

# **TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

## **ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DE CARGA GRAVITATORIA SOBRE LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES.**

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de  
Venezuela para optar al Título  
de Ingeniero Civil  
Por los Brs.:  
Jiménez N, Andrés J.  
Rodríguez B, Genaro C.

Caracas, Junio de 2005

# **TRABAJO ESPECIAL DE GRADO**

## **ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DE CARGA GRAVITATORIA SOBRE LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES.**

Tutor: Prof. Norberto Fernández

Presentado ante la Ilustre  
Universidad Central de  
Venezuela para optar al Título  
de Ingeniero Civil  
Por los Brs.:  
Jiménez N, Andrés J.  
Rodríguez B, Genaro C.

Caracas, Junio de 2005

## ACTA

El día \_\_\_\_\_, se reunió el Jurado formado por los  
Profesores

---

---

---

Con el fin de examinar el Trabajo Especial de Grado titulado: **ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DE CARGA GRAVITATORIA SOBRE LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES.**

Presentado ante la Ilustre Universidad Central de Venezuela para optar al título de: **INGENIERO CIVIL.**

Una vez oída la defensa oral que los bachilleres hicieron de su Trabajo Especial, este Jurado decidió la siguiente calificación.

NOMBRE	CALIFICACIÓN	
	NÚMERO	LETRAS
Jiménez N, Andrés J.		
Rodríguez B, Genaro C.		

RECOMENDACIONES (Si las Hubiera): \_\_\_\_\_

---

FIRMA DEL JURADO

\_\_\_\_\_  
Prof.                                      Prof.                                      Prof.

Caracas, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2005

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Central de Venezuela, a la Escuela de Ingeniería Civil, a nuestro querido Núcleo Cagua, por la formación recibida en sus espacios de luz , mística y sabiduría. A nuestros luchadores padres por sus esfuerzos y dedicación por despejar caminos y marcas senderos hacia el éxito. A nuestro Tutor por la dedicación y disposición en el sagrado trabajo de la enseñanza, a todos aquellos amigos y compañeros por su valiosa colaboración y estímulo.

... A Dios.

## INDICE

<b>CAPITULO I:</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	
	Motivación	2
	Antecedentes	3
	Objetivos	4
	Contenido	5
<b>CAPITULO II:</b>	<b>FUNDAMENTOS TEORICOS</b>	
II.1.	Losas	7
	II.1.1 Tipos de Losas.	8
II.2.	Nervios y Vigas	12
II.3.	Procedimientos de diseño	16
	II.3.1 Fallas en Rotura	17
	II.3.2 Repartición de Cargas	22
	II.3.3 Método de Elemento Finito (MEF)	26
II.4.	Referencias de la Norma COVENIN 1753-87, Capítulo 9 Requisitos para la Resistencia y condiciones de Servicio y Capitulo 13 Placas.	27
<b>CAPITULO III:</b>	<b>REVISIÓN DEL MÉTODO DE CARGA TRIANGULO-TRAPECIO</b>	
III.1.	Descripción de los modelos a utilizar.	34
III.2.	Metodología para la revisión del Método de carga Triángulo- Trapecio.	41
	III.2.1 Tablas y gráficos correspondientes a los modelos de 1 y 2 vanos.	42
<b>CAPITULO IV:</b>	<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA</b>	
IV.1.	Metodología para el desarrollo de la propuesta.	80
IV.2.	Descripción de los modelos a utilizar.	82
IV.3.	Cortes y Momentos aplicando Método de CTT y CUTP.	86

IV.4	Determinación de la Geometría de Carga sobre las vigas a partir de los modelos patrón de un solo vano.	95
IV.5.	Determinación de la Propuesta de la Geometría de Carga.	102
IV.5.1.	Ábacos.	111
IV.5.2.	Cortantes y Momentos de la Propuesta.	114
IV.6.	Determinación de los Factores de Corrección.	123
IV.6.1	Determinación de los Factores de Reducción de Corte.	131
IV.6.2.	Determinación de los Factores de Momento.	148
<b>CAPITULO V: REVISIÓN DE LA PROPUESTA</b>		
V.1.	Descripción de los Modelos a Utilizar.	165
V.2.	Restricciones de Luces.	177
<b>CAPITULO VI: ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>		
VI.1.	Revisión de los Métodos de Carga.	179
VI.2.	Caso Particular de Losa Armada en Una Dirección.	218
VI.3.	Equivalencia entre la Propuesta (CT) y el Método de Carga Triangulo-Trapecio.	221
<b>CAPITULO VII: CONCLUSIONES</b>		
	Conclusiones	225
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
		228
<b>APENDICE A</b>		
		230
<b>APÉNDICE B-1</b>		
		360
<b>APÉNDICE B-2</b>		
		386

**Jiménez N, Andrés J.**

**Rodríguez B, Genaro C.**

## **ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DE CARGA GRAVITATORIA SOBRE LOSAS ARMADAS EN DOS DIRECCIONES.**

**Tutor: Prof. Norberto Fernández. “Trabajo Especial de Grado” Caracas, U.C.V.  
Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil. 2005, 401 paginas.**

### **RESUMEN**

Una alternativa para distribuir las acciones de servicio sobre las vigas que soportan losas armadas en dos direcciones es el criterio de H. Marcus que propone distribución de cargas sobre las vigas de forma triangular para el lado menor y trapezoidal para el lado mayor. El objetivo principal del trabajo es el de evaluar la distribución de carga sobre las vigas cuando las acciones de carga gravitatoria se encuentran uniformemente distribuidas sobre la losa.

Se planteó una Metodología para la revisión del criterio de distribución de carga por el mencionado método que consistió en generar modelos de estructuras de un solo nivel, correspondiente a un modelo tipo pórtico cargado por el método H. Marcus y otro modelando la losa por elemento finito con elemento tipo placa, buscando la forma mas aproximada a un sistema de losas armadas en dos direcciones que corresponderá al modelo patrón bajo una carga distribuida uniformemente sobre la losa. Para cada modelo se vario la cantidad de vanos, la relación entre luz menor y luz mayor denotado como “ $\beta$ ” y la configuración geométrica de la estructura, obteniendo en total 58 estructuras, los modelos tipo pórtico se cargaron con la propuesta de carga del método H. Marcus que se aplica a modelos de un solo vano. Al comparar los resultados de los modelos tipo pórtico contra el modelo patrón se evidencia un comportamiento distinto para una dirección de viga respecto a la otra, en donde para una dirección (la mayor) los valores de momento en la zona central y corte en los extremos son mayores relativamente comparado con el modelo patrón en un orden de 11% y 50% respectivamente y para

la otra dirección (la menor) el corte esta entre -10% y 20% y el momento de -40% hasta -5% en comparación al modelo patrón.

En función de esto la propuesta que se plantea consiste en determinar una distribución de carga que generara valores de momento que se aproximen a los valores del modelo considerado patrón y posteriormente se aplicara factores de ajuste al corte.

Esta propuesta propone solo triángulos de carga sobre las vigas, partiendo del hecho de que para la viga de menor luz en el vano el área de carga propuesta por H. Marcus es relativamente menor a la que le corresponde, esto se deduce con los cortes en exceso observados que van hacia la viga mayor. Para determinar la altura de estos triángulos de carga, se determinaron dos ecuaciones en función de la carga distribuida, los factores  $\gamma$  y  $\phi$  asociados al porcentaje de carga que van hacia la viga de luz mayor y luz menor respectivamente, la relación  $\beta$  y la longitud de la viga. Observándose que con la aplicación de esta propuesta los valores de momento central presentan una diferencia con respecto al modelo patrón en  $\pm 15\%$  y con los factores la diferencias se reducen notablemente hasta un 50% para el corte en los extremos y para el momento extremo se ajusta al valor del modelo patrón  $\pm 20\%$  en la mayoría de los modelos analizados.





## INTRODUCCIÓN

### **MOTIVACIÓN**

El reto de haber tomado este tema para el desarrollo del trabajo especial de grado, surgió de la necesidad de aportar una herramienta referencial de consulta especialmente a los estudiantes de pre-grado relacionados con el campo de la Ingeniería estructural y construcción civil, y muy en particular enriquecer el conocimiento académico adquirido durante el periodo de formación a través del desarrollo práctico de este trabajo.

Someter métodos prácticos constructivos de Sistemas Estructurales en comparación a nuevas herramientas de algún novedoso o mejorado programa de análisis estructural brinda la oportunidad a través de un crítico, riguroso y pragmático análisis, redefinir o mejorar criterios en la metodologías de aquellos métodos, con el propósito de hacerlos mas eficientes o por el contrario mas laboriosos y refinados.

Es por ello que este trabajo de grado fija en esa misma tendencia la ayuda de un programa de análisis estructural para cotejar un método de distribución de cargas, cuantificar diferencias y de ser posible plantear variantes al método que permitan disminuir diferencias.

## ANTECEDENTES

El sistema de losas armada en dos direcciones fue durante la décadas de los años 50, 60 y 70 el sistema constructivo de entresijos de amplia utilización y aun lo sigue siendo, en su diseño se consideraba cualquier procedimiento que satisficiera las condiciones de equilibrio y compatibilidad geométrica.

Entre esos procedimientos existen variados métodos de análisis y que vale mencionar: Métodos Aproximados por Normas (Método de Diseño Directo, Método de Pórtico Equivalente), Métodos Analíticos, Cálculo por Rotura y Métodos Numéricos (Método de Elemento Finitos).

Muchos son los autores que dedicaron esfuerzos en el desarrollo de este sistema estructural, pero es H Marcus quien propuso de acuerdo a la condición de apoyo de la losa coeficientes de momentos, que según sus estudios varían poco de los momentos calculados analíticamente, estos coeficientes de momento se basan en análisis elásticos pero además consideran la redistribución inelástica.

Es de allí donde parte la proposición de Marcus de sustituir los diagramas efectivos de momentos por diagramas trapezoidales, con valores máximos iguales a las soluciones teóricas con una extensión de  $L/2$  y que las reacciones de la placa sobre las vigas de apoyo en consideración de las áreas de influencia siguen una repartición triangular para el lado menor y trapezoidal para el lado mayor, siendo la reacción del lado menor función del lado mayor<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Tesis: "LOSA RECTANGULAR CON ARMADURA CRUZADA". Autor: Mirtolini Vito. 1972.  
Cota: TS-2298

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar la distribución de cargas gravitatorias sobre las vigas que soportan losas armadas en dos direcciones.

### **Objetivos Específicos**

- Modelar con el uso del computador diferentes estructuras con variaciones en su configuración geométrica.
- Utilizar la técnica de elementos finitos para modelar las losas armadas en dos direcciones.
- Aplicar y hacer extensible la propuesta de carga de un solo vano del método Triangulo – Trapecio a configuraciones en planta de más de un vano.
- Comparar las reacciones de la losa sobre las vigas de apoyos obtenidas por la técnica de elementos finitos contra la distribución de cargas triangulo-trapecio.
- Proponer, de lograrse, un método de carga de fácil aplicación y alternativo con el que se pueda relativamente disminuir diferencias entre métodos.
- Comparar las reacciones de la losa sobre las vigas de apoyo, obtenidas por el método de carga propuesto contra la distribución de carga Triangulo-Trapecio.

## **CONTENIDO**

### **Capítulo II**

En este capítulo se desarrolla el fundamento teórico para llevar a cabo este trabajo de grado.

### **Capítulo III**

En este capítulo se desarrolla la metodología para la revisión del método de carga triángulo-trapecio, especificando como se analizará, se comparará y para que se quiere.

### **Capítulo IV**

En este capítulo se desarrolla la metodología en el que se fundamenta el avance de la propuesta.

### **Capítulo V**

En este capítulo se prueba la metodología propuesta en el capítulo anterior con unos modelos diseñados para ello.

### **Capítulo VI**

En este capítulo se presentan y analizan resultados, y se establecen comparaciones más resaltantes desde el punto de vista práctico.

### **Capítulo VII**

En este capítulo se plantean las conclusiones resultantes del trabajo.

## **CAPITULO II.- FUNDAMENTOS TEORICOS**

## FUNDAMENTOS TEORICOS

### II.1.- LOSAS

Las losas pueden definirse como elementos estructurales planos, donde sus dimensiones en planta ( $a$ ,  $b$ ) superan ampliamente su altura ( $h$ ) como se aprecia en la Fig. II.1. Su principal fin es el de repartir las cargas de servicios sobre elemento de apoyo.

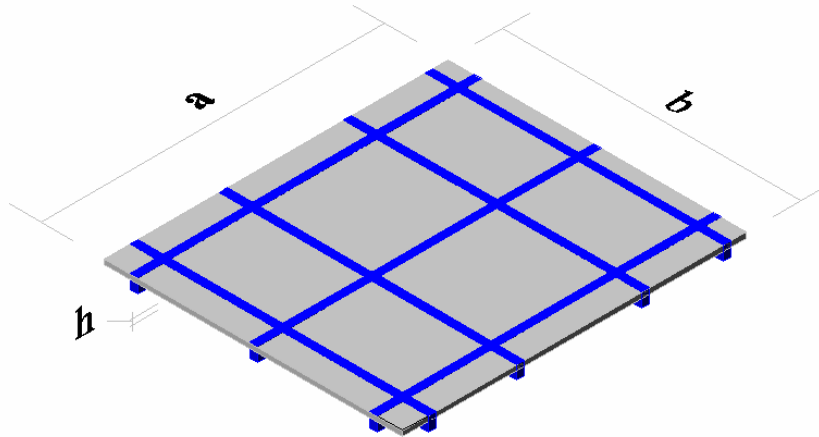


Figura II.1

Las losas pueden diferenciarse inicialmente por sus materiales de construcción. Una de ellas son las losas de concreto reforzado o armado, que a su vez se diferencian entre sí por el tipo de apoyo que las soportan, característica esencial que puede definir su comportamiento.[1]

Las funciones que básicamente cumplen las losas o placas de entrepisos son las siguientes:

***Función Estructural:*** Las losas o placas deben ser capaces de sostener las cargas de servicio como el mobiliario y las personas, lo mismo que su peso propio y el de los acabados.

***Función Arquitectónica:*** Separar unos espacios verticales formando los diferentes pisos de una construcción; para que esta función se cumpla debe garantizar el aislamiento del ruido, del calor y de visión directa.

### II.1.1 Tipos de Losas.

Los entrepisos típicos de concreto estructural “in situ” están compuestos por combinaciones de tres arreglos estructurales básicos:

- Entrepisos sin vigas.
- Losas armadas en una dirección.
- Losas armadas en dos direcciones.

#### ***Entrepisos sin vigas.***

Se trata de losas apoyadas directamente sobre columnas (Fig. II.2) (two-way flat plates) o bien apoyadas en columnas mediante la interposición de ábacos (Fig. II.3) y/o capiteles (Fig. II.4) (two-way flat slabs).

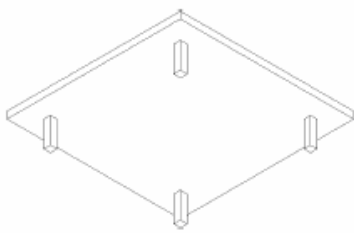


Figura II.2

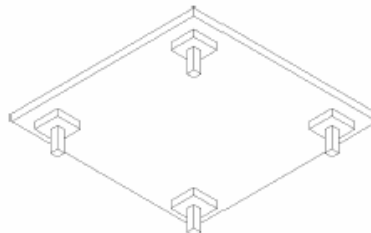


Figura II.3

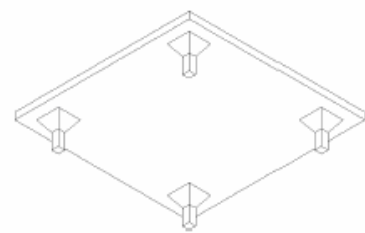


Figura II.4

Se denomina ábaco a un paralelepípedo de concreto interpuesto entre la columna y la losa de modo de aumentar su resistencia al punzonamiento sin necesidad de disponer armadura especial, aumentar el diámetro de la columna o el espesor de la losa. Se denomina capitel a una expansión gradual de la sección de la columna cuyo principal objetivo es el mismo que el del ábaco.



### ***Losas armadas en una dirección.***

Se denomina así a las losas que por sus condiciones de apoyo (dos lados opuestos apoyados y los otros dos libres), tienden a tomar una deformada cilíndrica bajo la acción de las cargas gravitatorias (Fig. II.5). Por extensión suele llamarse así a losas que, aunque apoyadas en tres o cuatro lados, son suficientemente alargadas como para que los momentos en la dirección mayor puedan considerarse despreciables.

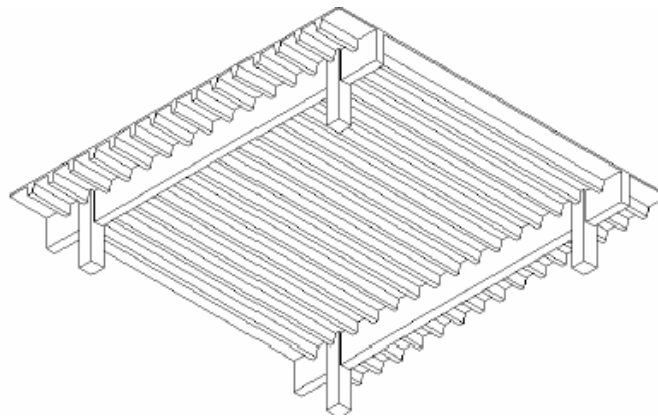


Figura II.5

Las vigas suelen disponerse según la dirección de mayor luz y son las responsables de la transferencia del 100% de la carga a las columnas. Por estas razones pueden resultar de dimensiones importantes.

### ***Losas armadas en dos direcciones***

Los sistemas de losas armadas en dos direcciones, están compuestos por placas que por sus condiciones de apoyo (apoyados en sus cuatros lados), tienden a deformarse de modo que las curvaturas máximas de tramo según las direcciones paralelas a los lados son del mismo orden. En consecuencia los momentos flectores también resultaran del mismo orden (Fig. II.6).

El trabajo estructural incluye flexiones según dos direcciones y torsiones por lo que resultan más eficientes que las losas armadas en una dirección. Su funcionamiento es tanto más eficiente cuanto más se acerquen a la planta cuadrada. La rigidez relativa entre vigas y losas tiene un papel importante en las solicitaciones que éstas vayan a tener.

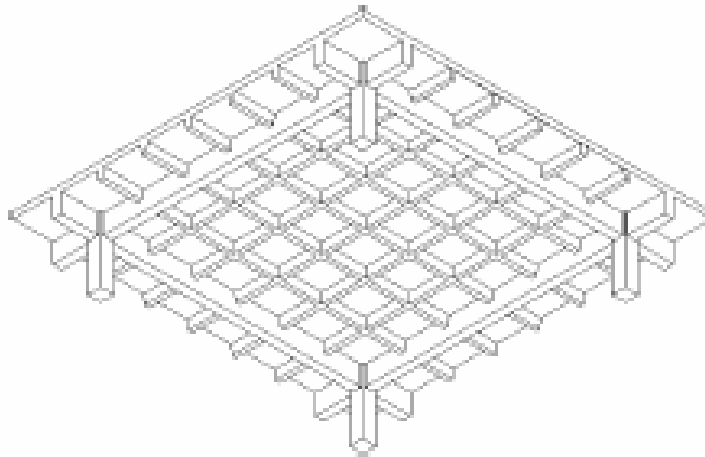


Figura II.6

Dado que las vigas tienen una mejor eficiencia estructural para resistir momentos (mayor altura) vemos que las losas de entrepiso sobre cuatro vigas tiene un funcionamiento estructural más eficiente. Las losas de entrepisos con vigas son estructuralmente más eficientes que las losas de entrepisos sin vigas por concentrar gran parte de la acción resistente en los elementos de mayor altura.

En general las alturas necesarias de los diferentes elementos de una losa de entrepiso vienen dadas por condiciones de rigidez (flechas admisibles máximas, vibraciones, condiciones de apoyo relativo). Las alturas se traducen en pesos y los pesos en solicitaciones y deformaciones lo que hace que cada sistema de entrepiso tenga un rango de luces económico de utilización. Para extender este rango se suele recurrir al uso de estructuras alivianadas y/o al uso del pretensado.

Las losas armadas en dos direcciones resisten las cargas mediante mecanismos internos de flexión y torsión resultando esta última un aporte no

despreciable. Los aligeramientos terminan definiendo nervios con muy baja rigidez propia a la torsión.

Si los nervios de una estructura aligerada pudieran orientarse según las trayectorias de los momentos principales se obtendría una estructura que funcionaría en forma muy parecida a la estructura maciza pero sin necesidad de resistir torsiones.

A continuación las figuras II.7.a, II.7.b, II.7.c, muestra un tipo de geometría muy atractiva visualmente pero su costo de ejecución hace que prácticamente no se utilice. [6]

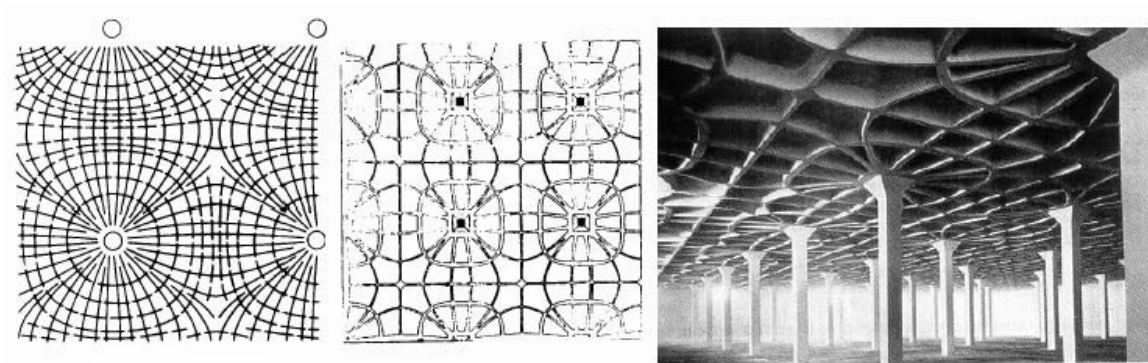


Figura II.7.a

Fuente: <http://www.ing.unlp.edu.ar>.

Figura II.7.b

Figura II.7.c

## II.2.- NERVIOS Y VIGAS

La construcción de las losas nervadas se basa en la búsqueda de un aligeramiento mediante la eliminación de volumen de concreto y un aprovechamiento más efectivo del mismo. Como ya se menciona este aligeramiento se logra sustituyendo de una manera ordenada ese volumen de concreto con bloques u otro material de aligeramiento.

El NERVIO es el volumen de concreto que se encuentra en el espacio que permaneció vacío en el área de la losa, luego de que se coloque el material de aligeramiento. Estos nervios son por lo general de 10 cm. de espesor y del alto de la losa, los cuales se diseñan y detallan para resistir las acciones a que tengan lugar. El diseño de los mismo es similar al de las vigas, tomando como ancho tributario el ancho total de una línea del material de aligeramiento mas los 10 cm. de su espesor. ( figura II.8)

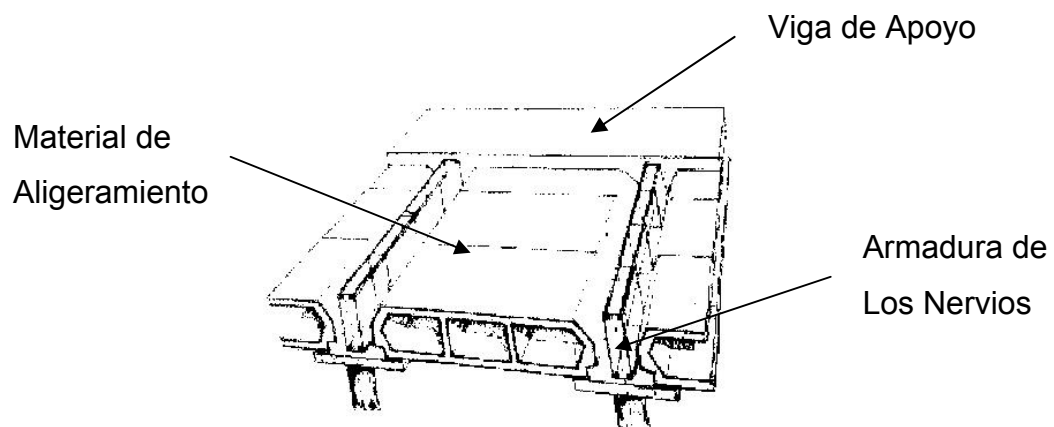


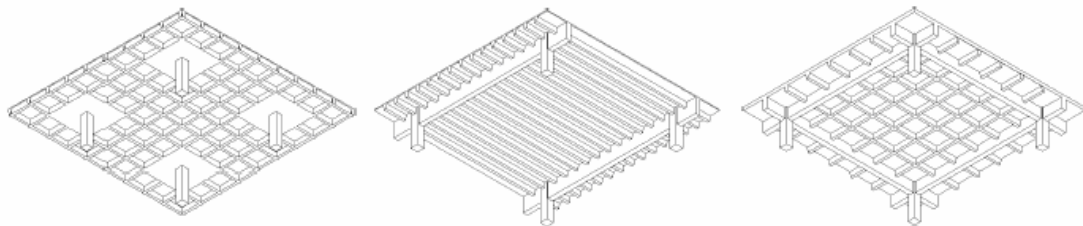
Figura II.8

La utilización de sistemas de nervios rectos ortogonales para el aligeramiento de entrepisos con o sin vigas es muy común. En su cálculo debe tenerse en cuenta que las solicitaciones no son las correspondientes a sistemas macizos dado que los nervios tienen muy baja rigidez torsional por lo que el aporte de la torsión al

mecanismo resistente global resulta prácticamente nulo aumentando en consecuencia la magnitud de los momentos flectores.

El hecho de recurrir a estructuras con nervios puede requerir el uso de estribos aunque estos no resultaran necesarios en la estructura maciza. Esto se debe a la menor sección disponible para resistir los esfuerzos de corte. En general esto se produce para luces relativamente importantes.

En la actualidad la distribución más generalizada de aligeramientos es la que se ve en las Figuras II.9.a, II.9.b, II.9.c



Figuras II.9.a

Figuras II.9.b

Figuras II.9.c

A continuación en la Fig. II.10 se muestran algunos tipos de bloques de aligeramiento y en la Fig. II.11. se observan formaletas recuperables en la construcción de una losa reticular.

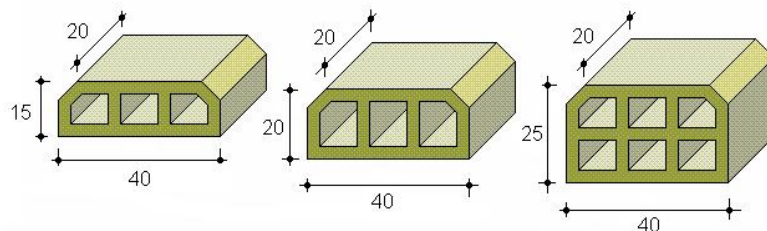


Figura II.10



Figura II.11

La Norma COVENIN 1753-87 define como viga al “elemento estructural cuya sollicitación principal es el momento flector acompañado o no de cargas axiales”. Se llama eje de la viga a la línea que une todos los centros de gravedad de las secciones transversales.

En las figuras II.12. a, b, c se observan los modelos aporticados donde se presenta el sistema de vigas y los términos utilizados durante el trabajo.

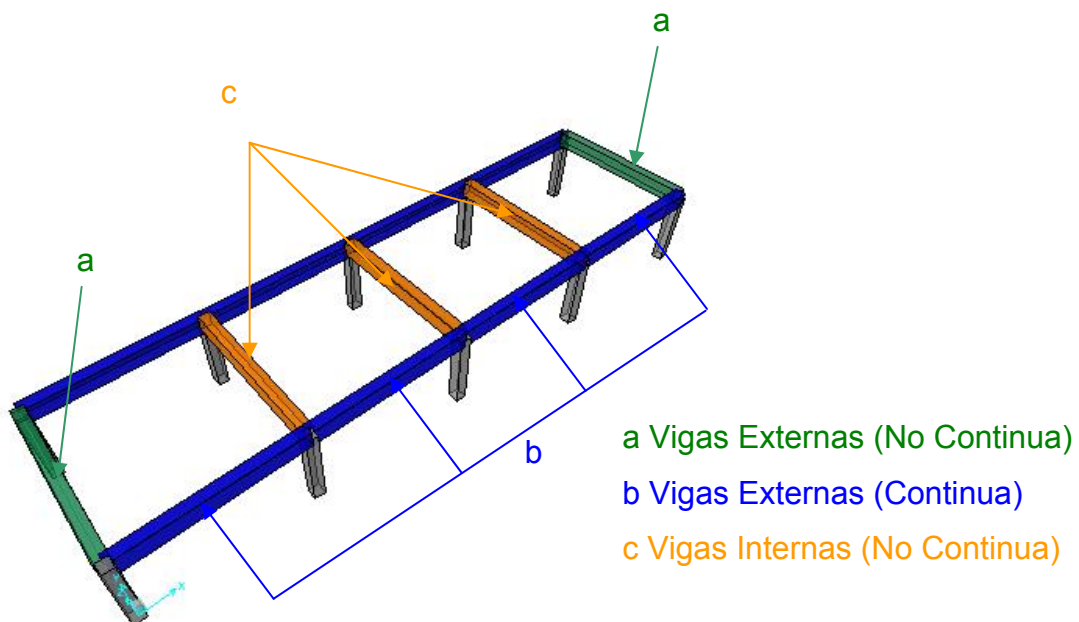
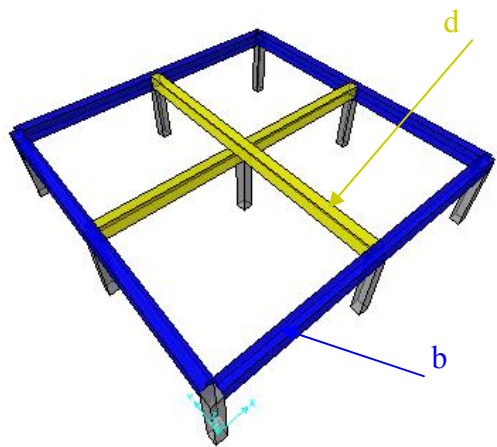
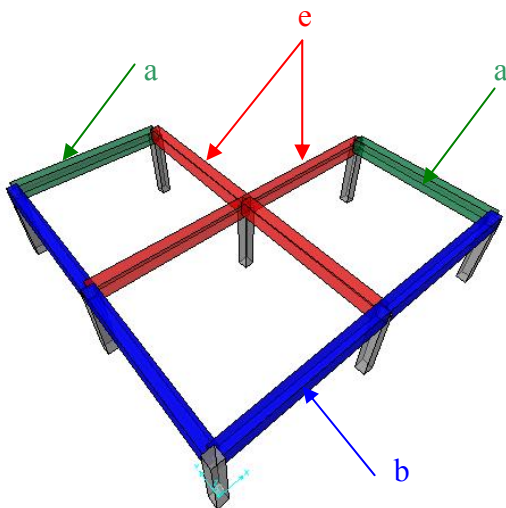


Figura II.12.a



b Vigas Externas (Continua)  
d Vigas Internas (Continua)

Figura II.12.b



a Vigas Externas (No Continua)  
b Vigas Externas (Continua)  
e Vigas Interna y Externa (Continua)

Figura II.12.c

### II.3.- PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO

Los procedimientos de diseño de sistemas de entrepisos armados en dos direcciones pueden basarse en métodos clásicos de análisis elástico; en métodos numéricos utilizando elementos finitos o retículos; métodos de línea de rotura o en algunas combinaciones de tales métodos. En la Norma COVENIN 1753-87 en su artículo 13.2.1.1 define: “Las placas pueden analizarse mediante cualquier método de cálculo que satisfaga las condiciones de equilibrio estático y de compatibilidad geométrica, con tal que la resistencia de diseño en cualquier sección sea por lo menos igual a la resistencia requerida por los Artículos 9.2 y 9.3, y siempre que se cumplan todas las prescripciones sobre el comportamiento en condiciones de servicio, incluso lo dispuesto sobre las flechas máximas”. [2]

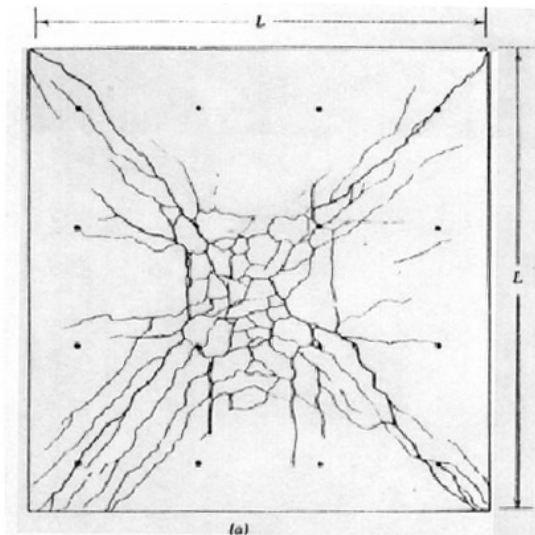
Un esquema ilustrativo de los procedimientos de Diseño o método de cálculo es el siguiente:

- Método Analítico: Solución “exacta” para geometría y condiciones de contornos sencillas.
- Cálculo en Rotura: Se desprecian las deformaciones elásticas frente a las deformaciones plásticas.
- Método Aproximado: Proporcionados por normativa, método de diseño directo y método de los pórticos equivalentes.
- Método Numérico: Método de elemento finito con elementos de tipo placa.



### II.3.1- Fallas en Rotura

Usualmente las losas tienen bajas cuantías de refuerzo, con capacidad de desarrollar rotaciones plásticas, la falla ocurre en el concreto por compresión a un momento ligeramente mayor que el de fluencia. La fluencia iniciada en algún punto progresa en zonas con forma de “bandas” como se aprecia en la Fig. II.13. Estas zonas son de máximos momentos, tanto positivos como negativos. Supuesto un comportamiento elasto-plástico, el momento se mantiene constante en estas zonas.

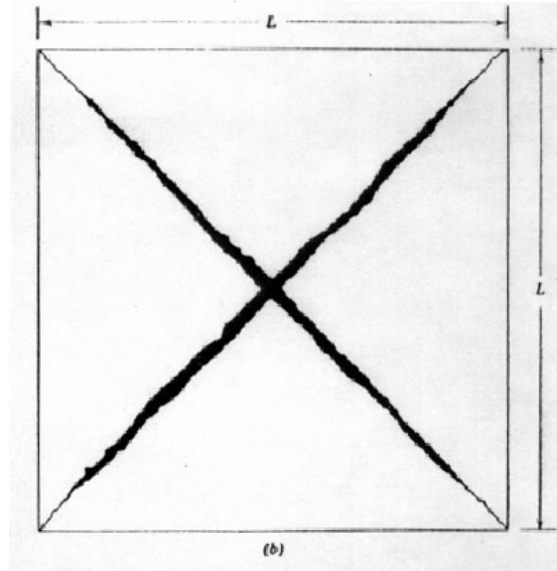


Fuente: <http://www.ociv.utfsm.cl>

Figura II.13

La falla ocurre cuando se desarrollan suficientes zonas de fluencia para que se genere un mecanismo de colapso, situación en que los segmentos de losa definidos por estas zonas de fluencia rotan como cuerpos rígidos.

Para efectos de análisis se considera la fluencia concentrada en líneas rectas, como se muestra en la Fig. II.14



Fuente: <http://www.ociv.utfsm.cl>

Figura II.14

Las líneas de fluencia dividen la losa en regiones planas rígidas. Se supone que las rotaciones se concentran en las líneas de fluencia, despreciándose las deformaciones elásticas.

El mecanismo de colapso se supone que se forma de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Las líneas de fluencia son rectas.
- A lo largo de ejes fijos o empotrados se desarrollan líneas de fluencia negativas.
- A lo largo de líneas de apoyos se desarrollan ejes de rotación para los segmentos de losa.
- Los apoyos puntuales actúan como pivotes, es decir, por dicho punto pasa un eje de rotación-
- Las líneas de fluencia pasan por la intersección de ejes de rotación de secciones adyacentes de la losa.

Línea de fluencia positiva

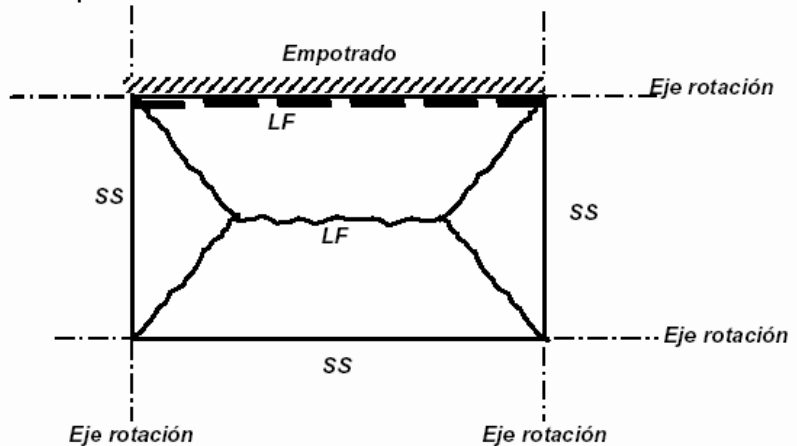


Línea de fluencia negativa



**Ejemplos de mecanismos de colapso:**

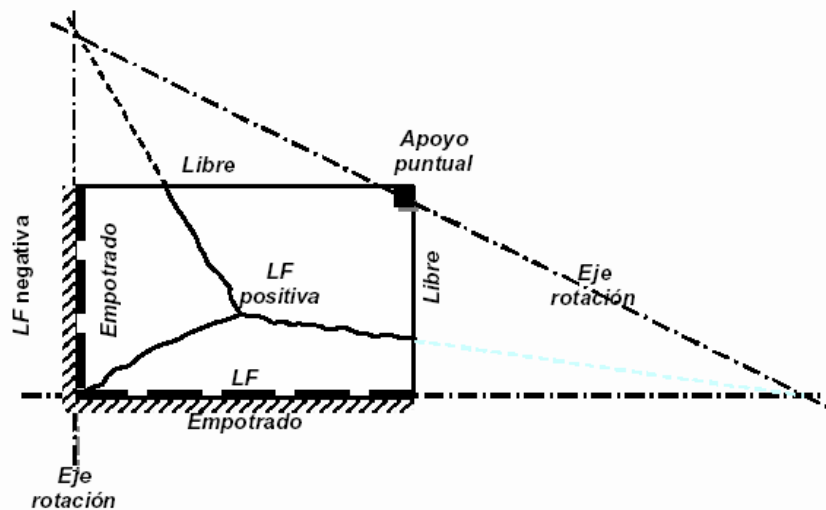
- A lo largo del borde empotrado se desarrolla una línea de fluencia negativa
- A lo largo de líneas de apoyos se desarrollan ejes de rotación para los segmentos de losa
- Al interior de la losa se desarrollan líneas de fluencia que pasan por la intersección de ejes de rotación de secciones adyacentes de la losa



Fuente: <http://www.ociv.utfsm.cl>

Figura II.15

- A lo largo de los ejes fijos o empotrados se desarrollan líneas de fluencia negativas
- A lo largo de líneas de apoyos se desarrollan ejes de rotación para los segmentos de losa
- Los apoyos puntuales actúan como pivotes, es decir, por dicho punto pasa un eje de rotación
- Las líneas de fluencia pasan por la intersección de ejes de rotación de secciones adyacentes de la losa.



Fuente: <http://www.ociv.utfsm.cl>

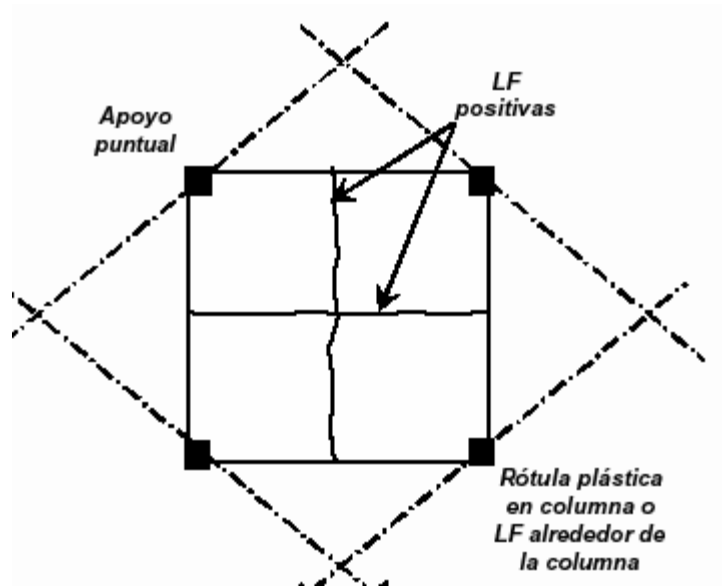
Figura II.16

Dado que las líneas de fluencia ocurren en secciones de máximos momentos flectores, es normal que no exista corte ni momento torsor en estas secciones. Sin embargo, en algunos casos aparecen momentos torsores, cuyo efecto se considera incluyendo fuerzas de corrección en estas zonas.

### ***Influencia de los elementos de apoyo***

*Caso losa cuadrada plana apoyada en columnas en las cuatro esquinas.*

Para que se genere el mecanismo de falla se requiere que en las esquinas se generen rótulas plásticas en las columnas o zonas de falla en la losa alrededor de las uniones con las columnas como se muestra en la Fig. II.17.



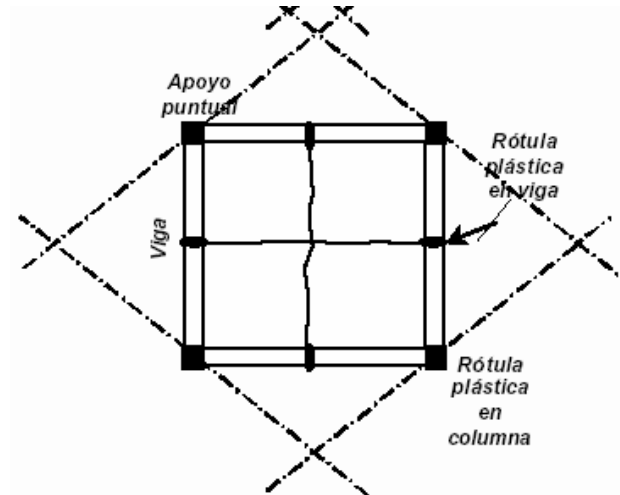
Fuente: <http://www.ociv.utfsm.cl>.

Figura II.17

*Caso losa cuadrada plana apoyada en columnas en las cuatro esquinas y vigas entre columnas.*

Si existen vigas entre columnas, las LF deben prolongarse a través de rótulas plásticas en las vigas (Fig. II.18).

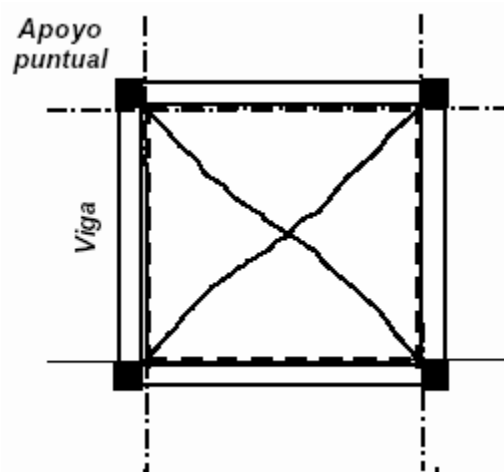
Este caso es posible si las vigas presentan relativamente baja resistencia a la flexión.



Fuente: <http://www.ociv.utfsm.cl>.

Figura II.18

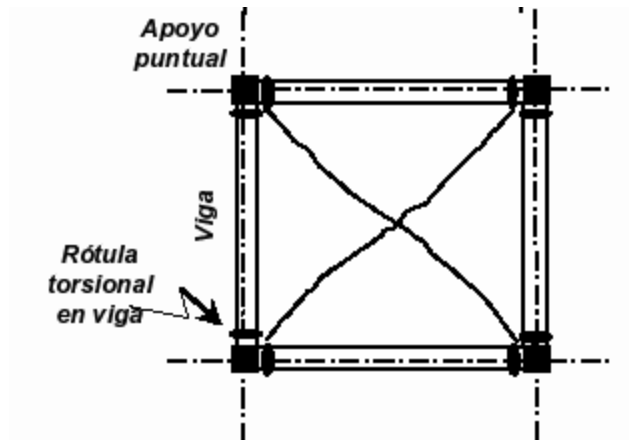
Si las vigas presentan alta resistencia a la flexión, puede generarse el mecanismo con LF negativas en la unión de la losa con la viga.



Fuente: <http://www.ociv.utfsm.cl>.

Figura II.19

Si la losa tiene alta resistencia a la flexión, se generan rótulas torsionales en los extremos de las vigas como se observa en la Fig. II.20.[7]



Fuente: <http://www.ociv.utfsm.cl>.

Figura II.20

### II.3.2.- Repartición de Cargas

Por lo general las cargas de servicio son determinadas o suministradas para el diseño de una especificada estructura y vienen expresadas en  $\text{Kgf/m}^2$  sobre el área de la superficie de la losa, que luego deben ser repartidas sobre los elementos estructurales que le sirven de apoyo.

#### **Carga Gravitatoria:**

El termino de carga gravitatoria se refiere a las cargas de servicio que se aplica he incrementa gradualmente pero que por ultimo permanece constante, tal como el peso propio de la estructura que forman parte integrante de una construcción y las cargas vivas que gravitan sobre la estructura de modo continuo o casi continuo.

### **Geometría de Carga Triangulo – Trapecio.**

La carga total “W” sobre el panel o vano resulta de multiplicar una carga uniforme por unidad de área “w” por el área de superficie del mismo; estudios realizados por H. Marcus propone la descomposición de la carga uniforme “w” en Triángulos y Trapecios según las áreas de influencia[4], para determinar las reacciones provocadas por la losas sobre las vigas de apoyo[3].

Esta distribución sigue una repartición triangular para el lado menor “l” y trapezoidal para el lado mayor “L” de acuerdo a las áreas determinadas por las líneas de rotura (Ver Subcapítulo II.3.1). Por tal razón la carga para el lado menor será un triángulo cuya altura de carga “h” es igual a  $wl/2$  y para el lado mayor seguirá siendo esta misma altura pero con una geometría trapezoidal como lo muestra la Fig. II.21.

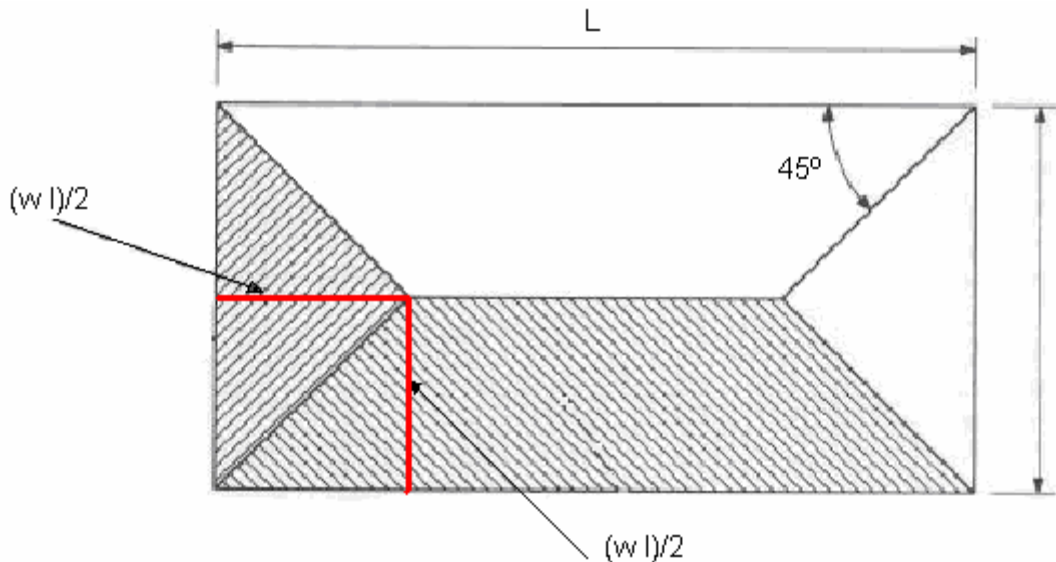


Figura II.21

La demostración de que la altura de carga “h” es  $(wl)/2$  se presenta a continuación.

Se parte de la hipótesis de que la altura “h” es la misma para el triángulo y el trapecio (ver Fig.II.21).

$w$  = Carga uniforme por unidad de área (Kgf/m<sup>2</sup>).

$l$  = lado menor (m).

$L$  = lado mayor (m).

$lL$  = Área de la superficie (m<sup>2</sup>)

$wlL$  = Carga o peso sobre la superficie “W” (Kgf).

$A_1$  = área de carga del triángulo (Kgf).

$A_2$  = área de carga del trapecio (Kgf).

$$W = 2 \cdot [A_1 + A_2]$$

en donde:

$$A_1 = \frac{l \cdot h}{2};$$

$$A_2 = \frac{(L + (L - l)) \cdot h}{2} \quad \therefore$$

$$w \cdot l \cdot L = 2 \cdot \left[ \frac{l \cdot h}{2} + \frac{(L + (L - l)) \cdot h}{2} \right]$$

$$w \cdot l \cdot L = 2 \cdot \left[ \frac{l \cdot h}{2} + \frac{(2 \cdot L + l) \cdot h}{2} \right]$$

$$w \cdot l \cdot L = 2 \cdot \frac{h}{2} \cdot [l + 2 \cdot L - l]$$

$$w \cdot l \cdot L = h \cdot [2 \cdot L]$$

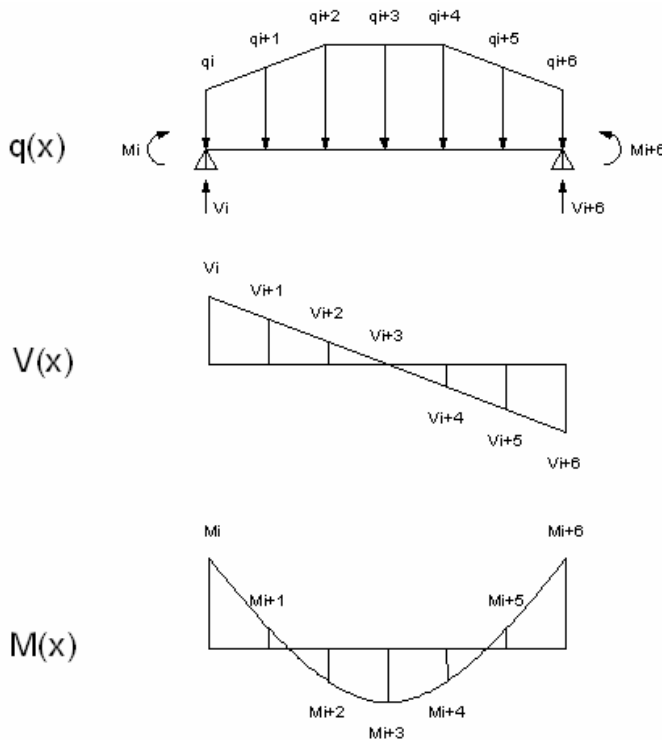
$$\frac{w \cdot l}{2} = h \quad (\text{Kgf} / m)$$



**Diagramas de corte y Momento a partir de Integración Discreta**

Determinar las solicitaciones sobre un elemento dado una distribución de carga se logra a través de una integración numérica de una función de carga definida para un Intervalo  $[x_i, x_j]$ , donde la función del diagrama de cortantes se obtiene integrando la función de carga en el intervalo  $[x_i, x_j]$  de la misma manera la función del diagrama de momento es la integración del diagrama de cortante sobre el mismo intervalo.

En otras palabras esto es:



$$V(i+1) = V_i - [q_i + q(i+1)] \frac{h}{2}$$

$$V(i+2) = V(i+1) - [q(i+1) + q(i+2)] \frac{h}{2}$$

$$M(i+1) = M_i - [V_i + V(i+1)] \frac{h}{2}$$

$$M(i+2) = M(i+1) - [V(i+1) + V(i+2)] h$$

**Ecu. II.1**

$$M(i+3) = M(i+2) - [V(i+2) + V(i+3)] \frac{h}{2}$$

De la Ecuación II.1

$$M(i+3) - M(i+2) = -V(i+2) \times \frac{h}{2}$$

$$V(i+2) = [M(i+2) - M(i+3)] \times \frac{2}{h}$$

$$V(i+1) = [M(i+1) - M(i+2)] \times \frac{2}{h} - V(i+1)$$

**Ec. II.3**

$$V(i) = \frac{2}{h} [M(i) - M(i+1)] - V(i+1)$$

**Ec. II.4**

$$q(i) = \frac{2}{h} [V(i) - V(i+1)] - q(i+1)$$

### II.3.3.- Método de Elemento Finito (MEF)

El primer paso para obtener una aproximación por elementos finitos es realizar una discretización del dominio. Para esto se debe generar una malla de elementos finitos que cubra todo el dominio.

La formulación de elementos finitos puede deducirse para ciertos problemas, como por ejemplo el análisis de estructuras, como una extensión de los métodos matriciales utilizados para calcular estructuras de vigas y reticulados. Sin embargo, dicha deducción encuentra serias limitaciones cuando se quiere extender la formulación a problemas no estructurales.

La estructura física de los miembros en modelos esta representada por objetos, es decir usando una interfaz grafica se puede dibujar la geometría del objeto y luego asignar las propiedades y las cargas al objeto para definir completamente el modelo matemático.

- Los Objetos Lineales (Tipo Barra): Se usan para modelar vigas, columnas, arriostramientos y armaduras. (Fig. II.22.a)
- Los Objetos Área: Usado para modelar paredes, pisos y otros miembros de pared delgada, así como sólidos bidimensionales. (esfuerzo plano, tensión plana y sólidos axisimétricos ) (Fig. II.22.b)

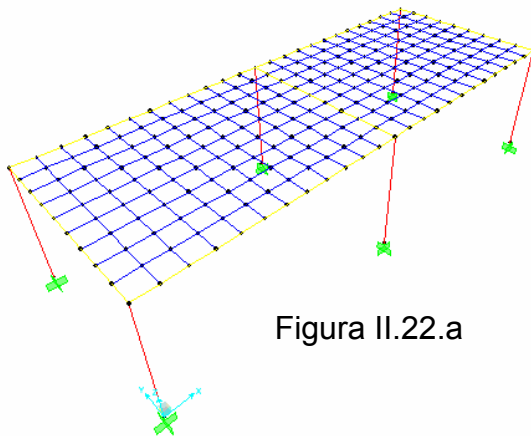


Figura II.22.a

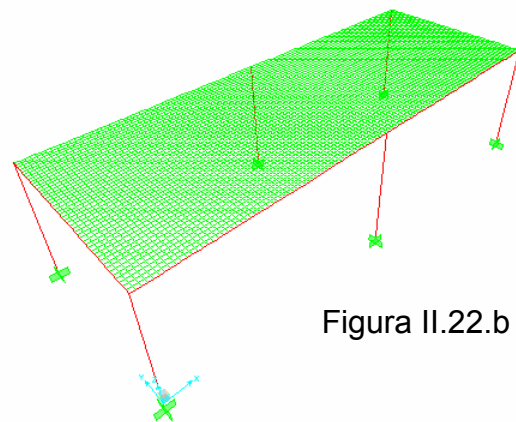


Figura II.22.b

## II.4.- REFERENCIA DE LA NORMA COVENIN 1753-87, CAP.9: REQUISITOS PARA LA RESISTENCIA Y LAS CONDICIONES DE SERVICIO Y CAP. 13 PLACAS.

En este trabajo especial de grado se utilizaron ciertos artículos de la norma a los cuales a manera de referencia se consideraron para el desarrollo del mismo. Es por ello que se hará una mención de aquellos artículos que sirvieron de apoyo y que a continuación se presentan.

### 9.5.3 Sistemas Estructurales Armados en Dos Direcciones.

9.5.3.1 El espesor mínimo de placas o sistemas armados en dos direcciones, que se diseñan de acuerdo a las disposiciones del capítulo 13, y que tengan una relación entre la luz larga y la corta no mayor de 2, será determinado por las expresiones (9-16), (9-17) y (9-18) y otras disposiciones de la Sección 9.5.3.

$$h = \frac{\ln(800 + 0.07 f_y)}{36000 + 5000 \beta \left| \alpha_m - 0.5(1 - \beta_s) \left( + \frac{1}{\beta} \right) \right|} \quad (9-16)$$

pero no menos que:

$$h = \frac{\ln(800 + 0.07 f_y)}{36000 + 5000 \beta (1 + \beta_s)} \quad (9-17)$$

y no es necesario que sea mayor de:

$$h = \frac{\ln(800 + 0.07 f_y)}{36000} \quad (9-18)$$

sin embargo, el espesor no será menor que los siguientes valores:

- a. Placas sin vigas ni ábacos.....12 cm.
- b. Placas sin vigas pero con ábacos que se ajusten a la Subsección 9.5.3.2.....10 cm.
- c. Placas con vigas en los cuatro bordes con un valor de  $\alpha_m$  por lo menos igual a 2.0.....9 cm.

9.5.3.2 Para placas sin vigas pero con ábacos, puede reducirse en un diez por ciento el espesor requerido por las Fórmulas (9-16),(9-17) o (9-18), pero cuando se cumple las siguientes condiciones:

- a. Los ábacos se extienden desde el eje de los apoyos, una distancia no menor que  $1/6$  de la luz correspondiente a cada dirección, medida esta última de centro a centro de los apoyos.
- b. La altura o espesor de los ábacos es por lo menos a  $1/4$  del espesor de la placa.

9.5.3.3 En los bordes discontinuos se dispondrá de una viga de borde con una relación de rigideces  $\alpha$  no menor de 0.80, de lo contrario el espesor mínimo requerido por las Fórmulas (9-16), (9-17), (9-18) de la Subsección 9.5.3.2, será incrementado al menos en un 10%.

9.5.3.4 Puede usarse un espesor menor que el mínimo requerido por las Subsecciones 9.5.3.1, 9.5.3.2 y 9.5.3.3, si se demuestra por cálculos que la flecha no excederá los límites estipulados en la tabla 9.5(b). las flechas se calcularán tomando en cuenta las dimensiones, la forma del panel y las condiciones de apoyo. Para el cálculo de las flechas, el módulo de elasticidad  $E_c$  del concreto, será el que se especifica en la Subsección 8.5.1. el momento de inercia será el efectivo  $I_e$ , dado por la Fórmula (9-12). Se puede otros valores de  $I_e$  si la flecha así calculada concuerda razonablemente con los resultados de los ensayos representativos. Las flechas adicionales a largo plazo se calcularán de acuerdo a la Subsección 9.5.2.5 La tabla 9.5(b) perteneciente a las Normas Venezolanas COVENIN-MINDUR 1753-87 hace referencia a las deformaciones admisibles.

**Tabla 9.5 (b)**  
**Flechas Máximas Permisibles**

Tipo de Miembro	Flechas a Considerar	Flechas Límites
Techos planos que no soportan ni están unidos a elementos no estructurales susceptibles de ser dañados por grandes flechas.	Flecha instantánea debida a la carga variable L	$\frac{\ell}{180}$ (1)
Entrepisos que no soportan ni están unidos a elementos no estructurales susceptibles de ser dañados por grandes flechas	Flecha instantánea debida a la carga variable L	$\frac{\ell}{360}$
Techos o entrepisos que soportan o están unidos a elementos no estructurales susceptibles de ser dañados por grandes flechas.	Aquella parte de la flecha total que se produce después de la fijación de los elementos no estructurales (suma de la flecha a largo plazo debida a todas las cargas permanentes y la flecha instantánea debida a cualquier carga variable adicional aplicada después de la fijación de los elementos no estructurales). (3).	$\frac{\ell}{480}$ (2)
Techos o entrepisos que soportan o están unidos a elementos no estructurales que no son susceptibles de ser dañados por grandes flechas.		$\frac{\ell}{240}$ (4)

Fuente: Normas COVENIN-MINDUR 1753-87.

Figura II.23

## CAPITULO 13 PLACAS

### 13.1 ALCANCE

13.1.1 Las disposiciones de este Capítulo se aplicarán al diseño de placas, armadas en más de una dirección, con o sin vigas entre sus apoyos.

13.1.2 Las placas pueden estar soportadas por muros o columnas. Cuando estén soportadas por columnas con capiteles, en el cálculo sólo se considerará aquella parte del capitel que sea interna al máximo cono o pirámide cuyas generatrices o caras forman un ángulo de 45° con el eje, y que pueda ser inscrito en dicho capitel.

13.1.3 Este Capítulo se aplicará a las placas macizas y a las nervadas en más de una dirección, con o sin material de relleno entre los nervios. También se aplicará a las placas de fundaciones armadas en más de una dirección.

13.1.4 Los espesores mínimos de las placas deberán cumplir lo dispuesto en la Sección 9.5.3.

## 13.2 PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO

### 13.2.1 Disposiciones Generales

13.2.1.1 Las placas pueden analizarse mediante cualquier método de cálculo que satisfaga las condiciones de equilibrio estático y de compatibilidad geométrica, con tal que la resistencia de diseño en cualquier sección sea por lo menos igual a la resistencia requerida por los Artículos 9.2 y 9.3, y siempre que se cumplan todas las prescripciones sobre el comportamiento en condiciones de servicio, incluso lo dispuesto sobre flechas máximas.

13.2.1.2 La placa y las vigas, cuando las hay, se diseñarán con los momentos mayorados calculados para cada sección.

13.2.1.3 En los apoyos interiores, la sección crítica para momentos mayorados estará ubicada en la cara del apoyo, pero cuando se trata de una columna, no estará a una distancia mayor de  $0.175 l_1$  del centro de ésta.

13.2.1.4 Las columnas de sección circular o poligonal regular serán tratadas como cuadradas de la misma área a efectos de la ubicación de la sección crítica para momento negativo.

13.2.1.5 Para cada dirección en que se determinan los momentos, se calculará un momento total mayorado  $M_0$ , dado por la expresión:

$$M_0 = \frac{W_u l_2 l_n^2}{8}$$

Dicho momento se calculará para una franja limitada lateralmente por la línea media del panel a cada lado del eje de apoyos considerado. La suma de los valores absolutos del momento positivo con el promedio de los momentos negativos para la franja considerada en cada dirección no será menor de  $M_0$ .

13.2.1.6 Si las luces de los paneles adyacentes en dirección transversal a la considerada varían, el valor de la Fórmula (13-1) se tomará como el promedio de las luces transversales adyacentes.

13.2.1.7 Si el eje de apoyos considerado es adyacente y paralelo al borde de la placa,  $l_2$  se tomará como la distancia entre el borde de la placa y la línea media del panel, y el momento mayorado total se calculará para la franja de este mismo ancho.

13.2.1.8 La luz  $l_n$  será la-luz libre entre caras de columnas, capiteles o muros, pero a efectos de la Fórmula (13-1) no se tomará menor de  $0.65 l_1$ .

13.2.1.9 La transferencia de cargas de la placa a las columnas o muros mediante corte y/o torsión se regirá por lo dispuesto en el Capítulo 11.

## NOTACIÓN

$E_{cb}$  = Módulo de elasticidad del concreto de la viga.

$E_{cs}$  = Módulo de elasticidad del concreto de la losa.

$I_b$  = c Momento de inercia baricéntrico de la sección total de la viga» calculado sin tomar en cuenta la placa a los lados de la viga.

$I_s$  = Momento de inercia baricéntrico de la sección total de la franja de placa comprendida entre las líneas medias de los paneles adyacentes a la viga, y sin tomar en cuenta la sección de la viga.

$l_n$  = Longitud de la luz libre en la dirección en la cual se determinan los momentos, medida cara a cara de los apoyos.

$l_1$  = Longitud de la luz en la dirección en la cual se determinan los momentos, medida centro a centro de los apoyos.

$l_2$  = Longitud de la luz transversal a  $l_1$ , medida centro a centro de los apoyos.

$M_0$  = Momento estático mayorado total.

$W_u$  = Carga mayorada por unidad de área.

$\alpha$  = Coeficiente que cuantifica la relación entre la rigidez de la sección de una viga y la rigidez de la placa. Se calcula como:

$$\frac{E_{cb} I_b}{E_{cs} I_s}$$



### **CAPITULO III.- REVISIÓN DEL MÉTODO DE CARGA TRIANGULO-TRAPECIO**

## **REVISIÓN DEL MÉTODO DE CARGA TRIANGULO-TRAPECIO**

### **III.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS A UTILIZAR.**

Se plantean dos tipos de modelos de un solo nivel los cuales reúnen las condiciones necesarias de compatibilidad geométrica y estabilidad para poder aplicar el Método de Carga Triangulo-Trapezio propuesto por H. Marcus.

Estos dos modelos corresponden al modelo con elemento barra y al modelo con elemento tipo placa este último será considerado el modelo patrón para el desarrollo del trabajo, el primero cuenta con 4 tipo de estructuras, siendo la primera de ella con solo pórticos y las otras tres correspondiente a estructuras con pórticos y nervios en dos direcciones con separaciones a 0.30 m, 0.50 m y 1.00 m., todos ellos cargados bajo el Método de Carga Triangulo-Trapezio. El segundo modelo corresponde a una estructura integrada por pórticos simulando la placa con elementos finitos. En lo sucesivo se denotará al Método de Carga Triangulo-Trapezio como CTT y al de Carga Uniforme como CUTP (carga uniforme para el modelo tipo placa). Todos estos modelos tendrán variantes correspondientes a la cantidad de vanos y a la relación de lado menor y lado mayor de cada uno de estos conocido como " $\beta$ ".

La cantidad de vanos es de dos (2) como máximo y la relación entre lado menor y lado mayor " $\beta$ " variará en 0.50; 0.75; 1.00. cumpliendo con lo exigido por la norma en su artículo 9.5.3.1 de manera equivalente. Además se hace la acotación que a fines de este trabajo se hará valido asumir separación de 1.00m entre nervios con para la investigación.

En total se contará con 45 estructuras, 9 tipo Pórtico, 27 tipo Nervado y 9 del tipo placa. Para todos los modelos Tipo Pórtico, Tipo Nervado y Patrón se utilizó una

carga de servicio de 1000 Kg/m<sup>2</sup>, con columnas de 0.40x0.40 m y altura de 3 m, vigas de 0.40x0.60 m, nervios de 0.10x0.30 m y espesor de placa de 0.20 m discretizados estos a 10 cm. A continuación se ilustran en forma genérica:

Modelo Tipo Pórtico

(L1xL2)

Un Vano:	Modelo (6x3)	$\beta = 0.50$
	Modelo (6x4.5)	$\beta = 0.75$
	Modelo (6x6)	$\beta = 1.00$

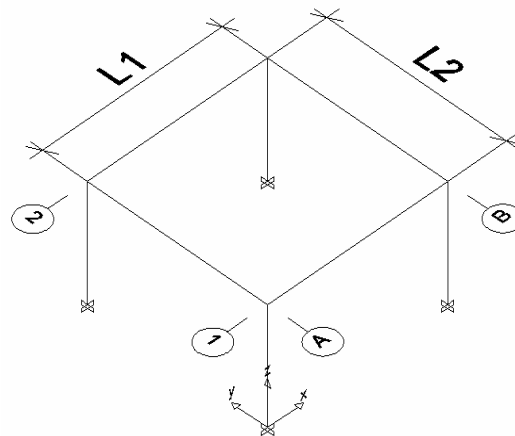


Fig.III.1

Distribución de Carga  
Método Triangulo Trapecio

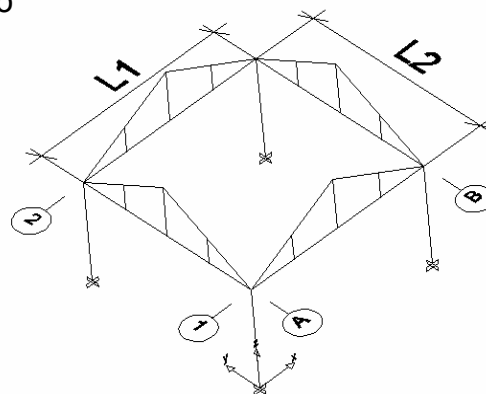


Fig.III.2

Modelo Tipo Nervado

(L1XL2)

Un Vano:	Modelo (6x3)	$\beta = 0.50$
	Modelo (6x4.5)	$\beta = 0.75$
	Modelo (6x6)	$\beta = 1.00$

Con separación "s":

S = 0.30

S = 0.50

S = 1.00

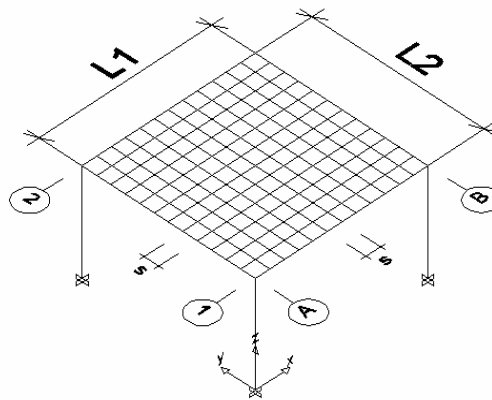


Fig.III.3

Distribución de Carga  
Método Triangulo Trapecio

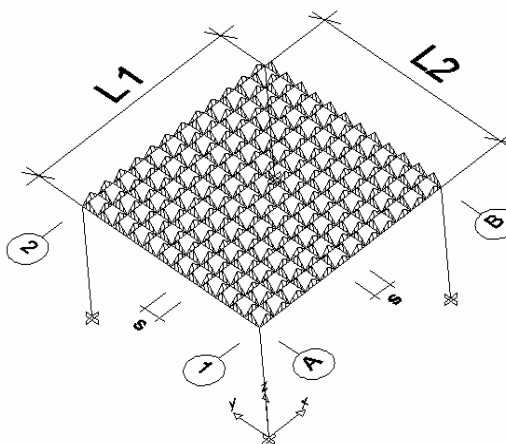


Fig.III.4

Modelo Tipo Placa: Con discretización de placa a cada diez centímetros.

(L1XL2)

Un Vano:	Modelo (6x3)	$\beta = 0.50$
	Modelo (6x4.5)	$\beta = 0.75$
	Modelo (6x6)	$\beta = 1.00$

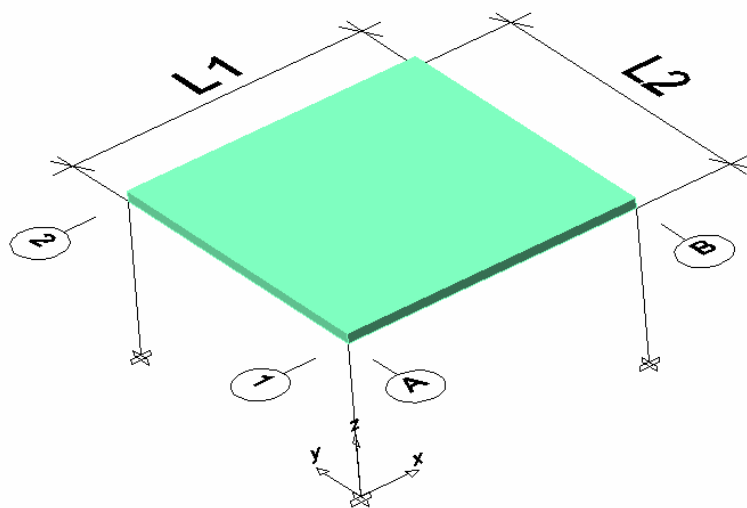


Fig.III.5

Distribución de Carga  
(Carga Uniforme)

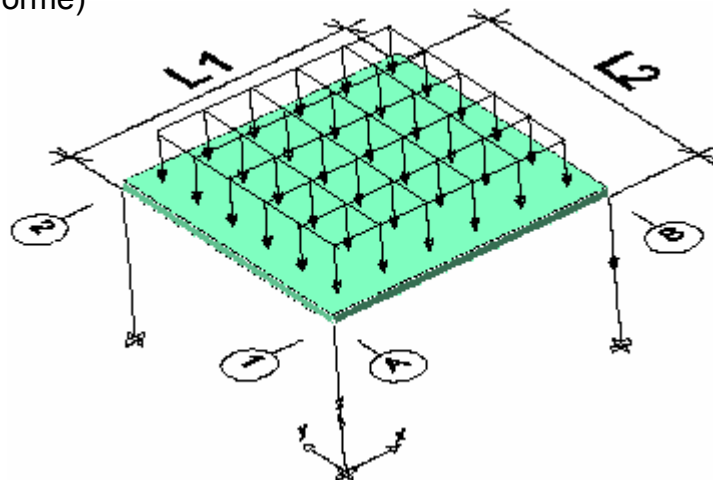


Fig.III.6

Modelo Tipo Pórtico

	(L1XL2XL3)	( $\beta^i$ , $\beta^d$ )
Dos Vanos: Modelo (6x6x3)		(0.50, 0.50)
Modelo (6x6x4.5)		(0.75, 0.75)
Modelo (6x6x6)		(1.00, 1.00)
Modelo (6x3x6)		(1.00, 0.50)
Modelo (6x4.5x4.5)		(0.75, 1.00)
Modelo (6x9x4.5)		(0.75, 0.50)

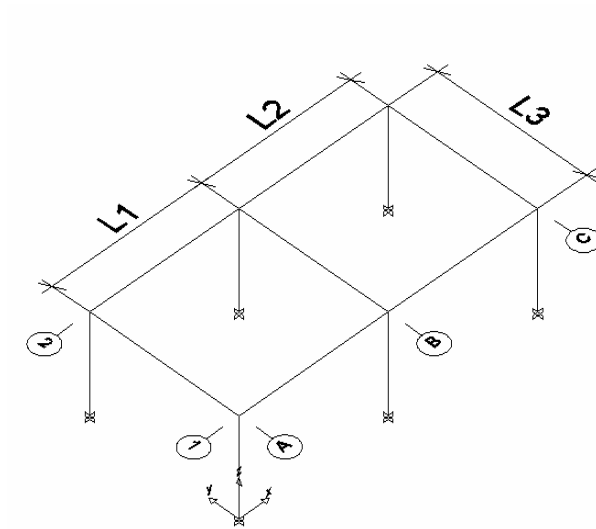


Fig.III.7

Distribución de Carga  
Método Triangulo Trapecio

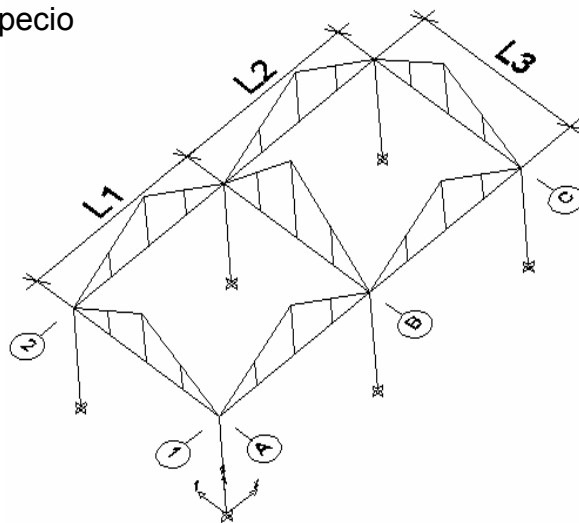


Fig.III.8

Modelo Tipo Nervado

(L1XL2XL3)

 $(\beta^i, \beta^d)$ 

Dos Vanos:	Modelo (6x6x3)	(0.50, 0.50)
	Modelo (6x6x4.5)	(0.75, 0.75)
	Modelo (6x6x6)	(1.00, 1.00)
	Modelo (6x3x6)	(1.00, 0.50)
	Modelo (6x4.5x4.5)	(0.75, 1.00)
	Modelo (6x9x4.5)	(0.75, 0.50)

Con separación "s":

S = 0.30

S = 0.50

S = 1.00

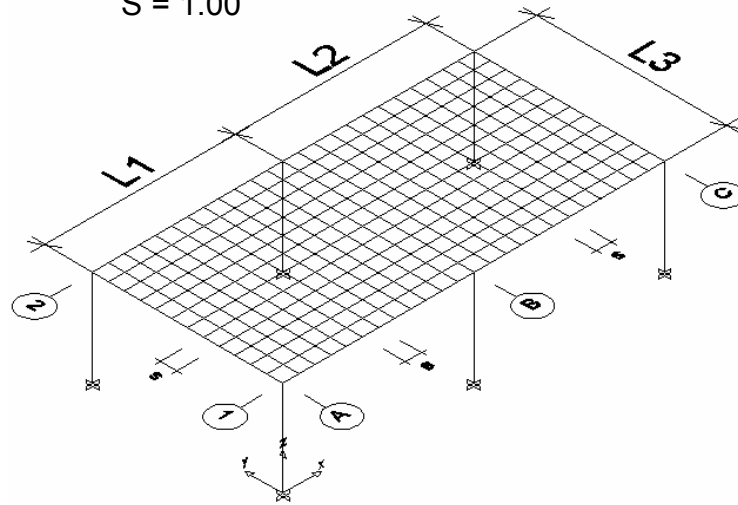


Fig.III.9

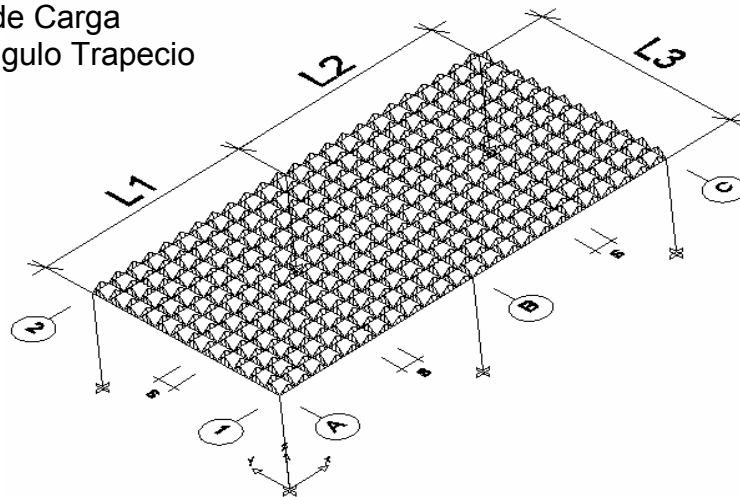
Distribución de Carga  
Método Triangulo Trapecio

Fig.III.10

Modelo Tipo Placa

	(L1XL2XL3)	( $\beta^i, \beta^d$ )
Dos Vanos:	Modelo (6x6x3)	(0.50, 0.50)
	Modelo (6x6x4.5)	(0.75, 0.75)
	Modelo (6x6x6)	(1.00, 1.00)
	Modelo (6x3x6)	(1.00, 0.50)
	Modelo (6x4.5x4.5)	(0.75, 1.00)
	Modelo (6x9x4.5)	(0.75, 0.50)

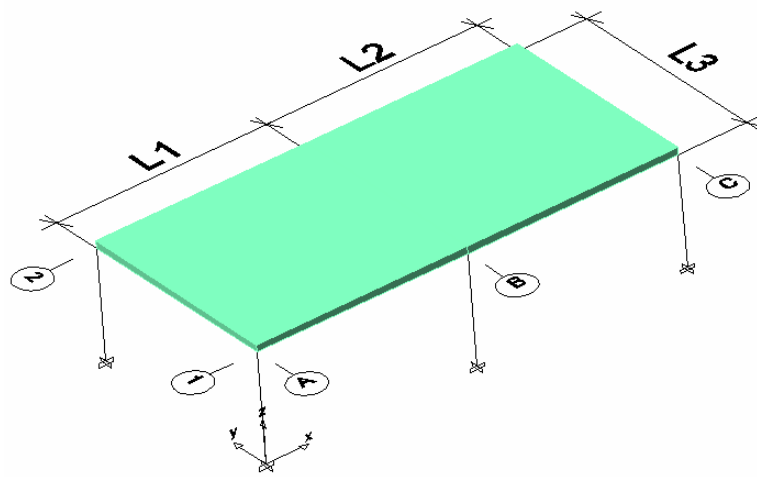


Fig.III.11

Distribución de Carga  
(Carga Uniforme)

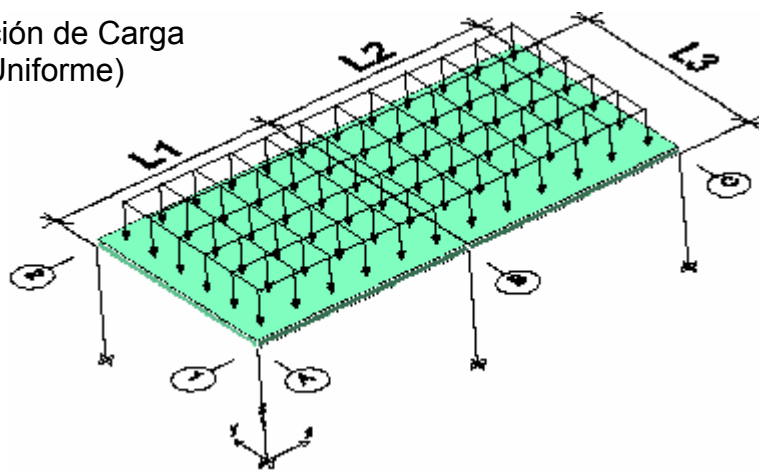


Fig.III.12



### **III.2.-METODOLOGÍA PARA LA REVISIÓN DEL MÉTODO DE CARGA TRIÁNGULO-TRAPECIO.**

El primer paso consistió en cuantificar las diferencias existentes en los cortantes en los extremos de las vigas, cuando estos se cargan bajo CTT entre los modelos tipo barra, modelos que presentan o no nervios en las dos direcciones del pórtico con separaciones a 0.30m, 0.50 m y 1.00 m. Una vez cargados estos modelos se analizan y los resultados que se obtienen de este primer paso se ordenan en tablas y normalizan respecto al modelo con separaciones entre nervios a 0.5 m para su representación gráfica.

Luego un segundo paso consistirá en comparar el modelo pórtico contra el modelo que corresponde al llamado modelo tipo placa (modelo patrón) con elementos finitos. A este último se le cargará con CUTP. Los valores de corte, momentos en los extremos y centro de la viga respectivamente se ordenan en tablas y se normalizan respecto al modelo patrón para posteriormente graficarlos.

En ambos pasos se considera el efecto que pudiese tener la relación  $\beta$ .

### III.2.1.- TABLAS Y GRÁFICOS CORRESPONDIENTES A LOS MODELOS DE 1 Y 2 VANOS.

A continuación se presentan 4 tipos de tablas, las 2 primeras relacionadas a los cortantes en los extremos de las vigas de las estructuras Tipo Pórtico y Tipo Nervado resultantes de cargar estos mediante CTT. En la primera tabla (Tablas: III. 1.a, 2.a, 3.a, 4.a, 5.a, 6.a, 7.a, 8.a,9.a) se muestran los valores de los cortantes en la viga, en el primer renglón se identifica la viga de interés, en el segundo renglón muestra la localización del cortante sobre la viga, en el tercer, cuarto, quinto y sexto renglón se muestran los valores de cortantes. En la segunda tabla (Tablas: III. 1.b, 2.b, 3.b, 4.b, 5.b, 6.b, 7.b, 8.b, 9.b) el primer y segundo renglón de esta tabla son idénticos al anterior, del tercer al sexto renglón muestra los valores de cortantes normalizados respecto al modelo cuyos nervios se encuentran separados a 0.50 m.

Los valores contenidos en las Tablas: III.1.b al III.9.b, están representados en los Gráficos: III. 1.a, 1.b, 2.a, 2.b, 3.a, 3.b, 4.a, 4.b, 4.c,4.d, 5.a, 5.b, 5.c, 5.d, 6.a, 6.b, 6.c, 6.d, 7.a, 7.b, 7.c, 7.d, 7.e, 8.a, 8.b, 8.c, 8.d, 8.e, 9.a, 9.b, 9.c, 9.d, 9.e. Vale decir que a consecuencia de simetría en planta habrán vigas que no serán graficadas por el hecho de tener una viga simétrica que la represente.

La tercera tabla (Tablas: III. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17,18) muestra los valores de corte en los extremos y momento en el centro de la viga respectivamente para el modelo pórtico y el modelo patrón, en esta tabla se muestra cinco renglones el primero de ellos indica la relación  $\beta$  que para estructuras de 1 vano se tendrá un solo valor pero cuando existe 2 vanos en la estructura se tendrá un  $\beta_1$  y  $\beta_2$  que corresponderá al valor izquierdo y derecho respectivamente según la orientación en planta de la estructura, el segundo renglón muestra la viga de interés, el tercer renglón

muestra la localización en el tramo del corte y el momento, el cuarto y quinto renglón muestran al modelo tipo pórtico (cargado bajo CTT) y al modelo tipo patrón (cargado bajo CUTP) respectivamente, cada uno de estos renglones está subdividido en subrenglones que muestran el corte y el momento para el tramo de viga, el sexto renglón de esta tabla muestra los cortes y los momentos normalizados del modelo tipo pórtico respecto al modelo patrón.

Los valores contenidos en el sexto renglón de esta tercera tabla se representan en los Gráficos: III. 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.

La cuarta y última tabla (Tablas: III. 19, 20) muestra un resumen de los valores normalizados de corte y momento en la viga mostrados en las tablas anteriores desde la Tabla: III.10 hasta la Tabla: III.18, esta tabla resume para cada viga en cuestión 5 renglones, en un primer renglón se identifica el modelo por sus dimensiones en planta, en un segundo renglón los valores de la relación  $\beta$ , tercer cuarto y quinto renglón valores de corte y momento normalizados.

Los Gráficos III. 19 y III.20 representan los valores de los 3 últimos renglones de las tablas III.19 y III.20.

### Modelo (6x3)

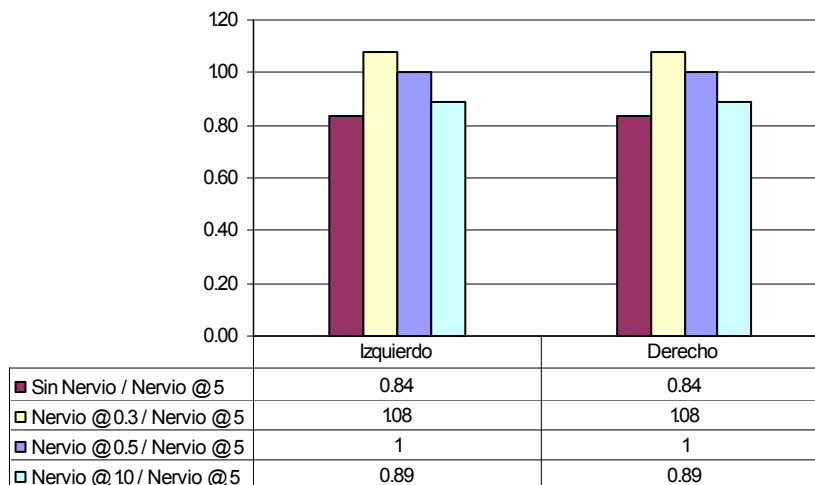
**Tabla III.1-a Valores de Corte**

Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-3375.0	-3057.0	-3159.0	-3305.0
	Derecho	3375.0	3057.0	3159.0	3305.0
2 (A-B)	Izquierdo	-3375.0	-3057.0	-3159.0	-3305.0
	Derecho	3375.0	3057.0	3159.0	3305.0
A (1-2)	Izquierdo	-1125.0	-1442.0	-1341.0	-1195.0
	Derecho	1125.0	1442.0	1341.0	1195.0
B (1-2)	Izquierdo	-1125.0	-1442.0	-1341.0	-1195.0
	Derecho	1125.0	1442.0	1341.0	1195.0

**Tabla III.1-b Relación entre los valores de Corte**

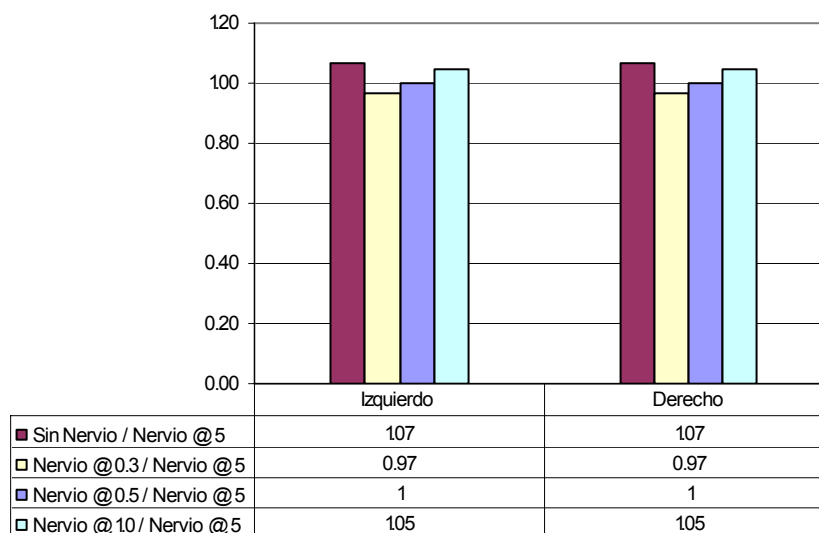
Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.07	0.97	1.00	1.05
	Derecho	1.07	0.97	1.00	1.05
2 (A-B)	Izquierdo	1.07	0.97	1.00	1.05
	Derecho	1.07	0.97	1.00	1.05
A (1-2)	Izquierdo	0.84	1.08	1.00	0.89
	Derecho	0.84	1.08	1.00	0.89
B (1-2)	Izquierdo	0.84	1.08	1.00	0.89
	Derecho	0.84	1.08	1.00	0.89

**Viga A (1-2) , Viga B (1-2)**



**Gráfico III.1-a**

**Viga 1 (A-B) , Viga 2 (A-B)**



**Gráfico III.1-b**

### Modelo (6x4.5)

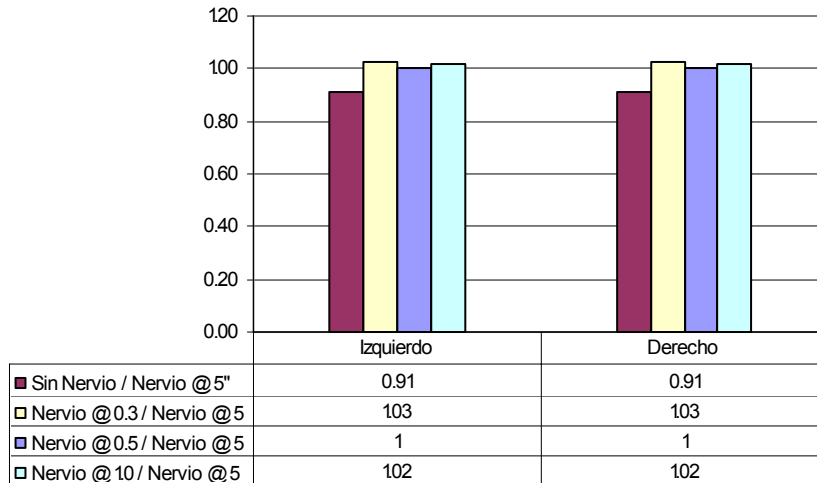
**Tabla III.2-a Valores de Corte**

Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-4218.8	-3904.8	-3979.5	-3925.7
	Derecho	4218.8	3904.8	3979.5	3925.7
2 (A-B)	Izquierdo	-4218.8	-3904.8	-3979.5	-3925.7
	Derecho	4218.8	3904.8	3979.5	3925.7
A (1-2)	Izquierdo	-2531.3	-2845.3	-2770.6	-2824.3
	Derecho	2531.3	2845.3	2770.6	2824.3
B (1-2)	Izquierdo	-2531.3	-2845.3	-2770.6	-2824.3
	Derecho	2531.3	2845.3	2770.6	2824.3

**Tabla III.2-b Relación entre los valores de Corte**

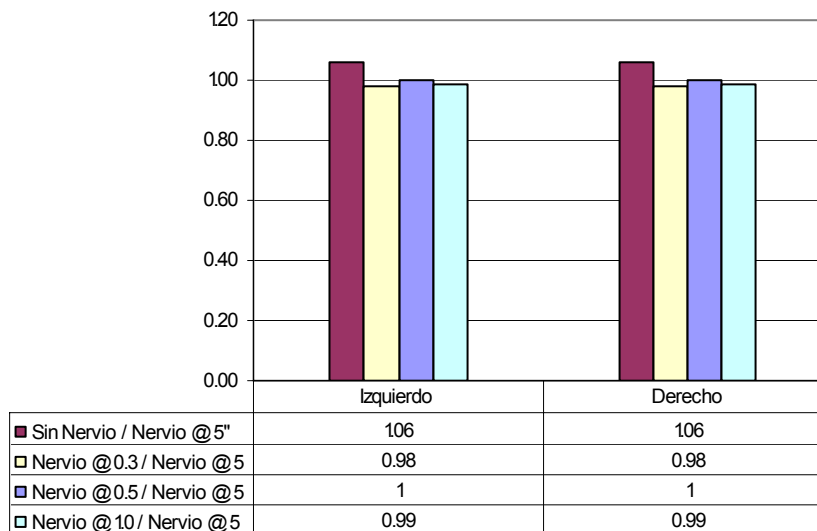
Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.06	0.98	1.00	0.99
	Derecho	1.06	0.98	1.00	0.99
2 (A-B)	Izquierdo	1.06	0.98	1.00	0.99
	Derecho	1.06	0.98	1.00	0.99
A (1-2)	Izquierdo	0.91	1.03	1.00	1.02
	Derecho	0.91	1.03	1.00	1.02
B (1-2)	Izquierdo	0.91	1.03	1.00	1.02
	Derecho	0.91	1.03	1.00	1.02

**Viga A (1-2) , Viga B (1-2)**



**Gráfico III.2-a**

**Viga 1 (A-B) , Viga 2 (A-B)**



**Gráfico III.2-b**

### Modelo (6x6)

**Tabla III.3-a Valores de Corte**

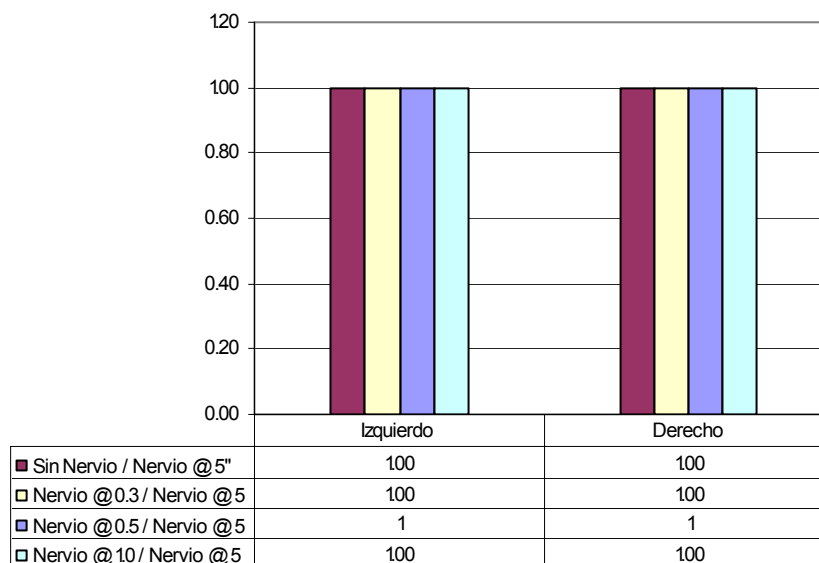
Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-4500.0	-4500.0	-4500.0	-4500.0
	Derecho	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0
2 (A-B)	Izquierdo	-4500.0	-4500.0	-4500.0	-4500.0
	Derecho	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0
A (1-2)	Izquierdo	-4500.0	-4500.0	-4500.0	-4500.0
	Derecho	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0
B (1-2)	Izquierdo	-4500.0	-4500.0	-4500.0	-4500.0
	Derecho	4500.0	4500.0	4500.0	4500.0

**Tabla III.3-b Relación entre los valores de Corte**

Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.00	1.00	1.00	1.00
	Derecho	1.00	1.00	1.00	1.00
2 (A-B)	Izquierdo	1.00	1.00	1.00	1.00
	Derecho	1.00	1.00	1.00	1.00
A (1-2)	Izquierdo	1.00	1.00	1.00	1.00
	Derecho	1.00	1.00	1.00	1.00
B (1-2)	Izquierdo	1.00	1.00	1.00	1.00
	Derecho	1.00	1.00	1.00	1.00

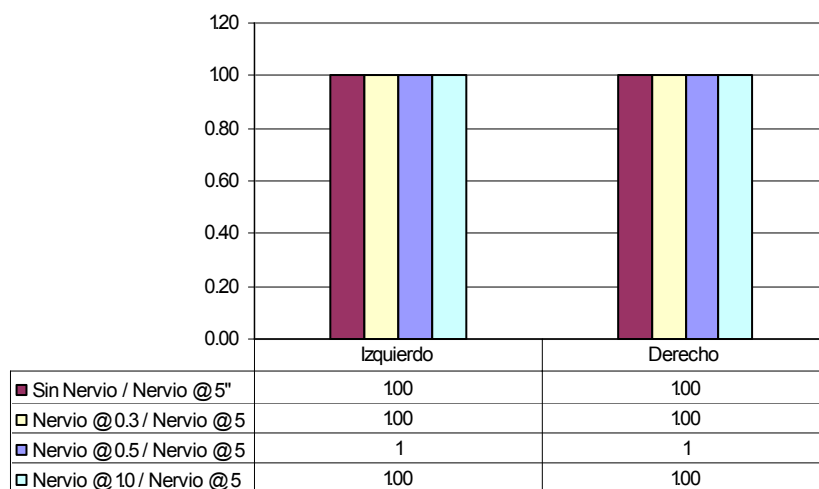


**Viga 1 (A-B) , Viga 2 (A-B)**



**Gráfico III.3-a**

**Viga A (1-2) , Viga B (1-2)**



**Gráfico III.3-b**

### Modelo (6x6x3)

Tabla III.4-a Valores de Corte

Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-2767.1	-2403.0	-2492.8	-2634.6
	Derecho	3982.9	3616.4	3754.2	3944.0
1 (B-C)	Izquierdo	-3982.9	-3616.4	-3754.2	-3944.0
	Derecho	2767.1	2403.0	2492.8	2634.6
2 (A-B)	Izquierdo	-2767.1	-2403.0	-2492.8	-2634.6
	Derecho	3982.9	3616.4	3754.2	3944.0
2 (B-C)	Izquierdo	-3982.9	-3616.4	-3754.2	-3944.0
	Derecho	2767.1	2403.0	2492.8	2634.6
A (1-2)	Izquierdo	-1125.0	-1379.6	-1305.0	-1180.1
	Derecho	1125.0	1379.6	1305.0	1180.1
B (1-2)	Izquierdo	-2250.0	-3202.0	-2896.1	-2482.5
	Derecho	2250.0	3202.0	2896.1	2482.5
C (1-2)	Izquierdo	-1125.0	-1379.6	-1305.0	-1180.1
	Derecho	1125.0	1379.6	1305.0	1180.1

Tabla III.4-b Relación entre los valores de Corte

Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.11	0.96	1.00	1.06
	Derecho	1.06	0.96	1.00	1.05
1 (B-C)	Izquierdo	1.06	0.96	1.00	1.05
	Derecho	1.11	0.96	1.00	1.06
2 (A-B)	Izquierdo	1.11	0.96	1.00	1.06
	Derecho	1.06	0.96	1.00	1.05
2 (B-C)	Izquierdo	1.06	0.96	1.00	1.05
	Derecho	1.11	0.96	1.00	1.06
A (1-2)	Izquierdo	0.86	1.06	1.00	0.90
	Derecho	0.86	1.06	1.00	0.90
B (1-2)	Izquierdo	0.78	1.11	1.00	0.86
	Derecho	0.78	1.11	1.00	0.86
C (1-2)	Izquierdo	0.86	1.06	1.00	0.90
	Derecho	0.86	1.06	1.00	0.90

Viga 1 (A-B) , Viga 2 (1A-B)

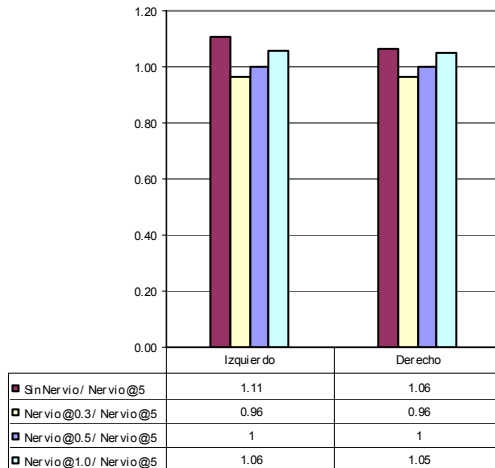


Gráfico III.4-a

Viga 1 (B-C) , Viga 2 (B-C)

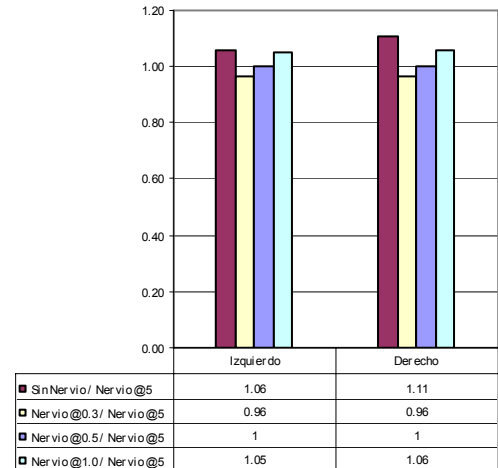


Gráfico III.4-b

Viga A (1-2) , Viga C (1-2)

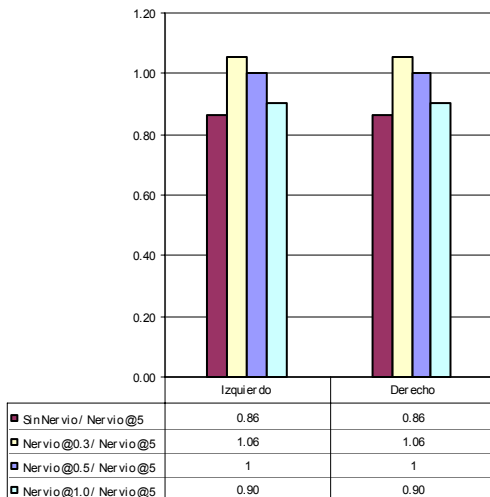


Gráfico III.4-c

Viga B (1-2)

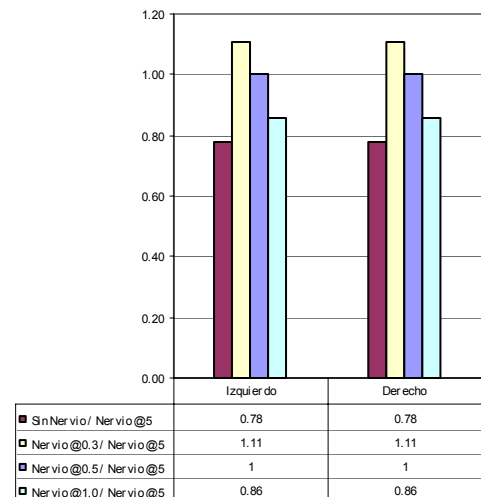


Gráfico III.4-d

### Modelo (6x6x4.5)

**Tabla III.5-a Valores de Corte**

Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-3432.4	-2920.1	-2971.2	-2923.8
	Derecho	5005.1	4687.2	4788.2	4779.7
1 (B-C)	Izquierdo	-5005.1	-4687.2	-4788.2	-4779.7
	Derecho	3432.4	2920.1	2971.2	2923.8
2 (A-B)	Izquierdo	-3432.4	-2920.1	-2971.2	-2923.8
	Derecho	5005.1	4687.2	4788.2	4779.7
2 (B-C)	Izquierdo	-5005.1	-4687.2	-4788.2	-4779.7
	Derecho	3432.4	2920.1	2971.2	2923.8
A (1-2)	Izquierdo	-2531.3	-2729.3	-2706.6	-2778.5
	Derecho	2531.3	2729.3	2706.6	2778.5
B (1-2)	Izquierdo	-5062.5	-6326.7	-6067.9	-6036.0
	Derecho	5062.5	6326.7	6067.9	6036.0
C (1-2)	Izquierdo	-2531.3	-2729.3	-2706.6	-2778.5
	Derecho	2531.3	2729.3	2706.6	2778.5

**Tabla III.5-b Relación entre los valores de Corte**

Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.16	0.98	1.00	0.98
	Derecho	1.05	0.98	1.00	1.00
1 (B-C)	Izquierdo	1.05	0.98	1.00	1.00
	Derecho	1.16	0.98	1.00	0.98
2 (A-B)	Izquierdo	1.16	0.98	1.00	0.98
	Derecho	1.05	0.98	1.00	1.00
2 (B-C)	Izquierdo	1.05	0.98	1.00	1.00
	Derecho	1.16	0.98	1.00	0.98
A (1-2)	Izquierdo	0.94	1.01	1.00	1.03
	Derecho	0.94	1.01	1.00	1.03
B (1-2)	Izquierdo	0.83	1.04	1.00	0.99
	Derecho	0.83	1.04	1.00	0.99
C (1-2)	Izquierdo	0.94	1.01	1.00	1.03
	Derecho	0.94	1.01	1.00	1.03

Viga 1 (A-B) , Viga 2 (1A-B)

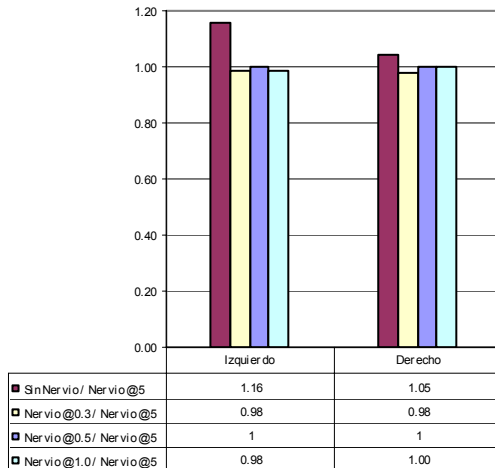


Gráfico III.5-a

Viga 1 (B-C) , Viga 2 (B-C)

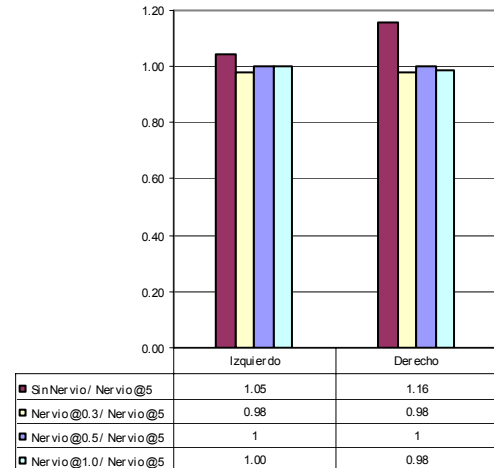


Gráfico III.5-b

Viga A (1-2) , Viga C (1-2)

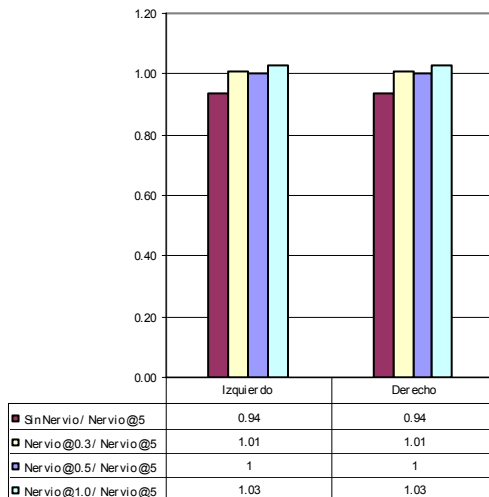


Gráfico III.5-c

Viga B (1-2)

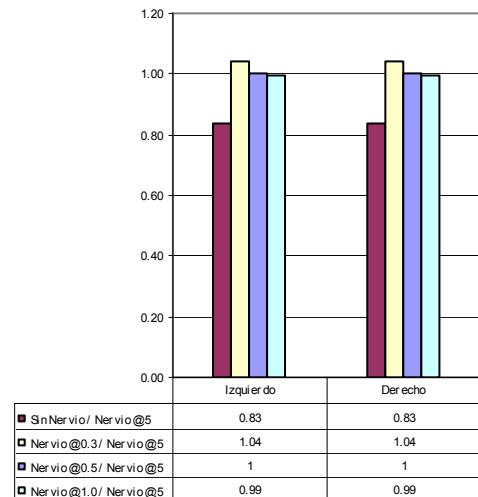


Gráfico III.5-d

### Modelo (6x6x6)

Tabla III.6-a Valores de Corte

Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-3657.1	-3212.8	-3162.9	-3149.2
	Derecho	5343.0	5546.6	5519.0	5620.7
1 (B-C)	Izquierdo	-5343.0	-5546.6	-5519.0	-5620.7
	Derecho	3657.1	3212.8	3162.9	3149.2
2 (A-B)	Izquierdo	-3657.1	-3212.8	-3162.9	-3149.2
	Derecho	5343.0	5546.6	5519.0	5620.7
2 (B-C)	Izquierdo	-5343.0	-5546.6	-5519.0	-5620.7
	Derecho	3657.1	3212.8	3162.9	3149.2
A (1-2)	Izquierdo	-4500.0	-4310.8	-4392.5	-4451.4
	Derecho	4500.0	4310.8	4392.5	4451.4
B (1-2)	Izquierdo	-9000.0	-9859.6	-9851.2	-9557.4
	Derecho	9000.0	9859.6	9851.2	9557.4
C (1-2)	Izquierdo	-4500.0	-4310.8	-4392.5	-4451.4
	Derecho	4500.0	4310.8	4392.5	4451.4

Tabla III.6-b Relación entre los valores de Corte

Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.16	1.02	1.00	1.00
	Derecho	0.97	1.01	1.00	1.02
1 (B-C)	Izquierdo	0.97	1.01	1.00	1.02
	Derecho	1.16	1.02	1.00	1.00
2 (A-B)	Izquierdo	1.16	1.02	1.00	1.00
	Derecho	0.97	1.01	1.00	1.02
2 (B-C)	Izquierdo	0.97	1.01	1.00	1.02
	Derecho	1.16	1.02	1.00	1.00
A (1-2)	Izquierdo	1.02	0.98	1.00	1.01
	Derecho	1.02	0.98	1.00	1.01
B (1-2)	Izquierdo	0.91	1.00	1.00	0.97
	Derecho	0.91	1.00	1.00	0.97
C (1-2)	Izquierdo	1.02	0.98	1.00	1.01
	Derecho	1.02	0.98	1.00	1.01

Viga 1 (A-B) , Viga 2 (1A-B)

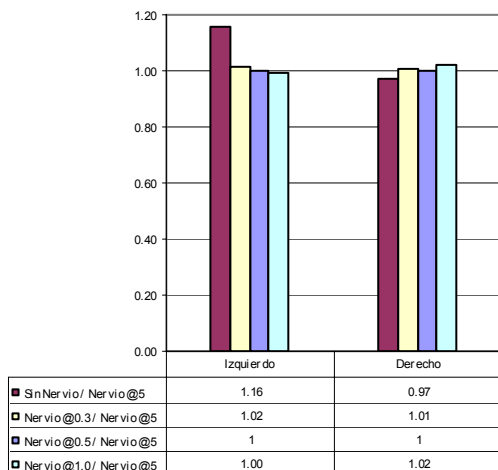


Gráfico III.6-a

Viga 1 (B-C) , Viga 2 (B-C)

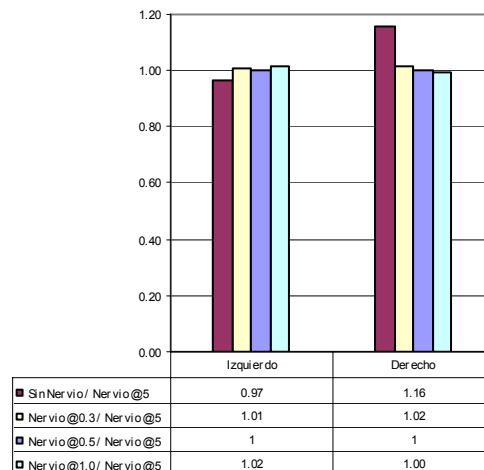


Gráfico III.6-b

Viga A (1-2) , Viga C (1-2)

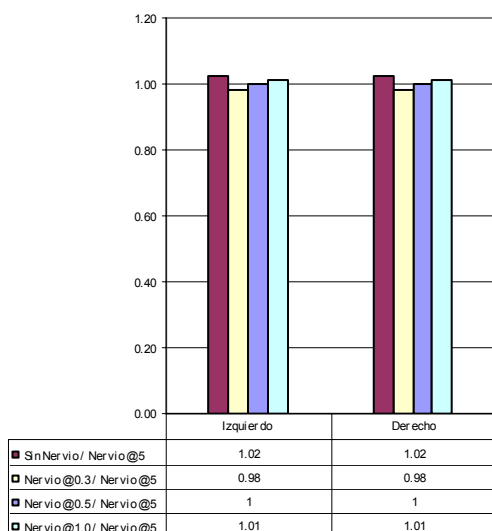


Gráfico III.6-c

Viga B (1-2)

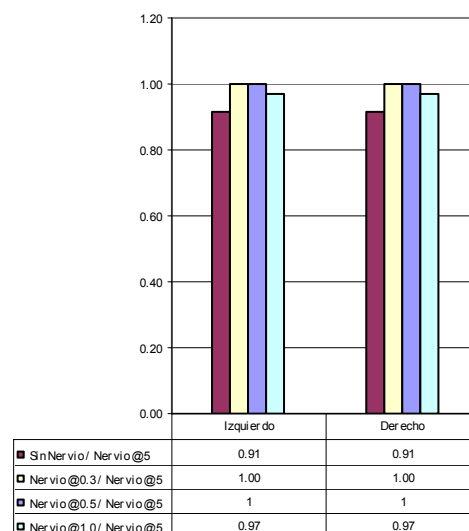


Gráfico III.6-d

### Modelo (6x3x6)

Tabla III.7-a Valores de Corte

Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-3969.9	-3642.8	-3607.5	-3591.8
	Derecho	5030.1	5309.9	5297.4	5338.8
1 (B-C)	Izquierdo	-2316.3	-3324.9	-3188.1	-3088.6
	Derecho	-66.3	-413.1	-614.1	-789.9
2 (A-B)	Izquierdo	-3969.9	-3642.8	-3607.5	-3591.8
	Derecho	5030.1	5309.9	5297.4	5338.8
2 (B-C)	Izquierdo	-2316.3	-3324.9	-3188.1	-3088.6
	Derecho	-66.3	-413.1	-614.1	-789.9
A (1-2)	Izquierdo	-4500.0	-4378.8	-4420.3	-4456.3
	Derecho	4500.0	4378.8	4420.3	4456.3
B (1-2)	Izquierdo	-3375.0	-7951.3	-8098.4	-8111.5
	Derecho	3375.0	7951.3	8098.4	8111.5
C (1-2)	Izquierdo	-7875.0	-2805.4	-3002.3	-3203.0
	Derecho	7875.0	2805.4	3002.3	3203.0

Tabla III.7-a Relación entre los valores de Corte

Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.10	1.01	1.00	1.00
	Derecho	0.95	1.00	1.00	1.01
1 (B-C)	Izquierdo	0.73	1.04	1.00	0.97
	Derecho	0.11	0.67	1.00	1.29
2 (A-B)	Izquierdo	1.10	1.01	1.00	1.00
	Derecho	0.95	1.00	1.00	1.01
2 (B-C)	Izquierdo	0.73	1.04	1.00	0.97
	Derecho	0.11	0.67	1.00	1.29
A (1-2)	Izquierdo	1.02	0.99	1.00	1.01
	Derecho	1.02	0.99	1.00	1.01
B (1-2)	Izquierdo	0.42	0.98	1.00	1.00
	Derecho	0.42	0.98	1.00	1.00
C (1-2)	Izquierdo	2.62	0.93	1.00	1.07
	Derecho	2.62	0.93	1.00	1.07



Viga 1 (A-B) , Viga 2 (1A-B)

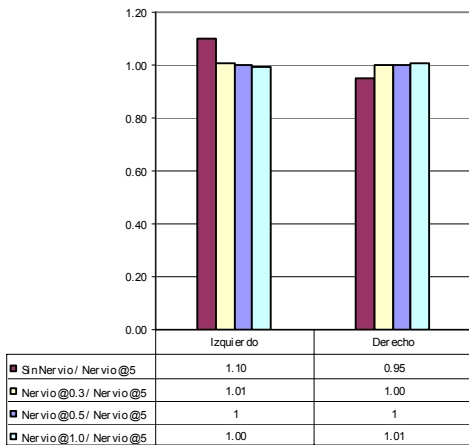


Gráfico III.7-a

Viga 1 (B-C) , Viga 2 (B-C)

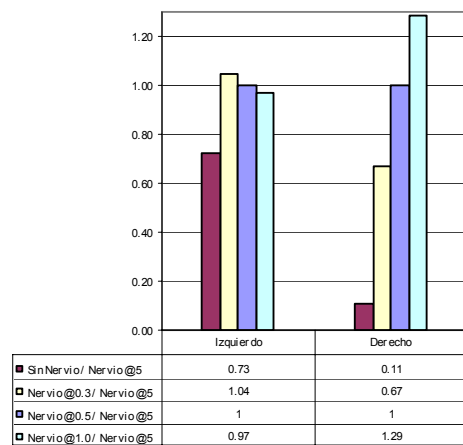


Gráfico III.7-b

Viga A (1-2)

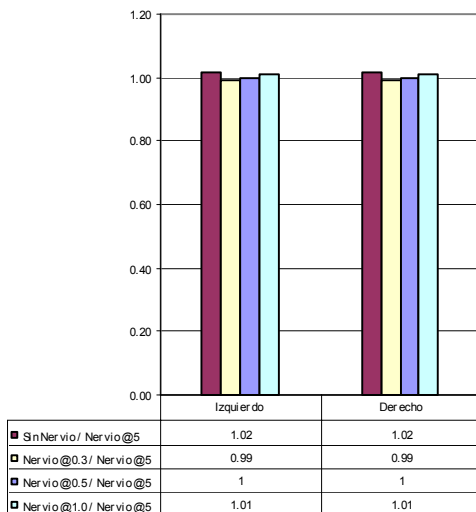
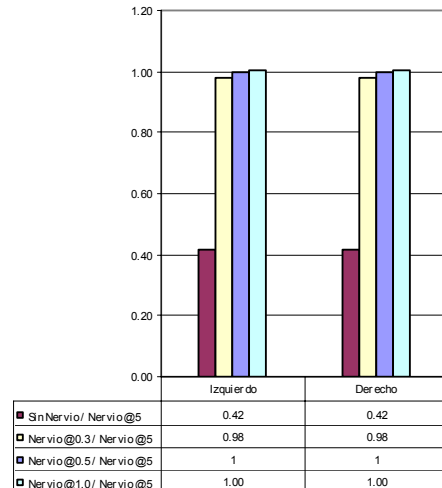


Gráfico III.7-c

Viga B (1-2)



Viga C (1-2)

Gráfico III.7-d

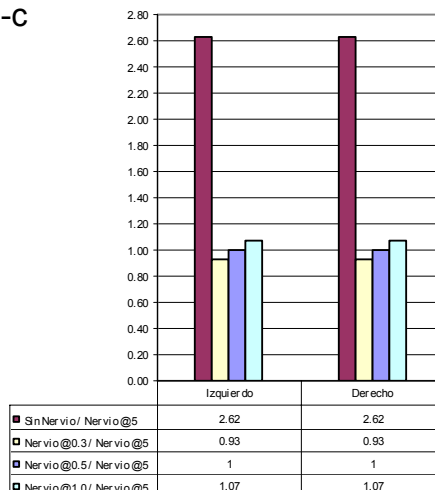


Gráfico III.7-e

**Modelo (6x4.5x4.5)****Tabla III.8-a Valores de Corte**

Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-1697.2	-1457.7	-1413.3	-1391.9
	Derecho	3365.3	3475.2	3486.8	3520.3
1 (B-C)	Izquierdo	-4800.7	-4542.2	-4626.6	-4595.3
	Derecho	3636.8	3117.0	3175.5	3129.4
2 (A-B)	Izquierdo	-1697.2	-1457.7	-1413.3	-1391.9
	Derecho	3365.3	3475.2	3486.8	3520.3
2 (B-C)	Izquierdo	-4800.7	-4542.2	-4626.6	-4595.3
	Derecho	3636.8	3117.0	3175.5	3129.4
A (1-2)	Izquierdo	-2531.3	-2382.9	-2451.5	-2496.6
	Derecho	2531.3	2382.9	2451.5	2496.6
B (1-2)	Izquierdo	-5062.5	-5890.5	-5749.5	-5704.5
	Derecho	5062.5	5890.5	5749.5	5704.5
C (1-2)	Izquierdo	-2531.3	-2759.6	-2721.8	-2787.0
	Derecho	2531.3	2759.6	2721.8	2787.0

**Tabla III.8-b Relación entre los valores de Corte**

Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.20	1.03	1.00	0.98
	Derecho	0.97	1.00	1.00	1.01
1 (B-C)	Izquierdo	1.04	0.98	1.00	0.99
	Derecho	1.15	0.98	1.00	0.99
2 (A-B)	Izquierdo	1.20	1.03	1.00	0.98
	Derecho	0.97	1.00	1.00	1.01
2 (B-C)	Izquierdo	1.04	0.98	1.00	0.99
	Derecho	1.15	0.98	1.00	0.99
A (1-2)	Izquierdo	1.03	0.97	1.00	1.02
	Derecho	1.03	0.97	1.00	1.02
B (1-2)	Izquierdo	0.88	1.02	1.00	0.99
	Derecho	0.88	1.02	1.00	0.99
C (1-2)	Izquierdo	0.93	1.01	1.00	1.02
	Derecho	0.93	1.01	1.00	1.02

Viga 1 (A-B) , Viga 2 (1A-B)

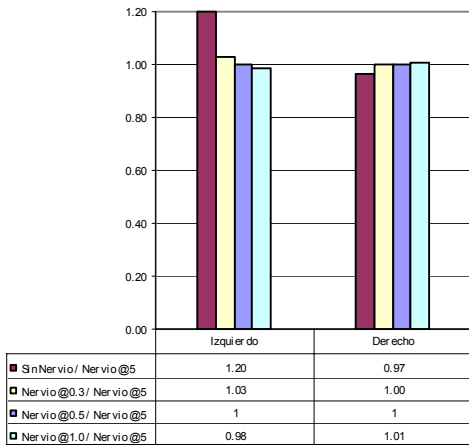


Gráfico III.8-a

Viga 1 (B-C) , Viga 2 (B-C)

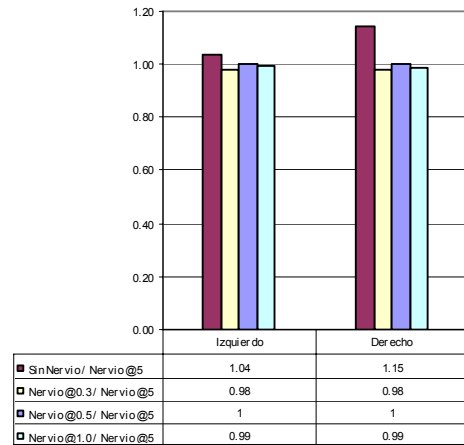


Gráfico III.8-b

Viga A (1-2)

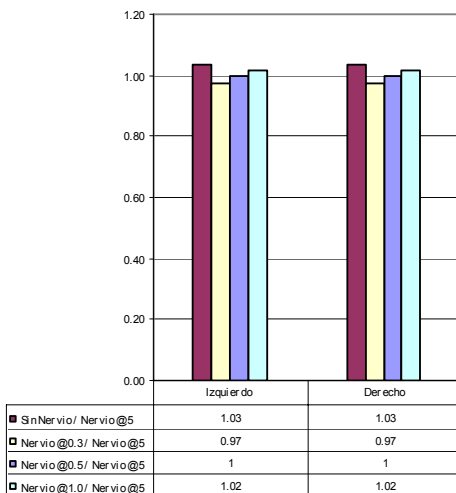


Gráfico III.8-c

Viga B (1-2)

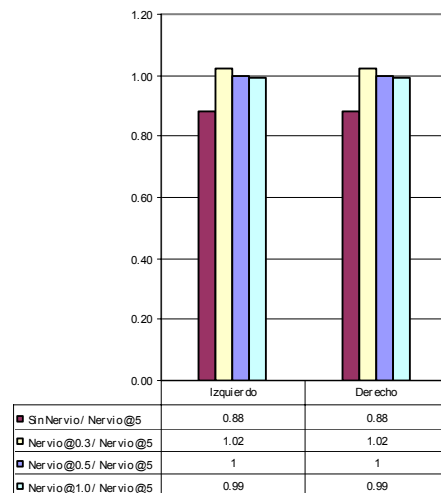


Gráfico III.8-d

Viga C (1-2)

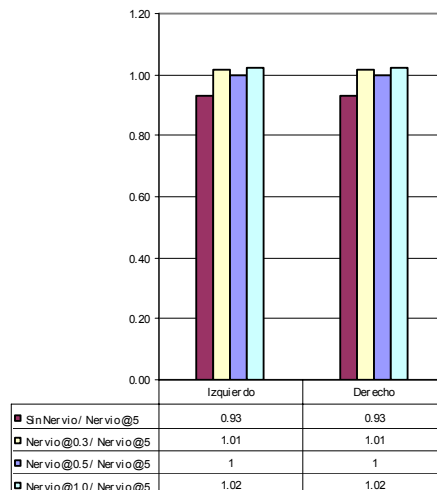


Gráfico III.8-e

**Modelo (6x9x4.5)****Tabla III.9-a Valores de Corte**

Viga	Extremo	Sin Nervio	Nervio @ 0.30	Nervio @ 0.50	Nervio @ 1.00
		Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)	Cortante (Kgf)
1 (A-B)	Izquierdo	-2737.4	-2281.8	-2308.6	-2252.5
	Derecho	5700.1	5203.3	5371.1	5412.8
1 (B-C)	Izquierdo	-8469.8	-7507.8	-7716.6	-7802.4
	Derecho	6717.7	5787.3	5929.6	5953.4
2 (A-B)	Izquierdo	-2737.4	-2281.8	-2308.6	-2252.5
	Derecho	5700.1	5203.3	5371.1	5412.8
2 (B-C)	Izquierdo	-8469.8	-7507.8	-7716.6	-7802.4
	Derecho	6717.7	5787.3	5929.6	5953.4
A (1-2)	Izquierdo	-2531.3	-2614.2	-2640.8	-2735.8
	Derecho	2531.3	2614.2	2640.8	2735.8
B (1-2)	Izquierdo	-5062.5	-7146.6	-6676.4	-6481.9
	Derecho	5062.5	7146.6	6676.4	6481.9
C (1-2)	Izquierdo	-2531.3	-3208.9	-3106.9	-3111.2
	Derecho	2531.3	3208.9	3106.9	3111.2

**Tabla III.9-b Relación entre los valores de Corte**

Viga	Extremo	Valores Normalizados			
		Sin Nervio / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.3 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 0.5 / Nervio @ 0.5	Nervio @ 1.0 / Nervio @ 0.5
1 (A-B)	Izquierdo	1.19	0.99	1.00	0.98
	Derecho	1.06	0.97	1.00	1.01
1 (B-C)	Izquierdo	1.10	0.97	1.00	1.01
	Derecho	1.13	0.98	1.00	1.00
2 (A-B)	Izquierdo	1.19	0.99	1.00	0.98
	Derecho	1.06	0.97	1.00	1.01
2 (B-C)	Izquierdo	1.10	0.97	1.00	1.01
	Derecho	1.13	0.98	1.00	1.00
A (1-2)	Izquierdo	0.96	0.99	1.00	1.04
	Derecho	0.96	0.99	1.00	1.04
B (1-2)	Izquierdo	0.76	1.07	1.00	0.97
	Derecho	0.76	1.07	1.00	0.97
C (1-2)	Izquierdo	0.81	1.03	1.00	1.00
	Derecho	0.81	1.03	1.00	1.00

Viga 1 (A-B) , Viga 2 (1A-B)

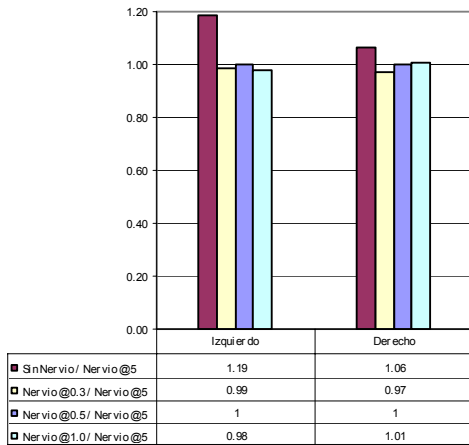


Gráfico III.9-a

Viga 1 (B-C) , Viga 2 (B-C)

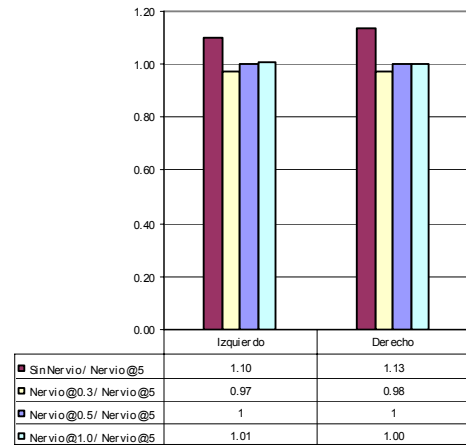


Gráfico III.9-b

Viga A (1-2)

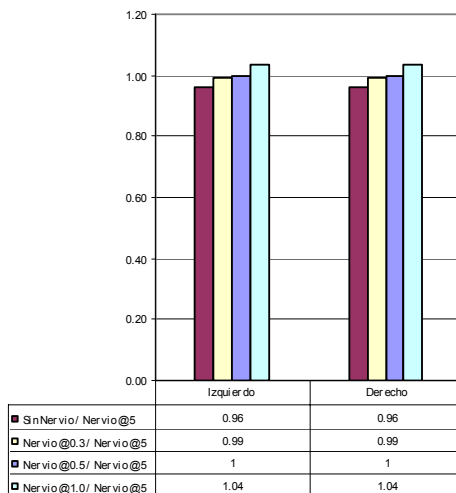


Gráfico III.9-c

Viga B (1-2)

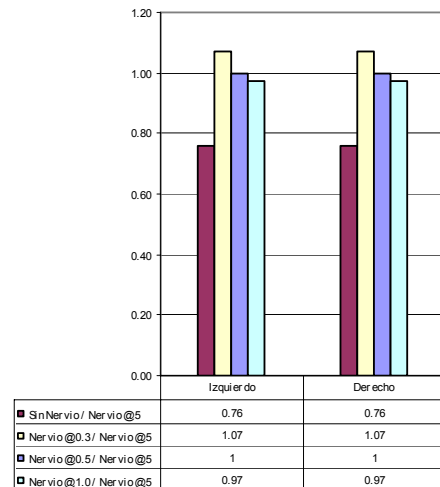


Gráfico III.9-d

Viga C (1-2)

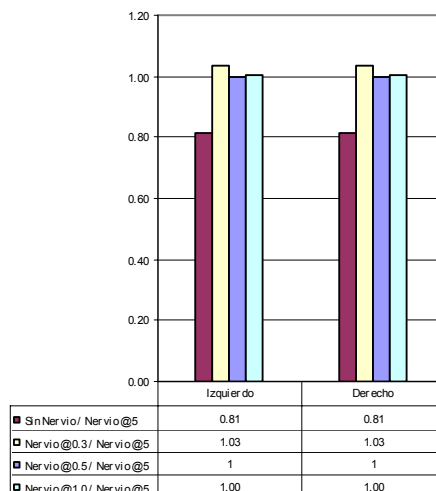


Gráfico III.9-e

De las gráficas III.1-a. a la III.9-e. al comparar el modelo pórtico contra los modelos nervados se observa, que en la mayoría de los casos la máxima diferencia oscila entre 17% y 24% salvo en el caso del modelo (6x3)x6 que presenta diferencias para las vigas longitudinales de -30% y -89% (diferencia por debajo) de los valores de corte CTT, para las vigas transversales estas diferencias de -58% ya 162%, a pesar de encontrarse con tales diferencias en la mayoría de los modelos que se plantean las diferencias están por el orden en valor absoluto del 20%.

Por lo que se permite utilizar el modelo tipo pórtico como modelo a comparar y además resulta un modelo sencillo de cargar con el Método de Triangulo-Trapecio.

Tabla III.10. Relación entre Métodos de Carga

		Modelo Un Vano (6x3)							
		Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
				Método CTT		Método CUTP		Corte	Momento
				Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
$\beta = 0.50$	1 (A-B)	Izquierdo	-3373.75	4057.24	-2150.33	3838.97	1.57	1.06	
		Derecho	3373.75		2150.33				
	2 (A-B)	Izquierdo	-3373.75	4057.24	-2150.33	3838.97	1.57	1.06	
		Derecho	3373.75		2150.33				
	A (1-2)	Izquierdo	-1123.75	868.28	-1290.84	1483.67	0.87	0.59	
		Derecho	1123.75		1188.42				
	B (1-2)	Izquierdo	-1123.75	868.28	-1290.84	1483.67	0.87	0.59	
		Derecho	1123.75		1188.42				

Cortes y Momento Normalizado

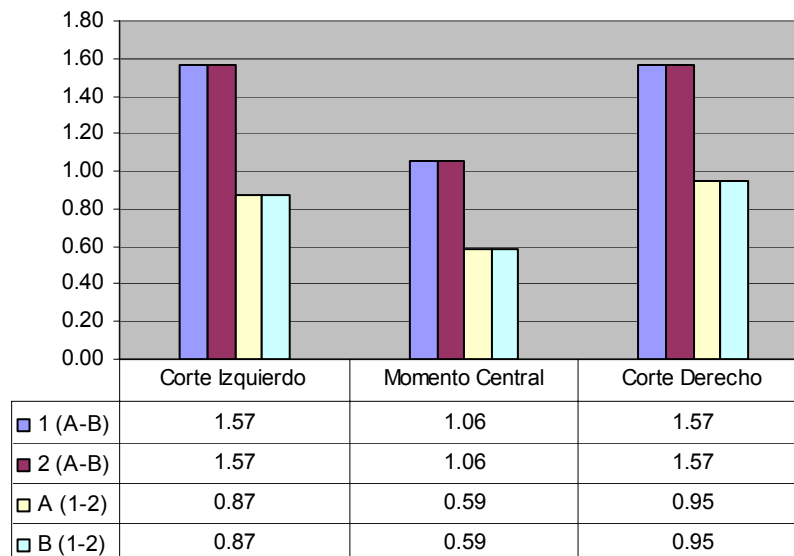


Gráfico III.10

Tabla III.11. Relación entre Métodos de Carga

		Modelo Un Vano (6x4.5)							
		Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
				Método CTT		Método CUTP			
				Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte	Momento
$\beta = 0.75$	1 (A-B)	Izquierdo	-4217.5	5447.5	-2892	5288.85	1.46	1.03	
		Derecho	4217.5		2892				
	2 (A-B)	Izquierdo	-4217.5	5447.5	-2892	5288.85	1.46	1.03	
		Derecho	4217.5		2892				
	A (1-2)	Izquierdo	-2530	2702.12	-2343.67	3552.61	1.08	0.76	
		Derecho	2530		2343.67				
	B (1-2)	Izquierdo	-2530	2702.12	-2343.67	3552.61	1.08	0.76	
		Derecho	2530		2343.67				

Cortes y Momento Normalizado

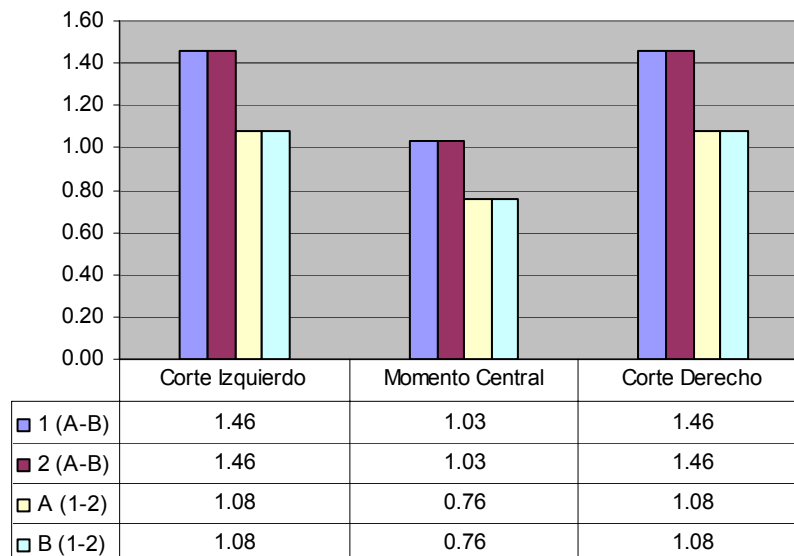


Gráfico III.11



Tabla III.12. Relación entre Métodos de Carga

		Modelo Un Vano (6x6)							
		Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
				Método CTT		Método CUTP		Corte	Momento
				Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
$\beta = 1.00$	1 (A-B)	Izquierdo	-4498.75	6009.07	-3518.67	6405.21	1.28	0.94	
		Derecho	4498.75		3518.67				
	2 (A-B)	Izquierdo	-4498.75	6009.07	-3518.67	6405.21	1.28	0.94	
		Derecho	4498.75		3518.67				
	A (1-2)	Izquierdo	-4498.75	6009.07	-3518.67	6405.21	1.28	0.94	
		Derecho	4498.75		3518.67				
	B (1-2)	Izquierdo	-4498.75	6009.07	-3518.67	6405.21	1.28	0.94	
		Derecho	4498.75		3518.67				

Cortes y Momento Normalizado

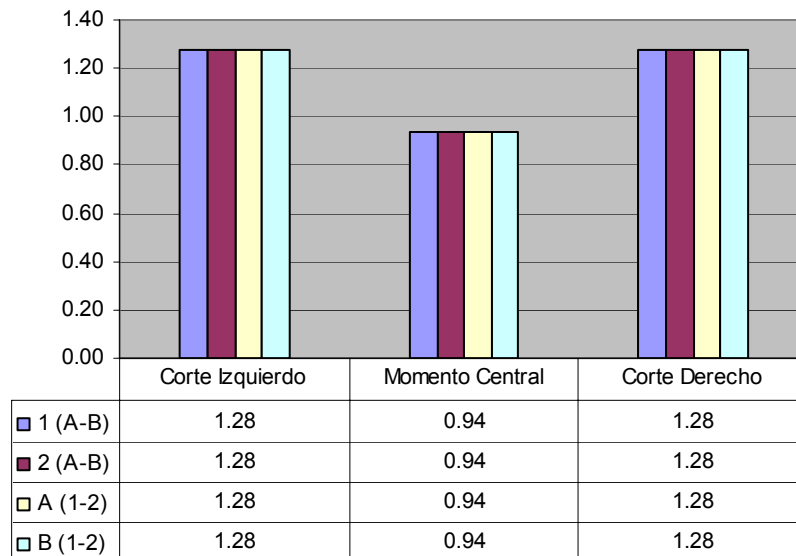


Gráfico III.12

Tabla III.13. Relación entre Métodos de Carga

Modelo Dos Vano (6x6x3)							
Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
		Método CTT		Método CUTP		Corte	Momento
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-2765.89	2820.22	-1674.21	2540.02	1.65	1.11
	Derecho	3981.61		2401		1.66	
1(B-C) 2(B-C)	Izquierdo	-3981.61	2881	-2401	2601.81	1.66	1.11
	Derecho	2765.89		1674.21		1.65	
A (1-2)	Izquierdo	-1123.75	893.99	-1252.24	1495.17	0.90	0.60
	Derecho	1123.75		1252.24		0.90	
B (1-2)	Izquierdo	-2247.5	1685.13	-2303.42	2861.23	0.98	0.59
	Derecho	2247.5		2303.42		0.98	
C (1-2)	Izquierdo	-1123.75	893.99	-1252.24	1495.17	0.90	0.60
	Derecho	1123.75		1252.24		0.90	

 $\beta_1 = 0.50, \beta_2 = 0.50$ 

Cortes y Momento Normalizado

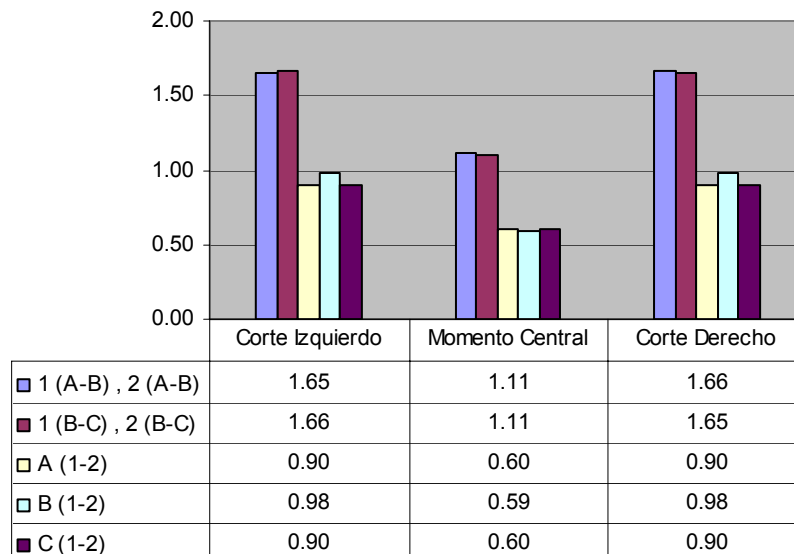


Gráfico III.13

Tabla III.14. Relación entre Métodos de Carga

Modelo Dos Vano (6x6x4.5)							
Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
		Método CTT		Método CUTP		Corte	Momento
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-3431.11	3854.27	-2155.96	3407.93	1.59	1.13
	Derecho	5003.89		3175.5		1.58	
1(B-C) 2(B-C)	Izquierdo	-5003.89	3932.91	-3175.5	3494.68	1.58	1.13
	Derecho	3431.11		2155.96		1.59	
A (1-2)	Izquierdo	-2530	2795.11	-2316.72	3610.03	1.09	0.77
	Derecho	2530		2316.72		1.09	
B (1-2)	Izquierdo	-5060	5232.96	-4153.08	6660.43	1.22	0.79
	Derecho	5060		4153.08		1.22	
C (1-2)	Izquierdo	-2530	2795.11	-2316.72	3610.03	1.09	0.77
	Derecho	2530		2316.72		1.09	

 $\beta_1 = 0.75, \beta_2 = 0.75$ 

Cortes y Momento Normalizado

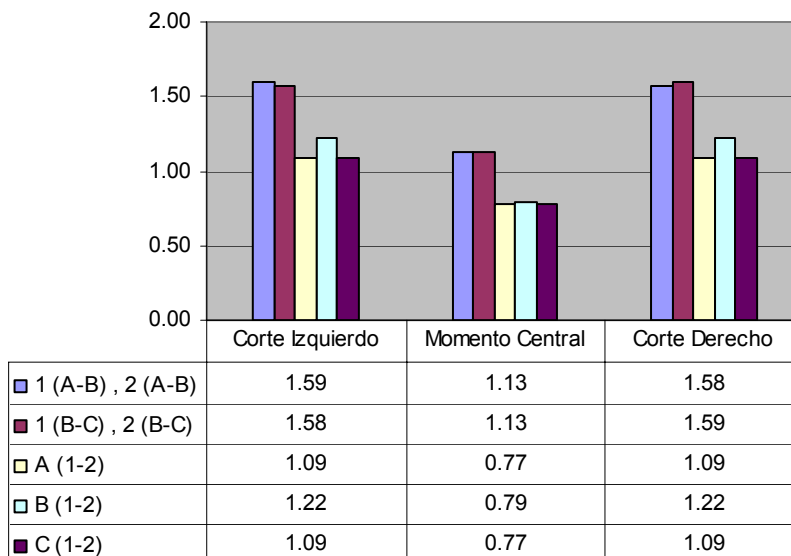
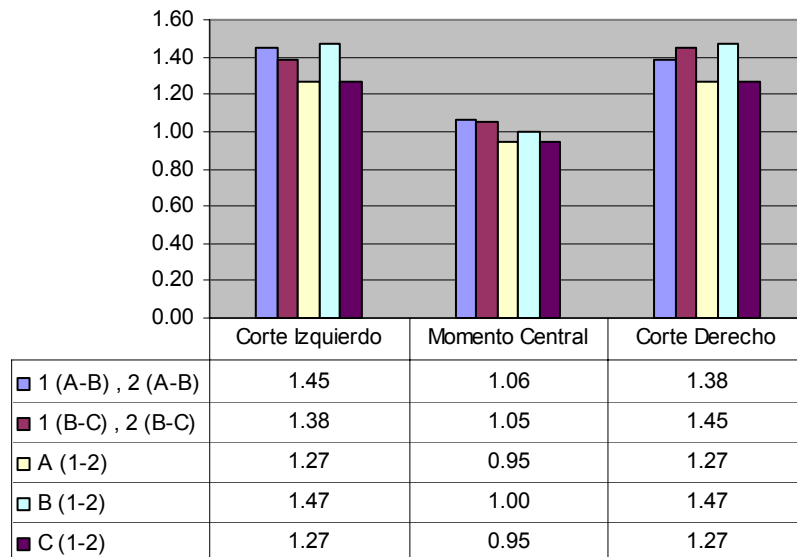


Gráfico III.14

**Tabla III.15. Relación entre Métodos de Carga**

Modelo Dos Vano (6x6x6)							
Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
		Método CTT		Método CUTP		Corte	Momento
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-3655.8		-2521.31		1.45	
	Central		4282.82		4039.86		1.06
1(B-C) 2(B-C)	Derecho	5341.7		3857.48		1.38	
	Izquierdo	-5341.7		-3857.48		1.38	
1(B-C) 2(B-C)	Central		4367.11		4146.53		1.05
	Derecho	3655.8		2521.31		1.45	
A (1-2)	Izquierdo	-4498.75		-3538.93		1.27	
	Central		6214.99		6561.49		0.95
A (1-2)	Derecho	4498.75		3538.93		1.27	
	Izquierdo	-8997.5		-6126.97		1.47	
B (1-2)	Central		11606.28		11648.68		1.00
	Derecho	8997.5		6126.97		1.47	
C (1-2)	Izquierdo	-4498.75		-3538.93		1.27	
	Central		6214.99		6561.49		0.95
C (1-2)	Derecho	4498.75		3538.93		1.27	

**Cortes Y Momento Normalizado**



**Gráfico III.15**

Tabla III.16. Relación entre Métodos de Carga

Modelo Dos Vano (6x3x6)							
Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
		Método CTT		Método CUTP		Corte	Momento
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-3968.62		-2928		1.36	
	Central		5096.81		4958.63		1.03
1(B-C) 2(B-C)	Derecho	5028.88		3761.62		1.34	
	Izquierdo	-2315.01		-2528.05		0.92	
1(B-C) 2(B-C)	Central		-810.82		-586.46		1.38
	Derecho	-67.51		-251.28		0.27	
A (1-2)	Izquierdo	-4498.75		-3502.62		1.28	
	Central		6137.44		6451.81		0.95
A (1-2)	Derecho	4498.75		3502.62		1.28	
	Izquierdo	-7872.5		-4713.81		1.67	
B (1-2)	Central		9574.48		8959.27		1.07
	Derecho	7872.5		4713.81		1.67	
C (1-2)	Izquierdo	-3373.75		-2234.96		1.51	
	Central		4420.69		4476.31		0.99
C (1-2)	Derecho	3373.75		2234.96		1.51	

Cortes y Momento Normalizado

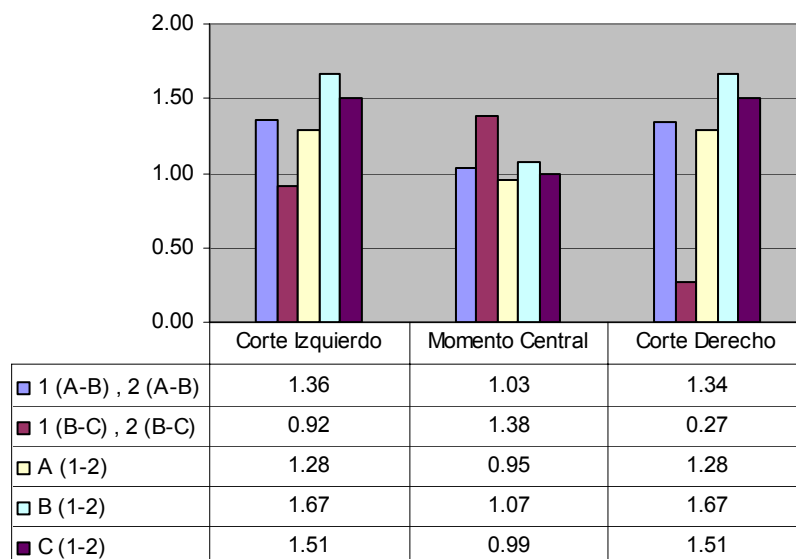


Gráfico III.16

Tabla III.17. Relación entre Métodos de Carga

Modelo Dos Vano (6x4.5x4.5)							
Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
		Método CTT		Método CUTP		Corte	Momento
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-4799.46		-3078.81		1.56	
	Central		4441.91		3942.74		1.13
1(B-C) 2(B-C)	Derecho	3635.54		2338.86		1.55	
	Izquierdo	-1695.99		-1101.98		1.54	
1(B-C) 2(B-C)	Central		1208.15		1262.52		0.96
	Derecho	3364.01		2463.42		1.37	
A (1-2)	Izquierdo	-2530		-2325.81		1.09	
	Central		2793.29		3599.75		0.78
A (1-2)	Derecho	2530		2325.81		1.09	
	Izquierdo	-5060		-3741.84		1.35	
B (1-2)	Central		5210.5		6084.15		0.86
	Derecho	5060		3741.84		1.35	
C (1-2)	Izquierdo	-2530		-1933.15		1.31	
	Central		2819.39		3121.36		0.90
C (1-2)	Derecho	2530		1933.15		1.31	

Cortes y Momento Normalizado

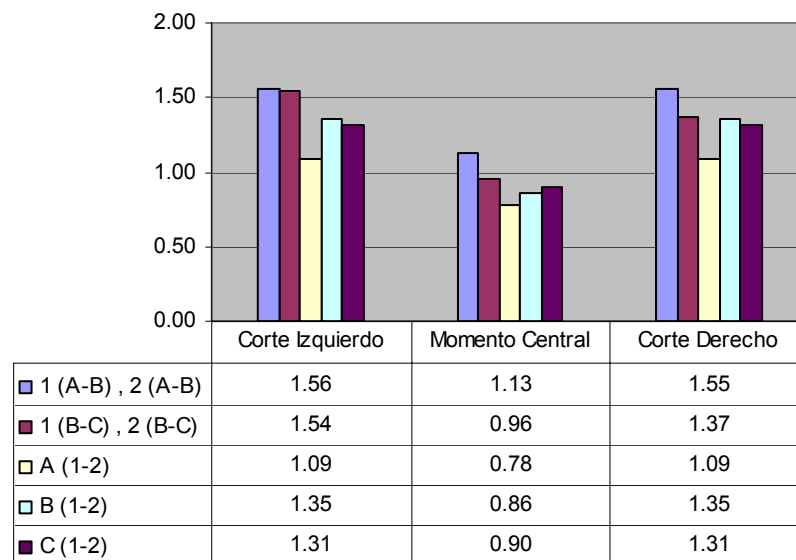


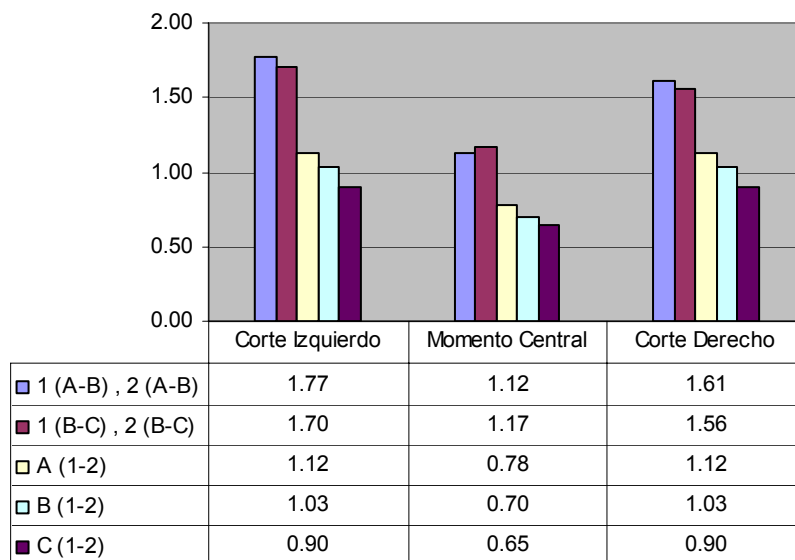
Gráfico III.17

**Tabla III.18. Relación entre Métodos de Carga**

Modelo Dos Vano (6x9x4.5)							
Viga	Tramo	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		CTT / CUTP	
		Método CTT		Método CUTP		Corte	Momento
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-2736.18	2018.97	-1548.15	1795.97	1.77	1.12
	Derecho	5698.82		3545.82		1.61	
1(B-C) 2(B-C)	Izquierdo	-8468.54	10527.96	-4977.96	9009.92	1.70	1.17
	Derecho	6716.46		4307.95		1.56	
A (1-2)	Izquierdo	-2530	2797.11	-2251.03	3585.91	1.12	0.78
	Derecho	2530		2251.03		1.12	
B (1-2)	Izquierdo	-5060	5257.71	-4909.77	7555.43	1.03	0.70
	Derecho	5060		4909.77		1.03	
C (1-2)	Izquierdo	-2530	2768.36	-2820.17	4263.89	0.90	0.65
	Derecho	2530		2820.17		0.90	

$\beta_1 = 0.75, \beta_2 = 0.50$

**Cortes y Momento Normalizado**



**Gráfico III.18**

Para observar mejor lo que ocurre entre los distintos métodos de carga “CTT” y “CUTP” aplicado a los 9 modelos ( 3 de un vano y 6 de dos vanos) se tomará los valores que aparecen en las tablas III.10 hasta la III.18, y se diseñan 2 tablas (III.19 y III.20) en donde se presenta para cada viga 5 renglones, el primer renglón indica el modelo al cual pertenece la viga, el segundo renglón la relación  $\beta$  y el tercero, cuarto y quinto renglón muestran los valores de corte a la izquierda, momento central y corte a la derecha respectivamente; dichos valores son tomados del último renglón de las Tablas (III.10 – III.18). Para la tabla III.20 correspondiente a los modelos de 2 vanos el segundo renglón aparece subdividido para un  $\beta_1$  y  $\beta_2$  que corresponderá al valor del vano situado a la izquierda y al de la derecha respectivamente.



