	144,95	9.39	1.79	144,98	9,37	0,755
536	28	Shell-Thin	492	DEAD	LinStatic	144,46	10.66	1.18	144,47	10,65	0,506
524	18	Shell-Thin	458	DEAD	LinStatic	97,15	5.5	6.94	97,67	4,98	4,309
520	16	Shell-Thin	482	DEAD	LinStatic	54,62	3.5	-7.03	55,57	2,55	-7,685
524	18	Shell-Thin	478	DEAD	LinStatic	128,6	3.82	6.91	128,98	3,43	3,16
537	29	Shell-Thin	493	DEAD	LinStatic	144,3	11.06	0.2	144,3	11,08	0,085
536	28	Shell-Thin	481	DEAD	LinStatic	126,39	9.72	1.73	126,41	9,7	0,851
523	17	Shell-Thin	467	DEAD	LinStatic	96,04	3.23	9.53	96,99	2,28	5,683
523	17	Shell-Thin	478	DEAD	LinStatic	128,6	3.82	7.89	129,1	3,32	3,605
523	17	Shell-Thin	477	DEAD	LinStatic	130,21	0.04766	9.17	130,86	-0,6	4,01
523	17	Shell-Thin	466	DEAD	LinStatic	99,17	-0.01923	10.61	100,33	-1,18	6,147
537	29	Shell-Thin	481	DEAD	LinStatic	126,39	9.72	0.96	126,4	9,71	0,471
525	19	Shell-Thin	480	DEAD	LinStatic	126,8	8.59	3.64	126,92	8,46	1,86
524	18	Shell-Thin	479	DEAD	LinStatic	127,54	6.65	5.78	127,81	6,37	2,724
438	106	Shell-Thin	494	DEAD	LinStatic	144,41	10.65	-0.57	144,41	10,65	-0,245
574	42	Shell-Thin	533	DEAD	LinStatic	98,04	3.22	-8.09	98,73	2,54	-4,842
439	107	Shell-Thin	495	DEAD	LinStatic	144,87	9.37	-1.38	144,89	9,36	-0,575
439	107	Shell-Thin	437	DEAD	LinStatic	145,08	9.42	-1.3	145,09	9,41	-0,545
439	107	Shell-Thin	435	DEAD	LinStatic	145,61	10.71	-0.91	145,62	10,7	-0,387
439	107	Shell-Thin	494	DEAD	LinStatic	144,41	10.65	-0.97	144,42	10,64	-0,416

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-mm	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-mm	Kgf-mm	Degrees
676	44	Shell-Thin	524	DEAD	LinStatic	126,8	8,58	-3,02	126,88	8,51	-1,463
440	108	Shell-Thin	495	DFAD	LinStatic	144,07	9,37	1,78	144,9	9,35	0,754
576	44	Shell-Thin	536	DFAD	LinStatic	98,30	7,91	2,52	98,35	7,84	1,832
440	108	Shell-Thin	437	DFAD	LinStatic	148,00	9,43	1,87	148,1	9,4	0,702
438	108	Shell-Thin	435	DEAD	LinStatic	145,61	10,71	-0,55	145,61	10,71	-0,234
438	108	Shell-Thin	433	DEAD	LinStatic	145,45	11,13	-0,18	145,45	11,13	-0,075
438	108	Shell-Thin	493	DFAD	LinStatic	144,24	11,07	0,2	144,24	11,07	0,085
576	44	Shell-Thin	525	DFAD	LinStatic	126,30	9,72	2,07	126,41	9,60	1,015
437	105	Shell-Thin	493	DFAD	LinStatic	144,24	11,07	0,2	144,24	11,07	0,085
437	105	Shell-Thin	433	DEAD	LinStatic	145,45	11,13	0,18	145,45	11,13	0,075
676	44	Shell-Thin	535	DEAD	LinStatic	96,6	7,04	-3,47	96,73	6,9	-2,218
441	109	Shell-Thin	439	DEAD	LinStatic	146,98	7,27	-2,5	147,02	7,22	-1,026
504	2	Shell-Thin	451	DFAD	LinStatic	0,01158	0,05054	9,38	9,33	9,4	44,94
442	110	Shell-Thin	104	DFAD	LinStatic	149,48	0,19	4,18	149,58	0,0758	1,585
442	110	Shell-Thin	384	DEAD	LinStatic	150,63	0,17	-3,87	150,73	0,06708	-1,471
442	110	Shell-Thin	441	DEAD	LinStatic	147,96	4,09	-3,36	148,04	4,01	-1,337
442	110	Shell-Thin	93	DEAD	LinStatic	146,71	4,07	-3,65	146,8	3,98	-1,465
574	42	Shell-Thin	523	DFAD	LinStatic	127,54	6,65	5,78	127,61	6,57	2,724
575	43	Shell-Thin	524	DFAD	LinStatic	126,0	6,59	3,84	126,09	6,46	1,98
441	109	Shell-Thin	441	DEAD	LinStatic	147,96	4,09	-2,96	148,02	4,03	-1,177
507	5	Shell-Thin	455	DEAD	LinStatic	0,01008	0,004143	1,95	1,96	-1,94	44,866
441	109	Shell-Thin	496	DEAD	LinStatic	146,77	7,23	-2,64	146,82	7,18	-1,09
575	43	Shell-Thin	523	DFAD	LinStatic	127,54	6,64	4,88	127,73	6,45	2,308
575	43	Shell-Thin	534	DFAD	LinStatic	97,15	5,5	5,68	97,5	5,15	3,522
676	43	Shell-Thin	535	DEAD	LinStatic	96,6	7,04	-1,63	96,84	6,8	-2,801
440	108	Shell-Thin	496	DEAD	LinStatic	146,77	7,23	-2,2	146,81	7,19	-0,808
440	108	Shell-Thin	439	DEAD	LinStatic	146,98	7,26	-2,09	147,01	7,23	-0,866
441	109	Shell-Thin	63	DFAD	LinStatic	148,71	4,07	3,09	148,77	4	1,241
579	47	Shell-Thin	530	DFAD	LinStatic	96,6	7,04	3,47	96,73	6,9	2,218
434	102	Shell-Thin	489	DEAD	LinStatic	146,71	4,07	3,09	146,77	4	1,241
678	40	Shell-Thin	527	DEAD	LinStatic	126,38	9,72	1,29	126,39	9,71	0,036
433	101	Shell-Thin	489	DEAD	LinStatic	146,71	4,07	3,65	146,8	3,98	1,465
433	101	Shell-Thin	425	DFAD	LinStatic	147,98	4,09	3,38	148,04	4,01	1,337
433	101	Shell-Thin	3	DFAD	LinStatic	150,63	0,17	3,67	150,73	0,08706	1,471
433	101	Shell-Thin	488	DEAD	LinStatic	149,48	0,19	1,16	149,58	0,0758	1,585
437	105	Shell-Thin	431	DFAD	LinStatic	145,61	10,71	0,55	145,61	10,71	0,234
579	47	Shell-Thin	530	DFAD	LinStatic	98,30	7,91	2,52	98,35	7,84	1,832
434	102	Shell-Thin	490	DEAD	LinStatic	146,77	7,23	2,64	146,82	7,18	1,09
432	100	Shell-Thin	420	DEAD	LinStatic	154,8	0,03413	1,01	154,81	0,03987	0,373
432	100	Shell-Thin	417	DEAD	LinStatic	149,76	-0,008147	2,74	149,81	-0,00833	1,049
432	100	Shell-Thin	488	DFAD	LinStatic	149,28	4,15	2,52	149,3	4,11	1
432	100	Shell-Thin	440	DFAD	LinStatic	153,00	4,23	0,78	153,08	4,22	0,301
679	47	Shell-Thin	528	DEAD	LinStatic	126,8	8,58	3,02	126,88	8,51	1,463
431	99	Shell-Thin	440	DEAD	LinStatic	153,08	4,23	0,76	153,08	4,22	0,291
679	47	Shell-Thin	527	DEAD	LinStatic	126,38	9,72	2,07	126,41	9,68	1,019
435	103	Shell-Thin	491	DFAD	LinStatic	144,07	9,37	1,78	144,9	9,35	0,754
574	42	Shell-Thin	522	DFAD	LinStatic	126,8	3,02	6,91	126,98	3,43	3,18
677	45	Shell-Thin	536	DEAD	LinStatic	96,28	7,91	-1,44	96,3	7,89	-0,833
677	45	Shell-Thin	537	DEAD	LinStatic	96,18	8,2	-0,53	96,18	8,2	-0,343
436	104	Shell-Thin	492	DEAD	LinStatic	144,41	10,65	0,97	144,42	10,61	0,416
436	104	Shell-Thin	431	DFAD	LinStatic	145,61	10,71	0,91	145,62	10,7	0,387
436	104	Shell-Thin	429	DFAD	LinStatic	148,00	9,42	1,3	148,09	9,41	0,545
434	102	Shell-Thin	425	DEAD	LinStatic	147,96	4,09	2,96	148,02	4,03	1,177
677	45	Shell-Thin	526	DEAD	LinStatic	126,24	10,09	-0,38	126,24	10,09	-0,187
434	102	Shell-Thin	427	DEAD	LinStatic	146,98	7,27	2,5	147,02	7,22	1,026
435	103	Shell-Thin	429	DFAD	LinStatic	148,00	9,43	1,87	148,1	9,4	0,702
435	103	Shell-Thin	427	DFAD	LinStatic	148,00	7,28	2,09	147,01	7,23	0,655
435	103	Shell-Thin	490	DEAD	LinStatic	146,77	7,23	2,2	146,81	7,19	0,808
678	46	Shell-Thin	526	DEAD	LinStatic	126,24	10,09	0,38	126,24	10,09	0,187
678	46	Shell-Thin	537	DEAD	LinStatic	96,18	8,2	0,53	96,18	8,2	0,343
578	48	Shell-Thin	530	DFAD	LinStatic	98,30	7,91	1,44	98,3	7,89	0,933
437	105	Shell-Thin	492	DFAD	LinStatic	144,41	10,65	0,57	144,41	10,65	0,245
436	104	Shell-Thin	491	DFAD	LinStatic	144,07	9,37	1,38	144,09	9,38	0,575
400	118	Shell-Thin	475	DEAD	LinStatic	146,08	9,43	1,67	146,1	9,4	0,702
674	42	Shell-Thin	534	DEAD	LinStatic	97,15	5,5	-6,94	97,07	4,98	-1,309
451	119	Shell-Thin	478	DFAD	LinStatic	148,00	7,27	2,5	147,02	7,22	1,026
588	30	Shell-Thin	515	DFAD	LinStatic	144,3	11,06	0,2	144,3	11,06	0,085
588	30	Shell-Thin	528	DFAD	LinStatic	126,25	10,09	0,38	126,25	10,09	0,187
608	38	Shell-Thin	527	DEAD	LinStatic	126,39	9,72	0,96	126,4	9,71	0,471

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	ShellType	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
450	118	Shell-Thin	476	DEAD	LinStatic	146.98	7.26	2.09	147.01	7.23	0.855
451	119	Shell-Thin	95	DEAD	LinStatic	146.71	4.07	3.09	145.77	4	1.241
480	118	Shell-Thin	517	DEAD	LinStatic	144.87	9.37	1.78	144.9	9.35	0.754
451	119	Shell-Thin	486	DEAD	LinStatic	147.96	4.09	2.96	146.02	4.03	1.177
568	38	Shell-Thin	516	DEAD	LinStatic	144.45	10.66	0.78	144.47	10.66	0.334
449	117	Shell-Thin	475	DEAD	LinStatic	146.08	9.42	1.3	146.09	9.41	0.545
449	117	Shell-Thin	517	DEAD	LinStatic	144.87	9.37	1.36	144.89	9.36	0.575
449	117	Shell-Thin	516	DEAD	LinStatic	144.41	10.66	0.97	144.42	10.64	0.416
449	117	Shell-Thin	485	DEAD	LinStatic	145.51	10.71	0.91	145.62	10.7	0.387
569	39	Shell-Thin	516	DEAD	LinStatic	144.46	10.66	1.18	144.47	10.65	0.506
450	118	Shell-Thin	518	DEAD	LinStatic	145.77	7.23	2.2	145.81	7.19	0.908
567	37	Shell-Thin	525	DEAD	LinStatic	126.39	9.72	-0.96	126.4	9.71	-0.471
431	99	Shell-Thin	485	DEAD	LinStatic	148.25	4.15	2.1	148.29	4.12	0.833
504	2	Shell-Thin	449	DEAD	LinStatic	0.12	0.14	11.15	11.29	-11.03	45.022
566	36	Shell-Thin	514	DEAD	LinStatic	144.46	10.66	-1.18	144.47	10.65	-0.506
503	1	Shell-Thin	449	DEAD	LinStatic	0.11	0.08149	13.23	13.32	-13.13	44.967
503	1	Shell-Thin	448	DEAD	LinStatic	55.02	2.11	12.74	57.93	-0.79	12.859
503	1	Shell-Thin	448	DEAD	LinStatic	56.17	0.15	14.9	59.88	-3.57	14.009
451	119	Shell-Thin	518	DEAD	LinStatic	145.77	7.23	2.64	145.82	7.18	1.09
567	37	Shell-Thin	514	DEAD	LinStatic	144.45	10.66	-0.78	144.47	10.66	-0.334
448	116	Shell-Thin	485	DEAD	LinStatic	145.51	10.71	0.55	145.61	10.71	0.234
567	37	Shell-Thin	526	DEAD	LinStatic	126.25	10.09	-0.38	126.25	10.09	-0.187
452	120	Shell-Thin	417	DEAD	LinStatic	150.63	0.17	3.67	150.73	0.06708	1.471
452	120	Shell-Thin	106	DEAD	LinStatic	149.45	0.19	4.15	149.58	0.0756	1.595
452	120	Shell-Thin	95	DEAD	LinStatic	146.71	4.07	3.55	146.8	3.98	1.465
452	120	Shell-Thin	486	DEAD	LinStatic	147.96	4.09	3.36	146.04	4.01	1.397
567	37	Shell-Thin	515	DEAD	LinStatic	144.3	11.08	-0.2	144.3	11.08	-0.085
503	1	Shell-Thin	447	DEAD	LinStatic	-0.29	-0.36	15.39	15.07	-15.71	44.932
444	112	Shell-Thin	511	DEAD	LinStatic	146.71	4.07	-3.09	145.77	4	-1.241
445	113	Shell-Thin	513	DEAD	LinStatic	144.87	9.37	-1.78	144.9	9.35	-0.754
445	113	Shell-Thin	512	DEAD	LinStatic	145.77	7.23	-2.2	145.81	7.19	-0.908
445	113	Shell-Thin	443	DEAD	LinStatic	146.96	7.26	-2.09	147.01	7.23	-0.855
573	41	Shell-Thin	521	DEAD	LinStatic	130.21	0.04786	-9.17	130.86	-0.5	-4.01
573	41	Shell-Thin	532	DEAD	LinStatic	99.17	-0.01923	-10.81	100.33	-1.18	-6.147
573	41	Shell-Thin	533	DEAD	LinStatic	98.04	3.23	-9.53	98.99	2.28	-5.683
569	39	Shell-Thin	527	DEAD	LinStatic	126.39	9.72	1.73	126.41	9.7	0.851
444	112	Shell-Thin	512	DEAD	LinStatic	145.77	7.23	-2.64	145.82	7.18	-1.09
446	114	Shell-Thin	444	DEAD	LinStatic	146.08	9.42	-1.3	146.09	9.41	-0.545
444	112	Shell-Thin	442	DEAD	LinStatic	147.96	4.09	-2.96	146.02	4.03	-1.177
573	41	Shell-Thin	522	DEAD	LinStatic	128.5	3.82	-7.89	129.1	3.32	-3.605
443	111	Shell-Thin	442	DEAD	LinStatic	147.96	4.09	-3.36	146.04	4.01	-1.397
443	111	Shell-Thin	511	DEAD	LinStatic	146.71	4.07	-3.55	146.8	3.98	-1.465
443	111	Shell-Thin	510	DEAD	LinStatic	149.46	0.19	-4.16	149.58	0.0756	-1.595
443	111	Shell-Thin	217	DEAD	LinStatic	150.63	0.17	-3.87	150.73	0.06708	-1.471
444	112	Shell-Thin	443	DEAD	LinStatic	146.96	7.27	-2.5	147.02	7.22	-1.026
447	115	Shell-Thin	445	DEAD	LinStatic	145.51	10.71	-0.55	145.61	10.71	-0.234
504	2	Shell-Thin	450	DEAD	LinStatic	54.53	3.52	9.05	56.19	1.95	9.76
448	116	Shell-Thin	516	DEAD	LinStatic	144.41	10.66	0.57	144.41	10.65	0.245
448	116	Shell-Thin	515	DEAD	LinStatic	144.24	11.07	0.2	144.24	11.07	0.085
448	116	Shell-Thin	464	DEAD	LinStatic	145.45	11.13	0.18	145.45	11.13	0.075
569	39	Shell-Thin	517	DEAD	LinStatic	144.95	9.39	1.79	144.98	9.37	0.755
447	115	Shell-Thin	464	DEAD	LinStatic	145.45	11.13	-0.18	145.45	11.13	-0.075
445	113	Shell-Thin	444	DEAD	LinStatic	146.08	9.43	-1.67	146.1	9.4	-0.702
447	115	Shell-Thin	514	DEAD	LinStatic	144.41	10.66	-0.57	144.41	10.65	-0.245
570	40	Shell-Thin	518	DEAD	LinStatic	145.77	7.23	2.86	145.83	7.17	1.181
570	40	Shell-Thin	517	DEAD	LinStatic	144.95	9.39	2.21	144.99	9.35	0.934
570	40	Shell-Thin	528	DEAD	LinStatic	126.81	8.59	3.15	126.89	8.5	1.527
570	40	Shell-Thin	529	DEAD	LinStatic	127.55	6.65	3.8	127.67	6.53	1.799
446	114	Shell-Thin	445	DEAD	LinStatic	145.51	10.71	-0.91	145.62	10.7	-0.387
446	114	Shell-Thin	514	DEAD	LinStatic	144.41	10.66	-0.97	144.42	10.64	-0.416
446	114	Shell-Thin	513	DEAD	LinStatic	144.87	9.37	-1.36	144.89	9.36	-0.575
569	39	Shell-Thin	528	DEAD	LinStatic	126.81	8.59	2.34	126.85	8.54	1.132
447	115	Shell-Thin	515	DEAD	LinStatic	144.24	11.07	-0.2	144.24	11.07	-0.085

A.III.2. Placas Laterales

A.III.2.1. Entrada de datos

A.III.2.1.1. Ubicación geométrica Nodos

TABLE: Joint Coordinates									
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpecialJt	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m	m	m
2	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	0	No	0,15	0	0
3	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	0,14	No	0,15	0	0,14
4	GLOBAL	Cartesian	0	0	0,14	No	0	0	0,14
5	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	0,28	No	0,15	0	0,28
6	GLOBAL	Cartesian	0	0	0,28	No	0	0	0,28
7	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	0,42	No	0,15	0	0,42
8	GLOBAL	Cartesian	0	0	0,42	No	0	0	0,42
9	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	0,56	No	0,15	0	0,56
10	GLOBAL	Cartesian	0	0	0,56	No	0	0	0,56
11	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	0,7	No	0,15	0	0,7
12	GLOBAL	Cartesian	0	0	0,7	No	0	0	0,7
13	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	0,84	No	0,15	0	0,84
14	GLOBAL	Cartesian	0	0	0,84	No	0	0	0,84
15	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	0,98	No	0,15	0	0,98
16	GLOBAL	Cartesian	0	0	0,98	No	0	0	0,98
17	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	1,12	No	0,15	0	1,12
18	GLOBAL	Cartesian	0	0	1,12	No	0	0	1,12
19	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	1,26	No	0,15	0	1,26
20	GLOBAL	Cartesian	0	0	1,26	No	0	0	1,26
21	GLOBAL	Cartesian	0,15	0	1,4	No	0,15	0	1,4
22	GLOBAL	Cartesian	0	0	1,4	No	0	0	1,4
23	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	0	No	0,3	0	0
24	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	0,14	No	0,3	0	0,14
25	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	0,28	No	0,3	0	0,28
26	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	0,42	No	0,3	0	0,42
27	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	0,56	No	0,3	0	0,56
28	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	0,7	No	0,3	0	0,7
29	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	0,84	No	0,3	0	0,84
30	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	0,98	No	0,3	0	0,98
31	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	1,12	No	0,3	0	1,12
32	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	1,26	No	0,3	0	1,26
33	GLOBAL	Cartesian	0,3	0	1,4	No	0,3	0	1,4
34	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	0	No	0,45	0	0
35	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	0,14	No	0,45	0	0,14
36	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	0,28	No	0,45	0	0,28
37	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	0,42	No	0,45	0	0,42
38	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	0,56	No	0,45	0	0,56
39	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	0,7	No	0,45	0	0,7
40	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	0,84	No	0,45	0	0,84
41	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	0,98	No	0,45	0	0,98
42	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	1,12	No	0,45	0	1,12
43	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	1,26	No	0,45	0	1,26
44	GLOBAL	Cartesian	0,45	0	1,4	No	0,45	0	1,4
45	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	0	No	0,6	0	0
46	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	0,14	No	0,6	0	0,14
47	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	0,28	No	0,6	0	0,28
48	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	0,42	No	0,6	0	0,42
49	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	0,56	No	0,6	0	0,56
50	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	0,7	No	0,6	0	0,7
51	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	0,84	No	0,6	0	0,84
52	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	0,98	No	0,6	0	0,98
53	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	1,12	No	0,6	0	1,12
54	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	1,26	No	0,6	0	1,26

TABLE: Joint Coordinates									
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpecialJt	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m	m	m
55	GLOBAL	Cartesian	0,6	0	1,4	No	0,6	0	1,4
56	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	0	No	0,75	0	0
57	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	0,14	No	0,75	0	0,14
58	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	0,28	No	0,75	0	0,28
59	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	0,42	No	0,75	0	0,42
60	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	0,56	No	0,75	0	0,56
61	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	0,7	No	0,75	0	0,7
62	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	0,84	No	0,75	0	0,84
63	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	0,98	No	0,75	0	0,98
64	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	1,12	No	0,75	0	1,12
65	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	1,26	No	0,75	0	1,26
66	GLOBAL	Cartesian	0,75	0	1,4	No	0,75	0	1,4
67	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	0	No	0,9	0	0
68	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	0,14	No	0,9	0	0,14
69	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	0,28	No	0,9	0	0,28
70	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	0,42	No	0,9	0	0,42
71	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	0,56	No	0,9	0	0,56
72	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	0,7	No	0,9	0	0,7
73	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	0,84	No	0,9	0	0,84
74	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	0,98	No	0,9	0	0,98
75	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	1,12	No	0,9	0	1,12
76	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	1,26	No	0,9	0	1,26
77	GLOBAL	Cartesian	0,9	0	1,4	No	0,9	0	1,4
78	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	0	No	1,05	0	0
79	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	0,14	No	1,05	0	0,14
80	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	0,28	No	1,05	0	0,28
81	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	0,42	No	1,05	0	0,42
82	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	0,56	No	1,05	0	0,56
83	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	0,7	No	1,05	0	0,7
84	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	0,84	No	1,05	0	0,84
85	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	0,98	No	1,05	0	0,98
86	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	1,12	No	1,05	0	1,12
87	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	1,26	No	1,05	0	1,26
88	GLOBAL	Cartesian	1,05	0	1,4	No	1,05	0	1,4
89	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	0	No	1,2	0	0
90	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	0,14	No	1,2	0	0,14
91	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	0,28	No	1,2	0	0,28
92	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	0,42	No	1,2	0	0,42
93	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	0,56	No	1,2	0	0,56
94	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	0,7	No	1,2	0	0,7
95	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	0,84	No	1,2	0	0,84
96	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	0,98	No	1,2	0	0,98
97	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	1,12	No	1,2	0	1,12
98	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	1,26	No	1,2	0	1,26
99	GLOBAL	Cartesian	1,2	0	1,4	No	1,2	0	1,4
100	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	0	No	1,35	0	0
101	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	0,14	No	1,35	0	0,14
102	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	0,28	No	1,35	0	0,28
103	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	0,42	No	1,35	0	0,42
104	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	0,56	No	1,35	0	0,56
105	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	0,7	No	1,35	0	0,7
106	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	0,84	No	1,35	0	0,84
107	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	0,98	No	1,35	0	0,98

TABLE: Joint Coordinates									
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpeciaJt	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m	m	m
108	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	1,12	No	1,35	0	1,12
109	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	1,26	No	1,35	0	1,26
110	GLOBAL	Cartesian	1,35	0	1,4	No	1,35	0	1,4
111	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	0	No	1,5	0	0
112	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	0,14	No	1,5	0	0,14
113	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	0,28	No	1,5	0	0,28
114	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	0,42	No	1,5	0	0,42
115	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	0,56	No	1,5	0	0,56
116	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	0,7	No	1,5	0	0,7
117	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	0,84	No	1,5	0	0,84
118	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	0,98	No	1,5	0	0,98
119	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	1,12	No	1,5	0	1,12
120	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	1,26	No	1,5	0	1,26
121	GLOBAL	Cartesian	1,5	0	1,4	No	1,5	0	1,4
122	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	0	No	1,65	0	0
123	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	0,14	No	1,65	0	0,14
124	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	0,28	No	1,65	0	0,28
125	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	0,42	No	1,65	0	0,42
126	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	0,56	No	1,65	0	0,56
127	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	0,7	No	1,65	0	0,7
128	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	0,84	No	1,65	0	0,84
129	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	0,98	No	1,65	0	0,98
130	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	1,12	No	1,65	0	1,12
131	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	1,26	No	1,65	0	1,26
132	GLOBAL	Cartesian	1,65	0	1,4	No	1,65	0	1,4
133	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	0	No	1,8	0	0
134	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	0,14	No	1,8	0	0,14
135	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	0,28	No	1,8	0	0,28
136	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	0,42	No	1,8	0	0,42
137	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	0,56	No	1,8	0	0,56
138	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	0,7	No	1,8	0	0,7
139	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	0,84	No	1,8	0	0,84
140	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	0,98	No	1,8	0	0,98
141	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	1,12	No	1,8	0	1,12
142	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	1,26	No	1,8	0	1,26
143	GLOBAL	Cartesian	1,8	0	1,4	No	1,8	0	1,4
144	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	0	No	1,95	0	0
145	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	0,14	No	1,95	0	0,14
146	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	0,28	No	1,95	0	0,28
147	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	0,42	No	1,95	0	0,42
148	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	0,56	No	1,95	0	0,56
149	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	0,7	No	1,95	0	0,7
150	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	0,84	No	1,95	0	0,84
151	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	0,98	No	1,95	0	0,98
152	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	1,12	No	1,95	0	1,12
153	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	1,26	No	1,95	0	1,26
154	GLOBAL	Cartesian	1,95	0	1,4	No	1,95	0	1,4
155	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	0	No	2,1	0	0
156	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	0,14	No	2,1	0	0,14
157	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	0,28	No	2,1	0	0,28
158	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	0,42	No	2,1	0	0,42
159	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	0,56	No	2,1	0	0,56
160	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	0,7	No	2,1	0	0,7

TABLE: Joint Coordinates									
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpecialJt	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m	m	m
161	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	0,84	No	2,1	0	0,84
162	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	0,98	No	2,1	0	0,98
163	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	1,12	No	2,1	0	1,12
164	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	1,26	No	2,1	0	1,26
165	GLOBAL	Cartesian	2,1	0	1,4	No	2,1	0	1,4
166	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	0	No	2,25	0	0
167	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	0,14	No	2,25	0	0,14
168	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	0,28	No	2,25	0	0,28
169	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	0,42	No	2,25	0	0,42
170	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	0,56	No	2,25	0	0,56
171	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	0,7	No	2,25	0	0,7
172	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	0,84	No	2,25	0	0,84
173	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	0,98	No	2,25	0	0,98
174	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	1,12	No	2,25	0	1,12
175	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	1,26	No	2,25	0	1,26
176	GLOBAL	Cartesian	2,25	0	1,4	No	2,25	0	1,4
177	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	0	No	2,4	0	0
178	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	0,14	No	2,4	0	0,14
179	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	0,28	No	2,4	0	0,28
180	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	0,42	No	2,4	0	0,42
181	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	0,56	No	2,4	0	0,56
182	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	0,7	No	2,4	0	0,7
183	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	0,84	No	2,4	0	0,84
184	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	0,98	No	2,4	0	0,98
185	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	1,12	No	2,4	0	1,12
186	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	1,26	No	2,4	0	1,26
187	GLOBAL	Cartesian	2,4	0	1,4	No	2,4	0	1,4
188	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	0	No	2,55	0	0
189	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	0,14	No	2,55	0	0,14
190	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	0,28	No	2,55	0	0,28
191	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	0,42	No	2,55	0	0,42
192	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	0,56	No	2,55	0	0,56
193	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	0,7	No	2,55	0	0,7
194	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	0,84	No	2,55	0	0,84
195	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	0,98	No	2,55	0	0,98
196	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	1,12	No	2,55	0	1,12
197	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	1,26	No	2,55	0	1,26
198	GLOBAL	Cartesian	2,55	0	1,4	No	2,55	0	1,4
199	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	0	No	2,7	0	0
200	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	0,14	No	2,7	0	0,14
201	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	0,28	No	2,7	0	0,28
202	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	0,42	No	2,7	0	0,42
203	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	0,56	No	2,7	0	0,56
204	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	0,7	No	2,7	0	0,7
205	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	0,84	No	2,7	0	0,84
206	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	0,98	No	2,7	0	0,98
207	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	1,12	No	2,7	0	1,12
208	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	1,26	No	2,7	0	1,26
209	GLOBAL	Cartesian	2,7	0	1,4	No	2,7	0	1,4
210	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	0	No	2,85	0	0
211	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	0,14	No	2,85	0	0,14
212	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	0,28	No	2,85	0	0,28
213	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	0,42	No	2,85	0	0,42

TABLE: Joint Coordinates									
Joint	CoordSys	CoordType	XorR	Y	Z	SpecialJt	GlobalX	GlobalY	GlobalZ
Text	Text	Text	m	m	m	Yes/No	m	m	m
214	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	0,56	No	2,85	0	0,56
215	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	0,7	No	2,85	0	0,7
216	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	0,84	No	2,85	0	0,84
217	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	0,98	No	2,85	0	0,98
218	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	1,12	No	2,85	0	1,12
219	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	1,26	No	2,85	0	1,26
220	GLOBAL	Cartesian	2,85	0	1,4	No	2,85	0	1,4
221	GLOBAL	Cartesian	3	0	0	No	3	0	0
222	GLOBAL	Cartesian	3	0	0,14	No	3	0	0,14
223	GLOBAL	Cartesian	3	0	0,28	No	3	0	0,28
224	GLOBAL	Cartesian	3	0	0,42	No	3	0	0,42
225	GLOBAL	Cartesian	3	0	0,56	No	3	0	0,56
226	GLOBAL	Cartesian	3	0	0,7	No	3	0	0,7
227	GLOBAL	Cartesian	3	0	0,84	No	3	0	0,84
228	GLOBAL	Cartesian	3	0	0,98	No	3	0	0,98
229	GLOBAL	Cartesian	3	0	1,12	No	3	0	1,12
230	GLOBAL	Cartesian	3	0	1,26	No	3	0	1,26
231	GLOBAL	Cartesian	3	0	1,4	No	3	0	1,4
233	GLOBAL	Cartesian	0	0	0	Yes	0	0	0

A.III.2.1.2. Condiciones de vínculo por nodos

TABLE: Joint Restraint Assignments						
Joint	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No
2	Yes	Yes	Yes	No	No	No
22	No	Yes	No	No	No	No
23	Yes	Yes	Yes	No	No	No
34	Yes	Yes	Yes	No	No	No
45	Yes	Yes	Yes	No	No	No
56	Yes	Yes	Yes	No	No	No
67	Yes	Yes	Yes	No	No	No
78	Yes	Yes	Yes	No	No	No
89	Yes	Yes	Yes	No	No	No
100	Yes	Yes	Yes	No	No	No
111	Yes	Yes	Yes	No	No	No
122	Yes	Yes	Yes	No	No	No
133	Yes	Yes	Yes	No	No	No
144	Yes	Yes	Yes	No	No	No
155	Yes	Yes	Yes	No	No	No
166	Yes	Yes	Yes	No	No	No
177	Yes	Yes	Yes	No	No	No
188	Yes	Yes	Yes	No	No	No
199	Yes	Yes	Yes	No	No	No
210	Yes	Yes	Yes	No	No	No
221	Yes	Yes	Yes	No	No	No
231	No	Yes	No	No	No	No
233	Yes	Yes	Yes	No	No	No

