Maestría en Ingeniería Civil

BASE PARA UNA GUÍA PARA ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL: APLICACIÓN EN ESTRUCTURAS DE PÓRTICOS EN CONCRETO REFORZADO

Gerlin Andrea Polo Campos

Bogotá, D.C., Mayo de 2021

BASE PARA UNA GUÍA PARA ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL: APLICACIÓN EN ESTRUCTURAS DE PÓRTICOS EN CONCRETO REFORZADO

Tesis para optar al título de magíster en Ingeniería Civil, con énfasis en estructuras.

Director: Sandra Rocío Jerez Barbosa

Jurados:

Pedro Nel Quiroga Saavedra

Luis Enrique Aycardi Fonseca

Bogotá, D.C., Mayo 2021

La tesis de maestría titulada “BASE PARA UNA GUÍA PARA ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL: APLICACIÓN EN ESTRUCTURAS DE PÓRTICOS EN CONCRETO REFORZADO”, presentada por Gerlin Andrea Polo Campos, cumple con los requisitos establecidos para optar al título de Magíster en Ingeniería Civil con énfasis en estructuras.

Director: Sandra Rocío Jerez Barbosa

Jurados:

Pedro Nel Quiroga Saavedra

Luis Enrique Aycardi Fonseca

Bogotá, D.C., Mayo 2021

RESUMEN

En Colombia actualmente en algunos casos se hace uso del análisis estático no lineal en los estudios de evaluación y rehabilitación sísmica de edificaciones, a juicio del profesional encargado. La NSR-10 reconoce como método de análisis del sistema de resistencia sísmica el procedimiento no lineal estático de plastificación progresiva "PUSH-OVER", aclarando que su uso se permite cuando el ingeniero diseñador desee evaluar la capacidad de disipación de energía en el rango inelástico. Así mismo, en el apéndice A-3 del Reglamento se indica una breve explicación del procedimiento, haciendo necesario apoyarse en el ATC 40 (SSC, 1996), "*Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings*", actualizado por el FEMA 440 "*Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures*" y en el FEMA 356 "*Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings"*, también actualizado por el ASCE 41-17 "*Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings"*. Estas nuevas actualizaciones de las normas presentan mejoras de los procedimientos para la implementación del método del espectro de capacidad y el método de los coeficientes, permitiendo obtener mejores resultados.

Estos métodos tienen una complejidad asociada a la filosofía que hay detrás de ellos, la ingeniería basada en desempeño, con respecto a los métodos de diseño convencional. Por esta razón, es importante contar con documentos guía para su aplicación. Actualmente, no se conocen documentos que expliquen detalladamente dicha aplicación. El presente trabajo tiene como objetivo ofrecer una base para desarrollar una guía de aplicación de dos métodos comunes de análisis estático no lineal en pórticos de concreto reforzado: el método del espectro de capacidad y el método del coeficiente de desplazamiento; éste último, indicado en el Reglamento NSR-10 para llevar a cabo este tipo de análisis. Se busca con este documento contribuir a la comprensión y aplicación adecuada de los métodos mencionados con una herramienta práctica para los ingenieros estructurales.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN
1. MARCO TEÓRICO 1
1.1. Propiedades mecánicas de los materiales del concreto reforzado 1
1.1.1. Concreto sin confinar 1
1.1.2. Concreto confinado 4
1.2. Acero 11
1.3. Comportamiento de las secciones transversales de elementos estructurales en concreto reforzado 13
1.3.1. *Rótulas plásticas en elementos de concreto reforzado* 18
1.3.2. *Gráficas generalizadas de fuerza – deformación para elementos de concreto reforzado* 19
1.3.2.1. Parámetros de modelamiento en columnas 20
1.3.2.1. Parámetros de modelamiento para vigas 24
1.3.3. *Niveles y rangos de comportamiento estructural* 25
1.3.4. *Criterios de aceptación de las deformaciones inelásticas en los elementos de un pórtico según el nivel de comportamiento estructural* 26
1.4. Análisis estático no lineal 27
2. METODOLOGÍA 44
2.1. Aplicación de los métodos estáticos no lineales a estructuras de pórticos en concreto reforzado: 44
2.1.1.1. Características edificios 44
2.2. APLICACIÓN MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EDIFICIO DE 4 PISOS 45
2.2.1. *Método espectro de capacidad MEC FEMA 440* 49
2.2.1.1. Paso 1 modelo estructural 49
2.2.1.2. Paso 2 cálculo y asignación de rótulas plásticas 54
2.2.1.3. Paso 3 determinación y aplicación patrón de carga lateral 64
2.2.1.4. Paso 4 obtención curva de capacidad. 64
2.2.1.5. Paso 5 Conversión curva de capacidad a espectro de capacidad. 65
2.2.1.6. Paso 6 determinación del espectro de diseño espectral. 67

2.2.1.7. Paso 7 calculo bilinealización espectro de capacidad. 68
2.2.1.8. Paso 8 cálculo de rigidez post-elástica, ductilidad, amortiguamiento efectivo y periodo efectivo. 70
2.2.1.9. Paso 9 determinación del factor de reducción espectral 71
2.2.1.10. Paso 10 selección del punto de desempeño intento 1. 71
2.2.1.11. Paso 11 selección del punto de desempeño intento 2. 71
2.2.1.12. Paso 12 comparación de puntos de desempeño intento 1 y 2. 73
2.2.1.13. Paso 13 obtención del punto de comportamiento de la estructura. 73
2.2.2. *Método coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)* 78
2.2.2.1. Paso 5 definición de la demanda de desplazamiento inicial. 78
2.2.2.2. Paso 6 idealización de la curva de capacidad. 79
2.2.2.3. Paso 7 cálculo periodo fundamental efectivo. 80
2.2.2.4. Paso 8 cálculo de la demanda de desplazamiento. 81
2.2.2.5. Paso 9 comparativo de las demandas de desplazamientos. 83
2.2.2.6. Paso 10 obtención del punto de comportamiento de la estructura. 83
2.3. APLICACIÓN MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EDIFICIO DE 6 PISOS 85
2.3.1. *Método espectro de capacidad MEC FEMA 440* 90
2.3.2. *Método coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)* 99
2.4. APLICACIÓN MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EDIFICIO DE 9 PISOS 110
2.4.1. *Método espectro de capacidad MEC FEMA 440* 115
2.4.2. *Método coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)* 124
2.5. APLICACIÓN MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EDIFICIO DE 11 PISOS 134
2.5.1. *Método espectro de capacidad MEC FEMA 440* 139
2.5.2. *Método coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)* 151
3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES 160
3.1. RESULTADOS 160
3.1.1. *Comparativos diagramas de momento curvatura para vigas* 160
3.1.2. *Comparativos diagramas de momento curvatura para columnas* 161

3.1.3. *Comparativos de curvas de capacidad sentido X* 162
3.1.4. *Comparativos de curvas de capacidad sentido Y* 164
3.1.5. *Comparativos puntos de comportamiento*..... 166
3.2. CONCLUSIONES 169
3.3. BIBLIOGRAFÍA..... 171
4. ANEXOS..... 173

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Parámetros de modelación para vigas en concreto reforzado (ASCE,2017) 24

Tabla 2 – Criterios de aceptación para vigas en concreto reforzado (ASCE, 2017) 26

Tabla 3 – Criterios de aceptación en columnas no controladas por deformación (ASCE,2017) 27

Tabla 4 – Criterios de aceptación columnas controladas por deformación (ASCE,2017) . 27

Tabla 5 – Valores del factor masa efectiva (FEMA,2000) 42

Tabla 6 – Descripción edificaciones de análisis. (Elaboración propia) 44

Tabla 7 – Calculo de cortante en la base método de fuerza horizontal equivalente edificio 4 pisos (Elaboración propia) 48

Tabla 8 – Ajuste de resultados por análisis dinámico según el reglamento NSR-10 A.5.4 Edifico 4 pisos. (Elaboración propia)..... 49

Tabla 9 – Calculo de cortante en la base método de fuerza horizontal equivalente edifico 6 pisos. (Elaboración propia)..... 90

Tabla 10 – Ajuste de resultados por análisis dinámico según el reglamento NSR-10 A.5.4 Edificio 6 pisos . (Elaboración propia) 90

Tabla 11 – Calculo de cortante en la base método de fuerza horizontal equivalente edifico 9 pisos. (Elaboración propia)..... 114

Tabla 12 – Ajuste de resultados por análisis dinámico según el reglamento NSR-10 A.5.4 Edificio 9 pisos . (Elaboración propia) 114

Tabla 13 – Calculo de cortante en la base método de fuerza horizontal equivalente edifico 11 pisos. (Elaboración propia)..... 139

Tabla 14 – Ajuste de resultados por análisis dinámico según el reglamento NSR-10 A.5.4 Edificio 11 pisos . (Elaboración propia) 139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Curvas esfuerzo-deformación unitaria a la compresión: a) concreto de densidad normal con wc=2300 kg/m3, b) concreto de densidad liviana con wc=1600 kg/m3 (Tomado de Nilson, (2001), pp. 38. 2

Figura 2. Curvas esfuerzo-deformación para Cilindros de hormigón con carga cíclica de compresión axial repetida de alta intensidad (Tomada de Park y Paulay. (1988).pp16.).... 4

Figura 3. Curvas carga axial- deformación para prismas cuadrados de concreto con distinto contenido de estribos cuadrados. (Tomada de Park y Paulay. (1988), pp23.) 5

Figura 4. Curvas esfuerzo deformación para concreto confinado por estribos rectangulares, Kent y Park. (Tomada de Park y Paulay. (1988), pp.24.) 6

Figura 5. Modelo esfuerzo deformación definido por Mander para el concreto confinado y no confinado. (Tomada de Mander, E. (1988).pp.30) 8

Figura 6. Núcleo efectivo de concreto confinado para una sección rectangular. (Tomado de Mander, E. (1988).pp.5) 10

Figura 7. Gráfica para determinar la resistencia para esfuerzo lateral de confinamiento para secciones rectangulares. (Tomada de Mander, E. (1988).pp.1813) 11

Figura 8. Curvas esfuerzo-deformación para acero de refuerzo. (Tomada de Hibbeler. (2011).pp.86) 11

Figura 9. Modelo curva completa. (Tomada Park y Paulay. (1988). pp.44.) 13

Figura 10. Deformación elemento a flexión. (Elaboración propia) 14

Figura 11. Diagrama momento – curvatura de un elemento de concreto reforzado. (Elaboración propia) 15

Figura 12. Diagrama de esfuerzos y deformaciones al iniciar el agrietamiento en el concreto. (Elaboración propia) 15

Figura 13. Diagrama de esfuerzos, deformaciones y fuerzas en la sección transversal asociados a la fluencia en el acero a tensión, con base en el modelo de Kent y Park Región AB $\varepsilon c \leq 0.002$. (Elaboración propia) 16

Figura 14. Diagrama de esfuerzos y deformaciones del concreto inconfinado con base en modelo Kent y Park región BC $0.002 < \varepsilon c \leq \varepsilon 20c$. (Elaboración propia) 17

Figura 15. Diagrama de esfuerzos y deformaciones para el momento y curvatura última (Elaboración propia) 18

Figura 16. Gráfica generalizada de fuerza – deformación para elementos en concreto reforzado ASCE 41-17. (Elaboración propia) 19

Figura 17. Distribución de fuerzas laterales para el análisis de Pushover. (Elaboración propia) 29

Figura 18. Curva de capacidad. (Elaboración propia) 31
Figura 19. Espectro de capacidad. (Elaboración propia)..... 31
Figura 20. Representación bilineal de la curva de capacidad. (Elaboración propia)..... 33
Figura 21. Espectro de demanda. (Elaboración propia) 34
Figura 22. Idealización curva de capacidad. (ASCE 41-17) 38
Figura 23. Planta de columnas edificio de 4 pisos. (Elaboración propia)..... 45
Figura 24. Planta tipo de vigas edificio de 4 pisos. (Elaboración propia)..... 46
Figura 25. Corte A-A edificio de 4 pisos. (Elaboración propia) 47
Figura 26. Espectro de diseño. (Elaboración propia) 48
Figura 27. Planta de columnas edificio de 6 pisos. (Elaboración propia)..... 86
Figura 28. Planta tipo de vigas edificio de 6 pisos. (Elaboración propia)..... 87
Figura 29. Corte A-A edificio de 6 pisos. (Elaboración propia) 88
Figura 30. Corte B-B edificio de 6 pisos. (Elaboración propia) 88
Figura 31. Espectro de diseño. (Elaboración propia) 89
Figura 32. Planta de columnas edificio de 9 pisos. (Elaboración propia)..... 111
Figura 33. Planta tipo de vigas edificio de 9 pisos. (Elaboración propia)..... 112
Figura 34. Corte A-A edificio de 9 pisos. (Elaboración propia) 113
Figura 35. Espectro de diseño. (Elaboración propia) 114
Figura 36. Planta de columnas edificio de 11 pisos. (Elaboración propia)..... 135
Figura 37. Planta tipo de vigas edificio de 11 pisos. (Elaboración propia)..... 136
Figura 38. Corte A-A edificio de 11 pisos. (Elaboración propia) 137
Figura 39. Corte B-B edificio de 11 pisos. (Elaboración propia) 137
Figura 40. Espectro de diseño. (Elaboración propia) 138

INTRODUCCIÓN

El análisis estático no lineal mediante unas metodologías prácticas como el análisis de plastificación progresiva (pushover), estudia el comportamiento de las estructuras cuando están sometidas a movimientos sísmicos y sobrepasan su capacidad elástica. Mediante este análisis se puede identificar la secuencia de agrietamiento de los elementos y los mecanismos de falla, además de asociarlos a estados límites relevantes en la filosofía de diseño por desempeño. Estas metodologías están siendo implementadas a nivel mundial, en el diseño estructural de edificaciones nuevas y en la evaluación del comportamiento de estructuras existentes. Un ejemplo de estos métodos es el método del espectro de capacidad establecido en el ATC-40 "*Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings*" y revisado y modificado en el FEMA 440 "*Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures*" y el método del coeficiente de desplazamiento del ASCE-41-17 "Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings". La filosofía de diseño por desempeño, guiada por los documentos mencionados antes, se acepta en Colombia para la evaluación de edificaciones existentes. Para las nuevas, aún no se ha implementado, pero en un futuro es probable que se utilice cada vez más; esto hace necesario el conocimiento, la comprensión y utilización de estas metodologías.

En Colombia actualmente se hace uso del análisis estático no lineal en los estudios de evaluación y rehabilitación sísmica de edificaciones, a juicio del profesional encargado. El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 dentro del capítulo A.3 reconoce como método de análisis del sistema de resistencia sísmica el procedimiento no lineal estático de plastificación progresiva "PUSH-OVER", aclarando que su uso se permite cuando el ingeniero diseñador desee evaluar la capacidad de disipación de energía en el rango inelástico. Así mismo en el apéndice A-3 del Reglamento se indica una breve explicación del procedimiento, haciendo necesario apoyarse en el ATC 40 y en el FEMA 356 *"Prestandard and commentary for the seismic rehabilitation of buildings".*

Los documentos de base mencionados antes, ATC-40 y FEMA 356, se han actualizado y hoy están vigentes el FEMA 440 y el ASCE 41-17.

El FEMA 440 refina los métodos de análisis estático (método del espectro de capacidad y método del coeficiente de desplazamientos) para determinar la demanda inelástica impuesta sobre una edificación. En el método del espectro de capacidad la distribución de la fuerza lateral y la conversión de los resultados al diagrama de capacidad se basan en el modo fundamental de vibración de un sistema elástico. De estos dos métodos, el ASCE 41-17 usa el método del coeficiente de desplazamiento para determinar la demanda sísmica, basándose en la suposición de que el desplazamiento inelástico es igual al desplazamiento elástico de un sistema equivalente de un grado de libertad y modificándolo por una serie de coeficientes que consideran que la estructura tiene varios grados de libertad, que el desplazamiento inelástico máximo esperado será mayor que el elástico, y que la respuesta se ve afectada por el comportamiento histerético de la estructura y por la degradación de rigidez y el deterioro de la resistencia.

Teniendo en cuenta lo anterior se realizó una revisión bibliográfica evidenciando pocas publicaciones con la aplicación de los métodos bajo las nuevas normativas y las existentes explican de manera general solo uno de los métodos.

Así, el presente documento tiene como objetivo ofrecer una base que permita desarrollar una guía paso a paso para la aplicación de dos métodos de análisis estático no lineal: el método del espectro de capacidad y el método del espectro de desplazamiento. Inicialmente, en este trabajo se hará énfasis en la aplicación a pórticos de concreto reforzado y posteriormente se completará la guía con otros trabajos similares sobre otros sistemas estructurales. Estos trabajos pretenden ser una herramienta práctica para los ingenieros estructurales, que contribuirá a la comprensión y aplicación adecuada de estas metodologías, cuya principal aplicación está en los procedimientos de evaluación sísmica de edificaciones existentes.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Realizar una base para una guía que permita realizar paso a paso un análisis estático no lineal en estructuras de pórticos en concreto reforzado.

Objetivos específicos:

- Evaluar el comportamiento no lineal de las secciones transversales de elementos estructurales en concreto reforzado.
- Describir los métodos existentes para la determinación de la capacidad de las estructuras de pórticos.
- Describir los métodos de análisis estático no lineal.
- Aplicar los métodos de análisis no lineal a una estructura de pórticos.
- Analizar los resultados obtenidos con los dos métodos estudiados.

1. MARCO TEÓRICO

El marco teórico está conformado por los siguientes temas como se indica a continuación:

- Propiedades mecánicas de los materiales del concreto reforzado: se realizó una explicación de las características propias de cada material y el comportamiento de estos cuando se encuentran sometidos a esfuerzos de compresión y tensión.
- Comportamiento no lineal del acero y el concreto, se detalló la conducta de estos materiales cuando sobrepasan el límite elástico.
- Comportamiento de las secciones transversales de elementos estructurales en concreto reforzado: se presentaron las ecuaciones usadas para calcular la resistencia a la flexión, a corte y las deformaciones durante el rango elástico e inelástico con el fin de visualizar cómo es su comportamiento en cada una de estas etapas.
- Métodos de análisis estático no lineal: se explicó cada una de las metodologías que se encuentran definidas en el ATC 40 "*Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings*", ASCE 41 "Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings", FEMA 440 "*Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures*".

1.1. Propiedades mecánicas de los materiales del concreto reforzado

Las características mecánicas del concreto reforzado son el resultado de la unión de las características propias de los materiales que lo conforman; a continuación, se explicarán las propiedades mecánicas de cada uno de estos materiales:

1.1.1. Concreto sin confinar

- Resistencia a la compresión

En la figura 1 se ilustran curvas de esfuerzo vs deformación unitaria a la compresión para concreto, la primera es para concretos de densidad normal wc= 2300kg/m^3 y la segunda para concretos de peso liviano la densidad es wc= 1600kg/m^3. En estas gráficas se observa un tramo inicial lineal en donde los esfuerzos y las deformaciones son aproximadamente proporcionales presentado un comportamiento elástico, hasta que ocurre un microagrietamiento que reduce la rigidez del material, para esfuerzos mayores del 40 por ciento de la resistencia máxima a la compresión f´c; posterior a este punto la curva desciende hasta el aplastamiento. En concretos de densidad normal se observa que la máxima resistencia a la compresión se da en un rango de la deformación unitaria de 0.002 a 0.003 y en concreto livianos en un rango de 0.003 a 0.0035.

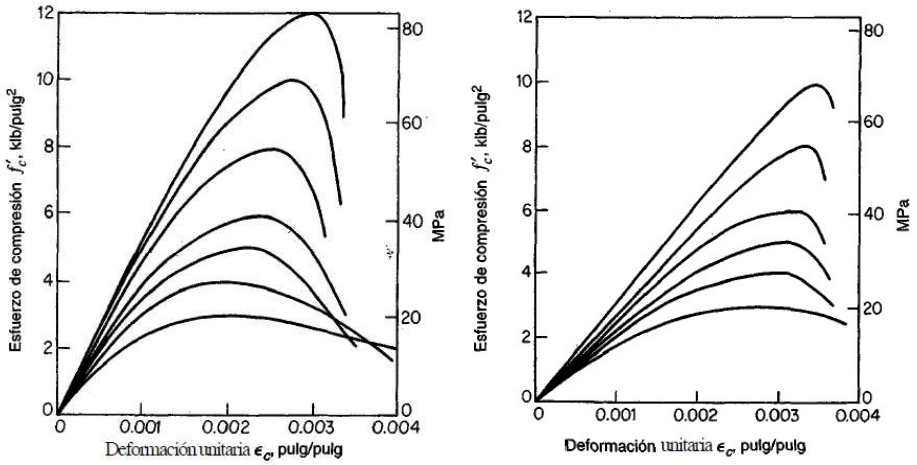


Figura 1. Curvas esfuerzo-deformación unitaria a la compresión: a) concreto de densidad normal con wc=2300 kg/m3, b) concreto de densidad liviana con wc=1600 kg/m3 (Tomado de Nilson, (2001), pp. 38.

- Resistencia a la compresión esperada

  Esta resistencia hace referencia a la capacidad a compresión del concreto a una edad avanzada posterior a la construcción. De acuerdo con ensayos realizados a construcciones existentes por el Departamento de Transporte de California Caltrans, la resistencia es de 1.5 veces la resistencia a 28 días, valor que es adoptado por ASCE 41-17. Por supuesto, estas expectativas asumen que el concreto cumplió en

su etapa constructiva los ensayos de calidad establecidos por las normas de construcción, no está sobrecargado y no presenta problemas de durabilidad.

El ASCE 41-17 establece la resistencia a la compresión esperada, f'_{CE}, como la resistencia nominal amplificada por un factor de 1.5. Este parámetro, f'_{CE}, se requiere para la determinación de los parámetros de modelamiento de las rótulas plásticas de cada uno de los componentes de la estructura, que contempla la resistencia adicional que proporciona el concreto.

- Resistencia a la tensión

  Según el reglamento NSR-10 la resistencia a tensión del concreto se calcula como:

  Ecuación 1 $$\mathbf{0.62}\sqrt{\boldsymbol{f'c}}\ \textit{(MPa)}$$

  Donde *f´c* = *R*esistencia máxima a la compresión (MPa)

  La resistencia a la tensión corresponde aproximadamente al 10% de la resistencia en compresión, al ser tan reducida por lo general es despreciada en el diseño de elementos de concreto reforzado.

- Resistencia a la tensión esperada en el acero

  Esta resistencia hace referencia a la capacidad a tensión del acero de acuerdo con ensayos realizados a construcciones existentes, la resistencia es de 1.25 veces la resistencia nominal, valor que es adoptado por ASCE 41-17.

- Módulo de elasticidad

  El módulo de elasticidad es definido por en el comentario CR8.5 del reglamento NSR-10 , como la pendiente de la secante trazada desde un esfuerzo nulo hasta un esfuerzo de compresión de 0.45f´c del diagrama de esfuerzo - deformación del concreto. Los valores medidos en el laboratorio pueden variar entre el 120% a 80% con respecto a los indicados en C.8.5 del Reglamento NSR-10.

  El módulo de elasticidad para el concreto se encuentra definido en C.8.5.1 del reglamento NSR-10 y para concretos de densidad normal puede tomarse como:

Ecuación 2 $4700\sqrt{f'c}$ (MPa).

Dónde:

f´c = *R*esistencia máxima a la compresión (MPa)

Las cargas a compresión de elevada intensidad producen un efecto pronunciado de histéresis en la curva esfuerzo deformación. En la figura 2 se observa el efecto en el concreto cuando se encuentra sometido a repetición de cargas a compresión, Bazan & Meli (2002) afirman que los esfuerzos menores a 0.7f´c no se presenta degradación de resistencia y para esfuerzo mayores a 0.85f´c se presenta disminución en la resistencia y rigidez del concreto.

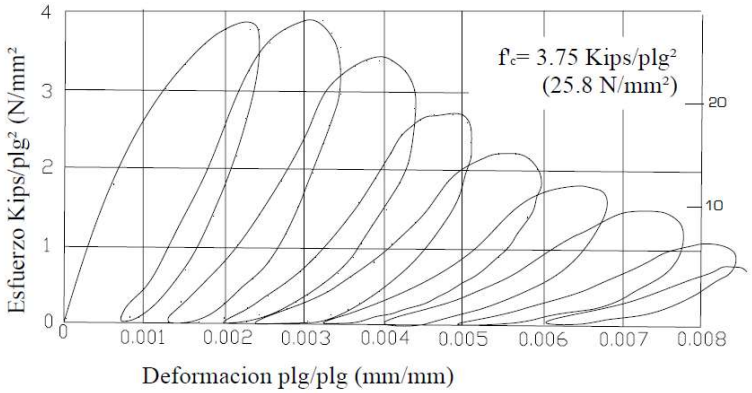


Figura 2. Curvas esfuerzo-deformación para Cilindros de hormigón con carga cíclica de compresión axial repetida de alta intensidad (Tomada de Park y Paulay. (1988).pp16.)

1.1.2. Concreto confinado

El concreto es confinado mediante el refuerzo transversal de acero, espaciados longitudinalmente de acuerdo con los requerimientos impuestos en el diseño. Park y Paulay (1988) establecen que el confinamiento del concreto se genera cuando los esfuerzos se acercan a la resistencia uniaxial del concreto, causando agrietamiento progresivo interno, deformaciones transversales importantes, requiriendo que el refuerzo transversal aporte resistencia y generando así el confinamiento en el concreto. Los ensayos en el laboratorio evidencian una mejora en del esfuerzo del concreto a deformaciones elevadas por el confinamiento del refuerzo transversal, permitiendo un comportamiento dúctil del material.

En los ensayos se evidenció un aumento de la resistencia, ductilidad de los elementos dependiendo el tipo de refuerzo transversal y su espaciamiento, esto se puede constatar en la figura 3 que muestra la gráfica de carga axial vs deformación para tres tipos de elementos, el primero sin refuerzo transversal y los otros dos con estribos de 3/16 con diferente separación; es evidente el aumento en la capacidad de deformación obtenido con el confinamiento suministrado por el refuerzo transversal y adicional a esto se puede observar que entre menor separación de este refuerzo se aumenta la deformación máxima del elemento; por otra parte, es claro que el confinamiento por refuerzo transversal no aporta nada al elemento antes de que alcance la resistencia uniaxial del concreto.

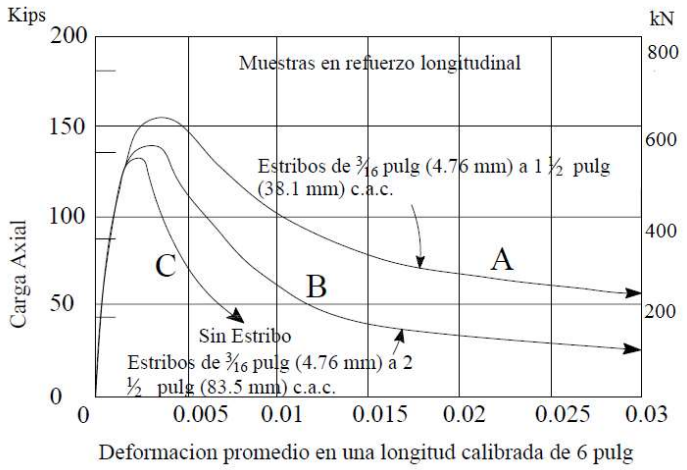


Figura 3. Curvas carga axial- deformación para prismas cuadrados de concreto con distinto contenido de estribos cuadrados. (Tomada de Park y Paulay. (1988), pp23.)

Así mismo, Park y Paulay (1988) establecen que "los ensayos demostraron en los elementos de concreto con sección circular, un mayor confinamiento debido a la tensión axial generada por los estribos en hélice, ofreciendo una presión continua a lo largo del elemento, efecto que no se genera en los elementos de secciones cuadradas o rectangulares, donde los estribos sólo confinan cerca de las esquinas, debido a que la presión del hormigón contra los lados de los estribos, los flexionada hacia afuera causando que una porción considerable de la sección puede no quedar confinada."