**Modelos de Un Vano**  
**Tabla III.19. Relación entre Métodos de Carga en función de “ $\beta$ ”**

<b>Viga 1 (A-B)</b>				
<b>Modelo</b>	<b>Relación (<math>\beta</math>)</b>	<b>Corte Izquierdo</b>	<b>Momento Central</b>	<b>Corte Derecho</b>
<b>(6x3)</b>	0.50	1.57	1.06	1.57
<b>(6x4.5)</b>	0.75	1.46	1.03	1.46
<b>(6x6)</b>	1.00	1.28	0.94	1.28
<b>Viga 2 (A-B)</b>				
<b>Modelo</b>	<b>Relación (<math>\beta</math>)</b>	<b>Corte Izquierdo</b>	<b>Momento Central</b>	<b>Corte Derecho</b>
<b>(6x3)</b>	0.50	1.57	1.06	1.57
<b>(6x4.5)</b>	0.75	1.46	1.03	1.46
<b>(6x6)</b>	1.00	1.28	0.94	1.28
<b>Viga A (1-2)</b>				
<b>Modelo</b>	<b>Relación (<math>\beta</math>)</b>	<b>Corte Izquierdo</b>	<b>Momento Central</b>	<b>Corte Derecho</b>
<b>(6x3)</b>	0.50	0.87	0.59	0.95
<b>(6x4.5)</b>	0.75	1.08	0.76	1.08
<b>(6x6)</b>	1.00	1.28	0.94	1.28
<b>Viga B (1-2)</b>				
<b>Modelo</b>	<b>Relación (<math>\beta</math>)</b>	<b>Corte Izquierdo</b>	<b>Momento Central</b>	<b>Corte Derecho</b>
<b>(6x3)</b>	0.50	0.87	0.59	0.95
<b>(6x4.5)</b>	0.75	1.08	0.76	1.08
<b>(6x6)</b>	1.00	1.28	0.94	1.28

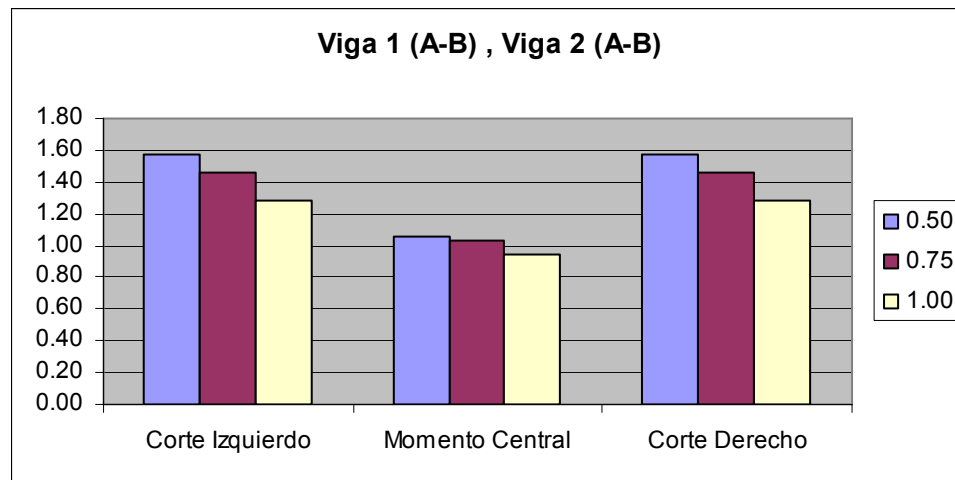


Gráfico III.19.a

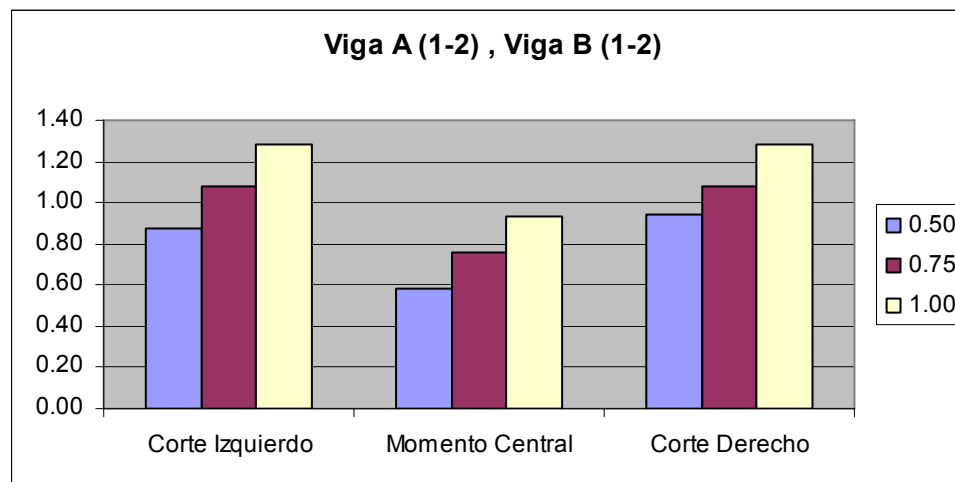


Gráfico III.19.b

## Modelos de Dos Vano

Tabla III.20. Relación entre Métodos de Carga en función de “ $\beta$ ”

Viga 1 (A-B) , Viga 2 (A-B)					
Modelo	Relación ( $\beta$ )		Corte Izquierdo	Momento Central	Corte Derecho
	$\beta_1$	$\beta_2$			
(6x6x3)	0.50	0.50	1.65	1.11	1.66
(6x6x4.5)	0.75	0.75	1.59	1.13	1.58
(6x6x6)	1.00	1.00	1.45	1.06	1.38
(6x3x6)	1.00	0.50	1.36	1.03	1.34
(6x4.5x4.5)	0.75	1.00	1.56	1.13	1.55
(6x9x4.5)	0.75	0.50	1.77	1.12	1.61
Viga 1(B-C) , Viga 2(B-C)					
Modelo	Relación ( $\beta$ )		Corte Izquierdo	Momento Central	Corte Derecho
	$\beta_1$	$\beta_2$			
(6x6x3)	0.50	0.50	1.66	1.11	1.65
(6x6x4.5)	0.75	0.75	1.58	1.13	1.59
(6x6x6)	1.00	1.00	1.38	1.05	1.45
(6x3x6)	1.00	0.50	0.92	1.38	0.27
(6x4.5x4.5)	0.75	1.00	1.54	0.96	1.37
(6x9x4.5)	0.75	0.50	1.70	1.17	1.56
Viga A (1-2)					
Modelo	Relación ( $\beta$ )		Corte Izquierdo	Momento Central	Corte Derecho
	$\beta_1$	$\beta_2$			
(6x6x3)	0.50	0.50	0.90	0.60	0.90
(6x6x4.5)	0.75	0.75	1.09	0.77	1.09
(6x6x6)	1.00	1.00	1.27	0.95	1.27
(6x3x6)	1.00	0.50	1.28	0.95	1.28
(6x4.5x4.5)	0.75	1.00	1.09	0.78	1.09
(6x9x4.5)	0.75	0.50	1.12	0.78	1.12
Viga B (1-2)					
Modelo	Relación ( $\beta$ )		Corte Izquierdo	Momento Central	Corte Derecho
	$\beta_1$	$\beta_2$			
(6x6x3)	0.50	0.50	0.98	0.59	0.98
(6x6x4.5)	0.75	0.75	1.22	0.79	1.22
(6x6x6)	1.00	1.00	1.47	1.00	1.47
(6x3x6)	1.00	0.50	1.67	1.07	1.67
(6x4.5x4.5)	0.75	1.00	1.35	0.86	1.35
(6x9x4.5)	0.75	0.50	1.03	0.70	1.03
Viga C (1-2)					
Modelo	Relación ( $\beta$ )		Corte Izquierdo	Momento Central	Corte Derecho
	$\beta_1$	$\beta_2$			
(6x6x3)	0.50	0.50	0.90	0.60	0.90
(6x6x4.5)	0.75	0.75	1.09	0.77	1.09
(6x6x6)	1.00	1.00	1.27	0.95	1.27
(6x3x6)	1.00	0.50	1.51	0.99	1.51
(6x4.5x4.5)	0.75	1.00	1.31	0.90	1.31
(6x9x4.5)	0.75	0.50	0.90	0.65	0.90

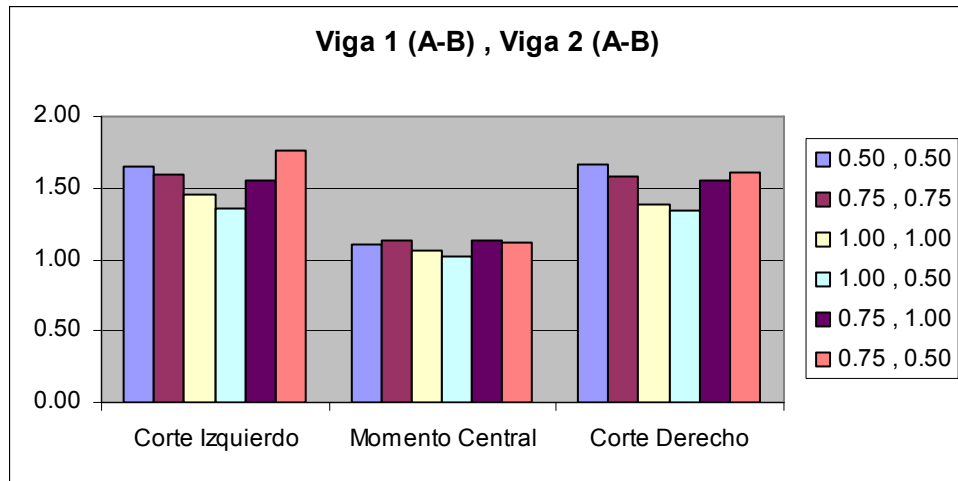


Gráfico III.20.a

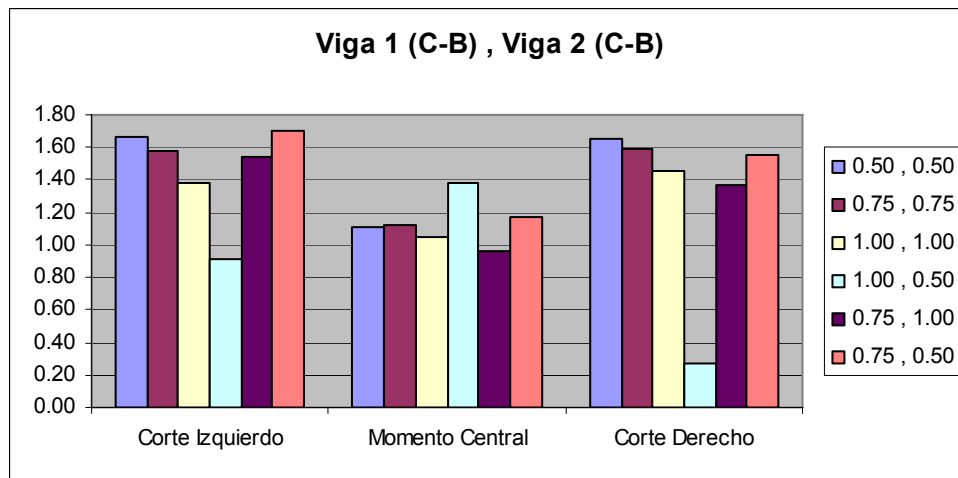


Gráfico III.20.b

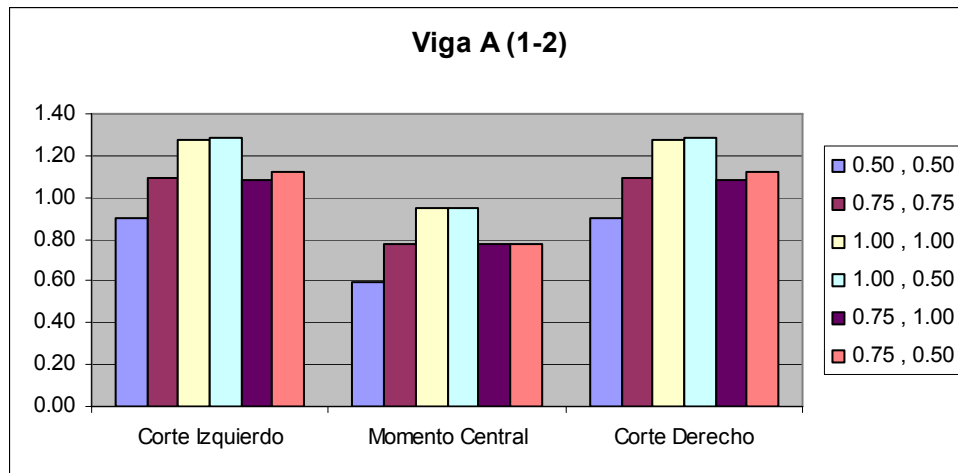


Gráfico III.20.c

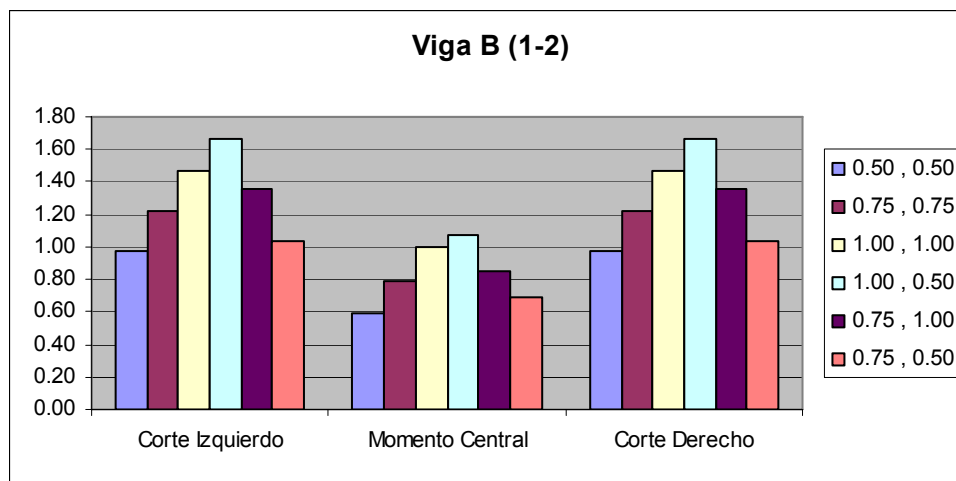


Gráfico III.20.d

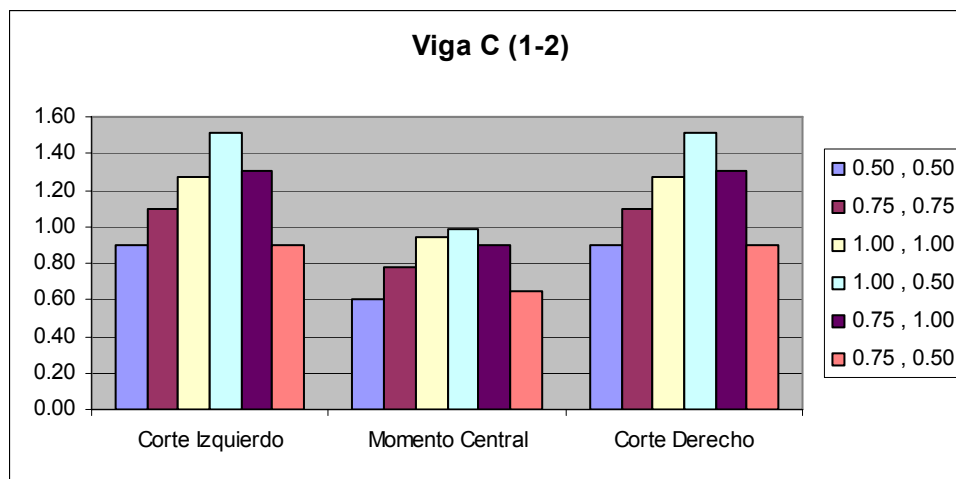


Gráfico III.20.e

Con la ayuda de los gráficos III.19-a, III.19-b, III.20-a, III.20-b, III.20-c y III.20-e, se observa que para los valores de corte en los extremos de las vigas longitudinales al aplicar CTT superan a aquellos cuando se aplica CUTP en un orden que oscila entre [1.4 -1.6] veces, mientras que los valores de momento central las diferencias están a favor del método CTT por el orden 5 a 11 por ciento. En cuanto a las vigas transversales estas diferencias oscilan entre [0.90 - 1.20] veces el valor de corte en los extremos y para los momentos centrales están [0.60 – 0.95] veces el valor de momento CUTP.

Los valores de momentos centrales para las vigas transversales en algunos casos se aproximan a los del método CUTP, pero en la mayoría esas diferencias son por defecto y mayores al 20 por ciento lo que posiblemente estaría ligado al área de carga sobre las vigas, es decir las vigas longitudinales tienen relativamente mayor área de carga que las vigas transversales por el método CTT en comparación a la carga que realmente descansa sobre esta, esto puede apreciarse en los elevados valores de corte de los extremos de estas vigas.

Otro aspecto que resalta en los gráficos III.19-a, III.19-b, III.20-a, III.20-b, III.20-c y III.20-e, es que a medida que la relación  $\beta$  tiende a su mínimo valor (0.50) las diferencias en los valores de corte extremos y momento centrales en las vigas longitudinales se incrementan favorablemente para el método CTT mientras que para las vigas transversales esas diferencias se alejan por defecto resultando desfavorable la aplicación del método CTT.

En vista de estas diferencias se procede a determinar una propuesta de carga que las minimice o aproxime a los valores del modelo patrón.

## **CAPITULO IV.- DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

## DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### **IV.1.-METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA.**

En un principio se comenzó a probar distintas formas de cómo generar una distribución de momentos semejantes a los provenientes de aplicar el método de carga CUTP al modelo patrón, se trata de aplicar entonces factores de reducción y amplificación de momentos y cortantes de acuerdo a la dirección del pórtico y en función de la relación  $\beta$ , esto fue sencillo de lograr y de hecho arrojaba buenos resultados excepto, que a partir de 2 vanos y a medida que aumentaban estos en la estructura, la viga común entre vanos adyacentes presentaba inconvenientes, y para solucionarlos se debía elaborar un criterio claro lo cual resulto mas laborioso que ventajoso.

Una forma de simplificar y de cómo determinar una distribución de carga que generara un diagrama de momentos que se aproximara a los del modelo patrón, fue la de aplicar una reversión a la técnica de integración discreta<sup>2</sup> y utilizarla a partir de un diagrama de momento o corte con el objeto de obtener el diagrama de carga. Obtenido dicho diagrama y definido su comportamiento se evidenció que no satisface la condición de equilibrio estático, lo que hace plantear una propuesta para hallarse una distribución de carga que cumpliera con dicha condición y similitud en los valores de momento.

Después de probar distintas geometrías, es la distribución triangular la que más se acercaba a los valores de momentos del modelo patrón, debido a que la variación de la pendiente de este tipo de geometría ofrecía cambios más rápido y más próximos a los que se buscaban. La propuesta parte de que hacia las vigas de un vano llega una porción de la carga total, y que la asociaremos con un factor  $\gamma$  para las vigas en dirección de mayor luz y un factor  $\phi$  para las vigas en la otra dirección, el proceso para la obtención de los factores empieza por establecer una relación de

---

<sup>2</sup> Ver marco teórico lo referente a integración discreta



cada una de las “alturas de carga”<sup>3</sup> y luego a través de tanteos de dichas alturas se precisa aquella que arroje menor diferencia por encima o por debajo de los momentos centrales para ambas direcciones de vigas, esto se hizo para los modelos de un solo vano de relación  $\beta$  de 0.50, .0.75 y 1.00 y se estableció el factor para cada uno de ellos que luego sirvió para representar un gráfico de  $\gamma$  en función de la relación  $\beta$ , también se elaboró un ábaco a partir de las ecuaciones determinadas que relaciona para un  $\beta$  y una longitud de viga dada una altura de carga asociada a esa longitud y al vano a que pertenece.

Una vez definida esta distribución de carga para cada uno de los modelos se prueba la condición de equilibrio la cual se cumple, pero se observa que los valores de corte obtenido por la propuesta están por encima de los valores de corte por el método CUTP, por esta razón se determina factores de reducción utilizando para ello los valores de corte en los extremos de las vigas de ambos métodos de carga de los modelos, relacionando el valor de corte CUTP entre CT. Esta relación presentaba diferencia entre [65% - 75%] lo que permite elegir valores entre tal rango haciendo los factores de reducción no dependiente de la relación  $\beta$ , por tal motivo se promedian los valores de las vigas de la misma nomenclatura y luego aun se reduce a los casos de vigas continuas y vigas no continuas y en los que se aseguran diferencias entre métodos de carga de [-6% - 15%] para la mayoría de los modelos planteados.

Para el caso de los momentos en los apoyos externos se efectuó un procedimiento para la determinación de los factores de ajuste en función del área del vano y la relación  $\beta$ , ya que se observó que la relación entre momento CUTP y CT para los apoyos externos presentaban números aleatorios que difícilmente se podían resolver aplicando un promedio de valores. Este procedimiento se apoyo en modelos auxiliares tipo patrón 27 en total (ver apéndice B-2), que consistió en variar el área de los vanos para las configuraciones dadas (4) pero dejando fijo la relación  $\beta$ , esto se hizo para los tres valores de  $\beta$ , esto con el objeto de construir graficas para cada relación  $\beta$  en función del área del vano y los factores de cada modelo obtenidos de la relación entre el momento extremo y el momento central para vigas no continuas, y la

---

<sup>3</sup> Es la máxima altura del triangulo de carga sobre la viga en consideración

relación entre momento del apoyo externo y momento del apoyo interno próximo para las vigas continuas. Con las ecuaciones determinadas se construyen tablas (Tabla: IV.47, IV.49, IV.51, IV.53 y IV.55) para cada caso de viga<sup>4</sup> en función del área, la relación  $\beta$  y de la dimensión de la luz en el vano.

## **IV.2.-DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS A UTILIZAR.**

Se sigue con el planteamiento de los dos tipos de modelos de un solo nivel, estos dos modelos corresponden al modelo con elemento tipo barra y al modelo con elemento tipo placa, el primero de ellos ahora contará con un solo tipo de estructura correspondiente a aquella de solo pórticos y cargados bajo el método “CTT”. El segundo modelo (modelo tipo placa) sigue siendo una estructura integrada por pórticos pero con un elemento o superficie sobre él que responde a las características de una placa, este modelo será cargado bajo el método “CUTP”. Todos estos modelos tendrán variantes correspondientes a la cantidad de vanos y su disposición geométrica, y para la relación de lado menor y lado mayor entre cada uno de los vanos de la estructura permanecerá constante o seguirá cualquier forma alternante.

La cantidad de vanos ahora será como máximo 4 y la relación entre lado menor y lado mayor ( $\beta$ ) de cualesquiera de los vanos seguirá variando en 0.50; 0.75 y 1.00 cumpliendo con lo exigido por la norma en su artículo 9.5.3.1.

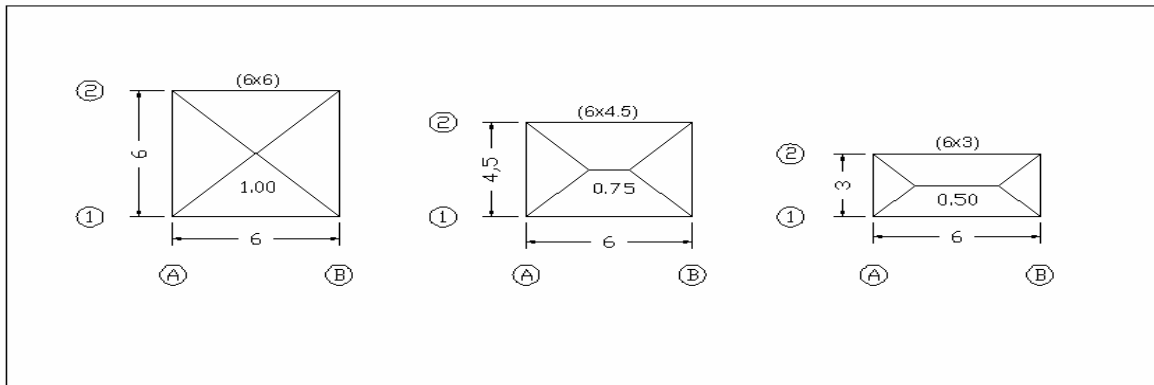
En total se contará con 58 estructuras 29 del tipo Pórtico y 29 del tipo Placa, que corresponden a 8 modelos de 4 vanos, 12 modelos de 3 vanos, 6 modelos de 2 vanos y 3 modelos de 1 vano.

A continuación se ilustran en planta los modelos.

---

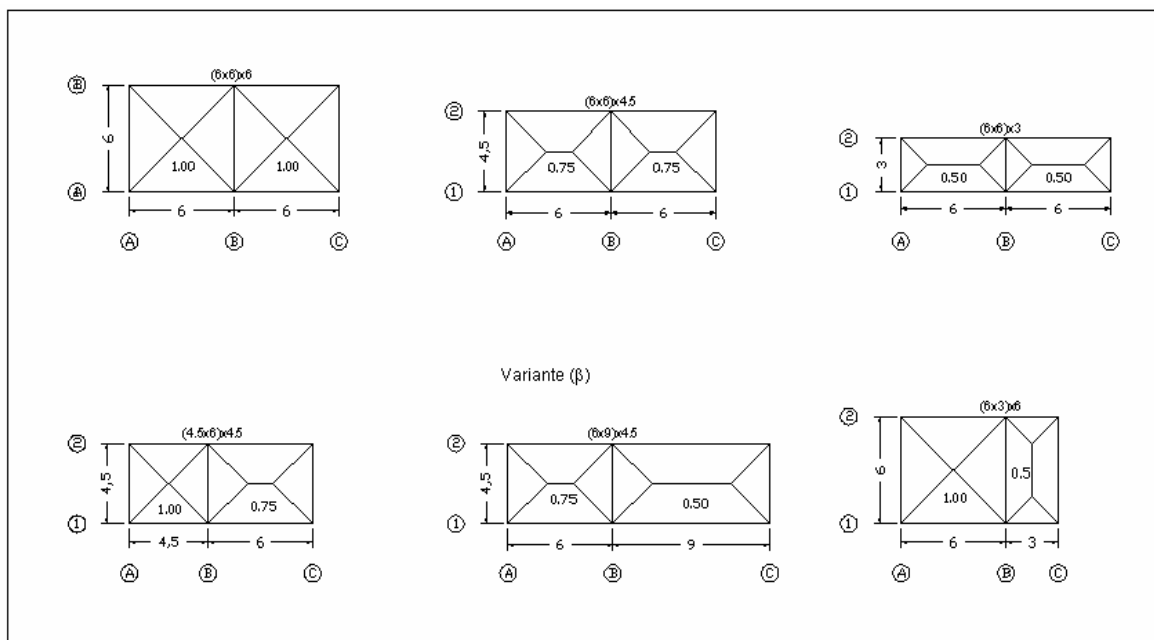
<sup>4</sup> Ver en marco teórico los casos de viga presentados

**Modelos 1 Vano**



**Figura IV.1**

**Modelos 2 Vano**



**Figura IV.2**

Modelos 3 Vanos

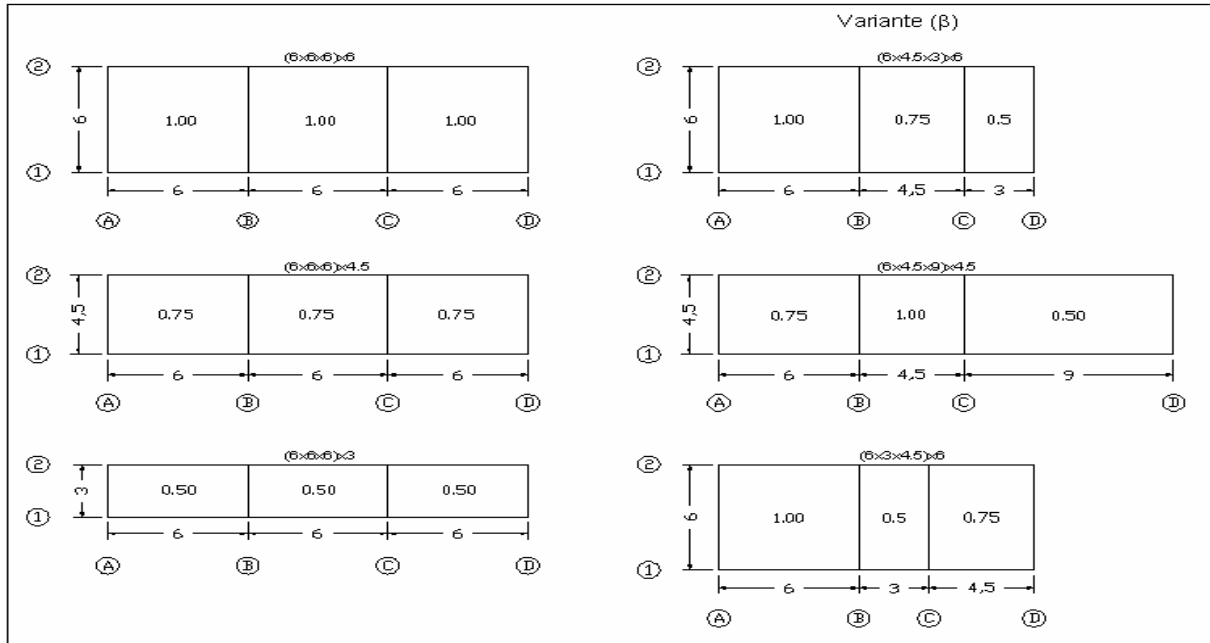


Figura IV.3

Modelos 3 Vanos

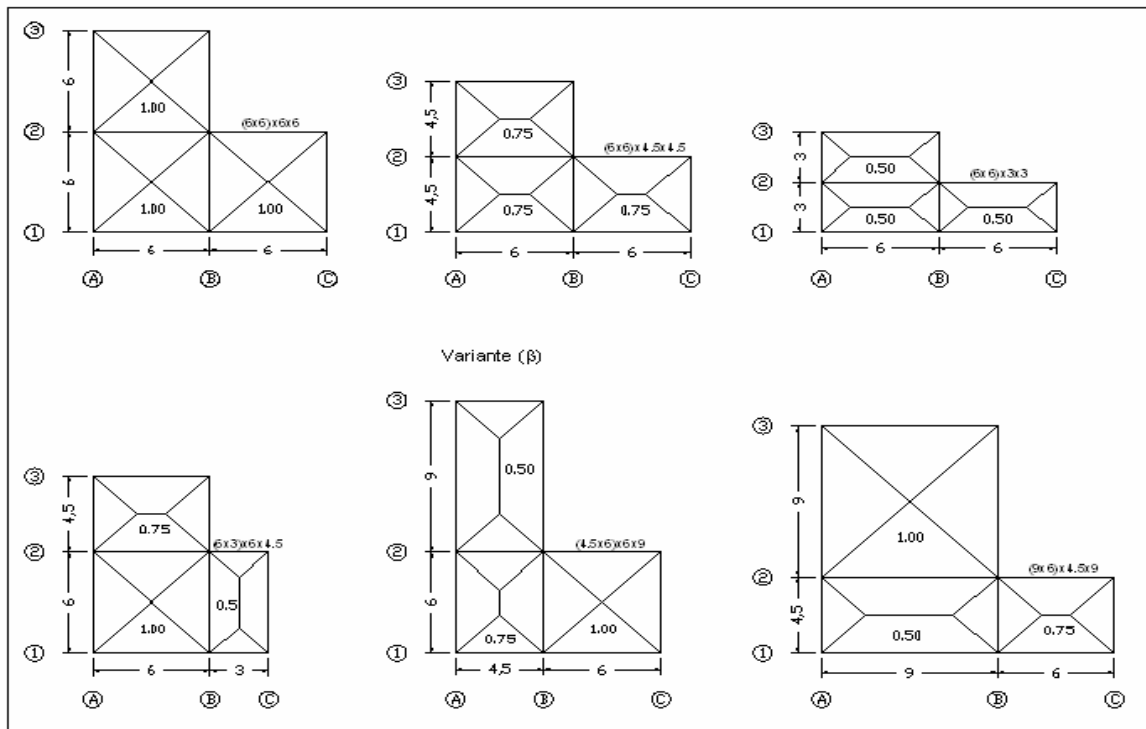


Figura IV.4

### Modelos 4 Vanos

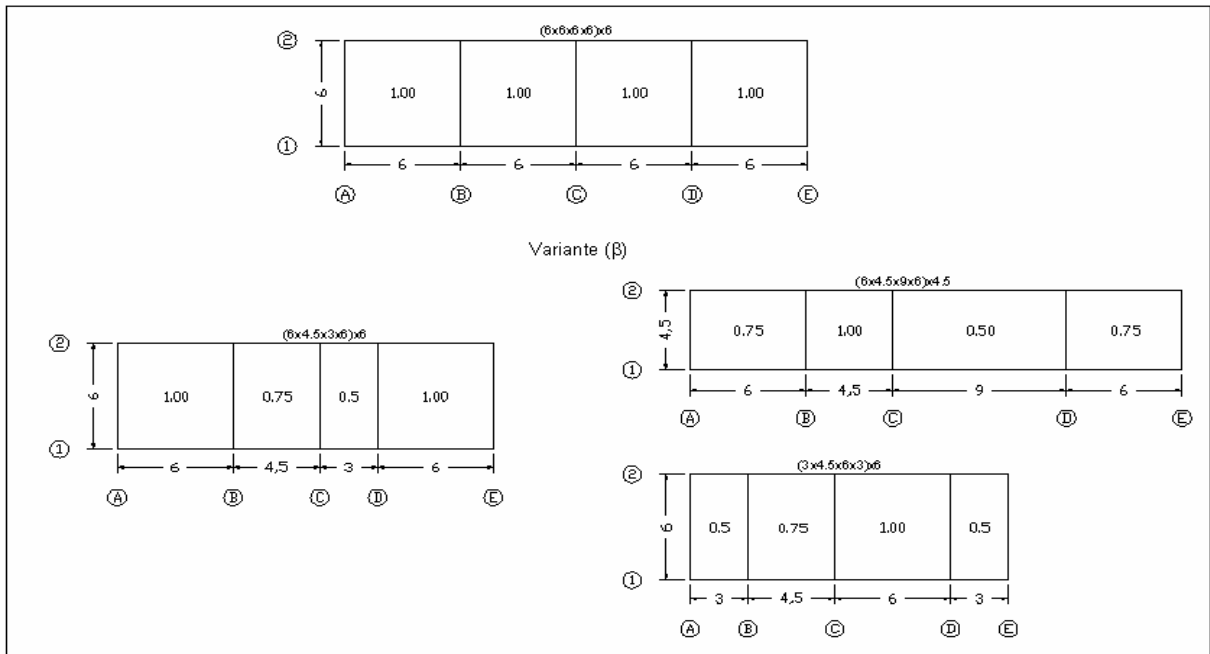


Figura IV.5

### Modelos 4 Vano

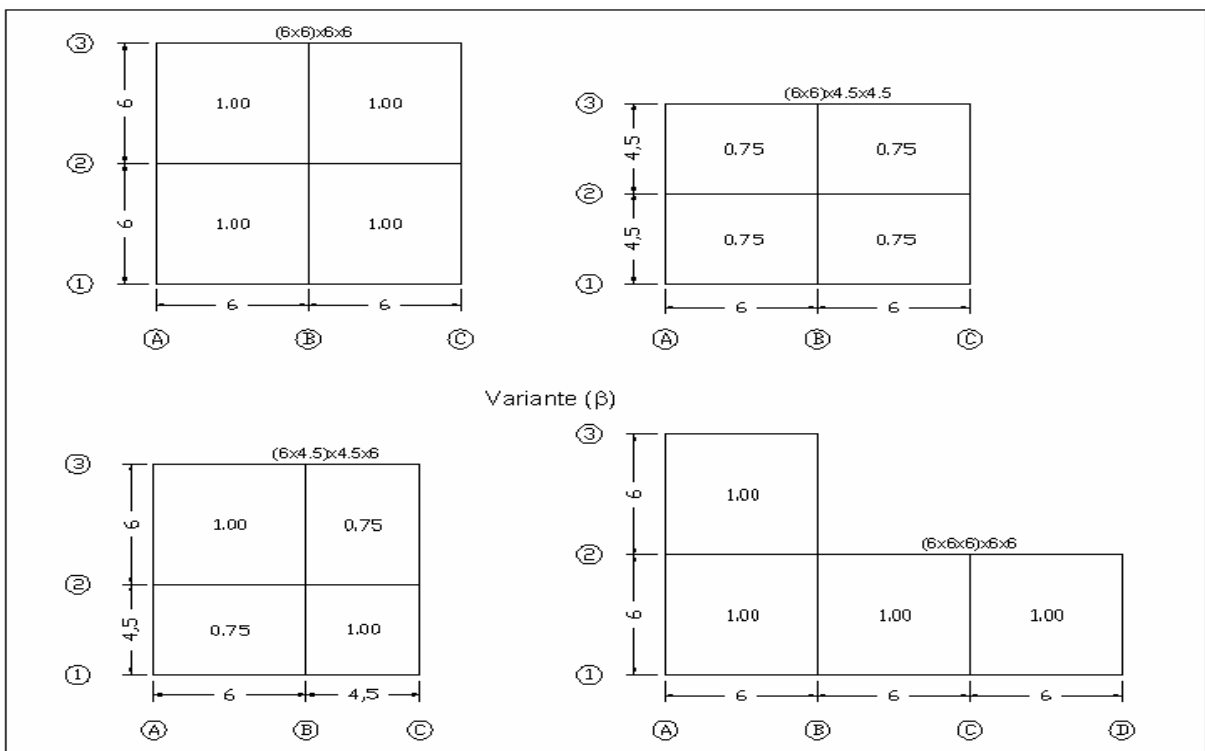


Figura IV.6

### **IV.3.-CORTES Y MOMENTOS APLICANDO METODO CTT Y CUTP.**

A continuación se presentan las tablas que contienen los valores de corte y momento aplicando los métodos CTT y CUTP para todos los modelos de un solo vano y un caso particular de dos vanos correspondiente al modelo (6x6)x3. Las tablas del resto de los modelos de 2, 3 y sus gráficos respectivos de corte y momento se muestran en el Apéndice A<sup>5</sup>.

Las presentes tablas muestran para cada viga del modelo indicado valores de corte y momento para los métodos de carga y se presentan de la siguiente manera, el primer renglón muestra la ubicación en la viga y para el segundo y tercer renglón las solicitaciones de corte y momento para el modelo pórtico y modelo patrón respectivamente, a cada tabla le corresponderá 2 gráficos asociados al diagrama de corte y al de momento sobre la viga analizada.

Todas las tablas que se presentaran en adelante mostraran valores de solicitaciones a cada un (1) metro por razones de espacio ya que se discretizó cada elemento a 10 cm. no obstante las graficas presentadas si lo están para cada uno de los valores discretizados.

---

<sup>5</sup> Los valores de las solicitaciones de estas estructuras se mostrarán en los renglones 2 y 3 del apéndice mencionado.

### Modelo 1 Vano (6x6)

Tabla IV. 1 Cortes y Momentos

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B), A(1-2), B(1-2)			
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón	
	Método CTT		Método CUTP	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2762.23	-3518.67	-1843.47
105	-3948.75	1544.86	-2956.37	2495.38
205	-2398.75	4801.94	-1557.25	5445.78
305	148.75	6009.07	83.59	6405.21
405	2598.75	4551.98	1713.24	5235.18
505	4048.75	1144.9	3068.02	2107.45
595	4498.75	-2762.23	3518.67	-1843.47

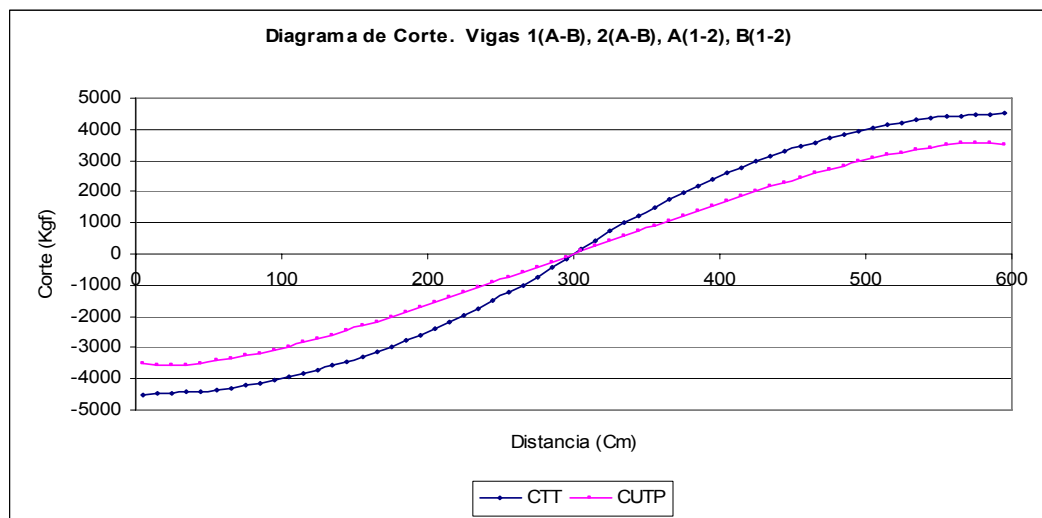


Gráfico IV.1 a

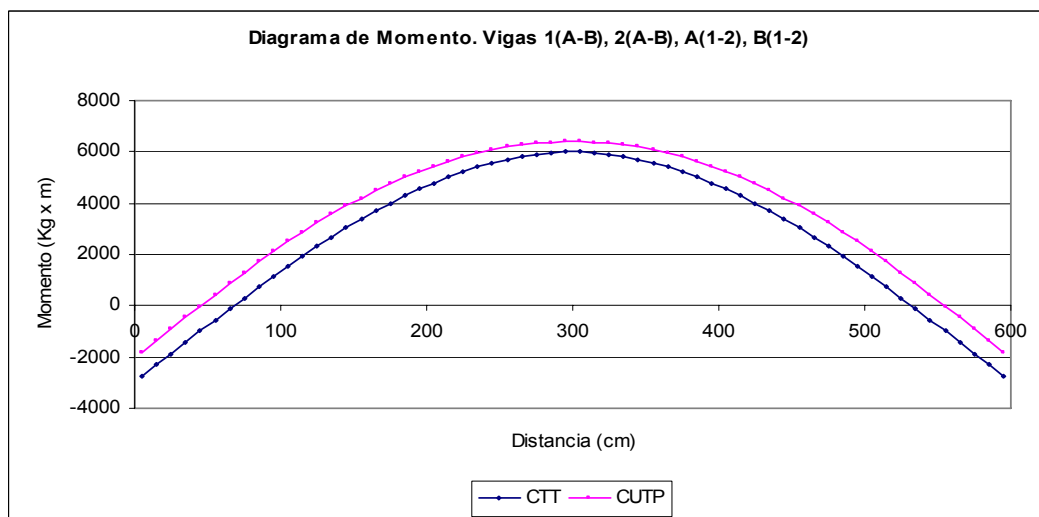


Gráfico IV.1 b

### Modelo 1 Vano (6x4.5)

Tabla IV. 2 Cortes y Momentos

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)			
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón	
	Método CTT		Método CUTP	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4217.5	-2565.33	-2892	-1736.88
105	-3667.5	1460.5	-2531.54	1957.19
205	-2117.5	4436.34	-1323	4475.28
305	112.5	5447.5	70.74	5288.85
405	2317.5	4214.5	1456.67	4296.29
505	3767.5	1088.67	2628.1	1624.94
595	4217.5	-2565.33	2892	-1736.88

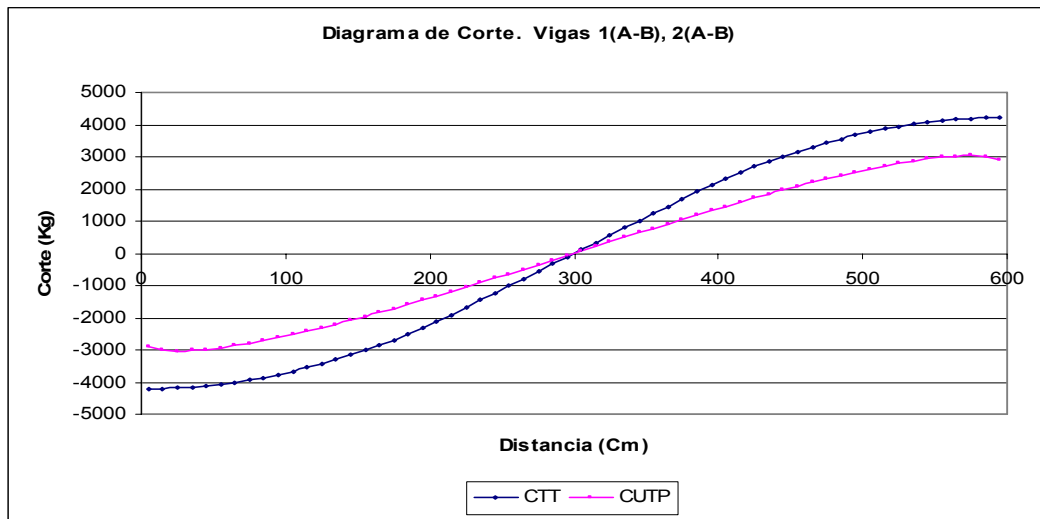


Gráfico IV.2 a

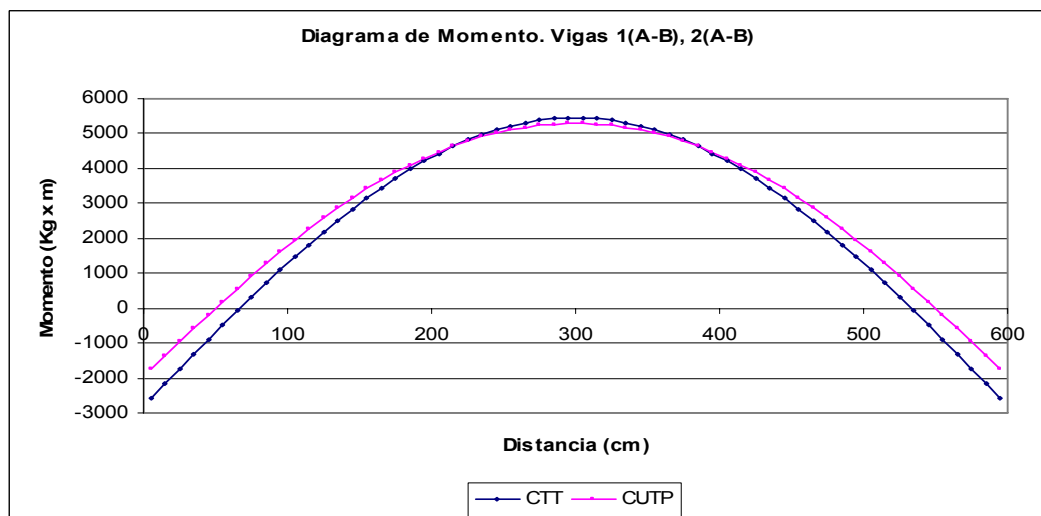


Gráfico IV.2 b



**Tabla IV. 3 Cortes y Momentos**

Distancia (Cm)	Vigas A(1-2), B(1-2)			
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón	
	Método CTT		Método CUTP	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-968.21	-2343.67	-442.79
105	-1980	1370.12	-1645.29	2232.19
205	-430	2658.45	-294.5	3514.66
305	1480	2067.45	1144.56	2953.87
445	2530	-968.21	2343.67	-442.79

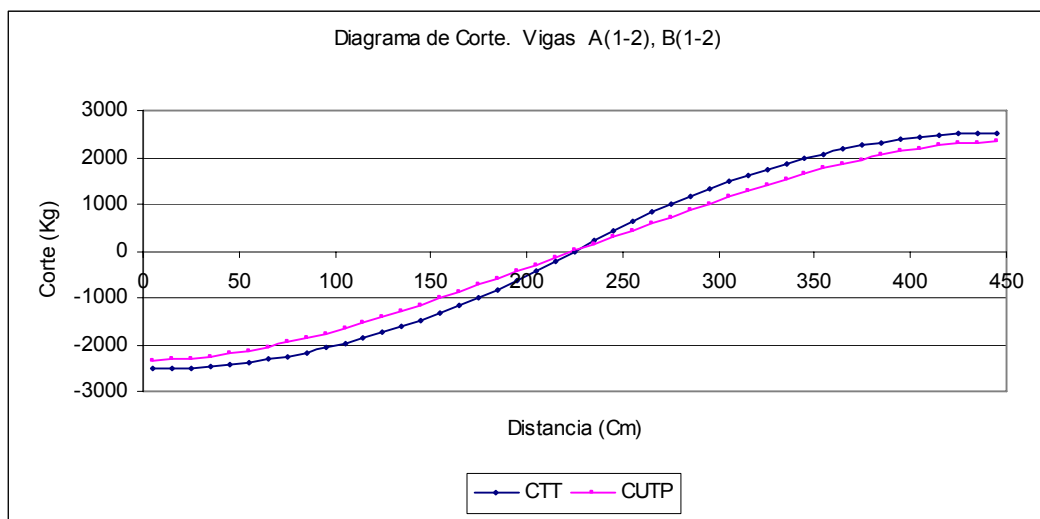


Gráfico IV.3 a

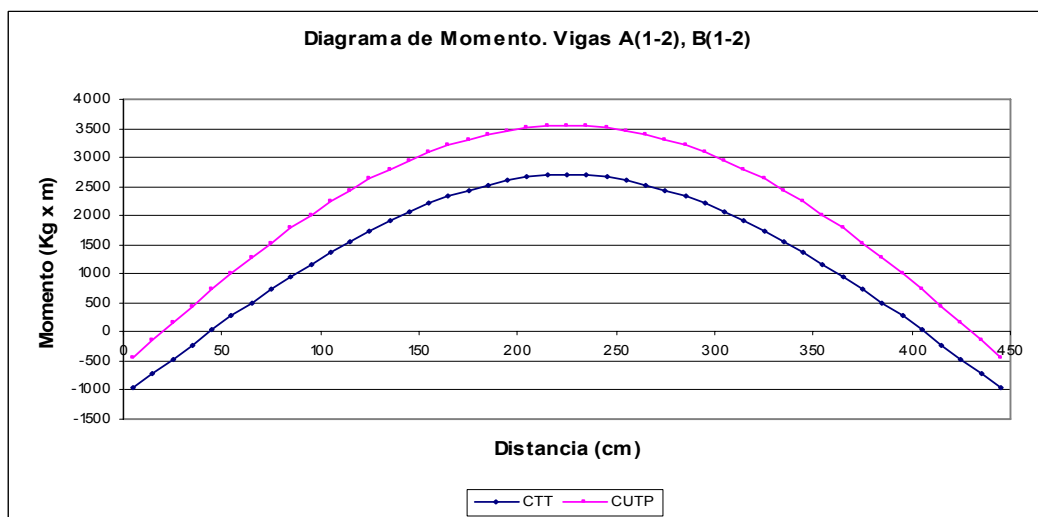


Gráfico IV.3 b

### Modelo 1 Vano (6x3)

Tabla IV. 4 Cortes y Momentos

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)			
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón	
	Método CTT		Método CUTP	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3373.75	-1959.65	-2150.33	-1467.09
105	-2823.75	1222.43	-1922.12	1363.46
205	-1425	3382.24	-973.14	3246.37
305	75	4057.24	51.46	3841.54
405	1575	3232.24	1074.04	3114.55
505	2923.75	934.97	2002.5	1110.74
595	3373.75	-1959.65	2150.33	-1467.09

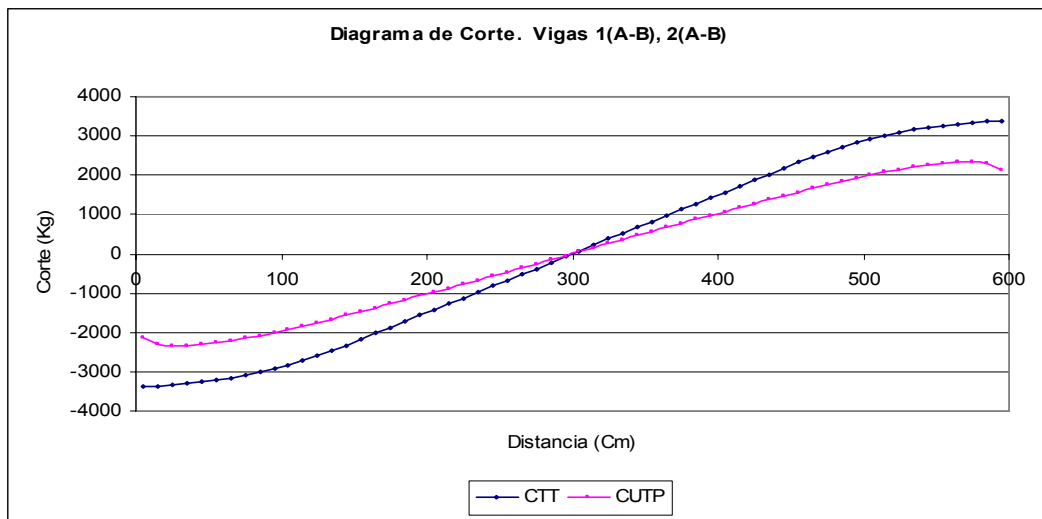


Gráfico IV.4 a

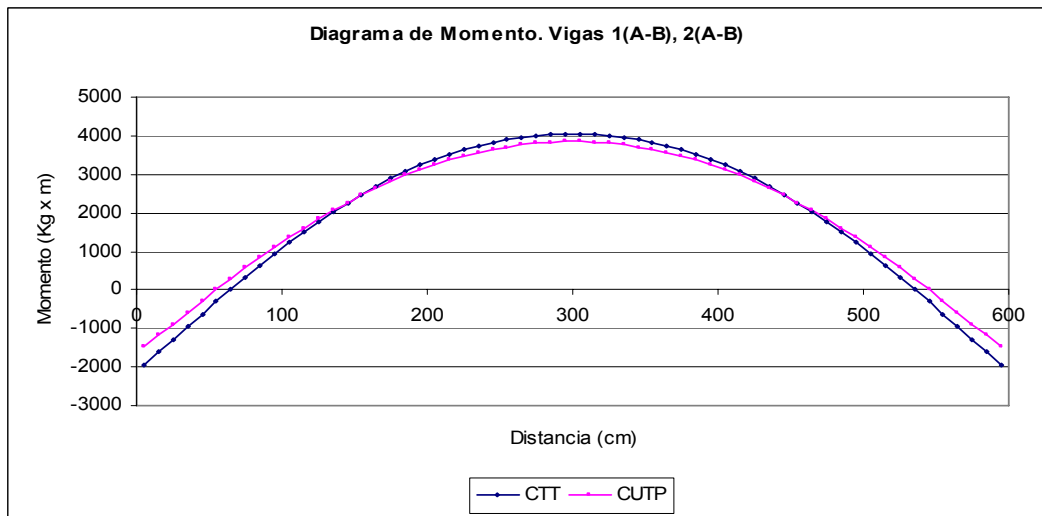


Gráfico IV.4 b

**Tabla IV. 5 Cortes y Momentos**

Distancia (Cm)	Vigas A(1-2), B(1-2)			
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón	
	Método CTT		Método CUTP	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1123.75	-198.64	-1290.84	127.17
105	-573.75	733.44	-504.59	1334.77
205	673.75	670.99	609.32	1263.03
295	1123.75	-198.64	1290.84	127.17

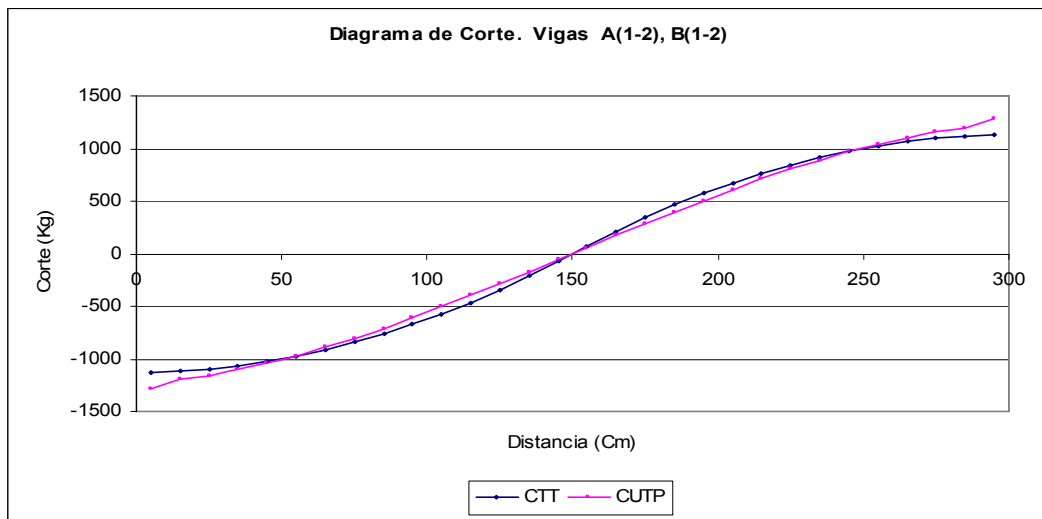


Gráfico IV.5 a

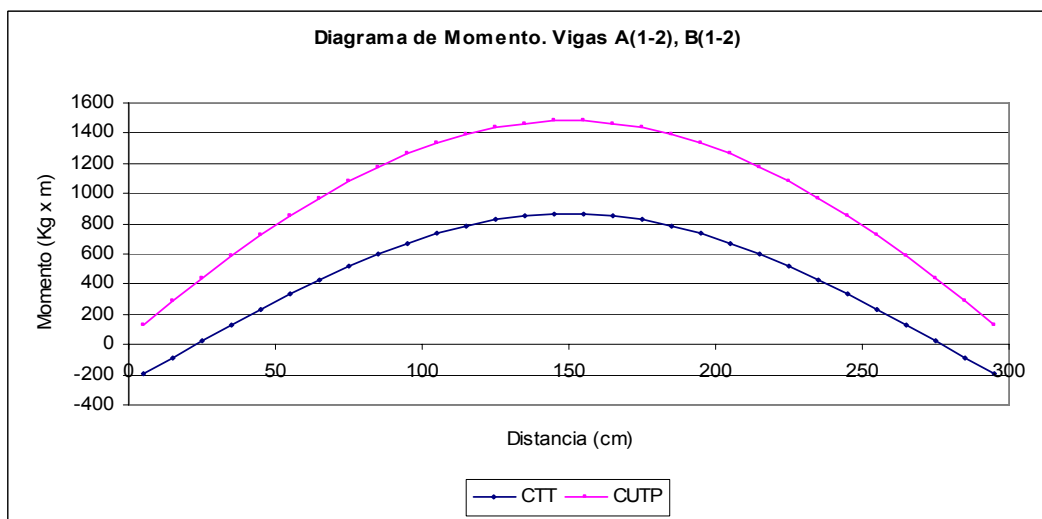


Gráfico IV.5 b

**Modelo 2 Vanos (6x6x3)**  
**Tabla IV. 6 Cortes y Momentos**

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 1(B-C), 2(A-B), 2(B-C)			
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón	
	Método CTT		Método CUTP	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2765.89	-1373.09	-1674.21	-891.86
105	-2215.89	1201.13	-1436.75	1300.44
205	-817.14	2753.08	-493.07	2562.9
305	682.86	2820.22	531.21	2540.02
405	2182.86	1387.35	1548.84	1197.18
505	3531.61	-1517.78	2442.66	-1401.9
605	-3981.61	-4959.48	-2401	-4410.7
705	-3431.61	-1169.54	-2368.94	-1092.06
805	-2032.86	1598.14	-1449.06	1390.22
905	-532.86	2881	-428.36	2601.81
1005	967.14	2663.86	593.85	2492.91
1105	2315.89	974.46	1515.68	1110.32
1195	2765.89	-1373.09	1674.21	-891.86

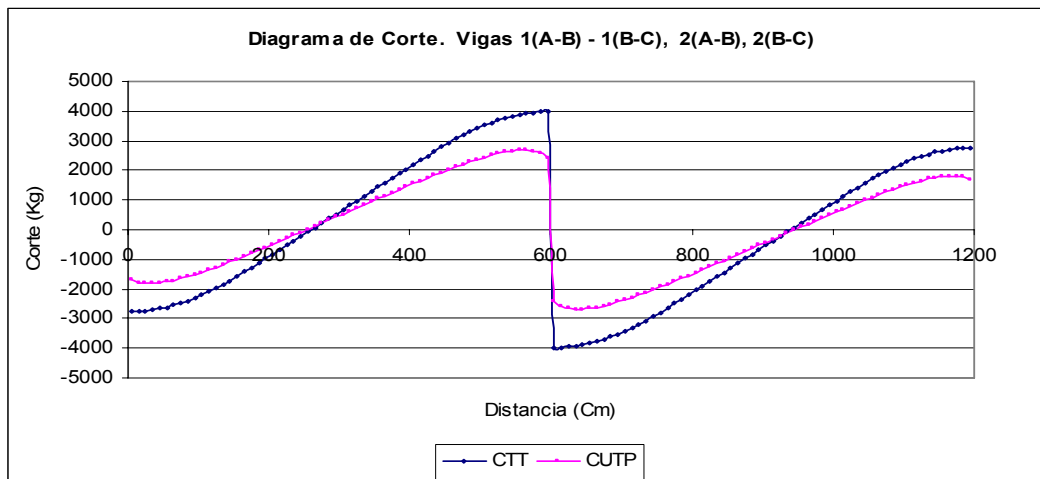


Gráfico IV.6 a

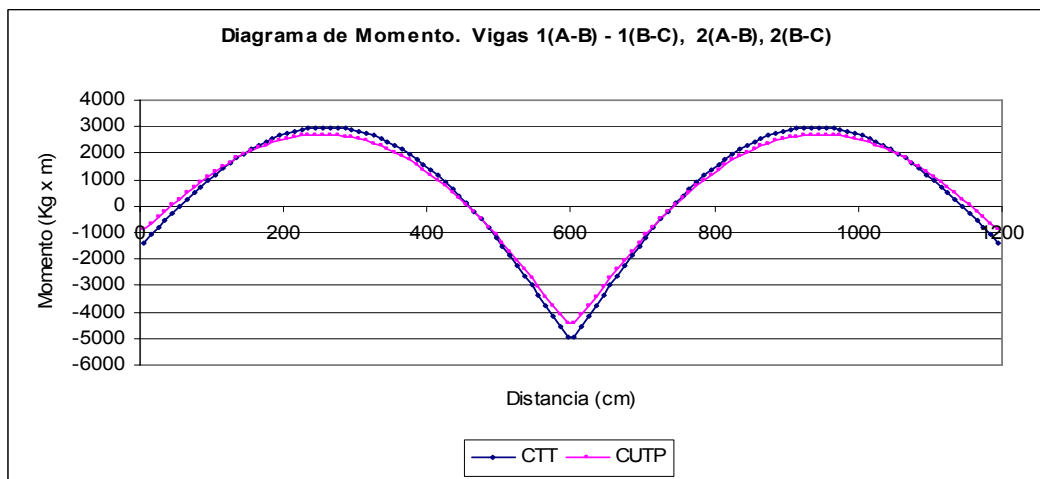


Gráfico IV.6 b

**Tabla IV. 7 Cortes y Momentos**

Distancia (Cm)	Vigas A(1-2), C(1-2)			
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón	
	Método CTT		Método CUTP	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1123.75	-172.92	-1252.24	158.04
105	-573.75	759.16	-498.43	1350.92
205	673.75	696.7	601.9	1280.06
295	1123.75	-172.92	1252.24	158.04

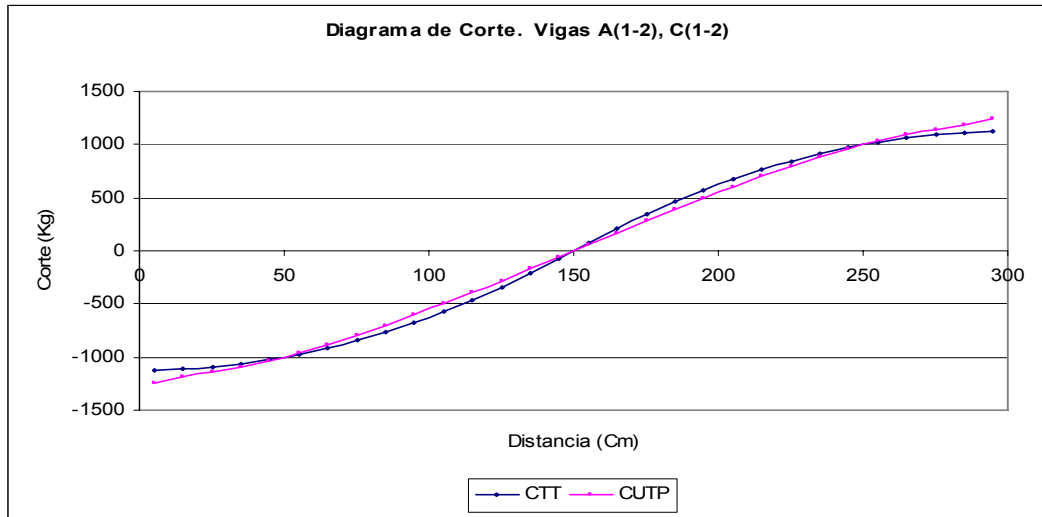


Gráfico IV.7 a

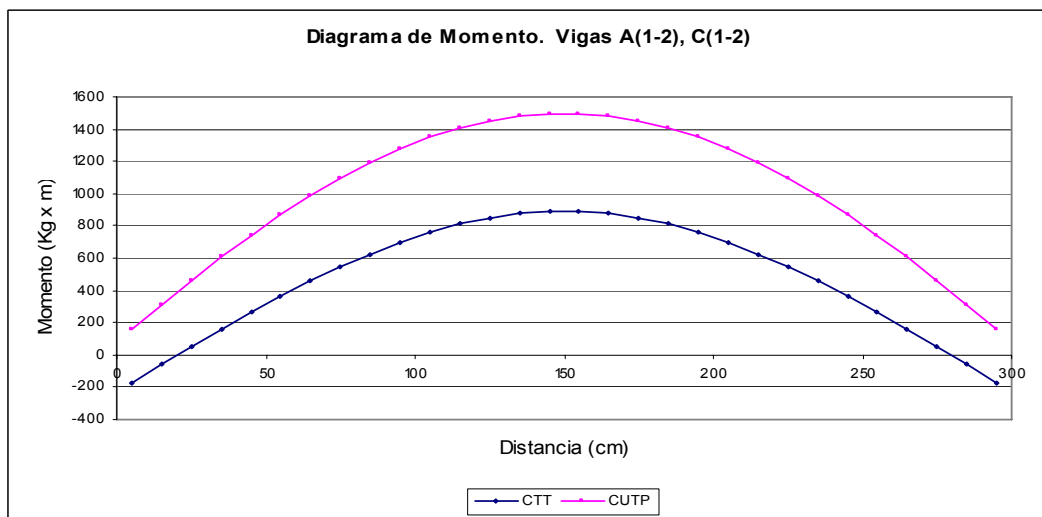
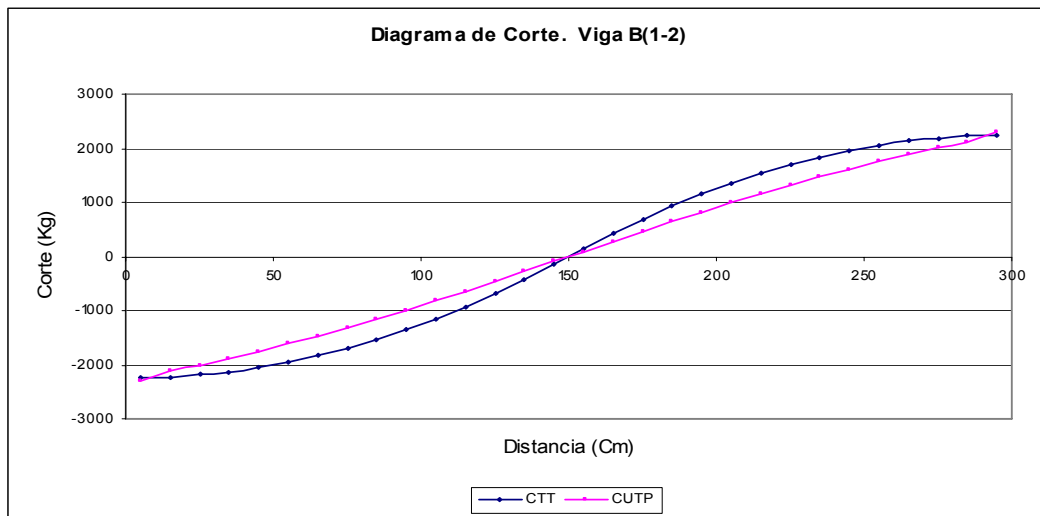


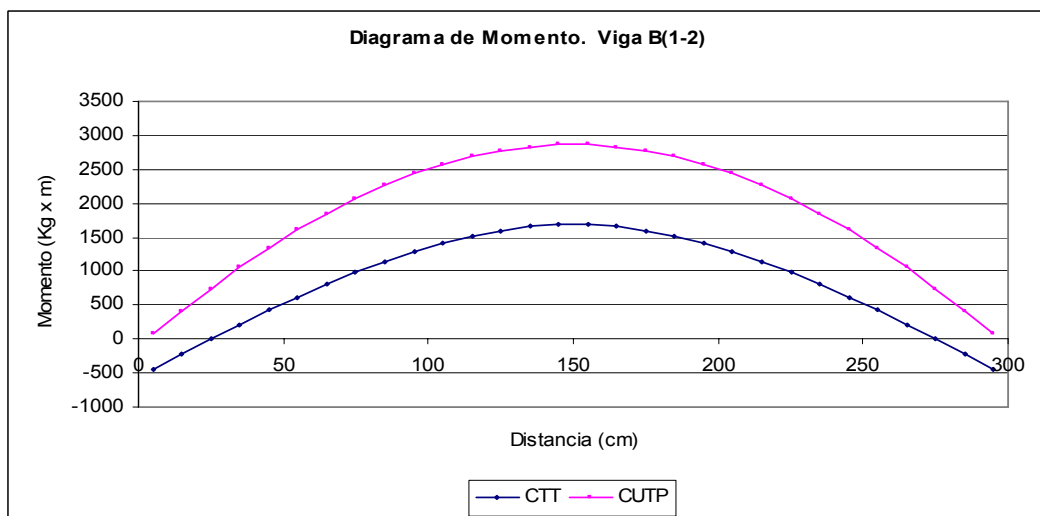
Gráfico IV.7 b

**Tabla IV. 8 Cortes y Momentos**

Vigas B(1-2)				
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón	
	Método CTT		Método CUTP	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2247.5	-448.71	-2303.42	70.04
105	-1147.5	1415.46	-815.62	2573.59
205	1347.5	1290.54	988.31	2431.6
295	2247.5	-448.71	2303.42	70.04



**Gráfico IV.8 a**



**Gráfico IV.8 b**

#### **IV.4.-DETERMINACIÓN DE LA GEOMETRÍA DE CARGA SOBRE LAS VIGAS A PARTIR DEL MODELO PATRÓN DE UN SOLO VANO.**

Con los valores de momento obtenidos de las tablas anteriores se aplicarán las ecuaciones II.3 y II.4 indicadas en el sub.-capítulo II.4.3 para calcular los valores de cortante y carga a partir de los valores de momento, la razón por la que se eligen los modelos de un solo vano es por simplificaciones de calculo debido a la simetría, que permitiendo entonces aplicar las ecuaciones arriba mencionadas revertiendo el proceso de integración discreta. La condición de simetría permite saber que el punto de máximo momento ocurre en la mitad de la luz y el valor del cortante es cero o casi nulo en ese punto, lo que permite trabajar con la mitad de la luz. Con la ecuación II.3 y los valores de momentos mostrados en las tablas del subcapítulo anterior se obtendrá valores de cortantes y con la ecuación II.4 y con los valores anteriores se determinará media distribución de carga sobre la viga, donde debe suponerse un valor inicial<sup>6</sup> que corresponde al valor de la carga en la mitad de la luz ya que se necesita un valor de carga inicial para resolver las ecuaciones y obtener así la geometría de carga.

Las tablas se presentarán de la siguiente manera, el primer renglón indicará la posición de la sollicitación obtenidas por el método CUTP, el segundo y tercer renglón muestran los valores de cortante y momento del método CUTP respectivamente, el cuarto renglón especifica la diferencia de momentos, el quinto renglón muestra la posición que ocupará el corte promedio aplicando la ecuación IV.1, el sexto renglón muestra los valores corte determinados a partir de la aplicación de la ecuación anterior, el séptimo renglón indica la posición del corte determinado al aplicar la ecuación IV.2, el octavo renglón muestra las diferencias entre cortantes consecutivos calculados por la ecuación IV.1 y el noveno y último renglón el valor de la carga aplicando la ecuación IV.2 que empezará por  $q_{((i+n)/2-1)}$  hasta llegar al valor de  $q_{(i)}$ , el valor de  $q_{((i+n)/2)}$  será igual a 1.02 veces el valor de  $q_{((i+n)/2-1)}$ , por tratarse de modelos de un solo vano se aprovecho la simetría, los valores de una viga respeto a

<sup>6</sup> Ese valor se asumirá como 1.02 veces el valor de  $q_{((i+n)/2-1)}$

su centro geométrico, será el mismo para un lado que para el otro, por lo que bastara con determinar la carga para la mitad del miembro.

Ecuaciones utilizadas para elaborar las tablas de valores de carga a partir de los valores de momento.

$$V_i = \frac{2}{h}x(M_i - M_{i+1}) - V_{i+1} \quad \text{Ec. II.3}$$

$$V_{i+1/2} = \frac{1}{h}x(\Delta M) \quad \text{Ec. IV.1}$$

$$q_i = \frac{2}{h}x(V_i - V_{i+1/2}) - q_{i+1} \quad \text{Ec. II.4}$$

$$q_{i+1/2} = \frac{1}{h}x(\Delta V) \quad \text{Ec. IV.2}$$

A continuación se muestran las tablas mencionadas y las graficas respectivas al comparar la distribución de carga triangulo-trapecio contra la geometría determinada por el procedimiento descrito anteriormente. En estos gráficos se evidencia que la distribución “real” de la carga sobre el miembro sigue un comportamiento no lineal, y para estos ejemplos mostrados el área de carga de esta distribución no supera al área de carga de los triángulos y trapecios que descansan sobre la viga.



### Modelo 1 Vano (6x6)

Tabla IV.9 Valores de Carga por Iteración

Vigas 1(A-B), 2(A-B), A(1-2), B(1-2)								
Determinación de la Distribución de Carga en las Vigas								
Distancia	V2(CUTP)	M3(CUTP)	M(i)-M(i+1)	Distancia	V2(calculado)	Distancia	V(i)-V(i+1)	Q(calculado)
Cm	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Cm	Kgf	Cm	Cm	Kgf/cm
5	-3518.67	-1843.47	-456.33	10	-4563.30	15	22.20	-109.90
15	-3549.05	-1387.14	-458.55	20	-4585.50	25	-7.50	37.13
25	-3568.84	-928.59	-457.8	30	-4578.00	35	-49.40	244.55
35	-3540.18	-470.79	-452.86	40	-4528.60	45	-71.60	354.46
45	-3492.17	-17.93	-445.7	50	-4457.00	55	-89.20	441.58
55	-3429.11	427.77	-436.78	60	-4367.80	65	-104.00	514.85
65	-3353.75	864.55	-426.38	70	-4263.80	75	-116.90	578.71
75	-3267.65	1290.93	-414.69	80	-4146.90	85	-128.60	636.63
85	-3172.07	1705.62	-401.83	90	-4018.30	95	-139.00	688.12
95	-3068.02	2107.45	-387.93	100	-3879.30	105	-148.10	733.17
105	-2956.37	2495.38	-373.12	110	-3731.20	115	-156.50	774.75
115	-2837.88	2868.5	-357.47	120	-3574.70	125	-164.20	812.87
125	-2713.24	3225.97	-341.05	130	-3410.50	135	-170.90	846.04
135	-2583.06	3567.02	-323.96	140	-3239.60	145	-176.90	875.74
145	-2447.89	3890.98	-306.27	150	-3062.70	155	-182.50	903.47
155	-2308.23	4197.25	-288.02	160	-2880.20	165	-187.40	927.72
165	-2164.53	4485.27	-269.28	170	-2692.80	175	-191.80	949.50
175	-2017.21	4754.55	-250.1	180	-2501.00	185	-195.70	968.81
185	-1866.66	5004.65	-230.53	190	-2305.30	195	-199.30	986.63
195	-1713.24	5235.18	-210.6	200	-2106.00	205	-202.30	1,001.49
205	-1557.25	5445.78	-190.37	210	-1903.70	215	-205.10	1,015.35
215	-1399.03	5636.15	-169.86	220	-1698.60	225	-207.40	1,026.73
225	-1238.84	5806.01	-149.12	230	-1491.20	235	-209.30	1,036.14
235	-1076.96	5955.13	-128.19	240	-1281.90	245	-211.20	1,045.54
245	-913.64	6083.32	-107.07	250	-1070.70	255	-212.50	1,051.98
255	-749.12	6190.39	-85.82	260	-858.20	265	-213.60	1,057.43
265	-583.63	6276.21	-64.46	270	-644.60	275	-214.40	1,061.39
275	-417.41	6340.67	-43.02	280	-430.20	285	-215.00	1,064.36
285	-250.65	6383.69	-21.52	290	-215.20	295	-215.20	1,065.35
295	-83.59	6405.21	0	300	0.00	300		1,086.65

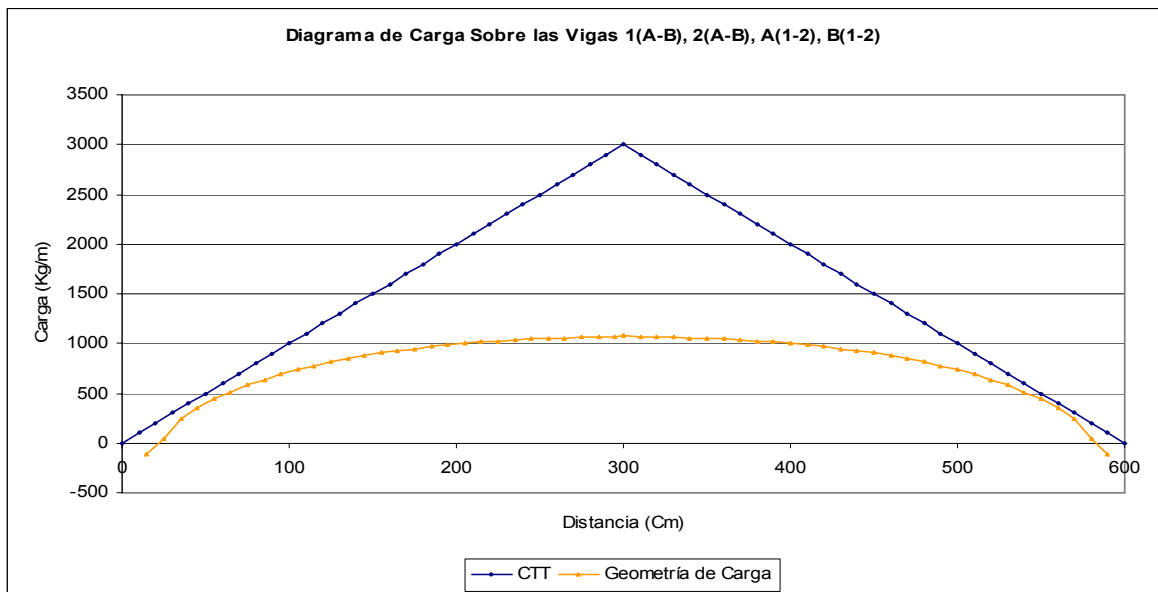


Gráfico IV.9

### Modelo 1 Vano (6x4.5)

**Tabla IV.10 Valores de Carga por Iteración**

Vigas 1(A-B), 2(A-B)								
Determinación de la Distribución de Carga en las Vigas								
Distancia	V2(CUTP)	M3(CUTP)	M(i)-M(i+1)	Distancia	V2(calculado)	Distancia	V(i)-V(i+1)	Q(calculado)
Cm	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Cm	Kgf	Cm	Cm	Kgf/cm
5	-2892	-1736.88	-379.83	10	-3798.30	15	77.30	-382.67
15	-2989.56	-1357.05	-387.56	20	-3875.60	25	14.90	-73.76
25	-3026.71	-969.49	-389.05	30	-3890.50	35	-29.10	144.06
35	-3014.71	-580.44	-386.14	40	-3861.40	45	-52.70	260.89
45	-2981.63	-194.3	-380.87	50	-3808.70	55	-71.20	352.48
55	-2932.77	186.57	-373.75	60	-3737.50	65	-86.10	426.24
65	-2871.27	560.32	-365.14	70	-3651.40	75	-99.00	490.10
75	-2799.06	925.46	-355.24	80	-3552.40	85	-110.00	544.55
85	-2717.61	1280.7	-344.24	90	-3442.40	95	-119.90	593.56
95	-2628.1	1624.94	-332.25	100	-3322.50	105	-128.30	635.15
105	-2531.54	1957.19	-319.42	110	-3194.20	115	-135.90	672.77
115	-2428.78	2276.61	-305.83	120	-3058.30	125	-142.40	704.95
125	-2320.56	2582.44	-291.59	130	-2915.90	135	-148.30	734.16
135	-2207.54	2874.03	-276.76	140	-2767.60	145	-153.50	759.90
145	-2090.3	3150.79	-261.41	150	-2614.10	155	-157.80	781.19
155	-1969.34	3412.2	-245.63	160	-2456.30	165	-161.80	800.99
165	-1845.12	3657.83	-229.45	170	-2294.50	175	-165.30	818.32
175	-1718.03	3887.28	-212.92	180	-2129.20	185	-168.30	833.17
185	-1588.44	4100.2	-196.09	190	-1960.90	195	-171.00	846.53
195	-1456.67	4296.29	-178.99	200	-1789.90	205	-173.20	857.43
205	-1323	4475.28	-161.67	210	-1616.70	215	-175.10	866.83
215	-1187.7	4636.95	-144.16	220	-1441.60	225	-176.80	875.25
225	-1051	4781.11	-126.48	230	-1264.80	235	-178.20	882.18
235	-913.11	4907.59	-108.66	240	-1086.60	245	-179.50	888.61
245	-774.23	5016.25	-90.71	250	-907.10	255	-180.30	892.57
255	-634.53	5106.96	-72.68	260	-726.80	265	-181.00	896.04
265	-494.18	5179.64	-54.58	270	-545.80	275	-181.70	899.50
275	-353.33	5234.22	-36.41	280	-364.10	285	-181.90	900.50
285	-212.14	5270.63	-18.22	290	-182.20	295	-182.20	901.98
295	-70.74	5288.85	0	300	0.00	300		920.02

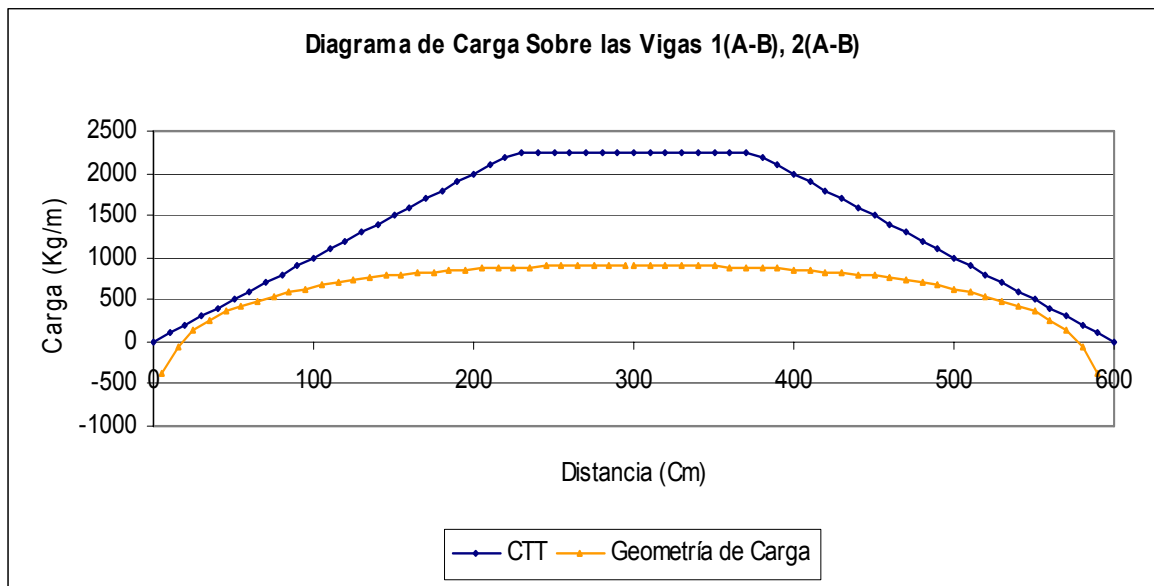


Gráfico IV.10

**Tabla IV.11 Valores de Carga por Iteración**

Vigas A(1-2), B(1-2)								
Determinación de la Distribución de Carga en las Vigas								
Distancia	V2(CUTP)	M3(CUTP)	M(i)-M(i+1)	Distancia	V2(calculado)	Distancia	V(i)-V(i+1)	Q(calculado)
Cm	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Cm	Kgf	Cm	Cm	Kgf/cm
5	-2343.67	-442.79	-299.42	10	-2994.20	15	-42.40	209.90
15	-2295.33	-143.37	-295.18	20	-2951.80	25	-32.80	162.38
25	-2286.08	151.81	-291.9	30	-2919.00	35	-60.60	300.00
35	-2246.52	443.71	-285.84	40	-2858.40	45	-78.40	388.12
45	-2192.17	729.55	-278	50	-2780.00	55	-93.60	463.37
55	-2124.94	1007.55	-268.64	60	-2686.40	65	-107.30	531.19
65	-2046.64	1276.19	-257.91	70	-2579.10	75	-119.20	590.10
75	-1958.48	1534.1	-245.99	80	-2459.90	85	-129.70	642.08
85	-1861.57	1780.09	-233.02	90	-2330.20	95	-139.40	690.10
95	-1756.88	2013.11	-219.08	100	-2190.80	105	-147.60	730.69
105	-1645.29	2232.19	-204.32	110	-2043.20	115	-155.20	768.32
115	-1527.57	2436.51	-188.8	120	-1888.00	125	-161.50	799.50
125	-1404.45	2625.31	-172.65	130	-1726.50	135	-167.40	828.71
135	-1276.58	2797.96	-155.91	140	-1559.10	145	-172.30	852.97
145	-1144.56	2953.87	-138.68	150	-1386.80	155	-176.70	874.75
155	-1008.96	3092.55	-121.01	160	-1210.10	165	-180.20	892.08
165	-870.3	3213.56	-102.99	170	-1029.90	175	-183.20	906.93
175	-729.06	3316.55	-84.67	180	-846.70	185	-185.70	919.31
185	-585.73	3401.22	-66.1	190	-661.00	195	-187.60	928.71
195	-440.73	3467.32	-47.34	200	-473.40	205	-188.80	934.65
205	-294.5	3514.66	-28.46	210	-284.60	215	-189.70	939.11
215	-147.45	3543.12	-9.49	220	-94.90	225	-94.90	957.89
225	2.794E-09	3552.61		225	0.00			

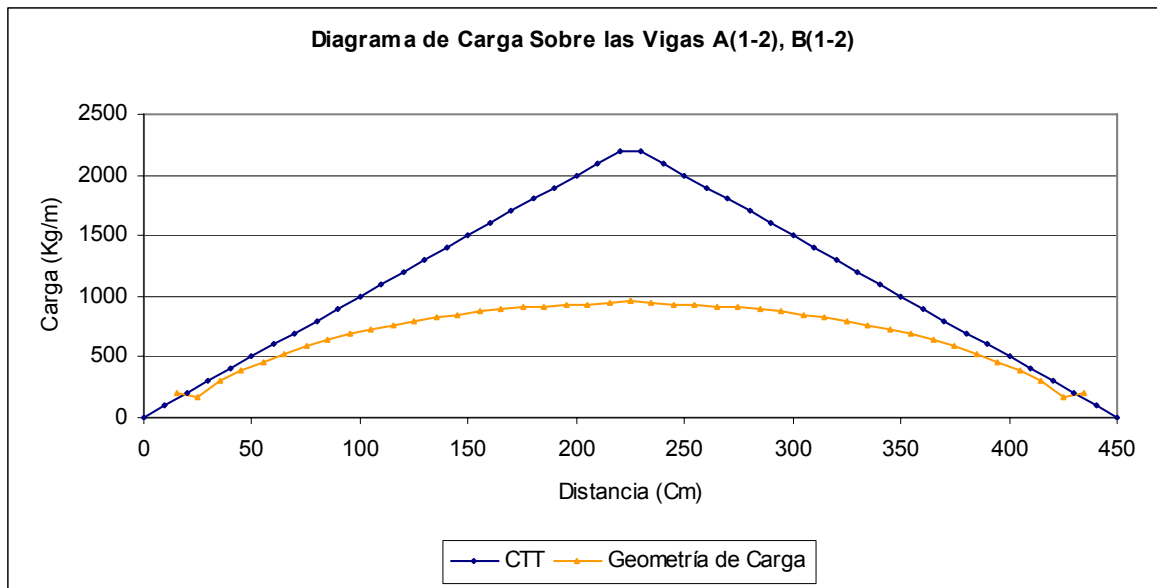


Gráfico IV.11

**Modelo 1 Vano (6x3)**

**Tabla IV.12 Valores de Carga por Iteración**

Vigas A(1-2), B(1-2)								
Determinación de la Distribución de Carga en las Vigas								
Distancia	V2(CUTP)	M3(CUTP)	M(i)-M(i+1)	Distancia	V2(calculado)	Distancia	V(i)-V(i+1)	Q(calculado)
Cm	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Cm	Kgf	Cm	Cm	Kgf/cm
5	-2150.33	-1467.09	-286.55	10	-2865.50	15	106.60	-527.72
15	-2285.33	-1180.54	-297.21	20	-2972.10	25	24.80	-122.77
25	-2328.68	-883.33	-299.69	30	-2996.90	35	-18.40	91.09
35	-2325.11	-583.64	-297.85	40	-2978.50	45	-42.10	208.42
45	-2300.12	-285.79	-293.64	50	-2936.40	55	-59.30	293.56
55	-2259.86	7.85	-287.71	60	-2877.10	65	-73.00	361.39
65	-2207.93	295.56	-280.41	70	-2804.10	75	-83.90	415.35
75	-2146.63	575.97	-272.02	80	-2720.20	85	-92.70	458.91
85	-2077.71	847.99	-262.75	90	-2627.50	95	-100.30	496.53
95	-2002.5	1110.74	-252.72	100	-2527.20	105	-106.20	525.74
105	-1922.12	1363.46	-242.1	110	-2421.00	115	-111.40	551.49
115	-1837.44	1605.56	-230.96	120	-2309.60	125	-115.50	571.78
125	-1749.24	1836.52	-219.41	130	-2194.10	135	-118.80	588.12
135	-1658.11	2055.93	-207.53	140	-2075.30	145	-121.80	602.97
145	-1564.6	2263.46	-195.35	150	-1953.50	155	-124.00	613.86
155	-1469.12	2458.81	-182.95	160	-1829.50	165	-125.80	622.77
165	-1372.05	2641.76	-170.37	170	-1703.70	175	-127.30	630.20
175	-1273.69	2812.13	-157.64	180	-1576.40	185	-128.60	636.63
185	-1174.28	2969.77	-144.78	190	-1447.80	195	-129.60	641.58
195	-1074.04	3114.55	-131.82	200	-1318.20	205	-130.20	644.55
205	-973.14	3246.37	-118.8	210	-1188.00	215	-130.90	648.02
215	-871.71	3365.17	-105.71	220	-1057.10	225	-131.40	650.50
225	-769.88	3470.88	-92.57	230	-925.70	235	-131.70	651.98
235	-667.72	3563.45	-79.4	240	-794.00	245	-132.00	653.47
245	-565.33	3642.85	-66.2	250	-662.00	255	-132.20	654.46
255	-462.75	3709.05	-52.98	260	-529.80	265	-132.30	654.95
265	-360.04	3762.03	-39.75	270	-397.50	275	-132.40	655.45
275	-257.23	3801.78	-26.51	280	-265.10	285	-132.60	656.44
285	-154.36	3828.29	-13.25	290	-132.50	295	-132.50	655.94
295	-51.46	3841.54	0	300	0.00	300		669.06

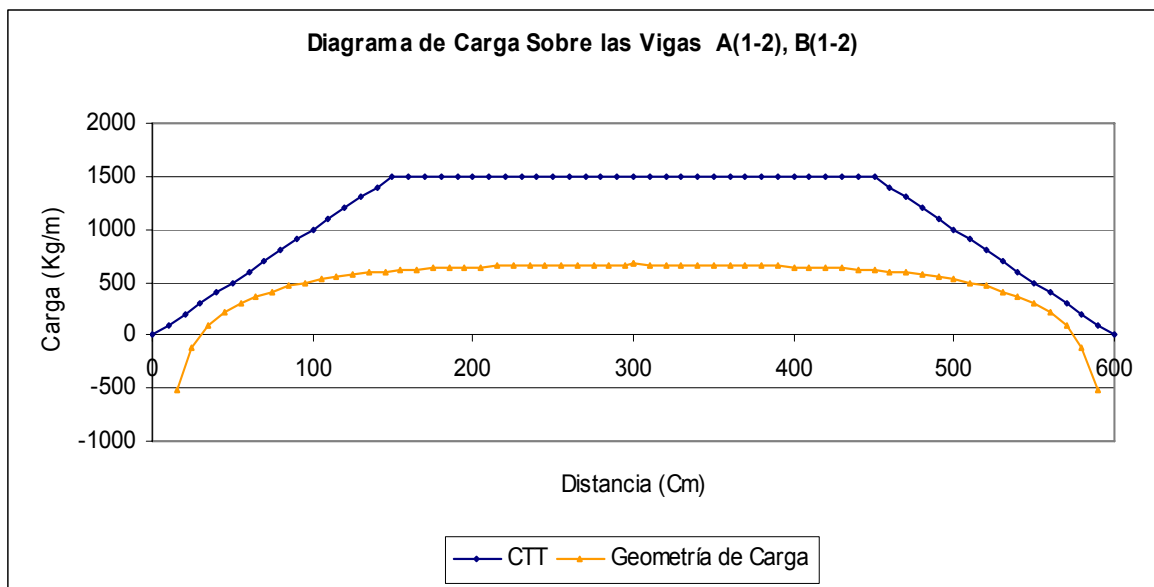


Gráfico IV.12

Tabla IV.13 Valores de Carga por Iteración

Vigas A(1-2), B(1-2)								
Determinación de la Distribución de Carga en las Vigas								
Distancia	V2(CUTP)	M3(CUTP)	M(i)-M(i+1)	Distancia	V2(calculado)	Distancia	V(i)-V(i+1)	Q(calculado)
Cm	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Cm	Kgf	Cm	Cm	Kgf/cm
5	-1290.84	127.17	-159.93	10	-1599.30	15	-89.80	444.55
15	-1188.42	287.1	-150.95	20	-1509.50	25	-55.50	274.75
25	-1153.87	438.05	-145.4	30	-1454.00	35	-71.60	354.46
35	-1103.74	583.45	-138.24	40	-1382.40	45	-84.90	420.30
45	-1042.91	721.69	-129.75	50	-1297.50	55	-97.40	482.18
55	-971.84	851.44	-120.01	60	-1200.10	65	-108.10	535.15
65	-891.8	971.45	-109.2	70	-1092.00	75	-117.40	581.19
75	-803.95	1080.65	-97.46	80	-974.60	85	-125.40	620.79
85	-709.44	1178.11	-84.92	90	-849.20	95	-131.80	652.48
95	-609.32	1263.03	-71.74	100	-717.40	105	-137.40	680.20
105	-504.59	1334.77	-58	110	-580.00	115	-141.30	699.50
115	-396.18	1392.77	-43.87	120	-438.70	125	-144.60	715.84
125	-284.96	1436.64	-29.41	130	-294.10	135	-146.60	725.74
135	-171.76	1466.05	-14.75	140	-147.50	145	-147.50	730.20
145	-57.38	1480.8	0	150	0.00	150		744.80

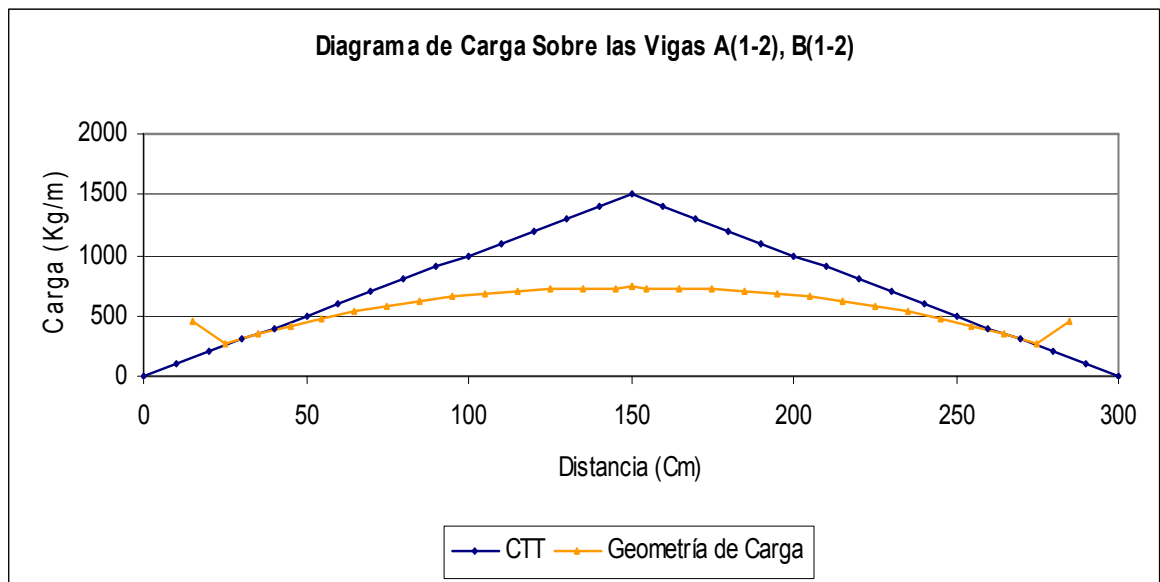


Gráfico IV.13

#### IV.5.-DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE LA GEOMETRÍA DE CARGA.

Del subcapítulo anterior se determinó que la geometría de carga sobre las vigas sigue una distribución parabólica, verificándose luego al cargar los modelos bajo esta distribución que la condición de equilibrio estático no se garantizaba, esto fue suficiente para plantear una propuesta de carga con otra geometría que satisficiera la condición de equilibrio estático y este lo mas cerca posible a los valores de momento del modelo patrón.

Esta propuesta parte de que a cada viga llega una porción de carga total de la superficie que estas soportan, por lo que se establecen relaciones a partir de unos factores de carga llamados  $\gamma$  y  $\varphi$ , asociados a la dirección en que se encuentran las vigas. Establecida esta relación que determina la altura del triángulo<sup>7</sup> de carga que descansa sobre la viga, se inicia un tanteo con alturas de carga cualesquiera y a través de varias alternativas se logra precisar los factores que permiten acercarse para ambas direcciones de vigas a la distribución de momentos del modelo patrón al mismo tiempo. Estos tanteos partieron de las ecuaciones IV.3 y IV.4 para determinar las alturas de carga, que luego son ingresadas a la entrada de datos del programa para obtener los respectivos valores de momentos en el centro de la viga y compararlo con el del modelo patrón.

Para escoger la altura de carga se establecía el mínimo porcentaje de diferencia (ver tablas IV.14 para el Modelo (6x3) y IV.15 para el Modelo (6x4.5)) entre los valores de momento a comparar, esa diferencia podía estar tanto por encima o por debajo del valor patrón, una vez fijado ese porcentaje mínimo más idóneo, mediante el despeje de las ecuaciones se obtienen los valores de  $\gamma$  y  $\varphi$  para los distintos valores de  $\beta$ , dando así origen a la propuesta de carga de solo triángulos que en lo sucesivo se denotara como "CT" (Método de Carga Triangular).

A continuación se presentan las deducciones de las ecuaciones para determinar la altura del triángulo de carga sobre las vigas para la dirección mayor y menor.

---

<sup>7</sup> Se elige la distribución de triángulo porque es la que permite una aproximación mucho mejor que otras figuras geométricas además que la variación de su pendiente es mas rápida y en la práctica mas fácil de introducir en la entrada de datos.

Se parte de la hipótesis que existen unos factores que reparten las cargas sobre las vigas:

$\beta$  = Relación entre luz menor y luz mayor.

$l$  = Luz menor.

$L$  = Luz mayor.

$w$  = Carga uniforme por unidad de área.

$W$  = Carga Total.

$$W = w.l.L$$

$A_1$  = Área de carga sobre la viga de luz mayor.

$A_2$  = Área de carga sobre la viga de luz menor.

$A_t$  = Área de carga total sobre la superficie.

$$A_t = W = w.l.L$$

Esta área de carga total puede expresarse de la manera siguiente en función de  $A_1$  y  $A_2$ .

$$A_t = 2.(A_1 + A_2) \quad (i)$$

$$A_t = W = w.l.L$$

$$\beta = \frac{l}{L}$$

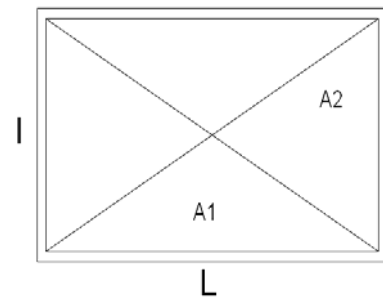


Figura IV. 7

$A_1$  y  $A_2$  puede expresarse en función de  $A_t$  en términos de porcentajes como:

$$A_1 = \gamma. A_t \quad (ii)$$

$$A_2 = \varphi. A_t \quad (iii)$$

Donde:

$\gamma$  = porcentaje de carga hacia la viga de mayor luz

$\varphi$  = porcentaje de carga hacia la viga de menor luz.

Sustituyendo (ii) y (iii) en (i), nos queda:

$$A_t = 2 \cdot (\gamma \cdot A_t + \varphi \cdot A_t) \Rightarrow A_t = 2 \cdot A_t \cdot (\gamma + \varphi) \quad \therefore$$

$$1 = 2 \cdot (\gamma + \varphi) \quad \text{lo que permite expresar } \varphi \text{ en función de } \gamma.$$

$$\varphi = 0.5 - \gamma \quad (iv)$$

Sustituyendo (iv) en (iii) queda:

$$A_1 = \gamma \cdot A_t$$

$$A_2 = (0.5 - \gamma) \cdot A_t$$

$$A_t = w \cdot l \cdot L$$

$$A_1 = \gamma \cdot w \cdot l \cdot L \quad \text{Ec. IV.3}$$

$$A_2 = (0.5 - \gamma) \cdot w \cdot l \cdot L \quad \text{Ec. IV.4}$$

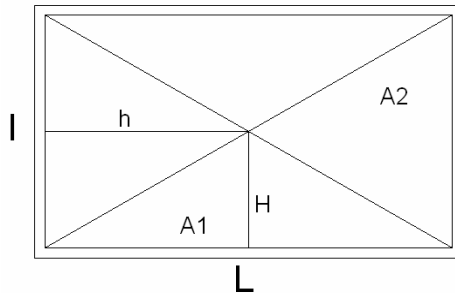


Figura IV.8

De la figura IV.8 se establece el área de carga para cada dirección de viga expresada en función de su altura de carga.

$$A_1 = \frac{H \cdot L}{2} \quad (v)$$

$$A_2 = \frac{h \cdot l}{2} \quad (vi)$$

Sustituyendo (v) en la Ec. IV.3 nos queda:

$$\frac{H \cdot L}{2} = \gamma \cdot w \cdot l \cdot L$$

$$\frac{H}{w} = 2 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot L \quad \text{Ec. IV.5}$$

Sustituyendo (vi) en la Ec. IV.4 nos queda:

$$\frac{h \cdot l}{2} = \left( \frac{1}{2} - \gamma \right) \cdot w \cdot l \cdot L$$

$$\frac{h}{w} = 2 \cdot \left( \frac{1}{2} - \gamma \right) \cdot \beta^{-1} \cdot l \quad \text{Ec. IV.6}$$



El procedimiento para determinar los factores  $\gamma$  y  $\varphi$  se muestra en las tablas IV.14-a hasta la IV.14-d y de la IV.15-a hasta la IV.15-d para los modelos (6x3) y (6x4,5). La tabla IV.14.a muestra dos renglones, el primero de ellos identifica la viga a estudiar y el siguiente renglón muestra 4 subrenglones que representa la altura del triangulo de carga sobre la viga obtenida por tanteos empezando con valores cercanos a la altura del método CTT.

Luego con la tabla IV.14.b para cada una de las alturas tanteadas se muestran los valores de momento del tramo, y además se incluye en esta tabla el valor del momento central del modelo patrón.

Inmediatamente se presenta la tabla IV.14.c, que muestra los valores en tanto por ciento entre el valor de momento tanteado y el valor del momento del modelo patrón, se indica con un signo (-) si la diferencia es por defecto y con el signo (+) si esta diferencia es por exceso.

De la tabla IV.14-c interesa solo aquel sub.-renglón de tanteos con menor diferencia en valor absoluto para ambas direcciones de vigas a la vez. Y en la tabla IV.14.d para cada tanteo se determina el área de carga sobre la viga y el respectivo porcentaje de carga ( $\gamma$ ,  $\varphi$ ) y se eligen los factores que correspondan al subrenglón de interés de la tabla IV.14-c. Se mostraran los diagramas de momentos en los gráficos IV.14-a y IV.14-b para cada de las vigas del modelo patrón con las alturas de carga probadas. Lo mismo aplicó para el modelo (6x4,5) que se muestra en las tablas IV.15-a hasta la IV.15-d, y en los gráficos IV.15-a y IV.15-b.

**Procedimiento para determinar el Factor ( $\gamma$ ) y la altura del Triángulo de carga****Modelo (6x3)**

$$\text{Área de Carga Total Modelo} = (w) \cdot (\text{longitud Mayor}) \cdot (\text{longitud menor})$$

$$18000 \text{ Kgf}$$

**Tabla IV.14.a Variación de la Altura de Carga**

Viga	Valores de Altura de Carga			
	Tanteo 1	Tanteo 2	Tanteo 3	Tanteo 4
1 (A-B) 2 (A-B)	2400	1500	1920	1800
A (1-2) B (1-2)	1200	3000	2160	2400

*Se supone una Altura de carga del Triangulo*

**Tabla IV.14.b Momento generado a partir de la altura de Carga**

Viga	Valores de Momento (Tramo Central)				
	Patrón	Tanteo 1	Tanteo 2	Tanteo 3	Tanteo 4
1 (A-B) 2 (A-B)	3839	4807.25	3004.53	3845.8	3605.44
A (1-2) B (1-2)	1474.6	694.62	1736.56	1250.32	1389.24

*Se determina el valor de momento central de la viga.*

**Tabla IV.14.c Comparación de Momentos (CT/CUTP)**

Viga	% de Diferencia respecto al Modelo Patrón			
	Tanteo 1	Tanteo 2	Tanteo 3	Tanteo 4
1 (A-B) 2 (A-B)	25.22	-21.74	0.18	-6.08
A (1-2) B (1-2)	-52.90	17.76	-15.21	-5.79

*Se compara los valores de momento central de los tanteos contra el valor patrón y se eligen las menores diferencias para cada dirección de viga.*

**Tabla IV.14.d Porcentaje de Carga sobre la Viga**

Viga	Longitud Viga (m)	Área de la Geometría							
		Tanteo 1		Tanteo 2		Tanteo 3		Tanteo 4	
		Área	%	Área	%	Área	%	Área	%
1 (A-B) 2 (A-B)	6	7200	40	4500	25	5760	32	5400	30
A (1-2) B (1-2)	3	1800	10	4500	25	3240	18	3600	20

*Se determina el porcentaje de carga que va hacia la viga comparando esta área de carga con la carga total.*

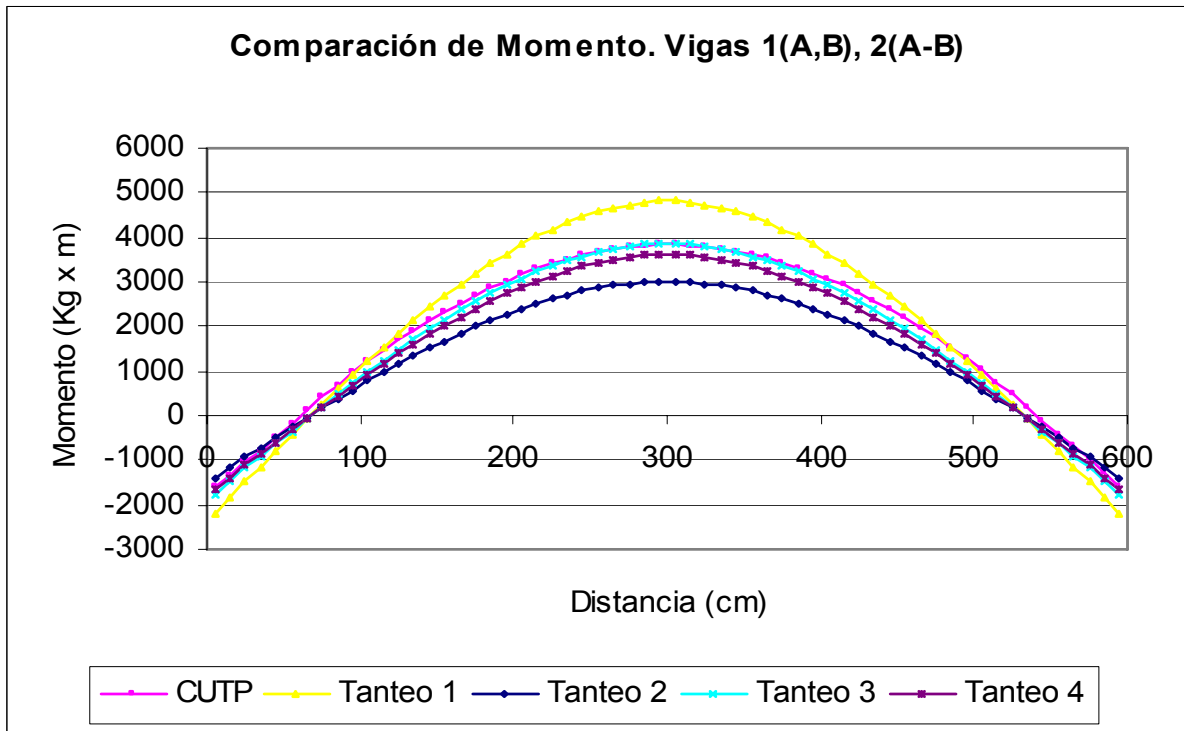


Gráfico IV.14.a

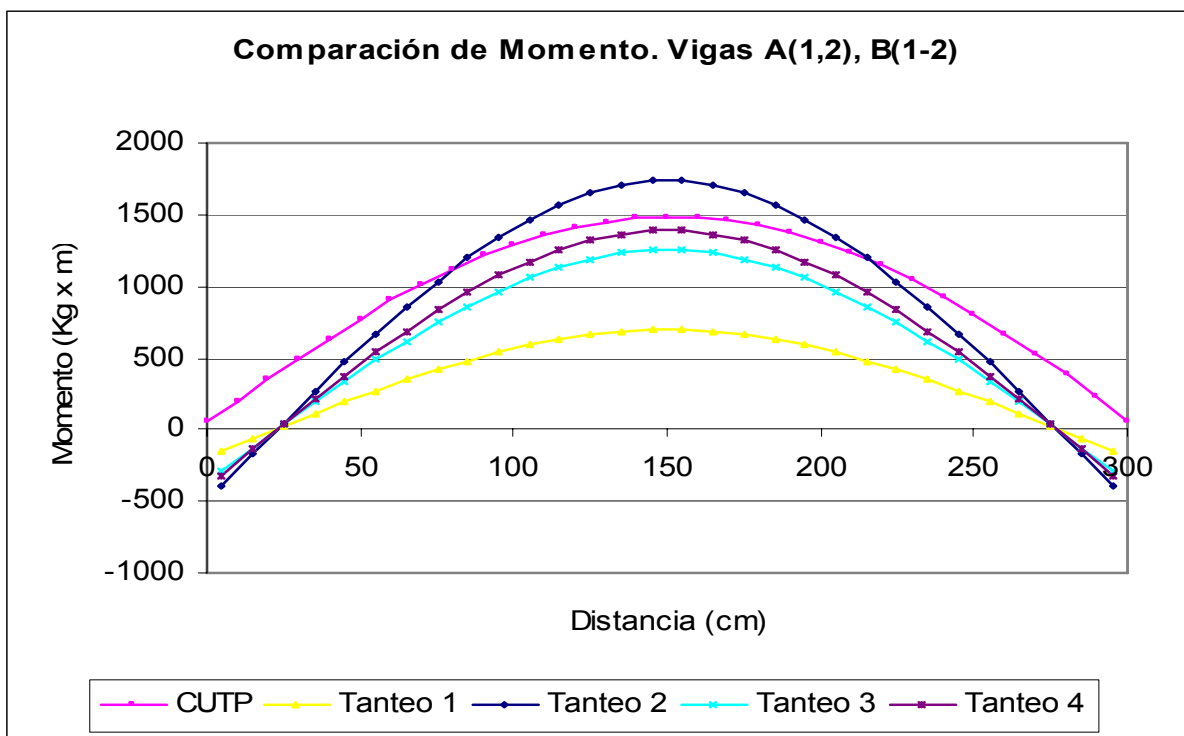


Gráfico IV.14.b

**Procedimiento para determinar el Factor ( $\gamma$ ) y la altura del Triángulo de carga**

**Modelo (6x4.5)**

$$\text{Área de Carga Total Modelo} = (w) \cdot (\text{longitud Mayor}) \cdot (\text{longitud menor})$$

$$27000$$

**Tabla IV.15a Variación de la Altura de Carga**

Viga	Valores de Altura de Carga				
	Tanteo 1	Tanteo 2	Tanteo 3	Tanteo 4	Tanteo 5
1 (A-B) 2 (A-B)	3000	1500	2250	2640	2400
A (1-2) B (1-2)	2000	4000	3000	2480	2800

*Se supone una Altura de carga del Triangulo*

**Tabla IV.15.b Momento generado a partir de la altura de Carga**

Viga	Valores de Momento (Tramo Central)					
	Patrón	Tanteo 1	Tanteo 2	Tanteo 3	Tanteo 4	Tanteo 5
1 (A-B) 2 (A-B)	5288.85	5997.46	2998.73	4498.09	5277.76	4797.96
A (1-2) B (1-2)	3552.61	2401.89	4803.77	3602.83	2978.34	3362.64

*Se compara los valores de momento central de los tanteos contra el valor patrón y se eligen las menores diferencias para cada dirección de viga.*

**Tabla IV.15.c Comparación de Momentos (CT/CUTP)**

Viga	% de Diferencia respecto al Método Patrón				
	Tanteo 1	Tanteo 2	Tanteo 3	Tanteo 4	Tanteo 5
1 (A-B) 2 (A-B)	13.40	-43.30	-14.95	-0.21	-9.28
A (1-2) B (1-2)	-32.39	35.22	1.41	-16.16	-5.35

*Se compara los valores de momento central de los tanteos contra el valor patrón y se eligen las menores diferencias para cada dirección de viga.*

**Tabla IV.15.d Porcentaje de Carga sobre la Viga**

Viga	Longitud Viga (m)	Área de la Geometría									
		Tanteo 1		Tanteo 2		Tanteo 3		Tanteo 4		Tanteo 5	
		Área	%	Área	%	Área	%	Área	%	Área	%
1 (A-B) 2 (A-B)	6	9000	33	4500	17	6750	25	7920	29	7200	27
A (1-2) B (1-2)	4.5	4500	17	9000	33	6750	25	5580	21	6300	23

*Se determina el porcentaje de carga que va hacia la viga comparando esta área de carga con la carga total.*

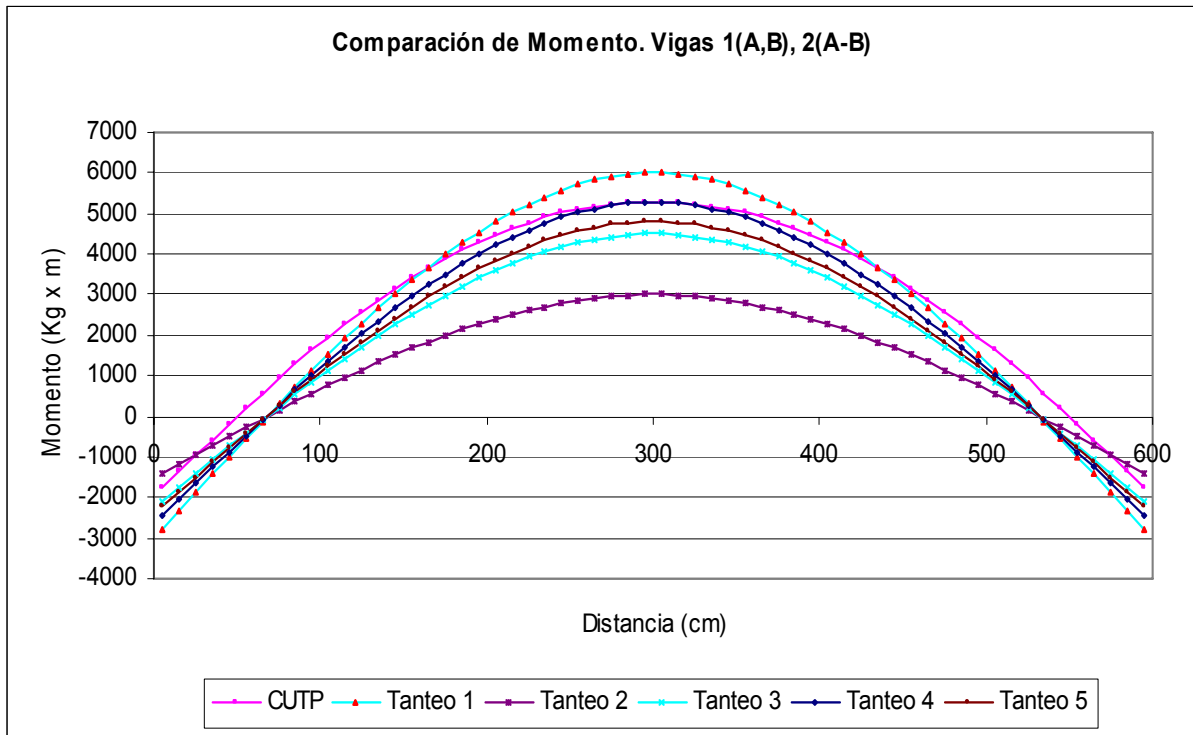


Gráfico IV.15.a

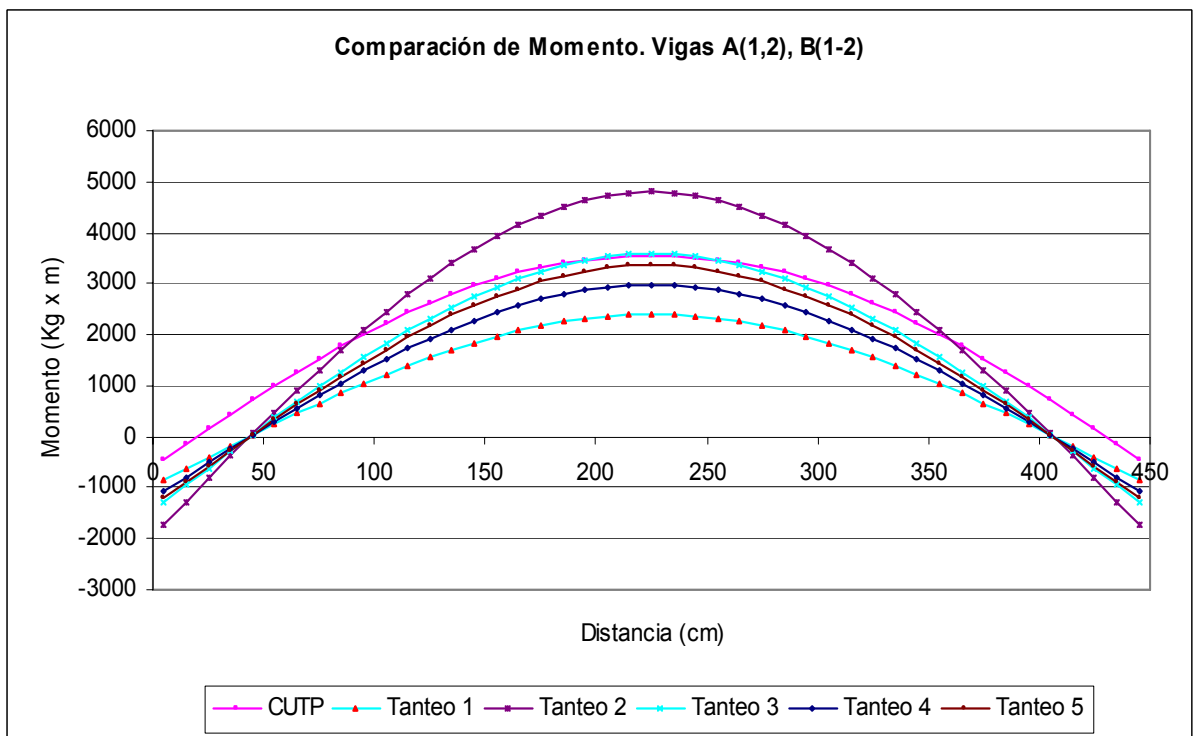


Gráfico IV.15.b

Los gráficos presentados evidencian que se logra aproximar en la zona central el momento para ambas direcciones de viga, donde las diferencias que se presentan están por el orden del [-10, -5] por ciento, para los valores extremos no ocurre tal acercamiento o aproximación por lo que se buscaran factores de ajustes como lo indica el sub-capítulo IV.6 en su aparte IV.6.2.

### IV.5.1.-ÁBACO.

De los resultados del subcapítulo anterior se determinó el valor de  $\gamma$  para los 3 distintos valores de Beta ( $\beta$ ), y posteriormente se elaboró un ábaco en función de las ecuaciones IV.5, IV.6, las relaciones  $\beta$  y las longitudes de las vigas a considerar. Este ábaco tiene por finalidad determinar la altura de carga normalizada (en función de la carga distribuida) de los triángulos que descansan sobre las vigas.

A continuación se presenta la tabla IV.16 e inmediatamente la gráfica IV.16-a correspondiente al valor de  $\gamma$  en función de la relación Beta y posteriormente se muestra el ábaco (gráfico IV.16-b) para determinar las alturas de carga para cada viga.

**Tabla IV.16 Valores de ( $\gamma$ )**

$\beta$	Porcentaje de Carga	
	Longitud Mayor ( $\gamma$ )	Longitud Menor ( $0.5 - \gamma$ )
1.00	0.25	0.25
0.75	0.27	0.23
0.50	0.30	0.20

**Gráfico del Porcentaje de Carga que se va a la Viga de longitud Mayor**

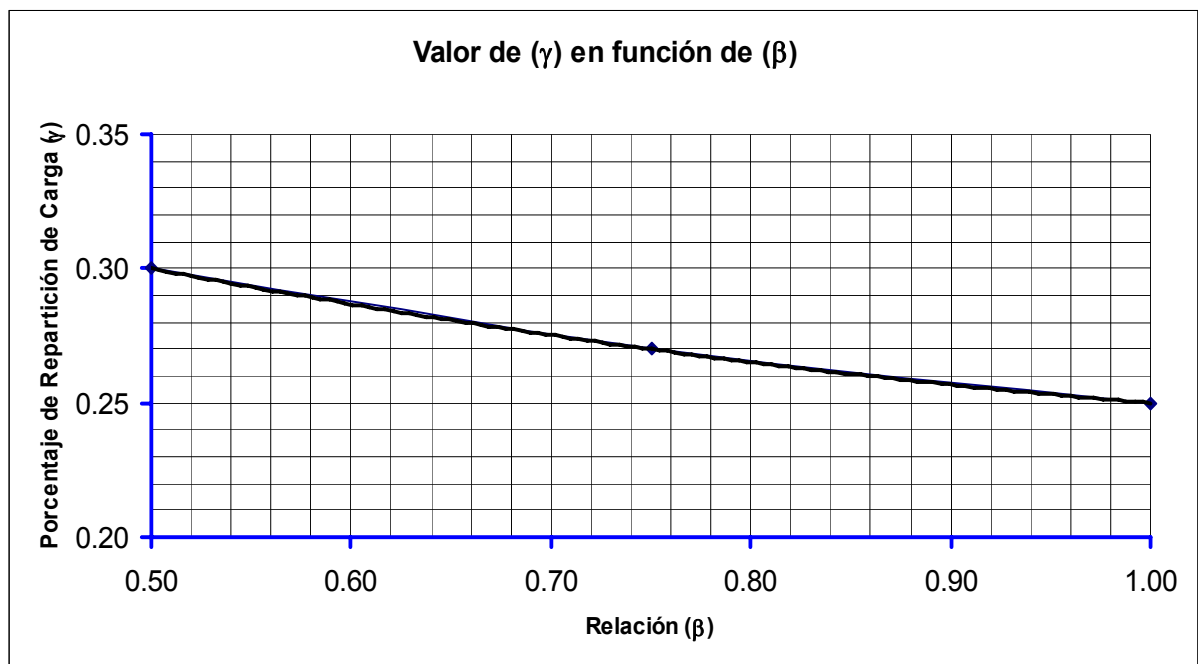


Gráfico IV.16.a

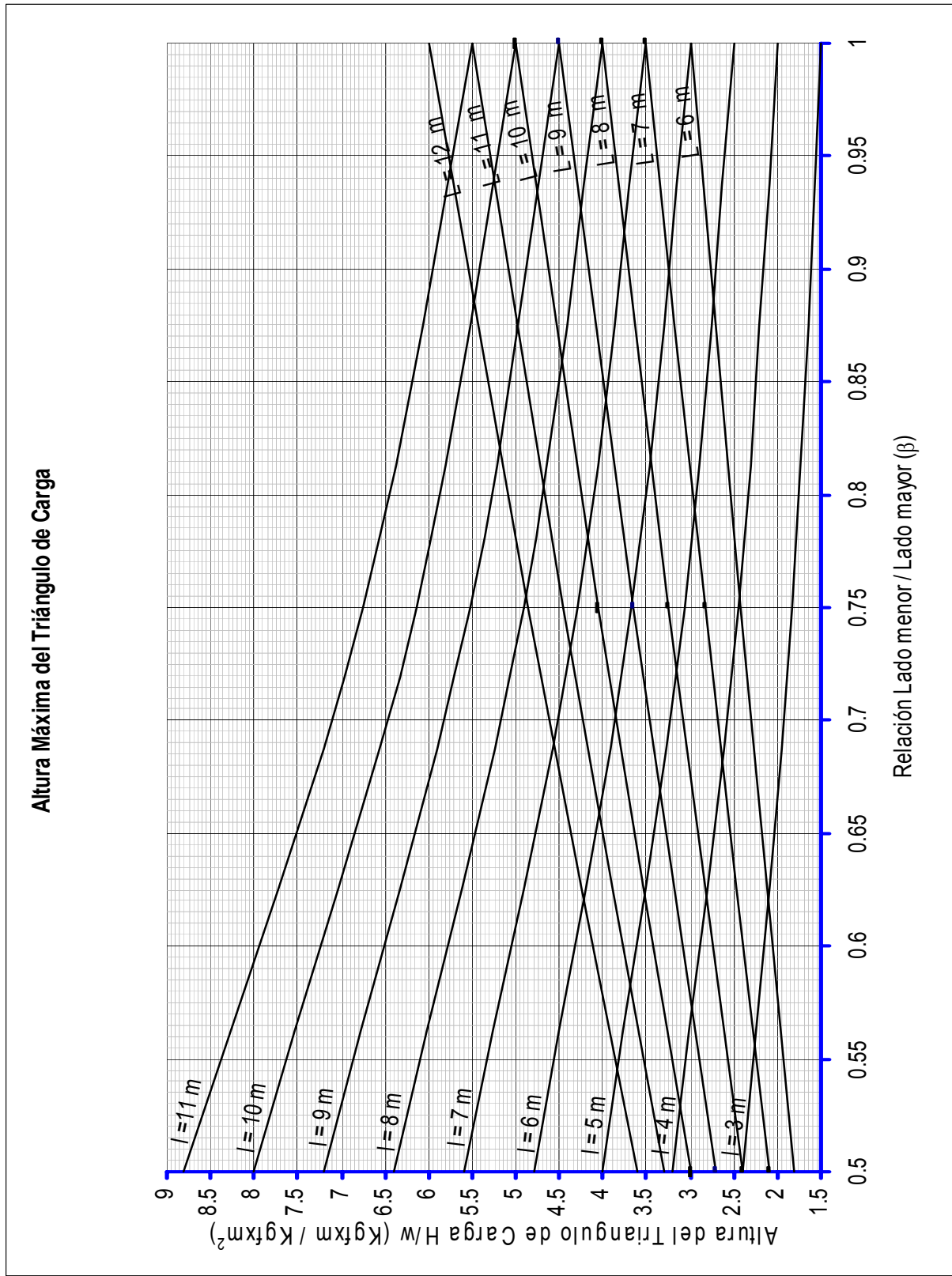


Gráfico IV.16.b



**Ejemplo de cómo se utiliza el Ábaco.**

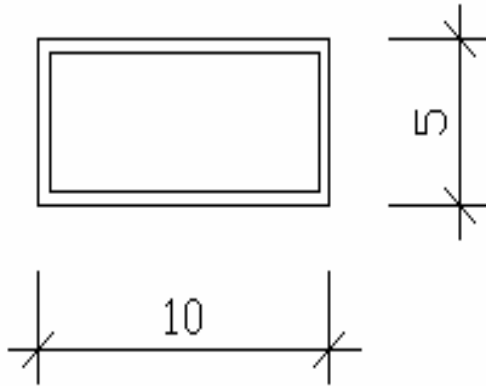


Figura IV.9

Dada la estructura se identifican sus dimensiones en planta.

$$l = 5 \text{ m.}$$

$$L = 10 \text{ m.}$$

Se determina la relación  $\beta$

$$\beta = \frac{l}{L} = 0.5$$

$$w = 1.000 \text{ Kgf/m}^2$$

El Ábaco presenta curvas para el lado mayor y el lado menor, se entra al Ábaco por la abcisa con la relación  $\beta$  y haciendo un recorrido de manera vertical ascendente se cortan las curvas de interés para la luz mayor y la luz menor dadas, al cortar dichas líneas se tomara lectura de las ordenadas, lo que representara la altura de carga para el lado mayor y para el lado menor.

Para el ejemplo se ingresa al ábaco con la relación  $\beta$  de 0.50 y se cortan las curvas para longitud  $L=10\text{m}$  y  $l=5\text{m}$  y se lee su valor en la ordenada, así tenemos que para el lado mayor una altura de carga unitaria de  $H/w = 3\text{Kgf/m}$ , mientras que para el lado menor esa carga unitaria será de  $h/w = 4\text{Kgf/m}$ .

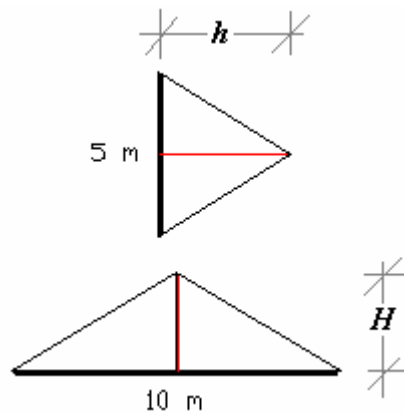


Figura IV.10

$$h/w = 4 \text{ Kgf/m} / \text{Kgf/m}^2 .$$

$$\Rightarrow h = 4.000 \text{ Kgf/m}$$

$$H/w = 3 \text{ Kgf/m} / \text{Kgf/m}^2 .$$

$$\Rightarrow H = 3.000 \text{ Kgf/m}$$

**IV.5.2.- CORTES Y MOMENTOS DE LA PROPUESTA.**

A continuación se presentan los valores de los cortantes y momentos aplicando el Método CUTP y el Método CT (propuesta). Las tablas (Tabla: IV.17 hasta la IV.24) que se muestran a continuación corresponden a todos los modelos de 1 vano y un modelo representativo de 2 vanos (6x6)x3 con las respectivas gráficas de corte y momento para la viga como lo muestran las graficas IV.17-a hasta la IV.24-b, las tablas del resto de los modelos de 2, 3 y 4 vanos se mostrarán en el apéndice A con sus respectivas gráficas. Con los gráficos mostrados en este Subcapítulo se podrá apreciar el acercamiento en los valores de momento en la zona central entre el método CT y el método CUTP, además de poner en evidencia el comportamiento de las curvas bajo estos dos métodos de carga y que servirá de base al momento de determinar diferencias como se tratara en el capítulo IV.6.

**Modelo 1 Vano (6x6)**

**Tabla IV.17 Cortes y Momentos de la Propuesta**

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B), A(1-2), B(1-2)			
	Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3518.67	-1843.47	-4493.83	-2722.52
105	-2956.37	2495.38	-3880.5	1542.42
205	-1557.25	5445.78	-2333.83	4727.37
305	83.59	6405.21	143.83	5899.02
405	1713.24	5235.18	2530.5	4484.07
505	3068.02	2107.45	3983.83	1149.13
595	3518.67	-1843.47	4493.83	-2722.52

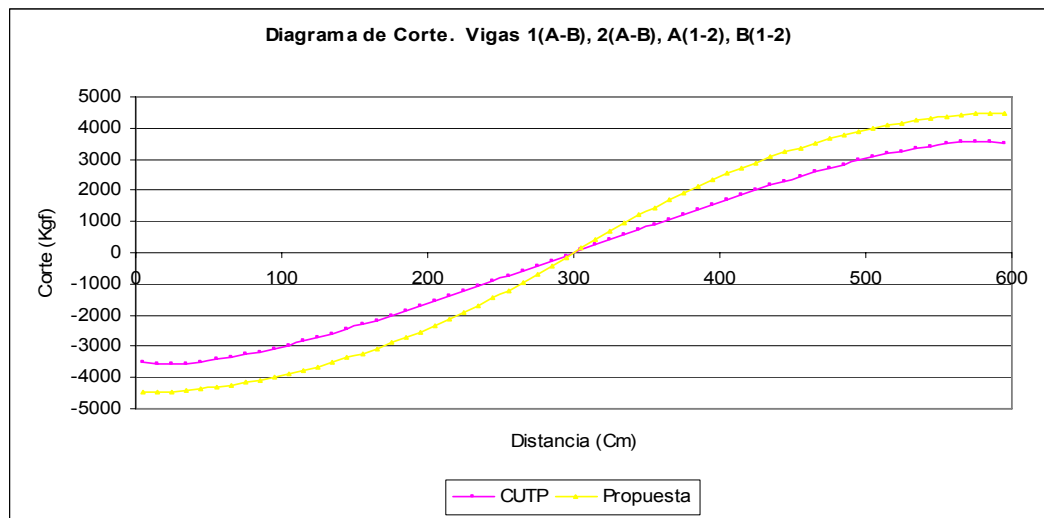


Gráfico IV.17.a

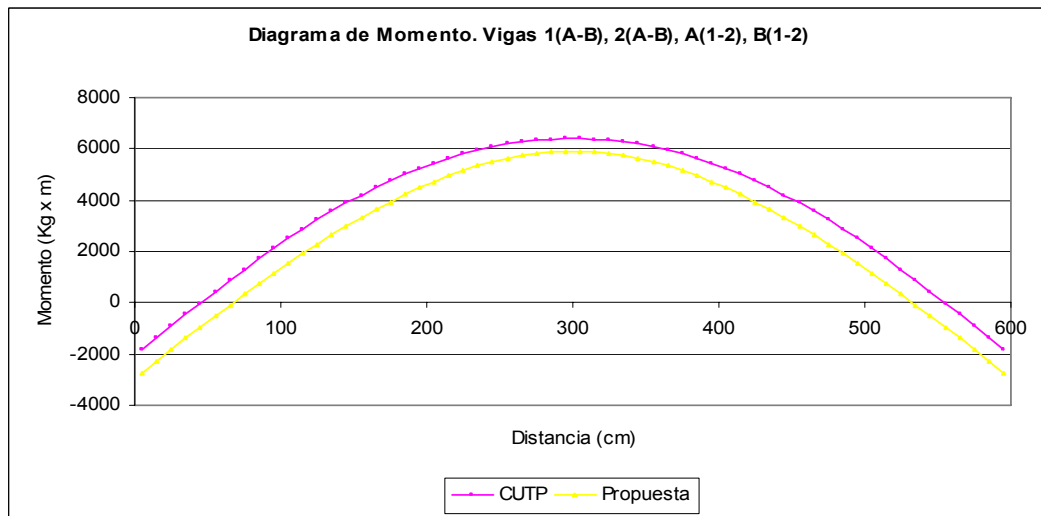


Gráfico IV.17.b

**Modelo 1 Vano (6x4.5)**

**Tabla IV.18 Cortes y Momentos de la Propuesta**

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)			
	Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2892	-1736.88	-3711.47	-2288.42
105	-2531.54	1957.19	-3257.72	1264.93
205	-1323	4475.28	-1978.97	3952.02
305	70.74	5288.85	122.72	4947.9
405	1456.67	4296.29	2143.97	3745.81
505	2628.1	1624.94	3340.22	934.96
595	2892	-1736.88	3711.47	-2288.42

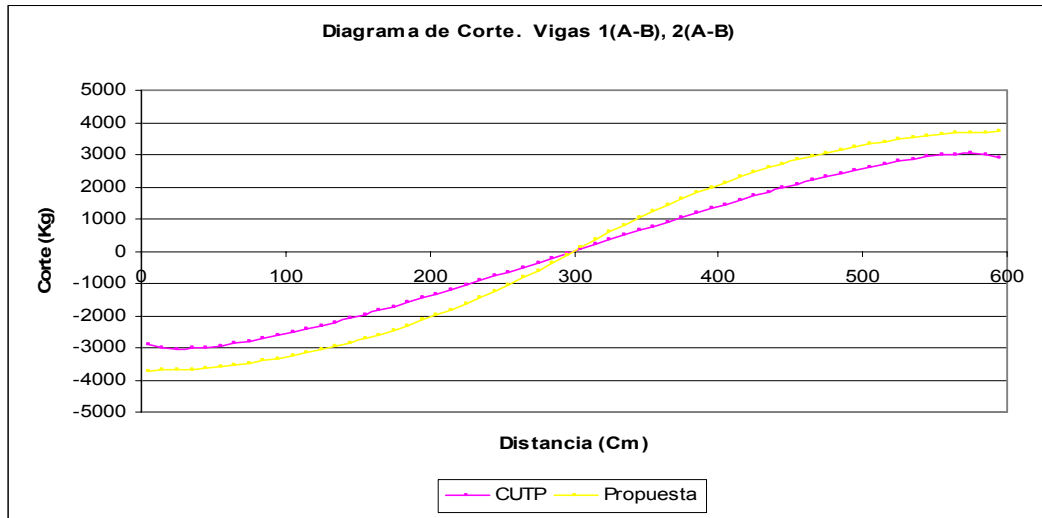


Gráfico IV.18.a

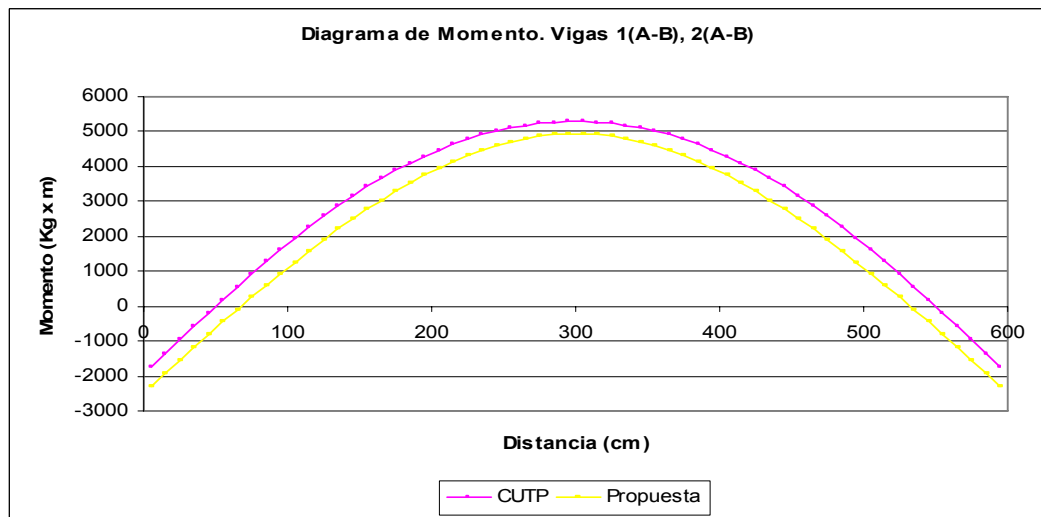


Gráfico IV.18.b

**Tabla IV.19 Cortes y Momentos de la Propuesta**

Vigas A(1-2), B(1-2)				
Distancia (Cm)	Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2343.67	-442.79	-3036	-1161.85
105	-1645.29	2232.19	-2376	1644.15
205	-294.5	3514.66	-516	3190.15
305	1144.56	2953.87	1776	2480.95
405	2192.17	729.55	2916	34.95
445	2343.67	-442.79	3036	-1161.85

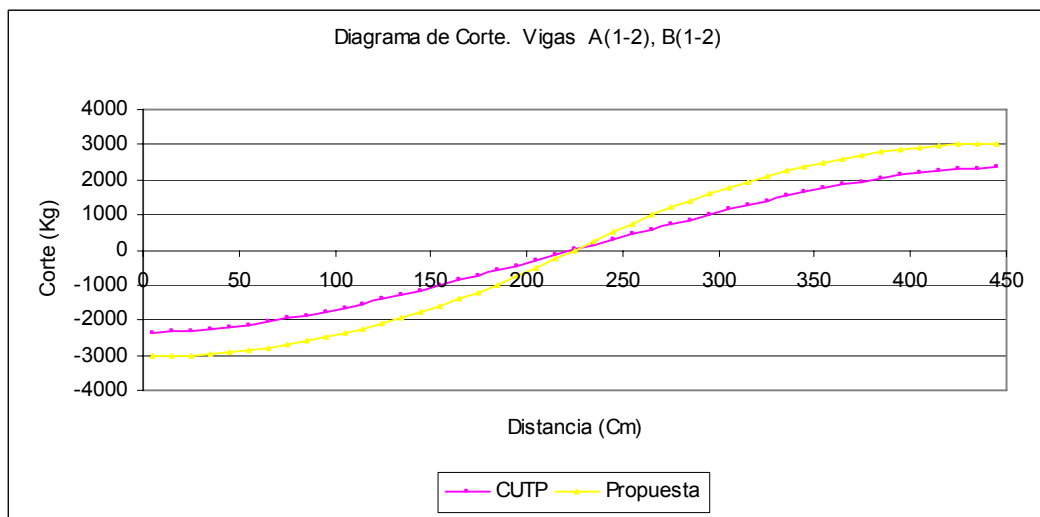


Gráfico IV.19.a

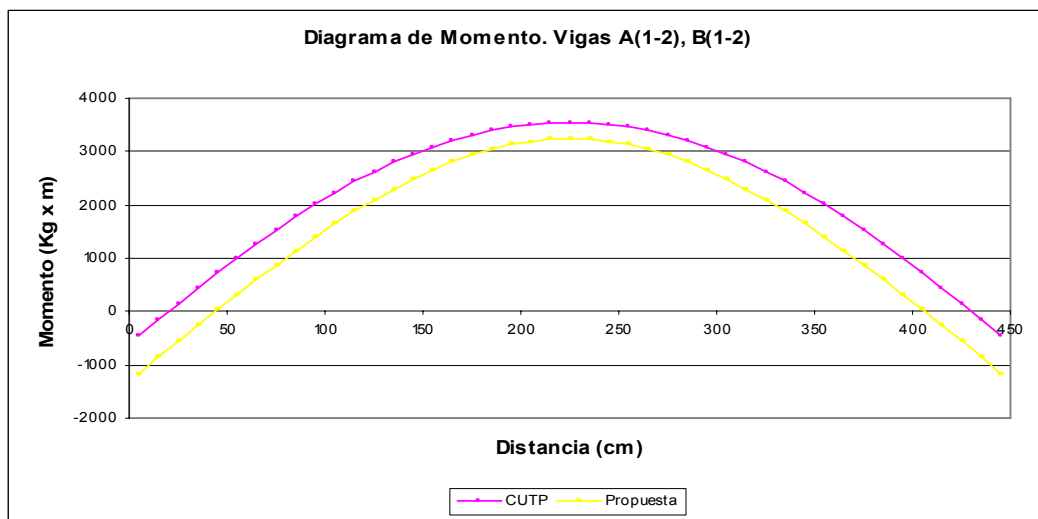


Gráfico IV.19.b

**Modelo 1 Vano (6x3)**

**Tabla IV.20 Cortes y Momentos de la Propuesta**

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)			
	Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2150.33	-1467.09	-2694.33	-1617.63
105	-1922.12	1363.46	-2301	924.48
205	-973.14	3246.37	-1374.33	2806.59
305	51.46	3841.54	84.33	3495.39
405	1074.04	3114.55	1491	2663.28
505	2002.5	1110.74	2364.33	691.17
595	2150.33	-1467.09	2694.33	-1617.63

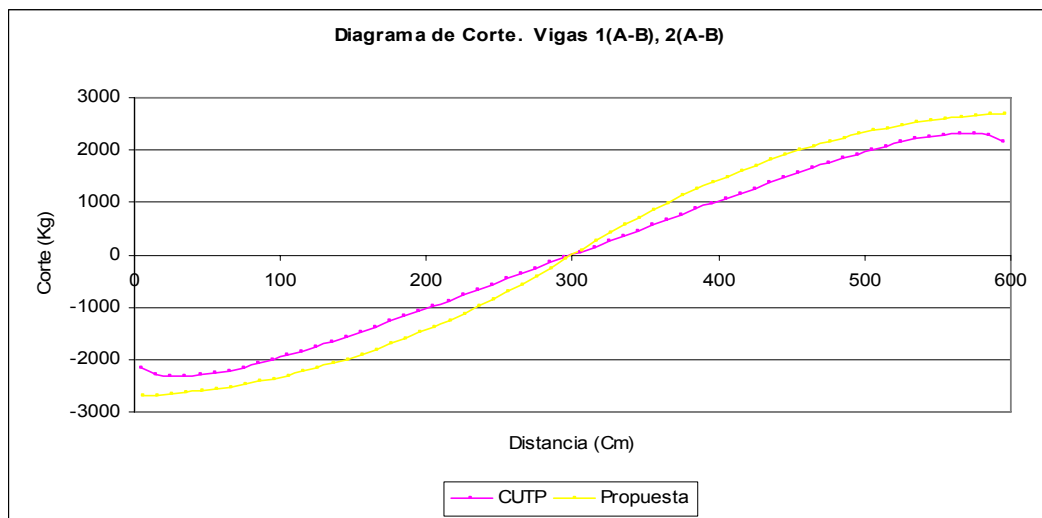


Gráfico IV.20.a

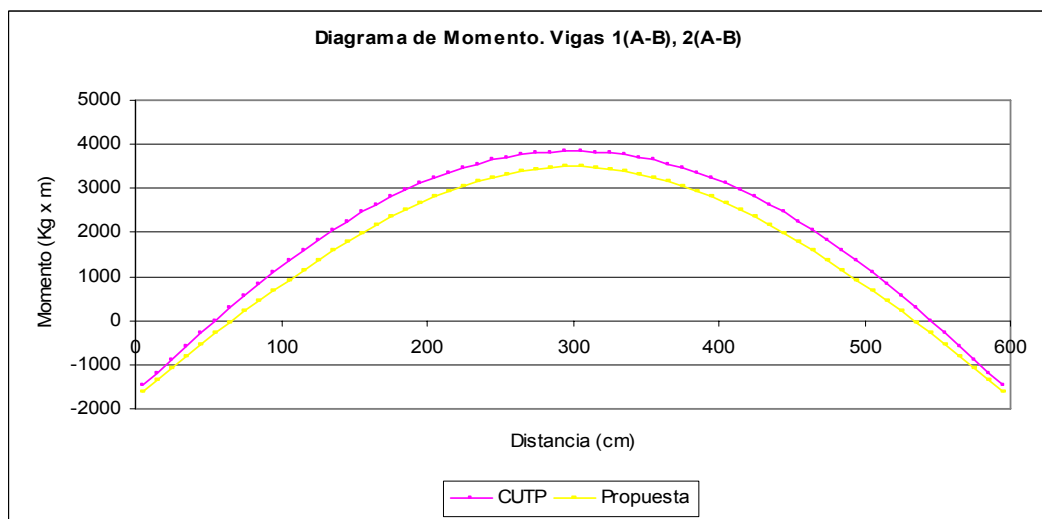
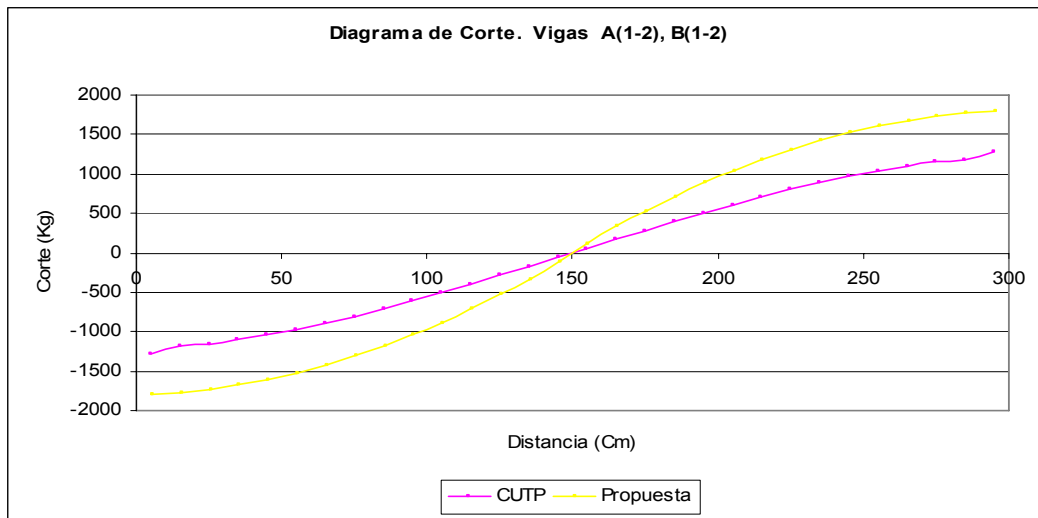


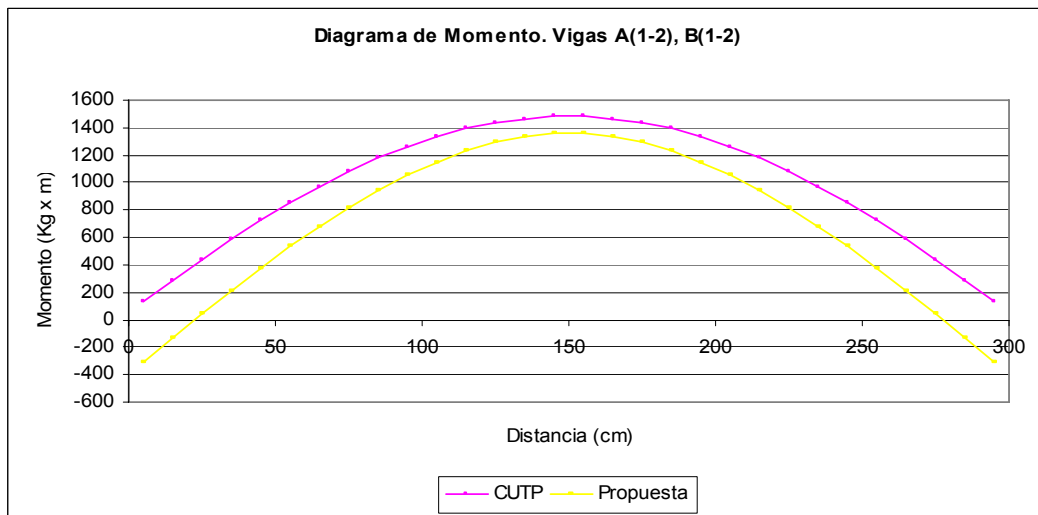
Gráfico IV.20.b

**Tabla IV.21 Cortes y Momentos de la Propuesta**

Distancia (Cm)	Vigas A(1-2), B(1-2)			
	Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1290.84	127.17	-1793.17	-311.15
105	-504.59	1334.77	-886.5	1150.91
205	609.32	1263.03	1043.17	1054.3
295	1290.84	127.17	1793.17	-311.15



**Gráfico IV.21.a**

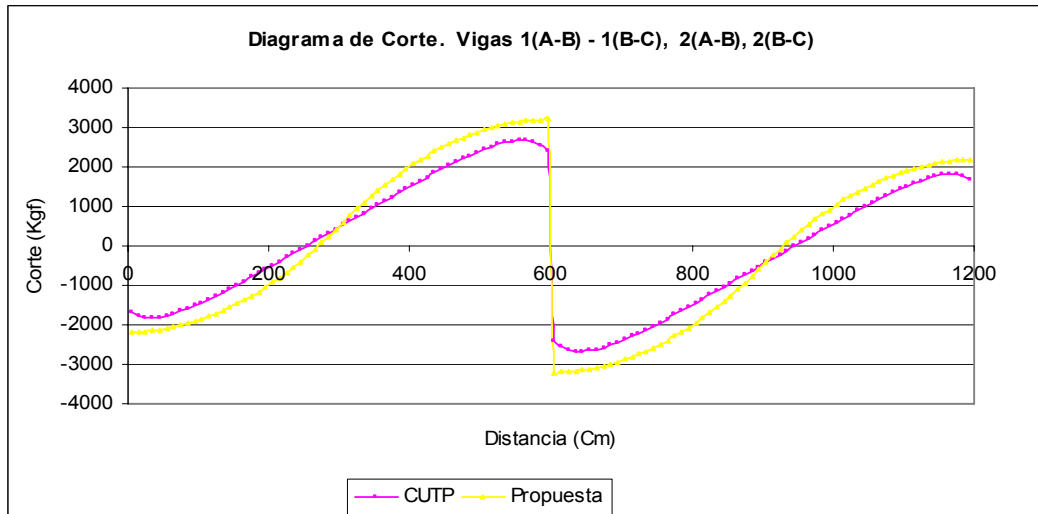


**Gráfico IV.21.b**

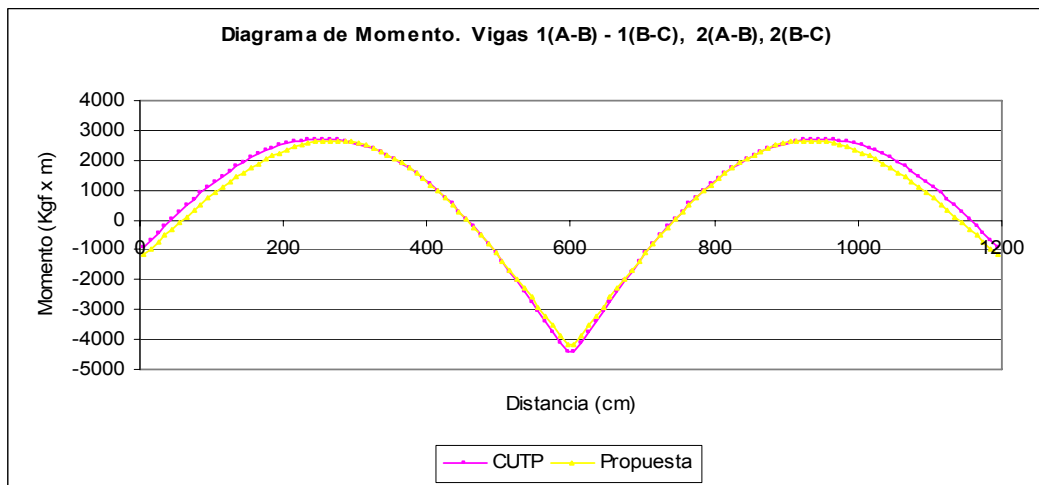
**Modelo 2 Vanos (6x6x3)**

**Tabla IV.22 Cortes y Momentos de la Propuesta**

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)			
	Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1674.21	-891.86	-2190.06	-1168.85
105	-1436.75	1300.44	-1860.06	906.21
205	-493.07	2562.9	-930.06	2351.27
305	531.21	2540.02	598.44	2566.36
405	1548.84	1197.18	2068.44	1182.92
505	2442.66	-1401.9	2938.44	-1370.51
605	-2401	-4410.7	-3208.44	-4173.06
705	-2368.94	-1092.06	-2878.44	-1079.62
805	-1449.06	1390.22	-1948.44	1383.82
905	-428.36	2601.81	-419.94	2617.28
1005	593.85	2492.91	1050.06	2252.22
1105	1515.68	1110.32	1920.06	717.15
1195	1674.21	-891.86	2190.06	-1168.85



**Gráfico IV.22.a**



**Gráfico IV.22.b**



**Tabla IV.23 Cortes y Momentos de la Propuesta**

Distancia (Cm)	Vigas A(1-2), C(1-2)			
	Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1252.24	158.04	-1798	-276.68
105	-498.43	1350.92	-918	1214.66
205	601.9	1280.06	1078	1114.72
295	1252.24	158.04	1798	-276.68

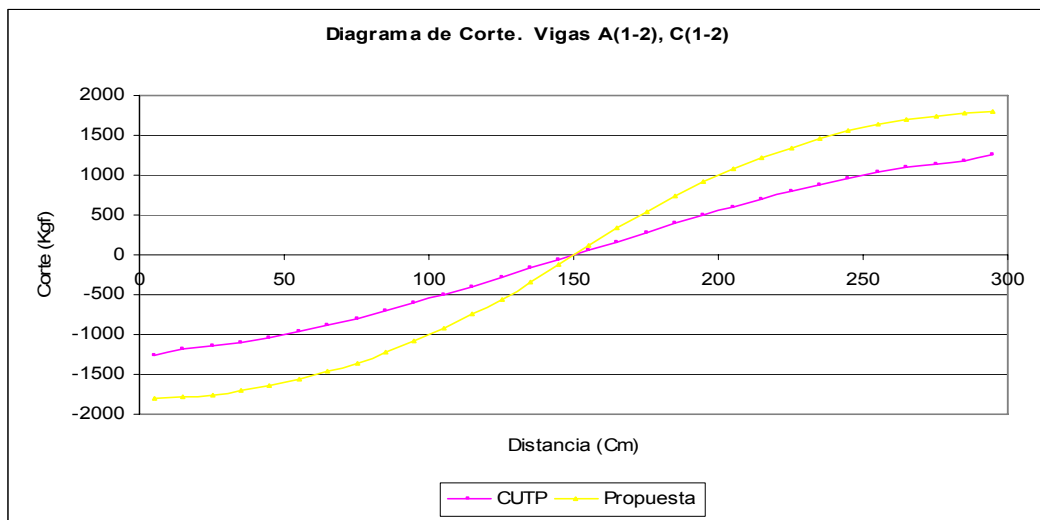


Gráfico IV.23.a

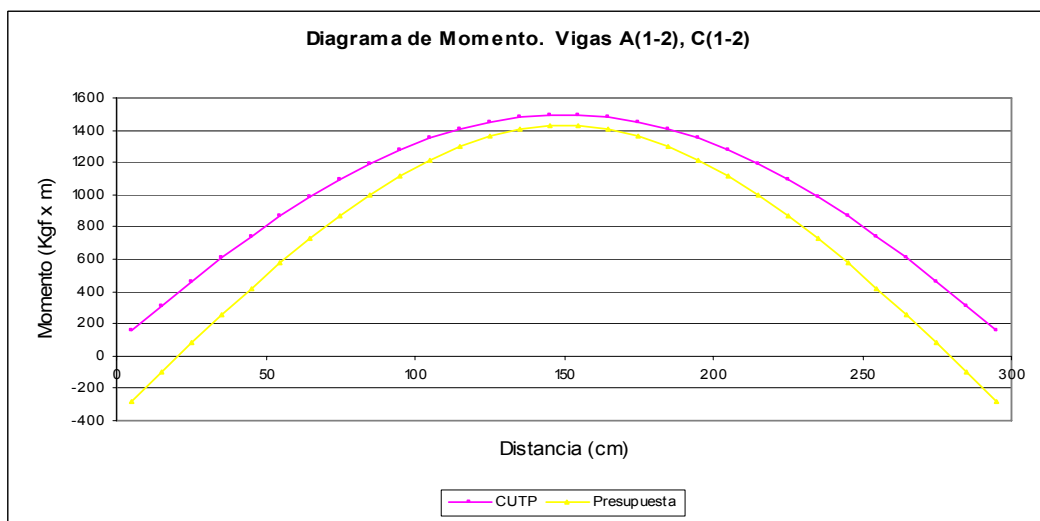


Gráfico IV.23.b

**Tabla IV.24 Cortes y Momentos de la Propuesta**

Distancia (Cm)	Vigas B(1-2)			
	Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2303.42	70.04	-3596	-717.93
105	-815.62	2573.59	-1836	2264.73
205	988.31	2431.6	2156	2064.87
295	2303.42	70.04	3596	-717.93

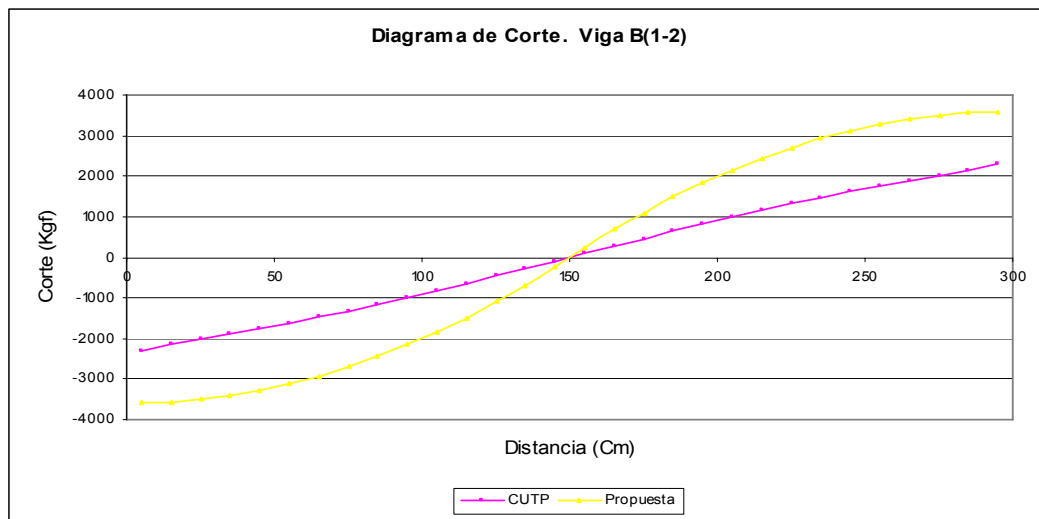


Gráfico IV.24.a

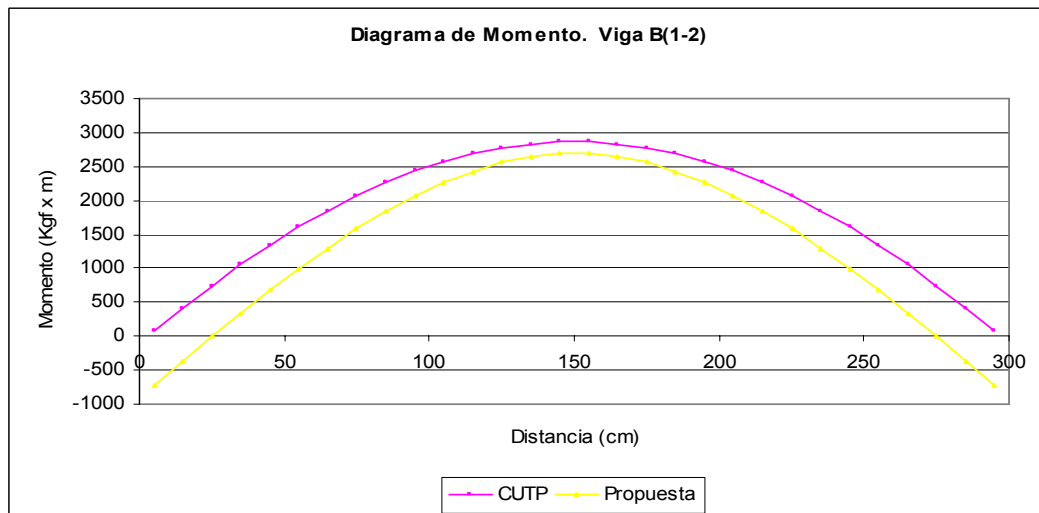


Gráfico IV.24.b

#### **IV.6.- DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE CORRECCIÓN.**

De los gráficos presentados en el subcapítulo anterior se pudo observar que tanto para el diagrama de corte como el de momento es necesario la corrección o ajuste de los cortes en los extremos de la viga y los momentos en los apoyos externos, siendo oportuna para la corrección la determinación de factores de reducción al corte extremo de viga y factores de ajuste al momento en los apoyos externos. Para la determinación de estos valores se elaboran tablas (tablas: IV.25 hasta la IV.30) en las que se muestran 5 renglones, en el primer renglón se identifica la viga en consideración, en el segundo renglón la localización de la sollicitación, en los renglones 3<sup>er</sup> y 4<sup>to</sup> están subdivididos en corte y momento para el método de carga aplicado y en el 5<sup>to</sup> y último renglón la relación entre el método CUTP y CT tanto para el corte como para el momento extremo.