A.III.2.1.3. Asignación de cargas

TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Kgf/m2
82	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
77	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
30	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
147	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
86	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
31	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
176	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
85	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
148	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
32	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
84	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
83	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
175	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
87	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
149	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
88	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
34	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
174	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
81	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
150	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
35	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
80	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
79	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
173	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
36	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
151	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
78	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
37	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
141	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
33	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
93	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
98	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
22	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
182	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
97	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
142	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
23	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
49	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
95	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
56	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
24	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
143	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
94	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
177	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
180	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
152	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
144	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
26	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
92	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
91	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
179	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
27	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
145	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149

TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Kgf/m2
90	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
28	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
178	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
89	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
146	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
29	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
25	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
165	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
172	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
158	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
47	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
64	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
63	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
48	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
159	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
166	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
100	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
62	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
131	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
61	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
65	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
160	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
46	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
60	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
51	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
59	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
52	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
161	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
164	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
53	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
58	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
54	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
57	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
163	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
162	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
55	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
50	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
42	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
38	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
76	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
75	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
171	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
39	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
153	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
74	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
40	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
73	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
170	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
154	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
41	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
167	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
71	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
96	1.01ELat	GLOBAL	Y	940

TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Kgf/m2
155	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
169	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
70	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
43	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
69	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
156	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
44	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
68	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
168	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
67	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
45	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
157	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
66	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
72	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
121	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
133	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
111	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
120	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
110	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
13	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
195	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
6	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
189	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
190	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
109	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
7	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
14	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
122	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
108	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
196	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
188	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
9	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
15	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
191	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
137	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
118	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
116	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
193	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
135	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
115	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
192	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
10	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
117	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
8	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
119	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
113	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
5	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
11	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
181	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
134	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
21	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
194	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
136	1.01ELat	GLOBAL	Y	940

TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Kgf/m2
112	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
12	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
114	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
199	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
185	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
107	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
127	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
102	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
101	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
2	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
19	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
128	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
123	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
184	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
198	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
200	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
140	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
20	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
1	1.01ELat	GLOBAL	Y	1984,5
129	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
99	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
183	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
130	1.01ELat	GLOBAL	Y	104,5
132	1.01ELat	GLOBAL	Y	1775,5
104	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
138	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
106	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
187	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
16	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
4	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
197	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
105	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
18	1.01ELat	GLOBAL	Y	521
17	1.01ELat	GLOBAL	Y	731
125	1.01ELat	GLOBAL	Y	1149
186	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
3	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
139	1.01ELat	GLOBAL	Y	313,5
126	1.01ELat	GLOBAL	Y	940
103	1.01ELat	GLOBAL	Y	1563
124	1.01ELat	GLOBAL	Y	1358
169	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
36	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
162	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
167	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
37	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
164	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
39	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
90	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
170	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
165	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
173	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
85	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46

TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Kgf/m2
84	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
82	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
81	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
168	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
40	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
89	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
86	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
172	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
161	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
171	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
177	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
166	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
83	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
163	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
38	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
88	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
87	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
182	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
5	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
23	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
119	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
106	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
8	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
189	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
17	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
18	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
7	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
194	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
105	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
22	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
6	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
24	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
13	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
114	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
104	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
196	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
181	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
190	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
16	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
195	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
187	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
91	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
111	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
19	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
185	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
20	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
11	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
120	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
112	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
110	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
191	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
107	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
192	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46

TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Kgf/m2
103	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
109	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
10	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
21	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
193	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
12	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
108	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
186	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
113	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
9	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
183	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
184	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
33	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
97	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
30	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
96	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
199	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
31	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
116	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
95	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
32	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
2	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
25	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
94	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
178	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
117	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
200	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
175	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
93	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
34	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
15	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
1	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
92	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
35	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
174	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
176	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
100	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
197	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
118	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
102	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
26	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
4	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
180	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
115	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
101	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
198	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
27	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
98	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
29	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
188	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
14	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
3	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
99	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46

TABLE: Area Loads - Uniform				
Area	LoadCase	CoordSys	Dir	UnifLoad
Text	Text	Text	Text	Kgf/m2
28	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46
179	2.10Sob	GLOBAL	Y	2623,46

A.III.2.2. Resultados del programa

A.III.2.2.1. Reacciones de vínculo

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
166	COMB01	Combination	-1,87	-180,26	49,62	0	0	0
177	COMB01	Combination	-2,48	-172,86	49,55	0	0	0
122	COMB01	Combination	-0,3	-196,76	49,74	0	0	0
111	COMB01	Combination	-7,16E-14	-198,39	49,75	0	0	0
34	COMB01	Combination	3,3	-213,08	49,47	0	0	0
23	COMB01	Combination	4,42	-243,85	49,55	0	0	0
100	COMB01	Combination	0,3	-199,3	49,74	0	0	0
133	COMB01	Combination	-0,61	-194,27	49,74	0	0	0
188	COMB01	Combination	-3,3	-163,46	49,47	0	0	0
45	COMB01	Combination	2,48	-203,54	49,55	0	0	0
233	COMB01	Combination	6,57	-14,87	31,16	0	0	0
221	COMB01	Combination	-6,57	228,51	31,16	0	0	0
231	COMB01	Combination	0	-761,98	0	0	0	0
89	COMB01	Combination	0,61	-199,65	49,74	0	0	0
78	COMB01	Combination	0,96	-199,67	49,72	0	0	0
144	COMB01	Combination	-0,96	-190,79	49,72	0	0	0
2	COMB01	Combination	5,8	-252,09	51,48	0	0	0
56	COMB01	Combination	1,87	-200,57	49,62	0	0	0
22	COMB01	Combination	0	-1257,81	0	0	0	0
210	COMB01	Combination	-5,8	-133,91	51,48	0	0	0
155	COMB01	Combination	-1,37	-186,18	49,69	0	0	0
199	COMB01	Combination	-4,42	-152,14	49,55	0	0	0
67	COMB01	Combination	1,37	-199,74	49,69	0	0	0
210	COMB02	Combination	-5,8	-135,63	51,48	0	0	0
34	COMB02	Combination	3,3	-354,11	49,47	0	0	0
100	COMB02	Combination	0,3	-218,92	49,74	0	0	0
67	COMB02	Combination	1,37	-246,34	49,69	0	0	0
221	COMB02	Combination	-6,57	304,05	31,16	0	0	0
188	COMB02	Combination	-3,3	-165,89	49,47	0	0	0
56	COMB02	Combination	1,87	-268,36	49,62	0	0	0
45	COMB02	Combination	2,48	-315,27	49,55	0	0	0
89	COMB02	Combination	0,61	-225,38	49,74	0	0	0
231	COMB02	Combination	0	-844,62	0	0	0	0
199	COMB02	Combination	-4,42	-154,12	49,55	0	0	0
78	COMB02	Combination	0,96	-233,9	49,72	0	0	0
233	COMB02	Combination	6,57	39,08	31,16	0	0	0
2	COMB02	Combination	5,8	-315,38	51,48	0	0	0
22	COMB02	Combination	0	-1726,1	0	0	0	0
144	COMB02	Combination	-0,96	-197,7	49,72	0	0	0
177	COMB02	Combination	-2,48	-175,99	49,55	0	0	0
133	COMB02	Combination	-0,61	-203,23	49,74	0	0	0
122	COMB02	Combination	-0,3	-208,38	49,74	0	0	0
166	COMB02	Combination	-1,87	-184,34	49,62	0	0	0
111	COMB02	Combination	-7,16E-14	-213,46	49,75	0	0	0
23	COMB02	Combination	4,42	-353,02	49,55	0	0	0
155	COMB02	Combination	-1,37	-191,49	49,69	0	0	0
188	COMB03	Combination	-3,3	-170,3	49,47	0	0	0
177	COMB03	Combination	-2,48	-181,79	49,55	0	0	0
22	COMB03	Combination	0	-1615,92	0	0	0	0
45	COMB03	Combination	2,48	-402,1	49,55	0	0	0
233	COMB03	Combination	6,57	417	31,16	0	0	0
133	COMB03	Combination	-0,61	-219,37	49,74	0	0	0
199	COMB03	Combination	-4,42	-157,46	49,55	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
56	COMB03	Combination	1,87	-397,56	49,62	0	0	0
221	COMB03	Combination	-6,57	395,33	31,16	0	0	0
23	COMB03	Combination	4,42	-308,83	49,55	0	0	0
2	COMB03	Combination	5,8	-230,88	51,48	0	0	0
111	COMB03	Combination	-7,16E-14	-240,02	49,75	0	0	0
231	COMB03	Combination	0	-954,8	0	0	0	0
78	COMB03	Combination	0,96	-299,04	49,72	0	0	0
166	COMB03	Combination	-1,87	-191,92	49,62	0	0	0
122	COMB03	Combination	-0,3	-229,04	49,74	0	0	0
144	COMB03	Combination	-0,96	-210,3	49,72	0	0	0
34	COMB03	Combination	3,3	-375,32	49,47	0	0	0
100	COMB03	Combination	0,3	-253,45	49,74	0	0	0
155	COMB03	Combination	-1,37	-201,3	49,69	0	0	0
89	COMB03	Combination	0,61	-271,23	49,74	0	0	0
67	COMB03	Combination	1,37	-352,05	49,69	0	0	0
210	COMB03	Combination	-5,8	-138,17	51,48	0	0	0
155	COMB04	Combination	-1,37	-214,94	49,69	0	0	0
67	COMB04	Combination	1,37	-428,5	49,69	0	0	0
144	COMB04	Combination	-0,96	-228,02	49,72	0	0	0
78	COMB04	Combination	0,96	-419,58	49,72	0	0	0
199	COMB04	Combination	-4,42	-162,07	49,55	0	0	0
133	COMB04	Combination	-0,61	-242,43	49,74	0	0	0
188	COMB04	Combination	-3,3	-176,36	49,47	0	0	0
166	COMB04	Combination	-1,87	-202,4	49,62	0	0	0
122	COMB04	Combination	-0,3	-259,38	49,74	0	0	0
100	COMB04	Combination	0,3	-312,57	49,74	0	0	0
111	COMB04	Combination	-7,16E-14	-280,86	49,75	0	0	0
177	COMB04	Combination	-2,48	-189,79	49,55	0	0	0
89	COMB04	Combination	0,61	-369,72	49,74	0	0	0
221	COMB04	Combination	-6,57	479,89	31,16	0	0	0
22	COMB04	Combination	0	-1505,73	0	0	0	0
56	COMB04	Combination	1,87	-406,25	49,62	0	0	0
210	COMB04	Combination	-5,8	-141,69	51,48	0	0	0
45	COMB04	Combination	2,48	-343,08	49,55	0	0	0
233	COMB04	Combination	6,57	568,69	31,16	0	0	0
23	COMB04	Combination	4,42	-227,74	49,55	0	0	0
2	COMB04	Combination	5,8	-188,61	51,48	0	0	0
34	COMB04	Combination	3,3	-272,37	49,47	0	0	0
231	COMB04	Combination	0	-1064,99	0	0	0	0
89	COMB05	Combination	0,61	-449,1	49,74	0	0	0
144	COMB05	Combination	-0,96	-257,63	49,72	0	0	0
133	COMB05	Combination	-0,61	-282,79	49,74	0	0	0
100	COMB05	Combination	0,3	-434,58	49,74	0	0	0
199	COMB05	Combination	-4,42	-169,46	49,55	0	0	0
233	COMB05	Combination	6,57	400,85	31,16	0	0	0
231	COMB05	Combination	0	-1202,72	0	0	0	0
78	COMB05	Combination	0,96	-433,47	49,72	0	0	0
34	COMB05	Combination	3,3	-273,99	49,47	0	0	0
45	COMB05	Combination	2,48	-286,77	49,55	0	0	0
111	COMB05	Combination	-7,16E-14	-379,88	49,75	0	0	0
221	COMB05	Combination	-6,57	580,55	31,16	0	0	0
23	COMB05	Combination	4,42	-289,19	49,55	0	0	0
210	COMB05	Combination	-5,8	-147,53	51,48	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
122	COMB05	Combination	-0,3	-318,43	49,74	0	0	0
2	COMB05	Combination	5,8	-286,37	51,48	0	0	0
166	COMB05	Combination	-1,87	-219,12	49,62	0	0	0
67	COMB05	Combination	1,37	-378,31	49,69	0	0	0
188	COMB05	Combination	-3,3	-185,95	49,47	0	0	0
22	COMB05	Combination	0	-1918,93	0	0	0	0
56	COMB05	Combination	1,87	-318	49,62	0	0	0
155	COMB05	Combination	-1,37	-237,1	49,69	0	0	0
177	COMB05	Combination	-2,48	-202,45	49,55	0	0	0
233	COMB06	Combination	6,57	441,11	31,16	0	0	0
22	COMB06	Combination	0	-2277,03	0	0	0	0
177	COMB06	Combination	-2,48	-224,97	49,55	0	0	0
111	COMB06	Combination	-7,16E-14	-464,61	49,75	0	0	0
133	COMB06	Combination	-0,61	-384,97	49,74	0	0	0
100	COMB06	Combination	0,3	-455,16	49,74	0	0	0
231	COMB06	Combination	0	-1395,54	0	0	0	0
122	COMB06	Combination	-0,3	-444,62	49,74	0	0	0
166	COMB06	Combination	-1,87	-249,59	49,62	0	0	0
34	COMB06	Combination	3,3	-390,93	49,47	0	0	0
23	COMB06	Combination	4,42	-381,03	49,55	0	0	0
2	COMB06	Combination	5,8	-337,02	51,48	0	0	0
155	COMB06	Combination	-1,37	-278,96	49,69	0	0	0
45	COMB06	Combination	2,48	-364,25	49,55	0	0	0
78	COMB06	Combination	0,96	-355,14	49,72	0	0	0
144	COMB06	Combination	-0,96	-318,94	49,72	0	0	0
89	COMB06	Combination	0,61	-407,11	49,74	0	0	0
199	COMB06	Combination	-4,42	-182,12	49,55	0	0	0
67	COMB06	Combination	1,37	-333,81	49,69	0	0	0
56	COMB06	Combination	1,87	-333,61	49,62	0	0	0
188	COMB06	Combination	-3,3	-202,72	49,47	0	0	0
210	COMB06	Combination	-5,8	-157,27	51,48	0	0	0
221	COMB06	Combination	-6,57	706,08	31,16	0	0	0
67	COMB07	Combination	1,37	-402,97	49,69	0	0	0
56	COMB07	Combination	1,87	-436,42	49,62	0	0	0
231	COMB07	Combination	0	-1615,92	0	0	0	0
210	COMB07	Combination	-5,8	-172,44	51,48	0	0	0
2	COMB07	Combination	5,8	-244,5	51,48	0	0	0
111	COMB07	Combination	-7,16E-14	-421,51	49,75	0	0	0
122	COMB07	Combination	-0,3	-464,32	49,74	0	0	0
166	COMB07	Combination	-1,87	-309,35	49,62	0	0	0
23	COMB07	Combination	4,42	-326,16	49,55	0	0	0
155	COMB07	Combination	-1,37	-379,86	49,69	0	0	0
89	COMB07	Combination	0,61	-359,76	49,74	0	0	0
188	COMB07	Combination	-3,3	-231,21	49,47	0	0	0
177	COMB07	Combination	-2,48	-265,02	49,55	0	0	0
221	COMB07	Combination	-6,57	811,05	31,16	0	0	0
45	COMB07	Combination	2,48	-431,69	49,55	0	0	0
78	COMB07	Combination	0,96	-365,88	49,72	0	0	0
144	COMB07	Combination	-0,96	-444,1	49,72	0	0	0
100	COMB07	Combination	0,3	-375,12	49,74	0	0	0
199	COMB07	Combination	-4,42	-202,8	49,55	0	0	0
233	COMB07	Combination	6,57	769,05	31,16	0	0	0
22	COMB07	Combination	0	-2056,66	0	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
133	COMB07	Combination	-0,61	-468,82	49,74	0	0	0
34	COMB07	Combination	3,3	-397,81	49,47	0	0	0
133	COMB08	Combination	-0,61	-419,87	49,74	0	0	0
144	COMB08	Combination	-0,96	-458,24	49,72	0	0	0
155	COMB08	Combination	-1,37	-458,31	49,69	0	0	0
2	COMB08	Combination	5,8	-197,01	51,48	0	0	0
233	COMB08	Combination	6,57	848,9	31,16	0	0	0
221	COMB08	Combination	-6,57	848,9	31,16	0	0	0
210	COMB08	Combination	-5,8	-197,01	51,48	0	0	0
56	COMB08	Combination	1,87	-429,15	49,62	0	0	0
67	COMB08	Combination	1,37	-458,31	49,69	0	0	0
122	COMB08	Combination	-0,3	-377,96	49,74	0	0	0
45	COMB08	Combination	2,48	-360,61	49,55	0	0	0
78	COMB08	Combination	0,96	-458,24	49,72	0	0	0
89	COMB08	Combination	0,61	-419,87	49,74	0	0	0
188	COMB08	Combination	-3,3	-285,79	49,47	0	0	0
166	COMB08	Combination	-1,87	-429,15	49,62	0	0	0
34	COMB08	Combination	3,3	-285,79	49,47	0	0	0
231	COMB08	Combination	0	-1836,29	0	0	0	0
22	COMB08	Combination	0	-1836,29	0	0	0	0
111	COMB08	Combination	-7,16E-14	-367,15	49,75	0	0	0
100	COMB08	Combination	0,3	-377,96	49,74	0	0	0
177	COMB08	Combination	-2,48	-360,61	49,55	0	0	0
23	COMB08	Combination	4,42	-238,2	49,55	0	0	0
199	COMB08	Combination	-4,42	-238,2	49,55	0	0	0
144	COMB09	Combination	-0,96	-367,31	49,72	0	0	0
56	COMB09	Combination	1,87	-330,42	49,62	0	0	0
100	COMB09	Combination	0,3	-469,62	49,74	0	0	0
122	COMB09	Combination	-0,3	-377,88	49,74	0	0	0
22	COMB09	Combination	0	-2139,3	0	0	0	0
67	COMB09	Combination	1,37	-394,47	49,69	0	0	0
78	COMB09	Combination	0,96	-454,42	49,72	0	0	0
45	COMB09	Combination	2,48	-296,3	49,55	0	0	0
2	COMB09	Combination	5,8	-291,25	51,48	0	0	0
34	COMB09	Combination	3,3	-281,35	49,47	0	0	0
133	COMB09	Combination	-0,61	-361,75	49,74	0	0	0
89	COMB09	Combination	0,61	-476,19	49,74	0	0	0
23	COMB09	Combination	4,42	-295,04	49,55	0	0	0
111	COMB09	Combination	-7,16E-14	-425,33	49,75	0	0	0
188	COMB09	Combination	-3,3	-398,33	49,47	0	0	0
177	COMB09	Combination	-2,48	-432,29	49,55	0	0	0
221	COMB09	Combination	-6,57	797,88	31,16	0	0	0
155	COMB09	Combination	-1,37	-404,01	49,69	0	0	0
231	COMB09	Combination	0	-2084,2	0	0	0	0
233	COMB09	Combination	6,57	596,51	31,16	0	0	0
199	COMB09	Combination	-4,42	-326,69	49,55	0	0	0
166	COMB09	Combination	-1,87	-437,19	49,62	0	0	0
210	COMB09	Combination	-5,8	-245,13	51,48	0	0	0
45	COMB10	Combination	2,48	-367,98	49,55	0	0	0
221	COMB10	Combination	-6,57	545,49	31,16	0	0	0
166	COMB10	Combination	-1,87	-338,46	49,62	0	0	0
231	COMB10	Combination	0	-2387,21	0	0	0	0
122	COMB10	Combination	-0,3	-469,54	49,74	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
133	COMB10	Combination	-0,61	-418,07	49,74	0	0	0
78	COMB10	Combination	0,96	-363,48	49,72	0	0	0
2	COMB10	Combination	5,8	-339,36	51,48	0	0	0
111	COMB10	Combination	-7,16E-14	-483,51	49,75	0	0	0
23	COMB10	Combination	4,42	-383,54	49,55	0	0	0
199	COMB10	Combination	-4,42	-383,54	49,55	0	0	0
233	COMB10	Combination	6,57	545,49	31,16	0	0	0
155	COMB10	Combination	-1,37	-340,16	49,69	0	0	0
210	COMB10	Combination	-5,8	-339,36	51,48	0	0	0
34	COMB10	Combination	3,3	-393,89	49,47	0	0	0
100	COMB10	Combination	0,3	-469,54	49,74	0	0	0
89	COMB10	Combination	0,61	-418,07	49,74	0	0	0
144	COMB10	Combination	-0,96	-363,48	49,72	0	0	0
188	COMB10	Combination	-3,3	-393,89	49,47	0	0	0
22	COMB10	Combination	0	-2387,21	0	0	0	0
177	COMB10	Combination	-2,48	-367,98	49,55	0	0	0
56	COMB10	Combination	1,87	-338,46	49,62	0	0	0
67	COMB10	Combination	1,37	-340,16	49,69	0	0	0
210	COMB11	Combination	-5,8	-291,25	51,48	0	0	0
199	COMB11	Combination	-4,42	-295,04	49,55	0	0	0
89	COMB11	Combination	0,61	-361,75	49,74	0	0	0
188	COMB11	Combination	-3,3	-281,35	49,47	0	0	0
56	COMB11	Combination	1,87	-437,19	49,62	0	0	0
233	COMB11	Combination	6,57	797,88	31,16	0	0	0
166	COMB11	Combination	-1,87	-330,42	49,62	0	0	0
2	COMB11	Combination	5,8	-245,13	51,48	0	0	0
111	COMB11	Combination	-7,16E-14	-425,33	49,75	0	0	0
122	COMB11	Combination	-0,3	-469,62	49,74	0	0	0
177	COMB11	Combination	-2,48	-296,3	49,55	0	0	0
78	COMB11	Combination	0,96	-367,31	49,72	0	0	0
100	COMB11	Combination	0,3	-377,88	49,74	0	0	0
155	COMB11	Combination	-1,37	-394,47	49,69	0	0	0
23	COMB11	Combination	4,42	-326,69	49,55	0	0	0
34	COMB11	Combination	3,3	-398,33	49,47	0	0	0
221	COMB11	Combination	-6,57	596,51	31,16	0	0	0
45	COMB11	Combination	2,48	-432,29	49,55	0	0	0
144	COMB11	Combination	-0,96	-454,42	49,72	0	0	0
231	COMB11	Combination	0	-2139,3	0	0	0	0
133	COMB11	Combination	-0,61	-476,19	49,74	0	0	0
22	COMB11	Combination	0	-2084,2	0	0	0	0
67	COMB11	Combination	1,37	-404,01	49,69	0	0	0
111	COMB12	Combination	-7,16E-14	-367,15	49,75	0	0	0
67	COMB12	Combination	1,37	-458,31	49,69	0	0	0
2	COMB12	Combination	5,8	-197,01	51,48	0	0	0
231	COMB12	Combination	0	-1836,29	0	0	0	0
155	COMB12	Combination	-1,37	-458,31	49,69	0	0	0
56	COMB12	Combination	1,87	-429,15	49,62	0	0	0
188	COMB12	Combination	-3,3	-285,79	49,47	0	0	0
144	COMB12	Combination	-0,96	-458,24	49,72	0	0	0
100	COMB12	Combination	0,3	-377,96	49,74	0	0	0
89	COMB12	Combination	0,61	-419,87	49,74	0	0	0
34	COMB12	Combination	3,3	-285,79	49,47	0	0	0
210	COMB12	Combination	-5,8	-197,01	51,48	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
177	COMB12	Combination	-2,48	-360,61	49,55	0	0	0
23	COMB12	Combination	4,42	-238,2	49,55	0	0	0
166	COMB12	Combination	-1,87	-429,15	49,62	0	0	0
221	COMB12	Combination	-6,57	848,9	31,16	0	0	0
133	COMB12	Combination	-0,61	-419,87	49,74	0	0	0
22	COMB12	Combination	0	-1836,29	0	0	0	0
122	COMB12	Combination	-0,3	-377,96	49,74	0	0	0
233	COMB12	Combination	6,57	848,9	31,16	0	0	0
199	COMB12	Combination	-4,42	-238,2	49,55	0	0	0
45	COMB12	Combination	2,48	-360,61	49,55	0	0	0
78	COMB12	Combination	0,96	-458,24	49,72	0	0	0
122	COMB13	Combination	-0,3	-375,12	49,74	0	0	0
144	COMB13	Combination	-0,96	-365,88	49,72	0	0	0
89	COMB13	Combination	0,61	-468,82	49,74	0	0	0
221	COMB13	Combination	-6,57	769,05	31,16	0	0	0
22	COMB13	Combination	0	-1615,92	0	0	0	0
100	COMB13	Combination	0,3	-464,32	49,74	0	0	0
2	COMB13	Combination	5,8	-172,44	51,48	0	0	0
45	COMB13	Combination	2,48	-265,02	49,55	0	0	0
199	COMB13	Combination	-4,42	-326,16	49,55	0	0	0
231	COMB13	Combination	0	-2056,66	0	0	0	0
210	COMB13	Combination	-5,8	-244,5	51,48	0	0	0
67	COMB13	Combination	1,37	-379,86	49,69	0	0	0
78	COMB13	Combination	0,96	-444,1	49,72	0	0	0
177	COMB13	Combination	-2,48	-431,69	49,55	0	0	0
166	COMB13	Combination	-1,87	-436,42	49,62	0	0	0
155	COMB13	Combination	-1,37	-402,97	49,69	0	0	0
233	COMB13	Combination	6,57	811,05	31,16	0	0	0
133	COMB13	Combination	-0,61	-359,76	49,74	0	0	0
188	COMB13	Combination	-3,3	-397,81	49,47	0	0	0
56	COMB13	Combination	1,87	-309,35	49,62	0	0	0
34	COMB13	Combination	3,3	-231,21	49,47	0	0	0
23	COMB13	Combination	4,42	-202,8	49,55	0	0	0
111	COMB13	Combination	-7,16E-14	-421,51	49,75	0	0	0
78	COMB14	Combination	0,96	-318,94	49,72	0	0	0
56	COMB14	Combination	1,87	-249,59	49,62	0	0	0
89	COMB14	Combination	0,61	-384,97	49,74	0	0	0
67	COMB14	Combination	1,37	-278,96	49,69	0	0	0
199	COMB14	Combination	-4,42	-381,03	49,55	0	0	0
221	COMB14	Combination	-6,57	441,11	31,16	0	0	0
188	COMB14	Combination	-3,3	-390,93	49,47	0	0	0
34	COMB14	Combination	3,3	-202,72	49,47	0	0	0
23	COMB14	Combination	4,42	-182,12	49,55	0	0	0
166	COMB14	Combination	-1,87	-333,61	49,62	0	0	0
2	COMB14	Combination	5,8	-157,27	51,48	0	0	0
45	COMB14	Combination	2,48	-224,97	49,55	0	0	0
133	COMB14	Combination	-0,61	-407,11	49,74	0	0	0
100	COMB14	Combination	0,3	-444,62	49,74	0	0	0
122	COMB14	Combination	-0,3	-455,16	49,74	0	0	0
177	COMB14	Combination	-2,48	-364,25	49,55	0	0	0
233	COMB14	Combination	6,57	706,08	31,16	0	0	0
155	COMB14	Combination	-1,37	-333,81	49,69	0	0	0
231	COMB14	Combination	0	-2277,03	0	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
144	COMB14	Combination	-0,96	-355,14	49,72	0	0	0
111	COMB14	Combination	-7,16E-14	-464,61	49,75	0	0	0
210	COMB14	Combination	-5,8	-337,02	51,48	0	0	0
22	COMB14	Combination	0	-1395,54	0	0	0	0
221	COMB15	Combination	-6,57	400,85	31,16	0	0	0
166	COMB15	Combination	-1,87	-318	49,62	0	0	0
45	COMB15	Combination	2,48	-202,45	49,55	0	0	0
56	COMB15	Combination	1,87	-219,12	49,62	0	0	0
122	COMB15	Combination	-0,3	-434,58	49,74	0	0	0
78	COMB15	Combination	0,96	-257,63	49,72	0	0	0
67	COMB15	Combination	1,37	-237,1	49,69	0	0	0
133	COMB15	Combination	-0,61	-449,1	49,74	0	0	0
155	COMB15	Combination	-1,37	-378,31	49,69	0	0	0
199	COMB15	Combination	-4,42	-289,19	49,55	0	0	0
144	COMB15	Combination	-0,96	-433,47	49,72	0	0	0
231	COMB15	Combination	0	-1918,93	0	0	0	0
233	COMB15	Combination	6,57	580,55	31,16	0	0	0
34	COMB15	Combination	3,3	-185,95	49,47	0	0	0
100	COMB15	Combination	0,3	-318,43	49,74	0	0	0
177	COMB15	Combination	-2,48	-286,77	49,55	0	0	0
89	COMB15	Combination	0,61	-282,79	49,74	0	0	0
188	COMB15	Combination	-3,3	-273,99	49,47	0	0	0
22	COMB15	Combination	0	-1202,72	0	0	0	0
210	COMB15	Combination	-5,8	-286,37	51,48	0	0	0
23	COMB15	Combination	4,42	-169,46	49,55	0	0	0
111	COMB15	Combination	-7,16E-14	-379,88	49,75	0	0	0
2	COMB15	Combination	5,8	-147,53	51,48	0	0	0
199	COMB16	Combination	-4,42	-227,74	49,55	0	0	0
155	COMB16	Combination	-1,37	-428,5	49,69	0	0	0
67	COMB16	Combination	1,37	-214,94	49,69	0	0	0
89	COMB16	Combination	0,61	-242,43	49,74	0	0	0
144	COMB16	Combination	-0,96	-419,58	49,72	0	0	0
34	COMB16	Combination	3,3	-176,36	49,47	0	0	0
177	COMB16	Combination	-2,48	-343,08	49,55	0	0	0
133	COMB16	Combination	-0,61	-369,72	49,74	0	0	0
2	COMB16	Combination	5,8	-141,69	51,48	0	0	0
100	COMB16	Combination	0,3	-259,38	49,74	0	0	0
210	COMB16	Combination	-5,8	-188,61	51,48	0	0	0
122	COMB16	Combination	-0,3	-312,57	49,74	0	0	0
45	COMB16	Combination	2,48	-189,79	49,55	0	0	0
111	COMB16	Combination	-7,16E-14	-280,86	49,75	0	0	0
23	COMB16	Combination	4,42	-162,07	49,55	0	0	0
221	COMB16	Combination	-6,57	568,69	31,16	0	0	0
22	COMB16	Combination	0	-1064,99	0	0	0	0
166	COMB16	Combination	-1,87	-406,25	49,62	0	0	0
231	COMB16	Combination	0	-1505,73	0	0	0	0
233	COMB16	Combination	6,57	479,89	31,16	0	0	0
78	COMB16	Combination	0,96	-228,02	49,72	0	0	0
56	COMB16	Combination	1,87	-202,4	49,62	0	0	0
188	COMB16	Combination	-3,3	-272,37	49,47	0	0	0
34	COMB17	Combination	3,3	-170,3	49,47	0	0	0
56	COMB17	Combination	1,87	-191,92	49,62	0	0	0
210	COMB17	Combination	-5,8	-230,88	51,48	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
231	COMB17	Combination	0	-1615,92	0	0	0	0
45	COMB17	Combination	2,48	-181,79	49,55	0	0	0
177	COMB17	Combination	-2,48	-402,1	49,55	0	0	0
144	COMB17	Combination	-0,96	-299,04	49,72	0	0	0
133	COMB17	Combination	-0,61	-271,23	49,74	0	0	0
155	COMB17	Combination	-1,37	-352,05	49,69	0	0	0
233	COMB17	Combination	6,57	395,33	31,16	0	0	0
122	COMB17	Combination	-0,3	-253,45	49,74	0	0	0
166	COMB17	Combination	-1,87	-397,56	49,62	0	0	0
111	COMB17	Combination	-7,16E-14	-240,02	49,75	0	0	0
23	COMB17	Combination	4,42	-157,46	49,55	0	0	0
100	COMB17	Combination	0,3	-229,04	49,74	0	0	0
22	COMB17	Combination	0	-954,8	0	0	0	0
2	COMB17	Combination	5,8	-138,17	51,48	0	0	0
89	COMB17	Combination	0,61	-219,37	49,74	0	0	0
221	COMB17	Combination	-6,57	417	31,16	0	0	0
188	COMB17	Combination	-3,3	-375,32	49,47	0	0	0
78	COMB17	Combination	0,96	-210,3	49,72	0	0	0
199	COMB17	Combination	-4,42	-308,83	49,55	0	0	0
67	COMB17	Combination	1,37	-201,3	49,69	0	0	0
122	COMB18	Combination	-0,3	-218,92	49,74	0	0	0
22	COMB18	Combination	0	-844,62	0	0	0	0
155	COMB18	Combination	-1,37	-246,34	49,69	0	0	0
100	COMB18	Combination	0,3	-208,38	49,74	0	0	0
34	COMB18	Combination	3,3	-165,89	49,47	0	0	0
166	COMB18	Combination	-1,87	-268,36	49,62	0	0	0
56	COMB18	Combination	1,87	-184,34	49,62	0	0	0
133	COMB18	Combination	-0,61	-225,38	49,74	0	0	0
233	COMB18	Combination	6,57	304,05	31,16	0	0	0
199	COMB18	Combination	-4,42	-353,02	49,55	0	0	0
144	COMB18	Combination	-0,96	-233,9	49,72	0	0	0
210	COMB18	Combination	-5,8	-315,38	51,48	0	0	0
188	COMB18	Combination	-3,3	-354,11	49,47	0	0	0
111	COMB18	Combination	-7,16E-14	-213,46	49,75	0	0	0
45	COMB18	Combination	2,48	-175,99	49,55	0	0	0
78	COMB18	Combination	0,96	-197,7	49,72	0	0	0
2	COMB18	Combination	5,8	-135,63	51,48	0	0	0
231	COMB18	Combination	0	-1726,1	0	0	0	0
177	COMB18	Combination	-2,48	-315,27	49,55	0	0	0
23	COMB18	Combination	4,42	-154,12	49,55	0	0	0
221	COMB18	Combination	-6,57	39,08	31,16	0	0	0
89	COMB18	Combination	0,61	-203,23	49,74	0	0	0
67	COMB18	Combination	1,37	-191,49	49,69	0	0	0
23	COMB19	Combination	4,42	-152,14	49,55	0	0	0
34	COMB19	Combination	3,3	-163,46	49,47	0	0	0
2	COMB19	Combination	5,8	-133,91	51,48	0	0	0
221	COMB19	Combination	-6,57	-14,87	31,16	0	0	0
133	COMB19	Combination	-0,61	-199,65	49,74	0	0	0
100	COMB19	Combination	0,3	-196,76	49,74	0	0	0
177	COMB19	Combination	-2,48	-203,54	49,55	0	0	0
111	COMB19	Combination	-7,16E-14	-198,39	49,75	0	0	0
122	COMB19	Combination	-0,3	-199,3	49,74	0	0	0
67	COMB19	Combination	1,37	-186,18	49,69	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
78	COMB19	Combination	0,96	-190,79	49,72	0	0	0
22	COMB19	Combination	0	-761,98	0	0	0	0
188	COMB19	Combination	-3,3	-213,08	49,47	0	0	0
166	COMB19	Combination	-1,87	-200,57	49,62	0	0	0
155	COMB19	Combination	-1,37	-199,74	49,69	0	0	0
89	COMB19	Combination	0,61	-194,27	49,74	0	0	0
233	COMB19	Combination	6,57	228,51	31,16	0	0	0
199	COMB19	Combination	-4,42	-243,85	49,55	0	0	0
231	COMB19	Combination	0	-1257,81	0	0	0	0
56	COMB19	Combination	1,87	-180,26	49,62	0	0	0
144	COMB19	Combination	-0,96	-199,67	49,72	0	0	0
45	COMB19	Combination	2,48	-172,86	49,55	0	0	0
210	COMB19	Combination	-5,8	-252,09	51,48	0	0	0
144	CPerman	Combination	-0,96	-189,35	49,72	0	0	0
155	CPerman	Combination	-1,37	-185,14	49,69	0	0	0
2	CPerman	Combination	5,8	-133,29	51,48	0	0	0
166	CPerman	Combination	-1,87	-179,49	49,62	0	0	0
133	CPerman	Combination	-0,61	-192,28	49,74	0	0	0
122	CPerman	Combination	-0,3	-194	49,74	0	0	0
23	CPerman	Combination	4,42	-151,61	49,55	0	0	0
231	CPerman	Combination	0	-734,43	0	0	0	0
22	CPerman	Combination	0	-734,43	0	0	0	0
221	CPerman	Combination	-6,57	199,67	31,16	0	0	0
56	CPerman	Combination	1,87	-179,49	49,62	0	0	0
210	CPerman	Combination	-5,8	-133,29	51,48	0	0	0
67	CPerman	Combination	1,37	-185,14	49,69	0	0	0
233	CPerman	Combination	6,57	199,67	31,16	0	0	0
188	CPerman	Combination	-3,3	-162,94	49,47	0	0	0
199	CPerman	Combination	-4,42	-151,61	49,55	0	0	0
177	CPerman	Combination	-2,48	-172,26	49,55	0	0	0
89	CPerman	Combination	0,61	-192,28	49,74	0	0	0
34	CPerman	Combination	3,3	-162,94	49,47	0	0	0
45	CPerman	Combination	2,48	-172,26	49,55	0	0	0
100	CPerman	Combination	0,3	-194	49,74	0	0	0
111	CPerman	Combination	-7,16E-14	-194,56	49,75	0	0	0
78	CPerman	Combination	0,96	-189,35	49,72	0	0	0
233	DEAD	LinStatic	6,57	0	31,16	0	0	0
22	DEAD	LinStatic	0	0	0	0	0	0
67	DEAD	LinStatic	1,37	0	49,69	0	0	0
188	DEAD	LinStatic	-3,3	0	49,47	0	0	0
100	DEAD	LinStatic	0,3	0	49,74	0	0	0
111	DEAD	LinStatic	-7,16E-14	0	49,75	0	0	0
177	DEAD	LinStatic	-2,48	0	49,55	0	0	0
122	DEAD	LinStatic	-0,3	0	49,74	0	0	0
199	DEAD	LinStatic	-4,42	0	49,55	0	0	0
2	DEAD	LinStatic	5,8	0	51,48	0	0	0
78	DEAD	LinStatic	0,96	0	49,72	0	0	0
210	DEAD	LinStatic	-5,8	0	51,48	0	0	0
89	DEAD	LinStatic	0,61	0	49,74	0	0	0
133	DEAD	LinStatic	-0,61	0	49,74	0	0	0
144	DEAD	LinStatic	-0,96	0	49,72	0	0	0
166	DEAD	LinStatic	-1,87	0	49,62	0	0	0
23	DEAD	LinStatic	4,42	0	49,55	0	0	0

