



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE CARGAS GRAVITACIONALES PARA UN
PÓRTICO PLANO DE SIETE NIVELES Y CUATRO VANOS APLICANDO
EL MÉTODO DE KANI

ARMIJOS JARAMILLO SOLANGE LISBETH
INGENIERA CIVIL

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE CARGAS GRAVITACIONALES
PARA UN PÓRTICO PLANO DE SIETE NIVELES Y CUATRO
VANOS APLICANDO EL MÉTODO DE KANI

ARMIJOS JARAMILLO SOLANGE LISBETH
INGENIERA CIVIL

MACHALA
2020



UTMACH

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE CARGAS GRAVITACIONALES PARA UN PÓRTICO
PLANO DE SIETE NIVELES Y CUATRO VANOS APLICANDO EL MÉTODO DE
KANI

ARMIJOS JARAMILLO SOLANGE LISBETH
INGENIERA CIVIL

PANTOJA AGUACONDO DAVID ELOY

MACHALA, 20 DE FEBRERO DE 2020

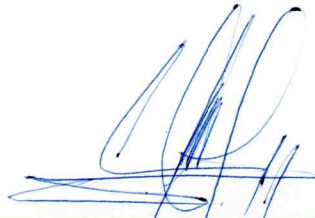
MACHALA
20 de febrero de 2020

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE CARGAS GRAVITACIONALES PARA UN PÓRTICO PLANO DE SIETE NIVELES Y CUATRO VANOS APLICANDO EL MÉTODO DE KANI, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



PANTOJA AGUACONDÓ DAVID ELOY
0702321191
TUTOR - ESPECIALISTA 1



AÑAZCO CAMPOVERDE GILBERT ADRIAN
0704619618
ESPECIALISTA 2



ORDÓÑEZ FERNÁNDEZ JOSÉ LUIS
0703830646
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: martes 18 de febrero de 2020 - 15:35

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE CARGAS GRAVITACIONALES PARA UN PÓRTICO PLANO DE SIETE NIVELES Y CUATRO VANOS APLICANDO EL MÉTODO DE KANI

por Solange Armijos

Fecha de entrega: 11-feb-2020 02:19p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1255628362

Nombre del archivo: turitin.docx (37.91K)

Total de palabras: 2674

Total de caracteres: 14096

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, ARMIJOS JARAMILLO SOLANGE LISBETH, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE CARGAS GRAVITACIONALES PARA UN PÓRTICO PLANO DE SIETE NIVELES Y CUATRO VANOS APLICANDO EL MÉTODO DE KANI, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 20 de febrero de 2020



ARMIJOS JARAMILLO SOLANGE LISBETH
0704880400

ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE CARGAS GRAVITACIONALES PARA UN PÓRTICO PLANO DE SIETE NIVELES Y CUATRO VANOS APLICANDO EL MÉTODO DE KANI

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE
INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

DEDICATORIA

El trabajo que presento está dedicado a mis amados Padres que han sido un apoyo muy importante en todo mi desarrollo personal y en mi carrera Universitaria. A mi novio por ser una inspiración para mí, a esas amistades que estuvieron conmigo en buenos y malos momentos. A todos los docentes que han sido testigos del esfuerzo que he dado en esta prestigiosa Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Machala, los cuales me han brindado conocimiento de calidad.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios aquel que siempre está presente en todo momento, me ha dado la fortaleza, sabiduría y salud para continuar con mis estudios.

A mis Padres que han sido un ejemplo a seguir para mí, un apoyo incondicional, por saberme guiar por el buen camino para lograr de esa manera obtener buenos valores y principios que mantengo en la actualidad, estoy muy agradecida con ellos por la educación que me brindaron todo su afecto y consideración.

A mi novio Darwin Solórzano, por sus palabras de apoyo, el respeto que tiene hacia mí y mis familiares, por compartir conmigo sus objetivos, alegrías y ese amor que me brinda a diario.

Aquellos compañeros y amigos que en el transcurso de la carrera de Ingeniería Civil compartimos momentos importantes para cumplir esta anhelada meta, un agradecimiento especial a mi amiga Karol Romero por su amistad sincera que ha compartido conmigo en estos años de desarrollo académico, es una persona en la cual puedo confiar.

Les agradezco muy afectuosamente a los docentes Ingeniero Pantoja Aguacondo David Eloy, Ordoñez Fernandez José Luis y Añazco Campoverde Gilbert Adrián mis tutores, por guiarme para poder culminar de manera correcta este presente trabajo con sus enseñanzas y correcciones en el transcurso de la elaboración del mismo, siendo muy respetuosos y pacientes.

RESUMEN

Para el pertinente proyecto que se enfoca en un pórtico plano de siete niveles, se establece mediante el método Kani, el análisis estructural de cargas gravitatorias. El cual tiene como requerimiento según la magnitud de la altura del pórtico, datos de gran relevancia para la veracidad oportuna de los cálculos que se obtendrán; como son: las dimensiones implementadas en el escenario de las vigas y columnas respectivamente, valores de las cargas vivas y muertas, nomenclaturas adecuadas en los nudos y elementos del pórtico, el sentido en que se realizaran las iteraciones; de esta manera se procede a solventar los procedimientos competentes, destacando cualidades de dicho método los cuales infieren en las aproximaciones sucesivas para oportunamente deducir los momentos del pórtico para las cargas indicadas, ajustado por medio de iteraciones.

Para el proceso adecuado del proyecto se indica en la esquematización lo necesario para evitar falencias como son formulaciones, procedimiento de las actividades potenciales a realizarse, las cuales dan una perspectiva correcta de la elaboración del método de Kani, de esa manera se debe cumplir con todos los pasos ordenadamente y se obtiene valores verificados ya que el método es muy factible para obtener de cada nudo resultados correctamente establecidos. Además como resultados tenemos los diagramas de momentos, fuerza cortante y axial.

Palabras claves: Método de Kani, Análisis Estructural, Cargas Gravitatorias, Pórtico Plano

ABSTRACT

For the relevant project that focuses on a seven-level flat porch, the structural analysis of gravitational loads is established using the Kani method. Which has as a requirement according to the magnitude of the height of the porch, data of great relevance for the timely veracity of the calculations that will be obtained; such as: the dimensions implemented in the scenario of the beams and columns respectively, values of the live and dead loads, proper nomenclatures in the nodes and elements of the porch, the direction in which the iterations will be carried out; in this way the competent procedures are solved, highlighting qualities of said method which infer in the successive approximations to timely deduct the portico moments for the indicated loads, adjusted by means of iterations.

For the adequate process of the project, the necessary schema is indicated in order to avoid shortcomings such as formulations, procedure of the potential activities to be carried out, which give a correct perspective of the elaboration of the Kani method, in that way everyone must be complied with the steps are ordered and verified values are obtained since the method is very feasible to obtain correctly established results from each node. Also as results we have the moment diagrams, shear and axial force.

Keywords: Kani Method, Structural Analysis, Gravitational Loads, Flat Gantry

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	OBJETIVO GENERAL:	2
1.1.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	2
2	DESARROLLO	3
2.1	Método de Kani.....	5
2.2	Análisis estructural para pórticos planos.....	6
	METODOLOGÍA Y RESULTADOS.....	6
2.3	Proceso para resolver el método de Kani	6
2.3.1	Inercia	7
2.3.2	Rigidez.....	7
2.3.3	Factor de distribución	8
2.3.4	Momento de empotramiento	9
2.3.5	Iteraciones	9
2.4.6	Momentos finales	11
3	CONCLUSIONES.....	12
4	RECOMENDACIONES	13
	BIBLIOGRAFÍA.....	14

LISTA DE GRAFICAS

Figura 1	Vista en planta pórtico eje 3.....	3
Figura 2	Vista frontal del pórtico eje 3.....	4
Figura 3	Estado 1: Carga muerta pórtico eje 3	4
Figura 4	Estado 2: Carga viva pórtico eje 3.....	5
Figura 5	Diagrama de Iteraciones para el Nudo 1 Carga Muerta.....	10

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Cálculo de Momento de Inercia y Rigidez del Primer nivel	7
Tabla 2 Factor de distribución Primer nivel del Pórtico	8
Tabla 3 Proceso de cálculo de Momentos Empotrados de Carga Muerta del 1er Nivel del Pórtico	9
Tabla 4 Cálculos Para la Iteración de momentos de Carga Muerta, Nudo 1 y 2	10
Tabla 5 Momentos finales: Carga Viva y Muerta para Nudos 1 y 2	11

LISTA DE ANEXOS

Anexo A Diagrama de Momentos en Vigas y Columnas Carga Viva, Pórtico Eje 3.....	16
Anexo B Diagrama de Momentos en Vigas y Columnas Carga Muerta, Pórtico Eje 3.	17
Anexo C Diagrama de Cortantes en Vigas y Columnas Carga Viva, Pórtico Eje 3.....	18
Anexo D Diagrama de Cortantes en Vigas y Columnas Carga Muerta, Pórtico Eje 3..	19
Anexo E Diagrama de Fuerza Axial, Carga Viva, Pórtico Eje 3	20
Anexo F Diagrama de Fuerza Axial, Carga Muerta, Pórtico Eje 3	21
Anexo G Momentos de Empotramiento para Carga Muerta	22
Anexo H Momentos de Empotramiento para Carga Viva.....	23
Anexo I Diagrama de Iteraciones del Pórtico Eje 3, Carga Viva	24
Anexo J Iteración de Momentos, 1er y 2do Ciclo, Carga Viva	26
Anexo K Momentos Finales para Pórtico Eje 3, Carga Viva	28
Anexo L Cálculos para Diagrama del Cortante de las Columnas "V", Carga Viva	30
Anexo M Cálculos para Diagrama del Cortante de las Vigas "ri" y "rj" - Calculo de Momento Máximo "Mmax", Carga Viva.....	31
Anexo N Puntos de Inflexión de Momentos para carga triangular "x1" y "x2", Carga Viva	32
Anexo O Diagrama de Iteraciones del Pórtico Eje 3, Carga Muerta	33
Anexo P Iteración de Momentos, 1er y 2do Ciclo, Carga Muerta	35
Anexo Q Momentos Finales para Pórtico Eje 3, Carga Muerta.....	37
Anexo R Cálculos para Diagrama del Cortante de las Columnas "V", Carga Muerta ..	39
Anexo S Cálculos para Diagrama del Cortante de las Vigas "ri" y "rj" - Calculo de Momento Máximo "Mmax", Carga Muerta	40
Anexo T Puntos de Inflexión de Momentos para carga triangular "x1" y "x2", Carga Muerta	41

1 INTRODUCCIÓN

La tecnología ha causado gran impacto hoy en día con sus programas modernos sobre el análisis estructural, donde todos los procesos para obtener resultados en edificaciones por resistencia o desplazamientos, son simplificados determinando de manera más precisa y rápida comportamientos en escenarios sísmicos, cumpliendo con la normativa de nuestro país, en gran parte en programas actuales que realizan estos cálculos. [1]

Cuando una estructura enfocada a un sismo severo sobrelleva deterioros de gran impacto, como ingenieros Civiles debemos tener una visión de cómo se podría evitar la vulnerabilidad en la estructura antes de que estos fenómenos naturales ocurran, o imaginarnos que problemáticas atraería estos desastres a las edificaciones por construirse, por ello es de gran importancia estudiar la norma ecuatoriana de la construcción sismo resistente y los métodos potenciales para el análisis estructural.

Considerando que los eventos sísmicos se dan por corromper los límites de movimientos que resiste una estructura, se estudia los métodos que ayuden al desempeño de la misma para controlar el daño estructural que pueda ocasionar tales efectos. [2] Estos eventos sísmicos naturales se vienen dando desde siempre, se debe tener precaución debido a las fallas tectónicas y los distintos comunicados sobre los sismos anteriores en el país, por este motivo se realiza la debida prevención que oportunamente ayuden a la población del País a mantener sus estructuras y evitar posibles pérdidas humanas. [3]

El método de Kani el cual se presenta en este proyecto es conocido por ponderar el análisis estructural manualmente verificando resultados enfocado en iteraciones que en lo particular obedecen a los desplazamientos de la estructura, permitiendo indagar en detalles de cálculos para un aprendizaje de gran índole estructural. [4]

En los pórticos con niveles altos, es oportuno conocer los resultados estructurales, en cada nudo que permite la unión de vigas y columnas; debido a su altura es de gran relevancia comparar las condiciones que se intensifica al realizar los estudios mediante las cargas vivas y muertas que se otorgan para la elaboración del proyecto, y de esta manera el pórtico pueda tolerar sismos severos. [5]

Para deducir un procedimiento que dé solución al problema, además del empleo fundamental del método de Kani, se debe contrastar mediante un software que permita ingresar como se conforma cada elemento del pórtico y sus respectivas cargas gravitacionales en los niveles de la estructura. [6]

El proyecto que se presenta en primera instancia consiste en aplicar el método de Kani para un pórtico plano el cual está sometido a las cargas antes mencionadas con la finalidad de obtener los momentos finales, se detalla mediante la esquematización el procedimiento que se emplea y proceder a realizar los diagramas de momentos, cortantes y axiales.

1.1 OBJETIVO GENERAL:

Verificar el desempeño del método de Kani para el análisis estructural del pórtico plano de siete niveles con cuatro vanos. Además, se precisa obtener los momentos finales por medio del método mencionado, consideradas por cargas gravitacionales tales como vivas y muertas.

1.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Calcular los factores de giro en todo el Pórtico plano y verificar sus resultados,
- Determinar los momentos de empotramientos basados en el método de Kani.
- Realizar las iteraciones pertinentes de manera correcta verificando que los datos ingresados sean los adecuados para el desarrollo del análisis estructural.

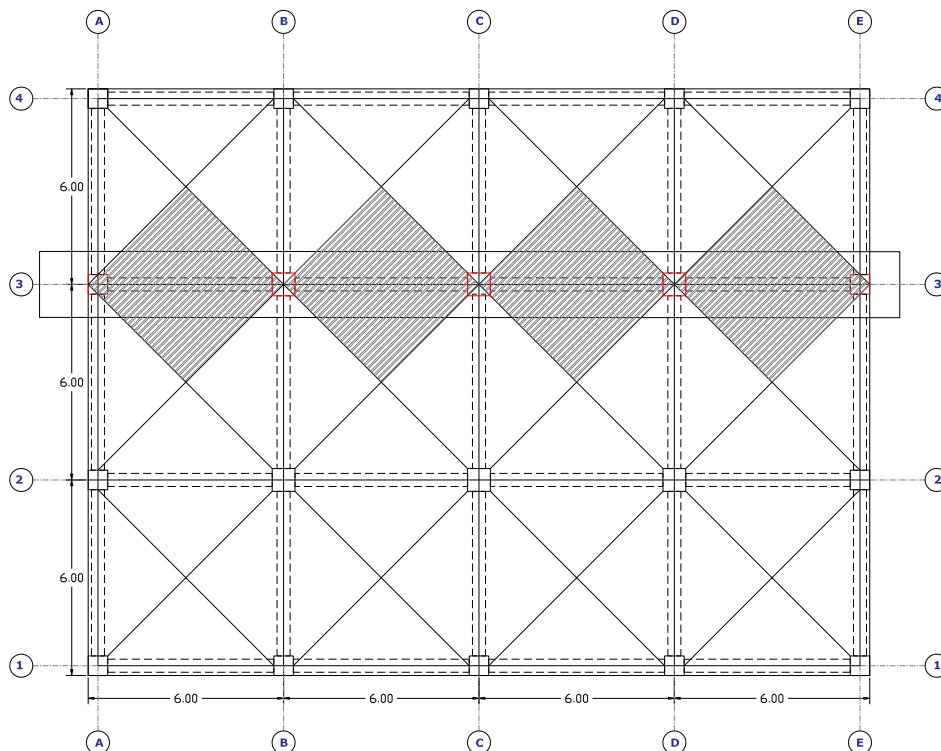
2 DESARROLLO

En términos exclusivos de Ingenieros para realizar una revisión de los pesos que soportan cada nivel de los pórticos es necesario seguir un proceso donde se especifiquen los cálculos de rigidez y resistencia estableciendo medidas correctas de concreto para cada uno de los elementos estructurales que comprenden al Pórtico. [2]

Para los pórticos planos es elemental que en la parte interior de cada nudo las conexiones se mantengan rígidas empleando un orden que sea favorable para soportar las fuerzas en cualquier sentido influenciándose en la estabilidad de la estructura y que aporten en cada nivel movimientos ante posibles sismos. [7]

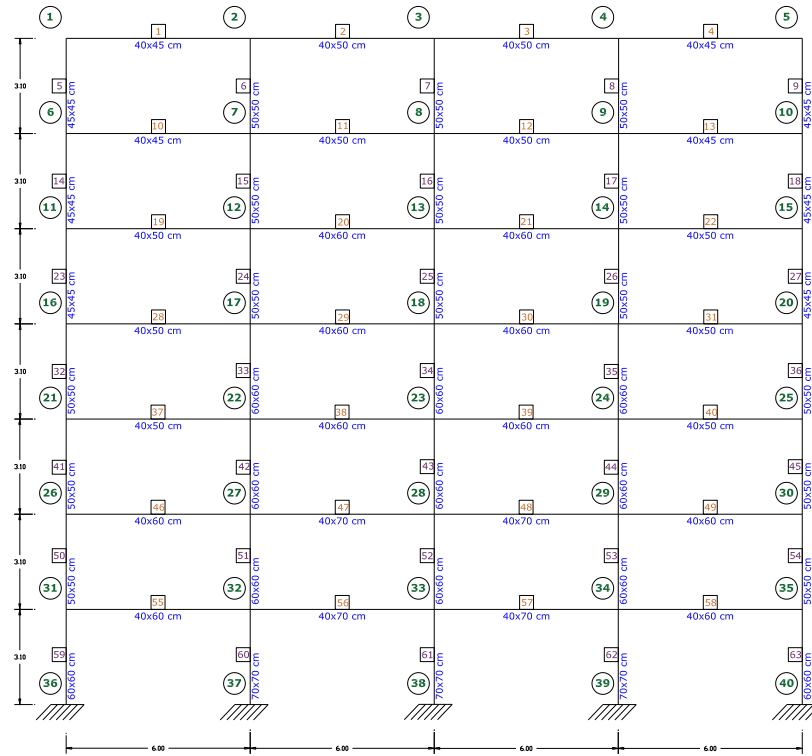
Para el avance del proyecto se despliega en los siguientes ítems los conceptos básicos para de esta manera optimizar resultados correctos empleando el método de Kani en el pórtico plano con nudos sin desplazamientos que ha sido establecido, el cual consta de siete niveles y cuatro vanos con sus respectivas cargas gravitacionales figura 3 - 4, medidas de los vanos y las alturas de cada nivel, dimensiones de vigas y columnas figura 2, también se presenta la vista en planta del pórtico con sus respectivas medidas que comprenden la estructura figura 1.