A continuación se presentan las tablas IV.25 hasta la IV.30 y se ilustran las figuras asociadas a las relaciones del corte y momento entre cada método de carga (CUTP Y CT) de 6 modelos de relación  $\beta$  igual a uno de las 6 geometrías como se señalan en el capítulo IV.2 de las distintas estructuras en estudio, el resto de las configuraciones se muestran en el apéndice B-1.

**Tabla IV.25 Relación de Cortes y Momentos entre CUTP y CT**

Modelo Un Vano (6x6)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP / Método CT	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B) A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-3518.67	-1843.47	-4493.83	-2722.52	0.78	0.68
	Derecho	3518.67	-1843.47	4493.83	-2722.52	0.78	0.68

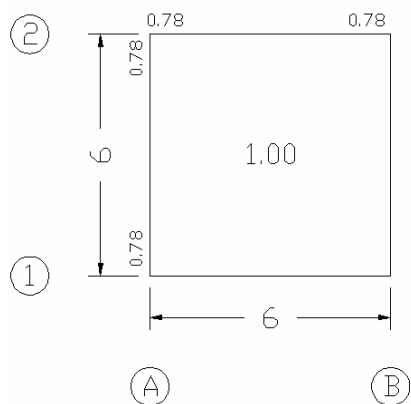


Figura IV.11 a

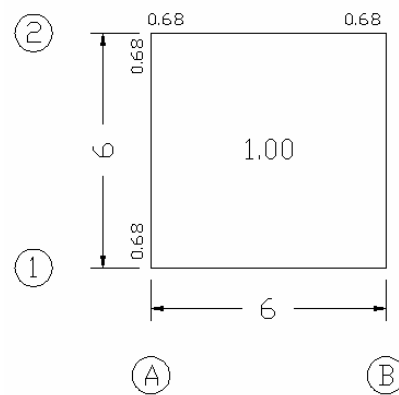
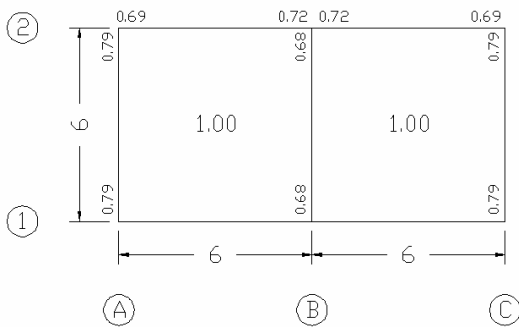
**Relación de Corte**

Figura IV.11 b

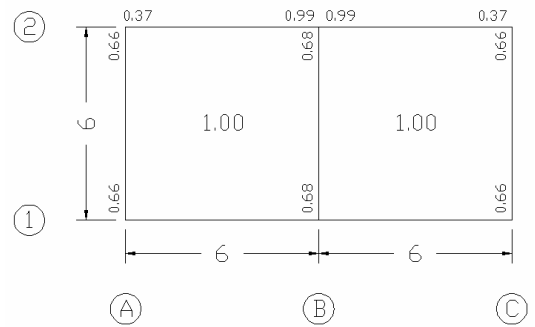
**Relación de Momento**

**Tabla IV.26 Relación de Cortes y Momentos entre CUTP y CT**

Modelo Dos Vano (6x6x6)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-2521.3	-728.56	-3655.8	-1959.63	0.69	0.37
	Derecho	3857.48	-6880.37	5341.7	-6933.03	0.72	0.99
1(B-C) 2(B-C)	Izquierdo	-3857.5	-6880.37	-5341.7	-6933.03	0.72	0.99
	Derecho	2521.31	-728.56	3655.8	-1959.63	0.69	0.37
A(1-2) C(1-2)	Izquierdo	-3538.9	-1697.82	-4498.8	-2556.3	0.79	0.66
	Derecho	3538.93	-1697.82	4498.75	-2556.3	0.79	0.66
B(1-2)	Izquierdo	-6127	-4059.98	-8997.5	-5936.3	0.68	0.68
	Derecho	6126.97	-4059.98	8997.5	-5936.3	0.68	0.68



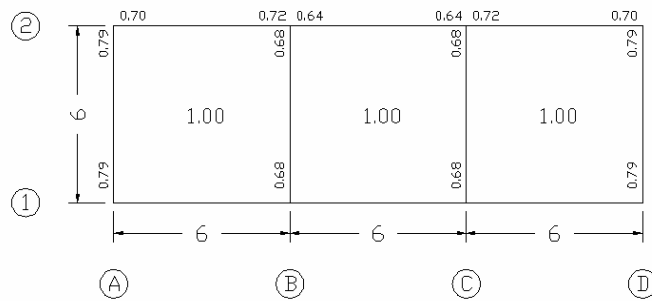
**Figura IV.12 a**  
**Relación de Corte**



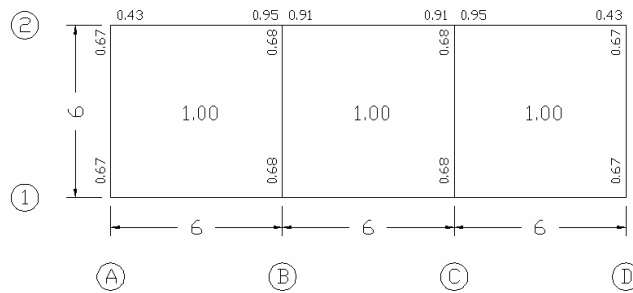
**Figura IV.12 b**  
**Relación de Momento**

**Tabla IV.27 Relación de Cortes y Momentos entre CUTP y CT**

Modelo Tres Vanos (6x6)x6							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2658.14	-889.4	-3788.6	-2080.32	0.70	0.43
	Derecho	3726.02	-5966.73	5208.9	-6270.21	0.72	0.95
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-2893.91	-5317.31	-4498.75	-5816.02	0.64	0.91
	Derecho	2893.91	-5317.31	4498.75	-5816.02	0.64	0.91
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-3726.02	-5966.73	-5208.9	-6270.21	0.72	0.95
	Derecho	2658.14	-889.4	3788.6	-2080.32	0.70	0.43
A(1-2),D(1-2)	Izquierdo	-3570.67	-1710.89	-4498.75	-2538.87	0.79	0.67
	Derecho	3570.67	-1710.89	4498.75	-2538.87	0.79	0.67
B(1-2),C(1-2)	Izquierdo	-6083.88	-3921.59	-8997.5	-5747.81	0.68	0.68
	Derecho	6083.88	-3921.59	8997.5	-5747.81	0.68	0.68



**Figura IV.13 a**  
**Relación de Corte**



**Figura IV.13 b**  
**Relación de Momento**

**Tabla IV.28 Relación de Cortes y Momentos entre CUTP y CT**

Modelo Tres Vanos (6x6)x6x6							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B)	Izquierdo	-2499.07	-562.33	-3609.05	-1675.65	0.69	0.34
	Derecho	3732.05	-6672.08	5388.45	-6924.86	0.69	0.96
1(B-C)	Izquierdo	-3507.5	-6662.69	-5354.52	-7063.76	0.66	0.94
	Derecho	2485.04	-773.37	3642.98	-2014.72	0.68	0.38
2(A-B)	Izquierdo	-5421.62	-2994.48	-7881.17	-4672.43	0.69	0.64
	Derecho	7165.86	-10603.94	10113.83	-11258.79	0.71	0.94
2(B-C)	Izquierdo	-4229.54	-10316.25	-5799.46	-9305.47	0.73	1.11
	Derecho	2219.56	-275.01	3198.04	-1631.26	0.69	0.17
3(A-B)	Izquierdo	-3403.69	-1694.16	-4416.95	-2502.73	0.77	0.68
	Derecho	3203.91	-1727.26	4580.55	-2985.35	0.70	0.58
A(1-2)	Izquierdo	-2499.07	-562.33	-3609.05	-1675.65	0.69	0.34
	Derecho	3732.05	-6672.08	5388.45	-6924.86	0.69	0.96
A(2-3)	Izquierdo	-3507.5	-6662.69	-5354.52	-7063.76	0.66	0.94
	Derecho	2485.04	-773.37	3642.98	-2014.72	0.68	0.38
B(1-2)	Izquierdo	-5421.62	-2994.48	-7881.17	-4672.43	0.69	0.64
	Derecho	7165.86	-10603.94	10113.83	-11258.79	0.71	0.94
B(2-3)	Izquierdo	-4229.54	-10316.25	-5799.46	-9305.47	0.73	1.11
	Derecho	2219.56	-275.01	3198.04	-1631.26	0.69	0.17
C(1-2)	Izquierdo	-3403.69	-1694.16	-4416.95	-2502.73	0.77	0.68
	Derecho	3203.91	-1727.26	4580.55	-2985.35	0.70	0.58

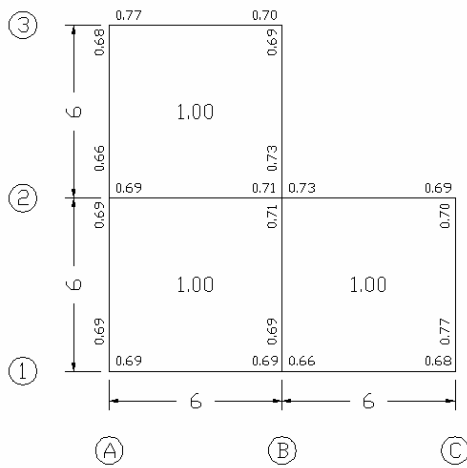


Figura IV.14 a

**Relación de Corte**

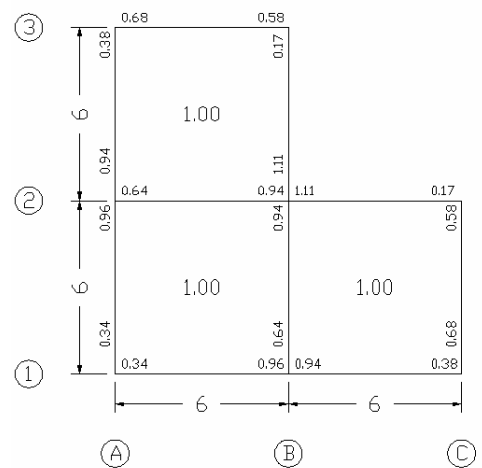
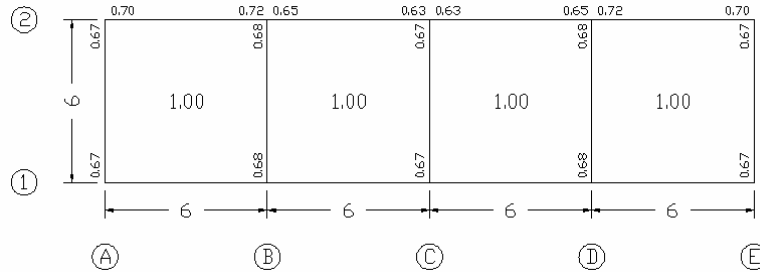


Figura IV.14 b

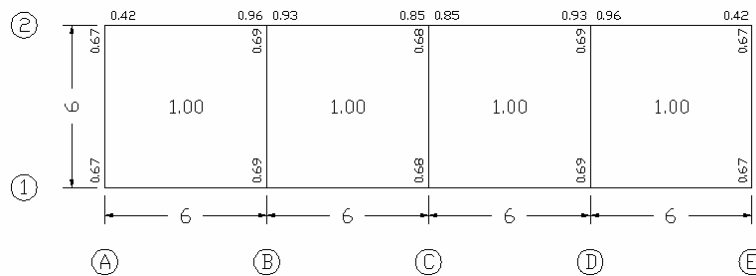
**Relación de Momento**

**Tabla IV.29 Relación de Cortes y Momentos entre CUTP y CT**

Modelo Tres Vanos (6x6x6)x6							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP / Método CT	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2628.9	-855.65	-3759.91	-2045.68	0.70	0.42
	Derecho	3747.18	-6140.64	5237.59	-6404.84	0.72	0.96
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-3043.79	-5592.65	-4652.76	-6021.8	0.65	0.93
	Derecho	2740.36	-4346.23	4344.74	-5113.14	0.63	0.85
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-2740.36	-4346.23	-4344.74	-5113.14	0.63	0.85
	Derecho	3043.79	-5592.65	4652.76	-6021.8	0.65	0.93
1(D-E), 2(D-E)	Izquierdo	-3747.18	-6140.64	-5237.59	-6404.84	0.72	0.96
	Derecho	2628.9	-855.65	3759.91	-2045.68	0.70	0.42
A(1-2),E(1-2)	Izquierdo	-3567.29	-1707.46	-4498.75	-2537.38	0.79	0.67
	Derecho	3567.29	-1707.46	4498.75	-2537.38	0.79	0.67
B(1-2),D(1-2)	Izquierdo	-6126.57	-3943.33	-8997.5	-5731.75	0.68	0.69
	Derecho	6126.57	-3943.33	8997.5	-5731.75	0.68	0.69
C(1-2)	Izquierdo	-6031.3	-3777.41	-8997.5	-5559.55	0.67	0.68
	Derecho	6031.3	-3777.41	8997.5	-5559.55	0.67	0.68



**Figura IV.15 a**  
**Relación de Corte**



**Figura IV.15 b**  
**Relación de Momento**



**Tabla IV.30 Relación de Cortes y Momentos entre CUTP y CT**

Modelo Tres Vanos (6x6)x6x6							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP/ Método CT	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B), 3(A-B)	Izquierdo	-2453.78	-597.61	-3599.56	-1739.66	0.68	0.34
	Derecho	3500.91	-6553.93	5397.94	-7044.86	0.65	0.93
1(B-C), 3(B-C)	Izquierdo	-3500.91	-6553.93	-5397.94	-7044.86	0.65	0.93
	Derecho	2453.78	-597.61	3599.56	-1739.66	0.68	0.34
2(A-B)	Izquierdo	-4989.08	-2419.93	-7424.07	-4359.18	0.67	0.56
	Derecho	6947.53	-13578.46	10570.93	-13642.39	0.66	1.00
2(B-C)	Izquierdo	-6947.53	-13578.46	-10570.93	-13642.39	0.66	1.00
	Derecho	4989.08	-2419.93	7424.07	-4359.18	0.67	0.56
A(1-2), C(1-2)	Izquierdo	-2453.78	-597.61	-3599.56	-1739.66	0.68	0.34
	Derecho	3500.91	-6553.93	5397.94	-7044.86	0.65	0.93
A(2-3), C(2-3)	Izquierdo	-3500.91	-6553.93	-5397.94	-7044.86	0.65	0.93
	Derecho	2453.78	-597.61	3599.56	-1739.66	0.68	0.34
B(1-2)	Izquierdo	-4989.08	-2419.93	-7424.07	-4359.18	0.67	0.56
	Derecho	6947.53	-13578.46	10570.93	-13642.39	0.66	1.00
B(2-3)	Izquierdo	-6947.53	-13578.46	-10570.93	-13642.39	0.66	1.00
	Derecho	4989.08	-2419.93	7424.07	-4359.18	0.67	0.56

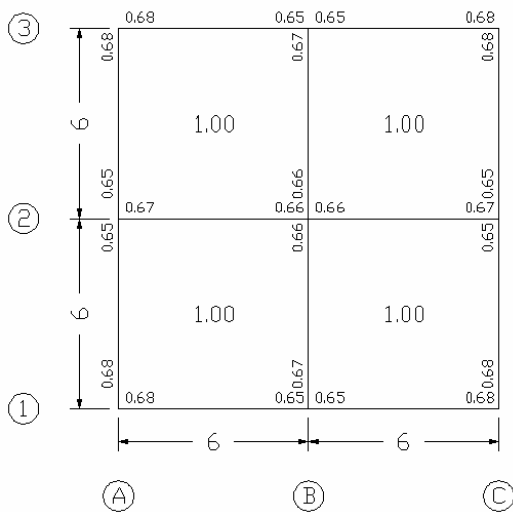


Figura IV.16 a

**Relación de Corte**

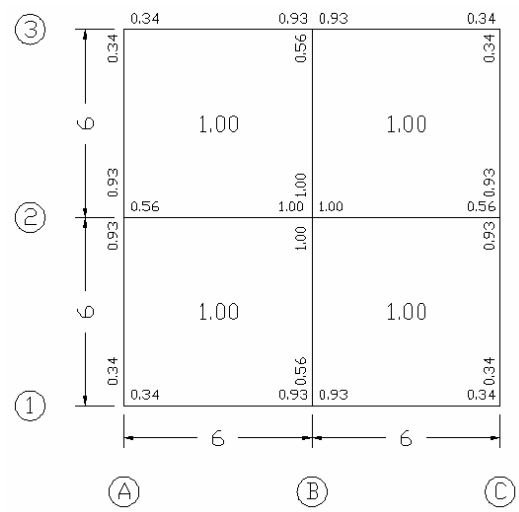


Figura IV.16 b

**Relación de Momento**

De lo anterior se observó que para los valores de corte en los extremos de la viga del método CUTP están por el orden de 0.63 a 0.79 veces el valor de corte en el extremo por el método CT. En cuanto al momento extremos se presentan dos particularidades notables, una es que para el caso de apoyos continuos las diferencias encontradas entre los valores de momento CUTP y CT son a lo máximo 15 por ciento diferentes en valor absoluto aceptables ya que se presentan en algunos casos y en la mayoría esta por el orden de  $\pm 5$  por ciento, la otra particularidad es que para apoyos no continuos las diferencias no responden a algún patrón.

Esto conlleva a plantear factores de reducción al corte en los extremos de la viga por ser el caso más desfavorable y factores de ajustes al momento en los apoyos no continuos (momento extremo) que a continuación se presenta en los subcapítulos siguientes.

#### **IV.6.1- DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE REDUCCIÓN DE CORTE.**

Apoyándose en los resultados de las Tablas anteriores se procede a promediar los valores de corte en los extremos de las vigas de los modelos planteados, al aplicar el método de carga (CUTP) y el método de carga (CT). Con dichas tablas y las que se muestran en el apéndice B-1 se promedian los valores resultantes de dividir en cada extremo los valores de Corte CUTP y Corte CT para cada viga de la misma nomenclatura<sup>8</sup> y perteneciente a la misma configuración.

Para ello se estructuraran 14 tablas (tabla: IV.31 a la IV.45) en donde se muestran 5 renglones donde se especifica lo siguiente; para el primer renglón el modelo a analizar, el segundo renglón el caso de viga del modelo, el tercer renglón donde es analizada la sollicitación sobre la viga, el cuarto renglón la relación de corte entre los métodos de carga y en el quinto y ultimo renglón el promedio de las relaciones en los extremos de la viga.

Al final de cada tabla se muestra una figura que esquematiza el valor del factor o factores a aplicar sobre la viga, posteriormente se hará un promedio global a partir de la nomenclatura de las vigas para definir los factores de reducción atendiendo a dos casos particulares uno para el de vigas no continuas y otro para las continuas.

---

<sup>8</sup> Ver marco teórico.

Tabla IV.31 Modelos Un Vano.

Modelo de un Vano	Viga Externa (No Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio	
(6x6)	1(A-B),2(A-B)	Izquierdo	0.78	0.79	
		Derecho	0.78		
(6x4,5)		Izquierdo	0.78	0.79	
		Derecho	0.78		
(6x32)		Izquierdo	0.80	0.79	
		Derecho	0.80		
(6x6)		A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	0.78	0.76
			Derecho	0.78	
(6x4,5)	Izquierdo		0.77	0.76	
	Derecho		0.77		
(6x32)	Izquierdo		0.72	0.76	
	Derecho		0.72		



Viga Externa (No Continua)

Figura IV.17

Tabla IV.32 Modelos Dos Vanos.

Modelo de dos Vanos	Viga Externa (Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6)	1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	0.69	0.69
		Derecho	0.72	
(6x6x4,5)		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.72	
(6x6x3)		Izquierdo	0.76	0.74
		Derecho	0.75	
(6x3x6)		Izquierdo	0.74	
		Derecho	0.74	
(4,5x6x4,5)		Izquierdo	0.62	0.76
		Derecho	0.80	
(6x9x4,5)		Izquierdo	0.63	
		Derecho	0.71	
(6x6x6)	1(B-C) 2(B-C)	Izquierdo	0.72	0.76
		Derecho	0.69	
(6x6x4,5)		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.72	
(6x6x3)		Izquierdo	0.75	0.70
		Derecho	0.76	
(6x3x6)		Izquierdo	0.83	
		Derecho	-0.45	
(4,5x6x4,5)		Izquierdo	0.80	
		Derecho	0.74	
(6x9x4,5)		Izquierdo	0.73	
		Derecho	0.57	

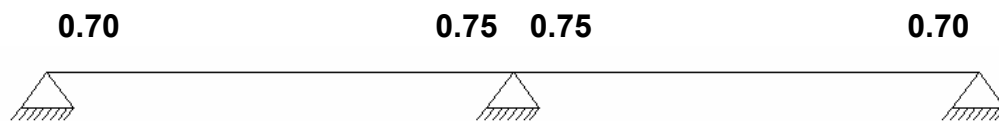


Figura IV.18

Tabla IV.33 Modelos Dos Vanos.

Modelo de dos Vanos	Viga Externa (No Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6)	A(1-2)	Izquierdo	0.79	0.76
		Derecho	0.79	
(6x6x4,5)		Izquierdo	0.76	
		Derecho	0.76	
(6x6x3)		Izquierdo	0.70	0.76
		Derecho	0.70	
(6x3x6)		Izquierdo	0.78	
		Derecho	0.78	
(4,5x6x4,5)		Izquierdo	0.76	0.76
		Derecho	0.76	
(6x9x4,5)		Izquierdo	0.74	0.76
		Derecho	0.74	
(6x6x6)	C(1-2)	Izquierdo	0.79	0.76
		Derecho	0.79	
(6x6x4,5)		Izquierdo	0.76	
		Derecho	0.76	
(6x6x3)		Izquierdo	0.70	0.76
		Derecho	0.70	
(6x3x6)		Izquierdo	0.83	
		Derecho	0.83	
(4,5x6x4,5)		Izquierdo	0.77	0.76
		Derecho	0.77	
(6x9x4,5)		Izquierdo	0.70	0.76
		Derecho	0.70	



Viga Externa (No Continua)

Figura IV.19

**Tabla IV.34 Modelos Dos Vanos.**

Modelo de dos Vanos	Viga Interna (No Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6)	B(1-2)	Izquierdo	0.68	0.72
		Derecho	0.68	
(6x6x4,5)		Izquierdo	0.68	
		Derecho	0.68	
(6x6x3)		Izquierdo	0.64	0.72
		Derecho	0.64	
(6x3x6)		Izquierdo	0.83	
		Derecho	0.83	
(4,5x6x4,5)		Izquierdo	0.77	
		Derecho	0.77	
(6x9x4,5)		Izquierdo	0.70	0.72
		Derecho	0.70	



Viga Interna (No Continua)

Figura IV.20

Tabla IV.35 Modelos Tres Vanos (Lineal).

Modelo de tres Vanos	Viga Externa (Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6)x6	1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	0.70	0.73
		Derecho	0.72	
(6x6x6)x4,5		Izquierdo	0.74	
		Derecho	0.73	
(6x6x6)x3		Izquierdo	0.77	
		Derecho	0.75	
(6x4,5x3)x6		Izquierdo	0.74	0.73
		Derecho	0.74	
(6x4,5x9)x4,5		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.73	
(6x3x4,5)x6		Izquierdo	0.73	
		Derecho	0.73	
(6x6x6)x6	1(B-C) 2(B-C)	Izquierdo	0.64	0.71
		Derecho	0.64	
(6x6x6)x4,5		Izquierdo	0.68	
		Derecho	0.68	
(6x6x6)x3		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.72	
(6x4,5x3)x6		Izquierdo	0.74	0.63
		Derecho	0.74	
(6x4,5x9)x4,5		Izquierdo	0.69	
		Derecho	0.58	
(6x3x4,5)x6		Izquierdo	0.81	
		Derecho	0.43	
(6x6x6)x6	1(C-D) 2(C-D)	Izquierdo	0.72	0.72
		Derecho	0.70	
(6x6x6)x4,5		Izquierdo	0.73	
		Derecho	0.74	
(6x6x6)x3		Izquierdo	0.75	
		Derecho	0.77	
(6x4,5x3)x6		Izquierdo	0.74	0.66
		Derecho	0.74	
(6x4,5x9)x4,5		Izquierdo	0.66	
		Derecho	0.33	
(6x3x4,5)x6		Izquierdo	0.74	
		Derecho	0.66	

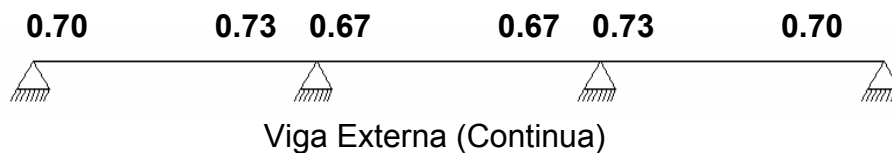


Figura IV.21



Tabla IV.36 Modelos Tres Vanos (Lineal).

Modelo de tres Vanos	Viga Externa (No Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6)x6	A(1-2)	Izquierdo	0.79	0.76
		Derecho	0.79	
(6x6x6)x4,5		Izquierdo	0.75	
Derecho		0.75		
(6x6x6)x3		Izquierdo	0.70	0.76
Derecho		0.70		
(6x4,5x3)x6		Izquierdo	0.79	
Derecho		0.79		
(6x4,5x9)x4,5		Izquierdo	0.76	0.76
Derecho		0.76		
(6x3x4,5)x6		Izquierdo	0.78	0.78
		Derecho	0.78	
(6x6x6)x6	D(1-2)	Izquierdo	0.79	0.77
		Derecho	0.79	
(6x6x6)x4,5		Izquierdo	0.75	
Derecho		0.75		
(6x6x6)x3		Izquierdo	0.70	0.77
Derecho		0.70		
(6x4,5x3)x6		Izquierdo	0.88	
Derecho		0.88		
(6x4,5x9)x4,5		Izquierdo	0.70	0.77
Derecho		0.70		
(6x3x4,5)x6		Izquierdo	0.82	0.82
		Derecho	0.82	



Viga Externa (No Continua)

Figura IV.22

**Tabla IV.37 Modelos Tres Vanos (Lineal).**

Modelo de tres Vanos	Viga Interna (No Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6)x6	B(1-2)	Izquierdo	0.68	0.66
		Derecho	0.68	
(6x6x6)x4,5		Izquierdo	0.66	
		Derecho	0.66	
(6x6x6)x3		Izquierdo	0.62	0.66
		Derecho	0.62	
(6x4,5x3)x6		Izquierdo	0.67	
		Derecho	0.67	
(6x4,5x9)x4,5		Izquierdo	0.63	0.66
		Derecho	0.63	
(6x3x4,5)x6		Izquierdo	0.68	
		Derecho	0.68	
(6x6x6)x6	C(1-2)	Izquierdo	0.68	0.65
		Derecho	0.68	
(6x6x6)x4,5		Izquierdo	0.66	
		Derecho	0.66	
(6x6x6)x3		Izquierdo	0.62	0.65
		Derecho	0.62	
(6x4,5x3)x6		Izquierdo	0.62	
		Derecho	0.62	
(6x4,5x9)x4,5		Izquierdo	0.69	
		Derecho	0.69	
(6x3x4,5)x6		Izquierdo	0.64	
		Derecho	0.64	



Viga Interna (No Continua)

Figura IV.23

**Tabla IV.38 Modelos Tres Vanos (En L).**

Modelo de tres Vanos	Viga Externa (Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6)x6x6 (6x6)x4,5x4,5 (6x6)x6x3 (6x3)x6x4,5 (4,5x6)x6x9 (9x6)4,5x9	1(A-B)	Izquierdo	0.69	0.73
		Derecho	0.69	
		Izquierdo	0.75	
		Derecho	0.71	
		Izquierdo	0.83	
		Derecho	0.76	
		Izquierdo	0.74	0.71
		Derecho	0.72	
		Izquierdo	0.50	
		Derecho	0.69	
		Izquierdo	0.84	
		Derecho	0.66	
(6x6)x6x6 (6x6)x4,5x4,5 (6x6)x6x3 (6x3)x6x4,5 (4,5x6)x6x9 (9x6)4,5x9	1(B-C)	Izquierdo	0.66	0.64
		Derecho	0.68	
		Izquierdo	0.66	
		Derecho	0.71	
		Izquierdo	0.66	
		Derecho	0.73	
		Izquierdo	0.76	0.67
		Derecho	-0.52	
		Izquierdo	0.66	
		Derecho	0.72	
		Izquierdo	0.46	
		Derecho	0.52	
(6x6)x6x6 (6x6)x4,5x4,5 (6x6)x6x3 (6x3)x6x4,5 (4,5x6)x6x9 (9x6)4,5x9	A (1-2)	Izquierdo	0.69	0.65
		Derecho	0.69	
		Izquierdo	0.62	
		Derecho	0.71	
		Izquierdo	0.53	
		Derecho	0.77	
		Izquierdo	0.71	0.73
		Derecho	0.70	
		Izquierdo	0.68	
		Derecho	0.70	
		Izquierdo	0.68	
		Derecho	0.78	
(6x6)x6x6 (6x6)x4,5x4,5 (6x6)x6x3 (6x3)x6x4,5 (4,5x6)x6x9 (9x6)4,5x9	A (2-3)	Izquierdo	0.66	0.68
		Derecho	0.68	
		Izquierdo	0.69	
		Derecho	0.64	
		Izquierdo	0.74	
		Derecho	0.59	
		Izquierdo	0.69	0.67
		Derecho	0.55	
		Izquierdo	0.65	
		Derecho	0.80	
		Izquierdo	0.68	
		Derecho	0.76	



Viga Externa (Continua)

Figura IV.24

Tabla IV.39 Modelos Tres Vanos (En L).

Modelo de tres Vanos	Viga Interna-Externa (Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6)x6x6	2(A-B)	Izquierdo	0.69	0.67
(6x6)x4,5x4,5		Derecho	0.71	
		Izquierdo	0.66	
(6x6)x6x3		Derecho	0.69	
		Izquierdo	0.60	
(6x3)x6x4,5		Derecho	0.65	
		Izquierdo	0.68	
(4,5x6)x6x9		Derecho	0.71	0.70
		Izquierdo	0.69	
(9x6)4,5x9		Derecho	0.70	
		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.75	
	Izquierdo	0.73		
(6x6)x6x6	2(B-C)	Derecho	0.69	0.78
(6x6)x4,5x4,5		Izquierdo	0.77	
		Derecho	0.73	
(6x6)x6x3		Izquierdo	0.81	
		Derecho	0.78	
(6x3)x6x4,5		Izquierdo	0.82	
		Derecho	2.45	
(4,5x6)x6x9		Izquierdo	0.69	
		Derecho	0.76	
(9x6)4,5x9		Izquierdo	0.84	
		Derecho	0.42	
(6x6)x6x6		B(1-2)	Izquierdo	0.69
(6x6)x4,5x4,5	Derecho		0.71	
	Izquierdo		0.67	
(6x6)x6x3	Derecho		0.69	
	Izquierdo		0.64	
(6x3)x6x4,5	Derecho		0.68	0.71
	Izquierdo		0.67	
(4,5x6)x6x9	Derecho		0.70	
	Izquierdo		0.68	
(9x6)4,5x9	Derecho		0.72	
	Izquierdo		0.74	
	Derecho		0.76	
	Izquierdo	0.73		
(6x6)x6x6	B(2-3)	Derecho	0.69	0.72
(6x6)x4,5x4,5		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.67	
(6x6)x6x3		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.67	
(6x3)x6x4,5		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.57	
(4,5x6)x6x9		Izquierdo	0.77	
		Derecho	0.81	
(9x6)4,5x9		Izquierdo	0.66	
		Derecho	0.76	



Viga Interna - Externa (Continua)

Figura IV.25

Tabla IV.40 Modelos Tres Vanos (En L).

Modelo de tres Vanos	Viga Externa (No Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6)x6x6	3(A-B)	Izquierdo	0.77	0.77
		Derecho	0.70	
(6x6)x4,5x4,5		Izquierdo	0.79	
		Derecho	0.70	
(6x6)x6x3		Izquierdo	0.81	0.70
		Derecho	0.68	
(6x3)x6x4,5		Izquierdo	0.74	
		Derecho	0.69	
(4,5x6)x6x9		Izquierdo	0.70	0.70
		Derecho	0.67	
(9x6)4,5x9		Izquierdo	0.79	
		Derecho	0.76	
(6x6)x6x6	C(1-2)	Izquierdo	0.77	0.74
		Derecho	0.70	
(6x6)x4,5x4,5		Izquierdo	0.74	
		Derecho	0.68	
(6x6)x6x3		Izquierdo	0.70	0.63
		Derecho	0.65	
(6x3)x6x4,5		Izquierdo	0.79	
		Derecho	0.57	
(4,5x6)x6x9		Izquierdo	0.76	
		Derecho	0.69	
(9x6)4,5x9		Izquierdo	0.68	
		Derecho	0.50	

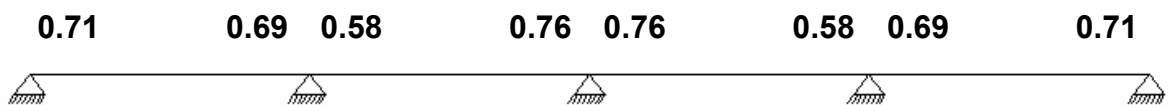


Viga Externa (No Continua)

Figura IV.26

Tabla IV.41 Modelos Cuatro Vanos (Lineales).

Modelo de tres Vanos	Viga Externa (Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6x6)x6	1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	0.70	0.70
(6x6x6x6)x4.5		Derecho	0.72	
(6x6x6x6)x3		Izquierdo	0.74	
		Derecho	0.73	
(6x4.5x3x6)x6		Izquierdo	0.77	0.73
(6x4.5x9x6)x4.5		Derecho	0.75	
		Izquierdo	0.71	
(3x4.5x6x3)x6		Derecho	0.73	
1(B-C) 2(B-C)	(6x6x6x6)x6	Izquierdo	0.65	0.51
		Derecho	0.63	
		Izquierdo	0.69	
		Derecho	0.67	
	(6x6x6x6)x4.5	Izquierdo	0.73	0.80
		Derecho	0.72	
	(6x6x6x6)x3	Izquierdo	0.74	
		Derecho	0.63	
(6x4.5x3x6)x6	Izquierdo	0.69		
	Derecho	0.74		
1(D-E) 2(D-E)	(6x6x6x6)x6	Izquierdo	-0.43	0.73
		Derecho	1.38	
		Izquierdo	0.63	
		Derecho	0.65	
	(6x6x6x6)x4.5	Izquierdo	0.67	0.64
		Derecho	0.69	
	(6x6x6x6)x3	Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.73	
(6x4.5x3x6)x6	Izquierdo	0.64		
	Derecho	0.70		
(6x4.5x9x6)x4.5	Izquierdo	0.70		
	Derecho	0.63		
1(D-E) 2(D-E)	(6x6x6x6)x6	Izquierdo	1.01	0.66
		Derecho	0.46	
		Izquierdo	0.72	
		Derecho	0.70	
	(6x6x6x6)x4.5	Izquierdo	0.73	0.71
		Derecho	0.74	
	(6x6x6x6)x3	Izquierdo	0.75	
		Derecho	0.77	
(6x4.5x3x6)x6	Izquierdo	0.70		
	Derecho	0.67		
(6x4.5x9x6)x4.5	Izquierdo	0.62		
	Derecho	0.72		
(3x4.5x6x3)x6	Izquierdo	0.42		
	Derecho	0.68		



Viga Externa (Continua)

Figura IV.27

Tabla IV.42 Modelos Cuatro Vanos (Lineales).

Modelo de tres Vanos	Viga Externa (No Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6x6)x6	A(1-2)	Izquierdo	0.67	0.76
		Derecho	0.67	
Izquierdo		0.75		
Derecho		0.75		
(6x6x6x6)x4.5		Izquierdo	0.70	0.76
Derecho		0.70		
(6x6x6x6)x3		Izquierdo	0.79	
Derecho		0.79		
(6x4.5x3x6)x6		Izquierdo	0.76	0.76
Derecho		0.76		
(6x4.5x9x6)x4.5		Izquierdo	0.88	
Derecho		0.88		
(3x4.5x6x3)x6		Izquierdo	0.67	0.75
(6x6x6x6)x6		Derecho	0.67	
(6x6x6x6)x4.5		Izquierdo	0.75	
Derecho		0.75		
(6x6x6x6)x3	Izquierdo	0.70	0.75	
Derecho	0.70			
(6x4.5x3x6)x6	Izquierdo	0.78		
Derecho	0.78			
(6x4.5x9x6)x4.5	Izquierdo	0.73	0.75	
Derecho	0.73			
(3x4.5x6x3)x6	Izquierdo	0.85	0.85	
	Derecho	0.85		



Viga Externa (No Continua)

Figura IV.28

Tabla IV.43 Modelos Cuatro Vanos (Lineales).

Modelo de tres Vanos	Viga Interna (No Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6x6x6)x6	B(1-2)	Izquierdo	0.68	0.66
		Derecho	0.68	
(6x6x6x6)x4.5		Izquierdo	0.66	
Derecho		0.66		
(6x6x6x6)x3		Izquierdo	0.63	0.66
Derecho		0.63		
(6x4.5x3x6)x6		Izquierdo	0.68	
Derecho		0.68		
(6x4.5x9x6)x4.5		Izquierdo	0.64	0.66
Derecho		0.64		
(3x4.5x6x3)x6		Izquierdo	0.67	
		Derecho	0.67	
(6x6x6x6)x6	C(1-2)	Izquierdo	0.67	0.65
		Derecho	0.67	
(6x6x6x6)x4.5		Izquierdo	0.64	
Derecho		0.64		
(6x6x6x6)x3		Izquierdo	0.60	0.65
Derecho		0.60		
(6x4.5x3x6)x6		Izquierdo	0.64	
Derecho		0.64		
(6x4.5x9x6)x4.5		Izquierdo	0.67	0.65
Derecho		0.67		
(3x4.5x6x3)x6		Izquierdo	0.67	
		Derecho	0.67	
(6x6x6x6)x6	D (1-2)	Izquierdo	0.68	0.67
		Derecho	0.68	
(6x6x6x6)x4.5		Izquierdo	0.66	
Derecho		0.66		
(6x6x6x6)x3		Izquierdo	0.63	0.67
Derecho		0.63		
(6x4.5x3x6)x6		Izquierdo	0.69	
Derecho		0.69		
(6x4.5x9x6)x4.5		Izquierdo	0.67	0.67
Derecho		0.67		
(3x4.5x6x3)x6		Izquierdo	0.67	
		Derecho	0.67	



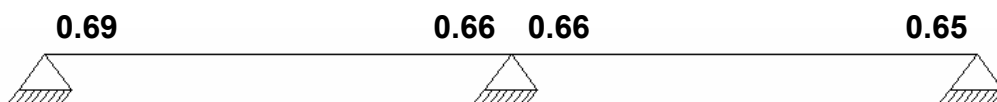
Viga Interna (No Continua)

Figura IV.29



Tabla IV.44 Modelos Cuatro Vanos (En Cuadrado)).

Modelo de Cuatro Vanos	Viga Externa (Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6)x6x6	1(A-B)	Izquierdo	0.68	0.72
		Derecho	0.65	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.73	0.65
		Derecho	0.66	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.75	0.66
		Derecho	0.65	
(6x6)x6x6	1(B-C)	Izquierdo	0.65	0.64
		Derecho	0.68	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.66	0.66
		Derecho	0.73	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.62	0.67
		Derecho	0.57	
(6x6)x6x6	3(A-B)	Izquierdo	0.68	0.71
		Derecho	0.65	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.73	0.67
		Derecho	0.66	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.72	0.66
		Derecho	0.69	
(6x6)x6x6	3(B-C)	Izquierdo	0.65	0.66
		Derecho	0.68	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.66	0.65
		Derecho	0.73	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.68	0.65
		Derecho	0.53	
(6x6)x6x6	A (1-2)	Izquierdo	0.68	0.66
		Derecho	0.65	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.62	0.65
		Derecho	0.68	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.69	0.65
		Derecho	0.61	
(6x6)x6x6	A (2-3)	Izquierdo	0.65	0.65
		Derecho	0.68	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.68	0.66
		Derecho	0.62	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.63	0.65
		Derecho	0.68	
(6x6)x6x6	C (1-2)	Izquierdo	0.68	0.65
		Derecho	0.65	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.62	0.66
		Derecho	0.68	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.65	0.67
		Derecho	0.65	
(6x6)x6x6	C (2-3)	Izquierdo	0.65	0.67
		Derecho	0.68	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.68	0.64
		Derecho	0.62	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.67	0.64
		Derecho	0.62	

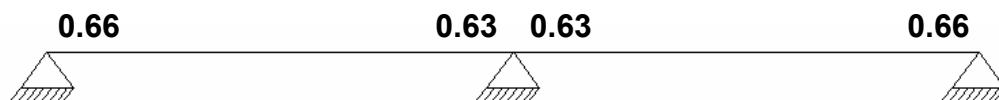


Viga Externa (Continua)

Figura IV.30

Tabla IV.45 Modelos Cuatro Vanos (En Cuadrado)).

Modelo de Cuatro Vanos	Viga Interna (Continua)	Tramo	Corte CUTP / Corte CT	Promedio
(6x6)x6x6	2 (A-B)	Izquierdo	0.67	0.66
		Derecho	0.66	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.65	0.65
		Derecho	0.65	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.67	
		Derecho	0.65	
(6x6)x6x6	2 (B-C)	Izquierdo	0.66	0.66
		Derecho	0.67	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.65	0.66
		Derecho	0.65	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.67	
		Derecho	0.66	
(6x6)x6x6	B (1-2)	Izquierdo	0.67	0.66
		Derecho	0.66	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.66	0.60
		Derecho	0.66	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.65	
		Derecho	0.49	
(6x6)x6x6	B (2-3)	Izquierdo	0.66	0.61
		Derecho	0.67	
(6x6)x4.5x4.5		Izquierdo	0.66	0.67
		Derecho	0.66	
(6x4.5)x4.5x6		Izquierdo	0.50	
		Derecho	0.67	



Viga Interna (Continua)

Figura IV.31

**Factores de Corte Definitivos.-**

De manera general los promedios de factores para cada viga según su continuidad pueden simplificarse a dos casos:

Se deberá multiplicar el valor de corte en la zona extrema de la viga obtenido por CT para corregir los cortantes en los extremos.

Caso 1.- Vigas (No continuas).



Figura IV.32

Caso 2.- Vigas (Continuas).

Para el caso de Vigas continuas existirán dos valores uno para las vigas extremas y otro constante para el resto de vigas en continuidad.

Viga Extrema: Lado Continuo 0.75  
Lado No Continuo 0.70

Vigas Restante: 0.70

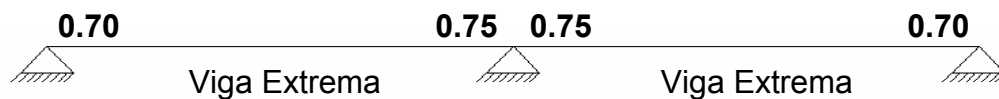


Figura IV.33

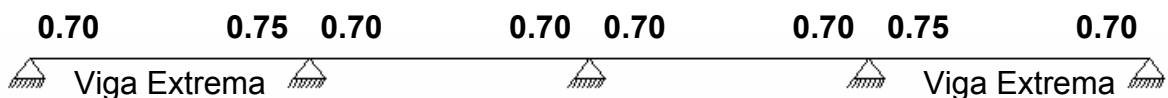


Figura IV.34

Se observa que no existen restricciones en cuanto a luces adyacentes ni las dimensiones del vano ( $\beta$ ) que influyera notablemente en la aplicación de estos factores.

#### **IV.6.2- DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE MOMENTO.**

De las tablas IV.25 a la IV.30 y sus gráficos y las del apéndice B-1 en los renglones referentes a la relación de momento CUTP/CT en el centro y extremo de viga, se observa la particularidad de que en el apoyo donde existe continuidad de la viga (Apoyo interno) las diferencias entre el momento CUTP y el de CT están dentro de un rango [-7%,7%] en los modelos donde la longitud entre tramos adyacentes es el mismo, y en aquellos modelos donde esta longitud varía se observa que esas diferencias aumentan a un rango entre [-25%, 14%] aproximadamente en promedio. Para las vigas no continuas como se estudió en el Subcapítulo IV.5 donde se utilizó modelos de un solo vano para determinar una distribución de carga que generara valores de momento similares al de los modelos patrón en el centro de las vigas (vigas no continuas), las mayores diferencias obtenidas fueron de un 9% por debajo de los valores de momento central del modelo patrón y hacia los extremos esas diferencias iban en aumento.

Teniendo como base lo anterior se decide aplicar el mismo criterio utilizado para la determinación de los factores de corte, observándose que tal criterio no aportaba ninguna ayuda en la determinación de los factores de ajuste por momentos en los apoyos externos, se considera 33 modelos adicionales\* a los descritos en el subcapítulo IV.2, a estos se le varían el área del vano dejando fija la relación ( $\beta$ ) haciéndose esto para los tres valores de  $\beta$  considerados, lo que permite construir gráficos y ecuaciones para elaborar tablas de valores de esos factores de ajuste al momento en función del área, la relación ( $\beta$ ) y la dimensión del vano según el caso de viga en estudio.

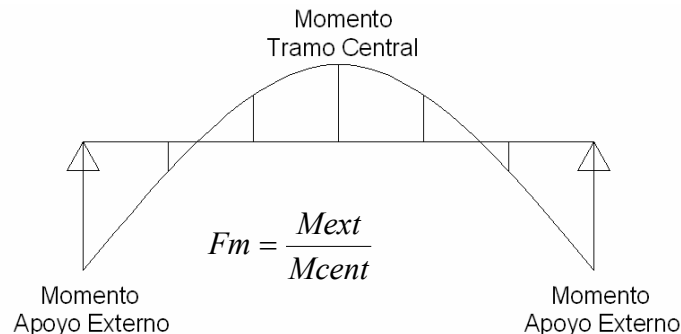
---

\* Estos modelos son mostrados en el apéndice B y corresponden solo a modelos del tipo placa (modelo patrón).

Todos estos modelos son cargados uniformemente con 1000 Kgf/m<sup>2</sup> (CUTP) y con las solicitaciones de momento obtenidas se procede a determinar una tendencia en los porcentajes de momento en los apoyos externos de las vigas continuas y no continuas respecto a los momentos en el centro y apoyo interno próximo de esas vigas respectivamente, a medida que varía el área de una configuración para un  $\beta$  establecido.

A continuación las figuras IV.35 y IV.36 muestran de manera ilustrativa la forma de obtener el factor de ajuste al momento denotado como  $F_m$ .

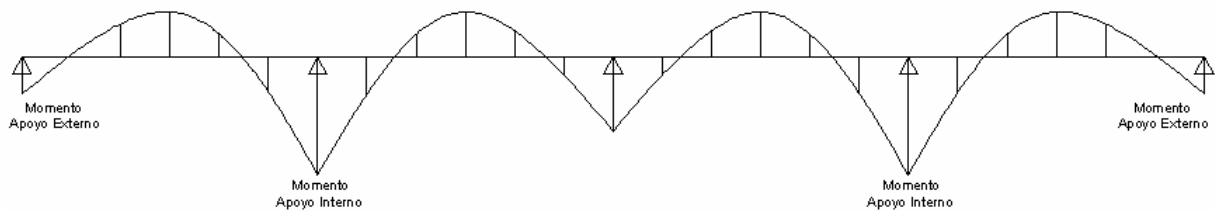
Para el caso de Viga No Continua el valor de  $F_m$  se obtendrá al dividir el momento del apoyo externo entre el momento del tramo central, esto se hizo al caso de viga correspondiente a los 27 modelos adicionales (modelo patrón) y que servirán para construir las tablas (IV.46 a la IV.55).



### Viga No Continua.-

Figura IV.35

Para el caso de viga continua el valor de  $F_m$  se obtendrá al dividir el momento del apoyo externo entre el momento de apoyo interno, esto también se hizo a los 27 modelos adicionales (modelo patrón) y que servirán para construir las tablas (IV 46 a la IV.55)



$$F_m = \frac{M_{\text{apoyo Extr}}}{M_{\text{apoyo Int}}}$$

### Viga Continua.-

Figura IV.36

A continuación se presenta para cada caso de viga<sup>9</sup> 4 tablas y 2 gráficos, las primeras 3 tablas muestran 2 renglones en los que se indica para el primer renglón el área del vano a la que pertenece la viga y para el segundo renglón el valor de la relación  $\beta$  subdividido en dos sub.-renglones que muestran los factores determinados según el área para la luz menor y la luz mayor del vano, inmediatamente se presentan dos gráficos uno correspondiente a la luz larga y el otro a la luz corta con tres curvas cada una que representan los tres valores de  $\beta$  estudiados. Cada gráfico representa el Factor de Ajuste vs. Área del vano.

La cuarta tabla que se muestra se elabora con las ecuaciones de las curvas ajustadas, en esta tabla se presenta 3 renglones que indican el área del vano, la luz larga y la luz corta respectivamente, estos dos últimos renglones están subdivididos para los valores de  $\beta$  de 1.00, 0.75 y 0.50, y muestran los valores de los factores de ajuste ( $F_m$ ) para los momentos de apoyo externos para el caso de viga. Para un valor de  $\beta$  distinto a los indicados se podrá elegir el factor de ajuste mediante interpolación o aproximación al valor de la relación  $\beta$  más próximo mostrado en tabla.

<sup>9</sup> Ver Figuras II.12-a , II.12-b y II.12-c en el Sub.-Capítulo II.2.,

Para cada caso de viga existirá una tabla para determinar el factor de ajuste  $F_m$  y la manera de aplicar dicho factor se puede resumir de la siguiente manera:

Según sea el caso de viga existirán dos condiciones para obtener el Momento en los Apoyos Externos, esas dos condiciones son:

Para el caso de viga no continua; obtenido el valor máximo de momento central por la propuesta este se multiplicara por el factor determinado en la tabla y se obtendrá el valor de momento en el apoyo externo.

Para el caso de viga continua; obtenido el valor de momento en el apoyo interno próximo dado por la propuesta se multiplicara por el factor determinado en tabla y se obtendrá el valor de momento en el apoyo externo.

**Viga (No Continua). Externa e Interna**

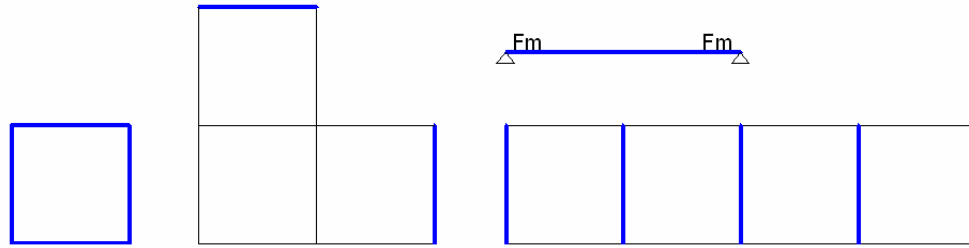


Figura IV.37

**Tabla IV.46 Factores de Momento**

Área (m <sup>2</sup> )	β = 1	
	Fm(L)	Fm(l)
25	-0.24	-0.24
49	-0.38	-0.38
81	-0.50	-0.50

Área (m <sup>2</sup> )	β = 0.75	
	Fm(L)	Fm(l)
27	-0.36	-0.16
48	-0.48	-0.29
75	-0.59	-0.38

Área (m <sup>2</sup> )	β = 0.50	
	Fm(L)	Fm(l)
18	-0.41	0.04
32	-0.53	-0.07
50	-0.63	-0.15

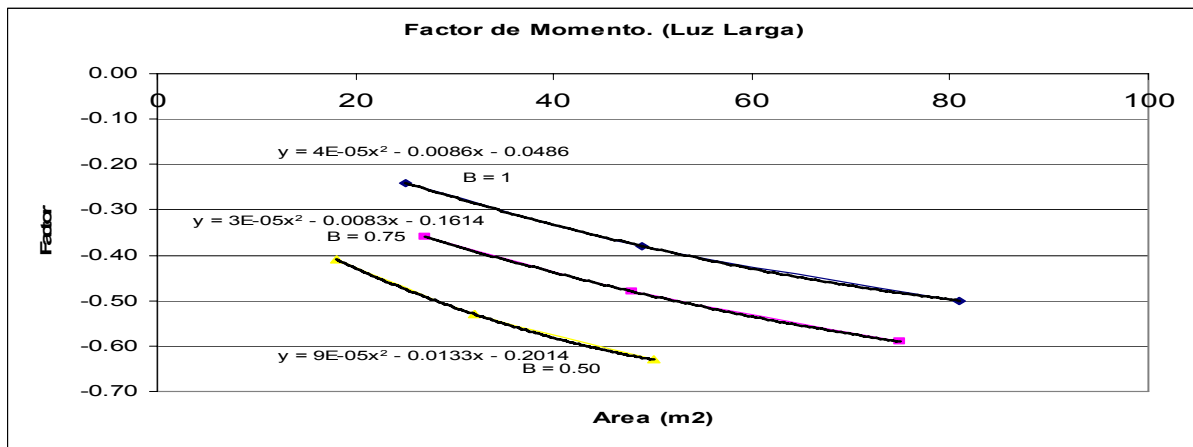


Gráfico IV.25.a

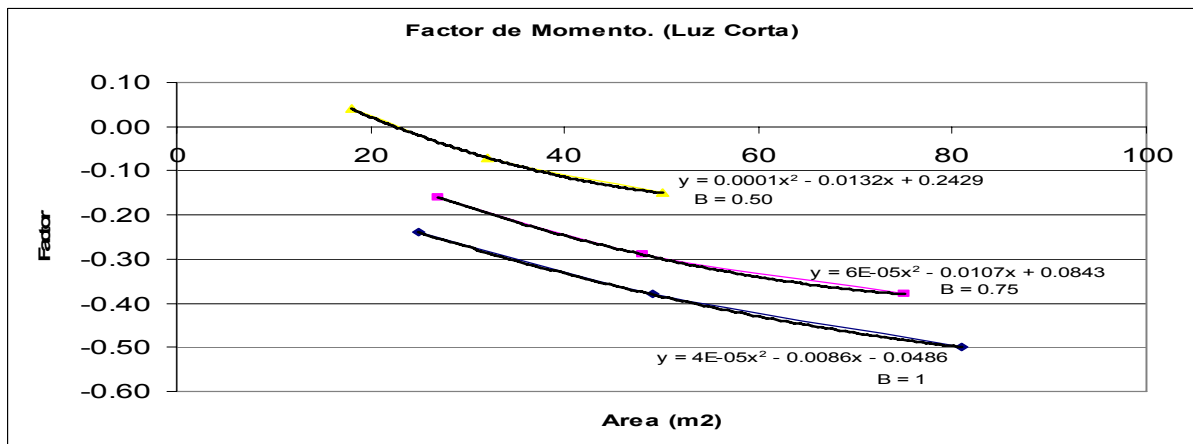


Gráfico IV.25.b



**Tabla IV.47 Factores de Ajuste de Momento Externo**

Área (m <sup>2</sup> )	Luces Largas (L)			Luces Cortas (l)		
	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$
	Fm(L)	Fm(L)	Fm(L)	Fm(l)	Fm(l)	Fm(l)
16	-0.18	-0.29	-0.39	-0.18	-0.07	0.06
17	-0.18	-0.29	-0.40	-0.18	-0.08	0.05
18	-0.19	-0.30	-0.41	-0.19	-0.09	0.04
19	-0.20	-0.31	-0.42	-0.20	-0.10	0.03
20	-0.20	-0.32	-0.43	-0.20	-0.11	0.02
21	-0.21	-0.32	-0.44	-0.21	-0.11	0.01
22	-0.22	-0.33	-0.45	-0.22	-0.12	0.00
23	-0.23	-0.34	-0.46	-0.23	-0.13	-0.01
24	-0.23	-0.34	-0.47	-0.23	-0.14	-0.02
25	-0.24	-0.35	-0.48	-0.24	-0.15	-0.02
26	-0.25	-0.36	-0.49	-0.25	-0.15	-0.03
27	-0.25	-0.36	-0.49	-0.25	-0.16	-0.04
28	-0.26	-0.37	-0.50	-0.26	-0.17	-0.05
29	-0.26	-0.38	-0.51	-0.26	-0.18	-0.06
30	-0.27	-0.38	-0.52	-0.27	-0.18	-0.06
31	-0.28	-0.39	-0.53	-0.28	-0.19	-0.07
32	-0.28	-0.40	-0.53	-0.28	-0.20	-0.08
33	-0.29	-0.40	-0.54	-0.29	-0.20	-0.08
34	-0.29	-0.41	-0.55	-0.29	-0.21	-0.09
35	-0.30	-0.42	-0.56	-0.30	-0.22	-0.10
36	-0.31	-0.42	-0.56	-0.31	-0.22	-0.10
37	-0.31	-0.43	-0.57	-0.31	-0.23	-0.11
38	-0.32	-0.43	-0.58	-0.32	-0.24	-0.11
39	-0.32	-0.44	-0.58	-0.32	-0.24	-0.12
40	-0.33	-0.45	-0.59	-0.33	-0.25	-0.13
41	-0.33	-0.45	-0.60	-0.33	-0.25	-0.13
42	-0.34	-0.46	-0.60	-0.34	-0.26	-0.14
43	-0.34	-0.46	-0.61	-0.34	-0.26	-0.14
44	-0.35	-0.47	-0.61	-0.35	-0.27	-0.14
45	-0.35	-0.47	-0.62	-0.35	-0.28	-0.15
46	-0.36	-0.48	-0.62	-0.36	-0.28	-0.15
47	-0.36	-0.49	-0.63	-0.36	-0.29	-0.16
48	-0.37	-0.49	-0.63	-0.37	-0.29	-0.16
49	-0.37	-0.50	-0.64	-0.37	-0.30	-0.16
50	-0.38	-0.50	-0.64	-0.38	-0.30	-0.17
51	-0.38	-0.51	-0.65	-0.38	-0.31	-0.17
52	-0.39	-0.51	-0.65	-0.39	-0.31	-0.17
53	-0.39	-0.52	-0.65	-0.39	-0.31	-0.18
54	-0.40	-0.52	-0.66	-0.40	-0.32	-0.18
55	-0.40	-0.53	-0.66	-0.40	-0.32	-0.18
56	-0.40	-0.53	-0.66	-0.40	-0.33	-0.18
57	-0.41	-0.54	-0.67	-0.41	-0.33	-0.18
58	-0.41	-0.54	-0.67	-0.41	-0.33	-0.19
59	-0.42	-0.55	-0.67	-0.42	-0.34	-0.19
60	-0.42	-0.55	-0.68	-0.42	-0.34	-0.19
61	-0.42	-0.56	-0.68	-0.42	-0.35	-0.19
62	-0.43	-0.56	-0.68	-0.43	-0.35	-0.19
63	-0.43	-0.57	-0.68	-0.43	-0.35	-0.19
64	-0.44	-0.57	-0.68	-0.44	-0.35	-0.19
65	-0.44	-0.57	-0.69	-0.44	-0.36	-0.19
66	-0.44	-0.58	-0.69	-0.44	-0.36	-0.19
67	-0.45	-0.58	-0.69	-0.45	-0.36	-0.19
68	-0.45	-0.59	-0.69	-0.45	-0.37	-0.19
69	-0.45	-0.59	-0.69	-0.45	-0.37	-0.19
70	-0.45	-0.60	-0.69	-0.45	-0.37	-0.19
71	-0.46	-0.60	-0.69	-0.46	-0.37	-0.19
72	-0.46	-0.60	-0.69	-0.46	-0.38	-0.19
73	-0.46	-0.61	-0.69	-0.46	-0.38	-0.19
74	-0.47	-0.61	-0.69	-0.47	-0.38	-0.19
75	-0.47	-0.62	-0.69	-0.47	-0.38	-0.18
76	-0.47	-0.62	-0.69	-0.47	-0.38	-0.18
77	-0.47	-0.62	-0.69	-0.47	-0.38	-0.18
78	-0.48	-0.63	-0.69	-0.48	-0.39	-0.18
79	-0.48	-0.63	-0.69	-0.48	-0.39	-0.18
80	-0.48	-0.63	-0.69	-0.48	-0.39	-0.17
81	-0.48	-0.64	-0.69	-0.48	-0.39	-0.17
82	-0.48	-0.64	-0.69	-0.48	-0.39	-0.17
83	-0.49	-0.64	-0.69	-0.49	-0.39	-0.16
84	-0.49	-0.65	-0.68	-0.49	-0.39	-0.16
85	-0.49	-0.65	-0.68	-0.49	-0.39	-0.16
86	-0.49	-0.65	-0.68	-0.49	-0.39	-0.15
87	-0.49	-0.66	-0.68	-0.49	-0.39	-0.15
88	-0.50	-0.66	-0.67	-0.50	-0.39	-0.14
89	-0.50	-0.66	-0.67	-0.50	-0.39	-0.14
90	-0.50	-0.67	-0.67	-0.50	-0.39	-0.14
91	-0.50	-0.67	-0.67	-0.50	-0.39	-0.13
92	-0.50	-0.67	-0.66	-0.50	-0.39	-0.13
93	-0.50	-0.67	-0.66	-0.50	-0.39	-0.12
94	-0.50	-0.68	-0.66	-0.50	-0.39	-0.11
95	-0.50	-0.68	-0.65	-0.50	-0.39	-0.11
96	-0.51	-0.68	-0.65	-0.51	-0.39	-0.10
97	-0.51	-0.68	-0.64	-0.51	-0.39	-0.10
98	-0.51	-0.69	-0.64	-0.51	-0.39	-0.09
99	-0.51	-0.69	-0.64	-0.51	-0.39	-0.08
100	-0.51	-0.69	-0.63	-0.51	-0.39	-0.08

**Viga (Continua) Externa**

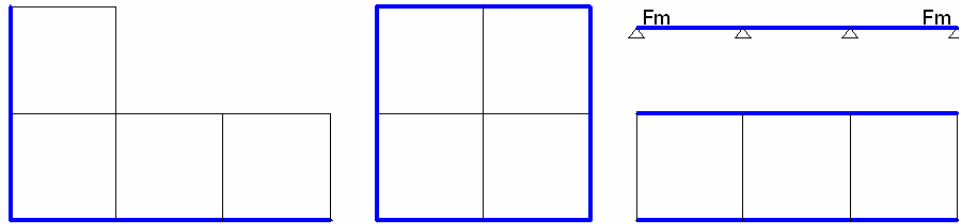


Figura IV.38

**Tabla IV.48 Factores de Momento**

Área (m <sup>2</sup> )	β = 1	
	Fm(L)	Fm(l)
36	0.15	0.15
64	0.20	0.20
100	0.30	0.30

Área (m <sup>2</sup> )	β = 0.75	
	Fm(L)	Fm(l)
27	0.15	-0.10
48	0.25	0.10
75	0.30	0.15

Área (m <sup>2</sup> )	β = 0.50	
	Fm(L)	Fm(l)
18	0.20	-0.30
32	0.25	-0.15
50	0.30	-0.10

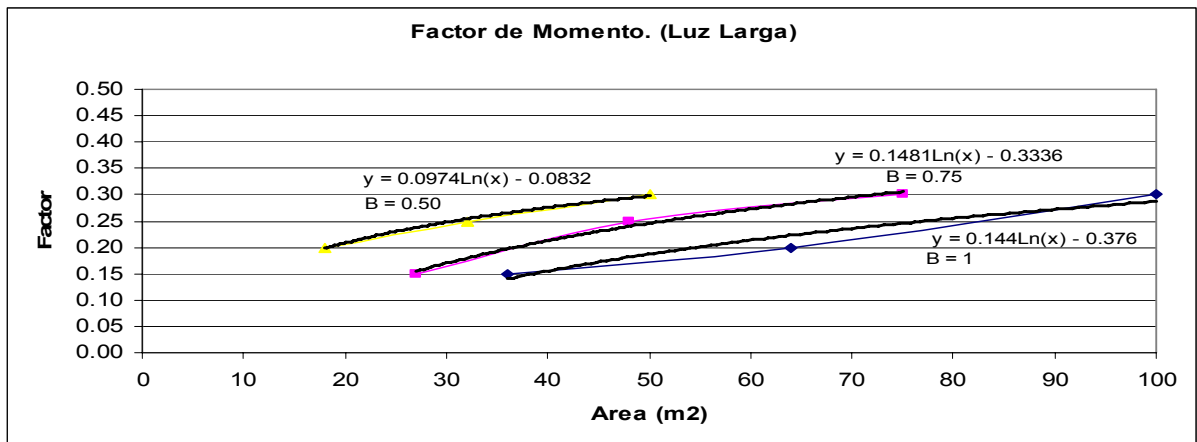


Gráfico IV.26.a

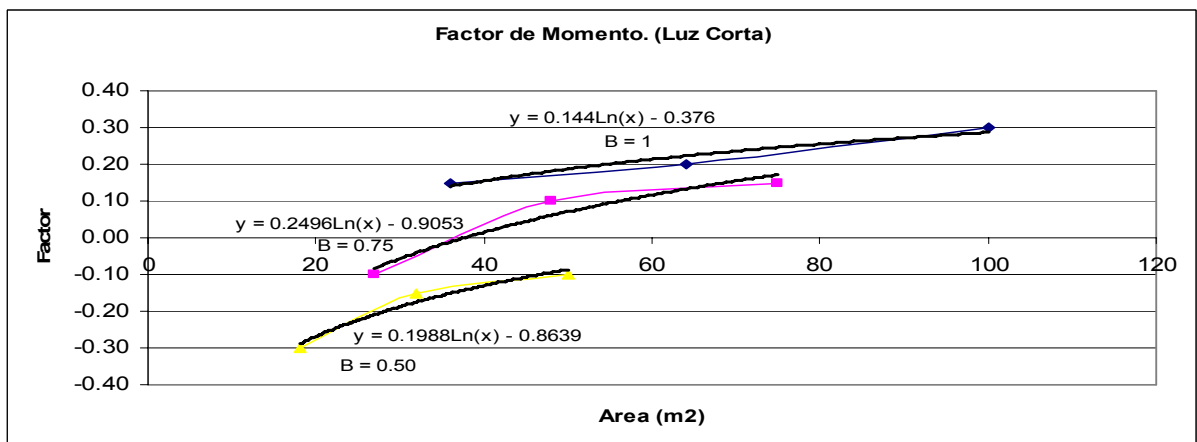


Gráfico IV.26.b

Tabla IV.49 Factores de Ajuste de Momento Externo

Área (m <sup>2</sup> )	Luces Largas (L)			Luces Cortas (l)		
	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$
	Fm(L)	Fm(L)	Fm(L)	Fm(l)	Fm(l)	Fm(l)
16	0.02	0.08	0.19	0.02	-0.21	-0.31
17	0.03	0.09	0.19	0.03	-0.20	-0.30
18	0.04	0.09	0.20	0.04	-0.18	-0.29
19	0.05	0.10	0.20	0.05	-0.17	-0.28
20	0.06	0.11	0.21	0.06	-0.16	-0.27
21	0.06	0.12	0.21	0.06	-0.15	-0.26
22	0.07	0.12	0.22	0.07	-0.13	-0.25
23	0.08	0.13	0.22	0.08	-0.12	-0.24
24	0.08	0.14	0.23	0.08	-0.11	-0.23
25	0.09	0.14	0.23	0.09	-0.10	-0.22
26	0.09	0.15	0.23	0.09	-0.09	-0.22
27	0.10	0.15	0.24	0.10	-0.08	-0.21
28	0.10	0.16	0.24	0.10	-0.07	-0.20
29	0.11	0.17	0.24	0.11	-0.06	-0.19
30	0.11	0.17	0.25	0.11	-0.06	-0.19
31	0.12	0.17	0.25	0.12	-0.05	-0.18
32	0.12	0.18	0.25	0.12	-0.04	-0.17
33	0.13	0.18	0.26	0.13	-0.03	-0.17
34	0.13	0.19	0.26	0.13	-0.03	-0.16
35	0.14	0.19	0.26	0.14	-0.02	-0.16
36	0.14	0.20	0.27	0.14	-0.01	-0.15
37	0.14	0.20	0.27	0.14	0.00	-0.15
38	0.15	0.21	0.27	0.15	0.00	-0.14
39	0.15	0.21	0.27	0.15	0.01	-0.14
40	0.16	0.21	0.28	0.16	0.02	-0.13
41	0.16	0.22	0.28	0.16	0.02	-0.13
42	0.16	0.22	0.28	0.16	0.03	-0.12
43	0.17	0.22	0.28	0.17	0.03	-0.12
44	0.17	0.23	0.29	0.17	0.04	-0.11
45	0.17	0.23	0.29	0.17	0.04	-0.11
46	0.18	0.23	0.29	0.18	0.05	-0.10
47	0.18	0.24	0.29	0.18	0.06	-0.10
48	0.18	0.24	0.29	0.18	0.06	-0.09
49	0.18	0.24	0.30	0.18	0.07	-0.09
50	0.19	0.25	0.30	0.19	0.07	-0.09
51	0.19	0.25	0.30	0.19	0.08	-0.08
52	0.19	0.25	0.30	0.19	0.08	-0.08
53	0.20	0.25	0.30	0.20	0.09	-0.07
54	0.20	0.26	0.31	0.20	0.09	-0.07
55	0.20	0.26	0.31	0.20	0.09	-0.07
56	0.20	0.26	0.31	0.20	0.10	-0.06
57	0.21	0.27	0.31	0.21	0.10	-0.06
58	0.21	0.27	0.31	0.21	0.11	-0.06
59	0.21	0.27	0.31	0.21	0.11	-0.05
60	0.21	0.27	0.32	0.21	0.12	-0.05
61	0.22	0.28	0.32	0.22	0.12	-0.05
62	0.22	0.28	0.32	0.22	0.12	-0.04
63	0.22	0.28	0.32	0.22	0.13	-0.04
64	0.22	0.28	0.32	0.22	0.13	-0.04
65	0.23	0.28	0.32	0.23	0.14	-0.03
66	0.23	0.29	0.32	0.23	0.14	-0.03
67	0.23	0.29	0.33	0.23	0.14	-0.03
68	0.23	0.29	0.33	0.23	0.15	-0.03
69	0.23	0.29	0.33	0.23	0.15	-0.02
70	0.24	0.30	0.33	0.24	0.16	-0.02
71	0.24	0.30	0.33	0.24	0.16	-0.02
72	0.24	0.30	0.33	0.24	0.16	-0.01
73	0.24	0.30	0.33	0.24	0.17	-0.01
74	0.24	0.30	0.34	0.24	0.17	-0.01
75	0.25	0.31	0.34	0.25	0.17	-0.01
76	0.25	0.31	0.34	0.25	0.18	0.00
77	0.25	0.31	0.34	0.25	0.18	0.00
78	0.25	0.31	0.34	0.25	0.18	0.00
79	0.25	0.31	0.34	0.25	0.19	0.00
80	0.26	0.32	0.34	0.26	0.19	0.01
81	0.26	0.32	0.34	0.26	0.19	0.01
82	0.26	0.32	0.35	0.26	0.19	0.01
83	0.26	0.32	0.35	0.26	0.20	0.01
84	0.26	0.32	0.35	0.26	0.20	0.02
85	0.26	0.32	0.35	0.26	0.20	0.02
86	0.27	0.33	0.35	0.27	0.21	0.02
87	0.27	0.33	0.35	0.27	0.21	0.02
88	0.27	0.33	0.35	0.27	0.21	0.03
89	0.27	0.33	0.35	0.27	0.22	0.03
90	0.27	0.33	0.36	0.27	0.22	0.03
91	0.27	0.33	0.36	0.27	0.22	0.03
92	0.28	0.34	0.36	0.28	0.22	0.04
93	0.28	0.34	0.36	0.28	0.23	0.04
94	0.28	0.34	0.36	0.28	0.23	0.04
95	0.28	0.34	0.36	0.28	0.23	0.04
96	0.28	0.34	0.36	0.28	0.23	0.04
97	0.28	0.34	0.36	0.28	0.24	0.05
98	0.28	0.35	0.36	0.28	0.24	0.05
99	0.29	0.35	0.36	0.29	0.24	0.05
100	0.29	0.35	0.37	0.29	0.24	0.05

**Viga (Continua). Interna-Externa**

**Tramo Interno**

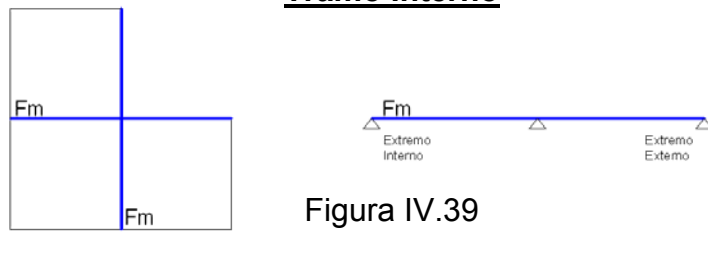


Figura IV.39

**Tabla IV.50 Factores de Momento**

Área (m <sup>2</sup> )	$\beta = 1$	
	Fm(L)	Fm(l)
36	0.28	0.28
64	0.37	0.37
100	0.43	0.43

Área (m <sup>2</sup> )	$\beta = 0.75$	
	Fm(L)	Fm(l)
27	0.31	0.14
48	0.39	0.27
75	0.44	0.35

Área (m <sup>2</sup> )	$\beta = 0.50$	
	Fm(L)	Fm(l)
18	0.34	-0.11
32	0.40	0.07
50	0.45	0.16

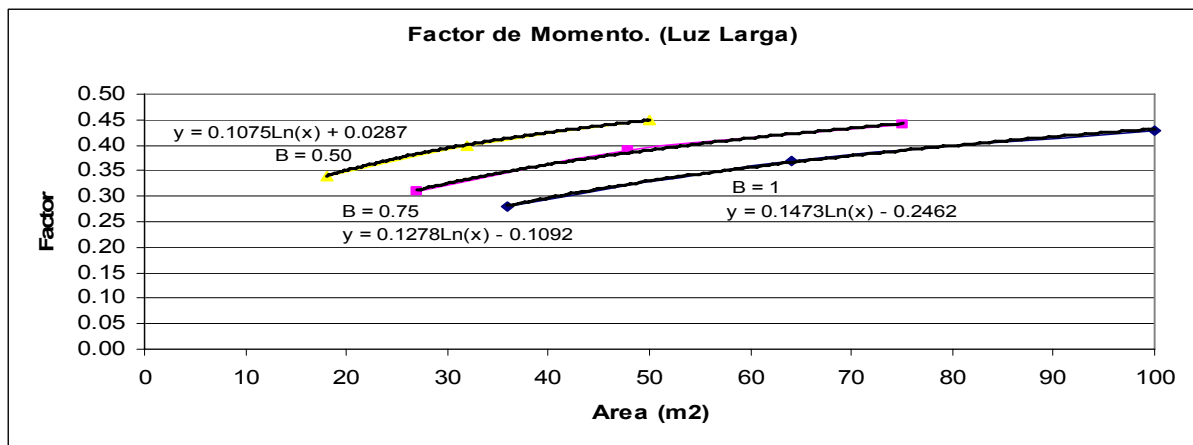


Gráfico IV.27.a

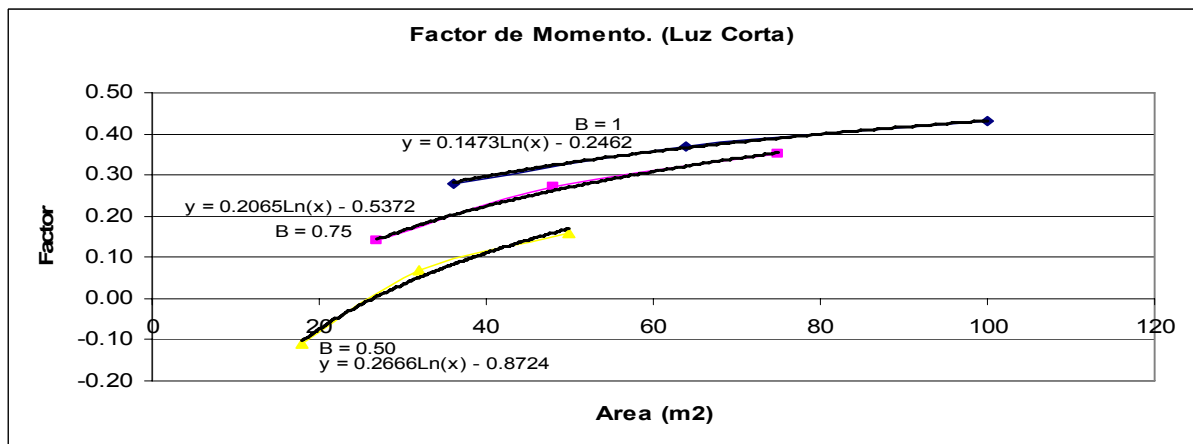


Gráfico IV.27.b

Tabla IV.51 Factores de Ajuste de Momento Externo

Área (m <sup>2</sup> )	Luces Largas (L)			Luces Cortas (l)		
	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$
	Fm(L)	Fm(L)	Fm(L)	Fm(l)	Fm(l)	Fm(l)
16	0.16	0.25	0.33	0.16	0.04	-0.13
17	0.17	0.25	0.33	0.17	0.05	-0.12
18	0.18	0.26	0.34	0.18	0.06	-0.10
19	0.19	0.27	0.35	0.19	0.07	-0.09
20	0.20	0.27	0.35	0.20	0.08	-0.07
21	0.20	0.28	0.36	0.20	0.09	-0.06
22	0.21	0.29	0.36	0.21	0.10	-0.05
23	0.22	0.29	0.37	0.22	0.11	-0.04
24	0.22	0.30	0.37	0.22	0.12	-0.03
25	0.23	0.30	0.37	0.23	0.13	-0.01
26	0.23	0.31	0.38	0.23	0.14	0.00
27	0.24	0.31	0.38	0.24	0.14	0.01
28	0.24	0.32	0.39	0.24	0.15	0.02
29	0.25	0.32	0.39	0.25	0.16	0.03
30	0.25	0.33	0.39	0.25	0.17	0.03
31	0.26	0.33	0.40	0.26	0.17	0.04
32	0.26	0.33	0.40	0.26	0.18	0.05
33	0.27	0.34	0.40	0.27	0.18	0.06
34	0.27	0.34	0.41	0.27	0.19	0.07
35	0.28	0.35	0.41	0.28	0.20	0.08
36	0.28	0.35	0.41	0.28	0.20	0.08
37	0.29	0.35	0.42	0.29	0.21	0.09
38	0.29	0.36	0.42	0.29	0.21	0.10
39	0.29	0.36	0.42	0.29	0.22	0.10
40	0.30	0.36	0.43	0.30	0.22	0.11
41	0.30	0.37	0.43	0.30	0.23	0.12
42	0.30	0.37	0.43	0.30	0.23	0.12
43	0.31	0.37	0.43	0.31	0.24	0.13
44	0.31	0.37	0.44	0.31	0.24	0.14
45	0.31	0.38	0.44	0.31	0.25	0.14
46	0.32	0.38	0.44	0.32	0.25	0.15
47	0.32	0.38	0.44	0.32	0.26	0.15
48	0.32	0.39	0.44	0.32	0.26	0.16
49	0.33	0.39	0.45	0.33	0.27	0.17
50	0.33	0.39	0.45	0.33	0.27	0.17
51	0.33	0.39	0.45	0.33	0.27	0.18
52	0.34	0.40	0.45	0.34	0.28	0.18
53	0.34	0.40	0.46	0.34	0.28	0.19
54	0.34	0.40	0.46	0.34	0.29	0.19
55	0.34	0.40	0.46	0.34	0.29	0.20
56	0.35	0.41	0.46	0.35	0.29	0.20
57	0.35	0.41	0.46	0.35	0.30	0.21
58	0.35	0.41	0.47	0.35	0.30	0.21
59	0.35	0.41	0.47	0.35	0.30	0.21
60	0.36	0.41	0.47	0.36	0.31	0.22
61	0.36	0.42	0.47	0.36	0.31	0.22
62	0.36	0.42	0.47	0.36	0.32	0.23
63	0.36	0.42	0.47	0.36	0.32	0.23
64	0.37	0.42	0.48	0.37	0.32	0.24
65	0.37	0.42	0.48	0.37	0.32	0.24
66	0.37	0.43	0.48	0.37	0.33	0.24
67	0.37	0.43	0.48	0.37	0.33	0.25
68	0.38	0.43	0.48	0.38	0.33	0.25
69	0.38	0.43	0.48	0.38	0.34	0.26
70	0.38	0.43	0.49	0.38	0.34	0.26
71	0.38	0.44	0.49	0.38	0.34	0.26
72	0.38	0.44	0.49	0.38	0.35	0.27
73	0.39	0.44	0.49	0.39	0.35	0.27
74	0.39	0.44	0.49	0.39	0.35	0.28
75	0.39	0.44	0.49	0.39	0.35	0.28
76	0.39	0.44	0.49	0.39	0.36	0.28
77	0.39	0.45	0.50	0.39	0.36	0.29
78	0.40	0.45	0.50	0.40	0.36	0.29
79	0.40	0.45	0.50	0.40	0.37	0.29
80	0.40	0.45	0.50	0.40	0.37	0.30
81	0.40	0.45	0.50	0.40	0.37	0.30
82	0.40	0.45	0.50	0.40	0.37	0.30
83	0.40	0.46	0.50	0.40	0.38	0.31
84	0.41	0.46	0.51	0.41	0.38	0.31
85	0.41	0.46	0.51	0.41	0.38	0.31
86	0.41	0.46	0.51	0.41	0.38	0.32
87	0.41	0.46	0.51	0.41	0.39	0.32
88	0.41	0.46	0.51	0.41	0.39	0.32
89	0.41	0.46	0.51	0.41	0.39	0.32
90	0.42	0.47	0.51	0.42	0.39	0.33
91	0.42	0.47	0.51	0.42	0.39	0.33
92	0.42	0.47	0.51	0.42	0.40	0.33
93	0.42	0.47	0.52	0.42	0.40	0.34
94	0.42	0.47	0.52	0.42	0.40	0.34
95	0.42	0.47	0.52	0.42	0.40	0.34
96	0.43	0.47	0.52	0.43	0.41	0.34
97	0.43	0.48	0.52	0.43	0.41	0.35
98	0.43	0.48	0.52	0.43	0.41	0.35
99	0.43	0.48	0.52	0.43	0.41	0.35
100	0.43	0.48	0.52	0.43	0.41	0.36

**Viga (Continua). Interna-Externa**

**Tramo Externo**

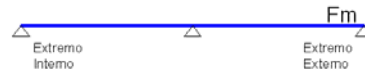
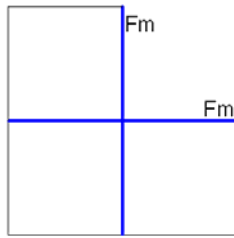


Figura IV.40

**Tabla IV.52 Factores de Momento**

Área (m <sup>2</sup> )	β = 1	
	Fm(L)	Fm(l)
36	0.02	0.02
64	0.11	0.11
100	0.10	0.10

Área (m <sup>2</sup> )	β = 0.75	
	Fm(L)	Fm(l)
27	0.05	-0.03
48	0.10	0.01
75	0.13	0.03

Área (m <sup>2</sup> )	β = 0.50	
	Fm(L)	Fm(l)
18	0.09	-0.09
32	0.14	-0.05
50	0.17	-0.05

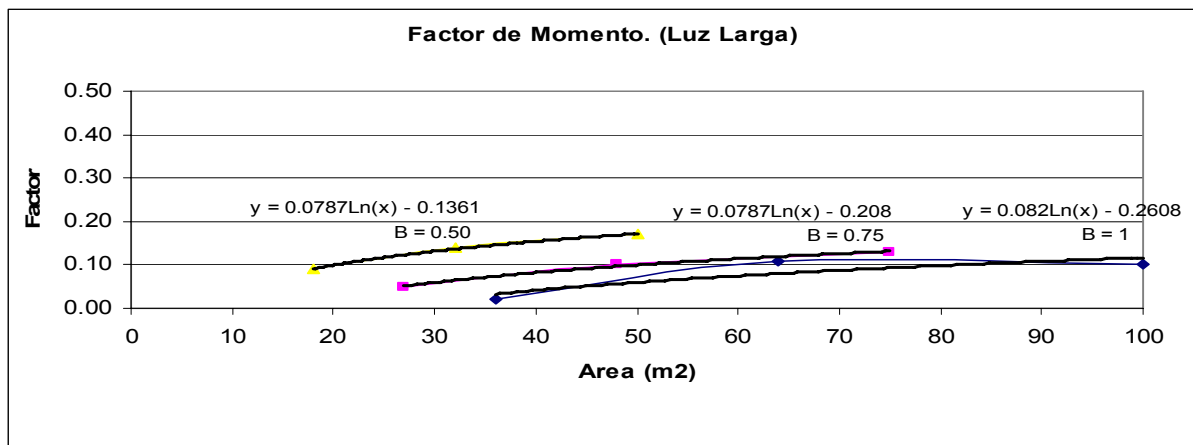


Gráfico IV.28.a

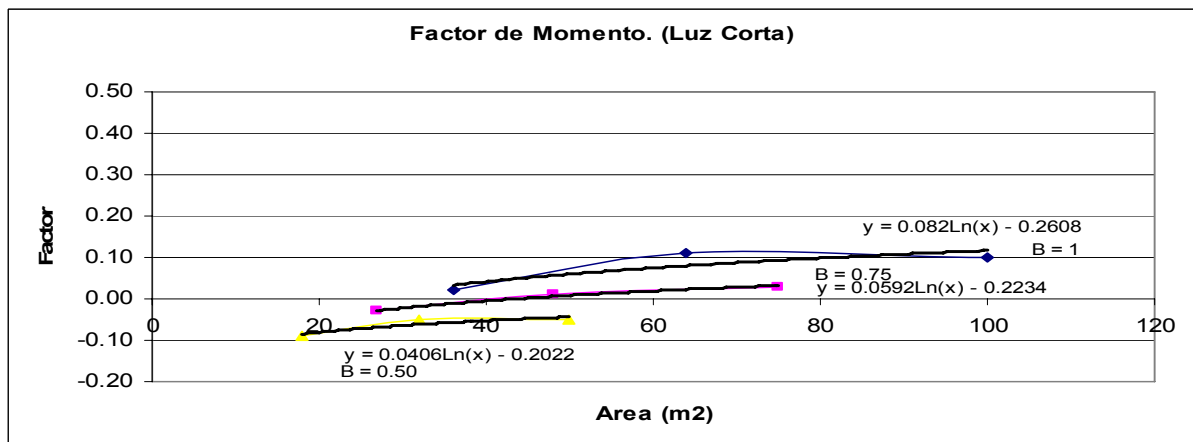


Gráfico IV.28.b

**Tabla IV.53 Factores de Ajuste de Momento Externo**

Área (m <sup>2</sup> )	Luces Largas (L)			Luces Cortas (l)		
	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$
	Fm(L)	Fm(L)	Fm(L)	Fm(l)	Fm(l)	Fm(l)
16	-0.03	0.01	0.08	-0.03	-0.06	-0.09
17	-0.03	0.01	0.09	-0.03	-0.06	-0.09
18	-0.02	0.02	0.09	-0.02	-0.05	-0.08
19	-0.02	0.02	0.10	-0.02	-0.05	-0.08
20	-0.02	0.03	0.10	-0.02	-0.05	-0.08
21	-0.01	0.03	0.10	-0.01	-0.04	-0.08
22	-0.01	0.04	0.11	-0.01	-0.04	-0.08
23	0.00	0.04	0.11	0.00	-0.04	-0.07
24	0.00	0.04	0.11	0.00	-0.04	-0.07
25	0.00	0.05	0.12	0.00	-0.03	-0.07
26	0.01	0.05	0.12	0.01	-0.03	-0.07
27	0.01	0.05	0.12	0.01	-0.03	-0.07
28	0.01	0.05	0.13	0.01	-0.03	-0.07
29	0.02	0.06	0.13	0.02	-0.02	-0.07
30	0.02	0.06	0.13	0.02	-0.02	-0.06
31	0.02	0.06	0.13	0.02	-0.02	-0.06
32	0.02	0.06	0.14	0.02	-0.02	-0.06
33	0.03	0.07	0.14	0.03	-0.02	-0.06
34	0.03	0.07	0.14	0.03	-0.01	-0.06
35	0.03	0.07	0.14	0.03	-0.01	-0.06
36	0.03	0.07	0.15	0.03	-0.01	-0.06
37	0.04	0.08	0.15	0.04	-0.01	-0.06
38	0.04	0.08	0.15	0.04	-0.01	-0.05
39	0.04	0.08	0.15	0.04	-0.01	-0.05
40	0.04	0.08	0.15	0.04	-0.01	-0.05
41	0.04	0.08	0.16	0.04	0.00	-0.05
42	0.05	0.09	0.16	0.05	0.00	-0.05
43	0.05	0.09	0.16	0.05	0.00	-0.05
44	0.05	0.09	0.16	0.05	0.00	-0.05
45	0.05	0.09	0.16	0.05	0.00	-0.05
46	0.05	0.09	0.17	0.05	0.00	-0.05
47	0.05	0.10	0.17	0.05	0.00	-0.05
48	0.06	0.10	0.17	0.06	0.01	-0.05
49	0.06	0.10	0.17	0.06	0.01	-0.04
50	0.06	0.10	0.17	0.06	0.01	-0.04
51	0.06	0.10	0.17	0.06	0.01	-0.04
52	0.06	0.10	0.17	0.06	0.01	-0.04
53	0.06	0.10	0.18	0.06	0.01	-0.04
54	0.07	0.11	0.18	0.07	0.01	-0.04
55	0.07	0.11	0.18	0.07	0.01	-0.04
56	0.07	0.11	0.18	0.07	0.01	-0.04
57	0.07	0.11	0.18	0.07	0.02	-0.04
58	0.07	0.11	0.18	0.07	0.02	-0.04
59	0.07	0.11	0.18	0.07	0.02	-0.04
60	0.07	0.11	0.19	0.07	0.02	-0.04
61	0.08	0.12	0.19	0.08	0.02	-0.04
62	0.08	0.12	0.19	0.08	0.02	-0.03
63	0.08	0.12	0.19	0.08	0.02	-0.03
64	0.08	0.12	0.19	0.08	0.02	-0.03
65	0.08	0.12	0.19	0.08	0.02	-0.03
66	0.08	0.12	0.19	0.08	0.02	-0.03
67	0.08	0.12	0.19	0.08	0.03	-0.03
68	0.09	0.12	0.20	0.09	0.03	-0.03
69	0.09	0.13	0.20	0.09	0.03	-0.03
70	0.09	0.13	0.20	0.09	0.03	-0.03
71	0.09	0.13	0.20	0.09	0.03	-0.03
72	0.09	0.13	0.20	0.09	0.03	-0.03
73	0.09	0.13	0.20	0.09	0.03	-0.03
74	0.09	0.13	0.20	0.09	0.03	-0.03
75	0.09	0.13	0.20	0.09	0.03	-0.03
76	0.09	0.13	0.20	0.09	0.03	-0.03
77	0.10	0.13	0.21	0.10	0.03	-0.03
78	0.10	0.13	0.21	0.10	0.03	-0.03
79	0.10	0.14	0.21	0.10	0.04	-0.02
80	0.10	0.14	0.21	0.10	0.04	-0.02
81	0.10	0.14	0.21	0.10	0.04	-0.02
82	0.10	0.14	0.21	0.10	0.04	-0.02
83	0.10	0.14	0.21	0.10	0.04	-0.02
84	0.10	0.14	0.21	0.10	0.04	-0.02
85	0.10	0.14	0.21	0.10	0.04	-0.02
86	0.10	0.14	0.21	0.10	0.04	-0.02
87	0.11	0.14	0.22	0.11	0.04	-0.02
88	0.11	0.14	0.22	0.11	0.04	-0.02
89	0.11	0.15	0.22	0.11	0.04	-0.02
90	0.11	0.15	0.22	0.11	0.04	-0.02
91	0.11	0.15	0.22	0.11	0.04	-0.02
92	0.11	0.15	0.22	0.11	0.04	-0.02
93	0.11	0.15	0.22	0.11	0.04	-0.02
94	0.11	0.15	0.22	0.11	0.05	-0.02
95	0.11	0.15	0.22	0.11	0.05	-0.02
96	0.11	0.15	0.22	0.11	0.05	-0.02
97	0.11	0.15	0.22	0.11	0.05	-0.02
98	0.12	0.15	0.22	0.12	0.05	-0.02
99	0.12	0.15	0.23	0.12	0.05	-0.02
100	0.12	0.15	0.23	0.12	0.05	-0.02

**Viga (Continua). Interna**

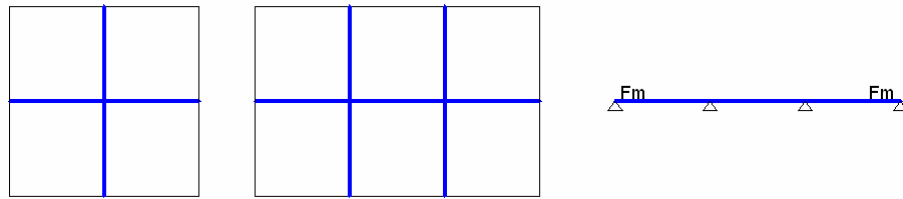


Figura IV.41

**Tabla IV.54 Factores de Momento**

Área (m <sup>2</sup> )	β = 1	
	Fm(L)	Fm(l)
36	0.18	0.18
64	0.24	0.24
100	0.30	0.30

Área (m <sup>2</sup> )	β = 0.75	
	Fm(L)	Fm(l)
27	0.21	0.002
48	0.27	0.16
75	0.32	0.21

Área (m <sup>2</sup> )	β = 0.50	
	Fm(L)	Fm(l)
18	0.25	-0.07
32	0.30	0.01
50	0.34	0.07

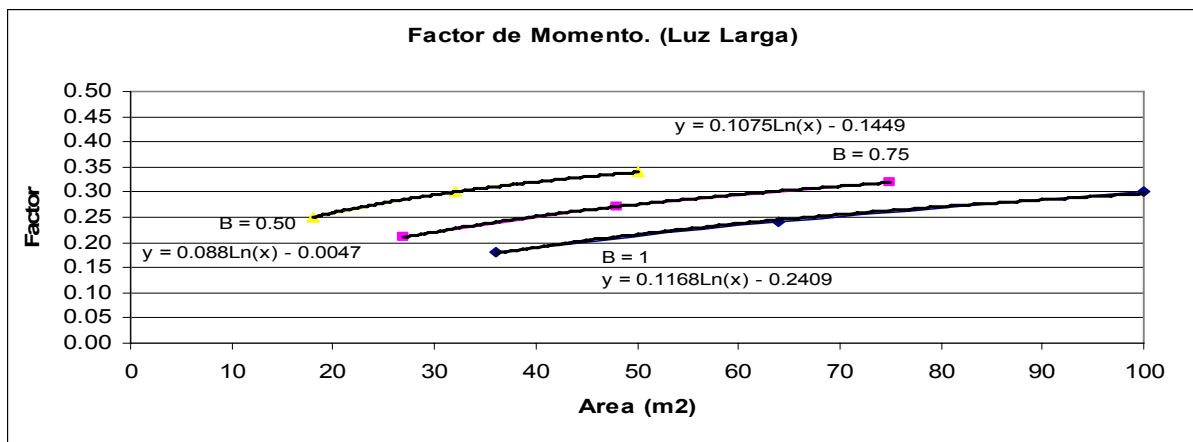


Gráfico IV.29.a

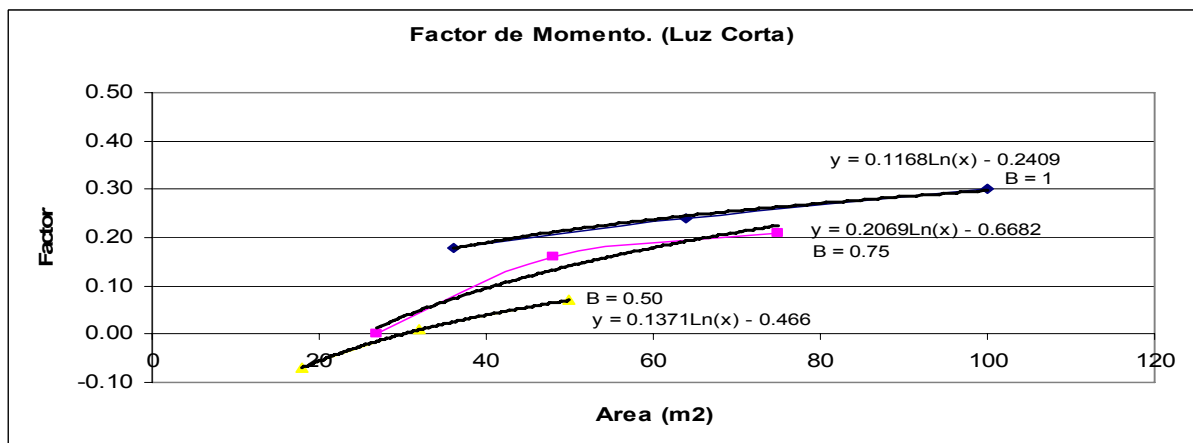


Gráfico IV.29.b



**Tabla IV.55 Factores de Ajuste de Momento Externo**

Área (m <sup>2</sup> )	Luces Largas (L)			Luces Cortas (l)		
	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$	$\beta = 1$	$\beta = 0.75$	$\beta = 0.50$
	Fm(L)	Fm(L)	Fm(L)	Fm(l)	Fm(l)	Fm(l)
16	0.08	0.15	0.24	0.08	-0.09	-0.09
17	0.09	0.16	0.24	0.09	-0.08	-0.08
18	0.10	0.17	0.25	0.10	-0.07	-0.07
19	0.10	0.17	0.25	0.10	-0.06	-0.06
20	0.11	0.18	0.26	0.11	-0.05	-0.06
21	0.11	0.18	0.26	0.11	-0.04	-0.05
22	0.12	0.19	0.27	0.12	-0.03	-0.04
23	0.13	0.19	0.27	0.13	-0.02	-0.04
24	0.13	0.20	0.27	0.13	-0.01	-0.03
25	0.14	0.20	0.28	0.14	0.00	-0.02
26	0.14	0.21	0.28	0.14	0.01	-0.02
27	0.14	0.21	0.29	0.14	0.01	-0.01
28	0.15	0.21	0.29	0.15	0.02	-0.01
29	0.15	0.22	0.29	0.15	0.03	0.00
30	0.16	0.22	0.29	0.16	0.04	0.00
31	0.16	0.22	0.30	0.16	0.04	0.00
32	0.16	0.23	0.30	0.16	0.05	0.01
33	0.17	0.23	0.30	0.17	0.06	0.01
34	0.17	0.23	0.31	0.17	0.06	0.02
35	0.17	0.24	0.31	0.17	0.07	0.02
36	0.18	0.24	0.31	0.18	0.07	0.03
37	0.18	0.24	0.31	0.18	0.08	0.03
38	0.18	0.25	0.32	0.18	0.08	0.03
39	0.19	0.25	0.32	0.19	0.09	0.04
40	0.19	0.25	0.32	0.19	0.10	0.04
41	0.19	0.25	0.32	0.19	0.10	0.04
42	0.20	0.26	0.32	0.20	0.11	0.05
43	0.20	0.26	0.33	0.20	0.11	0.05
44	0.20	0.26	0.33	0.20	0.11	0.05
45	0.20	0.26	0.33	0.20	0.12	0.06
46	0.21	0.27	0.33	0.21	0.12	0.06
47	0.21	0.27	0.33	0.21	0.13	0.06
48	0.21	0.27	0.34	0.21	0.13	0.06
49	0.21	0.27	0.34	0.21	0.14	0.07
50	0.22	0.28	0.34	0.22	0.14	0.07
51	0.22	0.28	0.34	0.22	0.15	0.07
52	0.22	0.28	0.34	0.22	0.15	0.08
53	0.22	0.28	0.34	0.22	0.15	0.08
54	0.23	0.28	0.35	0.23	0.16	0.08
55	0.23	0.29	0.35	0.23	0.16	0.08
56	0.23	0.29	0.35	0.23	0.16	0.09
57	0.23	0.29	0.35	0.23	0.17	0.09
58	0.23	0.29	0.35	0.23	0.17	0.09
59	0.24	0.29	0.35	0.24	0.18	0.09
60	0.24	0.30	0.36	0.24	0.18	0.10
61	0.24	0.30	0.36	0.24	0.18	0.10
62	0.24	0.30	0.36	0.24	0.19	0.10
63	0.24	0.30	0.36	0.24	0.19	0.10
64	0.24	0.30	0.36	0.24	0.19	0.10
65	0.25	0.30	0.36	0.25	0.20	0.11
66	0.25	0.31	0.36	0.25	0.20	0.11
67	0.25	0.31	0.37	0.25	0.20	0.11
68	0.25	0.31	0.37	0.25	0.20	0.11
69	0.25	0.31	0.37	0.25	0.21	0.11
70	0.26	0.31	0.37	0.26	0.21	0.12
71	0.26	0.31	0.37	0.26	0.21	0.12
72	0.26	0.31	0.37	0.26	0.22	0.12
73	0.26	0.32	0.37	0.26	0.22	0.12
74	0.26	0.32	0.37	0.26	0.22	0.12
75	0.26	0.32	0.38	0.26	0.23	0.13
76	0.26	0.32	0.38	0.26	0.23	0.13
77	0.27	0.32	0.38	0.27	0.23	0.13
78	0.27	0.32	0.38	0.27	0.23	0.13
79	0.27	0.32	0.38	0.27	0.24	0.13
80	0.27	0.33	0.38	0.27	0.24	0.13
81	0.27	0.33	0.38	0.27	0.24	0.14
82	0.27	0.33	0.38	0.27	0.24	0.14
83	0.28	0.33	0.38	0.28	0.25	0.14
84	0.28	0.33	0.39	0.28	0.25	0.14
85	0.28	0.33	0.39	0.28	0.25	0.14
86	0.28	0.33	0.39	0.28	0.25	0.14
87	0.28	0.34	0.39	0.28	0.26	0.15
88	0.28	0.34	0.39	0.28	0.26	0.15
89	0.28	0.34	0.39	0.28	0.26	0.15
90	0.28	0.34	0.39	0.28	0.26	0.15
91	0.29	0.34	0.39	0.29	0.27	0.15
92	0.29	0.34	0.39	0.29	0.27	0.15
93	0.29	0.34	0.39	0.29	0.27	0.16
94	0.29	0.34	0.40	0.29	0.27	0.16
95	0.29	0.34	0.40	0.29	0.27	0.16
96	0.29	0.35	0.40	0.29	0.28	0.16
97	0.29	0.35	0.40	0.29	0.28	0.16
98	0.29	0.35	0.40	0.29	0.28	0.16
99	0.30	0.35	0.40	0.30	0.28	0.16
100	0.30	0.35	0.40	0.30	0.28	0.17

***Ejemplo de cómo se determinan los cortes en los extremos de la viga y momentos en los apoyos externos al utilizar los Factores de Corrección.***

**Aplicación de los Factores:**

Caso Vigas No Continuas (Externas o Internas):

Para obtener los valores de corte corregido, según corresponda el caso se deberá multiplicar directamente el valor de corte del extremo de la viga obtenido por la propuesta o si se quiere por el todo diagrama de corte obtenido debido a que se trata de vigas no continuas y el factor de reducción de corte es el mismo para ambos extremos de la viga y que además es en los extremos donde la condición es la mas critica.

Para el Momento en el extremo, el factor correspondiente deberá multiplicarse al Momento máximo en el centro de la viga obtenido mediante la Propuesta (CT), esto será así par el caso de vigas no continuas.

Caso Vigas Continuas (Externas o Interna):

Para obtener los valores de corte extremos corregidos se deberá multiplicar directamente el valor de corte extremo de la viga obtenido por la propuesta por el factor o factores según corresponda el tramo de viga, para el caso de vigas continuas existirán valores distintos en los extremos de viga por lo que es necesario aplicar solo en la zona extrema de la viga o si se desea extender la aplicación de factor desde el apoyo a una distancia de un metro hacia el centro de la viga.

Para el caso de momento corregido en el apoyo externo se multiplicara el valor de momento del apoyo interno próximo por el factor correspondiente.

EJEMPLO:

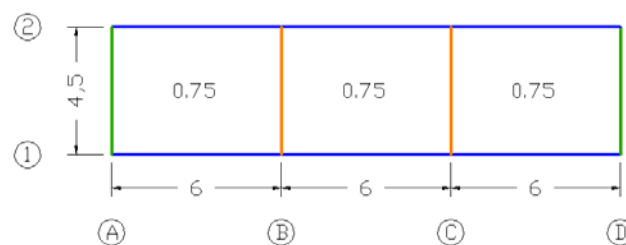


Figura IV.42

Los casos de vigas que se presentan son:

Caso a: Viga Externa (No Continua)



Caso b: Viga Interna (No Continua)



Caso c: Viga Externa (Continua)



**Caso a y b:** Para ambos se utilizará el mismo criterio en la determinación de los Factores de Corte y Momento en los apoyos externos.

*Factor de Corte:* Por su condición de Vigas (No Continuas), y como lo ilustra la Figura IV.32. El factor que les corresponderá es de 0.75 y se aplicara en el extremo de la viga o si se quiere sobre toda esta.

*Factor de Momento:* Con la relación  $\beta$  de cada vano igual a 0.75, el área de cada vano  $27m^2$ , y sabiendo que cada viga corresponden a la luces de menor longitud en el vano, entonces se utilizará la tabla IV.47 correspondiente a Viga (No continua) Externa e Interna, en donde se obtiene su factor de ajuste al momento que valdrá -0.16.

### **Caso c:**

*Factor de Corte:* Por su condición de Viga (Continua) y como lo ilustra la Figura IV.34. el factor o los factores que le corresponde será:

Para Los Apoyos Externos (A y D): 0.70

Para Los Apoyos Internos (B y C): Hacia la Viga Externa: 0.75

Hacia la Viga Interna: 0.70

*Factor de Momento:* Con la relación  $\beta = 0.75$ , el área de vano  $27m^2$ , y sabiendo que corresponde la luz larga del vano, entonces se hace uso de la tabla IV.49 correspondiente a una Viga (Continua) Externa y obtenemos un factor de 0.15.

## **CAPITULO V.- REVISIÓN DE LA PROPUESTA**

## REVISION DE LA PROPUESTA

### **V.1.- DESCRIPCION DE LOS MODELOS A UTILIZAR.**

Para la revisión de la propuesta planteada se utilizaran 5 modelos, de los cuales 2 modelos simulan estructuras usuales distintas a las geometrías utilizadas en los capítulos anteriores, esto con la finalidad de evaluar la propuesta para relaciones de  $\beta$  distintas a las analizadas y además ver el comportamiento de las estructuras cuando se tiene un conjunto de vanos en planta dispuesto en forma rectangular de mas de cuatro vanos, y los otros 3 fueron tomados del capitulo anterior sometidos bajo las mismas consideraciones de evaluación y que se ilustran en las figuras V.3.a hasta la V.5.b.

Cada modelo esta compuesto por dos estructuras una tipo pórtico y la otra simulando la placa con elementos finitos y que a continuación se describen:

- **MODELO 1:** Este modelo tiene 9 vanos con 4 ejes para una dirección de pórticos y 4 para la otra dirección, que permiten evaluar el comportamiento de la propuesta cuando hay más de dos vanos en continuidad en ambas direcciones. Las luces de las 3 vigas sobre los ejes 1, 2, 3 y 4 son de 12m., y para las 3 vigas sobre de los ejes A, B, C y D son de 6m, 7m y 6m. Para este modelo la relación  $\beta$  es de 0.50 y 0.58. El valor  $\beta$  de 0.58 permitirá evaluar el uso del ábaco para un valor distinto a los considerados en el desarrollo del trabajo, además se revisa la aplicación de los factores de reducción al corte y ajuste al momento extremo para vigas internas de más de dos tramos. Las dos estructuras de este modelo se muestran en las figuras V.1.a y V.1.b.
  
- **MODELO 2:** Este modelo tiene 12 vanos, de geometría rectangular con 5 ejes para una dirección de pórticos y 4 en la otra dirección, las luces de las vigas para los ejes 1, 2, 3, 4 y 5 son todas de 7m., y para las vigas sobre los ejes A, B, C y D son de 6, 7, 6 y 7m. respectivamente. Para este modelo la relación  $\beta$

es de 1.00 y 0.86, se continuara aplicando el criterio de evaluación seguido. Las figuras V.3.a y V.3.b ilustran este modelo.

Se presentaran las tablas V.1 hasta V.5, en donde se muestran las solicitaciones en los sitios de interés que fue ampliamente desarrollado en el capitulo anterior y que servirá para ilustrar la aplicación de los factores de corrección al corte y al momento.

Las tablas que se presentan se estructuran en 7 renglones, el primero de ellos indica la viga analizada, el segundo y el tercer renglón indican la posición y localización de la solicitación, el cuarto, quinto y sexto renglón corresponde a cada método de carga subdivididos para la solicitación de corte y momento, y el séptimo y último renglón es el resultado de aplicar los factores de corrección para corte y para momento en los extremos.

**Modelo 1**

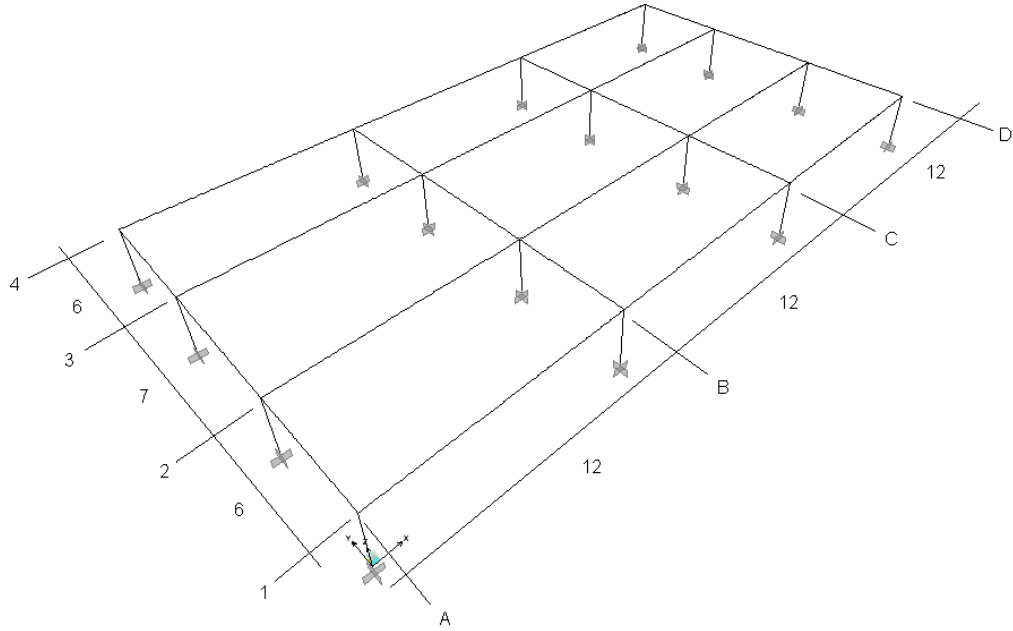


Figura V.1.a

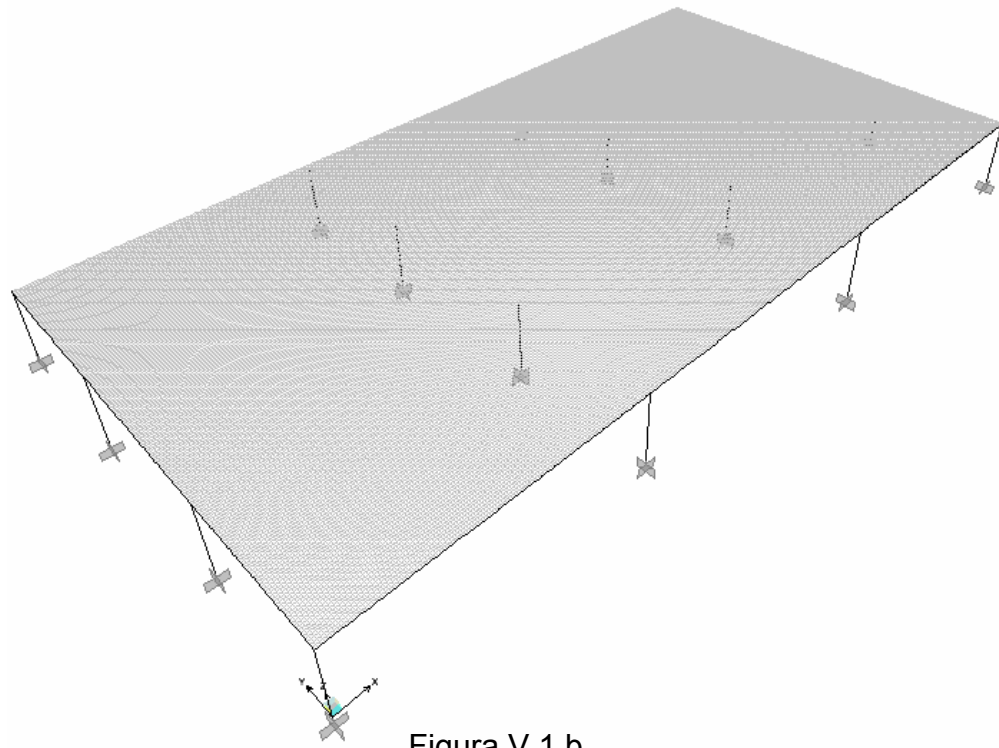


Figura V.1.b

Tabla V.1 Cortes y Momentos de los Métodos de Carga

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	Triangulo - Trapecio		Patrón		Propuesta		Propuesta (Corregida)	
			Método CTT		Método CUTC		Método CT		Método CT	
			Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-D), 4(A-D)	0	A(Ext)	-11733.31	-15598.6	-8309.88	-12302.56	-9314.28	-13177.26	-6519.996	-10179.972
	11.95	B	15264.19	-36607.3	7627.89	-28107.11	12284.22	-30848.4	9213.165	-30848.4
	12.05		-13498.75	-33077.13	-5580.76	-24170.18	-10799.25	-27879.17	-7559.475	-27879.17
	23.95	C	13498.75	-33077.13	5580.76	-24170.18	10799.25	-27879.17	7559.475	-27879.17
	24.05		-15264.19	-36607.3	-7627.89	-28107.11	-12284.22	-30848.4	-9213.165	-30848.4
36	D(Ext)	11733.31	-15598.6	8309.88	-12302.56	9314.28	-13177.26	6519.996	-10179.972	
2(A-D), 3(A-D)	0	A(Ext)	-25082.29	-37430.12	-14143.78	-23016.09	-20041.5	-31458	-14029.05	-23135.5044
	11.95	B	31662.71	-76583.65	15329.73	-54556.98	25555.33	-64265.29	19166.4975	-64265.29
	12.05		-28372.5	-69358.25	-12923.4	-49279.01	-22798.42	-58218.79	-15958.894	-58218.79
	23.95	C	28372.5	-69358.25	12923.4	-49279.01	22798.42	-58218.79	15958.894	-58218.79
	24.05		-31662.71	-76583.65	-15329.73	-54556.98	-25555.33	-64265.29	-19166.4975	-64265.29
36	D(Ext)	25082.29	-37430.12	14143.78	-23016.09	20041.5	-31458	14029.05	-23135.5044	
A(1-4), D(1-4)	0	1(Ext)	-3486.49	-1730.54	-2856.01	714.69	-5661.05	-2806.68	-3962.735	118.7468
	5.96	2	5511.01	-7702.86	5258.48	-9798.33	8734.95	-11874.68	6551.2125	-11874.68
	6.05		-6123.75	-8180.92	-4692.93	-8840.54	-8998.17	-12286.86	-6298.719	-12286.86
	12.95	3	6123.75	-8180.92	4692.93	-8840.54	8998.17	-12286.86	6298.719	-12286.86
	13.05		-5511.01	-7702.86	-5258.48	-9798.33	-8734.95	-11874.68	-6551.2125	-11874.68
19	4(Ext)	3486.49	-1730.54	2856.01	714.69	5661.05	-2806.68	3962.735	118.7468	
B(1-4), C(1-4)	0	1(Ext)	-7073.28	-3844.95	-8278.55	-2002.37	-11463.22	-6194.54	-8024.254	-3680.118
	5.96	2	10921.72	-15197.87	11235.69	-21147.3	17328.78	-23497.94	12996.585	-23497.94
	6.05		-12247.5	-16346.72	-11860.56	-21092.05	-17996.34	-24534.12	-12597.438	-24534.12
	12.95	3	12247.5	-16346.72	11860.56	-21092.05	17996.34	-24534.12	12597.438	-24534.12
	13.05		-10921.72	-15197.87	-11235.69	-21147.3	-17328.78	-23497.94	-12996.585	-23497.94
19	4(Ext)	7073.28	-3844.95	8278.55	-2002.37	11463.22	-6194.54	8024.254	-3680.118	



**Modelo 2**

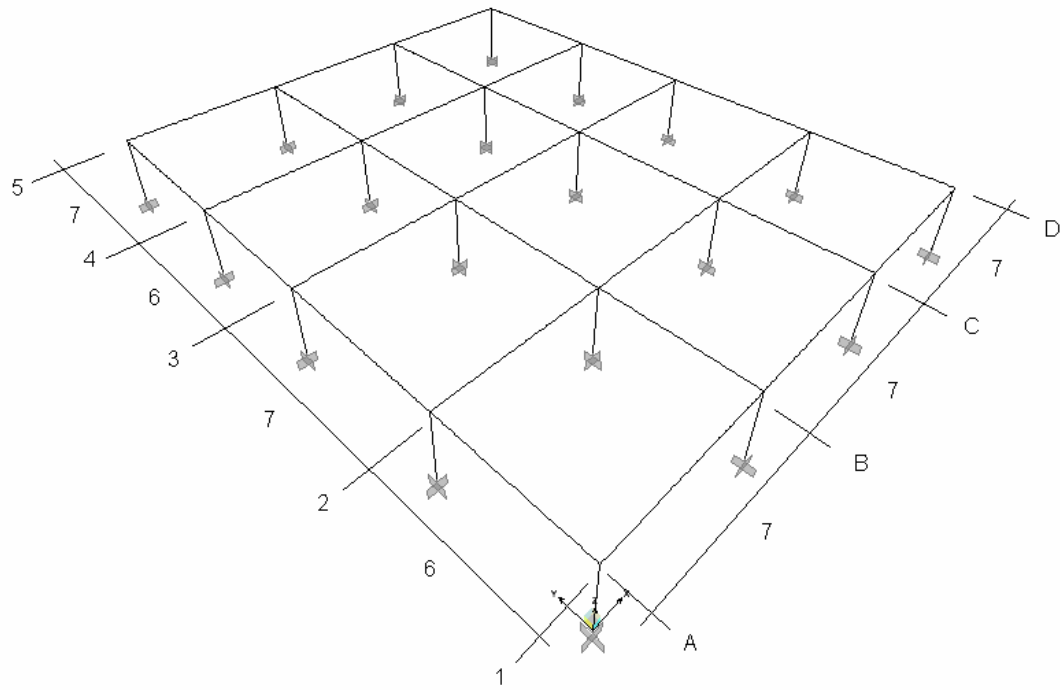


Figura V.2.a

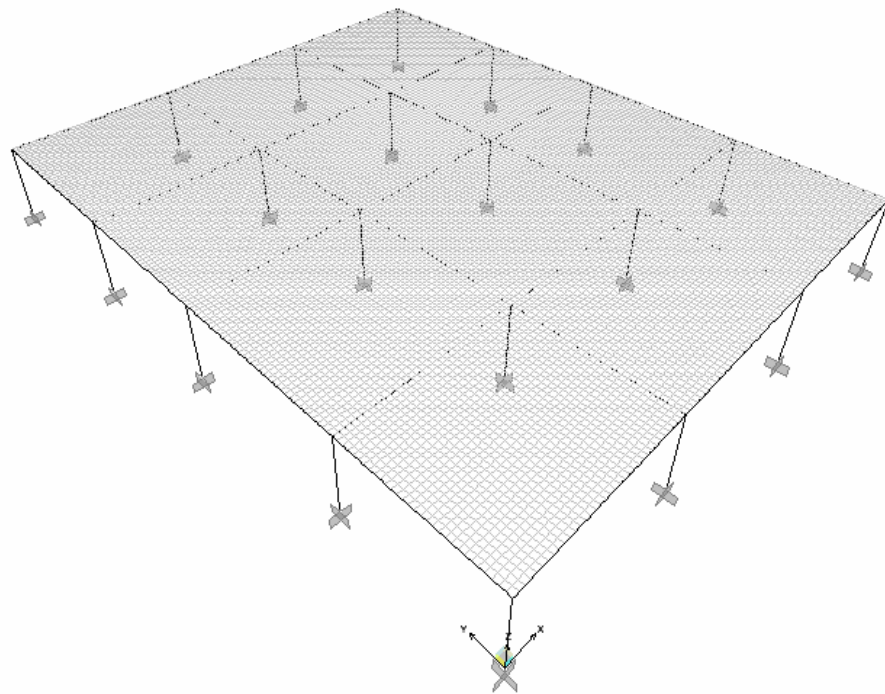


Figura V.2.b

Tabla V.2 Cortes y Momentos de los Métodos de Carga

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	Triangulo - Trapecio		Patrón		Propuesta		Propuesta (Corregida)	
			Método CTT		Método CUTP		Método CT		Método CT	
			Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-D)	0	A(Ext)	-5040.16	-3221.58	-3931.64	-1708.09	-4591.97	-2927.6	-3214.379	-1712.4282
	6.95	B	6957.34	-9835.83	4820.11	-7978.18	6355.79	-9012.78	4766.8425	-9012.78
	7.05		-5998.75	-9094.54	-3568.13	-7069.42	-5473.88	-8338.03	-3831.716	-8338.03
	13.95	C	5998.75	-9094.54	3568.13	-7069.42	5473.88	-8338.03	3831.716	-8338.03
	14.05		-6957.34	-9835.83	-4820.11	-7978.18	-6355.79	-9012.78	-4766.8425	-9012.78
21	D(Ext)	5040.16	-3221.58	3931.64	-1708.09	4591.97	-2927.6	3214.379	-1712.4282	
2(A-D)	0	A(Ext)	-10364.72	-7589.77	-8215.95	-4496.6	-9916.61	-7295.99	-6941.627	-3967.9563
	6.95	B	13880.28	-19718.43	10539.28	-17335.69	13278.65	-18895.03	9958.9875	-18895.03
	7.05		-12122.5	-18181.94	-8949.59	-15916.34	-11597.63	-17425.35	-8118.341	-17425.35
	13.95	C	12122.5	-18181.94	8949.59	-15916.34	11597.63	-17425.35	8118.341	-17425.35
	14.05		-13880.28	-19718.43	10539.28	-17335.69	-13278.65	-18895.03	-9958.9875	-18895.03
21	D(Ext)	10364.72	-7589.77	8215.95	-4496.6	9916.61	-7295.99	6941.627	-3967.9563	
3(A-D)	0	A(Ext)	-10312.12	-7290.76	-7987.17	-4181.16	-9863.68	-6995.15	-6904.576	-3981.474
	6.95	B	13932.88	-19782.4	9847.4	-16417.49	13331.58	-18959.4	9998.685	-18959.4
	7.05		-12122.5	-18243.64	-8065.26	-14945.78	-11597.63	-17487.6	-8118.341	-17487.6
	13.95	C	12122.5	-18243.64	8065.26	-14945.78	11597.63	-17487.6	8118.341	-17487.6
	14.05		-13932.88	-19782.4	-9847.4	-16417.49	-13331.58	-18959.4	-9998.685	-18959.4
21	D(Ext)	10312.12	-7290.76	7987.17	-4181.16	9863.68	-6995.15	6904.576	-3981.474	
4(A-D)	0	A(Ext)	-10355.33	-7536.61	-8248.15	-4434.39	-9903.49	-7220.39	-6932.443	-4349.2977
	6.95	B	13889.67	-19730.09	10475.71	-17270.35	13291.77	-18909.99	9968.8275	-18909.99
	7.05		-12122.5	-18192.99	-8843.31	-15823.16	-11597.63	-17441.32	-8118.341	-17441.32
	13.95	C	12122.5	-18192.99	8843.31	-15823.16	11597.63	-17441.32	8118.341	-17441.32
	14.05		-13889.67	-19730.09	10475.71	-17270.35	-13291.77	-18909.99	-9968.8275	-18909.99
21	D(Ext)	10355.33	-7536.61	8248.15	-4434.39	9903.49	-7220.39	6932.443	-4349.2977	
5(A-D)	0	A(Ext)	-5154.78	-3374.22	-4221.8	-1724.49	-5158.76	-3398.44	-3611.132	-1810.2366
	6.95	B	7092.72	-10060.12	5452.23	-8863.36	7088.74	-10056.87	5316.555	-10056.87
	7.05		-6123.75	-9305.81	-4061.29	-7817.76	-6123.75	-9300.36	-4286.625	-9300.36
	13.95	C	6123.75	-9305.81	4061.29	-7817.76	6123.75	-9300.36	4286.625	-9300.36
	14.05		-7092.72	-10060.12	-5452.23	-8863.36	-7088.74	-10056.87	-5316.555	-10056.87
21	D(Ext)	5154.78	-3374.22	4221.8	-1724.49	5158.76	-3398.44	3611.132	-1810.2366	
A(1-5) , D(1-5)	0	1 (Ext)	-3420.62	-1614.03	-2905.2	-392.69	-3917.88	-1888.92	-2742.516	-787.3605
	5.95	2	5576.88	-7974.98	4586.99	-7449.93	6129.33	-8412.7	4596.9975	-8412.7
	6.05		-6313.65	-8525.07	-4476.63	-7402.13	-6319.76	-8748.45	-4423.832	-8748.45
	12.95	3	5933.85	-7214.77	4063.67	-5636.74	5927.74	-7395.99	4149.418	-7395.99
	13.05		-4284.96	-6157.21	-2870.03	-4938.28	-4797.12	-6536.22	-3357.984	-6536.22
	18.95	4	4712.54	-7418.57	3367.41	-6772.04	5250.09	-7872.5	3675.063	-7872.5
	19.05		-6894.27	-8915.93	-5411.09	-8126.03	-6943.56	-9197.6	-4860.492	-9197.6
26	5 (Ext)	5353.23	-3599.37	4385.98	-1887.61	5303.94	-3540.93	3977.955	-1655.568	
B(1-5) , C(1-5)	0	1 (Ext)	-6998.2	-3800.93	-6435.69	-2007.9	-8000.27	-4422.25	-5600.189	-2432.6554
	5.95	2	10996.8	-15596.81	9354.09	-15080.61	12094.15	-16499.21	9070.6125	-16499.21
	6.05		-12576.5	-16969.22	-9702.51	-15472.03	-12586.72	-17376.11	-8810.704	-17376.11
	12.95	3	11918.5	-14699.11	9050.39	-12577.5	11908.28	-15035.46	8335.796	-15035.46
	13.05		-8633.3	-12249.03	-7146	-11155.09	-9660.09	-13047.39	-6762.063	-13047.39
	18.95	4	9361.7	-14397.8	7888.91	-14112.8	10434.33	-15331.4	7304.031	-15331.4
	19.05		-13637.91	-17755.62	-10831.2	-16495.01	-13732.44	-18284.88	-10299.33	-18284.88
26	5 (Ext)	10857.09	-8161.78	8856.07	-4823.58	10762.56	-8038.77	7533.792	-3839.8248	

**Modelo 3**

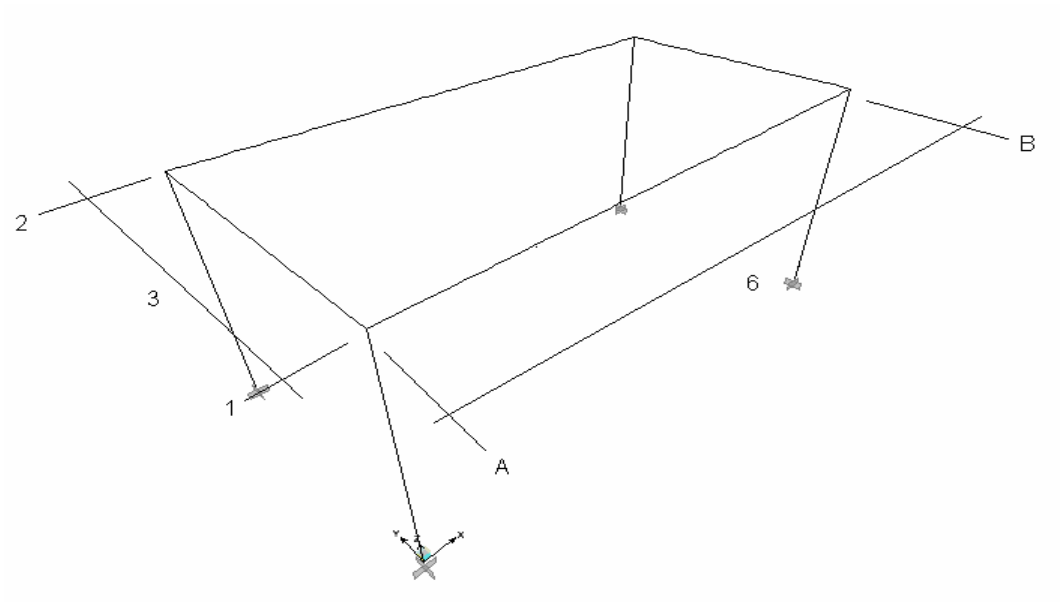


Figura V.3.a

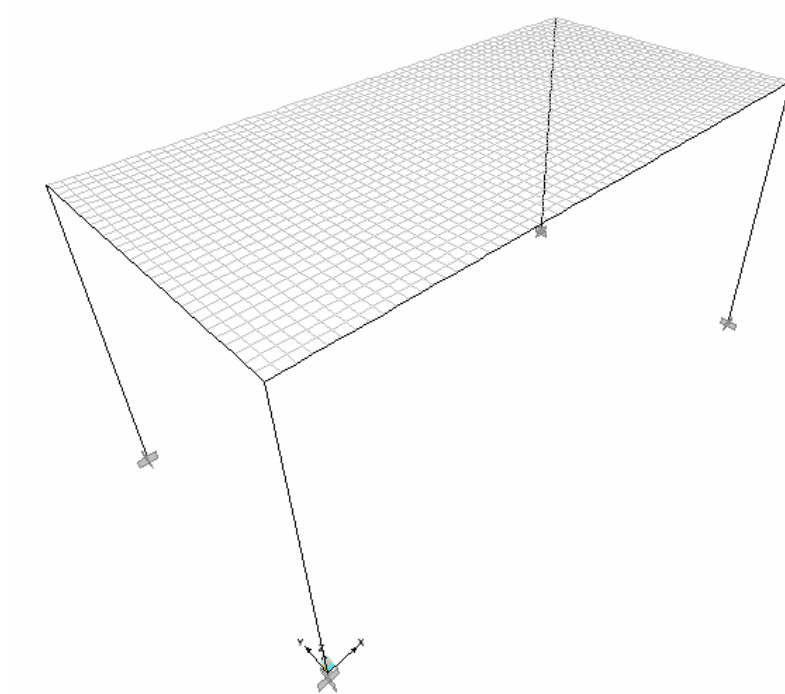


Figura V.3.b

**Tabla V.3 Cortes y Momentos de los Métodos de Carga**

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	Triangulo - Trapecio		Patrón		Propuesta		Propuesta (Corregida)	
			Método CTT		Método CUTP		Método CT		Método CT	
			Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B), 2(A-B)	0	Izquierdo	-3,373.75	-1,959.65	-2,150.33	-1,467.09	-2,694.33	-1,617.63	-2,020.75	-1,433.11
	3	Central		4,057.24		3,841.54		3,495.39		3,495.39
	6	Derecho	3,373.75	-1,959.65	2,150.33	-1,467.09	2,694.33	-1,617.63	2,020.75	-1,433.11
A(1-2), B(1-2)	0	Izquierdo	-1,123.75	-198.64	-1,290.84	127.17	-1,793.17	-311.15	-1,344.88	54.35
	1.5	Central		868.28		1,480.80		1,358.66		1,358.66
	3	Derecho	1,123.75	-198.64	1,290.84	127.17	1,793.17	-311.15	1,344.88	54.35

**Modelo 4**

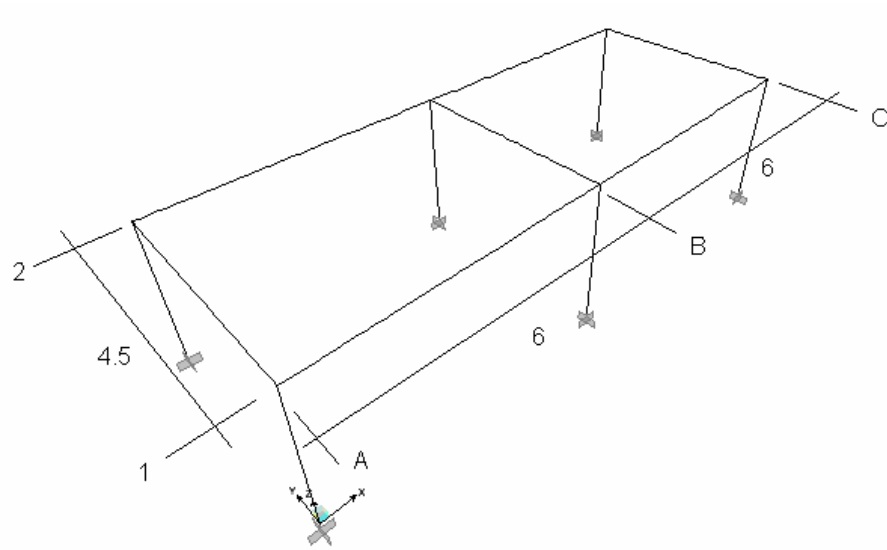


Figura V.4.a

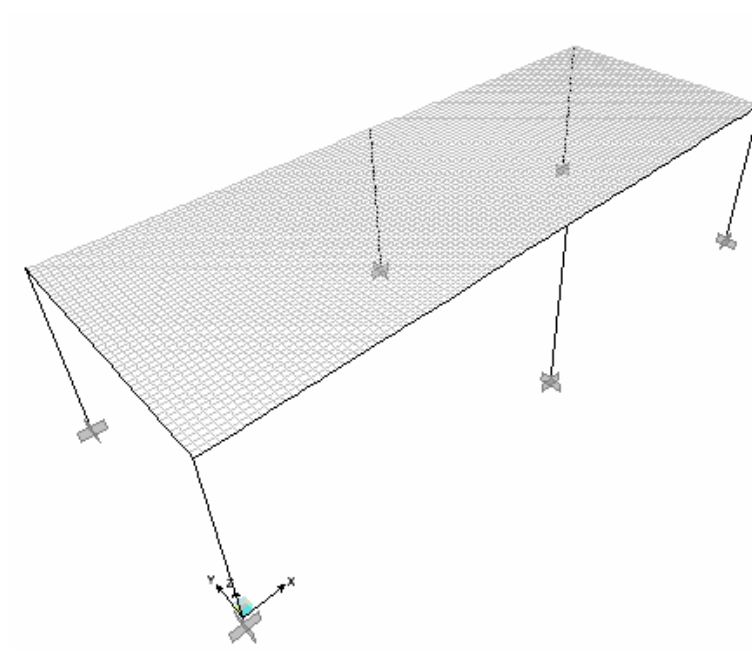


Figura V.4.b

**Tabla V.4 Cortes y Momentos de los Métodos de Carga**

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	Triangulo - Trapecio		Patrón		Propuesta		Propuesta (Corregida)	
			Método CTT		Método CUTP		Método CT		Método CT	
			Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-C), 2(A-C)	5	A (Ext)	-3431.11	-1799.38	-2155.96	-892.66	-3013.47	-1611.5	-2109.429	-859.452
	5.95	B (Int.)	5003.89	-6439.1	3175.5	-5808.32	4409.46	-5729.68	3307.095	-5729.68
	6.05		-5003.89	-6439.1	-3175.5	-5808.32	-4409.46	-5729.68	-3307.095	-5729.68
	12	C (Ext)	3431.11	-1799.38	2155.96	-892.66	3013.47	-1611.5	2109.429	-859.452
A(1-2), C(1-2)	0	Izquierdo	-2530	-875.23	-2316.72	-362.89	-3036	-1050.27	-2277	-536.6608
	2.25	Central		2795.11		3610.03		3354.13		3354.13
	4.5	Derecho	2530	-875.23	2316.72	-362.89	3036	-1050.27	2277	-536.6608
B(1-2)	0	Izquierdo	-5060	-2107.7	-4153.08	-1268.47	-6072	-2529.24	-4554	-1004.7296
	2.25	Central		5232.96		6660.43		6279.56		6279.56
	4	Derecho	5060	-2107.7	4153.08	-1268.47	6072	-2529.24	4554	-1004.7296

**Modelo 5**

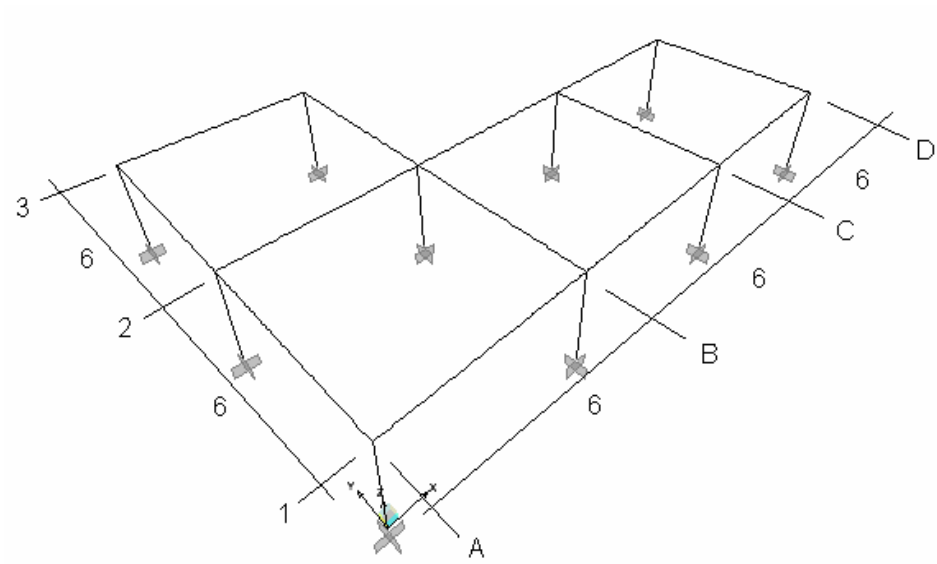


Figura V.5.a

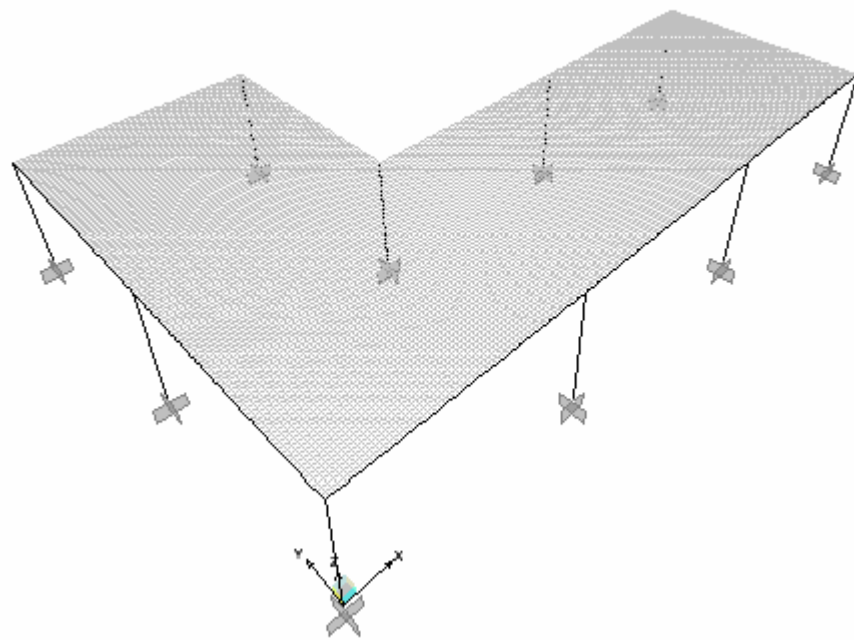


Figura V.5.b

Tabla V.5 Cortes y Momentos de los Métodos de Carga

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	Triángulo - Trapecio		Patrón		Propuesta		Propuesta (Corregida)	
			Método CTT		Método CUTP		Método CT		Método CT	
			Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-C), 3(A-C)	5	A (Ext.)	-3599.56	-1739.66	-2453.78	-597.61	-3599.56	-1739.66	-2519.692	-986.2804
	595	B (Int.)	5397.94	-7044.86	3500.91	-6553.93	5397.94	-7044.86	4048.455	-7044.86
	605		-5397.94	-7044.86	-3500.91	-6553.93	-5397.94	-7044.86	-4048.455	-7044.86
	1195	C (Ext.)	3599.56	-1739.66	2453.78	-597.61	3599.56	-1739.66	2519.692	-986.2804
2(A-C)	5	A (Ext.)	-7424.07	-4359.18	-4989.08	-2419.93	-7424.07	-4359.18	-5196.849	-2455.6302
	595	B (Int.)	10570.93	-13642.39	6947.53	-13578.46	10570.93	-13642.39	7928.1975	-13642.39
	605		-10570.93	-13642.39	-6947.53	-13578.46	-10570.93	-13642.39	-7928.1975	-13642.39
	1195	C (Ext.)	7424.07	-4359.18	4989.08	-2419.93	7424.07	-4359.18	5196.849	-2455.6302
A (1-3), C (1-3)	5	1 (Ext.)	-3599.56	-1739.66	-2453.78	-597.61	-3599.56	-1739.66	-2519.692	-986.2804
	595	2 (Int.)	5397.94	-7044.86	3500.91	-6553.93	5397.94	-7044.86	4048.455	-7044.86
	605		-5397.94	-7044.86	-3500.91	-6553.93	-5397.94	-7044.86	-4048.455	-7044.86
	1195	3 (Ext.)	3599.56	-1739.66	2453.78	-597.61	3599.56	-1739.66	2519.692	-986.2804
B (1-3)	5	1 (Ext.)	-7424.07	-4359.18	-4989.08	-2419.93	-7424.07	-4359.18	-5196.849	-2455.6302
	595	2 (Int.)	10570.93	-13642.39	6947.53	-13578.46	10570.93	-13642.39	7928.1975	-13642.39
	605		-10570.93	-13642.39	-6947.53	-13578.46	-10570.93	-13642.39	-7928.1975	-13642.39
	1195	3 (Ext.)	7424.07	-4359.18	4989.08	-2419.93	7424.07	-4359.18	5196.849	-2455.6302



## V.2.- RESTRICCIONES DE LUCES.

Durante el desarrollo y aplicación de la propuesta aquellos modelos de más de un vano y dispuesto de manera lineal<sup>10</sup> o no, se encontró con la limitante que para el caso de vigas internas no continuas (viga común) la aplicación de los factores de ajuste al momento extremo era de difícil, pues la selección de este resultaba problemática debido al hecho de contar esta viga con dos áreas en común que implican relaciones de  $\beta$  diferentes, y que al momento de hacer uso de las tablas originaba una debilidad en el criterio. De los modelos analizados se encontró que para diferencias mayores al 25% entre longitudes adyacentes la aplicación de los factores resulta poco eficaz e inadecuada. Por tal motivo y dado que las áreas pueden relacionarse entre las longitudes continuas adyacentes entre las vigas perpendiculares a la viga común, se decide utilizar como máxima diferencia entre luces longitudes continuas adyacentes del 25% lo que implica que las áreas entre vanos adyacentes también presentarán una máxima diferencia del 25% mejorando así las debilidades de criterio al momento de buscar el factor de ajuste al momento extremo en apoyos externos.

De la misma manera, también se evidencio para el caso del corte en los extremos de vigas que están sobre longitudes continuas adyacentes que los valores obtenidos mediante la propuesta son hasta quince veces mayor al valor del modelo patrón y que aplicando el mayor factor de reducción todavía estaría 7 veces por encima del valor de corte patrón, sin embargo la propuesta de carga de Triángulos y Trapecio esta en valores de corte por encima a aquellos obtenidos por la propuesta.

La escogencia del 25% de diferencia entre tramos adyacentes es del resultado de la observación de los modelos planteados en el Capitulo (IV), apoyándose en las tablas IV.25 hasta IV.30 y en el apéndice B.

---

<sup>10</sup> Estructura lineal se considera aquella que presenta solo dos ejes de apoyo para una dirección, el caso contrario es no lineal y puede ser en forma de “L” o rectangular.

## **CAPITULO VI.- ANÁLISIS DE RESULTADOS**

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **VI.1.- REVISIÓN DE LOS METODOS DE CARGA**

Apoyándose en las tablas del Capítulo anterior (Capítulo V) se procederá a normalizar los valores de Corte en los extremos de la viga y los valores de momento en los extremos y centro de esta contra el Método CUTP. Obteniendo como resultado unas tablas (Tablas: VI.1.a, VI.2.a, VI.3.a, VI.4.a, VI.5.a) con la misma estructura que las presentadas en el capítulo anterior y para resaltar las diferencias entre los métodos de cargas se harán gráficos de barra que lo ilustren.

Seguidamente a cada una de estas tablas y gráficos se presentaran otras tablas (Tablas: VI.1.b, VI.2.b, VI.4.b, VI.5.b) para aquellos modelos donde existe vigas continuas y se determinara la diferencia para los máximos valores de momentos en el tramo central con los distintos métodos de carga, estas tablas se estructuran en 7 renglones, el primero identifica la viga analizada, el segundo tercero y cuarto renglón muestra los valores de momento máximo central y para el quinto sexto y séptimo renglón los valores normalizados de los renglones anteriores respecto al método CUTP y a cada tabla le corresponde un gráfico de barra de los valores normalizados.