- Resistencia a la compresión

  Las propiedades mecánicas del concreto confinado bajo cargas de compresión se pueden conocer a partir de su curva de esfuerzo deformación, varios investigadores han propuesto modelos que describen dicho comportamiento. A continuación, se describen los modelos más utilizados.

Modelo de Kent y Park

Este modelo fue desarrollado por Kent y Park (1988) en 1971 a partir de la evidencia experimental existente, siendo un modelo aplicable únicamente a secciones rectangulares o cuadradas, cuyas bases se muestran en la siguiente figura:

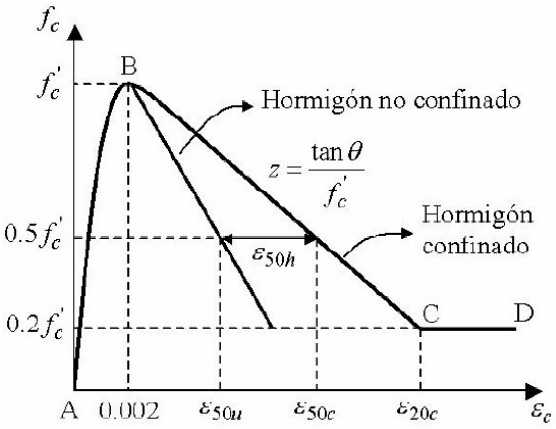


Figura 4. Curvas esfuerzo deformación para concreto confinado por estribos rectangulares, Kent y Park. (Tomada de Park y Paulay. (1988), pp.24.)

Tramo AB

De acuerdo con Park y Paulay (1988) "La curva es ascendente está representada por una parábola de segundo grado y supone que el acero de confinamiento no afecta el perfil de esta parte de la curva o la deformación al esfuerzo máximo. Supone que el esfuerzo máximo que alcanza el concreto confinado es la resistencia f'_c *del* cilindro y las deformaciones son menores o iguales que 0.002. La ecuación de la curva es la siguiente:

Ecuación 3 $$f_c = f'_c\left[\frac{2\varepsilon_c}{0.002} - \left(\frac{2\varepsilon_c}{0.002}\right)^2\right]$$

Siendo f_c y ε_c el esfuerzo y la deformación del concreto a compresión.

Tramo BC

La curva es descendente está representada por una línea recta con la siguiente ecuación:

Ecuación 4 $f_c = f'_c[1 - Z(\varepsilon_c - 0.002)]$

Donde

Ecuación 5 $$Z = \frac{0.5}{\varepsilon_{50u} + \varepsilon_{50h} - 0.002}$$

Ecuación 6 $$\varepsilon_{50u} = \frac{3 + 0.002f'_c}{f'_c - 1000}$$

Ecuación 7 $$\varepsilon_{50h} = \frac{3}{4}\rho_s\sqrt{\frac{b''}{s_h}}$$

Siendo ρ_s la relación del volumen del refuerzo transversal al volumen de núcleo de concreto medido al exterior de los estribos, b´´ es el ancho del núcleo confinado medido al exterior de los estribos, s_h es el espaciamiento de los estribos, ε_{50u} es la deformación de compresión asociada a un esfuerzo igual de $0.5f'_c$, ε_{50h} es la deformación que tiene en cuenta la ductilidad adicional proporcionada por los estribos y Z define la pendiente de la curva descendente

Tramo CD

Este segmento de línea recta horizontal considera la capacidad del concreto de soportar ciertos esfuerzos a deformaciones muy altas y se define bajo la siguiente ecuación.

Ecuación 8 $$f_c = 0.2f'_c$$

Modelo de Park modificado

Este modelo considera el incremento en la resistencia a compresión tanto en los esfuerzos como en las deformaciones debido al confinamiento, modificando el modelo anterior por Park en 1982, bajo un factor K.

Tramo BC

Ecuación 9 $$f_{cA} = kf'_c\left[\frac{2\varepsilon_c}{k\varepsilon_c} - \left(\frac{\varepsilon_c}{k\varepsilon_0}\right)^2\right] \; para \; 0 \leq \varepsilon_c \leq k\varepsilon_0$$

Tramo BC

Ecuación 10 $$f_{cB} = f'_c[1 - Z(\varepsilon_c - k\varepsilon_0)] \; para \; \varepsilon_0 \leq \varepsilon_c \leq \varepsilon_{20}$$

Donde

Ecuación 11 $$k = 1 + \frac{\rho_s f_y}{f'_c}$$

Ecuación 12 $$Z = \frac{1}{2(\varepsilon_{50u} + \varepsilon_{50h} - k\varepsilon_0)}$$

Modelo de Mander

Este modelo fue desarrollado por Mander en 1988 para secciones circulares, rectangulares y cuadradas con refuerzo transversal; en la figura 5 se muestra la curva de esfuerzo deformación basada en una ecuación propuesta por Popovics (1973) que equivale al esfuerzo de compresión longitudinal en el concreto f_c.

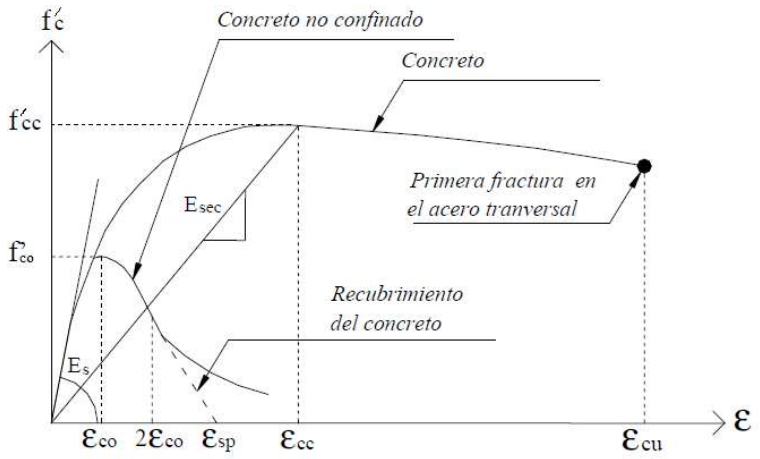


Figura 5. Modelo esfuerzo deformación definido por Mander para el concreto confinado y no confinado. (Tomada de Mander, E. (1988).pp.30)

La curva esfuerzo deformación se define mediante las siguientes expresiones:

Ecuación 13 $$f_c = \frac{f'_{cc} x r}{r - 1 + x^r}$$

$$x = \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{cc}}$$

$$r = \frac{E_c}{E_c - E_{sec}}$$

$$\varepsilon_{cc} = \varepsilon_{co}\left[1 + 5\left(\frac{f'_{cc}}{f'_{co}} - 1\right)\right]$$

$$E_{c=}5000\sqrt{f'_{co}}\ MPa$$

$$E_{sec} = \frac{f'_{cc}}{\varepsilon_{cc}}$$

Donde:

f'_{cc} es la resistencia máxima a compresión del concreto confinado

f'_{co} es la resistencia a compresión del concreto no confinado f'_c

x es la relación de deformaciones unitarias del concreto para el modelo de Mander

r es la relación de módulos de elasticidad del concreto

ε_c es la deformación longitudinal del concreto a compresión

ε_{cc} es la deformación unitaria para la máxima resistencia a la compresión

ε_{co} es la deformación correspondiente a la resistencia del concreto no confinado, para concretos normales es igual a 0.002

E_c es el módulo de elasticidad tangente del concreto

E_{sec} es el módulo de elasticidad secante del concreto

La resistencia a compresión del concreto confinado para el caso de secciones rectangulares es definida por Mander bajo la siguiente ecuación.

Ecuación 14 $$f'_{cc} = f'_{co}\left(-1.254 + 2.254\sqrt{1 + \frac{7.94 f'_1}{f'_{co}}} - 2\frac{f'_1}{f'_{co}}\right)$$

El esfuerzo de presión lateral f'_1 se obtiene igualando la presión lateral desarrollada como un esfuerzo uniforme del estribo transversal sobre el núcleo de concreto cuando se presenta la fluencia del acero, determinándose bajo la siguiente ecuación:

Ecuación 15 $$f'_1 = \frac{1}{2} k_e \rho_s f_{yh}$$

Siendo k_e

Ecuación 16 $$k_e = \frac{\left(1 - \sum_{i=1}^{n} \frac{(wl)^2}{6 b_c d_c}\right)\left(1 - \frac{s'}{2 b_c}\right)\left(1 - \frac{s'}{2 d_c}\right)}{(1 - \rho_{cc})}$$

Donde:

ρ_s es la relación entre el volumen del refuerzo transversal de confinamiento y el volumen de concreto confinado

f_{yh} es la resistencia de la fluencia del refuerzo transversal

k_e es el coeficiente de confinamiento efectivo

wl es la distancia libre entre las barras adyacentes longitudinales

b_c es la dimensión del núcleo entre los ejes del estribo en la dirección x

d_c es la dimensión entre los ejes del estribo en la dirección y

s' es la distancia libre vertical entre estribos

ρ_{cc} es la relación del área del refuerzo longitudinal con respecto al área del núcleo en la sección

En la figura 6 se muestra algunas de las variables que se utilizan en las expresiones que definen el modelo de Mander.

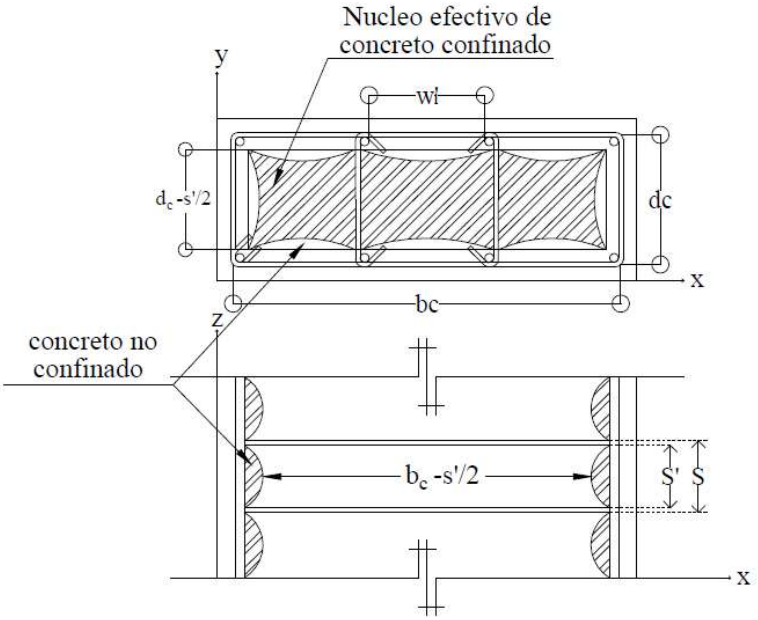


Figura 6. Núcleo efectivo de concreto confinado para una sección rectangular. (Tomado de Mander, E. (1988).pp.5)

En secciones rectangulares de concreto reforzado que tienen diferentes cuantías transversales de refuerzo de confinamiento en las direcciones x & y, el esfuerzo lateral de confinamiento se define como:

Ecuación 17 $$f'_{1x} = k_e \rho_x f_{yh}$$

Ecuación 18 $$f'_{1y} = k_e \rho_y f_{yh}$$

Ecuación 19 $$\rho_x = \frac{A_{sx}}{s d_c}$$

Ecuación 20 $$\rho_y = \frac{A_{sy}}{s b_c}$$

Mander propuso una solución gráfica para obtener la resistencia a compresión confinado cuando se tienen dos esfuerzos laterales de confinamiento como es el

tener diferentes cuantías transversales de refuerzo de confinamiento en las direcciones x & y, en la siguiente figura se encuentra gráfica:

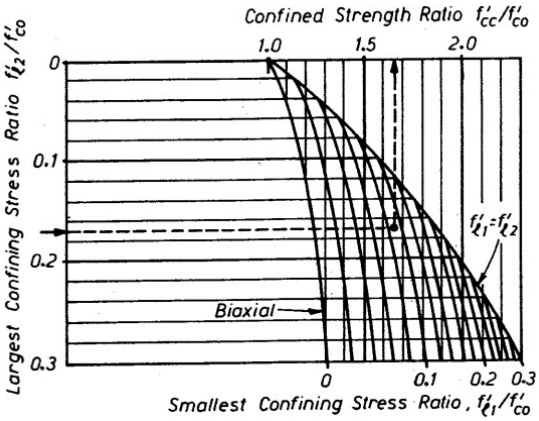


Figura 7. Gráfica para determinar la resistencia para esfuerzo lateral de confinamiento para secciones rectangulares. (Tomada de Mander, E. (1988).pp.1813)

1.2. Acero

El comportamiento del acero a tracción inicia cuando los esfuerzos son proporcionales a las deformaciones cumpliendo con la ley de Hooke, posteriormente inicia la fase de plasticidad perfecta, donde el acero se deforma sin presentar incremento en los esfuerzos y por último el acero aumenta su resistencia e inicia un fenómeno conocido como endurecimiento por deformación hasta alcanzar el esfuerzo último.

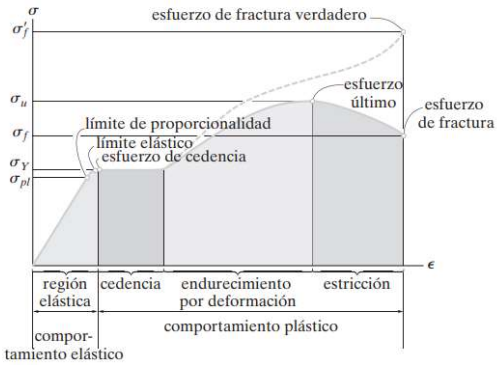


Figura 8. Curvas esfuerzo-deformación para acero de refuerzo. (Tomada de Hibbeler. (2011).pp.86)

Una vez visto el comportamiento del acero se pueden definir las características óptimas desde el punto de vista del diseño por capacidad para el acero de refuerzo que son según Bonett (2013) una meseta de cedencia larga, un endurecimiento por deformación gradual y una variabilidad baja de la resistencia de cedencia actual.

En el diseño estructural es necesario idealizar la curva de esfuerzo deformación, mediante modelos como modelo elasto-plástico, modelo simple con endurecimiento por deformación y el modelo de curva de completa, siendo este último el más utilizado en el análisis estático no lineal al ser el modelo similar a la curva experimental del acero, como se muestra a continuación:

El modelo con endurecimiento por deformación de Park conocido también como curva completa, cuenta con una zona elástica donde ε_0 es la deformación inicial y ε_y es la deformación unitaria de fluencia, así mismo cuenta con una zona de endurecimiento por deformación definida en el intervalo $\varepsilon_{sh} \leq \varepsilon_s \leq \varepsilon_u$, donde ε_{sh} es la deformación unitaria en la cual se inicia el endurecimiento del material y $\varepsilon_u$es la deformación unitaria última.

El esfuerzo en la zona de endurecimiento por deformación, f_s, se obtiene mediante la siguiente ecuación:

Ecuación 21 $$f_s = \left[\frac{mu+2}{60u+2} + \frac{(60-m)u}{2(30r+1)^2}\right] f_y$$

Los parámetros m, r y u se pueden obtener directamente de pruebas experimentales o mediante las siguientes ecuaciones:

Ecuación 22 $$m = \frac{\frac{f_u}{f_y}(30r+1)^2 - 60r - 1}{15r^2}$$

Ecuación 23 $$r = \varepsilon_{su} - \varepsilon_{sh}$$

Ecuación 24 $$u = \varepsilon_s - \varepsilon_{sh}$$

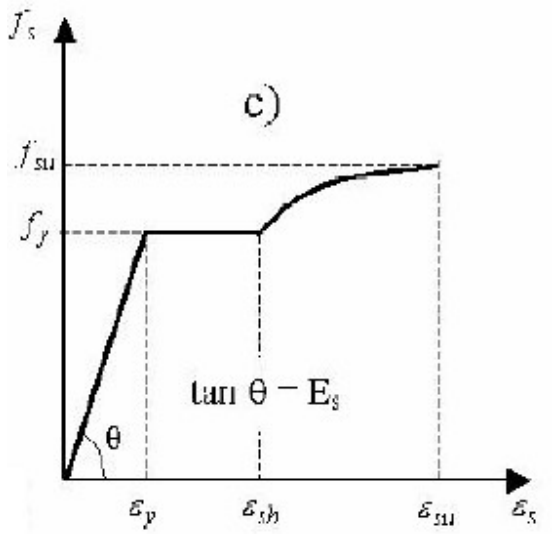


Figura 9. Modelo curva completa. (Tomada Park y Paulay. (1988). pp.44.)

1.3. Comportamiento de las secciones transversales de elementos estructurales en concreto reforzado

Antes de ver el comportamiento de las secciones transversales de elementos estructurales en concreto reforzado, es necesario definir el concepto de curvatura, siendo el cambio de ángulo por unidad de longitud en una ubicación dada, a lo largo del eje del elemento sometido a cargas de flexión, variando físicamente a lo largo del miembro debido a la variación de la profundidad del eje neutro y las deformaciones entre las grietas. En la figura 10 se muestra un elemento sometido a flexión mostrado el radio de curvatura R y la curvatura corresponde a:

Ecuación 25 $$\varphi = \frac{1}{R} = \frac{\varepsilon_c}{kd} = \frac{\varepsilon_s}{d(1-k)} = \frac{\varepsilon_c+\varepsilon_s}{d}$$

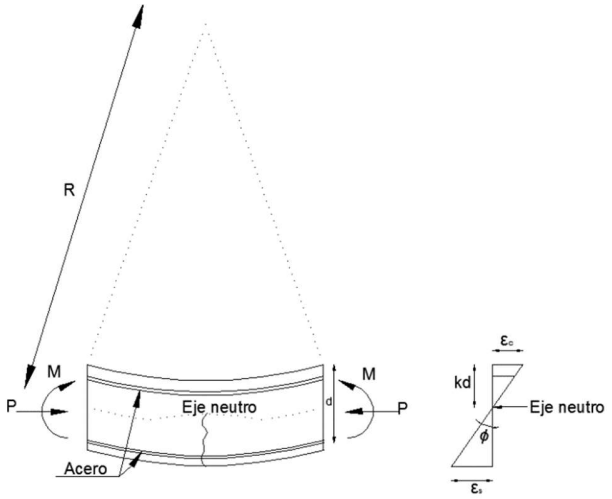


Figura 10. Deformación elemento a flexión. (Elaboración propia)

En la figura 11 se puede visualizar el comportamiento de un elemento de concreto reforzado cuando está sometido a flexión; el primer tramo que va desde 0 hasta el punto A, corresponde a la idealización donde la curvatura es proporcional al momento flector, ignorando la fisuración que se presenta en el concreto y la reducción en la rigidez.

El comportamiento real del elemento corresponde a la segunda gráfica de la figura 11, con un tramo lineal de 0 al punto B donde se presenta fisuración del concreto y el elemento pierde rigidez, luego del punto B se dirige al punto C en donde elemento alcanza el límite elástico del acero, el diagrama cambia bruscamente hasta llegar al punto D en donde el elemento alcanza su máximo momento y llega hasta la rotura del elemento en el punto E alcanzando su máxima curvatura.

Calavera (1999) afirma que la diferencia entre el momento máximo del gráfico 1 y el gráfico 2 es relativamente pequeña y no supera el 10%; en cuanto deformaciones la diferencia es bastante importante ya que la curvatura presentada en el punto E puede ser muchísimo mayor a la curvatura del punto A.

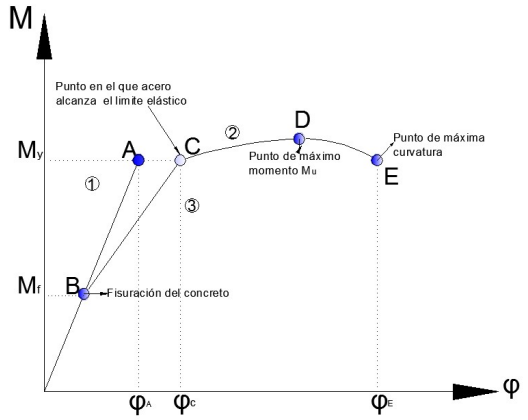


Figura 11. Diagrama momento – curvatura de un elemento de concreto reforzado. (Elaboración propia)

El diagrama de momento curvatura nos permite ver el comportamiento lineal de la sección en los dos primeros tramos de la figura 11 y el comportamiento no lineal a partir del momento en que el acero excede el límite elástico hasta que ocurre la falla del elemento.

Con el fin de visualizar el comportamiento de las secciones en concreto reforzado, a continuación, se ilustrarán los diagramas de esfuerzo y deformaciones para la determinación de los momentos y curvaturas asociados a cada uno de los puntos claves mencionados en la figura.

Punto B: condición de inicio del agrietamiento del concreto

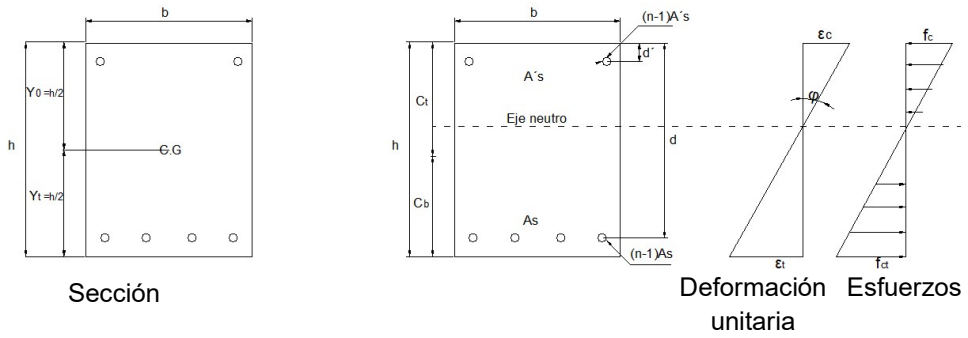


Figura 12. Diagrama de esfuerzos y deformaciones al iniciar el agrietamiento en el concreto. (Elaboración propia)

El momento y curvatura se determinan por medio de las siguientes ecuaciones:

Ecuación 26 $$M_{cr} = \frac{f_r \times I_g}{y}$$

Ecuación 27 $$\varphi_{cr} = \frac{\varepsilon_t}{C_b} = \frac{f_r}{E_c \times C_b}$$

Donde

$\mathrm{M_{cr}}$ es el momento de agrietamiento

φ_{cr} es la curvatura de agrietamiento

$\mathrm{f_r}$ es el esfuerzo de rotura del concreto; de acuerdo con el reglamento NSR-10, este se calcula como $0.62\lambda\sqrt{f'_c}$ (MPa) (C.9-10)

y es la distancia medida desde el eje centroidal de la sección total, al borde inferior del elemento

ε_t: esfuerzo a tensión del acero

C_b es la distancia entre el eje neutro hasta la fibra extrema a tracción

E_c es el módulo de elasticidad del concreto

I_g es la inercia de la sección no agrietada determinada con la siguiente ecuación

Punto C: condición de inicio de fluencia

- **Distribución de esfuerzos y deformaciones modelo de Kent y Park Región AB $\boldsymbol{\varepsilon_c \leq 0.002}$**

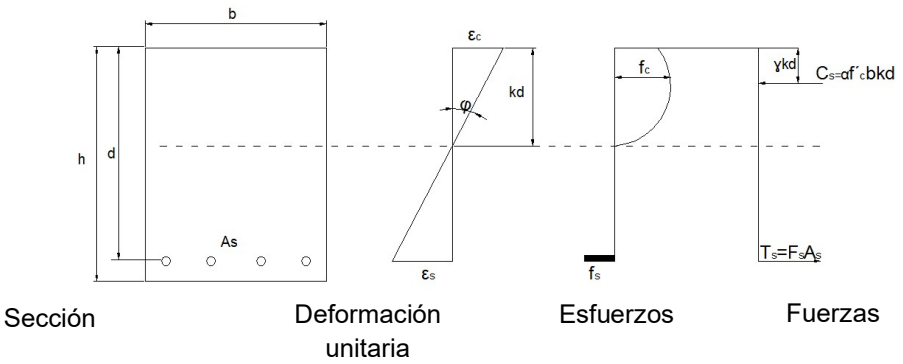


Figura 13. Diagrama de esfuerzos, deformaciones y fuerzas en la sección transversal asociados a la fluencia en el acero a tensión, con base en el modelo de Kent y Park Región AB $\boldsymbol{\varepsilon_c \leq 0.002}$. (Elaboración propia)

Con las siguientes ecuaciones se determina el momento de fluencia con base en el modelo de Kent y Park.

Ecuación 28 $$M_y = T(d - \gamma kd)$$

Ecuación 29 $$\varphi_y = \frac{\varepsilon_s}{(d-c)}$$

Dónde:

T es la fuerza de fluencia en el acero

Punto D:

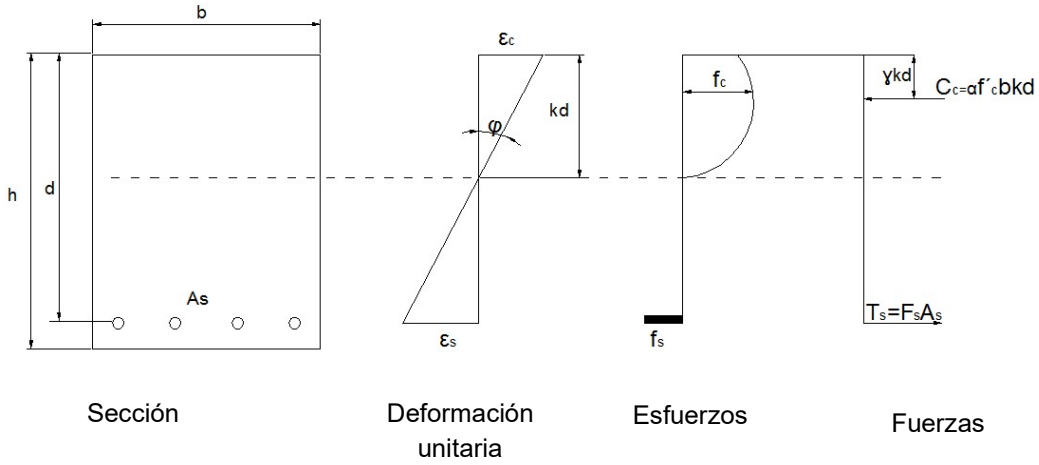


Figura 14. Diagrama de esfuerzos y deformaciones del concreto inconfinado con base en modelo Kent y Park región BC $0.002 < \varepsilon_c \leq \varepsilon_{20c}$. (Elaboración propia)

Con las siguientes ecuaciones se determina el momento último del concreto inconfinado a partir del modelo Kent y Park:

Ecuación 30 $$M_{uu} = \alpha f'_c bkd(d - \gamma kd)$$

Ecuación 31 $$\varphi_{uu} = \frac{\varepsilon_c}{kd}$$

Punto E: Deformación última del concreto confinado

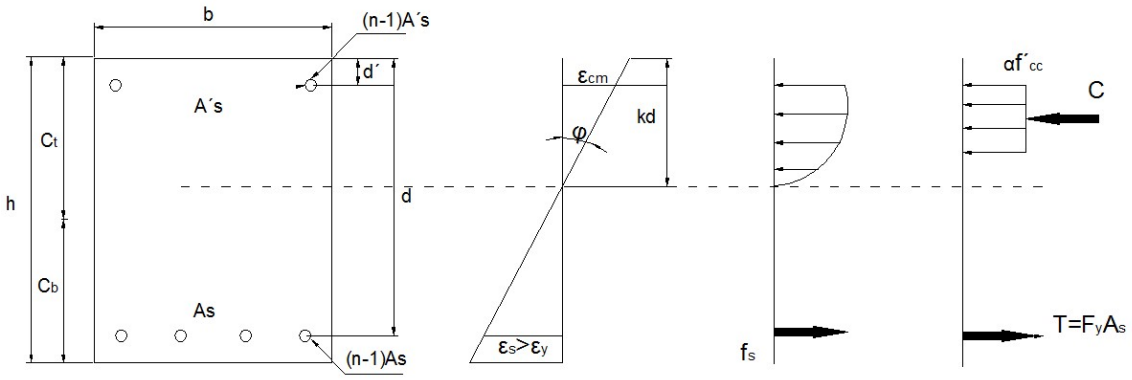


Figura 15. Diagrama de esfuerzos y deformaciones para el momento y curvatura última (Elaboración propia)

Ecuación 32 $$M_u = \alpha f'_{cc}\beta bc\left(d - \frac{\beta c}{2}\right) + A'_s f_s(d - d')$$

Ecuación 33 $$\varphi_E = \frac{\varepsilon_{cc}}{c}$$

Donde

M_u es el momento último del concreto confinado

φ_E es la curvatura última del concreto confinado

1.3.1. *Rótulas plásticas en elementos de concreto reforzado*

Las rótulas plásticas se definen como un punto del elemento estructural donde se disipa la energía, generándose en la zona donde se presenta la mayor demanda a flexión, entrando así el elemento al rango plástico, alcanzando su máxima capacidad de deformación inelástica. La longitud de rótula plástica "L_P" es determinada con base en la siguiente formulación definida por Priestley, Calvi y Kowalsky (2007):

Ecuación 34 $$L_p = \mathrm{k}L_c + L_{sp} \geq 2L_{sp}$$

Donde:

L_c es la distancia del apoyo hasta el punto de inflexión en el diagrama de momento flector

L_{sp} es la distancia en la que se extiende la rótula plástica por penetración de deformación

Ecuación 35 $$L_{sP} = 0.02 f_{ye}\, d_{bl} \text{ (MPa)}$$

Donde:

f_{ye} es la resistencia a la fluencia del refuerzo longitudinal

d_{bl} diámetro de acero refuerzo

k es un factor determinado de la siguiente manera;

Ecuación 36 $$k = 0.2\left(\frac{f_u}{f_y} - 1\right) \leq 0.08$$

Donde:

f_u es la resistencia a la tensión última del refuerzo

f_y es la resistencia de la fluencia del refuerzo

1.3.2. *Gráficas generalizadas de fuerza – deformación para elementos de concreto reforzado*

Las gráficas generalizadas de fuerza - deformación se desarrollaron mediante análisis, ensayos y estudios sobre las secciones transversales de los elementos, los materiales y su distribución, permitiendo identificar el comportamiento individual de los elementos que componen una edificación. Estas gráficas son una idealización del comportamiento de la sección una vez que se ha superado la región elástica de respuesta, lo que permite la modelación de los componentes y la definición de criterios de aceptación establecidos por el ASCE 41, están definidos bajo el criterio de acciones en la estructura controladas por las deformaciones.