Figura 1 Vista en planta pórtico eje 3



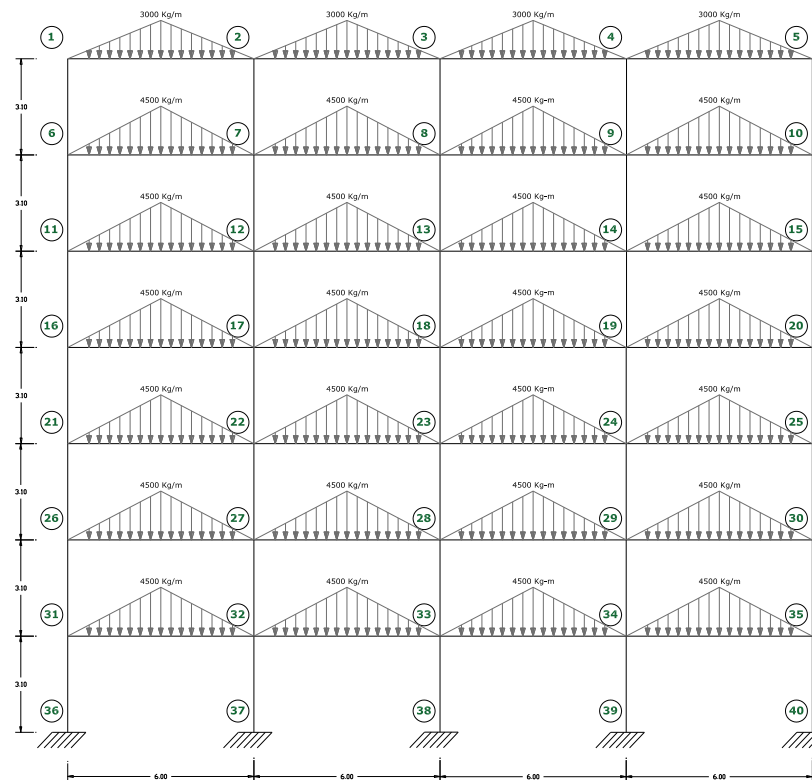
Fuente: Autor

Figura 2 Vista frontal del pórtico eje 3



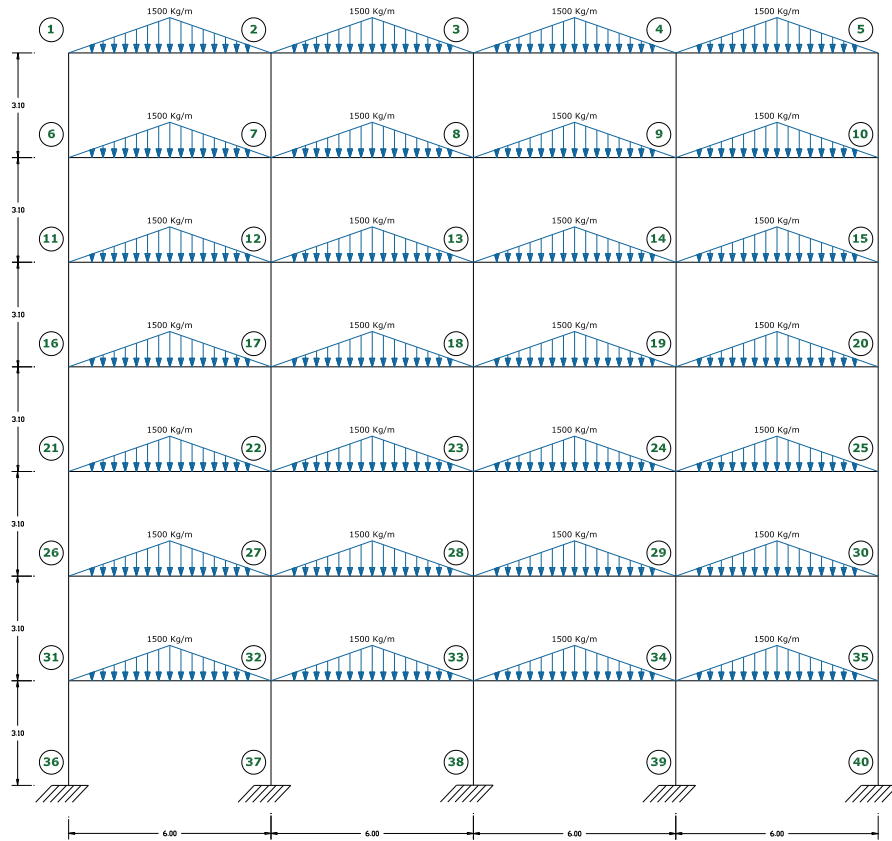
Fuente: Autor

Figura 3 Estado 1: Carga muerta pórtico eje 3



Fuente: Autor

Figura 4 Estado 2: Carga viva pórtico eje 3



Fuente: Autor

2.1 Método de Kani

A finales del siglo XIX existían métodos con una complejidad donde su desarrollo era muy extenso a pesar de que se destacaban los cálculos matemáticos, impedían avanzar rápidamente con la elaboración de otras estructuras, ocasionando dificultades en esa época. Es por ello que en conjunto, Ingenieros plantearon métodos que aminoraran el exceso de cálculos que se ejecutaban promoviendo cálculos simplificados, es así como se planteó junto a otros métodos de gran relevancia el método de Kani con el inconveniente que no es aplicable para todas los tipos estructuras. [8]

Es un proceso de iteración sucesivo por naturaleza muy conocido como el método que permite obtener momentos finales fijos mediante los nudos, las rotaciones de las articulaciones y los elementos que componen la estructura, siendo un método que permite precisión en sus resultados para lograrlo se requiere que al realizarse las iteraciones en más de la mitad de los nudos existan cantidades iguales. [9] Este método se utiliza principalmente en las estructuras con pórticos planos hiperestáticos.

2.2 Análisis estructural para pórticos planos

El análisis estructural permite realizar estudios de manera organizada a todos los elementos que conforma la estructura, implicando diversos sistemas, englobando como principal apoyo a la mecánica para lograr realizar las debidas formulaciones que establezcan el equilibrio de la estructura, considerando desde el punto de vista matemático las ecuaciones diferenciales. [10]

Lo que se pretende alcanzar con el análisis estructural son valores que optimicen el equilibrio de la estructura, tales como sus reacciones en cada apoyo, desplazamientos, las fuerzas relevantes que permiten un diseño apropiado como son las axiales, cortantes y los factibles momentos flexionantes. [11]

El proyecto comprende un pórtico plano sin desplazamientos simétrico, de siete niveles con cuatro vanos donde se conocen las dimensiones de las vigas y columnas que infieren de gran manera en los cálculos para realizar el análisis estructural además se aprecian las cargas vivas y muertas que componen al pórtico lo cual favorece la funcionalidad y utilizar el método de Kani, en el cual está orientado el análisis estructural.

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

Para comprender como se logran efectuar los resultados del análisis estructural del pórtico de siete niveles mediante el empleo del método de Kani es fundamental seguir la siguiente esquematización de procesos competentes que se realizaron para obtener datos garantizados de momentos finales de los estados de carga viva y muerta.

2.3 Proceso para resolver el método de Kani

El pórtico plano propuesto al ser simétrico, el cálculo del método de Kani será empleado según el caso de estructuras sin desplazamiento, es importante conocer que representa la simbología y las ecuaciones a la cual se rige, a continuación presento sus respectivos significados.

M_{ik} = Momento flector en el extremo i de la barra i-k
 \overline{M}_{ik} = Momento de empotramiento perfecto en el extremo i producido por las cargas exteriores

- \overline{M}_l = Momento de sujeción
 M'_{ik} = Momento en extremo i debido al giro del mismo
 M'_{ki} = Momento en extremo i debido al giro del extremo K. [12]

2.3.1 Inercia

Mediante la organización de cada nivel del pórtico con sus respectivos nudos y numeración de vigas y columnas, utilizando la fórmula de momento de inercia de cada sección la cual consta de la base (b) y la altura (h) de cada elemento del pórtico se procedió hacer el cálculo de las Inercias. Ver Tabla 1

Ecuación 1 Inercia de sección

$$I = \frac{b * h^3}{12}$$

2.3.2 Rigidez

Para calcular la Rigidez en vigas y columnas, debido a que el pórtico tiene apoyos empotrados se requiere el uso de la fórmula de la ecuación 2, luego de obtener la inercia y conocer las longitudes de cada vano en el pórtico. La fórmula está compuesta por la inercia (I) dividido para la longitud de los vanos (L). Para una mayor facilidad al hacer los cálculos procedí a ubicar las vigas y columnas con iguales dimensiones en cada nivel, por tablas separadas. Ver tabla 1

Ecuación 2 Rigidez para apoyos empotrados

$$K = \frac{I}{L}$$

Tabla 1 Cálculo de Momento de Inercia y Rigidez del Primer nivel

VIGAS							
NIVELES	NUDOS	VIGA	b (m)	h (m)	Longitud (m)	Inercia (m4) $I = \frac{b * h^3}{12}$	Rigidez $K = \frac{I}{L}$
Primero	31-32 = 34-35	55 = 58	0,40	0,60	6,00	0,00720000	$K_{31-32} = K_{34-35} = 0,00120000$
	32-33 = 33-34	56 = 57	0,40	0,70	6,00	0,01143333	$K_{32-33} = K_{33-34} = 0,00190556$

Fuente: Autor

2.3.3 Factor de distribución

Se realiza en todos los nudos del pórtico considerando los resultados de rigideces de columnas y vigas que se obtuvieron, específicamente los que se encuentran ubicados a los extremos en la parte superior e inferior de cada nudo que conforman la estructura, la fórmula que se ilustra nos da como resultado el factor de distribución conociendo que la rigidez se representa con la k. Ver Tabla 2

Ecuación 3 Factor de distribución o de giro

$$\beta = -\frac{1}{2} * \frac{k}{\sum k}$$

Tabla 2 Factor de distribución Primer nivel del Pórtico

NUDO 1 = NUDO 5		
$\sum k = K_{1-2} + K_{1-6} =$	0,00160857	
$\beta_{1-2} =$	-0,157360406	
$\beta_{1-6} =$	-0,342639594	
Sumatoria =	-0,5	Comprobado
NUDO 2 = NUDO 4		
$\sum k = K_{2-7} + K_{2-1} + K_{2-3} =$	0,00288080	
$\beta_{2-7} =$	-0,291604134	
$\beta_{2-1} =$	-0,087866158	
$\beta_{2-3} =$	-0,120529709	
Sumatoria =	-0,5	Comprobado
NUDO 3		
$\sum k = K_{3-8} + K_{3-2} + K_{3-4} =$	0,00306900	
$\beta_{3-8} =$	-0,273722628	
$\beta_{3-2} =$	-0,113138686	
$\beta_{3-4} =$	-0,113138686	
Sumatoria =	-0,5	Comprobado

Fuente: Autor

2.3.4 Momento de empotramiento

Para obtener estos resultados inicialmente se procedió a separar en dos partes: Primero para el estado de la carga muerta y segundo para el estado de la carga viva, ya que en los dos casos se realiza el estudio de los momentos de empotramiento que tendrá los nudos de cada barra del pórtico plano, teniendo como datos valores de carga viva la cual será la misma en todo los niveles y la muerta que será la misma en todos los niveles excepto en la cubierta, como el pórtico es simétrico las cargas distribuidas son triangulares. Ver Anexo G - H

Momento de empotramiento perfecto izquierdo

Ecuación 4

$$M_{trian} = -\frac{5 * W * L^2}{96}$$

Momento de empotramiento perfecto derecho

Ecuación 5

$$M_{trian} = \frac{5 * W * L^2}{96}$$

Tabla 3 Proceso de cálculo de Momentos Empotrados de Carga Muerta del 1er Nivel del Pórtico

CARGA MUERTA									
NIVELES	VIGA	NUDOS	Longitud (m)	Altura entrepiso (m)	Ala colaborante(m)	Carga Muerta(kg/m2)	Carga Distribuida (kg-m) $C_{dist} = Ala\ colaborante * CM$	Momentos Empotrados(kg-m)	
								Izquierda $M_{trian} = -\frac{5 * W * L^2}{96}$	Derecha $M_{trian} = \frac{5 * W * L^2}{96}$
Primero	55-58	31-32 = 34-35	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
	56-57	32-33 = 33-34	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5

Fuente: Autor

2.3.5 Iteraciones

Mientras más iteraciones se realicen el resultado será más exacto para el pórtico plano y sus dos estados de cargas viva y muerta realicé 10 ciclos de iteraciones, para lograrlo emplee el siguiente procedimiento:

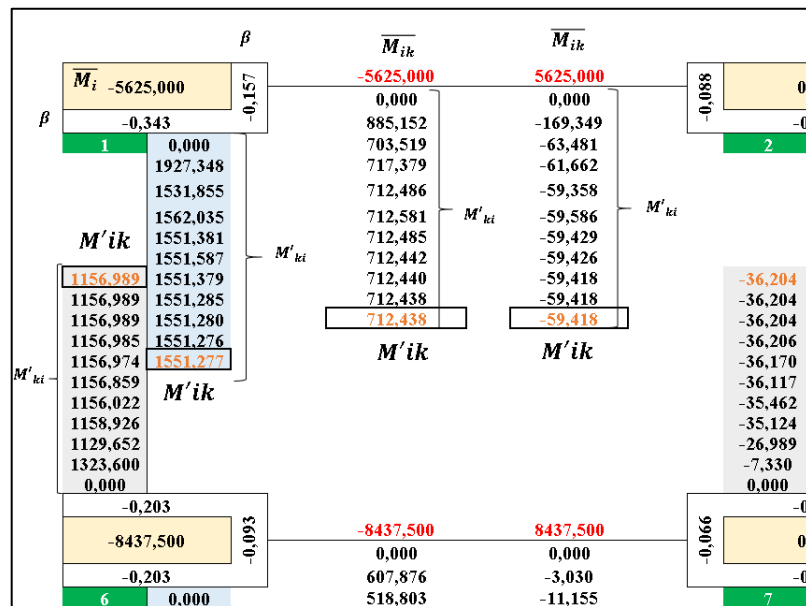
Se procede a realizar para los estados de cargas propuestos que son viva y muerta las iteraciones. Primero ubique los valores de Momento de empotramiento perfecto \overline{M}_{lk} y los valores del factor de distribución β de cada nudo como se indica en la figura 5, para comenzar con las iteraciones debido a que al inicio no existe Momento en extremo debido al giro del mismo M'_{ki} empezamos con cero en cada componente del nudo.

Con la ecuación 6 se calcula el Momento en extremo i debido al giro del mismo M'_{ki} , este proceso debe realizarse para todos los elementos que rodean al nodo. Para obtener el valor de \bar{M}_i que es el momento de sujeción de cada nudo se suman los \bar{M}_{ik} momentos de empotramiento de cada nudo, es importante que se consideren los signos para esta operación. Realizamos las iteraciones necesarias hasta que los resultados sean iguales. Para carga viva Ver Anexo I – O. Para carga Muerta Ver Anexo J – P

Ecuación 6

$$M'_{ik} = \beta(\bar{M}_i + \sum M'_{ki})$$

Figura 5 Diagrama de Iteraciones para el Nudo 1 Carga Muerta



Fuente: Autor

Tabla 4 Cálculos Para la Iteración de momentos de Carga Muerta, Nudo 1 y 2

ITERACIÓN DE MOMENTOS (CARGA MUERTA)											$M'_{ik} = \beta(\bar{M}_i + \sum M'_{ki})$			
1ER CICLO														
NUDO				β	*(	\bar{M}_i	+	$\sum M'_{ki}$				TOTAL	
1	1-2	VIGA	$M'_{ik} =$	-0,157	*(	-5625,000	+	0,000	0,000				885,152
	1-6	COLUMNA	$M'_{ik} =$	-0,343	*(	-5625,000	+	0,000	0,000				1927,348
2	2-7	COLUMNA	$M'_{ik} =$	-0,292	*(	0,000	+	0,000	1927,348	0,000			-562,023
	2-1	VIGA	$M'_{ik} =$	-0,088	*(	0,000	+	0,000	1927,348	0,000			-169,349
	2-3	VIGA	$M'_{ik} =$	-0,121	*(	0,000	+	0,000	1927,348	0,000			-232,303
2DO CICLO														
NUDO				β	*(	\bar{M}_i	+	$\sum M'_{ki}$				TOTAL	
1	1-2	VIGA	$M'_{ik} =$	-0,157	*(	-5625,000	+	-169,349	1323,600				703,519
	1-6	COLUMNA	$M'_{ik} =$	-0,343	*(	-5625,000	+	-169,349	1323,600				1531,855
2	2-7	COLUMNA	$M'_{ik} =$	-0,292	*(	0,000	+	-7,330	703,519	26,282			-210,675
	2-1	VIGA	$M'_{ik} =$	-0,088	*(	0,000	+	-7,330	703,519	26,282			-63,481
	2-3	VIGA	$M'_{ik} =$	-0,121	*(	0,000	+	-7,330	703,519	26,282			-87,079

Fuente: Autor

2.4.6 Momentos finales

Teniendo los resultados de las iteraciones se obtiene los momentos finales para cada extremo de vigas y columnas resolviendo la ecuación 7 y se comprueba que los valores sean correctos al realizar el equilibrio de las juntas que consiste en sumar los momentos y en cada nudo con un resultado de 0 para definir que los momentos cierran y los valores son correctos. En la figura 11 se ilustra el proceso de cálculos que se estableció. Para carga muerta y viva Ver Anexo K – Q

Ecuación 7

$$M_{ik} = \bar{M}_{ik} + 2 * M'_{ik} + M'_{ki} + M''_{ik}$$

Tabla 5 Momentos finales: Carga Viva y Muerta para Nudos 1 y 2

MOMENTOS FINALES (CARGA MUERTA)				$M_{ik} = \bar{M}_{ik} + 2 * M'_{ik} + M'_{ki} + M''_{ik}$						
NUDO				\bar{M}_{ik}	$+ 2 * M'_{ik}$	$+ M'_{ki}$	$+ M''_{ik}$	TOTAL (kg-m)	Cierre de momentos equilibrio	
1	1-2	VIGA	Mik=	-5625,000	+ 2,000 *	712,438	+ -59,418	+ 0,000	-4259,542	0,000
	1-6	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000 *	1551,277	+ 1156,989	+ 0,000	4259,542	
2	2-7	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000 *	-197,193	+ -36,204	+ 0,000	-430,590	0,000
	2-1	VIGA	Mik=	5625,000	+ 2,000 *	-59,418	+ 712,438	+ 0,000	6218,602	
	2-3	VIGA	Mik=	-5625,000	+ 2,000 *	-81,506	+ 0,000	+ 0,000	-5788,013	
MOMENTOS FINALES COLUMNAS (CARGA VIVA)				$M_{ik} = \bar{M}_{ik} + 2 * M'_{ik} + M'_{ki} + M''_{ik}$						
NUDO				\bar{M}_{ik}	$+ 2 * M'_{ik}$	$+ M'_{ki}$	$+ M''_{ik}$	TOTAL (kg-m)	Cierre de momentos equilibrio	
1	1-2	VIGA	Mik=	-2812,500	+ 2,000 *	399,402	+ -35,302	+ 0,000	-2048,997	0,000
	1-6	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000 *	869,666	+ 309,666	+ 0,000	2048,998	
2	2-7	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000 *	-117,157	+ 2,366	+ 0,000	-231,949	0,000
	2-1	VIGA	Mik=	2812,500	+ 2,000 *	-35,302	+ 399,402	+ 0,000	3141,298	
	2-3	VIGA	Mik=	-2812,500	+ 2,000 *	-48,425	+ 0,000	+ 0,000	-2909,350	

Fuente: Autor

3 CONCLUSIONES

- Al culminar el proyecto utilizando el método de Kani para un pórtico de siete niveles y cuatro vanos, sin desplazamientos en los nudos y simétrico, se verificó los resultados obtenidos de los momentos finales mediante un software comercial estructural dando un resultado de comparación del 0,002 %. También se verificó sumando los momentos en cada nudo del pórtico obteniendo un valor fijo de cero.
- Mediante la elaboración del presente trabajo se estableció las dimensiones de vigas y columnas; separación entre vanos y niveles del pórtico dado, se comprobó que los resultados totales de los factores de distribución o de giro al sumarlos en cada nudo daban un total de -0,5 lo cual permitió seguir avanzando con el proceso de solución del método de Kani.
- Se realizaron dos análisis uno del estado de carga viva y el otro del estado de carga muerta referenciadas en cada nivel del pórtico, además de contar con la planta del mismo; desde la carga distribuida adicionadas como triangulares, se procedió a calcular los momentos de empotramiento, siguiendo el procedimiento idóneo que dispone el método de Kani se validaron los resultados de los cálculos realizados que definieron la estructura.
- Para obtener las iteraciones para las cargas vivas y muertas de cada nivel se realizó de una manera muy cautelosa las operaciones que exige el método de Kani, logrando de esta manera que el proceso sea competente para la obtención de un resultado correcto de momentos finales y así proceder a realizar los diagramas de cortante, momento y axial.

4 RECOMENDACIONES

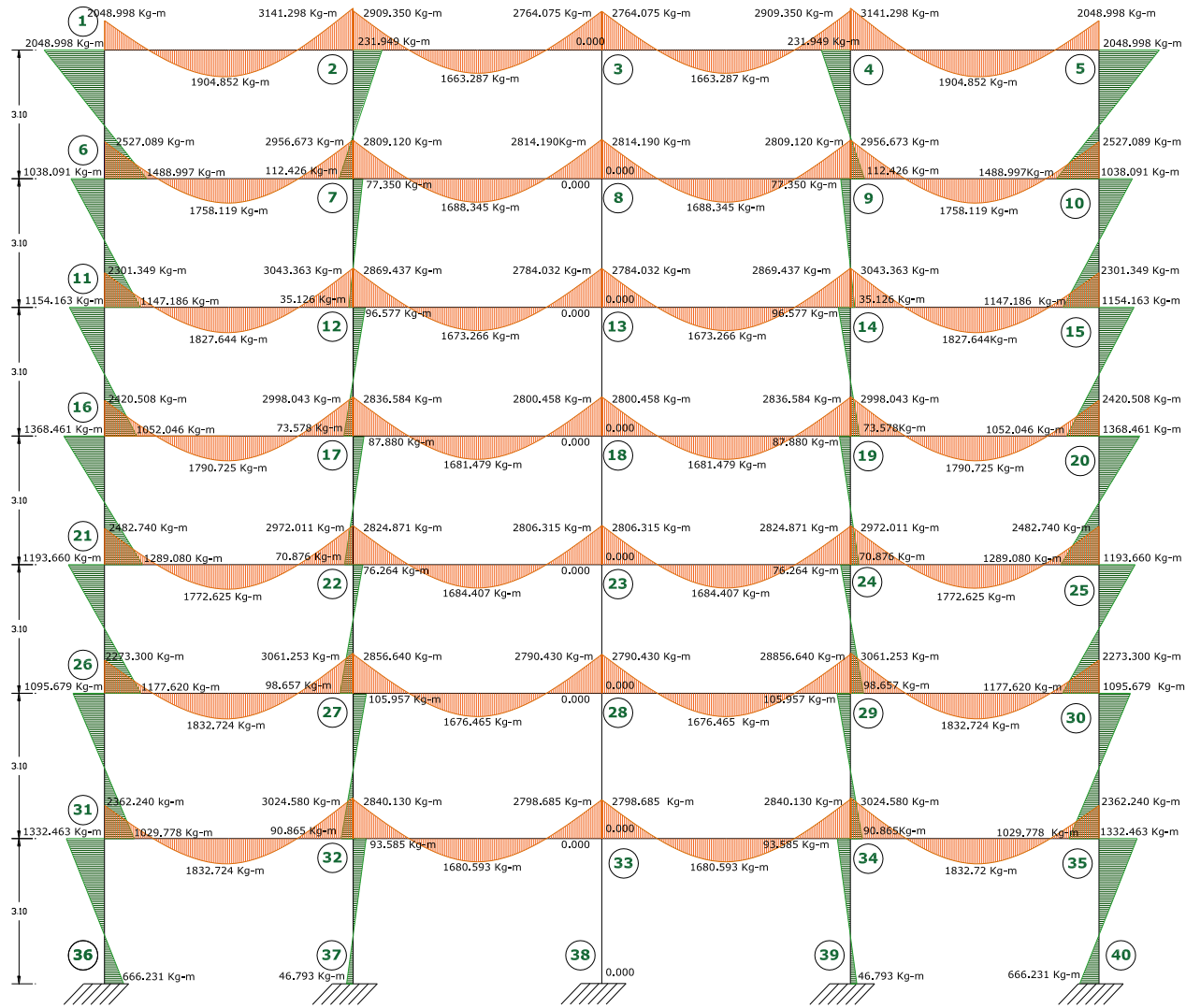
- En el pórtico plano que se presenta al utilizar el método de Kani es importante incluir cargas laterales, debido a que se debe realizar un estudio para conocer cómo se comporta la estructura y de esa forma elaborar un análisis estructural que pueda soportar posibles sismos además de mejorar el empleo de teorías estructurales.
- Comprender como funciona en el proceso de cálculos para el método de Kani el factor de corrimiento, los momentos de piso y las iteraciones a realizarse cuando se presentan cargas laterales, los métodos necesarios para obtenerlas y la función que tienen para el método de Kani.
- Conocer como la estructura reacciona ante nudos desplazables mediante el método de Kani, cuando se presenta alturas de distintas medidas el proceso a realizarse en estos casos sin cargas laterales.