**Tabla VI.1.a Cortes y Momentos Normalizados**  
**Modelo 1**

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	CTT/CUTP		CUTP/CUTP		Propuesta CT/CUTP		Propuesta (Corregida) CT/CUTP	
			Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento
1(A-D), 4(A-D)	0	A(Ext)	1.41	1.27	1.00	1.00	1.12	1.07	<b>0.78</b>	<b>0.83</b>
	11.95	B	2.00	1.30	1.00	1.00	1.61	1.10	<b>1.21</b>	1.10
	12.05		2.42	1.37	1.00	1.00	1.94	1.15	<b>1.35</b>	1.15
	23.95	C	2.42	1.37	1.00	1.00	1.94	1.15	<b>1.35</b>	1.15
	24.05		2.00	1.30	1.00	1.00	1.61	1.10	<b>1.21</b>	1.10
36	D(Ext)	1.41	1.27	1.00	1.00	1.12	1.07	<b>0.78</b>	<b>0.83</b>	
2(A-D), 3(A-D)	0	A(Ext)	1.77	1.63	1.00	1.00	1.42	1.37	<b>0.99</b>	<b>1.01</b>
	11.95	B	2.07	1.40	1.00	1.00	1.67	1.18	<b>1.25</b>	1.18
	12.05		2.20	1.41	1.00	1.00	1.76	1.18	<b>1.23</b>	1.18
	23.95	C	2.20	1.41	1.00	1.00	1.76	1.18	<b>1.23</b>	1.18
	24.05		2.07	1.40	1.00	1.00	1.67	1.18	<b>1.25</b>	1.18
36	D(Ext)	1.77	1.63	1.00	1.00	1.42	1.37	<b>0.99</b>	<b>1.01</b>	
A(1-4), D(1-4)	0	1(Ext)	1.22	-2.42	1.00	1.00	1.98	-3.93	<b>1.39</b>	<b>0.17</b>
	5.96	2	1.05	0.79	1.00	1.00	1.66	1.21	<b>1.25</b>	1.21
	6.05		1.30	0.93	1.00	1.00	1.92	1.39	<b>1.34</b>	1.39
	12.95	3	1.30	0.93	1.00	1.00	1.92	1.39	<b>1.34</b>	1.39
	13.05		1.05	0.79	1.00	1.00	1.66	1.21	<b>1.25</b>	1.21
19	4(Ext)	1.22	-2.42	1.00	1.00	1.98	-3.93	<b>1.39</b>	<b>0.17</b>	
B(1-4), C(1-4)	0	1(Ext)	0.85	1.92	1.00	1.00	1.38	3.09	<b>0.97</b>	<b>1.84</b>
	5.96	2	0.97	0.72	1.00	1.00	1.54	1.11	<b>1.16</b>	1.11
	6.05		1.03	0.78	1.00	1.00	1.52	1.16	<b>1.06</b>	1.16
	12.95	3	1.03	0.78	1.00	1.00	1.52	1.16	<b>1.06</b>	1.16
	13.05		0.97	0.72	1.00	1.00	1.54	1.11	<b>1.16</b>	1.11
19	4(Ext)	0.85	1.92	1.00	1.00	1.38	3.09	<b>0.97</b>	<b>1.84</b>	

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas 1(A-D), 4(A-D)**

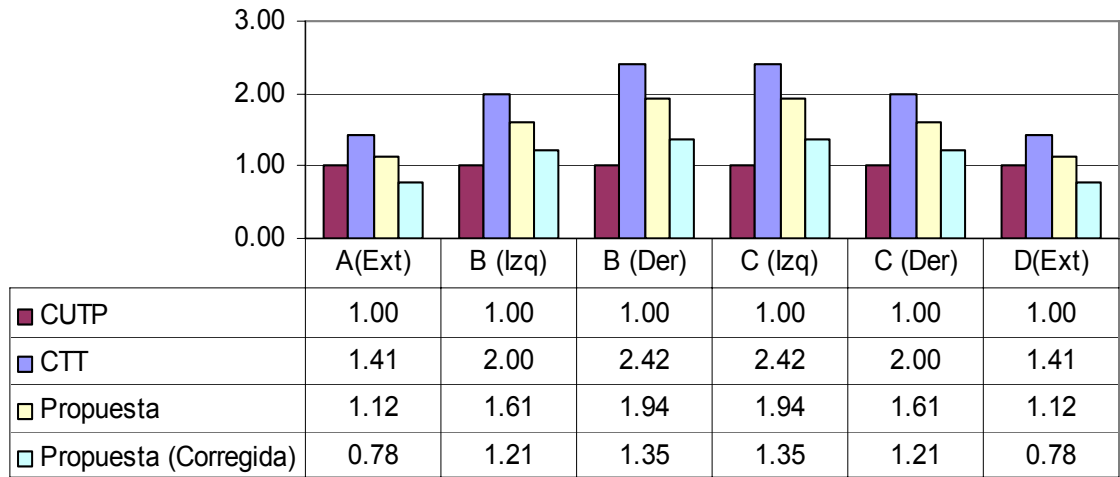


Grafico VI.1.a

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas 1(A-D), 4(A-D)**

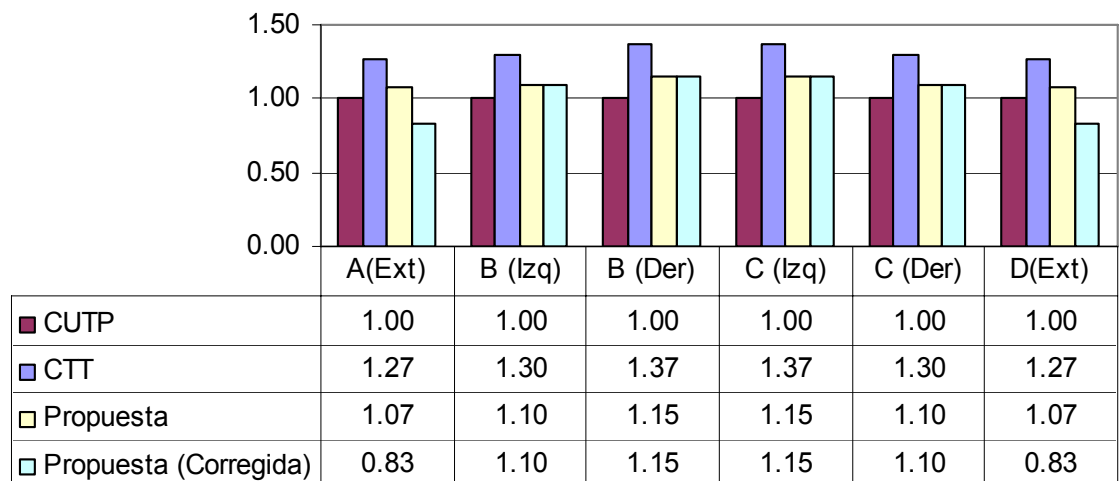


Grafico VI.1.b

### Cortes Normalizados respecto a CUTP Vigas 2(A-D), 3(A-D)

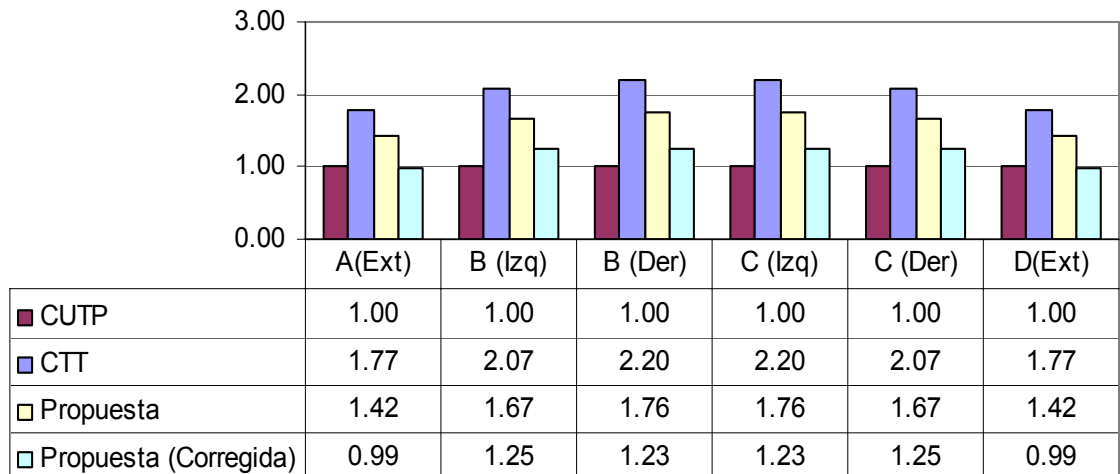


Grafico VI.1.c

### Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP Vigas 2(A-D), 3(A-D)

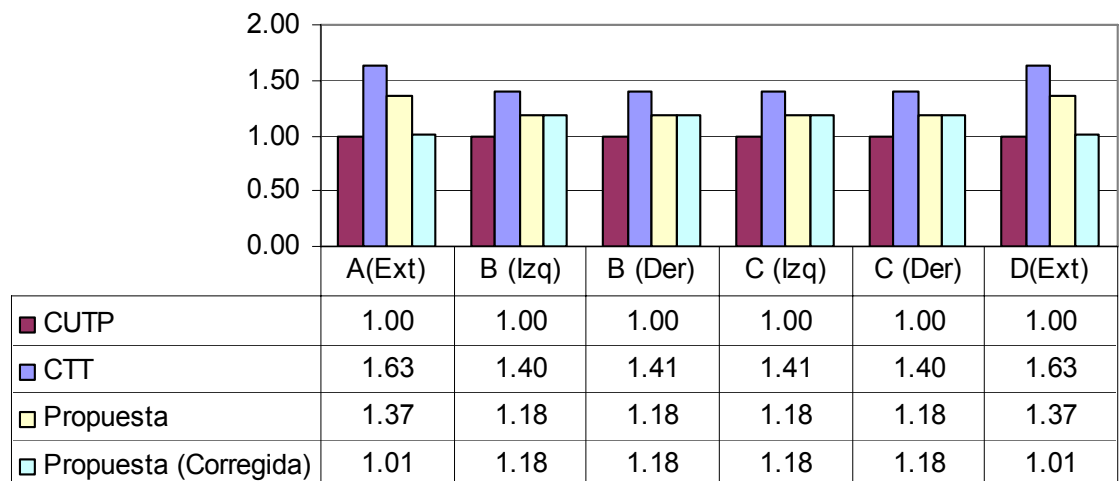


Grafico VI.1.d

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas A(1-4), D(1-4)**

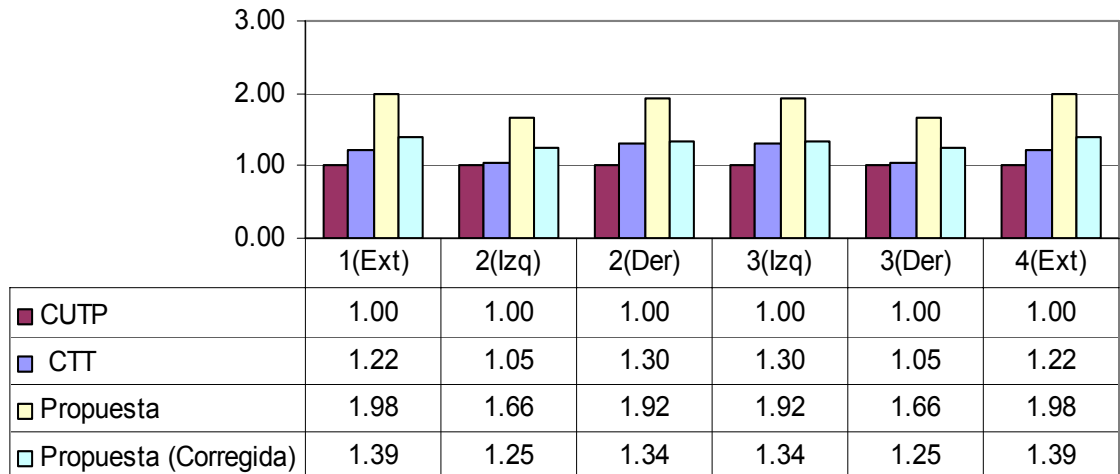


Grafico VI.1.e

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas A(1-4), D(1-4)**

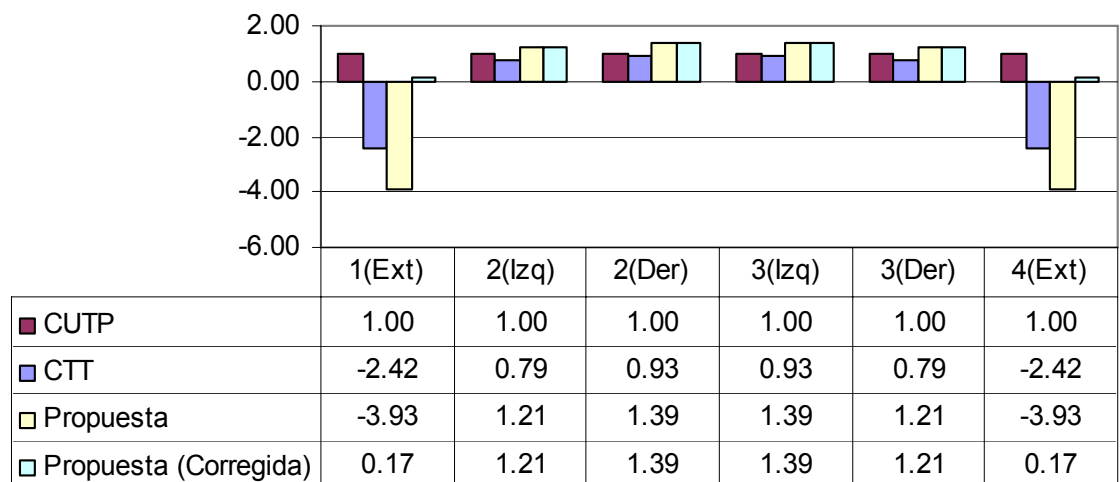


Grafico VI.1.f

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas B(1-4), C(1-4)**

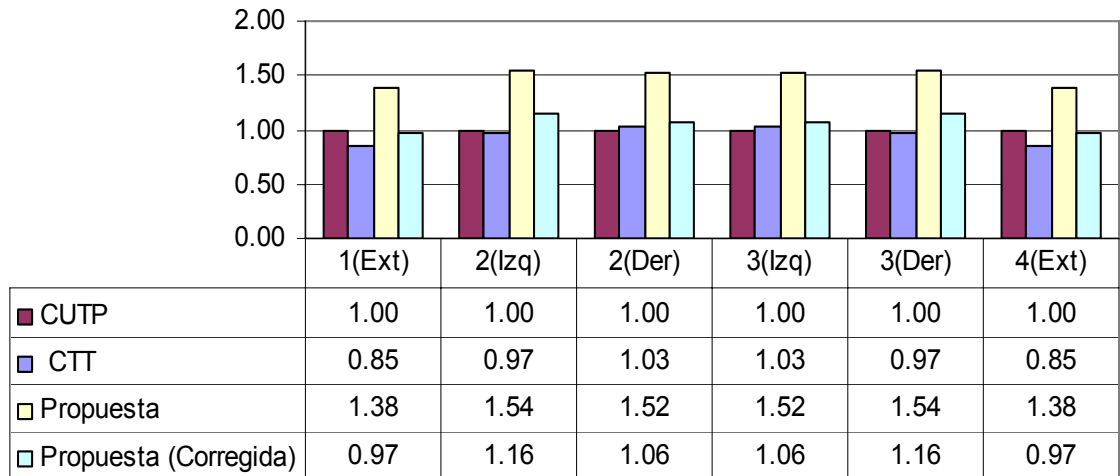


Grafico VI.1.g

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas B(1-4), C(1-4)**

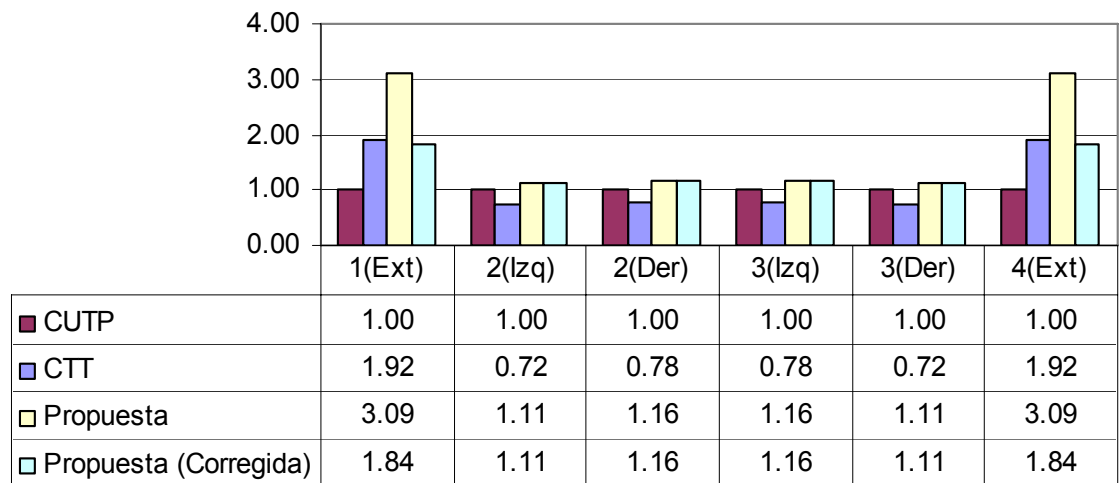


Grafico VI.1.h



**Tabla VI.1.b Momentos Centrales en Vigas Continuas**  
**Modelo 1**

VIGAS	Momento	Momento	Momento	(CTT)/(CUTP)	(CUTP)/(CUTP)	(CT)/(CUTP)
	Max(CTT)	Max(CUTP)	Max(CT)			
1(A-B), 4(A-B)	23,239.31	20,016.44	20,960.03	1.16	1.00	1.05
1(B-C), 4(B-C)	15,744.14	10,743.75	14,776.35	1.47	1.00	1.38
1(C-D), 4(C-D)	23,239.31	20,016.44	20,960.03	1.16	1.00	1.05
2(A-B), 3(A-B)	47755.06	33142.68	42706.85	1.44	1.00	1.29
2(B-C), 3(B-C)	34,569.08	21,239.73	31,831.76	1.63	1.00	1.50
2(C-D), 3(C-D)	47,755.06	33,142.68	42,706.85	1.44	1.00	1.29
A(1-2), D(1-2)	4236.01	5905.31	6954.72	0.72	1.00	1.18
A(2-3), D(2-3)	5800.17	5646.61	8256.79	1.03	1.00	1.46
A(3-4), D(3-4)	4236.01	5905.31	6954.72	0.72	1.00	1.18
B(1-2), C(1-2)	8348.9	11964.23	13695.16	0.70	1.00	1.14
B(2-3), C(2-3)	11615.45	11860.92	16553.17	0.98	1.00	1.40
B(3-4), C(3-4)	8348.9	11964.23	13695.16	0.70	1.00	1.14

**Momentos Maximos Normalizados en el Tramo**

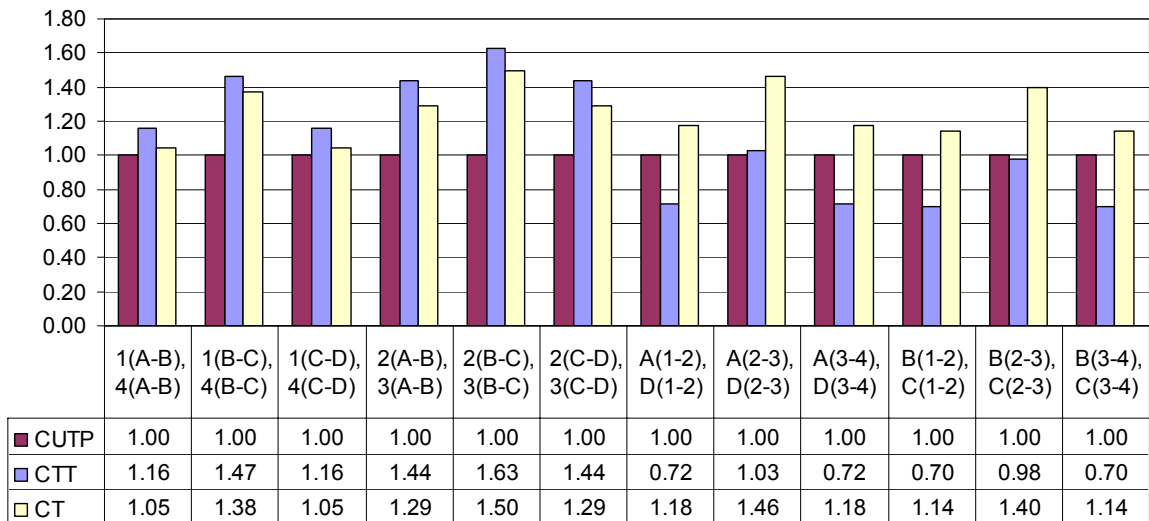


Grafico VI.1.i

Tabla VI.2.a Cortes y Momentos Normalizados

## Modelo 2

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	CTT/CUTP		CUTP/CUTP		Propuesta CT/CUTP		Propuesta (Corregida) CT/CUTP	
			Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento
1(A-D)	0	A(Ext)	1.28	1.89	1.00	1.00	1.17	1.71	<b>0.82</b>	<b>1.00</b>
	6.95	B	1.44	1.23	1.00	1.00	1.32	1.13	<b>0.99</b>	1.13
	7.05		1.68	1.29	1.00	1.00	1.53	1.18	<b>1.07</b>	1.18
	13.95	C	1.68	1.29	1.00	1.00	1.53	1.18	<b>1.07</b>	1.18
	14.05		1.44	1.23	1.00	1.00	1.32	1.13	<b>0.99</b>	1.13
	21	D(Ext)	1.28	1.89	1.00	1.00	1.17	1.71	<b>0.82</b>	<b>1.00</b>
2(A-D)	0	A(Ext)	1.26	1.69	1.00	1.00	1.21	1.62	<b>0.84</b>	<b>0.88</b>
	6.95	B	1.32	1.14	1.00	1.00	1.26	1.09	<b>0.94</b>	1.09
	7.05		1.35	1.14	1.00	1.00	1.30	1.09	<b>0.91</b>	1.09
	13.95	C	1.35	1.14	1.00	1.00	1.30	1.09	<b>0.91</b>	1.09
	14.05		1.32	1.14	1.00	1.00	1.26	1.09	<b>0.94</b>	1.09
	21	D(Ext)	1.26	1.69	1.00	1.00	1.21	1.62	<b>0.84</b>	<b>0.88</b>
3(A-D)	0	A(Ext)	1.29	1.74	1.00	1.00	1.23	1.67	<b>0.86</b>	<b>0.95</b>
	6.95	B	1.41	1.20	1.00	1.00	1.35	1.15	<b>1.02</b>	1.15
	7.05		1.50	1.22	1.00	1.00	1.44	1.17	<b>1.01</b>	1.17
	13.95	C	1.50	1.22	1.00	1.00	1.44	1.17	<b>1.01</b>	1.17
	14.05		1.41	1.20	1.00	1.00	1.35	1.15	<b>1.02</b>	1.15
	21	D(Ext)	1.29	1.74	1.00	1.00	1.23	1.67	<b>0.86</b>	<b>0.95</b>
4(A-D)	0	A(Ext)	1.26	1.70	1.00	1.00	1.20	1.63	<b>0.84</b>	<b>0.98</b>
	6.95	B	1.33	1.14	1.00	1.00	1.27	1.09	<b>0.95</b>	1.09
	7.05		1.37	1.15	1.00	1.00	1.31	1.10	<b>0.92</b>	1.10
	13.95	C	1.37	1.15	1.00	1.00	1.31	1.10	<b>0.92</b>	1.10
	14.05		1.33	1.14	1.00	1.00	1.27	1.09	<b>0.95</b>	1.09
	21	D(Ext)	1.26	1.70	1.00	1.00	1.20	1.63	<b>0.84</b>	<b>0.98</b>
5(A-D)	0	A(Ext)	1.22	1.96	1.00	1.00	1.22	1.97	<b>0.86</b>	<b>1.05</b>
	6.95	B	1.30	1.14	1.00	1.00	1.30	1.13	<b>0.98</b>	1.13
	7.05		1.51	1.19	1.00	1.00	1.51	1.19	<b>1.06</b>	1.19
	13.95	C	1.51	1.19	1.00	1.00	1.51	1.19	<b>1.06</b>	1.19
	14.05		1.30	1.14	1.00	1.00	1.30	1.13	<b>0.98</b>	1.13
	21	D(Ext)	1.22	1.96	1.00	1.00	1.22	1.97	<b>0.86</b>	<b>1.05</b>
A(1-5), D(1-5)	0	1 (Ext)	1.18	4.11	1.00	1.00	1.35	4.81	<b>0.94</b>	<b>2.01</b>
	5.95	2	1.22	1.07	1.00	1.00	1.34	1.13	<b>1.00</b>	1.13
	6.05		1.41	1.15	1.00	1.00	1.41	1.18	<b>0.99</b>	1.18
	12.95	3	1.46	1.28	1.00	1.00	1.46	1.31	<b>1.02</b>	1.31
	13.05		1.49	1.25	1.00	1.00	1.67	1.32	<b>1.17</b>	1.32
	18.95	4	1.40	1.10	1.00	1.00	1.56	1.16	<b>1.09</b>	1.16
	19.05		1.27	1.10	1.00	1.00	1.28	1.13	<b>0.90</b>	1.13
	26	5 (Ext)	1.22	1.91	1.00	1.00	1.21	1.88	<b>0.91</b>	<b>0.88</b>
B(1-5), C(1-5)	0	1 (Ext)	1.09	1.89	1.00	1.00	1.24	2.20	<b>0.87</b>	<b>1.21</b>
	5.95	2	1.18	1.03	1.00	1.00	1.29	1.09	<b>0.97</b>	1.09
	6.05		1.30	1.10	1.00	1.00	1.30	1.12	<b>0.91</b>	1.12
	12.95	3	1.32	1.17	1.00	1.00	1.32	1.20	<b>0.92</b>	1.20
	13.05		1.21	1.10	1.00	1.00	1.35	1.17	<b>0.95</b>	1.17
	18.95	4	1.19	1.02	1.00	1.00	1.32	1.09	<b>0.93</b>	1.09
	19.05		1.26	1.08	1.00	1.00	1.27	1.11	<b>0.95</b>	1.11
	26	5 (Ext)	1.23	1.69	1.00	1.00	1.22	1.67	<b>0.85</b>	<b>0.80</b>

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas 1(A-D)**

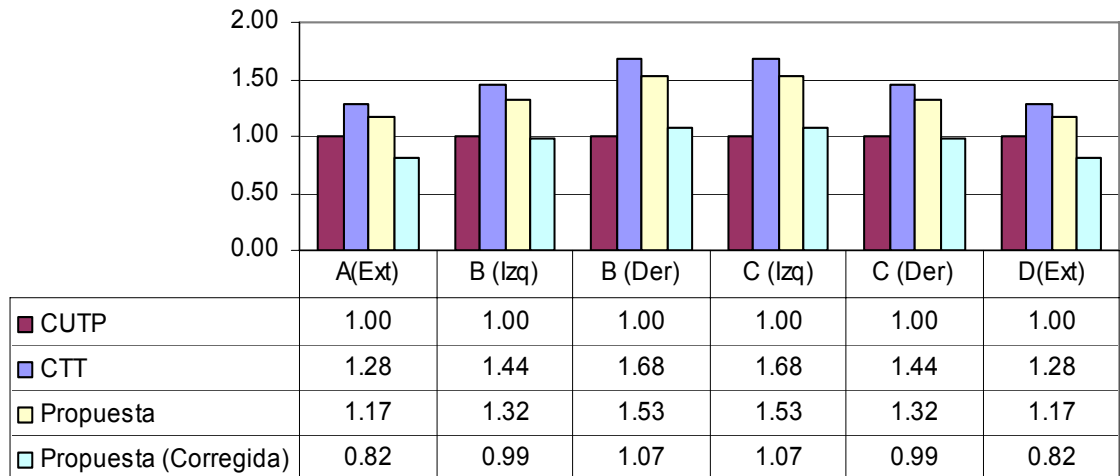


Grafico VI.2.a

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas 1(A-D)**

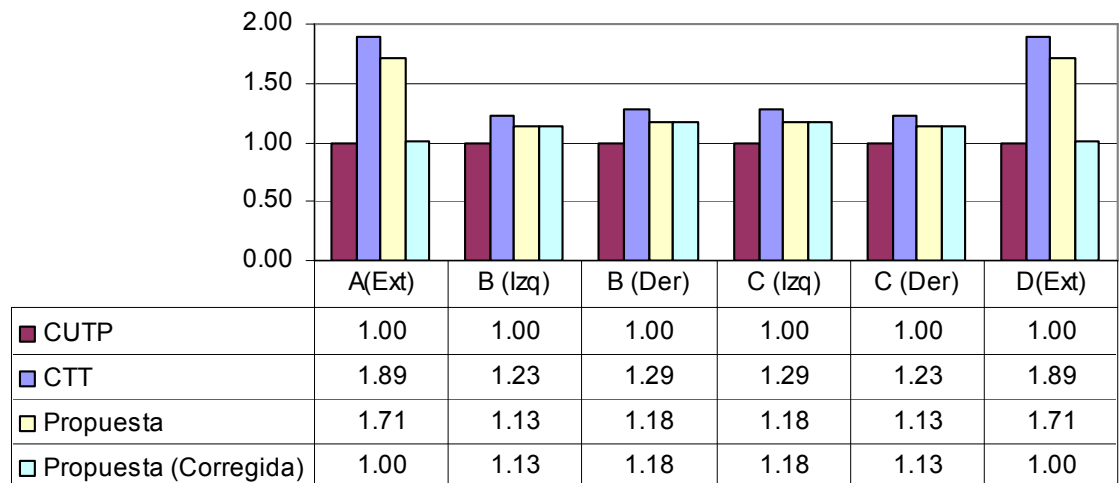


Grafico VI.2.b

### Cortes Normalizados respecto a CUTP Vigas 2(A-D)

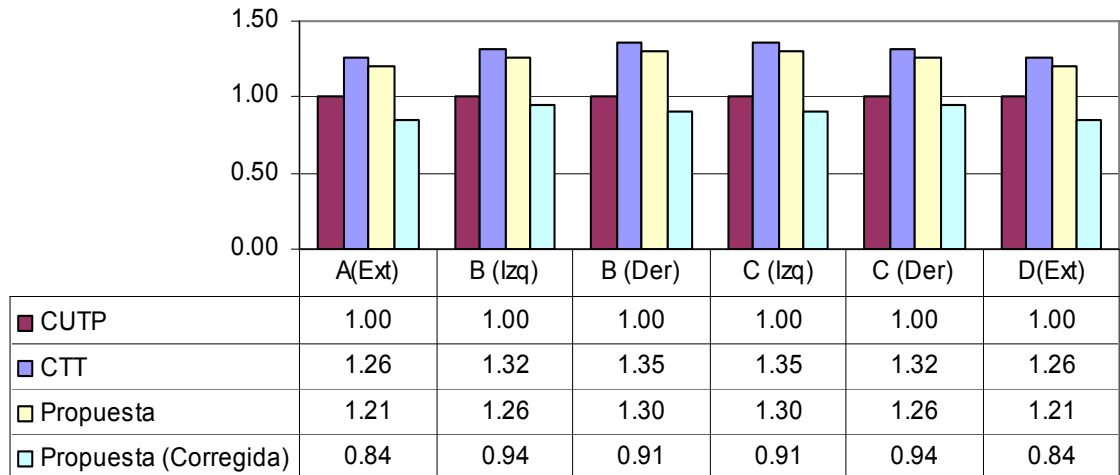


Grafico VI.2.c

### Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP Vigas 2(A-D)

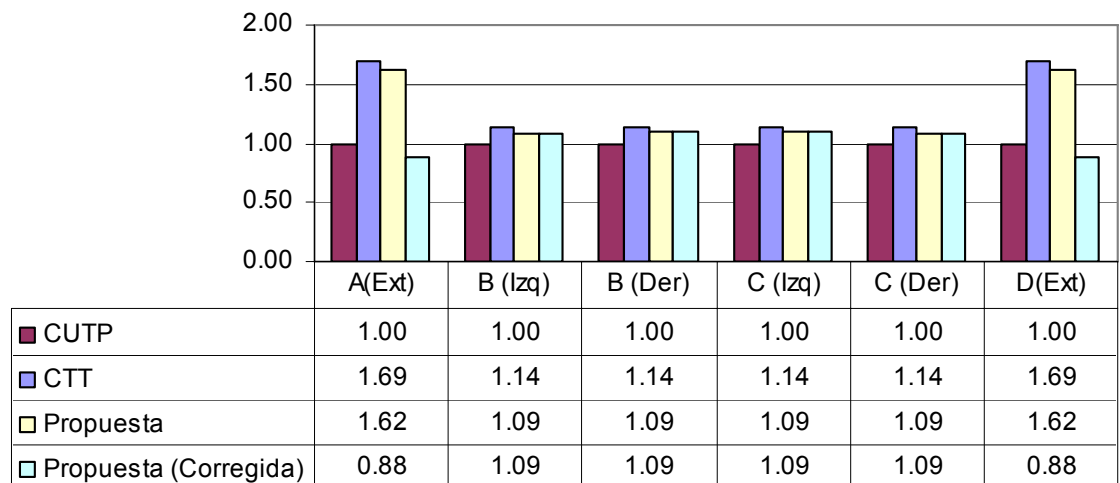


Grafico VI.2.d

### Cortes Normalizados respecto a CUTP Vigas 3(A-D)

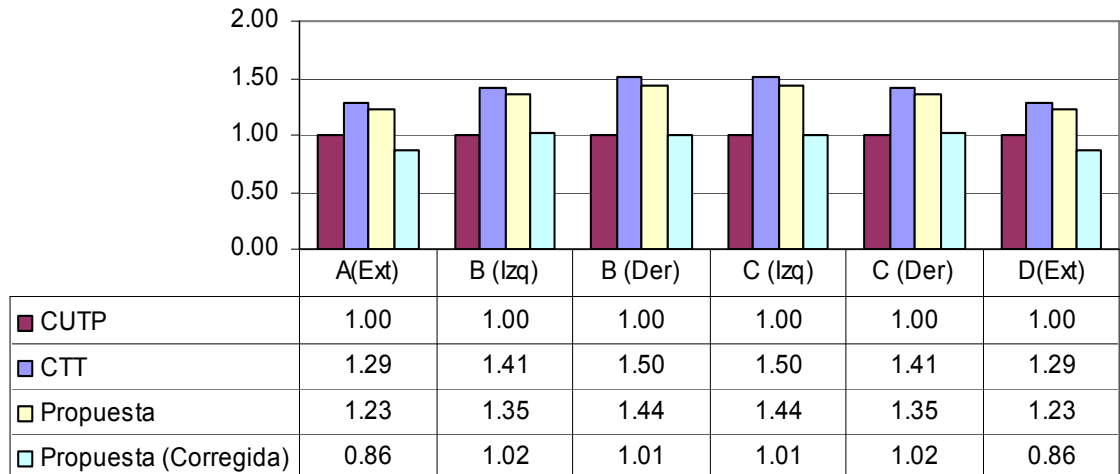


Grafico VI.2.e

### Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP Vigas 3(A-D)

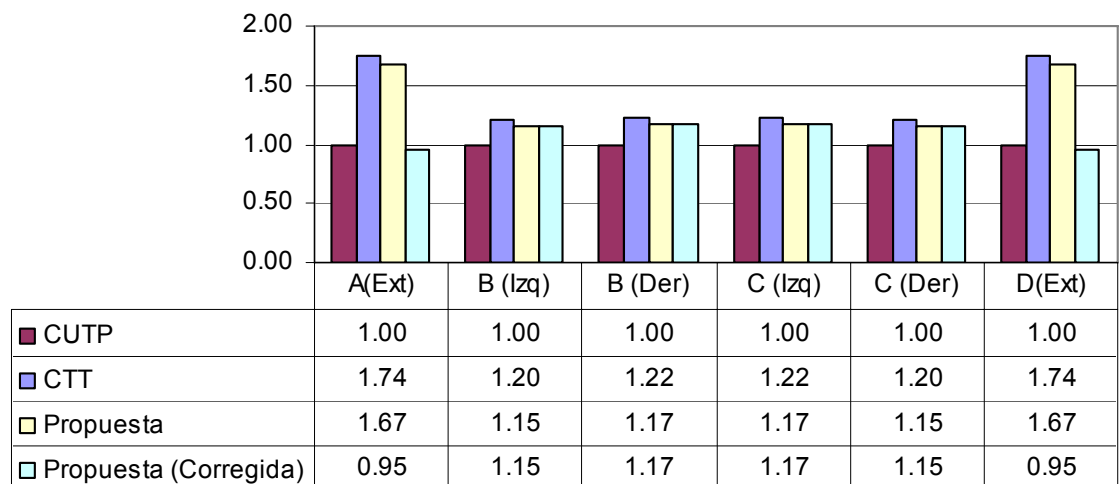


Grafico VI.2.f

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas 4(A-D)**

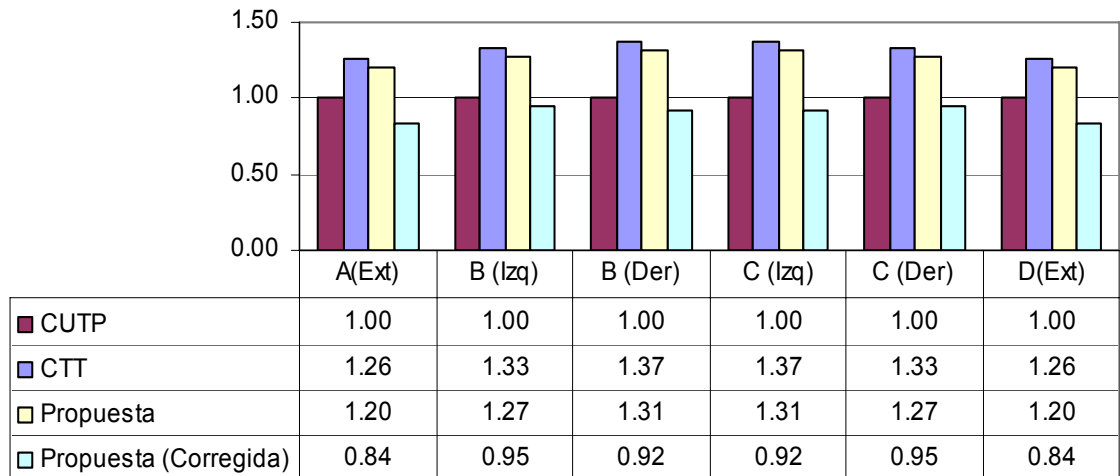


Grafico VI.2.g

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas 4(A-D)**

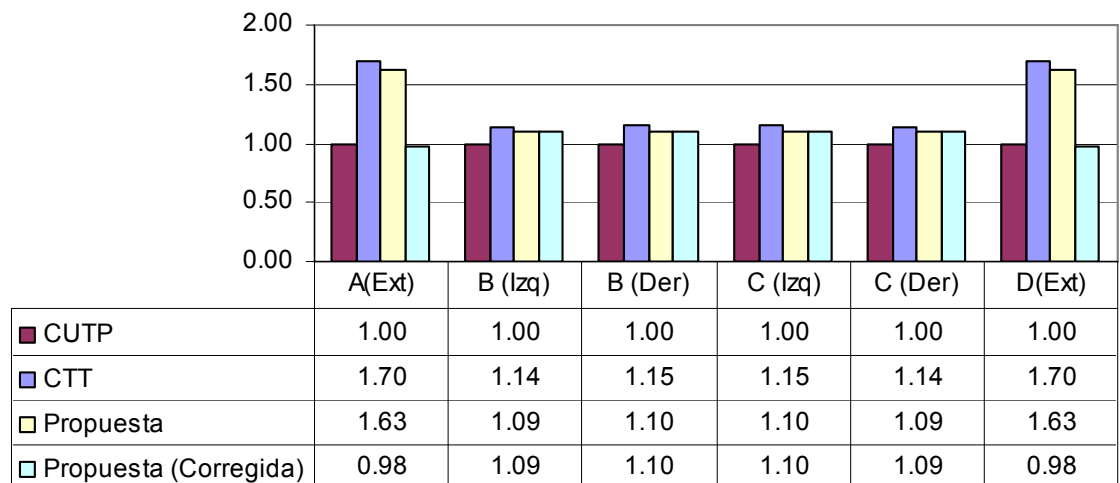


Grafico VI.2.h

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas 5(A-D)**

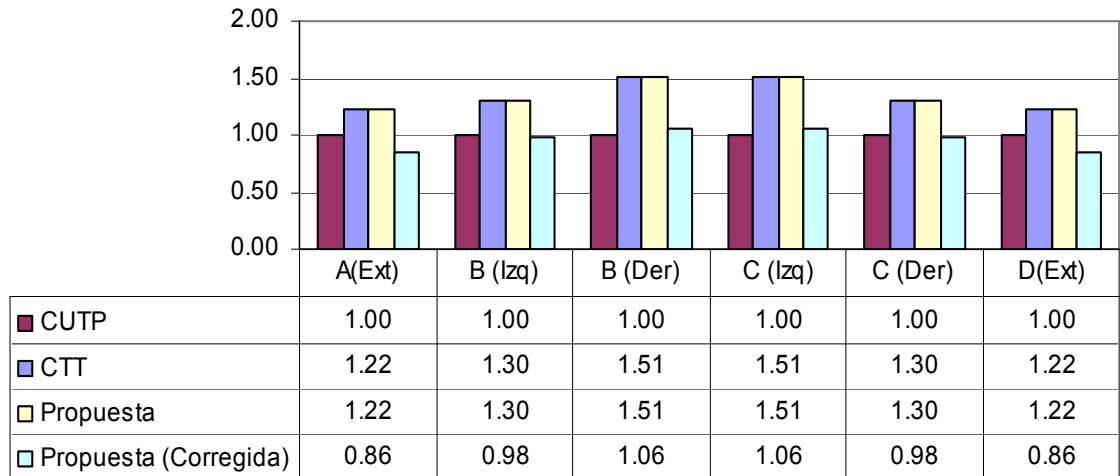


Grafico VI.2.i

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas 5(A-D)**

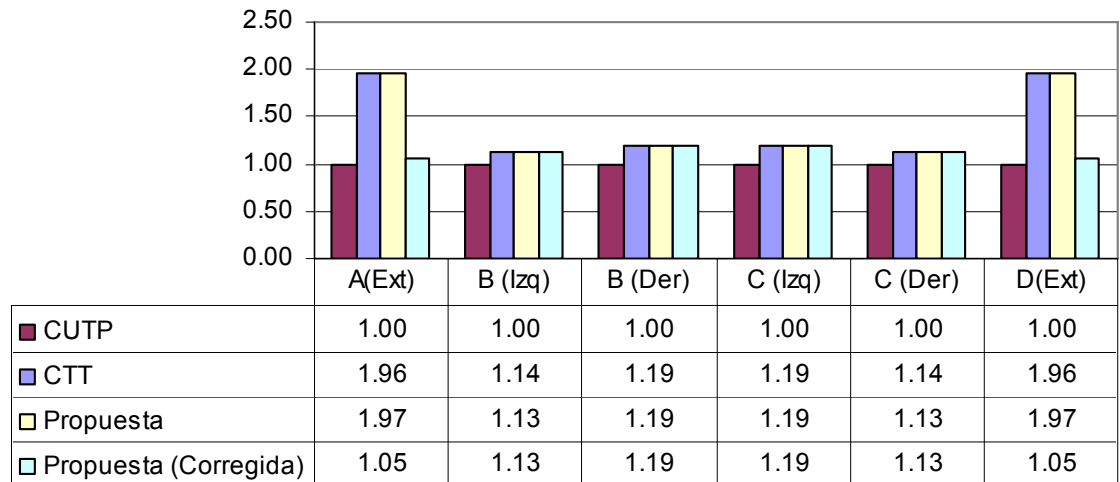


Grafico VI.2.j

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas A(1-5) , D(1-5)**

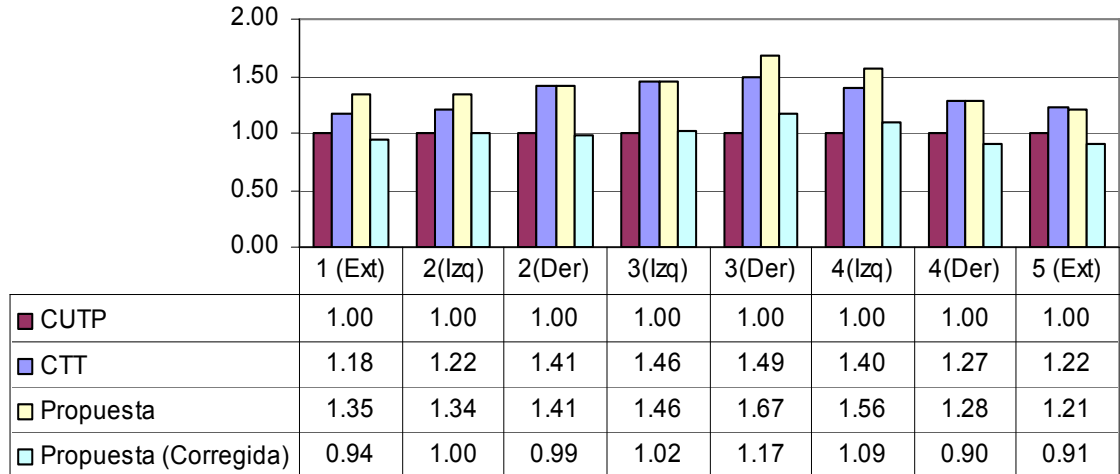


Grafico VI.2.k

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas A(1-5) , D(1-5)**

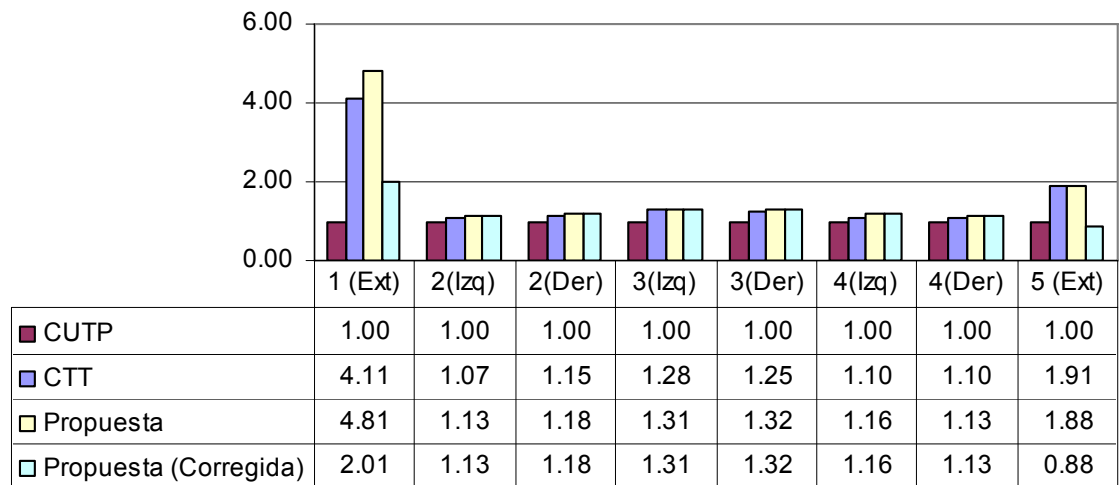


Grafico VI.2.l



**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas B(1-5) , C(1-5)**

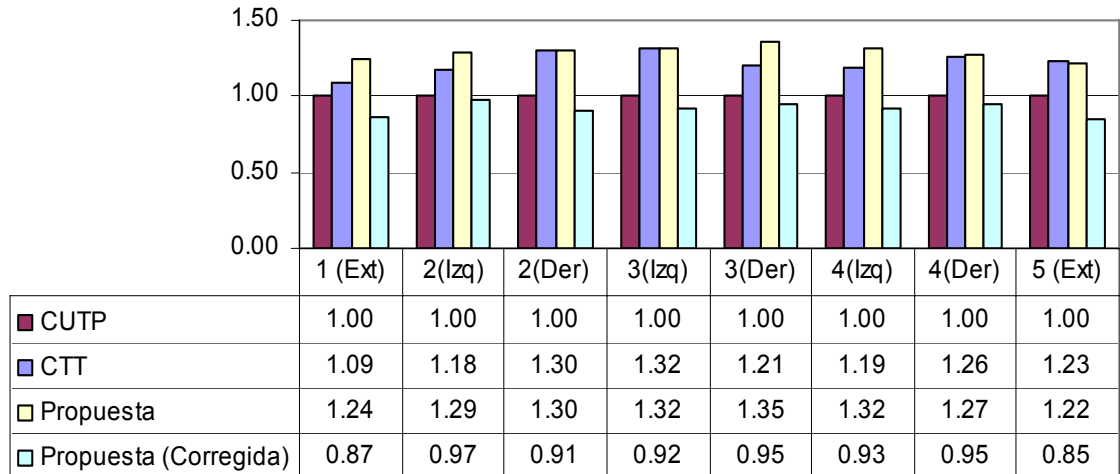


Grafico VI.2.m

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas B(1-5) , C(1-5)**

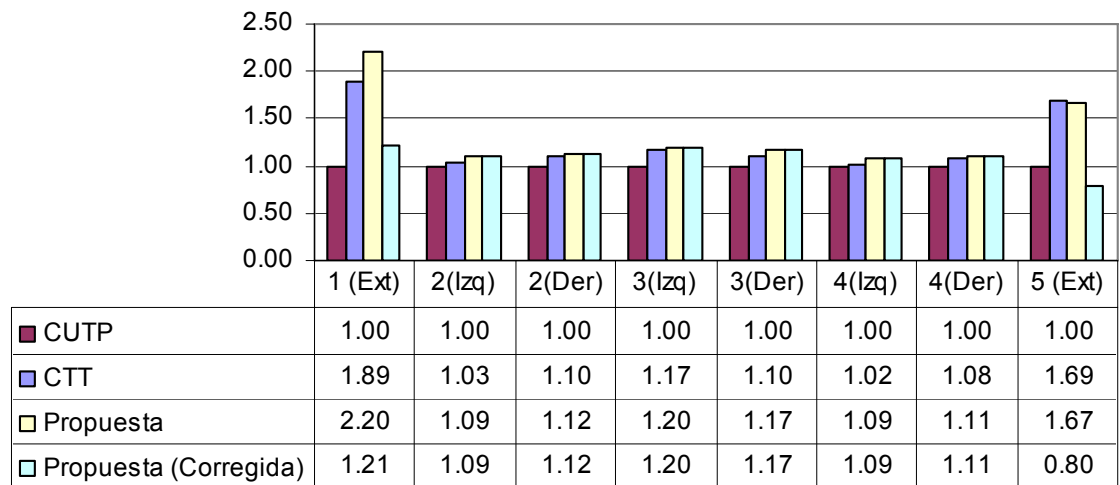
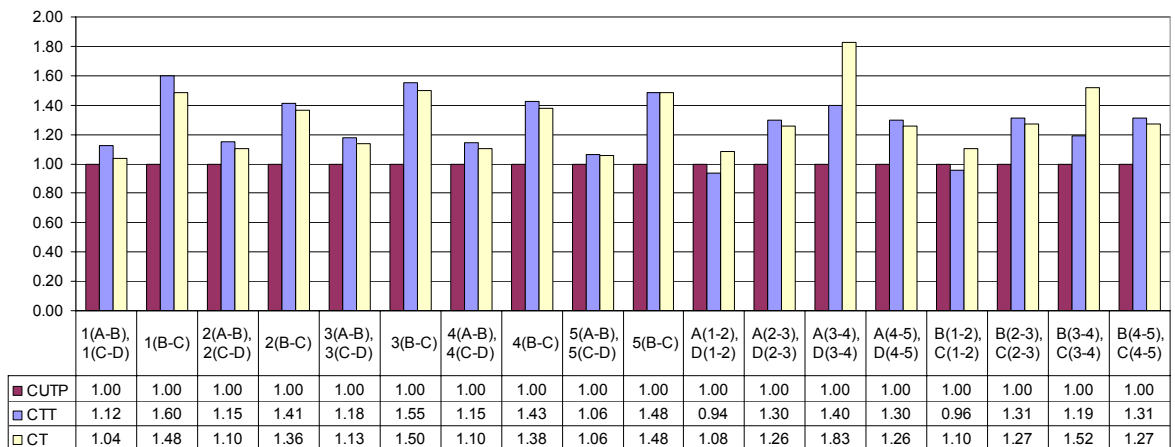


Grafico VI.2.n

**Tabla VI.2.b Momentos Centrales en Vigas Continuas**  
**Modelo 2**

VIGAS	Momento	Momento	Momento	(CTT)/(CUTP)	(CUTP)/(CUTP)	(CT)/(CUTP)
	Max(CTT)	Max(CUTP)	Max(CT)			
1(A-B), 1(C-D)	7,198.07	6,400.32	6,656.11	1.12	1.00	1.04
1(B-C)	4476.73	2802.8	4159.34	1.60	1.00	1.48
2(A-B), 2(C-D)	14,145.28	12,321.76	13,609.23	1.15	1.00	1.10
2(B-C)	9,370.42	6,647.63	9,053.11	1.41	1.00	1.36
3(A-B), 3(C-D)	14275.96	12111.46	13740.71	1.18	1.00	1.13
3(B-C)	9,308.71	6,010.28	8,990.86	1.55	1.00	1.50
4(A-B), 4(C-D)	14168.38	12365.07	13642.84	1.15	1.00	1.10
4(B-C)	9,359.37	6,559.71	9,037.14	1.43	1.00	1.38
5(A-B), 5(C-D)	7403.74	6978.41	7392.26	1.06	1.00	1.06
5(B-C)	4675.28	3153.52	4680.73	1.48	1.00	1.48
A(1-2), D(1-2)	4181.26	4464.05	4837.76	0.94	1.00	1.08
A(2-3), D(2-3)	6120.66	4712.88	5918.67	1.30	1.00	1.26
A(3-4), D(3-4)	1994.09	1423.67	2601.57	1.40	1.00	1.83
A(4-5), D(4-5)	6120.66	4712.88	5918.67	1.30	1.00	1.26
B(1-2), C(1-2)	8197.72	8562.84	9458.83	0.96	1.00	1.10
B(2-3), C(2-3)	12144.45	9249.56	11773.34	1.31	1.00	1.27
B(3-4), C(3-4)	4237.38	3567.91	5419.18	1.19	1.00	1.52
B(4-5), C(4-5)	12144.45	9249.56	11773.34	1.31	1.00	1.27

**Momentos Maximos Normalizados en el Tramo**



**Grafico VI.2.o**

**Tabla VI.3.a Cortes y Momentos Normalizados**  
**Modelo 3**

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	CTT/CUTP		CUTP/CUTP		Propuesta CT/CUTP		Propuesta (Corregida) CT/CUTP	
			Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento
1(A-B), 2(A-B)	0	Izquierdo	1.57	1.34	1.00	1.00	1.25	1.10	<b>0.94</b>	<b>0.98</b>
	3	Central		1.06		1.00		0.91		0.91
	6	Derecho	1.57	1.34	1.00	1.00	1.25	1.10	<b>0.94</b>	<b>0.98</b>
A(1-2), B(1-2)	0	Izquierdo	0.87	-1.56	1.00	1.00	1.39	-2.45	<b>1.04</b>	<b>0.43</b>
	1.5	Central		0.59		1.00		0.92		0.92
	3	Derecho	0.87	-1.56	1.00	1.00	1.39	-2.45	<b>1.04</b>	<b>0.43</b>

**Cortes Normalizados respecto a CUTP**  
**Vigas 1(A-B), 2(A-B)**

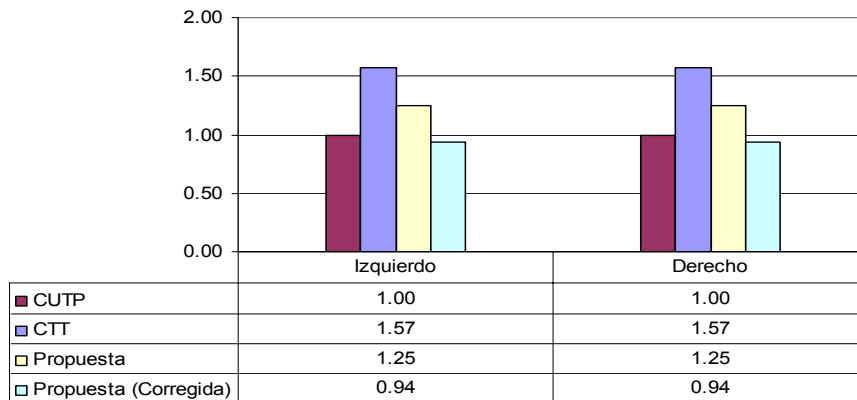


Grafico VI.3.a

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP**  
**Vigas 1(A-B), 2(A-B)**

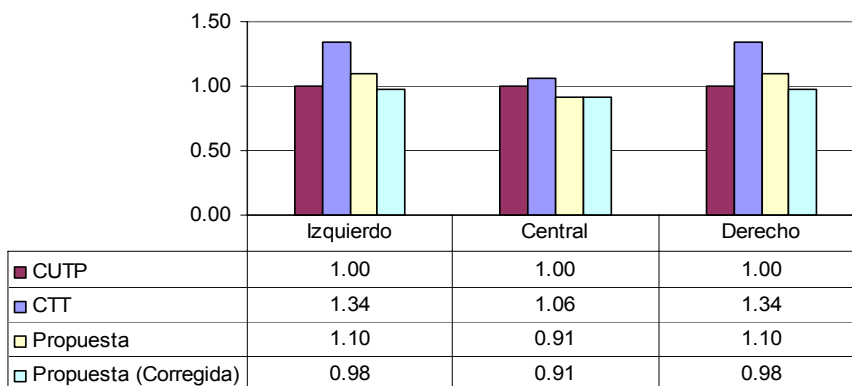


Grafico VI.3.b

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas A(1-2), B(1-2)**

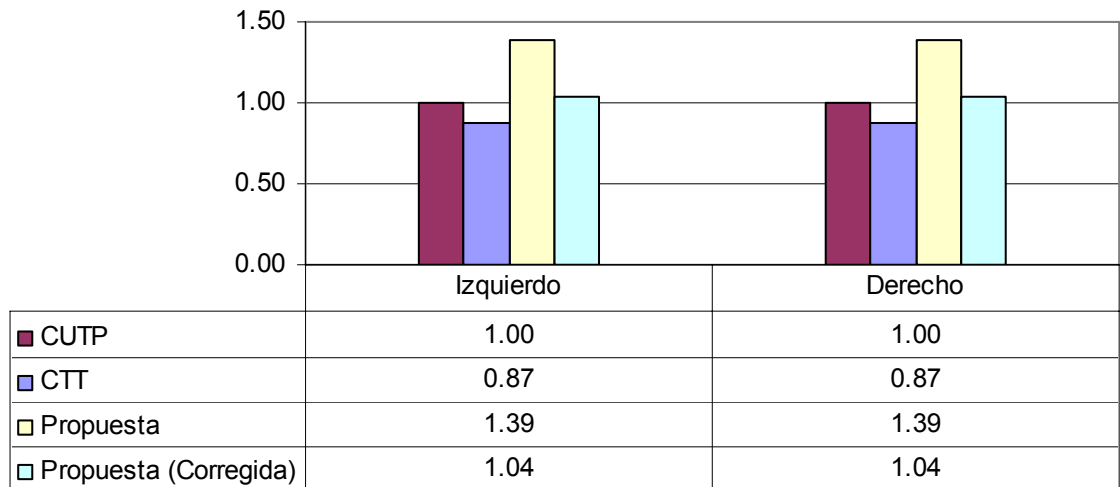


Grafico VI.3.c

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas A(1-2), B(1-2)**

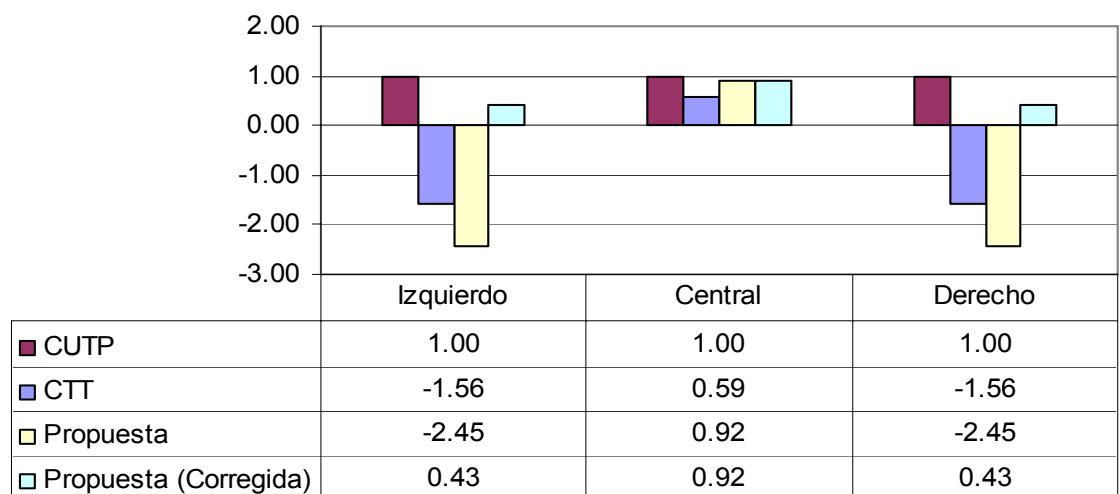


Grafico VI.3.d

Tabla VI.4.a Cortes y Momentos Normalizados

## Modelo 4

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	CTT/CUTP		CUTP/CUTP		Propuesta CT/CUTP		Propuesta (Corregida) CT/CUTP	
			Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento
1(A-C), 2(A-C)	5	A (Ext)	1.59	2.02	1.00	1.00	1.40	1.81	<b>0.98</b>	<b>0.96</b>
	5.95	B (Int.)	1.58	1.11	1.00	1.00	1.39	0.99	<b>1.04</b>	0.99
	6.05		1.58	1.11	1.00	1.00	1.39	0.99	<b>1.04</b>	0.99
	12	C (Ext)	1.59	2.02	1.00	1.00	1.40	1.81	<b>0.98</b>	<b>0.96</b>
A(1-2), C(1-2)	0	Izquierdo	1.09	2.41	1.00	1.00	1.31	2.89	<b>0.98</b>	<b>1.48</b>
	2.25	Central		0.77		1.00		0.93		0.93
	4.5	Derecho	1.09	2.41	1.00	1.00	1.31	2.89	<b>0.98</b>	<b>1.48</b>
B(1-2)	0	Izquierdo	1.22	1.66	1.00	1.00	1.46	1.99	<b>1.10</b>	<b>0.79</b>
	2.25	Central		0.79		1.00		0.94		0.94
	4	Derecho	1.22	1.66	1.00	1.00	1.46	1.99	<b>1.10</b>	<b>0.79</b>

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas 1(A-C), 2(A-C)**

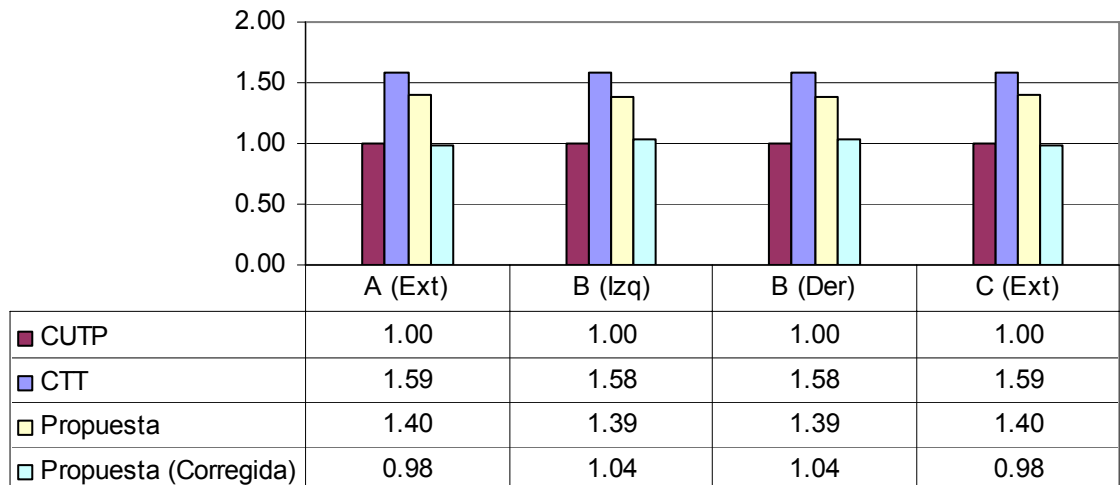


Grafico VI.4.a

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas 1(A-C), 2(A-C)**

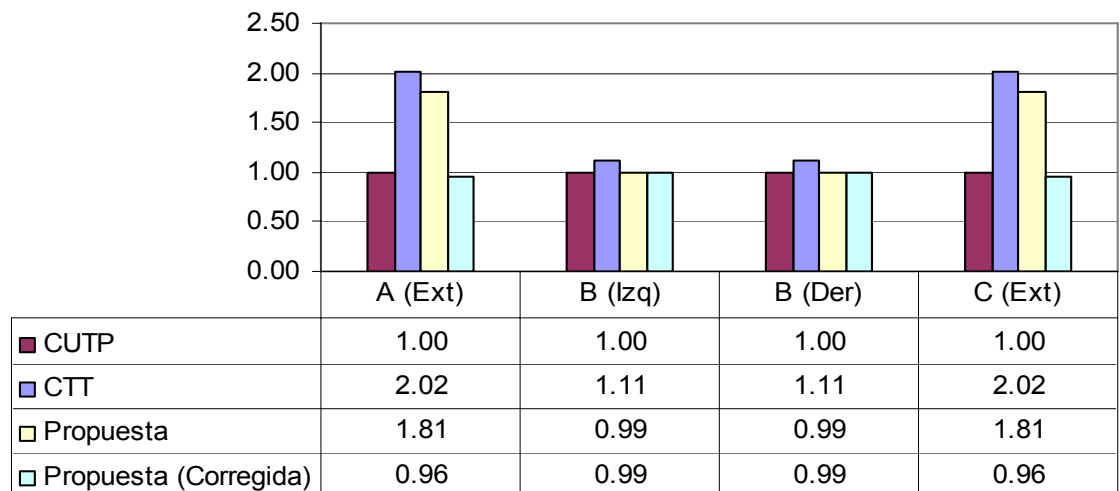


Grafico VI.4.b

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas A(1-2), C(1-2)**

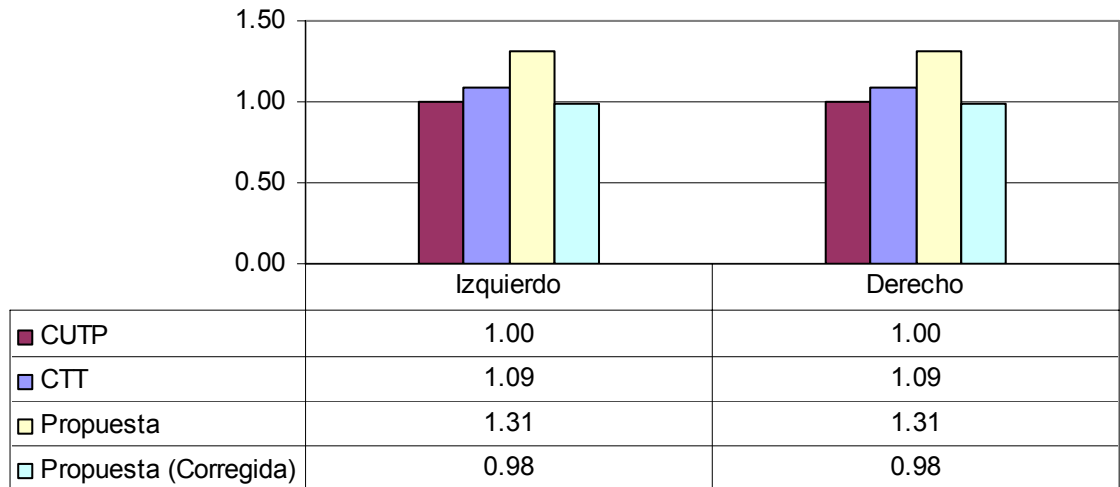


Grafico VI.4.c

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas A(1-2), C(1-2)**

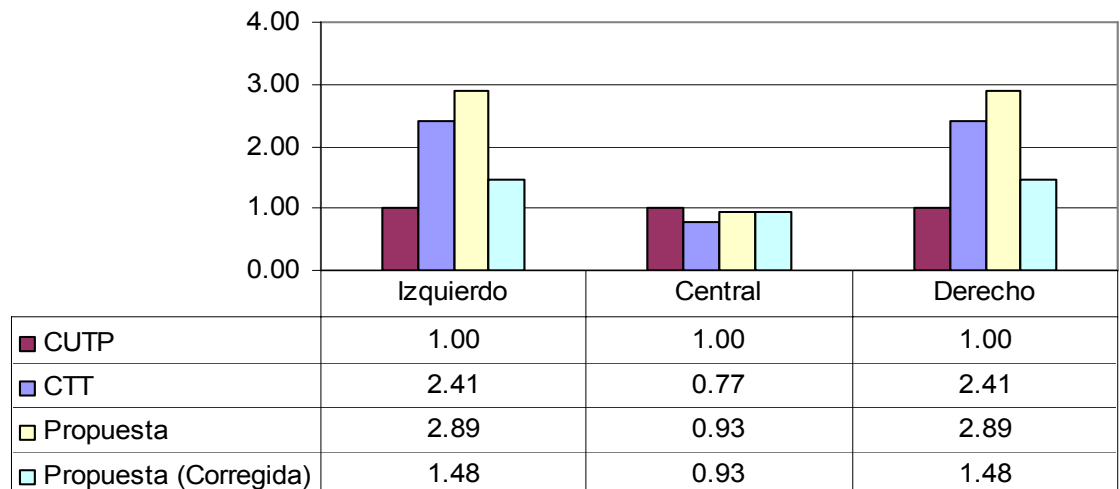


Grafico VI.4.d

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Viga B(1-2)**

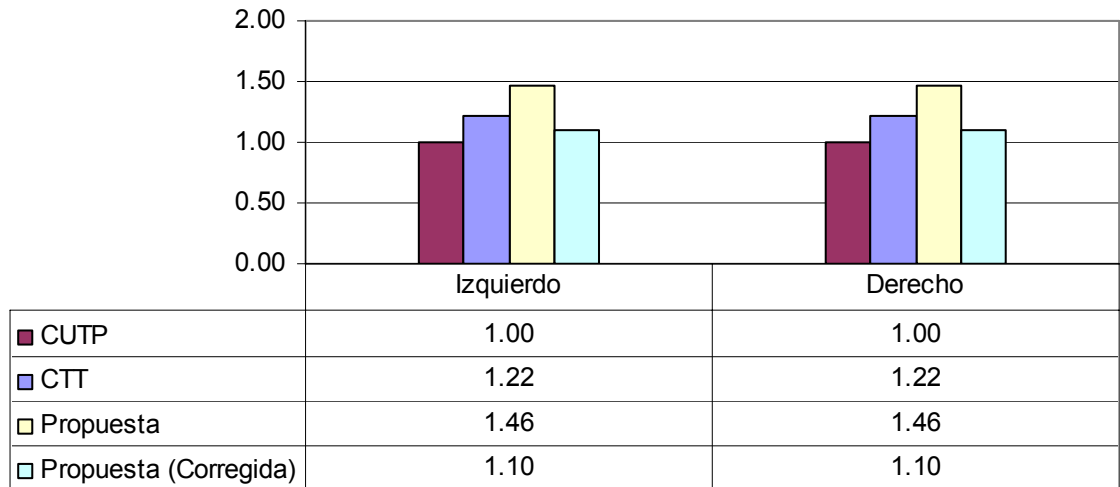


Grafico VI.4.e

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Viga B(1-2)**

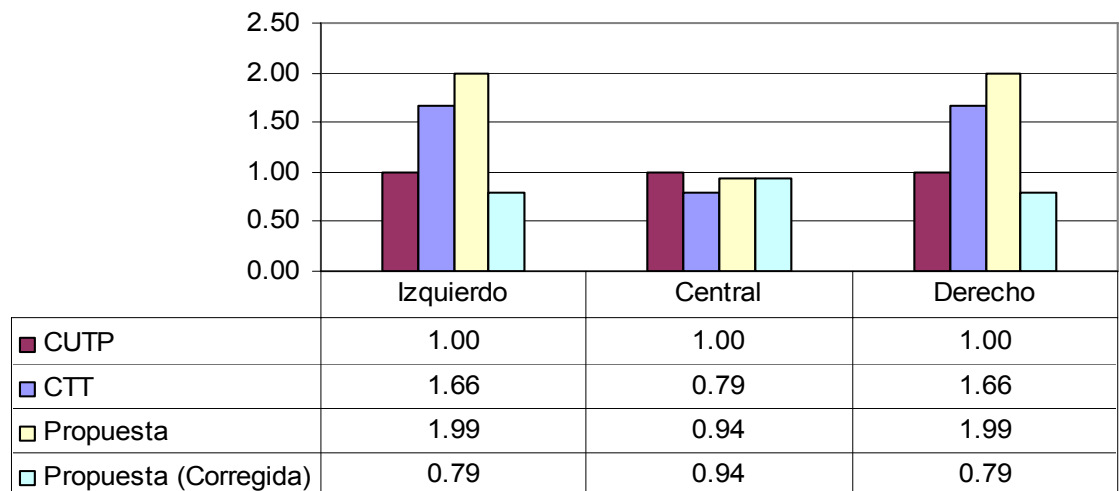


Grafico VI.4.f



**Tabla VI.4.b Momentos Centrales en Vigas Continuas****Modelo 4**

VIGAS	Momento	Momento	Momento	(CTT)/(CUTP)	(CUTP)/(CUTP)	(CT)/(CUTP)
	Max(CTT)	Max(CUTP)	Max(CT)			
1(A-B),1(B-C),2(A-B),2(B-C)	4033.83	3661.57	3668.11	1.10	1.00	1.00

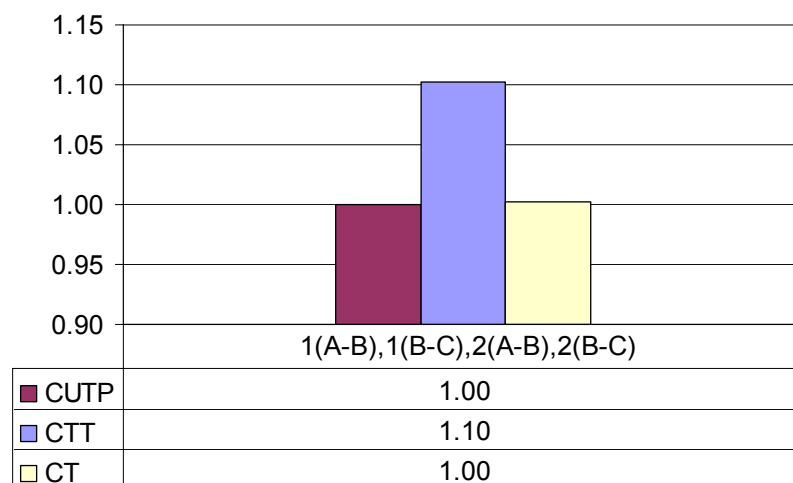
**Momentos Maximos Normalizados en el Tramo**

Grafico VI.4.g

Tabla VI.5.a Cortes y Momentos Normalizados

## Modelo 5

Vigas	Distancia (m)	Tramo o Apoyo	CTT/CUTP		CUTP/CUTP		Propuesta CT/CUTP		Propuesta (Corregida) CT/CUTP	
			Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento	Corte	Momento
1(A-D)	5	A (Ext)	1.43	2.53	1.00	1.00	1.43	2.53	<b>1.00</b>	<b>1.22</b>
	595	B	1.46	1.08	1.00	1.00	1.46	1.08	<b>1.10</b>	1.08
	1205	C	1.38	1.05	1.00	1.00	1.38	1.05	<b>1.04</b>	1.05
	1795	D(Ext)	1.41	2.29	1.00	1.00	1.41	2.29	<b>0.99</b>	<b>0.94</b>
2(A-D)	5	A (Ext)	1.46	1.55	1.00	1.00	1.46	1.55	<b>1.02</b>	<b>0.95</b>
	595	B	1.43	1.09	1.00	1.00	1.43	1.09	<b>1.07</b>	1.09
	1205	C	1.40	1.07	1.00	1.00	1.40	1.07	<b>1.05</b>	1.07
	1795	D(Ext)	1.42	2.24	1.00	1.00	1.42	2.24	<b>0.99</b>	<b>0.81</b>
3(A-B)	5	Izquierdo	1.29	1.48	1.00	1.00	1.29	1.48	<b>0.97</b>	<b>1.10</b>
	295	Central		0.97		1.00		0.97		0.97
	595	Derecho	1.42	1.71	1.00	1.00	1.42	1.71	<b>1.06</b>	<b>1.10</b>
A (1-3)	5	1 (Ext)	1.43	2.88	1.00	1.00	1.43	2.88	<b>1.00</b>	<b>1.69</b>
	595	2 (Izq)	1.43	1.03	1.00	1.00	1.43	1.03	<b>1.07</b>	1.03
	605	2 (Der)	1.52	1.06	1.00	1.00	1.52	1.06	<b>1.14</b>	1.06
	1195	3 (Ext)	1.47	2.64	1.00	1.00	1.47	2.64	<b>1.03</b>	<b>1.29</b>
B (1-3)	5	1 (Ext)	1.46	1.56	1.00	1.00	1.46	1.56	<b>1.02</b>	<b>1.10</b>
	595	2 (Izq)	1.41	1.06	1.00	1.00	1.41	1.06	<b>1.06</b>	1.06
	605	2 (Der)	1.35	0.90	1.00	1.00	1.35	0.90	<b>1.01</b>	0.90
	1195	3 (Ext)	1.45	7.16	1.00	1.00	1.45	7.16	<b>1.01</b>	<b>1.28</b>
C (1-2)	5	Izquierdo	1.51	1.47	1.00	1.00	1.51	1.47	<b>1.13</b>	<b>0.93</b>
	295	Central		1.02		1.00		1.02		1.02
	595	Derecho	1.57	1.57	1.00	1.00	1.57	1.57	<b>1.18</b>	<b>0.92</b>
D (1-2)	5	Izquierdo	1.26	1.48	1.00	1.00	1.26	1.48	<b>0.95</b>	<b>1.12</b>
	295	Central		0.94		1.00		0.94		0.94
	595	Derecho	1.26	1.48	1.00	1.00	1.26	1.48	<b>0.95</b>	<b>1.11</b>

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas 1(A-D)**

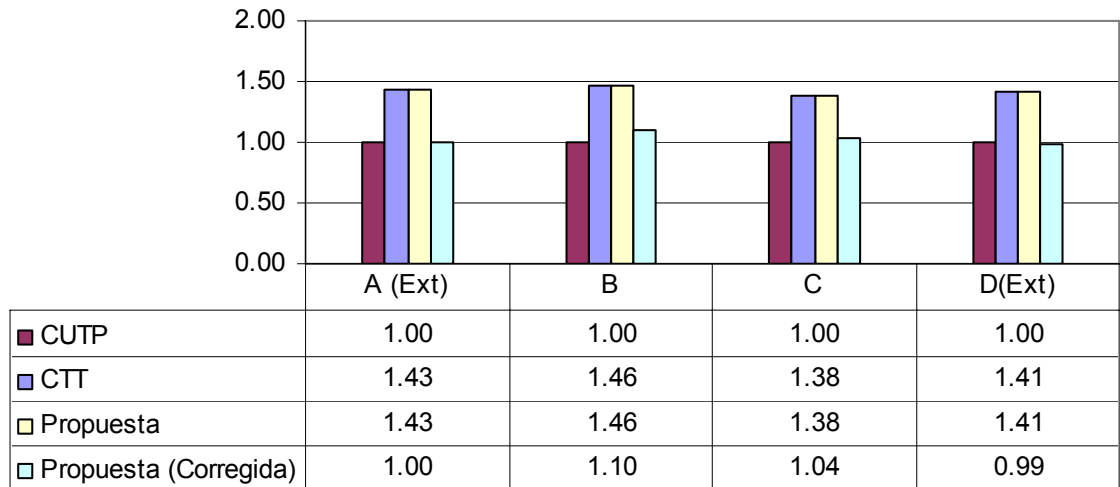


Grafico VI.5.a

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas 1(A-D)**

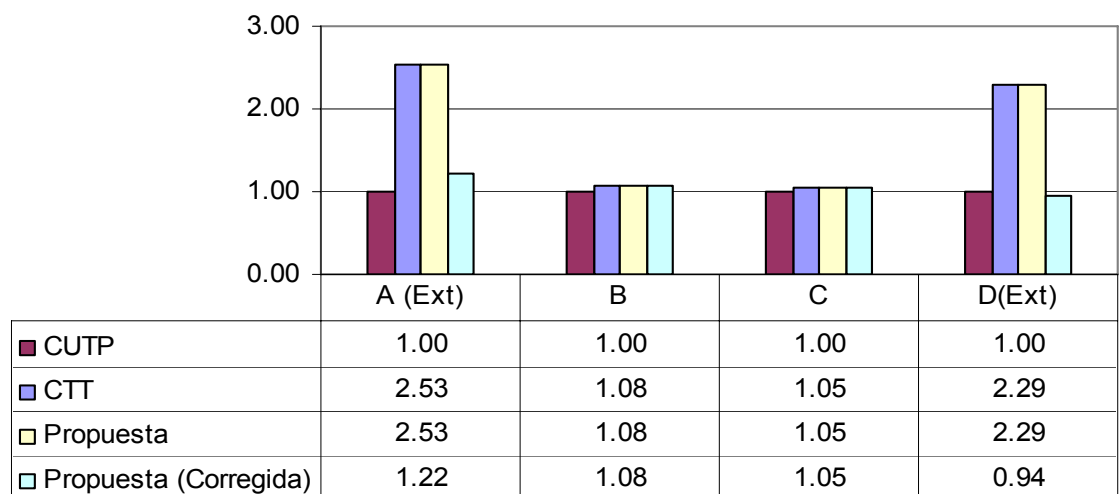


Grafico VI.5.b

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Vigas 2(A-D)**

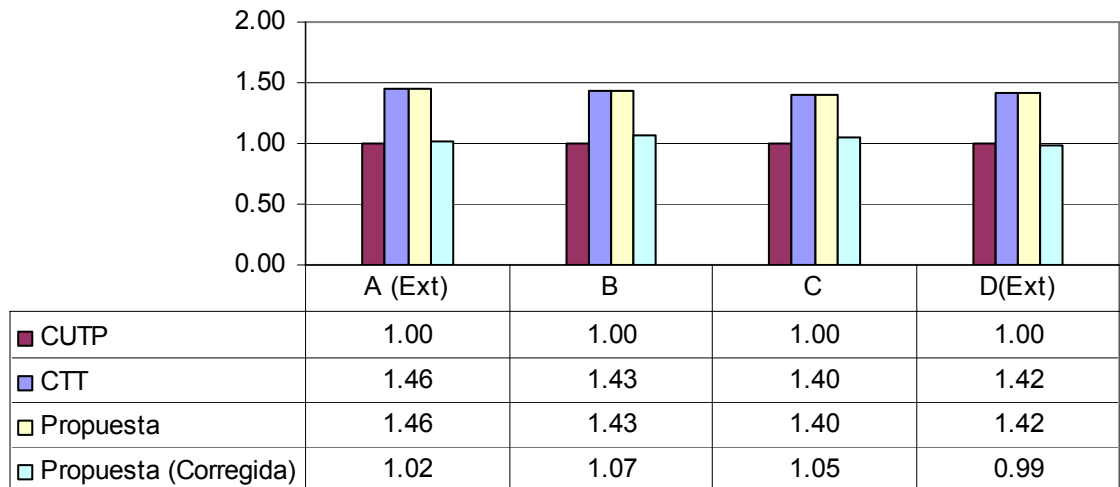


Grafico VI.5.c

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Vigas 2(A-D)**

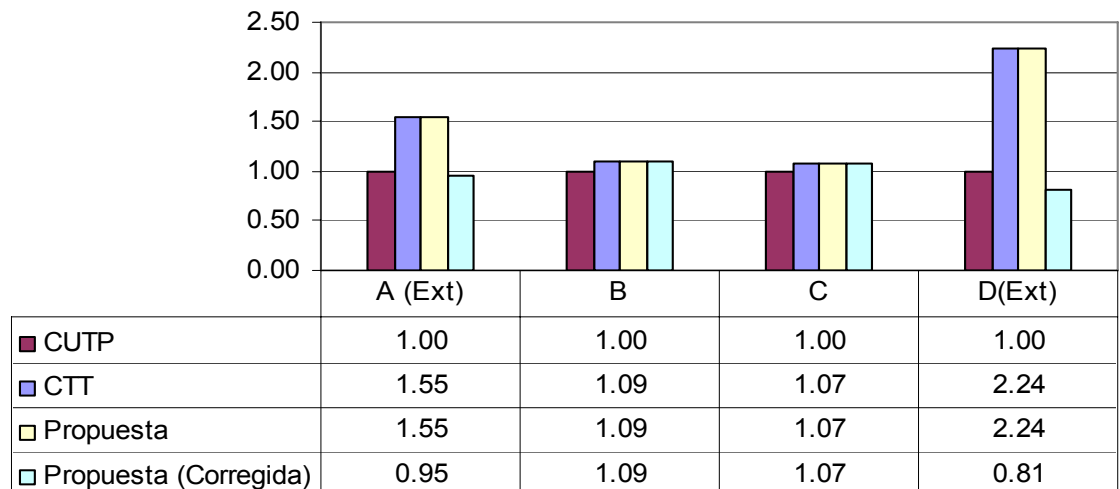


Grafico VI.5.d

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Viga 3(A-B)**

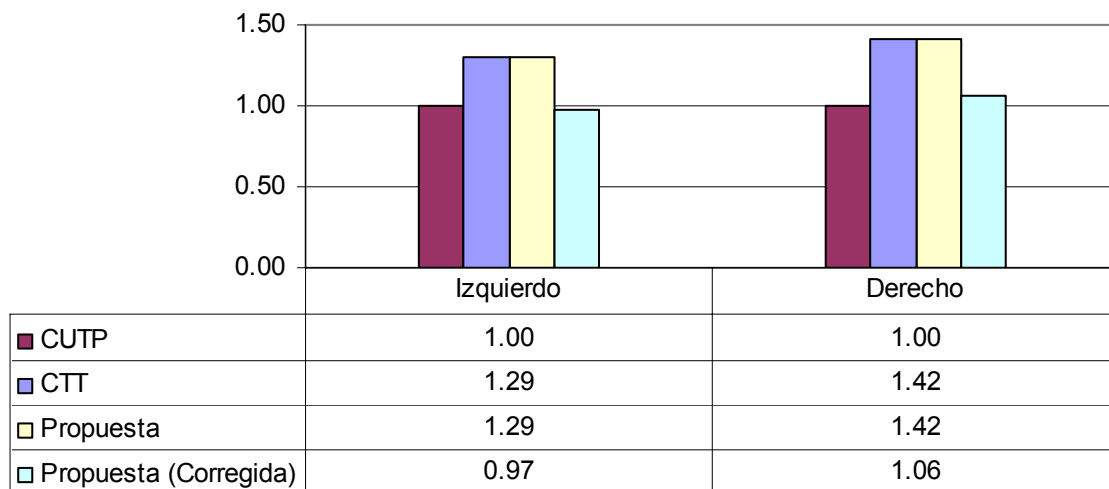


Grafico VI.5.e

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Viga 3(A-B)**

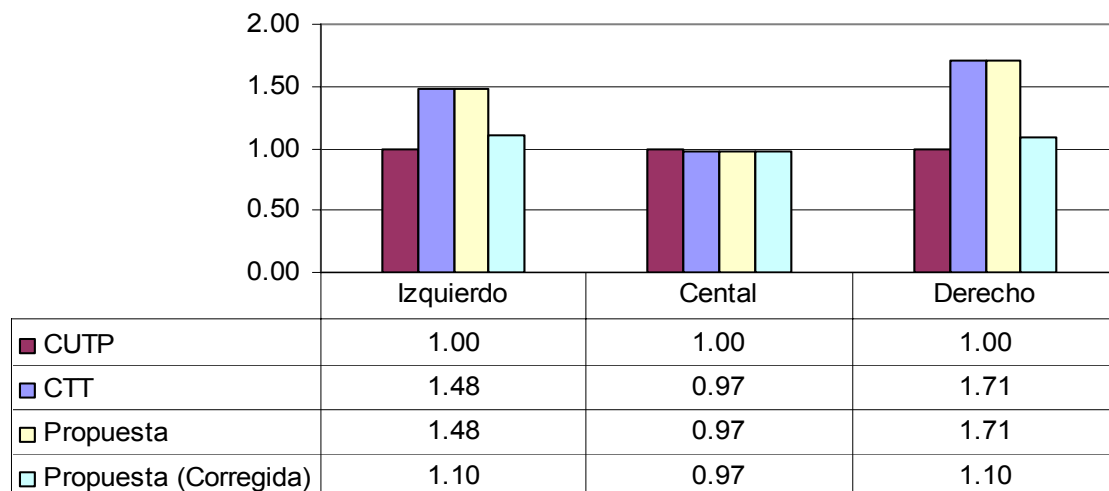


Grafico VI.5.f

### Cortes Normalizados respecto a CUTP Vigas A (1-3)

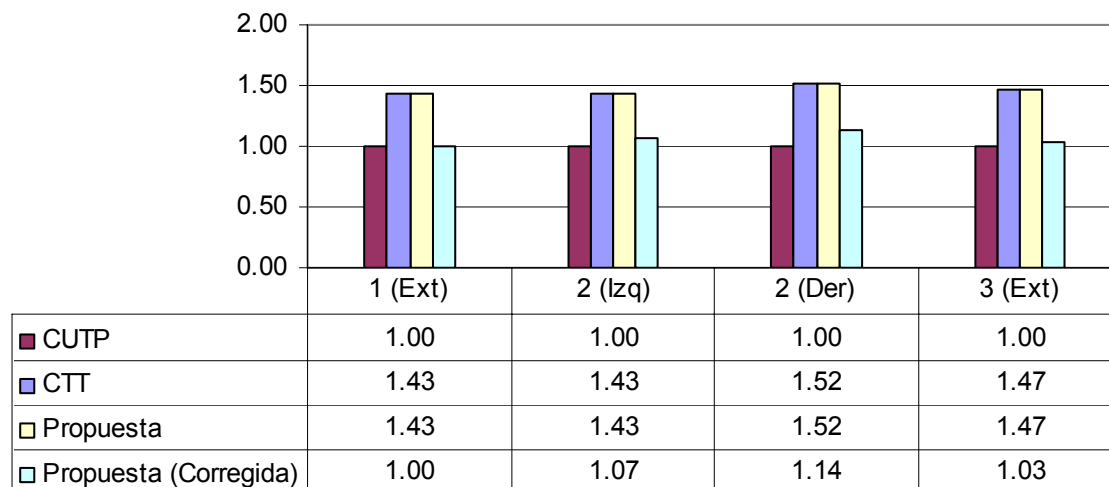


Grafico VI.5.g

### Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP Vigas A (1-3)

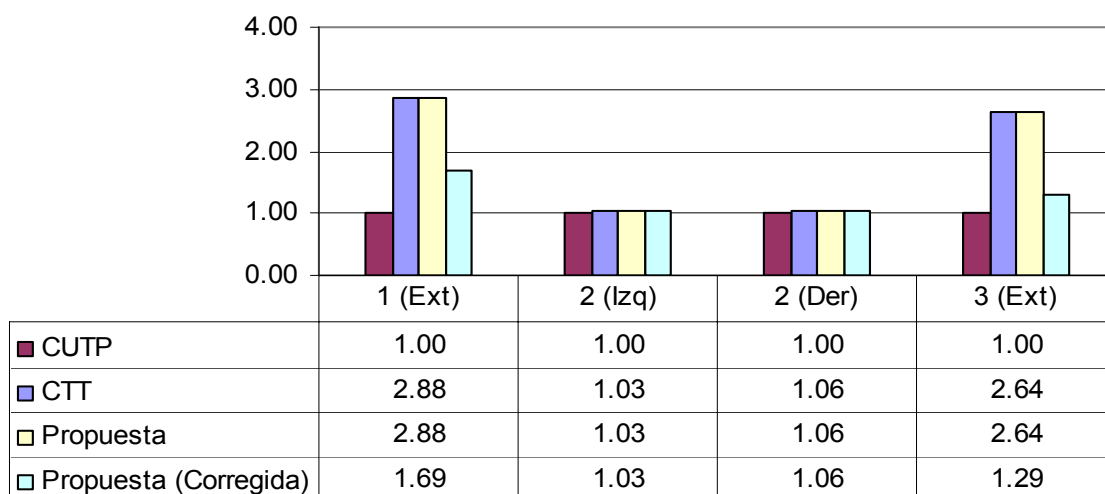


Grafico VI.5.h

### Cortes Normalizados respecto a CUTP Vigas B (1-3)

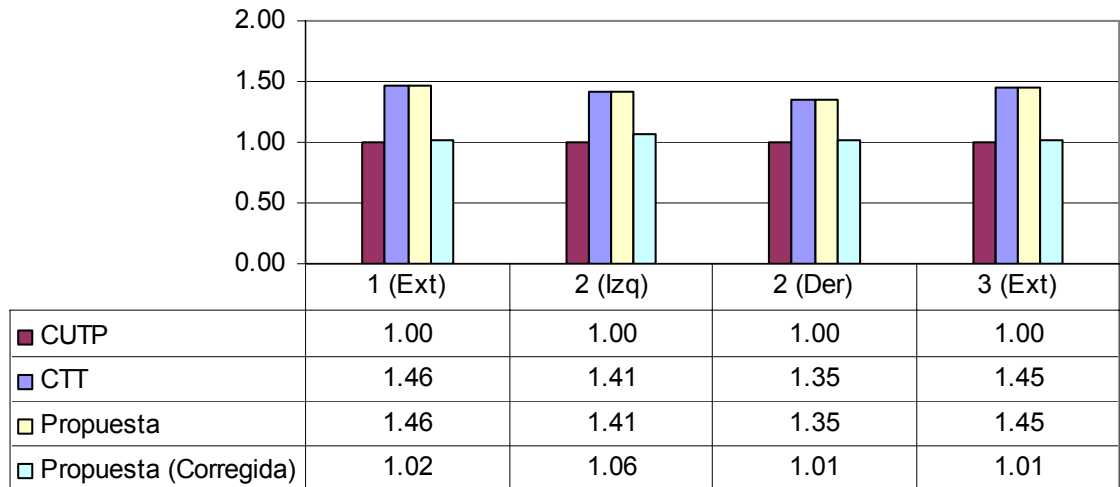


Grafico VI.5.i

### Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP Vigas B (1-3)

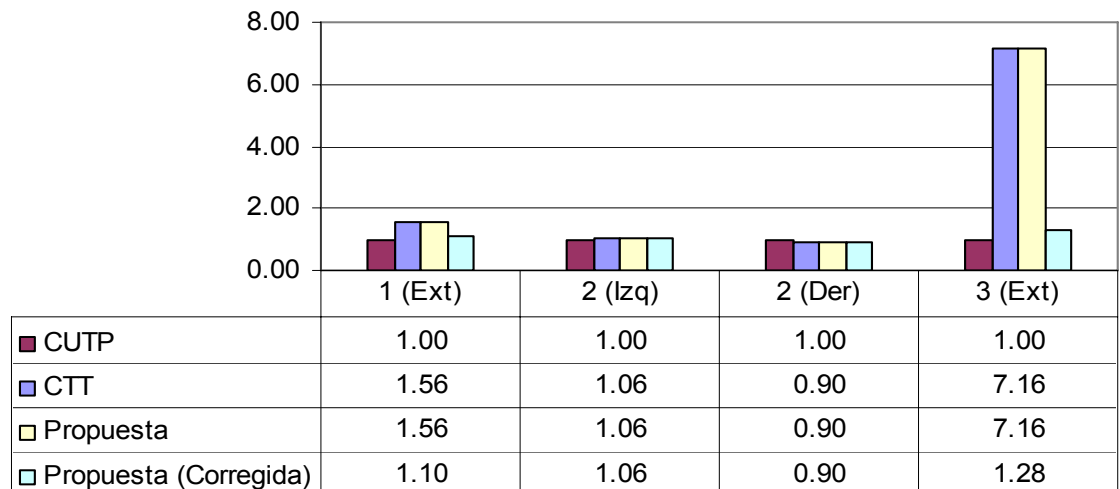


Grafico VI.5.j

**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Viga C (1-2)**

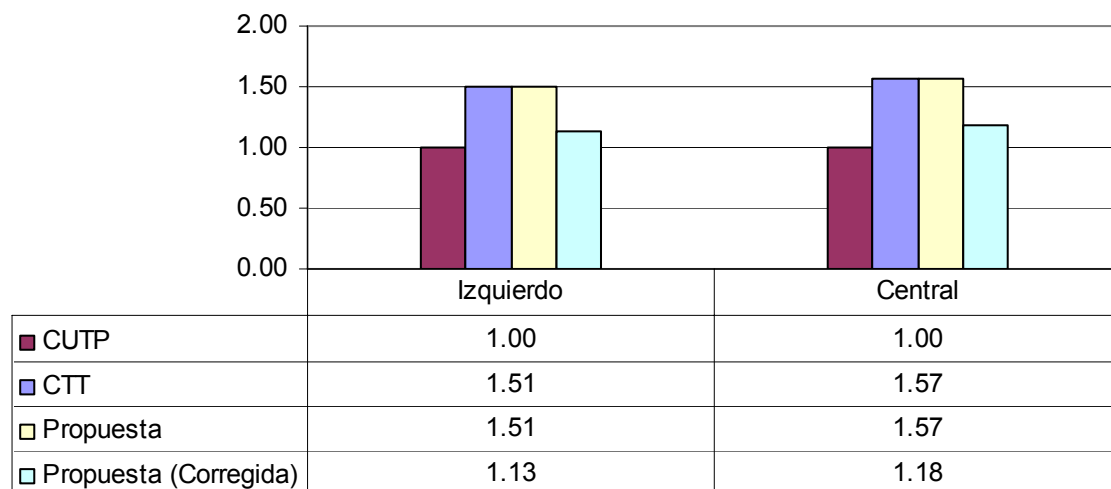


Grafico VI.5.k

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTP  
Viga C (1-2)**

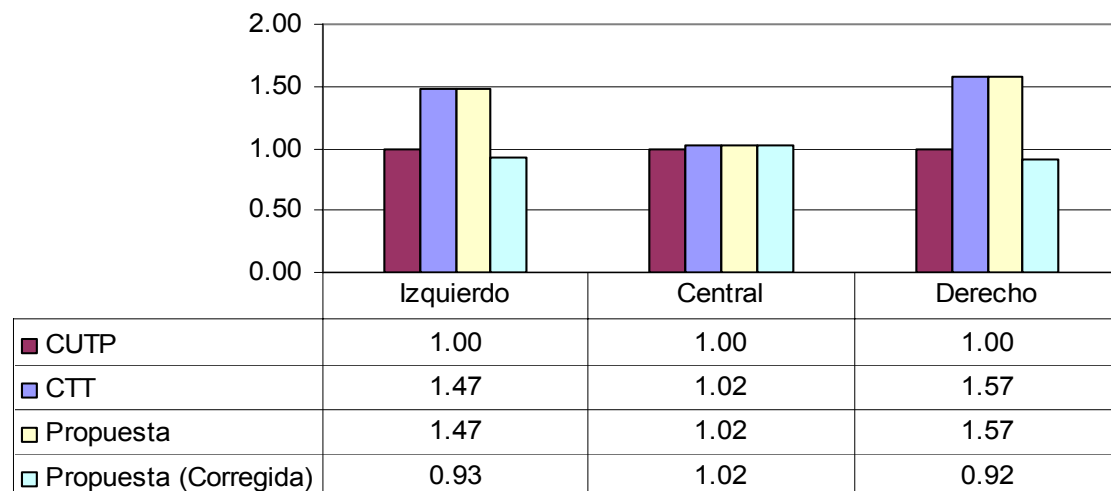


Grafico VI.5.l



**Cortes Normalizados respecto a CUTP  
Viga D (1-2)**

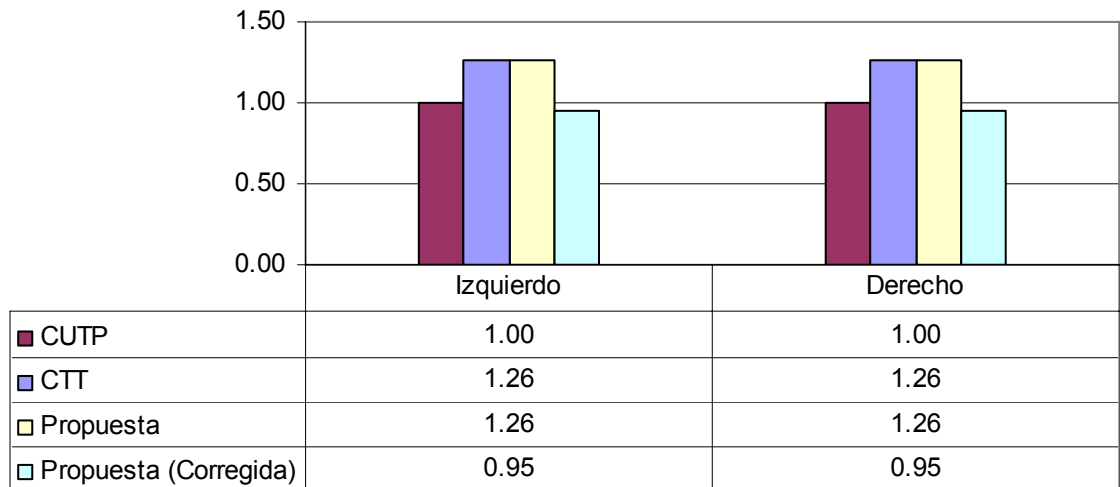


Grafico VI.5.m

**Momento Extremo Normalizado respecto a CUTC  
Viga D (1-2)**

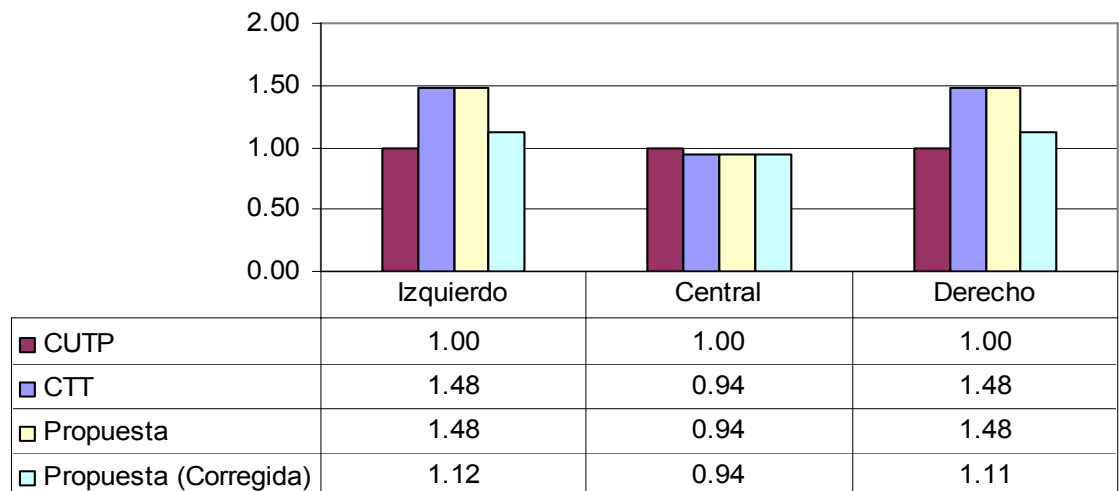


Grafico VI.5.n

Tabla VI.5.b Momentos Centrales en Vigas Continuas

## Modelo 5

VIGAS	Momento	Momento	Momento	(CTT)/(CUTP)	(CUTP)/(CUTP)	(CT)/(CUTP)
	Max(CTT)	Max(CUTP)	Max(CT)			
1(A-B)	4,832.22	4,687.29	4,832.22	1.03	1.00	1.03
1(B-C)	2,890.73	2,085.23	2,890.73	1.39	1.00	1.39
1(C-D)	4,702.16	4,718.38	4,702.16	1.00	1.00	1.00
2(A-B)	9,894.50	9,663.28	9,894.50	1.02	1.00	1.02
2(B-C)	2,097.95	1,252.73	2,097.95	1.67	1.00	1.67
2(C-D)	4,806.05	4,832.19	4,806.05	0.99	1.00	0.99
A(1-2)	4,623.03	4,447.88	4,623.03	1.04	1.00	1.04
A(2-3)	4,351.21	4,157.48	4,351.21	1.05	1.00	1.05
B(1-2)	9838.21	9502.87	9838.21	1.04	1.00	1.04
B(2-3)	3538.84	3486.59	3538.84	1.01	1.00	1.01

Momentos Maximos Normalizados en el Tramo

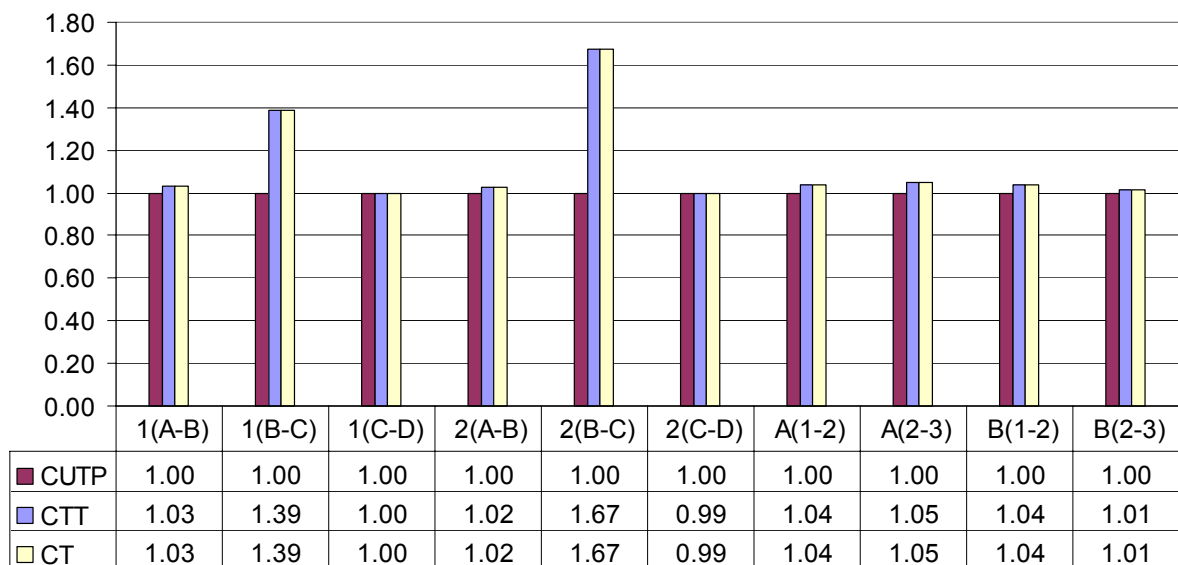


Grafico VI.5.o

Para el análisis de estos modelos se tiene lo siguiente:

**Modelo 1:** Para las vigas sobre los ejes 1 y 4, se observa que para los valores de corte obtenidos mediante la propuesta aun sin aplicar los factores de corte mejora reduciéndolos hasta un 50% contra los valores de corte CTT y aplicando los factores de corte se logra reducir hasta 110% en comparación al CTT, acercándose en promedio 25% a los valores de CUTP. Particularmente en los apoyos externos hay una reducción de 22% por debajo del valor patrón.

En cuanto a los valores de momentos se observa que los valores en los extremos de los apoyos internos de la propuesta se reducen un 25% a los valores de CTT, y en comparación con los valores del momento extremo el método CUTP esta en promedio 15% por encima de estos. Respecto a la aplicación de los factores de ajuste en los apoyos externos el valor que se obtiene solo de la propuesta es 7% superior al valor patrón (CUTP) y al aplicarse el factor de ajuste ocasiona que el momento corregido sea 17% inferior al valor patrón. Se considerará aceptable, ya que más adelante se podrá apreciar que para las vigas continuas internas externas de otros modelos hacen igualar los momentos extremos corregidos a los momentos extremos patrón.

Respecto a los valores de momento máximo en el centro de de cada viga situada sobre el eje (ver grafico VI.1.i) se observa que para las vigas 1(B-C) Y 4(B-C) existe una diferencia mayor al 35% en valores de momento con respecto al modelo patrón (CUTP) de ambos métodos de carga (CTT y CT), sin embargo se observa que la propuesta es menor en 10% al valor del método CTT, para las demás vigas sobre ese eje se observa que la propuesta esta 5% por encima al valor patrón y el método CTT en 16%.

Para los ejes 2 y 3 se observa que los valores de corte extremo sobre las vigas de la propuesta sin la aplicación de los factores en comparación con el método CTT se reducen alrededor de un 40% y comparado a los del modelo patrón esta en un 50% por encima de estos y que al aplicar los factores de reducción estos mejoran, llegando a superar en 25% los valores obtenidos por el modelo patrón para los cortes

extremos en los apoyos interno e igualándolos en los apoyos externos (Grafico VI.1.c).

Para el caso de los momentos sobre estos ejes (2 y 3) la propuesta mejora los valores de momento en los extremos de los apoyos, reduciendo en un 20% los valores cuando se aplica CTT y esto a su vez se colocan alrededor del 18% por encima de lo que se obtiene por CUTP, cuando en los apoyos externos se aplican los factores de ajuste se logra reducir el 40% de diferencia respecto a CUTP hasta el 1% ( ver gráfica VI.1.d).

En cuanto a los momentos máximos del tramo se observa que tanto para el método CTT como la propuesta sus valores superan en más del 25% a los valores del CUTP, pero aún así los valores de la propuesta son 15% inferiores a los valores que se obtienen por CTT (ver gráfico VI.1.i)

Para los ejes A y D, con respecto al corte se observa que los valores en los extremos de la viga obtenidos sólo con la propuesta son hasta casi el doble de los valores que se obtienen por el modelo patrón (CUTP) y comparados con CTT son + ó - 60% superior a estos, al aplicarse los factores de corte, en promedio reducen un 55% a los valores iniciales, colocando estos valores un 32% por encima de CUTP y 17% por encima de CTT (gráfica VI.1.e).

Respecto a los momentos extremos en los apoyos externos tanto la propuesta como CTT son, 4 y 3 veces el valor a los del modelo patrón, pero de signo contrario y al aplicarle el factor de ajuste se logra obtener el mismo signo pero su valor es 83% inferior al valor patrón. En lo que respecta a los apoyos internos, la propuesta se coloca en promedio un 30% por encima de CUTP, mientras que CTT es 17% en promedio inferior a esos valores (CUTP) (gráficos VI.1.f)

Para los momentos máximos en la zona central de las vigas sobre los ejes A Y D, se observa que para las vigas A (2-3) y D (2-3) el momento de la propuesta es 45% mayor que el valor CUTP, mientras que CTT lo es 3%. Sin embargo para las vigas restantes sobre ese eje, la propuesta es un 18% mayor a CUTP pero el método CTT es 25% inferior al valor de momento CUTP, lo que indica una ventaja de la propuesta (gráfico VI.1.i).

En cuanto a los momentos extremos en los apoyos internos se logra que con la propuesta se este un 13% por encima a los valores CUTP y con el método CTT un 25% inferior a los valores a estos. En los extremos donde se aplican los factores de ajusta la propuesta supera hasta 3 veces el valor CUTP y CTT lo hace el doble, cuando se aplica el factor de ajuste se mejora al punto de que este valor sea un 10% inferior al valor obtenido por CTT pero aún así 80% mayor al CUTP.

Para los momentos máximos en la zona central de las vigas sobre estos ejes se observa el mismo comportamiento que la de los ejes A y D.

En general la propuesta presenta mejores valores que aquellos que se obtienen por el método CTT.

**Modelo 2:** Para el eje 1 en los valores de corte, se observa (ver Grafico VI.2.a) que la propuesta sin aplicar factores de reducción es inferior a CTT en un promedio del 12%, y al aplicarse los factores de corte se logra disminuir en 30% haciendo que los valores de corte en los apoyos internos estén 5% por encima de CUTP y los valores de los apoyos externos inferior en un 18%.

Respecto a los valores de momento extremo en los apoyos internos la propuesta mejora a los valores de CTT en 10%, y es 15% superior a los del CUTP. En cuanto a los valores de momento en los apoyos externos con la propuesta es 18% inferior a los del método CTT y 71% superior a los valores de CUTP, cuando se aplica los factores de ajuste al momento y hace que los valores de la propuesta sean iguales a los valores del CUTP. (Gráfico VI.2.b).

Para los momentos máximos en la zona central de las vigas sobre este ejes, se observa que para el tramo (B-C) tanto CTT como la propuesta están sobre 45% del valor patrón, pero sin embargo la propuesta es 15% inferior al valor de CTT, para las demás vigas ubicadas sobre este eje la diferencia entre CTT y la propuesta es de 10% siendo la más próxima al valor patrón la propuesta con 4% de diferencia sobre CUTP.

Para los ejes 2, 3, 4 y 5 se observa un comportamiento similar con pequeñas variaciones en los porcentajes de corte y momento pero la tendencia es la misma. Ver gráfico (VI.2.c hasta VI.2.j).

Para los ejes A y D se presenta que los valores de corte la propuesta con la aplicación de los factores es igual o superior en algunos casos a los valores de CTT hasta un 17%, y respecto a los valores de CUTP en promedio 40% más que estos, cuando estos cortes son corregidos las diferencias contra el modelo patrón (CUTP) oscilan entre [-10 a 10] %.

Para los valores de momento en los apoyos internos la propuesta es superior un 5% a CTT y 25% a CUTP, y en cuanto a los apoyos externos los valores de la propuesta son hasta casi 5 veces el valor de CUTP y 4 veces los de CTT, y al aplicar los factores de ajuste por momento se logra reducir a 2 veces con respecto a los valores del modelo patrón.

Para los valores de los momentos máximos en la zona central la propuesta mejora con respecto a los valores de CTT salvo en un caso donde este es 83% más que el valor de CUTP y 43% más que CTT en el resto de los casos es 5% inferior a CTT y 20% superior a CUTP.

Para los ejes B y C, los valores de corte para los apoyos internos de la propuesta sin la aplicación de los factores igualan y en algunos superan hasta 15% los valores de CTT y con la aplicación de los factores de reducción, estos valores están 6% por debajo de los valores de CUTP, en los extremos de los apoyos internos y 15% por debajo en los apoyos externos.

Para los momentos extremos en los apoyos internos donde no se aplican los factores de ajuste por momento, se observa que tanto CTT y la propuesta presentan valores semejantes y superan en un orden de 12% a los valores de CUTP, mientras que en los apoyos externos la propuesta iguala o supera 30% al CTT y más del 70% respecto a CUTP, cuando se aplica los factores de ajuste se logra reducir hasta 100% los valores de la propuesta haciendo que estos valor corregidos están entre un [-20 a 20] % respecto al valor patrón.

En cuanto a los momentos máximos sobre las vigas B(3-4) y C(3-4) se observa que la propuesta supera a los valores de CTT en más del 30% y 50% para los valores de CUTP, para las demás vigas en el eje esto mejora y los valores de la propuesta son sensiblemente menores a los de CTT en 5% y 25% mayores a CUTP. (Ver Gráfica VI.2.o ).

**Modelo 3:** Para los ejes 1 y 2, los valores de corte de la propuesta en los extremos de las vigas son 30% inferiores a los valores de CTT y 25% superiores a los valores de CUTP. Cuando son aplicados los factores de corte estos valores son 6% inferiores a los del modelo patrón.

Para los casos de estas vigas no continuas el valor de momento en la zona central es 9% inferior al valor de CUTP. En los extremos sin haber aplicado los factores de ajuste al momento los valores de la propuesta son 25% inferior a CTT y 10% superior a CUTP, y al aplicar los factores de ajuste se logra reducir hasta igualar el valor de CUTP. (Ver gráfico VI.3.b).

Para los ejes A y B (donde se localizan las vigas de menor luz se observa que los valores de corte en los extremos de la viga para la propuesta sin la aplicación de los factores es 35% mayor que los valores de CUTP, mientras que los de CTT son 15% inferiores a estos últimos cuando se aplican los factores de corte estos valores llegan a ser 4% superiores a los de CUTP.

Para los valores de momento en la zona central de la viga se observa que la propuesta es 8% inferior a CUTP y los del método CTT son 40% inferiores a estos. En los apoyos externos tanto la propuesta como CTT son de signo contrario a los del modelo patrón y en valor absoluto duplican a este, al aplicarse el factor de ajuste se logra que el signo sea igual al del modelo patrón, pero el valor de este es 57% inferior al valor de momento externo CUTP.

**Modelo 4:** Para los ejes 1 y 2 los cortes en los extremos de la viga por la propuesta son 20% inferiores a los de CTT y 40% superior a los de CUTP y al aplicar los factores de corte se logra que la propuesta este entre [-2% a 4%].

En cuanto al momento en los extremos de la viga para los apoyos internos los valores de la propuesta se hacen igual a los de CUTP y comparado contra los valores de CTT son 11% inferiores, para los apoyos extremos la propuesta es 80% superior a los valores de CUTP pero 20% inferior a los de CTT, al aplicarse los factores de ajuste la propuesta llega a ser 4% inferior al valor patrón.

Para los momentos en la zona central la propuesta se hace igual a los valores de CUTP y es 10% inferior a los valores de CTT.

Para los ejes A y C los cortes en los extremos de la viga con la propuesta sin aplicar los factores de corte son 20% superior a los valores de CTT y 30% superior a los de CUTP, al aplicarse los factores de ajuste por momento igualan a los valores del modelo patrón.

En cuanto al momento en la zona central la propuesta es 7% inferior a los valores de CUTP y el del método CTT lo es 23%. Para los apoyos externos los valores de momento de la propuesta son hasta tres veces el valor de CUTP y respecto a CTT 50% superior, al aplicarse los factores de ajuste se reducen 141% llegando este valor corregido a superar en 48% el valor de CUTP.

Para el eje B, el corte de los extremos de la viga de la propuesta supera el valor de CTT en más del 20%, y al aplicar los factores de corte se reduce hasta un 36% en su valor, haciendo que estos valores sean 12% inferiores a CTT y 10% superior a CUTP.

En cuanto al momento en la zona central la propuesta es 6% inferior a los valores de CUTP, en los apoyos externos la propuesta supera en 33% y 99% a CTT y CUTP respectivamente. Cuando es aplicado el factor de ajuste estos valores se hacen 21% inferiores a los de CUTP.

**Modelo 5:** Para todos los ejes se observa que los cortes para los extremos de las vigas tanto para la propuesta como para el método CTT son los mismos y son aproximadamente 45% superior a los valores de CUTP. Al aplicarse los factores de corte los valores de la propuesta se reducen en un rango de [-3% a 6%] a los valores del modelo patrón.

Para los momentos en los apoyos internos tanto CTT y la propuesta, la diferencia con respecto a los valores del modelo patrón se encuentran en un rango de [-10% a 10%], en tanto en los apoyos externos los valores son superiores en un rango de [50% a 148%] y que al aplicar los factores de ajuste el rango se reduce entre [-20 y 69%].

Para los momentos en la zona central de las vigas continuas se observa que para la propuesta y el método CTT los valores están 5% en promedio por encima de CUTP, salvo dos casos donde estos valores están por encima del 40%.



De manera general se puede observar que la propuesta presenta ventaja con respecto al método de carga triángulo-trapecio, pues los valores de corte en la mayoría de los casos son inferiores a los de CTT y en algunos los iguala o supera, además los valores de esta propuesta siempre estarán por encima de los valores de CUTP. Cuando se aplican los factores de reducción de corte la propuesta mejoraba aun más haciéndolo cuando mucho 10% inferior o 10% superior a los valores de CUTP. Se observó que para el caso de los modelos 1 y 2 para los ejes "1" en las vigas continuas externas el factor que corresponde al apoyo externo podría incrementarse un cierto porcentaje para lograr rectificar esos casos puntuales, sabiendo que esto no comprometería en otros casos ya que siempre se estaría por encima de los valores de corte que se obtienen por el método CUTP.

Se evidencio que para los momentos los valores en los apoyos internos y en los tramos centrales la propuesta en comparación a CUTP no lo supera en 15%, mientras que para los valores en los extremos se presentaron variaciones que en algunos casos es corregido por los factores de ajuste hasta igualarlos a los valores del modelo patrón y en los casos donde no lo hacia por lo menos aseguraba el signo del momento. En el caso de vigas continuas para aquellas vigas que no son extremas los valores de momento son superior en más de 30% al valor de CUTP y alrededor de un 15% cuando mucho al de CTT, la ubicación de estos caso son particulares en las estructura (modelos 1, 2 y 5).

## VI.2.- CASO PARTICULAR DE LOSA ARMADA EN UNA DIRECCIÓN.

Para el caso particular de losas armadas en una dirección la propuesta origina un área de carga equivalente al obtenida por el método de repartición de carga por área tributaria.

Se tiene una losa genérica:

$l$  = Luz menor.

$L$  = Luz mayor.

$w$  = Carga uniforme por unidad de área.

$W$  = Carga Total.

$$W = w.l.L$$

$A_1$  = Área de carga sobre la viga de luz mayor.

$A_2$  = Área de carga sobre la viga de luz menor.

$A_t$  = Área de carga total sobre la superficie.

$$A_t = W = w.l.L$$

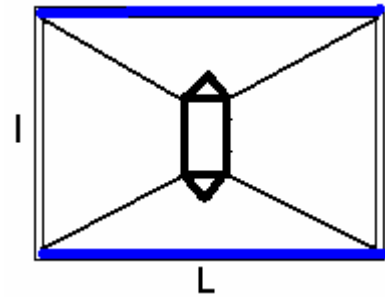


Fig.VI.1

Al aplicar las ecuaciones IV.3 y IV.5, se deberá considerar las siguientes condiciones de borde que se suponen corresponderán a las acciones que van hacia las vigas de carga en losas armadas en una dirección.

Los factores de repartición de carga hacia las vigas conocidos como  $\gamma$  y  $\varphi$  tendrán por valores los siguientes:

$$\gamma = 0.50$$

$$\varphi = (0.50 - \gamma) = 0.$$

$$\frac{H}{w} = 2 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot L \quad \text{Ec. IV.3}$$

$$\frac{h}{w} = 2 \cdot \left( \frac{1}{2} - \gamma \right) \cdot \beta^{-1} \cdot l \quad \text{Ec. IV.4}$$

Cuando se sustituye dichos valores en las ecuaciones tendremos:

$$\frac{H}{w} = 2 \cdot (0.50) \cdot \beta \cdot L = \beta \cdot L \Rightarrow H = w \cdot l$$

$$\frac{h}{w} = 2 \cdot (0) \cdot \beta^{-1} \cdot l = 0 \Rightarrow h = 0$$

Lo que indica que la altura del triángulo de carga para el lado de mayor luz es

$$H = w \cdot l$$

Mientras que para el lado de menor luz este valor es cero; es decir  $h = 0$ .

Como las áreas de cargas se expresan en función de  $H$  y  $h$

$$A_1 = \frac{H \cdot L}{2}$$

$$A_2 = \frac{h \cdot l}{2}$$

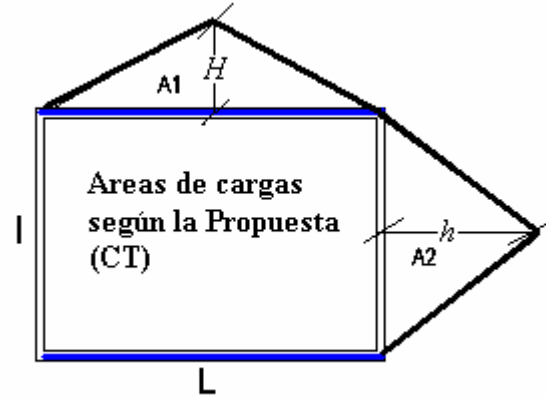


Fig.VI.2

$$A_1 = \frac{w \cdot l \cdot L}{2} \quad (i)$$

$$A_2 = \frac{(0) \cdot l}{2} = 0$$

Entonces el área de carga sobre cada viga para la dirección perpendicular al armado es como lo indica la relación (i).

El método de área tributaria distribuye en partes por igual las cargas o las acciones de la losa sobre las vigas de manera constante y uniforme (rectángulo) esto es:

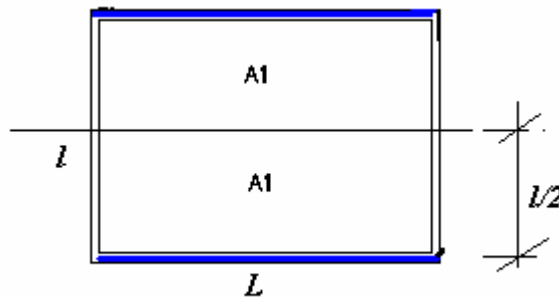


Fig.VI.3

Como se aprecia en la figura VI.3, el área de carga  $A_I$  puede expresarse como la mitad de carga total que esta sobre la superficie;

$$A_t = W = w.l.L$$

$$A_1 = \frac{A_t}{2} = \frac{w \cdot l \cdot L}{2} \quad (ii)$$

Demostrándose que (ii) y (i) son equivalentes en área de carga pero distintas las geometrías de cargas para la aplicación de esta.

### VI.3.- EQUIVALENCIA ENTRE LA PROPUESTA (CT) Y EL MÉTODO DE CARGA TRIANGULO-TRAPECIO.

La relación de cargas existentes sobre las vigas que soportan la losa armada en dos direcciones para ambos métodos de carga estará en función de la relación  $\beta$  y de los factores  $\gamma$  y  $\varphi$ . Para demostrar esto bastara hacer el análisis para la estructura de un solo vano, donde sus dimensiones en plantas son conocidas al igual que la carga gravitatoria que sobre ella descansa.

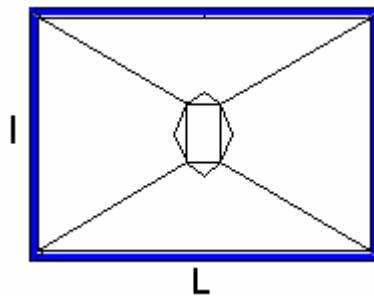


Fig.VI.4

$$\beta = \frac{l}{L} ; 0.50 \leq \beta \leq 1.00$$

$$w = \text{carga uniforme en Kg/m}^2$$

El área de carga sobre las vigas según el Método de Carga Triangulo-trapecio es:

$$\text{Para vigas en la dirección de la luz corta } A_{CTT}^l = \left(\frac{l}{2} \cdot w\right) \cdot l / 2 \quad (i)$$

$$\text{Para vigas en la dirección de la luz larga } A_{CTT}^L = \left(\frac{l}{2} \cdot w\right) \cdot (2L - l) / 2 \quad (ii)$$

Ahora el área de carga de la propuesta según las ecuaciones (Ec.IV.3 y Ec.IV.4) que determinan la altura de carga sobre las vigas es:

$$\text{Para vigas en la dirección de la luz corta } A_{CT}^l = (2 \cdot w \cdot \varphi \cdot L) \cdot l / 2 \quad (iii)$$

$$\text{Para vigas en la dirección de la luz larga } A_{CT}^L = (2 \cdot w \cdot \gamma \cdot l) \cdot L / 2 \quad (iv)$$

La relación de carga entre la propuesta y el método CTT para la luz menor resulta de dividir (iii) entre (i), y para la luz mayor (iv) entre (ii), esto es:

$$A^l = \text{Ec. (iii)} / \text{Ec. (i)},$$

$$A^L = \text{Ec. (iv)} / \text{Ec. (ii)},$$

Por lo tanto al desarrollar estas relaciones y simplificar quedara lo siguiente;

$$A^l = \frac{(2 \cdot w \cdot \varphi \cdot L) \cdot l}{2 \left( \frac{l}{2} \cdot w \right) \cdot \frac{l}{2}} = \frac{4 \cdot \varphi \cdot L}{l} \quad (\text{v})$$

$$A^L = \frac{(2 \cdot w \cdot \gamma \cdot l) \cdot L}{2 \left( \frac{l}{2} \cdot w \right) \cdot (2L - l) \cdot \frac{1}{2}} = \frac{4 \cdot \gamma \cdot L}{2L - l} \quad (\text{vi})$$

Siendo  $\beta = \frac{l}{L}$ ; y despejando la luz menor  $\Rightarrow l = \beta \cdot L$  (vii)

Sustituyendo (vii) en (v) y (vi) se tiene las ecuaciones

$$A^l = \frac{4 \cdot \varphi \cdot L}{\beta} \quad \text{Ec.VI.1}$$

$$A^L = \frac{4 \cdot \gamma \cdot L}{(2 - \beta)} \quad \text{Ec.VI.2}$$

Con estas ecuaciones se obtienen factores por medio de los cuales se pueden transformar las áreas de carga que descansan sobre las vigas obtenidas por el método CTT y transformarlas a las que se obtienen mediante la propuesta, haciendo uso de la tabla IV.16 y de las ecuaciones anteriores se construye la siguiente tabla.

Tabla VI.6.-Relación de Área de Carga entre Métodos

$\beta$	Porcentaje de Carga		$A^l$	$A^L$
	Longitud Mayor ( $\gamma$ )	Longitud Menor (0.5 - $\gamma$ )		
1,00	0,25	0,25	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
0,75	0,27	0,23	<b>1,23</b>	<b>0,86</b>
0,50	0,30	0,20	<b>1,60</b>	<b>0,80</b>

Para cualquier valor de  $\beta$  y conocida la ecuación que describe al factor  $\gamma$  obtenida del grafico IV.16.a ( $\gamma = 0.08\beta^2 - 0.22\beta + 0.89$ ) se pueden calcular valores de  $A^l$  y  $A^L$  para determinar las alturas de cargas respectivas sin la utilización del Ábaco.

Un ejemplo que ilustra lo planteado se presenta a continuación:

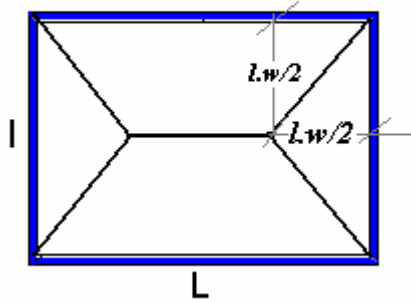


Figura VI.5

Dada la estructura y sus dimensiones en planta.

$$l = 5 \text{ m.}$$

$$L = 10 \text{ m.}$$

Se determina la relación  $\beta$

$$\beta = \frac{l}{L} = 0.5$$

$$w = 1.000 \text{ Kgf/m}^2$$

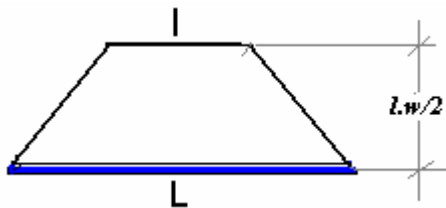


Figura VI.6.a

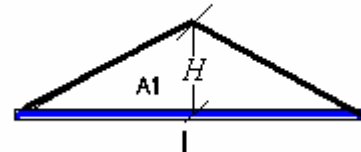


Figura VI.6.b

El área de carga de la Figura VI.6.a es 18.750 Kgf., si se multiplica por el factor de 0.80 se obtendrá el valor del área de carga de la figura VI.6.b "A1", con lo cual se determinaría la altura de carga  $H$  al despejarla de la relación  $A1 = H.L/2$ ,

$$H = 2 \times (0.80 \times 18750 \text{ Kgf}) / 10 \text{ m} = \mathbf{3.000 \text{ Kgf/m}}$$

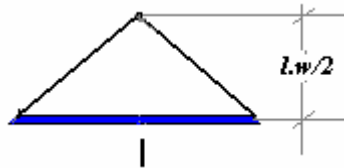


Figura VI.7.a

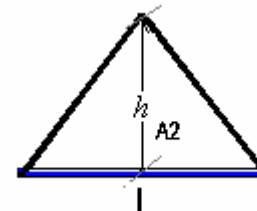


Figura VI.7.b

El area de carga de la Figura VI.7.a es de 6.250 kgf, si se multiplica por el factor 1.60 se obtiene el area A2 y de la misma manera que el caso anterior se despeja el valor de  $h$ ,  $h = 2 \times (1.60 \times 6.250 \text{ Kgf}) / 5 = \mathbf{4.000 \text{ Kgf/m}}$ .





## CONCLUSIONES.

Una vez realizado el trabajo se ha llegado a las siguientes conclusiones.

Se determinó una metodología para encontrar una distribución de las cargas gravitatorias sobre las vigas que soportan la losa armada en dos direcciones.

Tomando los modelos patrón de un solo vano en la que se aplica una carga uniforme sobre los mismos, se determinó la distribución de carga sobre las vigas que soportan la losa y responde a un comportamiento no lineal.

Tomando modelos de uno y dos vanos y variación del área de estos y con dos tipos de estructuras bajo diferentes métodos de carga (CUTP, CTT), se evidenció que el comportamiento para una dirección (luz menor) y la otra (luz mayor) existen diferencias que muestran que el área de carga (CTT) para la luz menor es relativamente inferior a la que le corresponde si se compara con la misma dirección en la del modelo patrón, lo que se interpreta luego como causa de los momentos relativamente menores sobre esa dirección.

En vista de las diferencias encontradas entre el método de carga CTT y modelo patrón se propuso una distribución alternativa de geometría de carga triangular que se ajustará a los valores de momento en la zona central.

Dicha distribución de carga es de fácil aplicación y depende de los parámetros  $w$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\varphi$ ; en donde  $w$  es la carga uniforme distribuida sobre la losa,  $\beta$  la relación de luz menor y luz mayor, " $\gamma$ ,  $\varphi$ " los factores de repartición de la carga sobre la losa a las vigas de mayor y menor luz respectivamente.

Al aplicar la propuesta se evidencio que los valores de momento para las zonas centrales en vigas continuas las aproximaciones se ajustan en un rango [-10% a 10%] mejorando notablemente los valores de momento para las luces de menor longitud dentro del vano.

En cuanto a las vigas continuas los valores de momento extremo en los apoyos internos estos no superan el 10% al igual que el método CTT, pero en los apoyos externos estos valores presentaban variaciones aleatorias.

Los cortantes obtenidos por la propuesta superan siempre a los valores que se obtienen por el método CUTP en un orden del 40%. En tal sentido se introducen unos factores de reducción al corte y ajuste al momento.

Los factores de reducción al corte no dependen de la relación  $\beta$ , solo dependen del caso de continuidad de las vigas analizadas. Los factores de ajuste al momento dependerán de la relación  $\beta$ , el área del vano y del caso de viga.

Con la aplicación de los factores se logra en el caso de corte aproximar en un rango de [-15% a 10%] a los valores considerados patrón (CUTP), y en cuanto al momento las aproximaciones están por el orden de [-20% a 20%] en los apoyos externos mejorando las variaciones aleatorias encontradas. Se restringen las longitudes adyacentes en vigas continuas a un 25% como máximo donde la aplicación de los factores de reducción al corte y ajuste al momento son aceptables.

Al aplicar la propuesta al caso particular de losas armadas en una dirección se demuestra que el área de carga que van hacia las vigas donde descansan los nervios es equivalente al área de carga cuando se aplica el método de distribución de carga por área tributaria.

Se encontró una equivalencia entre la áreas de carga triangulo-trapecio y la propuesta (CT) en función de los factores  $\gamma$ ,  $\varphi$  y  $\beta$ , y con lo cual conocida el área de carga de triángulos y trapecios y que al multiplicarse respectivamente por los factores de equivalencia  $A^I$  y  $A^L$ , se determina el área de carga que corresponde a CT, que luego serviría para determinar la altura de carga correspondiente a los triángulos de carga sin hacer uso del ábaco.



---

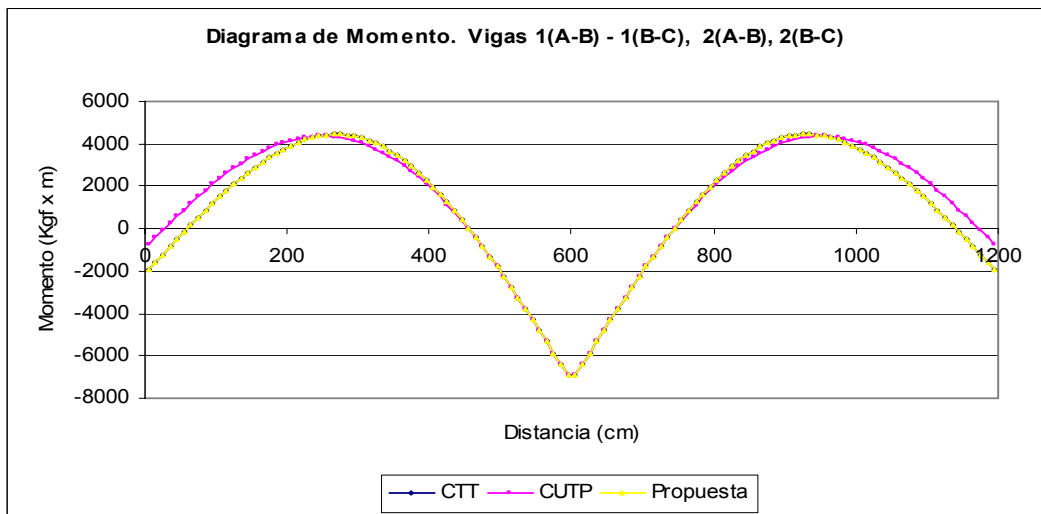
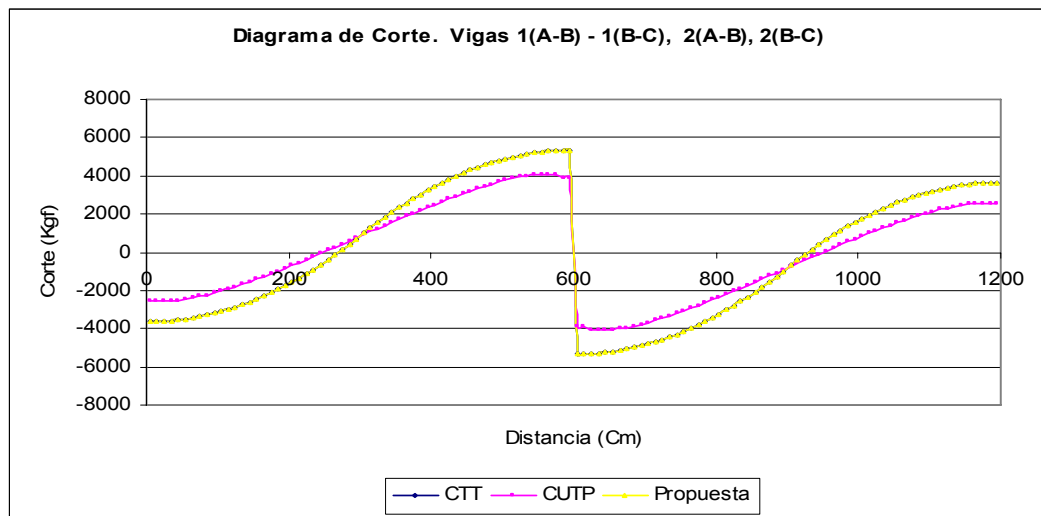
**BIBLIOGRAFIA.**

1. Nilson, Arthur H. Winter, George. Diseño de Estructuras de Concreto. Editorial Mc Graw Hill. Colombia, 1993.
2. Norma Venezolana COVENIN N° 1753-87, Estructuras de concreto armado para edificaciones. Análisis y Diseño. Caracas, 1987.
3. Gustavo Otto Fritz de la Orta. Concreto Armado. México 1969.
4. Trabajo Especial de Grado "Losas Cruzadas en Dos Direcciones". Mirtolini Vito. U.C.V, 1972.
5. Trabajo Especial de Grado "Evaluación del Método de repartición de cargas sobre vigas de losas nervadas armadas en una dirección". Medina Migdalia, Ritter Alexander. U.C.V, 2004.
6. [http:// www.ing.unlp.ar](http://www.ing.unlp.ar).
7. [http:// www.ociv.utfsm.cl](http://www.ociv.utfsm.cl)

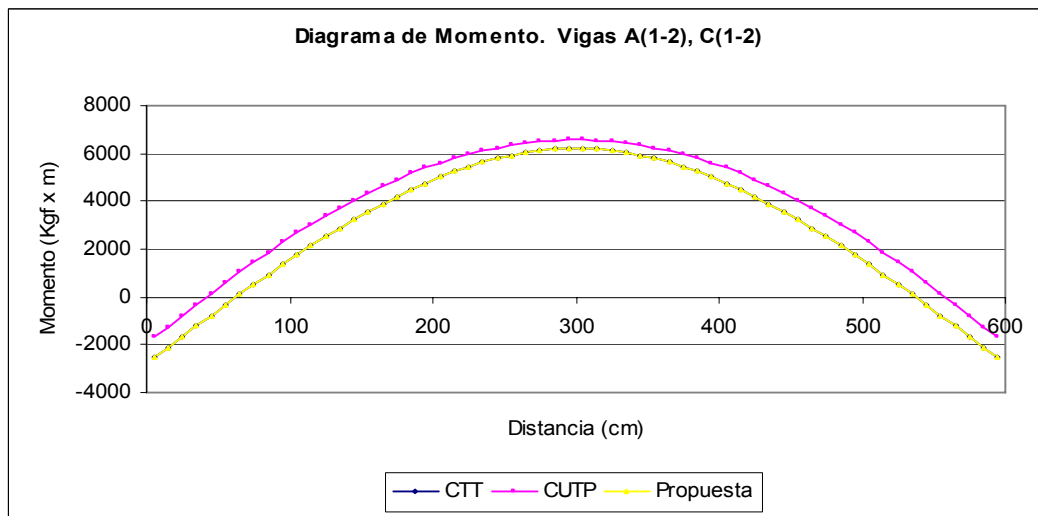
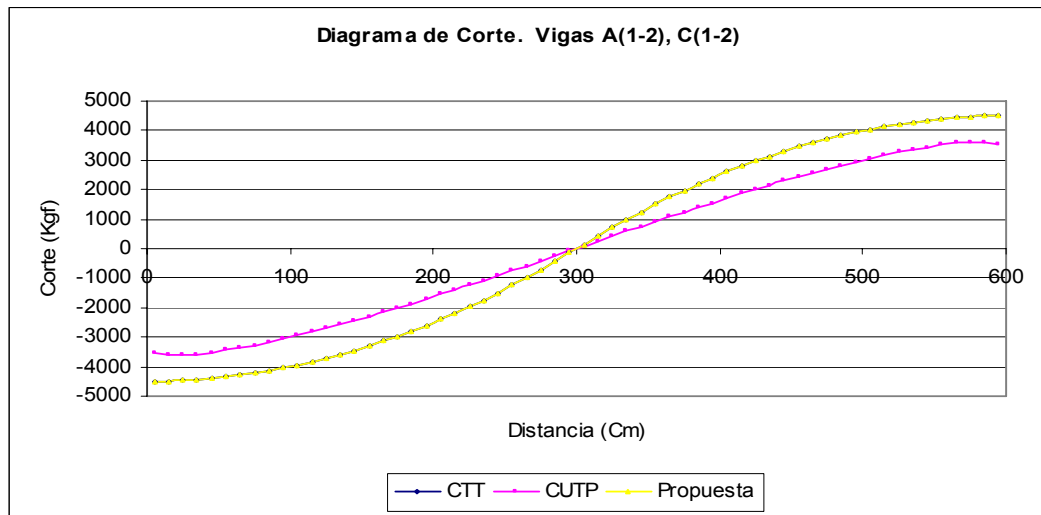


### Modelo 2 Vanos (6x6x6)

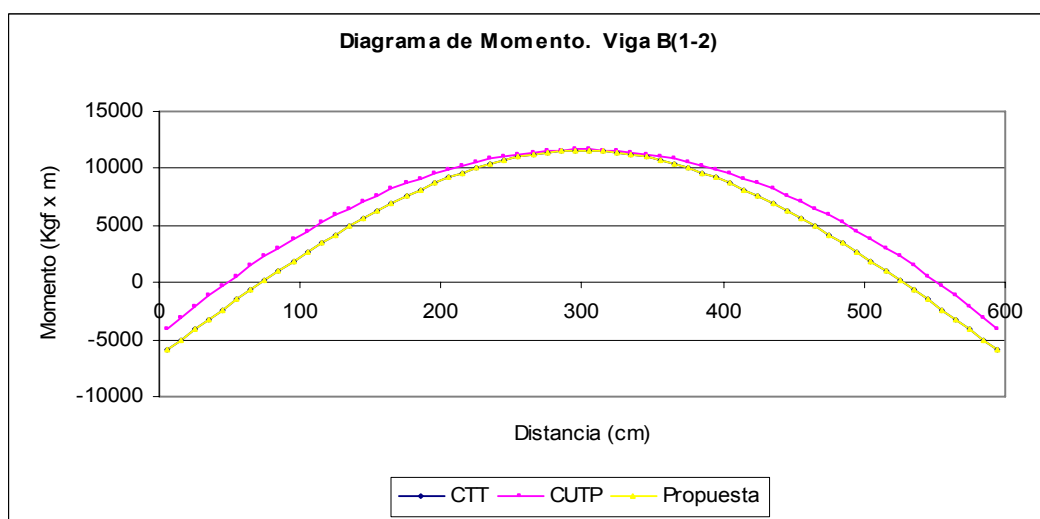
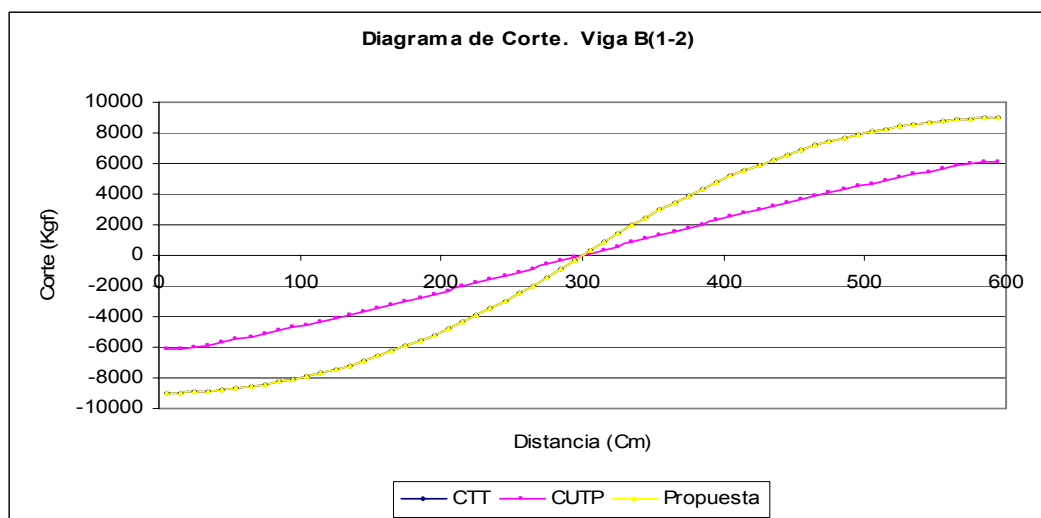
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-C), 2(A-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3655.8	-1959.63	-2521.31	-728.56	-3655.8	-1959.63
105	-3105.8	1504.51	-2041.06	2354.81	-3105.8	1504.51
205	-1555.8	3918.64	-696.86	4166.27	-1555.8	3918.64
305	991.7	4282.82	910.25	4039.86	991.7	4282.82
405	3441.7	1982.78	2500.1	1828.99	3441.7	1982.78
505	4891.7	-2267.25	3773.95	-2268.57	4891.7	-2267.25
605	-5341.7	-6933.03	-3857.48	-6880.37	-5341.7	-6933.03
705	-4791.7	-1783	-3675.12	-1788.89	-4791.7	-1783
805	-3241.7	2317.04	-2349.02	2141.25	-3241.7	2317.04
905	-694.2	4367.11	-746.37	4146.53	-694.2	4367.11
1005	1755.8	3752.98	848.92	4066.73	1755.8	3752.98
1105	3205.8	1188.84	2144.05	2085.31	3205.8	1188.84
1195	3655.8	-1959.63	2521.31	-728.56	3655.8	-1959.63



Distancia (Cm)	Vigas A(1-2), C(1-2)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2556.3	-3538.93	-1697.82	-4498.75	-2556.3
105	-3948.75	1750.78	-2952.07	2663.84	-3948.75	1750.78
205	-2398.75	5007.86	-1551.37	5605.84	-2398.75	5007.86
305	148.75	6214.99	83.25	6561.49	148.75	6214.99
405	2598.75	4757.91	1706.91	5396.02	2598.75	4757.91
505	4048.75	1350.82	3065.36	2276.35	4048.75	1350.82
595	4498.75	-2556.3	3538.93	-1697.82	4498.75	-2556.3



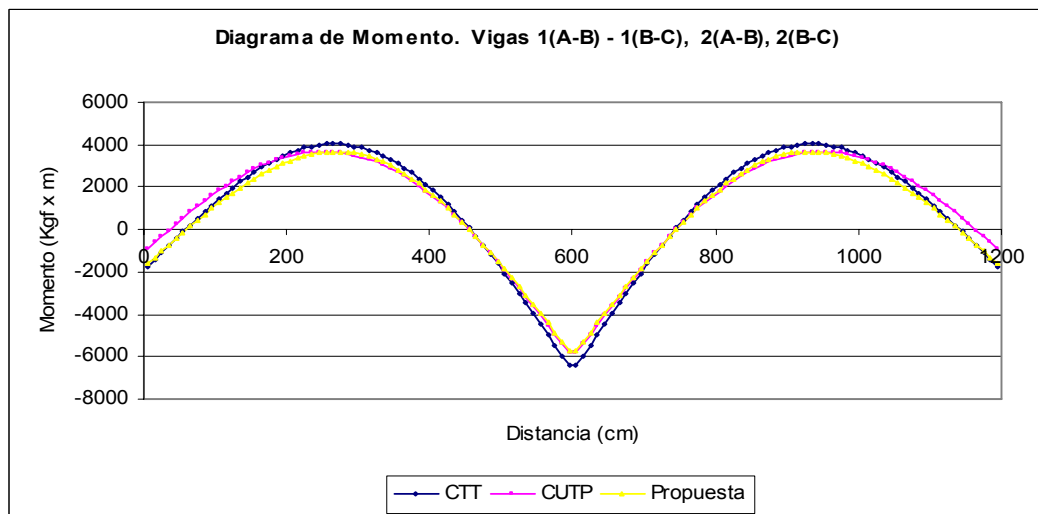
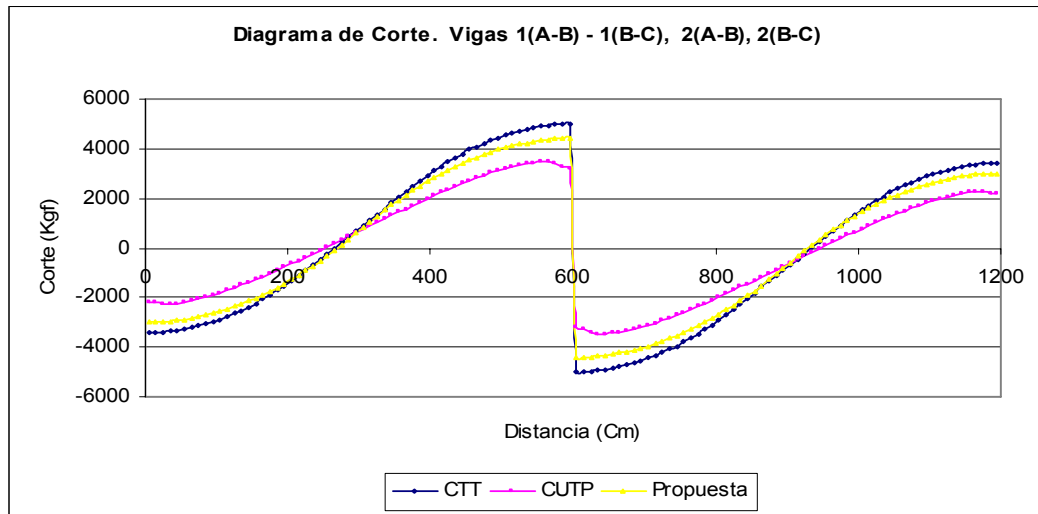
Vigas B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8997.5	-5936.3	-6126.97	-4059.98	-8997.5	-5936.3
105	-7897.5	2677.87	-4517.16	4536.25	-7897.5	2677.87
205	-4797.5	9192.03	-2289.19	9932.85	-4797.5	9192.03
305	297.5	11606.28	121.73	11648.68	297.5	11606.28
405	5197.5	8692.12	2524.03	9554.01	5197.5	8692.12
505	8097.5	1877.95	4720.32	3809.18	8097.5	1877.95
595	8997.5	-5936.3	6126.97	-4059.98	8997.5	-5936.3



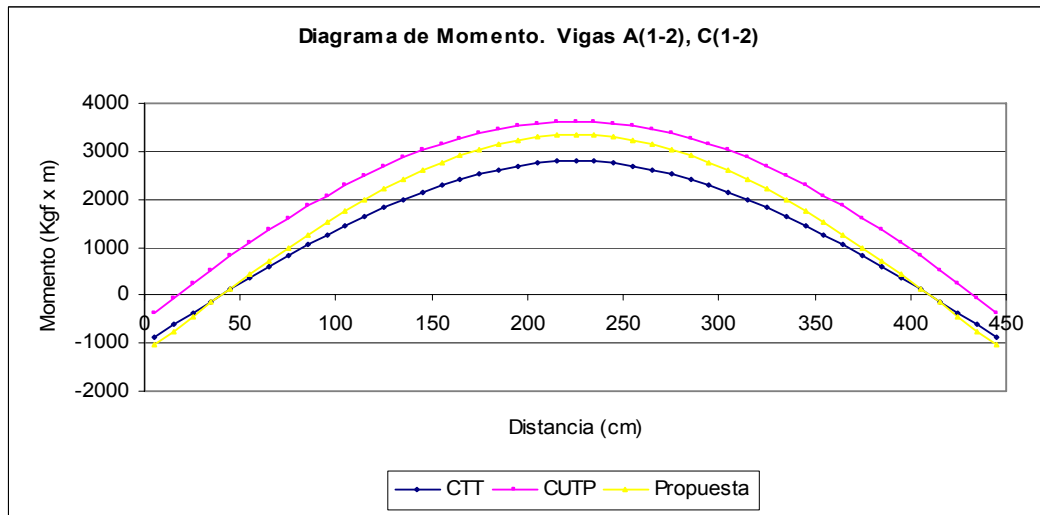
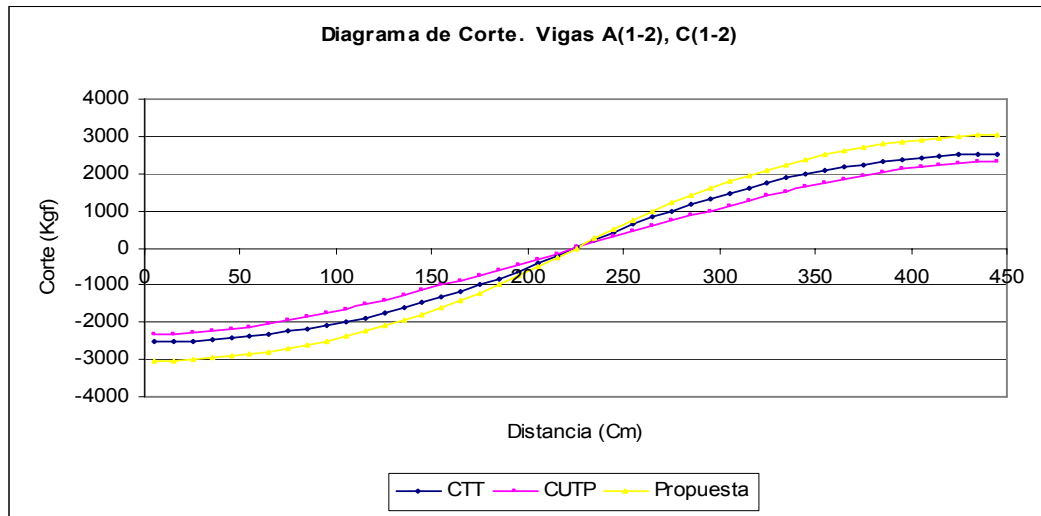


### Modelo 2 Vanos (6x6x4.5)

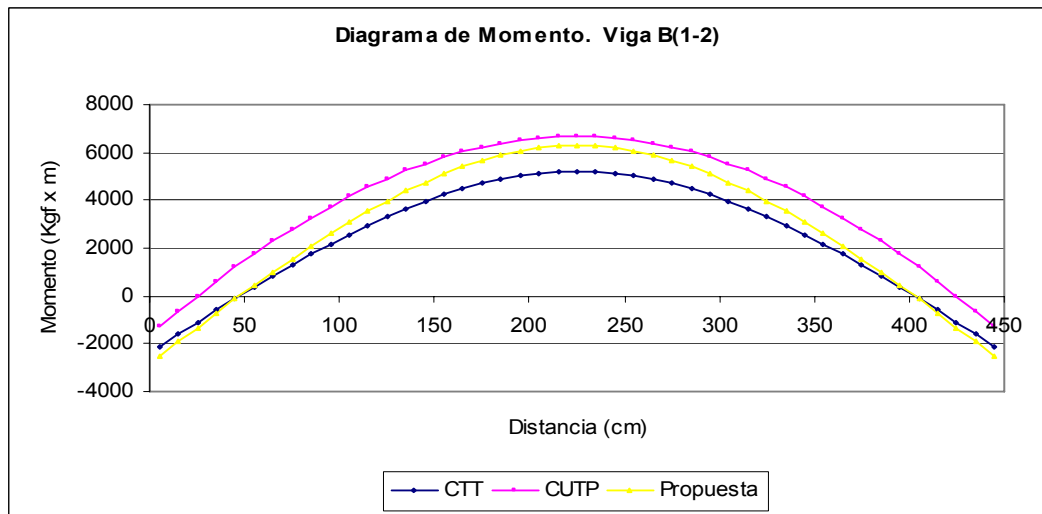
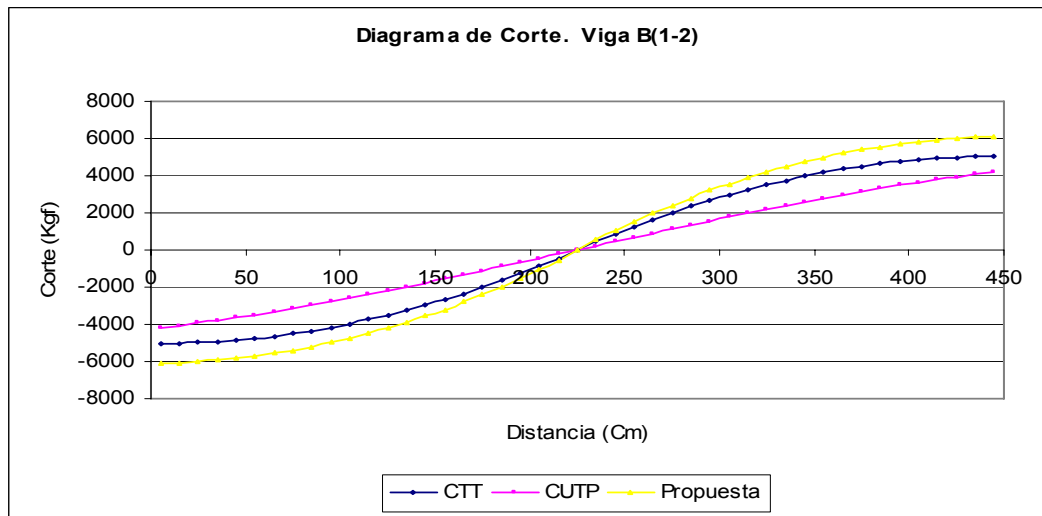
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-C), 2(A-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3431.11	-1799.38	-2155.96	-892.66	-3013.47	-1611.5
105	-2881.11	1440.06	-1821.53	1847.35	-2559.72	1243.85
205	-1331.11	3629.5	-637.19	3469.43	-1280.97	3232.94
305	898.89	3854.27	743.67	3407.93	820.71	3530.83
405	3103.89	1834.88	2104.78	1562.17	2841.96	1630.74
505	4553.89	-2077.35	3204.69	-1906.36	4038.21	-1878.1
605	-5003.89	-6439.1	-3175.5	-5808.32	-4409.46	-5729.68
705	-4453.89	-1626.88	-3119.73	-1499.1	-3955.71	-1478.34
805	-2903.89	2135.35	-1974.84	1824.87	-2676.96	1906.75
905	-673.89	3932.91	-603.66	3494.68	-575.28	3600.63
1005	1531.11	3486.3	769.39	3378.85	1445.97	3096.53
1105	2981.11	1146.86	1913.67	1606.82	2642.22	983.68
1195	3431.11	-1799.38	2155.96	-892.66	3013.47	-1611.5



Vigas A(1-2), C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-875.23	-2316.72	-362.89	-3036	-1050.27
105	-1980	1463.11	-1632.13	2301	-2376	1755.73
205	-430	2751.44	-291.82	3572.42	-516	3301.73
305	1480	2160.44	1134.58	3016.63	1776	2592.53
405	2430	122.11	2183.83	807.91	2916	146.53
445	2530	-875.23	2316.72	-362.89	3036	-1050.27

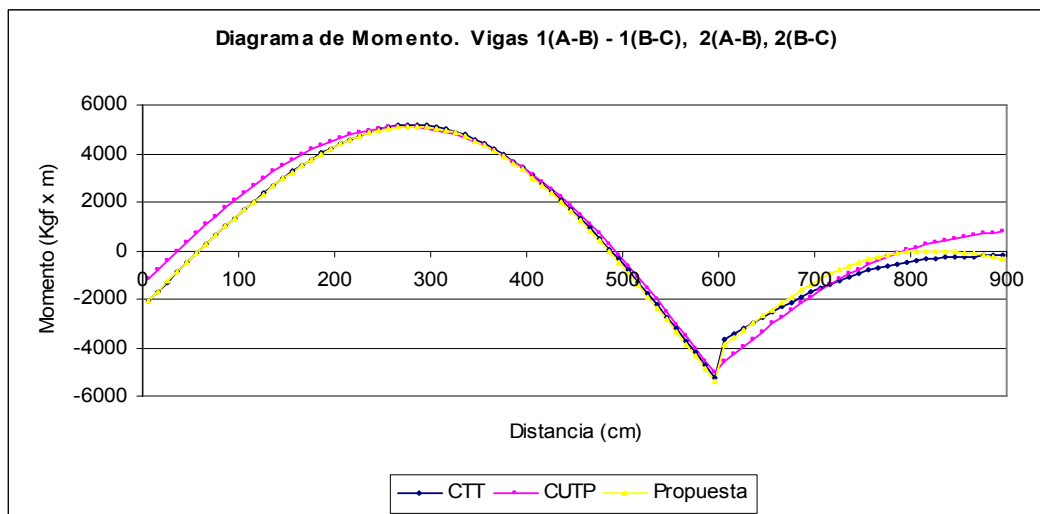
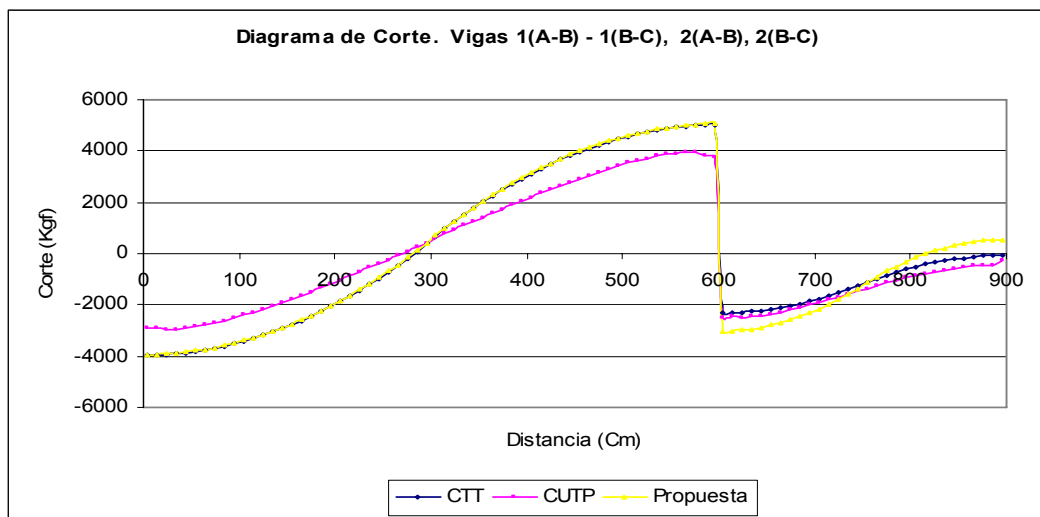


Vigas B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-2107.7	-4153.08	-1268.47	-6072	-2529.24
105	-3960	2568.96	-2584.99	4159.09	-4752	3082.76
205	-860	5145.63	-451.27	6589.36	-1032	6174.76
305	2960	3963.63	1770.77	5534.04	3552	4756.36
405	4860	-113.04	3636.55	1203.59	5832	-135.64
445	5060	-2107.7	4153.08	-1268.47	6072	-2529.24

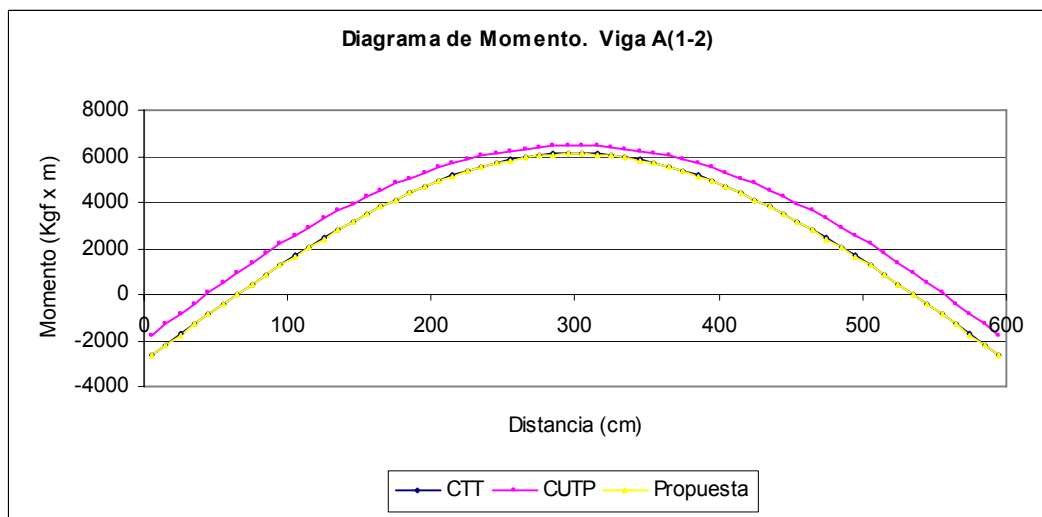
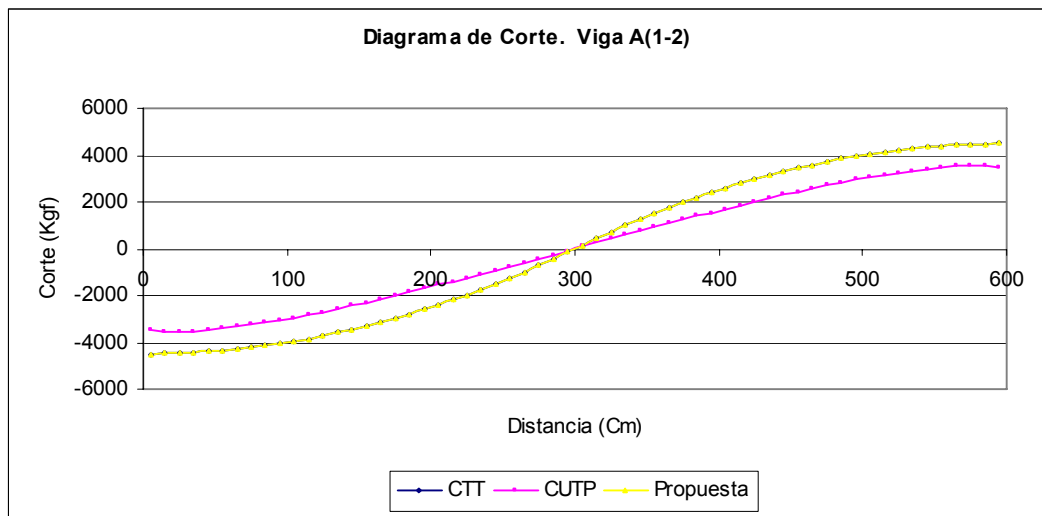


### Modelo 2 Vanos Variante (6x3x6)

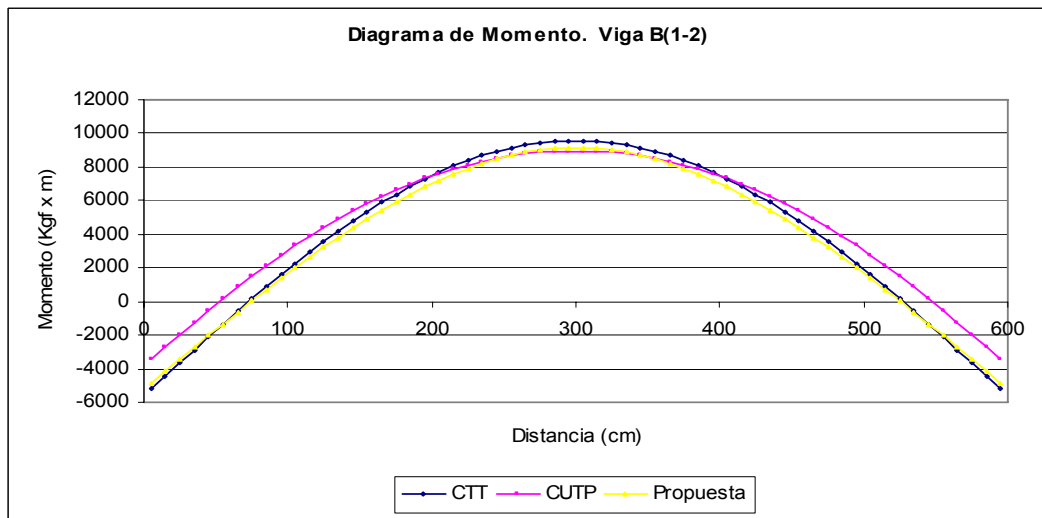
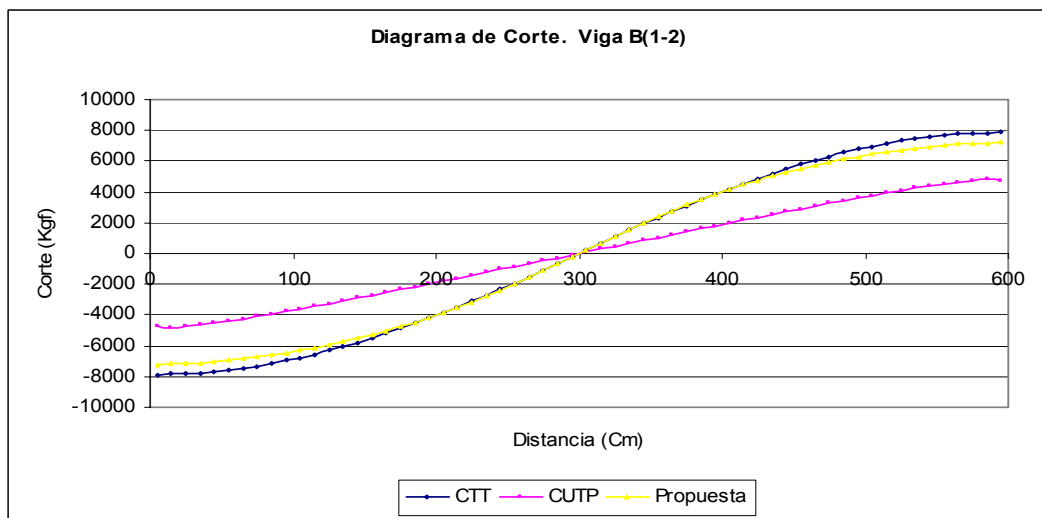
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3968.62	-2084.11	-2928	-1178.05	-3940.18	-2064.72
105	-3418.62	1692.85	-2402.1	2407.13	-3390.18	1683.79
205	-1868.62	4419.81	-1031.97	4664.87	-1840.18	4382.3
305	678.88	5096.81	592.95	4958.63	707.32	5030.85
405	3128.88	3109.6	2208.01	3141.74	3157.32	3015.19
505	4578.88	-827.61	3535.95	-609.17	4607.32	-950.47
605	-2315.01	-3664.62	-2528.05	-4592.03	-3039.6	-3904.59
705	-1765.01	-1541.28	-1901.32	-1638.6	-2159.6	-1171.66
805	-517.51	-412.48	-863.11	125.6	-163.6	-30
895	-67.51	-209.97	-251.28	789.75	556.4	-303.96