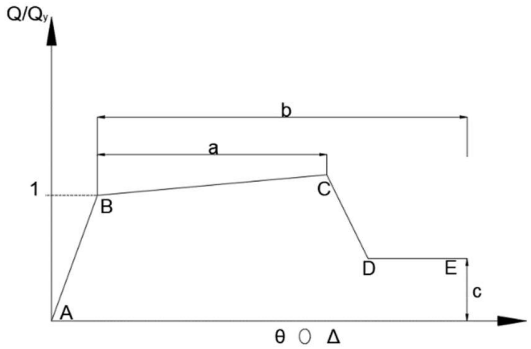


Figura 16. Gráfica generalizada de fuerza – deformación para elementos en concreto reforzado ASCE 41-17. (Elaboración propia)

En la figura 16 se observa el comportamiento elástico del elemento generado entre el punto A y el punto efectivo de fluencia identificado como B, posteriormente se presenta la respuesta lineal con pérdida de rigidez entre el punto B y C, cuya pendiente se tomará entre cero y 10% de la pendiente inicial, el punto C corresponde a la capacidad del elemento y la deformación donde empieza la degradación de la resistencia de dicho elemento. El segmento entre C y D representan la degradación de la resistencia del elemento y por último se identifica la perdida de la resistencia con elevadas deformaciones entre los puntos D y E.

Los valores numéricos para los puntos identificados en la figura 16 están especificados actualmente por ecuaciones y tablas en el ASCE 41, en función del tipo de elemento estructural y del detallado del refuerzo existente; en este documento se mostrarán estas ecuaciones y tablas que pemiten determinar los parámetros de modelamiento de articulaciones plásticas en columnas y vigas de pórticos resistentes a momento, para otros sistemas estructurales, el lector debe remitirse al ASCE 41. En el caso de vigas y columnas, los parámetros de modelación mostrados a continuación, a y b, son rotaciones en radianes y el parámetro c, es adimensional y es una fracción de la resistencia elástica de la sección. Así mismo, se indica bajo cada ecuación la definición de los términos que la componen, pero algunos de estos términos deben evaluarse por medio de ecuaciones o procedimientos específicos a diferentes casos de análisis. El lector debe dirigirse a la sección 1.2.2 de ASCE 41, que se ocupa de las notaciones, para mayor claridad.

1.3.2.1. Parámetros de modelamiento en columnas

Los parámetros de modelamiento en columnas de sección no circular son tomados de la tabla 10-8 de ASCE 41-17:

Para columnas no controladas por el inadecuado desarrollo o empalme del refuerzo a lo largo de la longitud:

Ecuación 37 $$a = \left(0.042 - 0.043\frac{N_{UD}}{A_g f'_{cE}} + 0.63\rho_t - 0.023\frac{V_{yE}}{V_{colOE}}\right) \geq 0$$

Donde,

N_{UD} : Carga axial de diseño del elemento

A_g: Área total de la sección transversal de la columna

f'_{cE}: Resistencia esperada a compresión del concreto determinada como $1.50f'_c$ definida en el ASCE41 tabla 10-1.

ρ_t: Cuantía de acero longitudinal; no debe ser mayor a 0.0175 en ningún caso, ni menor que 0,0075.

Las ecuaciones en la tabla no son válidas para columnas con ρ_t menor que 0.0005.

V_{yE}: Demanda de cortante en el elemento asociada a la fluencia por flexión, es determinada mediante la división del cortante por cargas verticales sobre la relación entre la sumatoria de los momentos en los extremos y la longitud del elemento.

V_{colOE}: Fuerza cortante resistente en las columnas, determinada con base en las propiedades de los materiales según corresponda a acciones controladas por fuerza o por deformación, bajo la siguiente ecuación.

Ecuación 38 $V_{colO} = k_{nl}V_{col0} = k_{nl}\left[\propto_{Col}\left(\frac{A_v f_{ytL/E} d}{s}\right) + \lambda\left(\frac{0.5\sqrt{f'_{cL/E}}}{M_{UD}/V_{UD}d}\sqrt{1+\frac{N_{UG}}{0.5A_g\sqrt{f'_{cL/E}}}}\right)0.8A_g\right]$

Donde:

k_{nl} =1.0 en regiones donde la demanda de ductilidad por desplazamiento es menor o igual a 2, 0.7 en regiones donde la demanda de ductilidad por desplazamiento es mayor o igual a 6, y varía linealmente para ductilidades por desplazamiento entre 2 y 6.

$\lambda =$ 0.75 para concreto con agregado liviano y 1.0 para concreto con agregado de peso normal

A_v: Área del refuerzo transversal

$f_{ytL/E}$: Resistencia a la fluencia del acero transversal, según corresponda a acciones controladas por fuerza o por deformación, determinada como el límite inferior de resistencia a la fluencia o como $1.25f_y$ (tabla 10-1 de ASCE 41-17) respectivamente.

s: Separación del refuerzo transversal

d: Distancia de la fibra a compresión al centroide del refuerzo; se permite estimar d como 0.8 h, siendo h la altura de la columna en la dirección del cortante (mm).

$f'_{cL/E}$: Resistencia a compresión del concreto limite o esperado, según corresponda a acciones por fuerza o deformación, respectivamente.

N_{UG}: Carga a compresión del elemento bajo cargas gravitacionales

$M_{UD}/V_{UD}d$: Relación entre el momento y el cortante de diseño de la columna, no debe tomarse mayor que 4 ni menor que 2.

$\propto_{Col}= 1$ para s/d ≤ 0.75, 0 para s/d≥1 y varía linealmente s/d entre 0.75 y 1

Ecuación 39 Para $\frac{N_{UD}}{A_g f'_{cE}} \leq 0.5 \quad b = \frac{0.5}{5+\frac{N_{UD}\, f'_{cE}}{0.8\, A_g\, f'_{cE}\, \rho_t f_{ytE}}} - 0.01 \geq a$

Ecuación 40 $$c = \left(0.24 - 0.4\frac{N_{UD}}{A_g f'_{cE}}\right) \geq 0$$

Columnas controladas por el inadecuado desarrollo o empalme a lo largo de la longitud

Se considera que las columnas están controladas por el inadecuado empalme del refuerzo longitudinal, cuando este no cuenta con la longitud de desarrollo idóneo que transmita los esfuerzos a tensión de manera adecuada. Esto se genera cuando la tensión del acero calculada en el empalme excede la tensión de acero esperada por las ecuaciones (41) o (42).

Ecuación 41 $$f_s = 1.25\left(\frac{l_b}{l_d}\right)^{2/3} f_{yL} \leq f_{yL/E}$$

Donde:

l_b Longitud de empalme asignada del refuerzo

l_d Longitud de empalme requerida del refuerzo

Si la tensión máxima aplicada al refuerzo es mayor que fs definida en la ecuación 41, los miembros se considerarán controlados por el inadecuado desarrollo o empalme.

Para las columnas, en donde el empalme del refuerzo longitudinal coincida con la zona donde se esperan deformaciones inelásticas que generen deformaciones excesivas que causen daños, la eficiencia de la longitud de empalme del acero de refuerzo se evidencia cuando se generan las deformaciones inelásticas. En tales casos, si $f_s = f_{yL/E}$ de la ecuación 42, la capacidad de degradación del refuerzo $f_{s\text{-}deg}$ por pérdida de anclaje en el empalme en la zona se evaluará utilizando una longitud de desarrollo disponible degradada $l_{b\text{-}deg}$. Esta longitud se evaluará restando de lb una distancia de (2/3) del diámetro del refuerzo, donde se estima la máxima demanda a flexión, generándose posibles daños dentro de la columna

En los casos donde $f_s = f_{yL/E}$

Ecuación 42 $$f_{s-deg} = 1.25\left(\frac{l_{b-deg}}{l_d}\right)^{2/3} f_{yL} \leq f_{yL/E}$$

Cuando la tensión máxima aplicada al refuerzo longitudinal es mayor que $f_{s\text{-}deg}$ siendo esta última definida por la ecuación 43, las columnas se considerarán controladas por el inadecuado empalme del refuerzo longitudinal y la resistencia a tensión del refuerzo se establece como $f_{yL/E}$

El parámetro de modelado para columnas controladas por desplazamiento nunca debe exceder el de columnas no controladas por desplazamiento.

Ecuación 43 $$a = \left(\frac{1\rho_t\, f_{ytE}}{8\,\rho_l f_{ylE}}\right) \geq 0$$

$$\leq 0.025\,*$$

* Para las columnas controladas por el inadecuado desarrollo o empalme se tomará cero si la zona no está con más de dos empalmes en su longitud.

Ecuación 44 $$b = \left(0.012 - 0.085\frac{N_{UD}}{A_g f'_{cE}} + 12\rho_t\,*\right) \geq 0$$

$$\geq a$$

$$\leq 0.06$$

*ρ_t no se tomará mayor que 0.0075

Ecuación 45 $$c = 0.15 + 36\rho_t \leq 0.4$$

1.3.2.1. Parámetros de modelamiento para vigas

Los parámetros de modelamiento para vigas están dados en la siguiente tabla, tomada tabla 10 del ASCE 41-17:

Tabla 1 – Parámetros de modelación para vigas en concreto reforzado (ASCE,2017)

Parámetros de modelación					
Vigas controladas por flexión [b]					
$\frac{\rho-\rho'}{\rho_{bal}}$	Refuerzo transversal*	$\frac{V^d}{b_w d\sqrt{f'_c}}$	Ángulo de rotación plástica en radianes		Esfuerzo residual
			a	b	c
≤ 0.0	C	≤ 0.25	0.025	0.05	0.2
≤ 0.0	C	≥ 0.5	0.02	0.04	0.2
≥ 0.5	C	≤ 0.25	0.02	0.03	0.2
≥ 0.5	C	≥ 0.5	0.015	0.02	0.2
≤ 0.0	NC	≤ 0.25	0.02	0.03	0.2
≤ 0.0	NC	≥ 0.5	0.01	0.015	0.2
≥ 0.5	NC	≤ 0.25	0.01	0.015	0.2
≥ 0.5	NC	≥ 0.5	0.005	0.01	0.2
Vigas controladas por cortante					
Separación de estribos ≤d/2			0.003	0.02	0.2
Separación de estribos ≥d/2			0.003	0.01	0.2
Vigas controladas por desarrollo o empalme inadecuado a lo largo del tramo					
Separación de estribos ≤d/2			0.003	0.02	0
Separación de estribos ≥d/2			0.003	0.01	0
Vigas controladas por una inadecuada unión viga columna					
			0.015	0.03	0.2

Los valores que no se muestran en las tablas se puede determinar por interpolación

* C Y NC corresponde si el elemento cumple o no cumple el criterio de confinamiento. Es confinado cuando el refuerzo transversal está separado ≤d/3 y si los elementos son de ductilidad moderara y alta, el cortante actuante en el estribo es por lo menos 3/4 del cortante resistente de diseño. Si no cumple lo anteriormente definido se clasifica como no confiando

b V: cortante de diseño

1.3.3. *Niveles y rangos de comportamiento estructural*

Los niveles y rangos de comportamiento estructural representan las condiciones límite establecidas en función de los posibles daños físicos sobre la edificación en sus elementos estructurales, no estructurales y las amenazas sobre la seguridad de los ocupantes causados por estos daños generados por un evento sísmico. A continuación, se presentan resumidos los niveles y rangos de comportamiento estructural, de acuerdo con el documento ASCE 41-17.

- **Ocupación inmediata S-1 (IO)**

La estructura mantiene la resistencia y la rigidez, siendo seguro ocuparla, posteriormente al evento sísmico.

- **Control de daños S-2**

Este nivel tiene como objetivo minimizar el tiempo de reparación y la interrupción de operaciones cuando el costo de alcanzar el nivel de ocupación inmediata s-1, es muy alta.

- **Seguridad de la vida S-3 (LS)**

La estructura sufre daños, algunos de sus elementos pueden presentar daños importantes, sin embargo, hay un margen suficiente contra el colapso parcial o total, con posibilidades de lesiones en los ocupantes, con un riesgo bajo de pérdida de vidas.

- **Seguridad limitada S-4**

El comportamiento estructural para este nivel es intermedio entre el nivel de preservación de la vida S-3 y prevención del colapso S-5, presentando en algunos de sus elementos daños importantes, sin que el sistema de resistencia de cargas laterales pierda su rigidez y resistencia.

- **Prevención del colapso S-5 (CP)**

En este nivel el sistema de resistencia de cargas laterales pierde gran parte de su rigidez y resistencia, sin embargo, el sistema de resistencia de cargas verticales mantiene la capacidad para soportar las cargas actuantes. La estructura sufre daños severos durante el evento sísmico y está cerca de sufrir colapso parcial o total, implicando un alto riesgo de lesiones en los ocupantes por caída de fragmentos de elementos estructurales.

1.3.4. *Criterios de aceptación de las deformaciones inelásticas en los elementos de un pórtico según el nivel de comportamiento estructural*

El nivel de comportamiento de la edificación está asociado a unos niveles de deformación inelástica en los elementos que la conforman. Estos niveles de deformación no deben superar ciertos criterios de aceptación para que pueda esperarse que la edificación responda de acuerdo con el nivel de comportamiento definido. A continuación, se presentan estos criterios, de acuerdo con ASCE 41-17:

Criterios de aceptación en vigas

Tabla 2 – Criterios de aceptación para vigas en concreto reforzado (ASCE, 2017)

Vigas controladas por flexión					
$\frac{\rho-\rho'}{\rho_{bal}}$	Refuerzo transversal*	$\frac{V^d}{b_w d\sqrt{f'_c}}$	Nivel de desempeño		
			IO	LP	CP
≤ 0.0	C	≤ 0.25	0.01	0.025	0.05
≤ 0.0	C	≥ 0.5	0.005	0.02	0.04
≥ 0.5	C	≤ 0.25	0.005	0.02	0.03
≥ 0.5	C	≥ 0.5	0.005	0.015	0.02
≤ 0.0	NC	≤ 0.25	0.005	0.02	0.03
≤ 0.0	NC	≥ 0.5	0.0015	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	≤ 0.25	0.005	0.01	0.015
≥ 0.5	NC	≥ 0.5	0.0015	0.005	0.01
Vigas controladas por cortante					
Separación de estribos ≤d/2			0.0015	0.01	0.02
Separación de estribos ≥d/2			0.0015	0.005	0.01
Vigas controladas por desarrollo o empalme inadecuado a lo largo del tramo					
Separación de estribos ≤d/2			0.0015	0.01	0.02
Separación de estribos ≥d/2			0.0015	0.005	0.01
Vigas controladas por un embebido inadecuado en la unión viga columna					
			0.01	0.02	0.03

Los valores que no se muestran en las tablas se puede determinar por interpolación

* C Y NC corresponde si el elemento cumple o no cumple el criterio de confinamiento. Es confinado cuando el refuerzo transversal está separado ≤d/3 y si los elementos son de ductilidad moderara y alta, el cortante actuante en el estribo es por lo menos 3/4 del cortante resistente de diseño. Si no cumple lo anteriormente definido se clasifica como no confiando

Criterios de aceptación en columnas

Tabla 3 – Criterios de aceptación en columnas no controladas por deformación (ASCE,2017)

Nivel de desempeño		
IO	LP	CP
0.15 a ≤ 0.005	0.5 b	0.7b

Siendo a y b los parámetros de modelamiento de la gráfica generalizada de fuerza deformación de la Figura 16.

Columnas controladas por el inadecuado desarrollo o empalme a lo largo de la longitud

Tabla 4 – Criterios de aceptación columnas controladas por deformación (ASCE,2017)

Nivel de desempeño		
IO	LP	CP
0	0.5 b	0.7b

1.4. Análisis estático no lineal

Las metodologías de análisis estructural de edificaciones frente a fuerzas sísmicas pueden clasificarse en estáticas y dinámicas, de acuerdo con la representación de la amenaza y la manera en la que se calcula la respuesta. Así mismo, pueden ser lineales o no lineales, según si se considera o no la respuesta de la estructura y sus componentes más allá del rango elástico. A continuación, se describe el método en el que se concentra este trabajo, el análisis estático no lineal.

Análisis estático no lineal

Este análisis busca estimar la respuesta de la edificación considerando su comportamiento más allá del rango elástico. mediante un modelo matemático que incorpora la respuesta de los elementos de la edificación una vez que superan sus esfuerzos y deformaciones elásticas. Para este análisis no es aplicable el principio de superposición, debido a que la rigidez de la estructura varía de acuerdo con el nivel de desplazamientos y la respuesta de la estructura no es proporcional a las cargas.

La estructura se analiza mediante un modelo matemático que incorpora las características no lineales de carga y deformación de los elementos individuales de la edificación. La estructura se somete a un incremento progresivo de cargas laterales representativas de las fuerzas inerciales inducidas por el sismo, la estructura se deforma hasta llegar al colapso del sistema. Este modelo de análisis es discretizado con el fin de representar la respuesta carga-deformación de cada elemento a lo largo de su longitud, permitiendo identificar las zonas de acción inelástica y a su vez determinar las fuerzas internas que son aproximadas a las esperadas durante el sismo de diseño.

Los métodos de análisis estático no lineal son:

- Método del espectro de capacidad- (FEMA 440 y ATC-40) que determina la demanda inelástica impuesta sobre una edificación, mediante la distribución de la fuerza lateral y la conversión de los resultados al diagrama de capacidad basados en el modo fundamental de vibración de un sistema elástico.
- Método del coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17) que consiste en determinar la demanda sísmica, basándose en la suposición básica de que en ciertos casos el desplazamiento inelástico es igual al desplazamiento elástico y las excepciones a esta regla básica son afectadas por una serie de coeficientes.

Hay tres conceptos básicos que son:

- Capacidad: Se puede definir como la resistencia esperada de una estructura que depende de las propiedades de sus componentes. Para determinar la capacidad de una estructura cuando excede el límite elástico, es necesario realizar un análisis no lineal conocido como PUSHOVER, que representa la capacidad por medio de una curva que relaciona la resistencia de carga lateral de la estructura con su desplazamiento asociado.

- Demanda: La demanda es representada por medio de un acelerograma o espectro de diseño y hace referencia a las fuerzas y deformaciones impuestas por el sismo.
- Comportamiento: El comportamiento de la estructura representa las solicitaciones (deformaciones y fuerzas) ultimas bajo el sismo de diseño.

- **Método espectro de capacidad MEC FEMA 440**

  El método del espectro de capacidad fue propuesto por Freeman (1975), con el fin de determinar la capacidad de una estructura en el rango inelástico cuando se encuentra sometida a una demanda provocada por el movimiento sísmico. En los documentos ATC-40, FEMA 356 y FEMA 440se realizaron mejoras a la metodología donde los parámetros de efectos lineales están en función de la ductilidad; es importante tener en cuenta que esta metodología no es confiable para ductilidades altas como por ejemplo mayor de 10 a 12.

Procedimiento para determinar la capacidad

La capacidad de la estructura es representada por una curva que relaciona el cortante basal con la resistencia por carga lateral de la estructura y el desplazamiento lateral de techo de la mismo. Esta curva es obtenida a partir de un análisis pseudo estático llamado pushover, que consiste en la aplicación monotónicamente de un patrón de cargas laterales representado el sismo de diseño, hasta alcanzar la capacidad última de la estructura o colapso.

La distribución del patrón de fuerzas laterales que representa el sismo de diseño sigue la forma del primer modo fundamental de vibración, basado en la suposición de que es la respuesta predominante de la estructura, siendo válido en general para edificios con períodos fundamentales de vibración hasta aproximadamente un segundo.

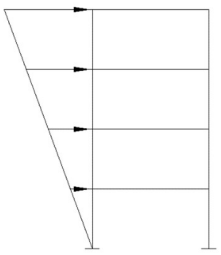


Figura 17. Distribución de fuerzas laterales para el análisis de Pushover. (Elaboración propia)

La curva de capacidad puede ser definida paso a paso por un modelo matemático manual o, lo más común actualmente, desarrollado en un software de análisis y diseño estructural de elementos finitos, de acuerdo con los siguientes pasos:

1. Modelar los elementos estructurales, definiendo sus propiedades mecánicas y secciones geométricas.
2. Calcular las rótulas plásticas de cada uno de los elementos de la estructura y asignarlas dentro del software.
3. Calcular el patrón de cargas laterales de la estructura en proporción al producto de la masa y la forma del primer modo fundamental. $F_x = C_{vx}V_s \;\; C_{vx} = \frac{m_x {h_x}^k}{\sum_{i=1}^{n} m_i {h_i}^k}$

   Dónde:

   F_x: Fuerza sísmica horizontal en cualquier nivel x

   C_{vx}: Coeficiente de distribución de la fuerza sísmica en cualquier nivel x

   V_s: Cortante sísmico en la base

   $m_x \; m_i$: Masa en cualquier nivel x o i

   $h_x \; h_i$: altura medida desde la base del nivel x o i

   k: exponente relacionado con el período fundamental de la edificación

4. Aplicar las cargas laterales de forma incremental
5. Registrar para cada incremento de cargas laterales el cortante basal y el desplazamiento de techo respectivo.
6. Identificar para cada incremento de carga los elementos que desarrollen rótulas plásticas.
7. Definir el estado límite de la estructura en forma de desplazamiento de techo
8. Realizar los pasos 4, 5 y 6 hasta llegar al estado limite definido.

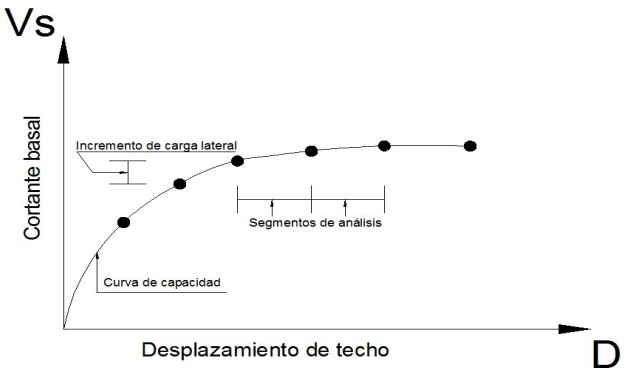


Figura 18. Curva de capacidad. (Elaboración propia)

Conversión de la curva de capacidad a espectro de capacidad

Para utilizar el método del espectro de capacidad, es necesario convertir la curva de capacidad que está dada en términos de cortante en la base y desplazamientos de techo en coordenadas espectrales, con el fin de representar el espectro de capacidad de la estructura. Este espectro se define como la representación de la curva de capacidad en un plano de coordenadas espectrales conocido como ADRS espectros de respuesta aceleración-desplazamiento formato Sa Vr Sd.

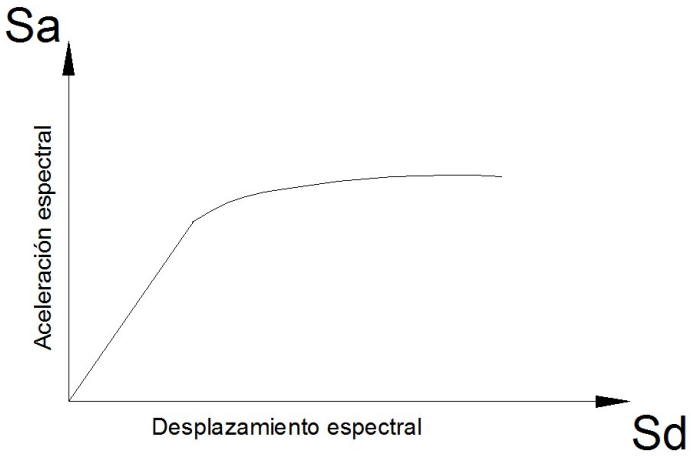


Figura 19. Espectro de capacidad. (Elaboración propia)

La conversión del cortante basal y los desplazamientos a coordenadas espectrales se hace por medio de las siguientes expresiones:

Ecuación 46 $S_a = \frac{\frac{V_s}{W}}{\alpha_1}$

Ecuación 47 $S_d = \frac{\Delta_{tech}}{PF_1 \emptyset_{1,tec}}$

Ecuación 48 $PF_1 = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n}(w_i \emptyset_{i1})/g}{\sum_{i=1}^{n}(w_i {\emptyset_{i1}}^2)/g}\right]$

Ecuación 49 $\alpha_1 = \frac{\left[\sum_{i=1}^{n}(w_i \emptyset_{i1})/g\right]^2}{\left[\sum_{i=1}^{n} w_i/g\right]\left[\sum_{i=1}^{n}(w_i {\emptyset_{i1}}^2)/g\right]}$

Dónde:

PF_1: Factor de participación modal para el primer modo natural

α_1: Coeficiente de la masa efectiva del primer modo de vibración

w_i/g: Masa en cualquier nivel i

$\emptyset_{i1}$: Amplitud o desplazamiento del primer modo en cualquier nivel i

N: Nivel superior de la estructura

V_s: Cortante sísmico en la base

W: Masa total de la estructura

Δ_{techo}: Desplazamiento de techo

$\emptyset_{1,techo}$: Amplitud o desplazamiento modal en el techo

S_a: Aceleración espectral

S_d: desplazamiento espectral

Determinación del espectro de capacidad bilineal

El espectro de capacidad requiere idealizarse a través de una curva bilineal, con el fin de obtener el amortiguamiento efectivo que permita realizar una reducción apropiada del espectro de capacidad y transformar el sistema de varios grados de libertad (MDF) a uno de un grado de libertad (SDE).