BIBLIOGRAFÍA

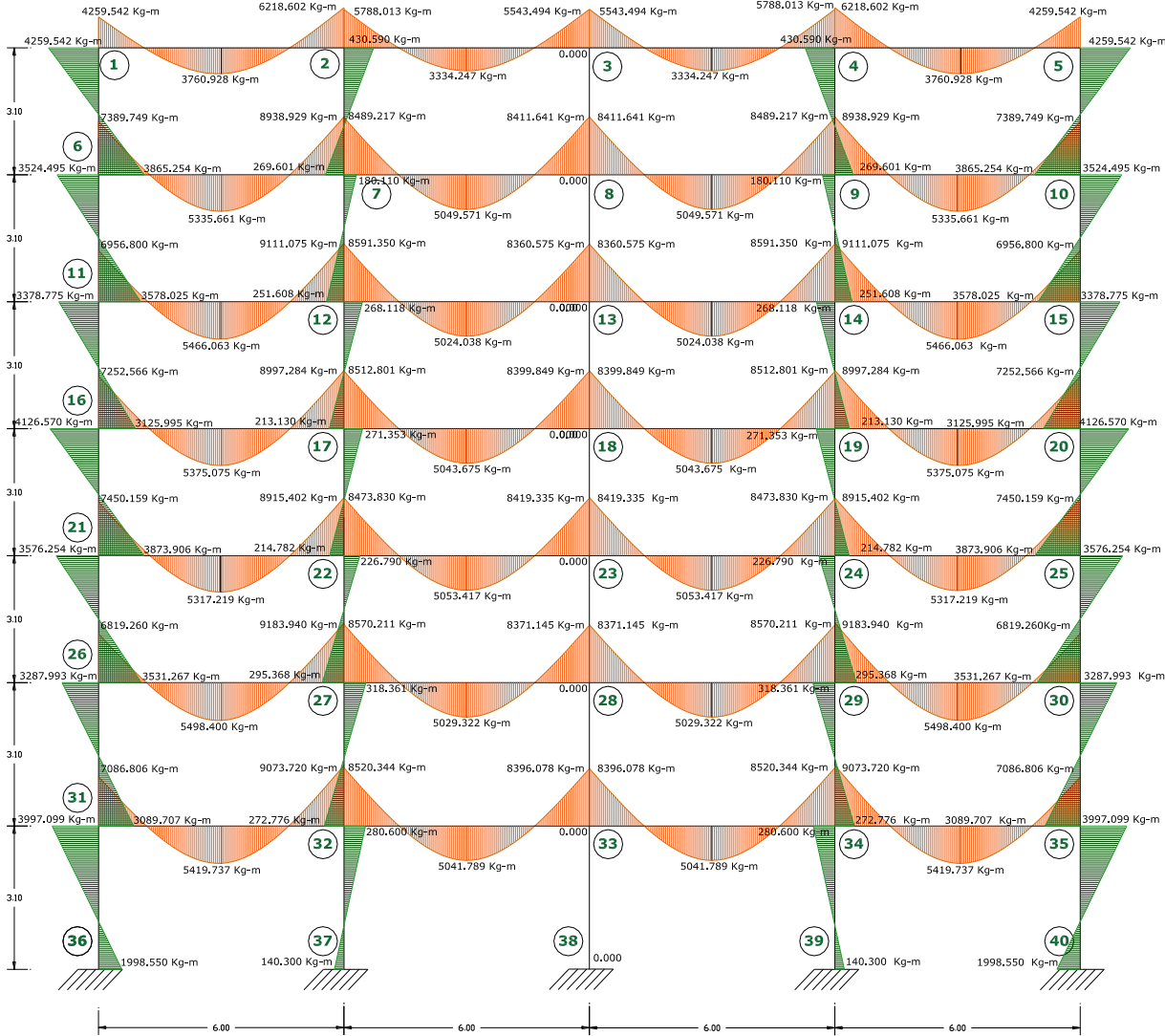
- [1] Vielma Pérez, Juan Carlos; Mendoza, Eurimar, «Respuesta sísmica de pórticos de acero con diagonales concéntricas tipo V invertida diseñados conforme a las normas venezolanas,» *INGENIERÍA UC*, vol. 18, nº 1, pp. 88-98, 2011.
- [2] A. T. Gilmore, «EL FUTURO DEL DISEÑO SISMORRESISTENTE DE LAS EDIFICACIONES DE CONCRETO REFORZADO: UNA VISIÓN BASADA EN LA SUSTENTABILIDAD,» *Concreto y cemento. Investigación y desarrollo*, vol. 2, nº 1, pp. 2-16, 2010.
- [3] Fidel A. Lora-Alonso, Eduardo Rafael Álvarez-Deulofeu, Universidad de Oriente. Santiago de Cuba., «DISEÑO ESTRUCTURAL SISMORRESISTENTE DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS,» *Ciencia en su PC*, vol. 1, nº 4, pp. 68-83, 2018.
- [4] A. G. Lacort, «Análisis Manual Aproximado y Exacto de Pórticos,» *Información tecnológica*, vol. 22(2), nº 107-120, pp. 2-14, 2010.
- [5] Martínez Cid, Janet Otmara; Álvarez López, Julia Rosa; Fundora Sautié, Nelson, «Uniones viga-columna continuas de hormigón armado,» *Arquitectura y Urbanismo*, vol. XXXVI, nº 3, pp. 93-103, 2015.
- [6] Nereyda Pupo Sintras, Carlos A. Recarey Morfa, «Evaluación del efecto flexotorsores en edificios altos con la utilización,» *Revista Ingeniería de Construcción*, vol. 25, nº 1, pp. 95-120, 2010.
- [7] Lara, M. Lenin; Aguirre, Hernan; Gallegos, Marco, «Estructuras Aperticadas de Hormigón Armado que Colapsaron en el Terremoto del 16 de Abril de 2016 en Tabuga– Ecuador,» *Revista Politécnica*, vol. 42, nº 1, pp. 1-10, 2018.
- [8] S. A. Paico Gasco, «El “método matricial” en la enseñanza del análisis estructural: ¡una realidad!,» *UCV-HACER. Revista de Investigación y*, vol. 2, nº 1, pp. 151-160, 2013.
- [9] Dr. P. Gopalsamy, S. Govindhan, «Comparative Study of End Moments Regarding Application of Rotation,» *International Journal of Advanced Engineering Research and Technology*, vol. 4, nº 4, pp. 118-122, 2016.

- [10] A. Luévanos Rojas, «Método de aproximaciones sucesivas para vigas estáticamente indeterminadas incluyendo una nueva variable,» *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, vol. 7, nº 1, pp. 1-14, 2013.
- [11] Alberto González Peña, Carlos Alberto Hoyos Castellanos, Damián Andrade Sánchez, «COMPARATIVA DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL REALIZADO CON SOFTWARE STAAD Y CON MÉTODOS MANUALES TRADICIONALES,» *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, vol. 5, nº 10, pp. 138-143, 2017.
- [12] D. I. G. KANI, Cálculo de porticos de varios pisos, Barcelona - Buenos Aires - Mexico: REVERTE, S . A., 1958.

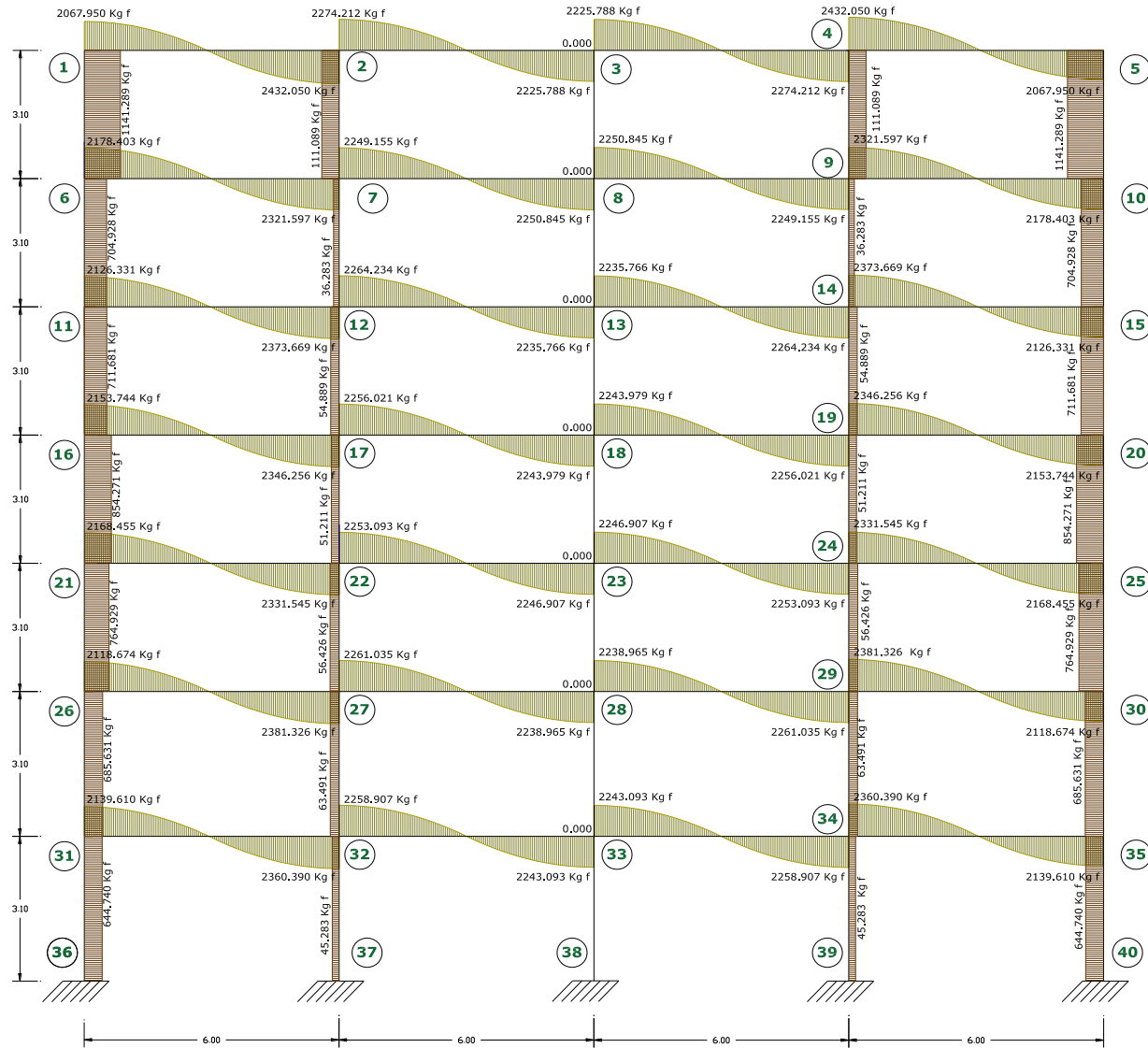
Anexo A Diagrama de Momentos en Vigas y Columnas Carga Viva, Pórtico Eje 3



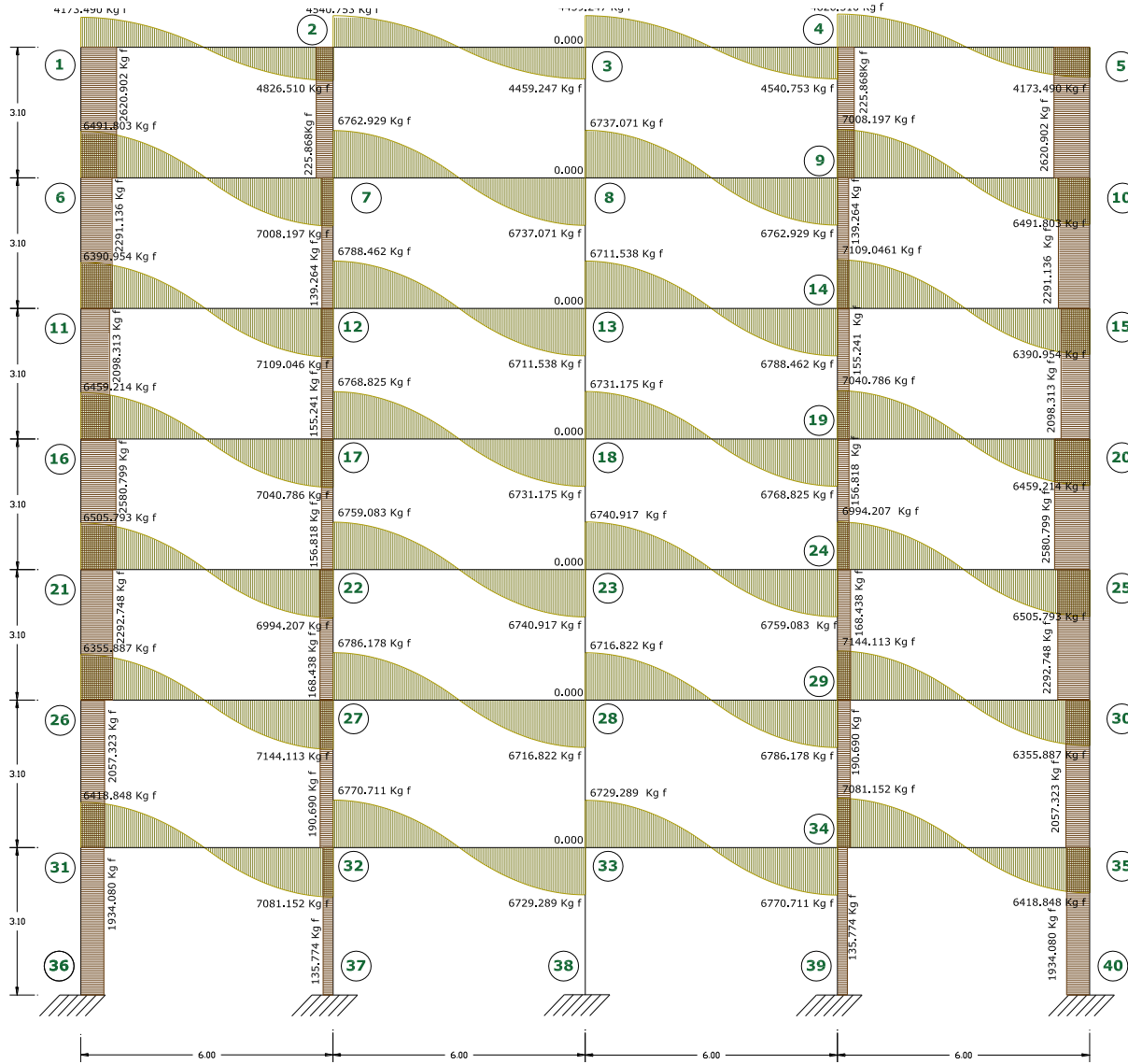
Anexo B Diagrama de Momentos en Vigas y Columnas Carga Muerta, Pórtico Eje 3



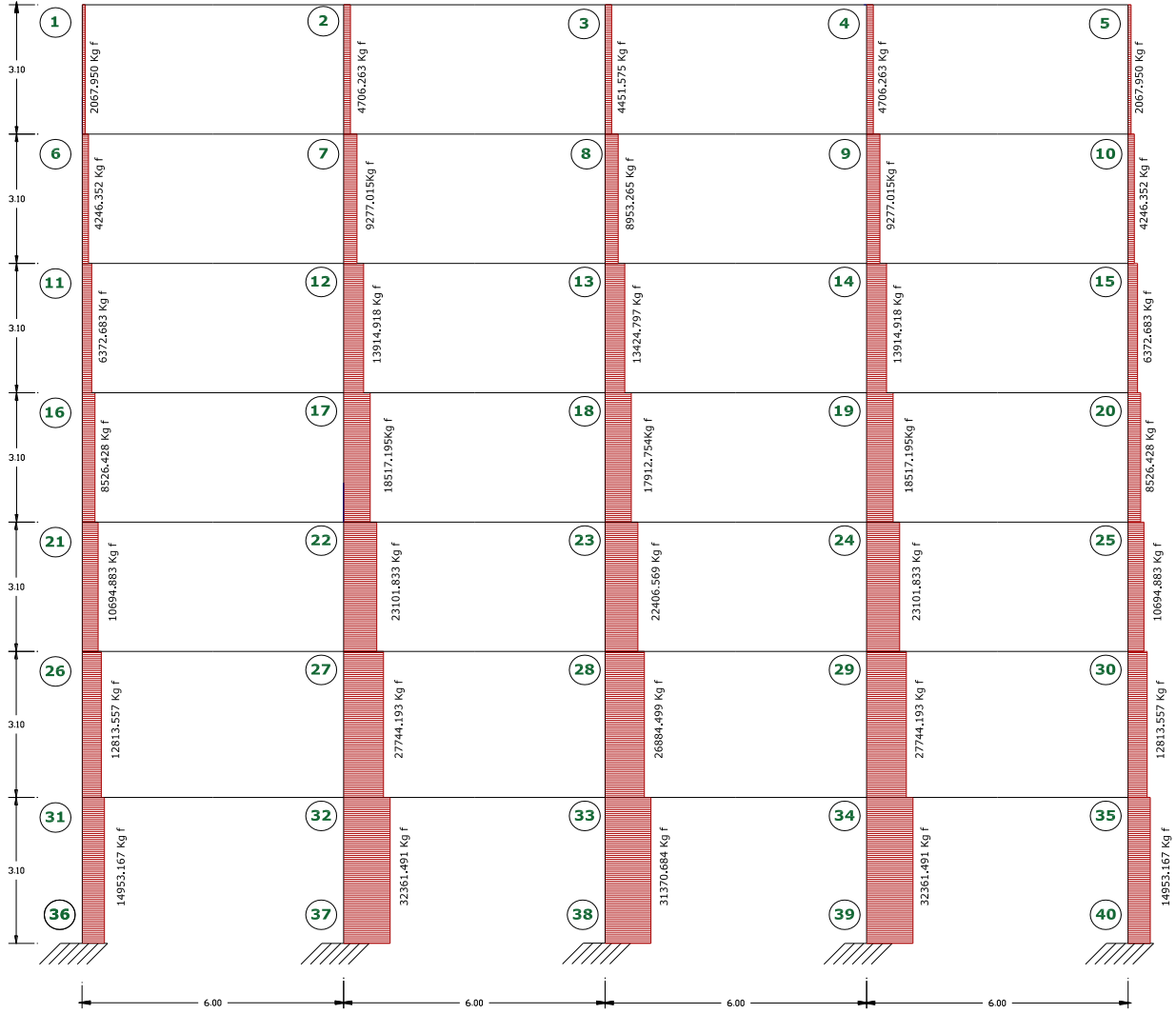
Anexo C Diagrama de Cortantes en Vigas y Columnas Carga Viva, Pórtico Eje 3