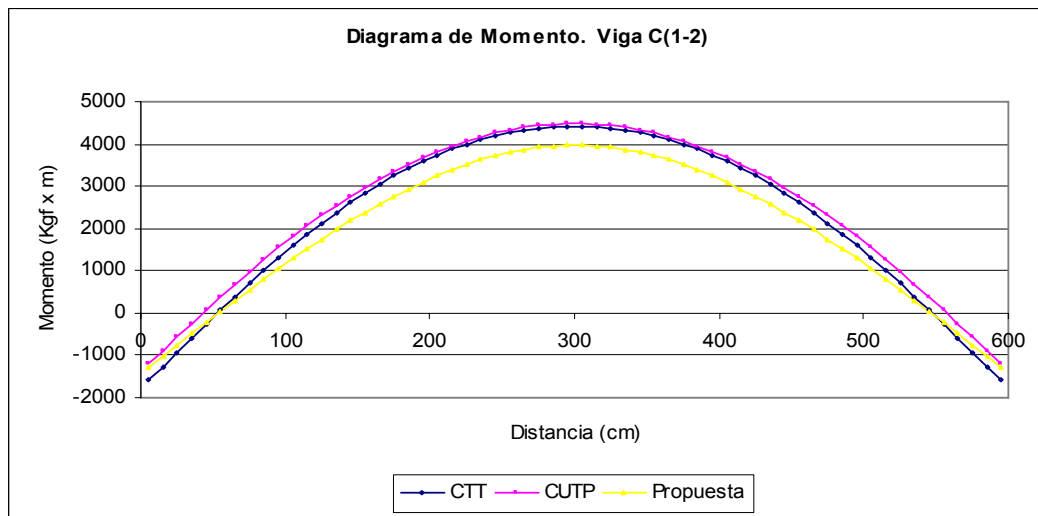
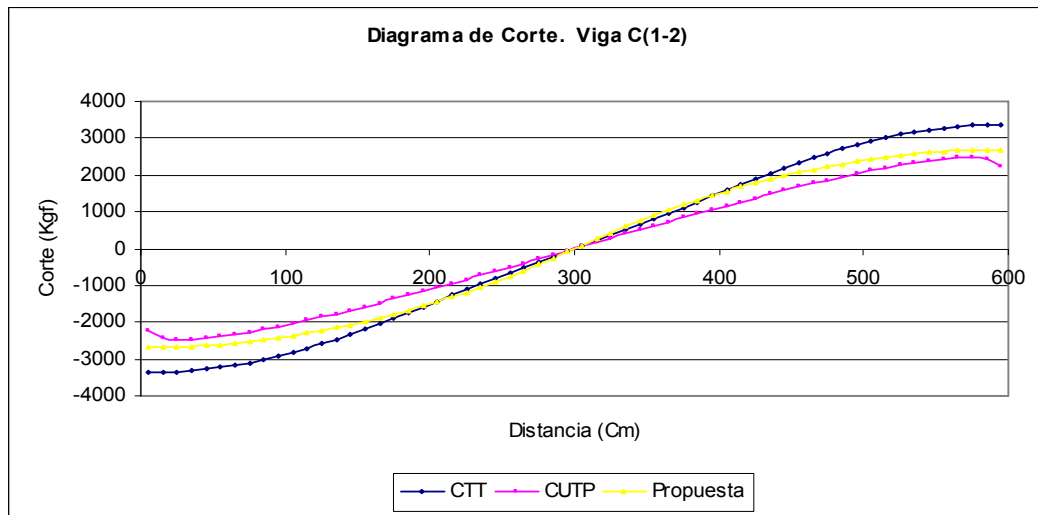
Vigas A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2633.85	-3502.62	-1762.67	-4498.75	-2659.29
105	-3948.75	1673.23	-2940.5	2564.55	-3948.75	1647.79
205	-2398.75	4930.31	-1548.08	5498.02	-2398.75	4904.87
305	148.75	6137.44	83.1	6451.81	148.75	6112
405	2598.75	4680.36	1703.14	5288.66	2598.75	4654.92
505	4048.75	1273.27	3052.17	2178.66	4048.75	1247.83
595	4498.75	-2633.85	3502.62	-1762.67	4498.75	-2659.29



Distancia (Cm)	Vigas B(1-2)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7872.5	-5213.7	-4713.81	-3475.39	-7198	-4889.63
105	-6772.5	2275.46	-3604.12	3347.31	-6318	2001.7
205	-3823.75	7692.36	-1794.44	7619.05	-3838	7213.04
305	223.75	9574.48	94.73	8959.27	238	9144.44
405	4173.75	7292.4	1981.56	7321.85	4158	6813.1
505	6972.5	1588.05	3771.32	2766.8	6478	1361.77
595	7872.5	-5213.7	4713.81	-3475.39	7198	-4889.63

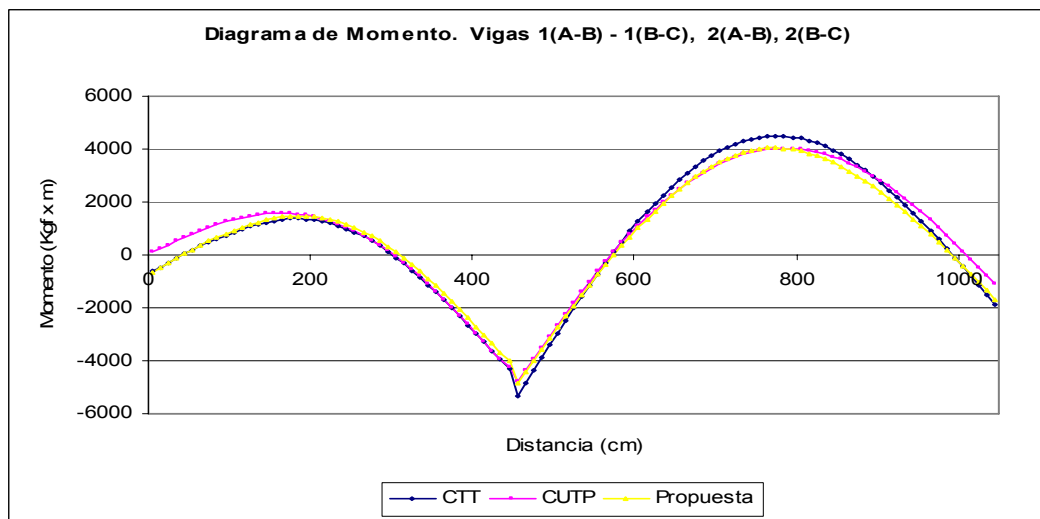
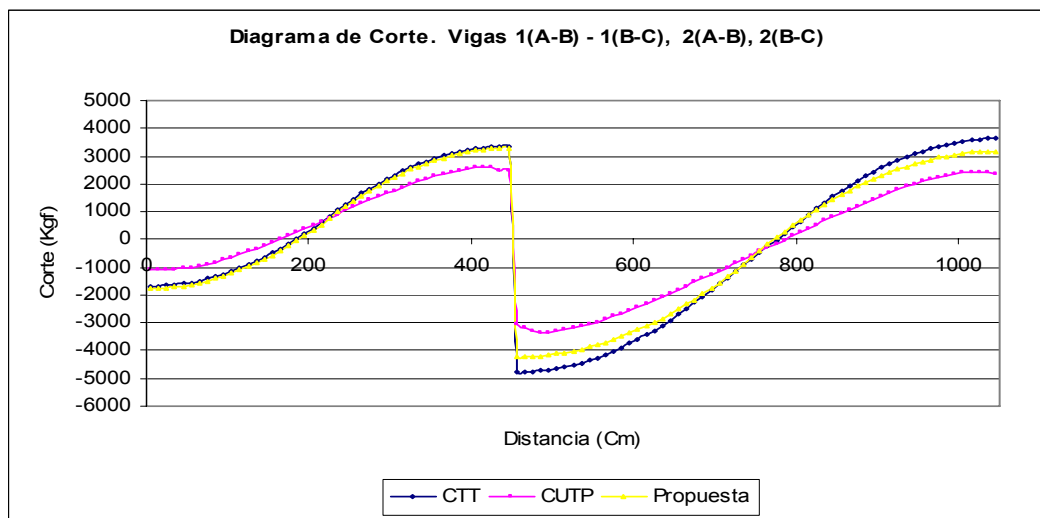


Vigas C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método COTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3373.75	-1596.21	-2234.96	-1183.99	-2699.25	-1290.2
105	-2823.75	1585.88	-2036.98	1810.14	-2369.25	1294.05
205	-1425	3745.69	-1056.14	3827.21	-1439.25	3248.3
305	75	4420.69	56.41	4476.31	89.25	3972.57
405	1575	3595.69	1163.24	3684.29	1559.25	3098.32
505	2923.75	1298.42	2117.89	1542.59	2429.25	1054.07
595	3373.75	-1596.21	2234.96	-1183.99	2699.25	-1290.2



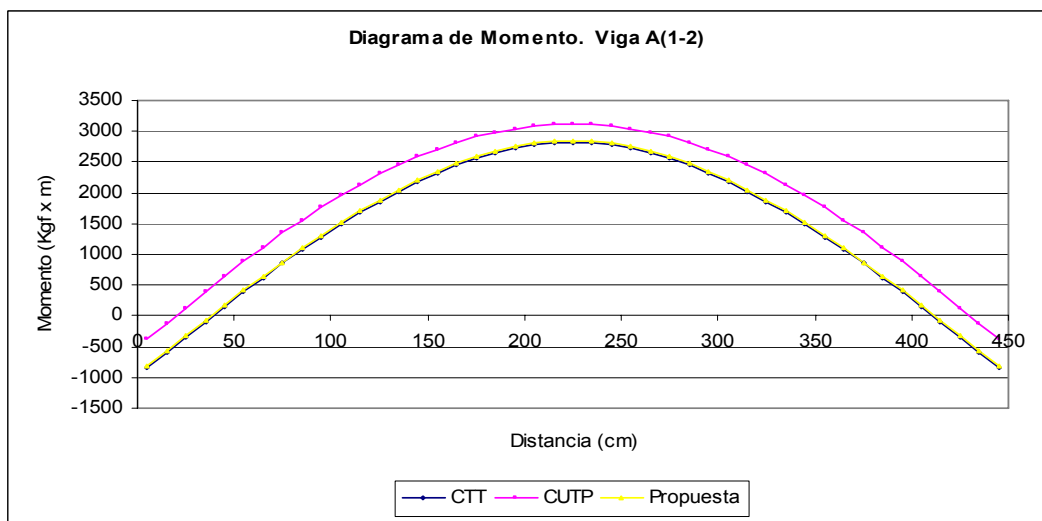
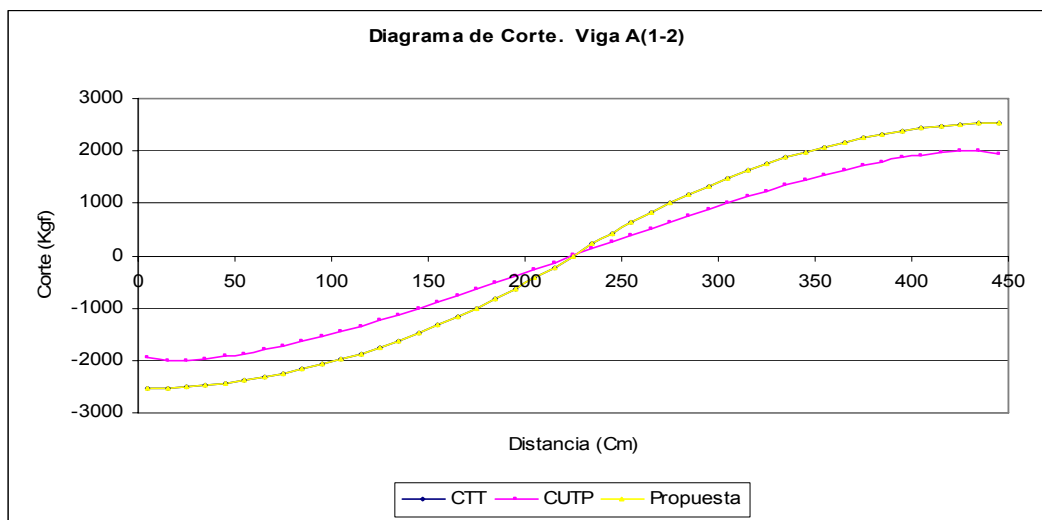
### Modelo 2 Vanos Variante (4.5x6x4.5)

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1695.99	-627.35	-1101.98	105.08	-1767.69	-647.89
105	-1145.99	876.97	-630.79	1334.7	-1217.69	928.13
205	404.01	1331.28	530.18	1431.92	332.31	1454.15
305	2314.01	-93.73	1770.53	-63.43	2242.31	100.83
405	3264.01	-2966.08	2578.05	-2953.98	3192.31	-2699.81
495	-4699.46	-3411.68	-3328.5	-3087.44	-4164.85	-3148.27
505	-4649.46	-2944.15	-3302.4	-2660.44	-4123.6	-2733.78
605	-3599.46	1263.64	-2436.79	1118.69	-3257.35	1025.45
705	-1594.46	3925.93	-1132.07	3438.03	-1566.1	3505.92
805	655.54	4395.39	264.47	3996.79	700.59	3928.4
905	2585.54	2700.18	1567.84	2795.01	2309.34	2354.69
1005	3535.54	-443.69	2419.81	142.66	3093.09	-415.28
1045	3635.54	-1883.24	2338.86	-1105.14	3175.59	-1673.41

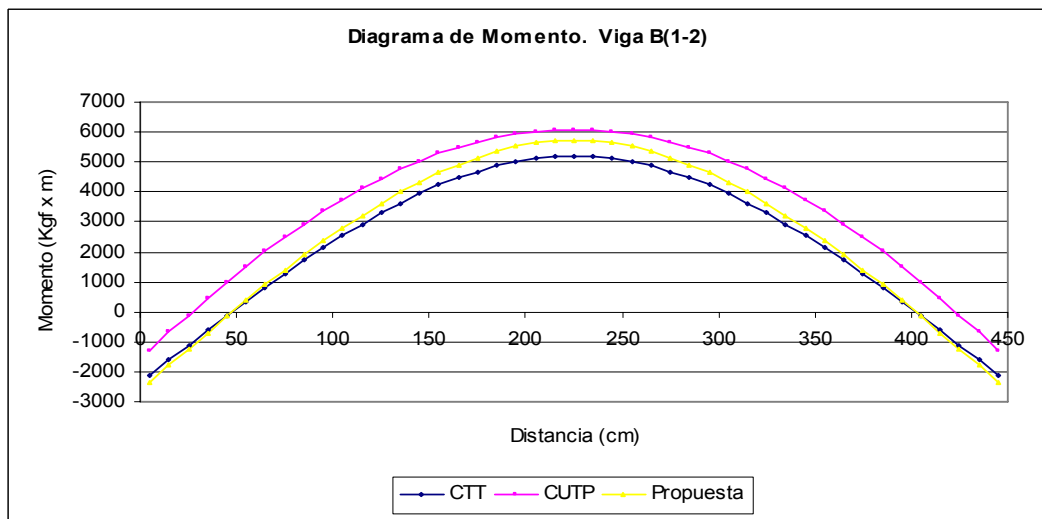
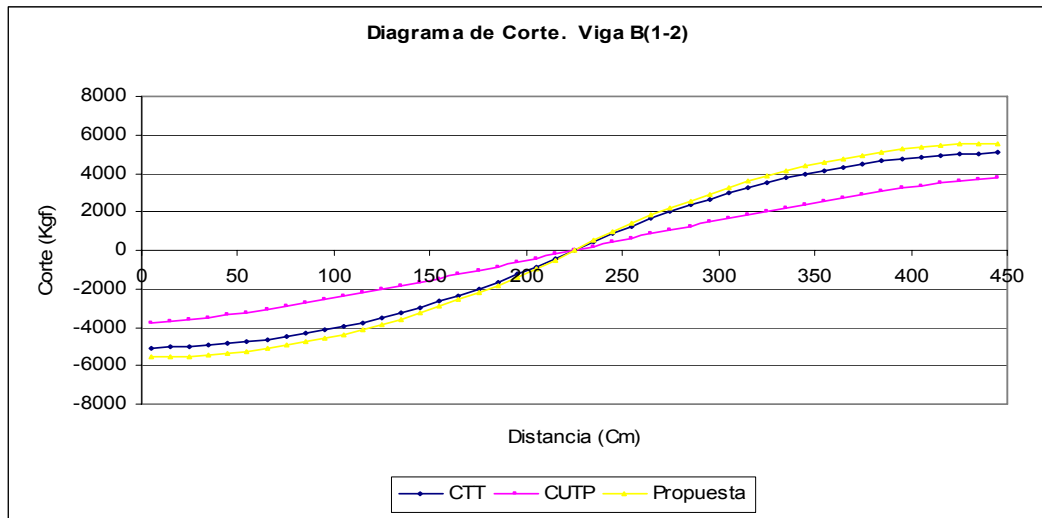




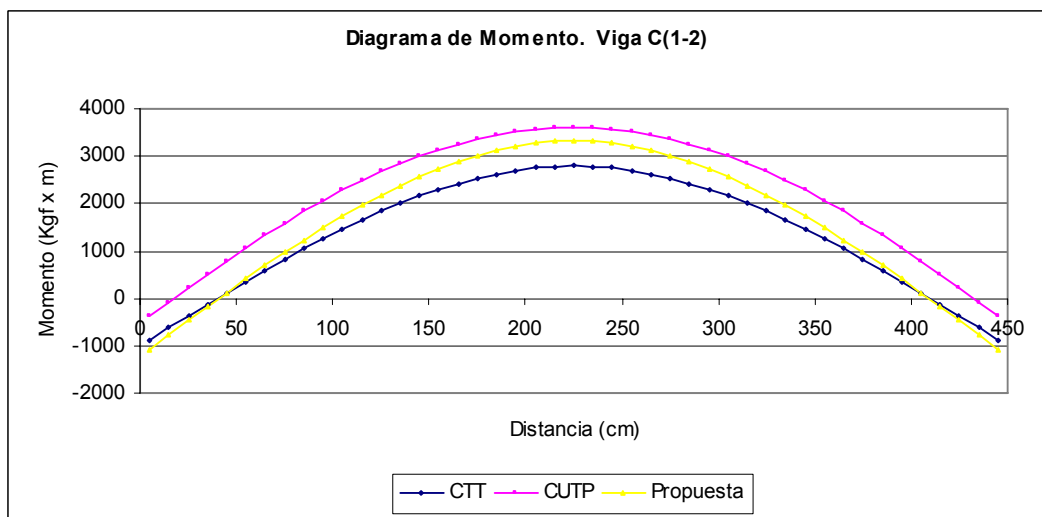
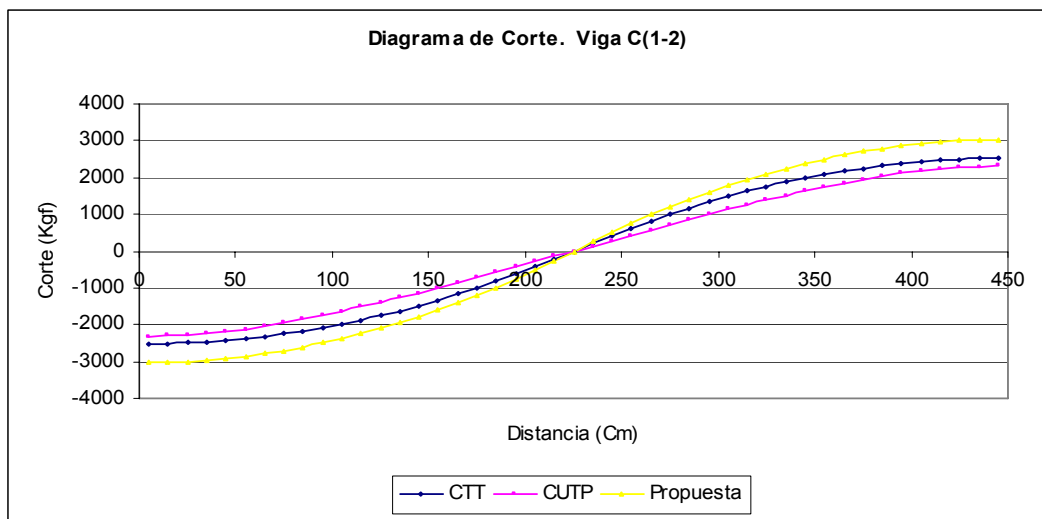
Viga A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-850.95	-1933.15	-377.22	-2530	-826.39
105	-1980	1487.39	-1447.52	1960.08	-1980	1511.95
205	-430	2775.72	-258.8	3088	-430	2800.28
305	1480	2184.72	1006.67	2594.96	1480	2209.28
405	2430	146.39	1922.43	639.53	2430	170.95
445	2530	-850.95	1933.15	-377.22	2530	-826.39



Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-2130.17	-3741.84	-1275.42	-5566	-2345.79
105	-3960	2546.5	-2415.93	3743.9	-4356	2798.54
205	-860	5123.17	-422.42	6017.62	-946	5632.87
305	2960	3941.17	1657.1	5029.86	3256	4332.67
405	4860	-135.5	3369.34	991.31	5346	-151.66
445	5060	-2130.17	3741.84	-1275.42	5566	-2345.79

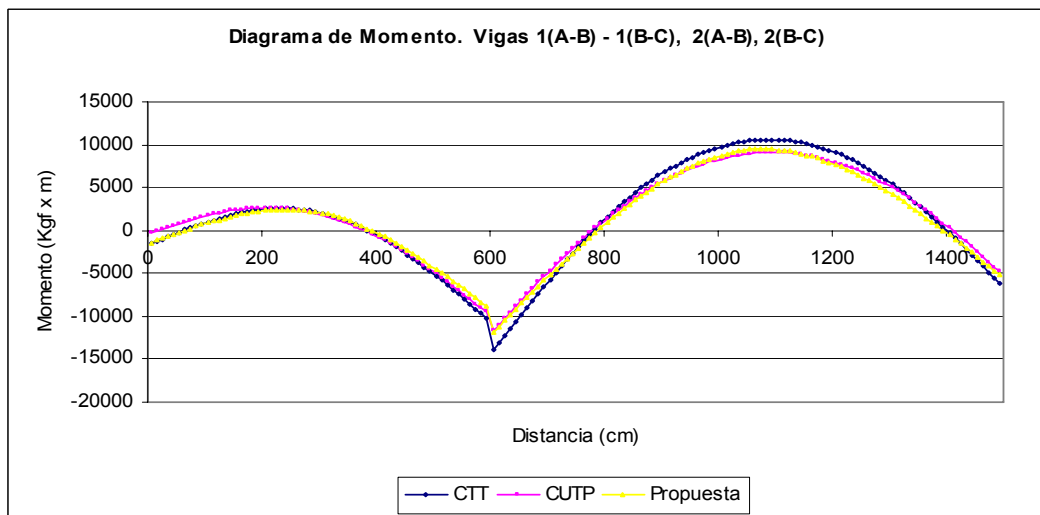
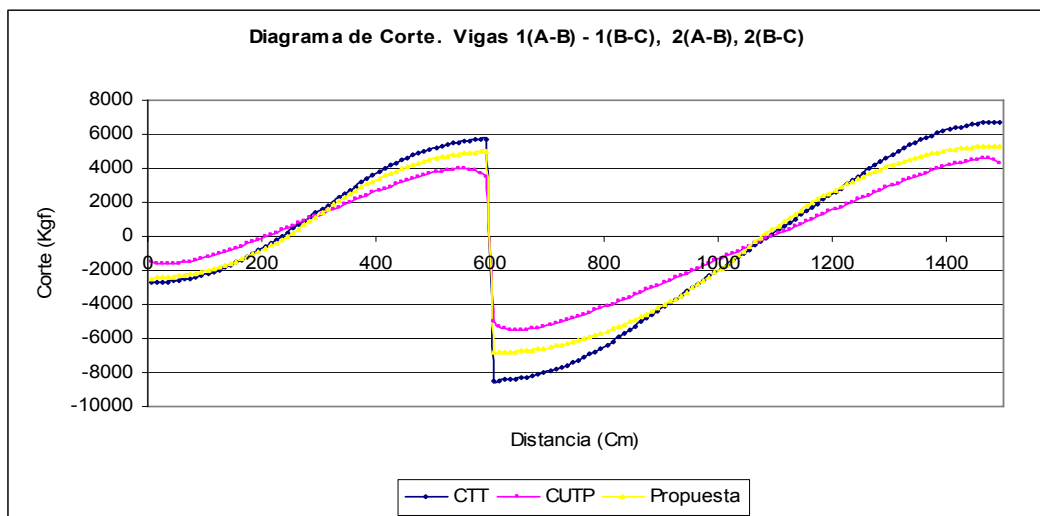


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-877.05	-2325.81	-381.46	-3036	-1071.79
105	-1980	1461.29	-1636.35	2287.18	-2376	1734.21
205	-430	2749.62	-292.63	3562.04	-516	3280.21
305	1480	2158.62	1137.66	3004.71	1776	2571.01
405	2430	120.29	2187.53	790.74	2916	125.01
445	2530	-877.05	2325.81	-381.46	3036	-1071.79

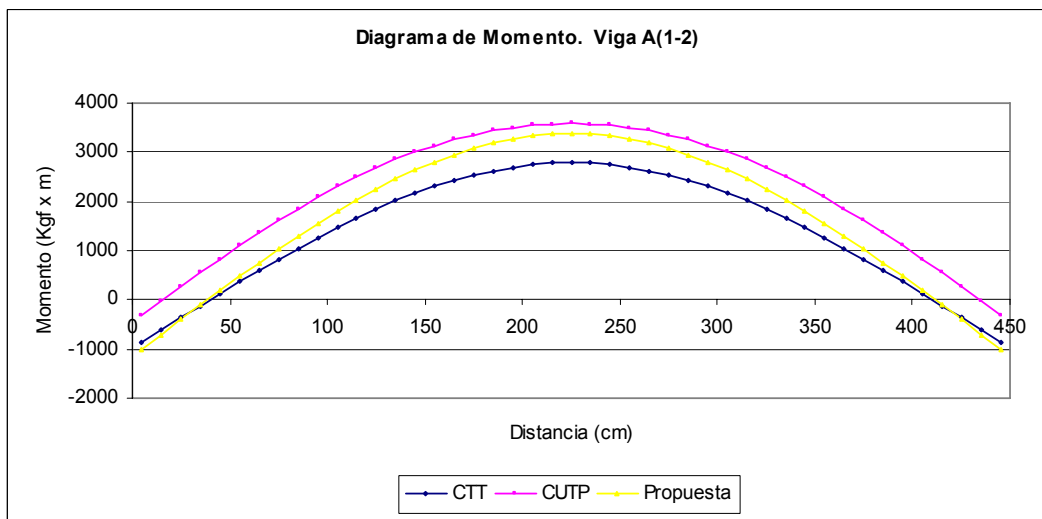
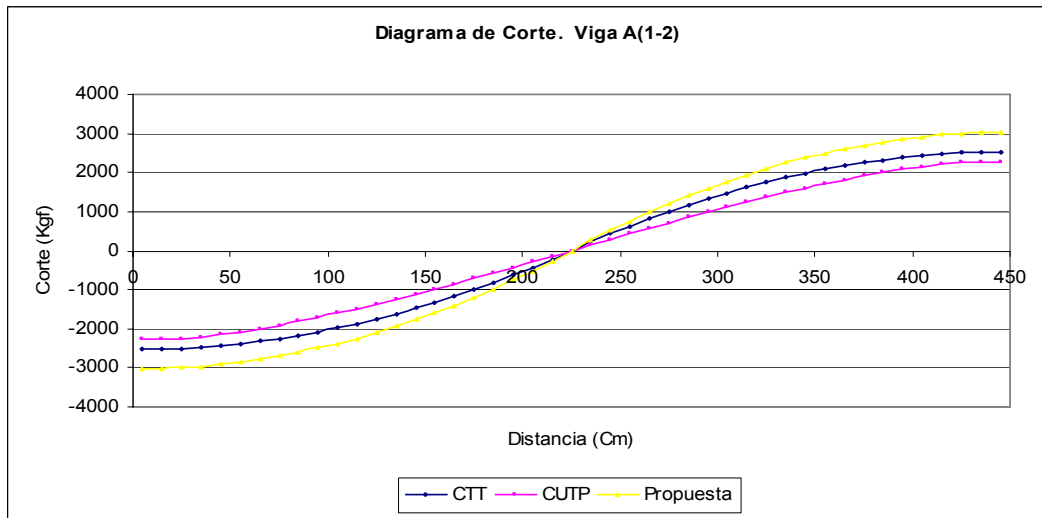


### Modelo 2 Vanos Variante (6x9x4.5)

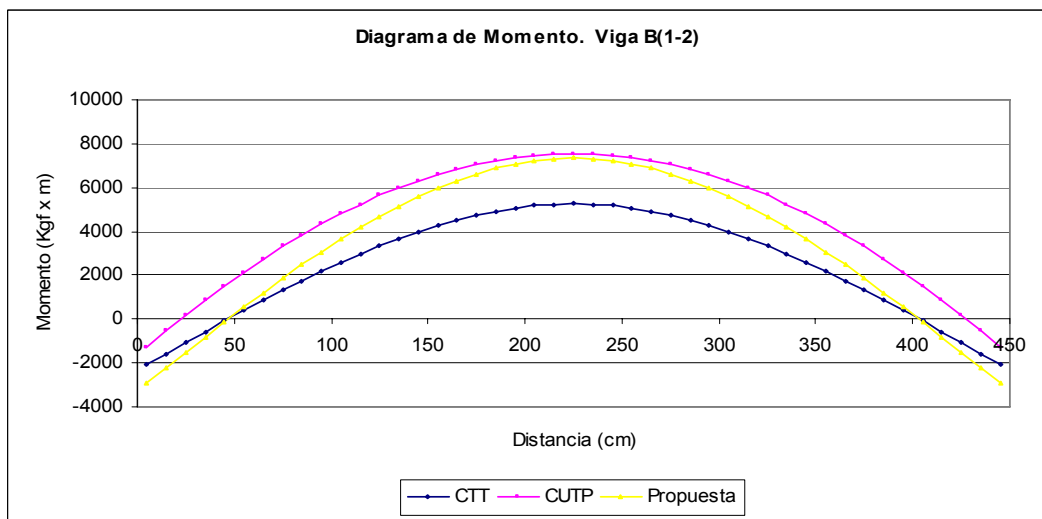
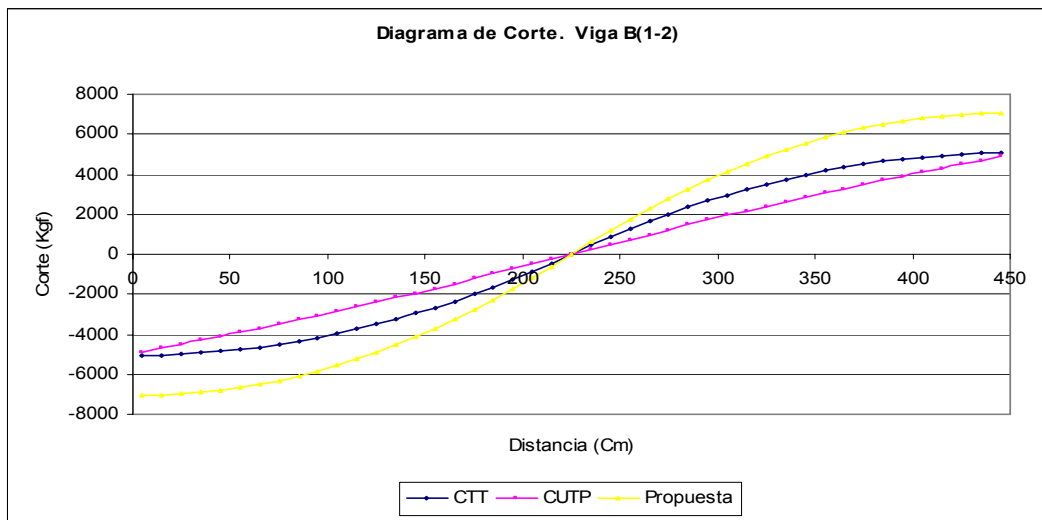
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2736.18	-1549.92	-1548.15	-169.36	-2453.32	-1419.21
105	-2186.18	994.6	-1214.14	1765.16	-1999.57	875.99
205	-636.18	2489.12	-44.7	2616.51	-720.82	2304.94
305	1593.82	2018.97	1330.22	1795.97	1380.86	2042.67
405	3798.82	-695.34	2681.82	-800.05	3402.11	-417.57
505	5248.82	-5302.49	3751.65	-4996.36	4598.36	-4486.55
605	-8468.54	-13979.65	-4977.96	-11630.77	-6821.45	-11864.75
705	-7918.54	-5702.78	-5219.99	-4678.78	-6491.45	-5158.31
805	-6368.54	1524.09	-4093.36	1363.42	-5561.45	918.14
905	-4138.54	6786.3	-2722.76	5764.86	-4031.45	5764.58
1005	-1888.54	9799.84	-1287.78	8350.33	-1901.45	8781.03
1105	361.46	10563.38	160.47	9076.51	647.05	9400.75
1205	2611.46	9076.92	1601.49	7939.83	2717.05	7668.7
1305	4816.46	5344.95	2990.36	4972.56	4187.05	4166.64
1405	6266.46	-279.84	4165.87	324.81	5057.05	-505.41
1495	6716.46	-6182.91	4307.95	-4813.61	5327.05	-5214.71



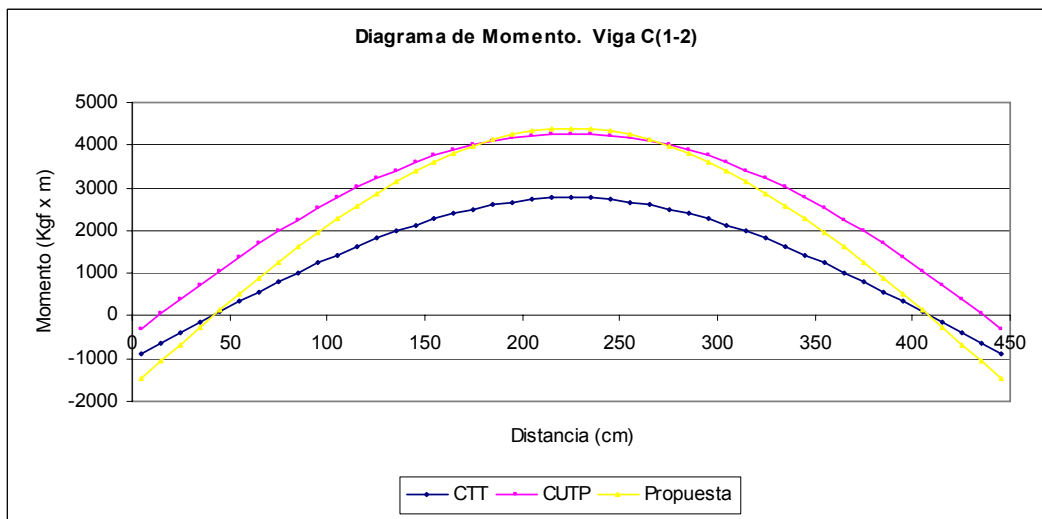
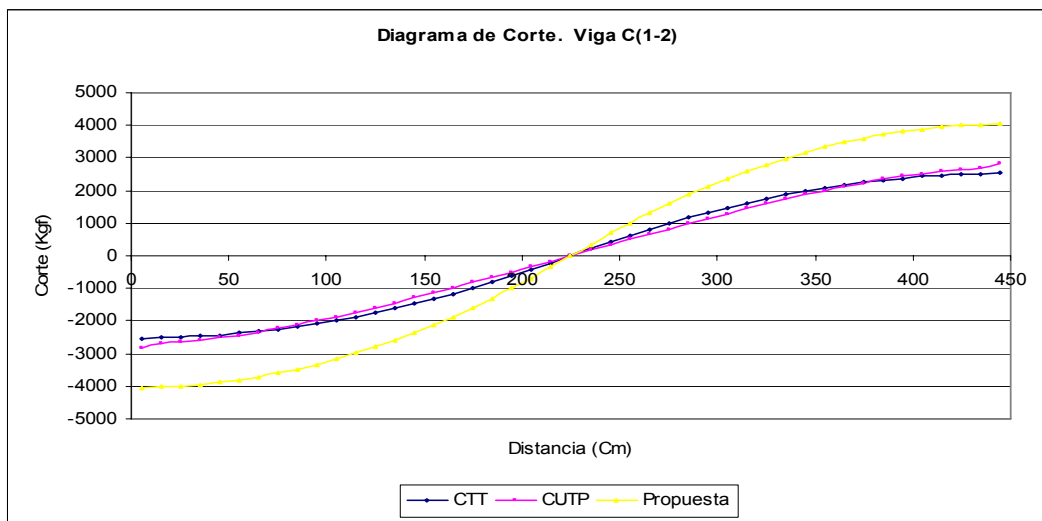
Viga A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-873.23	-2251.03	-317.73	-3036	-1009.32
105	-1980	1465.11	-1603.18	2299.95	-2376	1796.68
205	-430	2753.44	-286.73	3548.96	-516	3342.68
305	1480	2162.44	1114.59	3002.91	1776	2633.48
405	2430	124.11	2146.93	833.02	2916	187.48
445	2530	-873.23	2251.03	-317.73	3036	-1009.32



Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-2082.96	-4909.77	-1309.29	-7084	-2921.89
105	-3960	2593.71	-2852.14	4809.1	-5544	3625.44
205	-860	5170.38	-493.45	7477.72	-1204	7232.78
305	2960	3988.38	1942.92	6321.81	4144	5577.98
405	4860	-88.29	4089.5	1520.21	6804	-129.36
445	5060	-2082.96	4909.77	-1309.29	7084	-2921.89

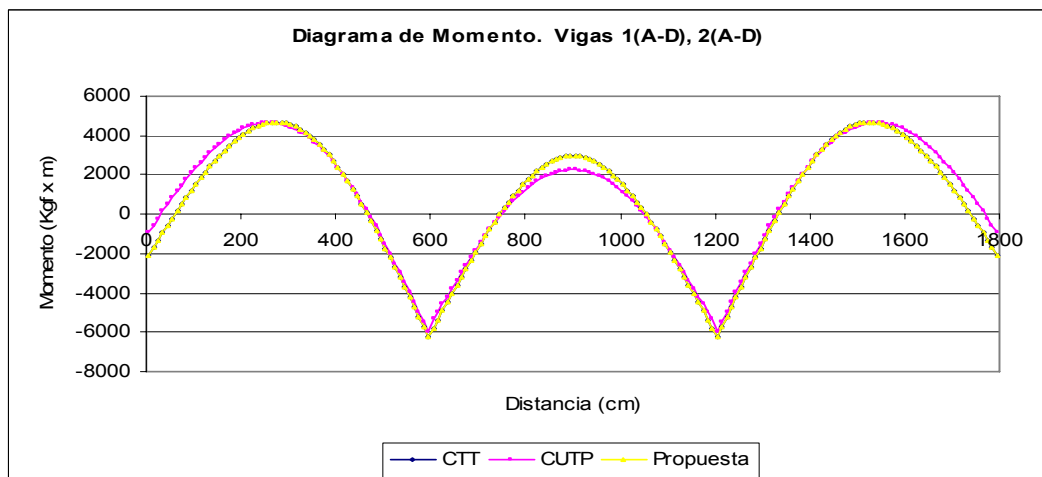
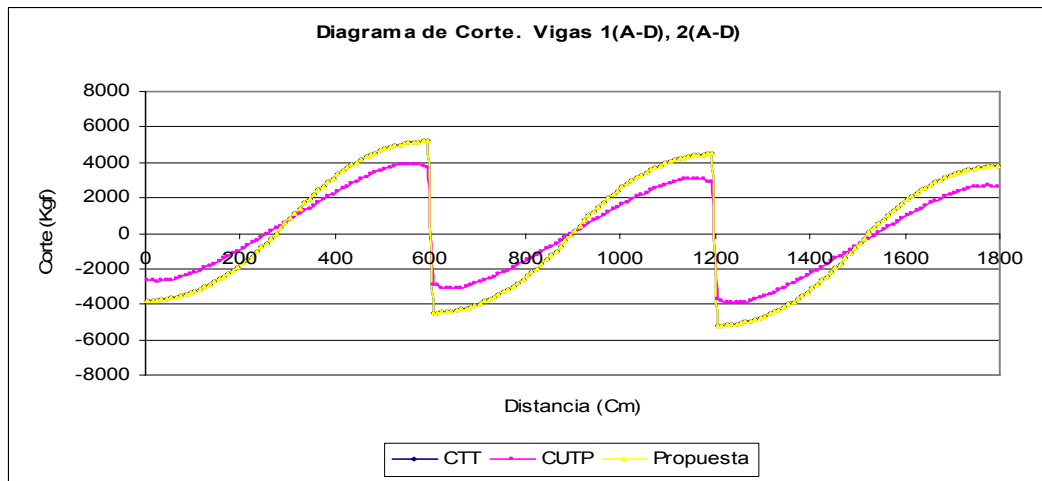


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-901.98	-2820.17	-303.1	-4048	-1470.21
105	-1980	1436.36	-1863.62	2773.69	-3168	2271.12
205	-430	2724.69	-331.37	4221.19	-688	4332.45
305	1480	2133.69	1291.12	3589.4	2368	3386.85
405	2430	95.36	2517.27	1061.15	3888	125.52
445	2530	-901.98	2820.17	-303.1	4048	-1470.21



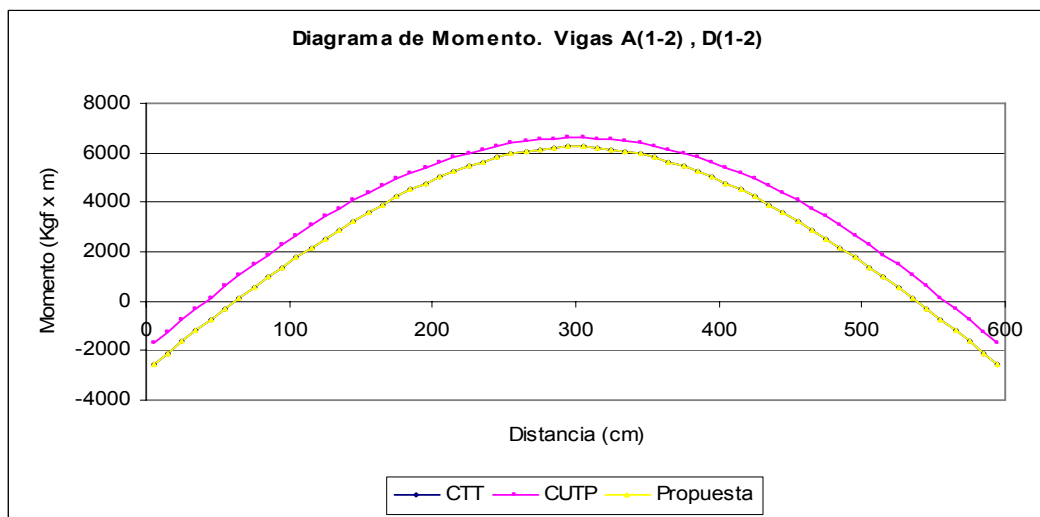
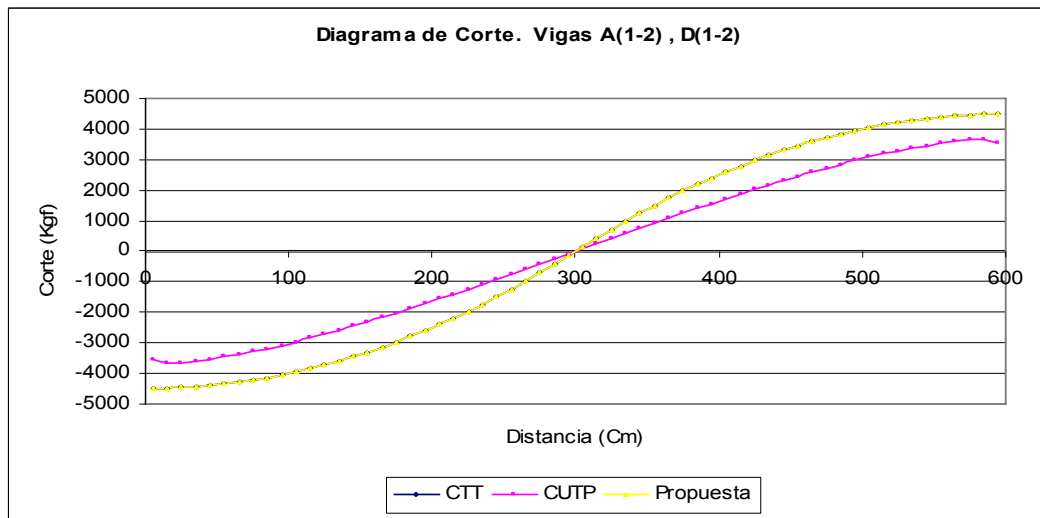
### Modelo 3 Vanos (Lineal) (6x6x6)x6

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-D), 2(A-D)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3788.6	-2080.32	-2658.14	-889.4	-3788.6	-2080.32
105	-3238.6	1516.62	-2181.66	2378.57	-3238.6	1516.62
205	-1688.6	4063.55	-834.49	4368.81	-1688.6	4063.55
305	858.9	4560.52	772.89	4419.23	858.9	4560.52
405	3308.9	2393.29	2360.36	2386.45	3308.9	2393.29
505	4758.9	-1723.95	3627.13	-1527.24	4758.9	-1723.95
605	-4498.75	-5816.02	-2893.91	-5317.31	-4498.75	-5816.02
705	-3948.75	-1508.94	-2767.43	-1459.41	-3948.75	-1508.94
805	-2398.75	1748.14	-1490.96	1337.6	-2398.75	1748.14
905	148.75	2955.27	80.4	2258.37	148.75	2955.27
1005	2598.75	1498.19	1638.43	1136.08	2598.75	1498.19
1105	4048.75	-1908.9	2858.57	-1821.7	4048.75	-1908.9
1205	-5208.9	-6270.21	-3726.02	-5966.73	-5208.9	-6270.21
1305	-4658.9	-1252.97	-3529.29	-1066.41	-4658.9	-1252.97
1405	-3108.9	2714.26	-2209.69	2680.73	-3108.9	2714.26
1505	-561.4	4631.54	-609.09	4508.23	-561.4	4631.54
1605	1888.6	3884.6	986.7	4251.53	1888.6	3884.6
1705	3338.6	1187.67	2285.18	2090.92	3338.6	1187.67
1795	3788.6	-2080.32	2658.14	-889.4	3788.6	-2080.32

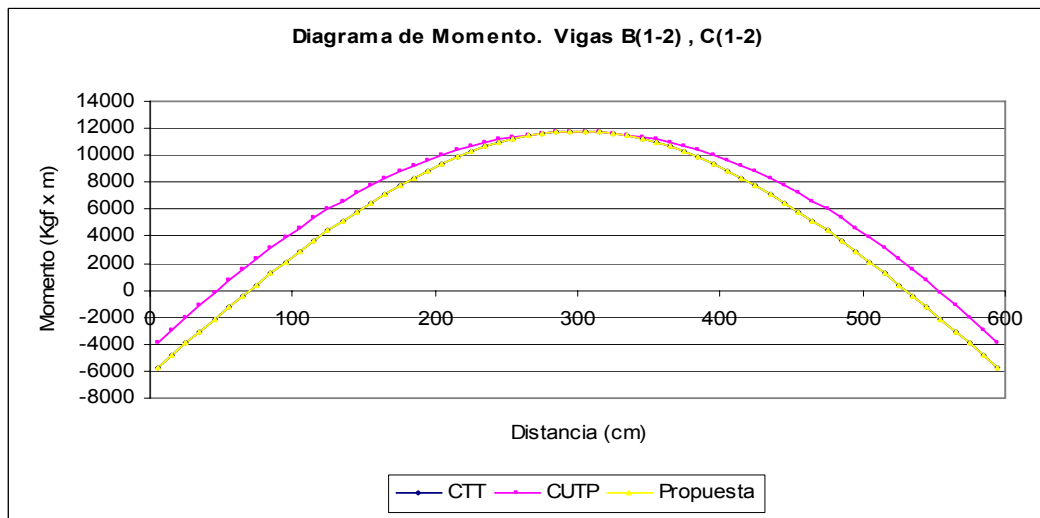
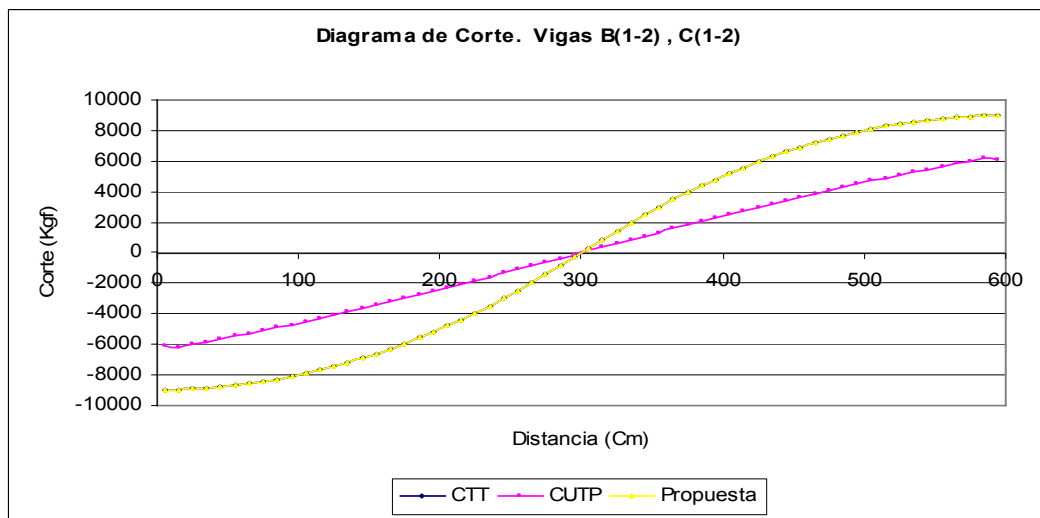




Vigas A(1-2) , D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2538.87	-3570.67	-1710.89	-4498.75	-2538.87
105	-3948.75	1768.22	-2969.71	2679.05	-3948.75	1768.22
205	-2398.75	5025.3	-1559.87	5637.88	-2398.75	5025.3
305	148.75	6232.42	83.69	6598.7	148.75	6232.42
405	2598.75	4775.34	1716.31	5426.91	2598.75	4775.34
505	4048.75	1368.26	3083.91	2289.23	4048.75	1368.26
595	4498.75	-2538.87	3570.67	-1710.89	4498.75	-2538.87

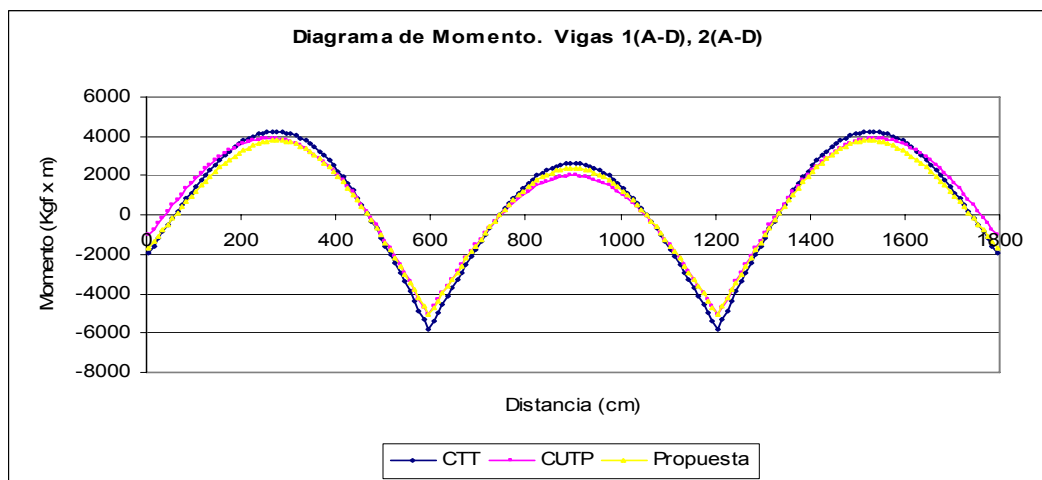
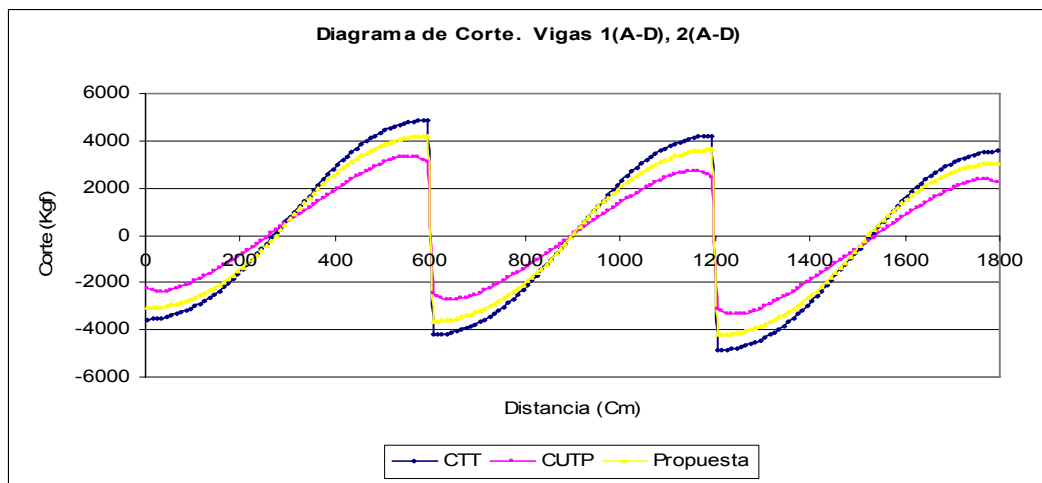


Vigas B(1-2) , C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8997.5	-5747.81	-6083.88	-3921.59	-8997.5	-5747.81
105	-7897.5	2866.36	-4498.57	4649.87	-7897.5	2866.36
205	-4797.5	9380.52	-2279.92	10024.05	-4797.5	9380.52
305	297.5	11794.77	121.26	11733.06	297.5	11794.77
405	5197.5	8880.61	2513.73	9646.75	5197.5	8880.61
505	8097.5	2066.44	4701.27	3925.77	8097.5	2066.44
595	8997.5	-5747.81	6083.88	-3921.59	8997.5	-5747.81

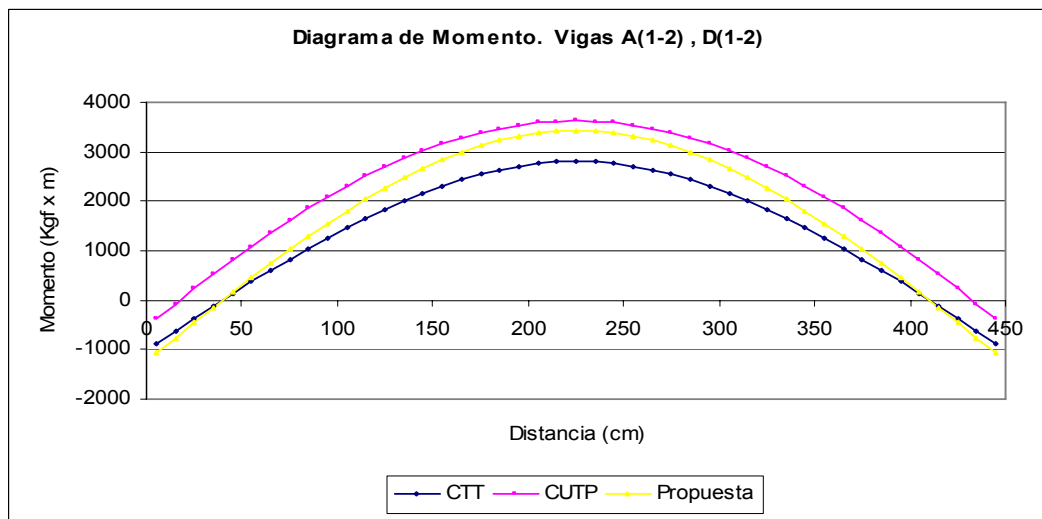
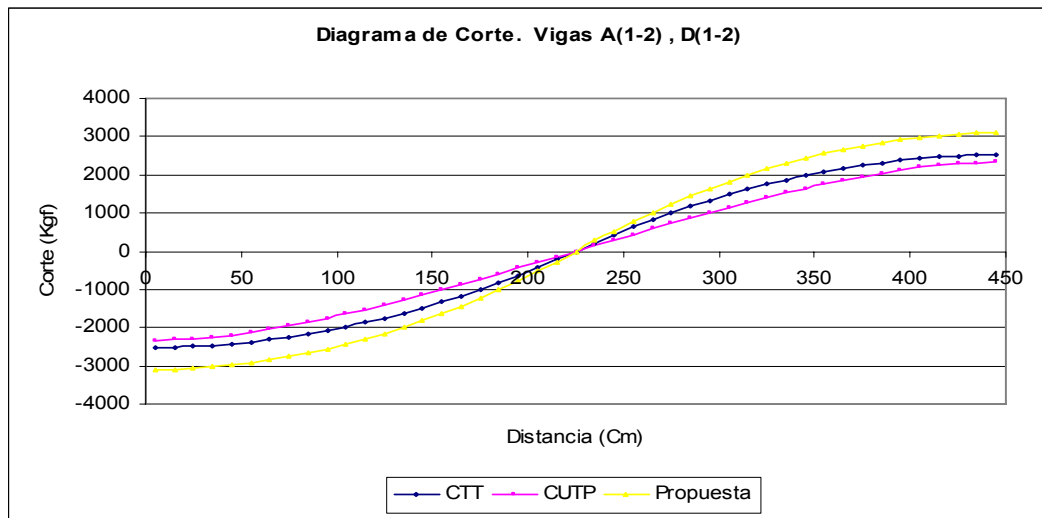


### Modelo 3 Vanos (Lineal) (6x6x6)x4.5

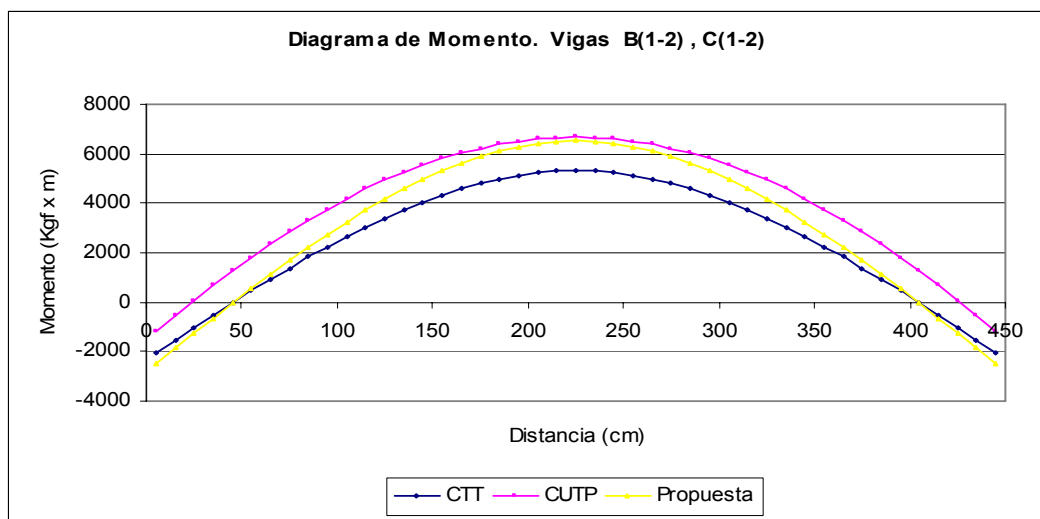
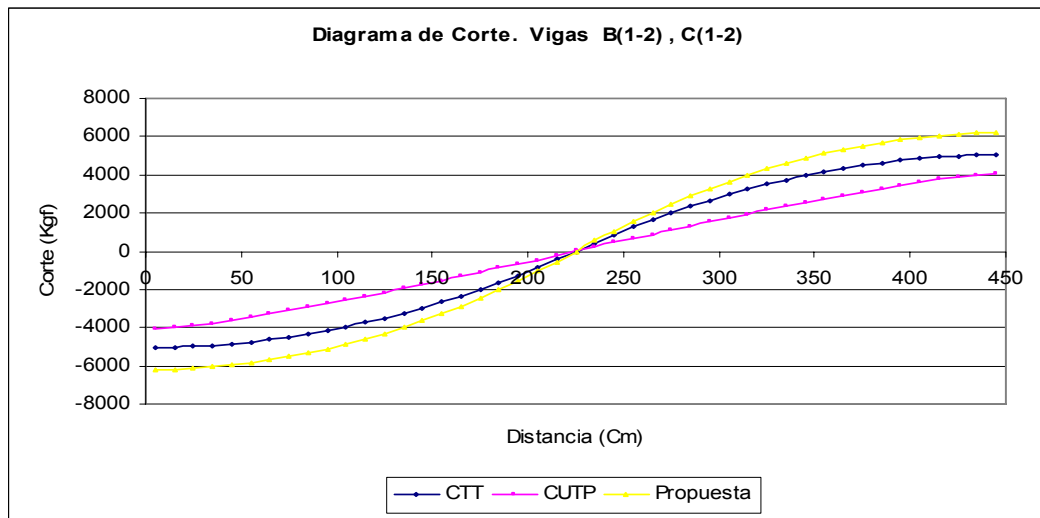
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-D), 2(A-D)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3556.13	-1913.21	-2268.24	-1026.86	-3067.43	-1681.62
105	-3006.13	1451.26	-1937.2	1864.86	-2621.93	1230.56
205	-1456.13	3765.72	-750.79	3634.31	-1366.43	3292.23
305	773.87	4115.52	630.72	3718.63	697.05	3693.44
405	2978.87	2221.15	1992.22	2018.07	2681.55	1936.64
505	4428.87	-1566.06	3092.72	-1305.79	3856.05	-1399.66
605	-4217.5	-5388	-2473.6	-4606.71	-3643.99	-4713.12
705	-3667.5	-1362.16	-2416.73	-1230.02	-3198.49	-1224.38
805	-2117.5	1613.67	-1290.72	1202.84	-1942.99	1413.86
905	112.5	2624.84	69.34	1998.49	120.49	2391.63
1005	2317.5	1391.84	1419.48	1028.32	2104.99	1211.39
1105	3767.5	-1734	2498.3	-1546.52	3279.49	-1548.35
1205	-4878.87	-5815.29	-3087.64	-5083.31	-4220.55	-5083.33
1305	-4328.87	-1128.09	-3007.63	-912.96	-3775.05	-1018.04
1405	-2778.87	2509.12	-1862.25	2266.28	-2519.55	2196.76
1505	-548.87	4181.65	-490.67	3790.84	-456.07	3751.1
1605	1656.13	3610.02	883.11	3529.09	1528.43	3147.42
1705	3106.13	1145.56	2029.72	1609.41	2702.93	964.25
1795	3556.13	-1913.21	2268.24	-1026.86	3067.43	-1681.62



Vigas A(1-2) , D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-868.54	-2335.91	-368.17	-3103.47	-1065.41
105	-1980	1469.79	-1640.43	2310.27	-2428.8	1802.95
205	-430	2758.13	-293.23	3587.99	-527.47	3383.3
305	1480	2167.13	1140.18	3029.48	1815.47	2658.34
405	2430	128.79	2195.52	809.37	2980.8	157.99
445	2530	-868.54	2335.91	-368.17	3103.47	-1065.41

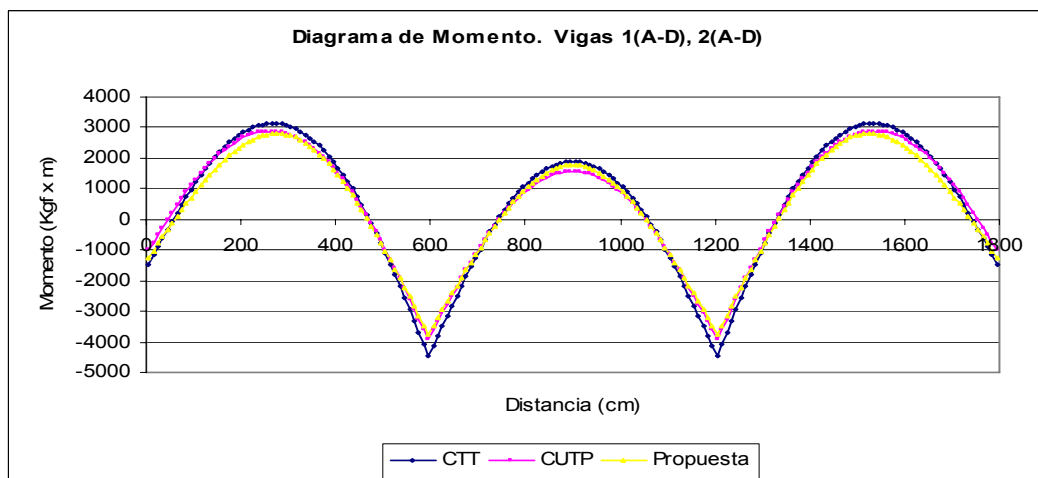
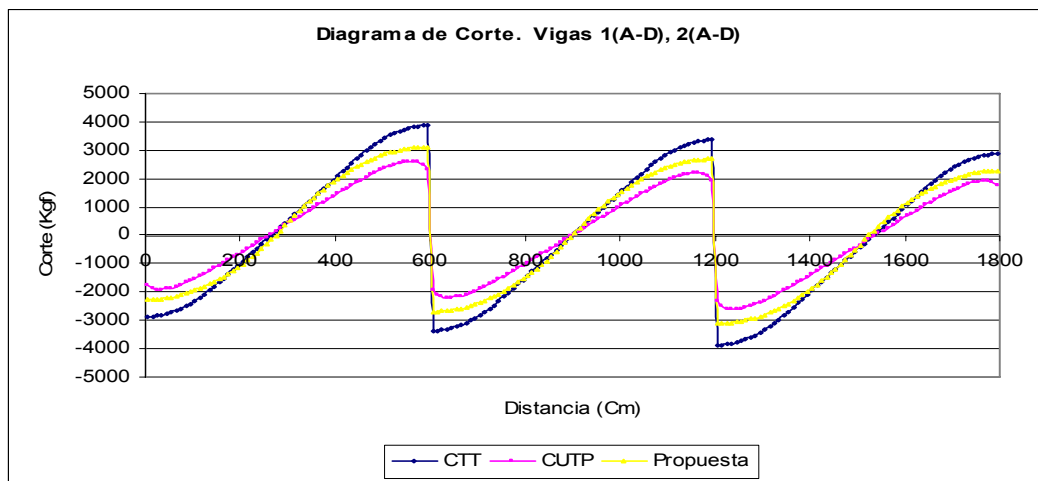


Vigas B(1-2) , C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-2025.08	-4076.17	-1187.07	-6206.93	-2484.1
105	-3960	2651.59	-2562.2	4186.89	-4857.6	3252.62
205	-860	5228.26	-447.57	6596.49	-1054.93	6413.33
305	2960	4046.26	1755.79	5549.96	3630.93	4963.41
405	4860	-30.41	3602.4	1258.43	5961.6	-37.3
445	5060	-2025.08	4076.17	-1187.07	6206.93	-2484.1

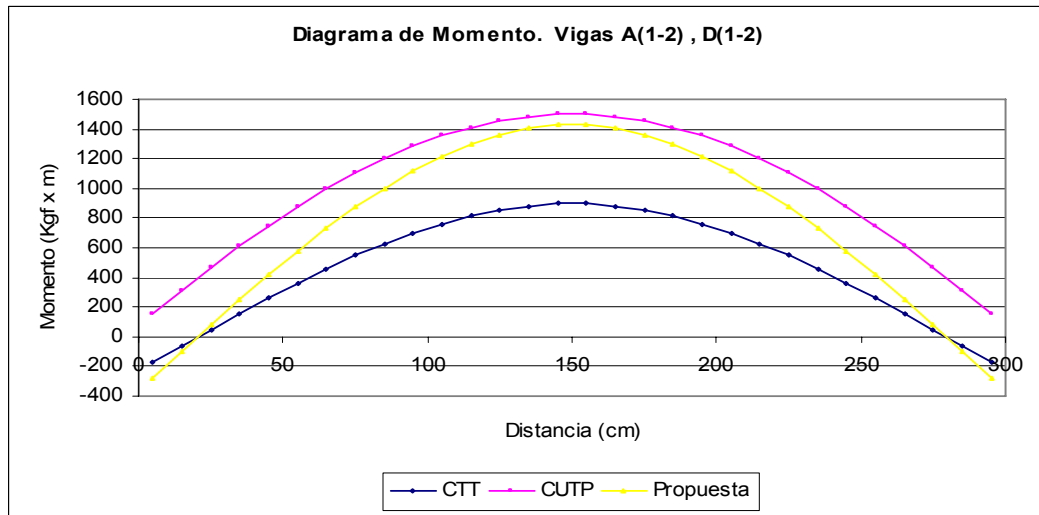
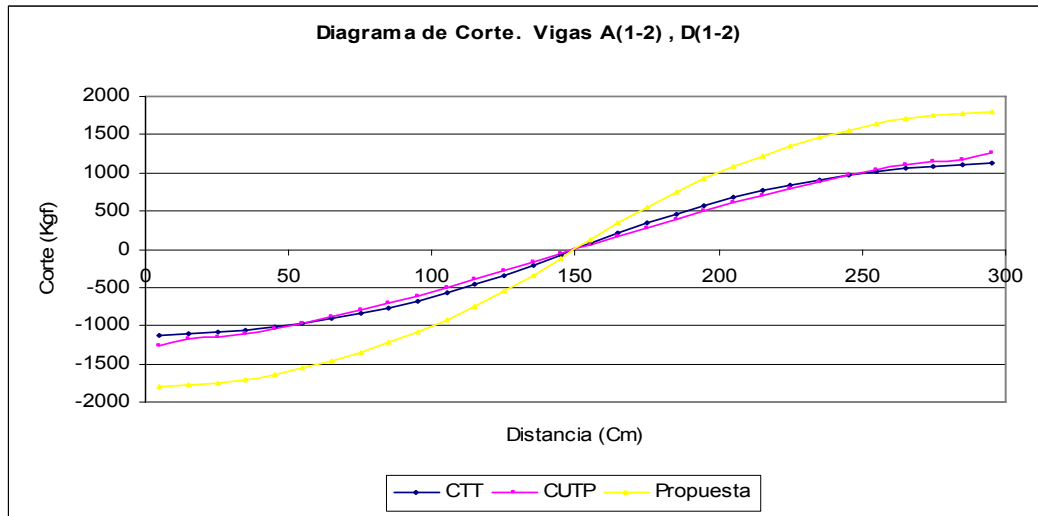


### Modelo 3 Vanos (Lineal) (6x6x6)x3

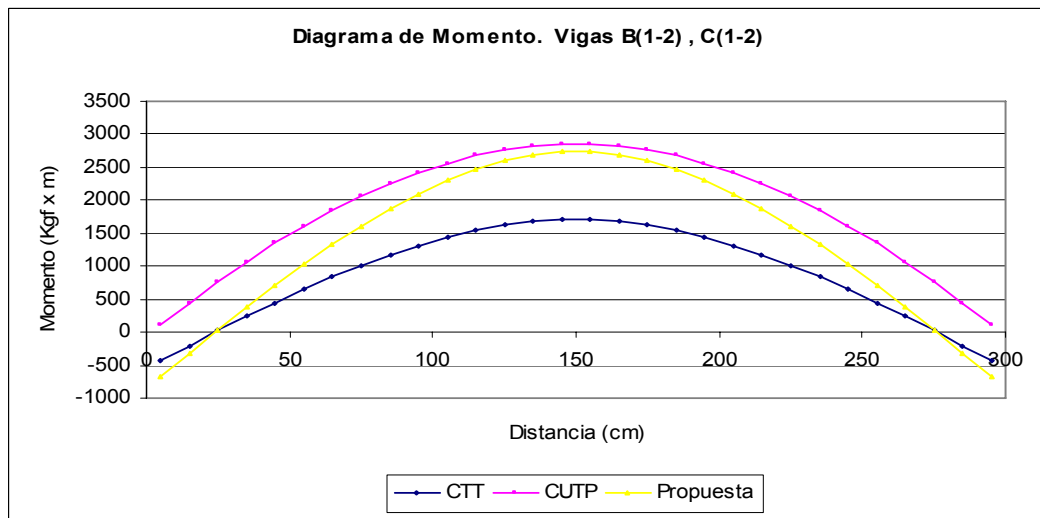
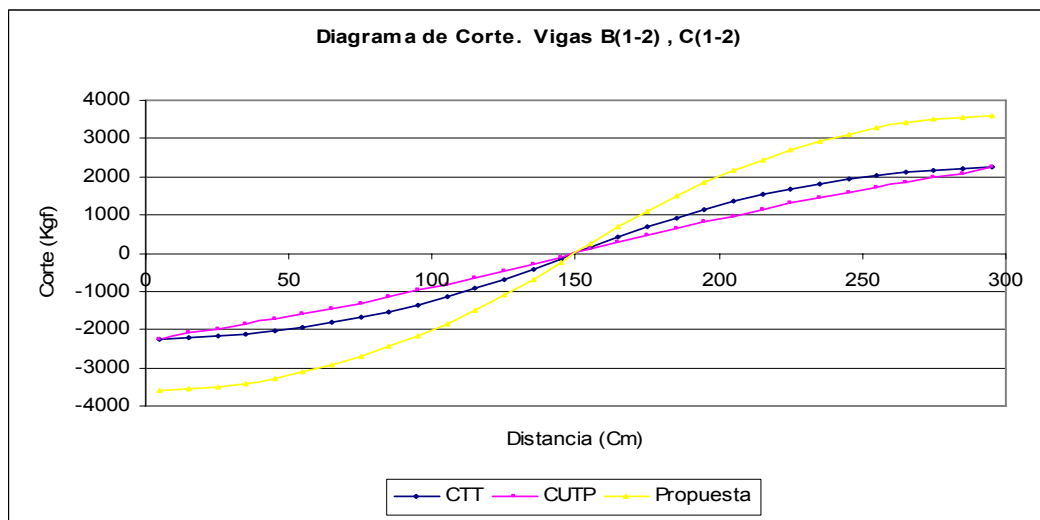
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 2(A-B)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2863.02	-1461.61	-1751.42	-987.53	-2270.93	-1242.46
105	-2313.02	1209.74	-1517.82	1310.32	-1940.93	913.47
205	-914.27	2858.83	-573.52	2676.67	-1010.93	2439.39
305	585.73	3023.1	450.8	2757.37	517.57	2735.35
405	2085.73	1687.37	1468.74	1517.96	1987.57	1432.77
505	3434.48	-1120.63	2364.74	-978.96	2857.57	-1039.8
605	-3373.75	-4143.06	-1946.65	-3585.99	-2699.25	-3493.18
705	-2823.75	-960.98	-1886.22	-893.84	-2369.25	-908.93
805	-1425	1198.84	-969.18	969.32	-1439.25	1045.32
905	75	1873.84	51.39	1562.91	89.25	1769.6
1005	1575	1048.84	1068.92	838.08	1559.25	895.35
1105	2923.75	-1248.43	1959.11	-1141.46	2429.25	-1148.9
1205	-3884.48	-4474.91	-2345.37	-3904.22	-3127.57	-3769.57
1305	-3334.48	-782.1	-2290.58	-679.18	-2797.57	-756.99
1405	-1935.73	1888.44	-1368.89	1700.68	-1867.57	1625.58
1505	-435.73	3074.17	-347.94	2808.8	-339.07	2778.18
1605	1064.27	2759.9	674.33	2596.31	1130.93	2332.25
1705	2413.02	973.36	1596.92	1109.75	2000.93	716.33
1795	2863.02	-1461.61	1751.42	-987.53	2270.93	-1242.46



Vigas A(1-2) , D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1123.75	-171.36	-1262.54	156.11	-1798	-274.17
105	-573.75	760.72	-500.4	1354.3	-918	1217.16
205	673.75	698.27	604.29	1283.16	1078	1117.23
295	1123.75	-171.36	1262.54	156.11	1798	-274.17



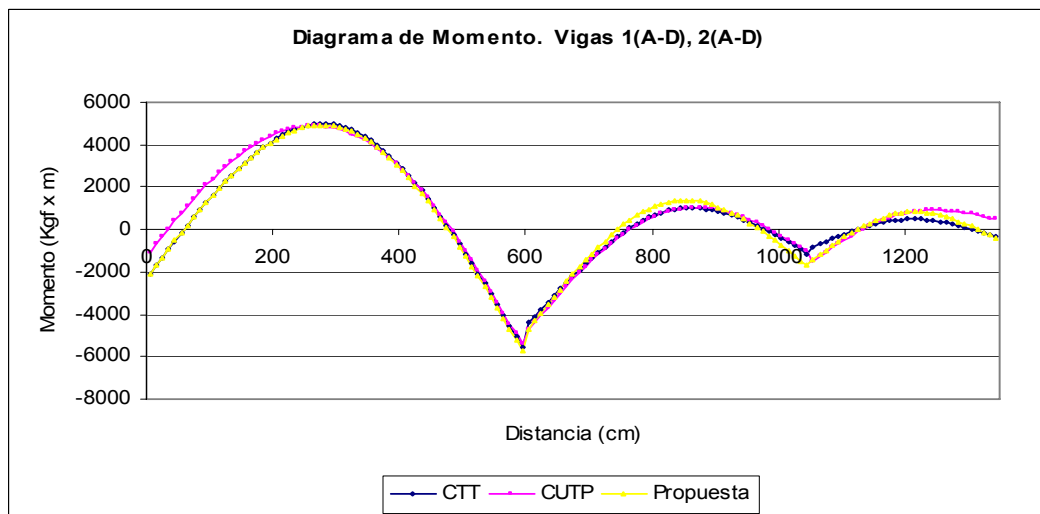
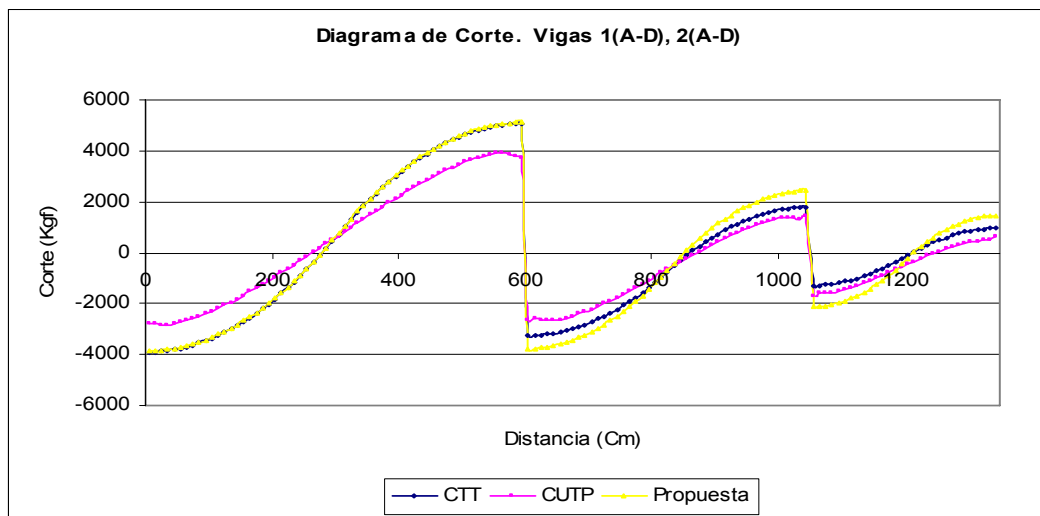
Vigas B(1-2) , C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2247.5	-424.56	-2236.26	98.82	-3596	-679.29
105	-1147.5	1439.61	-805.72	2563.04	-1836	2303.37
205	1347.5	1314.69	976.09	2422.79	2156	2103.51
295	2247.5	-424.56	2236.26	98.82	3596	-679.29



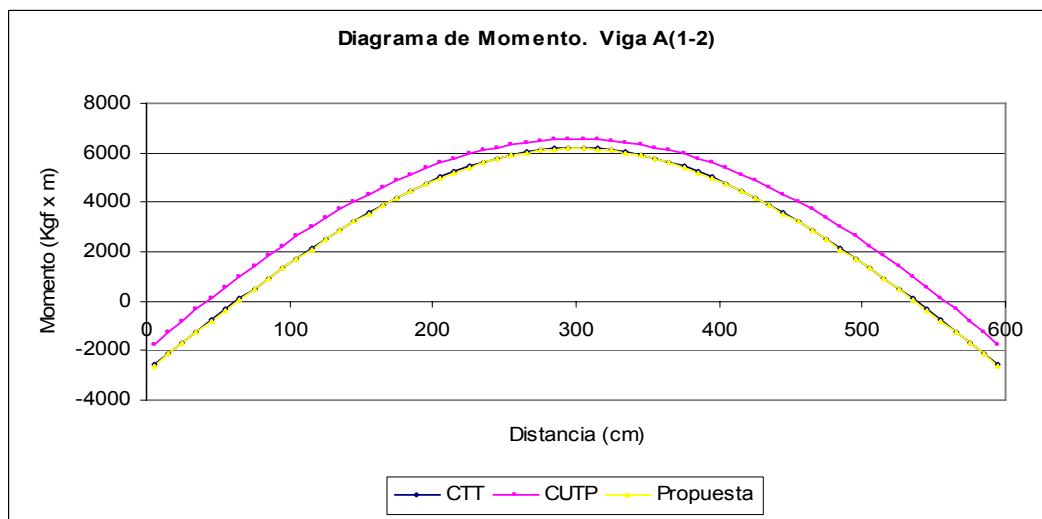
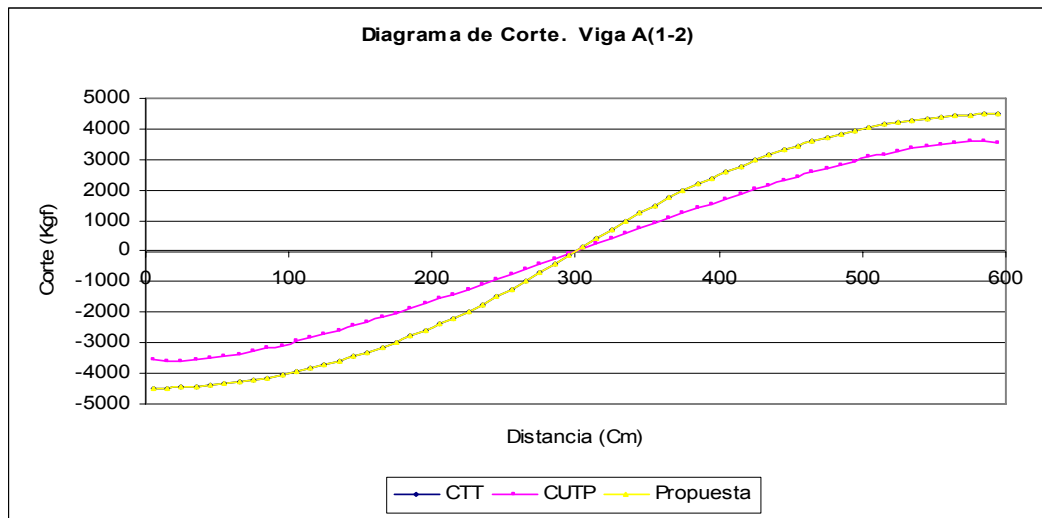


### Modelo 3 Vanos (Lineal) Variante (6x4.5x3)x6

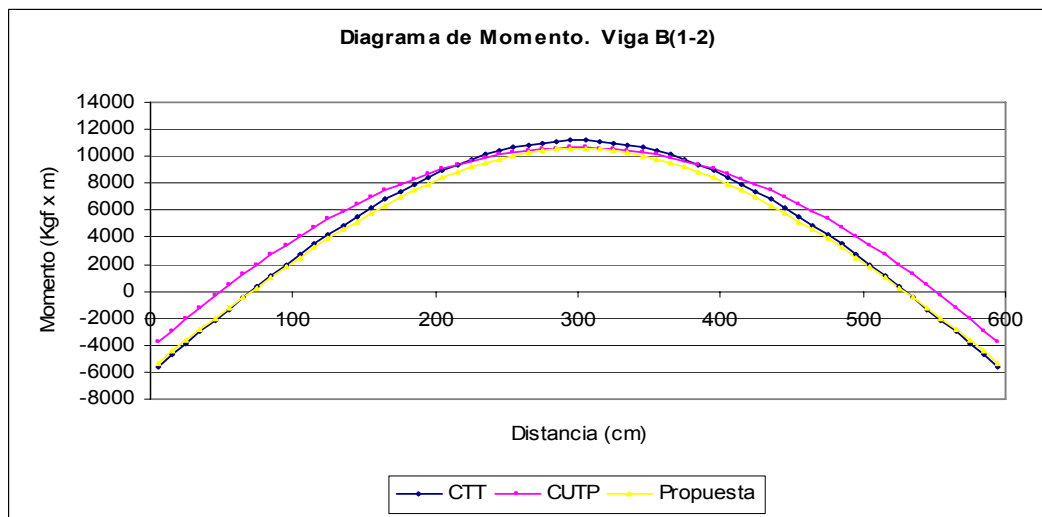
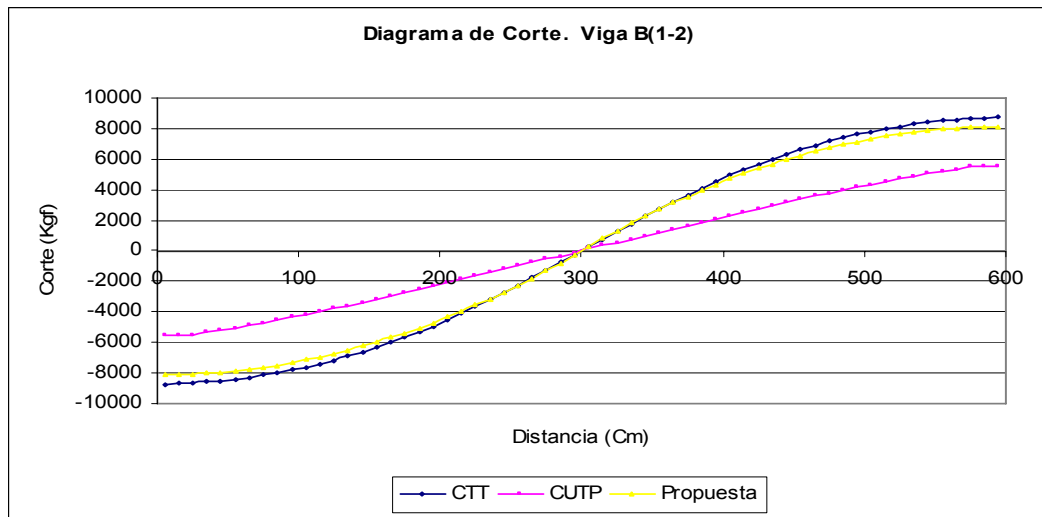
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-C), 2(A-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3911.51	-2100.39	-2798.92	-1043.18	-3877.37	-2069.62
105	-3361.51	1619.45	-2302.22	2394.84	-3327.37	1616.08
205	-1811.51	4289.3	-944.86	4533.03	-1777.37	4251.78
305	735.99	4909.18	669.87	4720.95	770.13	4837.52
405	3185.99	2864.85	2268.57	2814.39	3220.13	2759.05
505	4635.99	-1129.47	3560.68	-994.85	4670.13	-1269.42
605	-3274.38	-4409.23	-2619.88	-4715.51	-3777.86	-4683.21
705	-2724.38	-1326.51	-2219.15	-1448.44	-3103.19	-1140.47
805	-1174.38	706.21	-942.61	625.3	-1201.86	1114.27
905	735.62	859.59	432.18	939.02	1141.08	1063.7
1005	1685.62	-434.36	1343.49	-298.86	2306.41	-762.26
1105	-1136.14	-206.88	-1439.75	-464.03	-1890.05	-362
1205	-88.64	487.64	-447.73	790.59	-214.05	821.45
1305	861.36	17.94	427.93	739.15	1305.95	142.16
1345	961.36	-351.94	637.28	480.89	1465.95	-420.75



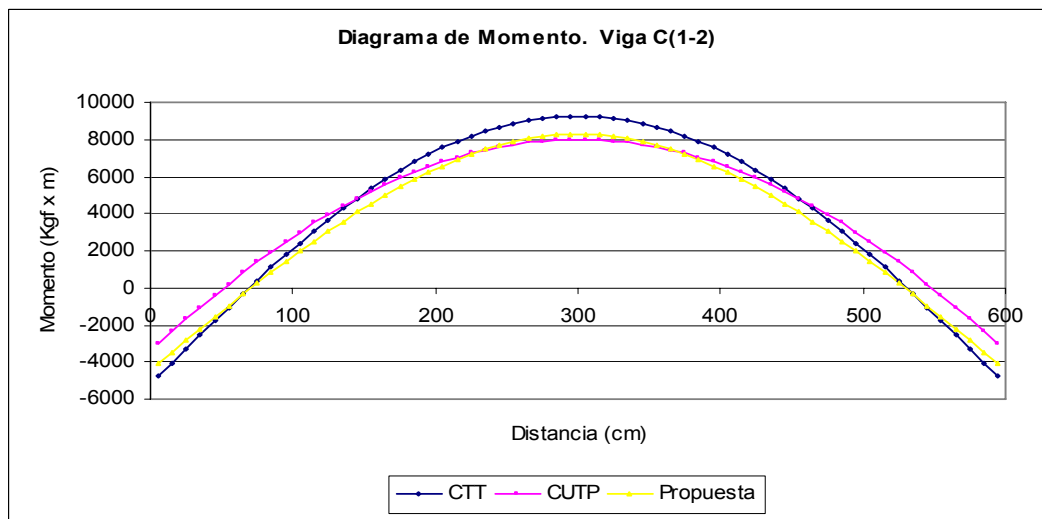
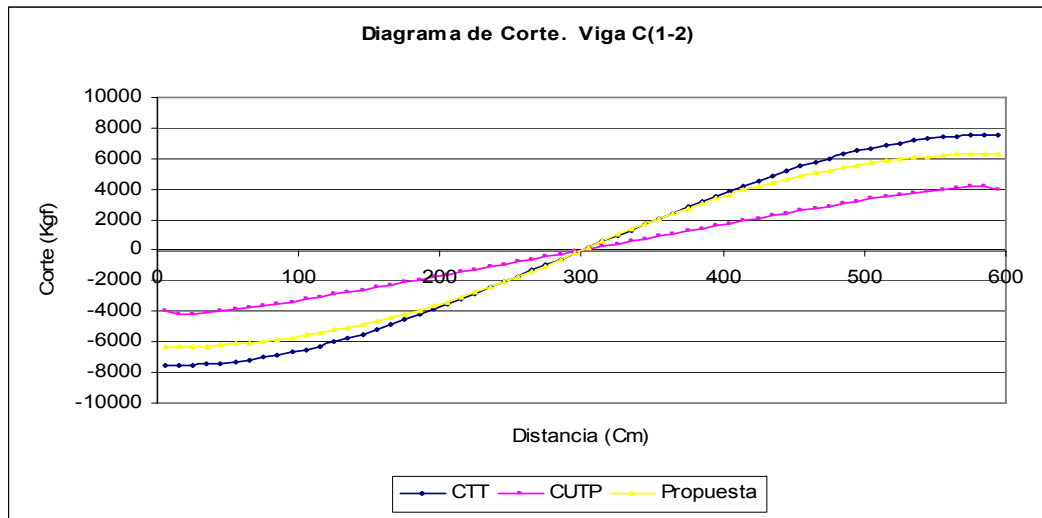
Viga A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método COTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2563.84	-3547.8	-1735.27	-4498.75	-2592.28
105	-3948.75	1743.24	-2960.67	2633.4	-3948.75	1714.8
205	-2398.75	5000.32	-1556.51	5584.69	-2398.75	4971.88
305	148.75	6207.45	83.52	6543.54	148.75	6179.01
405	2598.75	4750.37	1712.54	5374.18	2598.75	4721.92
505	4048.75	1343.28	3073.96	2244.8	4048.75	1314.84
595	4498.75	-2563.84	3547.8	-1735.27	4498.75	-2592.28



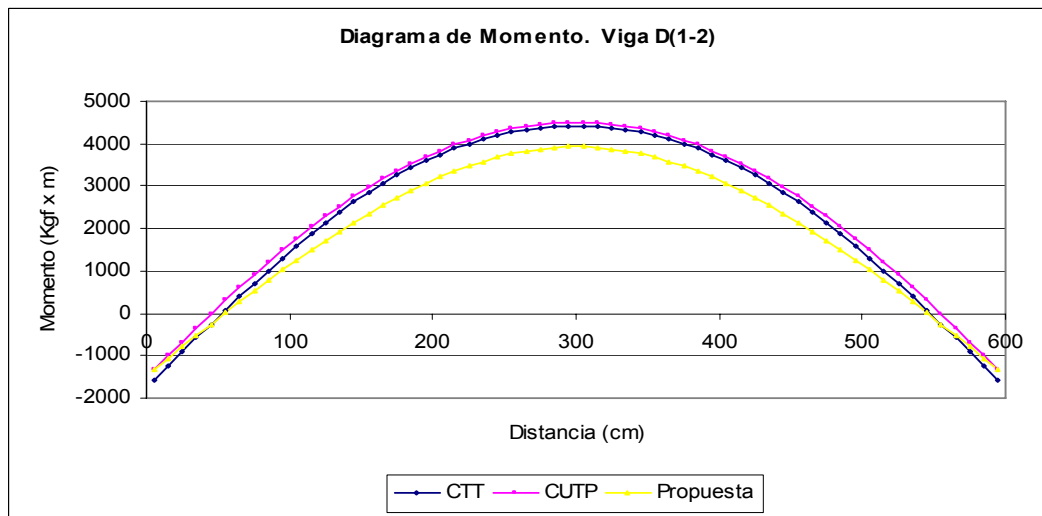
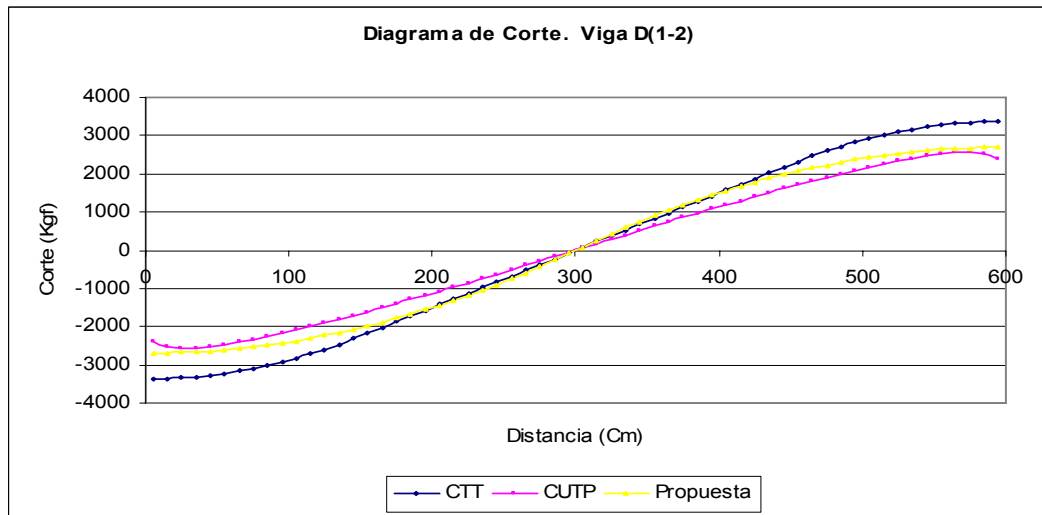
Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8716.25	-5614.37	-5487.11	-3785.42	-8142.74	-5299.25
105	-7616.25	2718.55	-4161.63	4084.53	-7147.24	2496.58
205	-4516.25	8951.47	-2104.91	9053.54	-4341.74	8391.9
305	261.25	11169.76	111.77	10630.14	269.24	10576.79
405	4916.25	8479.67	2321.49	8705.14	4703.74	7939.47
505	7816.25	1946.76	4348.03	3414.75	7328.24	1772.65
595	8716.25	-5614.37	5487.11	-3785.42	8142.74	-5299.25



Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7591.25	-4783.11	-3938.42	-2997.37	-6343.24	-4093.29
105	-6491.25	2424.81	-3205.58	3005.36	-5567.74	1979.7
205	-3542.5	7560.46	-1595.66	6806.31	-3382.24	6572.18
305	187.5	9246.62	84.14	7997.4	209.74	8274.23
405	3892.5	7188.62	1762.42	6542	3664.24	6219.74
505	6691.25	1765.52	3352.5	2489.18	5708.74	1415.75
595	7591.25	-4783.11	3938.42	-2997.37	6343.24	-4093.29

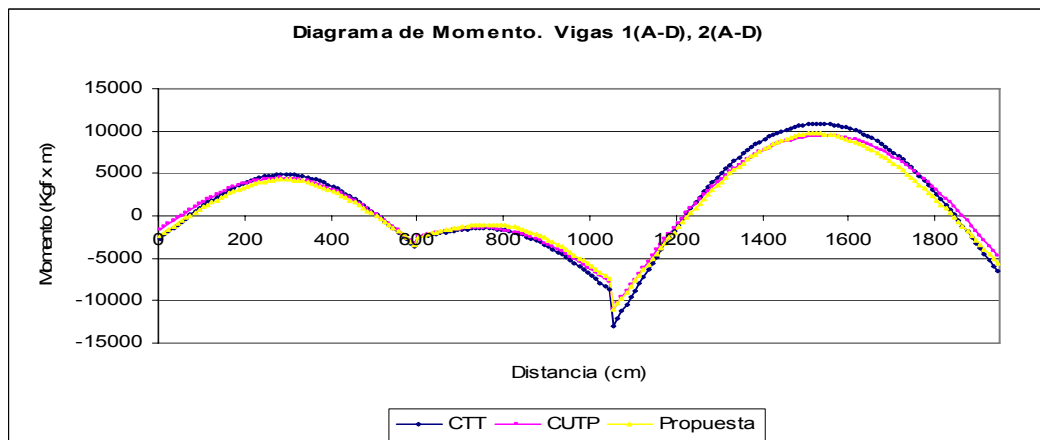
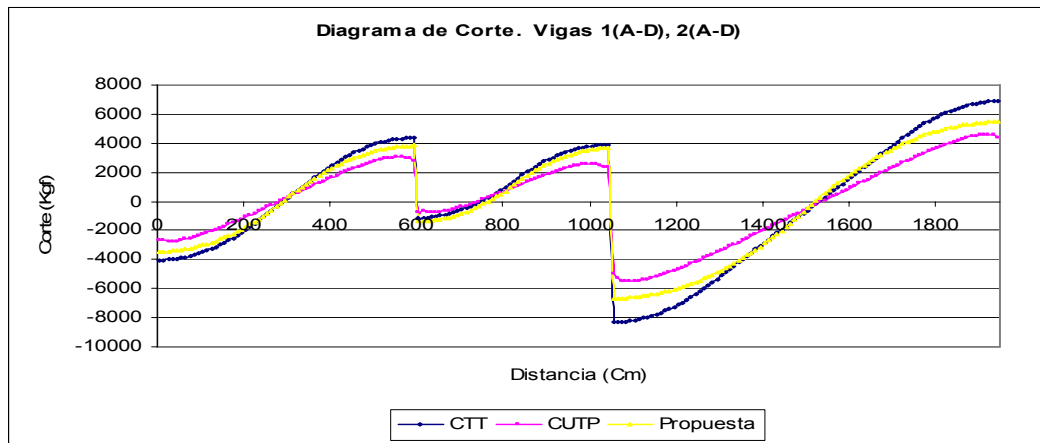


Viga D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3373.75	-1591.61	-2385.21	-1325.51	-2699.25	-1329.11
105	-2823.75	1590.47	-2093.23	1773.14	-2369.25	1255.14
205	-1425	3750.28	-1075.5	3836.71	-1439.25	3209.39
305	75	4425.28	57.27	4496.69	89.25	3933.67
405	1575	3600.28	1185.35	3691.12	1559.25	3059.42
505	2923.75	1303.01	2178.82	1498.04	2429.25	1015.17
595	3373.75	-1591.61	2385.21	-1325.51	2699.25	-1329.11

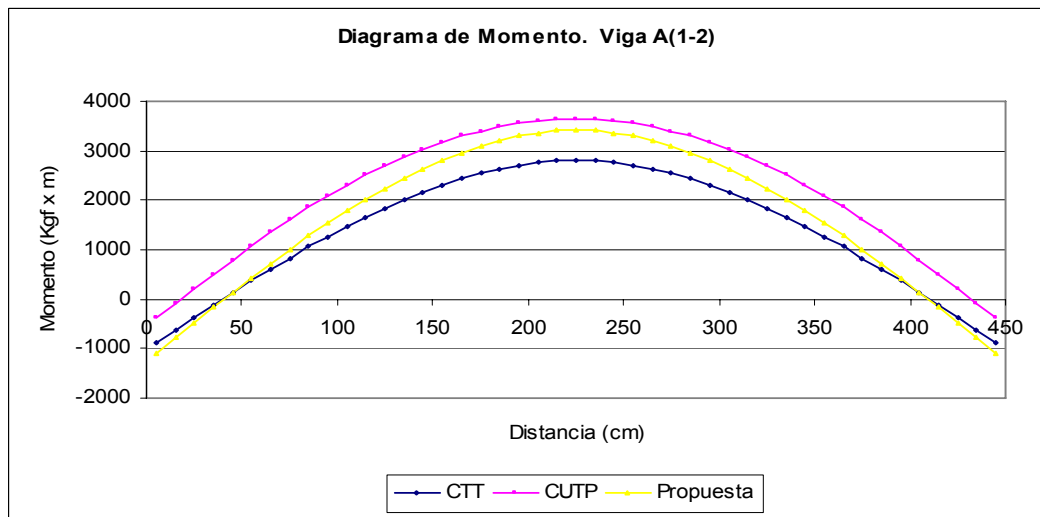
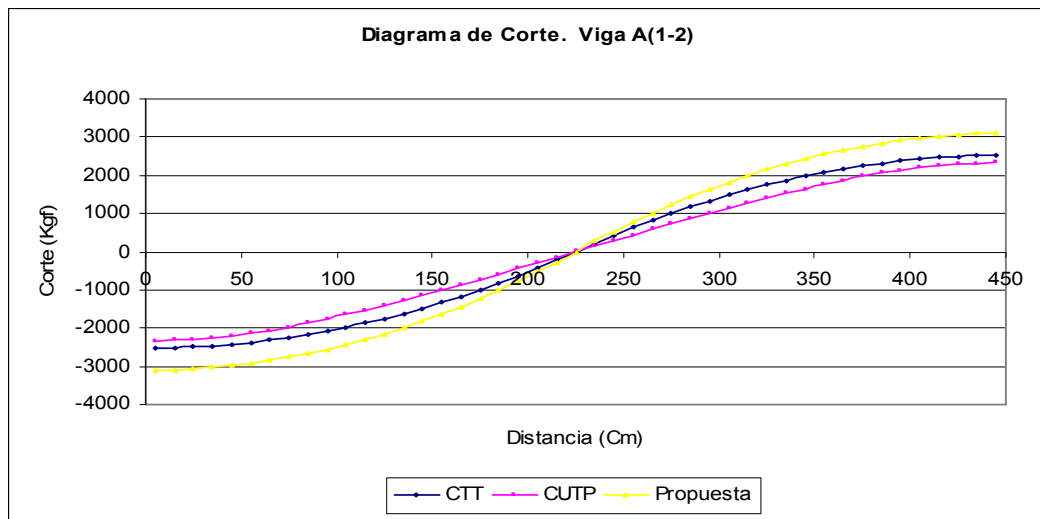


### Modelo 3 Vanos (Lineal) Variante (6x4.5x9)x4.5

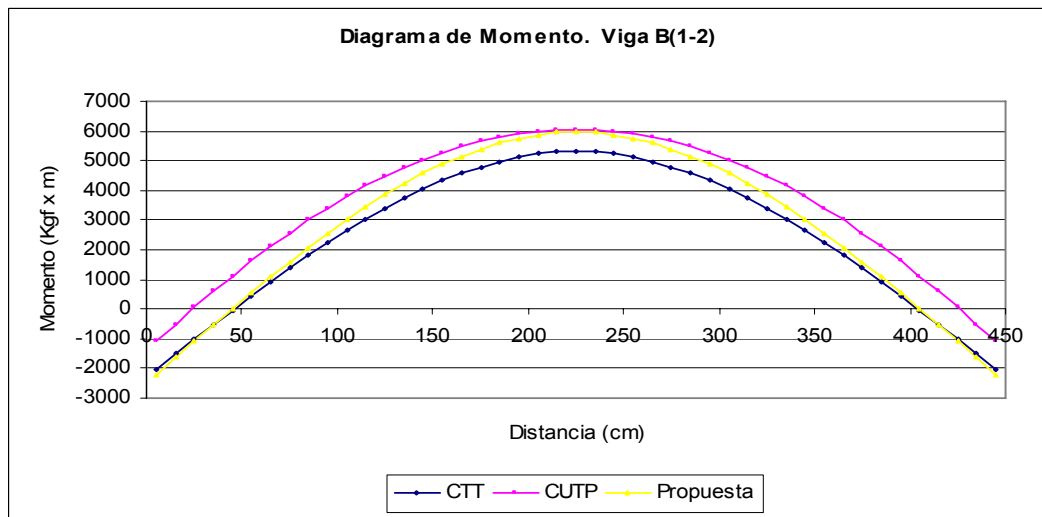
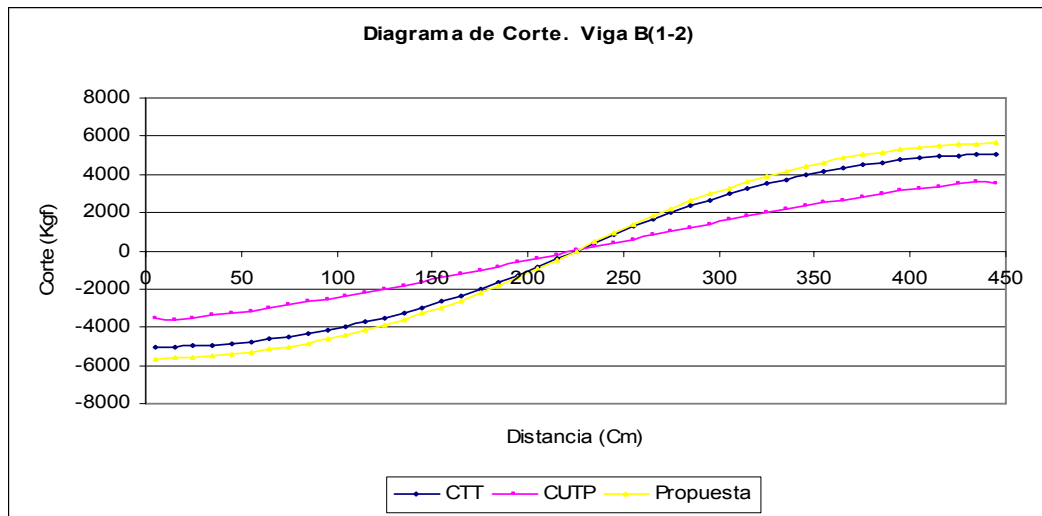
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-D), 2(A-D)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4046.05	-2654.93	-2624.69	-1669.88	-3456.48	-2278.56
105	-3496.05	1199.45	-2278.15	1681.03	-3010.98	1022.67
205	-1946.05	4003.83	-1080.22	3880.64	-1755.48	3473.4
305	283.95	4843.55	305.11	4386.46	307.99	4263.67
405	2488.95	3439.1	1669.79	3103.34	2292.49	2895.93
505	3938.95	141.82	2776.86	191.22	3466.99	-51.31
595	4388.95	-3666.49	2816.9	-3237.46	3831.49	-3384.83
605	-1138.61	-2544.29	-727.33	-2372.41	-1393.41	-2479.3
705	-588.61	-1597.34	-392.48	-1551.31	-843.41	-1277.55
805	961.39	-1700.4	708.94	-1717.98	706.59	-1125.81
905	2871.39	-3682.79	1902.25	-3415.01	2616.59	-2853.4
1005	3821.39	-7112.51	2587.41	-6415.05	3566.59	-6028.32
1105	-8156.38	-8813.99	-5502.54	-7503.93	-6597.86	-7677.63
1205	-7106.38	-1099.28	-4666.48	-867.81	-5967.86	-1344.78
1305	-5101.38	5069.94	-3371.98	4331.08	-4737.86	4058.08
1405	-2851.38	9046.32	-1956.04	7767.85	-2907.86	7930.94
1505	-601.38	10772.7	-510.82	9357.5	-479.36	9673.82
1605	1648.62	10249.08	936.59	9082.68	1890.64	8918.18
1705	3898.62	7475.46	2361.18	6954.2	3660.64	6092.54
1805	5828.62	2537.18	3677.36	3045.09	4830.64	1796.9
1905	6778.62	-3849.77	4579.17	-2349.4	5400.64	-3368.75
1945	6878.62	-6586.55	4353.34	-4702.03	5460.64	-5544.2



Viga A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-868.33	-2357.7	-383.47	-3103.47	-1083.51
105	-1980	1470	-1652.31	2310.4	-2428.8	1784.84
205	-430	2758.33	-295.42	3597.55	-527.47	3365.2
305	1480	2167.33	1148.63	3034.89	1815.47	2640.24
405	2430	129	2207.99	799.49	2980.8	139.88
445	2530	-868.33	2357.7	-383.47	3103.47	-1083.51

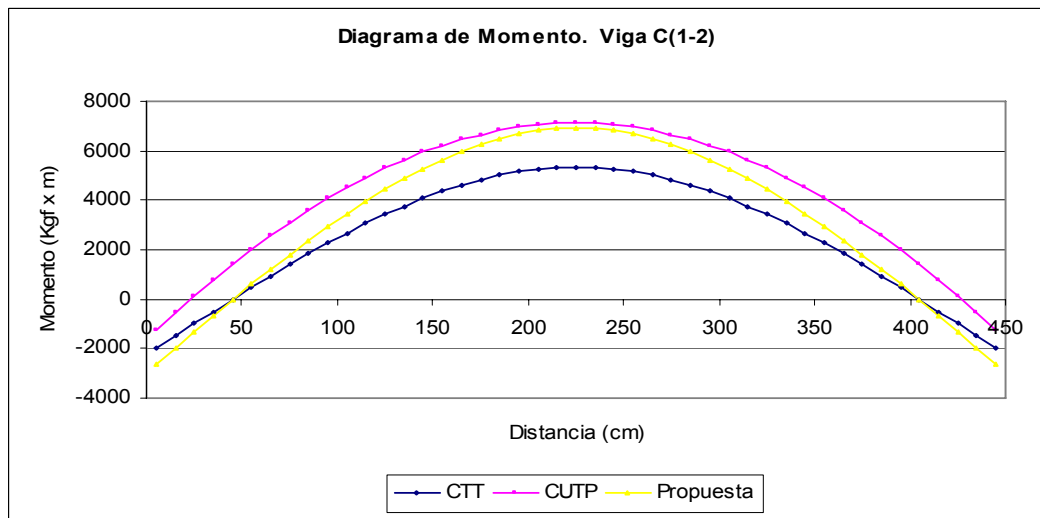
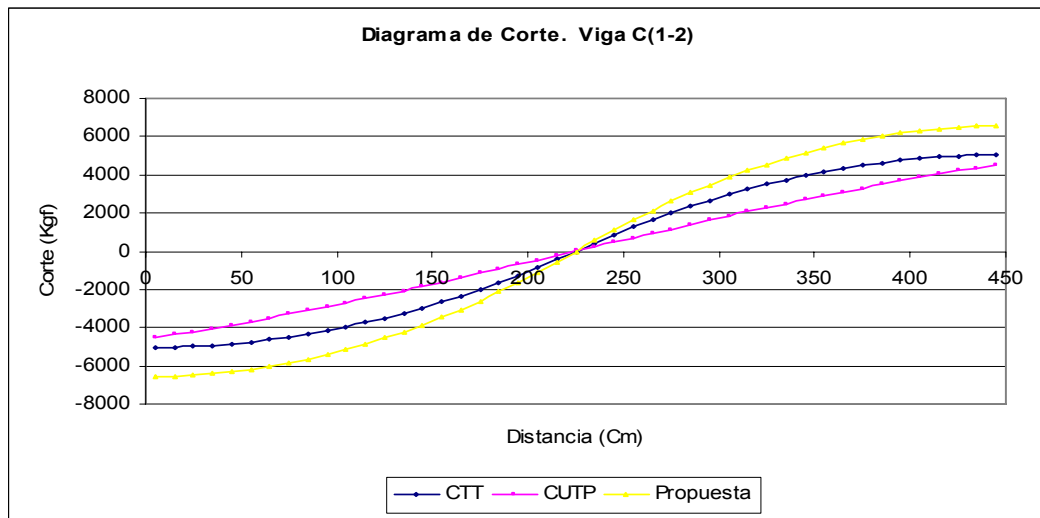


Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-2022.53	-3525.1	-1064.03	-5633.47	-2198.53
105	-3960	2654.14	-2344.17	3789.81	-4408.8	3008.15
205	-860	5230.81	-410.64	5998.07	-957.47	5876.84
305	2960	4048.81	1609.6	5038.24	3295.47	4560.88
405	4860	-27.86	3262.89	1121.8	5410.8	22.19
445	5060	-2022.53	3525.1	-1064.03	5633.47	-2198.53

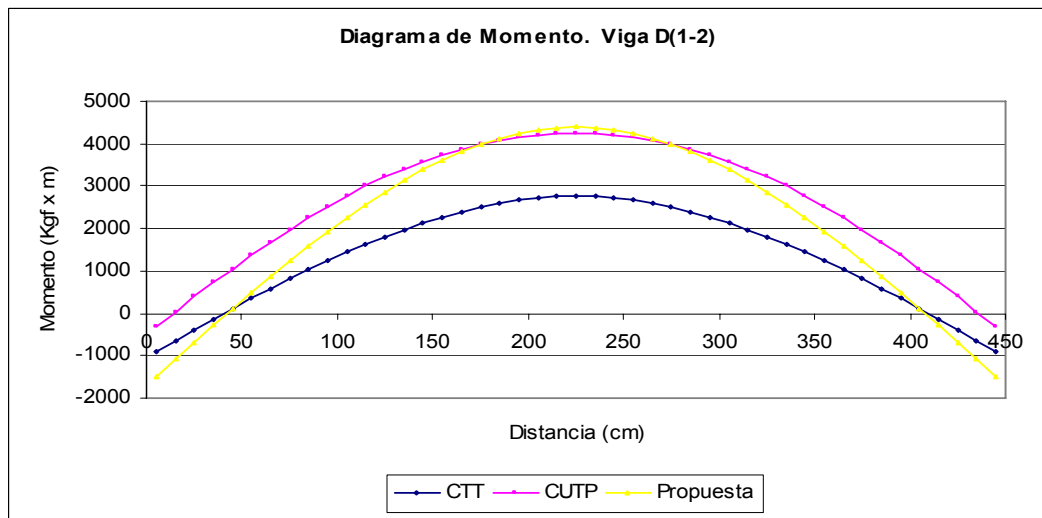
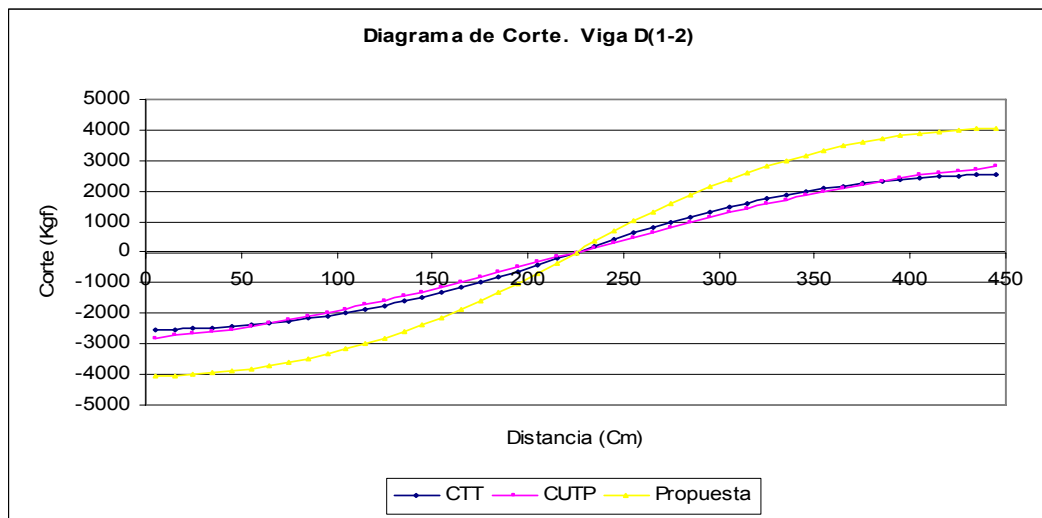




Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-1999.05	-4541.67	-1240.6	-6578	-2621.43
105	-3960	2677.61	-2698.48	4519.27	-5148	3458.24
205	-860	5254.28	-466.7	7044.12	-1118	6807.91
305	2960	4072.28	1838.35	5950.6	3848	5271.31
405	4860	-4.39	3855.75	1411.53	6318	-28.36
445	5060	-1999.05	4541.67	-1240.6	6578	-2621.43

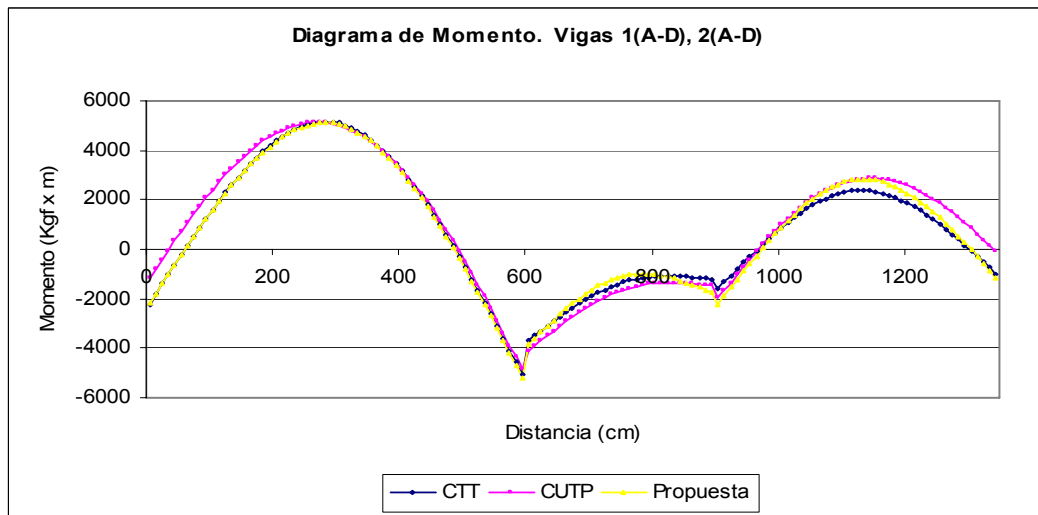
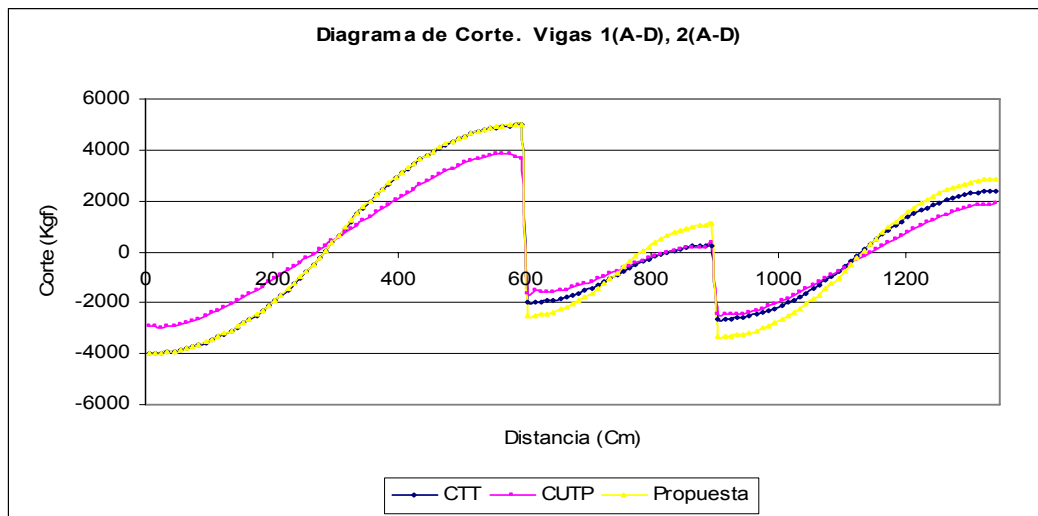


Viga D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-897.32	-2829.8	-315.37	-4048	-1478.47
105	-1980	1441.01	-1866.22	2766.88	-3168	2262.87
205	-430	2729.34	-331.79	4216.3	-688	4324.2
305	1480	2138.34	1292.81	3583.69	2368	3378.6
405	2430	100.01	2521.46	1051.75	3888	117.27
445	2530	-897.32	2829.8	-315.37	4048	-1478.47

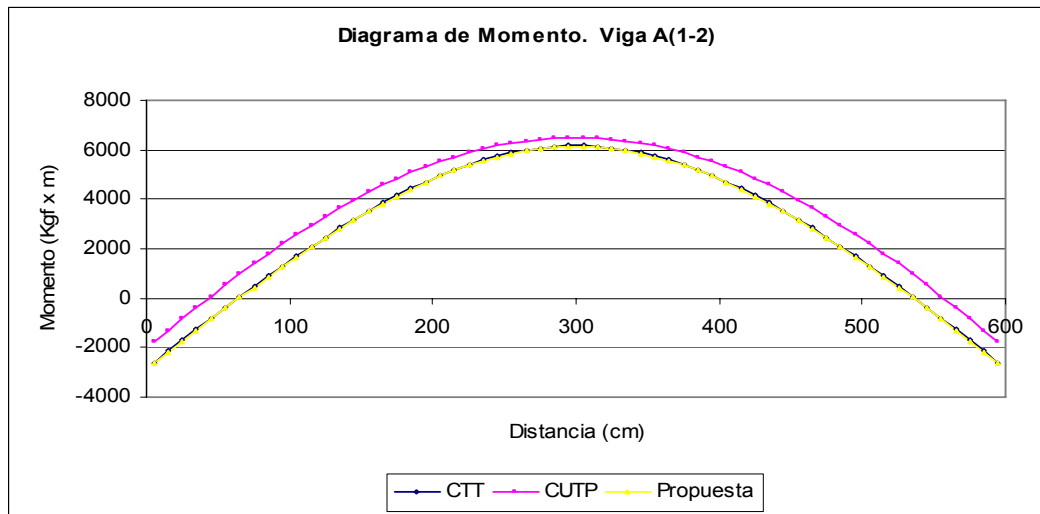
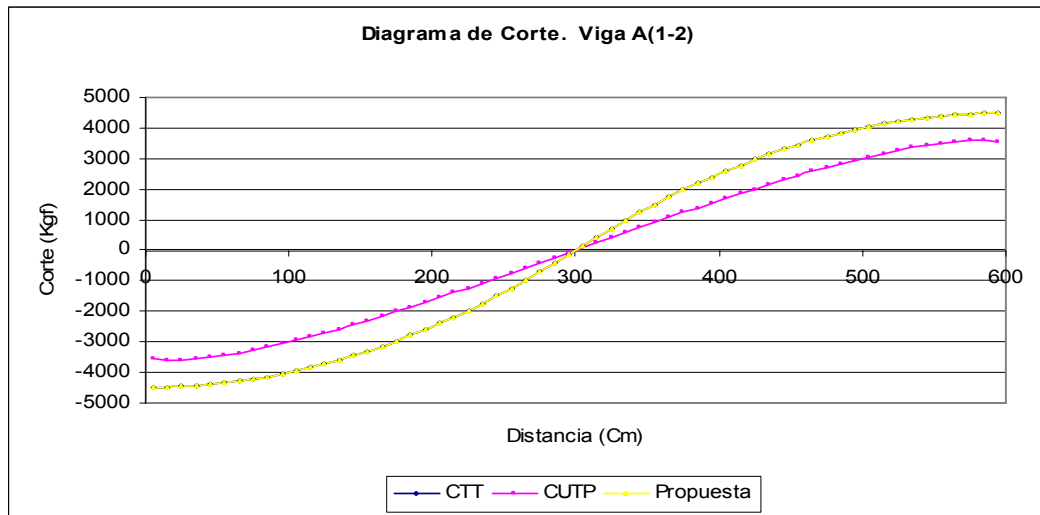


### Modelo 3 Vanos (Lineal) Variante (6x3x4.5)x6

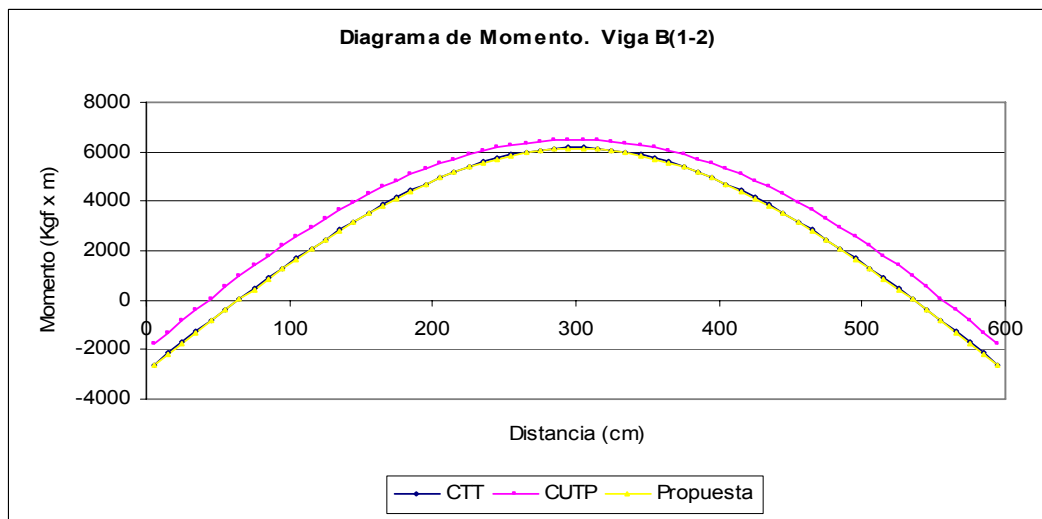
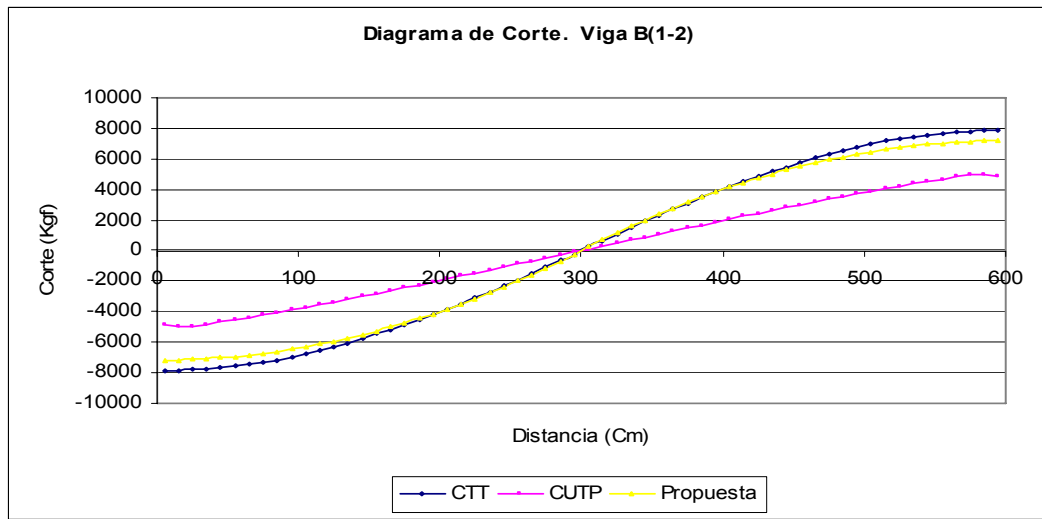
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-D), 2(A-D)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4010.99	-2209.43	-2925.7	-1178.19	-3993.81	-2201.47
105	-3460.99	1609.9	-2409.92	2412.38	-3443.81	1600.68
205	-1910.99	4379.22	-1043.05	4682.38	-1893.81	4352.82
305	636.51	5098.59	577.62	4992.84	653.69	5055.01
405	3086.51	3153.75	2183.02	3201.01	3103.69	3092.99
505	4536.51	-741.09	3486.95	-504.62	4553.69	-819.03
605	-1979.51	-3686.02	-1663.91	-4112	-2515.01	-3842.19
705	-1429.51	-1898.18	-1152.94	-2217.89	-1635.01	-1633.85
805	-182.01	-1104.88	-170.55	-1373.24	360.99	-1016.78
905	-2666.39	-1592.33	-2479.18	-1977.77	-3348.56	-2211.79
1005	-2116.39	882.4	-1938.79	1005.47	-2673.89	901.66
1105	-566.39	2307.12	-620.79	2688.84	-772.56	2727.1
1205	1343.61	1852.52	786.53	2567.51	1570.38	2247.23
1305	2293.61	-49.42	1770.59	838.46	2735.71	-8.03



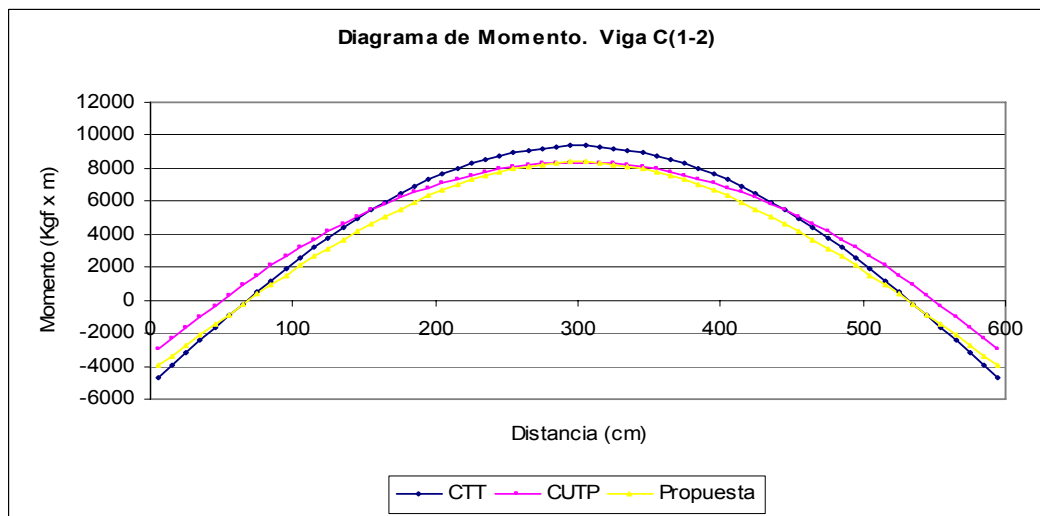
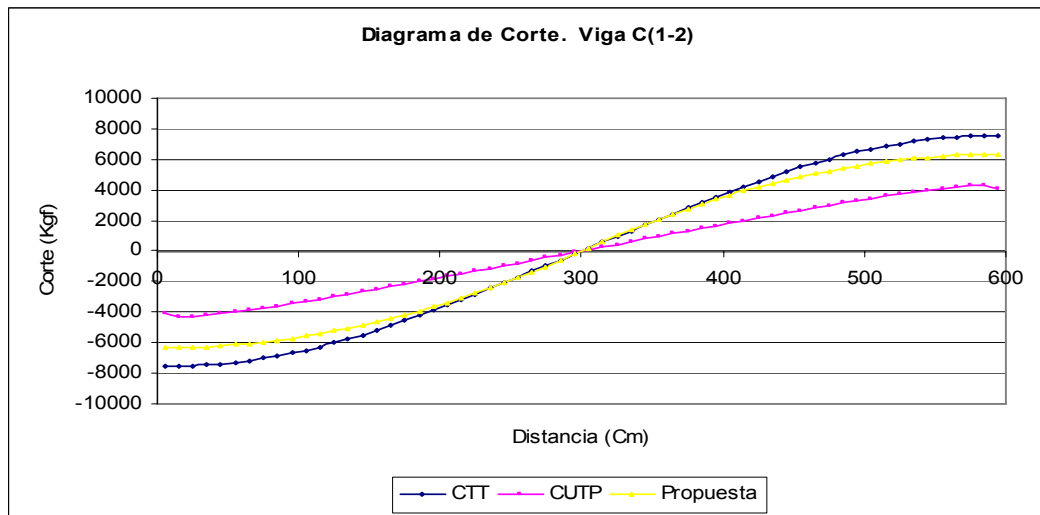
Viga A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2606.08	-3524.87	-1757.85	-4498.75	-2634.97
105	-3948.75	1701.01	-2950.65	2588.99	-3948.75	1672.11
205	-2398.75	4958.09	-1552.27	5531.42	-2398.75	4929.19
305	148.75	6165.21	83.31	6487.71	148.75	6136.32
405	2598.75	4708.13	1707.83	5321.49	2598.75	4679.23
505	4048.75	1301.05	3063.09	2201.74	4048.75	1272.15
595	4498.75	-2606.08	3524.87	-1757.85	4498.75	-2634.97



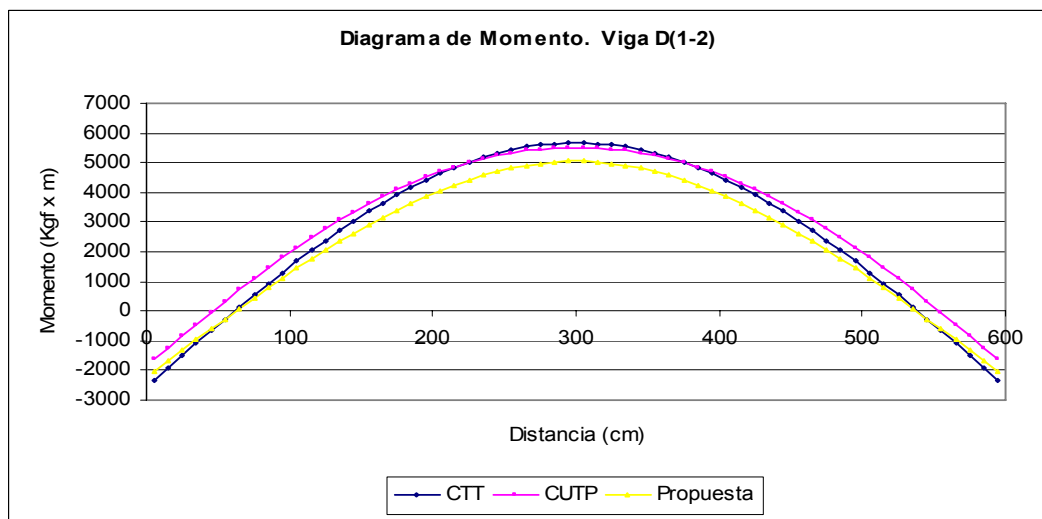
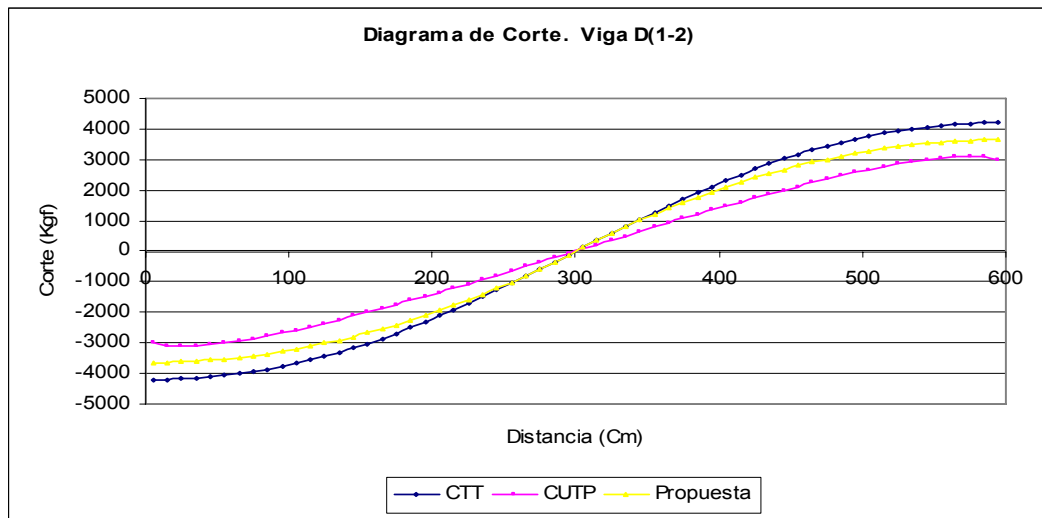
Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7872.5	-4913.4	-4883.81	-3406.65	-7198	-4626.7
105	-6772.5	2575.76	-3722.19	3652.74	-6318	2264.63
205	-3823.75	7992.66	-1866.94	8078.47	-3838	7475.96
305	223.75	9874.78	98.9	9475.13	238	9407.36
405	4173.75	7592.7	2060.19	7769.37	4158	7076.03
505	6972.5	1888.35	3893.03	3053.36	6478	1624.7
595	7872.5	-4913.4	4883.81	-3406.65	7198	-4626.7



Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7591.25	-4683.5	-4072.52	-3013.98	-6343.24	-3992.53
105	-6491.25	2524.42	-3308.94	3176.53	-5567.74	2080.46
205	-3542.5	7660.07	-1662.44	7116.51	-3382.24	6672.95
305	187.5	9346.23	88	8359.79	209.74	8374.99
405	3892.5	7288.23	1834.7	6841.26	3664.24	6320.51
505	6691.25	1865.13	3457.8	2643.93	5708.74	1516.52
595	7591.25	-4683.5	4072.52	-3013.98	6343.24	-3992.53

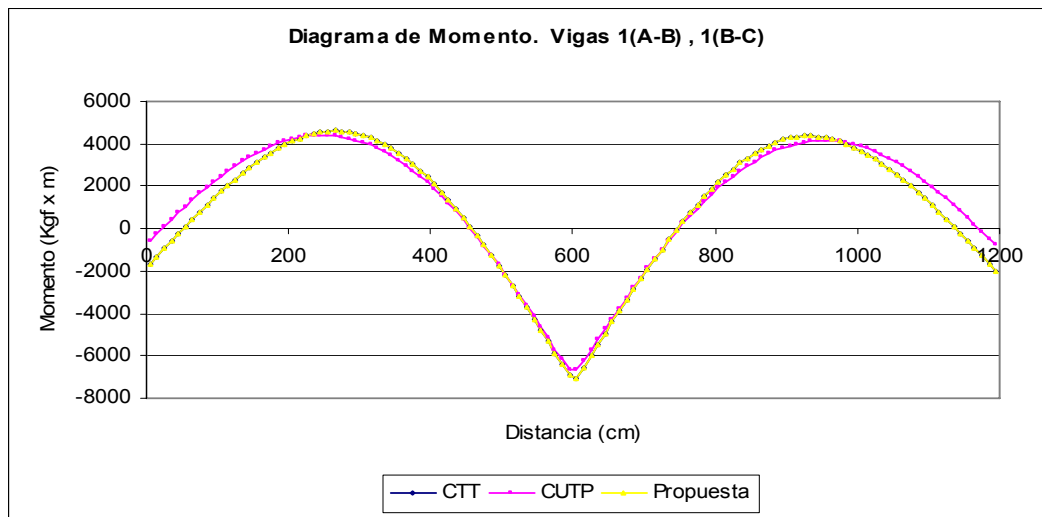
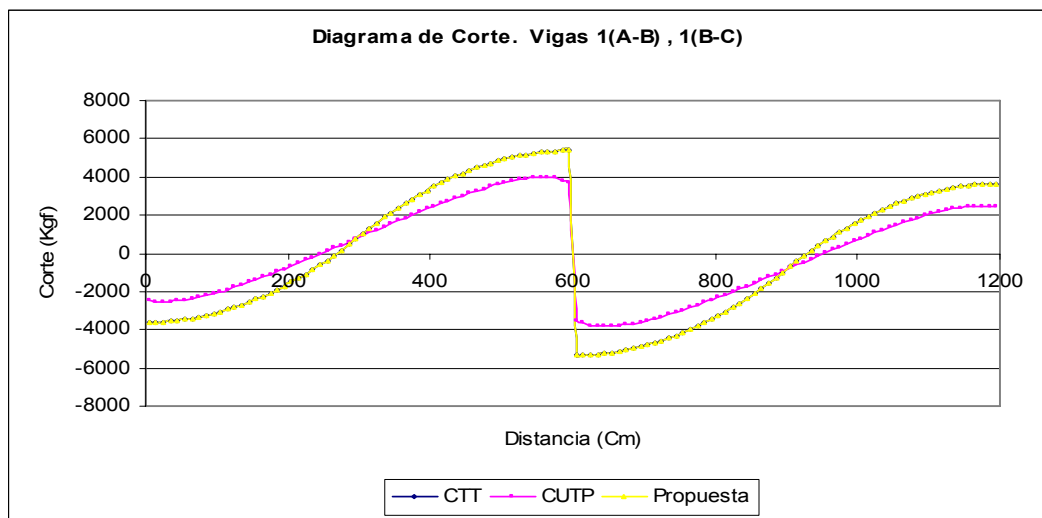


Viga D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4217.5	-2349.95	-2976.69	-1643.22	-3643.99	-2059.73
105	-3667.5	1675.89	-2573.11	2134.58	-3198.49	1429.01
205	-2117.5	4651.72	-1343.3	4691.92	-1942.99	4067.25
305	112.5	5662.89	71.84	5518.07	120.49	5045.02
405	2317.5	4429.89	1478.98	4510.19	2104.99	3864.78
505	3767.5	1304.05	2672.49	1796.79	3279.49	1105.05
595	4217.5	-2349.95	2976.69	-1643.22	3643.99	-2059.73



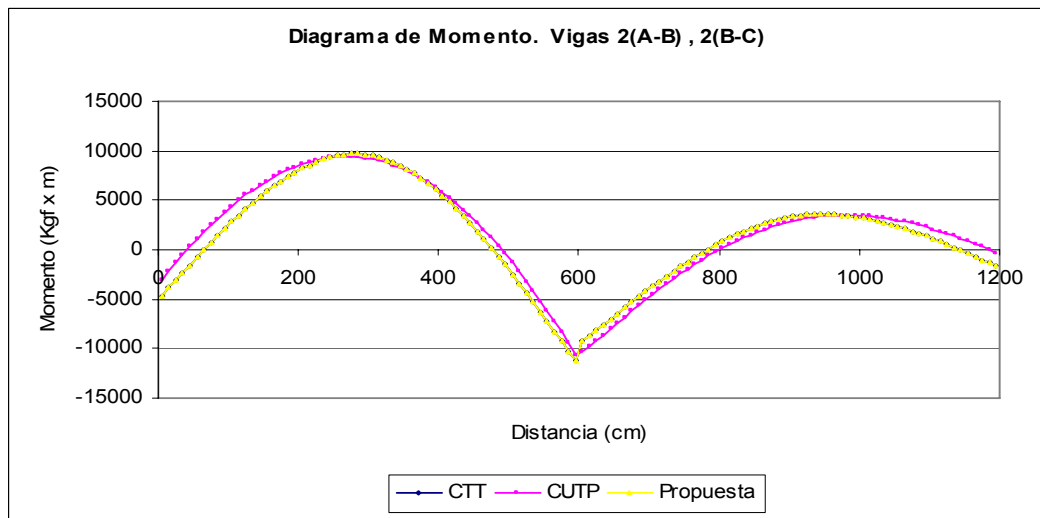
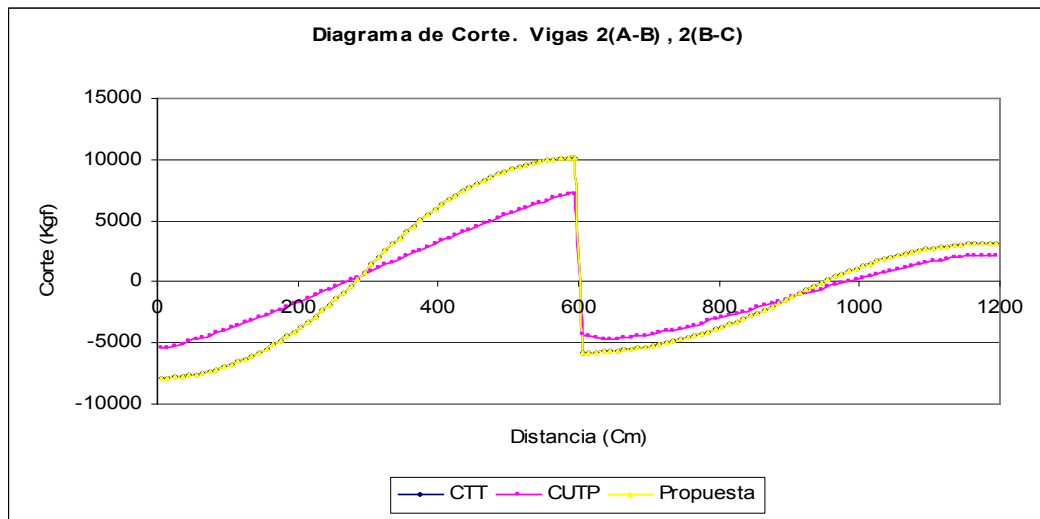
### Modelo 3 Vanos (No Lineal) (6x6)x6x6

Distancia (Cm)	Viga 1(A-B)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3609.05	-1675.65	-2499.07	-562.33	-3609.05	-1675.65
105	-3059.05	1741.74	-1993.42	2487.93	-3059.05	1741.74
205	-1509.05	4109.13	-654.58	4238.53	-1509.05	4109.13
305	1038.45	4426.55	927.29	4072.28	1038.45	4426.55
405	3488.45	2079.77	2476.74	1863.88	3488.45	2079.77
505	4938.45	-2217.01	3697.64	-2170.3	4938.45	-2217.01
605	-5354.52	-7063.76	-3507.5	-6662.69	-5354.52	-7063.76
705	-4804.52	-1900.91	-3518.04	-1871.48	-4804.52	-1900.91
805	-3254.52	2211.95	-2299.82	1930.39	-3254.52	2211.95
905	-707.02	4274.84	-765.49	3920.17	-707.02	4274.84
1005	1742.98	3673.53	795.21	3890.61	1742.98	3673.53
1105	3192.98	1122.21	2086.06	1984.26	3192.98	1122.21
1195	3642.98	-2014.72	2485.04	-773.37	3642.98	-2014.72

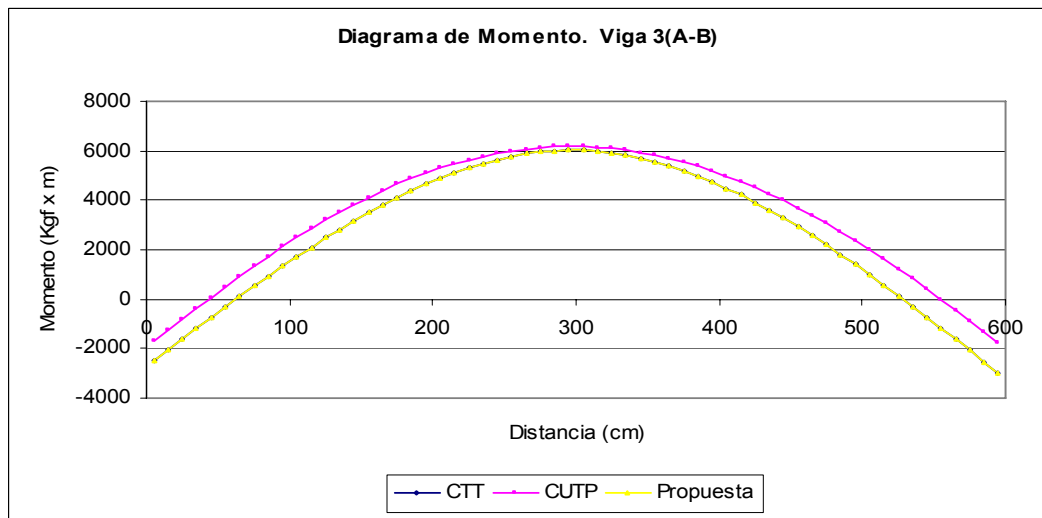
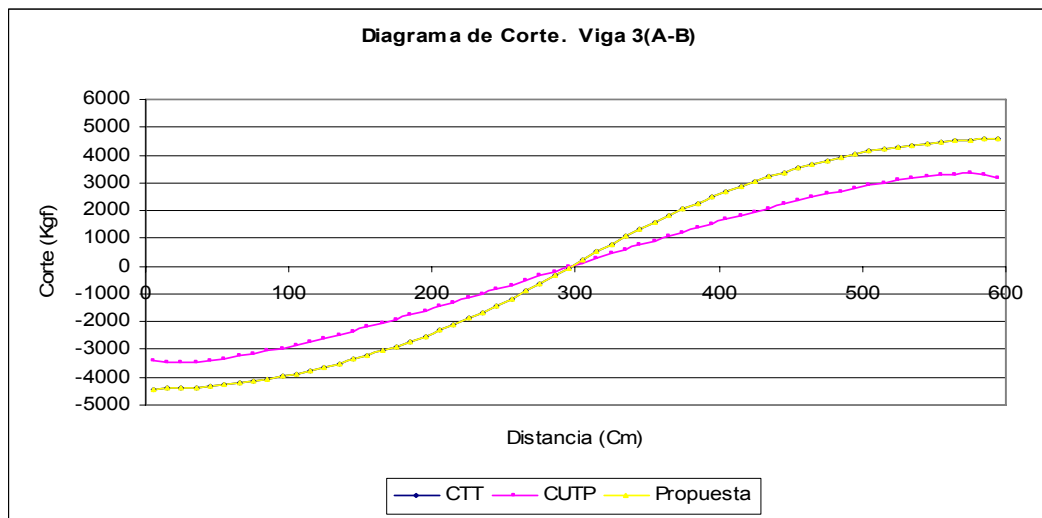




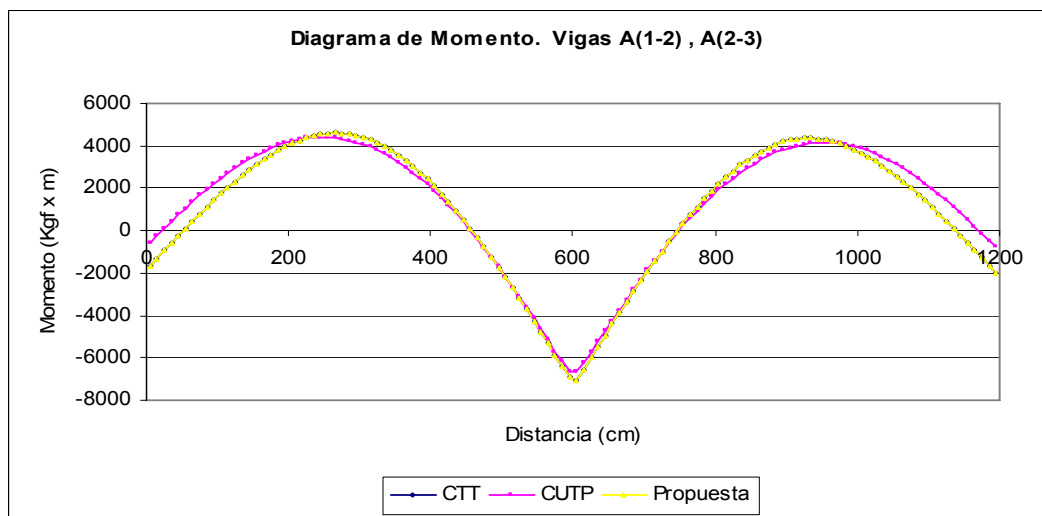
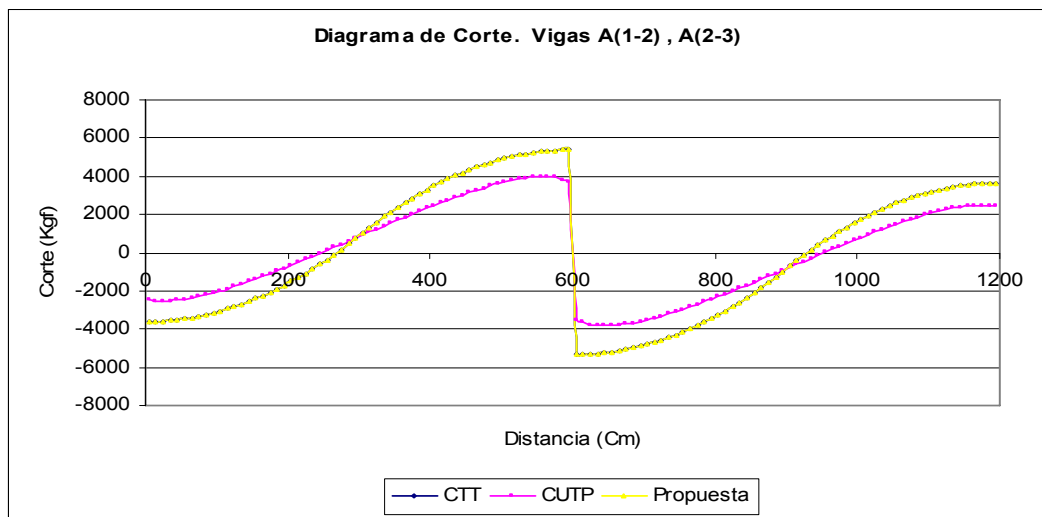
Viga 2(A-B), 2(B-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7881.17	-4672.43	-5421.62	-2994.48	-7881.17	-4672.43
105	-6781.17	2825.41	-3769.37	4396.99	-6781.17	2825.41
205	-3681.17	8223.24	-1552.57	8631.43	-3681.17	8223.24
305	1413.83	9521.16	889.05	9168.4	1413.83	9521.16
405	6313.83	5490.66	3359.35	5817.41	6313.83	5490.66
505	9213.83	-2439.84	5667.8	-1324.43	9213.83	-2439.84
605	-5799.46	-9305.47	-4229.54	-10316.25	-5799.46	-9305.47
705	-5249.46	-3697.67	-4284.2	-4494.63	-5249.46	-3697.67
805	-3699.46	860.13	-2913.17	193.41	-3699.46	860.13
905	-1151.96	3367.96	-1263.75	2894.08	-1151.96	3367.96
1005	1298.04	3211.59	367.97	3456.18	1298.04	3211.59
1105	2748.04	1105.22	1699.27	2072.3	2748.04	1105.22
1195	3198.04	-1631.26	2219.56	-275.01	3198.04	-1631.26



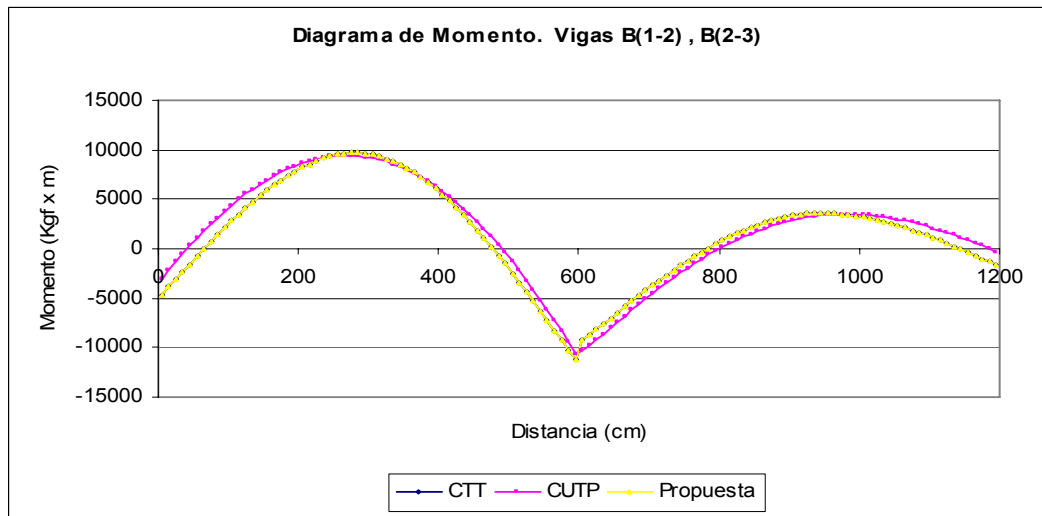
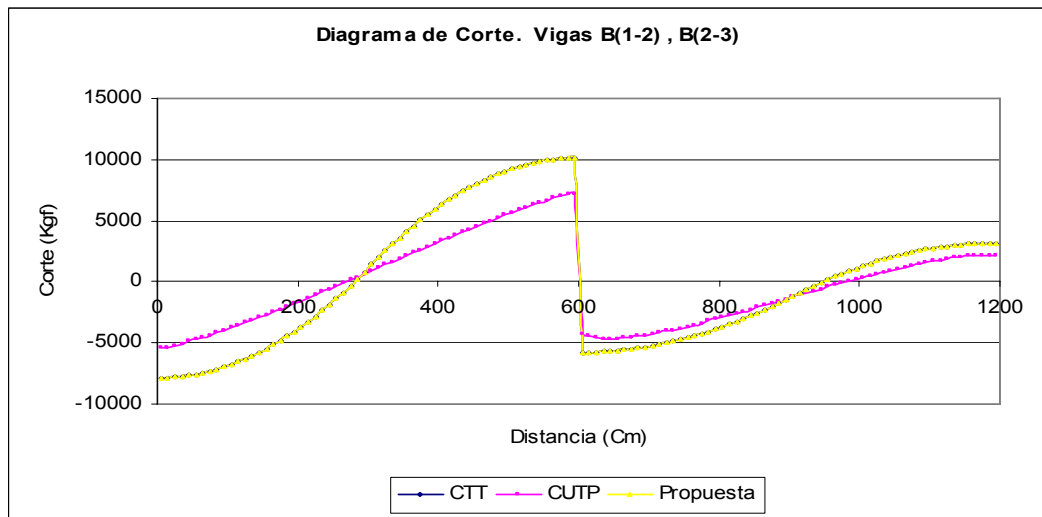
Viga 3(A-B)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4416.95	-2502.73	-3403.69	-1694.16	-4416.95	-2502.73
105	-3866.95	1722.55	-2832.14	2502.53	-3866.95	1722.55
205	-2316.95	4897.84	-1456.68	5303.98	-2316.95	4897.84
305	230.55	6023.16	126.64	6167.69	230.55	6023.16
405	2680.55	4484.28	1670.38	4994.75	2680.55	4484.28
505	4130.55	995.4	2918.21	1989.57	4130.55	995.4
595	4580.55	-2985.35	3203.91	-1727.26	4580.55	-2985.35