Para idealizar la curva se requiere determinar el punto de cedencia (ay , dy) en el cual la estructura empieza trabajar en el rango inelástico, y el punto de capacidad última (api , dpi). En este punto los elementos que conforman la estructura superan el estado plástico y esta empieza a perder estabilidad a tal punto que no cuenta con ninguna resistencia lateral.

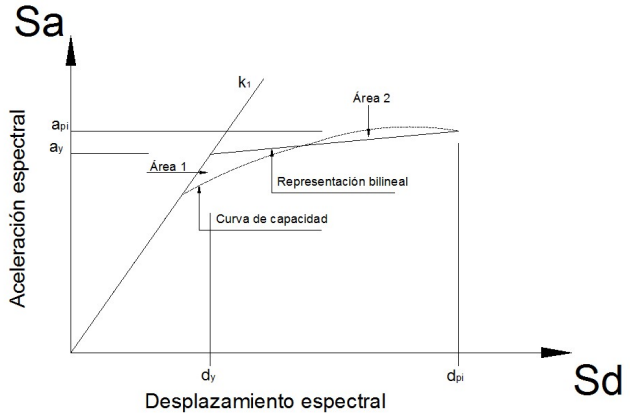


Figura 20. Representación bilineal de la curva de capacidad. (Elaboración propia)

En la figura 20 se indican la curva de capacidad determinada mediante el análisis de pushover, la curva bilineal de capacidad con los puntos de cedencia y de capacidad ultima, las áreas 1 y 2 y finalmente el k1 que representa la rigidez inicial de la estructura.

El criterio para convertir la curva en bilineal parte del balance de energía, en el cual la curva bilineal tiene la misma capacidad de absorber energía, que la curva de capacidad real, esto se logra mediante la sumatorias de áreas bajo la curva. Partiendo de este criterio el punto de cedencia se puede calcular a partir de estas expresiones:

Ecuación 50 $$d_{pi} = \frac{2A - a_{pi} d_{pi}}{K d_{pi} - a_{pi}}$$

Ecuación 51 $$a_{pi} = K d_{pi}$$

Dónde:

A: Área bajo la curva de capacidad

K: La rigidez de la estructura determinada como la pendiente de la primera recta de la curva bilineal

a_{pi}: Aceleración espectral del punto de capacidad ultima

d_{pi}: Desplazamiento espectral del punto de capacidad ultima

Procedimiento para determinar la demanda

Los espectros de respuesta se encuentran contenidos en los códigos de diseño sísmico, representados por valores de pseudoaceleración Sa y de periodos de vibración Tn, que

deben convertirse en formato ADRS con valores de pseudoaceleración Sa y desplazamientos Sd. En la figura 21 se indican los dos espectros, el de la izquierda es el espectro de respuesta de diseño y el de la derecha el espectro de demanda en formato ADRS, este último cuenta con unas líneas radiales que nacen del origen donde el periodo es constante; la conversión de las coordenadas del formato ADRS se pueden realizar mediante las siguientes expresiones:

Ecuación 52 $$T = 2\pi\sqrt{\frac{S_d}{S_a}}$$

Ecuación 53 $$S_d = \frac{S_a T^2}{4\pi^2}$$

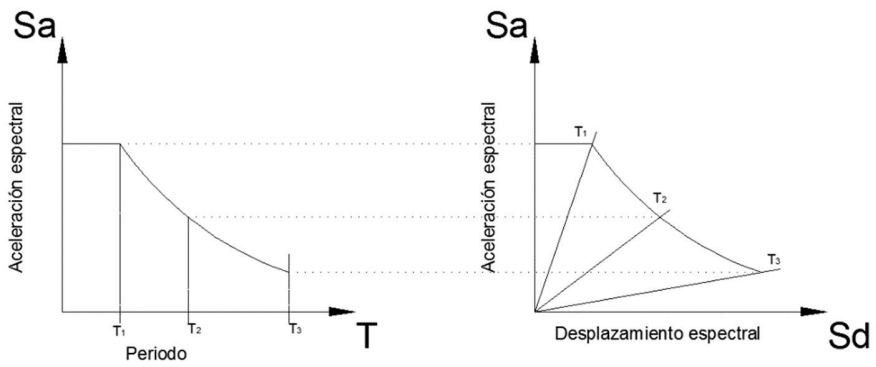


Figura 21. Espectro de demanda. (Elaboración propia)

El espectro de demanda es la representación de la acción sísmica y se basa en el espectro de respuesta de diseño con un amortiguamiento del 5%, que es reducido para niveles mayores de amortiguamiento efectivo, con el fin de simular la energía disipada producto de la respuesta inelástica de la estructura a través de un amortiguamiento efectivo adicional. Al conducir a la estructura en el rango inelástico, el amortiguamiento efectivo puede ser visto como una combinación de amortiguamiento viscoso e histerético.

El amortiguamiento viscoso equivalente β_{eq} esta en función de las características de la curva de capacidad entre la rigidez post-elástica α y la ductilidad μ, determinadas bajo las siguientes expresiones:

Ecuación 54 $$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi}-a_y}{d_{pi}-d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)}$$

Ecuación 55 $$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y}$$

Por otra parte, los valores del amortiguamiento viscoso equivalente β_{eq}, son expresados como un porcentaje del amortiguamiento crítico, para todos los tipos de modelos de histéresis y los valores de la rigidez post-elástica α, las siguientes formulaciones son aproximaciones para la aplicación a cualquier curva de capacidad, independiente de los modelos de histéresis:

Para $1.0 < \mu < 4.0$

Ecuación 56 $$\beta_{eq} = 4.9(\mu - 1)^2 - 1.1(\mu - 1)^3 + \beta_0$$

Para $4.0 \leq \mu \leq 6.5$

Ecuación 57 $$\beta_{eq} = 14 + 0.32(\mu - 1) + \beta_0$$

Para $4\mu > 6.5$

Ecuación 58 $$\beta_{eq} = 19\left[\frac{0.64(\mu-1)-1}{[0.64(\mu-1)]^2}\right]\left(\frac{T_{eff}}{T_0}\right)^2 + \beta_0$$

El periodo efectivo es determinado en función de las características de la curva de capacidad entre la rigidez post-elástica α y la ductilidad μ, las siguientes formulaciones son aproximaciones para la aplicación a cualquier curva de capacidad, independiente de los modelos de histéresis:

Para $1.0 < \mu < 4.0$

Ecuación 59 $$T_{eff} = (0.2(\mu - 1)^2 + 0.38(\mu - 1)^3 + 1)T_0$$

Para $4.0 < \mu < 6.5$

Ecuación 60 $$T_{eff} = (0.28 + 0.13(\mu - 1) + 1)T_0$$

Para $\mu > 6.5$

Ecuación 61 $$T_{eff} = \left\{0.89\left[\sqrt{\frac{(\mu-1)}{1+0.05(\mu-2)}} - 1\right] + 1\right\}T_0$$

Una vez determinado el amortiguamiento viscoso efectivo, ya es posible calcular el espectro de demanda reducido a través de la derivación numérica de los factores de reducción espectral, mediante las siguientes expresiones matemáticas:

Ecuación 62 $$(S_a)_\beta = \frac{(S_a)_0}{B\beta_{eff}}$$

Dónde:

Ecuación 63 $$B = \frac{4}{5.6 - ln\ _{eff}}$$

β_{eff} en la anterior formulación debe estar dada en %

Procedimiento para determinar el punto de comportamiento

El punto de comportamiento representa el desplazamiento máximo esperado ante un evento sísmico, es determinado mediante la intersección entre el espectro de capacidad y el espectro de demanda.

El FEMA 440 presenta tres procedimientos para determinar el punto de comportamiento identificados como A, B y C, los dos primeros son métodos analíticos y el ultimo es un método gráfico. Para efectos de este trabajo se explicará el procedimiento A con el cual se realizar los ejemplos prácticos.

Procedimiento A

1. Determinar el espectro de respuesta para el sitio en donde se localizará la estructura con un amortiguamiento del 5%.
2. Determinar la curva de capacidad y transformarla a un espectro de capacidad.
3. Realizar la bilinealización del espectro de capacidad
4. Dibujar en una misma gráfica el espectro de respuesta con amortiguamiento del 5% y el espectro de capacidad bilineal.
5. Seleccionar un punto de desempeño inicial a_{pi}, d_{pi}, asumiendo el desplazamiento y aceleración, del espectro de demanda elástico para un amortiguamiento del 5% determinado con el periodo Tn de la estructura.
6. Calcular la rigidez post-elástica α y la ductilidad μ,
7. Calcular el amortiguamiento efectivo
8. Calcular el periodo efectivo
9. Determinar el factor de reducción espectral para el amortiguamiento efectivo

10. Determinar si el espectro de demanda intercepta el espectro de capacidad en el punto a_{pi}, d_{pi} o si el desplazamiento en el cual el espectro de demanda intercepta al espectro de capacidad, d_i, se encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_{pi} establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.
11. Si el espectro de demanda no intercepta al espectro de capacidad bilineal dentro de la tolerancia establecida, se debe seleccionar nuevamente un punto a_{pi}, d_{pi} y repetir el procedimiento desde el paso 5.
12. Una vez el espectro de demanda se intercepte con el espectro de capacidad bilineal dentro de la tolerancia establecida, los puntos a_{pi}, d_{pi} estimados son el punto de comportamiento de la estructura y el d_{pi} representa el desplazamiento estructural máximo esperado para la demanda sísmica interpuesta.

- ✓ **Método del coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)**

El método del coeficiente del desplazamiento fue propuesto por Priestley, con el fin de determinar la capacidad de una estructura en el rango inelástico cuando se encuentra sometida a una demanda provocada por el movimiento sísmico, la base del método es determinar un desplazamiento objetivo que representa el desplazamiento máximo probable que se experimenta en la estructura durante el sismo de diseño, esto es posible mediante el modelamiento de la estructura en software de diseño que permite incorporar las características de carga deformación no lineal de los elementos que conforman la estructura.

Cargas por gravedad y combinaciones de carga

Para el análisis no lineal en el ASCE 41-17 se define las siguientes acciones por cargas de gravedad, en las combinaciones donde actúa la carga sísmica:

Ecuación 64 $$Q_G = Q_D + 0.25Q_L$$

Ecuación 65 $$Q_G = 0.9Q_D$$

Donde:

Q_D: Carga muerta.

Q_L: Carga viva.

Procedimiento para determinar la capacidad

El procedimiento para determinar la capacidad es el mismo definido anteriormente, con el objetivo determinar la curva de capacidad.

Idealizado de la curva de capacidad

La curva de capacidad que relaciona la fuerza cortante y el desplazamiento del techo se debe idealizar de forma tal que se pueda calcular la rigidez lateral efectiva Ke y el cortante efectivo Vy, de la estructura, como se muestra en la figura 22.

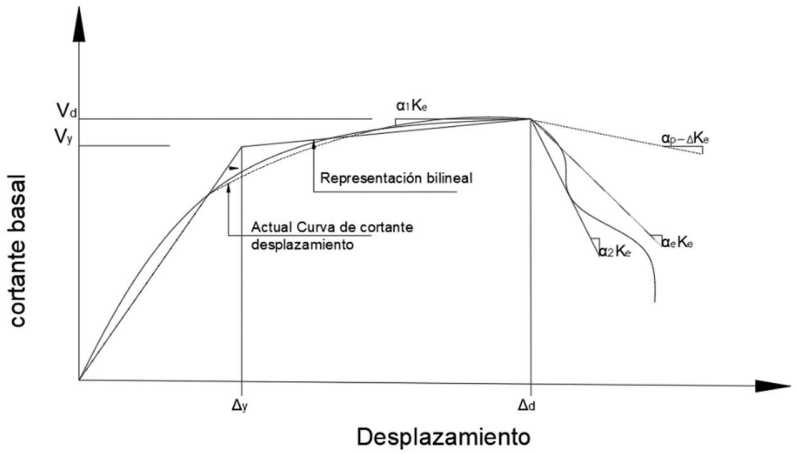


Figura 22. Idealización curva de capacidad. (ASCE 41-17)

El primer segmento de línea de la curva idealizada de fuerza-desplazamiento comienza en el origen y tendrá una pendiente igual a la rigidez lateral efectiva, Ke.

La rigidez lateral efectiva Ke, se tomará como la rigidez secante calculada en una fuerza cortante basal igual a el 60% del límite elástico efectivo de la estructura. El cortante efectivo, Vy, no debe tomarse mayor que el cortante basal en ningún punto a lo largo de la curva de fuerza-desplazamiento.

Esta relación será bilineal con una pendiente inicial Ke y la rigidez post-fluencia α; esta curva idealizada se define con un procedimiento gráfico iterativo basado en el balance de las áreas por encima y de por debajo de la curva.

El segundo segmento de línea debe representar la rigidez positiva post-fluencia (α1Ke), determinada por un punto (Vd, Δd) y un punto en la intersección con el primer segmento de línea, de manera que las áreas por encima y por debajo de la curva real estén

aproximadamente equilibradas. (Vd, Δd) será un punto en la curva de fuerza-desplazamiento real en el desplazamiento objetivo calculado, o en el desplazamiento correspondiente al máximo cortante basal, lo que sea menor. El tercer segmento de línea representará la rigidez negativa post-fluencia (α2Ke), determinada por el punto al final de la rigidez positiva post-fluencia (Vd, Δd) y el punto en el que la fuerza cortante basal igual a el 60% del límite elástico efectivo.

Determinación periodo fundamental efectivo Te

El periodo fundamental efectivo Te en la dirección considerada se basa en la curva idealizada bilineal definida anteriormente. El periodo fundamental efectivo se calculará de acuerdo con la siguiente expresión:

Ecuación 66 $$T_e = T_i\sqrt{\frac{K_i}{K_e}}$$

Donde:

T_i: Es el periodo fundamental elástico en segundos en la dirección considerada, calculado por el análisis dinámico elástico.

K_i: Es la rigidez lateral elástica del edificio en la dirección considerada.

K_e: Es la rigidez lateral efectiva del edificio en la dirección considerada.

Determinación de la demanda de desplazamiento

El cálculo del desplazamiento δ_t se debe calcular de acuerdo con la siguiente ecuación:

Ecuación 67 $$\delta_t = C_0 C_1 C_2 S_a \frac{{T_e}^2}{4\pi^2} g$$

Donde:

T_e: Es el periodo fundamental efectivo del edificio en la dirección considerada, en segundos.

C_0: Es el factor de modificador que relaciona el desplazamiento espectral de un sistema de un grado de libertad equivalente y el desplazamiento de techo del sistema de varios grados de libertad de la estructura.

C_1: Es el factor modificador que relaciona el desplazamiento inelástico máximo esperado con el desplazamiento calculado por la respuesta lineal elástica.

C_2: Es el factor modificador que representa el efecto de la forma de la curva de histéresis, el efecto de degradación de rigidez y el deterioro de la resistencia, en la respuesta del desplazamiento máximo.

C_3: Es el factor modificador que representa el incremento del desplazamiento debido al efecto P-Δ dinámico.

S_a: Valor del espectro de aceleraciones de diseño para un período de vibración dado. Máxima aceleración horizontal de diseño, expresada como una fracción de la aceleración de la gravedad, para un sistema de un grado de libertad con un período de vibración T_e.

g: Es la aceleración de la gravedad.

Los factores citados anteriormente son determinados de la siguiente manera:

$\boldsymbol{C_0}$: Factor modificador que relaciona el desplazamiento espectral de un sistema de un grado de libertad equivalente SDOF y el desplazamiento de techo del sistema de varios grados de libertad de la estructura MDOF, es determinado usando los siguientes procedimientos:

- Factor de participación del primer modo de vibración en la parte superior de la estructura, multiplicado por la amplitud del primer modo de vibración de la estructura en el nodo de control.
- Un valor adecuado a partir de la Tabla 7.

Tabla 7 – Valores del factor modificador C_0. **(ASCE, 2017)**

Número de pisos	**Cortante edificaciones***		**Otras edificaciones**
	Parámetro de carga triangular (1.1,1.2,1.3)	**Parámetro de carga uniforme (2.1)**	**Otro parámetro de carga**
1	1	1	1
2	1.2	1.15	1.2
3	1.2	1.2	1.3
5	1.3	1.2	1.4
10+	1.3	1.2	1.5

Nota: La interpolación lineal se utilizará para calcular el valor intermedio.

*Edificios donde, para todos los pisos, la deriva disminuya en cada piso a medida que aumenta la altura.

$\boldsymbol{C_1}$: Factor modificador que relaciona el desplazamiento inelástico máximo esperado con el desplazamiento calculado por la respuesta lineal elástica, es definida mediante los siguientes parámetros y la ecuación:

- Para periodos menores a 0.2 sg , C_1, no debe tomarse como mayor que el valor de T=0.2.
- $C_1 = 1$ para periodos mayores 1 sg.
- Ecuación 68 $$C_1 = 1 + \frac{\mu_{fuerza} - 1}{a{T_e}^2}$$

Donde

a = Factor de suelo

= 130 para suelo tipo A o B

= 90 para suelo tipo C

= 60 para suelo tipo D,E o F

T_e: Es el periodo fundamental efectivo del edificio en la dirección considerada, en segundos.

μ_{fuerza}: Relación entre la demanda de resistencia elástica y el coeficiente de resistencia determinado con la siguiente formulación

Ecuación 69 $$\mu_{fuerza} = \frac{S_a}{V_y/_W} C_m$$

Cuando sea utilizado el análisis estático no lineal no es permitido μ_{fuerza}

exceda μ_{max}

Donde

S_a: valor del espectro de aceleraciones de diseño para un período de vibración dado. Máxima aceleración horizontal de diseño, expresada como una fracción de la aceleración de la gravedad, para un sistema de un grado de libertad con un período de vibración T.

V_y: cortante efectivo

W: Peso total de la estructura.

C_m: Factor de masa efectivo de acuerdo con la siguiente tabla, como alternativa se puede tomar el valor de participación de masa para el modo fundamental y Cm se tomará igual a 1 cuando el período fundamental sea mayor que 1 sg

Tabla 5 – Valores del factor masa efectiva (FEMA,2000)

Número de pisos	Pórticos de concreto
1-2	1
3+	0.9

μ_{max}: Para edificios con rigidez negativa posterior a la fluencia, la relación de resistencia máxima, μmax, se calculará de acuerdo con la siguiente ecuación:

Ecuación 70 $$\mu_{max} = \frac{\Delta_d}{\Delta_y} + \frac{|\alpha_e|^{-h}}{4}$$

Donde:

Δ_d: desplazamiento correspondiente al máximo cortante basal

Δ_y: desplazamiento efectivo

Ecuación 71 $$h = 1 + 0.5 \ln T_e$$

α_e pendiente post-fluencia porterior al punto en la curva de fuerza-desplazamiento real en el desplazamiento objetivo calculado o el desplazamiento correspondiente al maximo cortante basa, el menor de los dos, determinado con la siguiente ecuación:

Ecuación 72 $$\alpha_e = \alpha_{p-\Delta} - \lambda(\alpha_2 - \alpha_{p-\Delta})$$

Donde:

α_2: pendiente post-fluencia, esta relación tiene en cuenta los efectos pedelta y la degración cíclica.

$\alpha_{p-\Delta}$: pendiente negativa tiene en cuenta los efectos pdelta

λ = Factor que representa el efecto del campo cercano. Está por definir, según el espectro de diseño.

$\boldsymbol{C_2}$: Es el factor modificador que representa el efecto de la forma de la curva de histéresis, el efecto de degradación de rigidez y el deterioro de la resistencia, en la respuesta del desplazamiento máximo, es determinada bajo la siguiente ecuación y para periodos mayores 0.7 sg $C_2 = 0$

Ecuación 73 $$C_2 = 1 + \frac{1}{800}\left(\frac{\mu_{fuerza}-1}{T_e}\right)^2$$

2. METODOLOGÍA

A continuación, se describe el procedimiento seguido para realizar el presente trabajo de grado que tiene como objetivo desarrollar una guía paso a paso de la aplicación de las metodologías.

2.1. Aplicación de los métodos estáticos no lineales a estructuras de pórticos en concreto reforzado:

La aplicación se realizó con los dos métodos más utilizado, el método del espectro de capacidad y el método de coeficiente de desplazamiento, realizando cuatro edificios con sistema estructural de resistencia sísmica tipo pórticos de concreto reforzado, de diferentes alturas, bajo diferentes condiciones estructurales; Dos de ellos fueron analizados en zona de amenaza sísmica intermedia y los otros dos en zona de amenaza sísmica baja. El análisis fue concebido para ilustrar el posible comportamiento de las edificaciones de baja altura en zona de amenaza sísmica intermedia con elementos estructurales con refuerzo adecuado e inadecuado y para edificaciones de alturas importantes con carencia de refuerzo en zonas de amenaza sísmica baja, siendo estos últimos análisis, uno de los casos que se pueden presentar al realizar evaluaciones de edificaciones existentes. Estas condiciones se ilustran a continuación.

2.1.1.1. Características edificios

Edificio	**4 Pisos**	**6 Pisos**	**9 Pisos**	**11 Pisos**
Localización	Medellín	Medellín	Barranquilla	Barranquilla
Uso	Oficinas	Oficinas	Oficinas	Oficinas
Zona de amenaza sísmica	Intermedia	Intermedia	Baja	Baja
Capacidad de disipación de energía	Moderada DMO	Moderada DMO	Minima DMI	Minima DMI
Sistema estructural	Pórticos de concreto reforzado			
Materiales	Concreto f´c=21 Mpa, Acero de refuerzo Fy=420 Mpa			
Irregularidad de la estructura	Sin grados de irregularidad			
Apoyos	Empotrados			
Procedimientos de análisis sísmico	Método de análisis dinámico elástico			
Mínima deriva	0.20%	0.40%	0.20%	0.20%
Máxima deriva	1.30%	2.70%	1.70%	2.10%
Altura (m)	11.2	15	25.2	30.8
Dimensiones en planta (m)	24 x 24	15 x 20	23 x 23	16.5 x 24
Separación entre columnas (m)	6	5	6m externas 5m internas	6m en los 24m y 5.5m en los 16.5m
Longitud de columnas (m)	2.8	2.5	2.8	2.8
Diafragma	Rígido			
Acero de refuerzo en columnas	Cumple NSR-10	No cumple cuantías minimas NSR-10	Cumple NSR-10	Cumple NSR-10
Separación del refuerzo trasversal en columnas	Cumple NSR-10	Excede la separación requerida por la NSR-10	Excede la separación requerida por la NSR-10	Cumple NSR-10
Acero de refuerzo en vigas	Cumple NSR-10	No cumple cuantías minimas NSR-10	No cuenta con la cantidad de acero requerido en diseño	No cuenta con la cantidad de acero requerido en diseño
Separación del refuerzo trasversal en vigas	Cumple NSR-10	Excede la separación requerida por la NSR-10	Excede la separación requerida por la NSR-10	Excede la separación requerida por la NSR-10
Validación Columna fuerte viga débil	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple

Tabla 6 – Descripción edificaciones de análisis. (Elaboración propia)

2.2. APLICACIÓN MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EDIFICIO DE 4 PISOS

Para la aplicación de los métodos de análisis estático no lineal se empleó el programa de análisis SAP 2000, antes de iniciar la aplicación de los métodos se debe realizar el modelo matemático de la edificación junto con el análisis sísmico que nos permitirá obtener las fuerzas sísmica actuantes en la edificación.

La edificación de cuatro pisos cuenta las siguientes características:

- **Descripción de la estructura**

La estructura está conformada por sistema de pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado en los dos sentidos, con capacidad de disipación de energía moderada DMO, columnas empotradas en la base, uso del edificio es de oficinas, cuenta la siguiente configuración geometría y estructural.