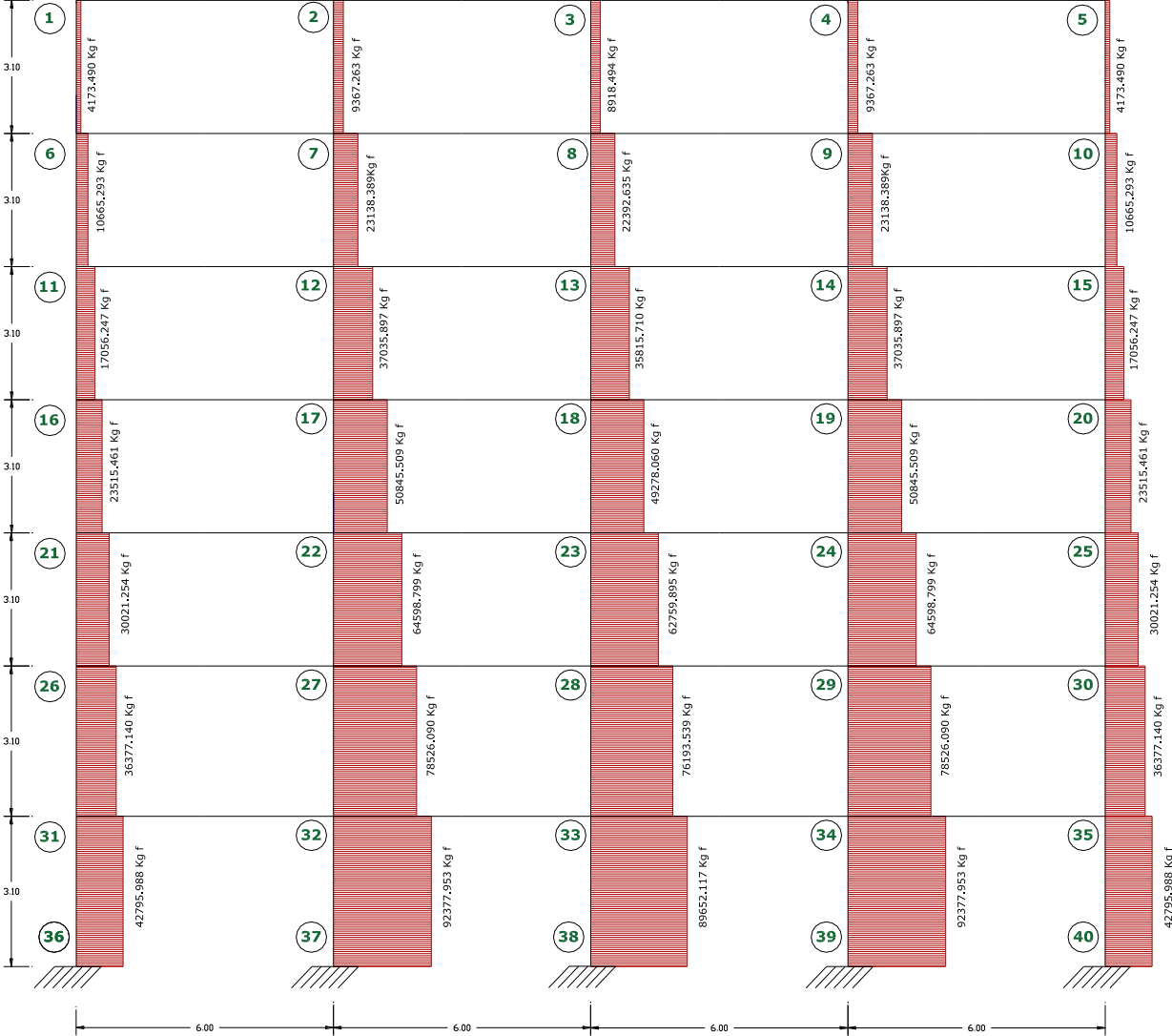
Anexo D Diagrama de Cortantes en Vigas y Columnas Carga Muerta, Pórtico Eje 3



Anexo E Diagrama de Fuerza Axial, Carga Viva, Pórtico Eje 3



Anexo F Diagrama de Fuerza Axial, Carga Muerta, Pórtico Eje 3



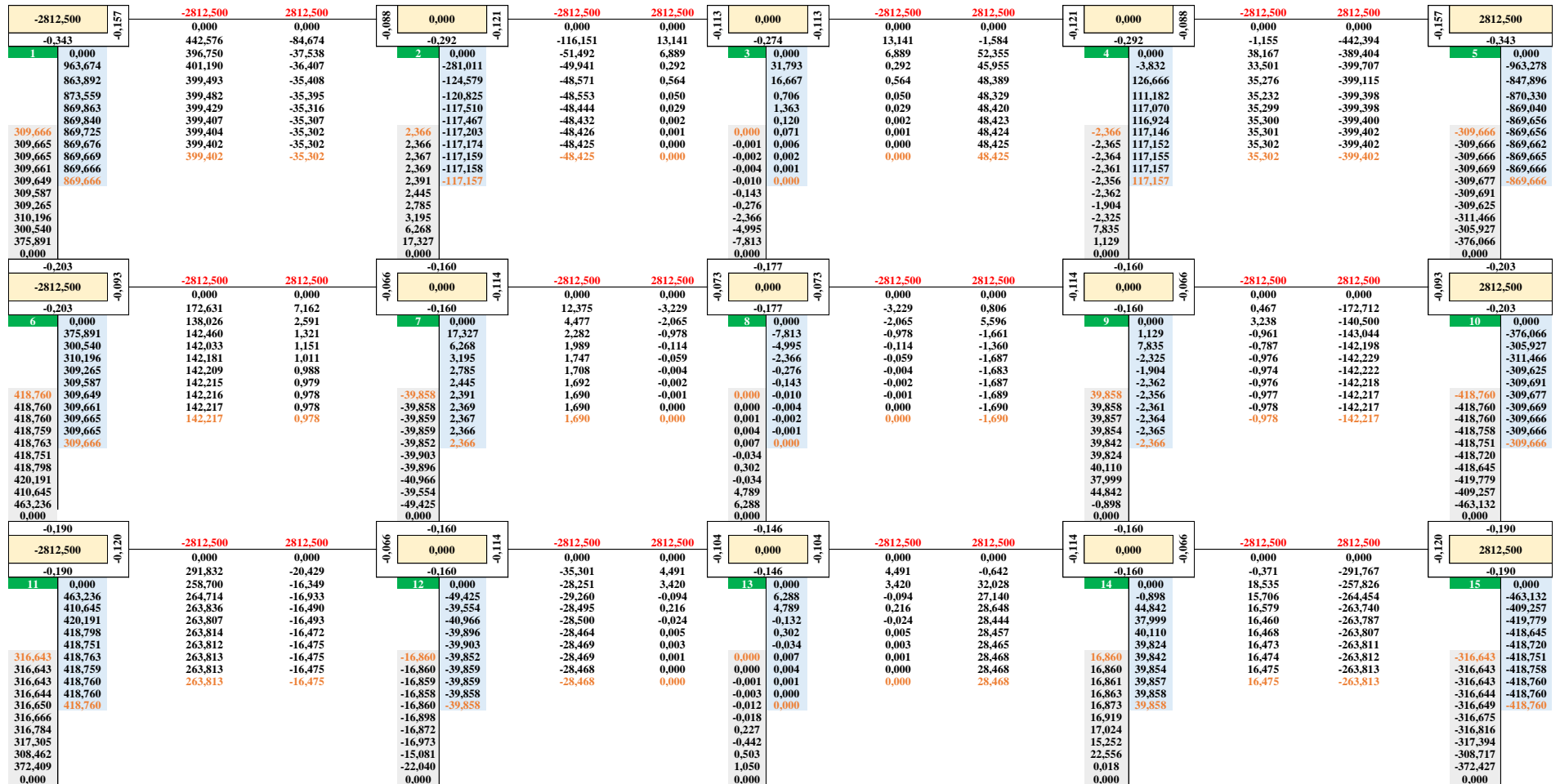
Anexo G Momentos de Empotramiento para Carga Muerta

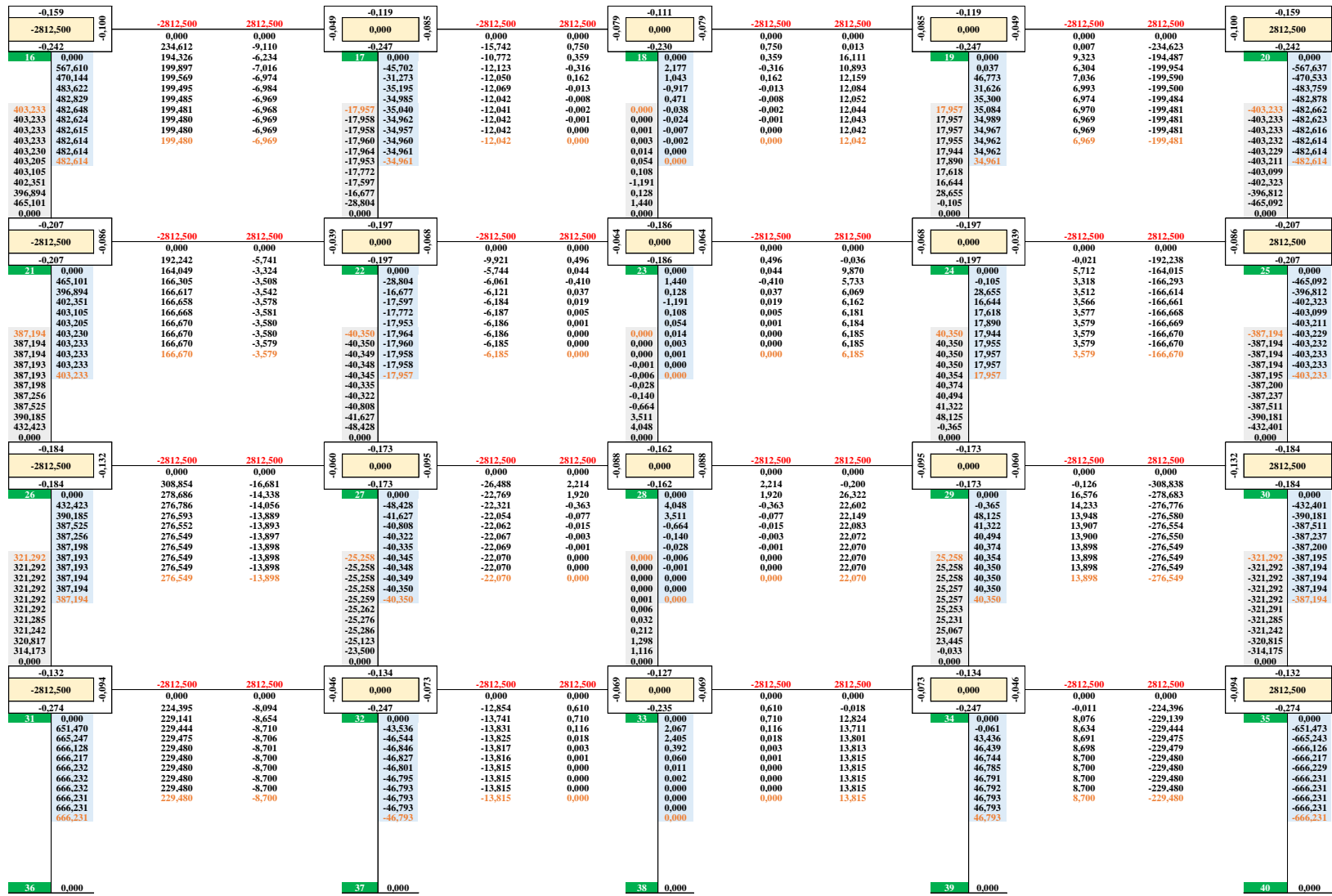
CARGA MUERTA									
NIVELES	VIGA	NUDOS	Longitud (m)	Altura entrepiso (m)	Ala colaborante(m)	Carga Muerta(kg/m ²)	Carga Distribuida (kg-m) $C_{dist} = Ala\ colaborante * CM$	Momentos Empotrados(kg-m)	
								Izquierda $M_{trian} = -\frac{5 * W * L^2}{96}$	Derecha $M_{trian} = \frac{5 * W * L^2}{96}$
Primero	55 58	31-32 = 34-35	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
	56 57	32-33 = 33-34	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
Segundo	46 49	26-27 = 29-30	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
	47 48	27-28 = 28-29	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
Tercero	37 40	21-22 = 24-25	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
	38 39	22-23 = 23-24	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
Cuarto	28 31	16-17 = 19-20	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
	29 30	17-18 = 18-19	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
Quinto	19 22	11-12 = 14-15	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
	20 21	12-13 = 13-14	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
Sexto	10 13	6-7 = 9-10	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
	11 12	7-8 = 8-9	6	3,1	6	750	4500	-8437,5	8437,5
Septimo	1 4	1-2 = 4-5	6	3,1	6	500	3000	-5625	5625
	2 3	2-3 = 3-4	6	3,1	6	500	3000	-5625	5625

Anexo H Momentos de Empotramiento para Carga Viva

CARGA VIVA									
NIVELES	VIGA	NUDOS	Longitud (m)	Altura (m)	Ala Colaborante (m2)	Carga Viva (kg/m2)	Carga Distribuida (kg-m) $C_{dist} = Ala Colaborante * CV$	Momentos Empotrados (kg-m)	
								Izquierda $M_{trian} = -\frac{5 * W * L^2}{96}$	Derecha $M_{trian} = \frac{5 * W * L^2}{96}$
Primero	55 58	31-32 = 34-35	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
	56 57	32-33 = 33-34	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
Segundo	46 49	26-27 = 29-30	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
	47 48	27-28 = 28-29	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
Tercero	37 40	21-22 = 24-25	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
	38 39	22-23 = 23-24	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
Cuarto	28 31	16-17 = 19-20	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
	29 30	17-18 = 18-19	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
Quinto	19 22	11-12 = 14-15	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
	20 21	12-13 = 13-14	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
Sexto	10 13	6-7 = 9-10	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
	11 12	7-8 = 8-9	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
Septimo	1 4	1-2 = 4-5	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5
	2 3	2-3 = 3-4	6	3,1	6	250	1500	-2812,5	2812,5

Anexo I Diagrama de Iteraciones del Pórtico Eje 3, Carga Viva





Anexo J Iteración de Momentos, 1er y 2do Ciclo, Carga Viva

ITERACIÓN DE MOMENTOS (CARGA VIVA)											$M'_{ik} = \beta(\bar{M}_i + \sum M'_{ki})$															
1ER CICLO											2DO CICLO															
NUDO				β	*	\bar{M}_i	+	$\sum M'_{ki}$			TOTAL	NUDO				β	*	\bar{M}_i	+	$\sum M'_{ki}$			TOTAL			
1	1-2	VIGA	M'ik=	-0,157	*	-2812,500	+	0,000	0,000			442,576	1	M'ik=	1-2	VIGA	M'ik=	-0,157	*	-2812,500	+	-84,674	375,891		396,750	
	1-6	COLUMNA	M'ik=	-0,343	*	-2812,500	+	0,000	0,000			963,674		M'ik=	1-6	COLUMNA	M'ik=	-0,343	*	-2812,500	+	-84,674	375,891		863,892	
2	2-7	COLUMNA	M'ik=	-0,292	*	0,000	+	0,000	963,674	0,000		-281,011	2	M'ik=	2-7	COLUMNA	M'ik=	-0,292	*	0,000	+	17,327	396,750	13,141	-124,579	
	2-1	VIGA	M'ik=	-0,088	*	0,000	+	0,000	963,674	0,000		-84,674		M'ik=	2-1	VIGA	M'ik=	-0,088	*	0,000	+	17,327	396,750	13,141	-37,538	
3	3-8	COLUMNA	M'ik=	-0,274	*	0,000	+	0,000	-116,151	0,000		31,793	3	M'ik=	3-8	COLUMNA	M'ik=	-0,274	*	0,000	+	-7,813	-51,492	-1,584	16,667	
	3-2	VIGA	M'ik=	-0,113	*	0,000	+	0,000	-116,151	0,000		13,141		M'ik=	3-2	VIGA	M'ik=	-0,113	*	0,000	+	-7,813	-51,492	-1,584	6,889	
4	4-3	VIGA	M'ik=	-0,292	*	0,000	+	0,000	13,141	0,000		-3,832	4	M'ik=	4-3	VIGA	M'ik=	-0,292	*	0,000	+	1,129	6,889	-442,394	126,666	
	4-5	VIGA	M'ik=	-0,088	*	0,000	+	0,000	13,141	0,000		-1,155		M'ik=	4-5	VIGA	M'ik=	-0,088	*	0,000	+	1,129	6,889	-442,394	38,167	
5	5-10	COLUMNA	M'ik=	-0,343	*	2812,500	+	0,000	-1,155			-963,278	5	M'ik=	5-10	COLUMNA	M'ik=	-0,343	*	2812,500	+	-376,066	38,167		-847,896	
	5-4	VIGA	M'ik=	-0,157	*	2812,500	+	0,000	-1,155			-442,394		M'ik=	5-4	VIGA	M'ik=	-0,157	*	2812,500	+	-376,066	38,167		-389,404	
6	6-11	COLUMNA	M'ik=	-0,203	*	-2812,500	+	0,000	963,674	0,000		375,891	6	M'ik=	6-11	COLUMNA	M'ik=	-0,203	*	-2812,500	+	463,236	863,892	7,162	300,540	
	6-7	VIGA	M'ik=	-0,093	*	-2812,500	+	0,000	963,674	0,000		172,631		M'ik=	6-7	VIGA	M'ik=	-0,093	*	-2812,500	+	463,236	863,892	7,162	300,540	
7	7-12	COLUMNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	-281,011	172,631	0,000	17,327	7	M'ik=	7-12	COLUMNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-49,425	-124,579	138,026	-3,229	6,268
	7-6	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	0,000	-281,011	172,631	0,000	7,162		M'ik=	7-6	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	-49,425	-124,579	138,026	-3,229	2,591
8	8-13	COLUMNA	M'ik=	-0,177	*	0,000	+	0,000	31,793	12,375	0,000	-7,813	8	M'ik=	8-13	COLUMNA	M'ik=	-0,177	*	0,000	+	6,288	16,667	4,477	0,806	-4,995
	8-7	VIGA	M'ik=	-0,073	*	0,000	+	0,000	31,793	12,375	0,000	-3,229		M'ik=	8-7	VIGA	M'ik=	-0,073	*	0,000	+	6,288	16,667	4,477	0,806	-2,065
9	9-14	COLUMNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	-3,832	-3,229	0,000	1,129	9	M'ik=	9-14	COLUMNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-0,898	126,666	-2,065	-172,712	7,835
	9-8	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	0,000	-3,832	-3,229	0,000	0,806		M'ik=	9-8	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	-0,898	126,666	-2,065	-172,712	5,596
10	10-15	COLUMNA	M'ik=	-0,203	*	2812,500	+	0,000	-963,278	0,467		-376,066	10	M'ik=	10-15	COLUMNA	M'ik=	-0,203	*	2812,500	+	-463,132	-847,896	3,238	-305,927	
	10-9	VIGA	M'ik=	-0,093	*	2812,500	+	0,000	-963,278	0,467		-172,712		M'ik=	10-9	VIGA	M'ik=	-0,093	*	2812,500	+	-463,132	-847,896	3,238	-140,500	
11	11-16	COLUMNA	M'ik=	-0,190	*	-2812,500	+	0,000	375,891	0,000		463,236	11	M'ik=	11-16	COLUMNA	M'ik=	-0,190	*	-2812,500	+	372,409	300,540	-20,429	410,645	
	11-12	VIGA	M'ik=	-0,120	*	-2812,500	+	0,000	375,891	0,000		291,832		M'ik=	11-12	VIGA	M'ik=	-0,120	*	-2812,500	+	372,409	300,540	-20,429	258,700	
12	12-17	COLUMNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	17,327	291,832	0,000	-49,425	12	M'ik=	12-17	COLUMNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-22,040	6,268	258,700	4,491	-39,554
	12-13	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	0,000	17,327	291,832	0,000	-20,429		M'ik=	12-13	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	-22,040	6,268	258,700	4,491	-16,349
13	13-18	COLUMNA	M'ik=	-0,146	*	0,000	+	0,000	-7,813	-35,301	0,000	6,288	13	M'ik=	13-18	COLUMNA	M'ik=	-0,146	*	0,000	+	1,050	-4,995	-28,251	-0,642	4,789
	13-14	VIGA	M'ik=	-0,104	*	0,000	+	0,000	-7,813	-35,301	0,000	4,491		M'ik=	13-14	VIGA	M'ik=	-0,104	*	0,000	+	1,050	-4,995	-28,251	-0,642	3,420
14	14-19	COLUMNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	1,129	4,491	0,000	-0,898	14	M'ik=	14-19	COLUMNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,018	7,835	3,420	-291,767	44,842
	14-15	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	0,000	1,129	4,491	0,000	-0,371		M'ik=	14-15	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	0,018	7,835	3,420	-291,767	32,028
15	15-20	COLUMNA	M'ik=	-0,190	*	2812,500	+	0,000	-376,066	-0,371		-463,132	15	M'ik=	15-20	COLUMNA	M'ik=	-0,190	*	2812,500	+	-372,427	-305,927	18,535	-409,257	
	15-14	VIGA	M'ik=	-0,120	*	2812,500	+	0,000	-376,066	-0,371		-291,767		M'ik=	15-14	VIGA	M'ik=	-0,120	*	2812,500	+	-372,427	-305,927	18,535	-257,826	
16	16-21	COLUMNA	M'ik=	-0,242	*	-2812,500	+	0,000	463,236	0,000		567,610	16	M'ik=	16-21	COLUMNA	M'ik=	-0,242	*	-2812,500	+	465,101	410,645	-9,110	470,144	
	16-17	VIGA	M'ik=	-0,100	*	-2812,500	+	0,000	463,236	0,000		234,612		M'ik=	16-17	VIGA	M'ik=	-0,100	*	-2812,500	+	465,101	410,645	-9,110	308,462	
17	17-22	COLUMNA	M'ik=	-0,247	*	0,000	+	0,000	-49,425	234,612	0,000	-45,702	17	M'ik=	17-22	COLUMNA	M'ik=	-0,247	*	0,000	+	-28,804	-39,554	194,326	0,750	-31,273
	17-16	VIGA	M'ik=	-0,049	*	0,000	+	0,000	-49,425	234,612	0,000	-9,110		M'ik=	17-16	VIGA	M'ik=	-0,049	*	0,000	+	-28,804	-39,554	194,326	0,750	-15,081
	17-18	VIGA	M'ik=	-0,085	*	0,000	+	0,000	-49,425	234,612	0,000	-15,742		M'ik=	17-18	VIGA	M'ik=	-0,085	*	0,000	+	-28,804	-39,554	194,326	0,750	-10,772