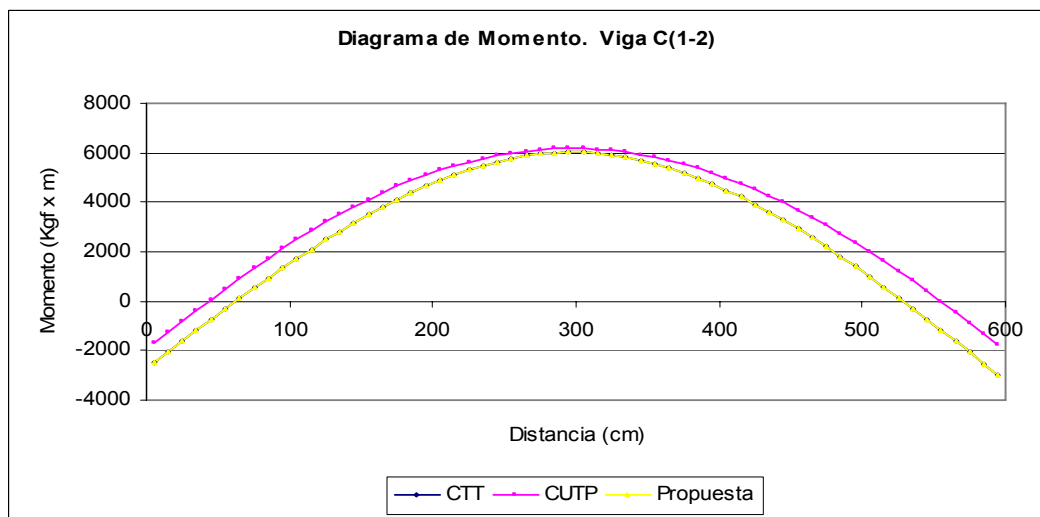
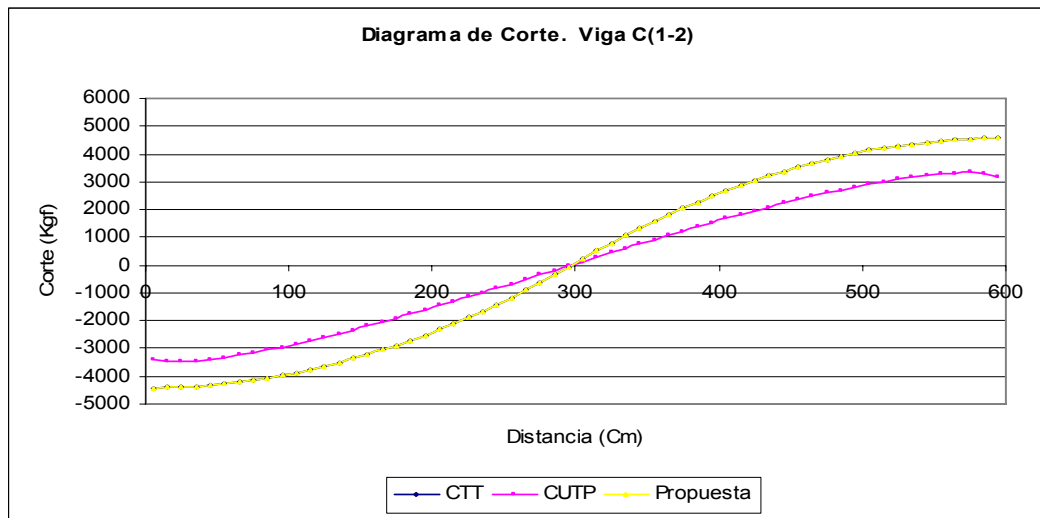
Viga A(1-2), A(2-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3609.05	-1675.65	-2499.07	-562.33	-3609.05	-1675.65
105	-3059.05	1741.74	-1993.42	2487.93	-3059.05	1741.74
205	-1509.05	4109.13	-654.58	4238.53	-1509.05	4109.13
305	1038.45	4426.55	927.29	4072.28	1038.45	4426.55
405	3488.45	2079.77	2476.74	1863.88	3488.45	2079.77
505	4938.45	-2217.01	3697.64	-2170.3	4938.45	-2217.01
605	-5354.52	-7063.76	-3507.5	-6662.69	-5354.52	-7063.76
705	-4804.52	-1900.91	-3518.04	-1871.48	-4804.52	-1900.91
805	-3254.52	2211.95	-2299.82	1930.39	-3254.52	2211.95
905	-707.02	4274.84	-765.49	3920.17	-707.02	4274.84
1005	1742.98	3673.53	795.21	3890.61	1742.98	3673.53
1105	3192.98	1122.21	2086.06	1984.26	3192.98	1122.21
1195	3642.98	-2014.72	2485.04	-773.37	3642.98	-2014.72



Viga B(1-2), B(2,3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7881.17	-4672.43	-5421.62	-2994.48	-7881.17	-4672.43
105	-6781.17	2825.41	-3769.37	4396.99	-6781.17	2825.41
205	-3681.17	8223.24	-1552.57	8631.43	-3681.17	8223.24
305	1413.83	9521.16	889.05	9168.4	1413.83	9521.16
405	6313.83	5490.66	3359.35	5817.41	6313.83	5490.66
505	9213.83	-2439.84	5667.8	-1324.43	9213.83	-2439.84
605	-5799.46	-9305.47	-4229.54	-10316.25	-5799.46	-9305.47
705	-5249.46	-3697.67	-4284.2	-4494.63	-5249.46	-3697.67
805	-3699.46	860.13	-2913.17	193.41	-3699.46	860.13
905	-1151.96	3367.96	-1263.75	2894.08	-1151.96	3367.96
1005	1298.04	3211.59	367.97	3456.18	1298.04	3211.59
1105	2748.04	1105.22	1699.27	2072.3	2748.04	1105.22
1195	3198.04	-1631.26	2219.56	-275.01	3198.04	-1631.26

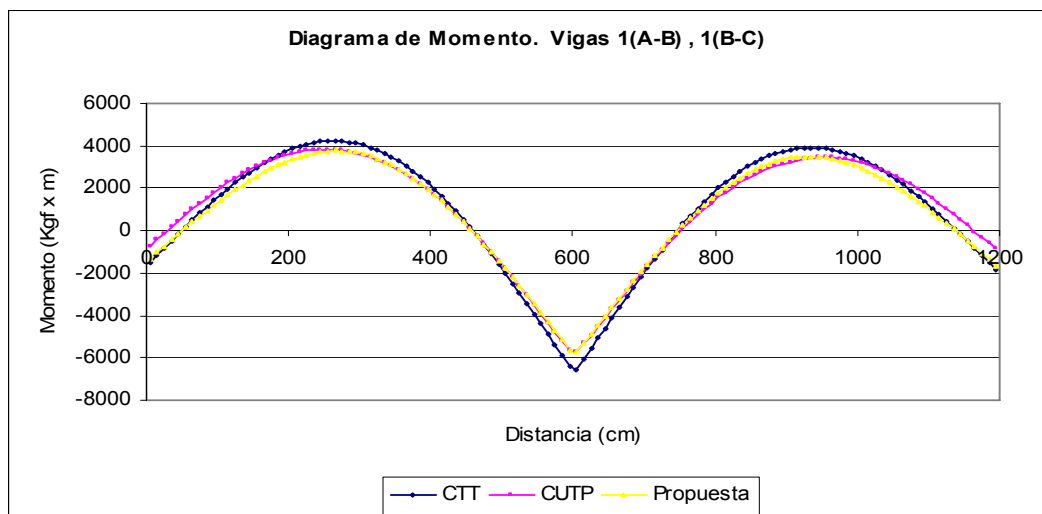
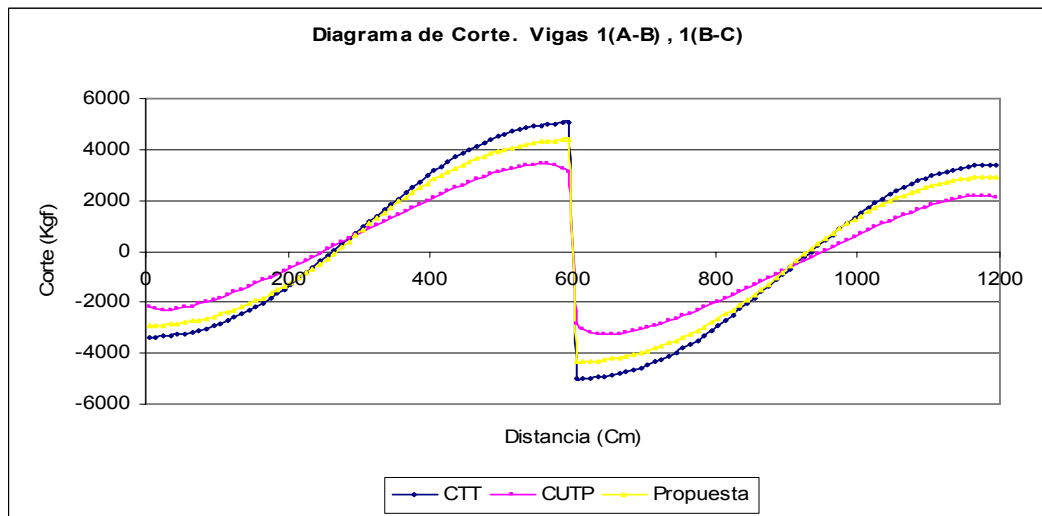


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4416.95	-2502.73	-3403.69	-1694.16	-4416.95	-2502.73
105	-3866.95	1722.55	-2832.14	2502.53	-3866.95	1722.55
205	-2316.95	4897.84	-1456.68	5303.98	-2316.95	4897.84
305	230.55	6023.16	126.64	6167.69	230.55	6023.16
405	2680.55	4484.28	1670.38	4994.75	2680.55	4484.28
505	4130.55	995.4	2918.21	1989.57	4130.55	995.4
595	4580.55	-2985.35	3203.91	-1727.26	4580.55	-2985.35

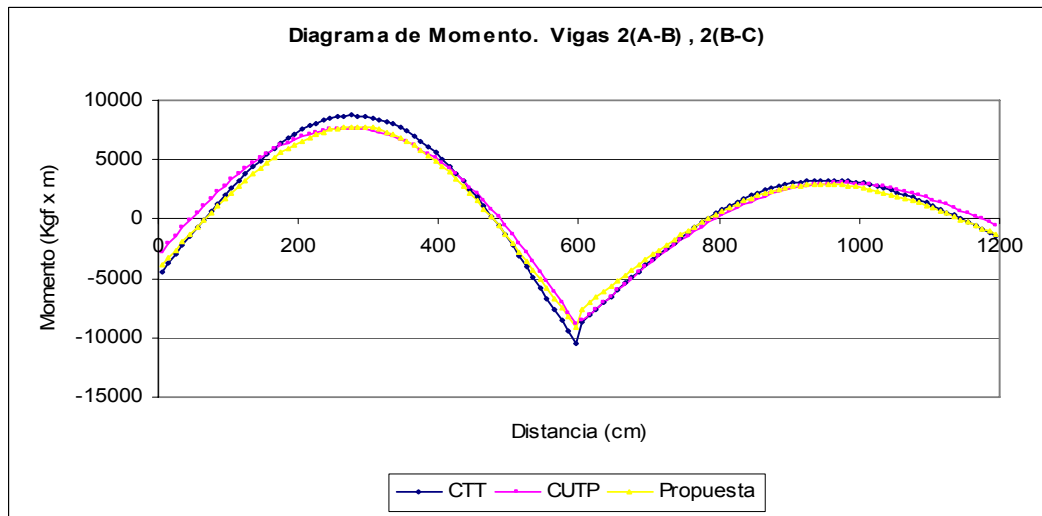
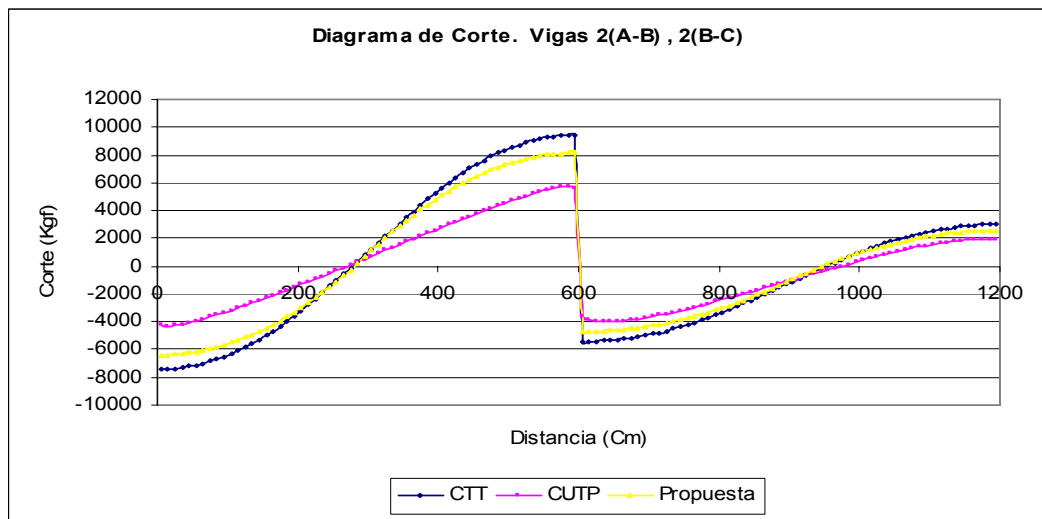


### Modelo 3 Vanos (No Lineal) (6x6)x4.5x4.5

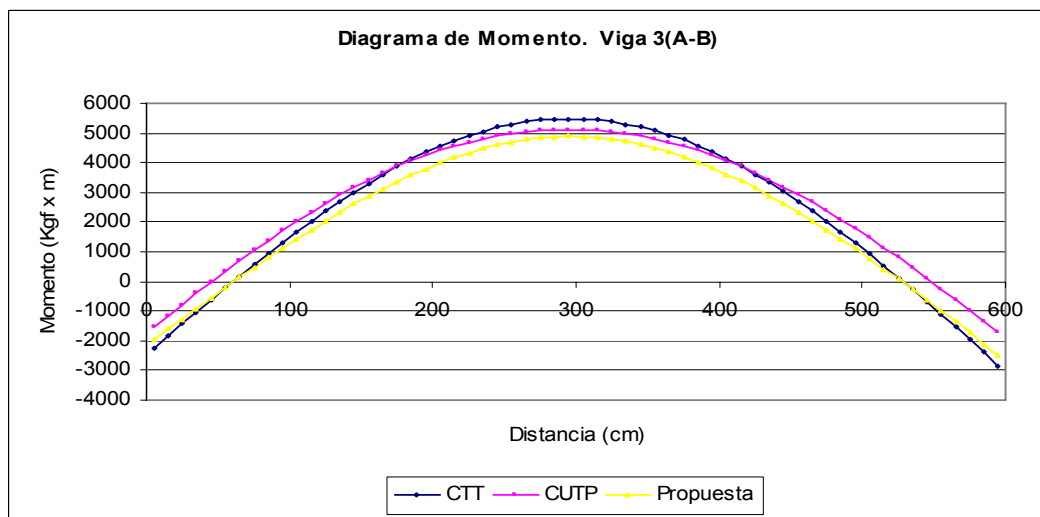
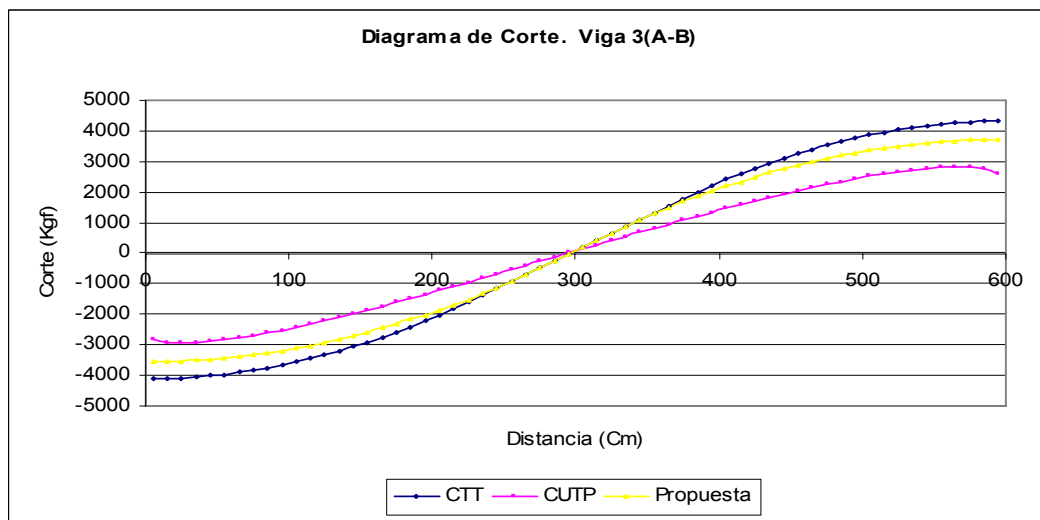
Distancia (Cm)	Viga 1(A-B), 1(B-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3378.36	-1471.54	-2191.08	-715.68	-2912.61	-1295.59
105	-2828.36	1715.16	-1815.26	2049.5	-2467.11	1461.77
205	-1278.36	3851.86	-617.94	3653.77	-1211.61	3368.63
305	951.64	4023.89	768.82	3562.97	851.86	3615.03
405	3156.64	1951.75	2122.69	1687.37	2836.36	1703.42
505	4606.64	-2013.22	3193.36	-1787.52	4010.86	-1787.7
605	-5017.16	-6586.5	-2848.37	-5714.97	-4341.59	-5756.15
705	-4467.16	-1761.01	-2998.13	-1664.54	-3896.09	-1569.81
805	-2917.16	2014.48	-1953.59	1572.41	-2640.59	1766.04
905	-687.16	3825.3	-643.51	3257.71	-577.12	3441.41
1005	1517.84	3391.96	697.72	3216.48	1407.38	2958.78
1105	2967.84	1065.78	1834.69	1543.92	2581.88	896.64
1195	3417.84	-1868.53	2093.71	-870.12	2946.38	-1640.28



Vigas 2(A-B), 2(B-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7417.63	-4419.66	-4211.6	-2755.9	-6403.45	-3882.78
105	-6317.63	2614.63	-3185.52	3350.25	-5512.45	2210.17
205	-3217.63	7548.93	-1322.85	6938.6	-3001.45	6602.12
305	1242.37	8553.89	710.55	7430.06	1125.5	7673.14
405	5652.37	5070.52	2770.82	4687.28	5094.5	4428.14
505	8552.37	-2198.51	4708.75	-1234.01	7443.5	-1975.86
605	-5438.2	-8652.75	-3631.03	-8552.96	-4704.73	-7546.35
705	-4888.2	-3406.22	-3631.84	-3569.19	-4259.23	-2996.87
805	-3338.2	790.32	-2419.27	369.71	-3003.73	702.11
905	-1108.2	3022.19	-997.25	2577.01	-940.26	2740.63
1005	1096.8	3009.9	407.5	2945.81	1044.24	2621.14
1105	2546.8	1104.77	1570.79	1627.01	2218.74	922.15
1195	2996.8	-1450.6	1888.21	-496.14	2583.24	-1287.95

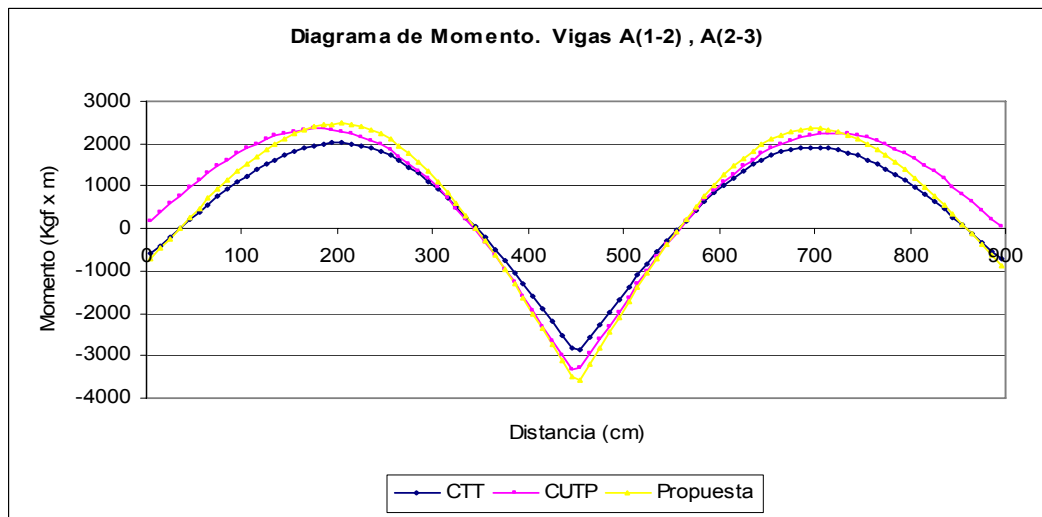
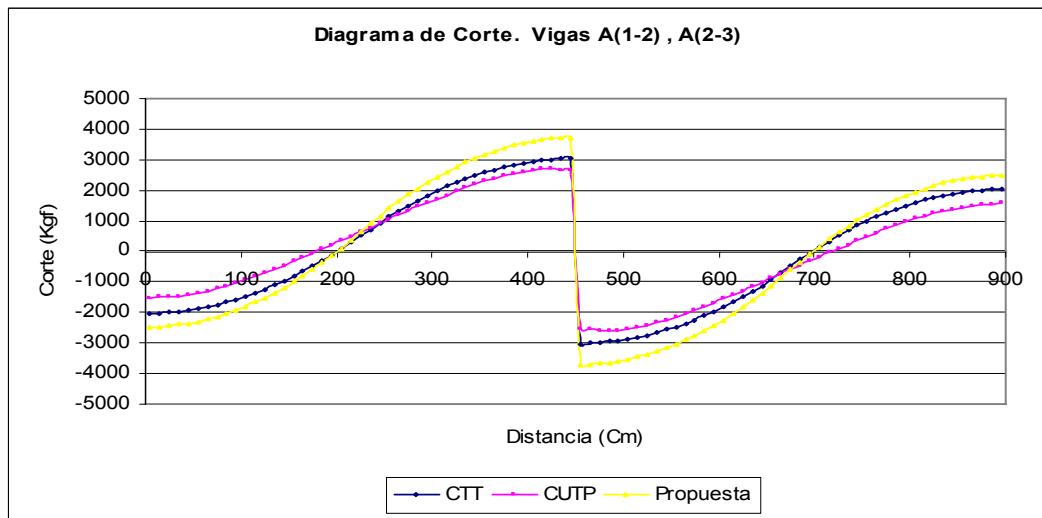


Viga 3(A-B)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4118.85	-2247.97	-2805.4	-1537.44	-3557.98	-1969.4
105	-3568.85	1679.21	-2418.61	2033.13	-3112.48	1433.33
205	-2018.85	4556.4	-1218.47	4408.03	-1856.98	3985.56
305	211.15	5468.91	138.97	5107.2	206.49	4877.32
405	2416.15	4137.26	1453.92	4068.31	2190.99	3611.08
505	3866.15	912.78	2516.12	1467.13	3365.49	765.33
595	4316.15	-2830	2592.97	-1689.21	3729.99	-2476.84

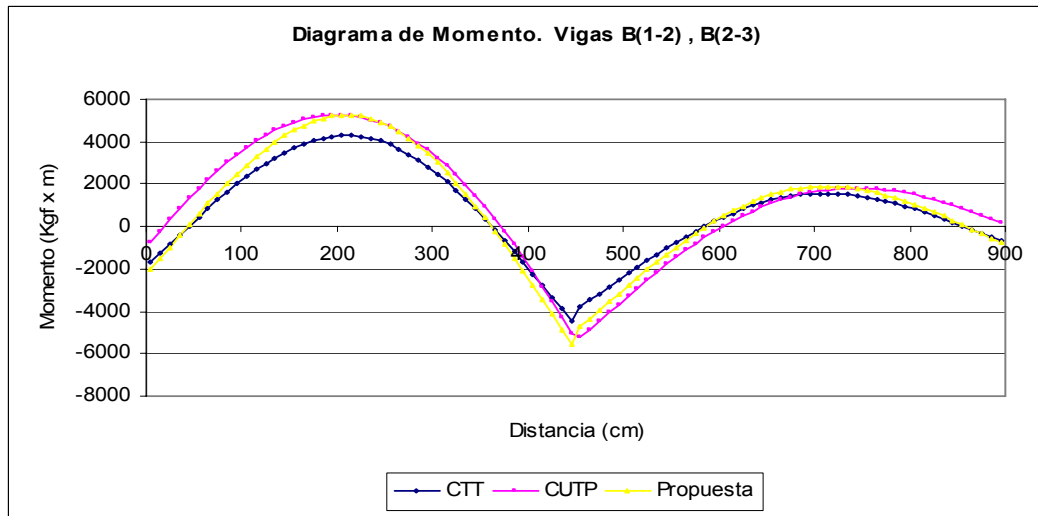
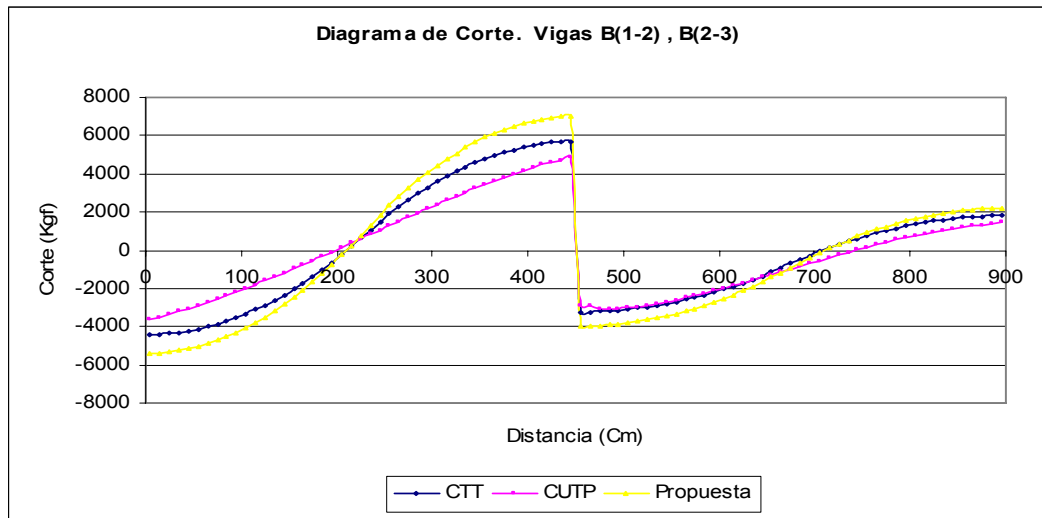




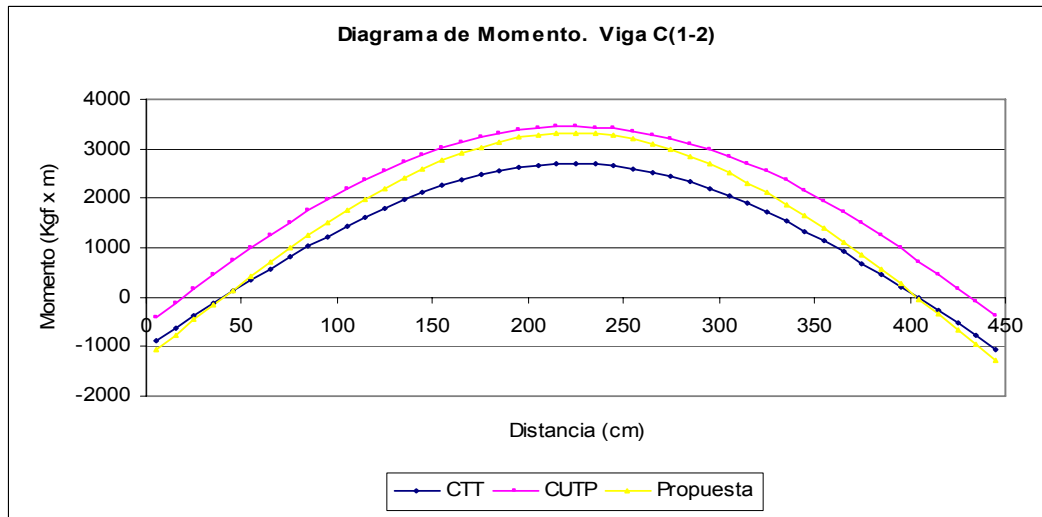
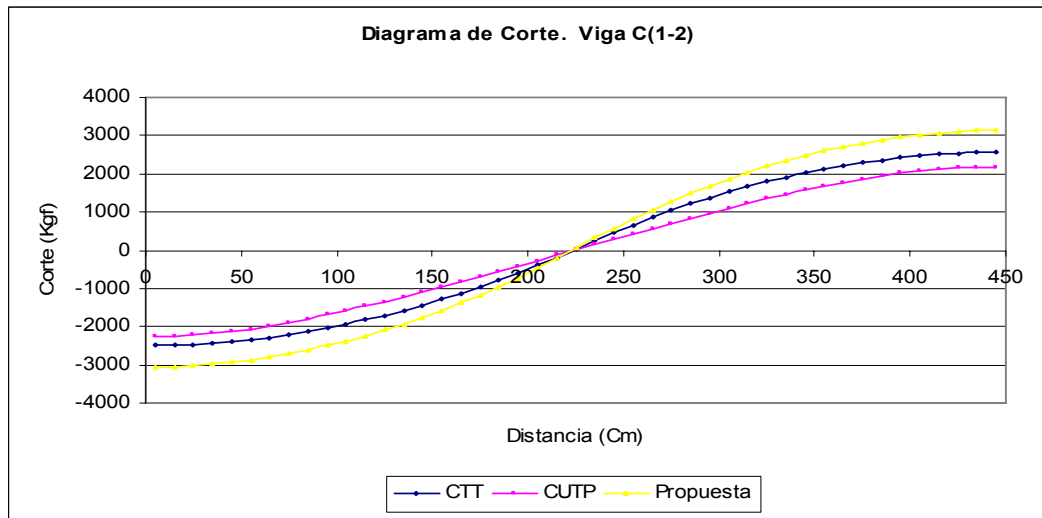
Vigas A(1-2), A(2-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2026.99	-598.09	-1531.59	195.12	-2475.46	-718.55
105	-1476.99	1237.23	-931.97	1885.54	-1800.8	1521.8
205	73.01	2022.56	345.23	2298.74	100.54	2474.15
305	1983.01	928.55	1717.81	956.58	2443.47	1121.19
405	2933.01	-1612.79	2661.77	-1951.24	3608.8	-2007.17
505	-2868.91	-1394.45	-2546.1	-1627.2	-3528.31	-1735.87
605	-1818.91	1032.79	-1561.85	1097.22	-2240.31	1250.66
705	141.09	1919.03	-188.84	2236.11	163.96	2346.9
805	1591.09	969.6	1061.98	1634.07	1942.62	1191.39
895	2041.09	-725.64	1594.24	31.78	2494.62	-879.89



Distancia (Cm)	Vigas B(1-2), B(2-3)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4427.58	-1694.23	-3648.26	-782.07	-5410.05	-2049.9
105	-3327.58	2350.02	-2004.67	3732.63	-4060.72	2889.93
205	-227.58	4294.27	132.71	5251.27	-258.05	5253.76
305	3592.42	2479.85	2398.48	3247.89	4427.82	3006.96
405	5492.42	-2229.24	4337.53	-2130.06	6758.48	-2790.63
505	-3094.85	-2208.7	-3028.88	-3284.92	-3822.04	-2770.46
605	-2044.85	444.48	-1990.35	36.55	-2534.04	509.8
705	-84.85	1556.66	-544.11	1678.1	-129.77	1899.77
805	1365.15	833.17	765.87	1495.6	1648.89	1037.98
895	1815.15	-658.72	1467.13	174.84	2200.89	-768.94

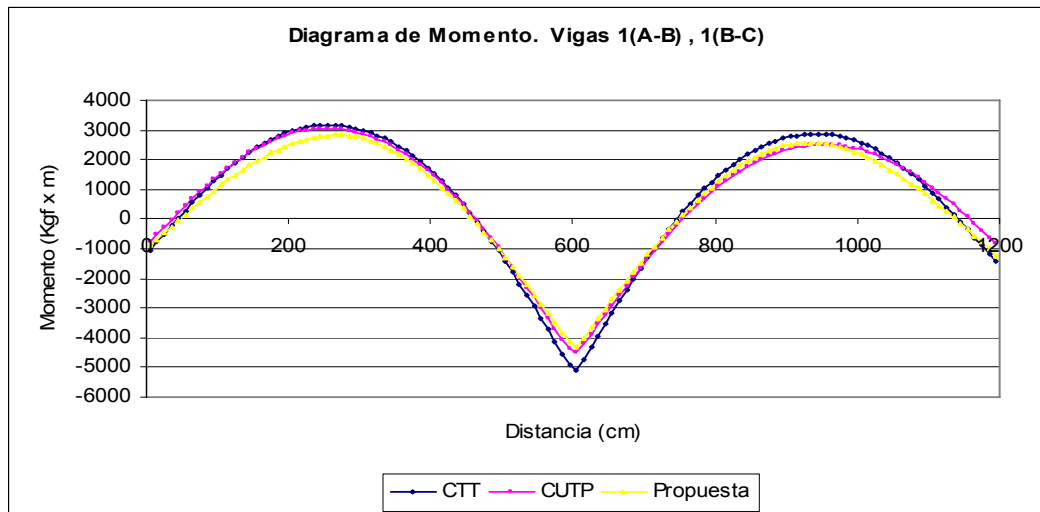
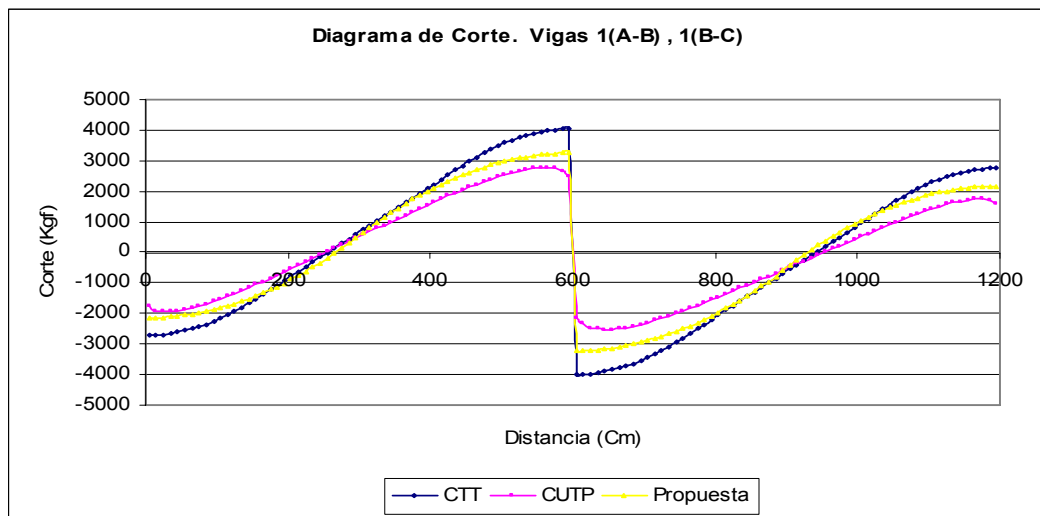


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método COTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2489.62	-865.55	-2257.76	-408.04	-3053.11	-1061.4
105	-1939.62	1432.4	-1586.21	2189.76	-2378.45	1756.6
205	-389.62	2680.35	-269.69	3414.98	-477.11	3286.6
305	1520.38	2048.97	1109.06	2858.74	1865.82	2511.29
405	2470.38	-29.74	2082.43	727.82	3031.15	-39.42
445	2570.38	-1043.23	2148.56	-377.27	3153.82	-1282.95

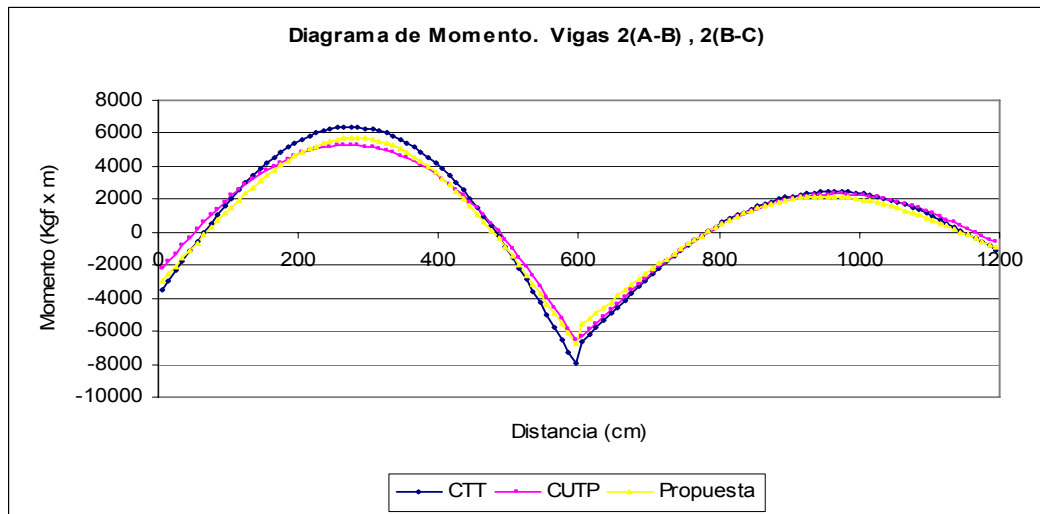
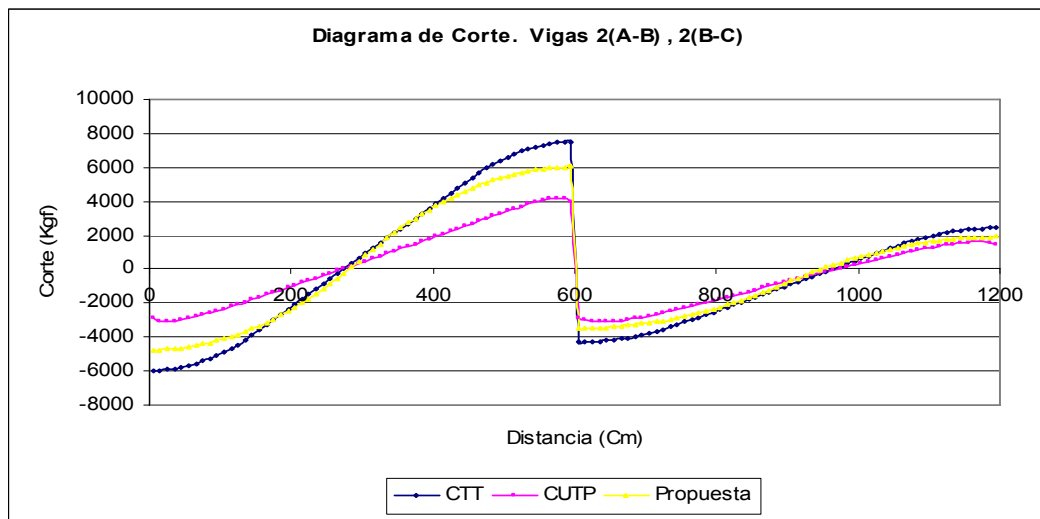


### Modelo 3 Vanos (No Lineal) (6x6)x3x3

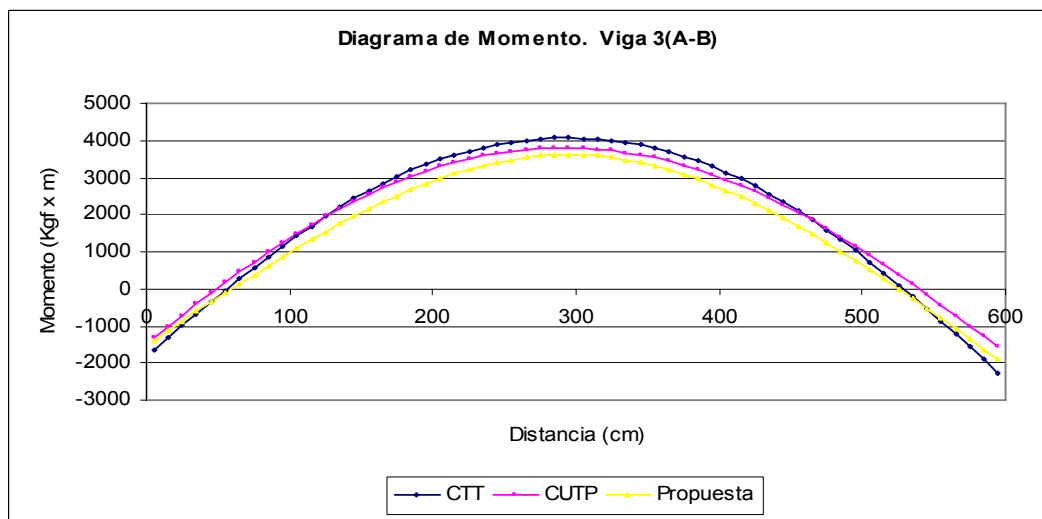
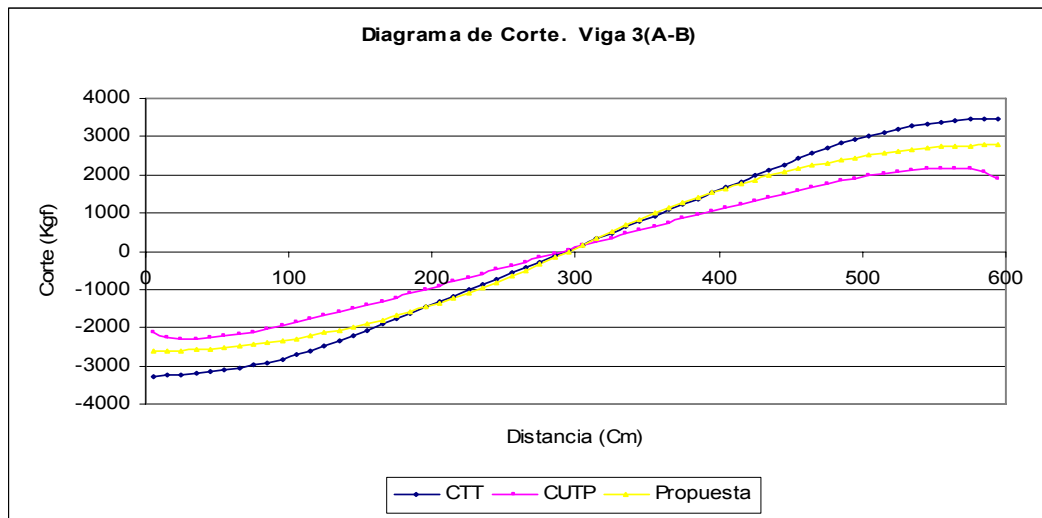
Distancia (Cm)	Viga 1(A-B), 1(B-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2715.1	-1042.43	-1778.56	-775.53	-2146.95	-889.8
105	-2165.1	1481.01	-1520.34	1545.02	-1816.95	1142.15
205	-766.35	2982.17	-534.7	2892.33	-886.95	2544.11
305	733.65	2998.53	562.71	2877.58	641.55	2716.09
405	2233.65	1514.88	1643.09	1449.96	2111.55	1289.54
505	3582.4	-1441.04	2547.39	-1283.79	2981.55	-1307
605	-3996.98	-5117.37	-2141.56	-4469.25	-3222.66	-4309.77
705	-3446.98	-1312.06	-2293.22	-1339.66	-2892.66	-1202.11
805	-2048.23	1470.98	-1456.87	1103.36	-1962.66	1275.55
905	-548.23	2769.21	-485.89	2359.94	-434.16	2523.24
1005	951.77	2567.44	510.31	2344.06	1035.84	2172.4
1105	2300.52	893.4	1424.36	1075.78	1905.84	651.56
1195	2750.52	-1440.32	1594.83	-822.88	2175.84	-1221.64



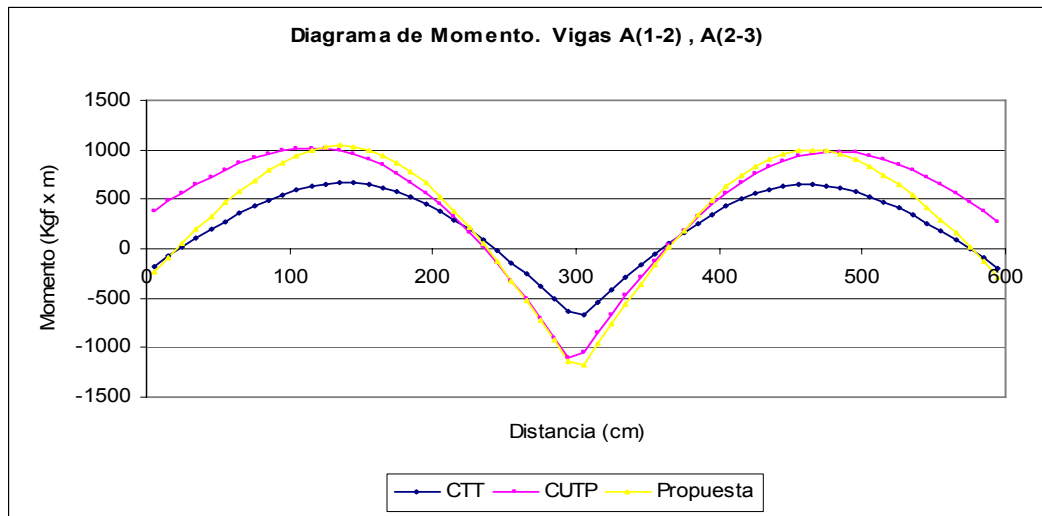
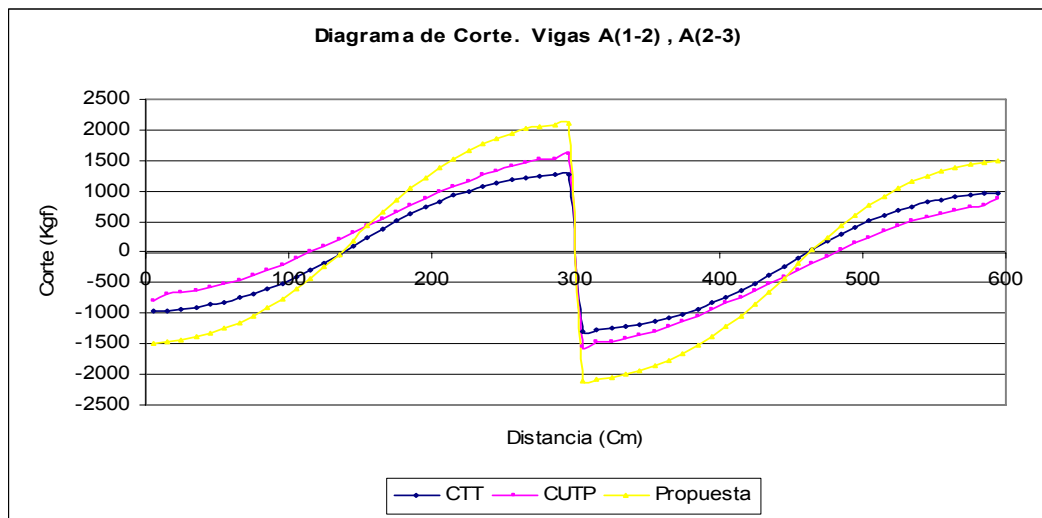
Viga 2(A-B), 2(B-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5990.2	-3520.84	-2866.11	-2234.26	-4765.69	-2989.26
105	-4890.2	2086.03	-2333.5	2211.61	-4105.69	1546.43
205	-2092.7	5648.35	-942.55	4804.62	-2245.69	4822.13
305	907.3	6241.05	479.81	5169.6	811.31	5637.87
405	3907.3	3833.75	1941.2	3273.14	3751.31	3256.57
505	6604.8	-1518.09	3428.25	-963.46	5491.31	-1464.74
605	-4321.47	-6661.62	-2827.53	-6279.4	-3490.84	-5593.44
705	-3771.47	-2531.82	-2739.27	-2431.47	-3160.84	-2217.6
805	-2372.72	575.71	-1746.97	478.47	-2230.84	528.24
905	-872.72	2198.43	-678.73	2040.57	-702.34	2044.1
1005	627.28	2321.15	369.16	2235.49	767.66	1961.44
1105	1976.03	971.6	1299.44	1135.28	1637.66	708.78
1195	2426.03	-1070.08	1483.41	-619.72	1907.66	-923.06



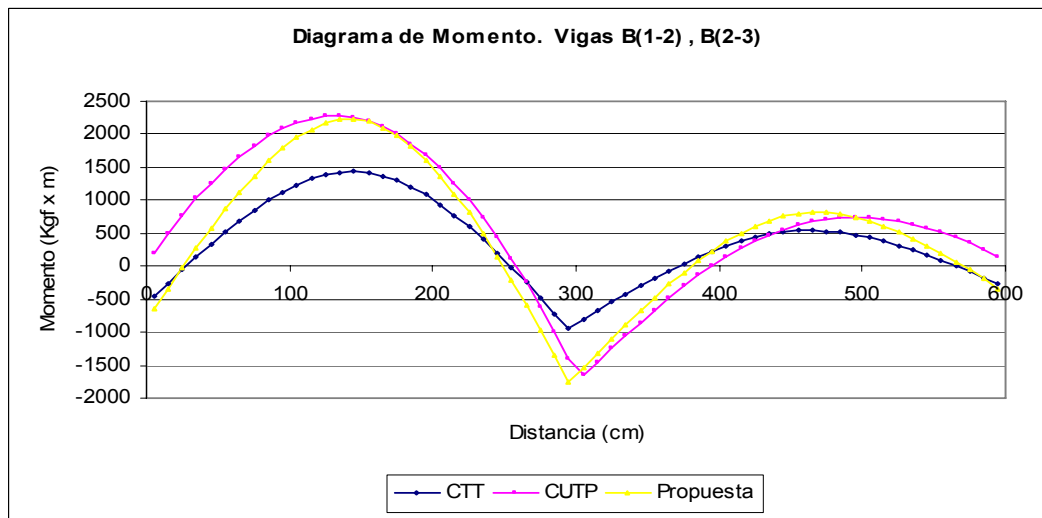
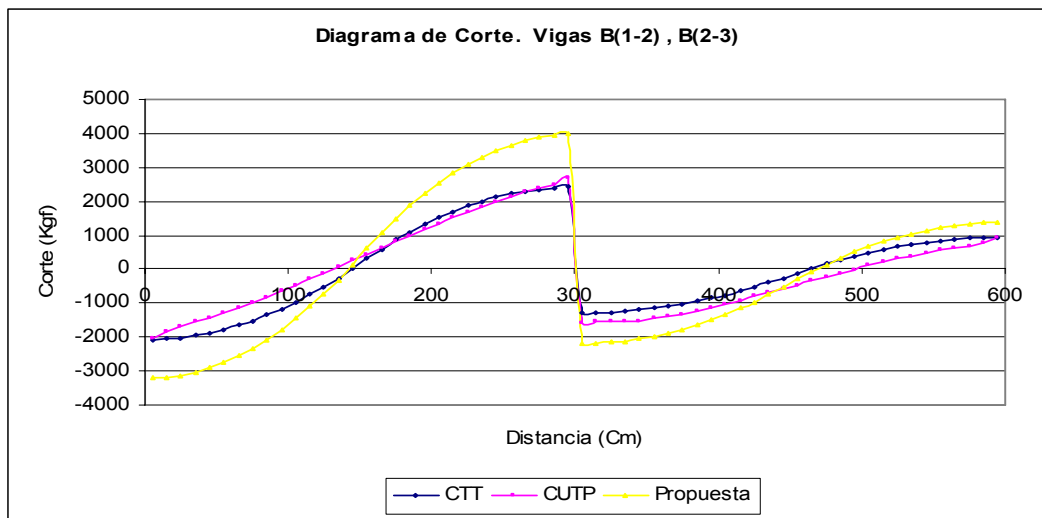
Vigas 3(A-B)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3270.3	-1647.04	-2123.14	-1290.72	-2612.24	-1393.64
105	-2720.3	1431.6	-1873.86	1493.49	-2282.24	1103.6
205	-1321.55	3487.96	-902.52	3301.29	-1352.24	2970.84
305	178.45	4059.52	144.71	3788.91	176.26	3608.1
405	1678.45	3131.07	1145.5	2948.57	1646.26	2646.84
505	3027.2	730.36	1971.44	909.6	2516.26	515.58
595	3477.2	-2257.37	1906.49	-1536.82	2786.26	-1907



Distancia (Cm)	Vigas A(1-2), A(2-3)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-963.67	-175.03	-789.88	384.58	-1487.3	-239.03
105	-413.67	596.97	-100.51	1012.13	-607.3	941.61
205	833.83	374.43	978.54	449	1388.7	530.97
305	-1286.73	-666.32	-1560.9	-1046.5	-2106.22	-1175.42
405	-736.73	428.74	-837.23	568.25	-1226.22	624.13
505	510.77	529.27	242.5	943.32	769.78	832.42
595	960.77	-193.67	875.63	268.94	1489.78	-281.58

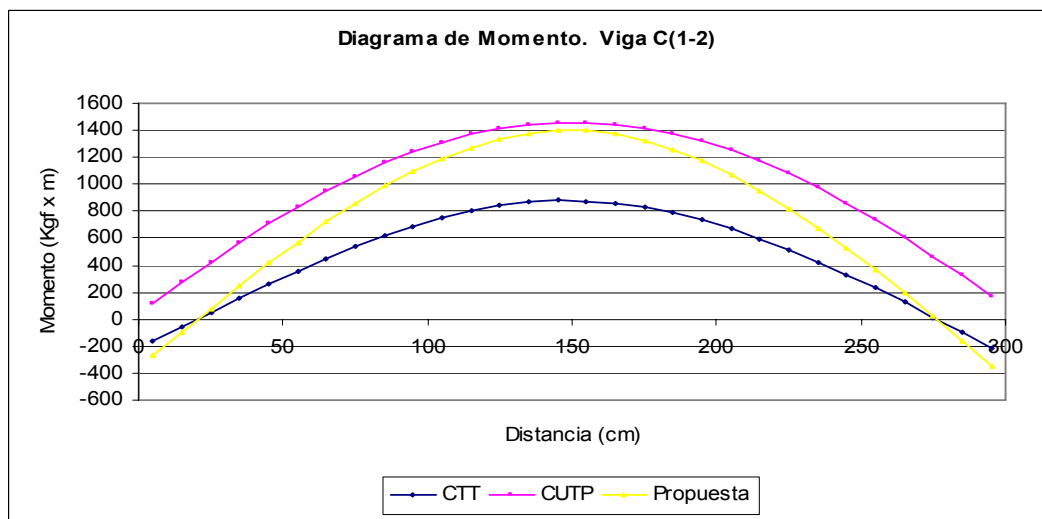
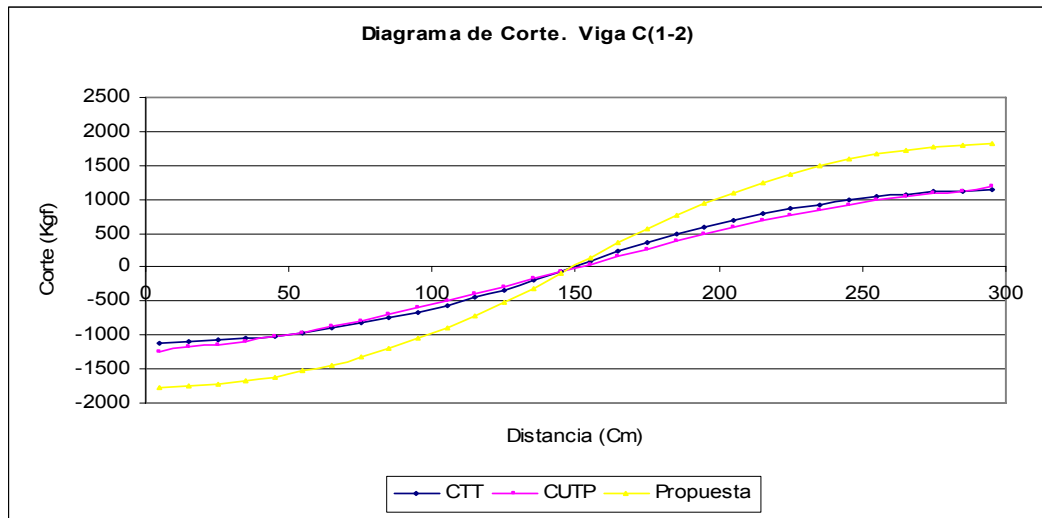


Distancia (Cm)	Vigas B(1-2), B(2-3)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2076.34	-458.94	-2051.32	188.88	-3218.42	-656.92
105	-976.34	1234.07	-477.02	2179.87	-1458.42	1948.16
205	1518.66	937.99	1353.75	1488.81	2533.58	1370.71
295	2418.66	-955.3	2692.4	-1406.32	3973.58	-1751.91
305	-1307.29	-804.25	-1589.76	-1650.88	-2211.1	-1532.05
405	-757.29	311.37	-1020.62	147.05	-1331.1	372.38
505	490.21	432.45	100.51	738.6	664.9	685.55
595	940.21	-271.99	927.5	152.54	1384.9	-334.06



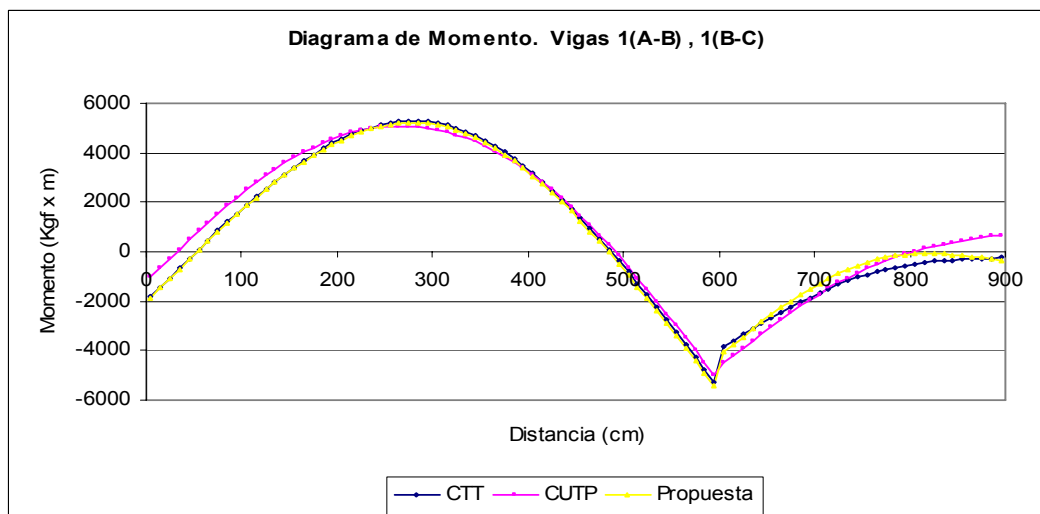
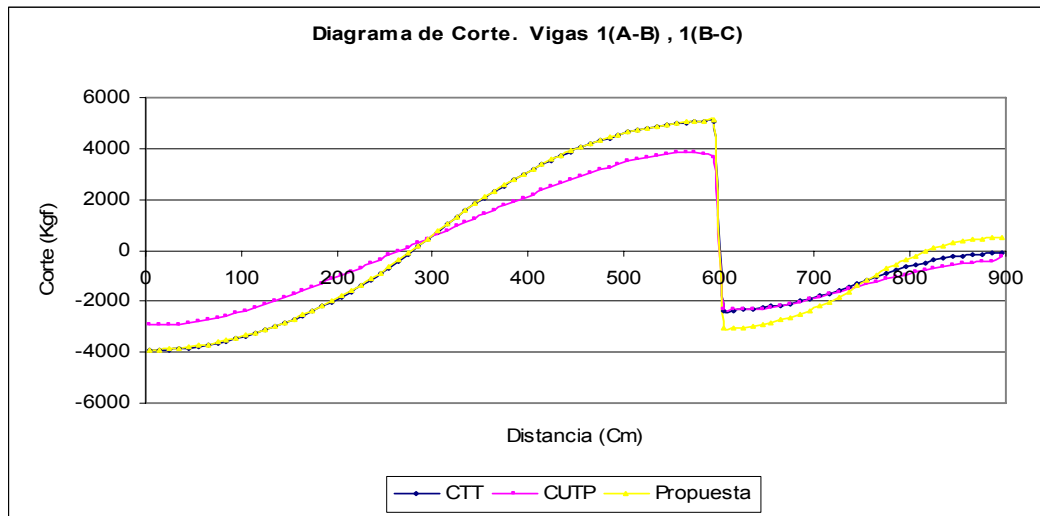


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1108.74	-167.9	-1242.27	121.13	-1772.92	-271.84
105	-558.74	749.17	-499.36	1311.13	-892.92	1194.42
205	688.76	671.7	581.72	1251.87	1103.08	1069.4
295	1138.76	-211.44	1186.05	172.11	1823.08	-344.57

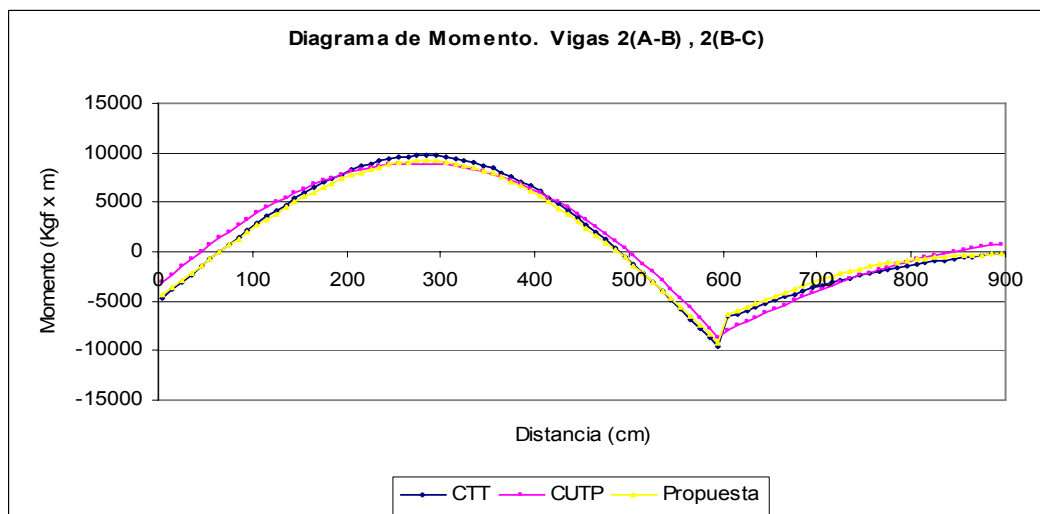
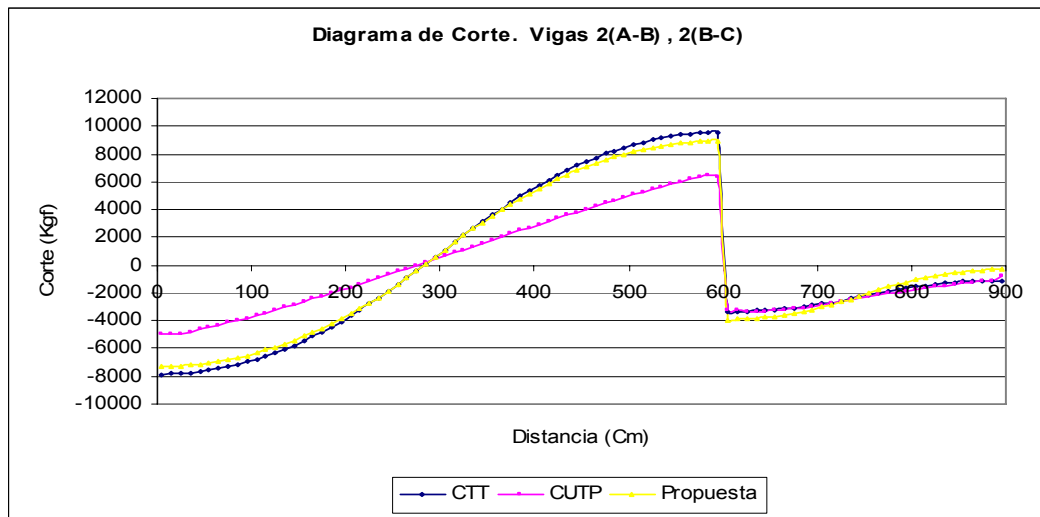


### Modelo 3 Vanos (No Lineal) Variante (6x3)x6x4.5

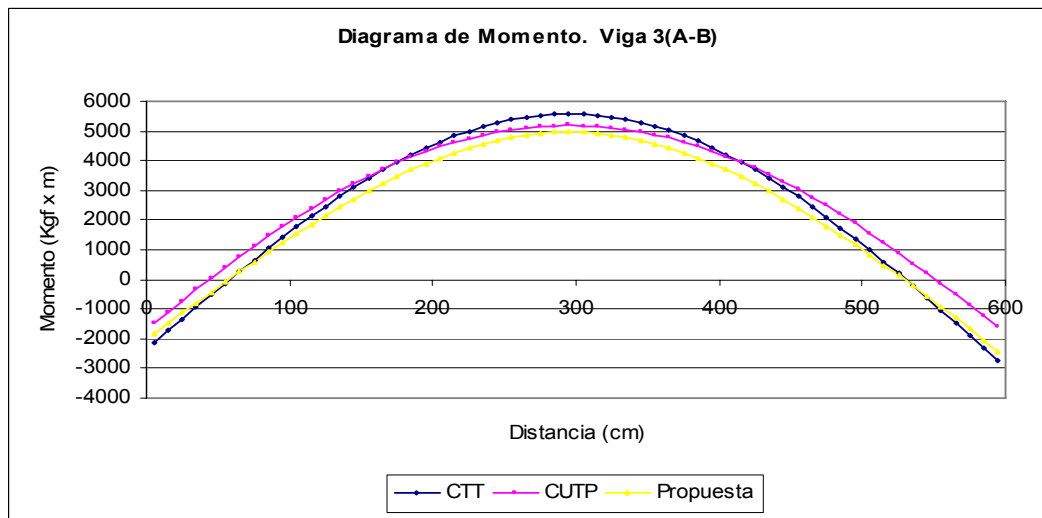
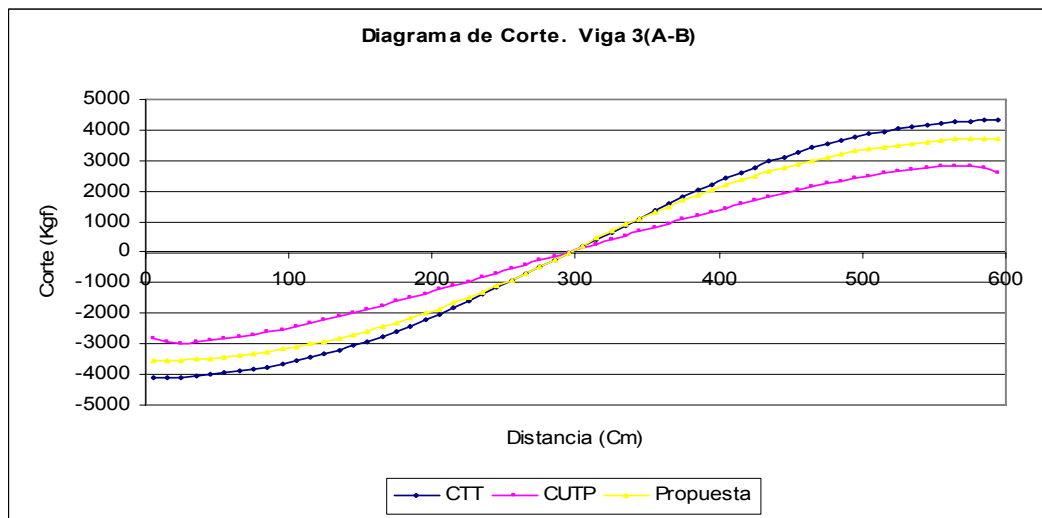
Distancia (Cm)	Viga 1(A-B), 1(B-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3921.38	-1840.6	-2885.55	-1028.09	-3899.33	-1854.46
105	-3371.38	1889.11	-2346.46	2502.74	-3349.33	1853.2
205	-1821.38	4568.82	-983.01	4691.11	-1799.33	4510.86
305	726.12	5198.58	621.17	4933.93	748.17	5118.57
405	3176.12	3164.12	2203.5	3100.45	3198.17	3062.07
505	4626.12	-820.33	3487.52	-617.25	4648.17	-944.44
605	-2358.22	-3829.38	-2326.54	-4504.55	-3079.7	-4051.24
705	-1808.22	-1662.83	-1836.86	-1702.31	-2199.7	-1278.2
805	-560.72	-490.81	-851.02	18.84	-203.7	-96.43
895	-110.72	-249.41	-266	676.85	516.3	-334.3



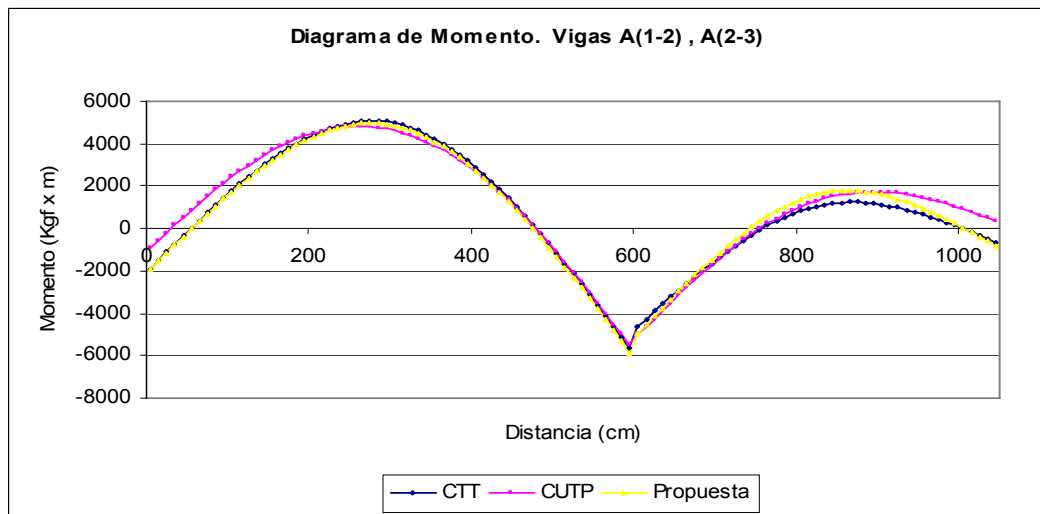
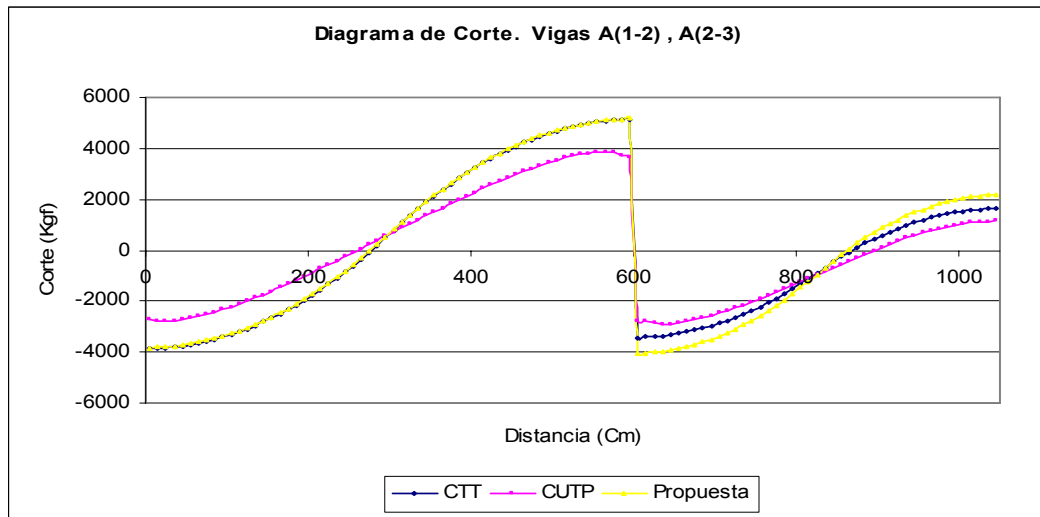
Vigas 2(A-B), 2(B-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7863.31	-4620.8	-4976.07	-3085.69	-7314.05	-4331.32
105	-6763.31	2859.17	-3627.75	3912.27	-6318.55	2635.82
205	-3663.31	8239.15	-1581.84	8054.16	-3513.05	7702.45
305	1114.19	9604.5	656.85	8794.26	1097.92	9058.67
405	5769.19	6061.47	2927.55	5969.4	5532.42	5592.66
505	8669.19	-1324.39	5074.42	-360.49	8156.92	-1402.84
595	9569.19	-9653.16	6347.56	-8690.71	8971.42	-9220.56
605	-3348.39	-6569.9	-3229.48	-7891.22	-3928.5	-6411.93
705	-2798.39	-3413.18	-2856.41	-3759.77	-3048.5	-2790.1
805	-1550.89	-1250.99	-1752.68	-799.59	-1052.5	-759.53
895	-1100.89	-118.44	-814.96	782.58	-332.5	-233.48



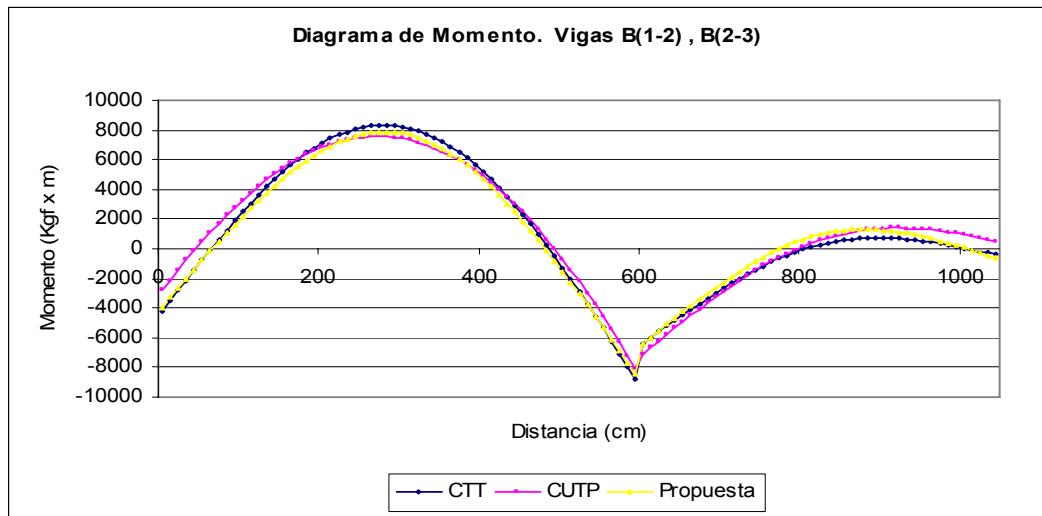
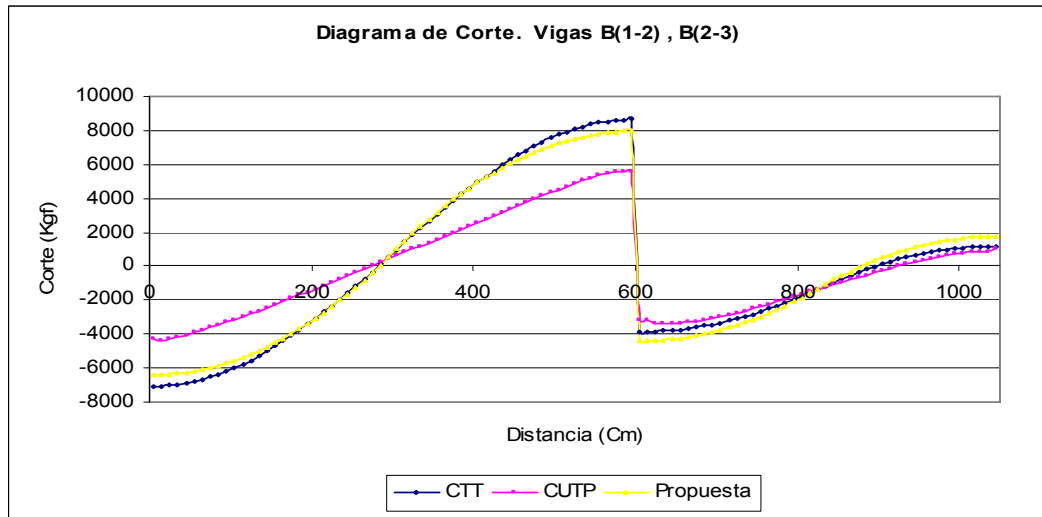
Distancia (Cm)	Viga 3(A-B)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUDP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4113.5	-2150	-2805.32	-1473.14	-3545.26	-1843.11
105	-3563.5	1771.83	-2417.35	2103.16	-3099.76	1546.9
205	-2013.5	4643.67	-1219.97	4477.72	-1844.26	4086.41
305	216.5	5550.84	134.03	5181.19	219.22	4965.45
405	2421.5	4213.84	1447.15	4150.02	2203.72	3686.48
505	3871.5	984	2511.64	1557.01	3378.22	828.02
595	4321.5	-2763.59	2596.39	-1605.24	3742.72	-2425.61



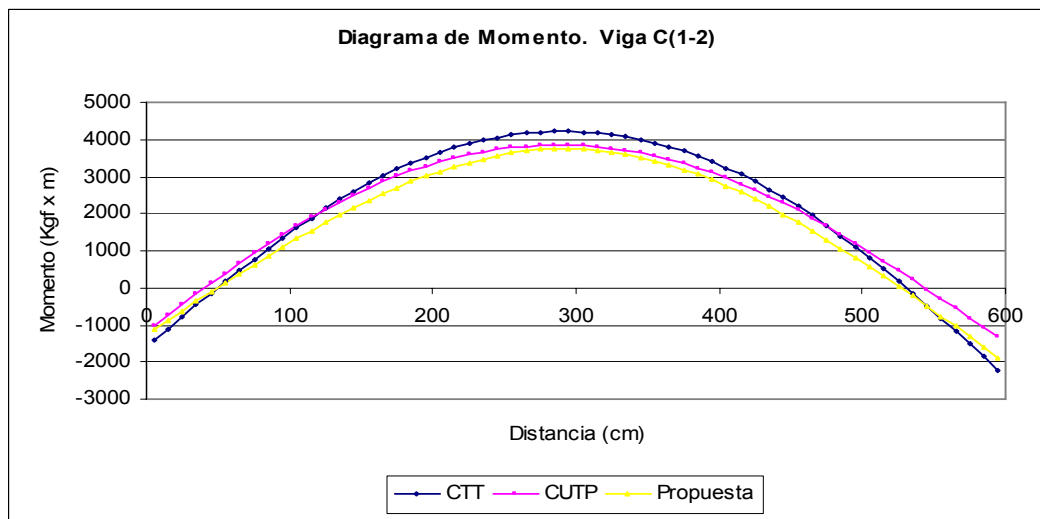
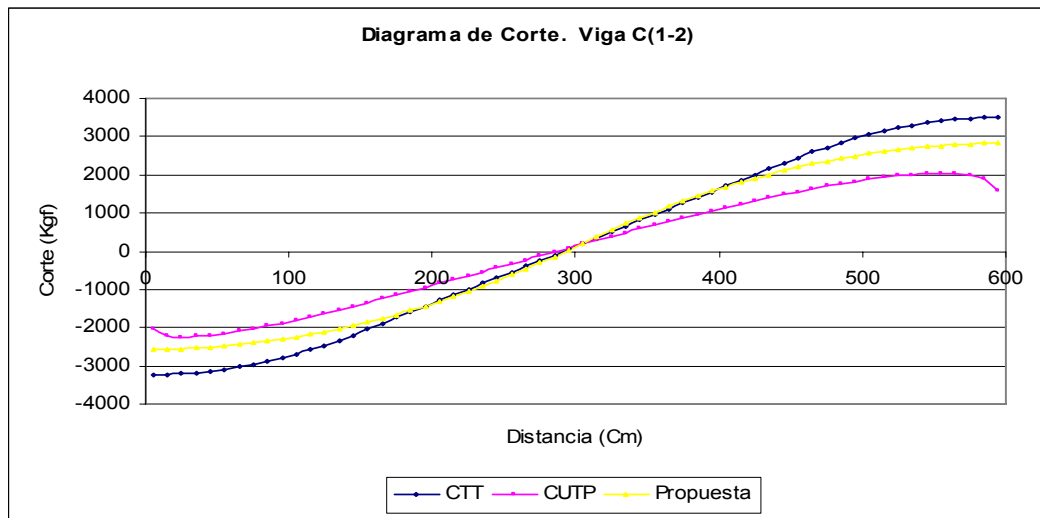
Viga A(1-2), A(2-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3863.94	-1892.79	-2736.63	-915.06	-3827.47	-1898.24
105	-3313.94	1779.48	-2230.54	2443.37	-3277.47	1737.56
205	-1763.94	4401.74	-882.32	4493.4	-1727.47	4323.36
305	783.56	4974.05	711.33	4613.31	820.03	4859.2
405	3233.56	2882.16	2279.13	2672.19	3270.03	2730.84
505	4683.56	-1159.74	3532.32	-1126.01	4720.03	-1347.53
605	-3425.47	-4590.36	-2787.92	-4976.02	-4046.13	-4961.8
705	-2875.47	-1356.56	-2473.9	-1409.77	-3371.46	-1150.78
805	-1325.47	827.24	-1238	1019.69	-1470.13	1372.23
905	584.53	1131.71	115.02	1730.19	872.81	1589.93
1005	1534.53	-11.16	1045.75	897.67	2038.14	32.24
1045	1634.53	-650.31	1191.49	331.41	2160.81	-814.1



Distancia (Cm)	Viga B(1-2), B(2-3)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7101.34	-4236.57	-4292.92	-2795.36	-6426.95	-3937.17
105	-6001.34	2481.43	-3142.67	3290.46	-5546.95	2183.11
205	-3052.59	7127.16	-1328.9	6838.09	-3066.95	6623.39
305	994.91	8238.13	606.94	7414.33	1009.05	7783.74
405	4944.91	5184.88	2585.23	4904.72	4929.05	4681.35
505	7743.66	-1290.63	4513.11	-703.69	7249.05	-1541.03
605	-3879.44	-6355.36	-3171.66	-7060.82	-4420.23	-6424.05
705	-3329.44	-2667.59	-2972.17	-2864.5	-3745.56	-2238.93
805	-1779.44	-29.81	-1658.02	156.46	-1844.23	658.18
905	130.56	728.63	-241.79	1365.03	498.71	1249.98
1005	1080.56	39.73	760.78	952.59	1664.04	66.39
1045	1180.56	-417.82	1025.07	510.09	1786.71	-630.3

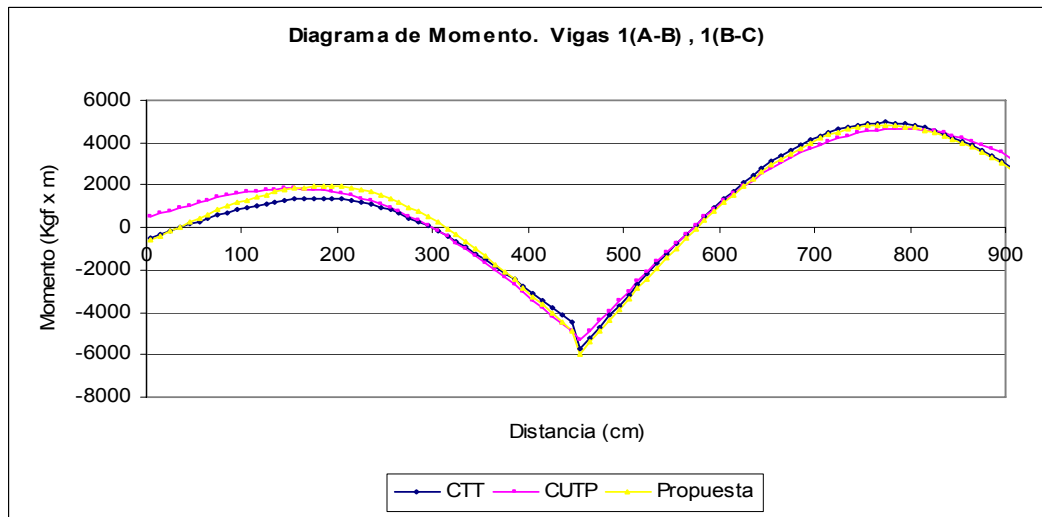
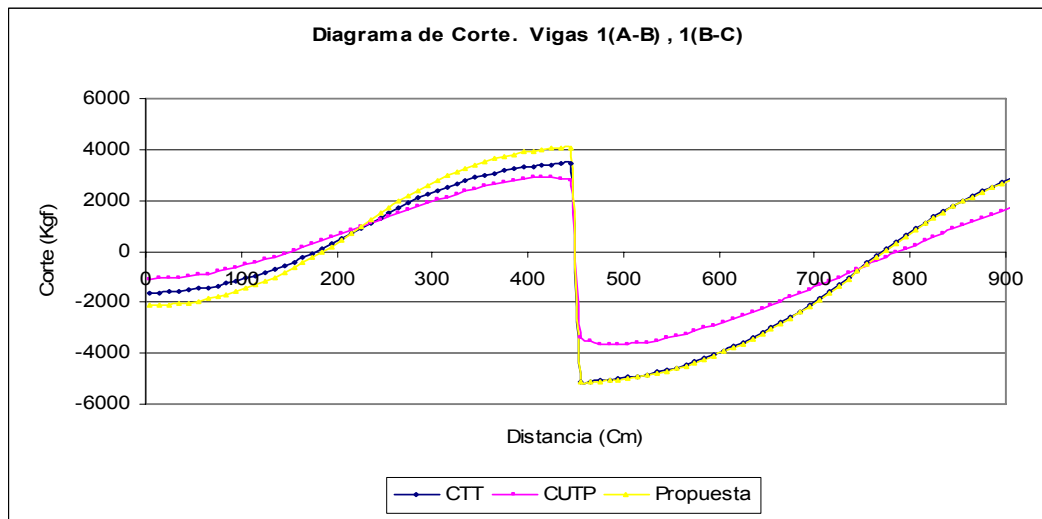


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3241.67	-1426.46	-2030.78	-1022.99	-2572.81	-1141.2
105	-2691.67	1623.54	-1799.9	1671.94	-2242.81	1316.61
205	-1292.92	3651.28	-848.39	3397.38	-1312.81	3144.42
305	207.08	4194.19	181.88	3825.79	215.69	3742.25
405	1707.08	3237.11	1144.04	2958.18	1685.69	2741.56
505	3055.83	807.76	1880.71	972.8	2555.69	570.87
595	3505.83	-2205.74	1602.86	-1300.69	2825.69	-1887.21



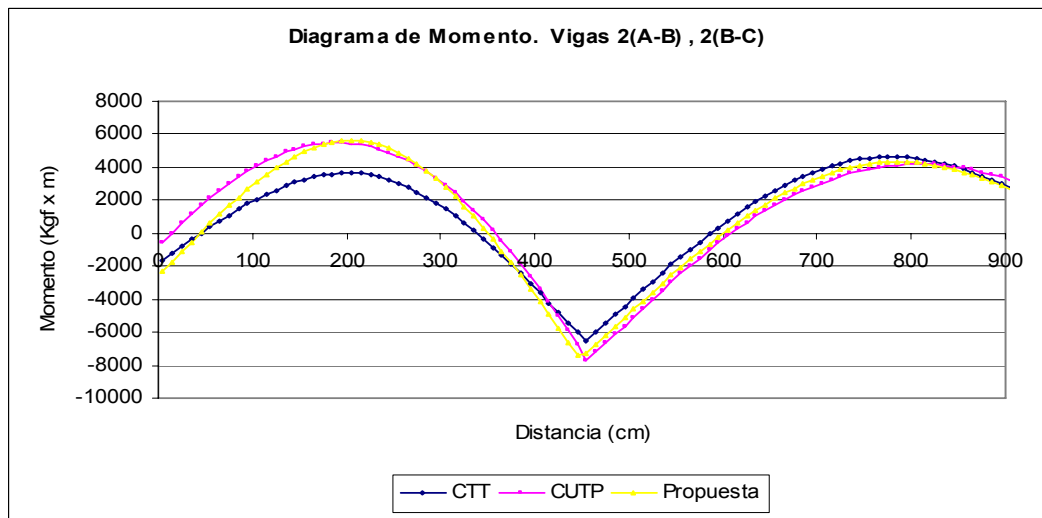
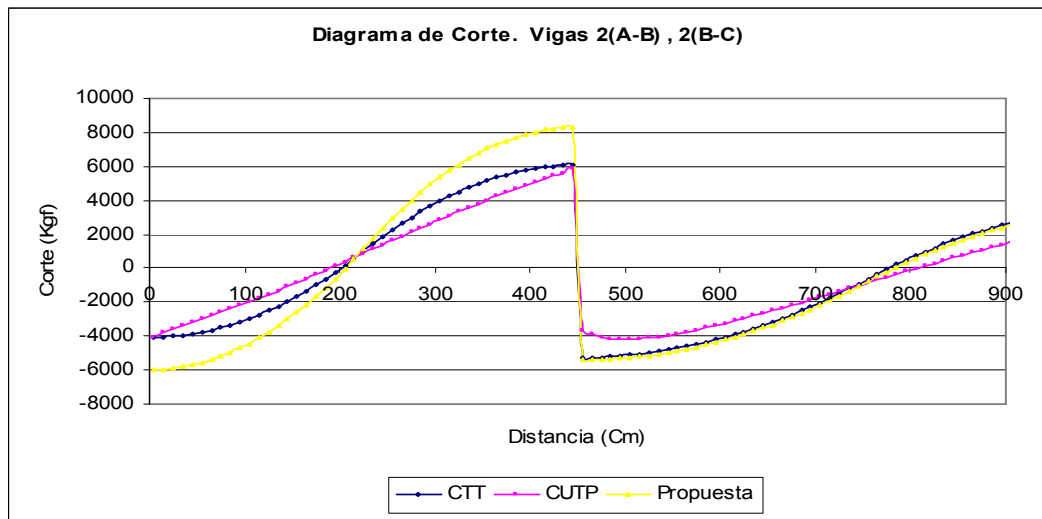
### Modelo 3 Vanos (No Lineal) Variante (4.5x6)x6x9

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-B), 1(B-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1621.07	-485.4	-1073.16	528.43	-2133.87	-591.44
105	-1071.07	944	-532.25	1668.68	-1459.21	1307.32
205	478.93	1323.4	697.07	1598.44	442.13	1918.08
305	2388.93	-176.53	2020.23	-165.84	2785.06	223.53
405	3338.93	-3123.79	2891.49	-3421.91	3950.39	-3246.43
505	-4958.91	-3161.07	-3656.51	-2987.27	-5002.86	-3385.64
605	-3908.91	1356.17	-2772.46	1249.13	-3952.86	1175.56
705	-1858.91	4323.41	-1337.8	3927.17	-1902.86	4186.75
805	888.59	4796.11	251.52	4629.71	844.64	4703.41
905	2838.59	2849.19	1740.92	3320.79	2794.64	2800.44
1005	3788.59	-547.74	2735.73	350.47	3744.64	-552.53
1045	3888.59	-2088.51	2776.93	-1080.51	3844.64	-2075.71

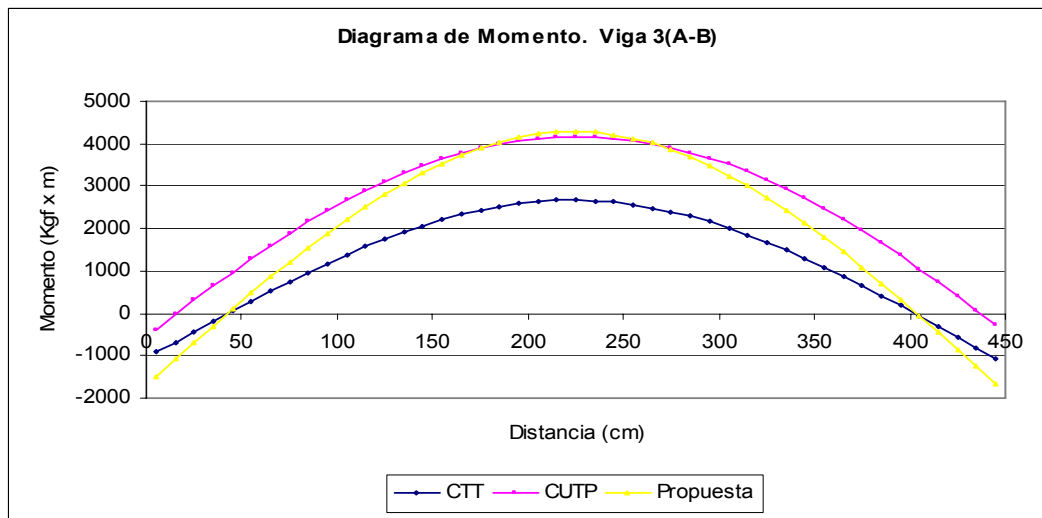
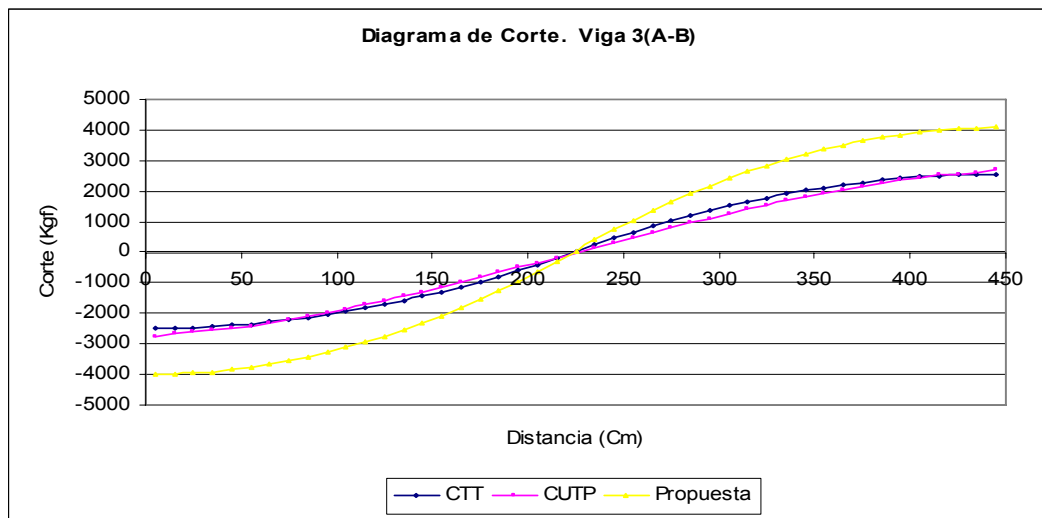




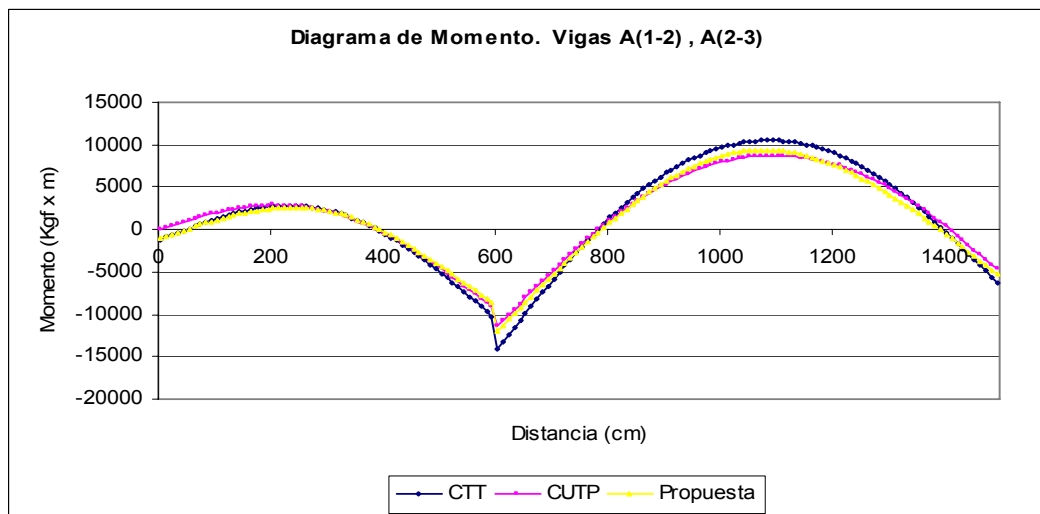
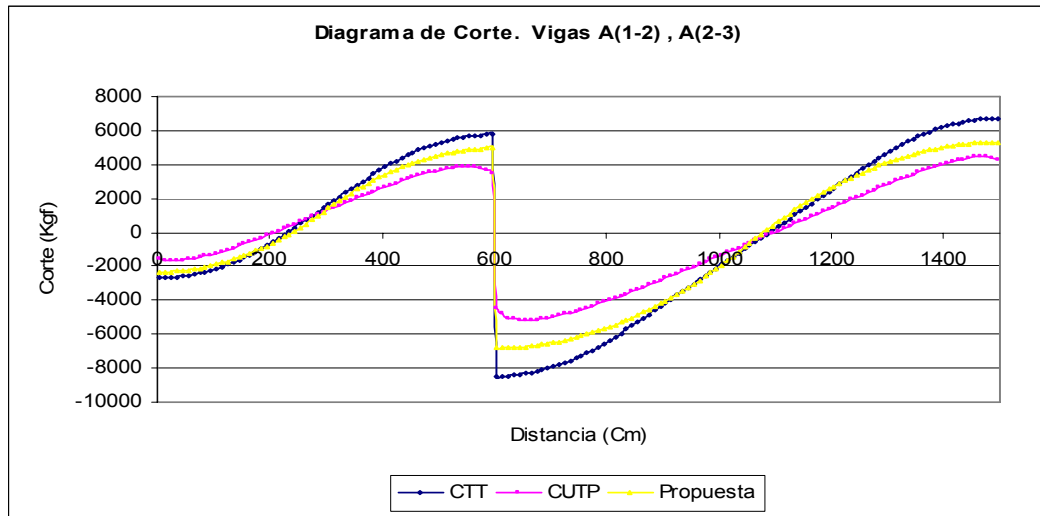
Vigas 2(A-B) , 2(B-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4057.92	-1601.02	-4118.22	-601.32	-5988.62	-2308.79
105	-2957.92	2073.57	-1983.86	4133.16	-4433.95	3138.05
205	142.08	3648.16	366.69	5447.95	-52.62	5616.9
305	3962.08	1464.08	2844.19	2911.95	5346.31	2783.49
405	5862.08	-3614.67	5053.52	-3363.93	8031.65	-4141.04
505	-5120.35	-3909.36	-4196.81	-5069.12	-5274.73	-4624.76
605	-4070.35	769.32	-3251.84	-156.16	-4224.73	208.31
705	-2020.35	3898.01	-1705.94	3065.41	-2174.73	3491.37
805	727.15	4532.15	-36.1	4186.52	572.77	4279.89
905	2677.15	2746.67	1504.38	3212.86	2522.77	2648.79
1005	3627.15	-488.81	2559.48	515.01	3472.77	-432.31
1045	3727.15	-1965	2698.82	-845.05	3572.77	-1846.75



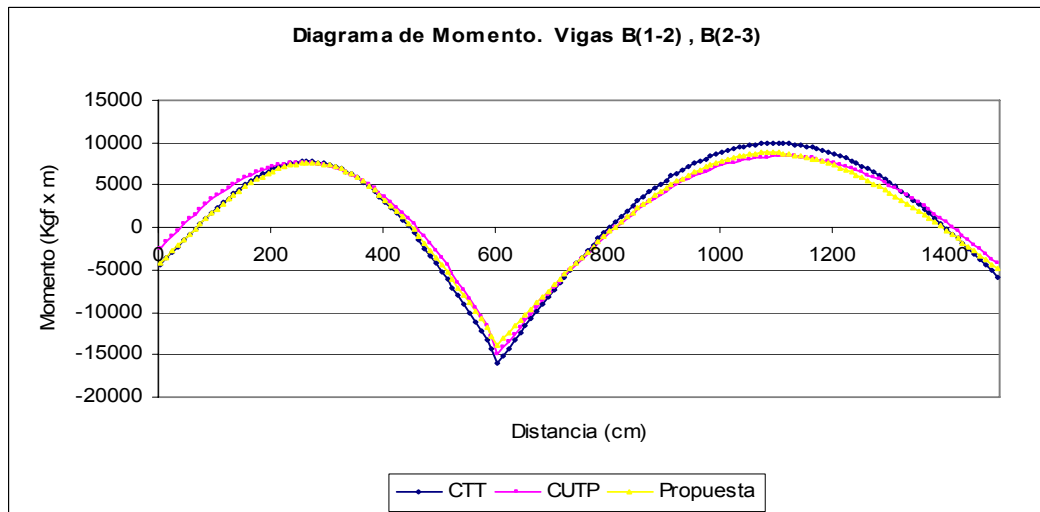
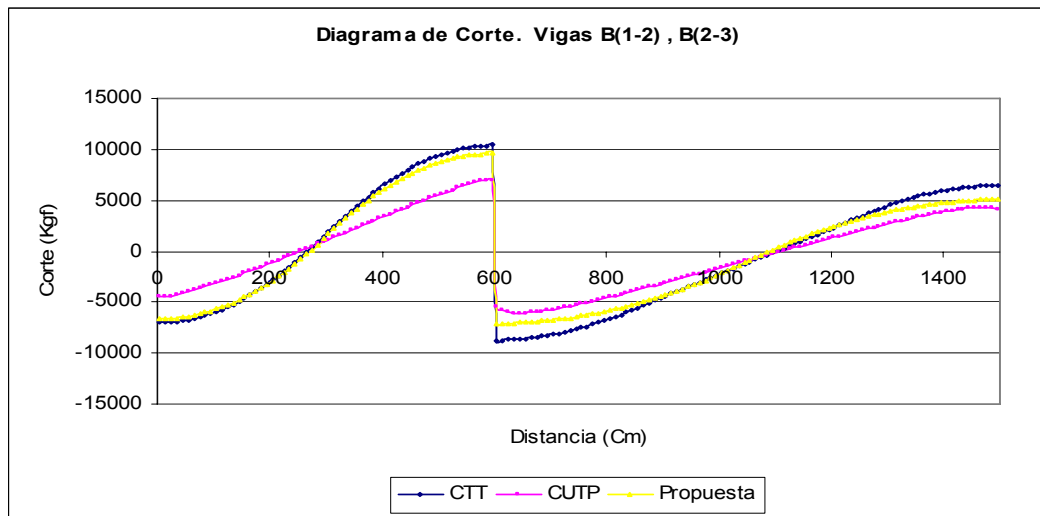
Vigas 3(A-B)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2496.73	-924.31	-2785.33	-378.97	-4006.68	-1483.85
105	-1946.73	1380.75	-1852.23	2672.54	-3126.68	2216.16
205	-396.73	2635.82	-338.27	4116.26	-646.68	4236.18
305	1513.27	2011.56	1256.5	3510.17	2409.32	3249.25
405	2463.27	-60.04	2446.5	1049.08	3929.32	-53.4
445	2563.27	-1070.68	2722.95	-273.9	4089.32	-1665.67



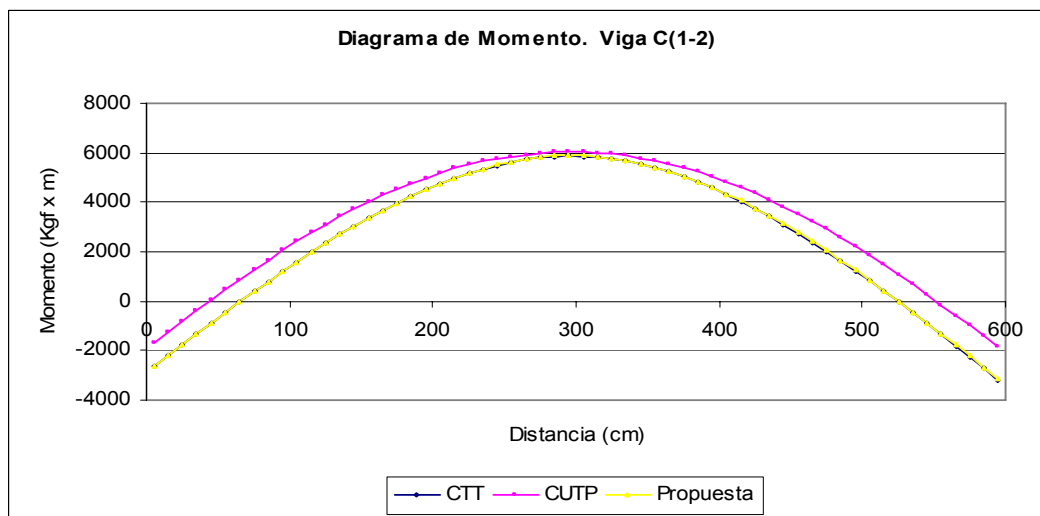
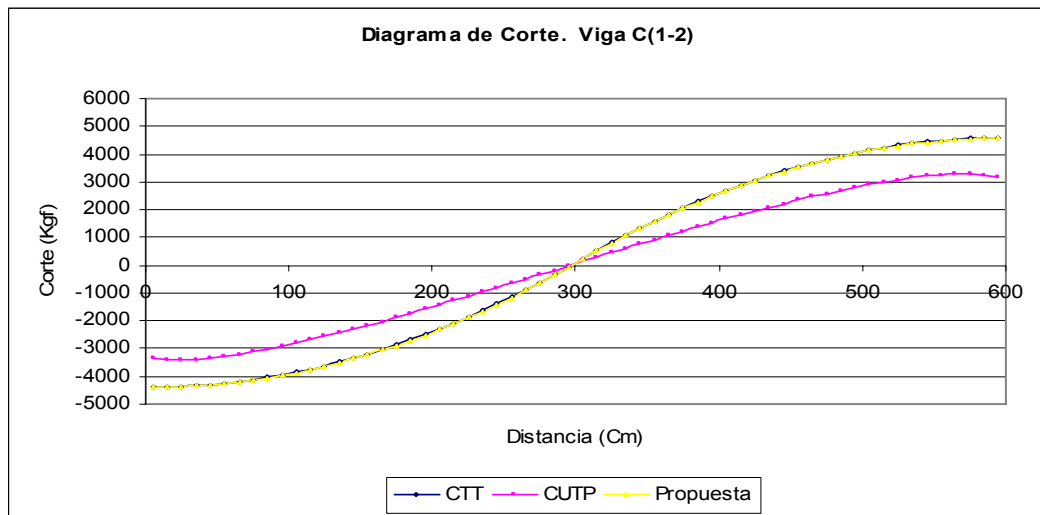
Vigas A(1-2) , A(2-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2684.62	-1180.39	-1593.62	52.32	-2338.03	-1013.55
105	-2134.62	1312.57	-1216.42	2030.94	-1892.53	1169.23
205	-584.62	2755.52	-38.26	2877.39	-637.03	2501.51
305	1645.38	2233.81	1334.29	2049.19	1426.44	2173.33
405	3850.38	-532.07	2668.82	-543.36	3410.94	-312.87
505	5300.38	-5190.78	3699.81	-4699.65	4585.44	-4378.56
605	-8477.63	-14118.79	-4462.17	-11273.18	-6826.61	-11973.52
705	-7927.63	-5832.82	-4972.27	-4775.14	-6496.61	-5261.91
805	-6377.63	1403.15	-3982.67	1042.48	-5566.61	819.7
905	-4147.63	6674.45	-2701.29	5362.91	-4036.61	5671.32
1005	-1897.63	9697.08	-1323.54	7960.37	-1906.61	8692.93
1105	352.37	10469.71	89.52	8757.22	641.89	9317.82
1205	2602.37	8992.35	1511.37	7725.73	2711.89	7590.93
1305	4807.37	5269.48	2893.58	4880.02	4181.89	4094.04
1405	6257.37	-346.22	4073.07	355.41	5051.89	-572.84
1495	6707.37	-6241.1	4237.49	-4683.14	5321.89	-5277.49



Distancia (Cm)	Vigas B(1-2) , B(2-3)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7032.99	-4294.84	-4514.87	-2410.29	-6681.91	-4125.48
105	-5932.99	2354.82	-3150.76	3815.7	-5686.41	2209.51
205	-2832.99	6904.47	-1107.24	7212.31	-2880.91	6644
305	1944.51	7439.5	1149.01	7193.24	1730.07	7368.07
405	6599.51	3066.15	3446.97	3573.05	6164.57	3269.91
505	9499.51	-5150.03	5629.84	-3600.82	8789.07	-4357.74
605	-8736.6	-15956.8	-5429.54	-14852.92	-7082.58	-13789.38
705	-8186.6	-7411.86	-5735.73	-7217.6	-6752.58	-6821.8
805	-6636.6	83.08	-4517.59	-570.94	-5822.58	-484.23
905	-4406.6	5613.35	-3073.25	4326.96	-4292.58	4623.35
1005	-2156.6	8894.95	-1586.31	7328.17	-2162.58	7900.93
1105	93.4	9926.56	-104.6	8415.51	385.92	8781.79
1205	2343.4	8708.16	1355.12	7606.77	2455.92	7310.86
1305	4548.4	5244.27	2750.88	4951.24	3925.92	4069.94
1405	5998.4	-112.46	3923.66	612.75	4795.92	-340.98
1495	6448.4	-5774.27	4081.91	-4243.79	5065.92	-4815.26

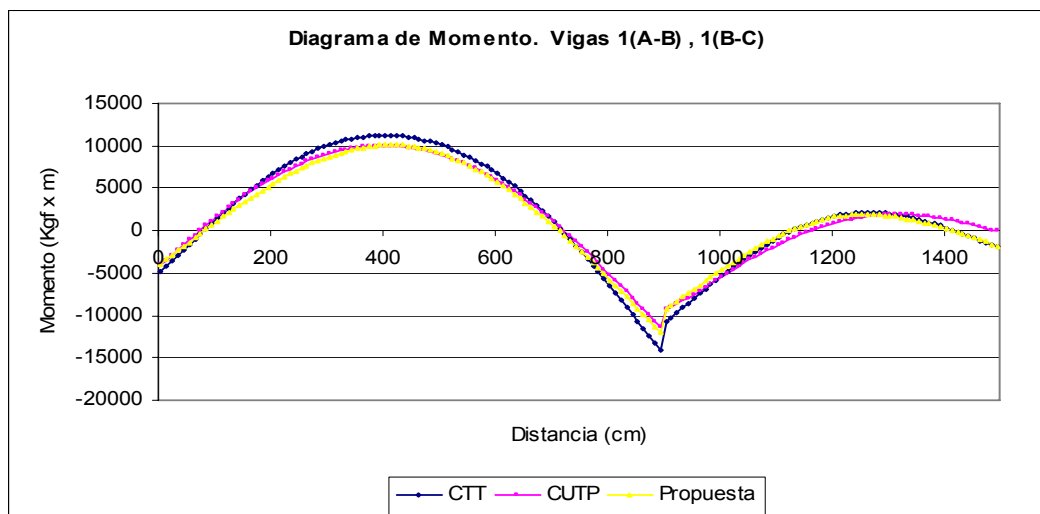
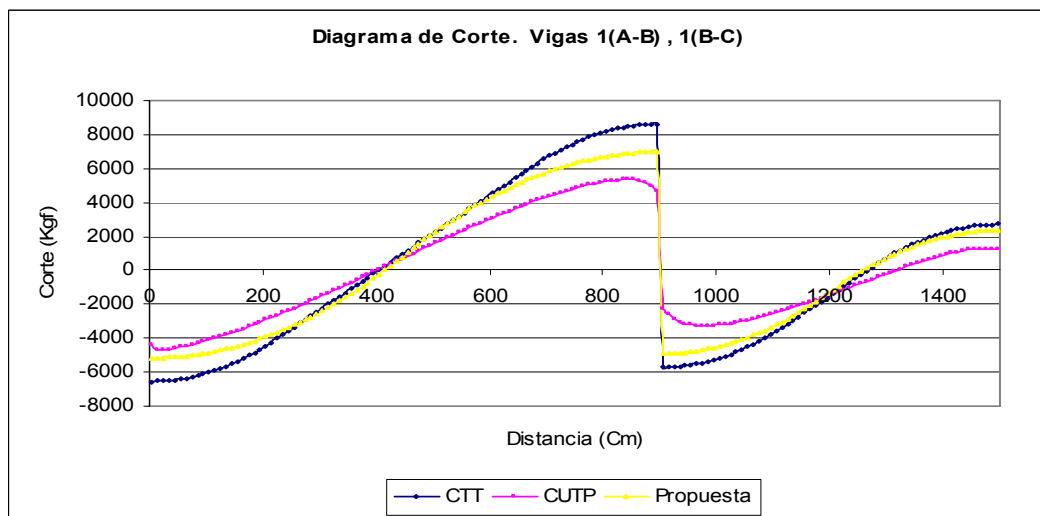


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4404.21	-2622.21	-3344.4	-1713.67	-4414.71	-2634.43
105	-3854.21	1590.33	-2798.65	2421.17	-3864.71	1588.61
205	-2304.21	4752.87	-1434.32	5187.29	-2314.71	4761.66
305	243.29	5865.45	139.32	6028.3	232.79	5884.74
405	2693.29	4313.82	1671.49	4846.24	2682.79	4343.62
505	4143.29	812.2	2903.08	1849.08	4132.79	852.5
595	4593.29	-3180.02	3160.17	-1828.76	4582.79	-3130.26

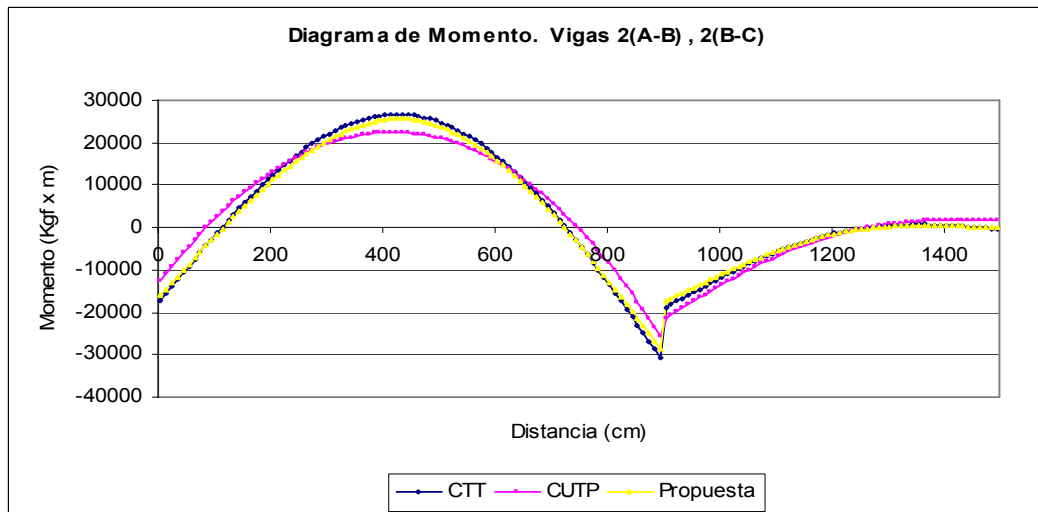
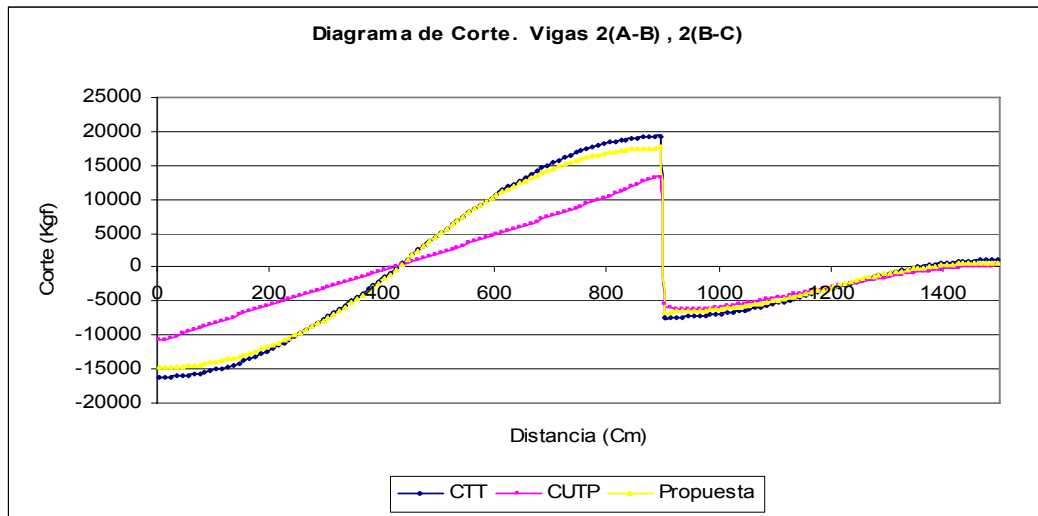


### Modelo 3 Vanos (No Lineal) Variante (9x6)x4.5x9

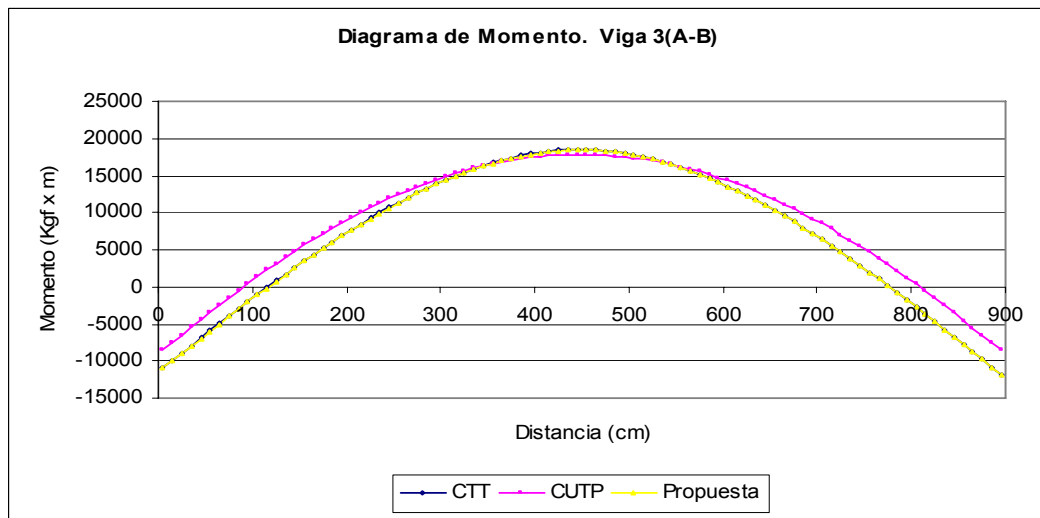
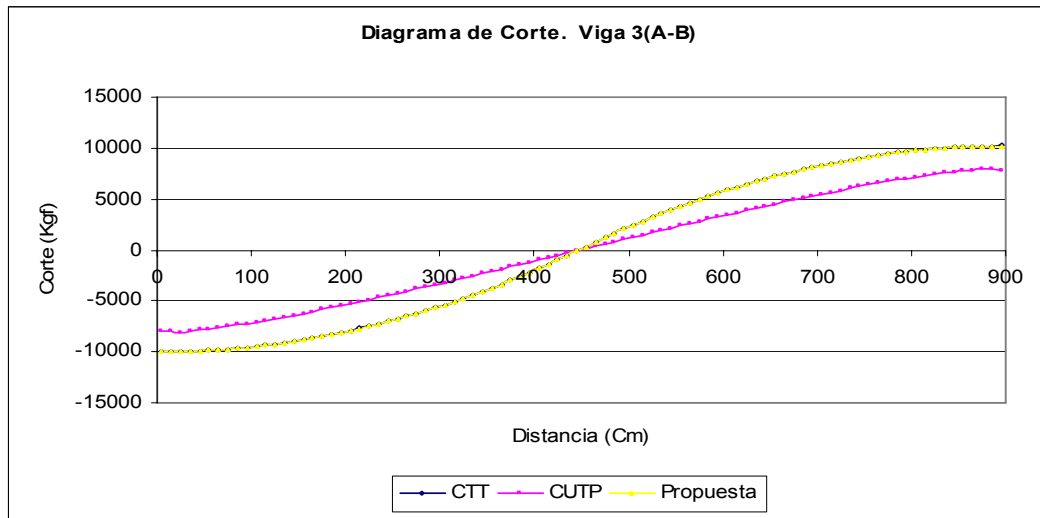
Distancia (Cm)	Viga 1(A-B) , 1(B-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-6551.33	-4878.61	-4344.94	-4067.01	-5164.82	-3908.02
105	-6001.33	1481.06	-4102.16	1694.24	-4834.82	1141.8
205	-4451.33	6790.73	-2914.3	6249.11	-3904.82	5561.63
305	-2221.33	10135.73	-1481.16	9096.8	-2374.82	8751.45
405	28.67	11232.06	60.01	10018.12	-244.82	10111.28
505	2278.67	10078.4	1614.95	8936.29	2303.68	9074.38
605	4528.67	6674.73	3091.39	5891.97	4373.68	5685.7
705	6733.67	1025.56	4371.83	1057.05	5843.68	527.03
805	8183.67	-6516.43	5238.08	-5194.99	6713.68	-5801.65
905	-5720.57	-10825.82	-2238.68	-9338.96	-4920	-9320.57
1005	-5170.57	-5296.91	-3212.91	-5408.71	-4474.5	-4555.83
1105	-3620.57	-818.01	-2506.34	-1658.16	-3219	-641.58
1205	-1390.57	1696.23	-1392.89	877.37	-1155.52	1612.2
1305	814.43	1966.3	-156.3	1876.68	828.98	1707.97
1405	2264.43	343.54	936.51	1336.98	2003.48	224.25
1495	2714.43	-1957.7	1233.59	-26.01	2367.98	-1792.12



Viga 2(A-B) , 2(B-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-16193.2	-17064.22	-10701.96	-12461.49	-14798.52	-16032.95
105	-15093.2	-1254.35	-8112.66	2535.58	-13918.52	-1541.09
205	-11993.2	12455.52	-5485.99	13228.22	-11438.52	11270.76
305	-7213.2	22150.72	-2911.68	19832.92	-7358.52	20802.62
405	-1413.2	26547.25	-361.69	22408.36	-1678.52	25454.48
505	5084.3	24699.24	2204.92	20963.07	5117.48	23715.07
605	10784.3	16681.61	4840.08	15430.39	10637.48	15704.26
705	15439.3	3468.48	7592.51	5663.17	14557.48	2973.45
805	18339.3	-13587.49	10535.13	-8568.51	16877.48	-12877.36
905	-7369.49	-18875.59	-5506.07	-21268	-6570.96	-17389.29
1005	-6819.49	-11697.77	-5860.04	-13436.92	-6125.46	-10973.58
1105	-5269.49	-5569.95	-4468.2	-6743.3	-4869.96	-5408.37
1205	-3039.49	-1406.79	-2899.42	-1997.52	-2806.48	-1503.63
1305	-834.49	512.19	-1406.61	757.83	-821.98	243.1
1405	615.51	538.35	-214.03	1750.82	352.52	410.34
1495	1065.51	-278.87	304.04	1669.97	717.02	-120.16

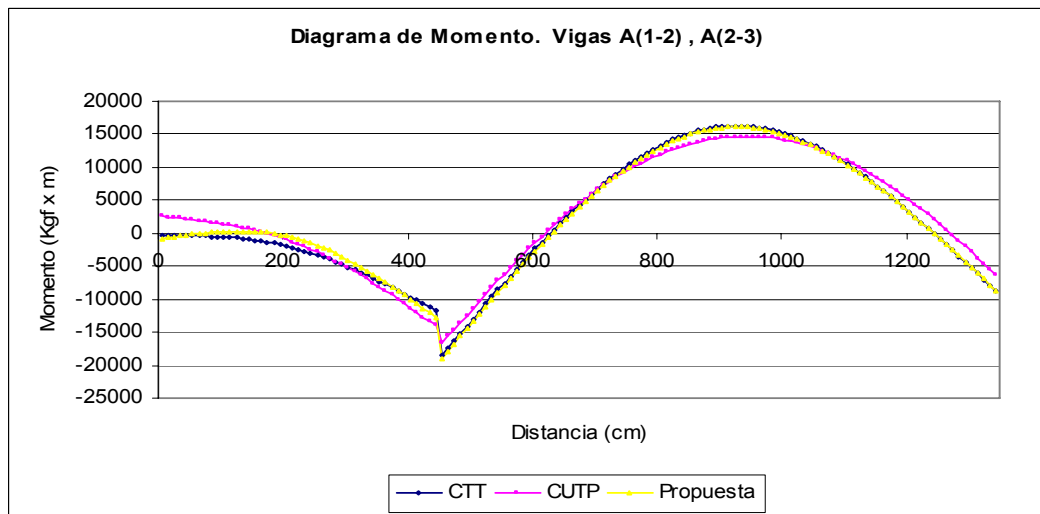
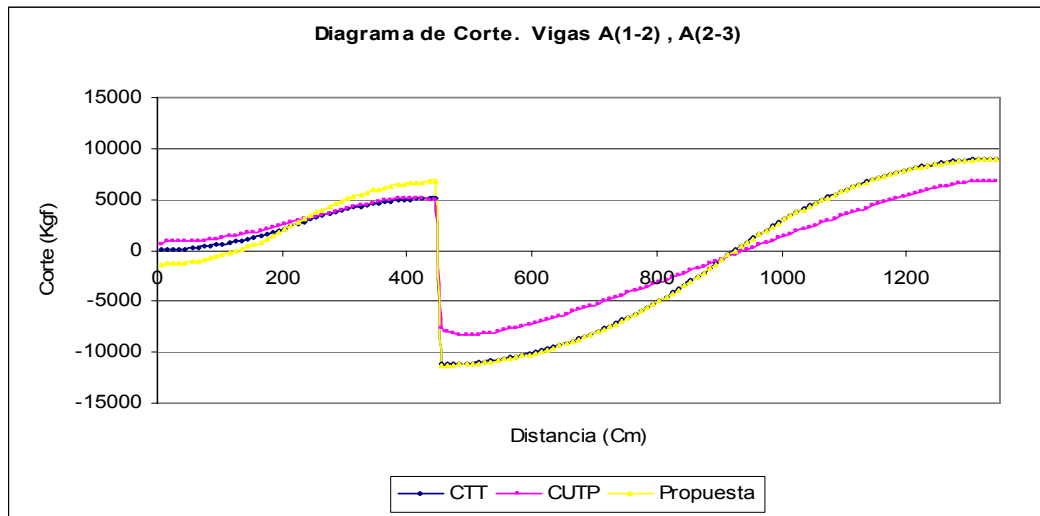


Viga 3(A-B)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-10018.68	-10903.14	-7957.29	-8529.75	-10026.88	-10975.41
105	-9468.68	-1076.13	-7071.76	1382.19	-9476.88	-1140.19
205	-7918.68	7700.88	-5288.12	9386.27	-7926.88	7645.02
305	-5368.68	14427.89	-3199.56	14873.45	-5376.88	14380.23
405	-1818.68	18104.91	-975.14	17569.76	-1826.88	18065.45
505	2428.82	17787.38	1278.14	17372.95	2420.62	17756.12
605	5878.82	13550.22	3470.48	14303.63	5870.62	13527.17
705	8328.82	6363.07	5493.25	8506.11	8320.62	6348.21
805	9778.82	-2774.09	7169.34	301.67	9770.62	-2780.74
895	10228.82	-11838.28	7802.12	-8578.23	10220.62	-11837.55

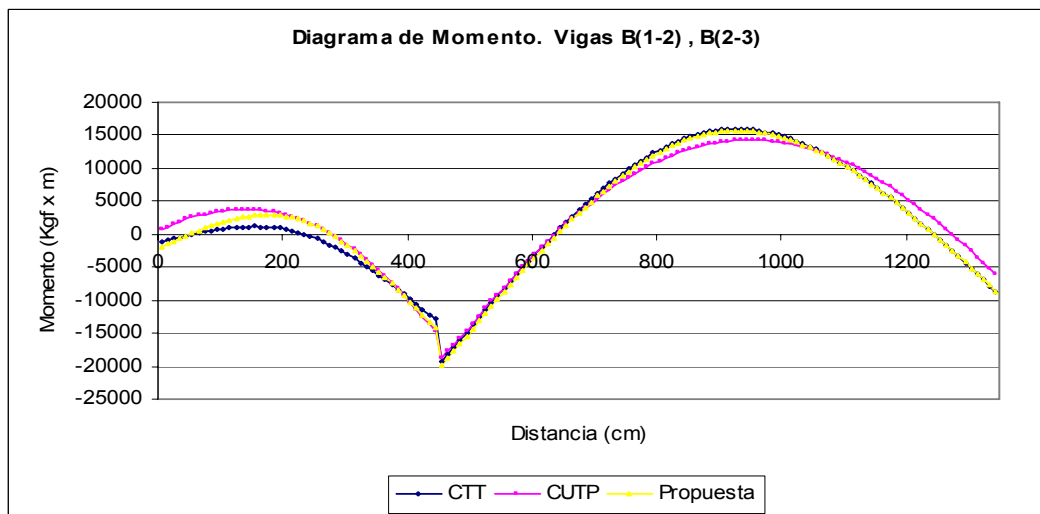
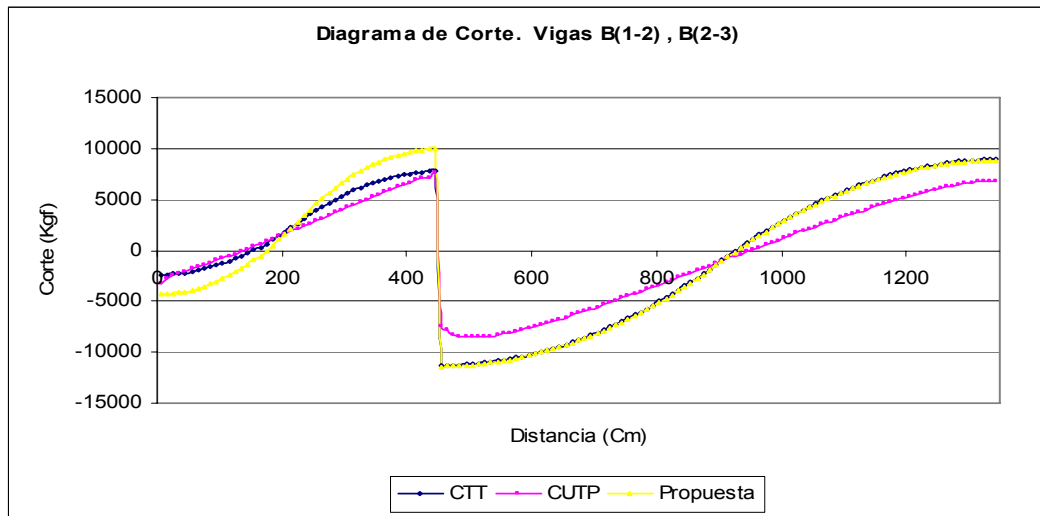




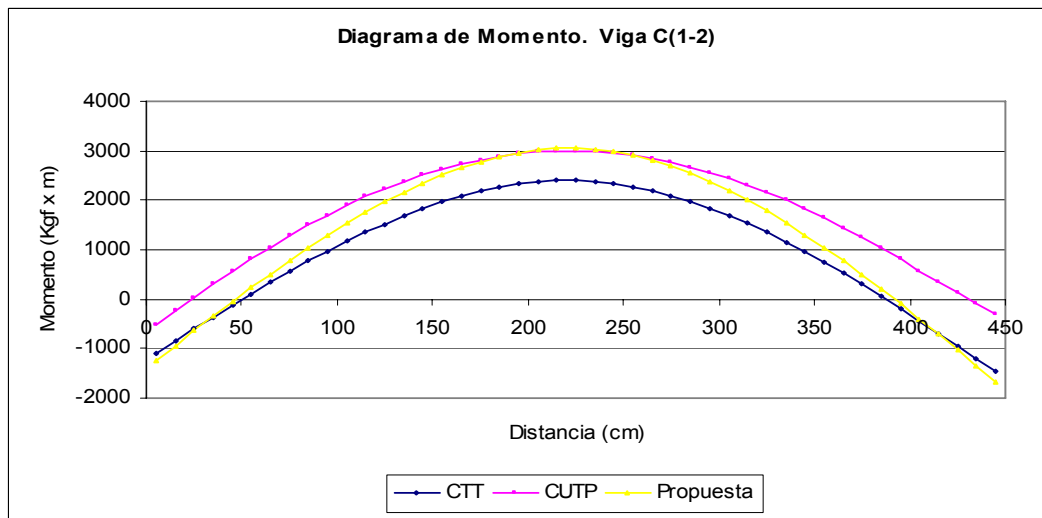
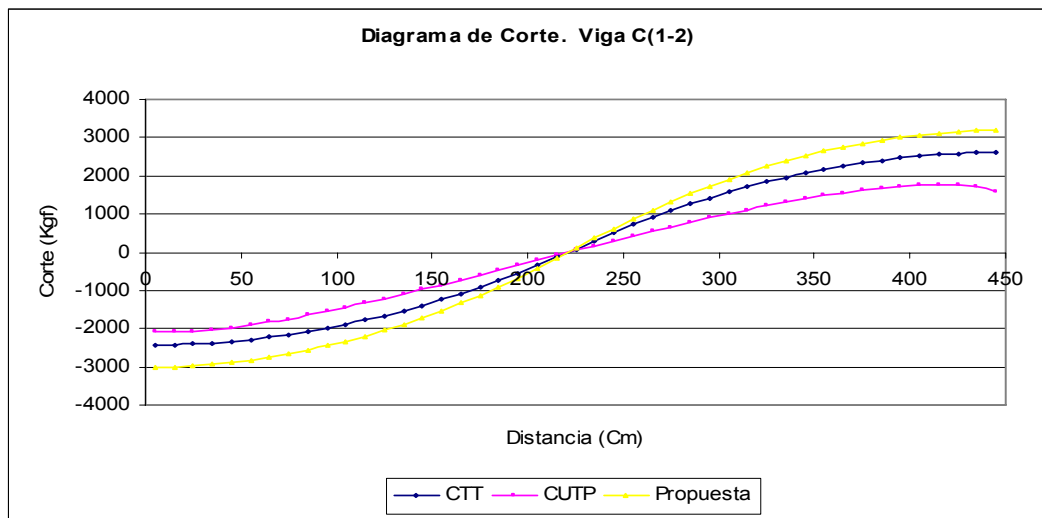
Viga A(1-2) , A(2-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	66.98	-323.78	556.56	2602.17	-1344.26	-781.91
105	616.98	-582.43	1245.38	1402.46	-464.26	255.68
205	2166.98	-1891.07	2561.85	-995.91	2015.74	-386.72
305	4076.98	-5079.05	4096.53	-5288.71	5071.74	-4036.07
405	5026.98	-9714.36	5135.74	-11359.37	6591.74	-10001.14
505	-11065.17	-12958.68	-8271.64	-11396.15	-11125.67	-13388.2
605	-10015.17	-2335.18	-7091.86	-1379.66	-10075.67	-2704.19
705	-7965.17	6738.32	-5225.84	6593.29	-8025.67	6429.81
805	-4915.17	13261.82	-3091.31	11967.41	-4975.67	13013.81
905	-867.67	16235.36	-845.09	14508.18	-928.17	16047.86
1005	3082.33	15044.69	1408.88	14140.76	3021.83	14917.69
1105	6032.33	10404.02	3564.04	10921.21	5971.83	10337.53
1205	7982.33	3313.36	5461.77	5069.8	7921.83	3307.36
1305	8932.33	-5227.31	6768.41	-2901.59	8871.83	-5172.8
1345	9032.33	-8825.58	6802.43	-6418.62	8971.83	-8746.87



Viga B(1-2) , B(2-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2390.13	-1185	-3232.81	650.34	-4354.52	-1923.14
105	-1290.13	821.8	-780.3	3572.87	-2799.85	1889.6
205	1809.87	728.6	1604.73	2975.69	1581.48	2734.34
305	5629.87	-3123.27	4227.02	-1605.79	6980.41	-1733.17
405	7529.87	-9869.8	6676.1	-10248.79	9665.75	-10291.81
505	-11168.99	-13732.31	-8535.68	-13493.45	-11250.61	-14298.17
605	-10118.99	-3004.99	-7456.55	-3035.02	-10200.61	-3489.23
705	-8068.99	6172.34	-5544.72	5381.94	-8150.61	5769.71
805	-5018.99	12799.66	-3352.67	11129.21	-5100.61	12478.66
905	-971.49	15877.03	-1058.39	13974.29	-1053.11	15637.64
1005	2978.51	14790.19	1230.73	13857.59	2896.89	14632.41
1105	5928.51	10253.34	3409.78	10851.09	5846.89	10177.19
1205	7878.51	3266.5	5325.69	5186.56	7796.89	3271.96
1305	8828.51	-5170.34	6666.54	-2626.82	8746.89	-5083.26
1345	8928.51	-8727.08	6754.24	-6102.83	8846.89	-8607.35

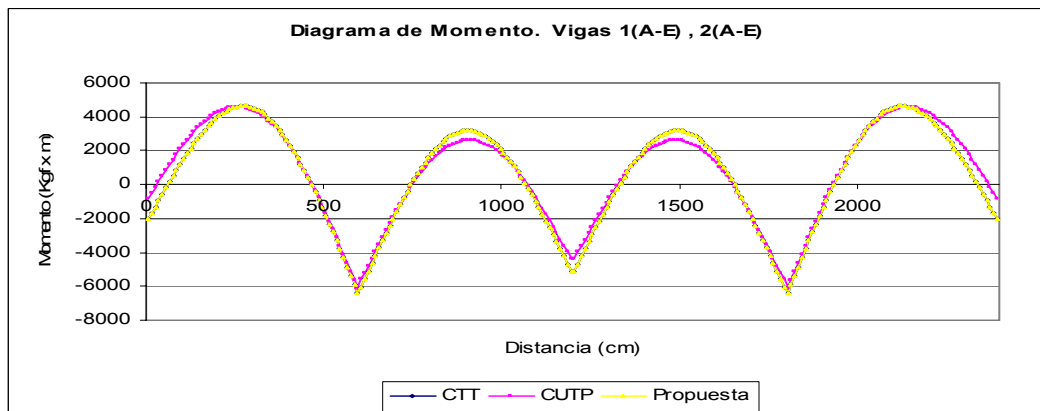
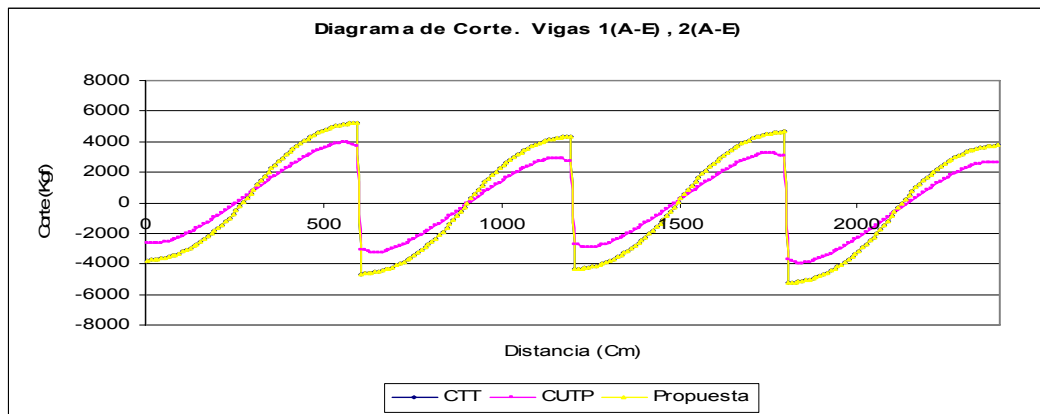


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2443.17	-1084.99	-2056.69	-505.3	-3007.44	-1238.96
105	-1893.17	1166.51	-1444.73	1891.23	-2332.77	1533.37
205	-343.17	2368.02	-212.76	2980.89	-431.44	3017.7
305	1566.83	1690.19	1008.4	2445.19	1911.49	2196.72
405	2516.83	-434.97	1753.15	583.14	3076.83	-399.67
445	2616.83	-1467.03	1599.17	-314.58	3199.49	-1661.47

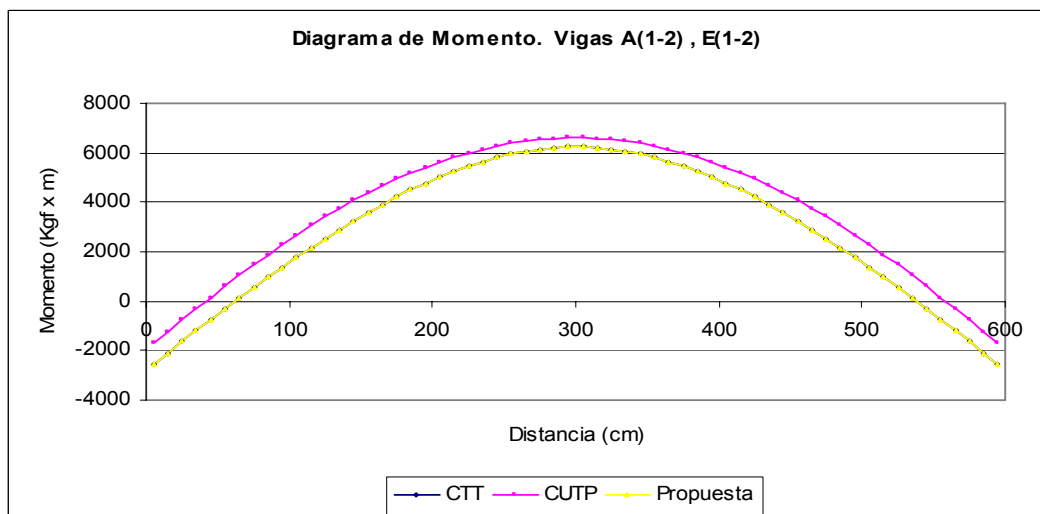
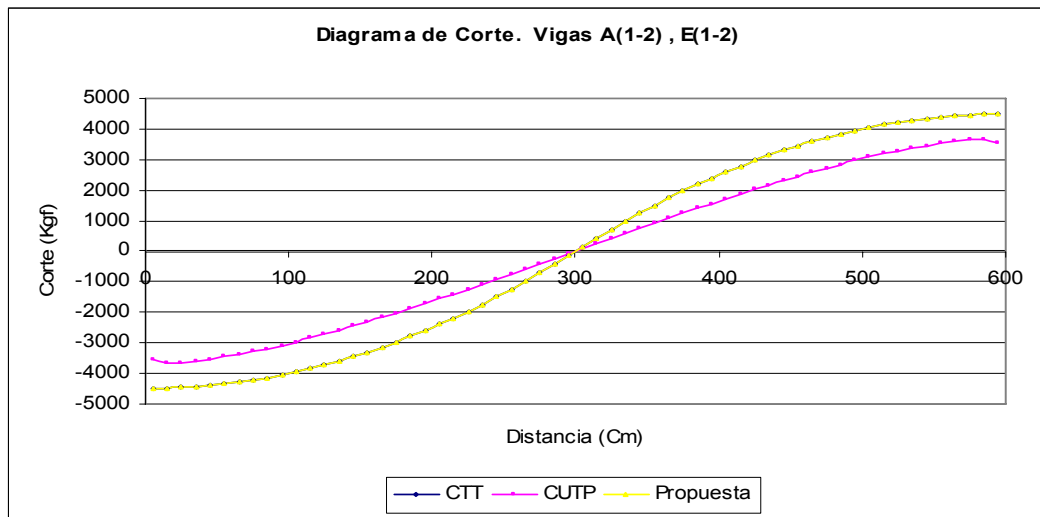


### Modelo 4 Vanos (Lineal) (6x6x6x6)x6

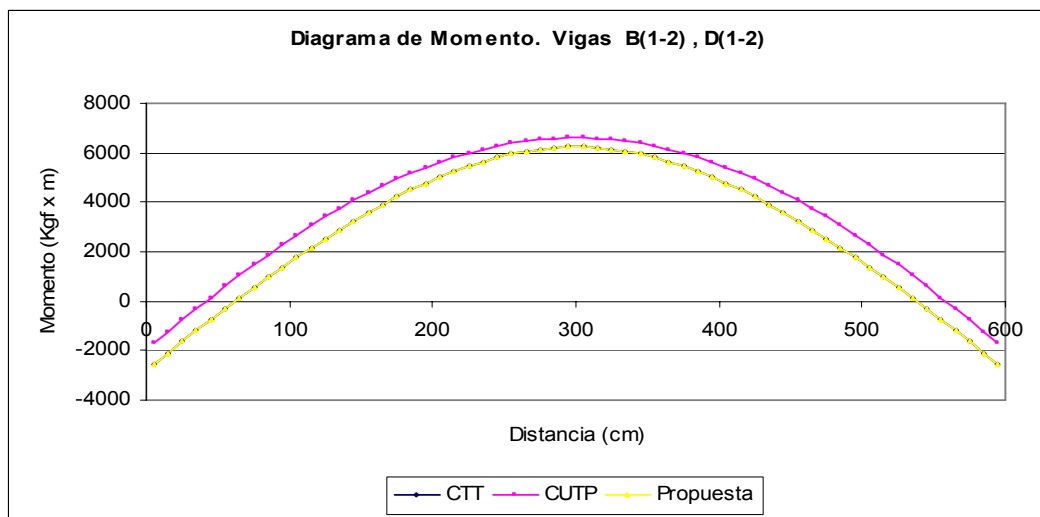
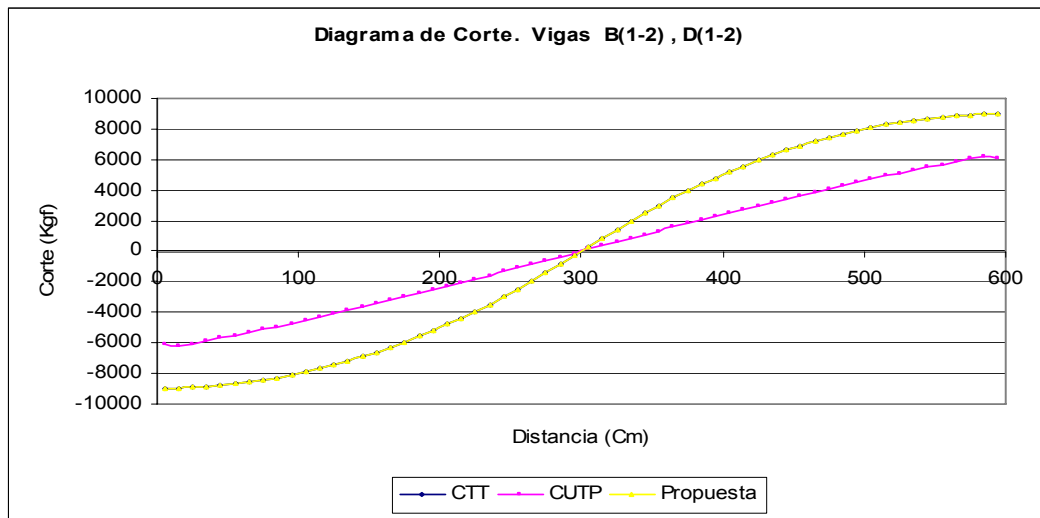
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-E) , 2(A-E)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3759.91	-2045.68	-2628.9	-855.65	-3759.91	-2045.68
105	-3209.91	1522.56	-2153.08	2374.09	-3209.91	1522.56
205	-1659.91	4040.81	-806.96	4328.3	-1659.91	4040.81
305	887.59	4509.09	799.98	4343.59	887.59	4509.09
405	3337.59	2313.17	2387.22	2276.08	3337.59	2313.17
505	4787.59	-1832.76	3653.69	-1672.06	4787.59	-1832.76
605	-4652.76	-6021.8	-3043.79	-5592.65	-4652.76	-6021.8
705	-4102.76	-1560.71	-2929.76	-1525.06	-4102.76	-1560.71
805	-2552.76	1850.38	-1651.4	1479.56	-2552.76	1850.38
905	-5.26	3211.52	-80.19	2606.85	-5.26	3211.52
1005	2444.74	1908.45	1475.2	1692.73	2444.74	1908.45
1105	3894.74	-1344.63	2687.84	-1050.67	3894.74	-1344.63
1205	-4344.74	-5113.14	-2740.36	-4346.23	-4344.74	-5113.14
1305	-3794.74	-960.07	-2597.74	-710.31	-3794.74	-960.07
1405	-2244.74	2143	-1328.15	1873.25	-2244.74	2143
1505	302.76	3196.12	240.89	2586.17	302.76	3196.12
1605	2752.76	1585.02	1798.97	1257.37	2752.76	1585.02
1705	4202.76	-1976.07	3021.22	-1908.27	4202.76	-1976.07
1805	-5237.59	-6404.84	-3747.18	-6140.64	-5237.59	-6404.84
1905	-4687.59	-1358.91	-3555.91	-1207.8	-4687.59	-1358.91
2005	-3137.59	2637.01	-2236.57	2573.82	-3137.59	2637.01
2105	-590.09	4582.97	-636.21	4436.08	-590.09	4582.97
2205	1859.91	3864.73	959.1	4214.58	1859.91	3864.73
2305	3309.91	1196.49	2256.42	2090.14	3309.91	1196.49
2395	3759.91	-2045.68	2628.9	-855.65	3759.91	-2045.68



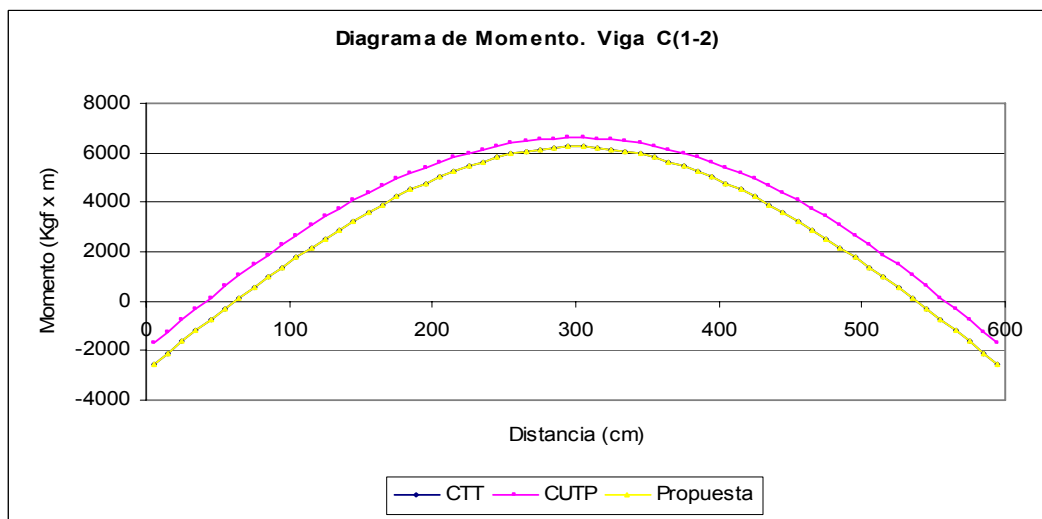
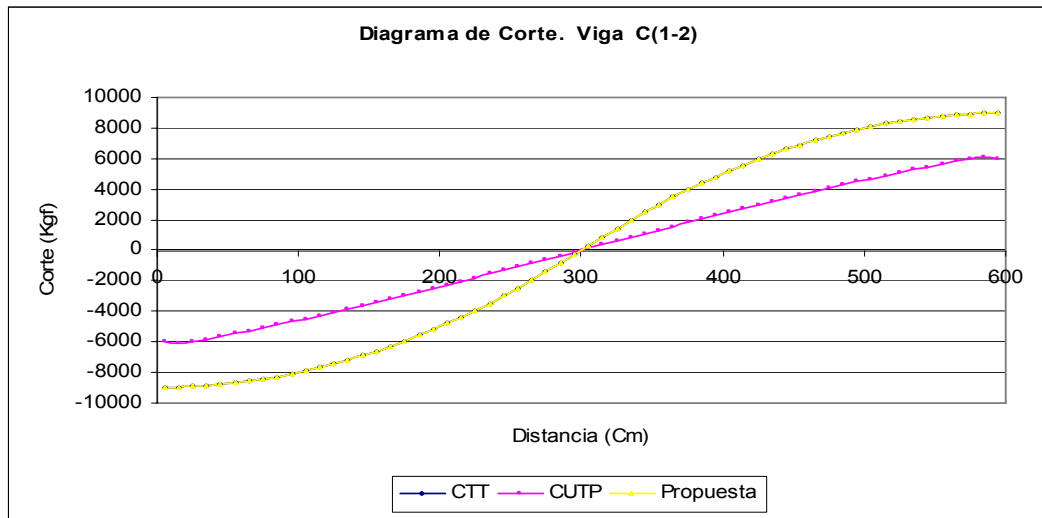
Vigas A(1-2) , E(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2537.38	-3567.29	-1707.46	-4498.75	-2537.38
105	-3948.75	1769.7	-2967.62	2679.54	-3948.75	1769.7
205	-2398.75	5026.79	-1558.8	5636.3	-2398.75	5026.79
305	148.75	6233.91	83.63	6596.47	148.75	6233.91
405	2598.75	4776.83	1715.14	5425.48	2598.75	4776.83
505	4048.75	1369.74	3081.73	2289.99	4048.75	1369.74
595	4498.75	-2537.38	3567.29	-1707.46	4498.75	-2537.38



Vigas B(1-2) , D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8997.5	-5731.75	-6126.57	-3943.33	-8997.5	-5731.75
105	-7897.5	2882.42	-4517.3	4670.17	-7897.5	2882.42
205	-4797.5	9396.59	-2288.18	10065.19	-4797.5	9396.59
305	297.5	11810.84	121.68	11780.27	297.5	11810.84
405	5197.5	8896.67	2522.92	9686.52	5197.5	8896.67
505	8097.5	2082.5	4721.26	3943.02	8097.5	2082.5
595	8997.5	-5731.75	6126.57	-3943.33	8997.5	-5731.75

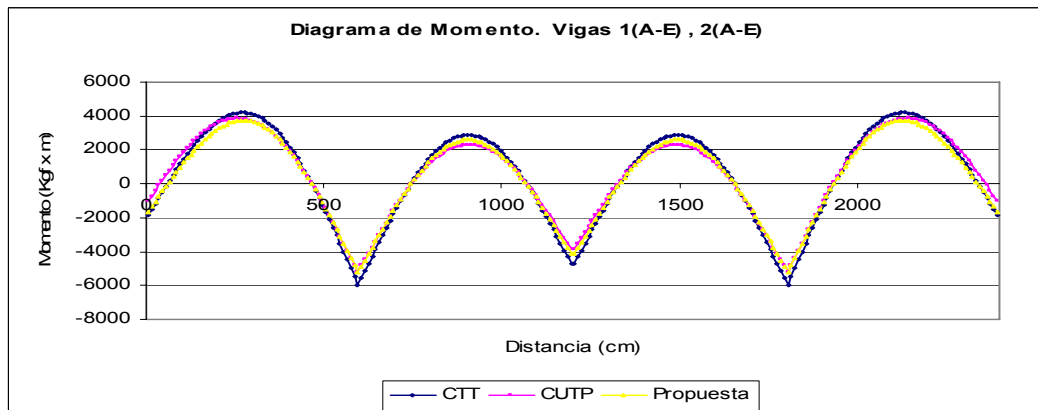
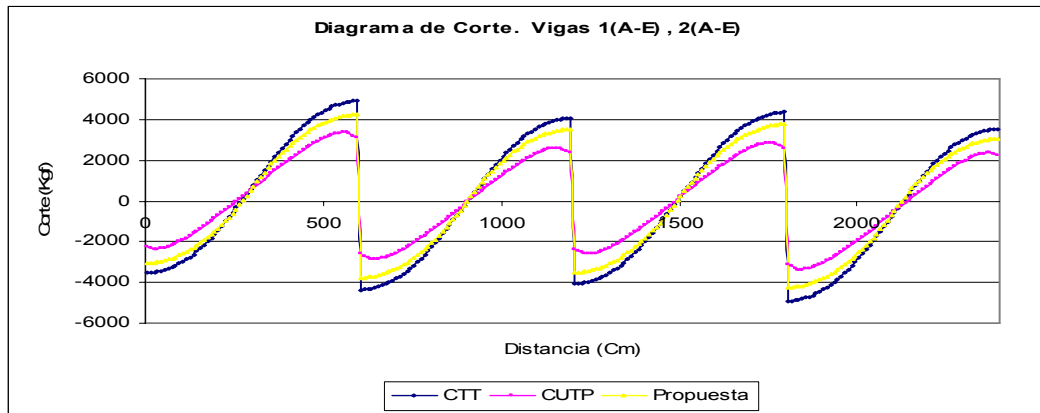


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8997.5	-5559.55	-6031.3	-3777.41	-8997.5	-5559.55
105	-7897.5	3054.61	-4475.66	4759.93	-7897.5	3054.61
205	-4797.5	9568.78	-2268.66	10106.77	-4797.5	9568.78
305	297.5	11983.03	120.68	11807.49	297.5	11983.03
405	5197.5	9068.86	2501.23	9731.34	5197.5	9068.86
505	8097.5	2254.7	4677.63	4039.49	8097.5	2254.7
595	8997.5	-5559.55	6031.3	-3777.41	8997.5	-5559.55



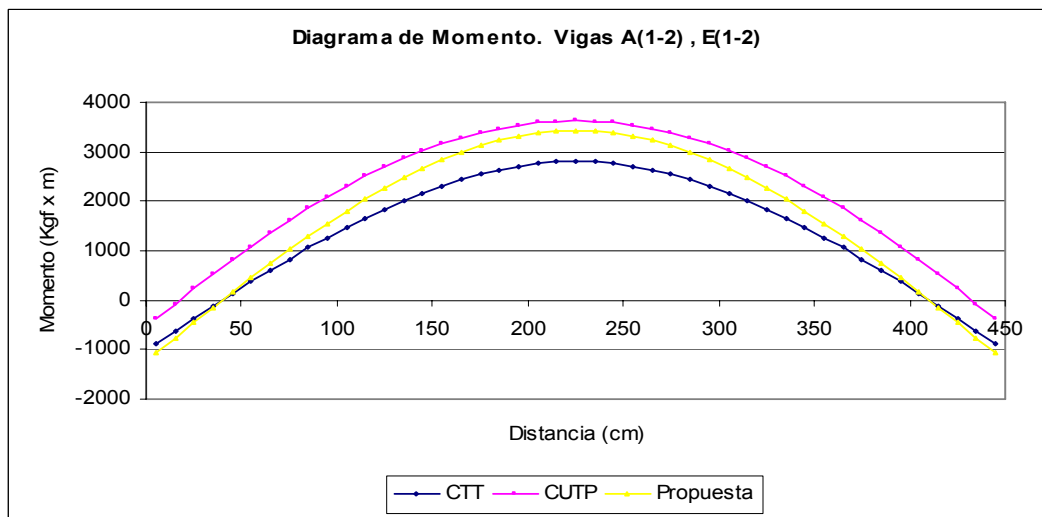
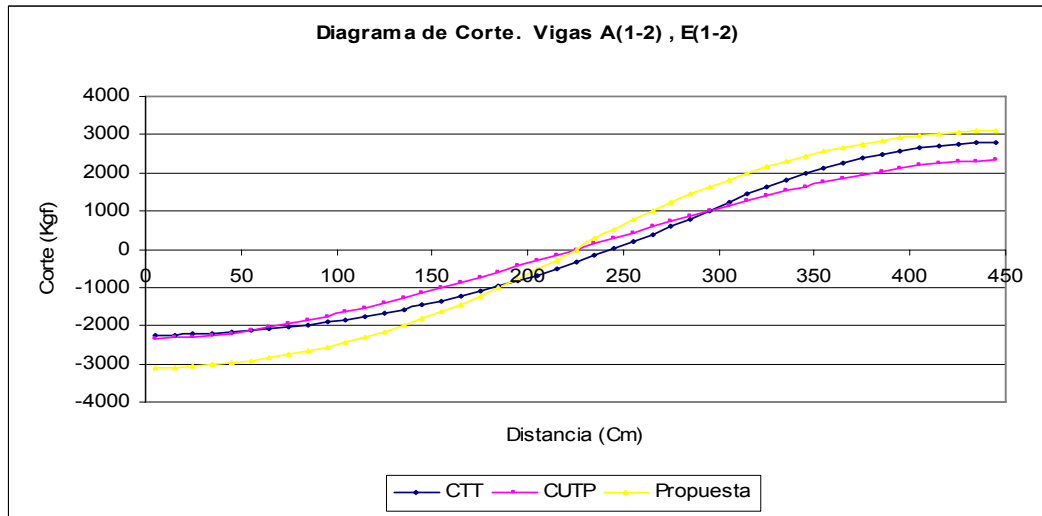
### Modelo 4 Vanos (Lineal) (6x6x6x6)x4.5