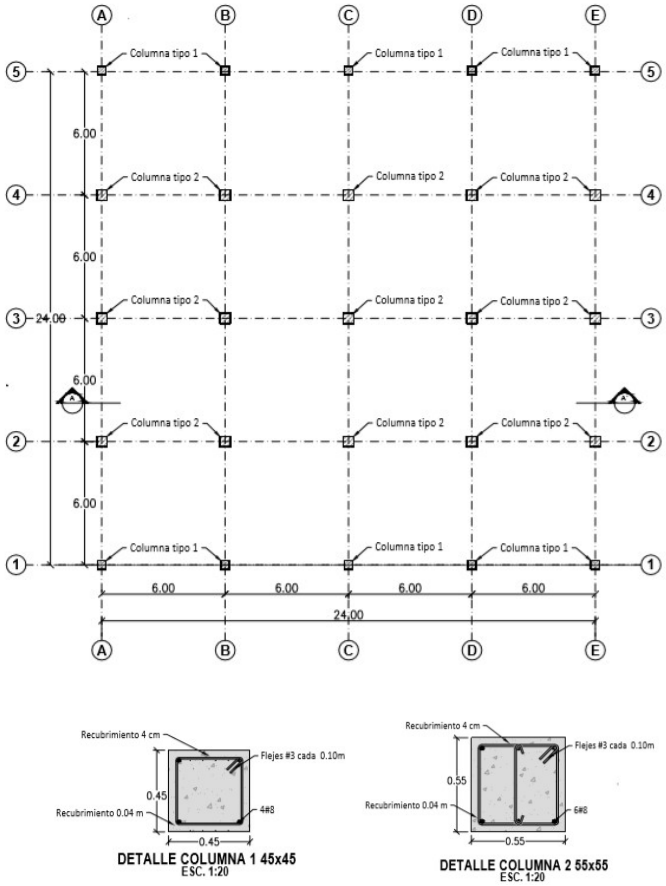


Figura 23. Planta de columnas edificio de 4 pisos. (Elaboración propia)

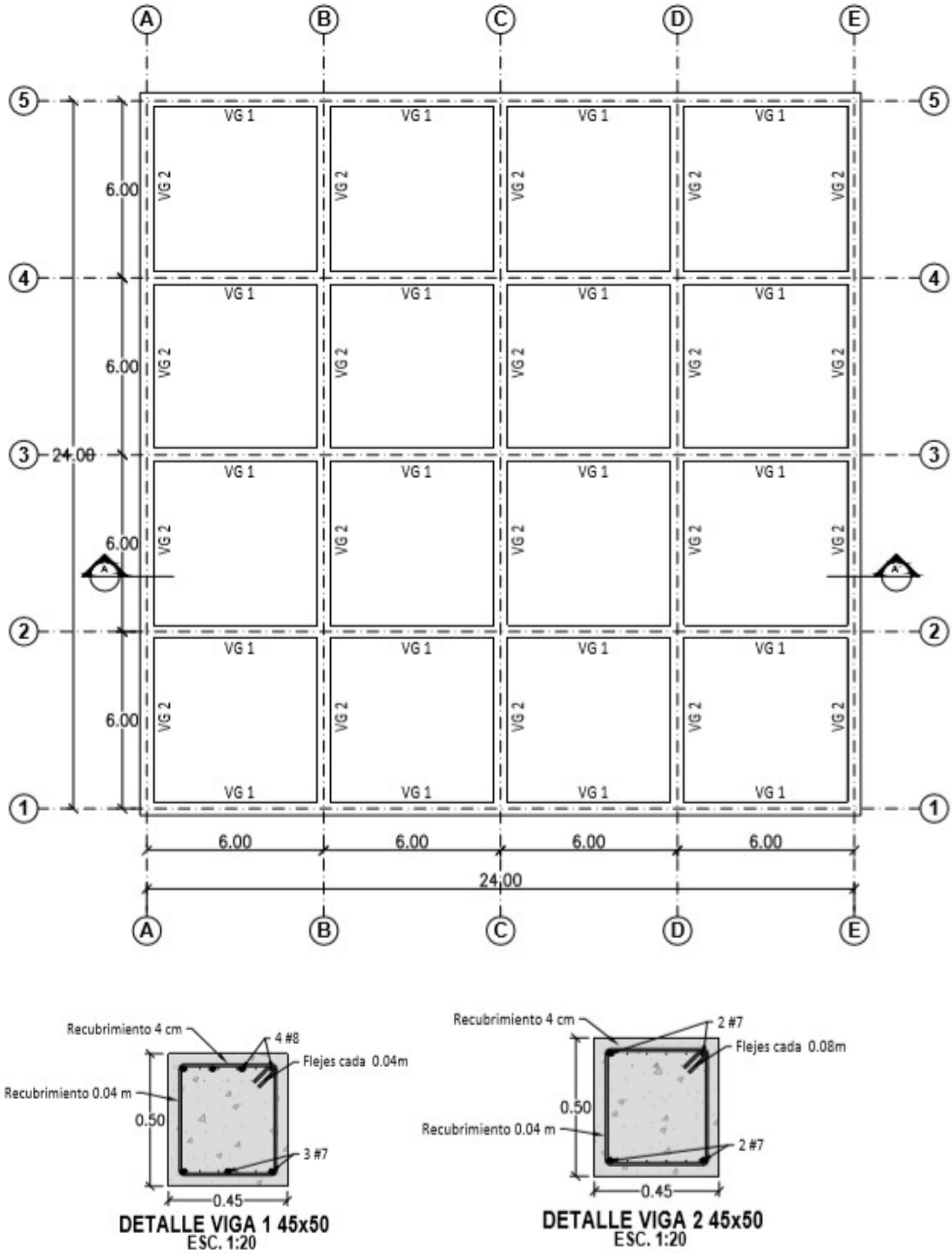


Figura 24. Planta tipo de vigas edificio de 4 pisos. (Elaboración propia)

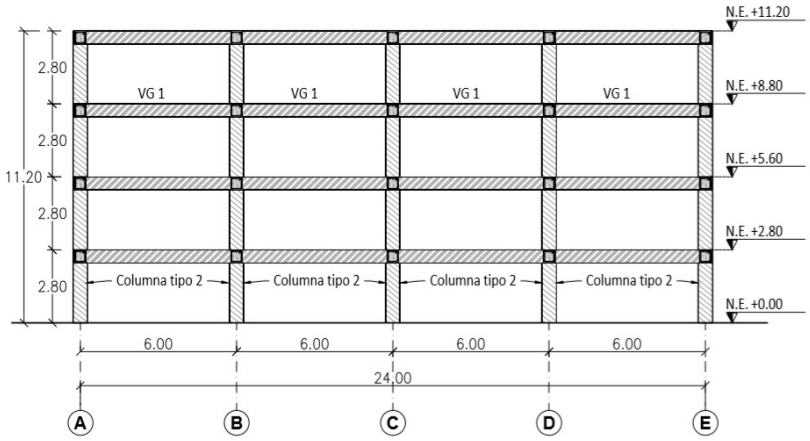


Figura 25. Corte A-A edificio de 4 pisos. (Elaboración propia)

- **Análisis de cargas**

Las cargas empleadas para evaluación de la edificación son los siguientes:

Carga muerta: 5.7 kN/m^2

Carga Viva: 2.0 kN/m^2

- **Parámetros sísmicos**

La edificación se encuentra localizada en la ciudad de Medellín de acuerdo con el mapa de zonas de amenaza sísmica aplicable en edificaciones para el reglamento NSR-10, se encuentra ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia:

ZONA RIESGO INTERMEDIO MEDELLIN ANTIOQUIA		
Aa=	**0.15**	
Av=	**0.20**	
Fa=	**1.20**	
Fv=	**1.60**	
I=	**1.00**	**GRUPO I**
To=	**0.18**	
Tc=	**0.85**	
Tl=	**3.84**	
h=	**11.20**	
Tx=	**0.57**	
Ty=	**0.57**	
Cu=	**1.2**	
Ta=	**0.5**	
Sa=	**0.45**	

TIPO DE SUELO **C**

✓ Espectro elástico de aceleraciones de diseño

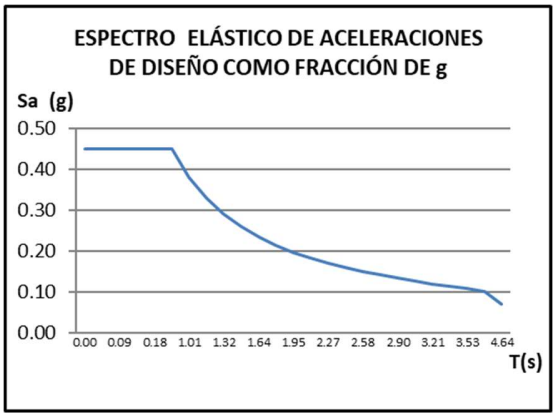


Figura 26. Espectro de diseño. (Elaboración propia)

- **Análisis sísmico**

Para el análisis sísmico se utilizó la metodología de análisis dinámico modal espectral, de acuerdo con los parámetros descritos anteriormente:

Tabla 7 – Calculo de cortante en la base método de fuerza horizontal equivalente edificio 4 pisos (Elaboración propia)

FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE	
CORTANTE EN LA BASE Vs	kN
Fx sentido principal =	8622
Fy sentido transversal =	8622

Tabla 8 – Ajuste de resultados por análisis dinámico según el reglamento NSR-10 A.5.4 Edifico 4 pisos. (Elaboración propia)

ANALISIS DINÁMICO		
CORTANTE EN LA BASE V_{tj}	kN	Relación de corrección Vs/Vtj
Fx sentido principal =	7014	1.11
Fy sentido transversal =	6917	1.12

2.2.1. *Método espectro de capacidad MEC FEMA 440*

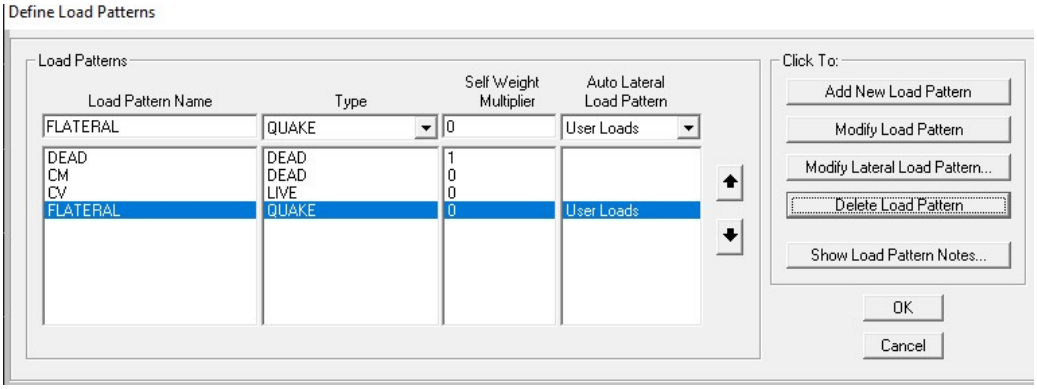
Para la aplicación del método de espectro de capacidad MEC del FEMA 440, se deben seguir los siguientes pasos:

2.2.1.1. Paso 1 modelo estructural

El modelo matemático del edificio es la base para la aplicación de las metodologías, para el caso en estudio se utilizó el programa de análisis estructural SAP 2000, donde se configuró la edificación bajo los siguientes parámetros inelásticos:

- Definición de parámetros de cargas

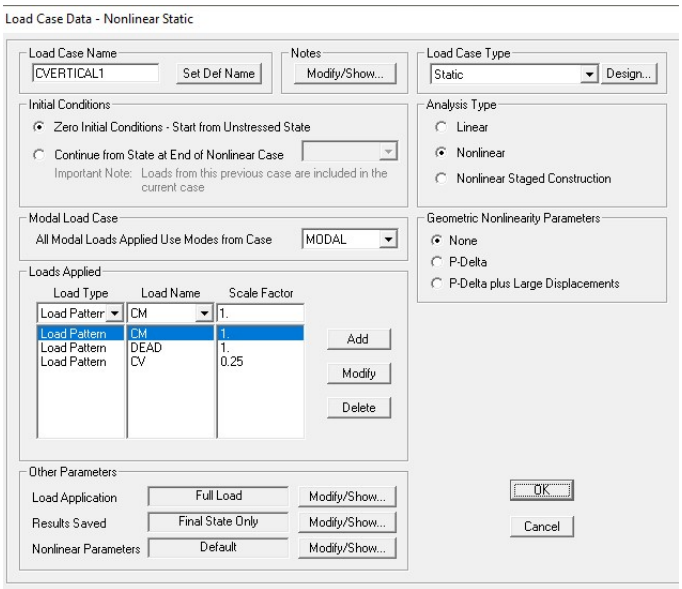
Las cargas definidas son la carga muerta (CM), peso propio de la estructura (DEAD), carga viva (CV) y la carga de fuerza lateral (Flateral) determinada más adelante en el paso 3.



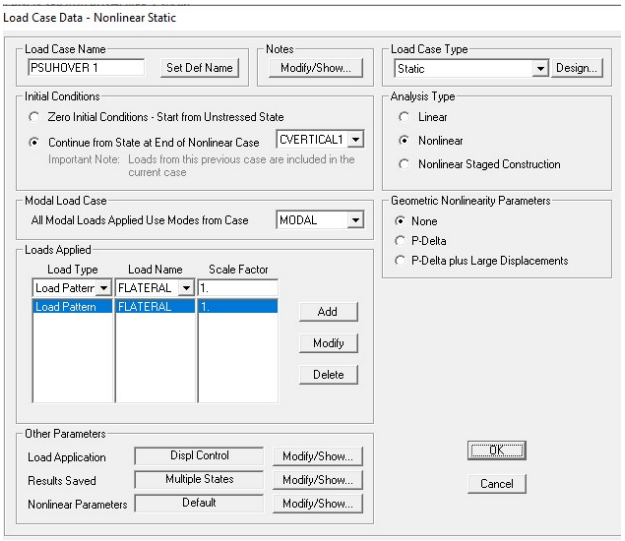
- Definición de casos de cargas

En la definición de los casos de cargas, aparte de los establecidos en los parámetros de carga se adicionan nuevos casos de carga para efectuar el análisis no lineal de la estructura, de acuerdo con los lineamientos del ASCE 41-17, estas cargas son:

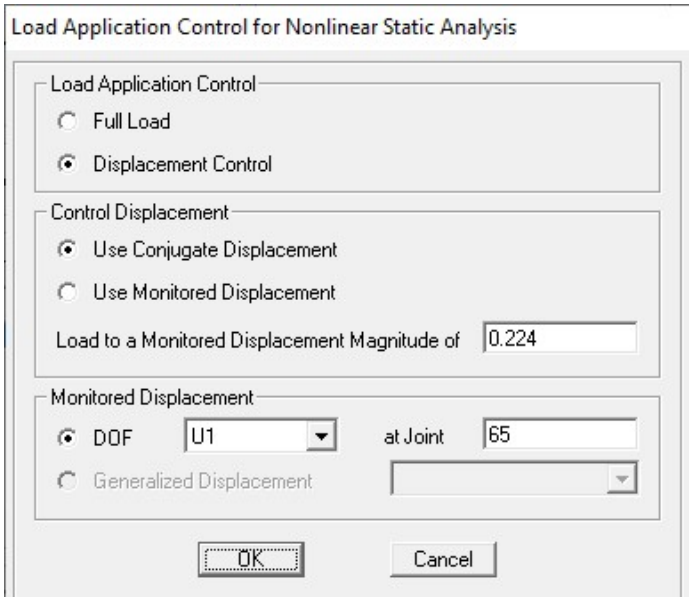
1. Carga vertical 1 (Cvertical1) se define bajo la combinación de carga CM+0.25CV para el análisis estático no lineal, esta combinación se define directamente en el caso de carga como se indica en la siguiente imagen y se establece el análisis del caso de carga como no lineal.



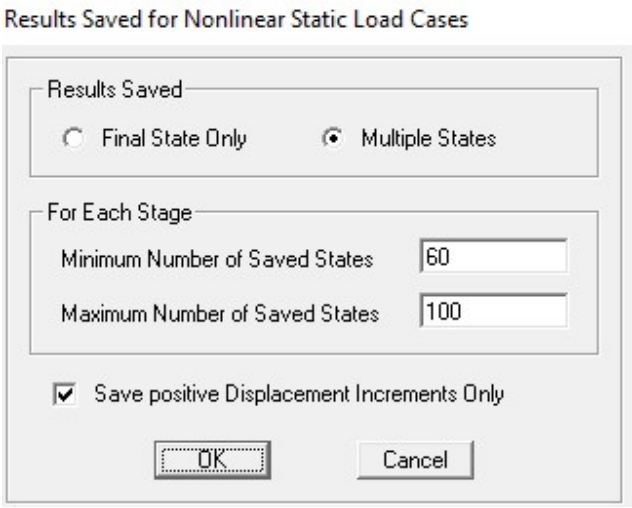
2. Carga vertical 2 (Cvertical2) se establece bajo la combinación de carga 0.9CM para el análisis estático no lineal, la definición se realiza de la misma manera descrita en la carga vertical 1.
3. El caso de carga pushover 1 se define, en primer lugar, asignándole al programa cuál es la condición inicial; en este caso, se le pide que considere los esfuerzos y deformaciones asociados al caso de carga no lineal “CVERTICAL1” y ahí sí proceda con el análisis fuerza lateral.



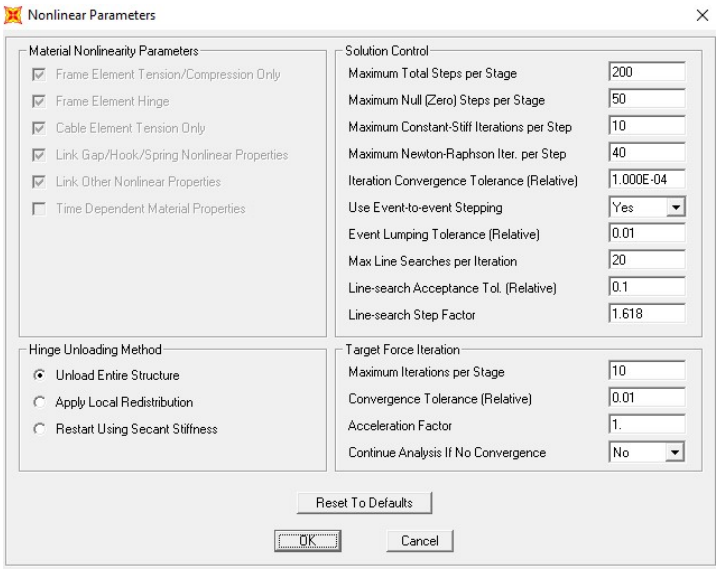
Por otra parte, se deben definir los parámetros de aplicación de carga para el análisis como los son el parámetro de control que en el caso de estudio es el desplazamiento, seguido del máximo desplazamiento al cual queremos que la estructura llegue durante el análisis y por último la definición del eje (U1 para sentido x, U2 para sentido y) junto con el nodo de control de la estructura.



Una vez definidos los parámetros de control del análisis se debe determinar el máximo y mínimo de puntos de la curva de capacidad.

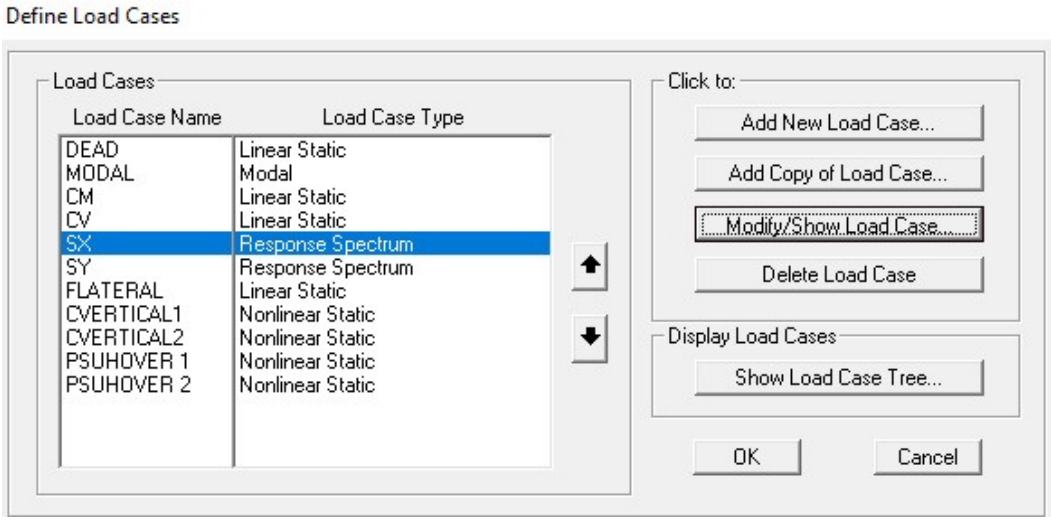


Y por último se establecen los parámetros del análisis no lineal.



4. Pushover 2 este parámetro de carga se define en primer lugar asignándole al programa que una vez finalice el análisis de carga no lineal de carga vertical 2, una vez establecida esta condición se da paso con las indicaciones establecidas en el caso de carga psuhover 1.

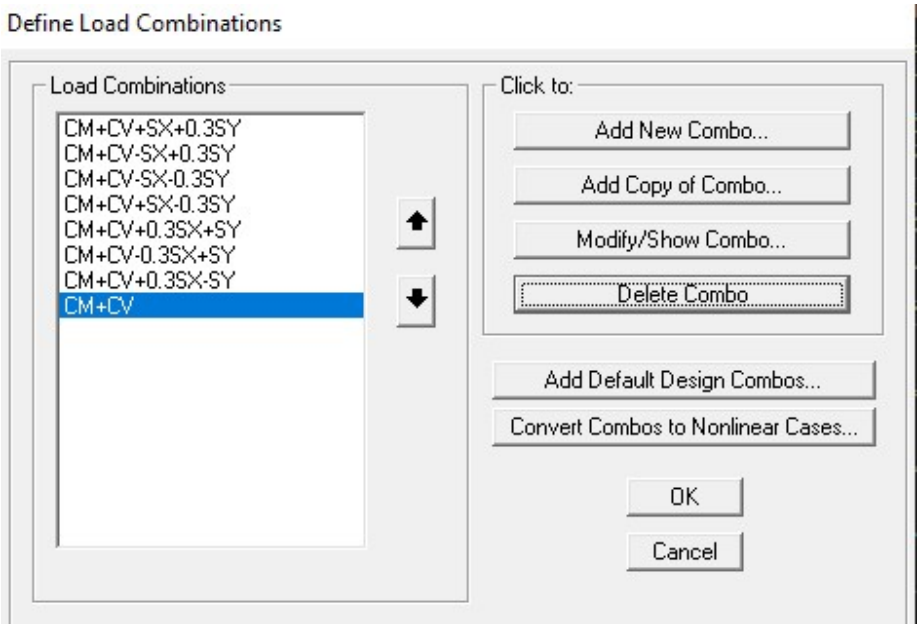
   Finalmente, la definición de las cargas queda de la siguiente manera:



Es importante tener presente que por defecto la carga muerta, dead, carga viva y fuerza lateral el análisis de las cargas es estático lineal.

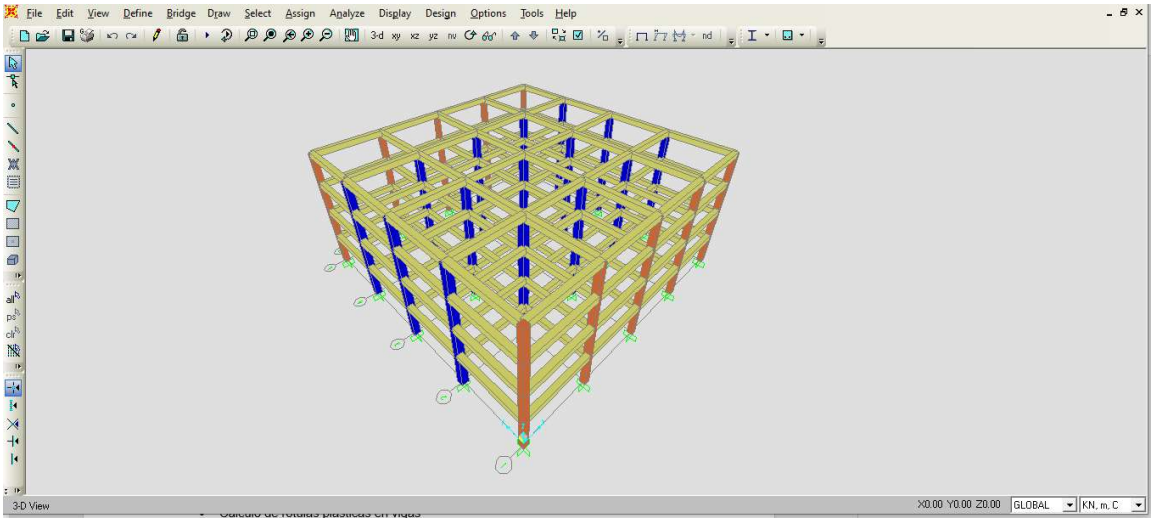
- Combinaciones de cargas

  Las siguientes combinaciones de carga se requieren para el análisis de los elementos.



- Modelo 3D

  La siguiente imagen corresponde al modelo desarrollado para el edificio de 4 pisos que será utilizado en el trabajo, siguiendo los parámetros mencionados anteriormente:



2.2.1.2. Paso 2 cálculo y asignación de rótulas plásticas

- Cálculo de rótulas plásticas en vigas

El cálculo de las rótulas plásticas de las vigas del edificio se debe realizar bajo el siguiente procedimiento:

1. Identificación de los o punto de inflexión del elemento en el modelo matemático desarrollado en el programa SAP 2000, con la combinación de carga CM+CV, longitud requerida para la determinación de la longitud de la rótula plástica identificado como Lc en el numeral 1.2.3 del presente documento.
2. Cálculo de la longitud de la rótula plástica con la Ecuación 68

$$\boldsymbol{L_p = \mathrm{k}L_c + L_{sp} \geq 2L_{sp}}$$

3. Determinar la distancia relativa entre la longitud de la rótula plástica y la longitud total de la viga para la asignación de la rótula en el modelo matemático.
4. Identificar en el modelo matemático el cortante máximo del elemento bajo las combinaciones con sismo.
5. Validar la separación del refuerzo transversal con respecto a los parámetros exigidos por la NRS-10, con el asignado con el fin de determinar si el elemento está confinado o no confinado.

Ecuación 74 $$s = \frac{A_v \times f_y}{V \times f'c}$$

Donde:

A_v: área del refuerzo transversal

f_y: resistencia de fluencia del del refuerzo transversal

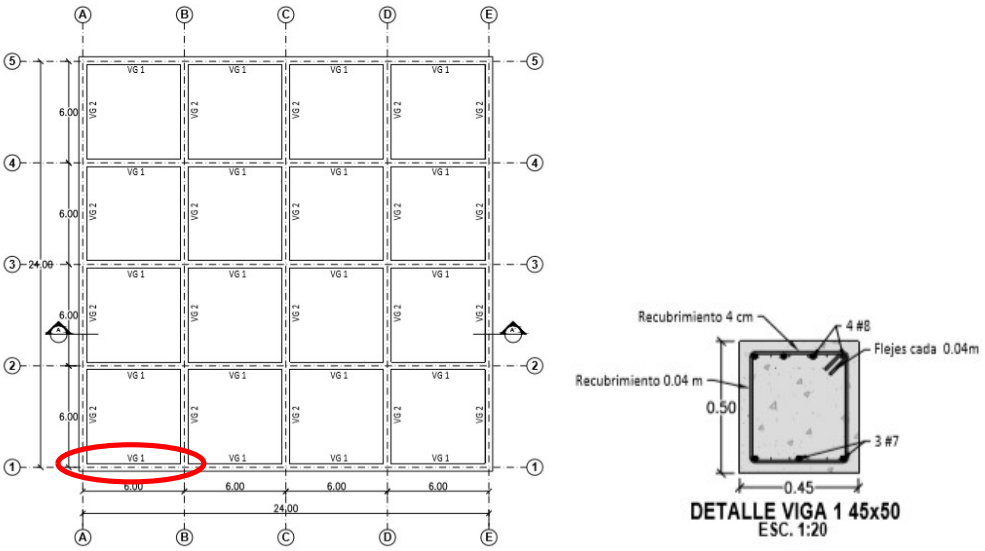
$f'c$: resistencia a la comprensión de concreto

V: Cortante máximo de diseño

6. Determinar diagrama de momento curvatura del elemento, definiendo las propiedades de los materiales de acuerdo con lo expuesto en el capítulo 1.2.1 del presente documento, para el caso de estudio se hizo uso del programa Xtract.
7. Calcular la rotación de fluencia con la siguiente formulación:

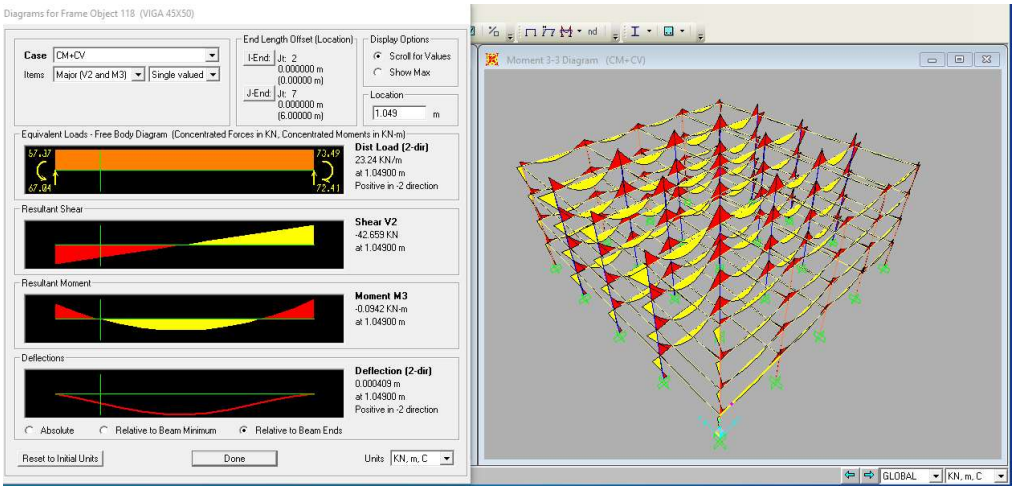
   Ecuación 75 $$\theta_f = \varphi_f \times L_p$$
8. Definir los parámetros de modelamiento para la viga (ver tabla 3) y los criterios de aceptación (ver tabla 4).
9. Normalizar los parámetros de modelamiento dividiendo sobre la rotación de fluencia determinado en el ítem 7.
10. Asignar los parámetros determinar en el item 9 en el modelo en SAP

De acuerdo con el procedimiento establecido para el cálculo de rótulas en vigas a continuación se desarrollará un ejemplo para la viga del nivel 2.8 ubicada sobre el eje 1 entre los ejes A-B



1. Puntos de inflexión de la viga se identificaron en el modelo desarrollado como se ilustra en la imagen

$L_{C(1\ A\text{-}B)}$=1.049 m y $L_{C(1\ B\text{-}A)}$=1.3 m



2. Longitud de la rótula plástica con las siguientes ecuaciones

$$\boldsymbol{L_p = \mathrm{k}L_c + L_{sp} \geq 2L_{sp}}$$

Donde:

$$L_{c(1\ A-B)} = 1.049\text{m}$$

$$L_s = 0.02 f_y d = 0.02 \times 420\ MPa \times 25.4mm = 266.96mm$$

$$k = 0.2\left(\frac{550}{420} - 1\right) = 0.012$$

$$L_p = 0.012 \times 1.049\text{m} + 0.266m = 0.278m$$

$$L_{c(1\ B-A)} = 1.3\text{m}$$

$$L_s = 0.02 f_y d = 0.02 \times 420\ MPa \times 25.4mm = 266.96mm$$

$$k = 0.2\left(\frac{550}{420} - 1\right) = 0.012$$

$$L_p = 0.012 \times 1.3\text{m} + 0.266m = 0.293m$$

3. Distancia relativa rotula:

$$\text{Distancia relativa } \frac{L_{c(1\ A-B)}}{L} = \frac{0.278\text{m}}{6m} = 0.05$$

$$\text{Distancia relativa } \frac{L_{c(1\ B-A)}}{L} = 1 - \frac{0.293\text{m}}{6m} = 0.95$$

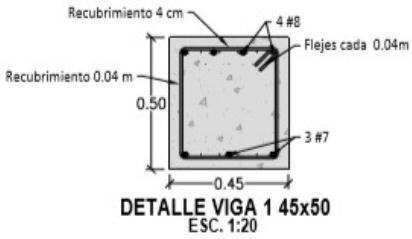
4. Cortante máximo 188.3 kN para la combinación de carga CM+CV+SX+0.3SY.