TABLE: Joint Reactions								
Joint	OutputCase	CaseType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
231	DEAD	LinStatic	0	0	0	0	0	0
155	DEAD	LinStatic	-1,37	0	49,69	0	0	0
221	DEAD	LinStatic	-6,57	0	31,16	0	0	0
45	DEAD	LinStatic	2,48	0	49,55	0	0	0
56	DEAD	LinStatic	1,87	0	49,62	0	0	0
34	DEAD	LinStatic	3,3	0	49,47	0	0	0
188	PLat	Combination	0	-179,49	0	0	0	0
122	PLat	Combination	0	-194	0	0	0	0
133	PLat	Combination	0	-192,28	0	0	0	0
233	PLat	Combination	0	199,67	0	0	0	0
100	PLat	Combination	0	-194	0	0	0	0
155	PLat	Combination	0	-185,14	0	0	0	0
111	PLat	Combination	0	-194,56	0	0	0	0
199	PLat	Combination	0	-151,61	0	0	0	0
23	PLat	Combination	0	-151,61	0	0	0	0
221	PLat	Combination	0	199,67	0	0	0	0
34	PLat	Combination	0	-162,94	0	0	0	0
210	PLat	Combination	0	-133,29	0	0	0	0
45	PLat	Combination	0	-172,26	0	0	0	0
2	PLat	Combination	0	-133,29	0	0	0	0
231	PLat	Combination	0	-734,43	0	0	0	0
177	PLat	Combination	0	-172,26	0	0	0	0
144	PLat	Combination	0	-189,35	0	0	0	0
188	PLat	Combination	0	-162,94	0	0	0	0
22	PLat	Combination	0	-734,43	0	0	0	0
78	PLat	Combination	0	-189,35	0	0	0	0
67	PLat	Combination	0	-185,14	0	0	0	0
89	PLat	Combination	0	-192,28	0	0	0	0
56	PLat	Combination	0	-179,49	0	0	0	0

A.III.2.2.2. Solicitaciones

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
194	194	214	COMB10	Combination	129,25	767,85	504,19	1045,35	-148,24	61.173
189	189	208	COMB10	Combination	472,51	235,67	813,84	1176,5	-466,32	40.86
189	189	219	COMB10	Combination	272,22	277,31	850,94	1135,71	-585,18	45.085
189	189	218	COMB10	Combination	222,66	505,34	825,17	1201,19	-473,19	49.85
189	189	207	COMB10	Combination	397,13	436	778,07	1195,9	-380,78	45.752
194	194	213	COMB10	Combination	107,22	684,12	475,11	951,49	-160,15	60.631
194	194	225	COMB10	Combination	0,59	624,71	501,18	1061,48	-236,18	64.713
193	193	213	COMB10	Combination	107,13	563,65	451,32	930,91	-140,14	61.283
193	193	224	COMB10	Combination	0,69	731,35	443,26	940,43	-208,39	64.748
193	193	223	COMB10	Combination	0,02483	555,31	420,17	789,84	-223,5	61.987
193	193	212	COMB10	Combination	80,73	532,73	426,24	790,94	-177,49	58.911
188	188	218	COMB10	Combination	222,29	503,47	779,33	1154,79	-429,03	50.113
194	194	224	COMB10	Combination	0,36	729,71	472,1	951,59	-231,51	63.842
197	197	217	COMB10	Combination	191,71	557,42	720,89	1182,13	-333	53.95
199	199	230	COMB10	Combination	5,56	382,44	943,88	1155,91	-767,9	50.631
188	188	207	COMB10	Combination	397,16	438,16	746,71	1164,65	-329,32	45.766
198	198	217	COMB10	Combination	191,85	658,09	763,03	1222,82	-372,87	53.495
188	188	206	COMB10	Combination	342,7	591,32	708,36	1185,19	-252,17	49.977
198	198	218	COMB10	Combination	222,34	503,48	811,27	1186,27	-460,45	49.915
199	199	218	COMB10	Combination	222,72	505,35	856,48	1232,1	-504,03	49.585
200	200	219	COMB10	Combination	270,71	276,23	960,9	1234,38	-687,44	45.062
187	187	217	COMB10	Combination	192,04	657,49	696,89	1161,38	-311,85	54.209
187	187	206	COMB10	Combination	342,66	591,14	675,47	1153,7	-219,9	50.211
197	197	216	COMB10	Combination	159,31	752,78	577,74	1198,9	-276,82	56.545
199	199	219	COMB10	Combination	270,87	277,04	912,15	1185,11	-638,2	45.097
197	197	228	COMB10	Combination	0,97	737,12	734,14	1190,29	-452,19	58.314
188	188	217	COMB10	Combination	192,18	558,16	740,98	1201,92	-351,58	53.728
191	191	210	COMB10	Combination	-0,46	0,19	360,56	380,42	-360,69	45.024
200	200	220	COMB10	Combination	366,7	6,24	1004,35	1216,67	-625,74	39.637
200	200	231	COMB10	Combination	-17,09	-13,26	1054,68	1039,51	-1069,85	45.052
200	200	230	COMB10	Combination	7,22	365,7	1011,23	1225,25	-832,33	50.3
191	191	221	COMB10	Combination	-5,28	-1,44	364,28	360,93	-367,65	45.151
191	191	222	COMB10	Combination	1,84	326,12	370,05	569,4	-239,44	56.695
191	191	211	COMB10	Combination	46,75	306,75	366,33	584,36	-230,87	54.299
195	195	214	COMB10	Combination	129,33	768,26	533,33	1070,48	-172,89	60.461
190	190	208	COMB10	Combination	472,49	235,55	835,21	1197,59	-489,55	40.963
198	198	228	COMB10	Combination	0,67	735,6	763,03	1233,1	-495,83	57.57
198	198	229	COMB10	Combination	0,02925	591,4	831,27	1178,01	-566,58	54.79
197	197	227	COMB10	Combination	0,31	623,08	690,98	1215,87	-392,47	60.364
192	192	212	COMB10	Combination	80,6	532,09	411,33	775,55	-162,86	59.379
187	187	205	COMB10	Combination	299,14	589,33	639,33	1162,67	-174,19	53.485
187	187	216	COMB10	Combination	159,35	752,79	662,75	1185,18	-263,04	56.879
199	199	229	COMB10	Combination	-0,5	568,73	668,21	1229,91	-641,69	54.175
195	195	215	COMB10	Combination	149,2	789,61	567,42	1120,94	-162,13	59.718
190	190	220	COMB10	Combination	361,72	5,24	925,37	1137,8	-750,84	39.251
192	192	223	COMB10	Combination	0,45	558,42	397,79	773,19	-204,32	62.762
192	192	222	COMB10	Combination	1,3	325,42	362,37	578,66	-251,93	56.484
192	192	211	COMB10	Combination	46,92	307,64	395,91	594,1	-239,54	54.112
190	190	219	COMB10	Combination	272,06	276,5	901,6	1175,89	-627,33	45.071
196	196	226	COMB10	Combination	0,36	853,08	608,63	1159,83	-316,39	62.505
196	196	227	COMB10	Combination	0,57	824,37	647,25	1179,67	-354,73	61.236
196	196	216	COMB10	Combination	159,21	752,32	639,79	1163,86	-242,32	57.249
195	195	225	COMB10	Combination	0,31	623,34	535,49	1087,18	-263,52	63.771

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
195	195	226	COMB10	Combination	0,61	854.33	569.56	1139.26	-284.31	63.424
196	196	215	COMB10	Combination	149.28	790.01	601.17	1150.85	-211.56	59.027
190	190	209	COMB10	Combination	558,8	-0,62	858.96	1182.5	-624.21	35.963
80	80	87	COMB10	Combination	769.74	168.63	-269.34	872.12	66.44	-20.664
76	76	94	COMB10	Combination	521.15	565.22	-189.04	733.51	352.86	-49.325
76	76	83	COMB10	Combination	456.42	563.28	-229.84	745.82	273.88	-61.544
55	55	60	COMB10	Combination	306.96	588.84	-356.11	830.89	64.91	-55.796
55	55	71	COMB10	Combination	331.89	567.11	-323.49	793.7	105.3	-54.99
55	55	72	COMB10	Combination	409.41	572.74	-334.28	835.18	146.96	-51.664
55	55	61	COMB10	Combination	378.01	595.25	-366.9	869.27	103.98	-53.246
60	60	77	COMB10	Combination	786	-0.05172	-416.36	965.53	-179.59	-23.325
63	63	70	COMB10	Combination	252.71	508.49	-270.58	679.97	81.22	-67.645
69	69	76	COMB10	Combination	713.25	170.63	-358.44	891.48	-7,6	-26.439
69	69	87	COMB10	Combination	769.68	168.96	-311.36	901.95	36.69	-23.016
69	69	86	COMB10	Combination	694.02	317.33	-308.84	864.85	146,5	-29.187
69	69	75	COMB10	Combination	637.95	321.84	-352.9	866.52	93.08	-32.93
75	75	82	COMB10	Combination	372.61	558.65	-220.48	704.99	226.47	-56.426
66	66	73	COMB10	Combination	485.85	529.69	-314.66	823.3	192.44	-47.001
75	75	93	COMB10	Combination	431.92	561.77	-182.26	690.33	303.36	-54.804
66	66	72	COMB10	Combination	409.33	572.71	-307.25	808.95	173.1	-52.444
75	75	83	COMB10	Combination	456.42	563.29	-224.32	740.45	279.26	-51.699
80	80	98	COMB10	Combination	842,2	172.72	-220.23	908.15	106.78	-16.671
63	63	81	COMB10	Combination	286	502.39	-242.39	659.64	128.75	-57.027
63	63	80	COMB10	Combination	195.05	390.78	-238.43	550.65	35.18	-56.158
63	63	69	COMB10	Combination	171.65	393.71	-266.72	671.59	-6.23	-56.301
66	66	84	COMB10	Combination	537.53	520.97	-275.69	805.07	253.43	-44.14
65	65	83	COMB10	Combination	456,5	563.31	-262.75	778.03	241.79	-50.744
66	66	83	COMB10	Combination	456,5	563,3	-268.29	783.45	236.35	-50.528
80	80	88	COMB10	Combination	842.35	-0.06895	-273.26	923.22	-80.95	-16.487
80	80	99	COMB10	Combination	916.85	0,12	-225.15	969.16	-52.19	-13.08
75	75	94	COMB10	Combination	521.14	565.22	-186.1	730.66	355.78	-49.376
57	57	63	COMB10	Combination	521.47	462.46	-418.29	908.31	75.63	-42.968
79	79	97	COMB10	Combination	765.96	321.11	-212.27	851	236.07	-21.831
79	79	86	COMB10	Combination	693.97	317.32	-259.46	826.25	185.05	-27.013
57	57	73	COMB10	Combination	485.92	529.68	-363.59	872.16	143.64	-46.73
78	78	85	COMB10	Combination	616.53	436.94	-250.14	792.51	260.96	-35.127
78	78	96	COMB10	Combination	687.29	439.65	-204.67	802.66	324.26	-29.413
78	78	97	COMB10	Combination	765.97	321.14	-208.96	848.73	238.37	-21.607
65	65	71	COMB10	Combination	331.65	567,1	-291.35	763.67	135.26	-55.993
57	57	74	COMB10	Combination	562.07	444.08	-374.35	882.05	124.1	-40.522
77	77	85	COMB10	Combination	616.54	436.98	-244.5	787.32	266.2	-34.923
62	62	68	COMB10	Combination	87,83	222.44	-259.95	423.66	-113.39	-52.258
62	62	79	COMB10	Combination	100.17	222.11	-235.24	404.15	-81.87	-52.265
62	62	80	COMB10	Combination	195.05	390.78	-237.25	549.66	36.27	-56.208
62	62	69	COMB10	Combination	171.64	393.65	-261.97	667.17	-1.87	-56.483
67	67	73	COMB10	Combination	485.85	529.65	-323.72	832.32	183.38	-46.945
67	67	74	COMB10	Combination	561.98	444.07	-330.96	839.2	166.85	-39.95
67	67	85	COMB10	Combination	616.59	436.99	-288.74	829.18	224.41	-36.362
78	78	86	COMB10	Combination	693.98	317.39	-254.44	822.22	189.15	-26.749
58	58	63	COMB10	Combination	521.45	462.42	-427.38	920.34	63.54	-43.024
76	76	84	COMB10	Combination	537.45	520.95	-234.26	763.63	294.78	-43.991
57	57	62	COMB10	Combination	449.14	551.35	-404.54	908	92.49	-48.6
65	65	82	COMB10	Combination	372.89	558.66	-255.65	737.96	193.59	-54.977

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
67	67	84	COMB10	Combination	537,52	520,95	-281.5	810,86	247.61	-44,157
65	65	72	COMB10	Combination	409,34	572,73	-298.25	800,27	181.6	-52,659
68	68	75	COMB10	Combination	637,97	321,74	-345.65	660,14	99.57	-32,716
68	68	86	COMB10	Combination	694,03	317,4	-300.81	850,61	150.82	-28,976
79	79	98	COMB10	Combination	642,21	172,75	-216.42	906,08	108.66	-16,442
68	68	74	COMB10	Combination	561,97	444,01	-339.33	847,41	158.57	-40,07
79	79	87	COMB10	Combination	769,77	168,98	-263.6	859,03	69.72	-20,634
58	58	74	COMB10	Combination	562,06	444,03	-382.73	890,3	115.79	-40,617
58	58	75	COMB10	Combination	536,02	321,75	-392.14	902,71	67.05	-34,019
58	58	64	COMB10	Combination	595,63	335,16	-436.79	921,19	9.6	-36,699
77	77	84	COMB10	Combination	537,45	520,93	-240.08	769,41	288.97	-44,015
77	77	95	COMB10	Combination	605,99	522,82	-196.6	765,52	363.23	-39,038
77	77	96	COMB10	Combination	667,3	439,67	-201.33	799,84	327.13	-29,204
76	76	95	COMB10	Combination	605,93	522,83	-193.48	762,28	366.49	-36,939
68	68	85	COMB10	Combination	616,58	436,95	-294.29	834,46	219.06	-36,514
74	74	82	COMB10	Combination	372,81	558,65	-215.88	700,76	230.7	-56,644
61	61	68	COMB10	Combination	67,8	222,28	-257.53	421,2	-111.12	-52,317
59	59	65	COMB10	Combination	671,01	177,57	-453.68	940,89	-92.31	-30,736
59	59	76	COMB10	Combination	713,38	170,66	-406.45	930,73	-46.69	-28,136
59	59	75	COMB10	Combination	638	321,65	-399.2	909,22	50.43	-34,193
59	59	64	COMB10	Combination	595,61	335,06	-446.53	930,58	0.09753	-36,869
74	74	81	COMB10	Combination	285,85	502,35	-213.25	633,25	154.95	-56,457
73	73	91	COMB10	Combination	234,47	398,79	-176	510,86	122.4	-57,512
74	74	93	COMB10	Combination	431,91	561,75	-180.2	688,37	305.3	-54,906
60	60	66	COMB10	Combination	746,46	0,08684	-464.95	969,47	-222.92	-25,624
56	56	61	COMB10	Combination	378,01	595,26	-380.14	881,99	91.26	-52,974
56	56	72	COMB10	Combination	409,4	572,73	-343.31	843,95	138.16	-51,69
56	56	73	COMB10	Combination	485,93	529,9	-354.52	863,11	162.72	-46,775
56	56	62	COMB10	Combination	449,14	551,36	-391.35	894,92	105.56	-46,72
61	61	67	COMB10	Combination	0,87	0,26	-256.99	257,57	-256.42	-44,967
61	61	78	COMB10	Combination	-0,99	-0,07874	-234.84	234,31	-235.37	-45,056
61	61	79	COMB10	Combination	100,15	221,99	-235.37	404,2	-82.06	-52,256
74	74	92	COMB10	Combination	336,96	507,76	-177.57	619,39	225.33	-57,842
64	64	71	COMB10	Combination	331,85	567,11	-283.14	756,08	142.87	-56,28
71	71	78	COMB10	Combination	1,35	0,39	-210.45	211,39	-209.56	-44,934
71	71	89	COMB10	Combination	-1,47	-0,27	-180.91	180,04	-181.76	-45,095
71	71	90	COMB10	Combination	123,36	230,91	-180.09	365,09	-10.82	-53,313
71	71	79	COMB10	Combination	99,42	221,84	-209.64	379,03	-57.76	-53,139
72	72	79	COMB10	Combination	99,44	221,97	-209.05	376,55	-57.14	-53,166
72	72	90	COMB10	Combination	123,37	230,96	-177.93	363,05	-8.73	-53,411
73	73	81	COMB10	Combination	285,85	502,35	-210.21	630,55	157.66	-56,624
72	72	80	COMB10	Combination	195,08	390,79	-208.22	523	62.67	-57,586
73	73	92	COMB10	Combination	336,96	507,73	-176.91	616,78	225.9	-57,882
64	64	82	COMB10	Combination	372,89	556,67	-251.21	733,62	197.95	-55,146
64	64	81	COMB10	Combination	286	502,38	-245.49	662,47	125.92	-56,892
64	64	70	COMB10	Combination	252,7	506,48	-277.42	686,08	75.11	-57,375
70	70	77	COMB10	Combination	766,29	-0,00182	-368.55	932,03	-145.74	-21,575
70	70	88	COMB10	Combination	842,5	-0,03918	-320.83	950,76	-108.3	-18,646
70	70	87	COMB10	Combination	769,65	168,81	-316.12	905,33	33.13	-23,229
70	70	76	COMB10	Combination	713,22	170,6	-363.84	895,75	-12.03	-26,642
72	72	91	COMB10	Combination	234,46	398,75	-177.1	511,83	121.39	-57,442
73	73	80	COMB10	Combination	195,08	390,79	-209.29	523,97	61.9	-57,529
60	60	76	COMB10	Combination	713,35	170,62	-411.81	935,15	-51.27	-28,306

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
60	60	65	COMB10	Combination	670,97	177,37	-450,41	946.55	-98.22	-30.903
81	81	100	COMB10	Combination	-1,12	-0,3	-108,54	107.83	-109.24	-45.109
103	103	125	COMB10	Combination	381,46	516,01	62	540.22	357.25	68.67
103	103	114	COMB10	Combination	395,67	519,11	20,74	522,5	392.28	80.714
83	83	92	COMB10	Combination	336,77	507,69	-140,31	586.51	257.95	-60.672
83	83	103	COMB10	Combination	381,58	516,04	-102,12	571.07	326.55	-61.679
91	91	100	COMB10	Combination	0,55	0,0371	-55,99	56,28	-55,7	-44.889
81	81	89	COMB10	Combination	1,37	0,3	-146,9	147.73	-146.06	-44.895
94	94	103	COMB10	Combination	381,47	516,08	-61,82	540.16	357.39	-68.716
81	81	101	COMB10	Combination	144,04	240,9	-107,42	310,3	74.64	-57.134
81	81	90	COMB10	Combination	122,39	230,72	-145,78	332.07	21.04	-55.192
93	93	113	COMB10	Combination	260,01	412,71	-21,11	415.99	276.74	-81.176
93	93	102	COMB10	Combination	269,58	408,97	-62,37	432,8	245.75	-69.067
104	104	126	COMB10	Combination	482,8	566,33	61,94	600.84	450.3	62.311
96	96	106	COMB10	Combination	563,6	526,13	-64,99	689.74	501.99	-21.909
83	83	102	COMB10	Combination	269,59	408,97	-102,61	463.31	215.24	-62.092
90	90	109	COMB10	Combination	902,98	177,59	-122,94	923.25	157.32	-9.362
96	96	117	COMB10	Combination	562,65	530,02	-21,94	685.75	526.93	-8.02
96	96	116	COMB10	Combination	594,3	572,86	-21,26	607.39	559.77	-31.622
96	96	105	COMB10	Combination	576,18	570,82	-64,31	637.67	509.13	-43.806
104	104	114	COMB10	Combination	395,69	519,19	20,69	522.56	392.32	80.737
106	106	127	COMB10	Combination	576,18	570,82	64,31	637.67	509.13	43.806
106	106	128	COMB10	Combination	563,6	526,13	64,99	689.74	501.99	21.909
105	105	115	COMB10	Combination	499,4	570,83	20,79	576.44	493.79	74.896
103	103	124	COMB10	Combination	269,58	408,97	62,37	432,8	245.75	69.067
90	90	110	COMB10	Combination	979,38	0,25	-126,76	995.53	-15.89	-7.258
103	103	113	COMB10	Combination	260,01	412,71	21,11	415.99	276.74	81.176
90	90	98	COMB10	Combination	842,41	172,77	-172,15	884.06	131.1	-13.605
105	105	126	COMB10	Combination	462,81	566,38	62,62	601.43	449.76	62.172
105	105	127	COMB10	Combination	576,17	570,79	63,09	636.63	510.33	43.779
105	105	116	COMB10	Combination	594,29	572,82	21,27	607.36	559.73	31.614
93	93	103	COMB10	Combination	381,46	516,01	-62	540.22	357.25	-68.67
93	93	114	COMB10	Combination	395,67	519,11	-20,74	522,5	392.28	-80.714
91	91	101	COMB10	Combination	143,5	240,79	-65,59	273,8	110.49	-63.261
90	90	99	COMB10	Combination	916,45	0,04212	-175,97	949.06	-32.59	-10.505
82	82	101	COMB10	Combination	144,04	240,87	-105,6	308.52	76.29	-57.316
91	91	111	COMB10	Combination	-0,29	-0,11	-22,41	22,21	-22.61	-45.115
95	95	116	COMB10	Combination	594,29	572,82	-21,27	607.36	559.73	-31.614
92	92	112	COMB10	Combination	148,94	243,87	-21,9	248.66	144.13	-77.616
95	95	115	COMB10	Combination	499,4	570,83	-20,79	576.44	493.79	-74.896
95	95	104	COMB10	Combination	462,81	566,38	-62,62	601.43	449.76	-62.172
88	88	108	COMB10	Combination	826,04	326,83	-116,48	851.66	301	-12.508
88	88	97	COMB10	Combination	765,91	321,13	-162,35	818.67	268.17	-18.065
88	88	96	COMB10	Combination	687,27	439,64	-159,9	765.66	361.22	-26.124
82	82	102	COMB10	Combination	269,57	408,88	-103,87	464.29	214.15	-61.924
82	82	90	COMB10	Combination	122,4	230,76	-143,63	330,1	23.07	-55.334
89	89	97	COMB10	Combination	765,91	321,1	-165,67	820.63	266.16	-18.341
89	89	108	COMB10	Combination	826,04	326,84	-116,13	852.59	300,3	-12.664
92	92	113	COMB10	Combination	260,01	412,67	-21,18	415.97	276.71	-81.147
92	92	102	COMB10	Combination	269,57	408,88	-63,53	433,5	244.94	-68.616
89	89	98	COMB10	Combination	842,42	172,79	-168,33	882.35	132.66	-13.346
88	88	107	COMB10	Combination	746,54	445,2	-114,02	784.82	406.91	-18.559
104	104	125	COMB10	Combination	381,47	516,08	61,82	540.16	357.39	68.716

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
91	91	112	COMB10	Combination	148.95	243.94	-22.01	248.79	144.1	-77.559
89	89	109	COMB10	Combination	902.96	177.51	-120.79	922.54	157.92	-9.209
107	107	118	COMB10	Combination	766.12	447.1	22.69	767.73	445.49	4.049
107	107	129	COMB10	Combination	746.53	445.19	67.24	760.85	430.87	12.025
107	107	128	COMB10	Combination	663.6	528.14	66.48	690.77	500.97	22.233
107	107	117	COMB10	Combination	662.66	530.04	21.93	685.75	526.95	8.017
92	92	101	COMB10	Combination	143.5	240.75	-64.25	272.72	111.54	-63.55
83	83	91	COMB10	Combination	234.49	398.6	-140.8	479.66	153.63	-60.131
95	95	105	COMB10	Combination	576.17	570.79	-63.09	636.63	510.33	-43.779
106	106	116	COMB10	Combination	594.3	572.85	21.25	607.39	559.77	31.622
106	106	117	COMB10	Combination	562.65	530.02	21.94	685.75	526.93	8.02
82	82	91	COMB10	Combination	234.48	398.76	-141.91	480.58	152.65	-60.031
94	94	114	COMB10	Combination	395.69	519.19	-20.69	522.56	392.32	-80.737
94	94	115	COMB10	Combination	499.39	570.77	-20.81	576.39	493.76	-74.876
94	94	104	COMB10	Combination	482.8	568.33	-61.94	600.84	450.3	-62.311
104	104	115	COMB10	Combination	499.39	570.77	20.81	576.39	493.76	74.876
100	100	120	COMB10	Combination	923.26	178.9	-24.41	924.06	178.1	-1.876
84	84	93	COMB10	Combination	431.93	561.74	-141.77	652.72	340.84	-57.308
101	101	123	COMB10	Combination	143.5	240.79	65.59	273.8	110.49	63.261
101	101	112	COMB10	Combination	148.95	243.94	22.01	248.79	144.1	77.559
84	84	103	COMB10	Combination	361.59	516.1	-101.88	570.93	326.77	-61.715
86	86	94	COMB10	Combination	521.07	565.21	-148.53	693.3	392.98	-49.226
86	86	105	COMB10	Combination	576.22	570.83	-106.29	679.85	467.2	-44.273
86	86	106	COMB10	Combination	553.63	528.14	-108.56	723.85	467.92	-29.017
86	86	95	COMB10	Combination	505.88	522.81	-150.8	720.76	407.94	-37.301
102	102	124	COMB10	Combination	269.57	408.66	63.53	433.5	244.94	68.816
102	102	123	COMB10	Combination	143.5	240.75	64.25	272.72	111.54	63.55
102	102	113	COMB10	Combination	280.01	412.67	21.18	415.97	276.71	81.147
100	100	109	COMB10	Combination	903.12	177.62	-74.41	910.67	170.06	-5.796
84	84	104	COMB10	Combination	462.86	568.35	-102.69	636.84	414.37	-56.299
100	100	121	COMB10	Combination	1000.07	0.22	-25.75	1000.73	-0.45	-1.474
100	100	110	COMB10	Combination	979.1	0.2	-75.75	984.93	-5.53	-4.399
84	84	92	COMB10	Combination	336.78	507.72	-140.96	587.1	257.4	-60.515
87	87	95	COMB10	Combination	605.87	522.81	-154.12	723.96	404.73	-37.459
98	98	108	COMB10	Combination	626.01	326.83	-69.61	835.54	317.3	-7.792
98	98	119	COMB10	Combination	845.92	328.7	-23.49	846.98	327.63	-2.595
98	98	118	COMB10	Combination	766.12	447.11	-22.69	767.73	445.5	-4.047
98	98	107	COMB10	Combination	746.53	445.19	-68.81	761.49	430.22	-12.273
87	87	106	COMB10	Combination	663.63	528.15	-110.03	725.1	466.68	-29.19
87	87	107	COMB10	Combination	746.54	445.19	-112.46	783.88	407.85	-18.369
87	87	96	COMB10	Combination	557.27	439.65	-156.55	763.05	363.88	-25.831
102	102	112	COMB10	Combination	148.94	243.87	21.9	248.68	144.13	77.515
101	101	122	COMB10	Combination	0.55	0.0371	65.99	66.28	-65.7	44.889
99	99	108	COMB10	Combination	626.01	326.84	-71.3	836	316.65	-7.971
99	99	119	COMB10	Combination	845.92	328.73	-23.47	846.99	327.66	-2.593
99	99	120	COMB10	Combination	923.25	178.84	-24.41	924.05	178.05	-1.876
97	97	107	COMB10	Combination	746.53	445.19	-67.24	760.85	430.87	-12.025
97	97	118	COMB10	Combination	766.12	447.1	-22.69	767.73	445.49	-4.049
97	97	117	COMB10	Combination	662.66	530.04	-21.93	685.75	526.95	-8.017
97	97	106	COMB10	Combination	663.6	528.14	-66.48	690.77	500.97	-22.233
85	85	105	COMB10	Combination	576.22	570.8	-105.09	678.64	468.38	-44.261
85	85	104	COMB10	Combination	482.87	568.39	-103.34	637.47	413.79	-56.24
99	99	109	COMB10	Combination	903.11	177.54	-72.23	910.23	170.42	-5.63