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-E) , 2(A-E)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3529.2	-1880.84	-2245.33	-999.75	-3044.06	-1653.46
105	-2979.2	1456.69	-1914.09	1861.43	-2598.56	1235.35
205	-1429.2	3744.22	-728.21	3601.52	-1343.06	3273.66
305	800.8	4067.09	653.11	3656.89	720.41	3651.51
405	3005.8	2145.79	2014.38	1927.63	2704.91	1871.34
505	4455.8	-1668.34	3114.26	-1424.45	3879.41	-1488.32
605	-4362.46	-5581.79	-2596.72	-4833.99	-3769.55	-4880.92
705	-3812.46	-1411	-2550.18	-1285.03	-3324.05	-1266.62
805	-2262.46	1709.8	-1422.96	1318.77	-2068.55	1497.17
905	-32.46	2865.92	-62.48	2284.42	-5.07	2600.51
1005	2172.54	1777.88	1287.97	1483.82	1979.43	1545.83
1105	3622.54	-1203	2367.26	-921.88	3153.93	-1088.35
1205	-4072.54	-4726.53	-2368.46	-3835.66	-3518.43	-4140.11
1305	-3522.54	-845.66	-2285.58	-622.26	-3072.93	-776.94
1405	-1972.54	1985.22	-1159.18	1641.4	-1817.43	1735.74
1505	257.46	2851.43	201.2	2267.44	246.05	2587.95
1605	2462.46	1473.47	1551.79	1127.21	2230.55	1282.15
1705	3912.46	-1797.32	2631.97	-1618.73	3405.05	-1603.15
1805	-4905.8	-5941.82	-3103.88	-5225.21	-4243.91	-5193.03
1905	-4355.8	-1227.68	-3029.28	-1028.84	-3798.41	-1104.36
2005	-2805.8	2436.45	-1884.44	2178.69	-2542.91	2133.8
2105	-575.8	4135.92	-513.08	3731.98	-479.44	3711.5
2205	1629.2	3591.22	860.5	3499.22	1505.06	3131.19
2305	3079.2	1153.69	2006.52	1608.96	2679.56	971.38
2395	3529.2	-1880.84	2245.33	-999.75	3044.06	-1653.46

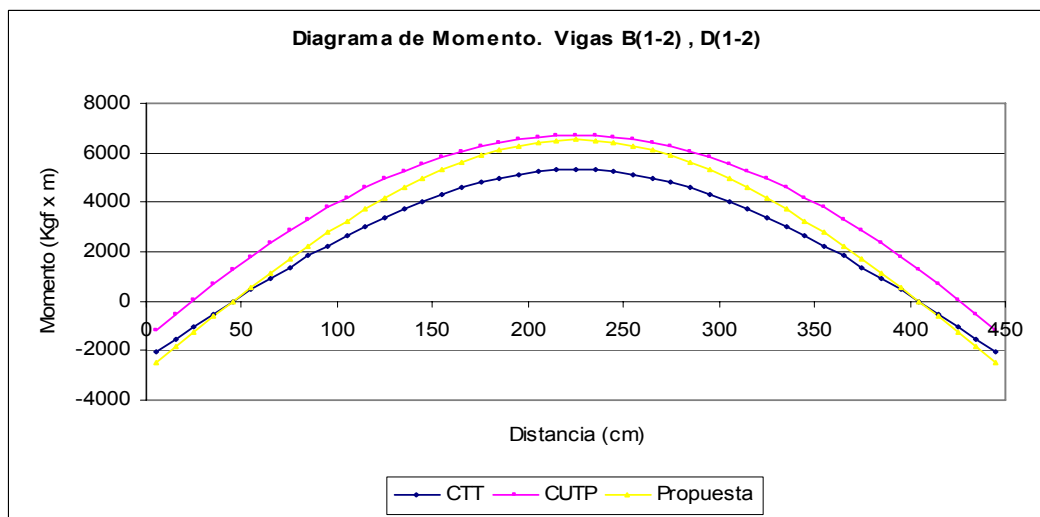
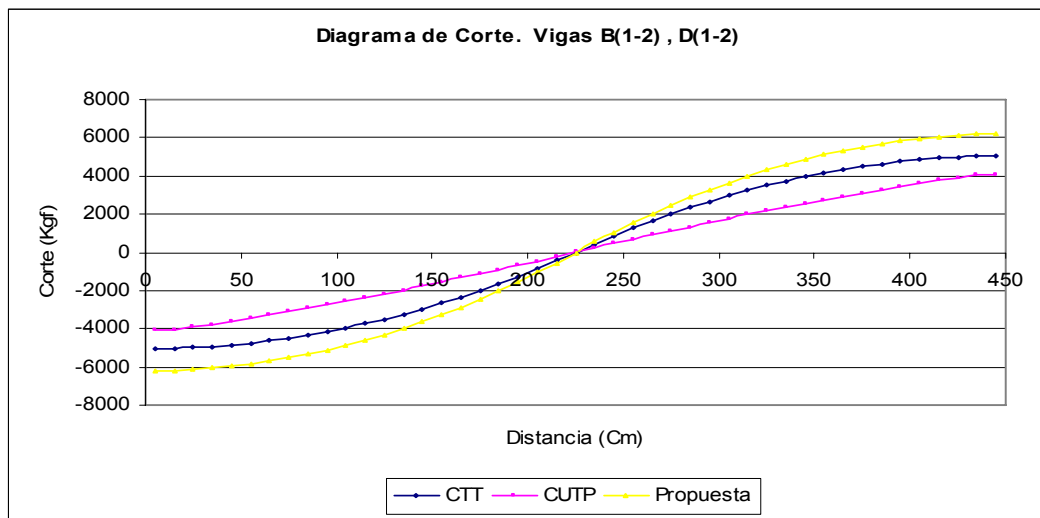




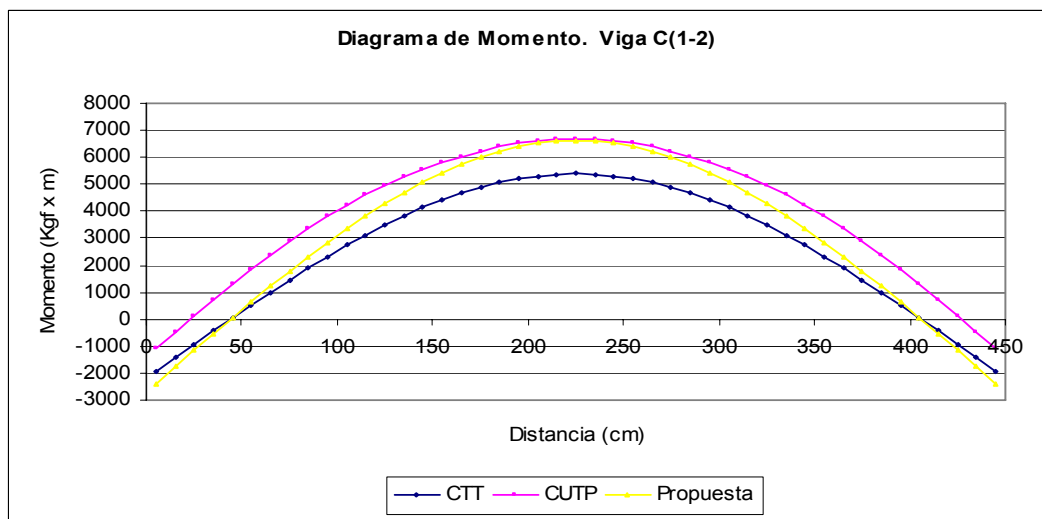
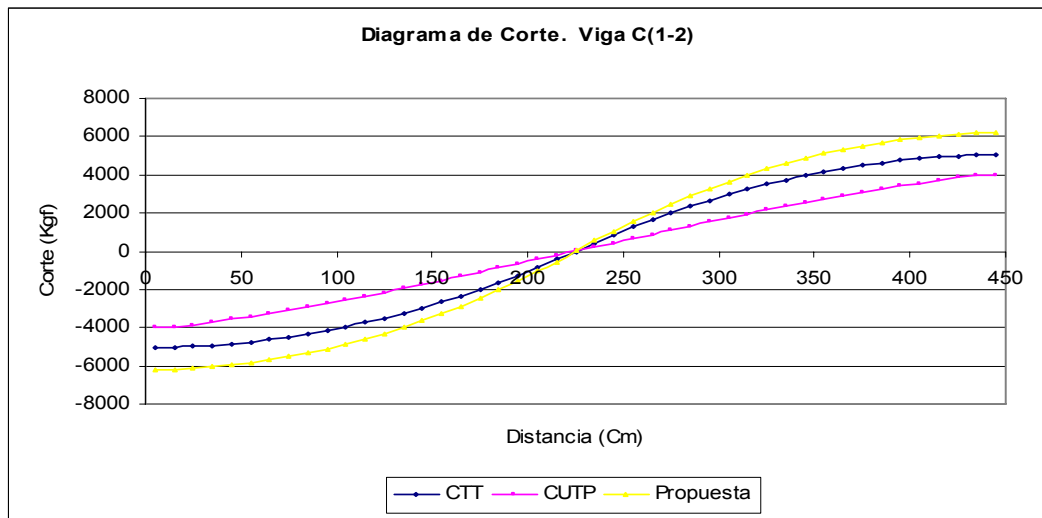
Vigas A(1-2) , E(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método COTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2248.08	-868.04	-2333.01	-366.64	-3103.47	-1064.79
105	-1835.58	1470.3	-1639.16	2309.7	-2428.8	1803.56
205	-673.08	2758.63	-293.02	3586.46	-527.47	3383.92
305	1236.61	2167.63	1139.32	3028.37	1815.47	2658.96
405	2661.61	129.3	2193.84	809.97	2980.8	158.6
445	2811.61	-868.04	2333.01	-366.64	3103.47	-1064.79



Vigas B(1-2) , D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-2018.86	-4104.96	-1196.6	-6206.93	-2476.47
105	-3960	2657.81	-2572.03	4202.19	-4857.6	3260.24
205	-860	5234.47	-449.12	6620.58	-1054.93	6420.96
305	2960	4052.47	1762.14	5570.33	3630.93	4971.04
405	4860	-24.19	3618.6	1261.59	5961.6	-29.68
445	5060	-2018.86	4104.96	-1196.6	6206.93	-2476.47

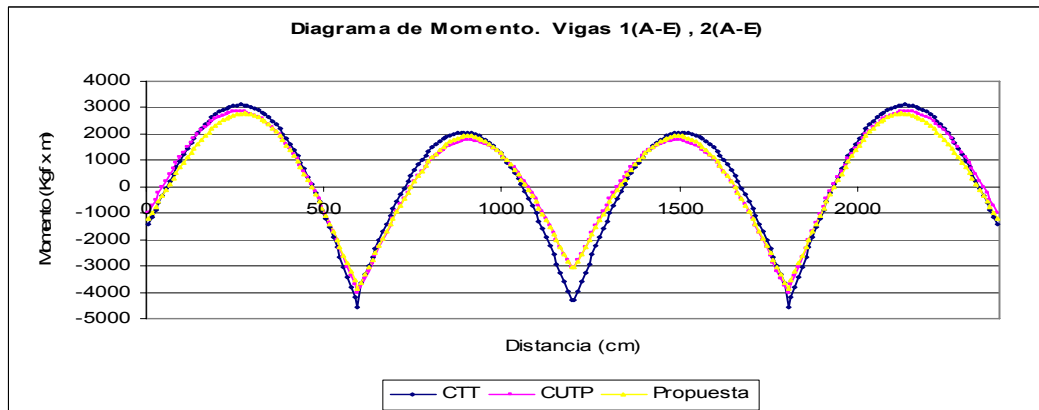
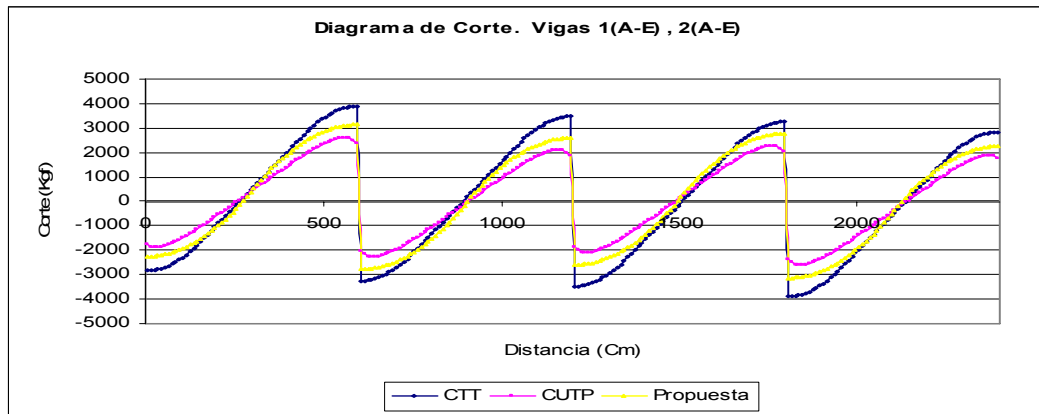


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-1942.52	-3992.61	-1103.16	-6206.93	-2382.83
105	-3960	2734.14	-2537.15	4211.56	-4857.6	3353.88
205	-860	5310.81	-443.52	6598.47	-1054.93	6514.59
305	2960	4128.81	1739.34	5561.57	3630.93	5064.67
405	4860	52.14	3564.55	1312.9	5961.6	63.96
445	5060	-1942.52	3992.61	-1103.16	6206.93	-2382.83

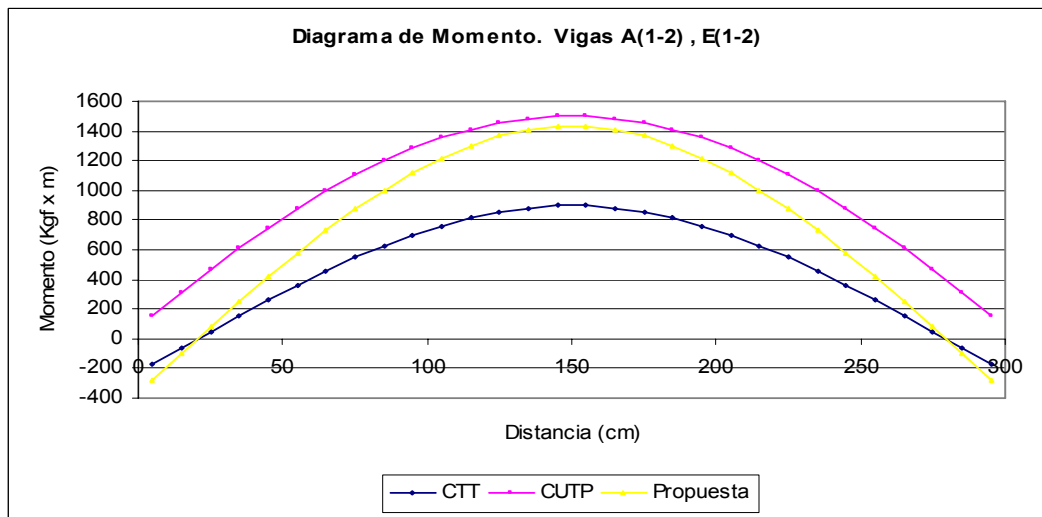
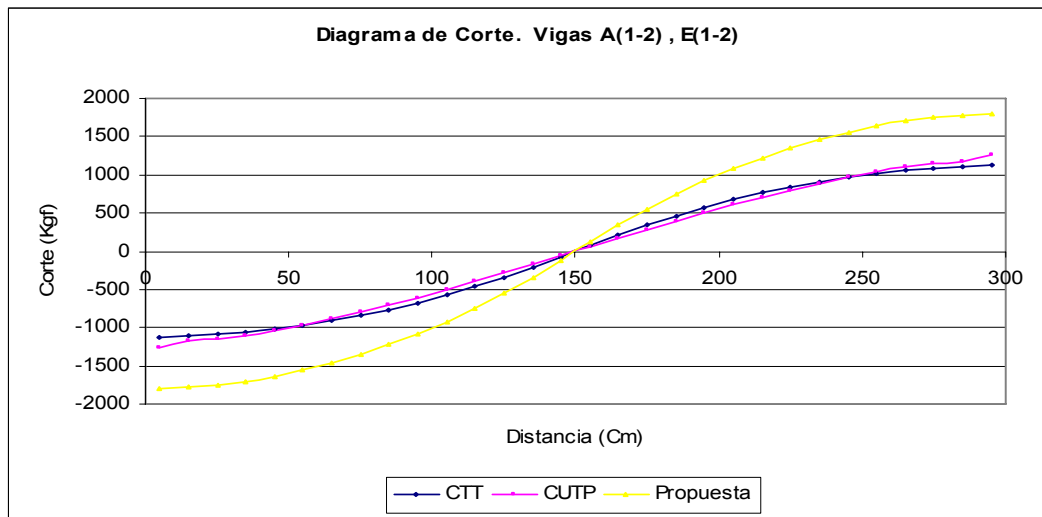


### Modelo 4 Vanos (Lineal) (6x6x6x6)x3

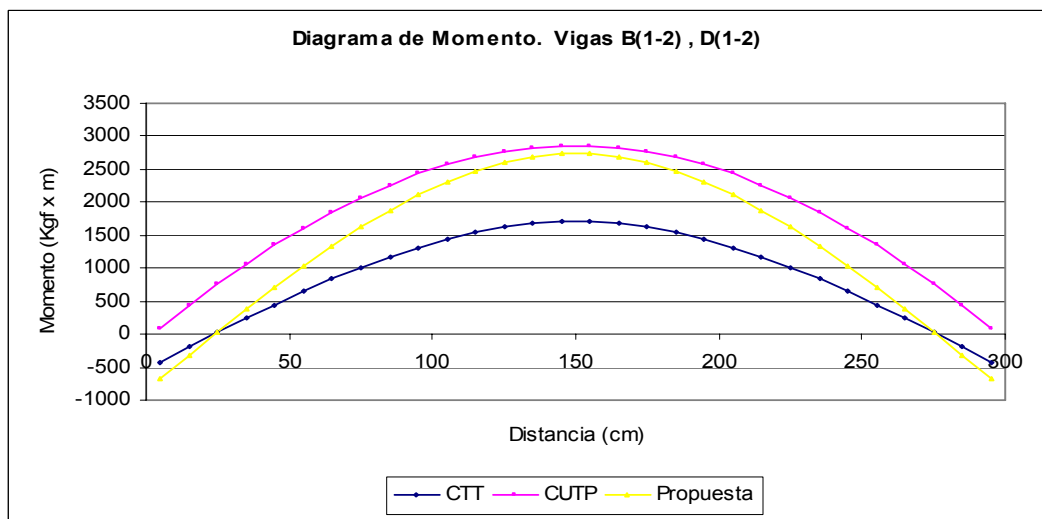
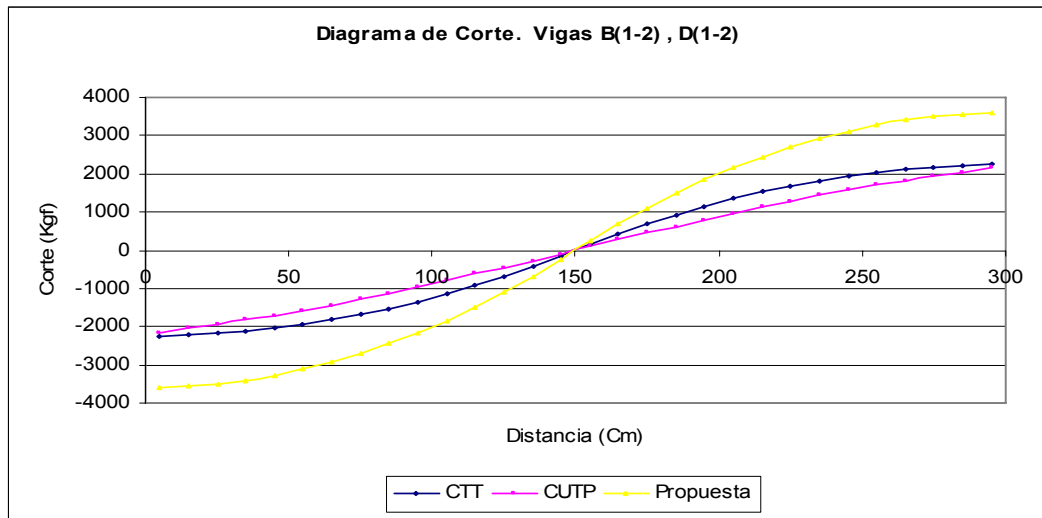
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-E) , 2(A-E)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2842.13	-1436.57	-1736.12	-968.63	-2253.5	-1221.5
105	-2292.13	1213.9	-1501.84	1308.38	-1923.5	917
205	-893.38	2842.09	-557.68	2654.26	-993.5	2425.5
305	606.62	2985.47	466.64	2714.56	535	2704.03
405	2106.62	1628.85	1484.51	1454.78	2005	1384.03
505	3455.37	-1200.03	2380.01	-1062.22	2875	-1105.97
605	-3261.14	-3629.26	-2031.85	-3746.44	-2793.01	-3618.52
705	-2711.14	-559.79	-1979.85	-934.05	-2463.01	-940.51
805	-1312.39	1487.42	-1062.6	1049.5	-1533.01	1107.5
905	187.61	2049.81	-42.02	1763.4	-4.51	1925.54
1005	1687.61	1112.2	975.84	1158.74	1465.49	1145.05
1105	3036.36	-1297.68	1868.22	-701.95	2335.49	-805.44
1205	-3486.36	-4293.65	-1879.55	-3048.11	-2605.49	-3065.33
1305	-2936.36	-998.96	-1794.9	-466.06	-2275.49	-574.84
1405	-1537.61	1273.46	-876.03	1277.98	-1345.49	1285.65
1505	-37.61	2061.07	144.8	1751.37	183.01	1916.16
1605	1462.39	1348.68	1162.34	906.23	1653.01	948.15
1705	2811.14	-835.98	2052.81	-1193.73	2523.01	-1189.86
1805	-3905.37	-4573.12	-2356.25	-4003.75	-3145	-3851.42
1905	-3355.37	-859.41	-2305.96	-760.47	-2815	-821.42
2005	-1956.62	1832.02	-1384.68	1639.54	-1885	1578.58
2105	-456.62	3038.63	-363.78	2768.03	-356.5	2748.6
2205	1043.38	2745.25	658.47	2575.95	1113.5	2320.1
2305	2392.13	979.6	1580.9	1109.87	1983.5	721.6
2395	2842.13	-1436.57	1736.12	-968.63	2253.5	-1221.5



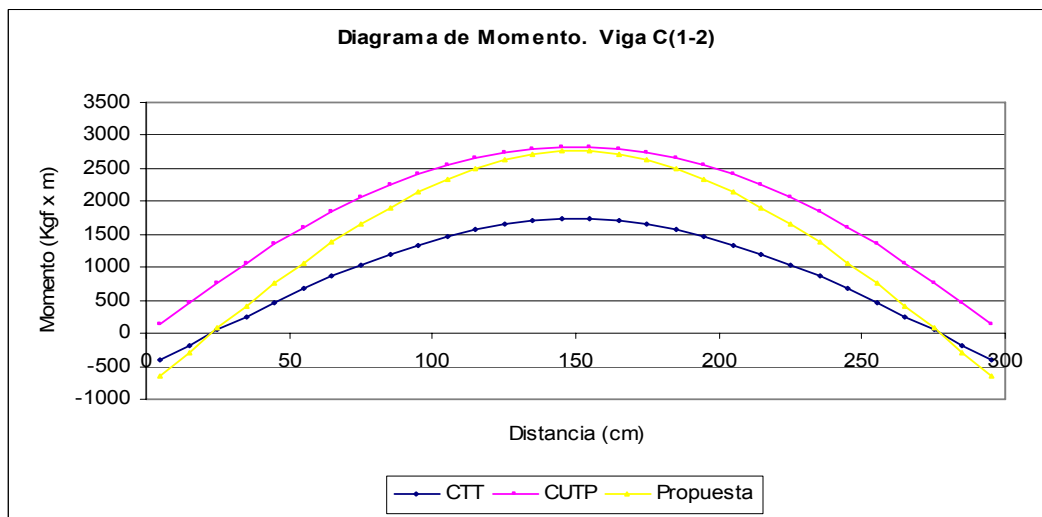
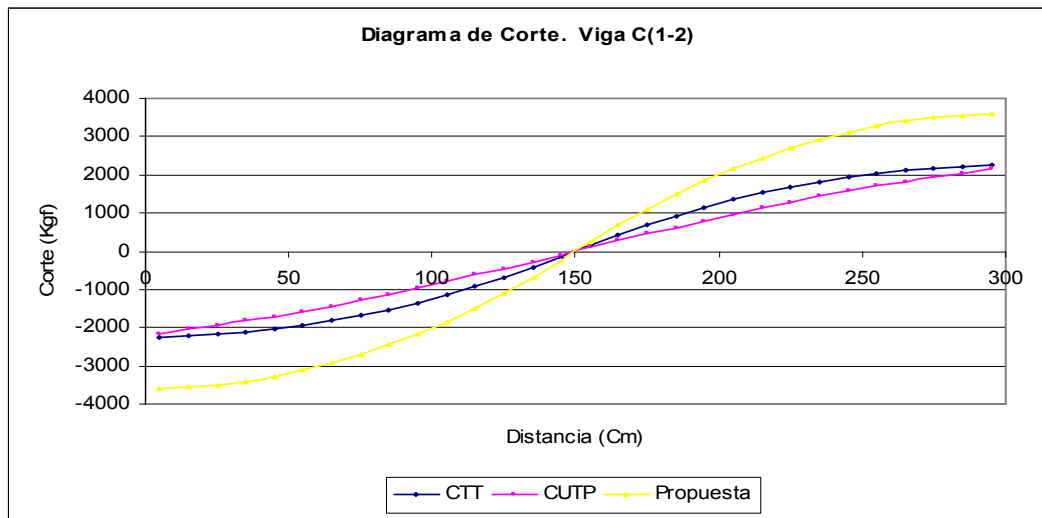
Vigas A(1-2) , E(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método COTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1123.75	-171.26	-1260.65	156.62	-1798	-274.02
105	-573.75	760.82	-500.05	1353.86	-918	1217.31
205	673.75	698.36	603.86	1282.77	1078	1117.38
295	1123.75	-171.26	1260.65	156.62	1798	-274.02



Vigas B(1-2) , D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2247.5	-423.08	-2252.78	96.22	-3596	-676.93
105	-1147.5	1441.08	-808.47	2571.25	-1836	2305.73
205	1347.5	1316.17	979.49	2430.52	2156	2105.87
295	2247.5	-423.08	2252.78	96.22	3596	-676.93

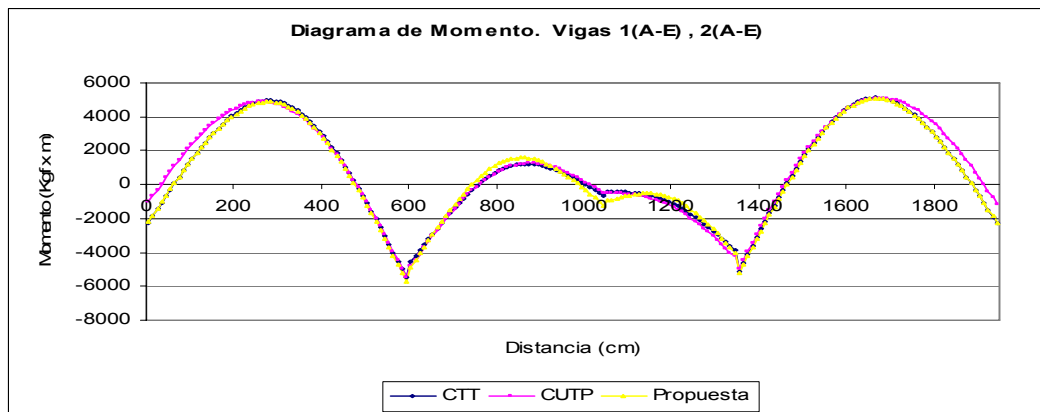
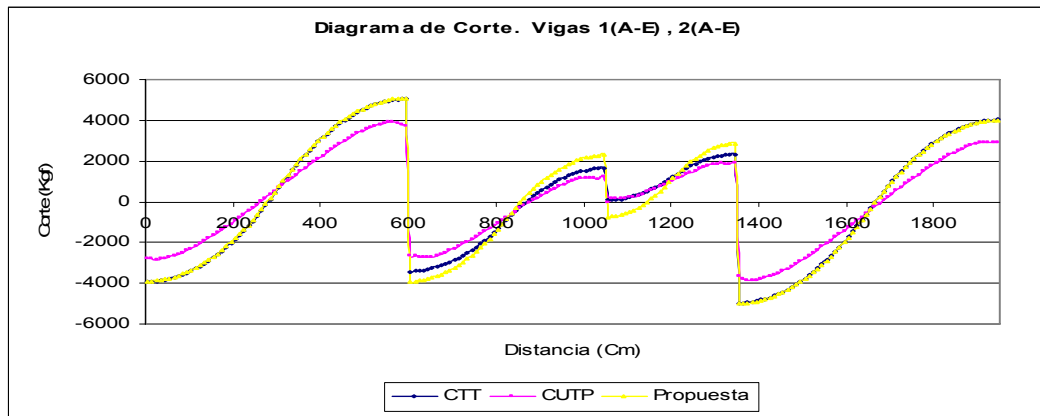


Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2247.5	-400.42	-2165.27	128.3	-3596	-640.67
105	-1147.5	1463.75	-795.18	2550.69	-1836	2342
205	1347.5	1338.83	963.1	2412.29	2156	2142.13
295	2247.5	-400.42	2165.27	128.3	3596	-640.67



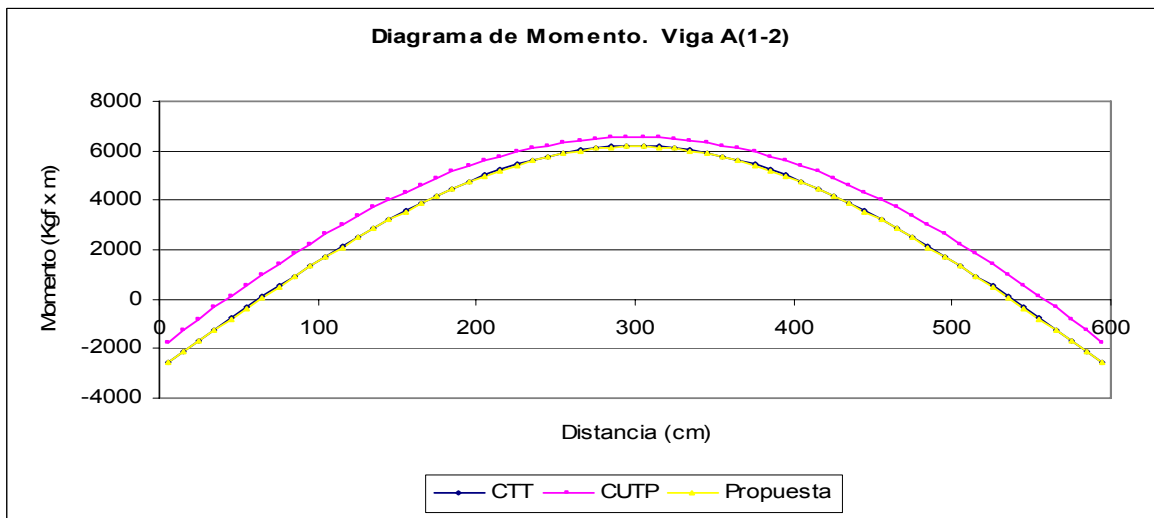
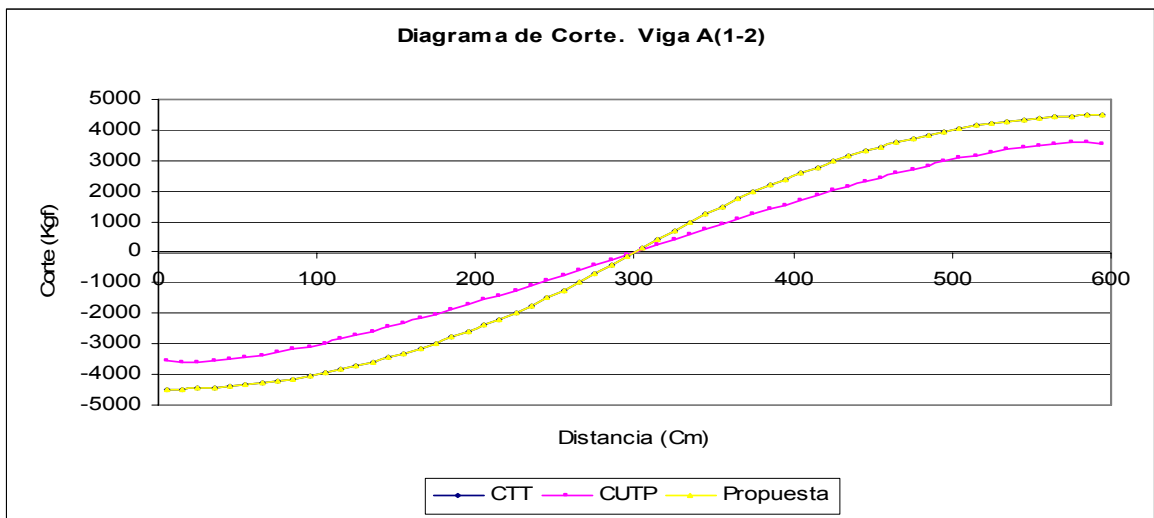
### Modelo 4 Vanos (Lineal) Variante (6x4.5x3x6)x6

Distancia (Cm)	Vigas 1(A-E) , 2(A-E)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3944.38	-2238.62	-2788.61	-1031.84	-3908.13	-2201.4
105	-3394.38	1514.09	-2293.22	2393.58	-3358.13	1515.07
205	-1844.38	4216.81	-936.51	4520.65	-1808.13	4181.53
305	703.12	4869.56	677.88	4698.06	739.37	4798.04
405	3153.12	2858.11	2276.23	2781.39	3189.37	2750.34
505	4603.12	-1103.34	3567.56	-1037.31	4639.37	-1247.36
605	-3419.84	-4582.35	-2666.45	-4774.57	-3924.66	-4855.07
705	-2869.84	-1354.17	-2294.64	-1420.98	-3249.99	-1165.53
805	-1319.84	824	-1029.09	756.57	-1348.66	1236.02
905	590.16	1122.84	323.23	1194.1	994.28	1332.25
1005	1540.16	-25.66	1178.15	127.03	2159.61	-346.91
1105	217.55	-470.13	216.38	-573.39	-500.73	-622.83
1205	1265.05	-1129.31	1053.54	-1333.59	1175.27	-828.7
1305	2215.05	-2952.69	1860.44	-3278.44	2695.27	-2897.3
1405	-4824.95	-2637.68	-3810.25	-2474.05	-4846.22	-2731.64
1505	-3774.95	1745.6	-2778.22	1858.26	-3796.22	1672.91
1605	-1724.95	4578.89	-1248.91	4477.84	-1746.22	4527.46
1705	1022.55	4917.63	393.56	5027.74	1001.28	4887.47
1805	2972.55	2836.75	1902.51	3520.05	2951.28	2827.86
1905	3922.55	-694.13	2887.35	344.83	3901.28	-681.75
1945	4022.55	-2288.49	2908.71	-1159.96	4001.28	-2267.6

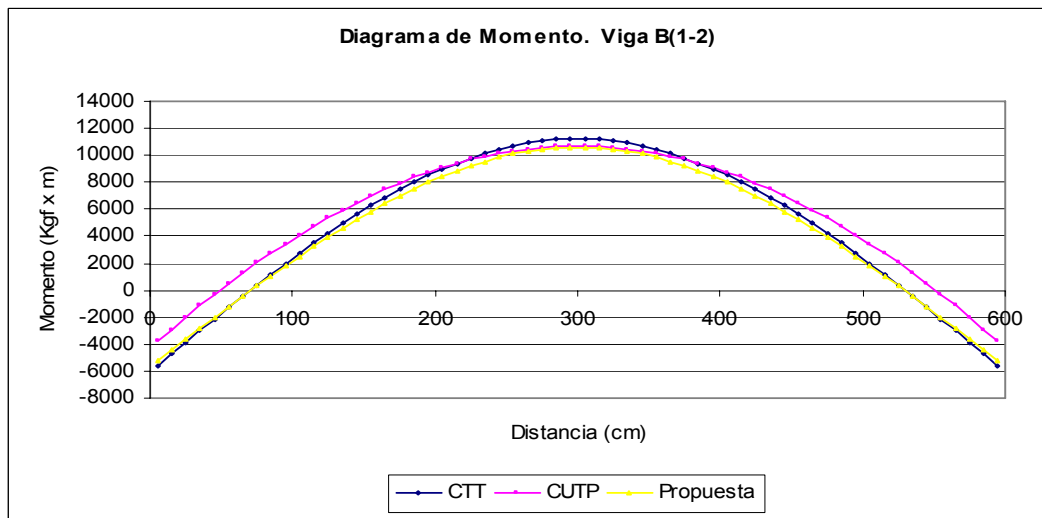
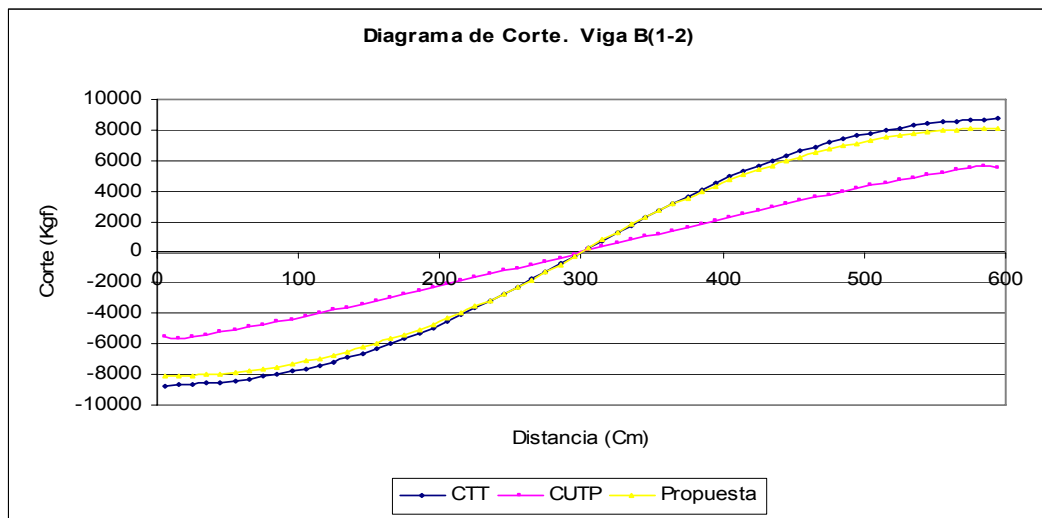




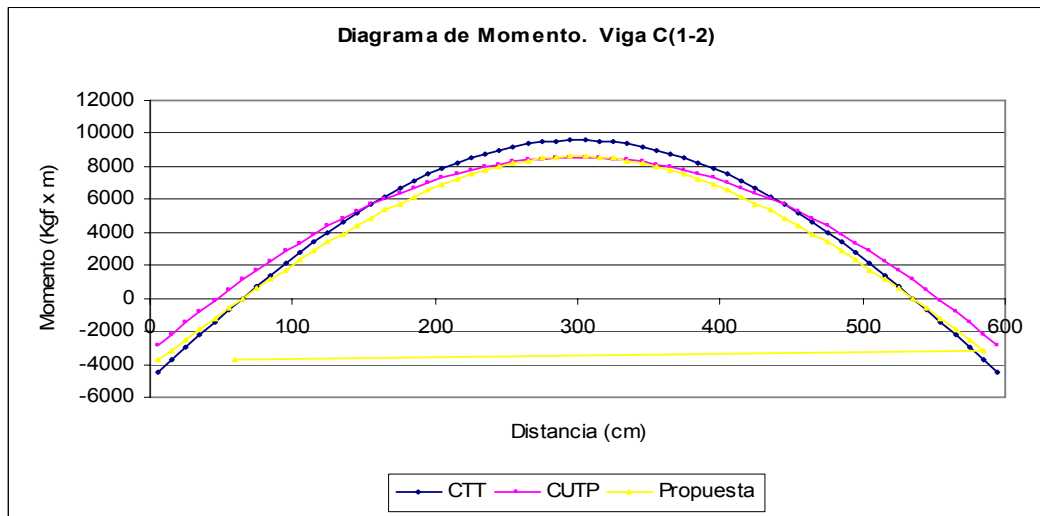
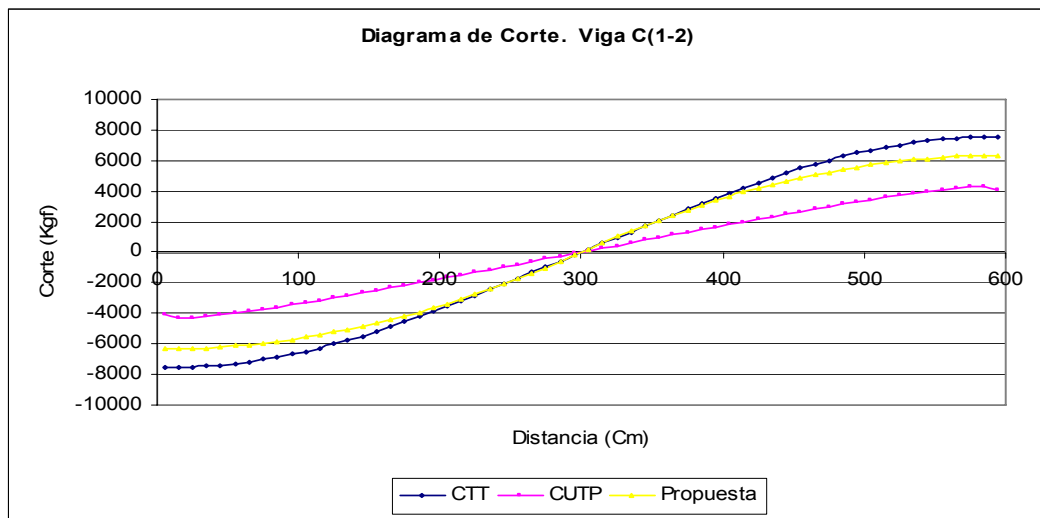
Viga A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2560.51	-3549.17	-1733.59	-4498.75	-2588.92
105	-3948.75	1746.57	-2961.25	2636.41	-3948.75	1718.17
205	-2398.75	5003.65	-1556.74	5588.2	-2398.75	4975.25
305	148.75	6210.78	83.54	6547.19	148.75	6182.38
405	2598.75	4753.7	1712.8	5377.66	2598.75	4725.29
505	4048.75	1346.61	3074.59	2247.74	4048.75	1318.21
595	4498.75	-2560.51	3549.17	-1733.59	4498.75	-2588.92



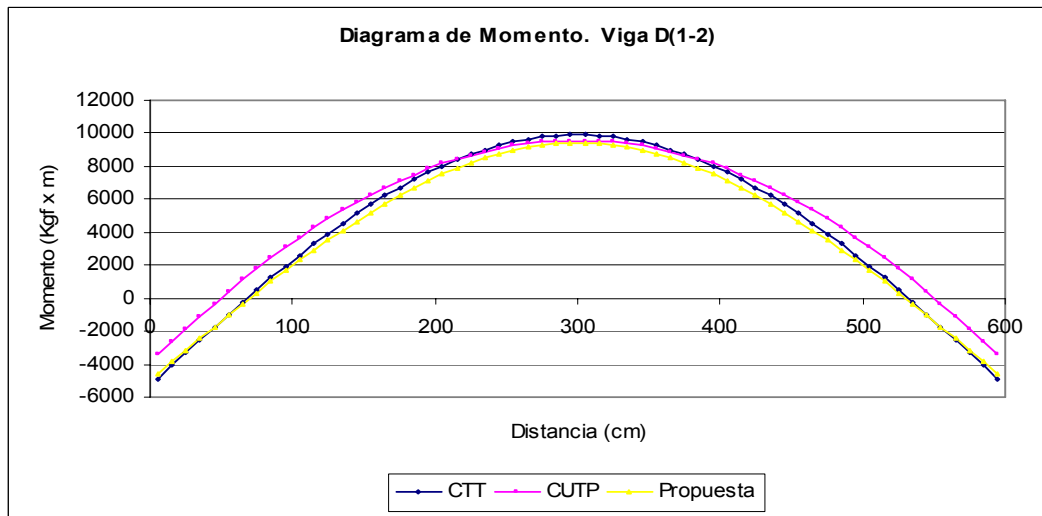
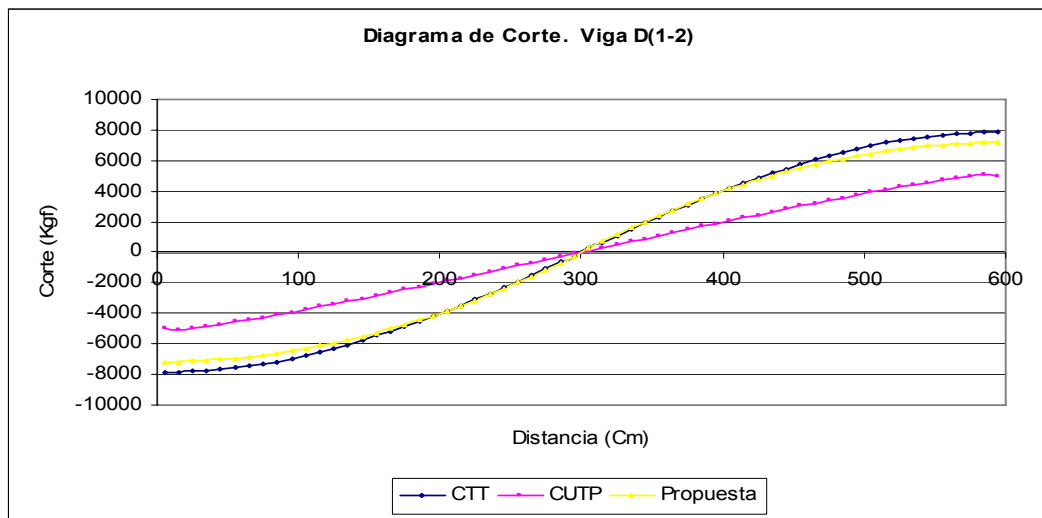
Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8716.25	-5578.38	-5531.81	-3786.57	-8142.74	-5262.84
105	-7616.25	2754.54	-4177.13	4125.67	-7147.24	2532.98
205	-4516.25	8987.45	-2110.04	9109.85	-4341.74	8428.3
305	261.25	11205.74	112.01	10690.02	269.24	10613.2
405	4916.25	8515.66	2327.33	8760.59	4703.74	7975.88
505	7816.25	1982.74	4365.11	3453.32	7328.24	1809.06
595	8716.25	-5578.38	5531.81	-3786.57	8142.74	-5262.84



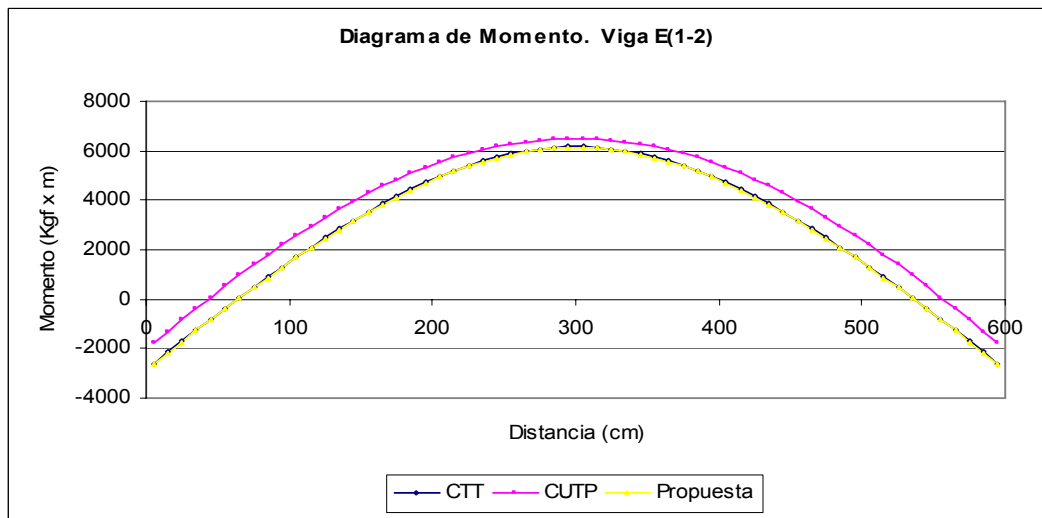
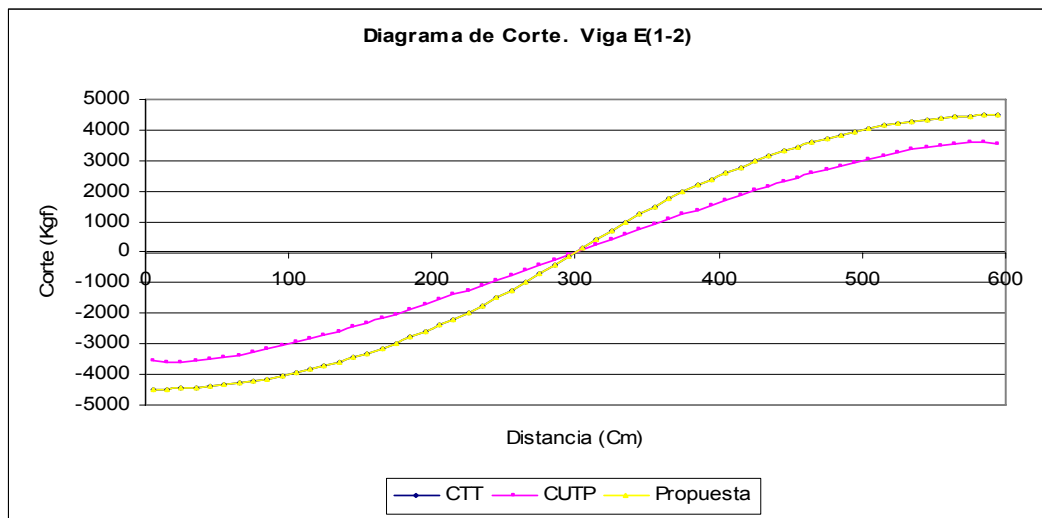
Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7591.25	-4457.78	-4043.56	-2821.2	-6343.24	-3764.17
105	-6491.25	2750.14	-3302.2	3371.41	-5567.74	2308.81
205	-3542.5	7885.79	-1662.9	7306.83	-3382.24	6901.3
305	187.5	9571.95	88.14	8551.24	209.74	8603.35
405	3892.5	7513.95	1834.73	7031.54	3664.24	6548.86
505	6691.25	2090.85	3450.72	2839.9	5708.74	1744.87
595	7591.25	-4457.78	4043.56	-2821.2	6343.24	-3764.17



Viga D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7872.5	-4877.92	-4960.85	-3429.68	-7198	-4590.8
105	-6772.5	2611.25	-3748.61	3698.67	-6318	2300.53
205	-3823.75	8028.15	-1876.26	8150.98	-3838	7511.87
305	223.75	9910.27	99.33	9554.22	238	9443.27
405	4173.75	7628.19	2070.75	7840.32	4158	7111.93
505	6972.5	1923.83	3921.95	3094.93	6478	1660.6
595	7872.5	-4877.92	4960.85	-3429.68	7198	-4590.8

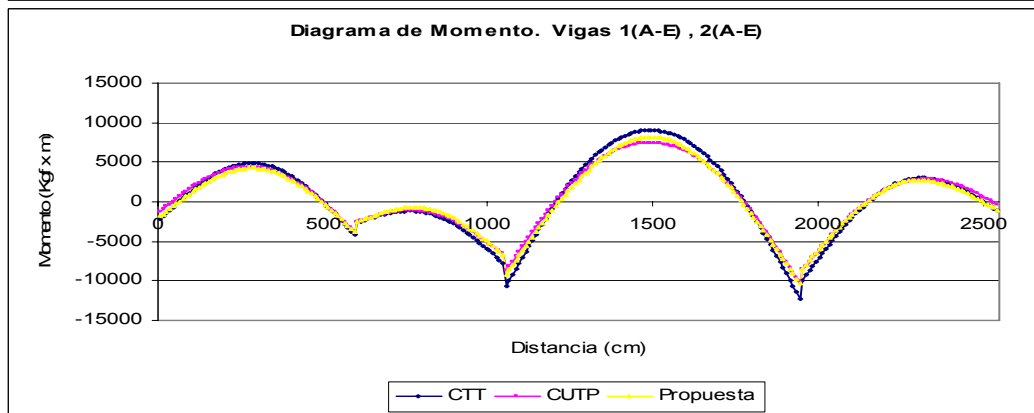
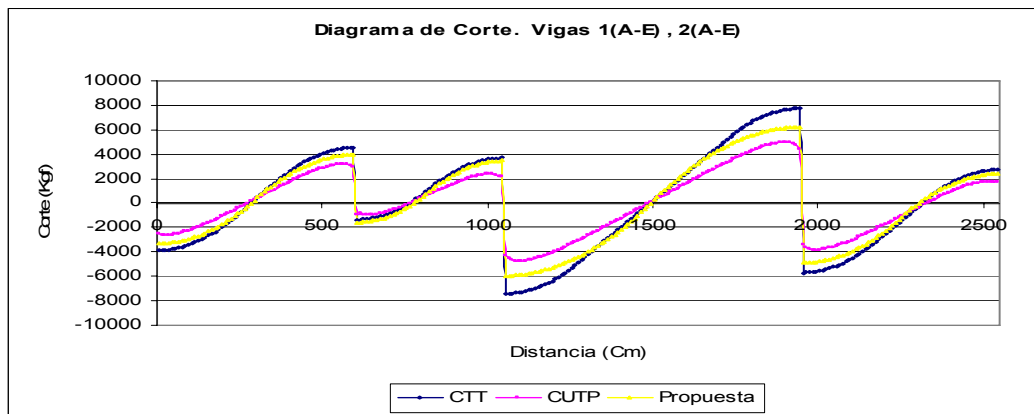


Viga E(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4498.75	-2602.79	-3525.97	-1755.28	-4498.75	-2631.65
105	-3948.75	1704.29	-2951.13	2592.8	-3948.75	1675.43
205	-2398.75	4961.37	-1552.49	5535.66	-2398.75	4932.51
305	148.75	6168.5	83.32	6492.08	148.75	6139.64
405	2598.75	4711.41	1708.07	5325.7	2598.75	4682.56
505	4048.75	1304.33	3063.62	2205.48	4048.75	1275.47
595	4498.75	-2602.79	3525.97	-1755.28	4498.75	-2631.65

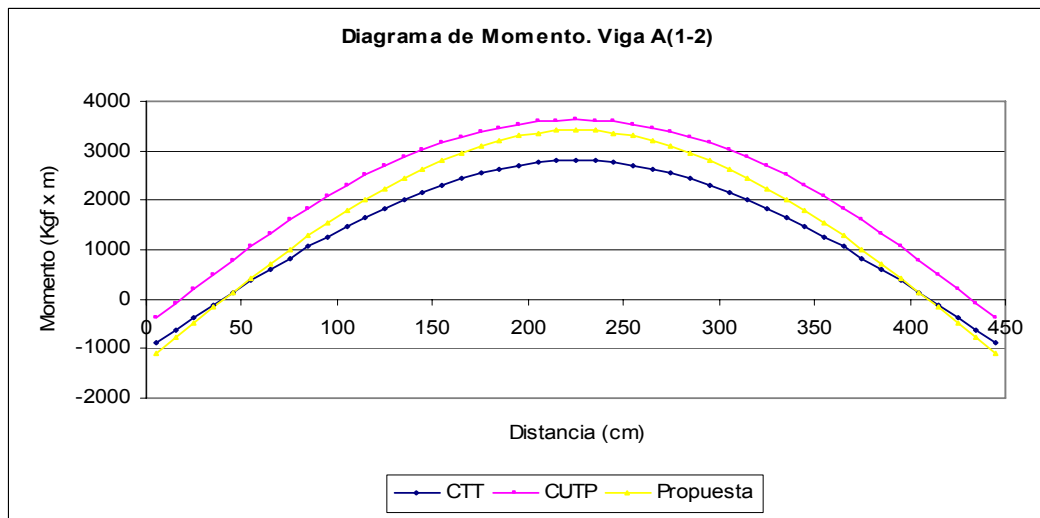
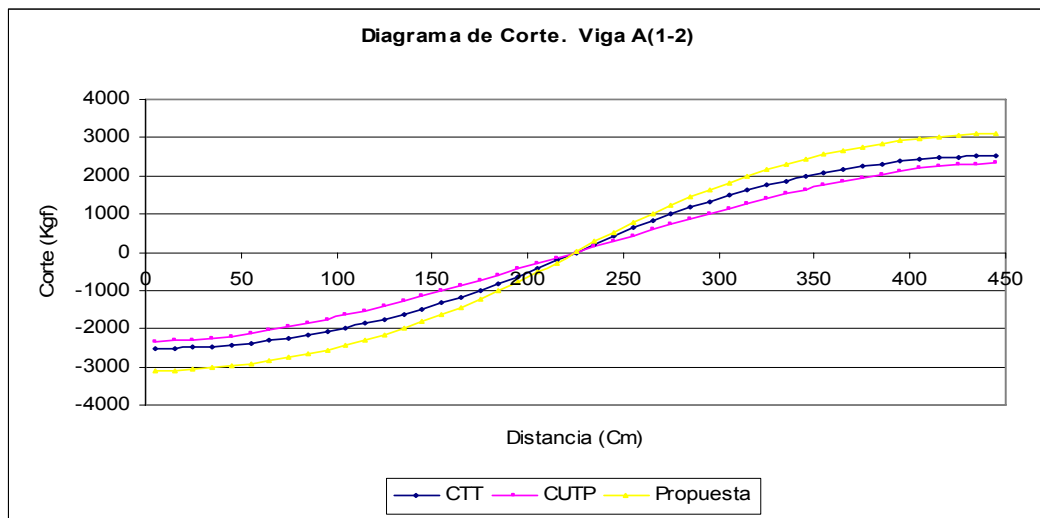


### Modelo 4 Vanos (Lineal) Variante (6x4.5x9x6)x4.5

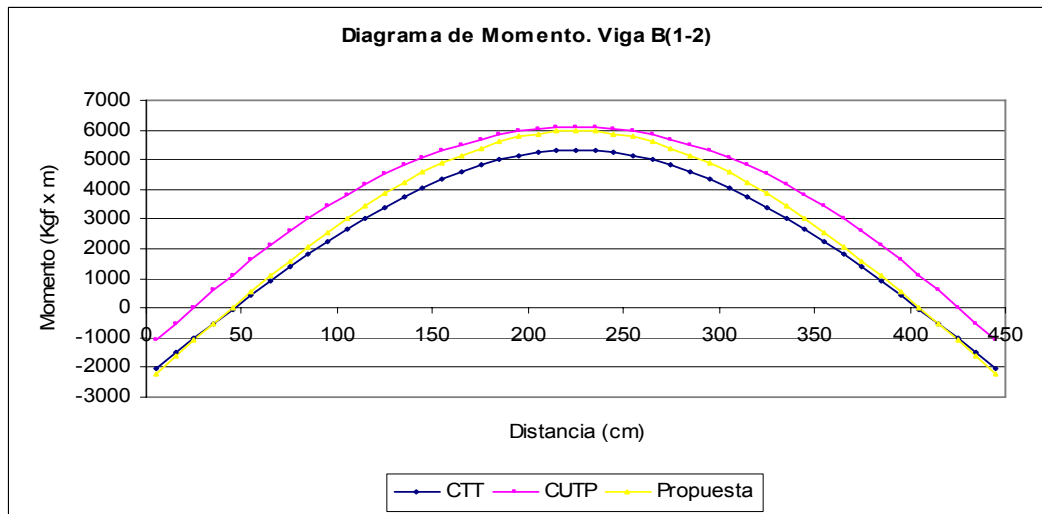
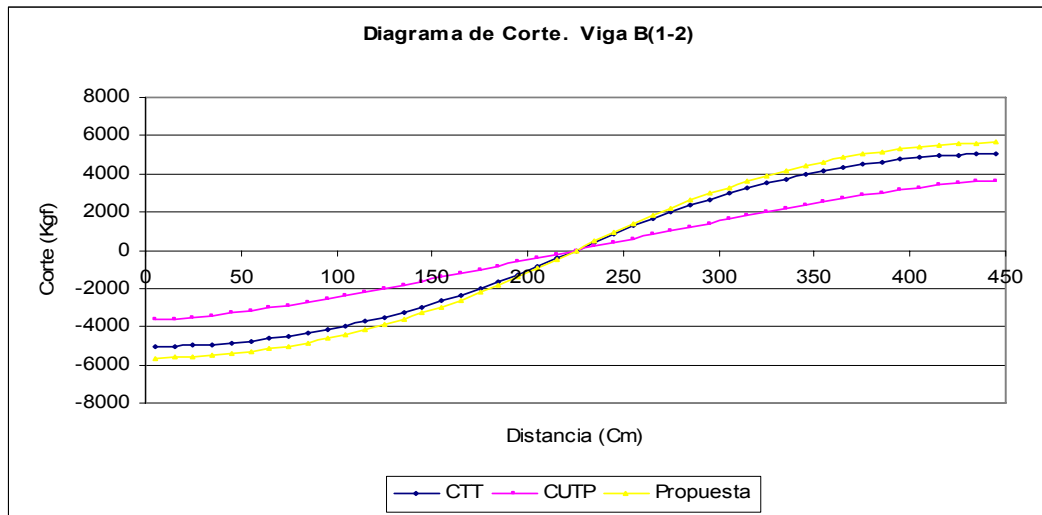
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-E) , 2(A-E)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3877.15	-2173.25	-2500.21	-1295.41	-3315.9	-1879.3
105	-3327.15	1512.23	-2165.98	1901.21	-2870.4	1281.35
205	-1777.15	4147.71	-973.15	3960.36	-1614.9	3591.51
305	452.85	4818.52	411.05	4329.23	448.57	4241.19
405	2657.85	3245.17	1776.46	2909.41	2433.07	2732.87
505	4107.85	-221.02	2887.77	-142.21	3607.57	-354.95
605	-1370.27	-2591.62	-930.84	-2518.17	-1592.88	-2525.47
705	-820.27	-1413.03	-635.13	-1392.32	-1042.88	-1124.26
805	729.73	-1284.43	466.04	-1245.94	507.12	-773.05
905	2639.73	-3035.16	1663.43	-2632.13	2417.12	-2301.17
1005	3589.73	-6233.23	2368.83	-5333.7	3367.12	-5276.62
1105	-7275.98	-7040.54	-4748.55	-5689.45	-5851.18	-6178.44
1205	-6225.98	-206.23	-3945.65	1.57	-5221.18	-592.26
1305	-4220.98	5082.58	-2659.15	4278.56	-3991.18	4063.92
1405	-1970.98	8178.56	-1244.4	6798.36	-2161.18	7190.09
1505	279.02	9024.54	200.33	7471.7	267.32	8186.3
1605	2529.02	7620.51	1643.46	6283.01	2637.32	6683.98
1705	4779.02	3966.49	3049.89	3253.45	4407.32	3111.65
1805	6709.02	-1852.2	4306.46	-1511.34	5577.32	-1930.67
1905	7659.02	-9119.55	4987.99	-7609.75	6147.32	-7842.99
2005	-5548.79	-7048.4	-3816.97	-6140.79	-4770.1	-5979.76
2105	-4498.79	-1941.28	-3022.56	-1641.83	-3919.6	-1567.41
2205	-2493.79	1620.34	-1737.32	1446.71	-2259.1	1589.44
2305	-243.79	2989.13	-348.59	2790.38	-33.63	2725.71
2405	1686.21	2193.26	943.72	2384.09	1545.87	1902.09
2505	2636.21	-51.28	1757.56	554.8	2315.37	-96.04
2545	2736.21	-1131.1	1696.56	-347.9	2396.37	-1042.71



Viga A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-867.89	-2354.56	-388.77	-3103.47	-1082.98
105	-1980	1470.45	-1648.72	2301.75	-2428.8	1785.38
205	-430	2758.78	-294.73	3585.99	-527.47	3365.74
305	1480	2167.78	1146	3024.62	1815.47	2640.78
405	2430	129.45	2205.11	793.63	2980.8	140.42
445	2530	-867.89	2354.56	-388.77	3103.47	-1082.98

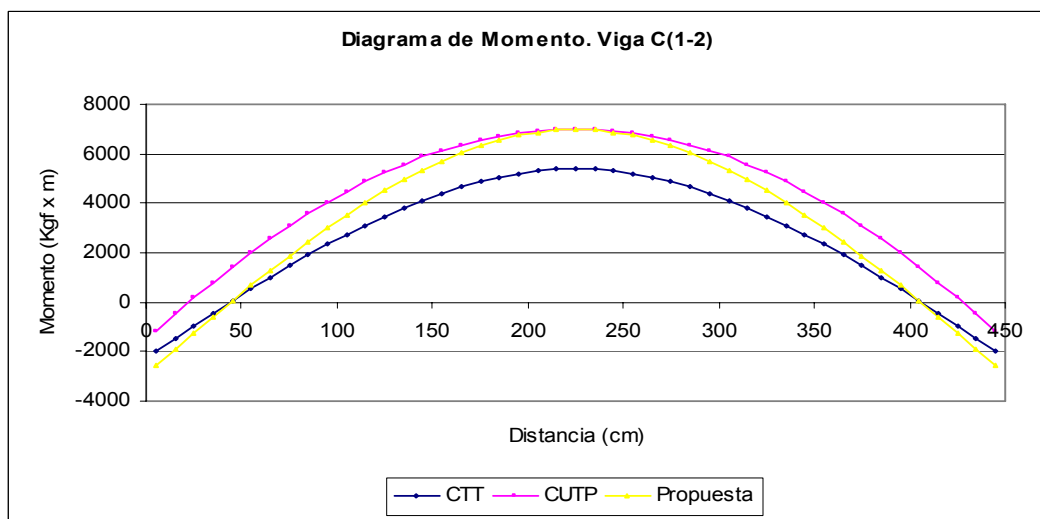
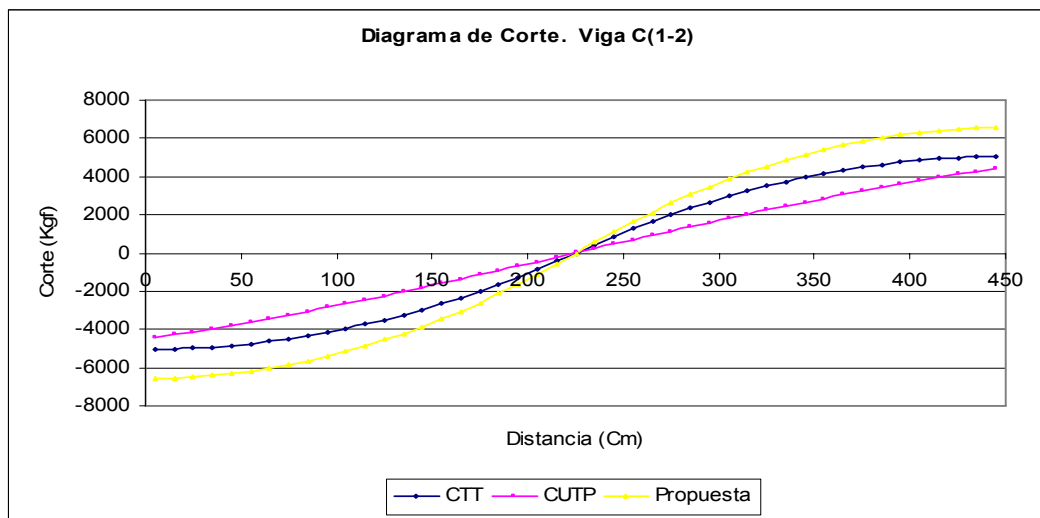


Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-2016.98	-3585.53	-1092.73	-5633.47	-2191.89
105	-3960	2659.69	-2365.36	3813.32	-4408.8	3014.8
205	-860	5236.35	-414.05	6040.68	-957.47	5883.49
305	2960	4054.35	1623.42	5072.74	3295.47	4567.53
405	4860	-22.31	3296.93	1119.49	5410.8	28.84
445	5060	-2016.98	3585.53	-1092.73	5633.47	-2191.89

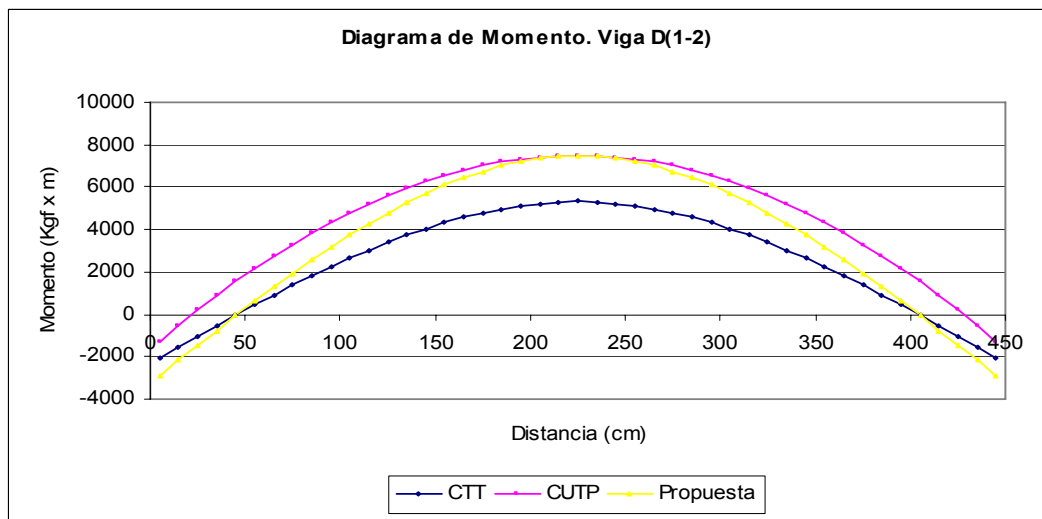
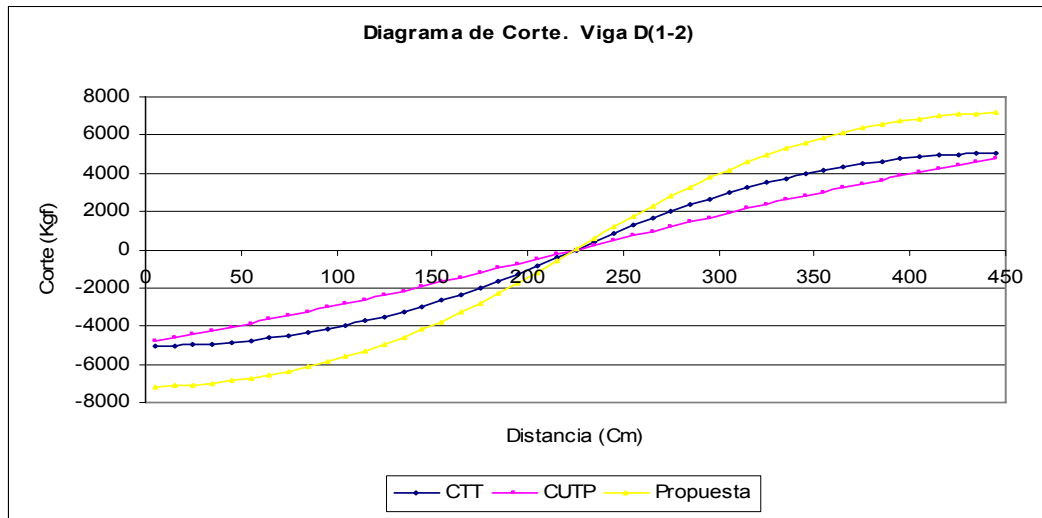




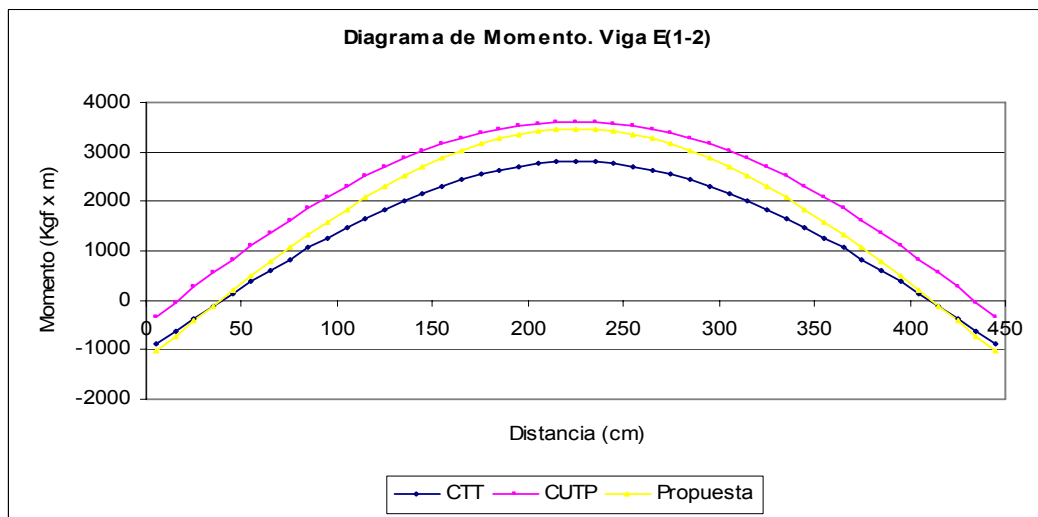
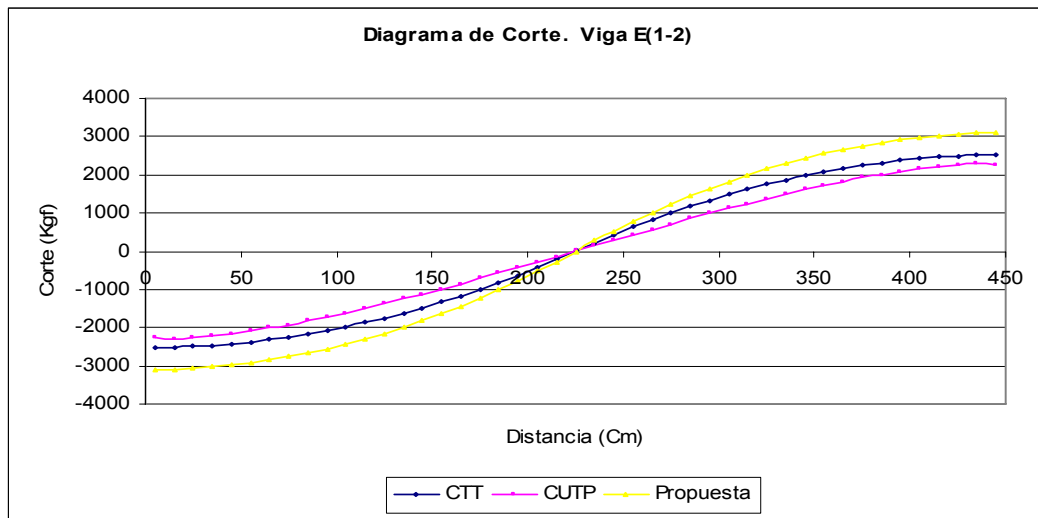
Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-1942.43	-4391.8	-1177.84	-6578	-2553.63
105	-3960	2734.23	-2651.68	4461.78	-5148	3526.04
205	-860	5310.9	-459.43	6945.11	-1118	6875.7
305	2960	4128.9	1808.38	5869.04	3848	5339.1
405	4860	52.23	3777.71	1412.2	6318	39.44
445	5060	-1942.43	4391.8	-1177.84	6578	-2553.63



Viga D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-5060	-2020.82	-4809.53	-1262.55	-7151.47	-2889.45
105	-3960	2655.85	-2821.38	4776.44	-5596.8	3720.24
205	-860	5232.51	-488.68	7417.83	-1215.47	7361.93
305	2960	4050.51	1923.28	6273.34	4183.47	5691.37
405	4860	-26.15	4038.03	1525.85	6868.8	-70.32
445	5060	-2020.82	4809.53	-1262.55	7151.47	-2889.45

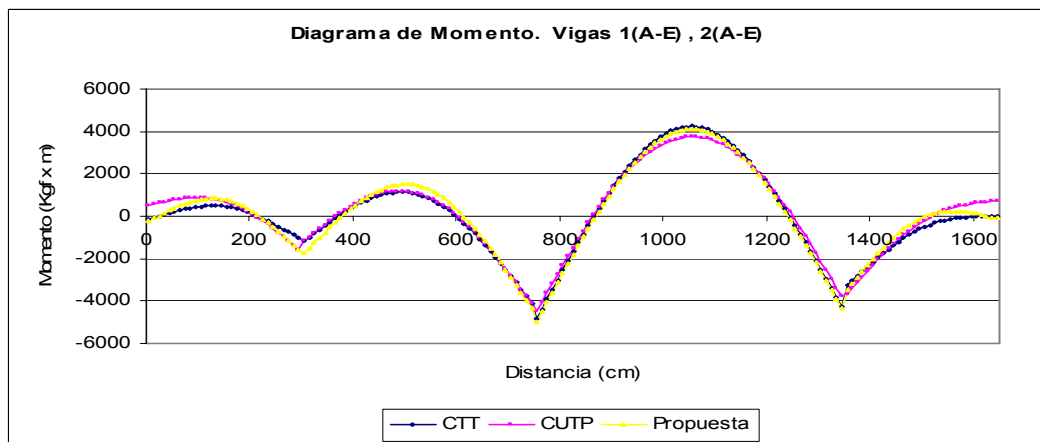
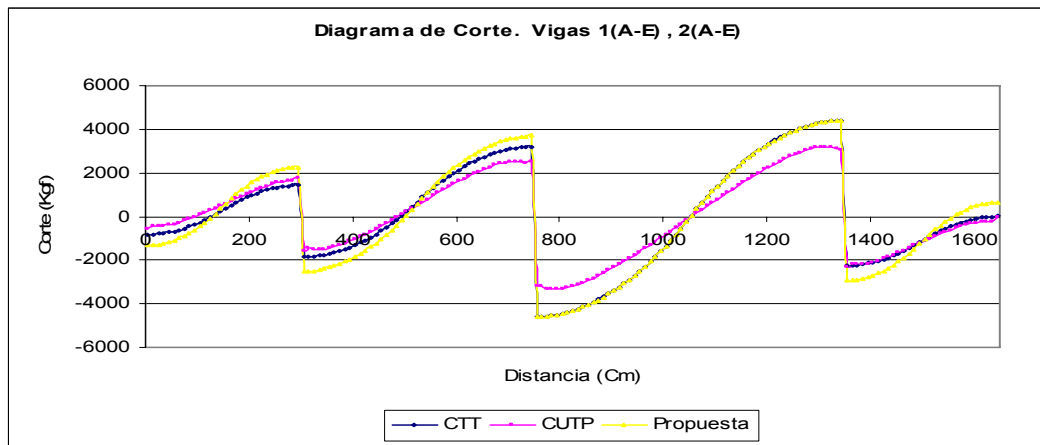


Viga E(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2530	-868.2	-2273.19	-325.98	-3103.47	-1030.33
105	-1980	1470.14	-1612.82	2308.21	-2428.8	1838.02
205	-430	2758.47	-288.39	3564.6	-527.47	3418.38
305	1480	2167.47	1121.15	3015.36	1815.47	2693.42
405	2430	129.14	2160.18	832.31	2980.8	193.06
445	2530	-868.2	2273.19	-325.98	3103.47	-1030.33

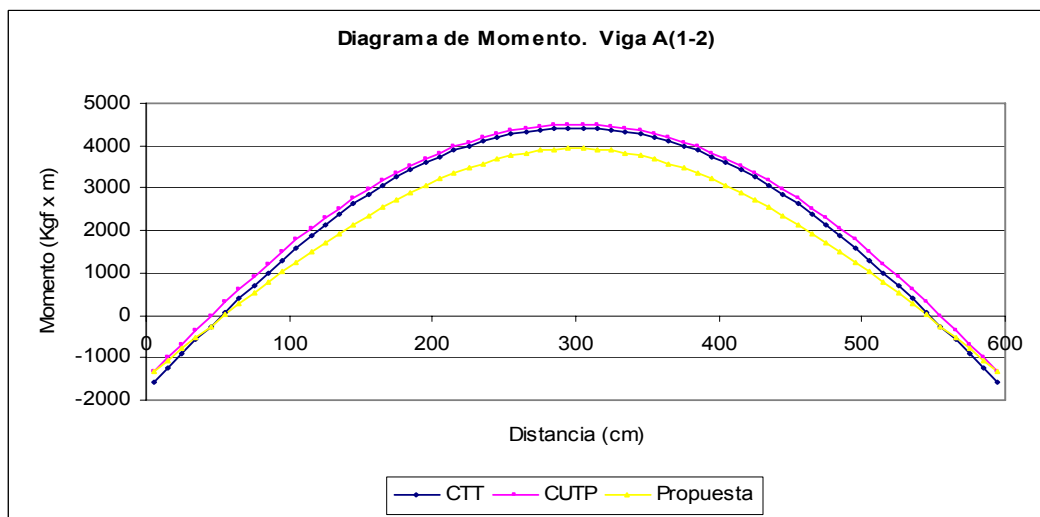
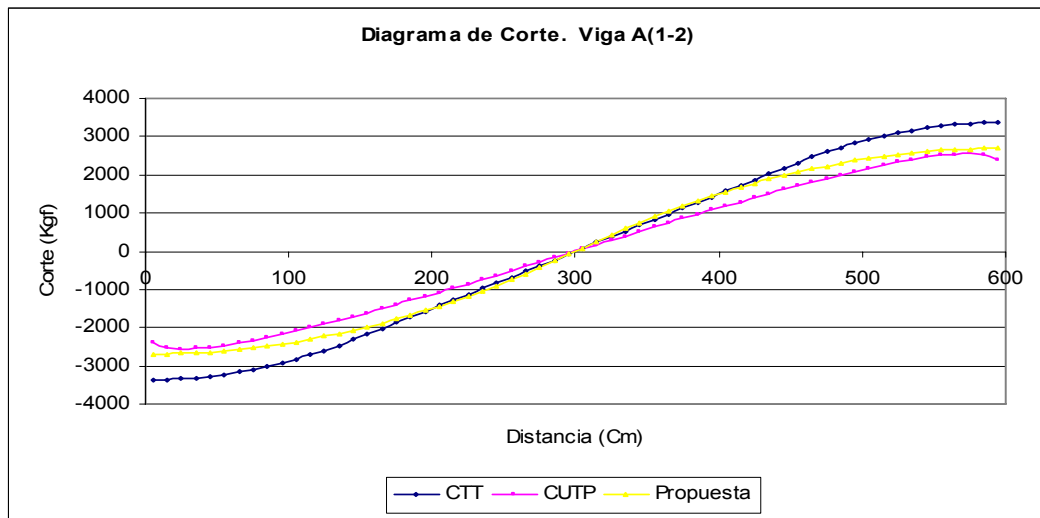


### Modelo 4 Vanos (Lineal) Variante (3x4.5x6x3)x6

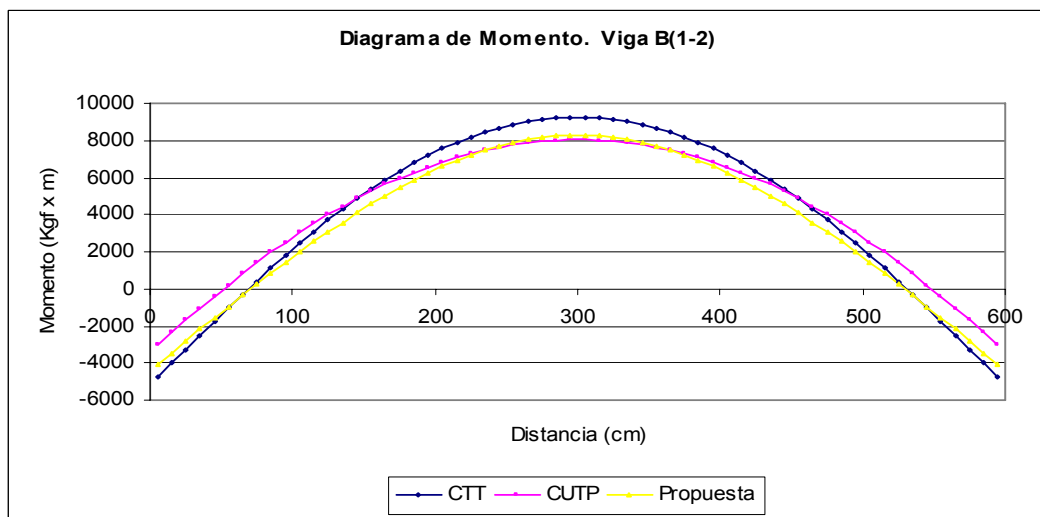
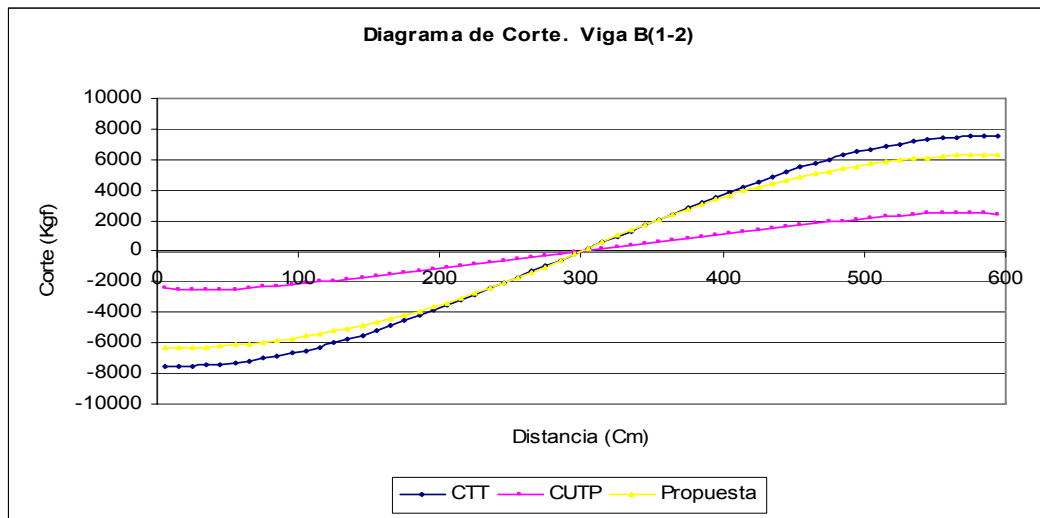
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-E) , 2(A-E)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-820.57	-160.44	-600.93	493.06	-1328.39	-238.23
105	-270.57	468.46	68.23	873.91	-448.39	783.49
205	976.93	102.83	1129.67	105.49	1547.61	213.95
305	-1864.91	-1167.36	-1543.35	-1172.16	-2519.31	-1762.38
405	-1314.91	505.88	-1036.86	600.61	-1844.64	521.81
505	235.09	1129.12	239.25	1151.7	56.69	1518
605	2145.09	-126.97	1612.65	-55.88	2399.63	208.88
705	3095.09	-2830.39	2507.2	-2808.84	3564.96	-2875.63
805	-4446.43	-2564.07	-3309.79	-2330.84	-4452.27	-2693.36
905	-3396.43	1440.7	-2335.78	1400.88	-3402.27	1317.24
1005	-1346.43	3895.46	-832.19	3468.7	-1352.27	3777.84
1105	1401.07	3855.69	791.8	3494.01	1395.23	3743.9
1205	3351.07	1396.29	2278.82	1486.46	3345.23	1290.33
1305	4301.07	-2513.11	3187.62	-2140.03	4295.23	-2613.23
1405	-2093.86	-2154.18	-2088.43	-2306.77	-2708.18	-2012.13
1505	-1046.36	-501.94	-1112.77	-205.73	-1032.18	-10.55
1605	-96.36	-13.91	-274.83	619.51	487.82	128.3
1645	3.64	-0.7	-29.37	724.37	647.82	-107.36



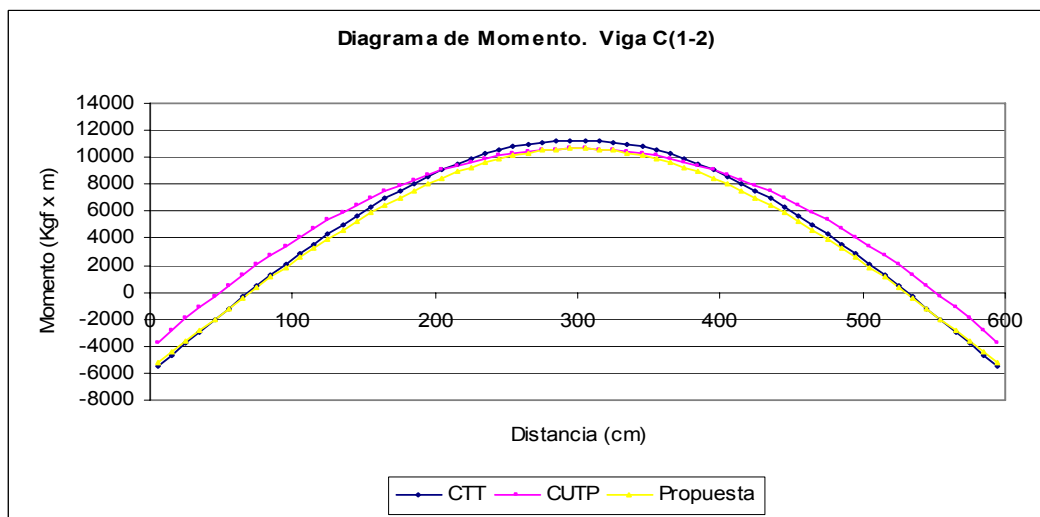
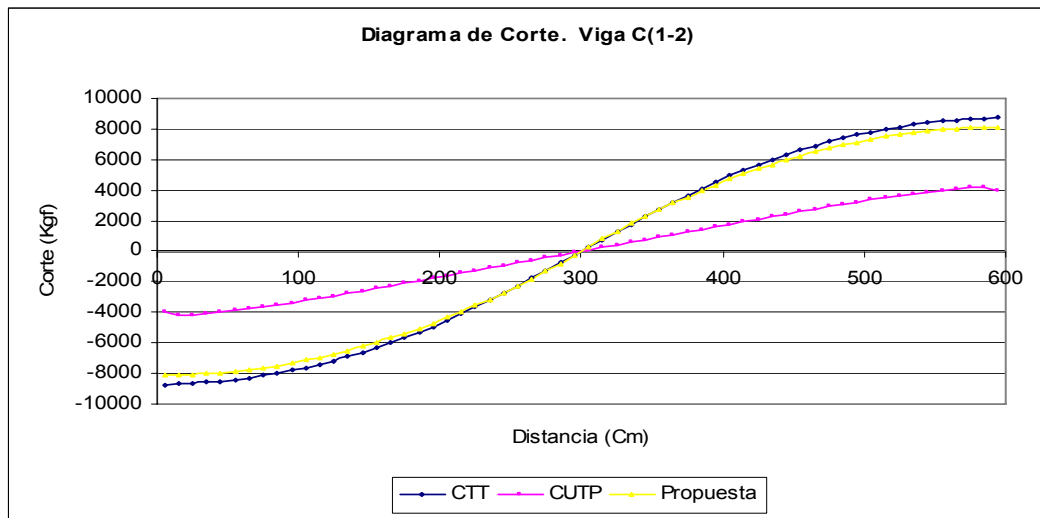
Viga A(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3373.75	-1589.61	-2378.82	-1320.17	-2699.25	-1327.51
105	-2823.75	1592.47	-2091.18	1774.32	-2369.25	1256.74
205	-1425	3752.28	-1074.9	3836.31	-1439.25	3210.99
305	75	4427.28	57.24	4495.97	89.25	3935.27
405	1575	3602.28	1184.66	3690.8	1559.25	3061.02
505	2923.75	1305.01	2176.57	1499.5	2429.25	1016.77
595	3373.75	-1589.61	2378.82	-1320.17	2699.25	-1327.51



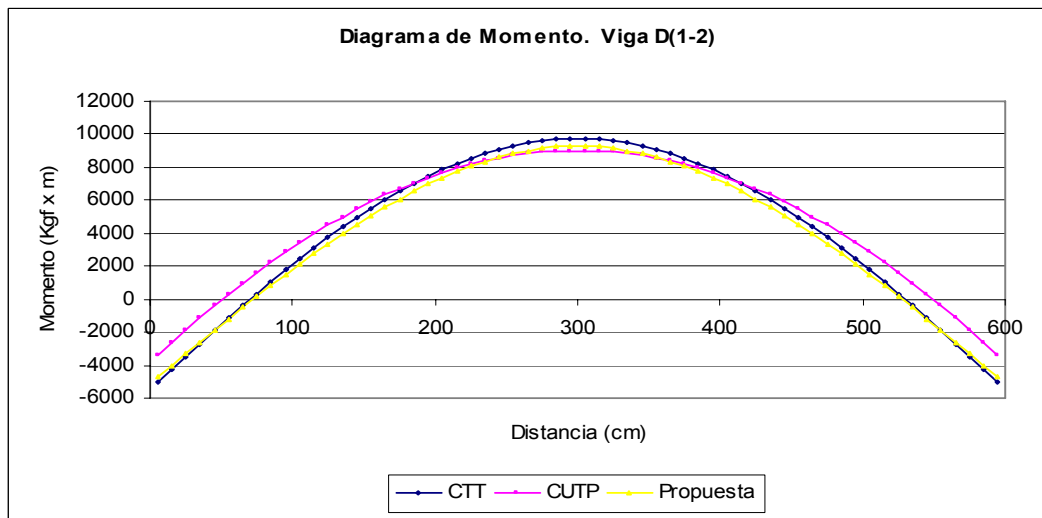
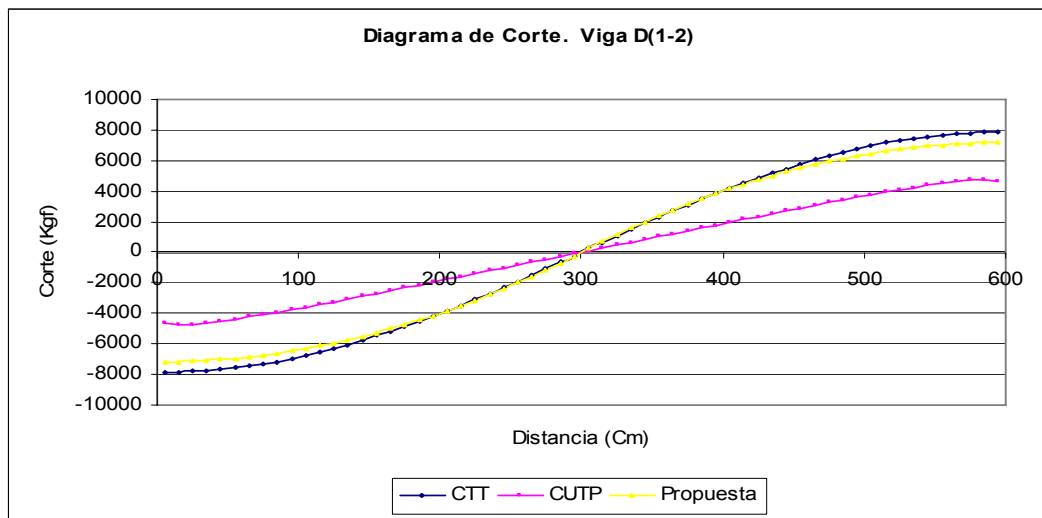
Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7591.25	-4771.31	-3972.83	-3017.02	-6343.24	-4083.85
105	-6491.25	2436.6	-3219.74	3018.2	-5567.74	1989.14
205	-3542.5	7572.25	-1601.54	6834.5	-3382.24	6581.63
305	187.5	9258.42	84.43	8029.86	209.74	8283.67
405	3892.5	7200.42	1768.99	6569.21	3664.24	6229.19
505	6691.25	1777.31	3367.7	2499.72	5708.74	1425.2
595	7591.25	-4771.31	3972.83	-3017.02	6343.24	-4083.85



Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8716.25	-5501.07	-5429.67	-3701.18	-8142.74	-5208.52
105	-7616.25	2831.85	-4137.19	4121.18	-7147.24	2587.3
205	-4516.25	9064.77	-2093.98	9062.55	-4341.74	8482.62
305	261.25	11283.06	111.22	10631.17	269.24	10667.52
405	4916.25	8592.98	2309.3	8715.98	4703.74	8030.2
505	7816.25	2060.06	4322.24	3455.35	7328.24	1863.38
595	8716.25	-5501.07	5429.67	-3701.18	8142.74	-5208.52

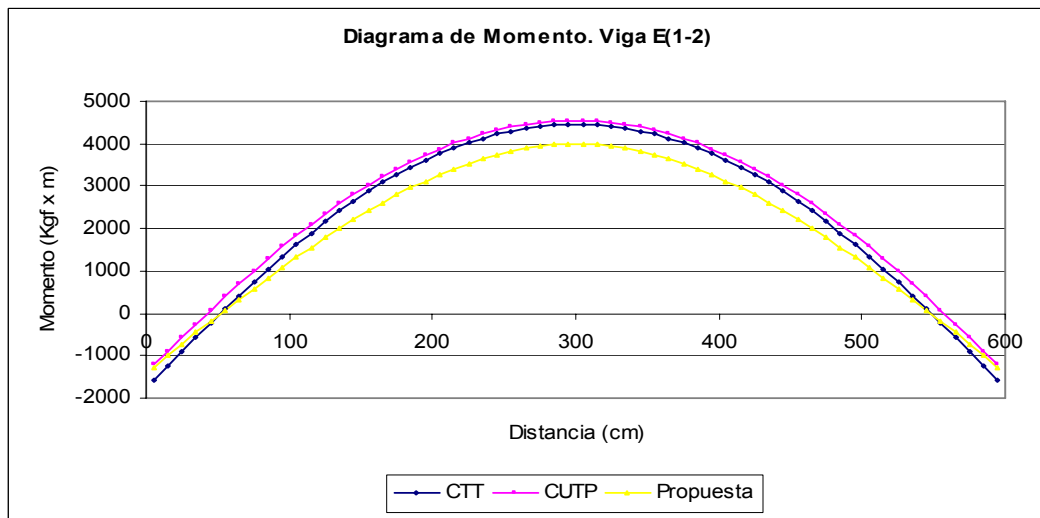
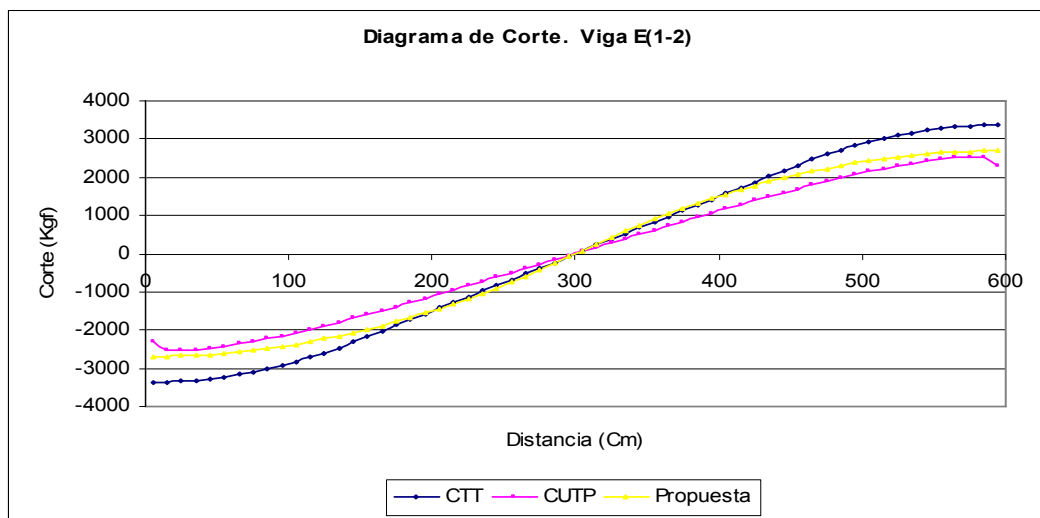


Viga D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7872.5	-5042.95	-4664.68	-3357.29	-7198	-4743.3
105	-6772.5	2446.22	-3584.79	3433.48	-6318	2148.03
205	-3823.75	7863.11	-1785.85	7683.23	-3838	7359.37
305	223.75	9745.24	94.31	9017.24	238	9290.77
405	4173.75	7463.15	1971.95	7387.46	4158	6959.43
505	6972.5	1758.8	3751.12	2856.08	6478	1508.1
595	7872.5	-5042.95	4664.68	-3357.29	7198	-4743.3



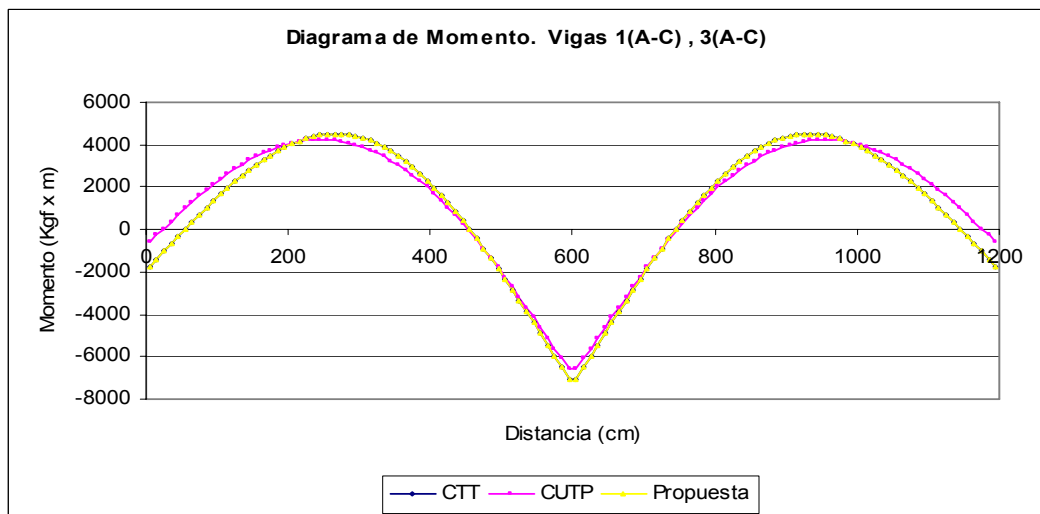
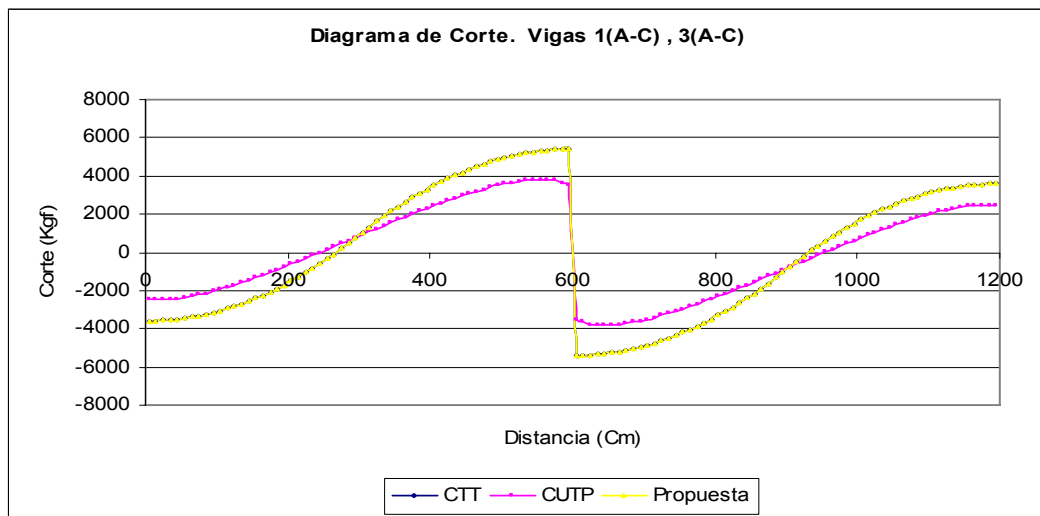


Viga E(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3373.75	-1567.29	-2306.65	-1211.21	-2699.25	-1265.43
105	-2823.75	1614.79	-2066.83	1838.7	-2369.25	1318.82
205	-1425	3774.6	-1068.45	3882.17	-1439.25	3273.07
305	75	4449.6	57.02	4538.56	89.25	3997.35
405	1575	3624.6	1177.01	3737.57	1559.25	3123.1
505	2923.75	1327.33	2149.93	1567.16	2429.25	1078.85
595	3373.75	-1567.29	2306.65	-1211.21	2699.25	-1265.43

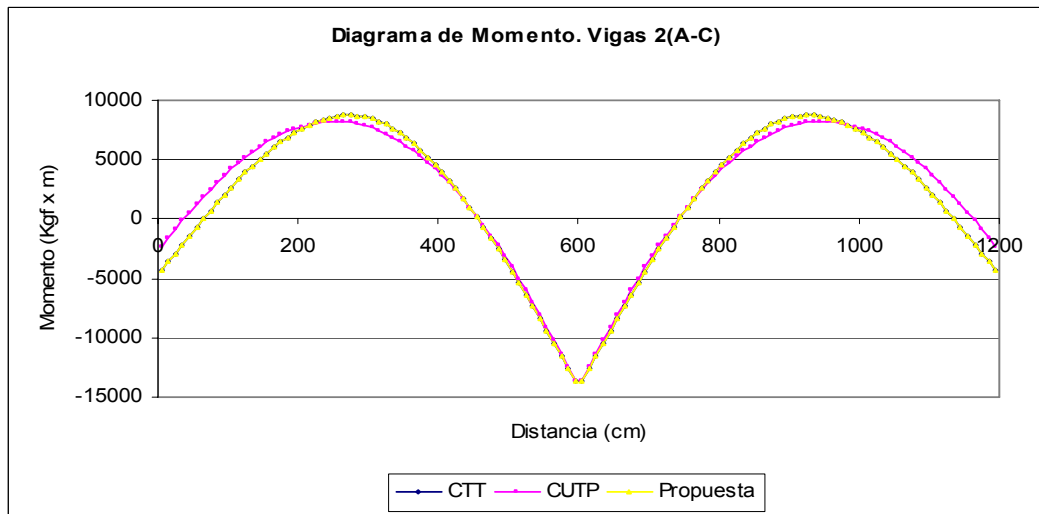
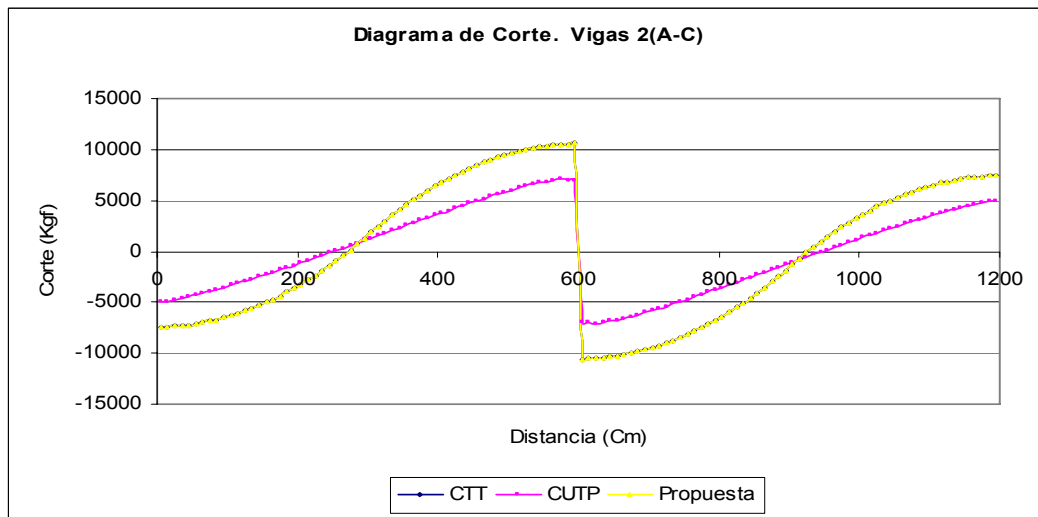


### Modelo 4 Vanos (No Lineal) Rectangular (6x6)x6x6

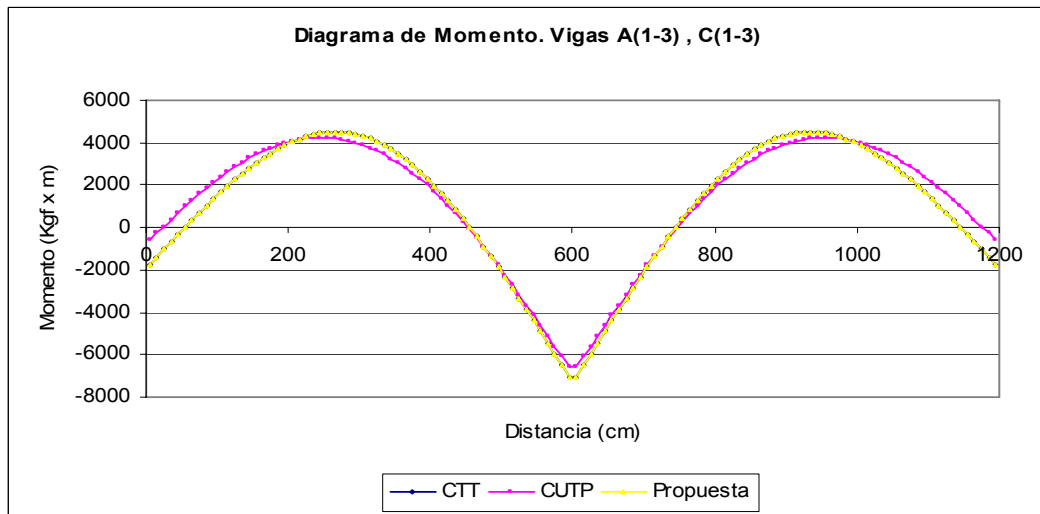
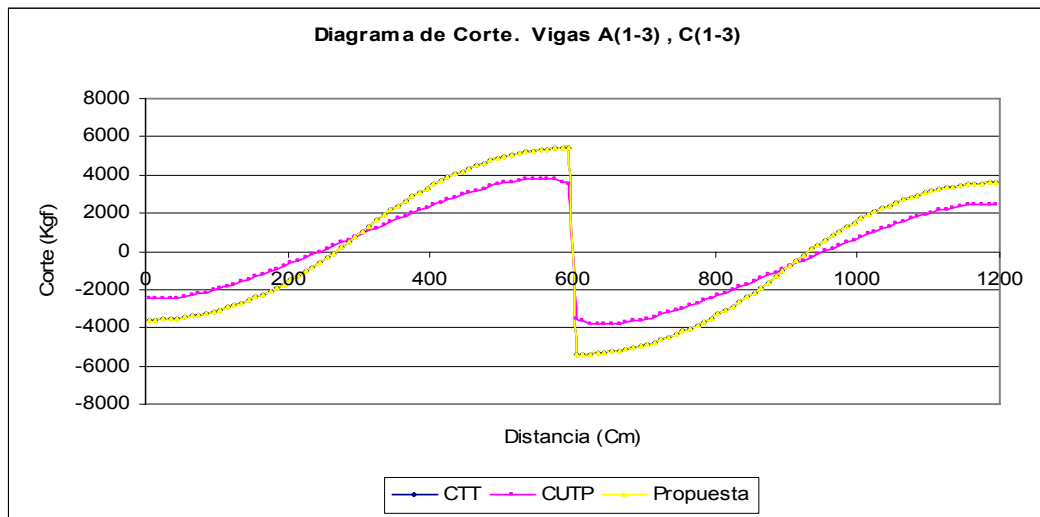
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-C) , 3(A-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3599.56	-1739.66	-2453.78	-597.61	-3599.56	-1739.66
105	-3049.56	1668.23	-1945.01	2391.33	-3049.56	1668.23
205	-1499.56	4026.13	-616.82	4084.55	-1499.56	4026.13
305	1047.94	4334.07	935.3	3886.68	1047.94	4334.07
405	3497.94	1977.8	2434.44	1698.12	3497.94	1977.8
505	4947.94	-2328.47	3582.85	-2237.41	4947.94	-2328.47
605	-5397.94	-7044.86	-3500.91	-6553.93	-5397.94	-7044.86
705	-4847.94	-1838.59	-3497.84	-1781.45	-4847.94	-1838.59
805	-3297.94	2317.68	-2294.07	2002.61	-3297.94	2317.68
905	-750.44	4423.99	-778.52	3997.04	-750.44	4423.99
1005	1699.56	3866.09	765.36	3995.54	1699.56	3866.09
1105	3149.56	1358.19	2049.33	2134.11	3149.56	1358.19
1195	3599.56	-1739.66	2453.78	-597.61	3599.56	-1739.66



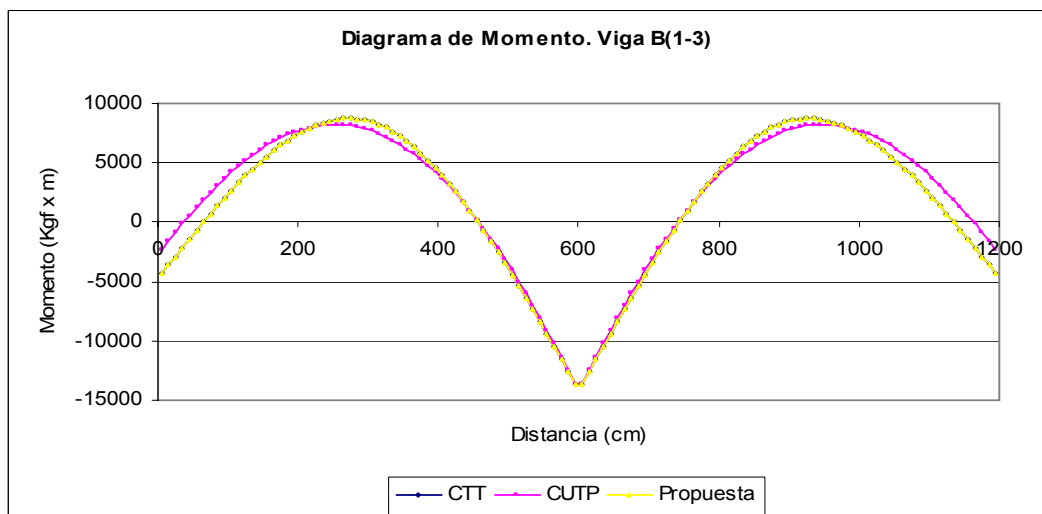
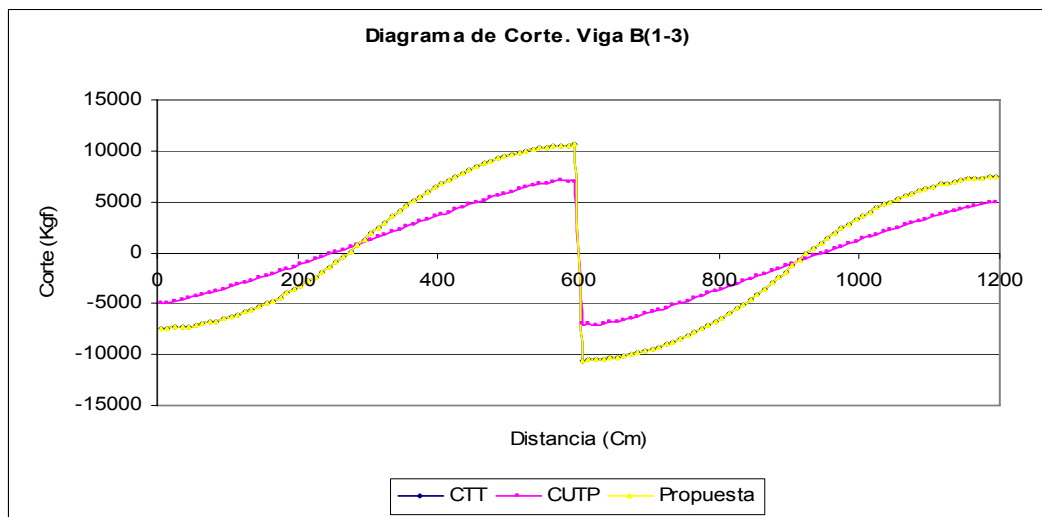
Viga 2(A-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7424.07	-4359.18	-4989.08	-2419.93	-7424.07	-4359.18
105	-6324.07	2681.56	-3327.49	4250.66	-6324.07	2681.56
205	-3224.07	7622.3	-1127.11	7805.1	-3224.07	7622.3
305	1870.93	8463.13	1309.8	7676.5	1870.93	8463.13
405	6770.93	3975.53	3768.68	3669.65	6770.93	3975.53
505	9670.93	-4412.06	6007.37	-4077.66	9670.93	-4412.06
605	-10570.93	-13642.39	-6947.53	-13578.46	-10570.93	-13642.39
705	-9470.93	-3454.8	-5805.26	-3147.91	-9470.93	-3454.8
805	-6370.93	4632.79	-3527.48	4243.92	-6370.93	4632.79
905	-1275.93	8620.47	-1062.02	7863.18	-1275.93	8620.47
1005	3624.07	7279.73	1362.05	7609.18	3624.07	7279.73
1105	6524.07	2038.99	3523.76	3711.4	6524.07	2038.99
1195	7424.07	-4359.18	4989.08	-2419.93	7424.07	-4359.18



Vigas A(1-3) , C(1-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3599.56	-1739.66	-2453.78	-597.61	-3599.56	-1739.66
105	-3049.56	1668.23	-1945.01	2391.33	-3049.56	1668.23
205	-1499.56	4026.13	-616.82	4084.55	-1499.56	4026.13
305	1047.94	4334.07	935.3	3886.68	1047.94	4334.07
405	3497.94	1977.8	2434.44	1698.12	3497.94	1977.8
505	4947.94	-2328.47	3582.85	-2237.41	4947.94	-2328.47
605	-5397.94	-7044.86	-3500.91	-6553.93	-5397.94	-7044.86
705	-4847.94	-1838.59	-3497.84	-1781.45	-4847.94	-1838.59
805	-3297.94	2317.68	-2294.07	2002.61	-3297.94	2317.68
905	-750.44	4423.99	-778.52	3997.04	-750.44	4423.99
1005	1699.56	3866.09	765.36	3995.54	1699.56	3866.09
1105	3149.56	1358.19	2049.33	2134.11	3149.56	1358.19
1195	3599.56	-1739.66	2453.78	-597.61	3599.56	-1739.66

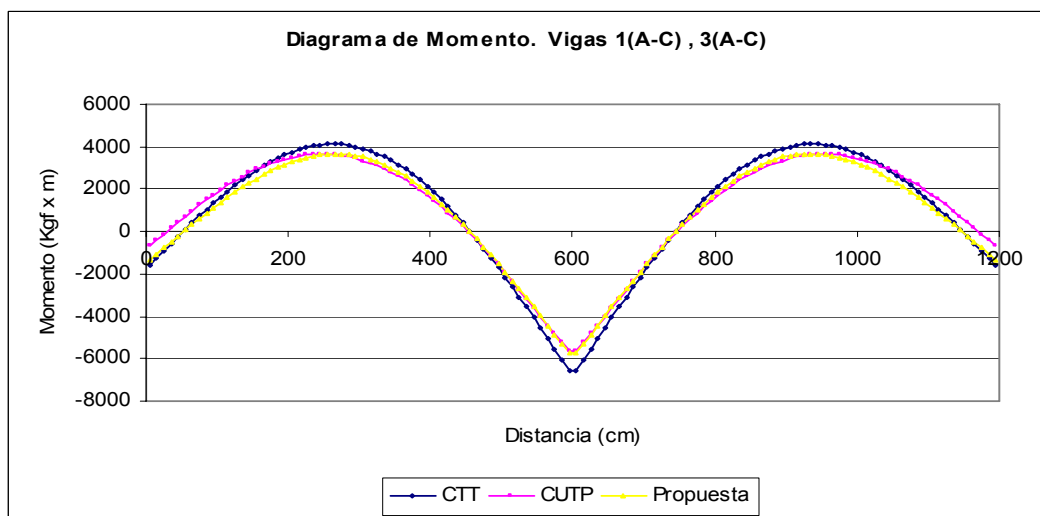
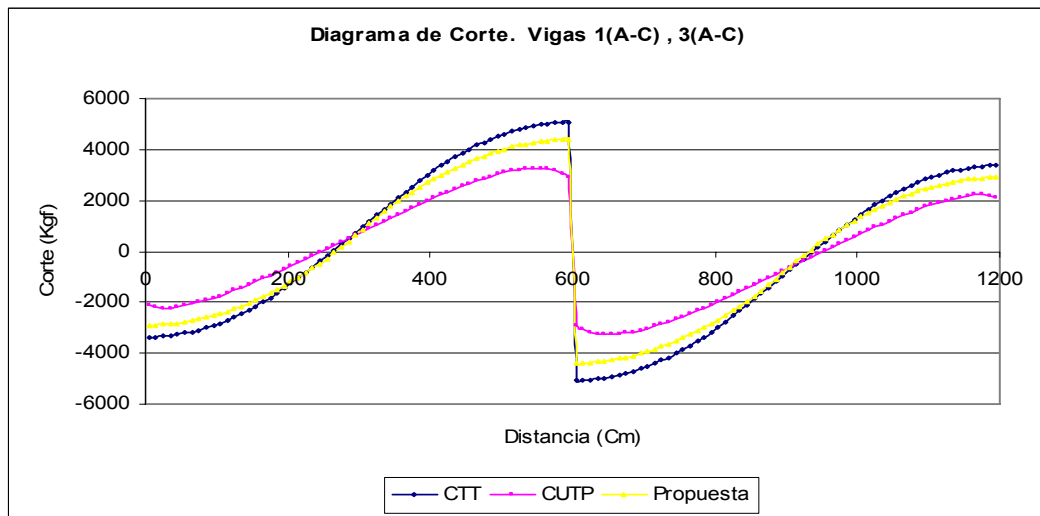


Viga B(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7424.07	-4359.18	-4989.08	-2419.93	-7424.07	-4359.18
105	-6324.07	2681.56	-3327.49	4250.66	-6324.07	2681.56
205	-3224.07	7622.3	-1127.11	7805.1	-3224.07	7622.3
305	1870.93	8463.13	1309.8	7676.5	1870.93	8463.13
405	6770.93	3975.53	3768.68	3669.65	6770.93	3975.53
505	9670.93	-4412.06	6007.37	-4077.66	9670.93	-4412.06
605	-10570.93	-13642.39	-6947.53	-13578.46	-10570.93	-13642.39
705	-9470.93	-3454.8	-5805.26	-3147.91	-9470.93	-3454.8
805	-6370.93	4632.79	-3527.48	4243.92	-6370.93	4632.79
905	-1275.93	8620.47	-1062.02	7863.18	-1275.93	8620.47
1005	3624.07	7279.73	1362.05	7609.18	3624.07	7279.73
1105	6524.07	2038.99	3523.76	3711.4	6524.07	2038.99
1195	7424.07	-4359.18	4989.08	-2419.93	7424.07	-4359.18

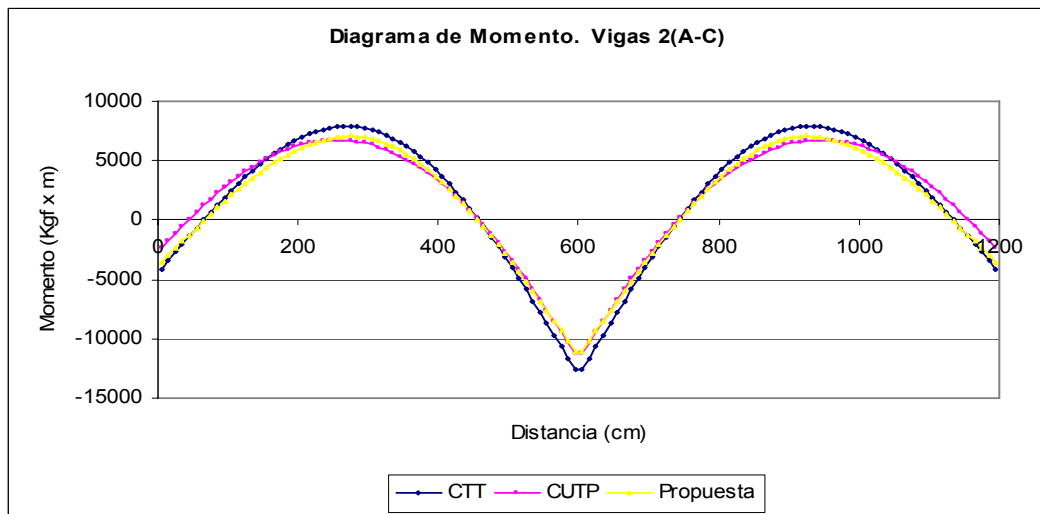
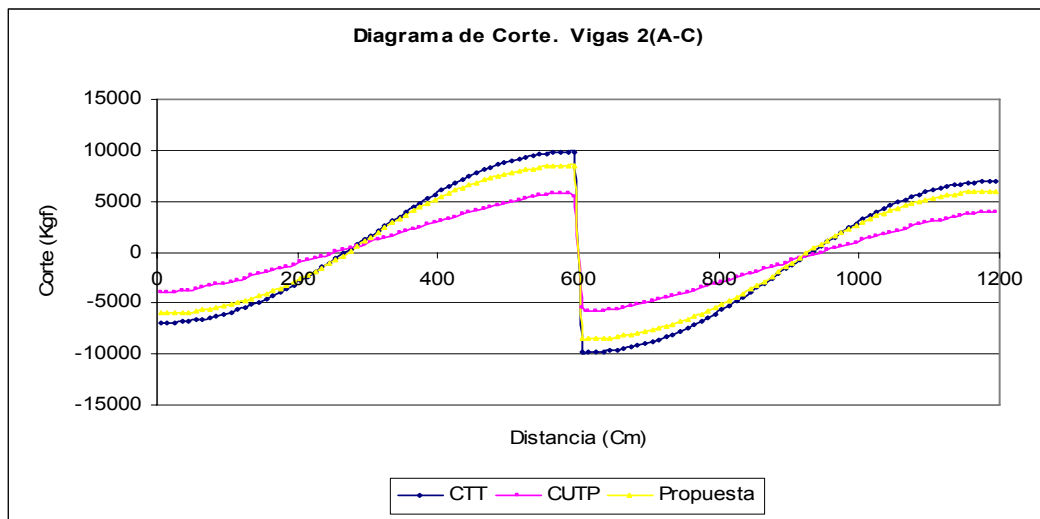


### Modelo 4 Vanos (No Lineal) Rectangular (6x6)x4.5x4.5

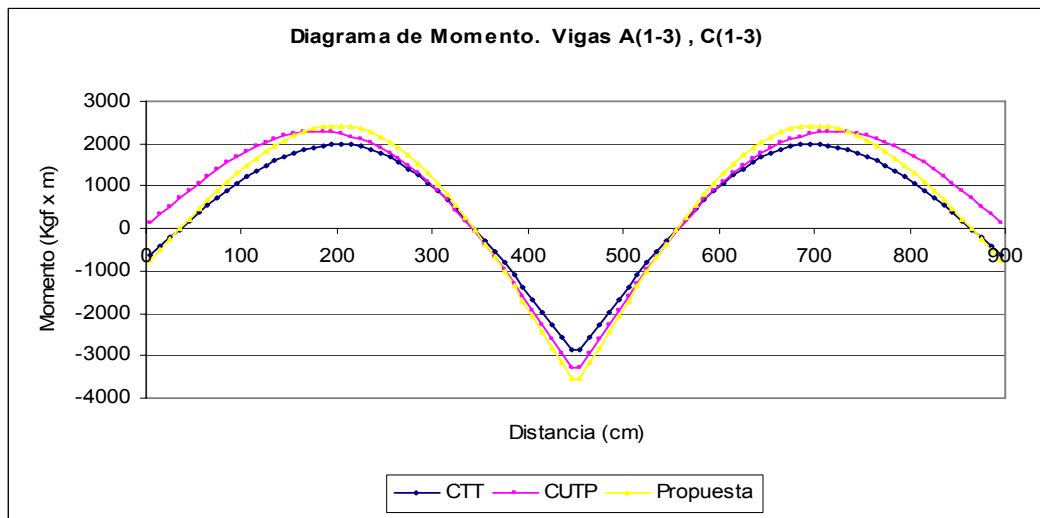
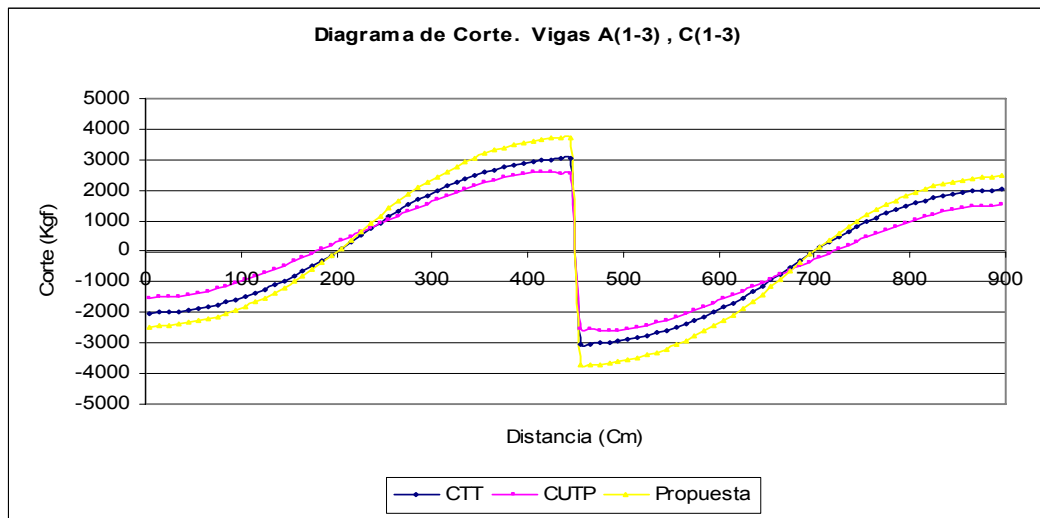
Distancia (Cm)	Vigas 1(A-C) , 3(A-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3367.7	-1548.43	-2120.96	-702.04	-2902.78	-1361.15
105	-2817.7	1627.6	-1744.61	1970.08	-2457.28	1386.38
205	-1267.7	3753.63	-560.24	3489.97	-1201.78	3283.41
305	962.3	3914.99	795.24	3342.9	861.7	3519.98
405	3167.3	1832.19	2097.1	1464.44	2846.2	1598.53
505	4617.3	-2143.45	3091.41	-1931.34	4020.7	-1902.42
605	-5067.3	-6562.27	-2890.29	-5625.83	-4385.2	-5734.28
705	-4517.3	-1686.63	-3019.14	-1537.85	-3939.7	-1504.33
805	-2967.3	2139	-1975.05	1726.66	-2684.2	1875.12
905	-737.3	3999.97	-659.04	3436.55	-620.72	3594.1
1005	1467.7	3616.77	691.26	3409.38	1363.78	3155.07
1105	2917.7	1340.74	1838.79	1739.33	2538.28	1136.54
1195	3367.7	-1548.43	2120.96	-702.04	2902.78	-1361.15



Viga 2(A-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-6989.03	-4100.66	-3899.72	-2326.84	-6031.03	-3610.29
105	-5889.03	2505.04	-2860.9	3253.88	-5140.03	2110.25
205	-2789.03	7010.74	-1001.95	6336.47	-2629.03	6129.78
305	1670.97	7587.1	1038.02	6318.03	1497.92	6828.38
405	6080.97	3675.13	3098.48	3057.22	5466.92	3210.97
505	8980.97	-4022.5	4985.32	-3353.04	7815.92	-3565.45
605	-9880.97	-12631.87	-5514.55	-11167.47	-8544.92	-11026.23
705	-8780.97	-3134.24	-4817.19	-2581.5	-7653.92	-2791.82
805	-5680.97	4263.4	-2895.18	3528.97	-5142.92	3741.6
905	-1220.97	7731.7	-831.29	6465.16	-1015.97	6954.08
1005	3189.03	6711.67	1200.12	6163.15	2953.03	5850.54
1105	6089.03	1905.97	3023.55	2790.72	5302.03	1588.01
1195	6989.03	-4100.66	3899.72	-2326.84	6031.03	-3610.29

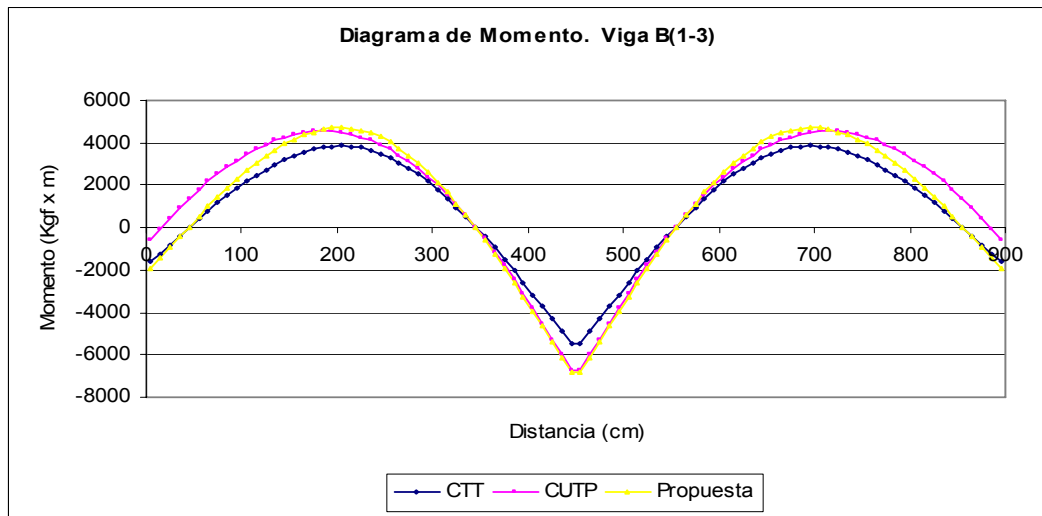
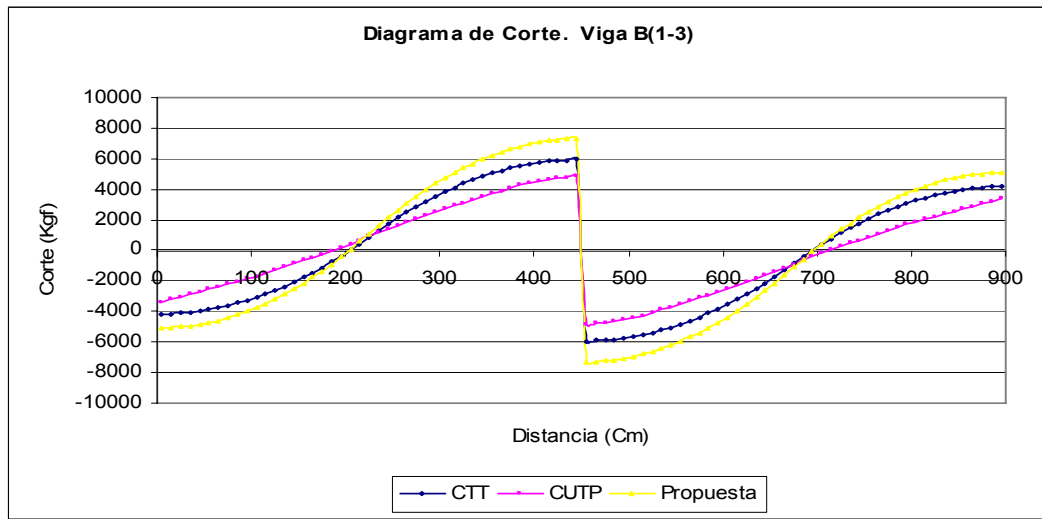


Vigas A(1-3) , C(1-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-2019	-616.95	-1525.59	142	-2467.01	-745.15
105	-1469	1210.39	-921.58	1822.3	-1792.35	1486.75
205	81	1987.72	344.94	2226.89	108.99	2430.65
305	1991	885.72	1686.73	902.79	2451.92	1069.24
405	2941	-1663.61	2579.84	-1934.39	3617.25	-2067.57
505	-2891	-1371.92	-2537.09	-1604.88	-3555.92	-1708.81
605	-1841	1077.41	-1562	1111.99	-2267.92	1305.33
705	119	1985.74	-207.37	2262.45	136.35	2429.18
805	1569	1058.41	1024.36	1696.99	1915.01	1301.28
895	2019	-616.95	1525.59	142	2467.01	-745.15



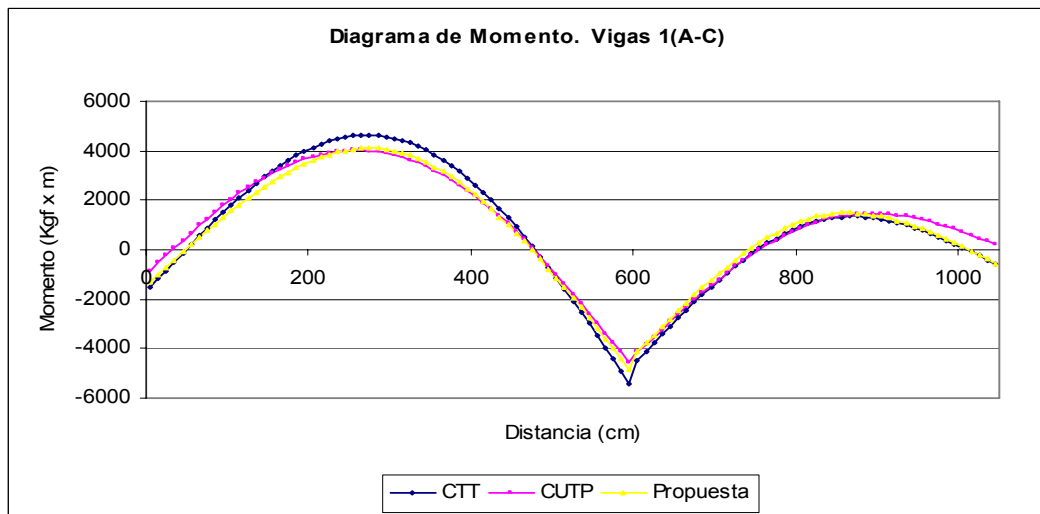
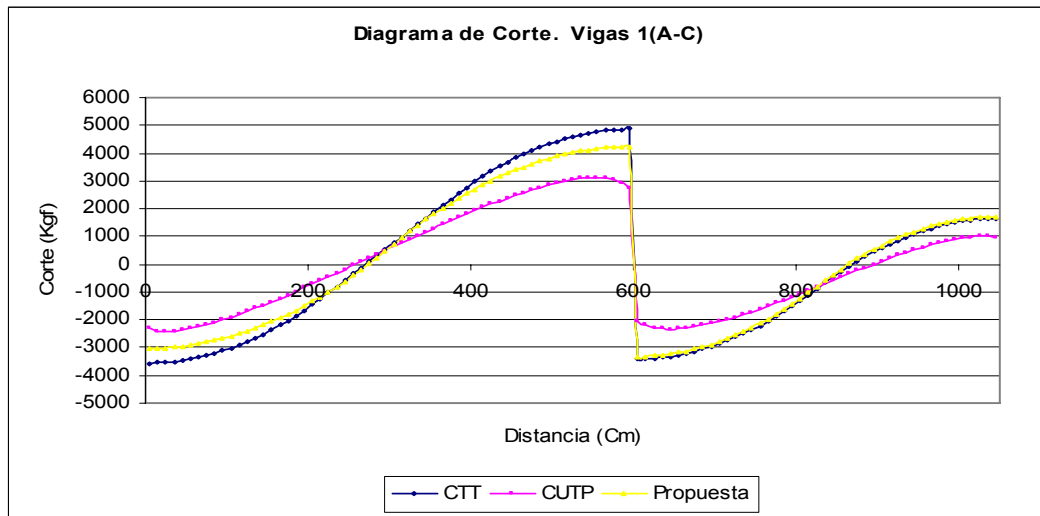


Viga B(1-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4179.44	-1630.42	-3360.69	-550.63	-5097.01	-1956.37
105	-3079.44	2165.69	-1684.42	3453.71	-3747.67	2670.41
205	20.56	3861.79	439.9	4479.42	54.99	4721.2
305	3840.56	1799.23	2693.03	2001.1	4740.86	2161.35
405	5740.56	-3158	4541.04	-3797.36	7071.53	-3949.29
505	-5640.56	-2588.78	-4400.83	-3093.54	-6948.86	-3248.06
605	-3540.56	2168.45	-2474.91	2407.86	-4372.86	2617.24
705	379.44	3843.68	-214.29	4530.91	435.67	4701.96
805	3279.44	1847.58	1872.1	3173.78	3993.01	2283.18
895	4179.44	-1630.42	3360.69	-550.63	5097.01	-1956.37

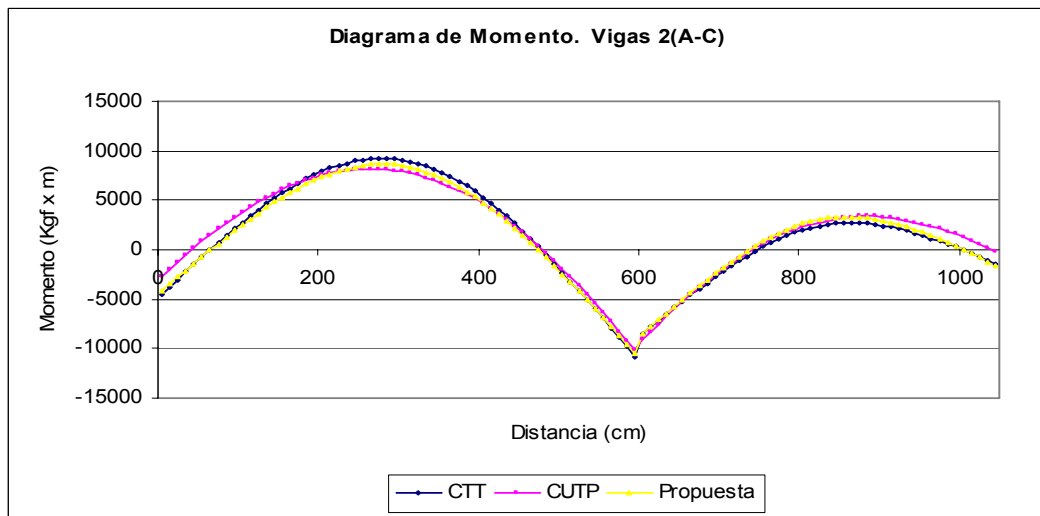
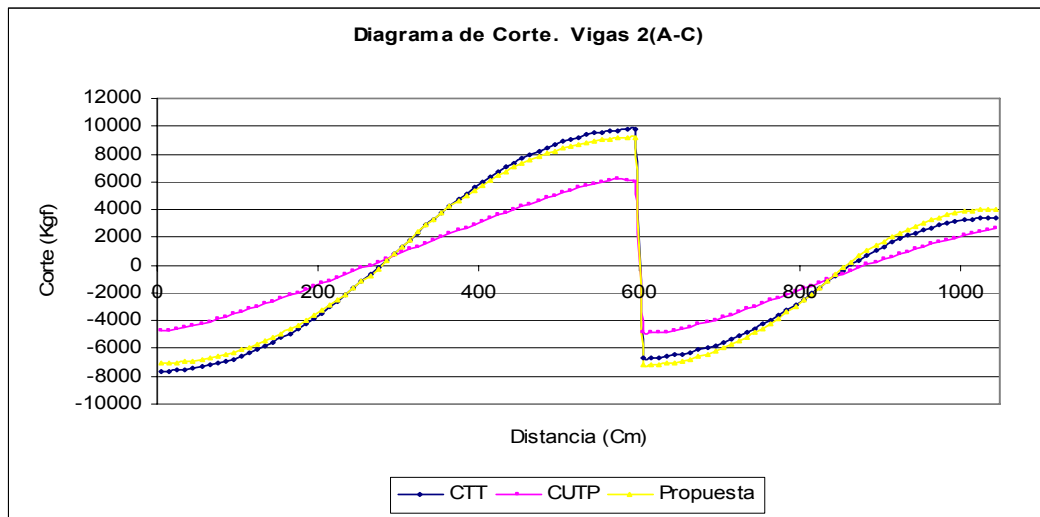


### Modelo 4 Vanos (No Lineal) Rectangular (6x4.5)x4.5x6

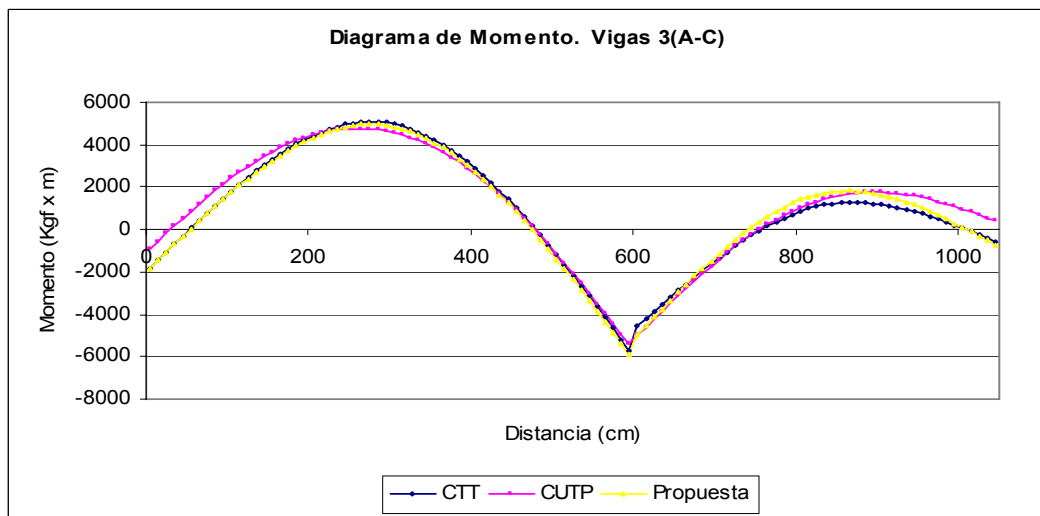
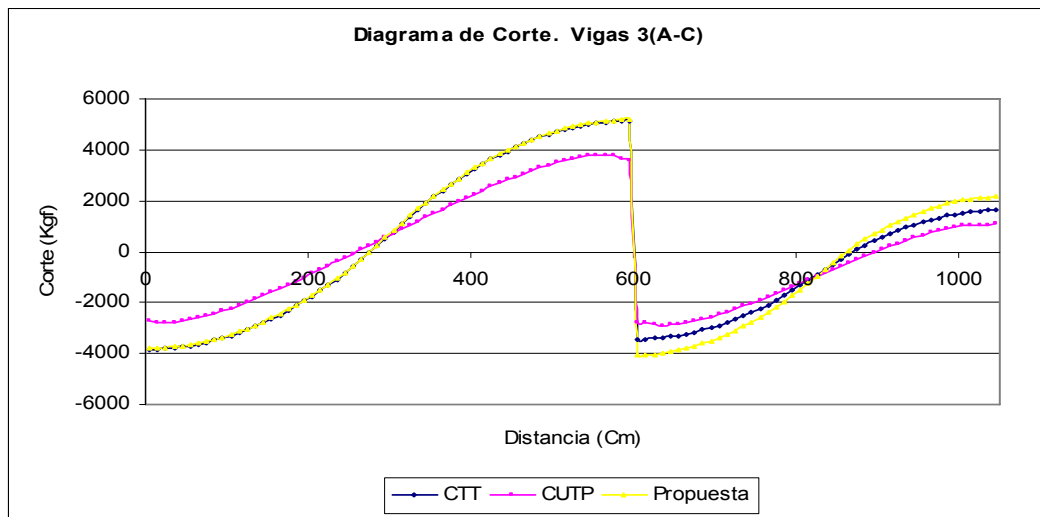
Distancia (Cm)	Viga 1(A-C)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3563.41	-1542.66	-2285.25	-842.48	-3041.74	-1306.11
105	-3013.41	1829.09	-1903.49	2049.7	-2596.24	1580.38
205	-1463.41	4150.83	-718.35	3772.36	-1340.74	3616.37
305	766.59	4507.91	631.79	3832.15	722.73	3991.9
405	2971.59	2620.82	1927.66	2168.12	2707.23	2209.41
505	4421.59	-1159.1	2921.27	-1007.56	3881.73	-1152.57
605	-3412.72	-4450.02	-2059.43	-4084.87	-3337.08	-4107.67
705	-2862.72	-1228.96	-2066.34	-1197.65	-2787.08	-962.25
805	-1312.72	942.09	-1059.62	856.71	-1237.08	1133.16
905	597.28	1233.82	107.48	1464.53	672.92	1349.25
1005	1547.28	78.21	949.52	712.3	1622.92	118
1045	1647.28	-566.04	983.88	202.91	1722.92	-556.5



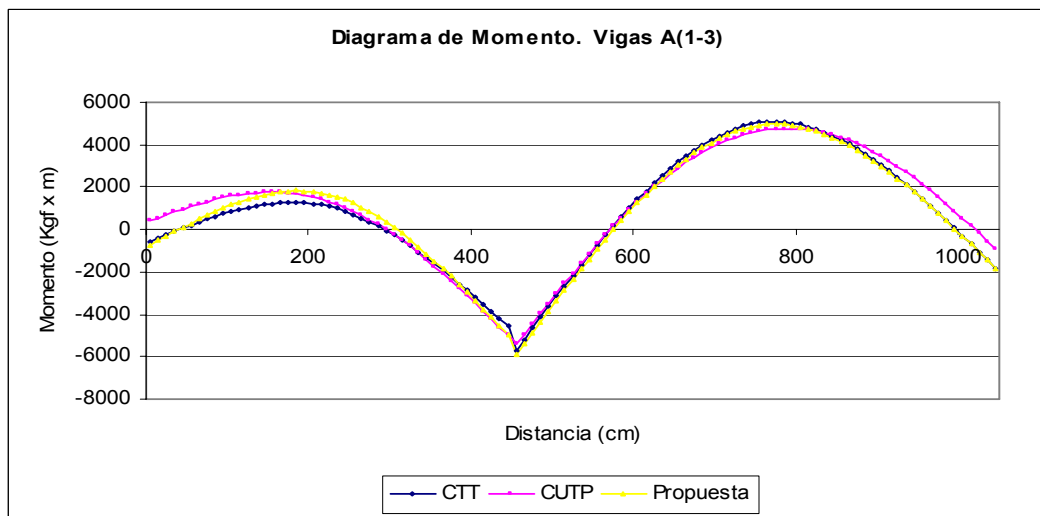
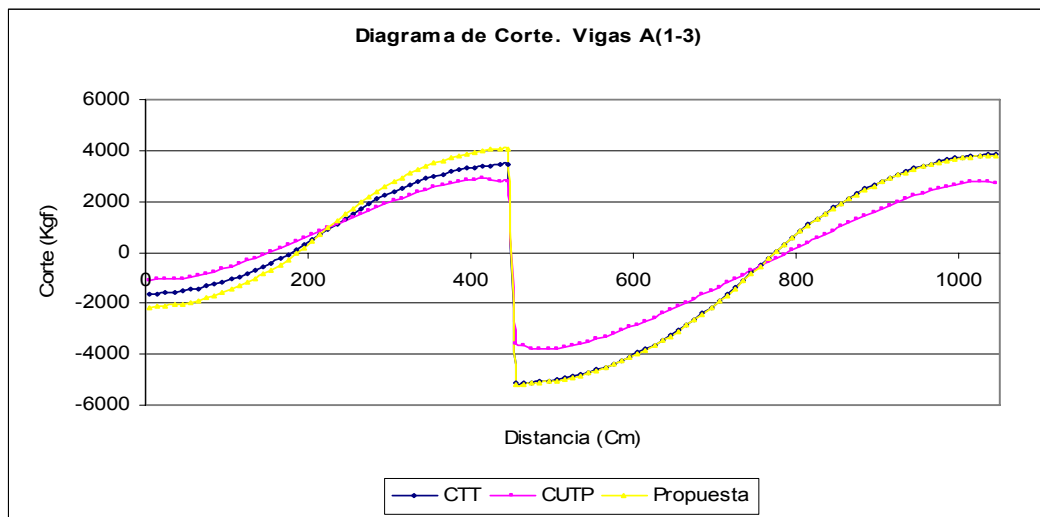
Viga 2(A-B)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7648.48	-4514.02	-4714.57	-2757.55	-7080.41	-4206.22
105	-6548.48	2751.13	-3363.23	3807.98	-6084.91	2527.28
205	-3448.48	7916.27	-1326.02	7541.64	-3279.41	7360.28
305	1329.02	9066.8	905.84	7883.62	1331.56	8482.85
405	5984.02	5308.94	3152.1	4681.87	5766.06	4783.2
505	8884.02	-2291.74	5203.67	-1943.58	8390.56	-2445.94
605	-6682.05	-8511.77	-4822.64	-9032.19	-7216.3	-8576.59
705	-5582.05	-2213.05	-3750.67	-1986.42	-5991.63	-1787.07
805	-2482.05	1985.67	-1688.19	2332.99	-2540.3	2664.45
905	1337.95	2425.72	421.84	3306.33	1712.64	2931.32
1005	3237.95	-28.89	2109.73	1227.29	3827.97	-24.54
1045	3437.95	-1374.74	2655.08	-267.54	4050.64	-1612.14



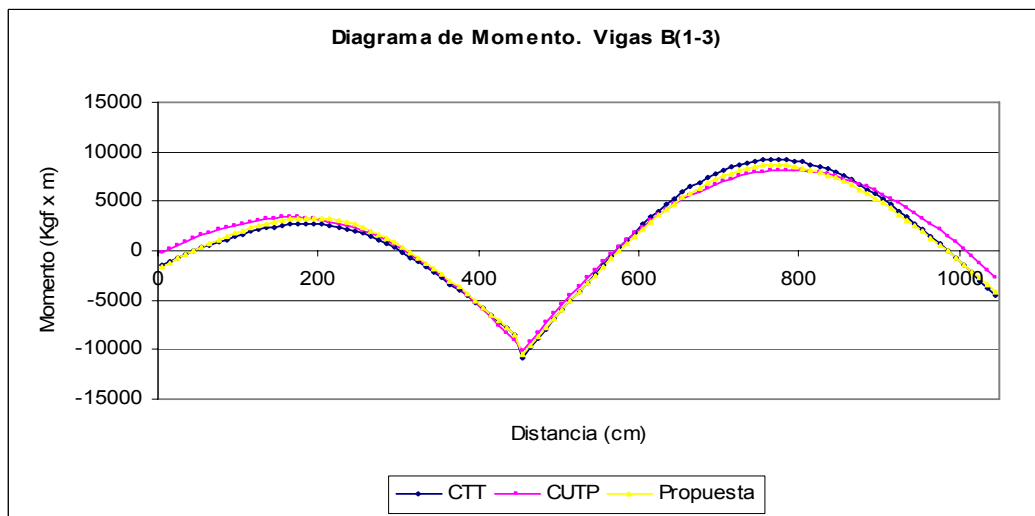
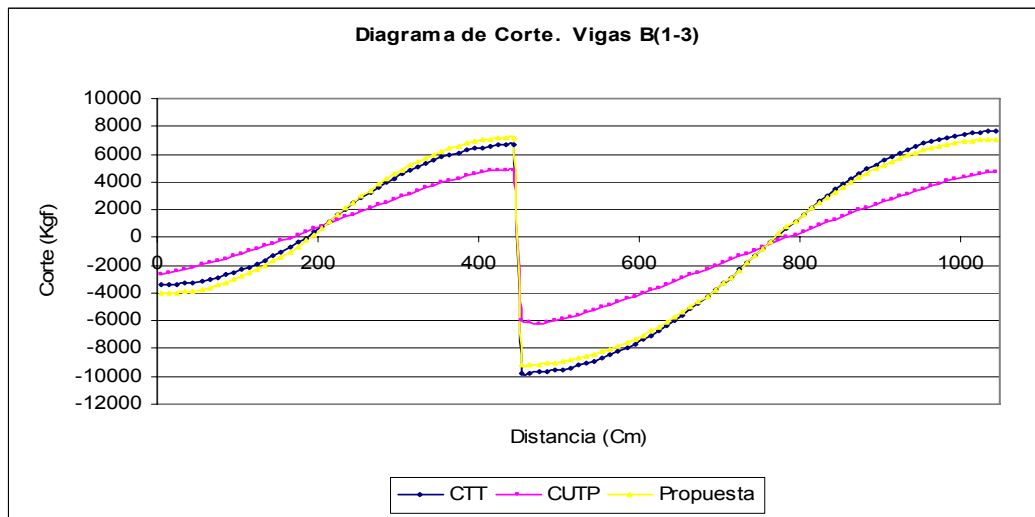
Viga 3(A-C)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3843.46	-1830.25	-2733.48	-901.25	-3807.49	-1837.53
105	-3293.46	1821.55	-2212.5	2443.51	-3257.49	1778.29
205	-1743.46	4423.34	-863.74	4468.66	-1707.49	4344.12
305	804.04	4975.18	719.42	4570.32	840.01	4859.98
405	3254.04	2862.81	2267.02	2630.82	3290.01	2711.64
505	4704.04	-1199.56	3491.78	-1134.22	4740.01	-1386.7
605	-3440.04	-4581.39	-2770.21	-4947.61	-4061.38	-4954.9
705	-2890.04	-1333.02	-2463.96	-1396.1	-3386.72	-1128.62
805	-1340.04	865.35	-1242.03	1028.87	-1485.38	1409.65
905	569.96	1184.39	93.88	1755.56	857.55	1642.61
1005	1519.96	56.09	1013.82	959.12	2022.88	100.17
1045	1619.96	-577.23	1137.97	409.56	2145.55	-740.06