5. Validación separación del refuerzo transversal

   Cortante máximo de diseño 107 kN

$$s = \frac{\mathrm{d} \times f_y}{V \times f'c} = \frac{71.4\mathrm{mm}^2 \times 420\mathrm{MPa}}{107kN \times 21MPa} = 0.13m$$

   Refuerzo transversal asignado 0.04m



   La viga se clasifica como confinada

6. Elaboración del diagrama momento curvatura

   Para la generación de los diagramas de momento curvatura se hizo uso del programa Xtract, asignando las propiedades de los materiales de acuerdo con lo expuesto en el aparte 1.2.1 del presente documento. A continuación, se presenta el diagrama de la viga en estudio para el momento positivo, seguida del diagrama de momento negativo.

Section Details:

X Centroid:	1.56E-17 m
Y Centroid:	5.000E-3 m
Section Area:	.3716 m^2

Loading Details:

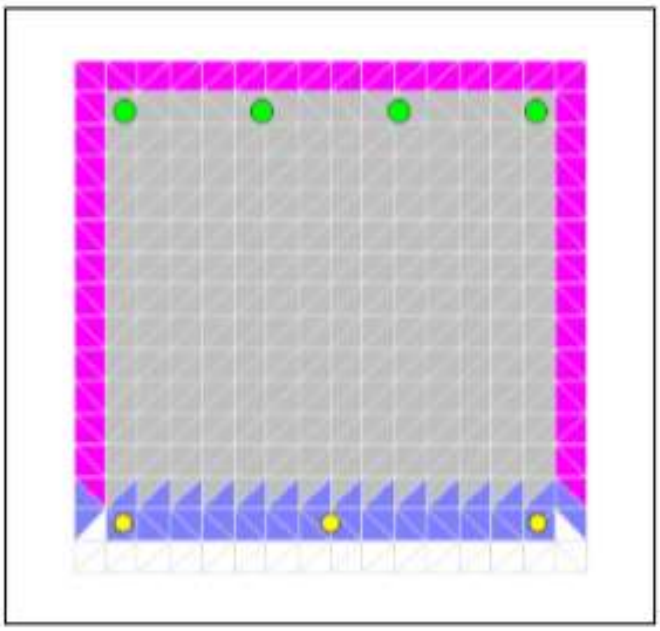
Incrementing Loads:	Mxx Only
Number of Points:	16
Analysis Strategy:	Displacement Control

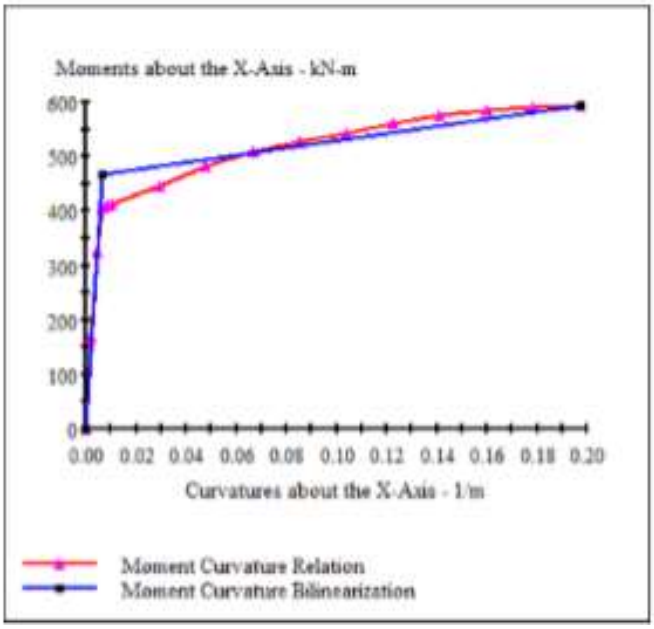
Analysis Results:

Failing Material:	Steel1
Failure Strain:	90.00E-3 Tension
Curvature at Initial Load:	0 1/m
Curvature at First Yield:	5.249E-3 1/m
Ultimate Curvature:	.1972 1/m
Moment at First Yield:	362.0 kN-m
Ultimate Moment:	594.2 kN-m
Centroid Strain at Yield:	.8134E-3 Ten
Centroid Strain at Ultimate:	42.84E-3 Ten
N.A. at First Yield:	.1549 m
N.A. at Ultimate:	.2172 m
Energy per Length:	102.6 kN
Effective Yield Curvature:	6.772E-3 1/m
Effective Yield Moment:	467.1 kN-m
Over Strength Factor:	1.272
EI Effective:	68.97E+6 N-m^2
Yield EI Effective:	667.7E+3 N-m^2
Bilinear Harding Slope:	.9682 %
Curvature Ductility:	29.12

Comments:

User Comments





Section Details:

X Centroid:	1.56E-17 m
Y Centroid:	5.000E-3 m
Section Area:	.3716 m^2

Loading Details:

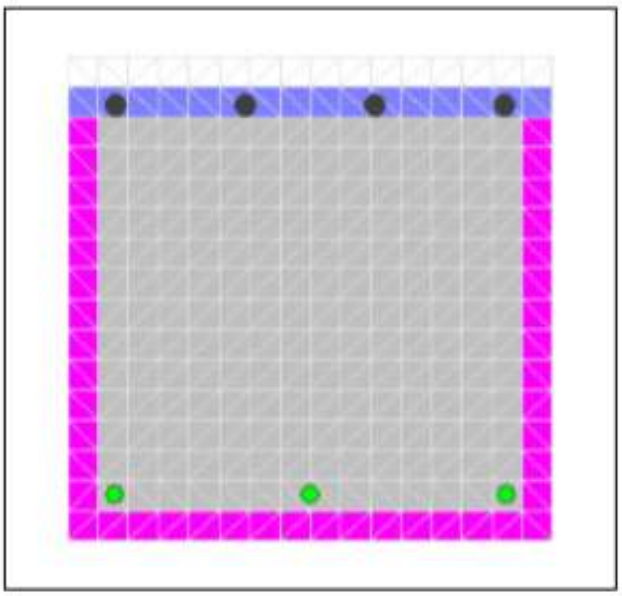
Incrementing Loads:	Mxx Only
Number of Points:	15
Analysis Strategy:	Displacement Control

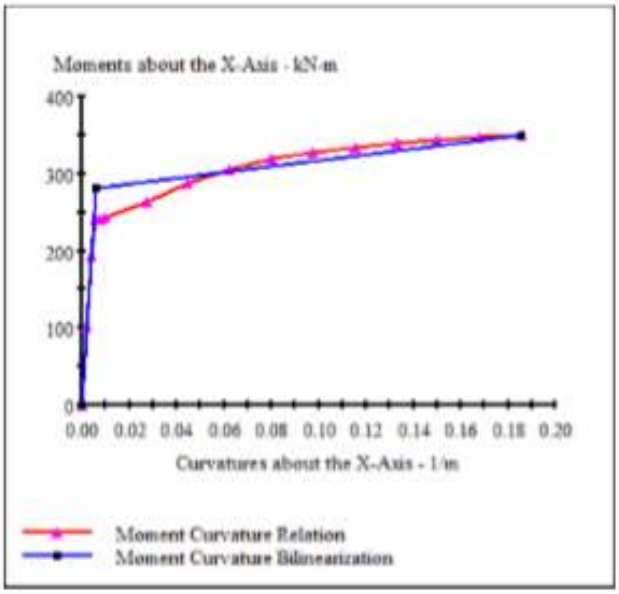
Analysis Results:

Failing Material:	Steel1
Failure Strain:	90.00E-3 Tension
Curvature at Initial Load:	0 1/m
Curvature at First Yield:	-4.787E-3 1/m
Ultimate Curvature:	-.1856 1/m
Moment at First Yield:	-216.3 kN-m
Ultimate Moment:	-349.4 kN-m
Centroid Strain at Yield:	.8690E-3 Ten
Centroid Strain at Ultimate:	43.47E-3 Ten
N.A. at First Yield:	-.1815 m
N.A. at Ultimate:	-.2343 m
Energy per Length:	57.43 kN
Effective Yield Curvature:	6.223E-3 1/m
Effective Yield Moment:	281.3 kN-m
Over Strength Factor:	1.242
EI Effective:	45.20E+6 N-m^2
Yield EI Effective:	379.6E+3 N-m^2
Bilinear Harding Slope:	.8398 %
Curvature Ductility:	29.82

Comments:

User Comments





Del reporte generado por el programa xtract, o cualquier otra herramienta para construir diagramas de momento vs curvatura, se determina el momento de fluencia, la curvatura de fluencia positiva y negativa:

$$\varphi_{f+} = 0.005249\ 1/m \qquad M_{f+} = 362kN.m$$

$$\varphi_{f-} = 0.00478\frac{1}{m} \qquad M_{f+} = 216.4kN.m$$

7. Cálculo de la rotación de fluencia positiva y negativa:

$$\theta_f = \varphi_f \times L_p$$

Rotula de A-B

$$\theta_{f+} = 0.005249\ \left({}^{1}/_{m}\right) \times 0.278m = 0.0013$$

$$\theta_{f-} = 0.00478\ \left({}^{1}/_{m}\right) \times 0.278m = 0.0013$$

Rotula de B-A

$$\theta_{f+} = 0.005249\ \left({}^{1}/_{m}\right) \times 0.293m = 0.0015$$

$$\theta_{f-} = 0.00478\ \left({}^{1}/_{m}\right) \times 0.293m = 0.0014$$

8. Los parámetros de modelamiento para la viga de acuerdo con la tabla 3, el cortante utilizado para la validación de los parámetros es el identificado en el ítem 4.
   Se realiza la validación de los siguientes aspectos:

$$\frac{\rho - \rho'}{\rho_{bal}} < 0$$

$$\frac{V^d}{b_w d\sqrt{f'_c}} = \frac{188.3kN}{0.450 \times 460\sqrt{21MPa}} = 0.0051$$

Parámetros de modelación					
Vigas controladas por flexión					
$\frac{\rho-\rho'}{\rho_{bal}}$	Refuerzo transversal*	$\frac{V^d}{b_w d\sqrt{f'_c}}$	Angulo de rotación plástica en radianes		Esfuerzo residual
			a	b	c
≤ 0.0	C	≤ 0.25	0.025	0.05	0.2

Criterios de aceptación					
Vigas controladas por flexión					
$\frac{\rho-\rho'}{\rho_{bal}}$	Refuerzo transversal*	$\frac{V^d}{b_w d\sqrt{f'_c}}$	Nivel de desempeño		
			IO	LP	CP
≤ 0.0	C	≤ 0.25	0.01	0.025	0.05

9. Normalizar los parámetros de modelamiento y criterios de aceptación

   Para normalizar se debe dividir el parámetro de modelamiento o el criterio de aceptación con la rotación de fluencia determinado en el ítem 7.

   Parámetro de modelamiento rotula de A-B + y -

$$a\pm=\frac{0.025}{0.0013}=19.2$$

$$b\pm=\frac{0.05}{0.0013}=38.4$$

   Parámetro de modelamiento rotula de B-A + y -

$$a+=\frac{0.025}{0.0015}=16.6$$

$$b+=\frac{0.05}{0.0015}=33.3$$

$$a-=\frac{0.025}{0.0014}=17.8$$

$$b-=\frac{0.05}{0.0014}=35.7$$

Criterio de aceptación rotula de A-B + y -

$$IO = \frac{0.01}{0.0013} = 7.69$$

$$LP = \frac{0.025}{0.0013} = 19.23$$

$$CP = \frac{0.05}{0.0013} = 38.46$$

Criterio de aceptación rotula de B-A+

$$IO = \frac{0.01}{0.0015} = 6.67$$

$$LP = \frac{0.025}{0.0015} = 16.67$$

$$CP = \frac{0.05}{0.0015} = 33.33$$

Criterio de aceptación rotula de B-A-

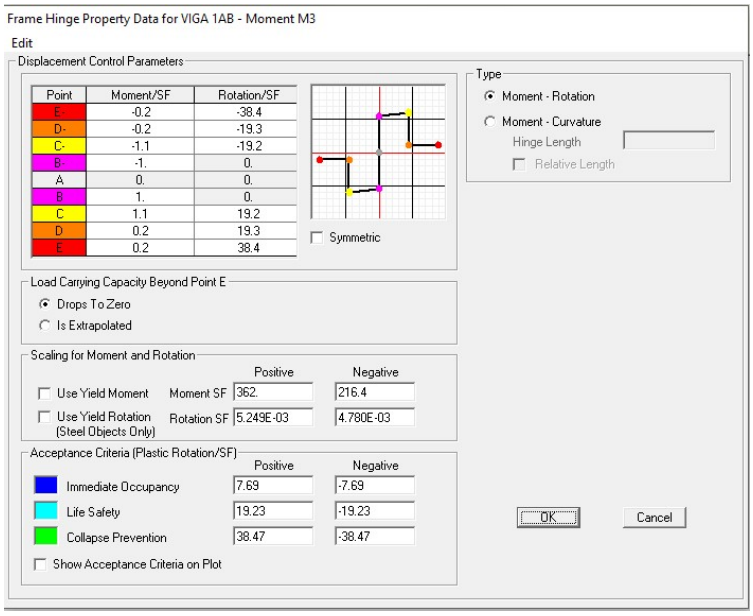
$$IO = \frac{0.01}{0.0014} = 7.14$$

$$LP = \frac{0.025}{0.0014} = 17.85$$

$$CP = \frac{0.05}{0.0014} = 35.71$$

10. Asignar los parámetros determinar en el ítem 9 en el modelo en SAP

    Para la asignación de las rótulas en el programa se debe utilizar los parámetros y criterios normalizados en el ítem 9, donde el valor de “a” es asignando a la fila C de la columna de rotación, el valor de la fila D es determinado “a”+0.1 bajo el criterio de aumento de capacidad de rotación y finalmente la fila E corresponde al valor de “b”. En la siguiente imagen se observa definición de la rótula de la viga del eje 1 entre A y B.



Definición rotula viga eje 1 entre B y A.

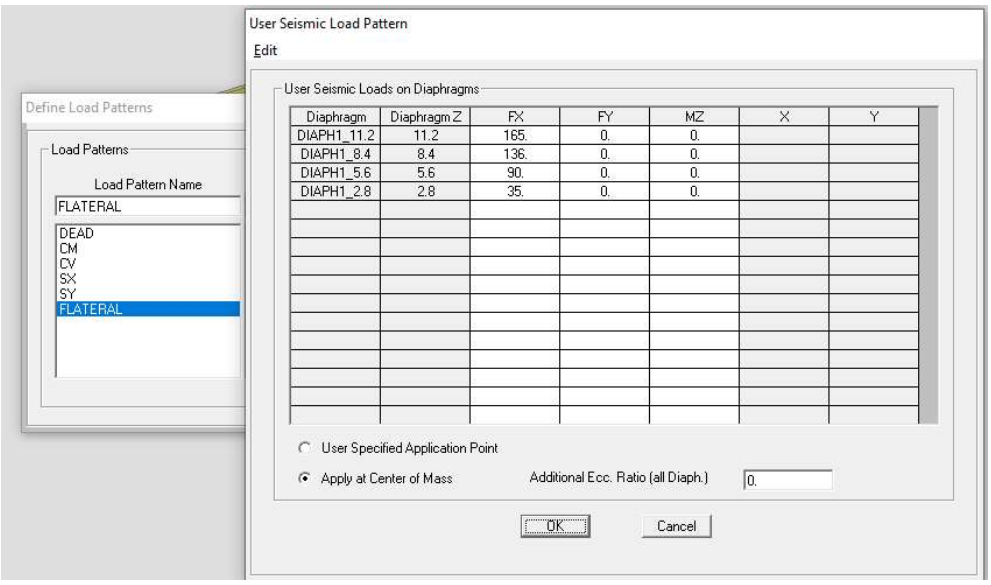
2.2.1.3. Paso 3 determinación y aplicación patrón de carga lateral

El patrón de carga lateral se determina realizando la multiplicación de la matriz de la masa del edificio por la matriz de desplazamientos correspondientes al modo 1 para el sentido x o y, de acuerdo con el sentido que se esté estudiando.

A continuación, se presenta el ejemplo de cálculo del patrón de carga del edificio de 4 pisos en el sentido X.

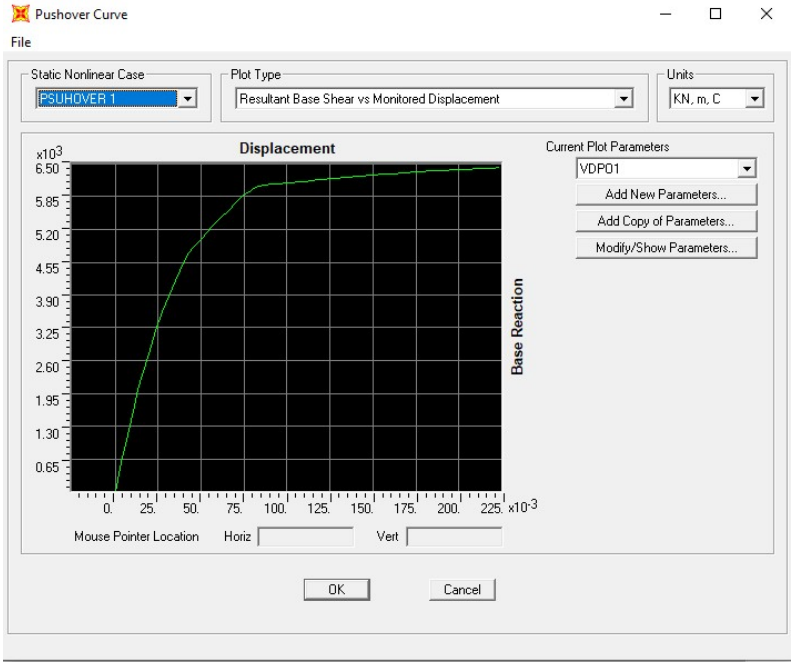
MASA (Ton)					AMPLITUD MODAL		FUERZA (Ton)
493.1	0	0	0		0.007088		3.5
0	493.1	0	0		0.018191		9.0
0	0	493.1	0	X	0.027654	=	13.6
0	0	0	493.1		0.033551		16.5

La asignación del patrón de carga se realiza modificando el parámetro de carga de fuerza lateral y estas fuerzas serán asignadas en el centro de masa de cada diafragma de piso, como se evidencia en la siguiente imagen:



2.2.1.4. Paso 4 obtención curva de capacidad.

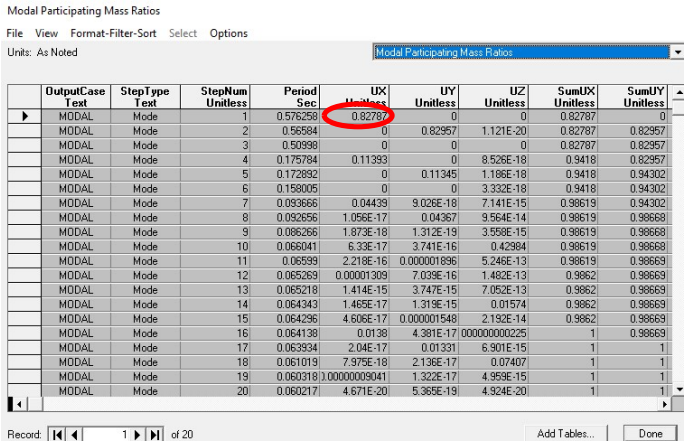
Una vez definidos los parámetros del análisis no lineal en el programa SAP 2000, se realiza el análisis de software, para obtener la curva de capacidad, para la combinación carga muerta más 0.25 carga viva como se muestra a continuación:



2.2.1.5. Paso 5 Conversión curva de capacidad a espectro de capacidad.

Para la conversión de la curva de capacidad a espectro de capacidad, se requiere extraer del modelo los siguientes parámetros:

- Masa efectiva del modo 1 Mef: 0.82787



Modal Participating Mass Ratios

File View Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted

Modal Participating Mass Ratios

	OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	Period Sec	UX Unitless	UY Unitless	UZ Unitless	SumUX Unitless	SumUY Unitless
▶	MODAL	Mode	1	0.576258	0.82787	0	0	0.82787	0
	MODAL	Mode	2	0.56584	0	0.82957	1.121E-20	0.82787	0.82957
	MODAL	Mode	3	0.50998	0	0	0	0.82787	0.82957
	MODAL	Mode	4	0.175784	0.11393	0	8.526E-18	0.9418	0.82957
	MODAL	Mode	5	0.172892	0	0.11345	1.186E-18	0.9418	0.94302
	MODAL	Mode	6	0.158005	0	0	3.332E-18	0.9418	0.94302
	MODAL	Mode	7	0.093666	0.04439	9.026E-18	7.141E-15	0.98619	0.94302
	MODAL	Mode	8	0.092656	1.056E-17	0.04367	9.564E-14	0.98619	0.98668
	MODAL	Mode	9	0.086266	1.873E-18	1.312E-19	3.558E-15	0.98619	0.98668
	MODAL	Mode	10	0.066041	6.33E-17	3.741E-16	0.42984	0.98619	0.98668
	MODAL	Mode	11	0.06599	2.218E-16	0.000001896	5.246E-13	0.98619	0.98669
	MODAL	Mode	12	0.065269	0.00001309	7.039E-16	1.482E-13	0.9862	0.98669
	MODAL	Mode	13	0.065218	1.414E-15	3.747E-15	7.052E-13	0.9862	0.98669
	MODAL	Mode	14	0.064343	1.465E-17	1.319E-15	0.01574	0.9862	0.98669
	MODAL	Mode	15	0.064296	4.606E-17	0.000001548	2.192E-14	0.9862	0.98669
	MODAL	Mode	16	0.064138	0.0138	4.381E-17	000000000225	1	0.98669
	MODAL	Mode	17	0.063934	2.04E-17	0.01331	6.901E-15	1	1
	MODAL	Mode	18	0.061019	7.975E-18	2.136E-17	0.07407	1	1
	MODAL	Mode	19	0.060318	100000009041	1.322E-17	4.959E-15	1	1
	MODAL	Mode	20	0.060217	4.671E-20	5.365E-19	4.924E-20	1	1

Record: 1 of 20 Add Tables... Done

- Peso del edificio: 19726 kN
- Factor de participación modal modo 1 Γ: 40.58

Modal Participation Factors

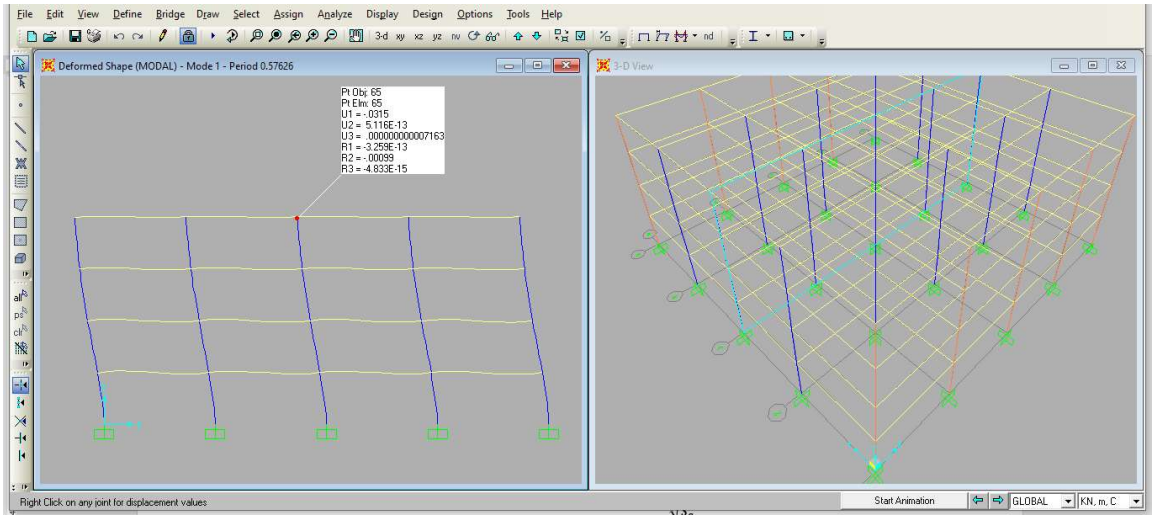
File View Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted — Modal Participation Factors

OutputCase Text	StepType Text	StepNum Unitless	Period Sec	UX KN-s2	UY KN-s2	UZ KN-s2	RX KN-m-s2	RY KN-m-s2
MODAL	Mode	1	0.576258	40.582758	0.0000001266	0.000000003264	0.00000008139	340.702623
MODAL	Mode	2	0.56584	0.000000002302	-40.624412	0.000000004723	340.969116	0.00000003968
MODAL	Mode	3	0.50998	0.000000006171	0.000000002059	0.000000002565	0.000000002865	0.000000006743
MODAL	Mode	4	0.175784	15.055008	0.000000001069	0.0000001302	-0.000001117	-11.599808
MODAL	Mode	5	0.172892	0.000000003871	15.023069	0.00000004856	13.187061	0.000007108
MODAL	Mode	6	0.158005	0.000000003727	0.000000001067	0.00000008141	0.000002447	0.000004244
MODAL	Mode	7	0.093666	-9.397325	-0.000000134	-0.000003769	-0.00002	-20.099153
MODAL	Mode	8	0.092656	0.0000001449	9.320699	0.000014	-21.174368	-0.000266
MODAL	Mode	9	0.086266	0.00000006104	0.00000001615	0.00000266	-0.000059	-0.000051
MODAL	Mode	10	0.066041	-0.0000003549	0.0000008627	29.24241	350.908558	-350.908209
MODAL	Mode	11	0.06599	0.0000006643	0.061413	-0.000032	165.313485	-0.000705
MODAL	Mode	12	0.065269	-0.161376	0.000001183	0.000017	-0.00011	-150.483379
MODAL	Mode	13	0.065218	0.0000001677	-0.00000273	-0.000037	-0.000473	-0.000257
MODAL	Mode	14	0.064343	0.0000001707	0.00000162	-5.596684	-67.16034	67.160055
MODAL	Mode	15	0.064296	-0.0000003027	-0.055499	0.000006604	-31.617136	-0.000002404
MODAL	Mode	16	0.064138	-5.23933	0.0000002952	0.000021	0.000345	5.083914
MODAL	Mode	17	0.063934	-0.0000002015	5.146029	0.000003705	1.248221	0.000055
MODAL	Mode	18	0.061019	0.000000126	-0.0000002061	-12.139028	-145.66798	145.668427
MODAL	Mode	19	0.060318	-0.013411	0.0000001621	-0.000003141	-0.000017	63.301008
MODAL	Mode	20	0.060217	0.000000000964	0.00000003267	0.000000009898	0.000000002989	0.00000008518

Record: 1 of 20 — Add Tables... — Done

- Desplazamiento techo para el modo 1 $\emptyset_{Techo}$=0.0315m



- Máxima aceleración horizontal de diseño Sa=0.45s
- Cortante sísmico en la base en la dirección x V=7014 kN
- Periodo de la estructura en el sentido x T=0.57 s

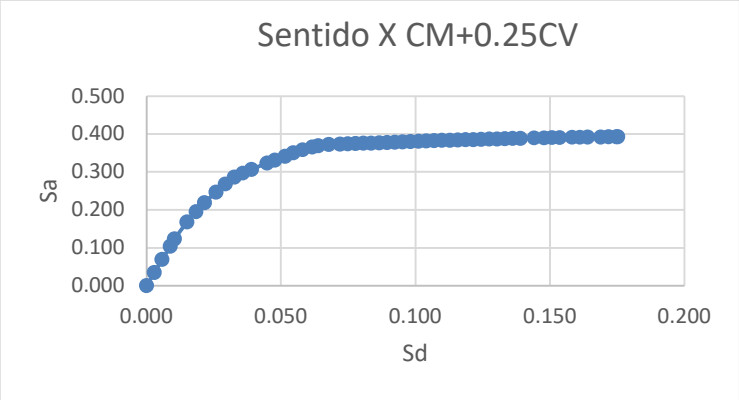
Con las ecuaciones definidas en el apartado 1.2.8 del presente documento, se realiza la conversión la curva de capacidad dada en parámetros de cortante y desplazamiento a espectro de capacidad en términos de aceleración y desplazamiento espectrales.