18	18-23	COLUMNNA	M'ik=	-0,230	*(	0,000	+	0,000	6,288	-15,742	0,000		2,177	18	M'ik=	18-23	COLUMNNA	M'ik=	-0,230	*(	0,000	+	1,440	4,789	-10,772	0,013		1,043
	18-13	COLUMNNA	M'ik=	-0,111	*(	0,000	+	0,000	6,288	-15,742	0,000		1,050		M'ik=	18-13	COLUMNNA	M'ik=	-0,111	*(	0,000	+	1,440	4,789	-10,772	0,013		0,503
	18-17	VIGA	M'ik=	-0,079	*(	0,000	+	0,000	6,288	-15,742	0,000		0,750		M'ik=	18-17	VIGA	M'ik=	-0,079	*(	0,000	+	1,440	4,789	-10,772	0,013		0,359
	18-19	VIGA	M'ik=	-0,079	*(	0,000	+	0,000	6,288	-15,742	0,000		0,750		M'ik=	18-19	VIGA	M'ik=	-0,079	*(	0,000	+	1,440	4,789	-10,772	0,013		0,359
19	19-24	COLUMNNA	M'ik=	-0,247	*(	0,000	+	0,000	-0,898	0,750	0,000		0,037	19	M'ik=	19-24	COLUMNNA	M'ik=	-0,247	*(	0,000	+	-0,105	44,842	0,359	-234,623		46,773
	19-14	COLUMNNA	M'ik=	-0,119	*(	0,000	+	0,000	-0,898	0,750	0,000		0,018		M'ik=	19-14	COLUMNNA	M'ik=	-0,119	*(	0,000	+	-0,105	44,842	0,359	-234,623		22,556
	19-18	VIGA	M'ik=	-0,085	*(	0,000	+	0,000	-0,898	0,750	0,000		0,013		M'ik=	19-18	VIGA	M'ik=	-0,085	*(	0,000	+	-0,105	44,842	0,359	-234,623		16,111
	19-20	VIGA	M'ik=	-0,049	*(	0,000	+	0,000	-0,898	0,750	0,000		0,007		M'ik=	19-20	VIGA	M'ik=	-0,049	*(	0,000	+	-0,105	44,842	0,359	-234,623		9,323
20	20-25	COLUMNNA	M'ik=	-0,242	*(	2812,500	+	0,000	-463,132	0,007			-567,637	20	M'ik=	20-25	COLUMNNA	M'ik=	-0,242	*(	2812,500	+	-465,092	-409,257	9,323		-470,533	
	20-15	COLUMNNA	M'ik=	-0,159	*(	2812,500	+	0,000	-463,132	0,007			-372,427		M'ik=	20-15	COLUMNNA	M'ik=	-0,159	*(	2812,500	+	-465,092	-409,257	9,323		-308,717	
	20-19	VIGA	M'ik=	-0,100	*(	2812,500	+	0,000	-463,132	0,007			-234,623		M'ik=	20-19	VIGA	M'ik=	-0,100	*(	2812,500	+	-465,092	-409,257	9,323		-194,487	
21	21-26	COLUMNNA	M'ik=	-0,207	*(	-2812,500	+	0,000	567,610	0,000			465,101	21	M'ik=	21-26	COLUMNNA	M'ik=	-0,207	*(	-2812,500	+	432,423	470,144	-5,741		396,894	
	21-16	COLUMNNA	M'ik=	-0,207	*(	-2812,500	+	0,000	567,610	0,000			465,101		M'ik=	21-16	COLUMNNA	M'ik=	-0,207	*(	-2812,500	+	432,423	470,144	-5,741		396,894	
	21-22	VIGA	M'ik=	-0,086	*(	-2812,500	+	0,000	567,610	0,000			192,242		M'ik=	21-22	VIGA	M'ik=	-0,086	*(	-2812,500	+	432,423	470,144	-5,741		164,049	
22	22-27	COLUMNNA	M'ik=	-0,197	*(	0,000	+	0,000	-45,702	192,242	0,000		-28,804	22	M'ik=	22-27	COLUMNNA	M'ik=	-0,197	*(	0,000	+	-48,428	-31,273	164,049	0,496		-16,677
	22-17	COLUMNNA	M'ik=	-0,197	*(	0,000	+	0,000	-45,702	192,242	0,000		-28,804		M'ik=	22-17	COLUMNNA	M'ik=	-0,197	*(	0,000	+	-48,428	-31,273	164,049	0,496		-16,677
	22-21	VIGA	M'ik=	-0,039	*(	0,000	+	0,000	-45,702	192,242	0,000		-5,741		M'ik=	22-21	VIGA	M'ik=	-0,039	*(	0,000	+	-48,428	-31,273	164,049	0,496		-3,324
	22-23	VIGA	M'ik=	-0,068	*(	0,000	+	0,000	-45,702	192,242	0,000		-9,921		M'ik=	22-23	VIGA	M'ik=	-0,068	*(	0,000	+	-48,428	-31,273	164,049	0,496		-5,744
23	23-28	COLUMNNA	M'ik=	-0,186	*(	0,000	+	0,000	2,177	-9,921	0,000		1,440	23	M'ik=	23-28	COLUMNNA	M'ik=	-0,186	*(	0,000	+	4,048	1,043	-5,744	-0,036		0,128
	23-18	COLUMNNA	M'ik=	-0,186	*(	0,000	+	0,000	2,177	-9,921	0,000		1,440		M'ik=	23-18	COLUMNNA	M'ik=	-0,186	*(	0,000	+	4,048	1,043	-5,744	-0,036		0,128
	23-22	VIGA	M'ik=	-0,064	*(	0,000	+	0,000	2,177	-9,921	0,000		0,496		M'ik=	23-22	VIGA	M'ik=	-0,064	*(	0,000	+	4,048	1,043	-5,744	-0,036		0,044
	23-24	VIGA	M'ik=	-0,064	*(	0,000	+	0,000	2,177	-9,921	0,000		0,496		M'ik=	23-24	VIGA	M'ik=	-0,064	*(	0,000	+	4,048	1,043	-5,744	-0,036		0,044
24	24-29	COLUMNNA	M'ik=	-0,197	*(	0,000	+	0,000	0,037	0,496	0,000		-0,105	24	M'ik=	24-29	COLUMNNA	M'ik=	-0,197	*(	0,000	+	-0,365	46,773	0,044	-192,238		28,655
	24-19	COLUMNNA	M'ik=	-0,197	*(	0,000	+	0,000	0,037	0,496	0,000		-0,105		M'ik=	24-19	COLUMNNA	M'ik=	-0,197	*(	0,000	+	-0,365	46,773	0,044	-192,238		28,655
	24-23	VIGA	M'ik=	-0,068	*(	0,000	+	0,000	0,037	0,496	0,000		-0,036		M'ik=	24-23	VIGA	M'ik=	-0,068	*(	0,000	+	-0,365	46,773	0,044	-192,238		9,870
	24-25	VIGA	M'ik=	-0,039	*(	0,000	+	0,000	0,037	0,496	0,000		-0,021		M'ik=	24-25	VIGA	M'ik=	-0,039	*(	0,000	+	-0,365	46,773	0,044	-192,238		5,712
25	25-30	COLUMNNA	M'ik=	-0,207	*(	2812,500	+	0,000	-567,637	-0,021			-465,092	25	M'ik=	25-30	COLUMNNA	M'ik=	-0,207	*(	2812,500	+	-432,401	-470,533	5,712		-396,812	
	25-20	COLUMNNA	M'ik=	-0,207	*(	2812,500	+	0,000	-567,637	-0,021			-465,092		M'ik=	25-20	COLUMNNA	M'ik=	-0,207	*(	2812,500	+	-432,401	-470,533	5,712		-396,812	
	25-24	VIGA	M'ik=	-0,086	*(	2812,500	+	0,000	-567,637	-0,021			-192,238		M'ik=	25-24	VIGA	M'ik=	-0,086	*(	2812,500	+	-432,401	-470,533	5,712		-164,015	
26	26-31	COLUMNNA	M'ik=	-0,184	*(	-2812,500	+	0,000	465,101	0,000			432,423	26	M'ik=	26-31	COLUMNNA	M'ik=	-0,184	*(	-2812,500	+	314,173	396,894	-16,681		390,185	
	26-21	COLUMNNA	M'ik=	-0,184	*(	-2812,500	+	0,000	465,101	0,000			432,423		M'ik=	26-21	COLUMNNA	M'ik=	-0,184	*(	-2812,500	+	314,173	396,894	-16,681		390,185	
	26-27	VIGA	M'ik=	-0,132	*(	-2812,500	+	0,000	465,101	0,000			308,854		M'ik=	26-27	VIGA	M'ik=	-0,132	*(	-2812,500	+	314,173	396,894	-16,681		278,686	
27	27-32	COLUMNNA	M'ik=	-0,173	*(	0,000	+	0,000	-28,804	308,854	0,000		-48,428	27	M'ik=	27-32	COLUMNNA	M'ik=	-0,173	*(	0,000	+	-23,500	-16,677	278,686	2,214		-41,627
	27-22	COLUMNNA	M'ik=	-0,173	*(	0,000	+	0,000	-28,804	308,854	0,000		-48,428		M'ik=	27-22	COLUMNNA	M'ik=	-0,173	*(	0,000	+	-23,500	-16,677	278,686	2,214		-41,627
	27-26	VIGA	M'ik=	-0,060	*(	0,000	+	0,000	-28,804	308,854	0,000		-16,681		M'ik=	27-26	VIGA	M'ik=	-0,060	*(	0,000	+	-23,500	-16,677	278,686	2,214		-14,338
	27-28	VIGA	M'ik=	-0,095	*(	0,000	+	0,000	-28,804	308,854	0,000		-26,488		M'ik=	27-28	VIGA	M'ik=	-0,095	*(	0,000	+	-23,500	-16,677	278,686	2,214		-22,769
	28-33	COLUMNNA	M'ik=	-0,162	*(	0,000	+	0,000	1,440	-26,488	0,000		0,408		M'ik=	28-33	COLUMNNA	M'ik=	-0,162	*(	0,000	+	1,116	0,128	-22,769	-0,200		3,511
28	28-23	COLUMNNA	M'ik=	-0,162	*(	0,000	+	0,000	1,440	-26,488	0,000		0,408	28	M'ik=	28-23	COLUMNNA	M'ik=	-0,162	*(	0,000	+	1,116	0,128	-22,769	-0,200		3,511
	28-27	VIGA	M'ik=	-0,088	*(	0,000	+	0,000	1,440	-26,488	0,000		2,214		M'ik=	28-27	VIGA	M'ik=	-0,088	*(	0,000	+	1,116	0,128	-22,769	-0,200		1,920
	28-29	VIGA	M'ik=	-0,088	*(	0,000	+	0,000	1,440	-26,488	0,000		2,214		M'ik=	28-29	VIGA	M'ik=	-0,088	*(	0,000	+	1,116	0,128	-22,769	-0,200		1,920
	29-34	COLUMNNA	M'ik=	-0,173	*(	0,000	+	0,000	-0,105	2,214	0,000		-0,365		M'ik=	29-34	COLUMNNA	M'ik=	-0,173	*(	0,000	+	-0,033	28,655	1,920	-308,838		48,125
29	29-24	COLUMNNA	M'ik=	-0,173	*(	0,000	+	0,000	-0,105	2,214	0,000		-0,365	29	M'ik=	29-24	COLUMNNA	M'ik=	-0,173	*(	0,000	+	-0,033	28,655	1,920	-308,838		48,125
	29-28	VIGA	M'ik=	-0,095	*(	0,000	+	0,000	-0,105	2,214	0,000		-0,200		M'ik=	29-28	VIGA	M'ik=	-0,095	*(	0,000	+	-0,033	28,655	1,920	-308,838		26,322
	29-30	VIGA	M'ik=	-0,060	*(	0,000	+	0,000	-0,105	2,214	0,000		-0,126		M'ik=	29-30	VIGA	M'ik=	-0,060	*(	0,000	+	-0,033	28,655	1,920	-308,838		16,576
	30-35	COLUMNNA	M'ik=	-0,184	*(	2812,500	+	0,000	-465,092	-0,126			-432,401		M'ik=	30-35	COLUMNNA	M'ik=	-0,184	*(	2812,500	+	-314,175	-396,812	16,576		-390,181	
30	30-25	COLUMNNA	M'ik=	-0,184	*(	2812,500	+	0,000	-465,092	-0,126			-432,401	30	M'ik=	30-25	COLUMNNA	M'ik=	-0,184	*(	2812,500	+	-314,175	-396,812	16,576		-390,181	
	30-29	VIGA	M'ik=	-0,132	*(	2812,500	+	0,000	-465,092	-0,126			-308,838		M'ik=	30-29	VIGA	M'ik=	-0,132	*(	2812,500	+	-314,175	-396,812	16,576		-278,683	
	31-36	COLUMNNA	M'ik=	-0,274	*(	-2812,500	+	0,000	432,423	0,000			651,470		M'ik=	31-36	COLUMNNA	M'ik=	-0,274	*(	-2812,500	+	0,000	390,185	-8,094		665,247	
31	31-26	COLUMNNA	M'ik=	-0,132	*(	-2812,500	+	0,000	432,423	0,000			314,173	31	M'ik=	31-26	COLUMNNA	M'ik=	-0,132	*(	-2812,500	+	0,000	390,185	-8,094		320,817	
	31-32	VIGA	M'ik=	-0,094	*(	-2812,500	+	0,000	432,423	0,000			224,395		M'ik=	31-32	VIGA	M'ik=	-0,094	*(	-2812,500	+	0,000	390,185	-8,094		229,141	
	32-37	COLUMNNA	M'ik=	-0,247	*(	0,000	+	0,000	-48,428	224,395	0,000		-43,536		M'ik=	32-37	COLUMNNA	M'ik=	-0,247	*(	0,000	+	0,000	-41,627	229,141	0,610		-46,544
	32-27	COLUMNNA	M'ik=	-0,134	*(	0,000	+	0,000	-48,428	224,395</																		

Anexo K Momentos Finales para Pórtico Eje 3, Carga Viva

MOMENTOS FINALES COLUMNAS Y VIGAS (CARGA VIVA) $M_{ik} = \bar{M}_{ik} + 2 * M'_{ik} + M''_{ki} + M'''_{ik}$								TOTAL (kg-m)	Cierre de momentos equilibrio					
NUDO				\bar{M}_{ik}	$+$	$2 * M'_{ik}$	$+$			M''_{ki}	$+$	M'''_{ik}		
1	1-2	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	399,402	+	-35,302	+	0,000	-2048,997	0,000
	1-6	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	869,666	+	309,666	+	0,000	2048,998	
2	2-7	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-117,157	+	2,366	+	0,000	-231,949	0,000
	2-1	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-35,302	+	399,402	+	0,000	3141,298	
3	3-8	COLUMNNA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	-48,425	+	0,000	+	0,000	-2909,350	0,000
	3-2	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
4	4-9	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	0,000	+	-48,425	+	0,000	2764,075	0,000
	4-3	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	0,000	+	48,425	+	0,000	-2764,075	
5	5-10	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	117,157	+	-2,366	+	0,000	231,948	0,000
	5-4	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	48,425	+	0,000	+	0,000	2909,350	
6	6-11	COLUMNNA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	35,302	+	-399,402	+	0,000	-3141,299	0,000
	6-1	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-869,666	+	-309,666	+	0,000	-2048,997	
7	7-12	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-399,402	+	35,302	+	0,000	2048,998	0,000
	7-6	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	309,666	+	418,760	+	0,000	1038,091	
8	8-13	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	309,666	+	869,666	+	0,000	1488,997	0,000
	8-3	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	142,217	+	0,978	+	0,000	-2527,089	
9	9-14	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	2,366	+	-39,858	+	0,000	-35,126	0,000
	9-4	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	2,366	+	-117,157	+	0,000	-112,426	
10	10-15	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,978	+	142,217	+	0,000	2956,673	0,000
	10-5	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	1,690	+	0,000	+	0,000	-2809,120	
11	11-16	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	0,000
	11-6	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
12	12-17	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	0,000	+	1,690	+	0,000	2814,190	0,000
	12-7	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	0,000	+	-1,690	+	0,000	-2814,190	
13	13-18	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-2,366	+	39,858	+	0,000	35,127	0,000
	13-8	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-2,366	+	117,157	+	0,000	112,426	
14	14-19	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-1,690	+	0,000	+	0,000	2809,121	0,000
	14-9	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	-0,978	+	-142,217	+	0,000	-2956,672	
15	15-20	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-309,666	+	-418,760	+	0,000	-1038,091	0,000
	15-10	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-309,666	+	869,666	+	0,000	-1488,997	
16	16-11	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-142,217	+	-0,978	+	0,000	2527,089	0,000
	16-17	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	418,760	+	316,643	+	0,000	1154,163	
17	17-12	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	418,760	+	309,666	+	0,000	1147,186	0,000
	17-18	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	263,813	+	-16,475	+	0,000	-2301,349	
18	18-13	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-39,858	+	-16,860	+	0,000	-96,577	0,000
	18-23	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-39,858	+	2,366	+	0,000	-77,350	
19	19-14	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-16,475	+	263,813	+	0,000	3043,363	0,000
	19-14	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	-28,468	+	0,000	+	0,000	-2869,437	
20	20-15	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	0,000
	20-5	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
21	21-16	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	0,000	+	-28,468	+	0,000	2784,032	0,000
	21-12	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	0,000	+	28,468	+	0,000	-2784,032	
22	22-17	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	39,858	+	16,860	+	0,000	96,576	0,000
	22-7	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	39,858	+	-2,366	+	0,000	77,350	
23	23-18	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	28,468	+	0,000	+	0,000	2869,437	0,000
	23-8	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	16,475	+	-263,813	+	0,000	-3043,363	
24	24-19	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-418,760	+	-316,643	+	0,000	-1154,163	0,000
	24-9	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-418,760	+	-309,666	+	0,000	-1147,186	
25	25-20	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-263,813	+	16,475	+	0,000	2301,349	0,000
	25-10	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	482,614	+	403,233	+	0,000	1368,461	
26	26-11	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	316,643	+	418,760	+	0,000	1052,046	0,000
	26-17	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	199,480	+	-6,969	+	0,000	-2420,508	
27	27-12	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-34,961	+	-17,957	+	0,000	-87,880	0,000
	27-12	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-16,860	+	-39,858	+	0,000	-73,578	
28	28-16	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-6,969	+	199,480	+	0,000	2998,043	0,000
	28-18	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	-12,042	+	0,000	+	0,000	-2836,584	
29	29-13	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	0,000
	29-17	VIGA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
30	30-17	COLUMNNA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	0,000	+	-12,042	+	0,000	2800,458	0,000
	30-19	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	0,000	+	12,042	+	0,000	-2800,458	

19	19-24	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	34,961	+	17,957	+	0,000	87,880	0.000
	19-14	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	16,860	+	39,858	+	0,000	73,578	
	19-18	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	12,042	+	0,000	+	0,000	2836,584	
	19-20	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	6,969	+	-199,481	+	0,000	-2998,043	
20	20-25	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-482,614	+	-403,233	+	0,000	-1368,461	0.000
	20-15	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-316,643	+	-418,760	+	0,000	-1052,046	
	20-19	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-199,481	+	6,969	+	0,000	2420,508	
21	21-26	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	403,233	+	387,194	+	0,000	1193,660	0.000
	21-16	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	403,233	+	482,614	+	0,000	1289,080	
	21-22	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	166,670	+	-3,579	+	0,000	-2482,740	
22	22-24	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-17,957	+	-40,350	+	0,000	-76,264	0.000
	22-17	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-17,957	+	-34,961	+	0,000	-70,876	
	22-21	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-3,579	+	166,670	+	0,000	2972,011	
	22-23	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	-6,185	+	0,000	+	0,000	-2824,871	
23	23-28	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	0.000
	23-18	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
	23-22	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	0,000	+	-6,185	+	0,000	2806,315	
	23-24	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	0,000	+	6,185	+	0,000	-2806,315	
24	24-29	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	17,957	+	40,350	+	0,000	76,264	0.000
	24-19	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	17,957	+	34,961	+	0,000	70,876	
	24-23	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	6,185	+	0,000	+	0,000	2824,871	
	24-25	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	3,579	+	-166,670	+	0,000	-2972,011	
25	25-30	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-403,233	+	-387,194	+	0,000	-1193,660	0.000
	25-20	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-403,233	+	-482,614	+	0,000	-1289,080	
	25-24	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-166,670	+	3,579	+	0,000	2482,740	
26	26-31	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	387,194	+	321,292	+	0,000	1095,679	0.000
	26-21	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	387,194	+	403,233	+	0,000	1177,620	
	26-27	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	276,549	+	-13,898	+	0,000	-2273,300	
27	27-32	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-40,350	+	-25,258	+	0,000	-105,957	0.000
	27-22	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-40,350	+	-17,957	+	0,000	-98,657	
	27-26	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-13,898	+	276,549	+	0,000	3061,253	
	27-28	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	-22,070	+	0,000	+	0,000	-2856,640	
28	28-33	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	0.000
	28-23	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
	28-27	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	0,000	+	-22,070	+	0,000	2790,430	
	28-29	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	0,000	+	22,070	+	0,000	-2790,430	
29	29-34	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	40,350	+	25,258	+	0,000	105,957	0.000
	29-24	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	40,350	+	17,957	+	0,000	98,656	
	29-28	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	22,070	+	0,000	+	0,000	2856,640	
	29-30	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	13,898	+	-276,549	+	0,000	-3061,253	
30	30-35	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-387,194	+	-321,292	+	0,000	-1095,679	0.000
	30-25	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-387,194	+	-403,233	+	0,000	-1177,620	
	30-29	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-276,549	+	13,898	+	0,000	2273,300	
31	31-36	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	666,231	+	0,000	+	0,000	1332,463	0.000
	31-26	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	321,292	+	387,194	+	0,000	1029,778	
	31-32	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	229,480	+	-8,700	+	0,000	-2362,240	
	32-37	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-46,793	+	0,000	+	0,000	-93,585	
32	32-27	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-25,258	+	-40,350	+	0,000	-90,865	0.000
	32-31	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-8,700	+	229,480	+	0,000	3024,580	
	32-33	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	-13,815	+	0,000	+	0,000	-2840,130	
33	33-38	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	0.000
	33-28	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
	33-32	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	0,000	+	-13,815	+	0,000	2798,685	
	33-34	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	0,000	+	13,815	+	0,000	-2798,685	
34	34-39	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	46,793	+	0,000	+	0,000	93,585	0.000
	34-29	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	25,258	+	40,350	+	0,000	90,865	
	34-33	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	13,815	+	0,000	+	0,000	2840,130	
	34-35	VIGA	Mik=	-2812,500	+	2,000	*	8,700	+	-229,480	+	0,000	-3024,580	
35	35-40	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-666,231	+	0,000	+	0,000	-1332,463	0.000
	35-30	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	-321,292	+	-387,194	+	0,000	-1029,778	
	35-34	VIGA	Mik=	2812,500	+	2,000	*	-229,480	+	8,700	+	0,000	2362,240	
	36-31	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	666,231	+	0,000	666,231	
	37-32	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	-46,793	+	0,000	-46,793	0.000
	38-33	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
	39-34	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	46,793	+	0,000	46,793	
	40-35	COLUMNNA	Mik=	0,000	+	2,000	*	0,000	+	-666,231	+	0,000	-666,231	