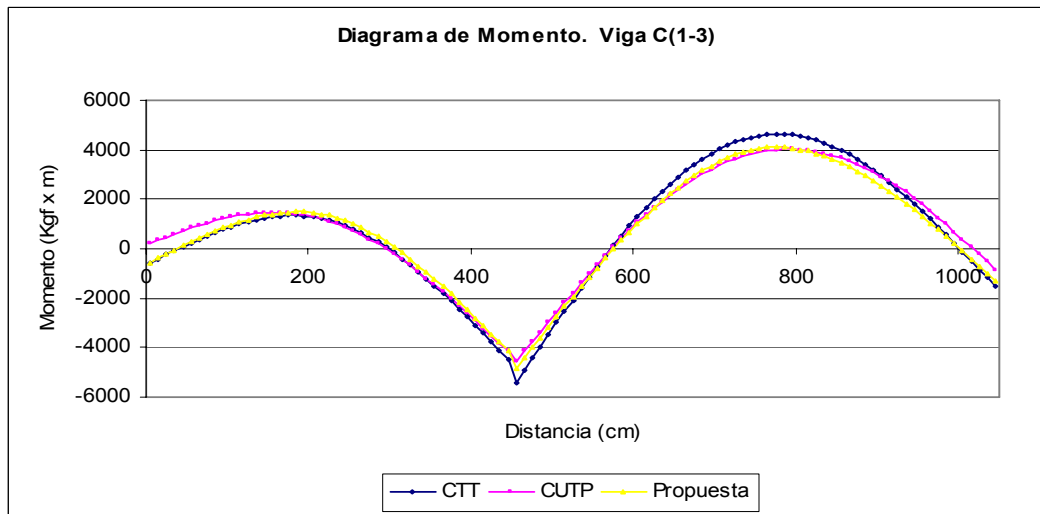
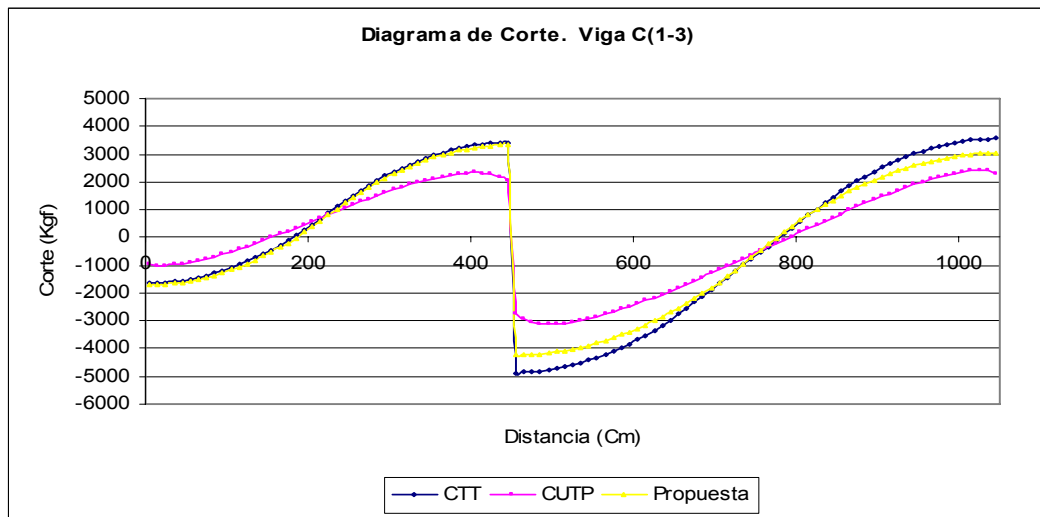
Viga A(1-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1619.96	-577.23	-1137.97	409.56	-2145.55	-740.06
105	-1069.96	851.07	-551.3	1586.08	-1470.88	1170.38
205	480.04	1229.36	695.31	1527.99	430.45	1792.82
305	2390.04	-271.67	2020.84	-237.35	2773.38	109.94
405	3340.04	-3220.04	2871.62	-3484.78	3938.72	-3348.33
505	-5004.04	-3146.51	-3761.68	-3010.67	-5040.01	-3348.04
605	-3954.04	1415.86	-2818.35	1318.53	-3990.01	1250.3
705	-1904.04	4428.23	-1355.93	4035.24	-1940.01	4298.64
805	843.46	4946.06	241.27	4754.3	807.49	4852.45
905	2793.46	3044.26	1724.63	3461.29	2757.49	2986.62
1005	3743.46	-307.53	2712.22	518.49	3707.49	-329.2
1045	3843.46	-1830.25	2733.48	-901.25	3807.49	-1837.53



Viga B(1-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3437.95	-1374.74	-2655.08	-267.54	-4050.64	-1612.14
105	-2337.95	1679.87	-1175.69	2799.22	-2825.97	2011.72
205	762.05	2634.49	824.39	3123.63	625.36	3297.58
305	4582.05	-169.56	2963.55	131.34	4878.3	398.79
405	6482.05	-5868.28	4687.12	-6003.67	6993.63	-5722.73
505	-9484.02	-5976.02	-5855.03	-5433.36	-8933.56	-5920.42
605	-7384.02	2624.67	-4015.43	2423.49	-7033.06	2213.72
705	-3329.02	8129.85	-1810.83	7028.24	-3322.56	7542.37
805	1668.48	8947.67	444.25	8100.05	1650.41	8355.9
905	5548.48	5181.18	2589.25	5685.51	5179.91	4789.9
1005	7448.48	-1483.96	4360.59	143.36	6899.41	-1400.6
1045	7648.48	-4514.02	4714.57	-2757.55	7080.41	-4206.22

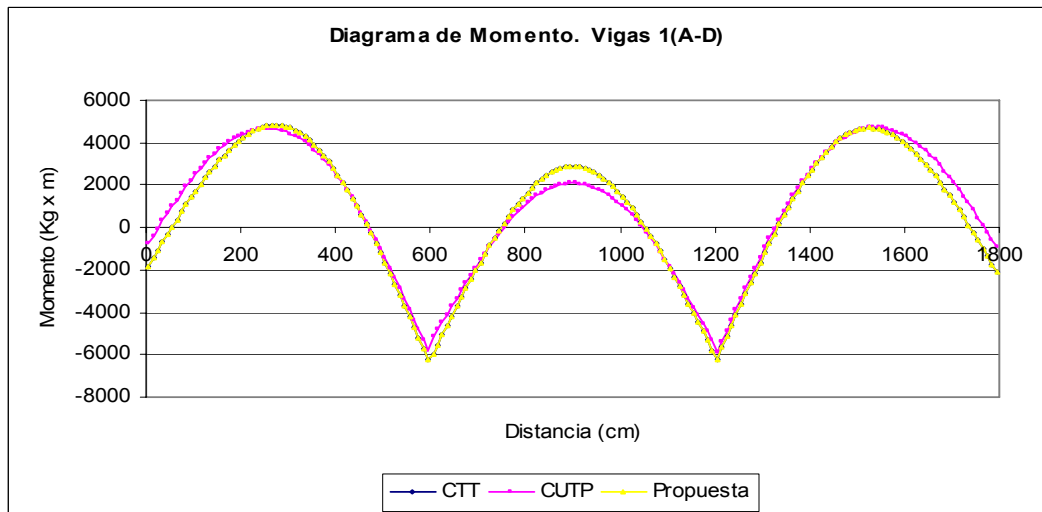
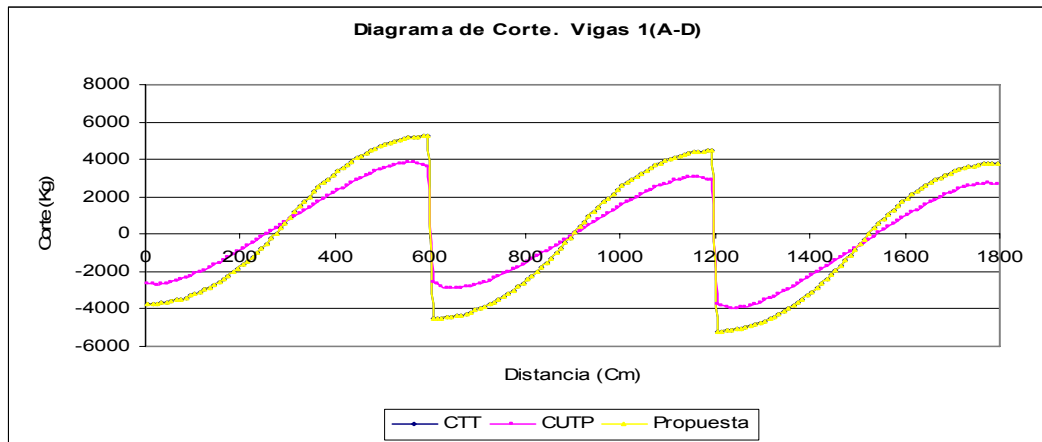


Viga C(1-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-1647.28	-566.04	-983.88	202.91	-1722.92	-556.5
105	-1097.28	889.57	-520.77	1300.07	-1172.92	974.75
205	452.72	1295.18	588.51	1281.69	377.08	1456
305	2362.72	-178.54	1712.44	-220.62	2287.08	57.91
405	3312.72	-3099.6	2336.43	-2925.97	3237.08	-2787.51
505	-4721.59	-2993.07	-3109.48	-2568.72	-4124.73	-2758.18
605	-3671.59	1286.86	-2382.68	1055.65	-3274.23	1008.8
705	-1666.59	4021.28	-1167.17	3368.21	-1613.73	3520.28
805	583.41	4562.86	183.59	4005.31	611.74	4011.19
905	2513.41	2939.78	1469.76	2921.56	2191.24	2542.2
1005	3463.41	-131.96	2354.72	384.76	2960.74	-101.3
1045	3563.41	-1542.66	2285.25	-842.48	3041.74	-1306.11



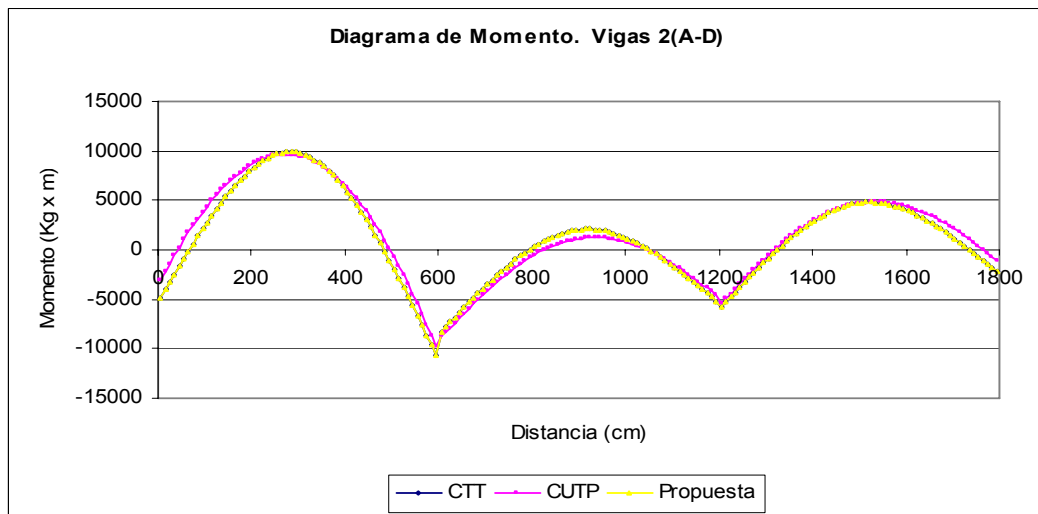
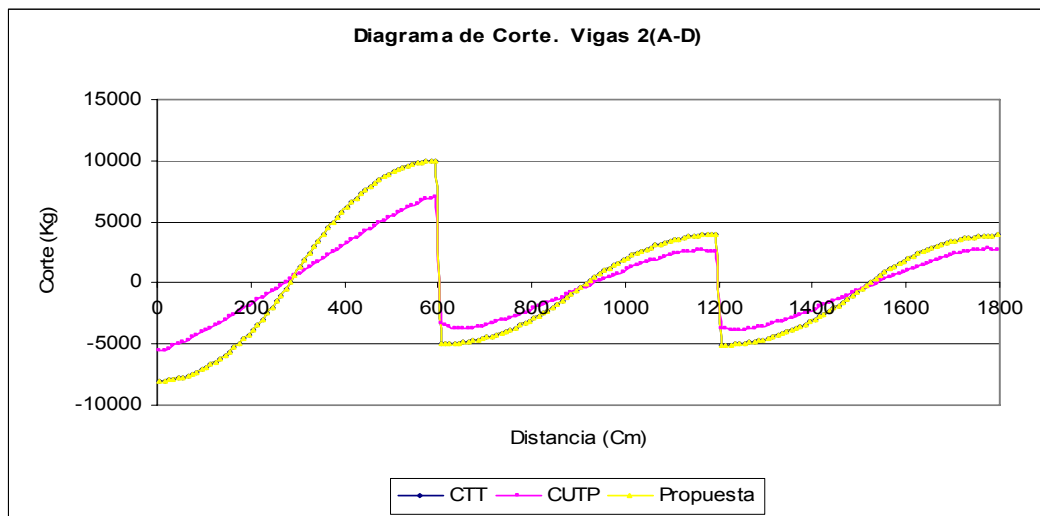
### Modelo 4 Vanos (No Lineal) En "L" (6x6x6)x6x6

Distancia (Cm)	Viga 1(A-D)					
	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3746.06	-1819.39	-2628.67	-718.45	-3746.06	-1819.39
105	-3196.06	1735	-2127.89	2507.76	-3196.06	1735
205	-1646.06	4239.39	-786.88	4429.78	-1646.06	4239.39
305	901.44	4693.83	794.29	4434.09	901.44	4693.83
405	3351.44	2484.05	2339.91	2399.02	3351.44	2484.05
505	4801.44	-1675.72	3551.45	-1453.66	4801.44	-1675.72
605	-4531.32	-5978.27	-2564.24	-5132.07	-4531.32	-5978.27
705	-3981.32	-1638.62	-2633.34	-1545.33	-3981.32	-1638.62
805	-2431.32	1651.03	-1464.04	1152.75	-2431.32	1651.03
905	116.18	2890.73	41.68	2085.23	116.18	2890.73
1005	2566.18	1466.21	1570.79	1035.19	2566.18	1466.21
1105	4016.18	-1908.31	2798.09	-1836.02	4016.18	-1908.31
1205	-5191.25	-6197.71	-3754.32	-5875.6	-5191.25	-6197.71
1305	-4641.25	-1198.13	-3529.2	-957.6	-4641.25	-1198.13
1405	-3091.25	2751.46	-2196.22	2779.96	-3091.25	2751.46
1505	-543.75	4651.08	-587.72	4584.62	-543.75	4651.08
1605	1906.25	3886.5	1013.33	4296.85	1906.25	3886.5
1705	3356.25	1171.91	2316.87	2098.87	3356.25	1171.91
1795	3806.25	-2111.96	2698.34	-923.19	3806.25	-2111.96

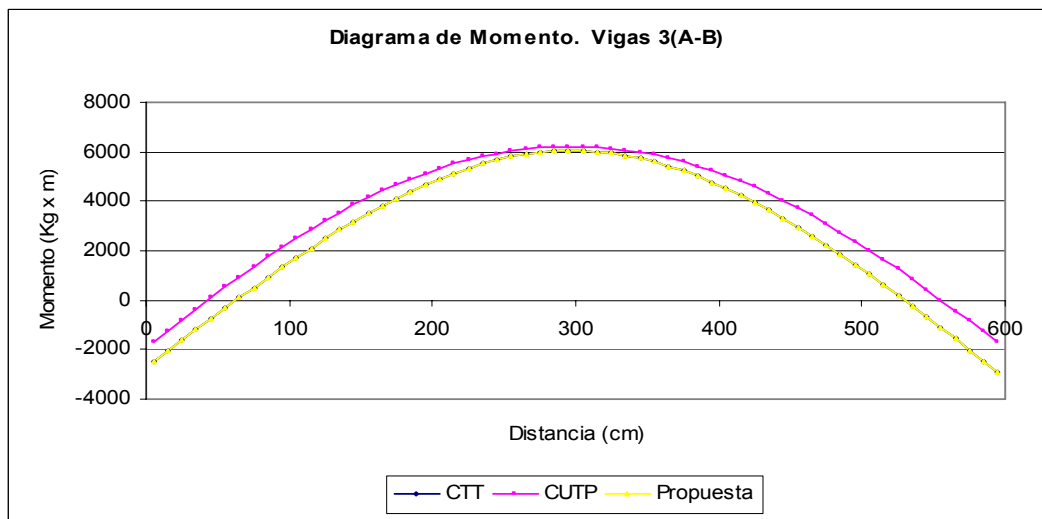
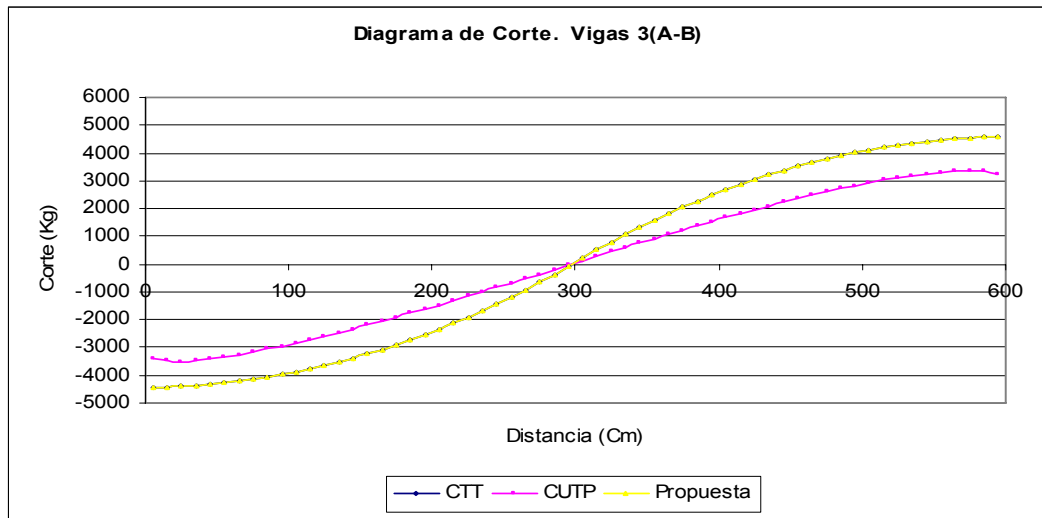




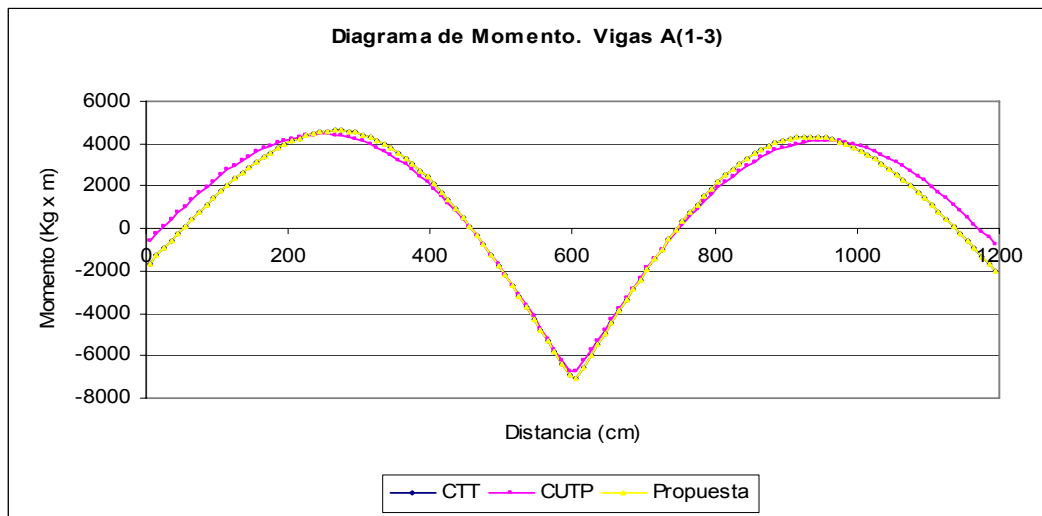
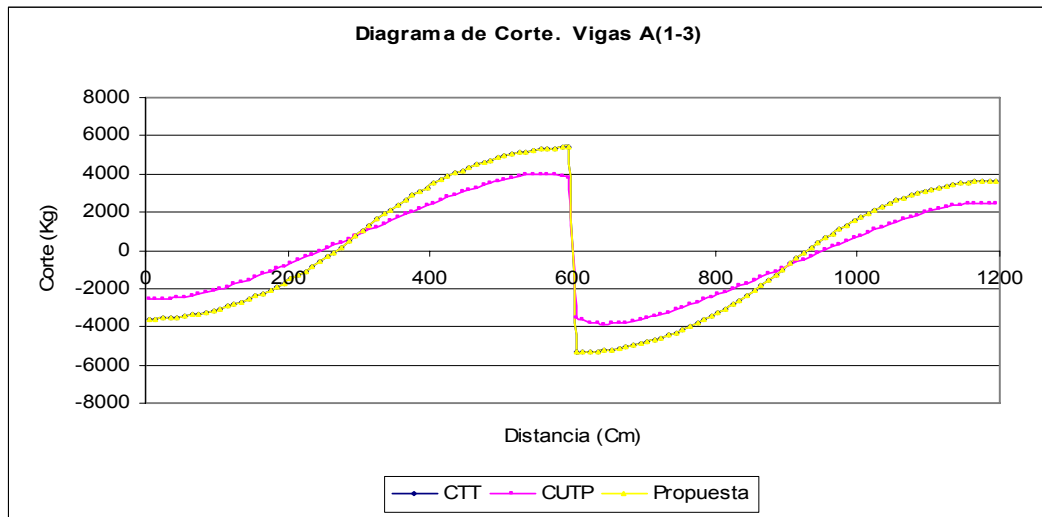
Viga 2(A-D)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8018.39	-4847.66	-5507.25	-3118.94	-8018.39	-4847.66
105	-6918.39	2787.4	-3857.22	4415.45	-6918.39	2787.4
205	-3818.39	8322.46	-1638.77	8786.06	-3818.39	8322.46
305	1276.61	9757.6	798.63	9461.29	1276.61	9757.6
405	6176.61	5864.33	3257.09	6260.63	6176.61	5864.33
505	9076.61	-1928.95	5536.26	-700.85	9076.61	-1928.95
605	-5028.82	-8287.1	-3289.87	-8761.17	-5028.82	-8287.1
705	-4478.82	-3449.95	-3418.29	-4126.37	-4478.82	-3449.95
805	-2928.82	337.21	-2100.4	-515.1	-2928.82	337.21
905	-381.32	2074.4	-484.37	1160.82	-381.32	2074.4
1005	2068.68	1147.39	1109.18	742.26	2068.68	1147.39
1105	3518.68	-1729.62	2368.54	-1556.97	3518.68	-1729.62
1205	-5098.82	-5798.04	-3654.31	-5422.76	-5098.82	-5798.04
1305	-4548.82	-890.89	-3442.32	-624.51	-4548.82	-890.89
1405	-2998.82	2966.26	-2121.97	3009.55	-2998.82	2966.26
1505	-451.32	4773.45	-522.74	4724.97	-451.32	4773.45
1605	1998.68	3916.44	1072.99	4357.37	1998.68	3916.44
1705	3448.68	1109.42	2375.36	2083.75	3448.68	1109.42
1795	3898.68	-2257.64	2753.22	-1006.52	3898.68	-2257.64



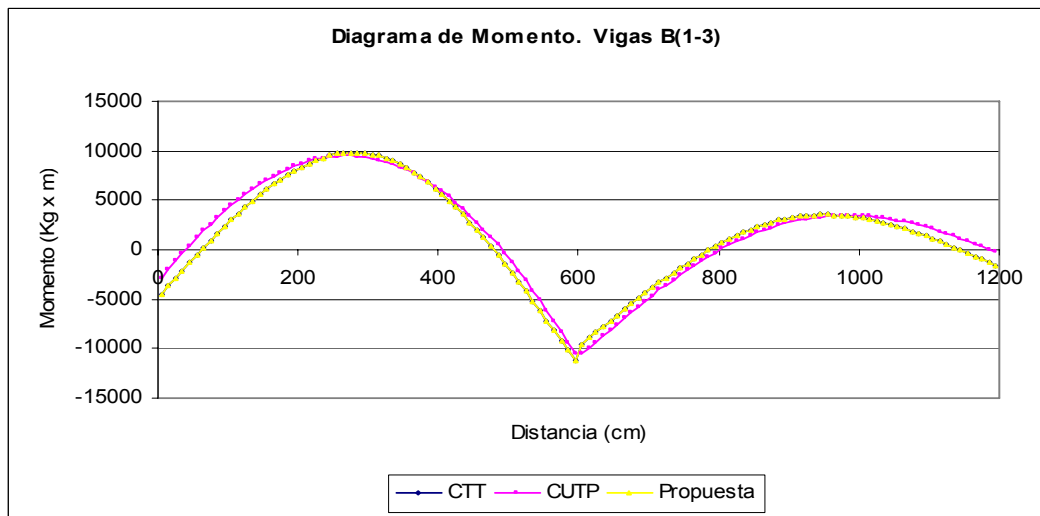
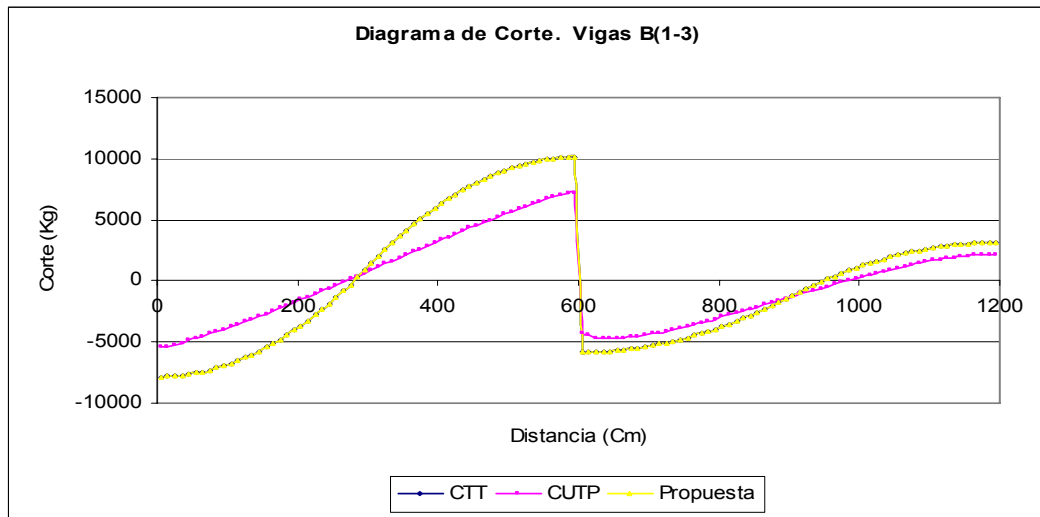
Viga 3(A-B)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4428.68	-2516.1	-3423.06	-1698.85	-4428.68	-2516.1
105	-3878.68	1720.91	-2846.1	2519.08	-3878.68	1720.91
205	-2328.68	4907.93	-1466.82	5336.12	-2328.68	4907.93
305	218.82	6044.98	121.71	6209.72	218.82	6044.98
405	2668.82	4517.83	1672.29	5038.88	2668.82	4517.83
505	4118.82	1040.68	2928.6	2026.03	4118.82	1040.68
595	4568.82	-2929.51	3227.87	-1710.12	4568.82	-2929.51



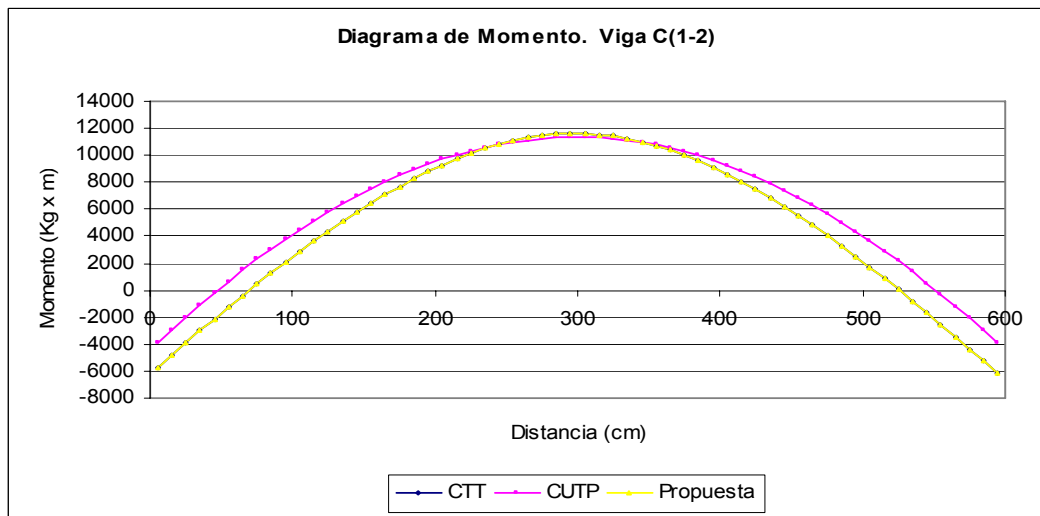
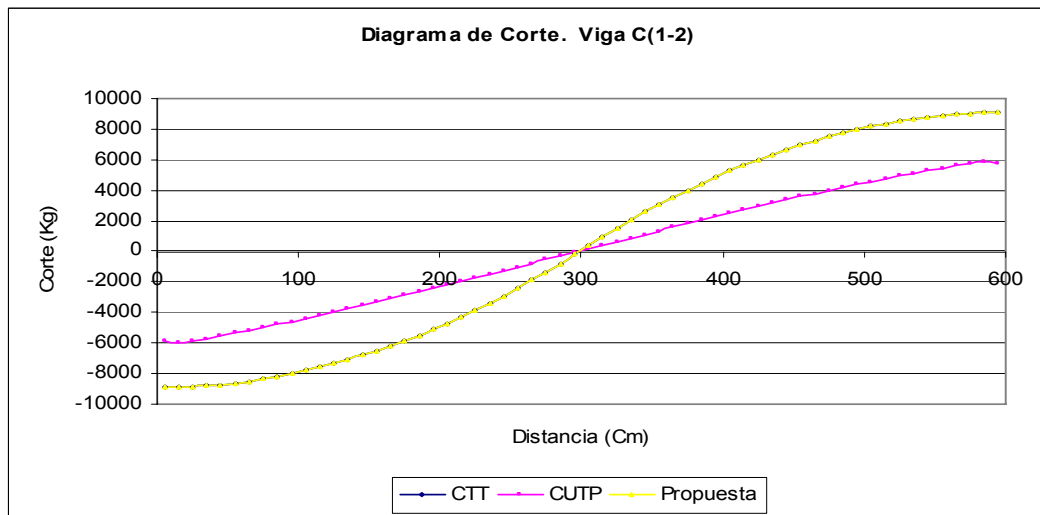
Viga A(1-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-3605.37	-1652.59	-2529.8	-574.54	-3605.37	-1652.59
105	-3055.37	1761.11	-2009.25	2502.11	-3055.37	1761.11
205	-1505.37	4124.81	-661.19	4267.12	-1505.37	4124.81
305	1042.13	4438.55	929.46	4103.69	1042.13	4438.55
405	3492.13	2088.09	2487.79	1886.84	3492.13	2088.09
505	4942.13	-2212.38	3718.24	-2167.64	4942.13	-2212.38
605	-5354.44	-7070.97	-3531.57	-6697.64	-5354.44	-7070.97
705	-4804.44	-1908.2	-3529.6	-1885.44	-4804.44	-1908.2
805	-3254.44	2204.57	-2304.44	1926.44	-3254.44	2204.57
905	-706.94	4267.38	-766.68	3919.63	-706.94	4267.38
1005	1743.06	3665.98	794.78	3890.85	1743.06	3665.98
1105	3193.06	1114.59	2083.85	1985.88	3193.06	1114.59
1195	3643.06	-2022.42	2477.28	-766.25	3643.06	-2022.42



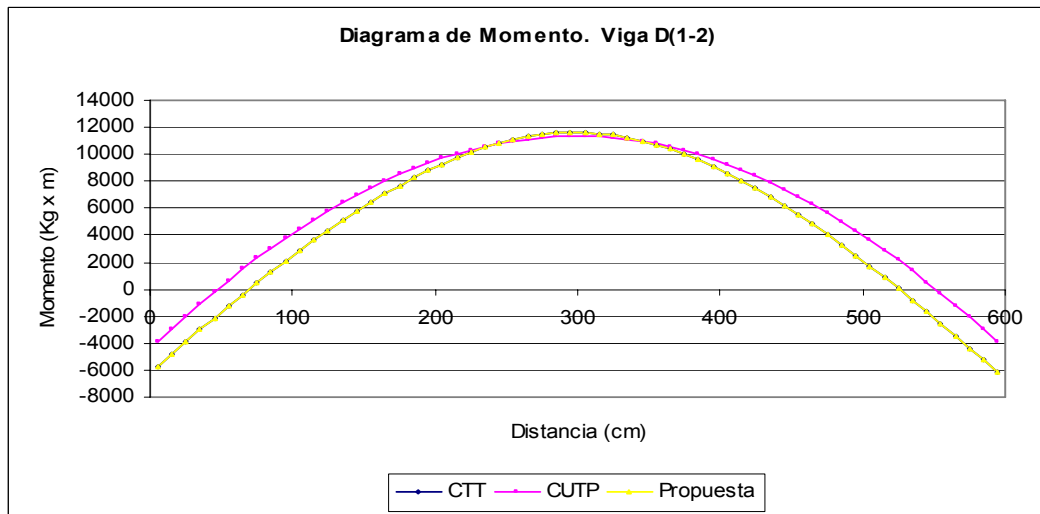
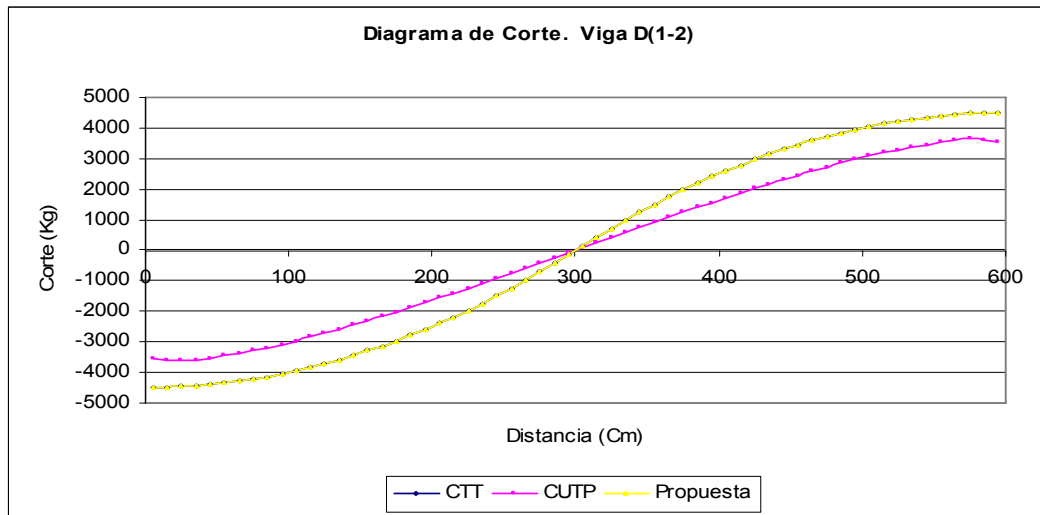
Viga B(1-3)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-7854.16	-4444.12	-5383.19	-2851.28	-7854.16	-4444.12
105	-6754.16	3026.71	-3750.52	4517.38	-6754.16	3026.71
205	-3654.16	8397.54	-1540.75	8727.29	-3654.16	8397.54
305	1440.84	9668.46	894.66	9250.87	1440.84	9668.46
405	6340.84	5610.95	3360.9	5894.51	6340.84	5610.95
505	9240.84	-2346.55	5671.66	-1249.67	9240.84	-2346.55
605	-5840.77	-9510.48	-4333.91	-10510.63	-5840.77	-9510.48
705	-5290.77	-3861.38	-4321.37	-4609.44	-5290.77	-3861.38
805	-3740.77	737.72	-2938.12	116.86	-3740.77	737.72
905	-1193.27	3286.86	-1285.74	2847.25	-1193.27	3286.86
1005	1256.73	3171.8	345.29	3437.77	1256.73	3171.8
1105	2706.73	1106.73	1671.72	2085.59	2706.73	1106.73
1195	3156.73	-1592.58	2177.59	-222.29	3156.73	-1592.58



Viga C(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-8915.18	-5681.56	-5920.75	-3855.11	-8915.18	-5681.56
105	-7815.18	2850.28	-4390.48	4508.69	-7815.18	2850.28
205	-4715.18	9282.13	-2200.65	9734.79	-4715.18	9282.13
305	379.82	11614.06	157.97	11349.94	379.82	11614.06
405	5279.82	8617.57	2485.59	9253.69	5279.82	8617.57
505	8179.82	1721.08	4577.96	3646.71	8179.82	1721.08
595	9079.82	-6167.25	5778.16	-3922.23	9079.82	-6167.25



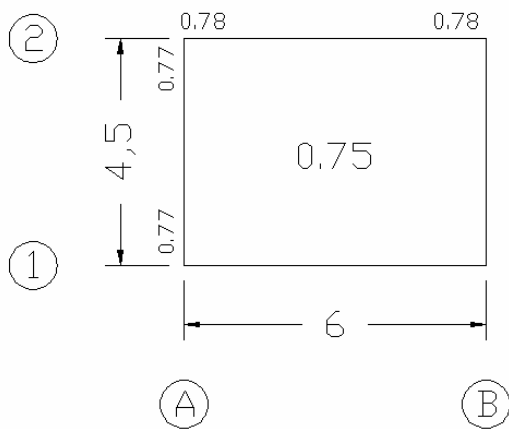
Viga D(1-2)						
Distancia (Cm)	Modelo Pórtico		Modelo Patrón		Modelo Propuesta	
	Método CTT		Método CUTP		Método CT	
	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
5	-4495	-2544.13	-3557.81	-1713.6	-4495	-2544.13
105	-3945	1759.2	-2965.26	2665.56	-3945	1759.2
205	-2395	5012.53	-1558.54	5620.97	-2395	5012.53
305	152.5	6215.9	83.92	6580.95	152.5	6215.9
405	2602.5	4755.07	1716.61	5408.92	2602.5	4755.07
505	4052.5	1344.23	3084.65	2270.51	4052.5	1344.23
595	4502.5	-2566.27	3572.12	-1729.29	4502.5	-2566.27



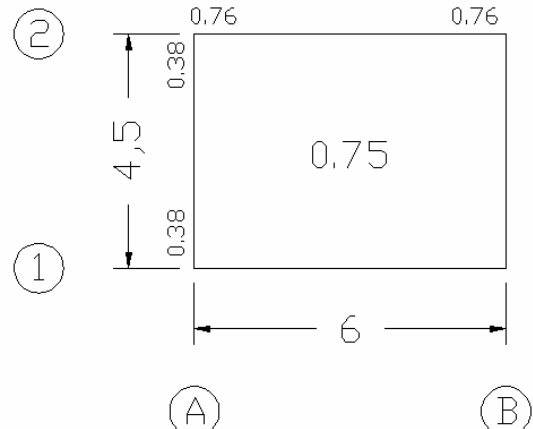


### Modelo 1 Vano (6x4.5)

Modelo Un Vano (6x4.5)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-2892	-1736.88	-3711.47	-2288.42	0.78	0.76
	Derecho	2892	-1736.88	3711.47	-2288.42	0.78	0.76
A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-2343.67	-442.79	-3036	-1161.85	0.77	0.38
	Derecho	2343.67	-442.79	3036	-1161.85	0.77	0.38



Relación de Corte

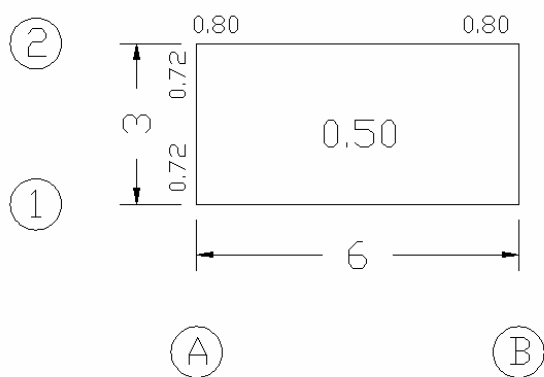


Relación de Momento

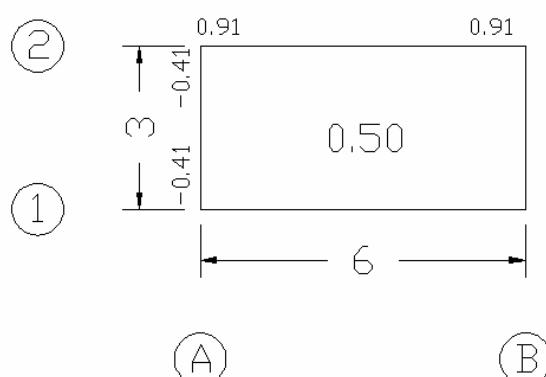


### Modelo 1 Vano (6x3)

Modelo Un Vano (6x3)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-2150.33	-1467.09	-2694.33	-1617.63	0.80	0.91
	Derecho	2150.33	-1467.09	2694.33	-1617.63	0.80	0.91
A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-1290.84	127.17	-1793.17	-311.15	0.72	-0.41
	Derecho	1290.84	127.17	1793.17	-311.15	0.72	-0.41



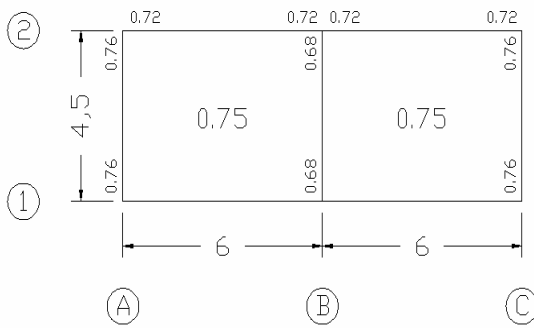
**Relación de Corte**



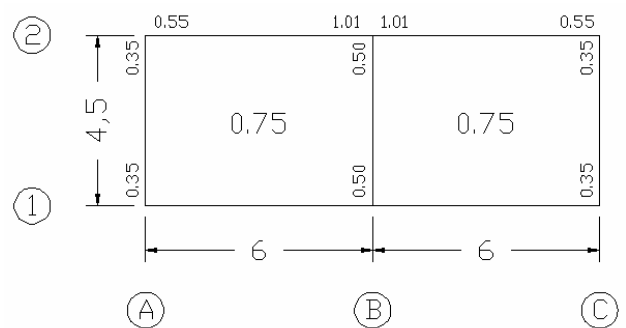
**Relación de Momento**

### Modelo 2 Vanos (6x6x4.5)

Modelo Dos Vano (6x6x4.5)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-2156	-892.66	-3013.5	-1611.5	0.72	0.55
	Derecho	3175.5	-5808.32	4409.46	-5729.68	0.72	1.01
1(B-C) 2(B-C)	Izquierdo	-3175.5	-5808.32	-4409.5	-5729.68	0.72	1.01
	Derecho	2155.96	-892.66	3013.47	-1611.5	0.72	0.55
A(1-2) C(1-2)	Izquierdo	-2316.7	-362.89	-3036	-1050.27	0.76	0.35
	Derecho	2316.72	-362.89	3036	-1050.27	0.76	0.35
B(1-2)	Izquierdo	-4153.1	-1268.47	-6072	-2529.24	0.68	0.50
	Derecho	4153.08	-1268.47	6072	-2529.24	0.68	0.50



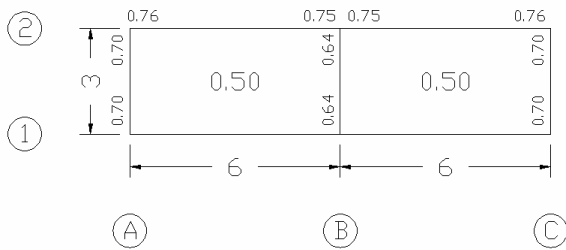
Relación de Corte



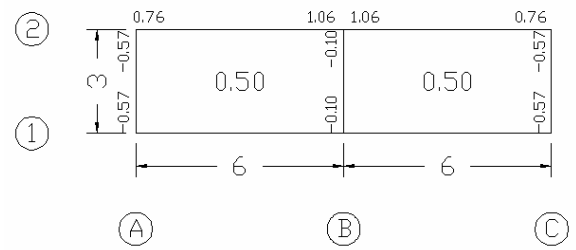
Relación de Momento

### Modelo 2 Vanos (6x6x3)

Modelo Dos Vano (6x6x3)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-1674.2	-891.86	-2190.1	-1168.85	0.76	0.76
	Derecho	2401	-4410.7	3208.44	-4173.06	0.75	1.06
1(B-C) 2(B-C)	Izquierdo	-2401	-4410.7	-3208.4	-4173.06	0.75	1.06
	Derecho	1674.21	-891.86	2190.06	-1168.85	0.76	0.76
A(1-2) C(1-2)	Izquierdo	-1252.2	158.04	-1798	-276.68	0.70	-0.57
	Derecho	1252.24	158.04	1798	-276.68	0.70	-0.57
B(1-2)	Izquierdo	-2303.4	70.04	-3596	-717.93	0.64	-0.10
	Derecho	2303.42	70.04	3596	-717.93	0.64	-0.10



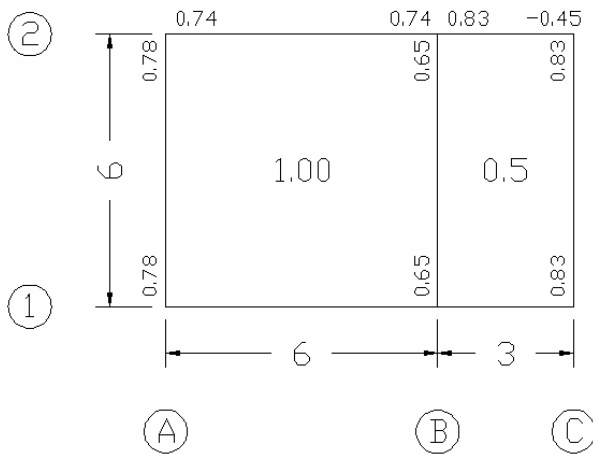
Relación de Corte



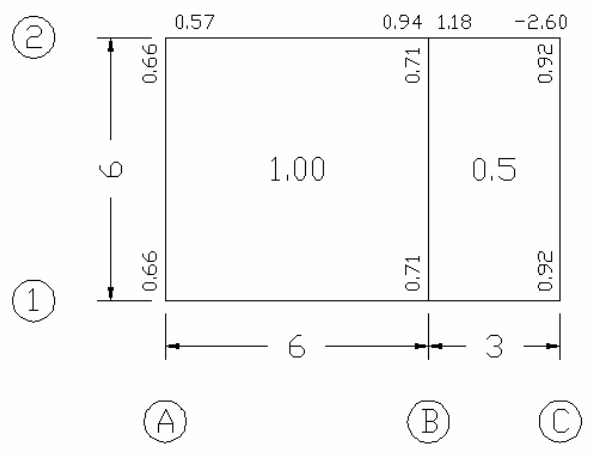
Relación de Momento

### Modelo 2 Vanos Variante (6x3x6)

Modelo Dos Vano (6x3x6)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-2928	-1178.05	-3940.18	-2064.72	0.74	0.57
	Derecho	3761.62	-5025.38	5057.32	-5360.31	0.74	0.94
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-2528.05	-4592.03	-3039.6	-3904.59	0.83	1.18
	Derecho	-251.28	789.75	556.4	-303.96	-0.45	-2.60
A(1-2)	Izquierdo	-3502.62	-1762.67	-4498.75	-2659.29	0.78	0.66
	Derecho	3502.62	-1762.67	4498.75	-2659.29	0.78	0.66
B(1-2)	Izquierdo	-4713.81	-3475.39	-7198	-4889.63	0.65	0.71
	Derecho	4713.81	-3475.39	7198	-4889.63	0.65	0.71
C(1-2)	Izquierdo	-2234.96	-1183.99	-2699.25	-1290.2	0.83	0.92
	Derecho	2234.96	-1183.99	2699.25	-1290.2	0.83	0.92



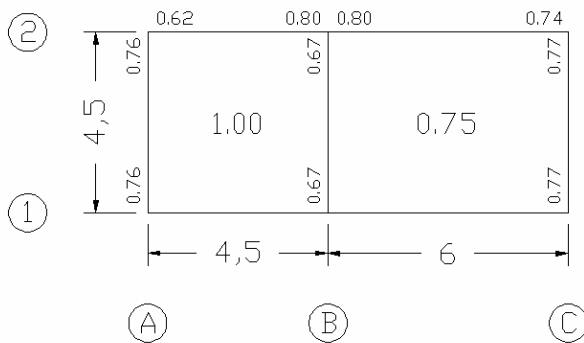
**Relación de Corte**



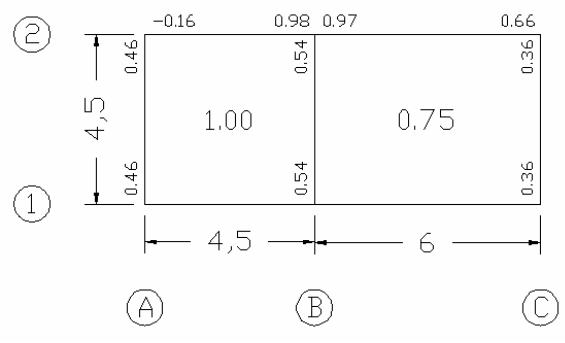
**Relación de Momento**

### Modelo 2 Vanos Variante (4.5x6x4.5)

Modelo Dos Vano (4,5x6x4,5)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-1102	105.08	-1767.7	-647.89	0.62	-0.16
	Derecho	-3328.5	-3087.44	-4164.9	-3148.27	0.80	0.98
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-3302.4	-2660.44	-4123.6	-2733.78	0.80	0.97
	Derecho	2338.86	-1105.14	3175.59	-1673.41	0.74	0.66
A(1-2)	Izquierdo	-1933.2	-377.22	-2530	-826.39	0.76	0.46
	Derecho	1933.15	-377.22	2530	-826.39	0.76	0.46
B(1-2)	Izquierdo	-3741.8	-1275.42	-5566	-2345.79	0.67	0.54
	Derecho	3741.84	-1275.42	5566	-2345.79	0.67	0.54
C(1-2)	Izquierdo	-2325.8	-381.46	-3036	-1071.79	0.77	0.36
	Derecho	2325.81	-381.46	3036	-1071.79	0.77	0.36



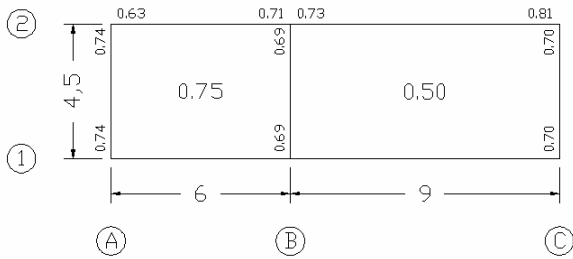
**Relación de Corte**



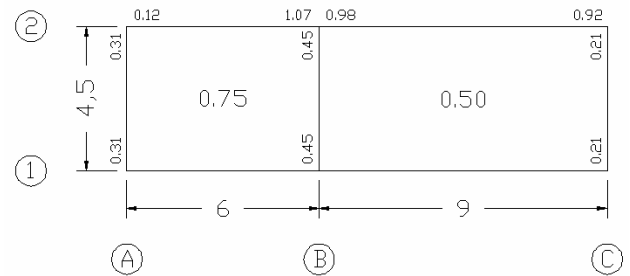
**Relación de Momento**

### Modelo 2 Vanos Variante (6x9x4.5)

Modelo Dos Vano (6x9x4,5)							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-1548.15	-169.36	-2453.32	-1419.21	0.63	0.12
	Derecho	3545.82	-9467.89	4969.61	-8842.26	0.71	1.07
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-4977.96	-11630.77	-6821.45	-11864.75	0.73	0.98
	Derecho	1458.52	8136.87	2537.05	7931.45	0.57	1.03
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	1601.49	7939.83	2717.05	7668.7	0.59	1.04
	Derecho	4307.95	-4813.61	5327.05	-5214.71	0.81	0.92
A(1-2)	Izquierdo	-2251.03	-317.73	-3036	-1009.32	0.74	0.31
	Derecho	2251.03	-317.73	3036	-1009.32	0.74	0.31
B(1-2)	Izquierdo	-4909.77	-1309.29	-7084	-2921.89	0.69	0.45
	Derecho	4909.77	-1309.29	7084	-2921.89	0.69	0.45
C(1-2)	Izquierdo	-2820.17	-303.1	-4048	-1470.21	0.70	0.21
	Derecho	2820.17	-303.1	4048	-1470.21	0.70	0.21



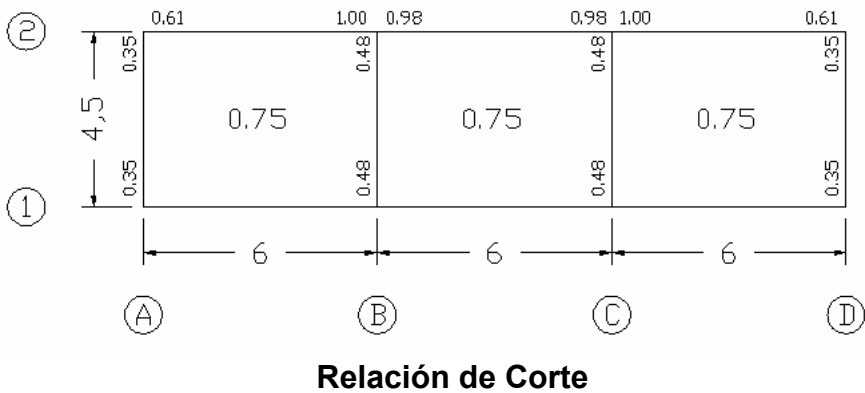
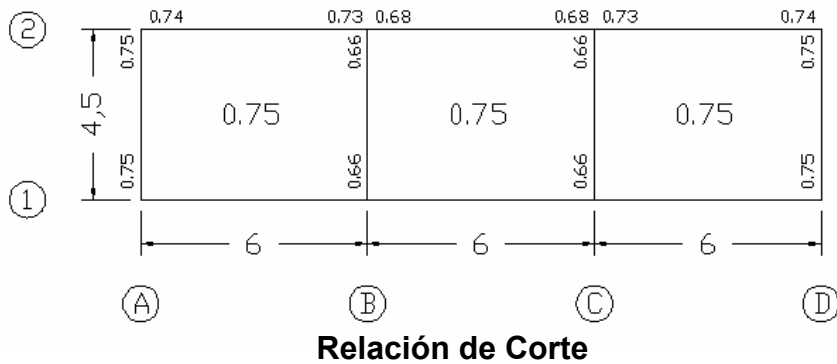
**Relación de Corte**



**Relación de Momento**

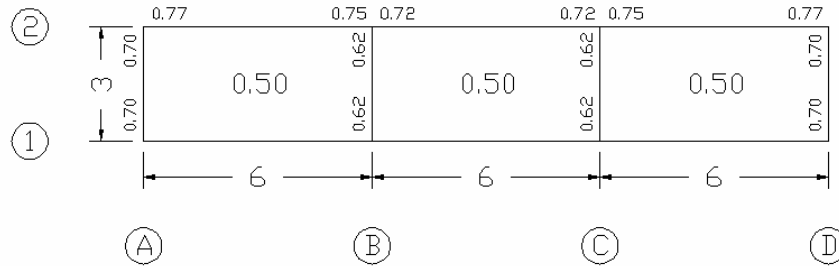
**Modelo 3 Vanos (Lineal)**  
**(6x6x6)x4.5**

<b>Modelo Tres Vanos (6x6x6)x4,5</b>							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2268.24	-1026.86	-3067.43	-1681.62	0.74	0.61
	Derecho	3087.64	-5083.31	4220.55	-5083.33	0.73	1.00
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-2473.6	-4606.71	-3643.99	-4713.12	0.68	0.98
	Derecho	2473.6	-4606.71	3643.99	-4713.12	0.68	0.98
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-3087.64	-5083.31	-4220.55	-5083.33	0.73	1.00
	Derecho	2268.24	-1026.86	3067.43	-1681.62	0.74	0.61
A(1-2),D(1-2)	Izquierdo	-2335.91	-368.17	-3103.47	-1065.41	0.75	0.35
	Derecho	2335.91	-368.17	3103.47	-1065.41	0.75	0.35
B(1-2),C(1-2)	Izquierdo	-4076.17	-1187.07	-6206.93	-2484.1	0.66	0.48
	Derecho	4076.17	-1187.07	6206.93	-2484.1	0.66	0.48

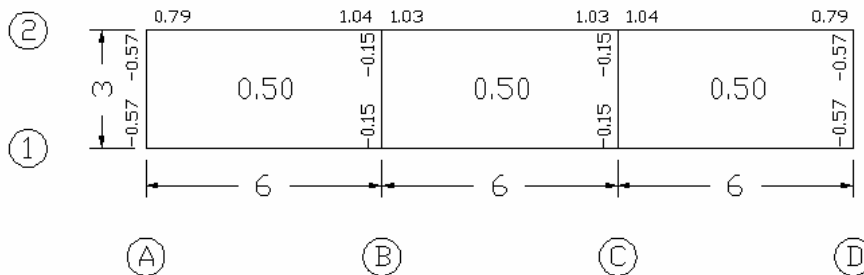


### Modelo 3 Vanos (Lineal) (6x6x6)x3

<b>Modelo Tres Vanos (6x6x6)x3</b>							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-1751.42	-987.53	-2270.93	-1242.46	0.77	0.79
	Derecho	2345.37	-3904.22	3127.57	-3769.57	0.75	1.04
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-1946.65	-3585.99	-2699.25	-3493.18	0.72	1.03
	Derecho	1946.65	-3585.99	2699.25	-3493.18	0.72	1.03
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-2345.37	-3904.22	-3127.57	-3769.57	0.75	1.04
	Derecho	1751.42	-987.53	2270.93	-1242.46	0.77	0.79
A(1-2),D(1-2)	Izquierdo	-1262.54	156.11	-1798	-274.17	0.70	-0.57
	Derecho	1262.54	156.11	1798	-274.17	0.70	-0.57
B(1-2),C(1-2)	Izquierdo	-2236.26	98.82	-3596	-679.29	0.62	-0.15
	Derecho	2236.26	98.82	3596	-679.29	0.62	-0.15



**Relación de Corte**

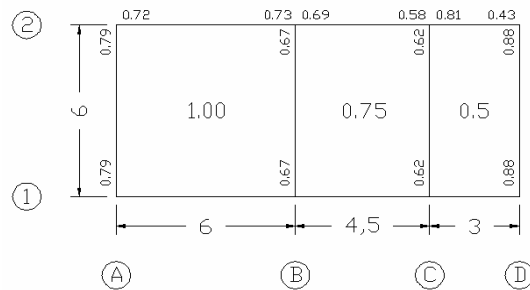


**Relación de Corte**

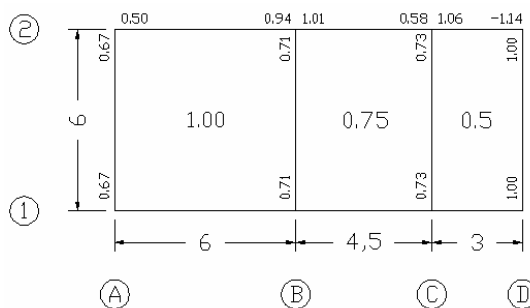


### Modelo 3 Vanos (Lineal) Variante (6x4.5x3)x6

<b>Modelo Tres Vanos (6x4,5x3)x6</b>							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2798.92	-1043.18	-3877.37	-2069.62	0.72	0.50
	Derecho	3716.71	-5392.99	5120.13	-5735.79	0.73	0.94
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-2619.88	-4715.51	-3777.86	-4683.21	0.69	1.01
	Derecho	1415.28	-999.74	2429.08	-1715.9	0.58	0.58
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-1718.26	-1470.46	-2130.05	-1383.69	0.81	1.06
	Derecho	637.28	480.89	1465.95	-420.75	0.43	-1.14
A(1-2)	Izquierdo	-3547.8	-1735.27	-4498.75	-2592.28	0.79	0.67
	Derecho	3547.8	-1735.27	4498.75	-2592.28	0.79	0.67
B(1-2)	Izquierdo	-5487.11	-3785.42	-8142.74	-5299.25	0.67	0.71
	Derecho	5487.11	-3785.42	8142.74	-5299.25	0.67	0.71
C(1-2)	Izquierdo	-3938.42	-2997.37	-6343.24	-4093.29	0.62	0.73
	Derecho	3938.42	-2997.37	6343.24	-4093.29	0.62	0.73
D(1-2)	Izquierdo	-2385.21	-1325.51	-2699.25	-1329.11	0.88	1.00
	Derecho	2385.21	-1325.51	2699.25	-1329.11	0.88	1.00



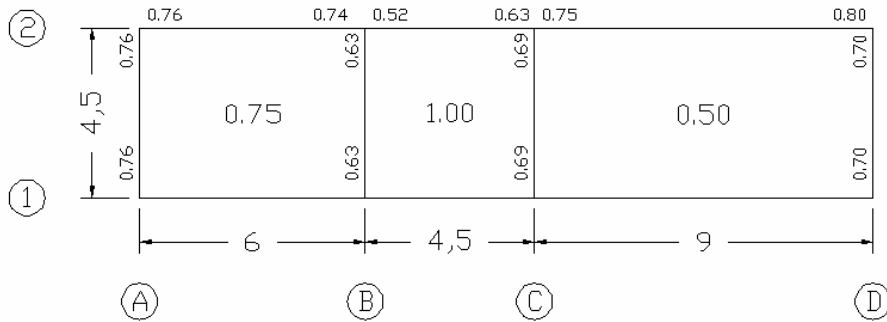
**Relación de Corte**



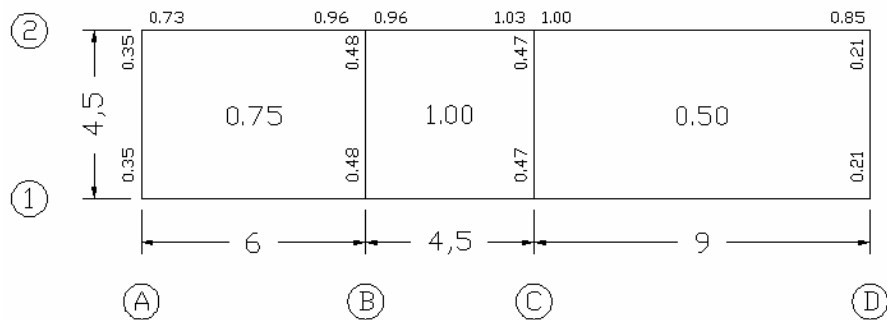
**Relación de Momento**

### Modelo 3 Vanos (Lineal) Variante (6x4.5x9)x4.5

Modelo Tres Vanos (6x4,5x9)x4,5							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2624.69	-1669.88	-3456.48	-2278.56	0.76	0.73
	Derecho	2816.9	-3237.46	3831.49	-3384.83	0.74	0.96
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-727.33	-2372.41	-1393.41	-2479.3	0.52	0.96
	Derecho	2325.95	-7694.67	3666.59	-7480.29	0.63	1.03
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-5006.59	-10989.02	-6687.86	-11005.31	0.75	1.00
	Derecho	4353.34	-4702.03	5460.64	-5544.2	0.80	0.85
A(1-2)	Izquierdo	-2357.7	-383.47	-3103.47	-1083.51	0.76	0.35
	Derecho	2357.7	-383.47	3103.47	-1083.51	0.76	0.35
B(1-2)	Izquierdo	-3525.1	-1064.03	-5633.47	-2198.53	0.63	0.48
	Derecho	3525.1	-1064.03	5633.47	-2198.53	0.63	0.48
C(1-2)	Izquierdo	-4541.67	-1240.6	-6578	-2621.43	0.69	0.47
	Derecho	4541.67	-1240.6	6578	-2621.43	0.69	0.47
D(1-2)	Izquierdo	-2829.8	-315.37	-4048	-1478.47	0.70	0.21
	Derecho	2829.8	-315.37	4048	-1478.47	0.70	0.21



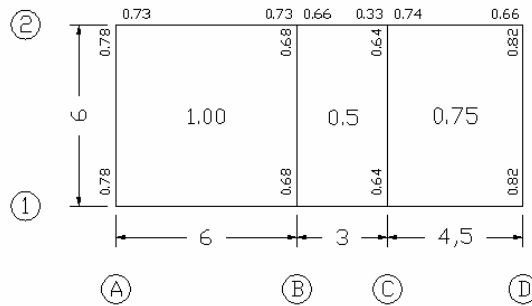
**Relación de Corte**



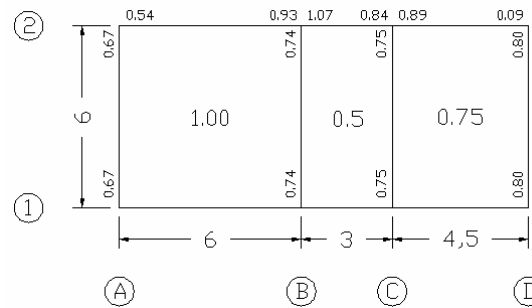
**Relación de Momento**

### Modelo 3 Vanos (Lineal) Variante (6x3x4.5)x6

<b>Modelo Tres Vanos (6x3x4,5)x6</b>							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2925.7	-1178.19	-3993.81	-2201.47	0.73	0.54
	Derecho	3668.25	-4836.47	5003.69	-5180.59	0.73	0.93
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-1663.91	-4112	-2515.01	-3842.19	0.66	1.07
	Derecho	355.51	-1477.28	1080.99	-1762.87	0.33	0.84
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-2479.18	-1977.77	-3348.56	-2211.79	0.74	0.89
	Derecho	1900.37	-105.56	2858.38	-1133.39	0.66	0.09
A(1-2)	Izquierdo	-3524.87	-1757.85	-4498.75	-2634.97	0.78	0.67
	Derecho	3524.87	-1757.85	4498.75	-2634.97	0.78	0.67
B(1-2)	Izquierdo	-4883.81	-3406.65	-7198	-4626.7	0.68	0.74
	Derecho	4883.81	-3406.65	7198	-4626.7	0.68	0.74
C(1-2)	Izquierdo	-4072.52	-3013.98	-6343.24	-3992.53	0.64	0.75
	Derecho	4072.52	-3013.98	6343.24	-3992.53	0.64	0.75
D(1-2)	Izquierdo	-2976.69	-1643.22	-3643.99	-2059.73	0.82	0.80
	Derecho	2976.69	-1643.22	3643.99	-2059.73	0.82	0.80



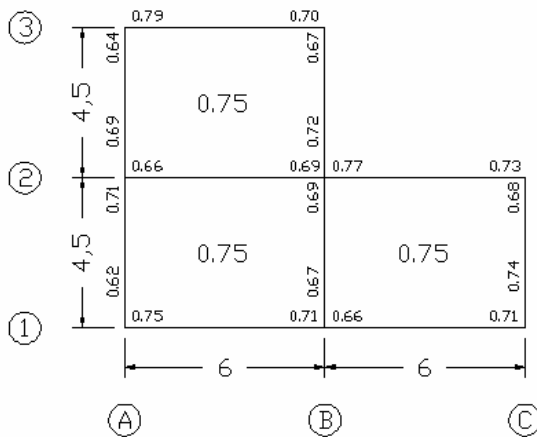
**Relación de Corte**



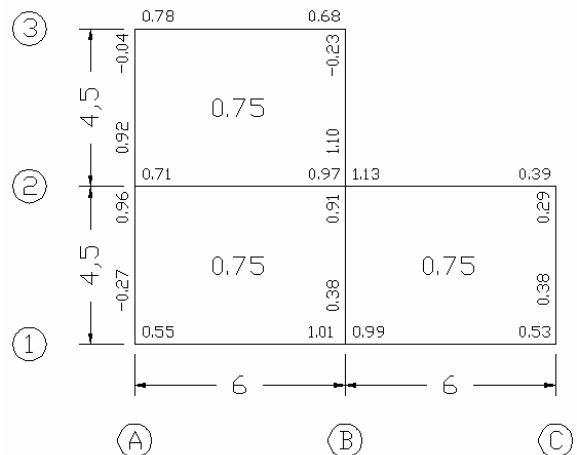
**Relación de Momento**

### Modelo 3 Vanos (No Lineal) (6x6)x4.5x4.5

Modelo Tres Vanos (6x6)x4.5x4.5							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B)	Izquierdo	-2191.08	-715.68	-2912.61	-1295.59	0.75	0.55
	Derecho	3126.89	-5660.97	4375.36	-5610.71	0.71	1.01
1(B-C)	Izquierdo	-2848.37	-5714.97	-4341.59	-5756.15	0.66	0.99
	Derecho	2093.71	-870.12	2946.38	-1640.28	0.71	0.53
2(A-B)	Izquierdo	-4211.6	-2755.9	-6403.45	-3882.78	0.66	0.71
	Derecho	5645.97	-8851.54	8172.5	-9101.47	0.69	0.97
2(B-C)	Izquierdo	-3631.03	-8552.96	-4704.73	-7546.35	0.77	1.13
	Derecho	1888.21	-496.14	2583.24	-1287.95	0.73	0.39
3(A-B)	Izquierdo	-2805.4	-1537.44	-3557.98	-1969.4	0.79	0.78
	Derecho	2592.97	-1689.21	3729.99	-2476.84	0.70	0.68
A(1-2)	Izquierdo	-1531.59	195.12	-2475.46	-718.55	0.62	-0.27
	Derecho	2662.02	-3330.04	3731.47	-3481.77	0.71	0.96
A(2-3)	Izquierdo	-2549.24	-3289.36	-3712.31	-3558.81	0.69	0.92
	Derecho	1594.24	31.78	2494.62	-879.89	0.64	-0.04
B(1-2)	Izquierdo	-3648.26	-782.07	-5410.05	-2049.9	0.67	0.38
	Derecho	4863.82	-5040.14	7003.82	-5556.18	0.69	0.91
B(2-3)	Izquierdo	-2904.15	-5227.81	-4006.04	-4740.26	0.72	1.10
	Derecho	1467.13	174.84	2200.89	-768.94	0.67	-0.23
C(1-2)	Izquierdo	-2257.76	-408.04	-3053.11	-1061.4	0.74	0.38
	Derecho	2148.56	-377.27	3153.82	-1282.95	0.68	0.29



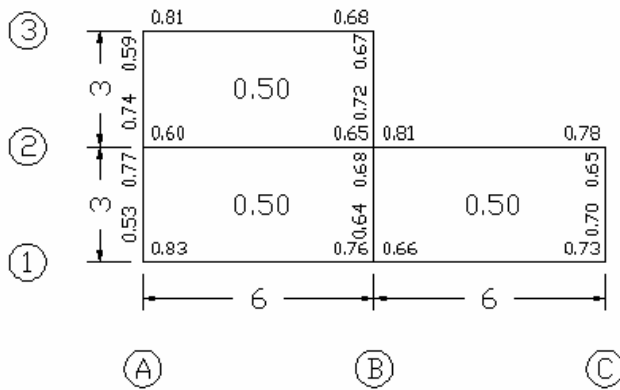
**Relación de Corte**



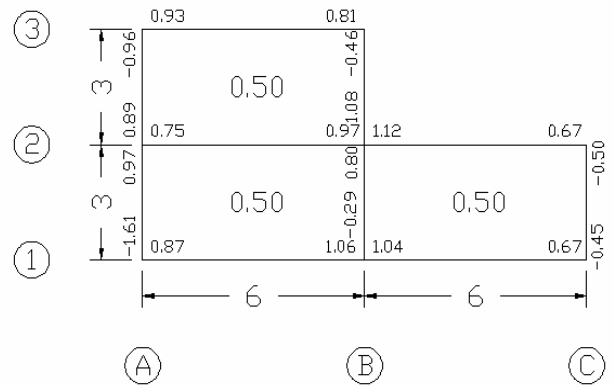
**Relación de Momento**

### Modelo 3 Vanos (No Lineal) (6x6)x3x3

Modelo Tres Vanos (6x6)x3x3							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B)	Izquierdo	-1778.56	-775.53	-2146.95	-889.8	0.83	0.87
	Derecho	2468.54	-4400.5	3251.55	-4148.35	0.76	1.06
1(B-C)	Izquierdo	-2141.56	-4469.25	-3222.66	-4309.77	0.66	1.04
	Derecho	1594.83	-822.88	2175.84	-1221.64	0.73	0.67
2(A-B)	Izquierdo	-2866.11	-2234.26	-4765.69	-2989.26	0.60	0.75
	Derecho	3939.82	-6514.23	6031.31	-6722.81	0.65	0.97
2(B-C)	Izquierdo	-2827.53	-6279.4	-3490.84	-5593.44	0.81	1.12
	Derecho	1483.41	-619.72	1907.66	-923.06	0.78	0.67
3(A-B)	Izquierdo	-2123.14	-1290.72	-2612.24	-1393.64	0.81	0.93
	Derecho	1906.49	-1536.82	2786.26	-1907	0.68	0.81
A(1-2)	Izquierdo	-789.88	384.58	-1487.3	-239.03	0.53	-1.61
	Derecho	1617.54	-1105.89	2108.7	-1140.06	0.77	0.97
A(2-3)	Izquierdo	-1560.9	-1046.5	-2106.22	-1175.42	0.74	0.89
	Derecho	875.63	268.94	1489.78	-281.58	0.59	-0.96
B(1-2)	Izquierdo	-2051.32	188.88	-3218.42	-656.92	0.64	-0.29
	Derecho	2692.4	-1406.32	3973.58	-1751.91	0.68	0.80
B(2-3)	Izquierdo	-1589.76	-1650.88	-2211.1	-1532.05	0.72	1.08
	Derecho	927.5	152.54	1384.9	-334.06	0.67	-0.46
C(1-2)	Izquierdo	-1242.27	121.13	-1772.92	-271.84	0.70	-0.45
	Derecho	1186.05	172.11	1823.08	-344.57	0.65	-0.50



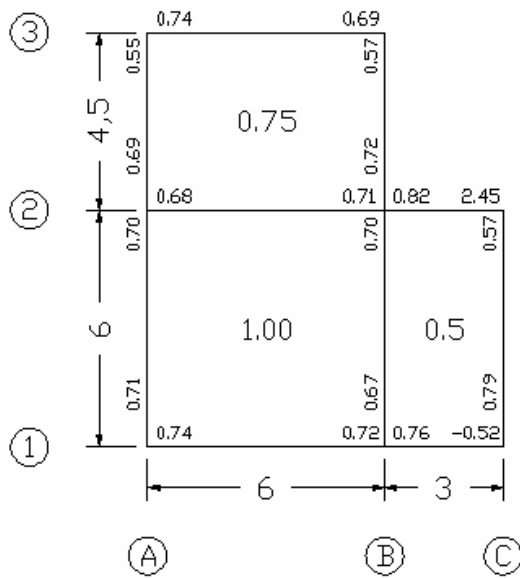
**Relación de Corte**



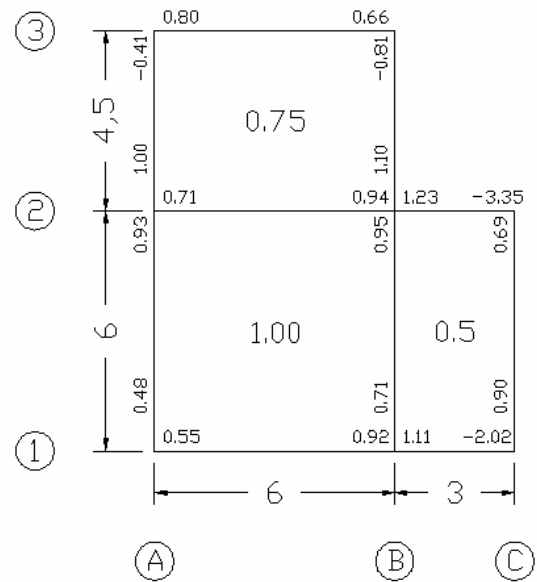
**Relación de Momento**

### Modelo 3 Vanos (No Lineal) Variante (6x3)x6x4.5

Modelo Tres Vanos (6x3)x6x4.5							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B)	Izquierdo	-2885.55	-1028.09	-3899.33	-1854.46	0.74	0.55
	Derecho	3666.48	-4955.56	5098.17	-5391.04	0.72	0.92
1(B-C)	Izquierdo	-2326.54	-4504.55	-3079.7	-4051.24	0.76	1.11
	Derecho	-266	676.85	516.3	-334.3	-0.52	-2.02
2(A-B)	Izquierdo	-4976.07	-3085.69	-7314.05	-4331.32	0.68	0.71
	Derecho	6347.56	-8690.71	8971.42	-9220.56	0.71	0.94
2(B-C)	Izquierdo	-3229.48	-7891.22	-3928.5	-6411.93	0.82	1.23
	Derecho	-814.96	782.58	-332.5	-233.48	2.45	-3.35
3(A-B)	Izquierdo	-2805.32	-1473.14	-3545.26	-1843.11	0.79	0.80
	Derecho	2596.39	-1605.24	3742.72	-2425.61	0.69	0.66
A(1-2)	Izquierdo	-2736.63	-915.06	-3827.47	-1898.24	0.71	0.48
	Derecho	3643.43	-5474.23	5170.03	-5858.81	0.70	0.93
A(2-3)	Izquierdo	-2787.92	-4976.02	-4046.13	-4961.8	0.69	1.00
	Derecho	1191.49	331.41	2160.81	-814.1	0.55	-0.41
B(1-2)	Izquierdo	-4292.92	-2795.36	-6426.95	-3937.17	0.67	0.71
	Derecho	5592.77	-8084.94	7969.05	-8486.38	0.70	0.95
B(2-3)	Izquierdo	-3171.66	-7060.82	-4420.23	-6424.05	0.72	1.10
	Derecho	1025.07	510.09	1786.71	-630.3	0.57	-0.81
C(1-2)	Izquierdo	-2030.78	-1022.99	-2572.81	-1141.2	0.79	0.90
	Derecho	1602.86	-1300.69	2825.69	-1887.21	0.57	0.69



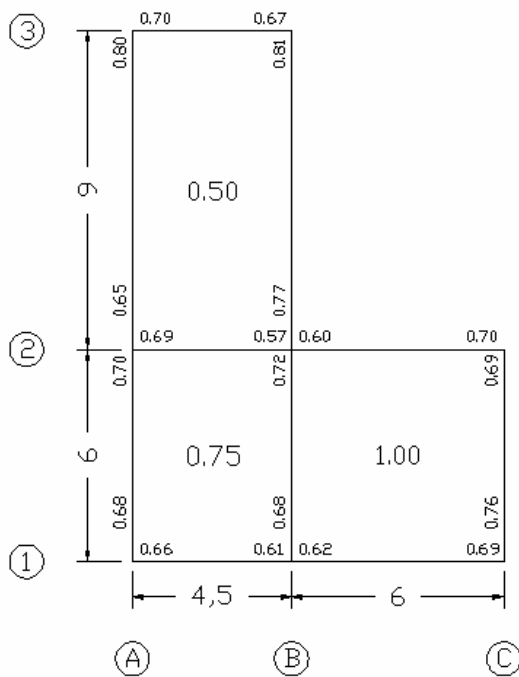
**Relación de Corte**



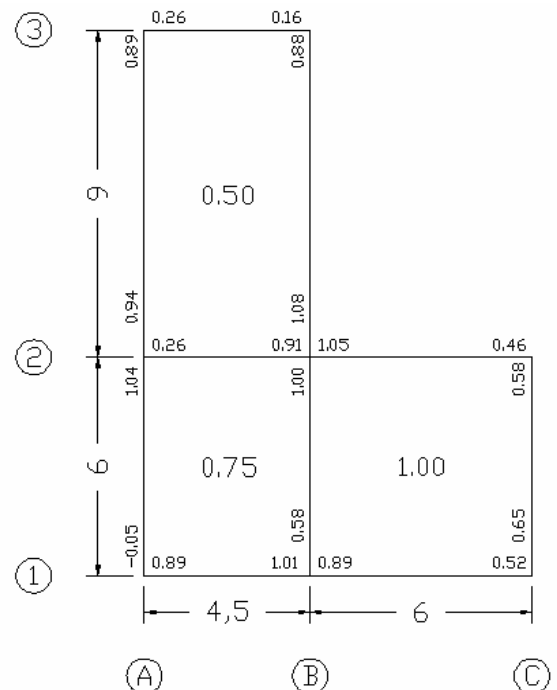
**Relación de Momento**

### Modelo 3 Vanos (No Lineal) Variante (4.5x6)x6x9

Modelo Tres Vanos (4.5x6)x6x9							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B)	Izquierdo	-1073.16	528.43	-2133.87	-591.44	0.50	-0.89
	Derecho	2812.59	-4901.48	4073.06	-4857.66	0.69	1.01
1(B-C)	Izquierdo	-3390.18	-5309.51	-5152.86	-5934.99	0.66	0.89
	Derecho	2776.93	-1080.51	3844.64	-2075.71	0.72	0.52
2(A-B)	Izquierdo	-4118.22	-601.32	-5988.62	-2308.79	0.69	0.26
	Derecho	5856.13	-6787.22	8314.31	-7425.31	0.70	0.91
2(B-C)	Izquierdo	-3717.92	-7682.9	-5424.73	-7310.04	0.69	1.05
	Derecho	2698.82	-845.05	3572.77	-1846.75	0.76	0.46
3(A-B)	Izquierdo	-2785.33	-378.97	-4006.68	-1483.85	0.70	0.26
	Derecho	2722.95	-273.9	4089.32	-1665.67	0.67	0.16
A(1-2)	Izquierdo	-1593.62	52.32	-2338.03	-1013.55	0.68	-0.05
	Derecho	3459.52	-9097.67	4949.94	-8718.69	0.70	1.04
A(2-3)	Izquierdo	-4462.17	-11273.18	-6826.61	-11973.52	0.65	0.94
	Derecho	4237.49	-4683.14	5321.89	-5277.49	0.80	0.89
B(1-2)	Izquierdo	-4514.87	-2410.29	-6681.91	-4125.48	0.68	0.58
	Derecho	6953.36	-12759.04	9603.57	-12744.38	0.72	1.00
B(2-3)	Izquierdo	-5429.54	-14852.92	-7082.58	-13789.38	0.77	1.08
	Derecho	4081.91	-4243.79	5065.92	-4815.26	0.81	0.88
C(1-2)	Izquierdo	-3344.4	-1713.67	-4414.71	-2634.43	0.76	0.65
	Derecho	3160.17	-1828.76	4582.79	-3130.26	0.69	0.58



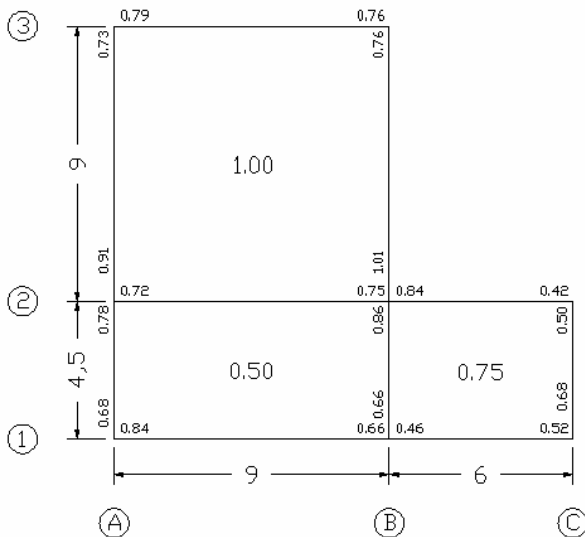
**Relación de Corte**



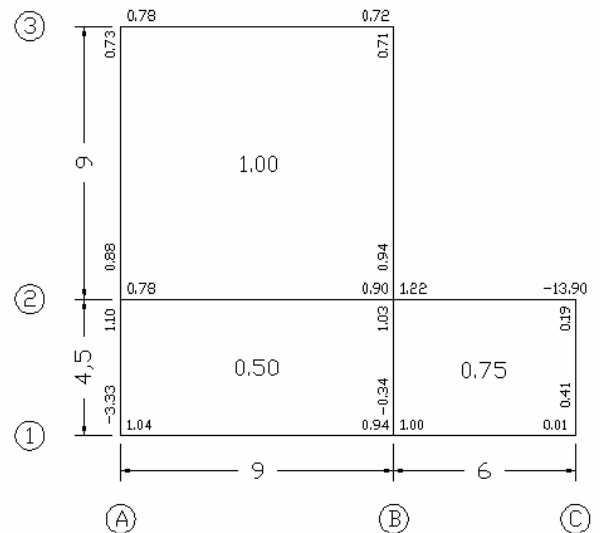
**Relación de Momento**

### Modelo 3 Vanos (No Lineal) Variante (9x6)x4.5x9

Modelo Tres Vanos (9x6)x4.5x9							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CT / Método CUTP	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B)	Izquierdo	-4344.94	-4067.01	-5164.82	-3908.02	0.84	1.04
	Derecho	4627.81	-11259.01	6983.68	-12001.91	0.66	0.94
1(B-C)	Izquierdo	-2238.68	-9338.96	-4920	-9320.57	0.46	1.00
	Derecho	1233.59	-26.01	2367.98	-1792.12	0.52	0.01
2(A-B)	Izquierdo	-10701.96	-12461.49	-14798.52	-16032.95	0.72	0.78
	Derecho	13195.75	-25630.49	17597.48	-28488.29	0.75	0.90
2(B-C)	Izquierdo	-5506.07	-21268	-6570.96	-17389.29	0.84	1.22
	Derecho	304.04	1669.97	717.02	-120.16	0.42	-13.90
3(A-B)	Izquierdo	-7957.29	-8529.75	-10026.88	-10975.41	0.79	0.78
	Derecho	7802.12	-8578.23	10220.62	-11837.55	0.76	0.72
A(1-2)	Izquierdo	556.56	2602.17	-1344.26	-781.91	-0.41	-3.33
	Derecho	4923.91	-13948.64	6751.74	-12678.37	0.73	1.10
A(2-3)	Izquierdo	-7708.13	-16639.76	-11275.67	-18998.95	0.68	0.88
	Derecho	6802.43	-6418.62	8971.83	-8746.87	0.76	0.73
B(1-2)	Izquierdo	-3232.81	650.34	-4354.52	-1923.14	0.74	-0.34
	Derecho	7545.59	-14699.46	9948.41	-14229.71	0.76	1.03
B(2-3)	Izquierdo	-7533.84	-18788.33	-11400.61	-19971.39	0.66	0.94
	Derecho	6754.24	-6102.83	8846.89	-8607.35	0.76	0.71
C(1-2)	Izquierdo	-2056.69	-505.3	-3007.44	-1238.96	0.68	0.41
	Derecho	1599.17	-314.58	3199.49	-1661.47	0.50	0.19



**Relación de Corte**

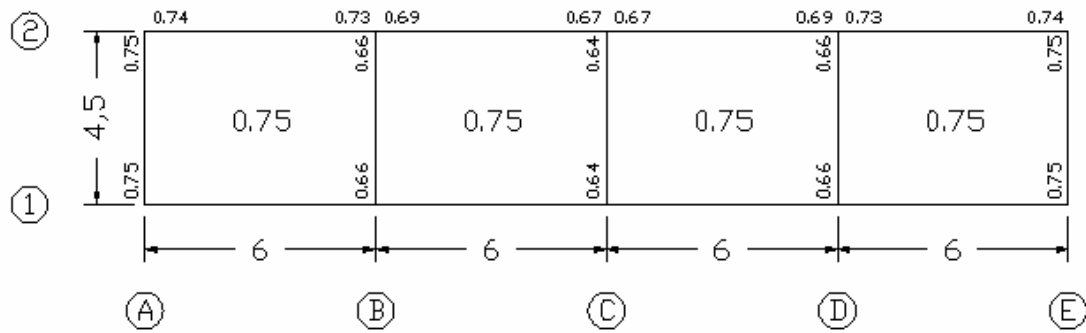


**Relación de Momento**

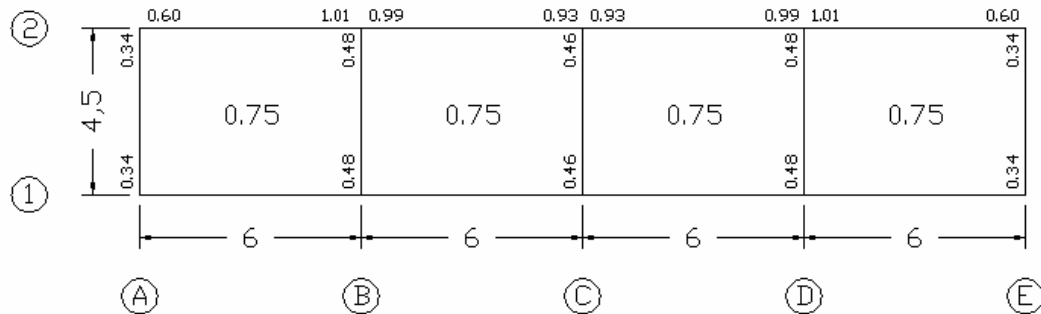


### Modelo 4 Vanos (Lineal) (6x6x6x6)x4.5

Modelo Tres Vanos (6x6x6x6)x4.5							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP / Método CT	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2245.33	-999.75	-3044.06	-1653.46	0.74	0.60
	Derecho	3103.88	-5225.21	4243.91	-5193.03	0.73	1.01
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-2596.72	-4833.99	-3769.55	-4880.92	0.69	0.99
	Derecho	2368.46	-3835.66	3518.43	-4140.11	0.67	0.93
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-2368.46	-3835.66	-3518.43	-4140.11	0.67	0.93
	Derecho	2596.72	-4833.99	3769.55	-4880.92	0.69	0.99
1(D-E), 2(D-E)	Izquierdo	-3103.88	-5225.21	-4243.91	-5193.03	0.73	1.01
	Derecho	2245.33	-999.75	3044.06	-1653.46	0.74	0.60
A(1-2),E(1-2)	Izquierdo	-2333.01	-366.64	-3103.47	-1064.79	0.75	0.34
	Derecho	2333.01	-366.64	3103.47	-1064.79	0.75	0.34
B(1-2),D(1-2)	Izquierdo	-4104.96	-1196.6	-6206.93	-2476.47	0.66	0.48
	Derecho	4104.96	-1196.6	6206.93	-2476.47	0.66	0.48
C(1-2)	Izquierdo	-3992.61	-1103.16	-6206.93	-2382.83	0.64	0.46
	Derecho	3992.61	-1103.16	6206.93	-2382.83	0.64	0.46



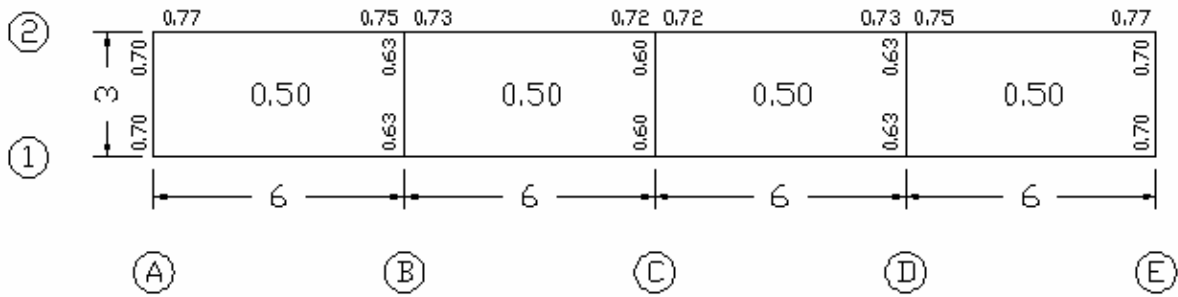
**Relación de Corte**



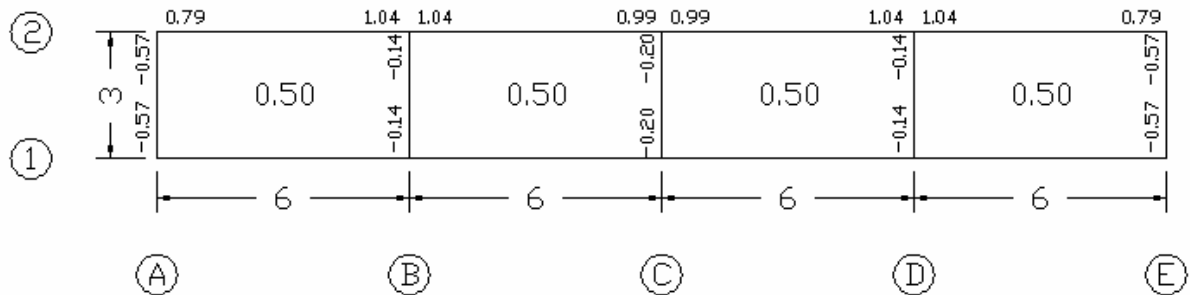
**Relación de Momento**

### Modelo 4 Vanos (Lineal) (6x6x6x6)x3

Modelo Tres Vanos (6x6x6x6)x3							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP / Método CT	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-1736.12	-968.63	-2253.5	-1221.5	0.77	0.79
	Derecho	2356.25	-4003.75	3145	-3851.42	0.75	1.04
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-2031.85	-3746.44	-2793.01	-3618.52	0.73	1.04
	Derecho	1879.55	-3048.11	2605.49	-3065.33	0.72	0.99
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-1879.55	-3048.11	-2605.49	-3065.33	0.72	0.99
	Derecho	2031.85	-3746.44	2793.01	-3618.52	0.73	1.04
1(D-E), 2(D-E)	Izquierdo	-2356.25	-4003.75	-3145	-3851.42	0.75	1.04
	Derecho	1736.12	-968.63	2253.5	-1221.5	0.77	0.79
A(1-2),E(1-2)	Izquierdo	-1260.65	156.62	-1798	-274.02	0.70	-0.57
	Derecho	1260.65	156.62	1798	-274.02	0.70	-0.57
B(1-2),D(1-2)	Izquierdo	-2252.78	96.22	-3596	-676.93	0.63	-0.14
	Derecho	2252.78	96.22	3596	-676.93	0.63	-0.14
C(1-2)	Izquierdo	-2165.27	128.3	-3596	-640.67	0.60	-0.20
	Derecho	2165.27	128.3	3596	-640.67	0.60	-0.20



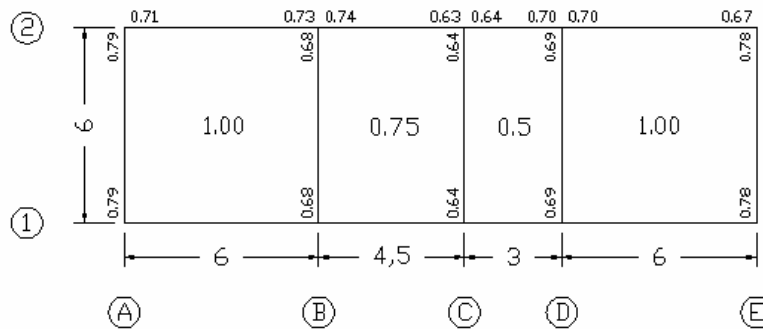
**Relación de Corte**



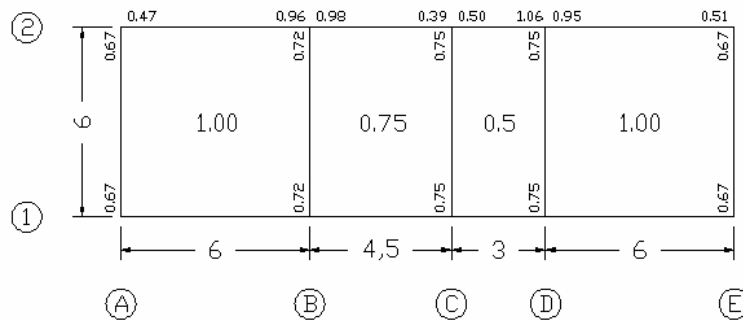
**Relación de Momento**

### Modelo 4 Vanos (Lineal) Variante (6x4.5x3x6)x6

Modelo Tres Vanos (6x4.5x3x6)x6							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP / Método CT	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2788.61	-1031.84	-3908.13	-2201.4	0.71	0.47
	Derecho	3721.95	-5441.96	5089.37	-5686.05	0.73	0.96
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-2666.45	-4774.57	-3924.66	-4855.07	0.68	0.98
	Derecho	1226.22	-479.54	2282.28	-1241.83	0.54	0.39
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-48.26	-475.67	-740.73	-949.86	0.07	0.50
	Derecho	1908.21	-4238.73	2855.27	-4015.94	0.67	1.06
1(D-E), 2(D-E)	Izquierdo	-3685.96	-4932.3	-4996.22	-5202.67	0.74	0.95
	Derecho	2908.71	-1159.96	4001.28	-2267.6	0.73	0.51
A(1-2)	Izquierdo	-3549.17	-1733.59	-4498.75	-2588.92	0.79	0.67
	Derecho	3549.17	-1733.59	4498.75	-2588.92	0.79	0.67
B(1-2)	Izquierdo	-5531.81	-3786.57	-8142.74	-5262.84	0.68	0.72
	Derecho	5531.81	-3786.57	8142.74	-5262.84	0.68	0.72
C(1-2)	Izquierdo	-4043.56	-2821.2	-6343.24	-3764.17	0.64	0.75
	Derecho	4043.56	-2821.2	6343.24	-3764.17	0.64	0.75
D(1-2)	Izquierdo	-4960.85	-3429.68	-7198	-4590.8	0.69	0.75
	Derecho	4960.85	-3429.68	7198	-4590.8	0.69	0.75
E(1-2)	Izquierdo	-3525.97	-1755.28	-4498.75	-2631.65	0.78	0.67
	Derecho	3525.97	-1755.28	4498.75	-2631.65	0.78	0.67



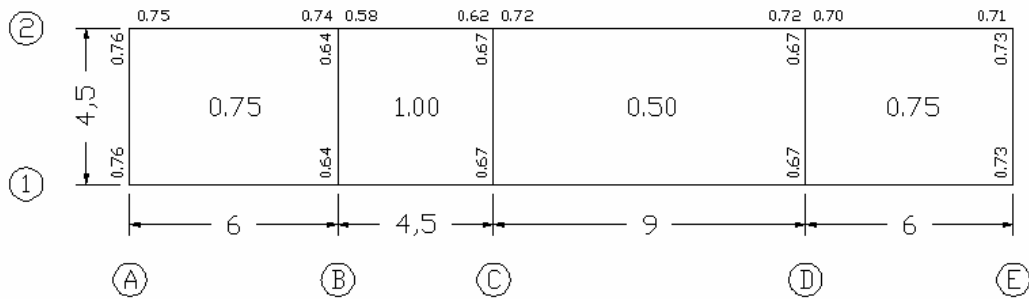
**C**



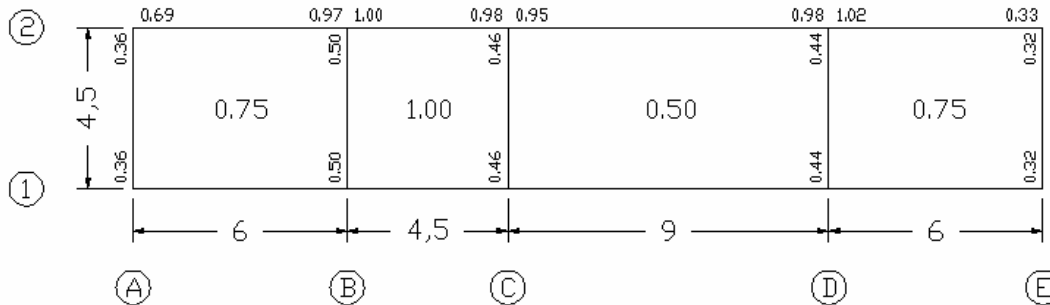
**Relación de Momento**

### Modelo 4 Vanos (Lineal) Variante (6x4.5x9x6)x4.5

Modelo Tres Vanos (6x4.5x9x6)x4.5							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP / Método CT	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-2500.21	-1295.41	-3315.9	-1879.3	0.75	0.69
	Derecho	2934.71	-3705.08	3972.07	-3815	0.74	0.97
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-930.84	-2518.17	-1592.88	-2525.47	0.58	1.00
	Derecho	2166.92	-6511.38	3467.12	-6648.8	0.62	0.98
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-4274.82	-8682.82	-5941.18	-9132.78	0.72	0.95
	Derecho	4464.36	-10099.11	6207.32	-10317.12	0.72	0.98
1(D-E), 2(D-E)	Izquierdo	-3445.84	-8538.52	-4891.6	-8403.63	0.70	1.02
	Derecho	1696.56	-347.9	2396.37	-1042.71	0.71	0.33
A(1-2)	Izquierdo	-2354.56	-388.77	-3103.47	-1082.98	0.76	0.36
	Derecho	2354.56	-388.77	3103.47	-1082.98	0.76	0.36
B(1-2)	Izquierdo	-3585.53	-1092.73	-5633.47	-2191.89	0.64	0.50
	Derecho	3585.53	-1092.73	5633.47	-2191.89	0.64	0.50
C(1-2)	Izquierdo	-4391.8	-1177.84	-6578	-2553.63	0.67	0.46
	Derecho	4391.8	-1177.84	6578	-2553.63	0.67	0.46
D(1-2)	Izquierdo	-4809.53	-1262.55	-7151.47	-2889.45	0.67	0.44
	Derecho	4809.53	-1262.55	7151.47	-2889.45	0.67	0.44
E(1-2)	Izquierdo	-2273.19	-325.98	-3103.47	-1030.33	0.73	0.32
	Derecho	2273.19	-325.98	3103.47	-1030.33	0.73	0.32



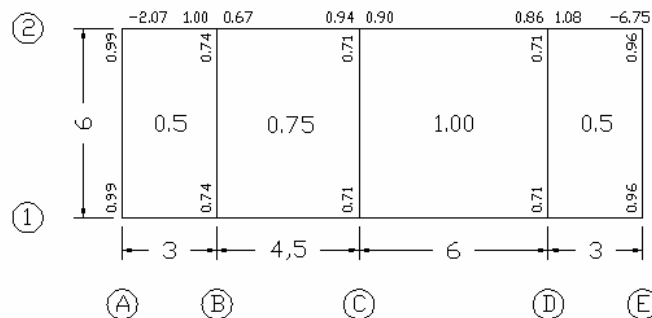
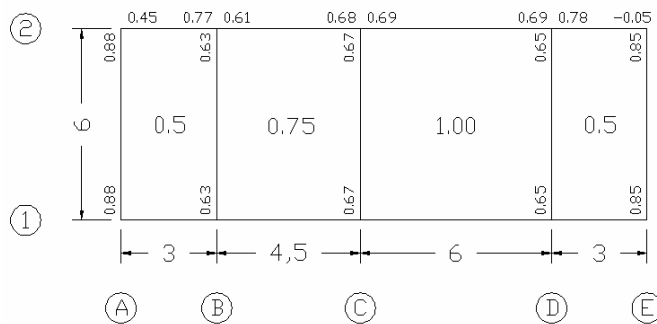
**Relación de Corte**



**Relación de Momento**

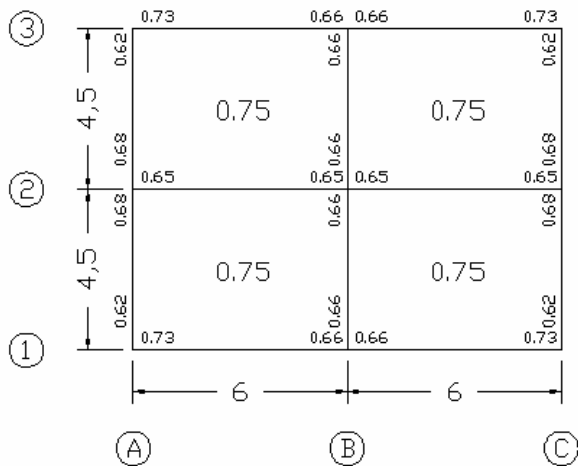
### Modelo 4 Vanos (Lineal) Variante (3x4.5x6x3)x6

Modelo Tres Vanos (3x4.5x6x3)x6							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP / Método CT	
		Método CUTP		Método CT			
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
1(A-B), 2(A-B)	Izquierdo	-600.93	493.06	-1328.39	-238.23	0.45	-2.07
	Derecho	1754.24	-1602.23	2267.61	-1600.09	0.77	1.00
1(B-C), 2(B-C)	Izquierdo	-1543.35	-1172.16	-2519.31	-1762.38	0.61	0.67
	Derecho	2489.58	-4091.16	3687.63	-4332.69	0.68	0.94
1(C-D), 2(C-D)	Izquierdo	-3175.65	-4449.42	-4602.27	-4967.41	0.69	0.90
	Derecho	3042.87	-3762.37	4395.23	-4356.66	0.69	0.86
1(D-E), 2(D-E)	Izquierdo	-2292.05	-3715.53	-2948.18	-3442.88	0.78	1.08
	Derecho	-29.37	724.37	647.82	-107.36	-0.05	-6.75
A(1-2)	Izquierdo	-2378.82	-1320.17	-2699.25	-1327.51	0.88	0.99
	Derecho	2378.82	-1320.17	2699.25	-1327.51	0.88	0.99
B(1-2)	Izquierdo	-3972.83	-3017.02	-6343.24	-4083.85	0.63	0.74
	Derecho	3972.83	-3017.02	6343.24	-4083.85	0.63	0.74
C(1-2)	Izquierdo	-5429.67	-3701.18	-8142.74	-5208.52	0.67	0.71
	Derecho	5429.67	-3701.18	8142.74	-5208.52	0.67	0.71
D(1-2)	Izquierdo	-4664.68	-3357.29	-7198	-4743.3	0.65	0.71
	Derecho	4664.68	-3357.29	7198	-4743.3	0.65	0.71
E(1-2)	Izquierdo	-2306.65	-1211.21	-2699.25	-1265.43	0.85	0.96
	Derecho	2306.65	-1211.21	2699.25	-1265.43	0.85	0.96

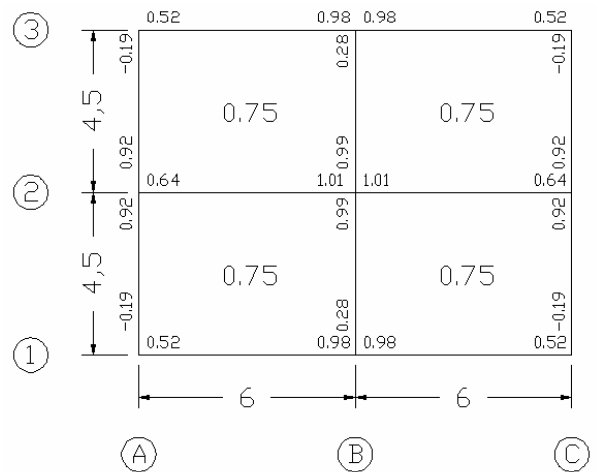


### Modelo 4 Vanos (No Lineal) Rectangular (6x6)x4.5x4.5

Modelo Tres Vanos (6x6)x4.5x4.5							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP/ Método CT	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B), 3(A-B)	Izquierdo	-2120.96	-702.04	-2902.78	-1361.15	0.73	0.52
	Derecho	2890.29	-5625.83	4385.2	-5734.28	0.66	0.98
1(B-C), 3(B-C)	Izquierdo	-2890.29	-5625.83	-4385.2	-5734.28	0.66	0.98
	Derecho	2120.96	-702.04	2902.78	-1361.15	0.73	0.52
2(A-B)	Izquierdo	-3899.72	-2326.84	-6031.03	-3610.29	0.65	0.64
	Derecho	5514.55	-11167.47	8544.92	-11026.23	0.65	1.01
2(B-C)	Izquierdo	-5514.55	-11167.47	-8544.92	-11026.23	0.65	1.01
	Derecho	3899.72	-2326.84	6031.03	-3610.29	0.65	0.64
A(1-2), C(1-2)	Izquierdo	-1525.59	142	-2467.01	-745.15	0.62	-0.19
	Derecho	2536.72	-3263.03	3739.92	-3545.55	0.68	0.92
A(2-3), C(2-3)	Izquierdo	-2536.72	-3263.03	-3739.92	-3545.55	0.68	0.92
	Derecho	1525.59	142	2467.01	-745.15	0.62	-0.19
B(1-2)	Izquierdo	-3360.69	-550.63	-5097.01	-1956.37	0.66	0.28
	Derecho	4841.75	-6772.97	7316.86	-6840.05	0.66	0.99
B(2-3)	Izquierdo	-4841.75	-6772.97	-7316.86	-6840.05	0.66	0.99
	Derecho	3360.69	-550.63	5097.01	-1956.37	0.66	0.28



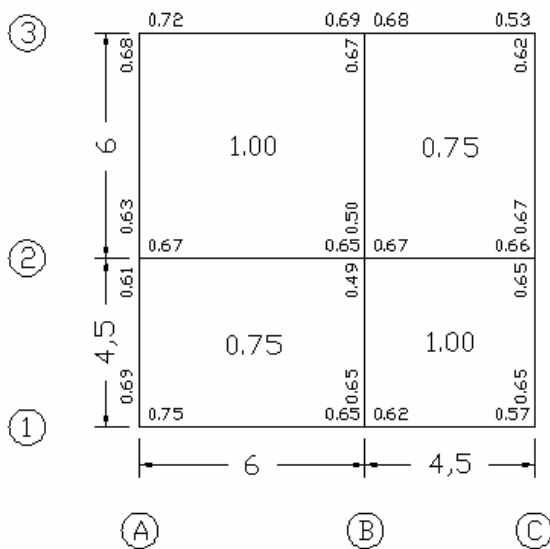
**Relación de Corte**



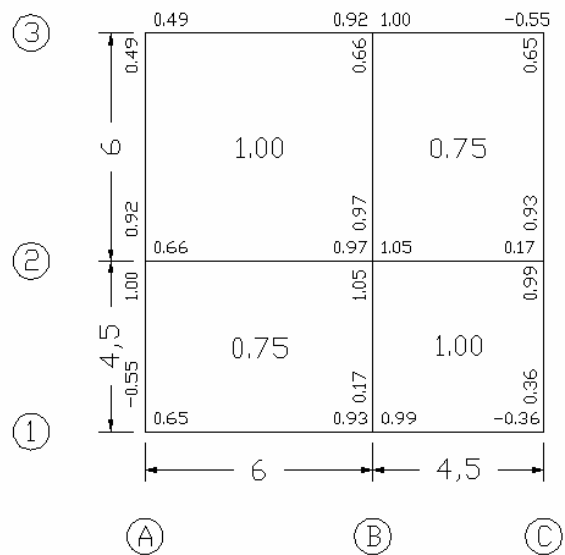
**Relación de Momento**

### Modelo 4 Vanos (No Lineal) Rectangular (6x4.5)x4.5x6

Modelo Tres Vanos (6x4.5)x4.5x6							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP/ Método CT	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B)	Izquierdo	-2285.25	-842.48	-3041.74	-1306.11	0.75	0.65
	Derecho	2757.24	-4524.44	4246.23	-4859.36	0.65	0.93
1(B-C)	Izquierdo	-2059.43	-4084.87	-3337.08	-4107.67	0.62	0.99
	Derecho	983.88	202.91	1722.92	-556.5	0.57	-0.36
2(A-B)	Izquierdo	-4714.57	-2757.55	-7080.41	-4206.22	0.67	0.66
	Derecho	5998.38	-10208.77	9205.06	-10473.93	0.65	0.97
2(B-C)	Izquierdo	-4822.64	-9032.19	-7216.3	-8576.59	0.67	1.05
	Derecho	2655.08	-267.54	4050.64	-1612.14	0.66	0.17
3(A-B)	Izquierdo	-2733.48	-901.25	-3807.49	-1837.53	0.72	0.49
	Derecho	3561.76	-5418.06	5190.01	-5915.96	0.69	0.92
3(B-C)	Izquierdo	-2770.21	-4947.61	-4061.38	-4954.9	0.68	1.00
	Derecho	1137.97	409.56	2145.55	-740.06	0.53	-0.55
A(1-2)	Izquierdo	-1137.97	409.56	-2145.55	-740.06	0.53	-0.55
	Derecho	2770.21	-4947.61	4061.38	-4954.9	0.68	1.00
A(2-3)	Izquierdo	-3561.76	-5418.06	-5190.01	-5915.96	0.69	0.92
	Derecho	2733.48	-901.25	3807.49	-1837.53	0.72	0.49
B(1-2)	Izquierdo	-2655.08	-267.54	-4050.64	-1612.14	0.66	0.17
	Derecho	4822.64	-9032.19	7216.3	-8576.59	0.67	1.05
B(2-3)	Izquierdo	-5998.38	-10208.77	-9205.06	-10473.93	0.65	0.97
	Derecho	4714.57	-2757.55	7080.41	-4206.22	0.67	0.66
C(1-2)	Izquierdo	-983.88	202.91	-1722.92	-556.5	0.57	-0.36
	Derecho	2059.43	-4084.87	3337.08	-4107.67	0.62	0.99
C(2-3)	Izquierdo	-2757.24	-4524.44	-4246.23	-4859.36	0.65	0.93
	Derecho	2285.25	-842.48	3041.74	-1306.11	0.75	0.65



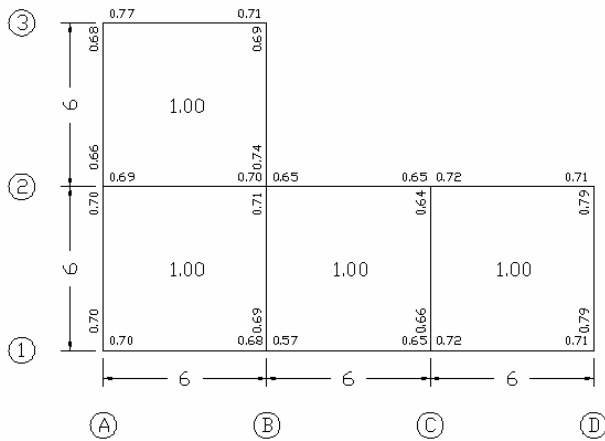
**Relación de Corte**



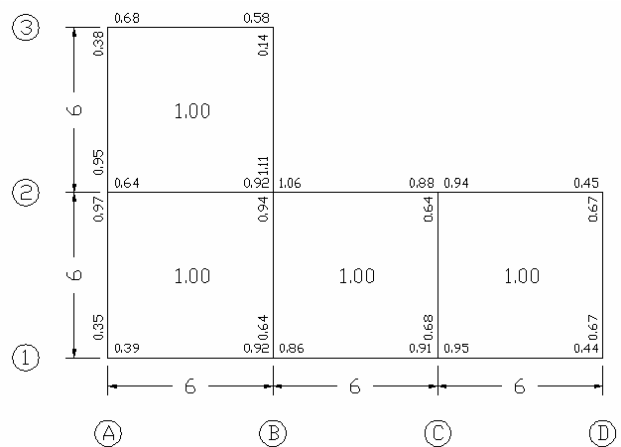
**Relación de Momento**

### Modelo 4 Vanos (No Lineal) En "L" (6x4.5)x4.5x6

Modelo Tres Vanos (6x6x6)x6x6							
Viga	Tramo	Modelo Patrón		Modelo Propuesta		Método CUTP / Método CT	
		Método CUTP		Método CT		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)
		Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)	Corte (Kgf)	Momento (Kgf-m)		
1(A-B)	Izquierdo	-2628.67	-718.45	-3746.06	-1819.39	0.70	0.39
	Derecho	3596.7	-5781.75	5251.44	-6260.27	0.68	0.92
1(B-C)	Izquierdo	-2564.24	-5132.07	-4531.32	-5978.27	0.57	0.86
	Derecho	2886.91	-5286.4	4466.18	-5786.12	0.65	0.91
1(C-D)	Izquierdo	-3754.32	-5875.6	-5191.25	-6197.71	0.72	0.95
	Derecho	2698.34	-923.19	3806.25	-2111.96	0.71	0.44
2(A-B)	Izquierdo	-5507.25	-3118.94	-8018.39	-4847.66	0.69	0.64
	Derecho	6975.66	-9749.42	9976.61	-10624.39	0.70	0.92
2(B-C)	Izquierdo	-3289.87	-8761.17	-5028.82	-8287.1	0.65	1.06
	Derecho	2582.02	-4543.83	3968.68	-5159.68	0.65	0.88
2(C-D)	Izquierdo	-3654.31	-5422.76	-5098.82	-5798.04	0.72	0.94
	Derecho	2753.22	-1006.52	3898.68	-2257.64	0.71	0.45
3(A-B)	Izquierdo	-3423.06	-1698.85	-4428.68	-2516.1	0.77	0.68
	Derecho	3227.87	-1710.12	4568.82	-2929.51	0.71	0.58
A(1-2)	Izquierdo	-2529.8	-574.54	-3605.37	-1652.59	0.70	0.35
	Derecho	3763.14	-6698.18	5392.13	-6923.54	0.70	0.97
A(2-3)	Izquierdo	-3531.57	-6697.64	-5354.44	-7070.97	0.66	0.95
	Derecho	2477.28	-766.25	3643.06	-2022.42	0.68	0.38
B(1-2)	Izquierdo	-5383.19	-2851.28	-7854.16	-4444.12	0.69	0.64
	Derecho	7173.03	-10556.99	10140.84	-11189.8	0.71	0.94
B(2-3)	Izquierdo	-4333.91	-10510.63	-5840.77	-9510.48	0.74	1.11
	Derecho	2177.59	-222.29	3156.73	-1592.58	0.69	0.14
C(1-2)	Izquierdo	-5920.75	-3855.11	-8915.18	-5681.56	0.66	0.68
	Derecho	5778.16	-3922.23	9079.82	-6167.25	0.64	0.64
D(1-2)	Izquierdo	-3557.81	-1713.6	-4495	-2544.13	0.79	0.67
	Derecho	3572.12	-1729.29	4502.5	-2566.27	0.79	0.67



**Relación de Corte**



**Relación de Momento**





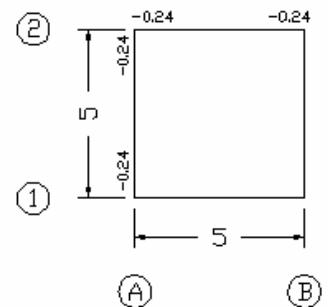
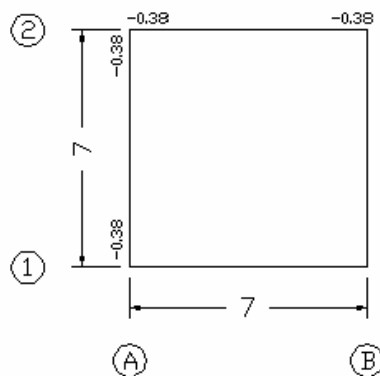
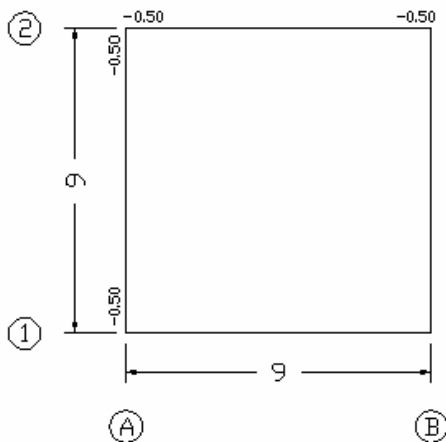
### Modelos 1 Vano

Para  $\beta = 1$

Modelo Un Vano (9x9)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B) A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-9212.35	-0.50
	Central	18309.13	
	Derecho	-9212.35	

Modelo Un Vano (7x7)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B) A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-3667.01	-0.38
	Central	9571.92	
	Derecho	-3667.01	

Modelo Un Vano (5x5)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B) A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-955.07	-0.24
	Central	3974.2	
	Derecho	-955.07	

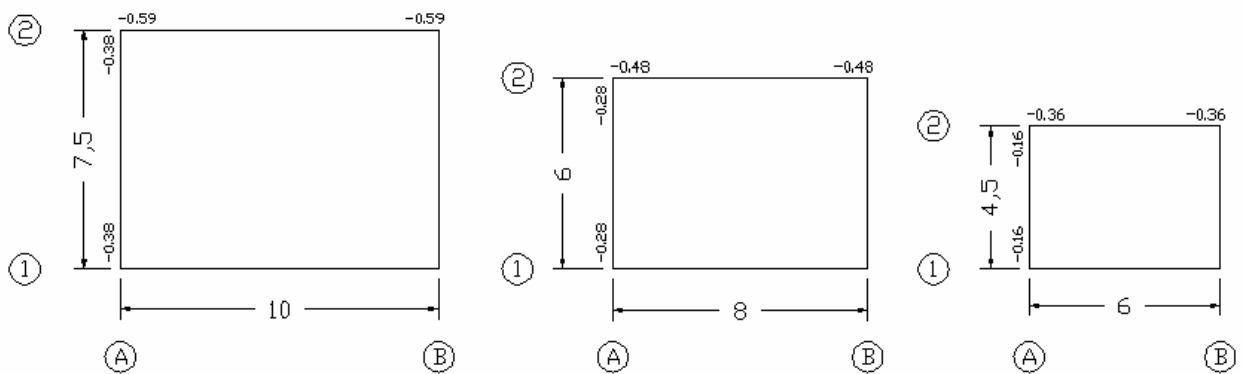


Para  $\beta = 0.75$

Modelo Un Vano (10x7.5)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-1179.79	-0.59
	Central	2008.52	
	Derecho	-1179.79	
A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-5075.45	-0.38
	Central	13355.44	
	Derecho	-5075.45	

Modelo Un Vano (8x6)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-5399.48	-0.48
	Central	11228.68	
	Derecho	-5399.48	
A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-2091.17	-0.28
	Central	7518.26	
	Derecho	-2091.17	

Modelo Un Vano (6x4.5)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-1881.48	-0.36
	Central	5292.38	
	Derecho	-1881.48	
A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-559.98	-0.16
	Central	3552.61	
	Derecho	-559.98	

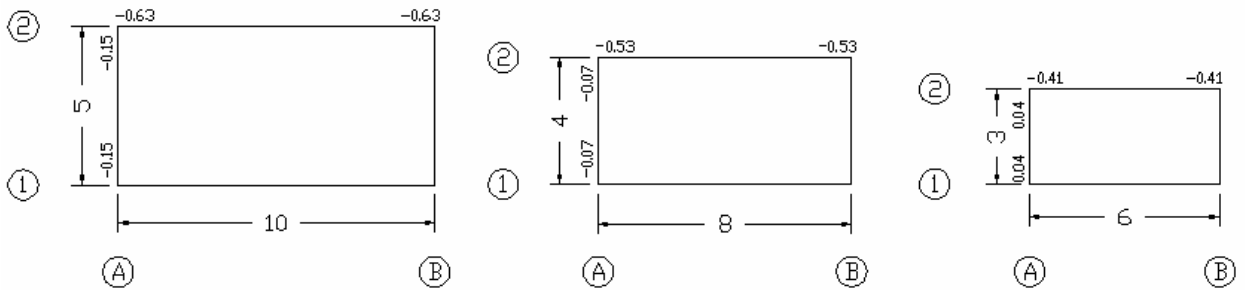


Para  $\beta = 0.50$

Modelo Un Vano (10x5)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-9349.45	-0.63
	Central	14749.85	
	Derecho	-9349.45	
A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-859.23	-0.15
	Central	5594.84	
	Derecho	-859.23	

Modelo Un Vano (8x4)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-4355.54	-0.53
	Central	8223.55	
	Derecho	-4355.54	
A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	-205	-0.07
	Central	3145.09	
	Derecho	-205	

Modelo Un Vano (6x3)			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-B) 2(A-B)	Izquierdo	-1574.6	-0.41
	Central	3844.11	
	Derecho	-1574.6	
A(1-2) B(1-2)	Izquierdo	62.63	0.04
	Central	1483.67	
	Derecho	62.63	



### Modelos 4 Vanos (Lineal)

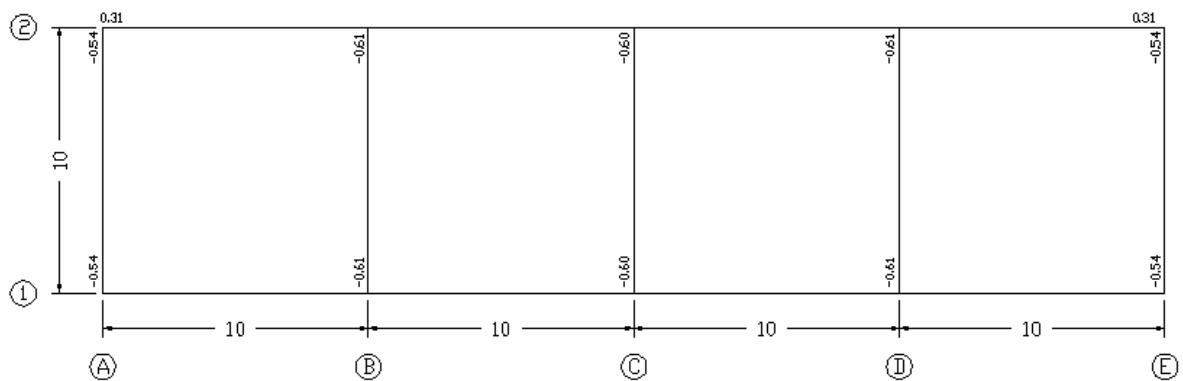
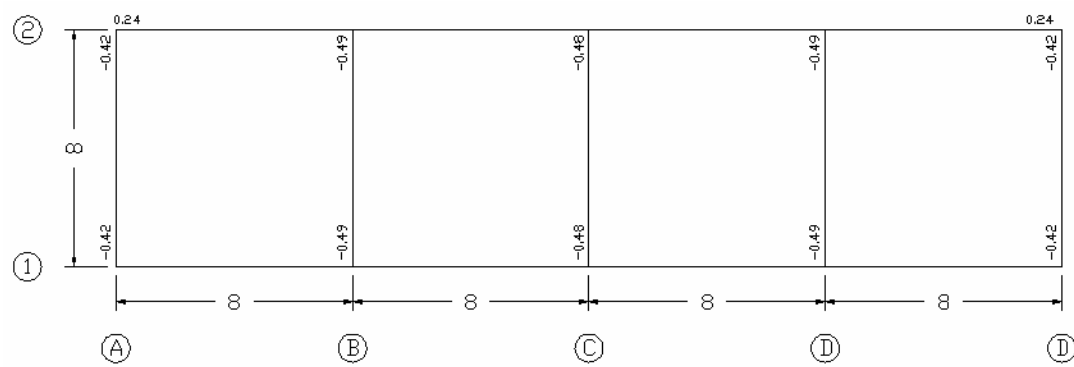
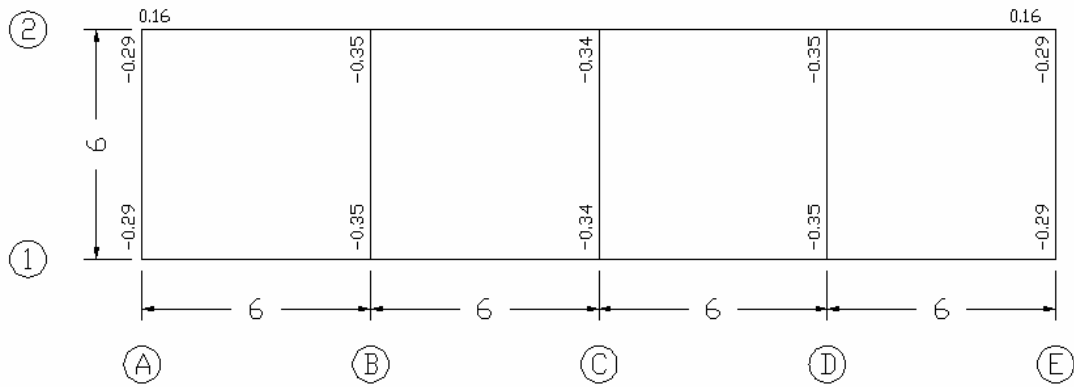
Para  $\beta = 1$

Modelo Un Vano (6x6x6x6)x6			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-990.22	0.16
	Apoyo (Inter)	-6339.65	
	Apoyo (Ext)	-990.22	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	-1882.49	-0.29
	Central	6600.12	
	Derecho	-1882.49	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	-4174.98	-0.35
	Central	11770.59	
	Derecho	-4174.98	
C(1-2)	Izquierdo	-4003.38	-0.34
	Central	11798.71	
	Derecho	-4003.38	

Modelo Un Vano (8x8x8x8)x8			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-3467.15	0.24
	Apoyo (Inter)	-14489.93	
	Apoyo (Ext)	-3467.15	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	-5838.58	-0.42
	Central	13796.82	
	Derecho	-5838.58	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	-11990.25	-0.49
	Central	24496.82	
	Derecho	-11990.25	
C(1-2)	Izquierdo	-11659.47	-0.48
	Central	24448.89	
	Derecho	-11659.47	

Modelo Un Vano (10x10x10x10)x10			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-8366.86	0.31
	Apoyo (Inter)	-27163.86	
	Apoyo (Ext)	-8366.86	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	-13142.45	-0.54
	Central	24323.38	
	Derecho	-13142.45	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	-26016.27	-0.61
	Central	42816.4	
	Derecho	-26016.27	
C(1-2)	Izquierdo	-25446.01	-0.60
	Central	42612.1	
	Derecho	-25446.01	

Para  $\beta = 1$



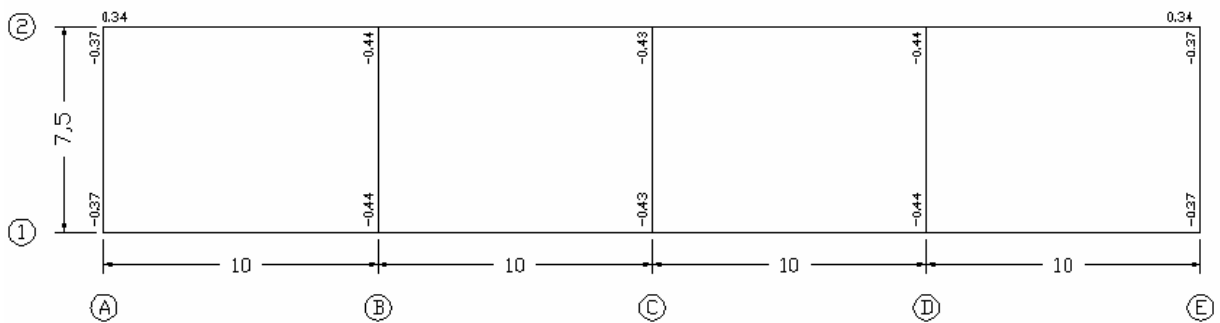
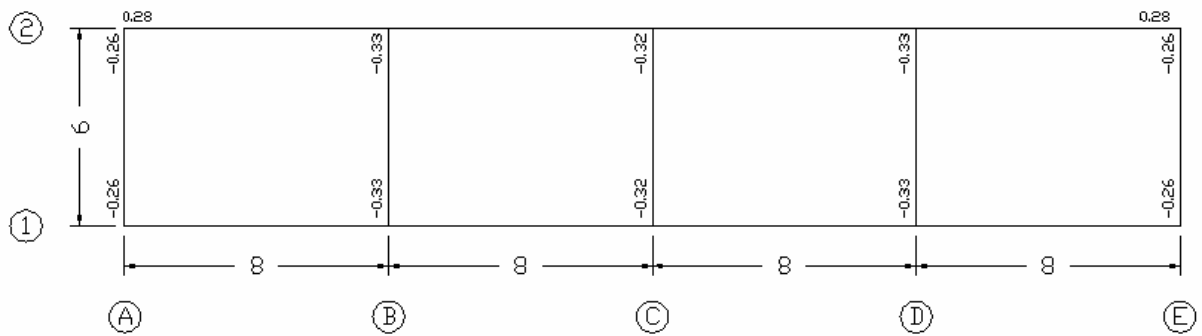
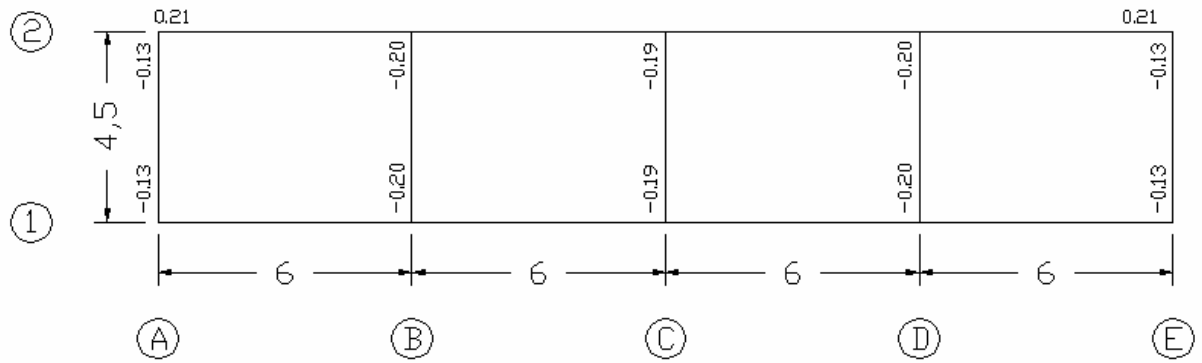
**Para  $\beta = 0.75$** 

Modelo Un Vano (6x6x6x6)x4.5			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-1115.32	0.21
	Apoyo (Inter)	-5387.17	
	Apoyo (Ext)	-1115.32	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	-480.52	-0.13
	Central	3617.35	
	Derecho	-480.52	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	-1354.59	-0.20
	Central	6670.23	
	Derecho	-1354.59	
C(1-2)	Izquierdo	-1255.51	-0.19
	Central	6647.66	
	Derecho	-1255.51	

Modelo Un Vano (8x8x8x8)x6			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-3466.44	0.28
	Apoyo (Inter)	-12336.11	
	Apoyo (Ext)	-3466.44	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	-1980.54	-0.26
	Central	7597.42	
	Derecho	-1980.54	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	-4670.19	-0.33
	Central	14074.18	
	Derecho	-4670.19	
C(1-2)	Izquierdo	-4467.07	-0.32
	Central	13947.31	
	Derecho	-4467.07	

Modelo Un Vano (10x10x10x10)x7.5			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-7984.81	0.34
	Apoyo (Inter)	-23206.47	
	Apoyo (Ext)	-7984.81	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	-4946.05	-0.37
	Central	13411.61	
	Derecho	-4946.05	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	-10999.09	-0.44
	Central	24858.32	
	Derecho	-10999.09	
C(1-2)	Izquierdo	-10624.09	-0.43
	Central	24539.59	
	Derecho	-10624.09	

Para  $\beta = 0.75$





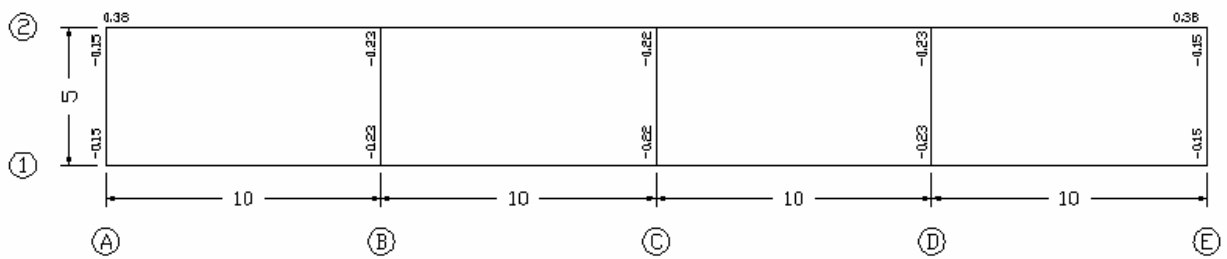
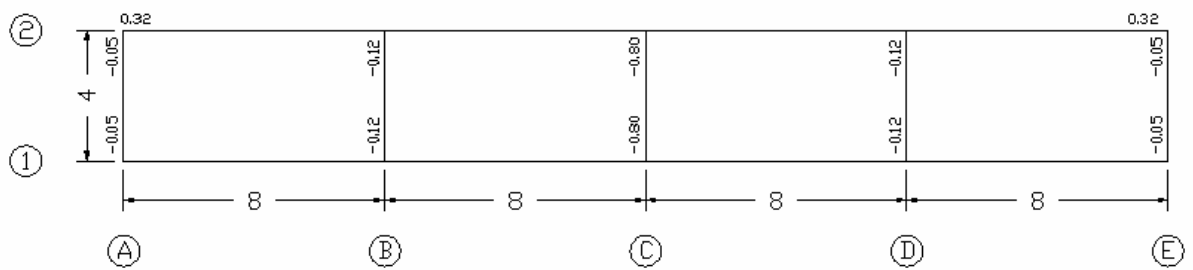
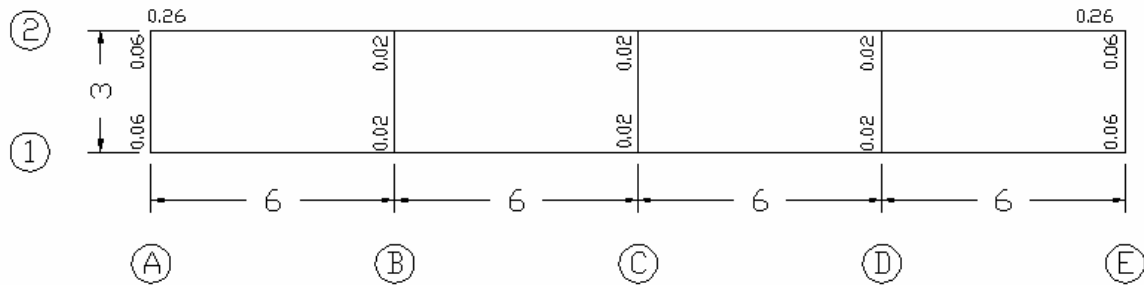
**Para  $\beta = 0.50$** 

Modelo Un Vano (6x6x6x6)x3			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-1058.88	0.26
	Apoyo (Inter)	-4125.63	
	Apoyo (Ext)	-1058.88	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	92.2	0.06
	Central	1493.76	
	Derecho	92.2	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	70.74	0.02
	Central	2842.52	
	Derecho	70.74	
C(1-2)	Izquierdo	43.77	0.02
	Central	2817.36	
	Derecho	43.77	

Modelo Un Vano (8x8x8x8)x4			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-3043.75	0.32
	Apoyo (Inter)	-9488.21	
	Apoyo (Ext)	-3043.75	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	-162.88	-0.05
	Central	3154.39	
	Derecho	-162.88	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	-740.78	-0.12
	Central	6088.48	
	Derecho	-740.78	
C(1-2)	Izquierdo	-4811.01	-0.80
	Central	5998.04	
	Derecho	-4811.01	

Modelo Un Vano (10x10x10x10)x5			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-E) 2(A-E)	Apoyo (Ext)	-6754.08	0.38
	Apoyo (Inter)	-17927.07	
	Apoyo (Ext)	-6754.08	
A(1-2) E(1-2)	Izquierdo	-821.31	-0.15
	Central	5572.16	
	Derecho	-821.31	
B(1-2) D(1-2)	Izquierdo	-2462.93	-0.23
	Central	10881.26	
	Derecho	-2462.93	
C(1-2)	Izquierdo	-2329.84	-0.22
	Central	10674.39	
	Derecho	-2329.84	

Para  $\beta = 0.50$



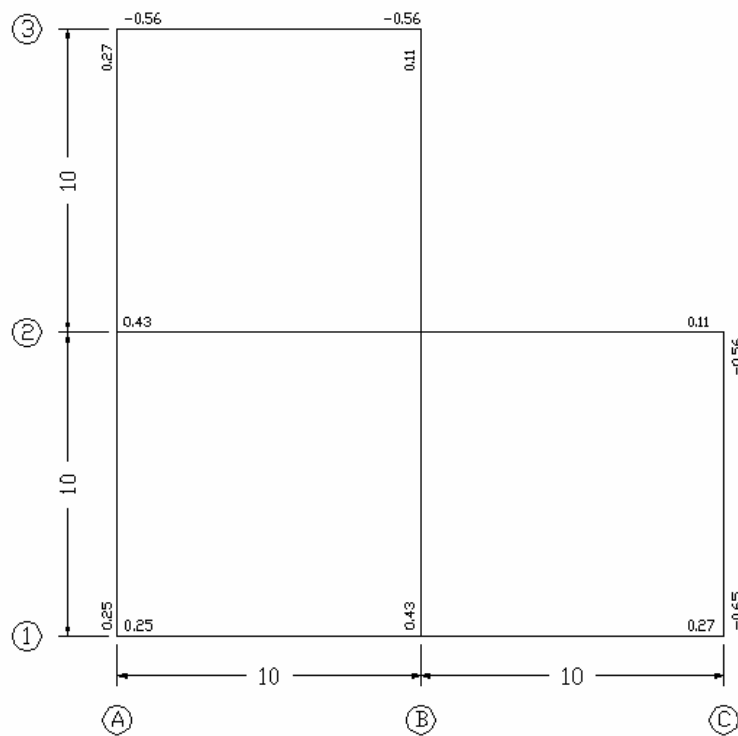
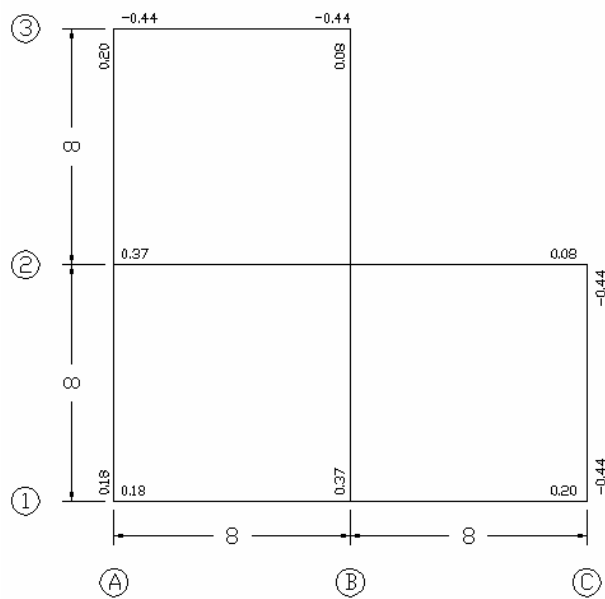
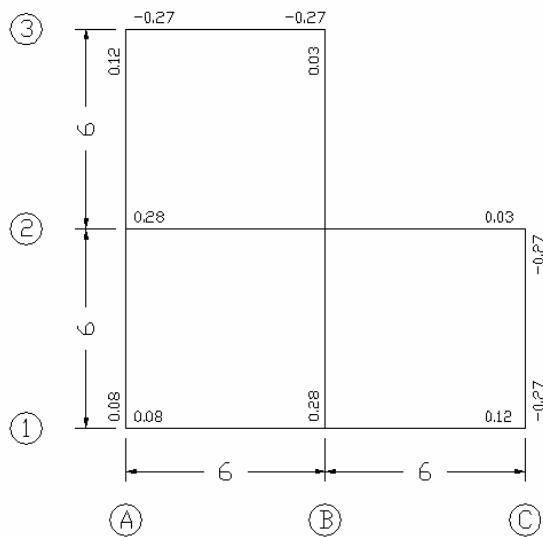
**Modelos 3 Vanos (No Lineal)****Para  $\beta = 1$** 

Modelo Un Vano (6x6)x6x6			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-C) A(1-3)	Apoyo (Ext)	-562.33	0.08
	Apoyo (Inter)	-6672.08	
	Apoyo (Ext)	-6662.69	0.12
2(A-C) B(1-3)	Apoyo (Ext)	-773.37	0.28
	Apoyo (Ext)	-2994.48	
	Apoyo (Inter)	-10603.94	0.03
3(A-B) C(1-2)	Apoyo (Ext)	-10316.25	0.03
	Apoyo (Ext)	-275.01	
	Izquierdo	-1694.16	-0.27
Central	6173.69		
Derecho	-1727.26		

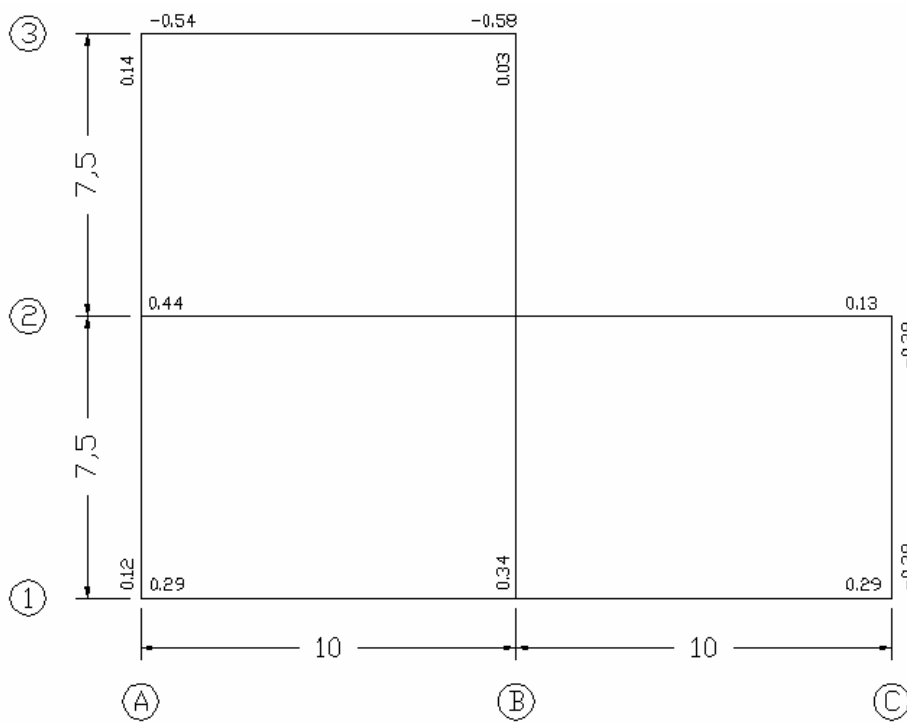
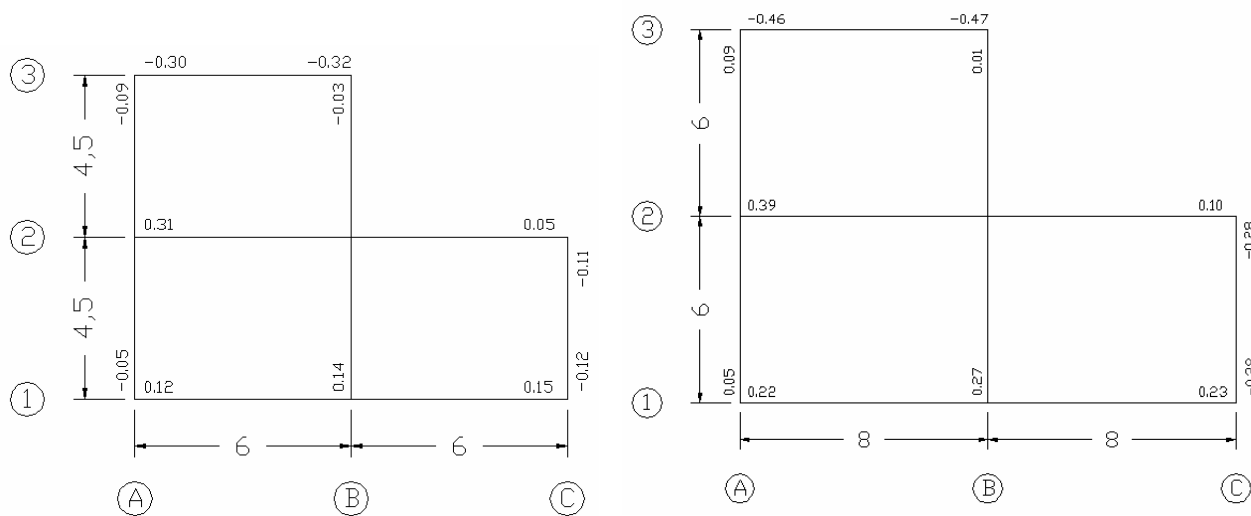
Modelo Un Vano (8x8)x8x8			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-C) A(1-3)	Apoyo (Ext)	-2855.33	0.18
	Apoyo (Inter)	-15508.3	
	Apoyo (Ext)	-15508.3	0.20
2(A-C) B(1-3)	Apoyo (Ext)	-3172.27	0.37
	Apoyo (Ext)	-9504.8	
	Apoyo (Inter)	-25506.43	0.08
3(A-B) C(1-2)	Apoyo (Ext)	-23473.04	0.08
	Apoyo (Ext)	-1767.95	
	Izquierdo	-5708.74	-0.44
Central	12982.45		
Derecho	-5640.02		

Modelo Un Vano (10x10)x10x10			
Viga	Tramo	Momento CUTP (Kgf x m)	Factor Momento
1(A-C) A(1-3)	Apoyo (Ext)	-7306.43	0.25
	Apoyo (Inter)	-28788.38	
	Apoyo (Ext)	-28549.54	0.27
2(A-C) B(1-3)	Apoyo (Ext)	-7695.36	0.43
	Apoyo (Ext)	-21137.23	
	Apoyo (Inter)	-48680.81	0.11
3(A-B) C(1-2)	Apoyo (Ext)	-42970.51	0.11
	Apoyo (Ext)	-4834.21	
	Izquierdo	-12795.87	-0.56
Central	22993.21		
Derecho	-12581.91		

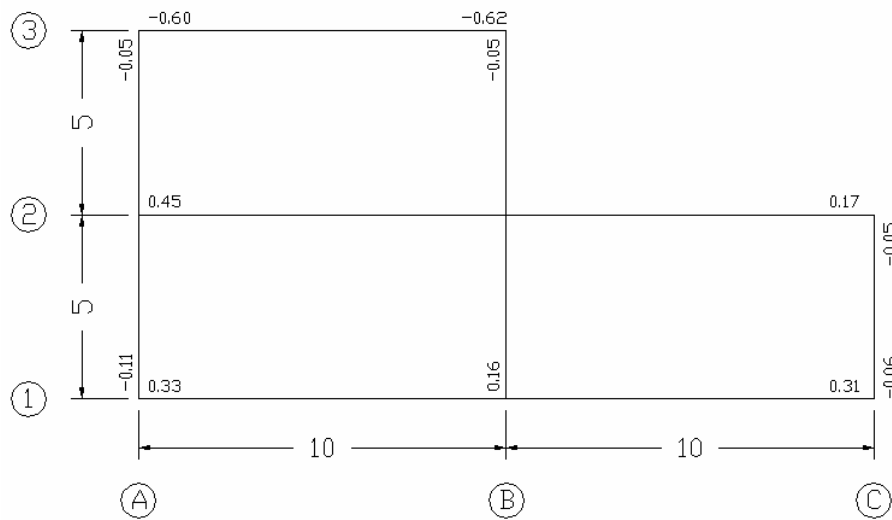
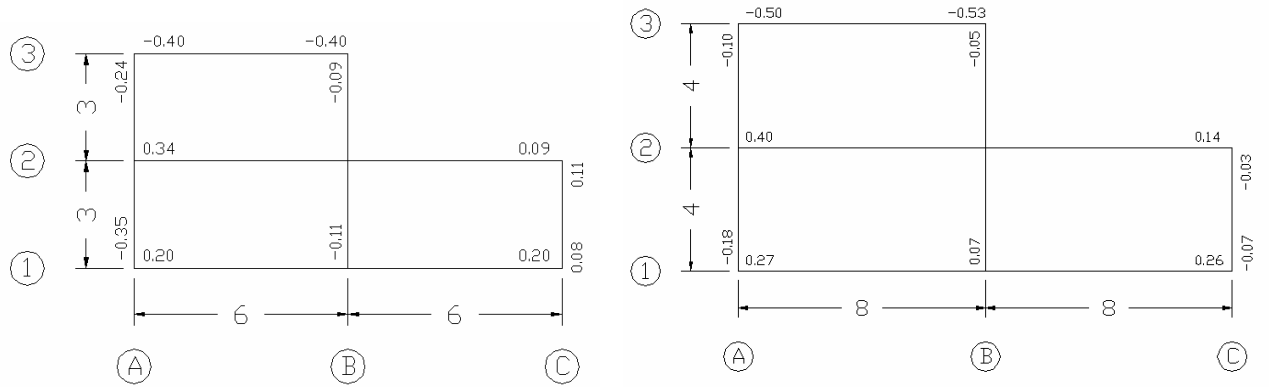
Para  $\beta = 1$



Para  $\beta = 0.75$

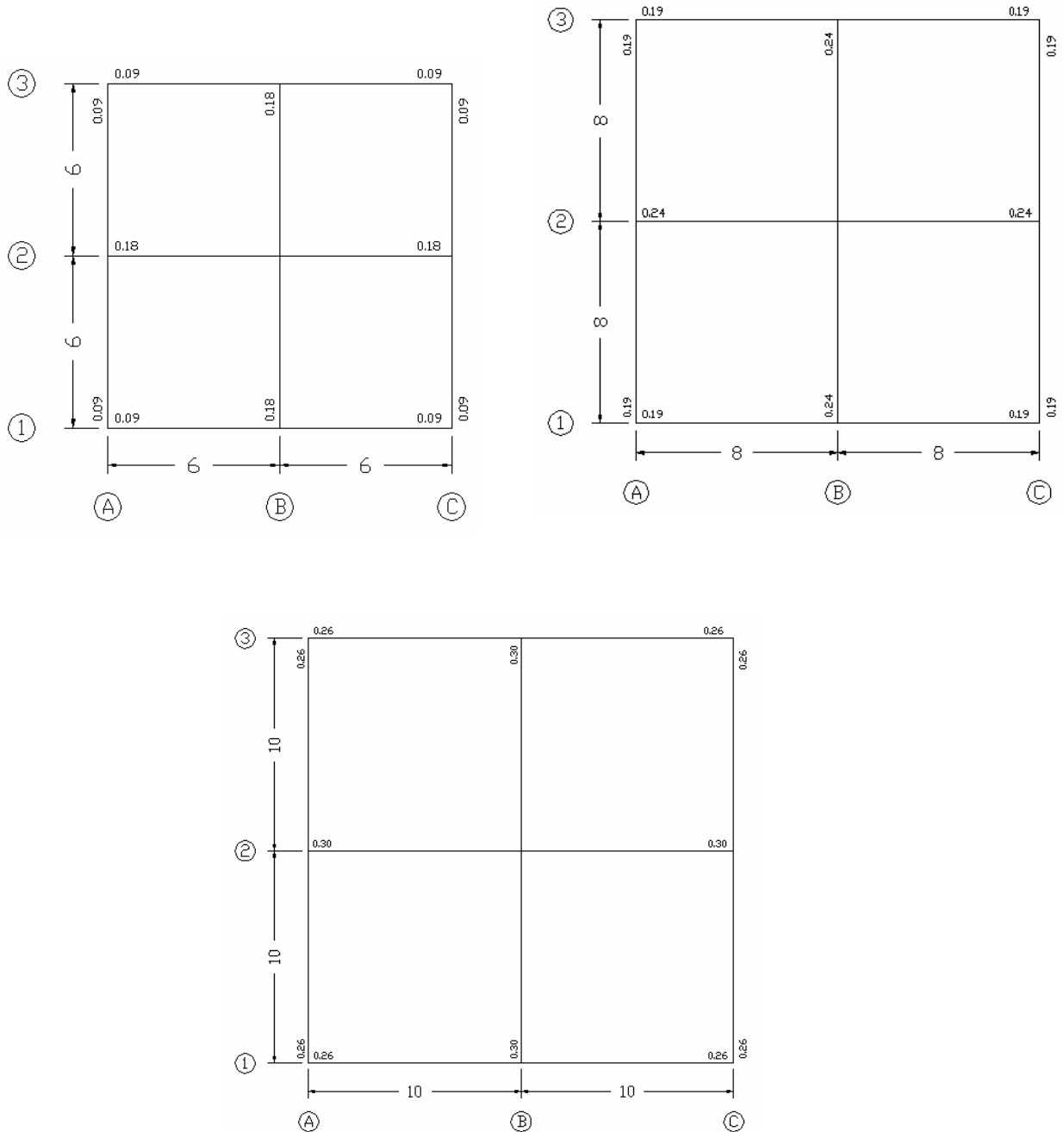


Para  $\beta = 0.50$

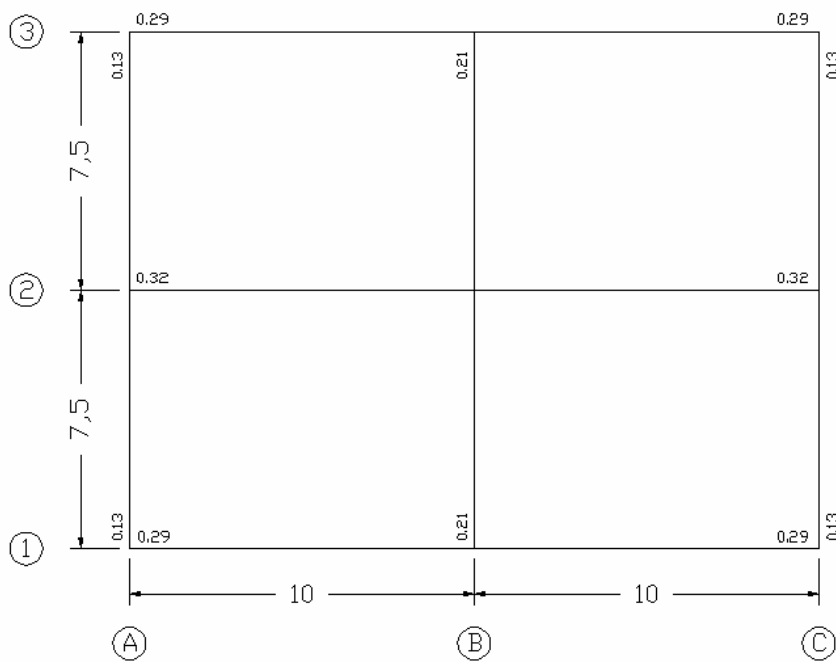
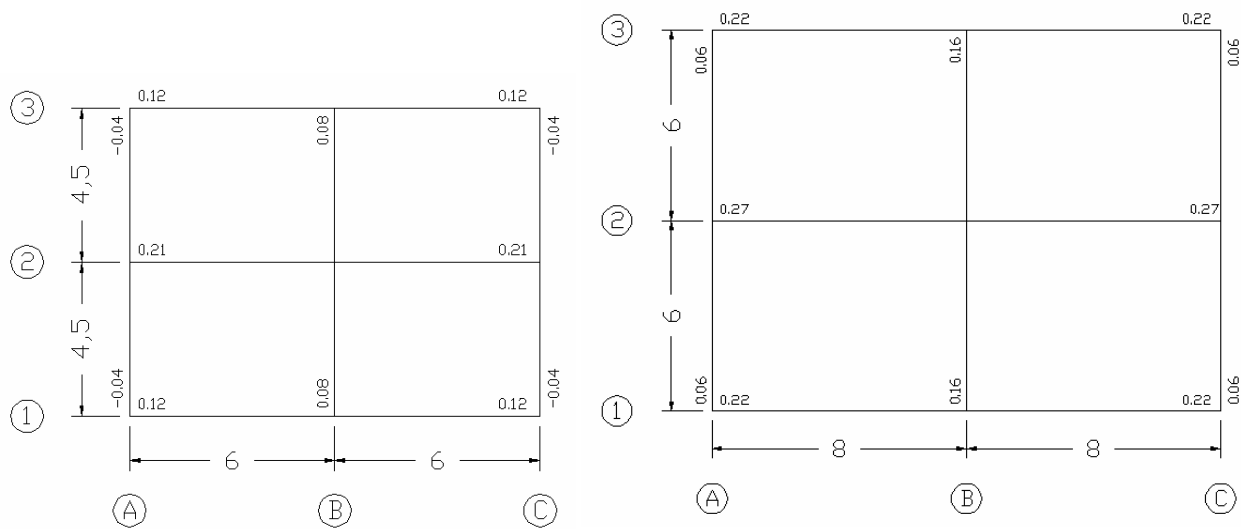


**Modelos 4 Vanos (No Lineal)**

Para  $\beta = 1$



Para  $\beta = 0.75$





Para  $\beta = 0.50$