Para ilustrar esta conversión se tomará el paso 4 de la curva de capacidad obtenida en el paso 4, con los siguientes parámetros δ=0.013348m V=2022.8 kN

$$S_a = \frac{V}{Mef \times W} = \frac{2022.8}{0.82787 \times 19726} = 0.124$$

$$S_d = \frac{\delta}{\Gamma 1 \times \emptyset_{Techo}} = \frac{0.013348}{40.5828 \times 0.0315} = 0.010$$

Step	Displacement	BaseForce	Sa	Sd
	m	KN		
0	-2.18E-18	0	0.000	0.000
1	0.003733	565.786	0.035	0.003
2	0.007467	1131.572	0.069	0.006
3	0.0112	1697.357	0.104	0.009
4	0.013348	2022.813	0.124	0.010



2.2.1.6. Paso 6 determinación del espectro de diseño espectral.

El espectro de diseño espectral se obtiene determinado el desplazamiento espectral Sd en función del periodo según la ecuación 86 presentada en apartado 1.2.8 del presente documento.

$$S_d = \left(\frac{T^2 S_a \times g}{4\pi^2}\right)$$

Donde:

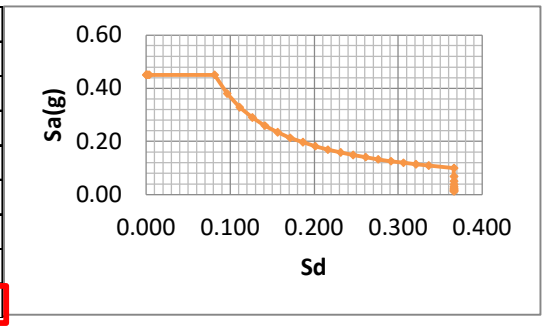
g es la gravedad 9.81m/s^2

Se tomará el periodo T=1.01 s del espectro de diseño para obtener el desplazamiento espectral Sd, como ejemplo al procedimiento.

$$S_d = \left(\frac{1.01^2 \times 0.38 \times g}{4\pi^2}\right)$$

$$S_d = \left(\frac{1.01^2 \times 0.38 \times 9.81}{4\pi^2}\right) = 0.096$$

ESPECTRO		
T	Sa(g)	Sd(g)
0.00	0.45	0.000
0.04	0.45	0.000
0.09	0.45	0.001
0.13	0.45	0.002
0.18	0.45	0.004
0.85	0.45	0.081
1.01	0.38	0.096



2.2.1.7. Paso 7 calculo bilinealización espectro de capacidad.

Para realizar la bilinealización del espectro de capacidad se debe graficar el periodo inicial de la estructura To=0.57 s, en terminados de aceleración espectral según la ecuación 86 presentada en apartado 1.2.8 del presente documento, para determinar las coordenadas se establecen los valores de desplazamiento espectral Sd desde 0.01 hasta 0.04 y posteriormente se determinar la aceleración espectral, como se muestra a continuación:

$$S_a = \left(\frac{S_d 4\pi^2}{T^2}\right) \Big/ g$$

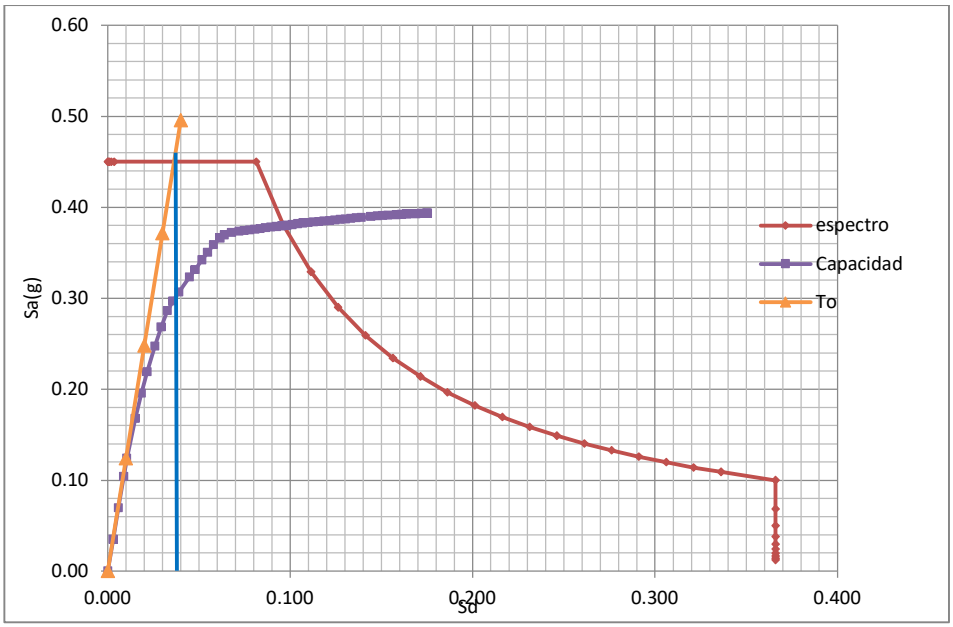
Donde:

g es la gravedad 9.81m/s^2

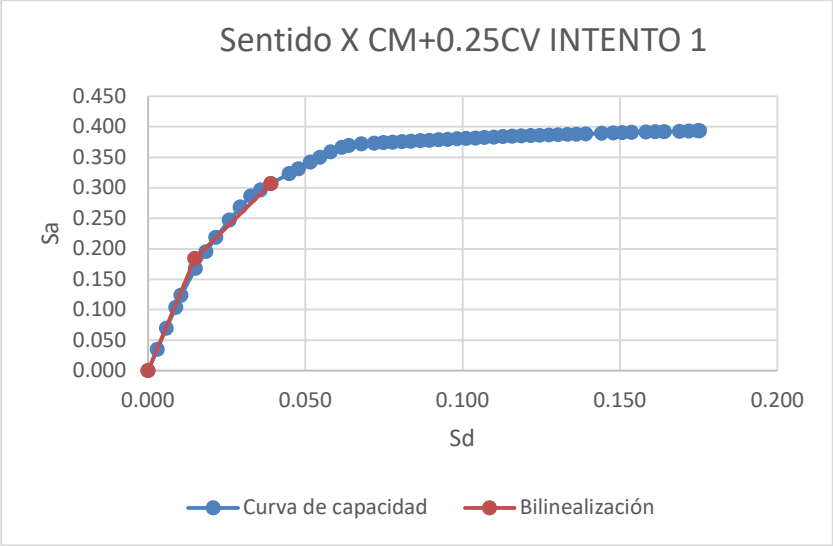
$$S_a = \left(\frac{0.01 \times 4\pi^2}{0.57^2}\right) \Big/ 9.81$$

To	0.57
Sa	Sd
0	0
0.12	0.01
0.25	0.02
0.37	0.03
0.50	0.04

Con los valores determinados se realiza la gráfica del periodo inicial, la curva de capacidad y el espectro de diseño, obteniendo el punto final del bilinealización, en el cruce de la línea del periodo inicial con el espectro de diseño, generando una proyección desde este punto hasta a la curva de capacidad de la siguiente manera:



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p1} = 0.3067$ $d_{p1} = 0.0390$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.1840	0.0148
0.3067	0.0390

2.2.1.8. Paso 8 cálculo de rigidez post-elástica, ductilidad, amortiguamiento efectivo y periodo efectivo.

Con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

- Rigidez post-elástica

$a_{pi} = 0.31\ d_{pi} = 0.039 \quad a_y = 0.18\ d_y = 0.015$

Ecuación 87 $\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi}-a_y}{d_{pi}-d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)}$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi}-a_y}{d_{pi}-d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)} = \frac{\left(\frac{0.31-0.18}{0.039-0.015}\right)}{\left(\frac{0.18}{0.015}\right)} = 0.41$$

- Ductilidad

$$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y}$$

$$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y} = \frac{0.039}{0.015} = 2.63$$

- Amortiguamiento efectivo

Para $1.0 < \mu < 4.0$

$$\beta_{eq} = 4.9(\mu-1)^2 - 1.1(\mu-1)^3 + \beta_0$$

$$\beta_{eq} = 4.9(2.63-1)^2 - 1.1(2.63-1)^3 + 5 = 13.26$$

- Periodo efectivo

Para $1.0 < \mu < 4.0$

$$T_{eff} = (0.2(\mu-1)^2 + 0.38(\mu-1)^3 + 1)T_0$$

$$T_{eff} = (0.2(2.63-1)^2 + 0.38(2.63-1)^3 + 1) \times 0.57 = 0.779$$

Una vez determinado el amortiguamiento viscoso efectivo, ya es posible calcular el espectro de demanda reducido a través de la derivación numérica de los factores de reducción espectral, mediante las siguientes expresiones matemáticas:

Ecuación 76 $$(S_a)_\beta = \frac{(S_a)_0}{B\beta_{eff}}$$

Dónde:

Ecuación 77 $$B = \frac{4}{5.6 - ln\beta_{eff}}$$

β_{eff} en la anterior formulación debe estar dada en %

2.2.1.9. Paso 9 determinación del factor de reducción espectral

Una vez determinado el amortiguamiento viscoso efectivo, ya es posible calcular el espectro de demanda reducido a través de la derivación numérica de los factores de reducción espectral, mediante la ecuación 109:

$$B = \frac{4}{5.6 - \ln(13.26)} = 1.3$$

2.2.1.10. Paso 10 selección del punto de desempeño intento 1.

El punto de desempeño para el primer intento es $a_{pi} = 0.31$ $d_{pi} = 0.039$, de acuerdo con lo obtenido en el paso 7.

2.2.1.11. Paso 11 selección del punto de desempeño intento 2.

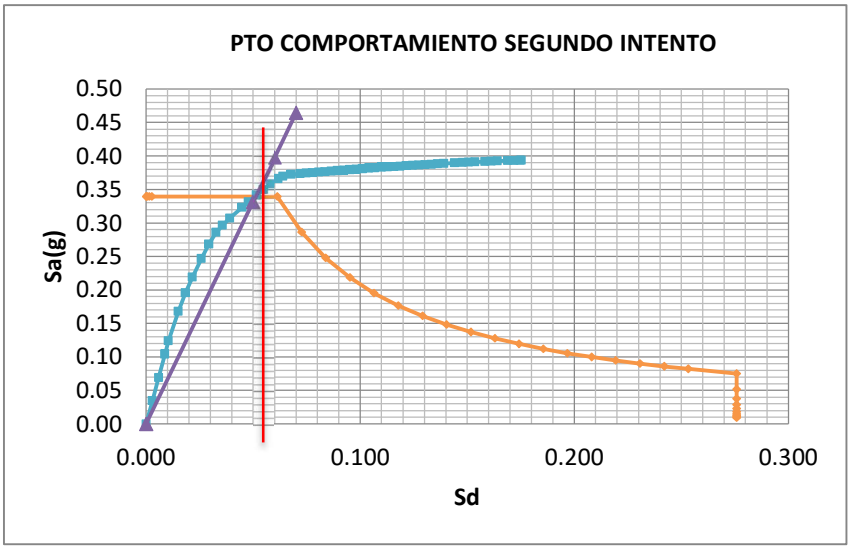
El punto de desempeño 2 es determinado, partiendo de la reducción del espectro de diseño, en donde Sa es divido por el factor de reducción espectral B determinado en el paso 8.

$$(S_a)_\beta = \frac{(S_a)_0}{B\beta_{eff}}$$

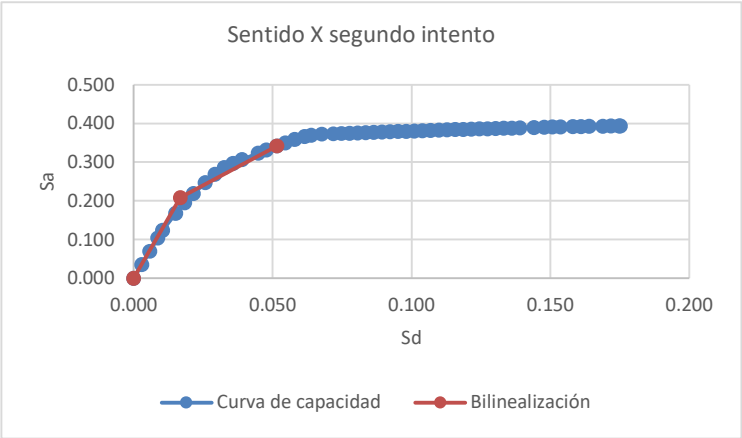
$$(S_a)_\beta = \frac{0.45}{1.3} = 0.34$$

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo, determinado en el paso 8 T_{ef}=0.779 s.

Tef	0.78
Sa	Sd
0	0
0.33	0.05
0.40	0.06
0.46	0.07



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.3418 \;\; d_{p2} = 0.0516$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.2080	0.0168
0.3418	0.0516

2.2.1.12. Paso 12 comparación de puntos de desempeño intento 1 y 2.

Este paso consiste en validar si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.0516}{0.0390} = 1.32$$

Del paso 7 se obtuvo para el primer intento el desplazamiento espectral $d_{p1} = 0.0390$, lo comparamos con el obtenido en el paso 11 del segundo intento $d_{p2} = 0.0516$, encontramos que hay una diferencia de 1.32, al no estar dentro de los rangos de tolerancia, se repite el procedimiento del paso 8, en el anexo se encuentra el procedimiento de los intentos realizados hasta cumplir con el parametro.

2.2.1.13. Paso 13 obtención del punto de comportamiento de la estructura.

La obtención del punto de comparación de la estructura se validó con la comparación de los puntos de desempeño intento 4 y 5, encontrándose dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p5}}{d_{p4}} = \frac{0.062}{0.062} = 1$$

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25 CM en el sentido X es:

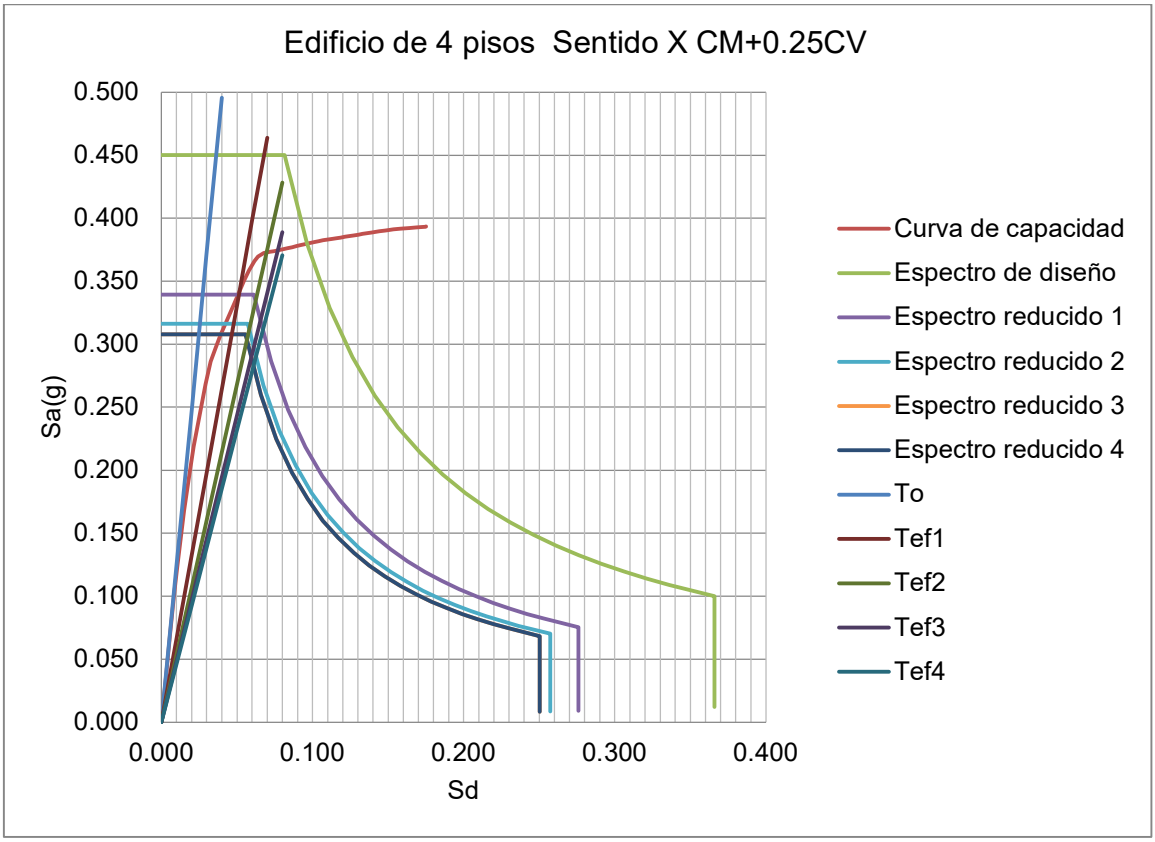
$$a_{p4} = 0.366 \;\; d_{p4} = 0.062$$

Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

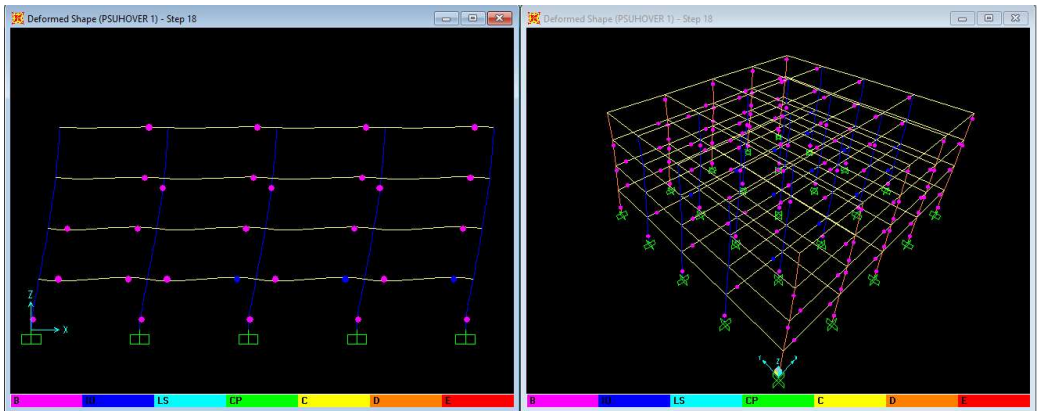
$$V = S_a \times \mathrm{M}_{ef} \times \mathrm{W} = 0.366 \times 0.8279 \times 19726 = 5977 \text{ kN}$$

$$\delta = S_d \times \Gamma_1 \times \Phi_{techo} = 0.062 \times 40.583 \times 0.0315 = 0.079\mathrm{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmaron los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



Por último, se identificó el paso (18) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio y en las columnas del eje central se formaron rótulas en la base, por ello se forma el punto de comportamiento.

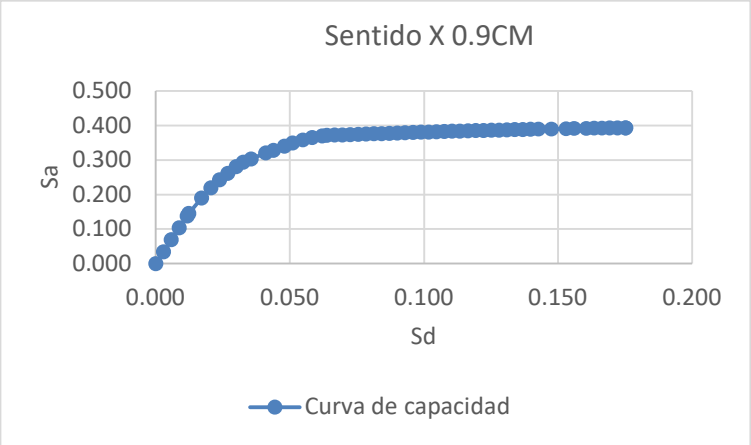


Una vez determinado el punto de comportamiento para el sentido X para la combinación de carga CM+0.25, este mismo procedimiento se debe seguir para la combinación de carga 0.9CM en el sentido X, dado que el edificio es simétrico los resultados obtenidos son iguales para el sentido Y para las dos combinaciones, a continuación, se presentan los resultados de los análisis de los casos mencionados.

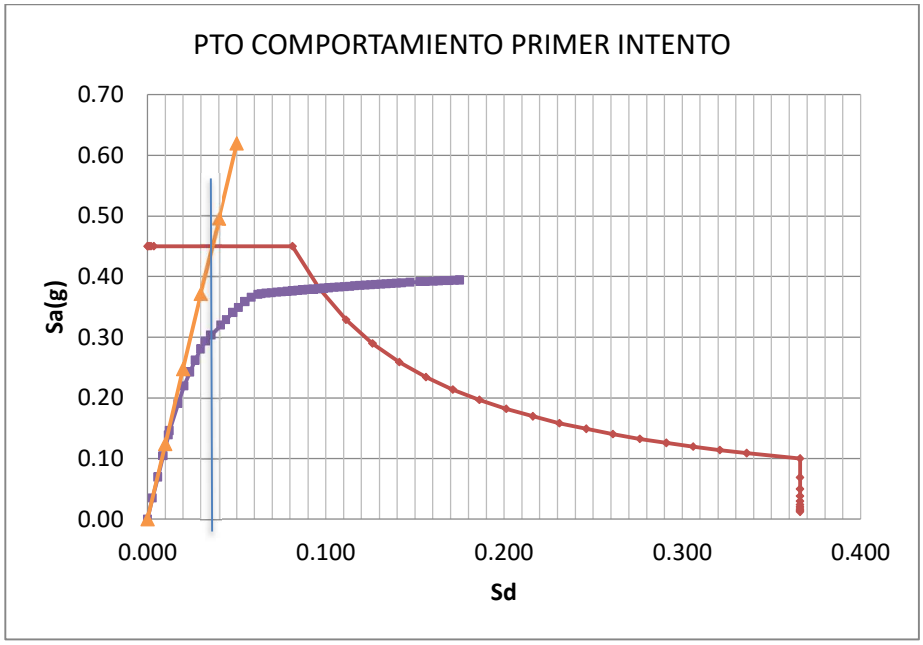
- Sentido X combinación de carga 0.9CM

Intento 1:

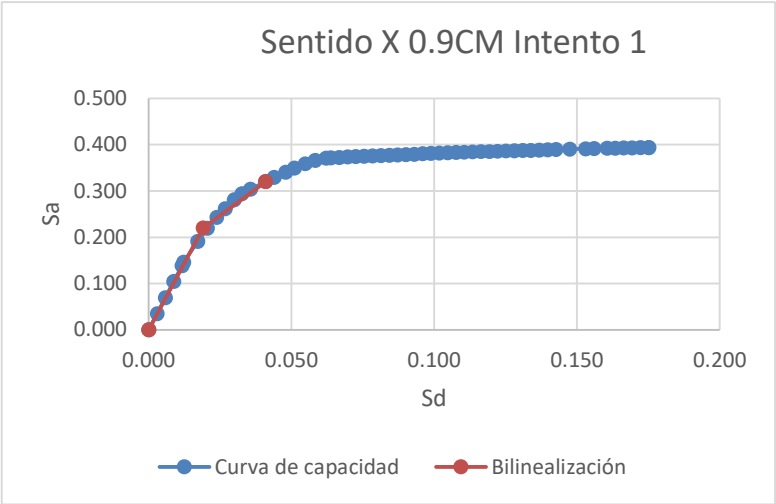
Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la implantación del espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p1} = 0.32$ $d_{p1} = 0.041$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.2202	0.0190
0.3200	0.0410

Con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

PARAMETROS	
To	0.57
APY1	0.22
DPY1	0.019
API1	0.32
DPI1	0.041
β0	5
μ	2.16
α	0.39
βef	9.85
B	1.21
Tef	0.689

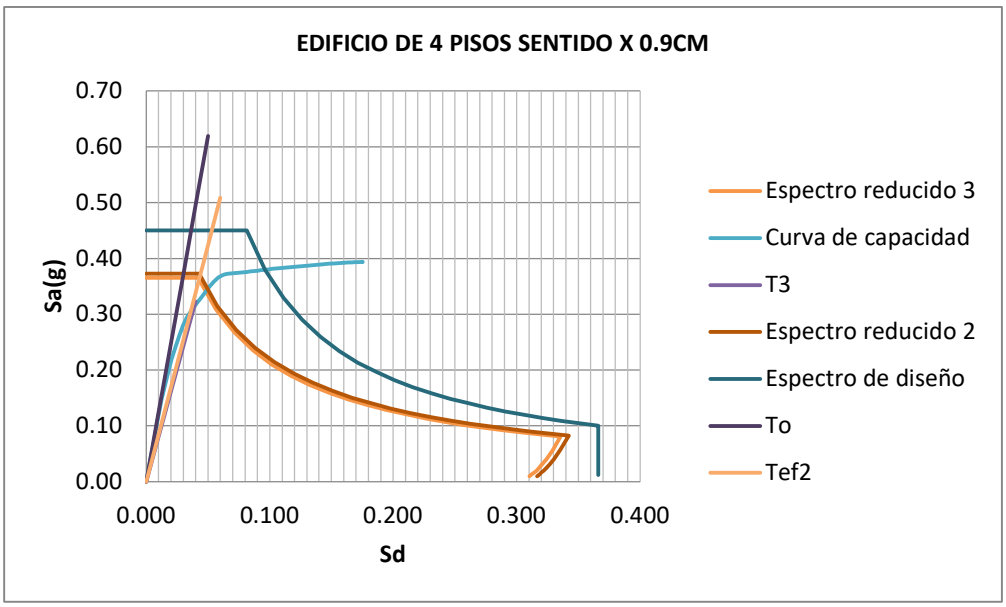
Despues tres intentos ver anexo, el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.329 \; d_{p4} = 0.044$$

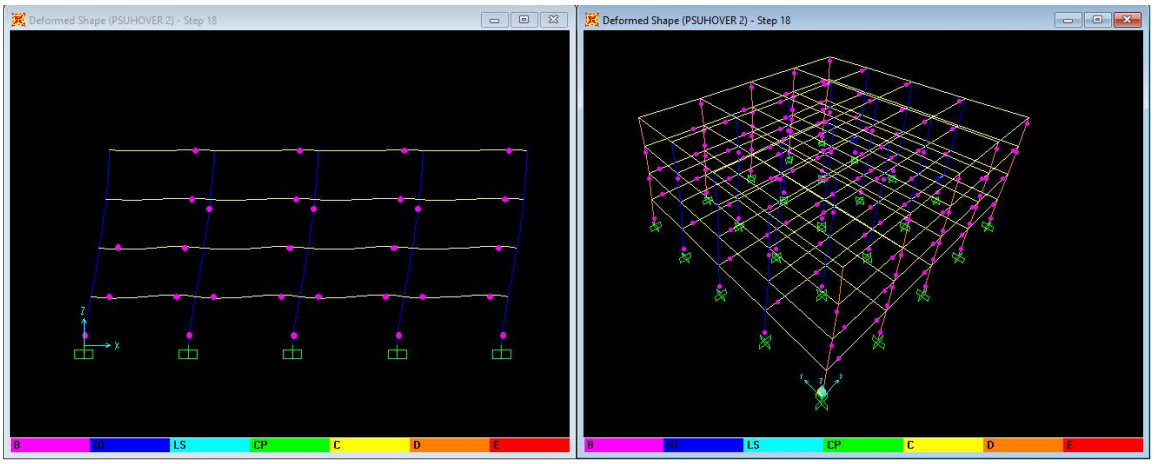
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 4579 \text{ kN} \qquad \delta = 0.038\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



Por último, se identificó el paso (18) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio y en las columnas del eje central se formaron rótulas en la base, por ello se forma el punto de comportamiento.