Anexo L Cálculos para Diagrama del Cortante de las Columnas "V", Carga Viva

CORTANTE COLUMNA					
NIVELES	NUDO	Mfi	Mfj	H	$V = \frac{M_{fi} + M_{fj}}{H}$
7	1-6	2048,998	1488,997	3,100	1141,289
	2-7	-231,949	-112,426	3,100	-111,089
	3-8	0,000	0,000	3,100	0,000
	4-9	231,948	112,426	3,100	111,088
	5-10	-2048,997	-1488,997	3,100	-1141,289
6	6-11	1038,091	1147,186	3,100	704,928
	7-12	-35,126	-77,350	3,100	-36,283
	8-13	0,000	0,000	3,100	0,000
	9-14	35,127	77,350	3,100	36,283
	10-15	-1038,091	-1147,186	3,100	-704,928
5	11-16	1154,163	1052,046	3,100	711,681
	12-17	-96,577	-73,578	3,100	-54,889
	13-18	0,000	0,000	3,100	0,000
	14-19	96,576	73,578	3,100	54,889
	15-20	-1154,163	-1052,046	3,100	-711,681
4	16-21	1368,461	1289,080	3,100	857,271
	17-22	-87,880	-70,876	3,100	-51,211
	18-23	0,000	0,000	3,100	0,000
	19-24	87,880	70,876	3,100	51,212
	20-25	-1368,461	-1289,080	3,100	-857,272
3	21-26	1193,660	1177,620	3,100	764,929
	22-27	-76,264	-98,657	3,100	-56,426
	23-28	0,000	0,000	3,100	0,000
	24-29	76,264	98,656	3,100	56,426
	25-30	-1193,660	-1177,620	3,100	-764,929
2	26-31	1095,679	1029,778	3,100	685,631
	27-32	-105,957	-90,865	3,100	-63,491
	28-33	0,000	0,000	3,100	0,000
	29-34	105,957	90,865	3,100	63,491
	30-35	-1095,679	-1029,778	3,100	-685,631
1	31-36	1332,463	666,231	3,100	644,740
	32-37	-93,585	-46,793	3,100	-45,283
	33-38	0,000	0,000	3,100	0,000
	34-39	93,585	46,793	3,100	45,283
	35-40	-1332,463	-666,231	3,100	-644,740

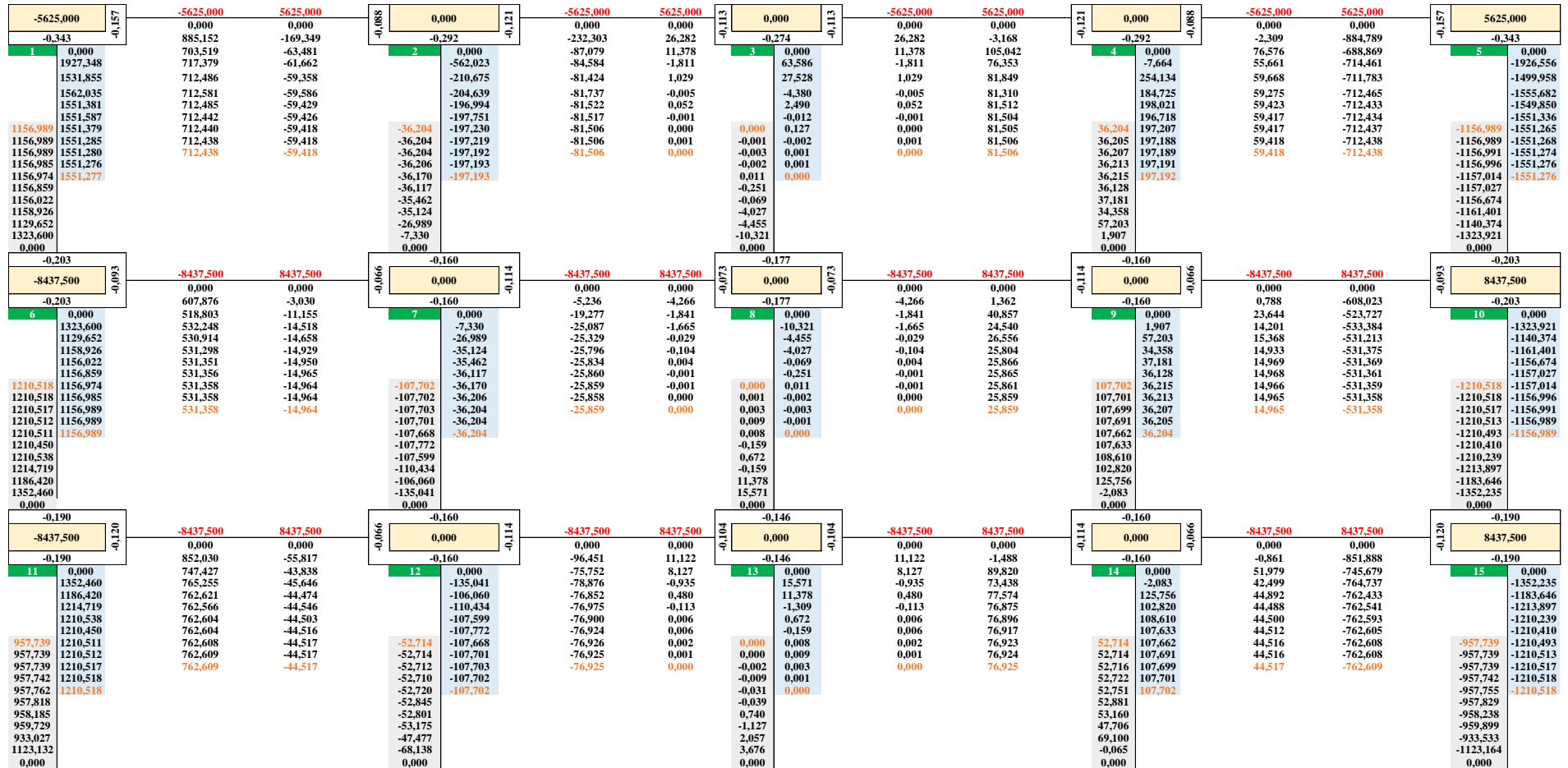
Anexo M Cálculos para Diagrama del Cortante de las Vigas "ri" y "rj" - Calculo de Momento Máximo "Mmax", Carga Viva

MOMENTO VIGA CARGA VIVA												
NIVELES	NUDO	Mfi	Mfj	L	W	$Rh = \frac{Mfi + Mfj}{L}$	$Ri = \frac{W + L}{4}$	$Rj = \frac{W + L}{4}$	$ri = Ri - Rh$	$rj = Rj + Rh$	$\bar{X}_o = \frac{L}{2}$	Momento Maximo (kg-m) $M_{max} = (ri * \bar{X}_o) + Mfi - \frac{(W * \bar{X}_o^3)}{3 * L}$
7	1-2	-2048,997	3141,298	6,000	1500,000	182,050	2250,000	2250,000	2067,950	2432,050	3,000	1904,852
	2-3	-2909,350	2764,075	6,000	1500,000	-24,212	2250,000	2250,000	2274,212	2225,788	3,000	1663,287
	3-4	-2764,075	2909,350	6,000	1500,000	24,213	2250,000	2250,000	2225,787	2274,213	3,000	1663,288
	4-5	-3141,299	2048,998	6,000	1500,000	-182,050	2250,000	2250,000	2432,050	2067,950	3,000	1904,852
6	6-7	-2527,089	2956,673	6,000	1500,000	71,597	2250,000	2250,000	2178,403	2321,597	3,000	1758,119
	7-8	-2809,120	2814,190	6,000	1500,000	0,845	2250,000	2250,000	2249,155	2250,845	3,000	1688,345
	8-9	-2814,190	2809,121	6,000	1500,000	-0,845	2250,000	2250,000	2250,845	2249,155	3,000	1688,345
	9-10	-2956,672	2527,089	6,000	1500,000	-71,597	2250,000	2250,000	2321,597	2178,403	3,000	1758,119
5	11-12	-2301,349	3043,363	6,000	1500,000	123,669	2250,000	2250,000	2126,331	2373,669	3,000	1827,644
	12-13	-2869,437	2784,032	6,000	1500,000	-14,234	2250,000	2250,000	2264,234	2235,766	3,000	1673,266
	13-14	-2784,032	2869,437	6,000	1500,000	14,234	2250,000	2250,000	2235,766	2264,234	3,000	1673,266
	14-15	-3043,363	2301,349	6,000	1500,000	-123,669	2250,000	2250,000	2373,669	2126,331	3,000	1827,644
4	16-17	-2420,508	2998,043	6,000	1500,000	96,256	2250,000	2250,000	2153,744	2346,256	3,000	1790,725
	17-18	-2836,584	2800,458	6,000	1500,000	-6,021	2250,000	2250,000	2256,021	2243,979	3,000	1681,479
	18-19	-2800,458	2836,584	6,000	1500,000	6,021	2250,000	2250,000	2243,979	2256,021	3,000	1681,479
	19-20	-2998,043	2420,508	6,000	1500,000	-96,256	2250,000	2250,000	2346,256	2153,744	3,000	1790,725
3	21-22	-2482,740	2972,011	6,000	1500,000	81,545	2250,000	2250,000	2168,455	2331,545	3,000	1772,625
	22-23	-2824,871	2806,315	6,000	1500,000	-3,093	2250,000	2250,000	2253,093	2246,907	3,000	1684,407
	23-24	-2806,315	2824,871	6,000	1500,000	3,093	2250,000	2250,000	2246,907	2253,093	3,000	1684,407
	24-25	-2972,011	2482,740	6,000	1500,000	-81,545	2250,000	2250,000	2331,545	2168,455	3,000	1772,625
2	26-27	-2273,300	3061,253	6,000	1500,000	131,326	2250,000	2250,000	2118,674	2381,326	3,000	1832,724
	27-28	-2856,640	2790,430	6,000	1500,000	-11,035	2250,000	2250,000	2261,035	2238,965	3,000	1676,465
	28-29	-2790,430	2856,640	6,000	1500,000	11,035	2250,000	2250,000	2238,965	2261,035	3,000	1676,465
	29-30	-3061,253	2273,300	6,000	1500,000	-131,326	2250,000	2250,000	2381,326	2118,674	3,000	1832,724
1	31-32	-2362,240	3024,580	6,000	1500,000	110,390	2250,000	2250,000	2139,610	2360,390	3,000	1806,590
	32-33	-2840,130	2798,685	6,000	1500,000	-6,907	2250,000	2250,000	2256,907	2243,093	3,000	1680,593
	33-34	-2798,685	2840,130	6,000	1500,000	6,907	2250,000	2250,000	2243,093	2256,907	3,000	1680,593
	34-35	-3024,580	2362,240	6,000	1500,000	-110,390	2250,000	2250,000	2360,390	2139,610	3,000	1806,590

Anexo N Puntos de Inflexión de Momentos para carga triangular "x1" y "x2", Carga Viva

PUNTOS DE INFLEXIÓN CARGA VIVA											
NIVELES	a	b	c	d	Δ0	ΔI	Δ	C	u	x1	x2
7	-1,000	0,000	24,815	-24,588	74,446	-663,875	-44802,341	6,57346990463353+5,58888965068261i	-0,5+0,86602540378444i	1,036	4,382
	-1,000	0,000	27,291	-34,912	81,872	-942,629	-48391,912	6,59913351296954+6,19056427908151i	-0,5+0,86602540378444i	1,374	4,399
	-1,000	0,000	26,709	-33,169	80,128	-895,560	-46512,774	6,55979757447719+6,09076396625087i	-0,5+0,86602540378444i	1,330	4,373
	-1,000	0,000	29,185	-37,696	87,554	-1017,781	-61065,050	6,86545956696393+6,35761521899024i	-0,5+0,86602540378444i	1,382	4,577
6	-1,000	0,000	26,141	-30,325	78,422	-818,777	-46623,173	6,57686831928759+5,93020225403779i	-0,5+0,86602540378444i	1,232	4,385
	-1,000	0,000	26,990	-33,709	80,970	-910,155	-47962,521	6,59332670279725+6,12353059178516i	-0,5+0,86602540378444i	1,338	4,396
	-1,000	0,000	27,010	-33,770	81,030	-911,798	-48029,069	6,59469741307294+6,12702059271319i	-0,5+0,86602540378444i	1,339	4,396
	-1,000	0,000	27,859	-35,480	83,578	-957,962	-52501,150	6,69260450909264+6,22788476304276i	-0,5+0,86602540378444i	1,365	4,462
5	-1,000	0,000	25,516	-27,616	76,548	-745,637	-45858,549	6,57542752742159+5,77162615375419i	-0,5+0,86602540378444i	1,140	4,384
	-1,000	0,000	27,171	-34,433	81,512	-929,697	-48223,220	6,59680985276039+6,16397019704566i	-0,5+0,86602540378444i	1,360	4,398
	-1,000	0,000	26,829	-33,408	80,488	-902,026	-47111,954	6,57369687281249+6,10525022892308i	-0,5+0,86602540378444i	1,334	4,382
	-1,000	0,000	28,484	-36,520	85,452	-986,050	-56430,018	6,77459858481459+6,28942752390077i	-0,5+0,86602540378444i	1,373	4,516
4	-1,000	0,000	25,845	-29,046	77,535	-784,245	-46274,320	6,57599925955852+5,85585383484685i	-0,5+0,86602540378444i	1,189	4,384
	-1,000	0,000	27,072	-34,039	81,217	-919,053	-48082,096	6,59490851118453+6,14198188231641i	-0,5+0,86602540378444i	1,348	4,397
	-1,000	0,000	26,928	-33,605	80,783	-907,348	-47609,730	6,58513574609255+6,11712575738029i	-0,5+0,86602540378444i	1,337	4,390
	-1,000	0,000	28,155	-35,977	84,465	-971,366	-54328,635	6,73132581477224+6,25735266113168i	-0,5+0,86602540378444i	1,369	4,488
3	-1,000	0,000	26,021	-29,793	78,064	-804,408	-46512,591	6,57728436976347+5,89946662237761i	-0,5+0,86602540378444i	1,214	4,385
	-1,000	0,000	27,037	-33,898	81,111	-915,258	-48031,273	6,5942329556643+6,13411992317615i	-0,5+0,86602540378444i	1,343	4,396
	-1,000	0,000	26,963	-33,676	80,889	-909,246	-47788,228	6,58921411532531+6,12134967436304i	-0,5+0,86602540378444i	1,338	4,393
	-1,000	0,000	27,979	-35,664	83,936	-962,931	-53264,158	6,7089997328473+6,23898601325707i	-0,5+0,86602540378444i	1,366	4,473
2	-1,000	0,000	25,424	-27,280	76,272	-736,549	-45642,202	6,57234506041286+5,75122268166502i	-0,5+0,86602540378444i	1,130	4,382
	-1,000	0,000	27,132	-34,280	81,397	-925,551	-48168,495	6,5960680416553+6,1554157395007i	-0,5+0,86602540378444i	1,355	4,397
	-1,000	0,000	26,868	-33,485	80,603	-904,099	-47305,357	6,57815281234058+6,1098812617712i	-0,5+0,86602540378444i	1,335	4,385
	-1,000	0,000	28,576	-36,735	85,728	-991,846	-56902,835	6,78378571179409+6,30142599009697i	-0,5+0,86602540378444i	1,377	4,523
1	-1,000	0,000	25,675	-28,347	77,026	-765,366	-46007,216	6,57391767469748+5,81459964418601i	-0,5+0,86602540378444i	1,166	4,383
	-1,000	0,000	27,083	-34,082	81,249	-920,202	-48097,426	6,5951132167511+6,1443593206189i	-0,5+0,86602540378444i	1,349	4,397
	-1,000	0,000	26,917	-33,584	80,751	-906,774	-47555,807	6,58390128223368+6,11584614795648i	-0,5+0,86602540378444i	1,336	4,389
	-1,000	0,000	28,325	-36,295	84,974	-979,964	-55330,386	6,75190008734324+6,27581728469456i	-0,5+0,86602540378444i	1,373	4,501