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
85	85	93	COMB10	Combination	431.83	561.76	-143.84	554.62	338.97	-57.153
85	85	94	COMB10	Combination	521.07	565.2	-145.59	690.38	395.69	-49.309
101	101	111	COMB10	Combination	-0.29	-0.11	22.41	22.21	-22.61	45.115
118	118	140	COMB10	Combination	687.27	439.64	159.9	755.68	361.22	26.124
133	133	146	COMB10	Combination	195.05	390.78	236.43	550.65	35.18	56.158
132	132	145	COMB10	Combination	100.17	222.11	235.24	404.15	-61.87	52.265
132	132	156	COMB10	Combination	87.83	222.44	259.95	423.66	-113.39	52.258
122	122	146	COMB10	Combination	195.08	390.79	208.22	523	52.87	57.586
122	122	145	COMB10	Combination	99.44	221.97	209.05	378.55	-57.14	53.166
122	122	134	COMB10	Combination	123.37	230.95	177.93	353.05	-8.73	53.411
118	118	129	COMB10	Combination	746.54	445.2	114.02	784.82	406.91	18.559
112	112	134	COMB10	Combination	122.4	230.76	143.63	330.1	23.07	55.334
118	118	130	COMB10	Combination	826.04	326.83	116.48	651.88	301	12.508
112	112	123	COMB10	Combination	144.04	240.87	105.6	308.62	75.29	57.316
118	118	141	COMB10	Combination	765.91	321.13	162.35	818.87	268.17	18.065
112	112	135	COMB10	Combination	234.46	398.76	141.91	480.58	152.65	60.031
112	112	124	COMB10	Combination	269.57	408.88	103.87	454.29	214.16	61.924
120	120	142	COMB10	Combination	842.41	172.77	172.15	884.08	131.1	13.505
132	132	146	COMB10	Combination	195.05	390.78	237.25	549.56	36.27	56.208
132	132	157	COMB10	Combination	171.64	393.66	261.97	567.17	-1.87	56.483
121	121	134	COMB10	Combination	123.35	230.91	180.09	355.09	-10.82	53.313
121	121	145	COMB10	Combination	99.42	221.84	209.64	379.03	-57.76	53.139
117	117	129	COMB10	Combination	746.54	445.19	112.46	763.88	407.65	18.369
121	121	144	COMB10	Combination	1.35	0.39	210.45	211.33	-209.58	44.934
117	117	140	COMB10	Combination	687.27	439.65	155.55	753.06	363.88	25.831
120	120	131	COMB10	Combination	902.96	177.59	122.94	923.25	157.32	9.362
116	116	139	COMB10	Combination	605.86	522.81	150.8	720.76	407.94	37.301
120	120	143	COMB10	Combination	916.45	0.04212	175.97	949.08	-32.89	10.505
120	120	132	COMB10	Combination	979.38	0.25	126.76	995.53	-15.89	7.258
131	131	145	COMB10	Combination	100.15	221.99	235.37	404.2	-62.06	52.256
131	131	156	COMB10	Combination	87.8	222.28	257.53	421.2	-111.12	52.317
131	131	155	COMB10	Combination	0.87	0.28	255.99	257.57	-256.42	44.957
131	131	144	COMB10	Combination	-0.99	-0.07674	234.84	234.31	-235.37	45.056
121	121	133	COMB10	Combination	-1.47	-0.27	180.91	180.04	-181.78	45.095
119	119	131	COMB10	Combination	902.96	177.51	120.79	922.54	157.92	9.209
122	122	135	COMB10	Combination	234.46	398.75	177.1	511.83	121.39	57.442
133	133	147	COMB10	Combination	286	502.39	242.39	659.64	128.75	57.027
133	133	158	COMB10	Combination	252.71	508.49	270.68	679.97	81.22	57.545
133	133	157	COMB10	Combination	171.55	393.71	265.72	571.59	-5.23	56.301
119	119	130	COMB10	Combination	826.04	326.84	116.13	652.59	300.3	12.664
119	119	141	COMB10	Combination	765.91	321.1	165.67	820.83	266.18	18.341
116	116	127	COMB10	Combination	576.22	570.83	105.29	679.85	457.2	44.273
119	119	142	COMB10	Combination	842.42	172.79	166.33	662.35	132.66	13.346
116	116	138	COMB10	Combination	521.07	565.21	146.53	693.3	392.96	49.226
111	111	123	COMB10	Combination	144.04	240.9	107.42	310.3	74.64	57.134
117	117	139	COMB10	Combination	605.87	522.81	154.12	723.96	404.73	37.459
111	111	134	COMB10	Combination	122.39	230.72	145.78	332.07	21.04	55.192
111	111	133	COMB10	Combination	1.37	0.3	145.9	147.73	-146.05	44.895
111	111	122	COMB10	Combination	-1.12	-0.3	105.54	107.83	-109.24	45.109
116	116	128	COMB10	Combination	663.63	528.14	108.56	723.85	467.92	29.017
123	123	147	COMB10	Combination	285.85	502.35	210.21	630.55	157.66	58.624
117	117	128	COMB10	Combination	663.63	528.15	110.03	725.1	466.68	29.19
125	125	148	COMB10	Combination	372.81	558.65	220.48	704.99	226.47	56.426

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
114	114	126	COMB10	Combination	482.66	568.35	102.69	636.84	414.37	56.299
124	124	136	COMB10	Combination	336.96	507.75	177.57	619.39	225.33	57.842
124	124	147	COMB10	Combination	285.65	502.35	213.25	633.25	154.95	58.457
124	124	148	COMB10	Combination	372.61	558.65	215.66	700.76	230.7	56.644
124	124	137	COMB10	Combination	431.91	561.75	180.2	688.37	305.3	54.906
110	110	121	COMB10	Combination	1000.07	0.22	25.75	1000.73	-0.45	1.474
113	113	125	COMB10	Combination	381.58	516.04	102.12	571.07	326.55	61.679
110	110	132	COMB10	Combination	979.1	0.2	75.75	984.93	-5.63	4.399
110	110	131	COMB10	Combination	903.12	177.62	74.41	910.67	170.06	5.796
110	110	120	COMB10	Combination	923.25	178.9	24.41	924.05	178.1	1.676
123	123	146	COMB10	Combination	195.08	390.79	209.29	523.97	61.9	57.529
123	123	136	COMB10	Combination	336.96	507.73	176.91	618.78	225.9	57.882
109	109	120	COMB10	Combination	923.25	178.84	24.41	924.05	178.05	1.676
125	125	149	COMB10	Combination	456.42	563.29	224.32	740.45	279.26	51.699
123	123	135	COMB10	Combination	234.47	398.79	176	510.65	122.4	57.512
125	125	137	COMB10	Combination	431.92	561.77	182.25	690.33	303.36	54.804
115	115	127	COMB10	Combination	576.22	570.8	105.09	678.64	468.36	44.261
114	114	137	COMB10	Combination	431.83	561.74	141.77	652.72	340.84	57.308
114	114	136	COMB10	Combination	336.78	507.72	140.95	587.1	257.4	60.615
114	114	125	COMB10	Combination	381.59	515.1	101.88	570.93	326.77	61.715
127	127	139	COMB10	Combination	605.93	522.82	196.8	765.52	363.23	39.038
127	127	150	COMB10	Combination	537.45	520.93	240.06	769.41	288.97	44.015
127	127	151	COMB10	Combination	616.54	436.98	244.5	787.32	266.2	34.923
127	127	140	COMB10	Combination	567.3	439.67	201.33	799.84	327.13	29.204
113	113	124	COMB10	Combination	269.59	408.97	102.61	463.31	215.24	62.092
113	113	135	COMB10	Combination	234.49	396.8	140.6	479.66	153.63	60.131
113	113	136	COMB10	Combination	336.77	507.69	140.31	586.51	257.95	60.672
125	125	138	COMB10	Combination	521.14	565.22	186.1	730.56	355.78	48.376
126	126	149	COMB10	Combination	456.42	563.28	229.84	745.82	273.86	51.544
130	130	142	COMB10	Combination	842.2	172.72	220.23	908.15	106.78	16.671
126	126	138	COMB10	Combination	521.15	565.22	189.04	733.51	352.66	48.325
129	129	142	COMB10	Combination	842.21	172.75	216.42	906.08	108.88	16.442
129	129	153	COMB10	Combination	769.77	168.98	263.5	869.03	69.72	20.634
109	109	131	COMB10	Combination	903.11	177.54	72.23	910.23	170.42	5.63
130	130	154	COMB10	Combination	842.35	-0.06895	273.26	923.22	-80.95	16.467
130	130	143	COMB10	Combination	916.65	0.12	225.15	969.16	-52.19	13.08
130	130	153	COMB10	Combination	769.74	168.83	268.34	872.12	66.44	20.884
108	108	119	COMB10	Combination	845.92	328.7	23.49	846.96	327.53	2.595
129	129	152	COMB10	Combination	693.97	317.32	259.46	826.25	185.05	27.013
126	126	150	COMB10	Combination	537.46	520.95	234.28	763.63	294.76	43.991
126	126	139	COMB10	Combination	605.93	522.83	193.48	762.28	366.49	38.939
128	128	152	COMB10	Combination	693.98	317.39	254.44	822.22	189.15	26.749
109	109	130	COMB10	Combination	826.01	326.64	71.3	836	316.65	7.971
115	115	138	COMB10	Combination	521.07	565.2	145.59	690.38	395.89	49.309
115	115	137	COMB10	Combination	431.83	561.75	143.84	654.62	338.97	57.153
109	109	119	COMB10	Combination	845.92	328.73	23.47	846.99	327.55	2.593
129	129	141	COMB10	Combination	765.96	321.11	212.27	851	236.07	21.631
128	128	141	COMB10	Combination	765.97	321.14	208.96	848.73	238.37	21.607
108	108	130	COMB10	Combination	826.01	326.63	69.61	835.54	317.3	7.792
128	128	151	COMB10	Combination	616.53	436.94	250.14	792.51	260.95	35.127
128	128	140	COMB10	Combination	687.29	439.65	204.67	802.66	324.26	29.413
115	115	126	COMB10	Combination	482.67	568.39	103.34	637.47	413.79	56.24
108	108	118	COMB10	Combination	766.12	447.11	22.69	767.73	445.5	4.047

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
108	108	129	COMB10	Combination	746.53	445.19	66.81	761.49	430.22	12.273
157	157	184	COMB10	Combination	492.7	494.51	496.94	990.54	-3.34	45.052
157	157	173	COMB10	Combination	521.51	462.49	457.74	950.74	33.36	43.153
157	157	183	COMB10	Combination	425.83	587.45	481.66	995.04	18.25	49.762
157	157	172	COMB10	Combination	449.22	551.37	442.46	945.69	54.9	48.292
149	149	163	COMB10	Combination	638	321.65	399.2	909.22	50.43	34.193
146	146	160	COMB10	Combination	409.4	572.73	343.31	843.95	138.18	51.69
135	135	159	COMB10	Combination	331.85	567.1	291.35	763.67	135.28	55.993
159	159	174	COMB10	Combination	595.67	335.08	493.08	975.37	-44.63	37.599
159	159	185	COMB10	Combination	564.07	359.77	541.41	1012.88	-89.04	39.657
159	159	186	COMB10	Combination	639.79	191.72	551.4	1010.93	-179.42	33.944
159	159	175	COMB10	Combination	671.39	177.54	503.07	964.9	-135.87	31.931
135	135	148	COMB10	Combination	372.89	558.66	255.85	737.96	193.59	54.977
160	160	175	COMB10	Combination	671.35	177.44	509.59	990.67	-141.88	32.072
145	145	159	COMB10	Combination	331.89	567.11	323.49	793.7	105.3	54.99
146	146	161	COMB10	Combination	485.93	529.9	354.52	853.11	152.72	46.775
144	144	159	COMB10	Combination	331.89	567.12	315.24	765.97	113.04	55.23
146	146	171	COMB10	Combination	378.01	595.25	380.14	861.99	91.28	52.974
147	147	161	COMB10	Combination	485.92	529.88	353.59	872.16	143.64	45.73
160	160	186	COMB10	Combination	639.77	191.61	550.51	1019.33	-187.95	34.105
160	160	187	COMB10	Combination	719.83	0.28	565.56	1030.35	-310.25	28.769
160	160	176	COMB10	Combination	745.65	-0.07571	514.64	1006.3	-262.73	27.036
134	134	148	COMB10	Combination	372.89	558.67	251.21	733.62	197.95	55.145
134	134	159	COMB10	Combination	331.85	567.11	283.14	756.08	142.87	55.28
134	134	158	COMB10	Combination	252.7	508.48	277.42	666.08	75.11	57.375
134	134	147	COMB10	Combination	286	502.36	245.49	662.47	125.92	56.692
145	145	170	COMB10	Combination	306.95	588.84	355.11	830.89	54.91	55.795
145	145	171	COMB10	Combination	378.01	595.25	365.9	859.27	103.98	53.245
145	145	160	COMB10	Combination	409.41	572.74	334.28	835.18	146.96	51.864
146	146	172	COMB10	Combination	449.14	551.36	391.35	894.92	105.58	48.72
158	158	184	COMB10	Combination	492.69	494.49	514	1007.59	-20.42	45.05
143	143	168	COMB10	Combination	160.05	409.19	315.19	523.53	-54.29	55.783
143	143	169	COMB10	Combination	234.67	527.82	323.11	736.05	28.44	57.201
143	143	158	COMB10	Combination	252.77	508.5	296.75	705.6	55.68	56.566
136	136	150	COMB10	Combination	537.53	520.97	275.69	805.07	253.43	44.14
136	136	161	COMB10	Combination	485.85	529.89	314.66	823.3	192.44	47.001
136	136	160	COMB10	Combination	409.33	572.71	307.25	806.95	173.1	52.444
136	136	149	COMB10	Combination	456.5	563.3	298.29	783.45	236.35	50.628
148	148	163	COMB10	Combination	638.02	321.75	392.14	902.71	57.06	34.019
148	148	174	COMB10	Combination	595.53	335.15	436.79	921.19	9.6	36.599
148	148	173	COMB10	Combination	521.46	462.42	427.38	920.34	63.54	43.024
135	135	160	COMB10	Combination	409.34	572.73	296.25	800.27	181.8	52.659
158	158	173	COMB10	Combination	521.5	462.45	459.84	952.79	21.26	43.199
135	135	149	COMB10	Combination	456.5	563.31	282.75	778.03	241.79	50.744
158	158	185	COMB10	Combination	564.09	359.87	527.39	999.16	-75.2	39.521
158	158	174	COMB10	Combination	595.69	335.17	483.22	965.9	-35.04	37.457
144	144	158	COMB10	Combination	252.77	508.5	305.58	711.89	49.38	56.353
144	144	169	COMB10	Combination	234.67	527.85	334.04	746.04	16.47	56.847
144	144	170	COMB10	Combination	306.95	588.82	343.69	819.36	76.42	56.148
147	147	162	COMB10	Combination	562.07	444.08	374.35	882.05	124.1	40.522
149	149	164	COMB10	Combination	713.38	170.55	405.45	930.73	-45.69	28.136
147	147	173	COMB10	Combination	521.47	462.46	415.29	908.31	75.63	42.966
147	147	172	COMB10	Combination	449.14	551.35	404.54	908	92.49	48.6

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
143	143	157	COMB10	Combination	171,58	393,7	290,83	593,95	-28,57	55,451
148	148	162	COMB10	Combination	562,06	444,03	382,73	890,3	115,79	40,517
139	139	163	COMB10	Combination	637,95	321,64	352,9	666,52	93,06	32,93
141	141	156	COMB10	Combination	68,18	222,35	277,84	441,09	-130,55	51,787
141	141	167	COMB10	Combination	81,94	231,53	295,58	461,63	-146,16	52,1
141	141	166	COMB10	Combination	0,4	0,21	293,55	293,85	-293,24	44,991
141	141	155	COMB10	Combination	-0,5	0,004259	275,8	275,55	-276,05	45,026
155	155	171	COMB10	Combination	378,06	595,26	400,2	901,33	71,98	52,591
154	154	170	COMB10	Combination	305,96	568,83	372,57	845,23	49,56	55,36
154	154	180	COMB10	Combination	233,23	560,78	383,91	814,39	-20,38	56,551
152	152	179	COMB10	Combination	153,64	437	345,43	671,81	-71,17	55,794
139	139	152	COMB10	Combination	594,02	317,33	305,84	854,86	146,5	29,187
151	151	177	COMB10	Combination	-0,07138	0,02814	325,23	325,21	-325,25	45,004
139	139	164	COMB10	Combination	713,25	170,63	358,44	891,48	-7,6	26,439
142	142	156	COMB10	Combination	68,21	222,52	280,43	443,72	-132,99	51,733
142	142	167	COMB10	Combination	61,97	231,68	300,9	466,9	-153,24	51,965
142	142	168	COMB10	Combination	160,04	409,17	306,39	615,35	-46,13	56,062
142	142	157	COMB10	Combination	171,57	393,65	285,92	589,33	-24,12	55,512
139	139	153	COMB10	Combination	759,68	168,96	311,38	901,95	36,59	23,015
152	152	167	COMB10	Combination	82,02	231,69	318,34	483,87	-170,16	51,514
152	152	178	COMB10	Combination	86,97	250,94	336,51	515,41	-177,5	51,844
154	154	169	COMB10	Combination	234,65	527,84	358,79	766,83	-6,34	56,112
150	150	176	COMB10	Combination	746,46	0,08684	464,95	969,47	-222,92	25,624
155	155	182	COMB10	Combination	361,82	632,4	429,59	947,5	46,71	53,74
155	155	181	COMB10	Combination	296,45	624,82	414,41	907,02	16,25	55,747
138	138	152	COMB10	Combination	694,03	317,4	300,81	860,61	150,82	28,976
138	138	163	COMB10	Combination	837,97	321,74	345,85	860,14	99,57	32,715
138	138	162	COMB10	Combination	551,97	444,01	339,33	647,41	158,57	40,07
138	138	151	COMB10	Combination	515,58	435,95	294,29	834,46	219,08	36,514
155	155	170	COMB10	Combination	305,96	568,85	385,03	857,91	37,89	55,053
149	149	175	COMB10	Combination	571,01	177,57	453,88	940,89	-92,31	30,736
151	151	167	COMB10	Combination	81,99	231,54	312,57	476,15	-164,62	51,727
150	150	165	COMB10	Combination	786	-0,06172	416,36	965,53	-179,59	23,325
151	151	178	COMB10	Combination	66,95	250,86	328,77	507,74	-169,93	51,996
150	150	175	COMB10	Combination	670,97	177,37	460,41	946,55	-98,22	30,903
150	150	164	COMB10	Combination	713,35	170,52	411,81	935,15	-51,27	28,306
156	156	171	COMB10	Combination	378,06	595,27	413,47	914,16	59,17	52,359
156	156	182	COMB10	Combination	351,83	632,45	447,5	954,75	29,53	53,41
156	156	183	COMB10	Combination	425,82	587,44	463,39	977,01	36,25	49,946
156	156	172	COMB10	Combination	449,22	551,38	429,25	932,57	68,02	48,393
151	151	166	COMB10	Combination	-0,03923	0,12	309,02	309,06	-308,98	45,008
154	154	181	COMB10	Combination	298,44	624,77	397,69	891,46	31,74	56,154
149	149	174	COMB10	Combination	595,61	335,06	446,63	930,58	0,09753	36,669
153	153	169	COMB10	Combination	234,64	527,82	347,8	758,66	3,8	56,427
152	152	168	COMB10	Combination	159,93	409,15	327,16	634,62	-65,54	55,425
140	140	154	COMB10	Combination	842,5	-0,03918	320,83	950,76	-108,3	18,546
140	140	165	COMB10	Combination	755,29	-0,00182	368,55	932,03	-145,74	21,575
140	140	164	COMB10	Combination	713,22	170,5	363,84	895,75	-12,03	26,542
137	137	151	COMB10	Combination	515,59	435,99	288,74	829,18	224,41	36,352
137	137	162	COMB10	Combination	551,98	444,07	330,95	839,2	155,85	39,95
137	137	161	COMB10	Combination	485,85	529,86	323,72	832,32	183,38	46,945
137	137	150	COMB10	Combination	537,52	520,95	281,5	810,86	247,61	44,157
140	140	153	COMB10	Combination	769,65	168,81	316,12	905,33	33,13	23,229

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
153	153	180	COMB10	Combination	233,22	560,72	369,18	800,84	-5,9	56,96
153	153	179	COMB10	Combination	163,65	437,07	357,45	683,05	-82,34	55,455
153	153	168	COMB10	Combination	159,94	409,17	336,06	642,96	-73,67	55,173
3	3	8	COMB10	Combination	0,69	731,35	-443,26	940,43	-208,39	-64,748
19	19	19	COMB10	Combination	272,22	277,31	-860,94	1135,71	-586,18	-45,085
19	19	32	COMB10	Combination	472,51	235,67	-813,84	1176,5	-468,32	-40,85
19	19	31	COMB10	Combination	397,13	438	-776,07	1195,9	-360,76	-45,752
19	19	17	COMB10	Combination	222,66	505,34	-825,17	1201,19	-473,19	-49,86
3	3	7	COMB10	Combination	107,13	583,65	-451,32	930,91	-140,14	-61,263
18	18	17	COMB10	Combination	222,29	503,47	-779,33	1154,79	-429,03	-50,113
18	18	31	COMB10	Combination	397,16	438,16	-746,71	1164,65	-329,32	-45,786
18	18	30	COMB10	Combination	342,7	591,32	-708,36	1186,19	-252,17	-49,977
18	18	15	COMB10	Combination	192,18	556,16	-740,98	1201,92	-351,58	-53,728
15	15	28	COMB10	Combination	260,32	731,86	-545,64	1091,41	-99,23	-56,566
15	15	9	COMB10	Combination	129,27	758,24	-528,9	1066,55	-169,15	-60,557
15	15	11	COMB10	Combination	149,21	789,61	-556,03	1112,78	-173,96	-59,924
5	5	9	COMB10	Combination	129,33	766,26	-533,33	1070,48	-172,89	-60,461
5	5	10	COMB10	Combination	0,31	823,34	-535,49	1087,18	-263,52	-63,771
23	23	37	COMB10	Combination	223,43	500,67	-425,39	877,38	-53,29	-56,956
23	23	26	COMB10	Combination	160,63	641,51	-437,83	905,84	-83,71	-58,679
13	13	7	COMB10	Combination	106,93	663,61	-451,26	930,78	-140,24	-61,289
13	13	26	COMB10	Combination	160,76	641,53	-447,64	914,59	-92,3	-58,517
5	5	12	COMB10	Combination	0,61	854,33	-569,58	1139,25	-284,31	-63,424
26	26	28	COMB10	Combination	260,31	731,88	-557,14	1101,07	-108,88	-56,469
6	6	14	COMB10	Combination	0,57	824,37	-647,25	1179,67	-354,73	-61,236
2	2	6	COMB10	Combination	0,45	556,42	-397,79	773,19	-204,32	-62,762
2	2	5	COMB10	Combination	80,6	532,09	-411,33	775,55	-162,85	-59,379
27	27	29	COMB10	Combination	299,17	689,34	-615,34	1139,78	-151,26	-53,795
11	11	23	COMB10	Combination	-2,71	-0,59	-369,46	387,81	-391,12	-45,078
17	17	29	COMB10	Combination	299,14	689,33	-539,33	1162,57	-174,19	-53,485
17	17	30	COMB10	Combination	342,66	591,14	-575,47	1153,7	-219,9	-50,211
20	20	32	COMB10	Combination	472,49	235,55	-635,21	1197,59	-489,55	-40,963
20	20	19	COMB10	Combination	272,06	276,5	-901,6	1175,89	-627,33	-45,071
12	12	3	COMB10	Combination	45,53	307,36	-402,64	599,83	-246,94	-54,006
12	12	24	COMB10	Combination	74,61	290,84	-401,3	598,33	-232,89	-52,539
12	12	25	COMB10	Combination	132,6	501,42	-413,63	769,89	-135,87	-57,014
12	12	5	COMB10	Combination	80,57	532,08	-414,96	778,73	-166,07	-59,274
3	3	5	COMB10	Combination	80,73	532,73	-428,24	790,94	-177,49	-58,911
3	3	6	COMB10	Combination	0,02483	555,31	-420,17	789,84	-223,5	-61,987
15	15	27	COMB10	Combination	221,99	716,96	-517,51	1043,12	-104,17	-57,779
11	11	24	COMB10	Combination	74,64	290,98	-393,68	591,08	-225,47	-52,682
23	23	25	COMB10	Combination	132,77	501,41	-421,03	775,7	-142,52	-56,821
11	11	2	COMB10	Combination	4,53	1,19	-389,2	392,05	-386,34	-44,877
17	17	15	COMB10	Combination	192,04	657,49	-696,89	1161,38	-311,85	-54,209
23	23	36	COMB10	Combination	161,41	470,12	-408,59	752,53	-121,01	-55,348
8	8	16	COMB10	Combination	0,67	735,6	-783,03	1233,1	-496,83	-57,57
8	8	15	COMB10	Combination	191,85	658,09	-763,03	1222,82	-372,87	-53,495
20	20	33	COMB10	Combination	556,8	-0,52	-856,98	1182,5	-624,21	-35,963
24	24	27	COMB10	Combination	221,99	716,96	-479,36	1008,96	-70,01	-58,653
20	20	21	COMB10	Combination	361,72	5,24	-925,37	1137,8	-750,84	-39,251
2	2	3	COMB10	Combination	45,92	307,64	-395,91	594,1	-239,54	-54,112
8	8	17	COMB10	Combination	222,34	503,48	-611,27	1186,27	-460,45	-49,915
8	8	18	COMB10	Combination	0,02925	591,4	-631,27	1178,01	-586,58	-54,79

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMIn	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
17	17	13	COMB10	Combination	169,35	752,79	-662,75	1165,18	-263,04	-56,879
7	7	13	COMB10	Combination	169,31	752,78	-677,74	1198,9	-276,82	-56,645
2	2	4	COMB10	Combination	1,3	325,42	-382,37	578,66	-251,93	-56,484
25	25	38	COMB10	Combination	279,01	669,46	-485,01	997,06	-48,58	-55,963
24	24	26	COMB10	Combination	180,62	641,5	-458,31	924,04	-101,92	-56,347
24	24	37	COMB10	Combination	223,45	600,81	-443,11	893,74	-69,47	-56,532
22	22	24	COMB10	Combination	73,46	290,61	-394,83	591,52	-227,45	-52,688
22	22	35	COMB10	Combination	88,98	272,98	-383,64	575,49	-213,53	-51,743
22	22	25	COMB10	Combination	132,78	501,46	-406,1	763,1	-126,86	-57,207
22	22	36	COMB10	Combination	161,37	469,94	-394,91	739,63	-108,32	-55,67
25	25	27	COMB10	Combination	221,99	716,96	-504,25	1031,18	-92,23	-56,071
10	10	20	COMB10	Combination	7,22	385,7	-1011,23	1225,25	-832,33	-50,3
10	10	19	COMB10	Combination	270,71	275,23	-960,9	1234,38	-687,44	-45,082
25	25	28	COMB10	Combination	260,31	731,86	-528,66	1074,94	-82,77	-57,018
7	7	15	COMB10	Combination	191,71	657,42	-720,89	1162,13	-333	-53,95
9	9	18	COMB10	Combination	-0,5	588,73	-888,21	1229,91	-641,69	-54,175
1	1	4	COMB10	Combination	1,84	328,12	-370,05	569,4	-239,44	-56,895
1	1	3	COMB10	Combination	45,75	305,75	-385,33	584,36	-230,87	-54,299
1	1	2	COMB10	Combination	-0,46	0,19	-380,56	380,42	-360,69	-45,024
1	1	233	COMB10	Combination	-5,28	-1,44	-364,28	360,93	-367,65	-45,151
7	7	14	COMB10	Combination	0,31	823,08	-690,98	1215,87	-392,47	-60,384
13	13	25	COMB10	Combination	132,59	501,37	-428,47	783,44	-149,48	-56,642
14	14	9	COMB10	Combination	129,19	767,84	-499,71	1041,54	-144,51	-61,29
14	14	27	COMB10	Combination	221,99	716,96	-492,67	1020,81	-81,86	-56,336
10	10	22	COMB10	Combination	-17,09	-13,26	-1054,68	1039,51	-1069,85	-45,052
13	13	5	COMB10	Combination	80,7	532,72	-432,09	794,34	-180,92	-56,806
14	14	26	COMB10	Combination	180,76	641,52	-468,02	932,79	-110,51	-56,104
14	14	7	COMB10	Combination	107,03	684,08	-475,07	951,38	-160,27	-60,636
10	10	21	COMB10	Combination	366,7	6,24	-1004,35	1216,67	-825,74	-39,637
21	21	24	COMB10	Combination	73,49	290,75	-385,82	583,9	-219,67	-52,843
26	26	39	COMB10	Combination	331,92	679,67	-532,58	1065,03	-54,45	-54,04
5	5	11	COMB10	Combination	149,2	789,61	-567,42	1120,94	-182,13	-59,718
26	26	29	COMB10	Combination	299,16	669,27	-564,07	1109,99	-121,56	-54,234
24	24	38	COMB10	Combination	276,99	669,34	-464,16	977,69	-29,36	-56,403
11	11	3	COMB10	Combination	45,36	305,47	-393,42	590,43	-238,6	-54,179
27	27	40	COMB10	Combination	385,6	634,72	-583,94	1107,24	-85,92	-51,021
27	27	41	COMB10	Combination	443,79	537,82	-612,23	1104,83	-123,23	-47,196
27	27	30	COMB10	Combination	342,6	591,13	-643,62	1122,37	-186,64	-50,464
9	9	20	COMB10	Combination	6,56	382,44	-943,88	1156,91	-767,9	-50,631
9	9	19	COMB10	Combination	270,87	277,04	-912,15	1185,11	-538,2	-45,097
21	21	23	COMB10	Combination	0,9	0,13	-382,75	383,27	-382,23	-44,971
25	25	39	COMB10	Combination	331,89	679,54	-509,42	1043,98	-32,54	-54,42
21	21	35	COMB10	Combination	68,96	272,88	-375,72	567,74	-205,89	-51,877
9	9	17	COMB10	Combination	222,72	505,35	-856,48	1232,1	-504,03	-49,685
4	4	9	COMB10	Combination	129,25	767,85	-504,19	1045,35	-148,24	-51,173
6	6	12	COMB10	Combination	0,36	653,08	-608,63	1169,83	-316,39	-62,506
6	6	11	COMB10	Combination	149,28	790,01	-601,17	1150,85	-211,56	-59,027
7	7	16	COMB10	Combination	0,97	737,12	-734,14	1190,29	-452,19	-58,314
21	21	34	COMB10	Combination	-0,9	-0,19	-371,66	371,11	-372,2	-45,027
4	4	10	COMB10	Combination	0,59	824,71	-501,18	1051,48	-236,18	-64,713
16	16	11	COMB10	Combination	149,29	790,01	-591,81	1142,6	-203,31	-59,214
4	4	7	COMB10	Combination	107,22	684,12	-475,11	951,49	-160,15	-60,631
4	4	8	COMB10	Combination	0,36	729,71	-472,1	951,59	-231,51	-63,842