Anexo O Diagrama de Iteraciones del Pórtico Eje 3, Carga Muerta



Anexo P Iteración de Momentos, 1er y 2do Ciclo, Carga Muerta

ITERACIÓN DE MOMENTOS (CARGA MUERTA)												$M'ik = \beta(\overline{M}_i + \sum M'ki)$															
1ER CICLO												2DO CICLO															
NUDO				β	*	\overline{M}_i	+	$\sum M'ki$				TOTAL	NUDO				β	*	\overline{M}_i	+	$\sum M'ki$				TOTAL		
1	1-2	VIGA	M'ik=	-0,157	*	-5625,000	+	0,000	0,000			885,152	1	1-2	VIGA	M'ik=	-0,157	*	-5625,000	+	-169,349	1323,600			703,519		
	1-6	COLUMNNA	M'ik=	-0,343	*	-5625,000	+	0,000	0,000			1927,348		1-6	COLUMNNA	M'ik=	-0,343	*	-5625,000	+	-169,349	1323,600			1531,855		
2	2-7	COLUMNNA	M'ik=	-0,292	*	0,000	+	0,000	1927,348	0,000		-562,023	2	2-7	COLUMNNA	M'ik=	-0,292	*	0,000	+	-7,330	703,519	26,282			-210,675	
	2-1	VIGA	M'ik=	-0,088	*	0,000	+	0,000	1927,348	0,000		-169,349		2-1	VIGA	M'ik=	-0,088	*	0,000	+	-7,330	703,519	26,282			-63,481	
	2-3	VIGA	M'ik=	-0,121	*	0,000	+	0,000	1927,348	0,000		-232,303		2-3	VIGA	M'ik=	-0,121	*	0,000	+	-7,330	703,519	26,282			-87,079	
	3-8	COLUMNNA	M'ik=	-0,274	*	0,000	+	0,000	-232,303	0,000		63,586		3-8	COLUMNNA	M'ik=	-0,274	*	0,000	+	-10,321	-87,079	-3,168			27,528	
3	3-2	VIGA	M'ik=	-0,113	*	0,000	+	0,000	-232,303	0,000		26,282	3	3-2	VIGA	M'ik=	-0,113	*	0,000	+	-10,321	-87,079	-3,168			11,378	
	3-4	VIGA	M'ik=	-0,113	*	0,000	+	0,000	-232,303	0,000		26,282		3-4	VIGA	M'ik=	-0,113	*	0,000	+	-10,321	-87,079	-3,168			11,378	
4	4-9	COLUMNNA	M'ik=	-0,292	*	0,000	+	0,000	26,282	0,000		-7,664	4	4-9	COLUMNNA	M'ik=	-0,292	*	0,000	+	1,907	11,378	-884,789			254,134	
	4-3	VIGA	M'ik=	-0,121	*	0,000	+	0,000	26,282	0,000		-3,168		4-3	VIGA	M'ik=	-0,121	*	0,000	+	1,907	11,378	-884,789			105,042	
	4-5	VIGA	M'ik=	-0,088	*	0,000	+	0,000	26,282	0,000		-2,309		4-5	VIGA	M'ik=	-0,088	*	0,000	+	1,907	11,378	-884,789			76,576	
5	5-10	COLUMNNA	M'ik=	-0,343	*	5625,000	+	0,000	-2,309			-1926,556	5	5-10	COLUMNNA	M'ik=	-0,343	*	5625,000	+	-1323,921	76,576			-1499,958		
	5-4	VIGA	M'ik=	-0,157	*	5625,000	+	0,000	-2,309			-884,789		5-4	VIGA	M'ik=	-0,157	*	5625,000	+	-1323,921	76,576			-688,869		
6	6-11	COLUMNNA	M'ik=	-0,203	*	-8437,500	+	0,000	1927,348	0,000		1323,600	6	6-11	COLUMNNA	M'ik=	-0,203	*	-8437,500	+	1352,460	1531,855	-3,030			1129,652	
	6-1	COLUMNNA	M'ik=	-0,203	*	-8437,500	+	0,000	1927,348	0,000		1323,600		6-1	COLUMNNA	M'ik=	-0,203	*	-8437,500	+	1352,460	1531,855	-3,030			1129,652	
	6-7	VIGA	M'ik=	-0,093	*	-8437,500	+	0,000	1927,348	0,000		607,876		6-7	VIGA	M'ik=	-0,093	*	-8437,500	+	1352,460	1531,855	-3,030			518,803	
7	7-12	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	-562,023	607,876	0,000	-7,330	7	7-12	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-135,041	-210,675	518,803	-4,266			-26,989
	7-2	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	-562,023	607,876	0,000	-7,330		7-2	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-135,041	-210,675	518,803	-4,266			-26,989
	7-6	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	0,000	-562,023	607,876	0,000	-3,030		7-6	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	-135,041	-210,675	518,803	-4,266			-11,155
	7-8	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	0,000	-562,023	607,876	0,000	-5,236		7-8	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	-135,041	-210,675	518,803	-4,266			-19,277
8	8-13	COLUMNNA	M'ik=	-0,177	*	0,000	+	0,000	63,586	-5,236	0,000	-10,321	8	8-13	COLUMNNA	M'ik=	-0,177	*	0,000	+	15,571	27,528	-19,277	1,362			-4,455
	8-3	COLUMNNA	M'ik=	-0,177	*	0,000	+	0,000	63,586	-5,236	0,000	-10,321		8-3	COLUMNNA	M'ik=	-0,177	*	0,000	+	15,571	27,528	-19,277	1,362			-4,455
	8-7	VIGA	M'ik=	-0,073	*	0,000	+	0,000	63,586	-5,236	0,000	-4,266		8-7	VIGA	M'ik=	-0,073	*	0,000	+	15,571	27,528	-19,277	1,362			-1,841
	8-9	VIGA	M'ik=	-0,073	*	0,000	+	0,000	63,586	-5,236	0,000	-4,266		8-9	VIGA	M'ik=	-0,073	*	0,000	+	15,571	27,528	-19,277	1,362			-1,841
9	9-14	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	-7,664	-4,266	0,000	1,907	9	9-14	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-2,083	254,134	-1,841	-608,023			57,203
	9-4	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	-7,664	-4,266	0,000	1,907		9-4	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-2,083	254,134	-1,841	-608,023			57,203
	9-8	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	0,000	-7,664	-4,266	0,000	1,362		9-8	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	-2,083	254,134	-1,841	-608,023			40,857
	9-10	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	0,000	-7,664	-4,266	0,000	0,788		9-10	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	-2,083	254,134	-1,841	-608,023			23,644
10	10-15	COLUMNNA	M'ik=	-0,203	*	8437,500	+	0,000	-1926,556	0,788		-1323,921	10	10-15	COLUMNNA	M'ik=	-0,203	*	8437,500	+	-1352,235	-1499,958	23,644			-1140,374	
	10-5	COLUMNNA	M'ik=	-0,203	*	8437,500	+	0,000	-1926,556	0,788		-1323,921		10-5	COLUMNNA	M'ik=	-0,203	*	8437,500	+	-1352,235	-1499,958	23,644			-1140,374	
	10-9	VIGA	M'ik=	-0,093	*	8437,500	+	0,000	-1926,556	0,788		-608,023		10-9	VIGA	M'ik=	-0,093	*	8437,500	+	-1352,235	-1499,958	23,644			-523,727	
11	11-16	COLUMNNA	M'ik=	-0,190	*	-8437,500	+	0,000	1323,600	0,000		1352,460	11	11-16	COLUMNNA	M'ik=	-0,190	*	-8437,500	+	1123,132	1129,652	-55,817			1186,420	
	11-6	COLUMNNA	M'ik=	-0,190	*	-8437,500	+	0,000	1323,600	0,000		1352,460		11-6	COLUMNNA	M'ik=	-0,190	*	-8437,500	+	1123,132	1129,652	-55,817			1186,420	
	11-12	VIGA	M'ik=	-0,120	*	-8437,500	+	0,000	1323,600	0,000		852,030		11-12	VIGA	M'ik=	-0,120	*	-8437,500	+	1123,132	1129,652	-55,817			747,427	
	12-17	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	-7,330	852,030	0,000	-135,041		12-17	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-68,138	-26,989	747,427	11,122			-106,060
12	12-7	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	-7,330	852,030	0,000	-135,041	12	12-7	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-68,138	-26,989	747,427	11,122			-106,060
	12-11	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	0,000	-7,330	852,030	0,000	-55,817		12-11	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	-68,138	-26,989	747,427	11,122			-43,838
	12-13	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	0,000	-7,330	852,030	0,000	-96,451		12-13	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	-68,138	-26,989	747,427	11,122			-75,752
	13-18	COLUMNNA	M'ik=	-0,146	*	0,000	+	0,000	-10,321	-96,451	0,000	15,571		13-18	COLUMNNA	M'ik=	-0,146	*	0,000	+	3,676	-4,455	-75,752	-1,488			11,378
13	13-8	COLUMNNA	M'ik=	-0,146	*	0,000	+	0,000	-10,321	-96,451	0,000	15,571	13	13-8	COLUMNNA	M'ik=	-0,146	*	0,000	+	3,676	-4,455	-75,752	-1,488			11,378
	13-12	VIGA	M'ik=	-0,104	*	0,000	+	0,000	-10,321	-96,451	0,000	11,122		13-12	VIGA	M'ik=	-0,104	*	0,000	+	3,676	-4,455	-75,752	-1,488			8,127
	13-14	VIGA	M'ik=	-0,104	*	0,000	+	0,000	-10,321	-96,451	0,000	11,122		13-14	VIGA	M'ik=	-0,104	*	0,000	+	3,676	-4,455	-75,752	-1,488			8,127
	14-19	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	1,907	11,122	0,000	-2,083		14-19	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-0,065	57,203	8,127	-851,888			125,756
14	14-9	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	0,000	1,907	11,122	0,000	-2,083	14	14-9	COLUMNNA	M'ik=	-0,160	*	0,000	+	-0,065	57,203	8,127	-851,888			125,756
	14-13	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	0,000	1,907	11,122	0,000	-1,488		14-13	VIGA	M'ik=	-0,114	*	0,000	+	-0,065	57,203	8,127	-851,888			89,820
	14-15	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	0,000	1,907	11,122	0,000	-0,861		14-15	VIGA	M'ik=	-0,066	*	0,000	+	-0,065	57,203	8,127	-851,888			51,979
15	15-20	COLUMNNA	M'ik=	-0,190	*	8437,500	+	0,000	-1323,921	-0,861		-1352,235	15	15-20	COLUMNNA	M'ik=	-0,190	*	843								

18	18-23	COLUMNNA	M'ik=-0,230	*(	0,000	+	0,000	15,571	-48,667	0,000	7,622	18	18-23	COLUMNNA	M'ik=-0,230	*(	0,000	+	4,055	11,378	-33,910	-0,046	4,266
	18-13	COLUMNNA	M'ik=-0,111	*(	0,000	+	0,000	15,571	-48,667	0,000	3,676		18-13	COLUMNNA	M'ik=-0,111	*(	0,000	+	4,055	11,378	-33,910	-0,046	2,057
	18-17	VIGA	M'ik=-0,079	*(	0,000	+	0,000	15,571	-48,667	0,000	2,625		18-17	VIGA	M'ik=-0,079	*(	0,000	+	4,055	11,378	-33,910	-0,046	1,469
	18-19	VIGA	M'ik=-0,079	*(	0,000	+	0,000	15,571	-48,667	0,000	2,625		18-19	VIGA	M'ik=-0,079	*(	0,000	+	4,055	11,378	-33,910	-0,046	1,469
19	19-24	COLUMNNA	M'ik=-0,247	*(	0,000	+	0,000	-2,083	2,625	0,000	-0,134	19	19-24	COLUMNNA	M'ik=-0,247	*(	0,000	+	-0,248	125,756	1,469	-707,577	143,285
	19-14	COLUMNNA	M'ik=-0,119	*(	0,000	+	0,000	-2,083	2,625	0,000	-0,065		19-14	COLUMNNA	M'ik=-0,119	*(	0,000	+	-0,248	125,756	1,469	-707,577	69,100
	19-18	VIGA	M'ik=-0,085	*(	0,000	+	0,000	-2,083	2,625	0,000	-0,046		19-18	VIGA	M'ik=-0,085	*(	0,000	+	-0,248	125,756	1,469	-707,577	49,354
	19-20	VIGA	M'ik=-0,049	*(	0,000	+	0,000	-2,083	2,625	0,000	-0,027		19-20	VIGA	M'ik=-0,049	*(	0,000	+	-0,248	125,756	1,469	-707,577	28,561
20	20-25	COLUMNNA	M'ik=-0,242	*(	8437,500	+	0,000	-1352,235	-0,027		-1711,879	20	20-25	COLUMNNA	M'ik=-0,242	*(	8437,500	+	-1393,420	-1183,646	28,561		-1422,852
	20-15	COLUMNNA	M'ik=-0,159	*(	8437,500	+	0,000	-1352,235	-0,027		-1123,164		20-15	COLUMNNA	M'ik=-0,159	*(	8437,500	+	-1393,420	-1183,646	28,561		-933,533
	20-19	VIGA	M'ik=-0,100	*(	8437,500	+	0,000	-1352,235	-0,027		-707,577		20-19	VIGA	M'ik=-0,100	*(	8437,500	+	-1393,420	-1183,646	28,561		-588,112
	21-26	COLUMNNA	M'ik=-0,207	*(	-8437,500	+	0,000	1711,831	0,000		1393,440		21-26	COLUMNNA	M'ik=-0,207	*(	-8437,500	+	1297,612	1422,081	-17,030		1188,157
21	21-16	COLUMNNA	M'ik=-0,207	*(	-8437,500	+	0,000	1711,831	0,000		1393,440	21	21-16	COLUMNNA	M'ik=-0,207	*(	-8437,500	+	1297,612	1422,081	-17,030		1188,157
	21-22	VIGA	M'ik=-0,086	*(	-8437,500	+	0,000	1711,831	0,000		575,955		21-22	VIGA	M'ik=-0,086	*(	-8437,500	+	1297,612	1422,081	-17,030		491,105
	22-27	COLUMNNA	M'ik=-0,197	*(	0,000	+	0,000	-141,290	575,955	0,000	-85,437		22-27	COLUMNNA	M'ik=-0,197	*(	0,000	+	-145,495	-98,449	491,105	1,397	-48,856
	22-17	COLUMNNA	M'ik=-0,197	*(	0,000	+	0,000	-141,290	575,955	0,000	-85,437		22-17	COLUMNNA	M'ik=-0,197	*(	0,000	+	-145,495	-98,449	491,105	1,397	-48,856
22	22-21	VIGA	M'ik=-0,039	*(	0,000	+	0,000	-141,290	575,955	0,000	-17,030	22	22-21	VIGA	M'ik=-0,039	*(	0,000	+	-145,495	-98,449	491,105	1,397	-9,739
	22-23	VIGA	M'ik=-0,068	*(	0,000	+	0,000	-141,290	575,955	0,000	-29,428		22-23	VIGA	M'ik=-0,068	*(	0,000	+	-145,495	-98,449	491,105	1,397	-16,828
	23-28	COLUMNNA	M'ik=-0,186	*(	0,000	+	0,000	7,622	-29,428	0,000	4,055		23-28	COLUMNNA	M'ik=-0,186	*(	0,000	+	12,205	4,266	-16,828	-0,086	0,082
	23-18	COLUMNNA	M'ik=-0,186	*(	0,000	+	0,000	7,622	-29,428	0,000	4,055		23-18	COLUMNNA	M'ik=-0,186	*(	0,000	+	12,205	4,266	-16,828	-0,086	0,082
23	23-22	VIGA	M'ik=-0,064	*(	0,000	+	0,000	7,622	-29,428	0,000	1,397	23	23-22	VIGA	M'ik=-0,064	*(	0,000	+	12,205	4,266	-16,828	-0,086	0,028
	23-24	VIGA	M'ik=-0,064	*(	0,000	+	0,000	7,622	-29,428	0,000	1,397		23-24	VIGA	M'ik=-0,064	*(	0,000	+	12,205	4,266	-16,828	-0,086	0,028
	24-29	COLUMNNA	M'ik=-0,197	*(	0,000	+	0,000	-0,134	1,397	0,000	-0,248		24-29	COLUMNNA	M'ik=-0,197	*(	0,000	+	-1,112	143,285	0,028	-575,947	85,256
	24-19	COLUMNNA	M'ik=-0,197	*(	0,000	+	0,000	-0,134	1,397	0,000	-0,248		24-19	COLUMNNA	M'ik=-0,197	*(	0,000	+	-1,112	143,285	0,028	-575,947	85,256
24	24-23	VIGA	M'ik=-0,068	*(	0,000	+	0,000	-0,134	1,397	0,000	-0,086	24	24-23	VIGA	M'ik=-0,068	*(	0,000	+	-1,112	143,285	0,028	-575,947	29,366
	24-25	VIGA	M'ik=-0,039	*(	0,000	+	0,000	-0,134	1,397	0,000	-0,049		24-25	VIGA	M'ik=-0,039	*(	0,000	+	-1,112	143,285	0,028	-575,947	16,994
	25-30	COLUMNNA	M'ik=-0,207	*(	8437,500	+	0,000	-1711,879	-0,049		-1393,420		25-30	COLUMNNA	M'ik=-0,207	*(	8437,500	+	-1297,545	-1422,852	16,994		-1188,003
	25-20	COLUMNNA	M'ik=-0,207	*(	8437,500	+	0,000	-1711,879	-0,049		-1393,420		25-20	COLUMNNA	M'ik=-0,207	*(	8437,500	+	-1297,545	-1422,852	16,994		-1188,003
25	25-24	VIGA	M'ik=-0,086	*(	8437,500	+	0,000	-1711,879	-0,049		-575,947	25	25-24	VIGA	M'ik=-0,086	*(	8437,500	+	-1297,545	-1422,852	16,994		-491,041
	26-31	COLUMNNA	M'ik=-0,184	*(	-8437,500	+	0,000	1393,440	0,000		1297,612		26-31	COLUMNNA	M'ik=-0,184	*(	-8437,500	+	942,475	1188,157	-50,115		1171,043
	26-21	COLUMNNA	M'ik=-0,184	*(	-8437,500	+	0,000	1393,440	0,000		1297,612		26-21	COLUMNNA	M'ik=-0,184	*(	-8437,500	+	942,475	1188,157	-50,115		1171,043
	26-27	VIGA	M'ik=-0,132	*(	-8437,500	+	0,000	1393,440	0,000		926,806		26-27	VIGA	M'ik=-0,132	*(	-8437,500	+	942,475	1188,157	-50,115		836,406
27	27-32	COLUMNNA	M'ik=-0,173	*(	0,000	+	0,000	-85,437	926,806	0,000	-145,495	27	27-32	COLUMNNA	M'ik=-0,173	*(	0,000	+	-70,467	-48,856	836,406	6,676	-125,157
	27-22	COLUMNNA	M'ik=-0,173	*(	0,000	+	0,000	-85,437	926,806	0,000	-145,495		27-22	COLUMNNA	M'ik=-0,173	*(	0,000	+	-70,467	-48,856	836,406	6,676	-125,157
	27-26	VIGA	M'ik=-0,060	*(	0,000	+	0,000	-85,437	926,806	0,000	-50,115		27-26	VIGA	M'ik=-0,060	*(	0,000	+	-70,467	-48,856	836,406	6,676	-43,110
	27-28	VIGA	M'ik=-0,095	*(	0,000	+	0,000	-85,437	926,806	0,000	-79,580		27-28	VIGA	M'ik=-0,095	*(	0,000	+	-70,467	-48,856	836,406	6,676	-68,456
28	28-33	COLUMNNA	M'ik=-0,162	*(	0,000	+	0,000	4,055	-79,580	0,000	12,205	28	28-33	COLUMNNA	M'ik=-0,162	*(	0,000	+	3,337	0,082	-68,456	-0,608	10,609
	28-23	COLUMNNA	M'ik=-0,162	*(	0,000	+	0,000	4,055	-79,580	0,000	12,205		28-23	COLUMNNA	M'ik=-0,162	*(	0,000	+	3,337	0,082	-68,456	-0,608	10,609
	28-27	VIGA	M'ik=-0,088	*(	0,000	+	0,000	4,055	-79,580	0,000	6,676		28-27	VIGA	M'ik=-0,088	*(	0,000	+	3,337	0,082	-68,456	-0,608	5,803
	28-29	VIGA	M'ik=-0,088	*(	0,000	+	0,000	4,055	-79,580	0,000	6,676		28-29	VIGA	M'ik=-0,088	*(	0,000	+	3,337	0,082	-68,456	-0,608	5,803
29	29-34	COLUMNNA	M'ik=-0,173	*(	0,000	+	0,000	-0,248	6,676	0,000	-1,112	29	29-34	COLUMNNA	M'ik=-0,173	*(	0,000	+	-0,095	85,256	5,803	-926,759	144,531
	29-24	COLUMNNA	M'ik=-0,173	*(	0,000	+	0,000	-0,248	6,676	0,000	-1,112		29-24	COLUMNNA	M'ik=-0,173	*(	0,000	+	-0,095	85,256	5,803	-926,759	144,531
	29-28	VIGA	M'ik=-0,095	*(	0,000	+	0,000	-0,248	6,676	0,000	-0,608		29-28	VIGA	M'ik=-0,095	*(	0,000	+	-0,095	85,256	5,803	-926,759	79,053
	29-30	VIGA	M'ik=-0,060	*(	0,000	+	0,000	-0,248	6,676	0,000	-0,383		29-30	VIGA	M'ik=-0,060	*(	0,000	+	-0,095	85,256	5,803	-926,759	49,783
30	30-35	COLUMNNA	M'ik=-0,184	*(	8437,500	+	0,000	-1393,420	-0,383		-1297,545	30	30-35	COLUMNNA	M'ik=-0,184	*(	8437,500	+	-942,479	-1188,003	49,783		-1171,009
	30-25	COLUMNNA	M'ik=-0,184	*(	8437,500	+	0,000	-1393,420	-0,383		-1297,545		30-25	COLUMNNA	M'ik=-0,184	*(	8437,500	+	-942,479	-1188,003	49,783		-1171,009
	30-29	VIGA	M'ik=-0,132	*(	8437,500	+	0,000	-1393,420	-0,383		-926,759		30-29	VIGA	M'ik=-0,132	*(	8437,500	+	-942,479	-1188,003	49,783		-836,382
	31-36	COLUMNNA	M'ik=-0,274	*(	-8437,500	+	0,000	1297,612	0,000		1954,316		31-36	COLUMNNA	M'ik=-0,274	*(	-8437,500	+	0,000	1171,043	-24,272		1995,604
31	31-26	COLUMNNA	M'ik=-0,132	*(	-8437,500	+	0,000	1297,612	0,000		942,475	31	31-26	COLUMNNA	M'ik=-0,132	*(	-8437,500	+	0,000	1171,043	-24,272		962,386
	31-32	VIGA	M'ik=-0,094	*(	-8437,500	+	0,000	1297,612	0,000		673,153		31-32	VIGA	M'ik=-0,094	*(	-8437,500	+	0,000	1171,043	-24,272		687,375
	32-37	COLUMNNA	M'ik=-0,247	*(0,000	+	0,000	-145,495	673,153	0,000	-130,548		32-37	COLUMNNA	M'ik=-0,247	*(0,000	+	0,000	-125,157	687,375	1,825		-139,550
	32-27	COLUMNNA	M'ik=-0,134	*(0,000	+	0,000	-145,495	673,153	0,000	-70,467		32-27	COLUMNNA	M'ik=-0,134	*(0,000	+	0,000	-125,157	687,375	1,825		-75,326
32	32-31	VIGA	M'ik=-0,046	*(0,000	+	0,000	-145,495	673,153	0,000	-24,272	32	32-31	VIGA	M'ik=-0,046	*(0,000	+	0,000	-125,157	687,375	1,825		-25,945
	32-33	VIGA	M'ik=-0,073	*(0,000	+	0,000	-145,495	673,153	0,000	-38,543		32-33	VIGA	M'ik=-0,073	*(0,000	+	0,000	-125,157	687,375	1,825		-41,200
	33-38	COLUMNNA	M'ik=-0,235	*(0,000	+	0,000	12,205	-38,543	0,000	6,182		33-38	COLUMNNA	M'ik=-0,235	*(0,000	+	0,000	10,609	-41,200	-0,052		7,193
	33-28	COLUMNNA	M'ik=-0,127	*(0,000	+	0,000	12,205	-38,543	0,000	3,337		33-28	COLUMNNA	M'ik=-0,127	*(0,000	+	0,000	10,609	-41,200	-0,052		3,882
33	33-32	VIGA	M'ik=-0,069	*(	0,000	+	0,000	12,205	-38,543	0,000	1,825												

Anexo Q Momentos Finales para Pórtico Eje 3, Carga Muerta

MOMENTOS FINALES COLUMNAS Y VIGAS (CARGA MUERTA) $M_{ik} = \bar{M}_{ik} + 2 * M'_{ik} + M''_{ki} + M'''_{ik}$													
NUDO				\bar{M}_{ik}	+	2 *	M'_{ik}	+	M''_{ki}	+	M'''_{ik}	TOTAL (kg-m)	Cierre de momentos equilibrio
1	1-2	VIGA	Mike	-5625,000	+	2,000 *	712,438	+	-59,418	+	0,000	-4259,542	
	1-6	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	1551,277	+	1156,989	+	0,000	4259,542	0.000
2	2-7	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-197,193	+	-36,204	+	0,000	-430,590	
	2-1	VIGA	Mike	5625,000	+	2,000 *	-59,418	+	712,438	+	0,000	6218,602	
3	3-2	VIGA	Mike	-5625,000	+	2,000 *	-81,506	+	0,000	+	0,000	-5788,013	
	3-8	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
4	4-9	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	197,192	+	36,204	+	0,000	430,589	
	4-3	VIGA	Mike	5625,000	+	2,000 *	81,506	+	0,000	+	0,000	5788,013	
5	5-4	VIGA	Mike	-5625,000	+	2,000 *	59,418	+	-712,438	+	0,000	-6218,602	
	5-10	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-1551,276	+	-1156,989	+	0,000	-4259,541	
6	6-1	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	1156,989	+	1210,518	+	0,000	3524,495	
	6-7	VIGA	Mike	-8437,500	+	2,000 *	531,358	+	-14,964	+	0,000	-7389,749	
7	7-12	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-36,204	+	-107,702	+	0,000	-180,110	
	7-6	VIGA	Mike	8437,500	+	2,000 *	-14,964	+	531,358	+	0,000	8938,929	
8	8-13	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
	8-7	VIGA	Mike	8437,500	+	2,000 *	0,000	+	-25,859	+	0,000	8411,641	
9	9-14	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	36,204	+	107,702	+	0,000	180,110	
	9-8	VIGA	Mike	-8437,500	+	2,000 *	25,859	+	0,000	+	0,000	-8489,217	
10	10-15	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-1156,989	+	-1210,518	+	0,000	-3524,495	
	10-5	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-1156,989	+	-1551,276	+	0,000	-3865,254	
11	11-16	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	1210,518	+	957,739	+	0,000	3378,775	
	11-6	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	1210,518	+	1156,989	+	0,000	3578,025	
12	12-17	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-107,702	+	-52,714	+	0,000	-268,118	
	12-7	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-107,702	+	-36,204	+	0,000	-251,608	
13	13-18	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
	13-12	VIGA	Mike	8437,500	+	2,000 *	0,000	+	-76,925	+	0,000	8360,575	
14	14-19	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	107,702	+	52,714	+	0,000	268,118	
	14-15	VIGA	Mike	-8437,500	+	2,000 *	44,517	+	-762,609	+	0,000	-9111,075	
15	15-20	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-1210,518	+	-957,739	+	0,000	-3378,775	
	15-14	VIGA	Mike	8437,500	+	2,000 *	-762,609	+	44,517	+	0,000	6956,800	
16	16-21	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	1459,745	+	1207,080	+	0,000	4126,570	
	16-17	VIGA	Mike	-8437,500	+	2,000 *	603,361	+	-21,788	+	0,000	-7252,566	
17	17-22	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	-109,308	+	-52,737	+	0,000	-271,353	
	17-16	VIGA	Mike	8437,500	+	2,000 *	-21,788	+	603,361	+	0,000	8997,284	
18	18-23	COLUMNA	Mike	0,000	+	2,000 *	0,000	+	0,000	+	0,000	0,000	
	18-17	VIGA	Mike	8437,500	+	2,000 *	0,000	+	-37,651	+	0,000	8399,849	
	18-19	VIGA	Mike	-8437,500	+	2,000 *	0,000	+	37,651	+	0,000	-8399,849	

19	19-24	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	109,308	+ 52,737	+ 0,000	271,353	0,000
	19-14	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	52,714	+ 107,702	+ 0,000	213,130	
	19-18	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	37,651	+ 0,000	+ 0,000	8512,801	
	19-20	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	21,789	+ -603,361	+ 0,000	-8997,284	
20	20-25	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-1459,745	+ -1207,080	+ 0,000	-4126,570	0,000
	20-15	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-957,739	+ -1210,518	+ 0,000	-3125,996	
	20-19	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	-603,361	+ 21,789	+ 0,000	7252,566	
21	21-26	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	1207,080	+ 1162,093	+ 0,000	3576,254	0,000
	21-16	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	1207,080	+ 1459,745	+ 0,000	3873,906	
	21-22	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	498,927	+ -10,512	+ 0,000	-7450,159	
22	22-27	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-52,737	+ -121,316	+ 0,000	-226,790	0,000
	22-17	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-52,737	+ -109,308	+ 0,000	-214,782	
	22-21	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	-10,512	+ 498,927	+ 0,000	8915,402	
	22-23	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	-18,165	+ 0,000	+ 0,000	-8473,830	
23	23-28	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 0,000	+ 0,000	0,000	0,000
	23-18	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 0,000	+ 0,000	0,000	
	23-22	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	0,000	+ -18,165	+ 0,000	8419,335	
	23-24	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	0,000	+ 18,165	+ 0,000	-8419,335	
24	24-29	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	52,737	+ 121,316	+ 0,000	226,790	0,000
	24-19	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	52,737	+ 109,308	+ 0,000	214,782	
	24-23	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	18,165	+ 0,000	+ 0,000	8473,830	
	24-25	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	10,512	+ -498,926	+ 0,000	-8915,402	
25	25-30	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-1207,080	+ -1162,093	+ 0,000	-3576,254	0,000
	25-20	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-1207,080	+ -1459,745	+ 0,000	-3873,906	
	25-24	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	-498,926	+ 10,512	+ 0,000	7450,159	
26	26-31	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	1162,093	+ 963,807	+ 0,000	3287,993	0,000
	26-21	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	1162,093	+ 1207,080	+ 0,000	3531,267	
	26-27	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	830,013	+ -41,786	+ 0,000	-6819,260	
27	27-32	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-121,316	+ -75,730	+ 0,000	-318,361	0,000
	27-22	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-121,316	+ -52,737	+ 0,000	-295,368	
	27-26	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	-41,786	+ 830,013	+ 0,000	9183,940	
	27-28	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	-66,355	+ 0,000	+ 0,000	-8570,211	
28	28-33	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 0,000	+ 0,000	0,000	0,000
	28-23	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 0,000	+ 0,000	0,000	
	28-27	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	0,000	+ -66,355	+ 0,000	8371,145	
	28-29	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	0,000	+ 66,355	+ 0,000	-8371,145	
29	29-34	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	121,316	+ 75,730	+ 0,000	318,361	0,000
	29-24	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	121,316	+ 52,737	+ 0,000	295,368	
	29-28	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	66,355	+ 0,000	+ 0,000	8570,211	
	29-30	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	41,786	+ -830,013	+ 0,000	-9183,940	
30	30-35	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-1162,093	+ -963,807	+ 0,000	-3287,993	0,000
	30-25	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-1162,093	+ -1207,080	+ 0,000	-3531,267	
	30-29	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	-830,013	+ 41,786	+ 0,000	6819,260	
31	31-36	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	1998,550	+ 0,000	+ 0,000	3997,099	0,000
	31-26	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	963,807	+ 1162,093	+ 0,000	3089,707	
	31-32	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	688,389	+ -26,085	+ 0,000	-7086,806	
32	32-37	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-140,300	+ 0,000	+ 0,000	-280,600	0,000
	32-27	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-75,730	+ -121,316	+ 0,000	-272,776	
	32-31	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	-26,085	+ 688,389	+ 0,000	9073,720	
	32-33	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	-41,422	+ 0,000	+ 0,000	-8520,344	
33	33-38	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 0,000	+ 0,000	0,000	0,000
	33-28	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 0,000	+ 0,000	0,000	
	33-32	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	0,000	+ -41,422	+ 0,000	8396,078	
	33-34	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	0,000	+ 41,422	+ 0,000	-8396,078	
34	34-39	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	140,300	+ 0,000	+ 0,000	280,600	0,000
	34-29	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	75,730	+ 121,316	+ 0,000	272,776	
	34-33	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	41,422	+ 0,000	+ 0,000	8520,344	
	34-35	VIGA	Mik=	-8437,500	+ 2,000	*	26,085	+ -688,389	+ 0,000	-9073,720	
35	35-40	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-1998,550	+ 0,000	+ 0,000	-3997,099	0,000
	35-30	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	-963,807	+ -1162,093	+ 0,000	-3089,707	
	35-34	VIGA	Mik=	8437,500	+ 2,000	*	-688,389	+ 26,085	+ 0,000	7086,806	
	36-31	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 1998,550	+ 0,000	1998,550	
	37-32	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ -140,300	+ 0,000	-140,300	0,000
	38-33	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 0,000	+ 0,000	0,000	
	39-34	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ 140,300	+ 0,000	140,300	
	40-35	COLUMNA	Mik=	0,000	+ 2,000	*	0,000	+ -1998,550	+ 0,000	-1998,550	

Anexo R Cálculos para Diagrama del Cortante de las Columnas "V", Carga Muerta

CORTANTE COLUMNA					
NIVELES	NUDO	Mfi	Mfj	H	Cortante (kg) $V = -\frac{M_{fi} + M_{fj}}{H}$
7	1-6	4259,542	3865,254	3,100	2620,902
	2-7	-430,590	-269,601	3,100	-225,868
	3-8	0,000	0,000	3,100	0,000
	4-9	430,589	269,601	3,100	225,868
	5-10	-4259,541	-3865,254	3,100	-2620,902
6	6-11	3524,495	3578,025	3,100	2291,136
	7-12	-180,110	-251,608	3,100	-139,264
	8-13	0,000	0,000	3,100	0,000
	9-14	180,110	251,608	3,100	139,264
	10-15	-3524,495	-3578,025	3,100	-2291,136
5	11-16	3378,775	3125,995	3,100	2098,313
	12-17	-268,118	-213,130	3,100	-155,241
	13-18	0,000	0,000	3,100	0,000
	14-19	268,118	213,130	3,100	155,241
	15-20	-3378,775	-3125,996	3,100	-2098,313
4	16-21	4126,570	3873,906	3,100	2580,799
	17-22	-271,353	-214,782	3,100	-156,818
	18-23	0,000	0,000	3,100	0,000
	19-24	271,353	214,782	3,100	156,818
	20-25	-4126,570	-3873,906	3,100	-2580,799
3	21-26	3576,254	3531,267	3,100	2292,748
	22-27	-226,790	-295,368	3,100	-168,438
	23-28	0,000	0,000	3,100	0,000
	24-29	226,790	295,368	3,100	168,438
	25-30	-3576,254	-3531,267	3,100	-2292,748
2	26-31	3287,993	3089,707	3,100	2057,323
	27-32	-318,361	-272,776	3,100	-190,690
	28-33	0,000	0,000	3,100	0,000
	29-34	318,361	272,776	3,100	190,690
	30-35	-3287,993	-3089,707	3,100	-2057,323
1	31-36	3997,099	1998,550	3,100	1934,080
	32-37	-280,600	-140,300	3,100	-135,774
	33-38	0,000	0,000	3,100	0,000
	34-39	280,600	140,300	3,100	135,774
	35-40	-3997,099	-1998,550	3,100	-1934,080

Anexo S Cálculos para Diagrama del Cortante de las Vigas "ri" y "rj" - Calculo de Momento Máximo "Mmax", Carga Muerta

MOMENTO MAXIMO VIGA CARGA MUERTA												
NIVELES	NUDO	Mfi	Mfj	L	W	$Rh = \frac{Mfi + Mfj}{L}$	$Ri = \frac{W * L}{4}$	$Rj = \frac{W * L}{4}$	$ri = Ri - Rh$	$rj = Rj + Rh$	$\bar{X}_o = \frac{L}{2}$	$M_{max} = (ri * \bar{X}_o) + Mfi - \frac{(W * \bar{X}_o^3)}{3 * L}$
7	1-2	-4259,542	6218,602	6,000	3000,000	326,510	4500,000	4500,000	4173,490	4826,510	3,000	3760,928
	2-3	-5788,013	5543,494	6,000	3000,000	-40,753	4500,000	4500,000	4540,753	4459,247	3,000	3334,247
	3-4	-5543,494	5788,013	6,000	3000,000	40,753	4500,000	4500,000	4459,247	4540,753	3,000	3334,247
	4-5	-6218,602	4259,542	6,000	3000,000	-326,510	4500,000	4500,000	4826,510	4173,490	3,000	3760,928
6	6-7	-7389,749	8938,929	6,000	4500,000	258,197	6750,000	6750,000	6491,803	7008,197	3,000	5335,661
	7-8	-8489,217	8411,641	6,000	4500,000	-12,929	6750,000	6750,000	6762,929	6737,071	3,000	5049,571
	8-9	-8411,641	8489,217	6,000	4500,000	12,929	6750,000	6750,000	6737,071	6762,929	3,000	5049,571
	9-10	-8938,929	7389,749	6,000	4500,000	-258,197	6750,000	6750,000	7008,197	6491,803	3,000	5335,661
5	11-12	-6956,800	9111,075	6,000	4500,000	359,046	6750,000	6750,000	6390,954	7109,046	3,000	5466,063
	12-13	-8591,350	8360,575	6,000	4500,000	-38,462	6750,000	6750,000	6788,462	6711,538	3,000	5024,038
	13-14	-8360,575	8591,350	6,000	4500,000	38,462	6750,000	6750,000	6711,538	6788,462	3,000	5024,038
	14-15	-9111,075	6956,800	6,000	4500,000	-359,046	6750,000	6750,000	7109,046	6390,954	3,000	5466,063
4	16-17	-7252,566	8997,284	6,000	4500,000	290,786	6750,000	6750,000	6459,214	7040,786	3,000	5375,075
	17-18	-8512,801	8399,849	6,000	4500,000	-18,825	6750,000	6750,000	6768,825	6731,175	3,000	5043,675
	18-19	-8399,849	8512,801	6,000	4500,000	18,825	6750,000	6750,000	6731,175	6768,825	3,000	5043,675
	19-20	-8997,284	7252,566	6,000	4500,000	-290,786	6750,000	6750,000	7040,786	6459,214	3,000	5375,075
3	21-22	-7450,159	8915,402	6,000	4500,000	244,207	6750,000	6750,000	6505,793	6994,207	3,000	5317,219
	22-23	-8473,830	8419,335	6,000	4500,000	-9,083	6750,000	6750,000	6759,083	6740,917	3,000	5053,417
	23-24	-8419,335	8473,830	6,000	4500,000	9,083	6750,000	6750,000	6740,917	6759,083	3,000	5053,417
	24-25	-8915,402	7450,159	6,000	4500,000	-244,207	6750,000	6750,000	6994,207	6505,793	3,000	5317,219
2	26-27	-6819,260	9183,940	6,000	4500,000	394,113	6750,000	6750,000	6355,887	7144,113	3,000	5498,400
	27-28	-8570,211	8371,145	6,000	4500,000	-33,178	6750,000	6750,000	6783,178	6716,822	3,000	5029,322
	28-29	-8371,145	8570,211	6,000	4500,000	33,178	6750,000	6750,000	6716,822	6783,178	3,000	5029,322
	29-30	-9183,940	6819,260	6,000	4500,000	-394,113	6750,000	6750,000	7144,113	6355,887	3,000	5498,400
1	31-32	-7086,806	9073,720	6,000	4500,000	331,152	6750,000	6750,000	6418,848	7081,152	3,000	5419,737
	32-33	-8520,344	8396,078	6,000	4500,000	-20,711	6750,000	6750,000	6770,711	6729,289	3,000	5041,789
	33-34	-8396,078	8520,344	6,000	4500,000	20,711	6750,000	6750,000	6729,289	6770,711	3,000	5041,789
	34-35	-9073,720	7086,806	6,000	4500,000	-331,152	6750,000	6750,000	7081,152	6418,848	3,000	5419,737

Anexo T Puntos de Inflexión de Momentos para carga triangular "x1" y "x2", Carga Muerta

PUNTOS DE INFLEXIÓN CARGA VIVA											
NIVELES	a	b	c	d	Δ0	Δ1	Δ	C	u	x1	x2
7	-1,000	0,000	25,041	-25,557	75,123	-690,046	-45171,879	6,57434989420708+5,64807427292582i	-0,5+0,86602540378444i	1,069	4,383
	-1,000	0,000	27,245	-34,728	81,734	-937,658	-48327,421	6,59823850068233+6,18035637717231i	-0,5+0,86602540378444i	1,369	4,399
	-1,000	0,000	26,755	-33,261	80,266	-898,046	-46742,390	6,56514098850378+6,09634047808354i	-0,5+0,86602540378444i	1,331	4,377
	-1,000	0,000	28,959	-37,312	86,877	-1007,414	-59555,195	6,83653577737631+6,33553151267142i	-0,5+0,86602540378444i	1,379	4,558
6	-1,000	0,000	25,967	-29,559	77,902	-798,093	-46447,545	6,57709645208705+5,88586800812226i	-0,5+0,86602540378444i	1,206	4,385
	-1,000	0,000	27,052	-33,957	81,155	-916,835	-48052,428	6,59451357749654+6,13738886436022i	-0,5+0,86602540378444i	1,345	4,396
	-1,000	0,000	26,948	-33,647	80,845	-908,457	-47713,976	6,58751908962879+6,11959481323205i	-0,5+0,86602540378444i	1,337	4,392
	-1,000	0,000	28,033	-35,756	84,098	-965,404	-53598,096	6,71606961638809+6,24441896701346i	-0,5+0,86602540378444i	1,367	4,477
5	-1,000	0,000	25,564	-27,827	76,691	-751,334	-45917,176	6,57536789625339+5,78411498656643i	-0,5+0,86602540378444i	1,148	4,384
	-1,000	0,000	27,154	-34,365	81,462	-927,866	-48199,083	6,59648196580184+6,16019277319079i	-0,5+0,86602540378444i	1,358	4,398
	-1,000	0,000	26,846	-33,442	80,538	-902,942	-47197,315	6,57566538407419+6,10729689706821i	-0,5+0,86602540378444i	1,334	4,384
	-1,000	0,000	28,436	-36,444	85,309	-983,996	-56114,824	6,76817529909634+6,28493072172499i	-0,5+0,86602540378444i	1,373	4,512
4	-1,000	0,000	25,837	-29,010	77,511	-783,277	-46265,774	6,57601937250593+5,85376225307845i	-0,5+0,86602540378444i	1,188	4,384
	-1,000	0,000	27,075	-34,051	81,226	-919,383	-48086,491	6,59496714692108+6,14266322932041i	-0,5+0,86602540378444i	1,348	4,397
	-1,000	0,000	26,925	-33,599	80,774	-907,184	-47594,274	6,58478203242278+6,11675913931509i	-0,5+0,86602540378444i	1,337	4,390
	-1,000	0,000	28,163	-35,989	84,489	-971,707	-54380,948	6,73242386632369+6,25810718840698i	-0,5+0,86602540378444i	1,369	4,488
3	-1,000	0,000	26,023	-29,801	78,070	-804,617	-46514,029	6,57727272251468+5,8999150420591i	-0,5+0,86602540378444i	1,214	4,385
	-1,000	0,000	27,036	-33,895	81,109	-915,174	-48030,139	6,59421794718503+6,1339448785127i	-0,5+0,86602540378444i	1,343	4,396
	-1,000	0,000	26,964	-33,677	80,891	-909,288	-47792,205	6,58930483965918+6,12144358997087i	-0,5+0,86602540378444i	1,338	4,393
	-1,000	0,000	27,977	-35,662	83,930	-962,863	-53252,925	6,70875908227743+6,23883303196081i	-0,5+0,86602540378444i	1,366	4,473
2	-1,000	0,000	25,424	-27,277	76,271	-736,480	-45641,723	6,57235245638009+5,75107133797048i	-0,5+0,86602540378444i	1,130	4,382
	-1,000	0,000	27,133	-34,281	81,398	-925,583	-48168,912	6,59607367322202+6,15548083428055i	-0,5+0,86602540378444i	1,355	4,397
	-1,000	0,000	26,867	-33,485	80,602	-904,084	-47303,884	6,57811893573728+6,10984607783284i	-0,5+0,86602540378444i	1,335	4,385
	-1,000	0,000	28,576	-36,736	85,729	-991,866	-56906,759	6,78386576166346+6,30147022440214i	-0,5+0,86602540378444i	1,377	4,523
1	-1,000	0,000	25,675	-28,347	77,026	-765,375	-46007,252	6,57391620141597+5,81461942231014i	-0,5+0,86602540378444i	1,166	4,383
	-1,000	0,000	27,083	-34,081	81,249	-920,197	-48097,360	6,59511232712787+6,1443489878942i	-0,5+0,86602540378444i	1,349	4,397
	-1,000	0,000	26,917	-33,584	80,751	-906,776	-47556,041	6,58390664806592+6,11585171103261i	-0,5+0,86602540378444i	1,336	4,389
	-1,000	0,000	28,325	-36,295	84,974	-979,962	-55329,871	6,75188928121088+6,27581212940108i	-0,5+0,86602540378444i	1,373	4,501