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
6	6	13	COMB10	Combination	169,21	752,32	-639,79	1163,86	-242,32	-57,249
16	16	13	COMB10	Combination	169,25	752,33	-624,74	1150,21	-228,63	-57,508
16	16	29	COMB10	Combination	299,13	689,27	-608,04	1132,76	-144,37	-53,694
16	16	28	COMB10	Combination	260,32	731,88	-575,11	1117,66	-125,46	-56,146
26	26	40	COMB10	Combination	365,57	634,58	-559,51	1083,27	-63,12	-51,273
49	49	53	COMB10	Combination	564,07	359,77	-541,41	1012,68	-89,04	-39,657
42	42	58	COMB10	Combination	159,93	409,15	-327,16	634,62	-65,54	-55,425
49	49	64	COMB10	Combination	595,67	335,08	-493,08	975,37	-44,63	-37,599
49	49	65	COMB10	Combination	671,39	177,64	-503,07	984,9	-135,87	-31,931
42	42	46	COMB10	Combination	86,97	250,94	-336,61	515,41	-177,5	-51,844
38	38	52	COMB10	Combination	492,89	494,53	-554,97	1048,66	-61,27	-45,042
42	42	57	COMB10	Combination	82,02	231,69	-318,34	483,87	-170,16	-51,614
36	36	50	COMB10	Combination	361,86	632,45	-477,43	993,38	0,93	-52,911
38	38	42	COMB10	Combination	509,81	393,79	-617,16	1071,66	-168,08	-42,315
37	37	52	COMB10	Combination	492,89	494,55	-537,68	1031,61	-44,16	-45,044
37	37	51	COMB10	Combination	425,91	567,48	-516,81	1029,76	-16,39	-49,442
37	37	40	COMB10	Combination	365,55	634,71	-553,19	1077,17	-56,91	-51,346
51	51	56	COMB10	Combination	0,4	0,21	-293,55	293,65	-293,24	-44,991
51	51	67	COMB10	Combination	-0,6	0,004259	-275,8	275,65	-275,05	-46,026
51	51	68	COMB10	Combination	68,18	222,35	-277,64	441,09	-130,55	-51,787
51	51	57	COMB10	Combination	81,94	231,53	-295,58	451,63	-148,16	-52,1
33	33	36	COMB10	Combination	161,55	470,15	-393,92	736,91	-107,21	-55,695
33	33	47	COMB10	Combination	163,52	437,05	-375,91	700,3	-99,73	-54,996
33	33	48	COMB10	Combination	233,17	560,71	-390,57	820,45	-26,56	-56,374
33	33	37	COMB10	Combination	223,42	600,67	-408,58	862,06	-37,97	-57,39
38	38	41	COMB10	Combination	443,6	537,86	-598,11	1090,7	-109,23	-47,253
36	36	51	COMB10	Combination	425,91	567,45	-498,5	1011,68	1,67	-49,602
38	38	53	COMB10	Combination	564,19	359,89	-574,02	1045,06	-121	-39,955
36	36	39	COMB10	Combination	331,9	679,66	-607,71	1042,45	-30,88	-54,453
52	52	58	COMB10	Combination	160,04	409,17	-306,39	615,35	-46,13	-56,082
52	52	69	COMB10	Combination	171,67	393,65	-285,92	589,33	-24,12	-55,612
52	52	68	COMB10	Combination	68,21	222,52	-280,43	443,72	-132,99	-51,733
52	52	57	COMB10	Combination	81,97	231,68	-300,9	466,9	-153,24	-51,965
35	35	39	COMB10	Combination	331,88	679,54	-484,56	1020,51	-9,09	-54,666
35	35	50	COMB10	Combination	361,85	632,4	-459,4	976,03	18,23	-53,204
35	35	49	COMB10	Combination	296,43	624,82	-439,63	930,57	-7,32	-55,183
35	35	38	COMB10	Combination	279,03	669,46	-464,79	978,37	-29,66	-56,391
34	34	37	COMB10	Combination	223,45	600,81	-426,35	878,36	-54,1	-56,936
34	34	48	COMB10	Combination	233,18	560,77	-405,3	834,12	-40,17	-56,003
34	34	49	COMB10	Combination	296,42	624,76	-422,69	914,87	8,32	-55,549
34	34	38	COMB10	Combination	279	669,34	-443,94	959,12	-10,77	-56,666
36	36	40	COMB10	Combination	365,53	634,57	-528,79	1053,31	-33,21	-51,626
40	40	43	COMB10	Combination	565,34	210,74	-666,19	1090,05	-293,98	-37,148
41	41	46	COMB10	Combination	66,95	250,86	-328,77	507,74	-169,93	-51,996
41	41	57	COMB10	Combination	81,99	231,54	-312,57	478,15	-164,62	-51,727
41	41	56	COMB10	Combination	-0,03923	0,12	-309,02	309,06	-308,98	-45,006
41	41	45	COMB10	Combination	-0,07138	0,02814	-325,23	325,21	-325,25	-45,004
53	53	59	COMB10	Combination	234,67	527,82	-323,11	736,05	26,44	-57,201
53	53	70	COMB10	Combination	252,77	508,5	-298,75	705,6	55,58	-56,585
53	53	69	COMB10	Combination	171,58	393,7	-290,63	593,95	-28,67	-55,451
31	31	34	COMB10	Combination	0,5	0,08837	-356,66	357,18	-356,59	-44,963
31	31	45	COMB10	Combination	-0,13	0,01652	-341,18	341,12	-341,24	-45,006
31	31	46	COMB10	Combination	66,8	250,83	-345,37	523,79	-166,16	-51,679

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
31	31	35	COMB10	Combination	88,64	272,82	-361,08	553,37	-191,91	-82,154
40	40	44	COMB10	Combination	671,18	0,77	-574,01	1088,74	-415,79	-31,779
37	37	41	COMB10	Combination	443,58	537,78	-574,26	1066,87	-85,51	-47,344
40	40	54	COMB10	Combination	640,38	191,73	-611,65	1067,54	-235,43	-34,93
49	49	54	COMB10	Combination	639,79	191,72	-551,4	1010,93	-179,42	-33,944
50	50	54	COMB10	Combination	639,77	191,61	-550,51	1019,33	-187,95	-34,105
50	50	65	COMB10	Combination	671,35	177,44	-509,59	990,67	-141,88	-32,072
39	39	43	COMB10	Combination	585,37	210,93	-652,16	1076,66	-260,35	-36,991
39	39	54	COMB10	Combination	640,41	191,85	-602,62	1059,13	-226,88	-34,793
39	39	53	COMB10	Combination	564,17	359,79	-568,04	1056,84	-134,88	-40,071
39	39	42	COMB10	Combination	509,8	393,78	-537,59	1092,01	-188,43	-42,401
50	50	66	COMB10	Combination	745,65	-0,07571	-514,64	1008,3	-262,73	-27,038
50	50	55	COMB10	Combination	719,83	0,28	-565,56	1030,35	-310,25	-28,769
32	32	35	COMB10	Combination	88,66	272,91	-369,45	561,55	-199,98	-82,001
32	32	46	COMB10	Combination	66,82	250,91	-353,18	531,45	-193,72	-51,539
32	32	47	COMB10	Combination	163,81	436,98	-353,88	688,96	-88,48	-65,297
32	32	36	COMB10	Combination	161,82	469,97	-380,15	725,99	-94,5	-66,041
42	42	47	COMB10	Combination	163,84	437	-345,43	671,81	-71,17	-55,794
40	40	55	COMB10	Combination	718,55	0,02195	-619,47	1075,4	-358,82	-29,944
43	43	48	COMB10	Combination	233,22	560,72	-369,18	800,84	-6,9	-56,96
45	45	49	COMB10	Combination	298,45	624,82	-414,41	907,02	16,25	-55,747
45	45	60	COMB10	Combination	306,96	588,85	-385,03	857,91	37,89	-55,053
45	45	50	COMB10	Combination	361,82	632,4	-429,59	947,5	46,71	-53,74
30	30	33	COMB10	Combination	561,9	0,1	-792,36	1121,68	-559,68	-35,24
30	30	44	COMB10	Combination	669,59	0,45	-733,39	1141,12	-471,08	-32,739
30	30	43	COMB10	Combination	586,13	210,9	-720,06	1142,61	-345,59	-37,696
30	30	32	COMB10	Combination	470,26	235,1	-779,03	1140,54	-435,18	-40,709
46	46	51	COMB10	Combination	425,82	587,44	-463,39	977,01	36,25	-49,946
46	46	62	COMB10	Combination	449,22	551,38	-429,25	932,57	68,02	-48,393
46	46	61	COMB10	Combination	378,06	595,27	-413,47	914,16	59,17	-52,359
47	47	52	COMB10	Combination	492,7	494,51	-496,94	990,54	-3,34	-45,052
43	43	47	COMB10	Combination	163,85	437,07	-357,45	683,06	-82,34	-55,465
48	48	52	COMB10	Combination	492,69	494,49	-514	1007,59	-20,42	-45,05
43	43	59	COMB10	Combination	234,64	527,82	-347,8	758,66	3,6	-56,427
45	45	61	COMB10	Combination	378,06	595,26	-400,2	901,33	71,98	-52,591
44	44	49	COMB10	Combination	298,44	624,77	-397,69	891,46	31,74	-56,154
44	44	60	COMB10	Combination	306,96	588,83	-372,57	846,23	49,56	-55,36
44	44	59	COMB10	Combination	234,65	527,84	-356,79	768,83	-6,34	-56,112
44	44	48	COMB10	Combination	233,23	560,78	-383,91	814,39	-20,38	-56,551
46	46	50	COMB10	Combination	361,83	632,45	-447,6	964,75	29,53	-53,41
28	28	30	COMB10	Combination	342,64	591,31	-676,39	1154,7	-220,75	-50,208
28	28	41	COMB10	Combination	443,8	537,91	-636,15	1126,75	-147,04	-47,115
28	28	42	COMB10	Combination	510,08	393,84	-563,48	1117,98	-214,06	-42,497
28	28	31	COMB10	Combination	397,17	438,16	-703,72	1121,68	-286,35	-45,834
47	47	63	COMB10	Combination	521,61	462,49	-457,74	950,74	33,36	-43,153
47	47	62	COMB10	Combination	449,22	551,37	-442,46	945,69	54,9	-48,292
47	47	51	COMB10	Combination	425,83	587,46	-481,66	995,04	18,25	-49,762
43	43	58	COMB10	Combination	159,94	409,17	-336,06	642,98	-73,67	-55,173
48	48	64	COMB10	Combination	595,69	335,17	-483,22	955,9	-35,04	-37,457
48	48	53	COMB10	Combination	564,09	359,87	-527,39	999,16	-75,2	-39,521
54	54	71	COMB10	Combination	331,89	567,12	-315,24	765,97	113,04	-55,23
54	54	70	COMB10	Combination	252,77	508,5	-305,58	711,89	49,38	-56,353
54	54	60	COMB10	Combination	306,95	588,82	-343,69	819,36	76,42	-56,148

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
29	29	32	COMB10	Combination	470.28	235.22	-756.61	1118.44	-412.94	-40.585
48	48	63	COMB10	Combination	521.6	462.45	-469.84	962.79	21.26	-43.199
53	53	58	COMB10	Combination	160.05	409.19	-315.19	623.53	-54.29	-55.783
29	29	43	COMB10	Combination	586.16	211.09	-706.09	1129.2	-331.95	-37.563
29	29	42	COMB10	Combination	510.08	393.63	-583.91	1136.33	-234.43	-42.571
29	29	31	COMB10	Combination	397.14	436	-734.44	1152.29	-317.15	-45.797
54	54	59	COMB10	Combination	234.67	527.65	-334.04	746.04	16.47	-56.847
171	171	199	COMB10	Combination	0.9	0.13	382.75	383.27	-382.23	44.971
184	184	203	COMB10	Combination	221.99	716.96	492.67	1020.81	-81.86	58.336
172	172	189	COMB10	Combination	88.96	272.88	363.64	575.49	-213.53	51.743
184	184	213	COMB10	Combination	107.03	684.08	475.07	951.38	-160.27	60.636
184	184	202	COMB10	Combination	180.76	641.52	458.02	932.79	-110.51	58.104
172	172	200	COMB10	Combination	73.46	290.61	394.83	591.52	-227.45	52.588
184	184	214	COMB10	Combination	129.19	767.64	499.71	1041.54	-144.51	61.29
172	172	201	COMB10	Combination	132.78	501.46	405.1	763.1	-126.86	57.207
171	171	200	COMB10	Combination	73.49	290.75	365.82	563.9	-219.67	52.643
178	178	206	COMB10	Combination	342.64	591.31	676.39	1154.7	-220.75	50.206
171	171	188	COMB10	Combination	-0.9	-0.19	371.66	371.11	-372.2	45.027
163	163	179	COMB10	Combination	163.52	437.05	375.91	700.3	-99.73	54.996
163	163	190	COMB10	Combination	161.55	470.15	393.92	738.91	-107.21	55.595
163	163	191	COMB10	Combination	223.42	600.67	408.58	862.06	-37.97	57.39
163	163	180	COMB10	Combination	233.17	560.71	390.57	820.45	-26.58	56.374
164	164	180	COMB10	Combination	233.18	560.77	405.3	834.12	-40.17	56.003
164	164	191	COMB10	Combination	223.45	600.61	425.35	876.36	-54.1	56.936
164	164	192	COMB10	Combination	279	669.34	443.94	959.12	-10.77	56.866
179	179	196	COMB10	Combination	510.08	393.63	683.91	1136.33	-234.43	42.571
179	179	207	COMB10	Combination	397.14	436	734.44	1152.29	-317.15	45.797
171	171	189	COMB10	Combination	88.96	272.88	375.72	567.74	-205.89	51.877
185	185	203	COMB10	Combination	221.99	716.96	517.51	1043.12	-104.17	57.779
183	183	202	COMB10	Combination	180.76	641.53	447.64	914.59	-92.3	58.517
183	183	213	COMB10	Combination	106.93	683.61	451.26	930.78	-140.24	61.289
183	183	212	COMB10	Combination	80.7	532.72	432.09	794.34	-160.92	58.806
177	177	205	COMB10	Combination	299.17	689.34	615.34	1139.78	-151.26	53.795
177	177	206	COMB10	Combination	342.6	591.13	543.62	1122.37	-188.64	50.454
177	177	195	COMB10	Combination	443.79	537.82	512.23	1104.83	-123.23	47.196
174	174	192	COMB10	Combination	278.99	669.34	464.16	977.69	-29.36	56.403
174	174	203	COMB10	Combination	221.99	716.96	479.36	1006.96	-70.01	58.653
174	174	202	COMB10	Combination	180.62	641.5	458.31	924.04	-101.92	58.347
178	178	196	COMB10	Combination	510.08	393.64	653.48	1117.98	-214.06	42.497
183	183	201	COMB10	Combination	132.59	501.37	426.47	763.44	-149.48	56.642
172	172	190	COMB10	Combination	161.37	469.94	394.91	739.63	-106.32	55.67
185	185	214	COMB10	Combination	129.27	768.24	525.9	1056.66	-169.15	60.567
185	185	215	COMB10	Combination	149.21	789.61	558.03	1112.78	-173.96	59.924
173	173	191	COMB10	Combination	223.43	600.67	425.39	877.38	-53.29	56.956
173	173	202	COMB10	Combination	180.53	641.51	437.83	905.84	-83.71	58.879
173	173	201	COMB10	Combination	132.77	501.41	421.03	776.7	-142.62	56.821
173	173	190	COMB10	Combination	161.41	470.12	408.59	752.53	-121.01	55.348
178	178	195	COMB10	Combination	443.8	537.91	636.15	1126.75	-147.04	47.115
170	170	198	COMB10	Combination	671.18	0.77	574.01	1088.74	-416.79	31.779
178	178	207	COMB10	Combination	397.17	438.15	703.72	1121.68	-285.35	45.834
185	185	204	COMB10	Combination	260.32	731.66	546.64	1091.41	-99.23	56.666
174	174	191	COMB10	Combination	223.45	600.61	443.11	893.74	-69.47	56.532
167	167	195	COMB10	Combination	443.58	537.76	574.26	1066.87	-85.61	47.344

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
179	179	197	COMB10	Combination	586.16	211.09	706.09	1129.2	-331.95	37.563
161	161	177	COMB10	Combination	-0.13	0.01652	341.18	341.12	-341.24	45.006
165	165	182	COMB10	Combination	361.85	532.4	459.4	976.03	18.23	53.204
182	182	201	COMB10	Combination	132.5	501.42	413.63	769.89	-135.87	57.014
182	182	212	COMB10	Combination	80.57	532.08	414.96	778.73	-155.07	59.274
182	182	211	COMB10	Combination	45.53	307.36	402.64	599.83	-245.94	54.006
182	182	200	COMB10	Combination	74.61	290.84	401.3	598.33	-232.89	52.539
181	181	199	COMB10	Combination	-2.71	-0.59	369.46	387.61	-391.12	45.078
181	181	210	COMB10	Combination	4.53	1.19	389.2	392.06	-386.34	44.877
181	181	211	COMB10	Combination	45.36	306.47	393.42	590.43	-236.6	54.179
161	161	189	COMB10	Combination	88.64	272.82	361.08	553.37	-191.91	52.154
167	167	184	COMB10	Combination	492.89	494.55	537.88	1031.51	-44.16	45.044
168	168	184	COMB10	Combination	492.89	494.53	554.97	1048.58	-51.27	45.042
167	167	194	COMB10	Combination	385.55	534.71	553.19	1077.17	-55.91	51.346
167	167	183	COMB10	Combination	425.91	587.48	515.81	1029.78	-15.39	49.442
186	186	204	COMB10	Combination	260.32	731.88	575.11	1117.66	-125.46	56.146
186	186	215	COMB10	Combination	149.29	790.01	591.81	1142.6	-203.31	59.214
186	186	216	COMB10	Combination	169.25	752.33	624.74	1150.21	-226.63	57.508
186	186	205	COMB10	Combination	299.13	669.27	608.04	1132.76	-144.37	53.894
166	166	183	COMB10	Combination	425.91	587.45	498.5	1011.58	1.67	49.602
166	166	194	COMB10	Combination	385.53	534.57	528.79	1053.31	-33.21	51.626
166	166	193	COMB10	Combination	331.9	579.66	507.71	1042.45	-30.88	54.453
166	166	182	COMB10	Combination	361.85	532.45	477.43	993.38	0.93	52.911
181	181	200	COMB10	Combination	74.64	290.98	393.68	591.08	-225.47	52.682
165	165	181	COMB10	Combination	298.43	624.82	439.63	930.57	-7.32	55.183
170	170	187	COMB10	Combination	718.55	0.02195	619.47	1075.4	-356.82	29.944
170	170	197	COMB10	Combination	585.34	210.74	666.19	1090.05	-293.98	37.148
170	170	186	COMB10	Combination	640.38	191.73	611.65	1067.54	-235.43	34.93
161	161	178	COMB10	Combination	85.8	250.83	345.37	523.79	-185.16	51.679
162	162	189	COMB10	Combination	88.66	272.91	359.45	561.55	-199.98	52.001
164	164	181	COMB10	Combination	298.42	624.76	422.89	914.87	8.32	55.549
162	162	190	COMB10	Combination	161.52	459.97	380.15	725.99	-94.5	55.041
162	162	179	COMB10	Combination	163.51	436.98	353.88	688.95	-88.48	55.297
169	169	186	COMB10	Combination	640.41	191.85	602.62	1059.13	-226.88	34.793
169	169	197	COMB10	Combination	585.37	210.93	652.16	1076.66	-280.35	36.991
161	161	188	COMB10	Combination	0.5	0.08837	356.88	357.18	-356.59	44.983
169	169	185	COMB10	Combination	564.17	359.79	568.04	1058.64	-134.88	40.071
179	179	208	COMB10	Combination	470.28	235.22	755.61	1118.44	-412.94	40.585
165	165	192	COMB10	Combination	279.03	559.46	454.79	978.37	-29.88	56.391
162	162	178	COMB10	Combination	86.62	250.91	353.18	531.45	-193.72	51.539
165	165	193	COMB10	Combination	331.88	579.54	484.56	1020.51	-9.09	54.868
180	180	197	COMB10	Combination	586.13	210.9	720.06	1142.51	-345.59	37.698
180	180	208	COMB10	Combination	470.25	235.1	779.03	1140.54	-435.18	40.709
180	180	209	COMB10	Combination	561.9	0.1	792.36	1121.66	-559.68	35.24
180	180	198	COMB10	Combination	669.59	0.45	733.39	1141.12	-471.08	32.739
168	168	185	COMB10	Combination	564.19	359.89	574.02	1045.08	-121	39.955
168	168	196	COMB10	Combination	509.81	393.79	517.16	1071.58	-158.08	42.315
168	168	195	COMB10	Combination	443.5	537.86	598.11	1090.7	-109.23	47.253
169	169	196	COMB10	Combination	509.8	393.78	537.59	1092.01	-188.43	42.401
177	177	194	COMB10	Combination	385.5	534.72	583.94	1107.24	-85.92	51.021
176	176	194	COMB10	Combination	385.57	534.58	559.51	1083.27	-53.12	51.273
176	176	205	COMB10	Combination	299.16	669.27	584.07	1109.99	-121.56	54.234
176	176	204	COMB10	Combination	260.31	731.88	557.14	1101.07	-108.88	56.469

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
175	175	193	COMB10	Combination	331.89	679.54	509.42	1043.96	-32.54	54.42
175	175	204	COMB10	Combination	260.31	731.86	526.66	1074.94	-82.77	57.018
175	175	203	COMB10	Combination	221.99	715.96	504.25	1031.18	-92.23	58.071
176	176	193	COMB10	Combination	331.92	679.67	532.58	1066.03	-54.45	54.04
175	175	192	COMB10	Combination	279.01	669.46	485.01	997.06	-48.56	55.963
188	188	207	CPerman	Combination	118.27	141.24	241.69	371.72	-112.21	45.36
199	199	229	CPerman	Combination	-0.17	180.01	284.12	387.99	-208.14	53.796
196	196	226	CPerman	Combination	0.15	301.1	208.1	407.43	-106.18	62.935
188	188	218	CPerman	Combination	62.58	157.53	251.95	366.44	-146.33	50.336
193	193	224	CPerman	Combination	0.28	275.01	150.55	349.77	-73.48	55.327
189	189	208	CPerman	Combination	138.95	71.78	280.26	367.78	-157.05	41.323
188	188	206	CPerman	Combination	103.77	200.48	231.29	388.41	-84.17	50.904
188	188	217	CPerman	Combination	54.82	215.75	241.55	390.54	-118.97	54.265
193	193	223	CPerman	Combination	0.05231	219.42	153.83	298.67	-79.19	62.745
196	196	215	CPerman	Combination	44.39	264.18	204.93	401.71	-73.15	60.165
196	196	227	CPerman	Combination	0.17	275.76	218.73	398.78	-119.85	51.245
196	196	216	CPerman	Combination	49.2	259.7	215.56	394.33	-85.43	58.013
200	200	219	CPerman	Combination	75.64	81.96	302.84	381.66	-224.06	45.299
200	200	230	CPerman	Combination	1.95	111.2	317.25	378.49	-265.34	49.885
198	198	217	CPerman	Combination	54.73	215.74	245.93	397.51	-126.05	54.013
200	200	220	CPerman	Combination	107.94	1.67	314.75	374	-264.4	40.209
199	199	230	CPerman	Combination	1.78	110.35	299.19	360.14	-248.01	50.142
193	193	212	CPerman	Combination	26.17	209.9	157.01	299.95	-63.88	50.166
197	197	216	CPerman	Combination	49.21	259.79	225.8	403.64	-94.63	57.5
197	197	227	CPerman	Combination	0.11	278.46	230.81	408.8	-130.24	60.544
197	197	228	CPerman	Combination	0.26	237.57	242.54	388.93	-151.09	58.034
197	197	217	CPerman	Combination	54.7	215.58	237.53	386.58	-115.3	54.409
199	199	218	CPerman	Combination	62.89	158.02	274.29	388.75	-168.05	49.929
200	200	231	CPerman	Combination	-4.83	-3.61	329.16	324.93	-333.38	45.053
192	192	222	CPerman	Combination	0.64	126.72	142.14	220.58	-91.23	57.127
194	194	225	CPerman	Combination	0.22	301.79	177.52	383.92	-81.91	55.172
199	199	219	CPerman	Combination	75.68	82.18	289.36	368.31	-210.45	45.322
198	198	218	CPerman	Combination	62.59	157.53	261.97	376.3	-156.18	50.135
193	193	213	CPerman	Combination	33.5	262.87	153.73	348.11	-51.54	52.499
189	189	218	CPerman	Combination	62.88	158.02	264.44	379.04	-158.35	50.11
189	189	219	CPerman	Combination	76.1	82.27	274.35	353.56	-195.18	45.322
194	194	224	CPerman	Combination	0.19	275.6	159.25	356.09	-80.3	54.566
192	192	223	CPerman	Combination	0.17	220.01	145.76	293.44	-73.27	53.416
194	194	214	CPerman	Combination	39.42	286.4	178.44	379.91	-54.09	62.343
192	192	211	CPerman	Combination	15.78	123.52	147.86	227.02	-87.72	55.009
195	195	215	CPerman	Combination	44.37	264.1	195.83	393.84	-65.36	50.736
195	195	226	CPerman	Combination	0.21	301.39	197.05	398.8	-97.2	63.694
195	195	225	CPerman	Combination	0.15	301.46	187.53	391.35	-89.74	64.389
195	195	214	CPerman	Combination	39.44	285.48	185.31	386.49	-60.57	51.772
198	198	229	CPerman	Combination	-0.02359	180.73	268.84	373.98	-193.28	54.29
198	198	228	CPerman	Combination	0.19	237.19	255.8	400.6	-163.23	57.428
192	192	212	CPerman	Combination	26.13	209.71	152.47	295.89	-60.05	50.524
190	190	220	CPerman	Combination	106.48	1.37	292.57	351.18	-243.33	39.909
191	191	222	CPerman	Combination	0.8	129.53	138.12	217.54	-87.21	57.493
189	189	207	CPerman	Combination	118.25	141.18	250.34	380.32	-120.88	48.311
191	191	221	CPerman	Combination	-2.3	-0.45	135.33	134.95	-137.71	45.193
194	194	213	CPerman	Combination	33.62	262.98	170.17	353.5	-56.91	61.989
190	190	208	CPerman	Combination	138.94	71.72	286.54	373.99	-163.32	41.407

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
191	191	211	CPerman	Combination	15.72	123.22	145.22	224.32	-85.37	55.155
190	190	219	CPerman	Combination	76.06	82.04	285.61	364.68	-206.57	45.3
190	190	209	CPerman	Combination	163.43	-0.16	273.51	367.11	-203.64	36.675
191	191	210	CPerman	Combination	0.01513	0.0908	143.43	143.48	-143.37	45.008
55	55	60	CPerman	Combination	136.61	255.49	-125.34	334.77	57.33	-57.686
56	56	61	CPerman	Combination	160.13	248.17	-130.61	341.98	66.32	-54.313
56	56	72	CPerman	Combination	175.82	244.89	-117.96	333.27	87.44	-53.158
56	56	73	CPerman	Combination	199.73	217.49	-120.53	329.46	87.75	-47.106
58	58	64	CPerman	Combination	224.41	122.95	-144.33	326.67	20.69	-35.317
56	56	62	CPerman	Combination	181.69	220.69	-133.17	335.87	66.71	-49.143
57	57	63	CPerman	Combination	203.01	177.41	-136.87	329.67	50.75	-42.367
57	57	74	CPerman	Combination	222.42	174.71	-125.25	326.07	71.06	-39.606
57	57	62	CPerman	Combination	181.69	220.69	-135.28	338.94	63.64	-49.051
55	55	71	CPerman	Combination	149.69	252.49	-113.59	325.77	76.41	-57.173
55	55	72	CPerman	Combination	175.82	244.88	-115.93	331.31	89.39	-53.293
55	55	61	CPerman	Combination	160.13	248.16	-127.68	339.2	69.09	-54.511
58	58	75	CPerman	Combination	244.76	121.1	-129.75	326.65	39.2	-32.26
58	58	74	CPerman	Combination	222.42	174.7	-127.32	328.09	69.03	-39.693
58	58	63	CPerman	Combination	203.01	177.41	-141.9	332.69	47.73	-42.422
57	57	73	CPerman	Combination	199.73	217.49	-122.66	331.59	85.53	-47.07
64	64	81	CPerman	Combination	127.71	234.4	-85.32	282.53	79.58	-60.858
76	76	84	CPerman	Combination	212.77	215.53	-79.48	293.64	134.66	-45.497
73	73	81	CPerman	Combination	127.69	234.39	-72.94	271.4	90.66	-63.091
74	74	81	CPerman	Combination	127.69	234.39	-73.91	272.2	89.69	-62.912
65	65	72	CPerman	Combination	175.8	244.88	-103.25	319.21	101.47	-54.248
65	65	83	CPerman	Combination	187.35	242.61	-90.48	309.71	120.45	-53.52
65	65	82	CPerman	Combination	159.33	250.55	-86.88	304.84	105.05	-58.563
65	65	71	CPerman	Combination	149.68	252.49	-101.65	314.99	87.16	-58.413
74	74	92	CPerman	Combination	132.83	233.4	-50.89	252.08	104.14	-64.775
74	74	93	CPerman	Combination	165.93	249.35	-51.77	282.19	133.11	-62.016
74	74	82	CPerman	Combination	159.32	250.54	-74.79	292.53	117.33	-60.589
75	75	82	CPerman	Combination	159.32	250.55	-75.99	293.56	116.31	-60.467
73	73	91	CPerman	Combination	94.66	189.38	-59.63	216.2	66.03	-64.2
64	64	82	CPerman	Combination	159.33	250.54	-87.68	303.76	106.11	-58.741
66	66	72	CPerman	Combination	175.8	244.88	-105.28	321.15	99.54	-54.081
64	64	70	CPerman	Combination	120.22	236.01	-96.5	292.37	63.86	-60.223
75	75	93	CPerman	Combination	165.93	249.37	-52.5	282.8	132.5	-61.86
69	69	76	CPerman	Combination	267.46	61.31	-117.92	321	7.77	-24.422
75	75	94	CPerman	Combination	195.23	241.58	-63.54	266.04	150.77	-55.021
70	70	76	CPerman	Combination	267.45	61.3	-119.53	322.21	6.54	-24.614
76	76	83	CPerman	Combination	187.34	242.81	-78.37	298.21	131.94	-54.746
63	63	70	CPerman	Combination	120.22	236	-97.06	291.12	65.09	-60.406
63	63	81	CPerman	Combination	127.71	234.39	-85.35	281.69	80.4	-61.002
63	63	80	CPerman	Combination	91.36	190.1	-84.33	238.44	43.01	-60.174
63	63	69	CPerman	Combination	86.29	191.25	-96.04	248.21	29.33	-59.327
76	76	94	CPerman	Combination	195.23	241.59	-64.35	266.81	150	-54.904
76	76	95	CPerman	Combination	221.69	214.41	-65.46	283.62	152.46	-43.408
64	64	71	CPerman	Combination	149.68	252.48	-99.85	313.39	88.77	-58.519
71	71	79	CPerman	Combination	49.15	113.38	-70.82	159.03	3.5	-57.196
69	69	87	CPerman	Combination	282.65	60.88	-102.4	322.69	20.83	-21.361
69	69	86	CPerman	Combination	259.62	120.06	-100.94	312.56	67.13	-27.672
69	69	75	CPerman	Combination	244.74	121.08	-116.46	314.77	51.05	-31.019
68	68	86	CPerman	Combination	259.62	120.07	-99.71	311.54	68.15	-27.507

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMIn	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
70	70	87	CPerman	Combination	282.64	60.87	-103.49	323.44	20.08	-21.512
70	70	88	CPerman	Combination	306.34	0.03054	-104.76	338.74	-32.37	-17.166
70	70	77	CPerman	Combination	291.18	0.04028	-120.79	334.77	-43.55	-19.843
68	68	75	CPerman	Combination	244.74	121.09	-114.6	313.13	52.71	-30.827
68	68	85	CPerman	Combination	236.59	173.12	-98.07	307.93	101.78	-36.034
68	68	74	CPerman	Combination	222.4	174.7	-112.96	314	83.1	-39.039
71	71	78	CPerman	Combination	0.14	0.03331	-70.68	70.77	-70.59	-44.979
73	73	92	CPerman	Combination	132.63	233.39	-60.3	261.62	104.6	-64.912
71	71	90	CPerman	Combination	51	113.02	-58.58	148.29	15.73	-58.949
75	75	83	CPerman	Combination	187.33	242.81	-77.02	298.93	133.21	-54.903
67	67	74	CPerman	Combination	222.4	174.7	-110.9	311.98	85.12	-38.932
67	67	85	CPerman	Combination	236.59	173.12	-96.71	306.65	103.07	-35.917
67	67	84	CPerman	Combination	212.79	215.53	-94.97	309.14	119.16	-45.415
67	67	73	CPerman	Combination	199.71	217.48	-109.15	318.11	99.09	-47.328
72	72	79	CPerman	Combination	49.15	113.39	-71.17	159.36	3.19	-57.144
72	72	90	CPerman	Combination	51	113.03	-58.79	148.48	15.54	-58.908
72	72	91	CPerman	Combination	94.86	189.37	-59.21	217.87	66.36	-64.298
72	72	80	CPerman	Combination	91.37	190.09	-71.59	227.69	53.78	-62.292
66	66	73	CPerman	Combination	199.71	217.48	-107.02	315.98	101.21	-47.374
73	73	80	CPerman	Combination	91.38	190.1	-72.27	228.26	53.22	-62.168
66	66	84	CPerman	Combination	212.79	215.53	-93.57	307.74	120.58	-45.421
66	66	83	CPerman	Combination	187.35	242.82	-91.83	311.01	119.16	-53.402
71	71	89	CPerman	Combination	-0.12	-0.01917	-58.44	58.37	-58.5	-48.024
80	80	99	CPerman	Combination	316.75	0.02721	-72.51	332.86	-15.79	-12.302
78	78	97	CPerman	Combination	269.76	119.52	-69.29	296.84	92.45	-21.343
78	78	86	CPerman	Combination	259.61	120.06	-84.4	299.34	80.33	-28.209
79	79	86	CPerman	Combination	259.61	120.06	-85.64	300.3	79.37	-28.414
60	60	66	CPerman	Combination	270.59	0.05716	-153.22	339.7	-69.06	-24.281
60	60	77	CPerman	Combination	291.15	0.03365	-137.11	345.55	-54.37	-21.644
60	60	76	CPerman	Combination	267.48	61.31	-135.33	334.52	-5.73	-26.352
60	60	65	CPerman	Combination	246.75	62.13	-151.45	331.8	-22.92	-29.319
77	77	84	CPerman	Combination	212.77	215.53	-80.88	295.04	133.26	-45.469
79	79	98	CPerman	Combination	293.01	60.67	-70.98	312.98	40.7	-15.713
78	78	96	CPerman	Combination	246.25	172.24	-58.24	286.87	131.62	-30.765
80	80	98	CPerman	Combination	293.01	60.66	-71.67	313.34	40.34	-15.835
79	79	97	CPerman	Combination	269.76	119.52	-70.04	297.35	91.93	-21.498
80	80	88	CPerman	Combination	306.35	0.03294	-86.53	330.1	-23.71	-15.015
59	59	65	CPerman	Combination	246.75	62.16	-149.17	329.87	-20.96	-29.127
59	59	76	CPerman	Combination	267.48	61.32	-133.73	333.25	-4.45	-26.187
59	59	75	CPerman	Combination	244.76	121.09	-131.61	328.34	37.51	-32.417
59	59	64	CPerman	Combination	224.41	122.93	-147.05	329.23	18.11	-35.462
81	81	89	CPerman	Combination	0.08457	0.02144	-45.83	45.88	-45.78	-44.98
81	81	100	CPerman	Combination	-0.06565	-0.00914	-32.93	32.9	-32.97	-45.025
81	81	101	CPerman	Combination	52.02	112.61	-33.01	127.29	37.54	-66.319
81	81	90	CPerman	Combination	50.94	113.01	-45.91	137.39	26.56	-62.029
80	80	87	CPerman	Combination	282.63	60.87	-87.68	313.11	30.39	-19.168
62	62	80	CPerman	Combination	91.38	190.09	-83.65	237.85	43.59	-60.274
79	79	87	CPerman	Combination	282.63	60.88	-86.58	312.43	31.06	-18.993
61	61	67	CPerman	Combination	0.2	0.04629	-93.68	93.6	-93.56	-44.977
77	77	85	CPerman	Combination	236.58	173.12	-81.99	292.77	116.93	-34.423
77	77	96	CPerman	Combination	246.25	172.24	-57.42	285.16	132.34	-30.52
77	77	95	CPerman	Combination	221.69	214.41	-66.31	284.46	151.64	-43.429
62	62	68	CPerman	Combination	46.56	113.98	-94.41	180.52	-19.98	-54.825

TABLE: Element Forces - Area Shells											
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle	
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees	
62	62	79	CPerman	Combination	49,24	113,41	-83,01	170,32	-7,67	-55,566	
62	62	69	CPerman	Combination	66,29	191,23	-95,04	247,33	30,19	-59,451	
78	78	85	CPerman	Combination	236,58	173,12	-83,35	294,03	115,66	-34,56	
61	61	79	CPerman	Combination	49,24	113,4	-82,67	169,99	-7,36	-55,605	
61	61	78	CPerman	Combination	-0,18	-0,02975	-82,45	62,35	-82,55	-45,025	
61	61	68	CPerman	Combination	46,56	113,97	-93,9	180,02	-19,5	-54,873	
93	93	114	CPerman	Combination	136,8	232,68	-6,85	233,17	136,31	-85,936	
99	99	109	CPerman	Combination	299,04	60,58	-23,53	301,35	58,26	-5,504	
104	104	115	CPerman	Combination	171,04	248,54	7	249,17	170,41	84,877	
96	96	116	CPerman	Combination	201,31	240,75	-7,19	242,02	200,04	-79,987	
96	96	117	CPerman	Combination	226,56	213,66	-7,36	231,6	210,62	-22,371	
96	96	106	CPerman	Combination	226,86	213,84	-21,93	243,22	197,48	-36,728	
97	97	107	CPerman	Combination	251,86	171,81	-22,52	257,76	165,91	-14,693	
98	98	108	CPerman	Combination	275,65	119,27	-23,1	278,99	115,93	-8,226	
104	104	126	CPerman	Combination	169,78	248,74	20,81	253,89	164,63	75,102	
98	98	118	CPerman	Combination	253,7	171,68	-7,58	254,4	170,98	-5,234	
96	96	105	CPerman	Combination	199,8	240,94	-21,73	250,29	190,45	-66,715	
93	93	113	CPerman	Combination	97,58	188,86	-6,73	189,35	97,09	-85,809	
93	93	102	CPerman	Combination	96,91	188,99	-20,25	193,25	92,65	-78,13	
91	91	100	CPerman	Combination	0,03372	0,01074	-19,64	19,86	-19,82	-44,993	
91	91	111	CPerman	Combination	-0,01565	0,000673	-6,63	6,62	-6,63	-45,035	
91	91	112	CPerman	Combination	52,34	112,75	-6,65	113,47	51,62	-83,79	
97	97	118	CPerman	Combination	253,7	171,68	-7,58	254,4	170,99	-5,235	
89	89	97	CPerman	Combination	259,75	119,52	-64,51	287,51	101,76	-18,01	
103	103	124	CPerman	Combination	96,91	188,99	20,25	193,25	92,65	78,13	
103	103	125	CPerman	Combination	135,81	232,85	20,37	236,95	131,71	78,613	
103	103	114	CPerman	Combination	136,8	232,68	6,85	233,17	136,31	85,936	
84	84	93	CPerman	Combination	165,93	249,36	-48,25	271,43	143,86	-65,424	
84	84	104	CPerman	Combination	169,78	248,74	-34,7	261,62	156,7	-69,343	
84	84	103	CPerman	Combination	135,82	232,86	-34,21	243,7	124,97	-72,407	
104	104	125	CPerman	Combination	135,81	232,86	20,55	237,07	131,6	78,471	
99	99	108	CPerman	Combination	275,65	119,27	-23,45	279,09	115,82	-8,349	
105	105	115	CPerman	Combination	171,04	248,54	7	249,17	170,41	84,878	
89	89	108	CPerman	Combination	275,66	119,27	-38,96	284,82	110,1	-13,241	
89	89	109	CPerman	Combination	299,05	60,58	-39,49	305,42	54,21	-9,161	
89	89	98	CPerman	Combination	293	60,67	-55,15	305,43	48,24	-12,697	
99	99	119	CPerman	Combination	277,59	119,19	-7,76	277,97	118,81	-2,799	
99	99	120	CPerman	Combination	301,03	60,55	-7,93	301,29	60,29	-1,888	
97	97	106	CPerman	Combination	226,86	213,84	-22,33	243,6	197,09	-36,868	
104	104	114	CPerman	Combination	136,8	232,69	6,85	233,17	136,31	85,937	
84	84	92	CPerman	Combination	132,82	233,4	-47,76	252,45	113,76	-68,239	
90	90	109	CPerman	Combination	299,05	60,58	-39,81	305,52	54,1	-9,232	
91	91	101	CPerman	Combination	51,99	112,81	-19,87	118,72	45,07	-73,421	
86	86	94	CPerman	Combination	195,22	241,58	-50,38	273,85	162,95	-57,356	
86	86	105	CPerman	Combination	199,81	240,94	-36,01	261,84	178,91	-59,869	
106	106	116	CPerman	Combination	201,31	240,75	7,19	242,02	200,04	79,987	
106	106	127	CPerman	Combination	199,8	240,94	21,73	250,29	190,45	66,715	
106	106	128	CPerman	Combination	226,86	213,84	21,93	243,22	197,48	36,728	
107	107	117	CPerman	Combination	226,56	213,66	7,36	231,6	210,62	22,369	
90	90	98	CPerman	Combination	293	60,66	-55,83	305,72	47,94	-12,834	
107	107	128	CPerman	Combination	226,86	213,84	22,33	243,6	197,09	36,868	
90	90	110	CPerman	Combination	322,82	0,0253	-40,3	327,78	-4,93	-7,01	
90	90	99	CPerman	Combination	316,75	0,02779	-56,32	326,47	-9,69	-9,789	

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
92	92	102	CPerman	Combination	95,91	188,98	-20,05	193,16	92,73	-78,233
92	92	113	CPerman	Combination	97,58	188,66	-6,72	189,35	97,06	-85,809
92	92	112	CPerman	Combination	52,35	112,75	-6,65	113,46	51,62	-83,793
92	92	101	CPerman	Combination	51,99	112,82	-19,97	118,79	46,02	-73,352
86	86	106	CPerman	Combination	226,67	213,84	-36,62	257,55	183,16	-39,956
106	106	117	CPerman	Combination	228,56	213,66	7,38	231,6	210,62	22,371
83	83	103	CPerman	Combination	135,82	232,65	-33,93	243,54	125,13	-72,518
97	97	117	CPerman	Combination	228,56	213,66	-7,38	231,6	210,62	-22,369
86	86	95	CPerman	Combination	221,68	214,41	-50,99	269,17	166,92	-42,96
82	82	90	CPerman	Combination	50,94	113,02	-46,13	137,66	26,38	-61,968
105	105	126	CPerman	Combination	189,78	248,74	21,16	254,05	164,46	75,906
105	105	127	CPerman	Combination	199,8	240,94	21,34	250,01	190,73	66,971
105	105	116	CPerman	Combination	201,31	240,74	7,19	242,01	200,04	79,966
98	98	107	CPerman	Combination	251,66	171,81	-22,91	267,95	165,72	-14,692
83	83	92	CPerman	Combination	132,62	233,39	-47,16	252,04	114,17	-68,418
83	83	91	CPerman	Combination	94,87	189,38	-46,78	208,62	75,63	-67,644
83	83	102	CPerman	Combination	96,9	188,99	-33,55	199,91	85,98	-71,96
103	103	113	CPerman	Combination	97,58	188,66	6,73	189,36	97,09	85,809
82	82	102	CPerman	Combination	96,9	188,98	-33,35	199,79	86,09	-72,041
98	98	119	CPerman	Combination	277,59	119,19	-7,76	277,97	118,61	-2,8
82	82	91	CPerman	Combination	94,87	189,37	-46,36	208,32	75,92	-67,772
107	107	118	CPerman	Combination	253,7	171,68	7,68	254,4	170,99	6,235
107	107	129	CPerman	Combination	251,66	171,81	22,52	257,76	165,91	14,663
82	82	101	CPerman	Combination	52,02	112,62	-33,11	127,37	37,47	-66,277
95	95	115	CPerman	Combination	171,04	248,54	-7	249,17	170,41	-84,678
94	94	115	CPerman	Combination	171,04	248,54	-7	249,17	170,41	-84,677
94	94	104	CPerman	Combination	169,78	248,74	-20,81	253,69	164,63	-76,102
87	87	95	CPerman	Combination	221,68	214,41	-51,64	270,01	166,08	-42,994
87	87	106	CPerman	Combination	226,67	213,84	-37,02	257,94	182,77	-40,009
87	87	107	CPerman	Combination	251,67	171,81	-37,63	266,78	156,9	-21,617
100	100	110	CPerman	Combination	322,82	0,0253	-24,12	324,61	-1,77	-4,249
102	102	113	CPerman	Combination	97,58	188,66	6,72	189,35	97,06	85,809
102	102	124	CPerman	Combination	96,91	188,98	20,05	193,16	92,73	78,233
102	102	123	CPerman	Combination	51,99	112,82	19,97	118,79	46,02	73,352
102	102	112	CPerman	Combination	52,35	112,75	6,65	113,46	51,62	83,793
101	101	111	CPerman	Combination	-0,01565	0,000673	6,63	6,62	-6,63	46,036
94	94	114	CPerman	Combination	136,8	232,69	-6,85	233,17	136,31	-85,937
95	95	104	CPerman	Combination	169,78	248,74	-21,16	254,05	164,46	-75,906
101	101	122	CPerman	Combination	0,03372	0,01074	19,84	19,86	-19,82	44,963
95	95	116	CPerman	Combination	201,31	240,74	-7,19	242,01	200,04	-79,966
95	95	105	CPerman	Combination	199,8	240,94	-21,34	250,01	190,73	-66,971
87	87	96	CPerman	Combination	246,24	172,24	-52,45	273,43	145,05	-27,401
93	93	103	CPerman	Combination	135,81	232,65	-20,37	236,95	131,71	-78,613
88	88	96	CPerman	Combination	246,24	172,24	-53,28	274,11	144,38	-27,61
88	88	107	CPerman	Combination	251,66	171,81	-38,02	267,04	156,63	-21,762
88	88	108	CPerman	Combination	275,66	119,27	-36,6	284,66	110,26	-13,136
88	88	97	CPerman	Combination	269,75	119,52	-53,66	287,07	102,21	-17,62
85	85	93	CPerman	Combination	165,93	249,37	-48,98	271,99	143,31	-66,211
85	85	104	CPerman	Combination	169,78	248,74	-35,05	262,05	156,47	-69,202
85	85	105	CPerman	Combination	199,61	240,94	-35,62	261,51	179,24	-60,001
85	85	94	CPerman	Combination	195,22	241,68	-49,66	273,11	163,69	-67,636
101	101	123	CPerman	Combination	51,99	112,81	19,87	118,72	46,07	73,421
100	100	120	CPerman	Combination	301,03	60,55	-7,93	301,29	60,29	-1,667

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
94	94	103	CPerman	Combination	135,81	232,86	-20,65	237,07	131,6	-78,471
101	101	112	CPerman	Combination	52,34	112,75	6,65	113,47	51,62	83,79
100	100	121	CPerman	Combination	324,82	0,02455	-8,09	325,02	-0,16	-1,426
100	100	109	CPerman	Combination	299,04	60,57	-23,96	301,43	58,19	-5,68
134	134	159	CPerman	Combination	149,68	252,48	99,85	313,39	88,77	58,519
125	125	138	CPerman	Combination	195,23	241,58	63,54	286,04	150,77	55,021
114	114	126	CPerman	Combination	159,78	248,74	34,7	261,82	156,7	69,343
134	134	158	CPerman	Combination	120,22	236,01	98,5	292,37	63,86	60,223
123	123	135	CPerman	Combination	94,86	189,38	59,53	216,2	66,03	54,2
134	134	147	CPerman	Combination	127,71	234,4	86,32	282,53	79,55	60,858
129	129	141	CPerman	Combination	269,76	119,52	70,04	297,35	91,93	21,496
129	129	152	CPerman	Combination	259,61	120,06	85,64	300,3	79,37	25,414
129	129	153	CPerman	Combination	262,63	60,88	86,58	312,43	31,06	18,993
129	129	142	CPerman	Combination	293,01	60,67	70,98	312,96	40,7	15,713
133	133	157	CPerman	Combination	86,29	191,25	96,04	248,21	29,33	59,327
123	123	146	CPerman	Combination	91,36	190,1	72,27	228,26	53,22	62,166
126	126	138	CPerman	Combination	195,23	241,59	64,35	286,61	150	54,904
126	126	139	CPerman	Combination	221,69	214,41	65,46	283,62	152,48	43,408
108	108	129	CPerman	Combination	251,86	171,81	22,91	257,95	165,72	14,692
108	108	130	CPerman	Combination	275,65	119,27	23,1	278,99	115,93	8,228
133	133	158	CPerman	Combination	120,22	236	97,05	291,12	65,09	60,405
108	108	119	CPerman	Combination	277,59	119,19	7,75	277,97	118,81	2,8
114	114	136	CPerman	Combination	132,82	233,4	47,75	252,45	113,76	68,239
126	126	149	CPerman	Combination	187,34	242,61	78,37	298,21	131,94	54,746
114	114	137	CPerman	Combination	155,93	249,35	48,25	271,43	143,86	65,424
122	122	134	CPerman	Combination	51	113,03	58,79	148,48	15,54	58,908
122	122	145	CPerman	Combination	49,15	113,39	71,17	159,35	3,19	57,144
122	122	146	CPerman	Combination	91,37	190,09	71,59	227,69	53,76	62,292
131	131	156	CPerman	Combination	46,56	113,97	93,9	180,02	-19,5	54,873
122	122	135	CPerman	Combination	94,86	189,37	59,21	217,67	66,36	64,296
125	125	149	CPerman	Combination	167,33	242,61	77,02	296,93	133,21	54,903
126	126	150	CPerman	Combination	212,77	215,53	79,48	293,64	134,66	45,497
127	127	150	CPerman	Combination	212,77	215,53	80,66	295,04	133,26	45,469
124	124	147	CPerman	Combination	127,69	234,39	73,91	272,2	89,69	62,912
124	124	148	CPerman	Combination	159,32	250,54	74,79	292,53	117,33	60,689
124	124	137	CPerman	Combination	155,93	249,35	61,77	282,19	133,11	62,016
109	109	130	CPerman	Combination	275,65	119,27	23,45	279,09	115,82	8,349
109	109	119	CPerman	Combination	277,59	119,19	7,75	277,97	118,81	2,799
123	123	136	CPerman	Combination	132,83	233,39	60,3	261,62	104,5	64,912
127	127	151	CPerman	Combination	235,58	173,12	81,99	292,77	115,93	34,423
109	109	120	CPerman	Combination	301,03	60,55	7,93	301,29	60,29	1,888
127	127	139	CPerman	Combination	221,69	214,41	66,31	284,45	151,64	43,429
110	110	121	CPerman	Combination	324,82	0,02455	8,09	325,02	-0,16	1,426
110	110	132	CPerman	Combination	322,82	0,0253	24,12	324,61	-1,77	4,249
110	110	131	CPerman	Combination	299,04	60,57	23,96	301,43	58,19	5,68
110	110	120	CPerman	Combination	301,03	60,55	7,93	301,29	60,29	1,887
133	133	146	CPerman	Combination	91,36	190,1	84,33	238,44	43,01	60,174
127	127	140	CPerman	Combination	246,25	172,24	67,42	286,16	132,34	30,62
130	130	154	CPerman	Combination	306,35	0,03294	88,53	330,1	-23,71	15,015
130	130	142	CPerman	Combination	293,01	60,66	71,67	313,34	40,34	15,835
124	124	136	CPerman	Combination	132,83	233,4	60,69	262,06	104,14	64,775
131	131	145	CPerman	Combination	49,24	113,4	82,67	169,99	-7,36	55,605
131	131	155	CPerman	Combination	0,2	0,04529	93,58	93,8	-93,55	44,977

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
131	131	144	CPerman	Combination	-0,18	-0.02975	82.45	82.35	-82,55	45,025
134	134	148	CPerman	Combination	159,33	250.54	87.58	303.75	105,11	58,741
114	114	125	CPerman	Combination	135,82	232.66	34.21	243.7	124,97	72,407
130	130	153	CPerman	Combination	282,63	60,87	87.68	313.11	30,39	19,168
109	109	131	CPerman	Combination	299,04	60,58	23.53	301.35	58,26	5,604
130	130	143	CPerman	Combination	315,75	0.02721	72.51	332.55	-15,79	12,302
128	128	141	CPerman	Combination	259,76	119.52	69.29	296.64	92,45	21,343
128	128	152	CPerman	Combination	259,61	120.06	84.4	299.34	80,33	25,209
128	128	151	CPerman	Combination	235,58	173.12	83.35	294.03	115,66	34,58
128	128	140	CPerman	Combination	246,25	172.24	68.24	286.87	131,62	30,765
125	125	148	CPerman	Combination	159,32	250.55	75.99	293.56	116,31	60,487
125	125	137	CPerman	Combination	155,93	249.37	62.5	282.8	132,5	51,86
118	118	130	CPerman	Combination	275,66	119.27	38.5	284.55	110,26	13,136
120	120	132	CPerman	Combination	322,82	0.0253	40.3	327.76	-4,93	7,01
120	120	143	CPerman	Combination	315,75	0.02779	56.32	326.47	-9,69	9,789
120	120	142	CPerman	Combination	293	60,66	55.83	305.72	47,94	12,834
120	120	131	CPerman	Combination	299,05	60,58	39.81	305.52	54,1	9,232
117	117	128	CPerman	Combination	226,87	213.84	37.02	257.94	182,77	40,009
117	117	139	CPerman	Combination	221,68	214.41	51.84	270.01	155,08	42,994
117	117	140	CPerman	Combination	246,24	172.24	52.45	273.43	145,05	27,401
117	117	129	CPerman	Combination	251,87	171.81	37.63	266.76	156,9	21,617
113	113	124	CPerman	Combination	95,9	188.99	33.55	199.91	85,98	71,96
112	112	123	CPerman	Combination	52,02	112.82	33.11	127.37	37,47	55,277
113	113	136	CPerman	Combination	132,82	233.39	47.16	252.04	114,17	66,418
113	113	125	CPerman	Combination	135,82	232.65	33.93	243.54	125,13	72,518
118	118	129	CPerman	Combination	251,86	171.81	38.02	267.04	155,63	21,762
133	133	147	CPerman	Combination	127,71	234.39	85.35	281.69	50,4	51,002
112	112	124	CPerman	Combination	95,9	188.96	33.35	199.79	85,09	72,041
123	123	147	CPerman	Combination	127,69	234.39	72.94	271.4	90,68	53,091
119	119	130	CPerman	Combination	275,66	119.27	38.95	284.82	110,1	13,241
119	119	141	CPerman	Combination	259,75	119.52	54.61	287.51	101,76	18,01
119	119	142	CPerman	Combination	293	60,67	55.15	305.43	46,24	12,697
119	119	131	CPerman	Combination	299,05	60,58	39.49	305.42	54,21	9,161
118	118	140	CPerman	Combination	246,24	172.24	53.26	274.11	144,38	27,61
112	112	135	CPerman	Combination	94,87	189.37	46.36	208.32	75,92	67,772
118	118	141	CPerman	Combination	259,75	119.52	53.85	287.07	102,21	17,82
115	115	126	CPerman	Combination	159,78	248.74	35.05	262.05	155,47	59,202
132	132	145	CPerman	Combination	49,24	113.41	83.01	170.32	-7,67	55,566
132	132	156	CPerman	Combination	46,56	113.96	94.41	180.52	-19,98	54,825
132	132	157	CPerman	Combination	85,29	191.23	95.04	247.33	30,19	59,451
132	132	146	CPerman	Combination	91,36	190.09	83.65	237.65	43,59	60,274
113	113	135	CPerman	Combination	94,87	189.36	46.78	208.62	75,63	67,644
112	112	134	CPerman	Combination	50,94	113.02	46.13	137.58	25,38	51,968
116	116	139	CPerman	Combination	221,68	214.41	50.99	269.17	155,92	42,96
115	115	137	CPerman	Combination	165,93	249.37	48.98	271.99	143,31	65,211
115	115	138	CPerman	Combination	195,22	241.58	49.56	273.11	163,69	57,535
115	115	127	CPerman	Combination	199,81	240.94	35.82	261.51	179,24	50,001
111	111	122	CPerman	Combination	-0,06565	-0.00914	32.93	32.9	-32,97	45,025
111	111	133	CPerman	Combination	0,08457	0.02144	45.83	45.88	-45,78	44,98
111	111	134	CPerman	Combination	50,94	113.01	45.91	137.39	25,56	52,029
116	116	138	CPerman	Combination	195,22	241.58	50.38	273.85	162,95	57,356
116	116	128	CPerman	Combination	226,87	213.84	36.62	257.55	183,16	39,956
111	111	123	CPerman	Combination	52,02	112.81	33.01	127.29	37,54	55,319

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
108	108	118	CPerman	Combination	253,7	171,68	7,58	254,4	170,98	5,234
121	121	134	CPerman	Combination	51	113,02	58,58	148,29	15,73	58,949
121	121	145	CPerman	Combination	49,15	113,38	70,82	159,03	3,5	57,196
121	121	144	CPerman	Combination	0,14	0,03331	70,88	70,77	-70,59	44,979
121	121	133	CPerman	Combination	-0,12	-0,01917	58,44	58,37	-58,5	45,024
116	116	127	CPerman	Combination	199,81	240,94	36,01	261,84	178,91	59,869
157	157	172	CPerman	Combination	181,92	220,7	148,97	351,53	51,09	48,707
157	157	184	CPerman	Combination	177,51	181,9	165,56	345,27	14,13	45,38
157	157	183	CPerman	Combination	158,57	225,77	161,8	357,42	26,92	50,865
143	143	168	CPerman	Combination	79,42	192,95	117,35	266,55	5,82	57,907
143	143	169	CPerman	Combination	110,12	238,43	118,82	309,3	39,24	59,183
143	143	158	CPerman	Combination	120,24	236	108,41	301,01	55,23	59,049
135	135	160	CPerman	Combination	175,8	244,88	103,25	319,21	101,47	54,248
159	159	185	CPerman	Combination	197,59	126,15	177,39	342,81	-19,08	39,307
158	158	185	CPerman	Combination	197,59	126,17	173,47	338,96	-15,22	39,184
158	158	174	CPerman	Combination	224,44	122,95	159,29	340,87	6,52	36,165
146	146	160	CPerman	Combination	175,82	244,89	117,96	333,27	67,44	53,158
146	146	171	CPerman	Combination	180,13	248,17	130,61	341,98	86,32	54,313
146	146	172	CPerman	Combination	181,89	220,69	133,17	335,87	86,71	49,143
146	146	161	CPerman	Combination	199,73	217,49	120,53	329,46	87,75	47,106
135	135	148	CPerman	Combination	159,33	250,55	88,88	304,84	105,05	58,583
159	159	186	CPerman	Combination	219,49	63,71	180,42	338,11	-54,91	33,324
160	160	175	CPerman	Combination	246,79	62,14	167,3	345,55	-36,62	30,554
159	159	174	CPerman	Combination	224,43	122,94	162,01	343,45	3,92	36,303
136	136	150	CPerman	Combination	212,79	215,53	93,57	307,74	120,58	45,421
136	136	161	CPerman	Combination	199,71	217,48	107,02	315,98	101,21	47,374
136	136	160	CPerman	Combination	175,8	244,88	105,28	321,15	99,54	54,081
136	136	149	CPerman	Combination	187,35	242,82	91,83	311,01	119,16	53,402
138	138	152	CPerman	Combination	259,62	120,07	99,71	311,54	86,15	27,507
159	159	175	CPerman	Combination	246,8	62,16	165,04	343,56	-34,62	30,389
143	143	157	CPerman	Combination	86,26	191,24	106,95	267,88	19,62	58,071
145	145	159	CPerman	Combination	149,69	252,49	113,59	325,77	76,41	57,173
145	145	170	CPerman	Combination	136,61	255,49	125,34	334,77	57,33	57,686
145	145	171	CPerman	Combination	180,13	248,16	127,68	339,2	69,09	54,511
145	145	160	CPerman	Combination	175,82	244,88	115,93	331,31	89,39	53,293
137	137	151	CPerman	Combination	235,59	173,12	96,71	306,65	103,07	35,917
137	137	162	CPerman	Combination	222,4	174,7	110,9	311,98	85,12	38,932
158	158	184	CPerman	Combination	177,51	181,89	169,93	349,64	9,75	45,37
137	137	150	CPerman	Combination	212,79	215,53	94,97	309,14	119,18	45,415
158	158	173	CPerman	Combination	203,05	177,41	155,75	346,51	33,95	42,648
160	160	176	CPerman	Combination	270,51	0,04301	169,71	352,26	-81,73	25,725
160	160	187	CPerman	Combination	243,62	0,06428	186,01	344,16	-100,48	28,394
160	160	186	CPerman	Combination	219,48	63,68	183,5	341,02	-87,86	33,804
147	147	161	CPerman	Combination	199,73	217,49	122,66	331,59	85,63	47,07
135	135	159	CPerman	Combination	149,68	252,49	101,65	314,99	87,18	58,413
135	135	149	CPerman	Combination	187,35	242,81	90,48	309,71	120,45	53,52
157	157	173	CPerman	Combination	203,05	177,42	152,73	343,5	36,97	42,602
137	137	161	CPerman	Combination	199,71	217,48	109,15	318,11	99,09	47,328
156	156	171	CPerman	Combination	160,15	248,18	142,2	353,02	55,3	53,599
152	152	167	CPerman	Combination	43,22	114,88	124,08	208,2	-80,09	53,053
148	148	162	CPerman	Combination	222,42	174,7	127,32	328,09	69,03	39,693
148	148	173	CPerman	Combination	203,01	177,41	141,9	332,69	47,73	42,422
148	148	174	CPerman	Combination	224,41	122,95	144,33	326,67	20,69	35,317

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
148	148	163	CPerman	Combination	244,76	121,1	129,75	326,55	39,2	32,26
144	144	159	CPerman	Combination	149,69	252,48	111,8	324,13	78,04	57,344
144	144	170	CPerman	Combination	135,61	255,47	122,79	332,45	59,62	57,914
142	142	157	CPerman	Combination	86,26	191,23	105,95	256,98	20,51	56,176
139	139	164	CPerman	Combination	267,46	61,31	117,92	321	7,77	24,422
147	147	173	CPerman	Combination	203,01	177,41	138,67	329,67	50,75	42,367
156	156	183	CPerman	Combination	158,57	225,76	157,38	353,09	31,23	51,024
156	156	172	CPerman	Combination	181,92	220,69	145,86	348,45	54,16	48,785
138	138	163	CPerman	Combination	244,74	121,09	114,6	313,13	52,71	30,827
138	138	162	CPerman	Combination	222,4	174,7	112,96	314	83,1	39,039
140	140	153	CPerman	Combination	262,64	60,87	103,49	323,44	20,08	21,512
140	140	164	CPerman	Combination	267,45	61,3	119,53	322,21	6,54	24,614
140	140	165	CPerman	Combination	291,18	0,04028	120,79	334,77	-43,55	19,843
140	140	154	CPerman	Combination	306,34	0,03054	104,76	338,74	-32,37	17,186
144	144	169	CPerman	Combination	110,12	238,44	120,63	311,09	37,47	56,984
141	141	156	CPerman	Combination	46,68	113,99	104,54	190,16	-29,49	53,923
139	139	163	CPerman	Combination	244,74	121,08	116,46	314,77	51,05	31,019
139	139	152	CPerman	Combination	259,62	120,06	100,94	312,56	67,13	27,672
139	139	153	CPerman	Combination	262,65	60,88	102,4	322,69	20,83	21,361
154	154	170	CPerman	Combination	136,62	255,48	133,44	342,12	49,98	57,003
154	154	181	CPerman	Combination	119,64	259,9	142,84	348,69	30,64	56,075
154	154	180	CPerman	Combination	97,01	241,96	140,12	327,25	11,73	56,675
141	141	155	CPerman	Combination	-0,24	-0,04185	104,24	104,1	-104,38	45,027
154	154	169	CPerman	Combination	110,14	238,45	130,72	319,91	28,68	56,07
152	152	178	CPerman	Combination	38,53	116,07	132,26	215,13	-50,53	53,169
141	141	167	CPerman	Combination	43,06	114,83	114,35	198,8	-40,91	53,711
147	147	172	CPerman	Combination	181,89	220,69	136,28	338,94	63,64	49,051
152	152	168	CPerman	Combination	79,38	192,92	125,31	273,72	-1,41	57,187
152	152	179	CPerman	Combination	70,5	195,35	133,49	280,3	-14,44	57,531
155	155	170	CPerman	Combination	136,63	255,49	135,99	344,46	47,65	56,804
155	155	181	CPerman	Combination	119,64	259,92	146,34	352,06	27,5	57,803
155	155	182	CPerman	Combination	139,7	253,16	149,53	356,45	36,41	55,381
155	155	171	CPerman	Combination	160,15	248,16	139,27	350,22	56,1	53,768
147	147	162	CPerman	Combination	222,42	174,71	126,25	326,07	71,06	39,608
156	156	182	CPerman	Combination	139,71	253,17	153,72	360,3	32,58	55,128
141	141	166	CPerman	Combination	0,27	0,06257	114,05	114,22	-113,88	44,974
150	150	165	CPerman	Combination	291,15	0,03385	137,11	345,55	-54,37	21,644
149	149	163	CPerman	Combination	244,76	121,09	131,51	328,34	37,51	32,417
138	138	151	CPerman	Combination	236,59	173,12	98,07	307,93	101,78	36,034
149	149	175	CPerman	Combination	246,75	62,16	149,17	329,67	-20,96	29,127
151	151	178	CPerman	Combination	38,53	116,08	131,31	214,2	-59,62	53,224
151	151	177	CPerman	Combination	0,34	0,07507	130,89	131,1	-130,69	44,971
151	151	166	CPerman	Combination	-0,31	-0,054	122,96	122,78	-123,14	45,03
151	151	167	CPerman	Combination	43,22	114,66	123,38	207,51	-49,43	53,095
149	149	164	CPerman	Combination	267,48	61,32	133,73	333,25	-4,45	26,187
149	149	174	CPerman	Combination	224,41	122,93	147,05	329,23	18,11	35,482
150	150	176	CPerman	Combination	270,59	0,05716	153,22	339,7	-69,06	24,281
150	150	175	CPerman	Combination	245,75	62,13	151,45	331,8	-22,92	29,319
150	150	164	CPerman	Combination	267,48	61,31	135,33	334,52	-5,73	26,352
153	153	180	CPerman	Combination	97,01	241,96	137,38	324,8	14,16	56,906
153	153	179	CPerman	Combination	70,51	195,37	135,37	282,01	-16,13	57,38
153	153	168	CPerman	Combination	79,39	192,94	126,7	275	-2,67	57,07
153	153	169	CPerman	Combination	110,14	238,43	128,71	318,09	30,48	56,245

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degree
142	142	167	CPerman	Combination	43,06	114,85	115,06	199,49	-41,56	53,662
142	142	168	CPerman	Combination	79,42	192,93	115,97	265,28	7,06	58,039
142	142	156	CPerman	Combination	46,68	114	105,05	190,55	-29,97	53,884
144	144	158	CPerman	Combination	120,24	236,01	109,84	302,29	53,96	58,894
17	17	15	CPerman	Combination	54,79	216,6	-230,17	379,67	-108,27	-54,683
27	27	29	CPerman	Combination	92,44	244,68	-205,02	387,25	-50,13	-55,185
17	17	30	CPerman	Combination	103,76	200,43	-222,49	379,78	-75,58	-51,128
15	15	11	CPerman	Combination	44,37	264,1	-192,43	390,94	-62,48	-60,96
17	17	29	CPerman	Combination	92,44	244,68	-212,82	394,56	-57,47	-54,84
26	26	39	CPerman	Combination	113,94	260,48	-182,05	383,46	-9,03	-55,962
10	10	20	CPerman	Combination	1,95	111,2	-317,25	378,49	-265,34	-49,885
17	17	13	CPerman	Combination	49,22	259,79	-220,5	398,85	-89,84	-57,762
10	10	19	CPerman	Combination	75,64	81,96	-302,84	381,66	-224,06	-45,299
10	10	21	CPerman	Combination	107,94	1,67	-314,75	374	-264,4	-40,209
15	15	28	CPerman	Combination	82,25	270,65	-188,58	387,34	-34,44	-58,265
15	15	27	CPerman	Combination	71,75	274,86	-181,08	380,92	-34,3	-59,642
10	10	22	CPerman	Combination	-4,83	-3,61	-329,16	324,93	-333,38	-45,053
27	27	40	CPerman	Combination	128,96	233,51	-195	383,12	-20,55	-52,504
22	22	25	CPerman	Combination	44,82	203,32	-154,2	297,44	-49,3	-58,6
27	27	41	CPerman	Combination	144,81	189,14	-202,38	370,56	-36,62	-48,125
27	27	30	CPerman	Combination	103,75	200,43	-212,4	369,92	-65,74	-51,411
2	2	6	CPerman	Combination	0,17	220,01	-146,75	293,44	-73,27	-53,416
2	2	5	CPerman	Combination	26,13	209,71	-152,47	295,89	-60,05	-50,524
1	1	4	CPerman	Combination	0,8	129,53	-138,12	217,54	-87,21	-57,493
1	1	3	CPerman	Combination	15,72	123,22	-145,22	224,32	-85,37	-55,155
1	1	2	CPerman	Combination	0,01513	0,0908	-143,43	143,48	-143,37	-45,008
1	1	233	CPerman	Combination	-2,3	-0,46	-136,33	134,95	-137,71	-45,193
2	2	3	CPerman	Combination	15,78	123,52	-147,66	227,02	-87,72	-55,009
15	15	9	CPerman	Combination	39,41	266,47	-184,82	385,25	-59,36	-61,879
22	22	35	CPerman	Combination	33	117,82	-149,15	230,48	-79,66	-52,935
26	26	28	CPerman	Combination	82,24	270,64	-190,05	388,55	-35,67	-58,183
3	3	6	CPerman	Combination	0,05231	219,42	-153,83	298,67	-79,19	-62,745
7	7	14	CPerman	Combination	0,11	278,46	-230,81	408,8	-130,24	-50,544
18	18	15	CPerman	Combination	54,82	216,75	-241,55	390,54	-118,97	-54,265
18	18	30	CPerman	Combination	103,77	200,48	-231,29	388,41	-84,17	-50,904
18	18	31	CPerman	Combination	118,27	141,24	-241,69	371,72	-112,21	-46,36
3	3	7	CPerman	Combination	33,6	262,87	-163,73	348,11	-51,54	-52,499
6	6	11	CPerman	Combination	44,39	264,18	-204,93	401,71	-73,15	-50,165
3	3	8	CPerman	Combination	0,28	276,01	-160,55	349,77	-73,46	-65,327
22	22	24	CPerman	Combination	25,37	120,05	-152,01	231,92	-86,5	-53,649
6	6	14	CPerman	Combination	0,17	278,76	-218,73	398,78	-119,85	-51,245
18	18	17	CPerman	Combination	62,58	157,53	-251,95	366,44	-146,33	-50,336
16	16	11	CPerman	Combination	44,38	264,18	-201,54	398,79	-70,23	-60,375
16	16	28	CPerman	Combination	82,25	270,65	-195,94	393,85	-40,95	-57,938
16	16	29	CPerman	Combination	92,44	244,66	-204,55	386,89	-49,79	-55,201
6	6	12	CPerman	Combination	0,15	301,1	-208,1	407,43	-106,18	-52,935
6	6	13	CPerman	Combination	49,2	259,7	-215,56	394,33	-85,43	-58,013
16	16	13	CPerman	Combination	49,2	259,7	-210,25	389,57	-80,67	-56,296
26	26	29	CPerman	Combination	92,44	244,66	-196,85	379,5	-42,5	-55,57
9	9	18	CPerman	Combination	-0,17	180,01	-284,12	387,99	-208,14	-53,796
9	9	17	CPerman	Combination	62,69	156,02	-274,29	388,75	-168,05	-49,929
9	9	19	CPerman	Combination	75,68	82,18	-289,36	368,31	-210,45	-45,322
9	9	20	CPerman	Combination	1,78	110,35	-299,19	360,14	-248,01	-50,142

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
3	3	5	CPerman	Combination	26,17	209,9	-157,01	299,95	-63,88	-60,166
12	12	25	CPerman	Combination	44,76	203,3	-155,7	296,75	-50,68	-58,491
26	26	40	CPerman	Combination	128,96	233,46	-188,85	377,17	-14,73	-52,734
7	7	16	CPerman	Combination	0,26	237,57	-242,54	388,93	-151,09	-58,034
12	12	24	CPerman	Combination	25,79	120,13	-152,58	232,76	-86,54	-53,585
12	12	3	CPerman	Combination	15,32	123,43	-151,75	230,47	-91,72	-54,803
7	7	15	CPerman	Combination	54,7	216,58	-237,53	385,58	-115,3	-54,409
7	7	13	CPerman	Combination	49,21	259,79	-225,8	403,64	-94,53	-57,5
2	2	4	CPerman	Combination	0,64	128,72	-142,14	220,58	-91,23	-57,127
12	12	5	CPerman	Combination	25,1	209,71	-154,77	297,86	-62,05	-50,337
24	24	38	CPerman	Combination	96,24	266,19	-165,89	368,14	-3,72	-58,425
20	20	21	CPerman	Combination	106,48	1,37	-292,57	351,18	-243,33	-39,909
20	20	33	CPerman	Combination	163,43	-0,16	-273,51	367,11	-203,84	-36,675
21	21	34	CPerman	Combination	-0,46	-0,07456	-147,16	146,89	-147,43	-45,038
21	21	35	CPerman	Combination	33	117,77	-147,9	229,24	-78,47	-52,996
21	21	24	CPerman	Combination	25,37	120,07	-150,33	230,33	-84,89	-53,741
11	11	3	CPerman	Combination	15,26	123,13	-149,27	227,91	-89,52	-54,933
20	20	19	CPerman	Combination	75,06	82,04	-285,51	354,68	-206,57	-45,3
11	11	23	CPerman	Combination	-0,97	-0,19	-150,11	149,53	-150,89	-45,074
5	5	11	CPerman	Combination	44,37	284,1	-195,83	393,84	-65,35	-50,736
25	25	28	CPerman	Combination	82,24	270,54	-182,79	382,08	-29,2	-58,632
25	25	38	CPerman	Combination	96,24	266,22	-170,56	372,36	-7,9	-58,107
25	25	27	CPerman	Combination	71,73	274,65	-176,87	377,25	-30,66	-59,932
24	24	26	CPerman	Combination	59,66	253,64	-165,9	348,82	-35,53	-60,156
11	11	2	CPerman	Combination	1,66	0,42	-148,26	149,3	-147,23	-44,88
20	20	32	CPerman	Combination	138,94	71,72	-266,54	373,99	-163,32	-41,407
11	11	24	CPerman	Combination	25,79	120,15	-151,11	231,28	-85,33	-53,67
19	19	31	CPerman	Combination	118,26	141,18	-250,34	380,32	-120,88	-45,311
24	24	27	CPerman	Combination	71,73	274,65	-170,74	371,96	-25,35	-50,373
13	13	5	CPerman	Combination	25,14	209,89	-159,38	301,98	-65,95	-59,981
14	14	7	CPerman	Combination	33,55	262,95	-170,82	353,85	-57,34	-51,957
14	14	26	CPerman	Combination	59,73	253,55	-168,52	351,2	-37,82	-59,95
14	14	27	CPerman	Combination	71,75	274,65	-174,95	375,6	-28,99	-60,067
14	14	9	CPerman	Combination	39,39	286,39	-176,95	378,68	-52,89	-62,457
21	21	23	CPerman	Combination	0,38	0,08008	-149,59	149,82	-149,36	-44,971
19	19	32	CPerman	Combination	138,95	71,75	-260,26	367,78	-157,05	-41,323
5	5	12	CPerman	Combination	0,21	301,39	-197,05	398,8	-97,2	-63,694
19	19	17	CPerman	Combination	62,68	158,02	-264,44	379,04	-158,35	-50,11
13	13	25	CPerman	Combination	44,76	203,3	-159	301,7	-53,54	-58,249
13	13	26	CPerman	Combination	59,73	253,55	-163,82	347,06	-33,57	-50,311
13	13	7	CPerman	Combination	33,52	262,85	-164,19	345,46	-52,08	-52,464
5	5	10	CPerman	Combination	0,15	301,45	-187,53	391,35	-89,74	-54,389
5	5	9	CPerman	Combination	39,44	286,48	-186,31	385,49	-60,57	-51,772
25	25	39	CPerman	Combination	113,94	260,45	-176,5	378,3	-3,9	-56,271
19	19	19	CPerman	Combination	76,1	82,27	-274,35	353,56	-195,18	-45,322
23	23	37	CPerman	Combination	60,47	246,87	-157,41	341,71	-14,37	-56,99
4	4	8	CPerman	Combination	0,19	275,6	-169,25	356,09	-80,3	-64,566
4	4	7	CPerman	Combination	33,62	262,95	-170,17	353,5	-56,91	-61,989
4	4	9	CPerman	Combination	39,42	286,4	-178,44	379,91	-54,09	-62,343
4	4	10	CPerman	Combination	0,22	301,79	-177,52	383,92	-81,91	-55,172
8	8	16	CPerman	Combination	0,19	237,19	-255,8	400,6	-163,23	-57,428
8	8	15	CPerman	Combination	54,73	216,74	-248,93	397,51	-126,05	-54,013
8	8	17	CPerman	Combination	52,59	157,53	-261,97	375,3	-156,18	-50,135

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
8	8	18	CPerman	Combination	-0,02359	180,73	-268,84	373,98	-193,28	-54,29
24	24	37	CPerman	Combination	80,47	245,9	-161,05	344,97	-17,59	-58,663
23	23	26	CPerman	Combination	59,56	253,65	-161,08	344,68	-31,38	-60,527
23	23	36	CPerman	Combination	59,14	196,73	-153,83	297,86	-39,99	-57,202
23	23	25	CPerman	Combination	44,82	203,31	-157,51	300,38	-82,25	-58,354
22	22	36	CPerman	Combination	59,13	196,69	-151,35	295,57	-37,75	-57,376
43	43	59	CPerman	Combination	110,14	236,43	-129,71	318,09	30,48	-58,245
35	35	49	CPerman	Combination	119,66	259,92	-155,27	360,16	19,41	-57,153
35	35	50	CPerman	Combination	139,73	253,16	-159,75	365,97	26,93	-54,773
35	35	39	CPerman	Combination	113,91	260,45	-168,29	370,73	3,63	-56,763
30	30	33	CPerman	Combination	164,17	-0,00812	-254,45	349,44	-185,28	-36,059
30	30	44	CPerman	Combination	208,66	0,11	-237,08	363,39	-154,62	-33,13
30	30	43	CPerman	Combination	184,26	66,46	-232,59	365,3	-114,56	-37,894
30	30	32	CPerman	Combination	138,37	71,61	-249,95	357,16	-147,18	-41,197
43	43	48	CPerman	Combination	97,01	241,95	-137,38	324,8	14,16	-58,906
43	43	47	CPerman	Combination	70,51	195,37	-135,37	262,01	-16,13	-57,38
49	49	53	CPerman	Combination	197,59	125,15	-177,39	342,81	-19,08	-39,307
44	44	59	CPerman	Combination	110,14	236,45	-130,72	319,91	28,58	-58,07
44	44	48	CPerman	Combination	97,01	241,96	-140,12	327,25	11,73	-58,675
43	43	58	CPerman	Combination	79,39	192,94	-126,7	275	-2,67	-57,07
28	28	42	CPerman	Combination	162,95	131,7	-216,05	363,94	-69,29	-42,931
31	31	34	CPerman	Combination	0,49	0,12	-143,17	143,47	-142,85	-44,963
31	31	45	CPerman	Combination	-0,42	-0,07529	-137,55	137,42	-137,91	-45,036
31	31	46	CPerman	Combination	38,74	115,1	-138,22	220,94	-66,11	-52,817
31	31	35	CPerman	Combination	32,73	117,72	-143,72	225,09	-74,54	-53,236
28	28	30	CPerman	Combination	103,75	200,47	-221,15	375,5	-74,27	-51,167
28	28	41	CPerman	Combination	144,81	189,16	-208,55	375,82	-42,85	-48,033
42	42	57	CPerman	Combination	43,22	114,88	-124,08	208,2	-50,09	-53,053
42	42	58	CPerman	Combination	79,38	192,92	-125,31	273,72	-1,41	-57,187
49	49	54	CPerman	Combination	219,49	63,71	-180,42	338,11	-54,91	-33,324
49	49	64	CPerman	Combination	224,43	122,94	-162,01	343,45	3,92	-36,303
42	42	46	CPerman	Combination	38,53	115,07	-132,26	215,13	-60,53	-53,169
44	44	60	CPerman	Combination	136,62	255,48	-133,44	342,12	49,98	-57,003
44	44	49	CPerman	Combination	119,64	259,9	-142,84	348,89	30,64	-58,075
49	49	65	CPerman	Combination	246,8	62,16	-165,04	343,58	-34,62	-30,389
28	28	31	CPerman	Combination	118,27	141,24	-228,55	358,59	-99,08	-46,438
35	35	38	CPerman	Combination	98,22	266,21	-163,81	366,31	-1,87	-58,573
42	42	47	CPerman	Combination	70,5	195,35	-133,49	280,3	-14,44	-57,531
33	33	37	CPerman	Combination	80,42	245,86	-151,81	335,77	-9,48	-59,365
29	29	31	CPerman	Combination	118,25	141,18	-237,01	367,01	-107,57	-46,384
38	38	52	CPerman	Combination	177,55	181,9	-183,05	362,81	-3,35	-45,34
38	38	53	CPerman	Combination	197,53	125,18	-188,17	353,44	-29,52	-39,625
38	38	42	CPerman	Combination	162,87	131,68	-201,75	349,62	-55,08	-42,79
51	51	67	CPerman	Combination	-0,24	-0,04185	-104,24	104,1	-104,38	-45,027
51	51	56	CPerman	Combination	0,27	0,06257	-114,05	114,22	-113,88	-44,974
46	46	51	CPerman	Combination	158,57	225,76	-157,38	353,09	31,23	-51,024
46	46	62	CPerman	Combination	181,92	220,69	-145,85	348,45	54,15	-48,785
48	48	53	CPerman	Combination	197,59	125,17	-173,47	338,98	-15,22	-39,184
46	46	50	CPerman	Combination	139,71	253,17	-153,72	360,3	32,58	-55,128
48	48	64	CPerman	Combination	224,44	122,95	-159,29	340,87	5,52	-36,165
33	33	48	CPerman	Combination	97,04	241,95	-145,37	331,92	7,07	-58,247
33	33	47	CPerman	Combination	70,46	195,36	-142,67	288,65	-22,83	-56,82
33	33	36	CPerman	Combination	59,19	196,74	-149,12	293,59	-35,67	-57,538

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
32	32	47	CPerman	Combination	70.46	195.35	-140.8	265.92	-21.12	-56.958
39	39	42	CPerman	Combination	162.87	131.67	-207.44	355.29	-60.75	-42.85
52	52	58	CPerman	Combination	79.42	192.93	-115.97	265.28	7.06	-58.039
39	39	54	CPerman	Combination	219.57	63.72	-196.43	352.97	-69.68	-34.181
39	39	43	CPerman	Combination	184.15	66.51	-211.78	345.12	-94.47	-37.239
41	41	46	CPerman	Combination	38.53	116.06	-131.31	214.2	-59.62	-53.224
46	46	61	CPerman	Combination	160.15	248.18	-142.2	353.02	55.3	-53.599
36	36	51	CPerman	Combination	158.6	225.76	-166.93	364.41	19.95	-50.622
47	47	52	CPerman	Combination	177.51	181.9	-165.56	345.27	14.13	-45.38
47	47	63	CPerman	Combination	203.05	177.42	-152.73	343.5	36.97	-42.602
34	34	38	CPerman	Combination	98.22	266.19	-159.12	362.13	2.28	-56.912
34	34	49	CPerman	Combination	119.65	269.9	-151.77	356.96	22.89	-67.4
34	34	48	CPerman	Combination	97.05	241.97	-146.11	334.39	4.63	-58.035
34	34	37	CPerman	Combination	80.43	246.9	-155.46	340	-12.68	-59.082
47	47	62	CPerman	Combination	181.92	220.7	-148.97	351.53	51.09	-46.707
47	47	51	CPerman	Combination	158.57	225.77	-161.8	357.42	26.92	-50.865
38	38	41	CPerman	Combination	144.76	189.15	-195.64	364.84	-30.94	-46.22
36	36	50	CPerman	Combination	139.73	253.18	-163.85	369.84	23.07	-54.548
39	39	53	CPerman	Combination	197.63	126.16	-192.09	357.28	-33.5	-39.731
36	36	40	CPerman	Combination	128.93	233.46	-176.92	367.6	-5.19	-53.143
37	37	40	CPerman	Combination	128.94	233.51	-185.05	373.52	-11.07	-52.889
37	37	51	CPerman	Combination	158.61	225.77	-173.35	366.76	15.62	-50.492
37	37	52	CPerman	Combination	177.56	181.91	-178.69	358.43	1.03	-45.348
37	37	41	CPerman	Combination	144.75	189.13	-190.39	356.62	-24.73	-46.324
51	51	57	CPerman	Combination	43.06	114.63	-114.35	196.8	-40.91	-53.711
51	51	68	CPerman	Combination	46.66	113.99	-104.54	190.16	-29.49	-53.923
48	48	52	CPerman	Combination	177.51	181.89	-169.93	349.64	9.75	-45.37
48	48	63	CPerman	Combination	203.05	177.41	-155.75	346.51	33.95	-42.648
36	36	39	CPerman	Combination	113.92	260.46	-173.84	375.85	-1.46	-56.429
50	50	54	CPerman	Combination	219.46	63.66	-183.6	341.02	-57.86	-33.504
45	45	49	CPerman	Combination	119.64	269.92	-146.34	352.06	27.5	-57.803
40	40	54	CPerman	Combination	219.56	63.7	-199.59	355.9	-72.64	-34.336
54	54	60	CPerman	Combination	136.61	255.47	-122.79	332.46	59.62	-57.914
54	54	71	CPerman	Combination	149.69	252.48	-111.8	324.13	76.04	-57.344
54	54	70	CPerman	Combination	120.24	236.01	-109.84	302.29	53.96	-56.894
41	41	45	CPerman	Combination	0.34	0.07607	-130.89	131.1	-130.69	-44.971
29	29	42	CPerman	Combination	162.95	131.69	-221.75	369.61	-74.98	-42.984
45	45	60	CPerman	Combination	136.63	255.49	-135.99	344.46	47.65	-56.804
50	50	65	CPerman	Combination	246.79	62.14	-167.3	345.55	-36.62	-30.554
40	40	43	CPerman	Combination	184.13	66.43	-216.26	349.41	-96.85	-37.388
50	50	66	CPerman	Combination	270.51	0.04301	-169.71	352.28	-61.73	-25.725
50	50	55	CPerman	Combination	243.62	0.06426	-166.01	344.16	-100.48	-26.394
40	40	44	CPerman	Combination	208.92	0.16	-219.54	347.63	-138.55	-32.286
40	40	55	CPerman	Combination	243.48	0.03617	-202.87	356.34	-114.83	-29.518
54	54	59	CPerman	Combination	110.12	238.44	-120.83	311.09	37.47	-58.984
32	32	36	CPerman	Combination	59.18	199.7	-146.63	291.32	-33.44	-57.722
29	29	43	CPerman	Combination	184.29	66.53	-226.11	361.01	-110.18	-37.763
52	52	69	CPerman	Combination	86.26	191.23	-105.95	256.98	20.51	-56.176
52	52	68	CPerman	Combination	46.66	114	-105.05	190.65	-29.97	-53.884
41	41	57	CPerman	Combination	43.22	114.66	-123.38	207.61	-49.43	-53.065
41	41	56	CPerman	Combination	-0.31	-0.054	-122.96	122.78	-123.14	-45.03
29	29	32	CPerman	Combination	138.36	71.66	-243.38	350.68	-140.64	-41.098
53	53	58	CPerman	Combination	79.42	192.95	-117.35	266.55	5.82	-57.907

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
53	53	69	CPerman	Combination	86.26	191.24	-106.95	257.66	19.62	-58.071
52	52	57	CPerman	Combination	43.06	114.65	-115.06	199.49	-41.58	-53.662
53	53	59	CPerman	Combination	110.12	238.43	-118.82	309.3	39.24	-59.183
45	45	61	CPerman	Combination	160.15	248.16	-139.27	350.22	58.1	-53.768
32	32	46	CPerman	Combination	38.74	116.11	-139.15	221.66	-67	-52.769
32	32	35	CPerman	Combination	32.74	117.75	-144.98	226.34	-75.83	-53.171
45	45	50	CPerman	Combination	139.7	253.16	-149.63	356.45	36.41	-55.381
53	53	70	CPerman	Combination	120.24	236	-106.41	301.01	55.23	-59.049
169	169	197	CPerman	Combination	184.15	66.51	211.78	345.12	-94.47	37.239
168	168	185	CPerman	Combination	197.63	126.18	188.17	353.44	-29.62	39.625
166	166	194	CPerman	Combination	128.93	233.48	176.92	367.6	-5.19	53.143
184	184	213	CPerman	Combination	33.55	262.96	170.62	353.65	-57.34	61.957
166	166	193	CPerman	Combination	113.92	260.48	173.84	375.85	-1.46	56.429
168	168	196	CPerman	Combination	162.87	131.68	201.75	349.62	-55.08	42.79
162	162	190	CPerman	Combination	59.18	198.7	146.63	291.32	-33.44	57.722
168	168	195	CPerman	Combination	144.76	189.15	195.64	364.84	-30.94	48.22
170	170	197	CPerman	Combination	184.13	66.43	216.26	349.41	-98.85	37.388
184	184	202	CPerman	Combination	59.73	253.65	166.62	351.2	-37.82	59.95
169	169	196	CPerman	Combination	162.87	131.67	207.44	355.29	-60.75	42.85
169	169	185	CPerman	Combination	197.63	126.16	192.09	357.26	-33.5	39.731
166	166	182	CPerman	Combination	139.73	253.16	163.85	369.64	23.07	54.548
168	168	184	CPerman	Combination	177.56	181.9	163.06	362.61	-3.35	45.34
173	173	201	CPerman	Combination	44.82	203.31	157.51	300.38	-62.26	58.354
173	173	202	CPerman	Combination	59.66	253.65	161.08	344.66	-31.38	60.527
170	170	186	CPerman	Combination	219.56	63.7	199.59	355.9	-72.64	34.336
173	173	191	CPerman	Combination	80.47	246.87	157.41	341.71	-14.37	58.93
170	170	198	CPerman	Combination	208.92	0.16	219.54	347.63	-138.55	32.286
179	179	207	CPerman	Combination	118.26	141.18	237.01	367.01	-107.57	46.384
186	186	215	CPerman	Combination	44.38	284.18	201.54	398.79	-70.23	60.375
186	186	216	CPerman	Combination	49.2	259.7	210.25	389.57	-80.67	58.296
185	185	204	CPerman	Combination	82.25	270.65	166.68	387.34	-34.44	58.265
174	174	191	CPerman	Combination	80.47	246.9	151.05	344.97	-17.59	58.663
185	185	215	CPerman	Combination	44.37	284.1	192.43	390.94	-62.48	60.96
166	166	183	CPerman	Combination	158.6	225.76	166.93	364.41	19.95	50.622
180	180	197	CPerman	Combination	184.26	66.46	232.59	365.3	-114.56	37.894
177	177	195	CPerman	Combination	144.81	189.14	202.38	370.56	-36.62	48.125
170	170	187	CPerman	Combination	243.46	0.03617	202.87	358.34	-114.63	29.518
179	179	197	CPerman	Combination	184.29	66.53	226.11	361.01	-110.18	37.763
172	172	189	CPerman	Combination	33	117.82	149.16	230.48	-79.66	52.935
172	172	200	CPerman	Combination	25.37	120.05	152.01	231.92	-86.5	53.649
172	172	201	CPerman	Combination	44.82	203.32	154.2	297.44	-49.3	58.6
187	187	206	CPerman	Combination	103.76	200.43	222.49	379.78	-75.58	51.128
172	172	190	CPerman	Combination	59.13	198.69	151.35	295.57	-37.75	57.376
186	186	205	CPerman	Combination	92.44	244.66	204.65	386.89	-49.79	55.201
182	182	201	CPerman	Combination	44.76	203.3	155.7	298.75	-50.66	56.491
162	162	178	CPerman	Combination	38.74	116.11	139.15	221.66	-67	52.769
175	175	192	CPerman	Combination	98.24	266.22	170.58	372.36	-7.9	58.107
175	175	203	CPerman	Combination	71.73	274.65	176.87	377.25	-30.66	59.932
175	175	204	CPerman	Combination	82.24	270.54	182.79	382.08	-29.2	58.632
175	175	193	CPerman	Combination	113.94	260.46	176.5	376.3	-3.9	56.271
177	177	194	CPerman	Combination	128.96	233.51	195	383.12	-20.65	52.504
186	186	204	CPerman	Combination	82.25	270.65	195.94	393.85	-40.95	57.838
179	179	208	CPerman	Combination	138.38	71.66	243.38	350.66	-140.64	41.098

TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
162	162	189	CPerman	Combination	32.74	117.76	144.96	226.34	-75.83	53.171
184	184	203	CPerman	Combination	71.75	274.66	174.95	375.5	-26.98	60.067
181	181	200	CPerman	Combination	25.79	120.15	151.11	231.26	-65.33	53.67
181	181	211	CPerman	Combination	15.26	123.13	149.27	227.91	-69.52	54.933
181	181	210	CPerman	Combination	1.66	0.42	148.26	149.3	-147.23	44.88
181	181	199	CPerman	Combination	-0.97	-0.19	150.11	149.53	-150.59	45.074
177	177	205	CPerman	Combination	92.44	244.66	205.02	387.25	-50.13	55.185
177	177	206	CPerman	Combination	103.75	200.43	212.4	369.92	-65.74	51.411
179	179	196	CPerman	Combination	162.95	131.69	221.75	369.61	-74.98	42.984
176	176	194	CPerman	Combination	128.96	233.48	188.65	377.17	-14.73	52.734
169	169	186	CPerman	Combination	219.57	63.72	196.43	352.97	-59.68	34.181
162	162	179	CPerman	Combination	70.46	195.35	140.8	286.92	-21.12	56.958
164	164	192	CPerman	Combination	98.22	266.19	159.12	362.13	2.28	58.912
161	161	178	CPerman	Combination	38.74	116.1	138.22	220.94	-66.11	52.817
167	167	183	CPerman	Combination	158.61	225.77	173.35	368.76	15.62	50.482
167	167	194	CPerman	Combination	128.94	233.51	185.05	373.52	-11.07	52.889
167	167	195	CPerman	Combination	144.75	189.13	190.39	358.62	-24.73	48.324
167	167	184	CPerman	Combination	177.56	181.91	178.69	358.43	1.03	45.348
174	174	203	CPerman	Combination	71.73	274.66	170.74	371.96	-25.36	60.373
174	174	202	CPerman	Combination	59.66	253.64	165.9	348.82	-35.53	60.156
171	171	188	CPerman	Combination	-0.46	-0.07456	147.16	146.89	-147.43	45.038
185	185	203	CPerman	Combination	71.75	274.66	181.06	380.92	-34.3	59.642
183	183	201	CPerman	Combination	44.76	203.3	159	301.7	-53.64	58.249
185	185	214	CPerman	Combination	39.41	286.47	184.82	385.25	-59.36	61.879
174	174	192	CPerman	Combination	98.24	266.19	165.69	368.14	-3.72	58.425
176	176	205	CPerman	Combination	92.44	244.66	196.65	379.6	-42.5	55.57
171	171	199	CPerman	Combination	0.38	0.06006	149.59	149.62	-149.36	44.971
171	171	200	CPerman	Combination	25.37	120.07	150.33	230.33	-64.89	53.741
171	171	189	CPerman	Combination	33	117.77	147.9	229.24	-76.47	52.996
176	176	204	CPerman	Combination	82.24	270.64	190.05	388.55	-35.67	58.183
161	161	189	CPerman	Combination	32.73	117.72	143.72	225.09	-74.64	53.236
165	165	182	CPerman	Combination	139.73	253.16	159.75	365.97	26.93	54.773
165	165	193	CPerman	Combination	113.91	260.45	168.29	370.73	3.63	56.763
165	165	192	CPerman	Combination	98.22	266.21	163.81	366.31	-1.87	58.573
165	165	181	CPerman	Combination	119.66	259.92	155.27	360.16	19.41	57.153
163	163	190	CPerman	Combination	59.19	198.74	149.12	293.59	-35.67	57.538
163	163	179	CPerman	Combination	70.46	195.36	142.67	288.65	-22.83	56.82
180	180	198	CPerman	Combination	208.66	0.11	237.06	363.39	-154.62	33.13
164	164	180	CPerman	Combination	97.05	241.97	148.11	334.39	4.63	58.036
183	183	212	CPerman	Combination	26.14	209.69	159.36	301.98	-65.95	59.981
180	180	208	CPerman	Combination	138.37	71.61	249.95	357.16	-147.16	41.197
182	182	200	CPerman	Combination	25.79	120.13	152.68	232.76	-66.84	53.585
182	182	211	CPerman	Combination	15.32	123.43	151.75	230.47	-91.72	54.803
182	182	212	CPerman	Combination	26.1	209.71	154.77	297.86	-62.05	60.337
161	161	188	CPerman	Combination	0.49	0.12	143.17	143.47	-142.86	44.963
164	164	191	CPerman	Combination	80.43	246.9	155.46	340	-12.68	59.082
161	161	177	CPerman	Combination	-0.42	-0.07529	137.66	137.42	-137.91	45.036
163	163	191	CPerman	Combination	80.42	246.86	151.81	336.77	-9.48	59.365
163	163	180	CPerman	Combination	97.04	241.95	146.37	331.92	7.07	58.247
184	184	214	CPerman	Combination	39.39	286.39	176.95	378.66	-62.89	62.457
187	187	205	CPerman	Combination	92.44	244.66	212.62	394.56	-67.47	54.84
187	187	216	CPerman	Combination	49.22	259.79	220.5	398.65	-69.84	57.762
187	187	217	CPerman	Combination	54.79	216.6	230.17	379.67	-108.27	54.683

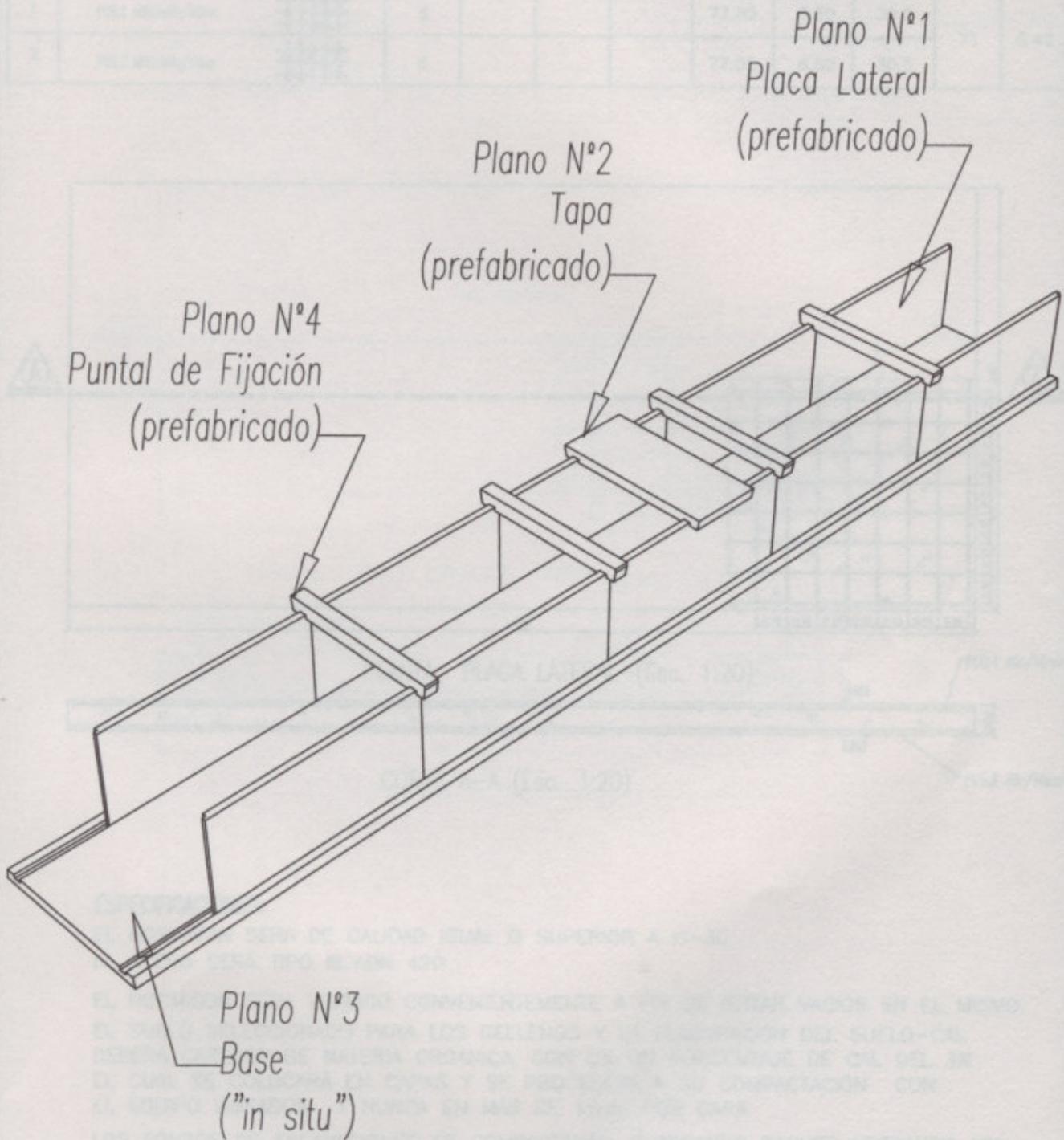
TABLE: Element Forces - Area Shells										
Area	AreaElem	Joint	OutputCase	CaseType	M11	M22	M12	MMax	MMin	MAngle
Text	Text	Text	Text	Text	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Kgf-m/m	Degrees
164	164	181	CPerman	Combination	119,65	259,8	151,77	306,86	22,59	57,4
178	178	207	CPerman	Combination	118,27	141,24	229,55	308,59	-99,08	48,438
183	183	213	CPerman	Combination	33,62	282,85	164,19	348,46	-52,08	62,464
183	183	202	CPerman	Combination	69,73	253,68	163,82	347,06	-33,67	60,311
176	176	193	CPerman	Combination	113,94	280,48	162,05	303,46	-9,03	55,862
178	178	196	CPerman	Combination	162,95	131,7	218,05	363,64	-89,29	42,831
180	180	209	CPerman	Combination	164,17	-1,00812	254,45	349,44	-185,28	38,059
178	178	206	CPerman	Combination	103,78	200,47	221,18	370,5	-74,27	51,167
178	178	195	CPerman	Combination	144,61	189,18	208,68	376,82	-42,65	48,033
173	173	190	CPerman	Combination	59,14	180,73	153,83	297,86	-39,69	57,202

Anexo IV – Planos

En este anexo se presentan los planos necesarios para la puesta en obra y fabricación de los elementos que componen el canal.

La organización de esta documentación comienza un plano de conjunto donde se encuentra la disposición relativa de cada elemento y de cuatro planos donde se muestran los detalles de armadura de dichos elementos.

PLANTA UNILADO DE ABRIGADA - PLACA LATERAL



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL F.T.V.T.

PROYECTO INTEGRADOR

REVESTIMIENTO DE CANALES A CIELO ABIERTO

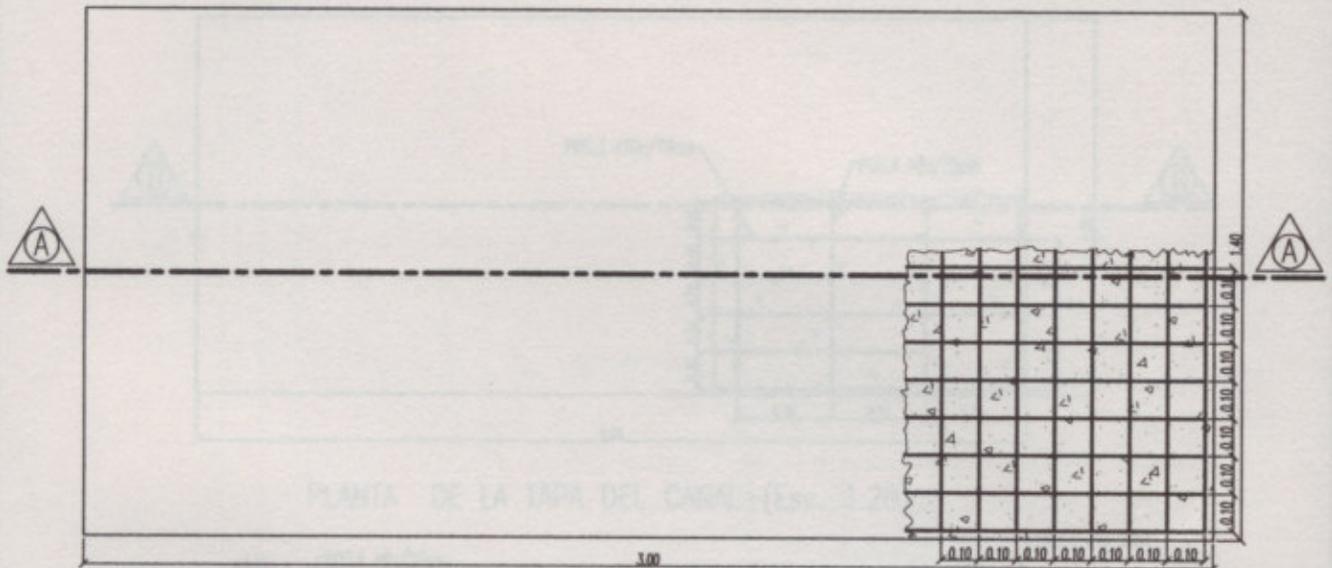
ESCALA

ANEXO IV - PLANOS

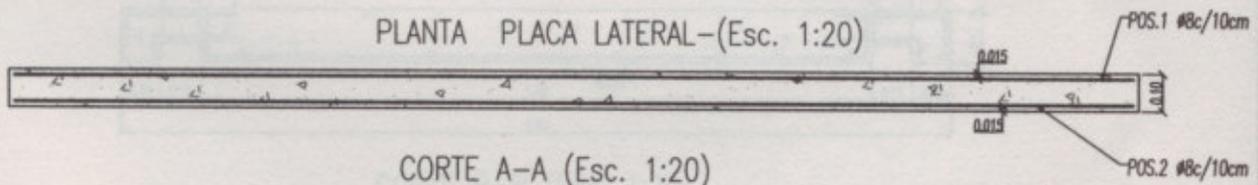
PLANO DE CONJUNTO

PLANILLA DOBLADO DE ARMADURA - PLACA LATERAL

POS.	DETALLE DE ARMADURA	Ø(mm)	CANT. POR UNIDAD	CANT. TOTAL	LONGITUD (m)		TOTALES		TOTAL (Kg)	Vol. Horm. (m ³)
					PARCIAL	TOTAL	BARRAS	PESO		
1	POS.1 MALLA#8c/10cm	8				77.85	6.50	30.5	71	0.42
2	POS.2 MALLA#8c/10cm	8				77.85	6.50	30.5		



PLANTA PLACA LATERAL-(Esc. 1:20)



CORTE A-A (Esc. 1:20)

ESPECIFICACIONES:

EL HORMIGON SERA DE CALIDAD IGUAL O SUPERIOR A H-30

EL ACERO SERÁ TIPO III ADN 420

EL HORMIGON SERA VIBRADO CONVENIENTEMENTE A FIN DE EVITAR VACIOS EN EL MISMO.

EL SUELO SELECCIONADO PARA LOS RELLENOS Y LA ELABORACIÓN DEL SUELO-CAL DEBERÁ CARECER DE MATERIA ORGÁNICA, CON UN UN PORCENTAJE DE CAL DEL 3% EL CUAL SE COLOCARÁ EN CAPAS Y SE PROCEDERÁ A SU COMPACTACIÓN CON EL EQUIPO VIBRADOR Y NUNCA EN MÁS DE 15cm POR CAPA.

LOS FONDOS DE EXCAVACIONES SE COMPACTARAN, ELIMINANDO BACHES LOGRANDO ASI UN NIVEL DE SUBRASANTE FIRME QUE PERMITA LOGRAR NIVELES DE COMPACTACION DE LAS CAPAS DE RELLENOS SUPERIORES AL 95% DEL PROCTOR STANDARD



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL F.T.V.T.

PROYECTO INTEGRADOR

REVESTIMIENTO DE CANALES A CIELO ABIERTO

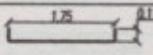
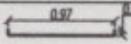
ESCALA

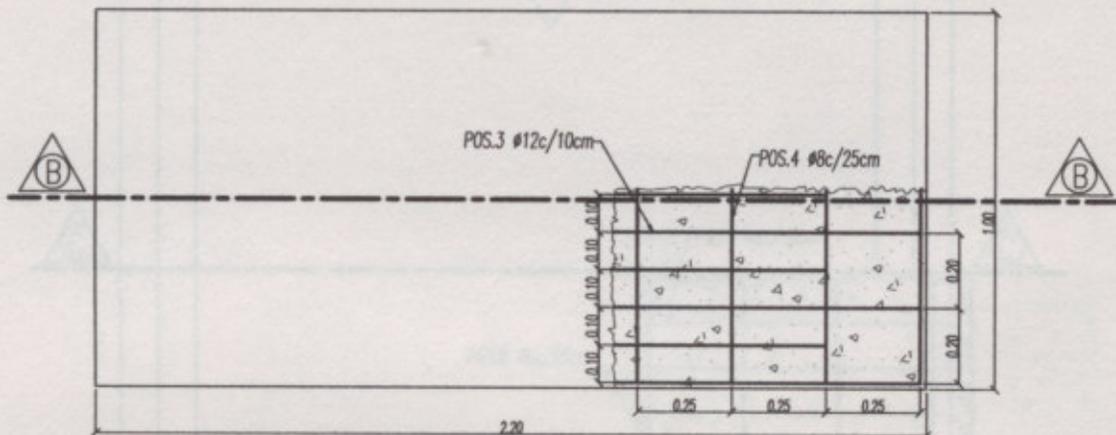
ANEXO IV - PLANOS

1:20

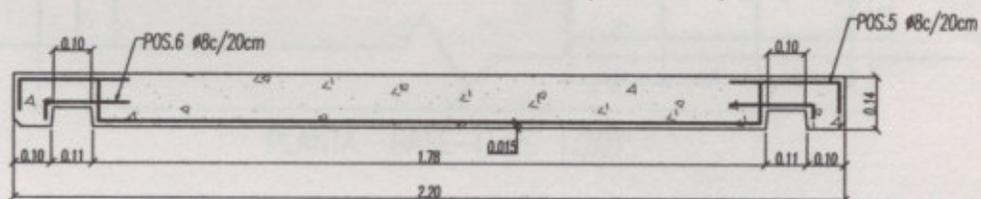
PLANO Nº I - DETALLE ARMADURA PLACA LATERAL

PLANILLA DOBLADO DE ARMADURA - TAPA

POS.	DETALLE DE ARMADURA	Ø(mm)	CANT. POR UNIDAD	CANT. TOTAL	LONGITUD (m)		TOTALES		TOTAL (Kg)	Vol. Horm. (m ³)
					PARCIAL	TOTAL	BARRAS	PESO		
3	POS.3 #12c/10cm 	12	12	12	1.97	19.7	1.64	210.8	292.05	0.308
4	POS.4 #8c/25cm 	8	10	10	1.05	10.5	0.875	50.5		
5	POS.5 #8c/20cm 	8	10	10	0.38	3.8	0.315	18.25		
6	POS.6 #8c/20cm 	8	10	10	0.28	2.8	0.216	12.5		



PLANTA DE LA TAPA DEL CANAL-(Esc. 1:20)



CORTE B-B (Esc. 1:20)

ESPECIFICACIONES:

EL HORMIGON SERA DE CALIDAD IGUAL O SUPERIOR A H-30

EL ACERO SERÁ TIPO III ADN 420

EL HORMIGON SERA VIBRADO CONVENIENTEMENTE A FIN DE EVITAR VACIOS EN EL MISMO.

EL SUELO SELECCIONADO PARA LOS RELLENOS Y LA ELABORACIÓN DEL SUELO-CAL DEBERÁ CARECER DE MATERIA ORGÁNICA, CON UN PORCENTAJE DE CAL DEL 3% EL CUAL SE COLOCARÁ EN CAPAS Y SE PROCEDERÁ A SU COMPACTACIÓN CON EL EQUIPO VIBRADOR Y NUNCA EN MÁS DE 15cm POR CAPA.

LOS FONDOS DE EXCAVACIONES SE COMPACTARAN, ELIMINANDO BACHES LOGRANDO ASI UN NIVEL DE SUBRASANTE FIRME QUE PERMITA LOGRAR NIVELES DE COMPACTACION DE LAS CAPAS DE RELLENOS SUPERIORES AL 95% DEL PROCTOR STANDARD



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL F.T.V.T.

PROYECTO INTEGRADOR

REVESTIMIENTO DE CANALES A CIELO ABIERTO

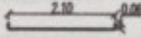
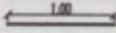
ESCALA

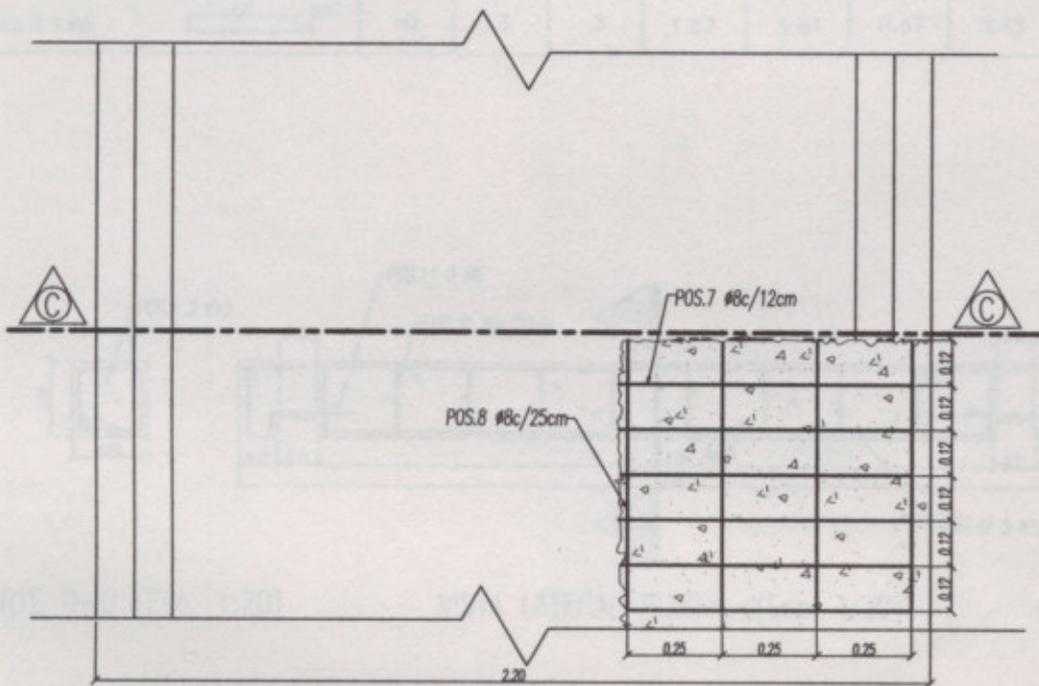
ANEXO IV - PLANOS

1:20

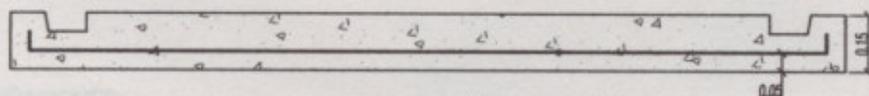
PLANO Nº 2 - DETALLE ARMADURA TAPA

PLANILLA DOBLADO DE ARMADURA - BASE

POS.	DETALLE DE ARMADURA	Ø(mm)	CANT. POR UNIDAD	CANT. TOTAL	LONGITUD (m)		TOTALES		TOTAL (Kg)	Vol. Horm. (m ³)
					PARCIAL	TOTAL	BARRAS	PESO		
7	POS.7 #8c/12cm 	8	8	8	2.22	17.8	1.48	7.1	10.7	0.33
8	POS.8 #8c/25cm 	8	9	9	1.00	9.0	0.75	3.6		



PLANTA BASE-(Esc. 1:20)



CORTE C-C (Esc. 1:20)

ESPECIFICACIONES:

EL HORMIGON SERA DE CALIDAD IGUAL O SUPERIOR A H-30

EL ACERO SERÁ TIPO III ADN 420

EL HORMIGON SERA VIBRADO CONVENIENTEMENTE A FIN DE EVITAR VACIOS EN EL MISMO.

EL SUELO SELECCIONADO PARA LOS RELLENOS Y LA ELABORACIÓN DEL SUELO-CAL DEBERÁ CARECER DE MATERIA ORGÁNICA, CON UN UN PORCENTAJE DE CAL DEL 3% EL CUAL SE COLOCARÁ EN CAPAS Y SE PROCEDERÁ A SU COMPACTACIÓN CON EL EQUIPO VIBRADOR Y NUNCA EN MÁS DE 15cm POR CAPA.

LOS FONDOS DE EXCAVACIONES SE COMPACTARAN, ELIMINANDO BACHES LOGRANDO ASI UN NIVEL DE SUBRASANTE FIRME QUE PERMITA LOGRAR NIVELES DE COMPACTACION DE LAS CAPAS DE RELLENOS SUPERIORES AL 95% DEL PROCTOR STANDARD



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL F.T.V.T.

PROYECTO INTEGRADOR

REVESTIMIENTO DE CANALES A CIELO ABIERTO

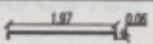
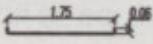
ESCALA

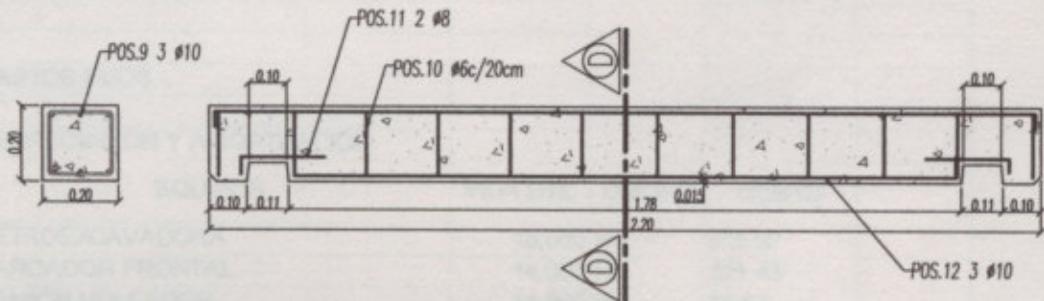
ANEXO IV - PLANOS

1:20

PLANO Nº 3 - DETALLE ARMADURA BASE

PLANILLA DOBLADO DE ARMADURA - PUNTAL

POS.	DETALLE DE ARMADURA	Ø(mm)	CANT. POR UNIDAD	CANT. TOTAL	LONGITUD (m)		TOTALES		TOTAL (Kg)	Vol. Horm. (m ³)
					PARCIAL	TOTAL	BARRAS	PESO		
9	POS.9 3 #10 	10	3	3	2.09	6.27	0.53	3.93	9.69	0.088
10	POS.10 #6 c/20cm 	6	12	12	0.76	9.12	0.76	1.98		
11	POS.11 2 #8 	8	2	2	0.38	0.76	0.063	0.31		
12	POS.12 3 #10 	10	3	3	1.87	5.61	0.47	3.47		



CORTE D-D (Esc. 1:20)

VISTA LATERAL PUNTAL-(Esc. 1:20)

ESPECIFICACIONES:

EL HORMIGON SERA DE CALIDAD IGUAL O SUPERIOR A H-30

EL ACERO SERÁ TIPO III ADN 420

EL HORMIGON SERA VIBRADO CONVENIENTEMENTE A FIN DE EVITAR VACIOS EN EL MISMO.

EL SUELO SELECCIONADO PARA LOS RELLENOS Y LA ELABORACIÓN DEL SUELO-CAL

DEBERÁ CARECER DE MATERIA ORGÁNICA, CON UN UN PORCENTAJE DE CAL DEL 3%

EL CUAL SE COLOCARÁ EN CAPAS Y SE PROCEDERÁ A SU COMPACTACIÓN CON

EL EQUIPO VIBRADOR Y NUNCA EN MÁS DE 15cm POR CAPA.

LOS FONDOS DE EXCAVACIONES SE COMPACTARAN, ELIMINANDO BACHES LOGRANDO ASI

UN NIVEL DE SUBRASANTE FIRME QUE PERMITA LOGRAR NIVELES DE COMPACTACION

DE LAS CAPAS DE RELLENOS SUPERIORES AL 95% DEL PROCTOR STANDARD



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL F.T.V.T.

PROYECTO INTEGRADOR

REVESTIMIENTO DE CANALES A CIELO ABIERTO

ESCALA

ANEXO IV - PLANOS

1:20

PLANO Nº 4 - DETALLE ARMADURA PUNTAL

Anexo V – Costo de equipos

A.V.1. Desarrollo de los Costos Unitarios de Equipos

PLANILLA DE COSTOS UNITARIOS PARA EQUIPOS					
Mes base de cálculo:		Mayo-05			
CÁLCULO VALOR DE EQUIPOS					
Nº	EQUIPOS	POTENCIA	UNIDAD	VALOR EQUIPO	
1	RETROEXCAVADORA	60	HP	\$300,000.00	
2	CARGADOR FRONTAL	150	HP	\$300,000.00	
3	CAMIÓN VOLCADOR	120	HP	\$120,000.00	
4	VIBROCOMPACTADOR	10	HP	\$1,000.00	
5	PLANTA DOSIFICAFORA DE HORMIGÓN	40	HP	\$150,000.00	
1. GASTOS FIJOS					
1.1 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN					
Nº	EQUIPOS	VIDA ÚTIL	UNIDAD	COSTO	
1	RETROEXCAVADORA	18,000	Hs	\$16.67	
2	CARGADOR FRONTAL	14,000	Hs	\$21.43	
3	CAMIÓN VOLCADOR	14,000	Hs	\$8.57	
4	VIBROCOMPACTADOR	10,000	Hs	\$0.10	
5	PLANTA DOSIFICAFORA DE HORMIGÓN	20,000	Hs	\$7.50	
1.2 ITERES SOBRE CAPITAL NO AMORTIZADO					
Tasa de seguridad			=	3.50%	
Tasa de riesgo			=	4.00%	
Nº	EQUIPOS	HORAS DE TRABAJO POR AÑO	UNIDAD	COEF. INT.S/CAPIT AL NO	COSTO
1	RETROEXCAVADORA	1,600	Hs	0.54	\$7.66
2	CARGADOR FRONTAL	1,600	Hs	0.56	\$7.83
3	CAMIÓN VOLCADOR	1,600	Hs	0.56	\$3.13
4	VIBROCOMPACTADOR	500	Hs	0.53	\$0.08
5	PLANTA DOSIFICAFORA DE HORMIGÓN	1,000	Hs	0.53	\$5.91
1.3 SEGURO - PATENTE - ALMACEAMIENTO					
Seguro anual			=	1.00%	
Nº	EQUIPOS	HORAS DE TRABAJO POR AÑO	UNIDAD	COSTO	
1	RETROEXCAVADORA	1,600	Hs	\$1.88	
2	CARGADOR FRONTAL	1,600	Hs	\$1.88	
3	CAMIÓN VOLCADOR	1,600	Hs	\$0.75	
4	VIBROCOMPACTADOR	500	Hs	\$0.02	
5	PLANTA DOSIFICAFORA DE HORMIGÓN	1,000	Hs	\$1.50	

2.	GASTOS DE FUNCIONAMIENTO				
2.1	COMBUSTIBLE				
Costo Gal-oil			=	\$1.39	
Nº	EQUIPOS	CONSUMO	UNIDAD	COSTO	
1	RETROEXCAVADORA	0.1500	lts/HP	\$12.51	
2	CARGADOR FRONTAL	0.1500	lts/HP	\$31.28	
3	CAMIÓN VOLCADOR	0.1500	lts/HP	\$25.02	
4	VIBROCOMPACTADOR	0.1500	lts/HP	\$2.09	
5	PLANTA DOSIFICAFORA DE HORMIGÓN	0.1500	lts/HP	\$8.34	
2.2	LUBRICANTE				
Se considera un % del items 2.1			=	50.00%	
Nº	EQUIPOS			COSTO	
1	RETROEXCAVADORA			\$6.26	
2	CARGADOR FRONTAL			\$15.64	
3	CAMIÓN VOLCADOR			\$12.51	
4	VIBROCOMPACTADOR			\$1.04	
5	PLANTA DOSIFICAFORA DE HORMIGÓN			\$4.17	
2.3	MANTENIMIENTO Y REPUESTOS				
Se considera el mismo valor del items 1.1					
Nº	EQUIPOS			COSTO	
1	RETROEXCAVADORA			\$16.67	
2	CARGADOR FRONTAL			\$21.43	
3	CAMIÓN VOLCADOR			\$8.57	
4	VIBROCOMPACTADOR			\$0.10	
5	PLANTA DOSIFICAFORA DE HORMIGÓN			\$7.50	
2.4	MANO DE OBRA				
Oficial		=	9.49	\$/Hs	
Ayudante		=	6.37	\$/Hs	
Nº	EQUIPOS			COSTO	
1	RETROEXCAVADORA			\$15.86	
2	CARGADOR FRONTAL			\$9.49	
3	CAMIÓN VOLCADOR			\$9.49	
4	VIBROCOMPACTADOR			\$9.49	
5	PLANTA DOSIFICAFORA DE HORMIGÓN			\$9.49	

ITEMS	COSTO DE OPERACIÓN	EQUIPOS				
		1	2	3	4	5
1	COSTO FIJOS					
1.1	DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN	\$16.67	\$21.43	\$8.57	\$0.10	\$7.50
1.2	INTERES S/ CAPITAL NO AMORTIZADO	\$7.66	\$7.83	\$3.13	\$0.08	\$5.91
1.3	SEGURO - PATENTE - ALMACENO.	\$1.88	\$1.88	\$0.75	\$0.02	\$1.50
2	GASTOS DE FUNCIONAMIENTO					
2.1	COMBUSTIBLE	\$12.51	\$31.28	\$25.02	\$2.09	\$8.34
2.2	LUBRICANTE	\$6.26	\$15.64	\$12.51	\$1.04	\$4.17
2.3	MANTENIMIENTO Y REPUESTOS	\$16.67	\$21.43	\$8.57	\$0.10	\$7.50
2.4	MANO DE OBRA	\$15.86	\$9.49	\$9.49	\$9.49	\$9.49
TOTAL=		\$77.49	\$108.97	\$68.05	\$12.92	\$44.41

Nota:

1- Los costos que anteceden son por hora