2.2.2. *Método coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)*

Para la aplicación del método coeficiente de desplazamiento del ASCE41-17, se deben seguir los pasos 1 al 4 descritos en el capítulo 2.2.1 e iniciar con el siguiente procedimiento:

2.2.2.1. Paso 5 definición de la demanda de desplazamiento inicial.

Una vez obtenida la curva de capacidad se inicia estableciendo un desplazamiento inicial con la ecuación 100, remplazando el periodo con el periodo inicial de la estructura, Sa de la estructura de acuerdo con el análisis sísmico y los coeficientes son definidos inicialmente de la siguiente manera:

$$\delta_t = C_0 C_1 C_2 S_a \frac{{T_e}^2}{4\pi^2} g$$

$\boldsymbol{C_0}$ =1.25 de acuerdo con la siguiente tabla

Número de pisos	Cortantes edificaciones*		Otras edificaciones
	Parámetro de carga triangular (1.1,1.2,1.3)	Parámetro de carga uniforme (2.1)	Otro parámetro de carga
1	1	1	1
2	1.2	1.15	1.2
3	1.2	1.2	1.3
5	1.3	1.2	1.4
10+	1.3	1.2	1.5

- $C_1 = 1$ inicialmente
- $\boldsymbol{C_2} = 1$ inicialmente

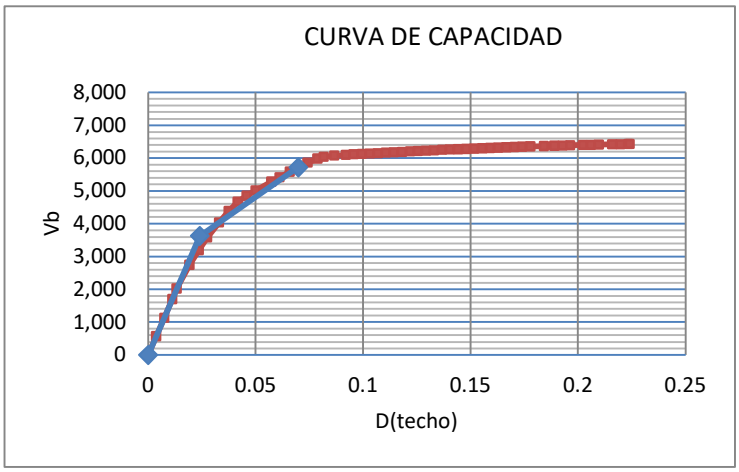
$$\delta_{inicial} = 1 \times 1 \times 1 \times 0.45 \times \frac{0.57^2}{4\pi^2} 9.81 = 0.047$$

2.2.2.2. Paso 6 idealización de la curva de capacidad.

Para idealizar la curva de capacidad se recomienda tomar el desplazamiento inicial y multiplicarlos por 1.5, siendo este el punto final de la bilinealización, en el caso de estudio corresponde a un desplazamiento de 0.069, en el paso 16, como se indica en la siguiente tabla de la curva de capacidad.

Step	Desplazamiento m	Cortante basal kN
0	-2.18E-18	0
1	0.003733	565.786
2	0.007467	1131.572
3	0.0112	1697.357
4	0.013348	2022.813
5	0.019275	2737.816
6	0.023535	3192.242
7	0.027515	3576.454
8	0.033006	4033.231
9	0.037431	4380.882
10	0.04174	4673.135
11	0.045718	4845.211
12	0.049903	5007.84
13	0.057335	5277.423
14	0.061068	5410.413
15	0.065905	5581.958
16	0.069798	5718.203

Ya definido el punto final se realiza la bilinealización



V(kN)	δ (m)
0	0.00
3629	0.024
5718	0.07

2.2.2.3. Paso 7 cálculo periodo fundamental efectivo.

El periodo fundamental efectivo se calculó de acuerdo con la siguiente expresión:

$$T_e = T_i\sqrt{\frac{K_i}{K_e}}$$

Donde:

$T_i = 0.57\ s.$

$K_i = \frac{565.7-0}{0.003733-0} = 151563$

$K_e = \frac{3629-0}{0.024} = 151544$

$$T_e = T_i\sqrt{\frac{K_i}{K_e}} = 0.57\sqrt{\frac{151563}{151544}} = 0.57\ s$$

2.2.2.4. Paso 8 cálculo de la demanda de desplazamiento.

La demanda de desplazamiento es determinada con la siguiente formulación:

$$\delta_t = C_0 C_1 C_2 S_a \frac{{T_e}^2}{4\pi^2} g$$

Donde:

T_e =0.57 s.

$\Gamma_1 = 40.58$ Ver 2.2.1.5

$\varphi_{techo} = 0.0315$ Ver 2.2.1.5

C_0 Es el factor de modificador que relaciona el desplazamiento espectral de un sistema de un grado de libertad equivalente y el desplazamiento de techo del sistema de varios grados de libertad de la estructura, es determinado:

$$C_0 = \Gamma_1 \varphi_{techo} = 40.58 \times 0.0315 = \ 1.28$$

$\boldsymbol{C_1}$ Factor modificador que relaciona el desplazamiento inelástico máximo esperado con el desplazamiento calculado por la respuesta lineal elástica, es definida mediante los siguientes parámetros y la ecuación:

$$C_1 = 1 + \frac{\mu_{fuerza} - 1}{a{T_e}^2}$$

Donde

a = 90 para suelo tipo C

μ_{fuerza} Relación entre la demanda de resistencia elástica y el coeficiente de resistencia determinado con la siguiente formulación

$$\mu_{fuerza} = \frac{S_a}{V_y/W} C_m$$

Donde

$S_a = 0.45$

V_y =3629 Determinado en la bilinealización

W=19726 kN Peso total de la estructura.

C_m= 0.9 Factor de masa efectivo de acuerdo con la siguiente tabla,

Número de pisos	**Pórticos de concreto**
1-2	1
3+	0.9

Tabla 8 – Valores del factor masa efectiva C_m. (FEMA 356)

$$\mu_{fuerza} = \frac{S_a}{V_y/W} C_m = \frac{0.45}{3629/19726} \times 0.9 = 2.2$$

$\boldsymbol{C_2}$ Es el factor modificador que representa el efecto de la forma de la curva de histéresis, el efecto de degradación de rigidez y el deterioro de la resistencia, en la respuesta del desplazamiento máximo, es determinada bajo la siguiente ecuación y

$$C_2 = 1 + \frac{1}{800}\left(\frac{\mu_{fuerza} - 1}{T_e}\right)^2$$

$$C_2 = 1 + \frac{1}{800}\left(\frac{2.2 - 1}{0.57}\right)^2 = 1$$

Tomando los coeficientes calculados anteriormente el desplazamiento es

$$\delta_t = 1.28 \times 1.015 \times 1.008 \times 0.45 \times \frac{0.57^2}{4\pi^2} \times 9.81 = 0.047m$$

2.2.2.5. Paso 9 comparativo de las demandas de desplazamientos.

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.047}{0.047} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.047m

2.2.2.6. Paso 10 obtención del punto de comportamiento de la estructura.

La obtención del punto de comportamiento de la estructura se establece con el desplazamiento obtenido en el paso 9 y se determina con el desplazamiento como el valor más cercano de la tabla de la curva de capacidad

Step	Desplazamiento m	Cortante basal kN
0	-2.18E-18	0
1	0.003733	565.786
2	0.007467	1131.572
3	0.0112	1697.357
4	0.013348	2022.813
5	0.019275	2737.816
6	0.023535	3192.242
7	0.027515	3576.454
8	0.033006	4033.231
9	0.037431	4380.882
10	0.04174	4673.135
11	0.045718	4845.211
12	0.049903	5007.84

Punto de comportamiento del edificio de 4 pisos para la combinación de carga CM+0.25CV en el sentido X es:

$$V = 5007 \text{ kN}$$

$$\delta = 0.049\text{m}$$

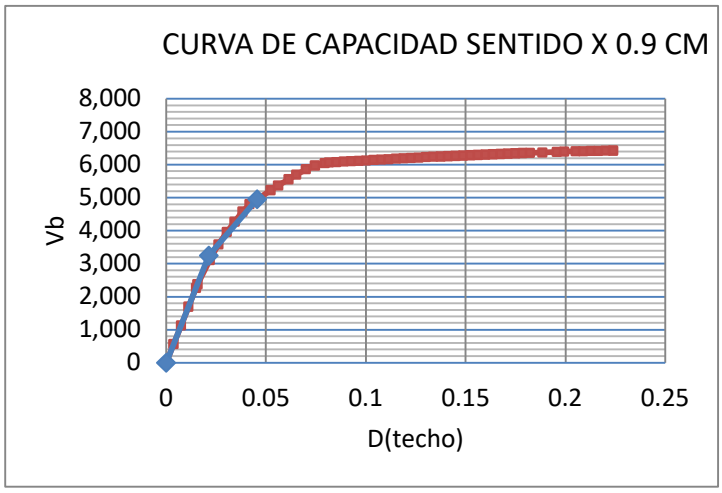
Este mismo procedimiento se debe seguir para la combinación de carga 0.9CM en el sentido X, dado que el edificio es simétrico los resultados obtenidos aplican para el sentido Y para las dos combinaciones, a continuación, se presentan los resultados de los análisis de los casos mencionados.

- **Sentido X combinación 0.9CM**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.82787
W edificio	19726 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	40.58276 KN
Φtecho	0.0315 m
Sa	0.45 g
Vbasal	7014 KN
Ti	0.57 sg
Vy	3,248 OK
Δy	0.02
Vd	4956 KN
Δd	0.046 m
ke	151,550
ki	151,563
Te	0.57 sg
μfuerza	2.46
C0	1.28
c1	1.0139
C2	1.0006
δinicial	0.047 m
δ	0.047 m
V	4,956 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
kN	m
0	0.00
3248	0.021
4956	0.05

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.047}{0.047} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.047m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 4 pisos para la combinación de carga 0.9 CM en el sentido X es:

$$V = 5007 \text{ kN}$$

$$\delta = 0.049\text{m}$$

2.3. APLICACIÓN MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EDIFICIO DE 6 PISOS

- **Descripción de la estructura**

La estructura está conformada por sistema de pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado en los dos sentidos, con capacidad de disipación de energía

moderada DMO, columnas empotradas en la base, uso del edificio es de oficinas, cuenta la siguiente configuración geometría y estructural.

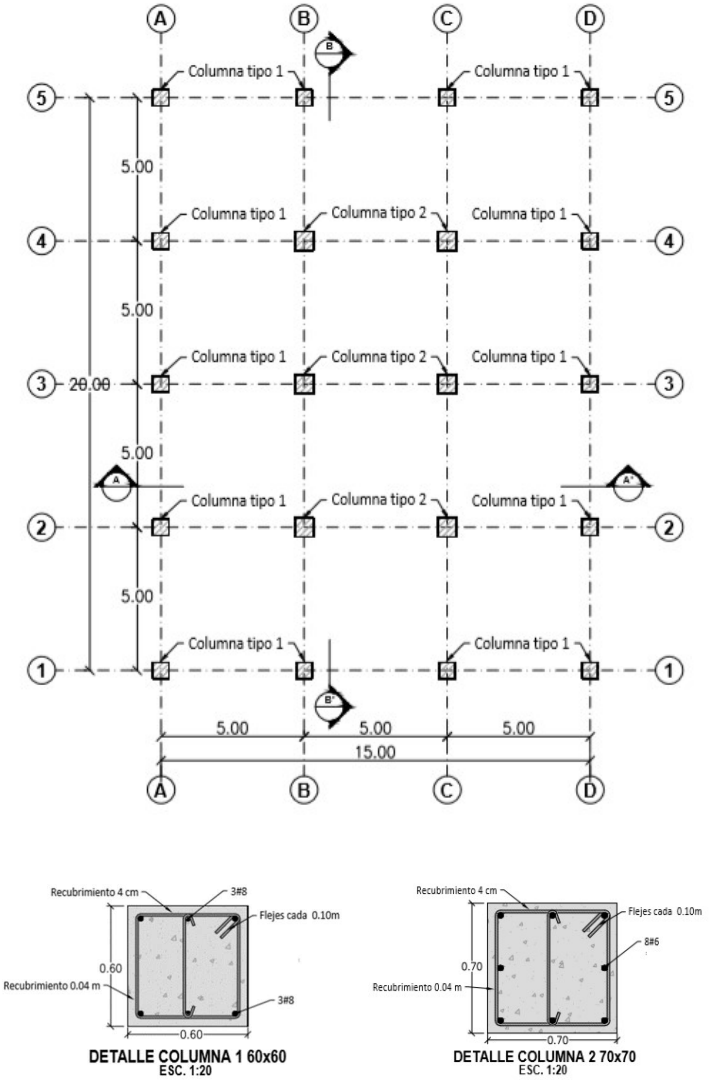


Figura 27. Planta de columnas edificio de 6 pisos. (Elaboración propia)

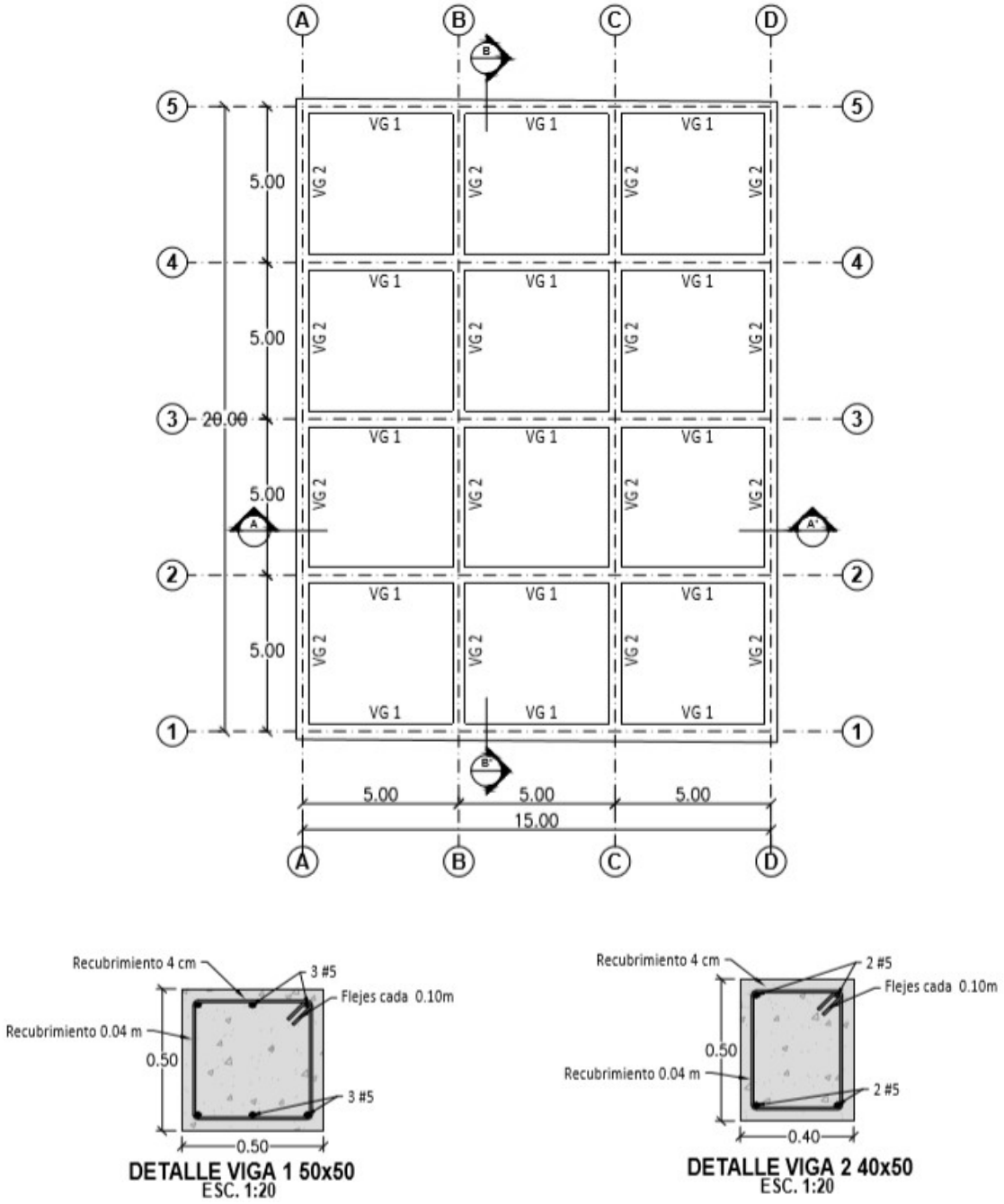


Figura 28. Planta tipo de vigas edificio de 6 pisos. (Elaboración propia)

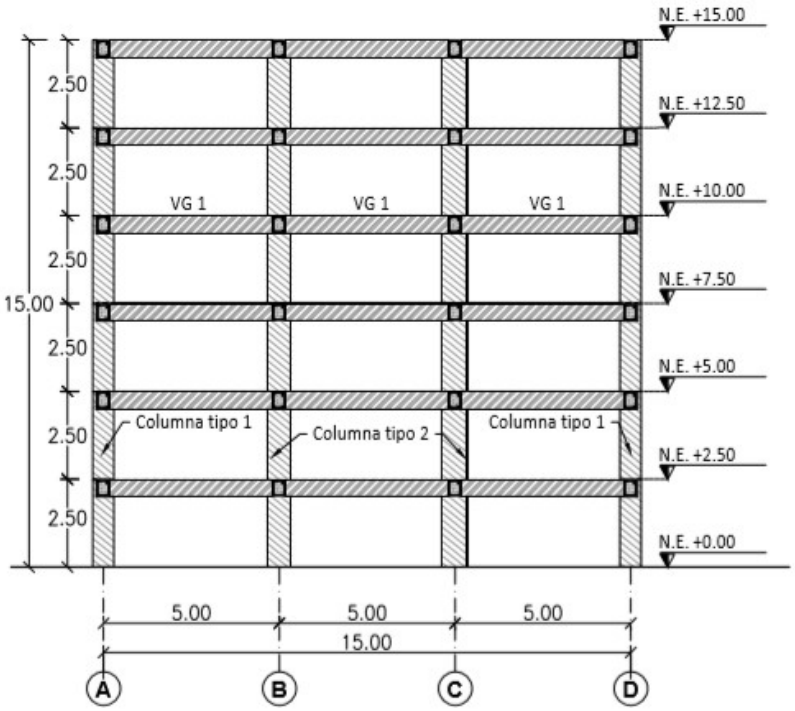


Figura 29. Corte A-A edificio de 6 pisos. (Elaboración propia)

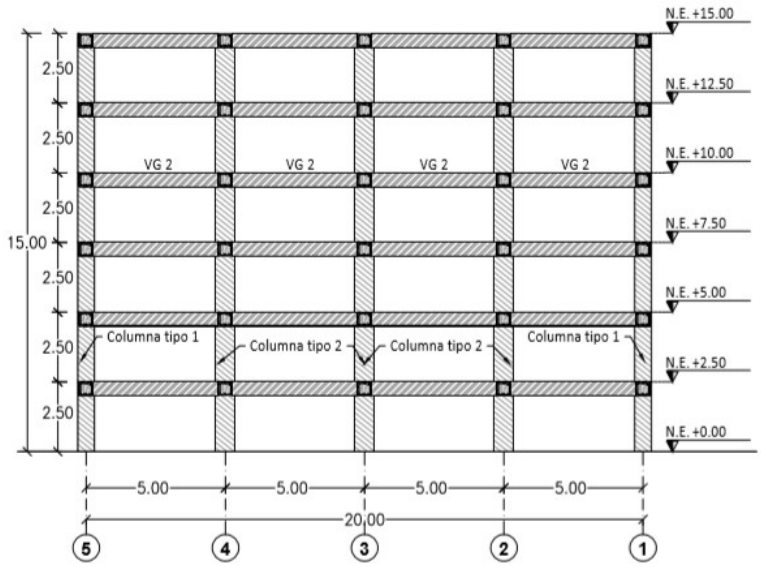


Figura 30. Corte B-B edificio de 6 pisos. (Elaboración propia)

- **Análisis de cargas**

Las cargas empleadas para evaluación de la edificación son los siguientes:

Carga muerta: 7 kN/m^2

Carga Viva: 2.0 kN/m^2

- **Parámetros sísmicos**

La edificación se encuentra localizada en la ciudad de Medellín de acuerdo con el mapa de zonas de amenaza sísmica aplicable en edificaciones para el reglamento NSR-10, se encuentra ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia:

ZONA RIESGO INTERMEDIO MEDELLIN ANTIOQUIA		
Aa=	**0.15**	
Av=	**0.20**	
Fa=	**1.20**	
Fv=	**1.60**	
I=	**1.00**	**GRUPO I**
To=	**0.18**	
Tc=	**0.85**	
Tl=	**3.84**	
h=	**15.00**	
Tx=	**0.63**	
Ty=	**0.66**	
Cu=	**1.2**	
Ta=	**0.54**	
Sa=	**0.45**	
TIPO DE SUELO	**C**	

✓ Espectro elástico de aceleraciones de diseño

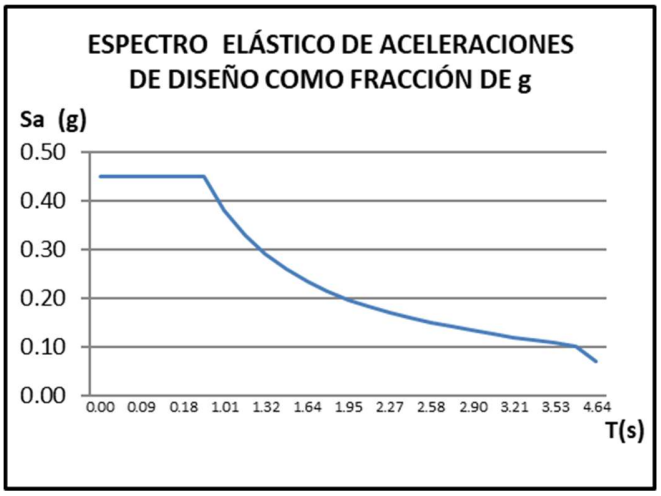


Figura 31. Espectro de diseño. (Elaboración propia)

- **Análisis sísmico**

Para el análisis sísmico se utilizó la metodología de análisis dinámico modal espectral, de acuerdo con los parámetros descritos anteriormente:

FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE	
CORTANTE EN LA BASE Vs	kN
Fx sentido principal =	10662
Fy sentido transversal =	10662

Tabla 9 – Calculo de cortante en la base método de fuerza horizontal equivalente edifico 6 pisos. (Elaboración propia)

ANALISIS DINÁMICO		
CORTANTE EN LA BASE V_{tj}	kN	Relación de corrección Vs/Vtj
Fx sentido principal =	8616	1.14
Fy sentido transversal =	8626	1.13

Tabla 10 – Ajuste de resultados por análisis dinámico según el reglamento NSR-10 A.5.4 Edificio 6 pisos . (Elaboración propia)

2.3.1. *Método espectro de capacidad MEC FEMA 440*

Para el edificio de 6 pisos, se realiza la presentación de los resultados de la aplicación del método de espectro de capacidad MEC FEMA 440, construido con el procedimiento ya descrito en el presente documento.

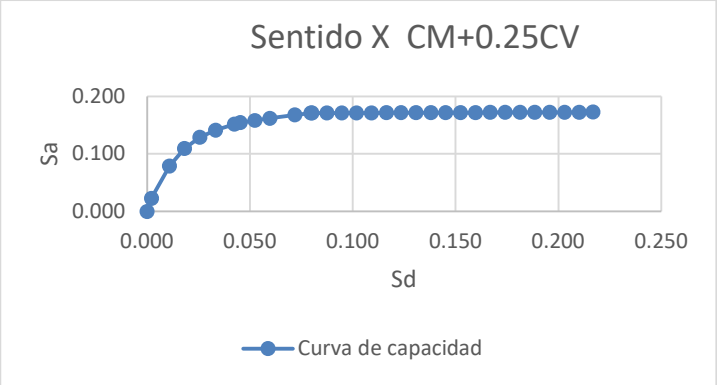
- **Sentido X combinación de carga CM+0.25CV**

  Parámetros de entrada

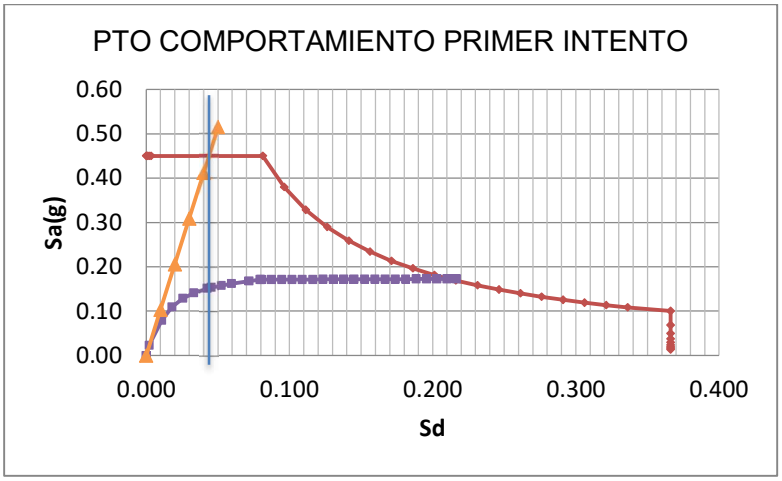
masa efectiva del modo 1 mef:	0.79727
Wedificio	23692 KN
Factor participacion modal modo 1 Γ:	43.6699 KN
Φtecho	0.0317 m
Sa	0.45 g
Vbasal	9570 KN
Suelo tipo	C
Ti	0.62538 Sg

Intento 1:

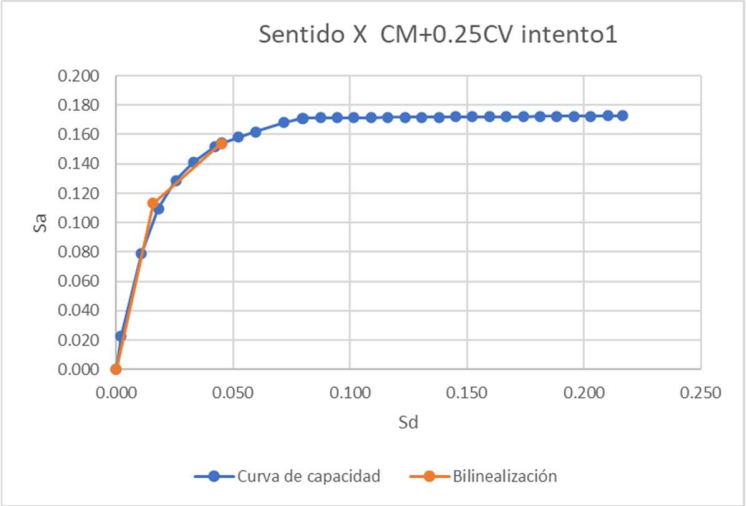
Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



A continuación, se cruzan los espectros de demanda y capacidad y el periodo inicial para determinar la primera estimación de punto de comportamiento y realizar la bilinealización



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p1} = 0.154$ $d_{p1} = 0.045$



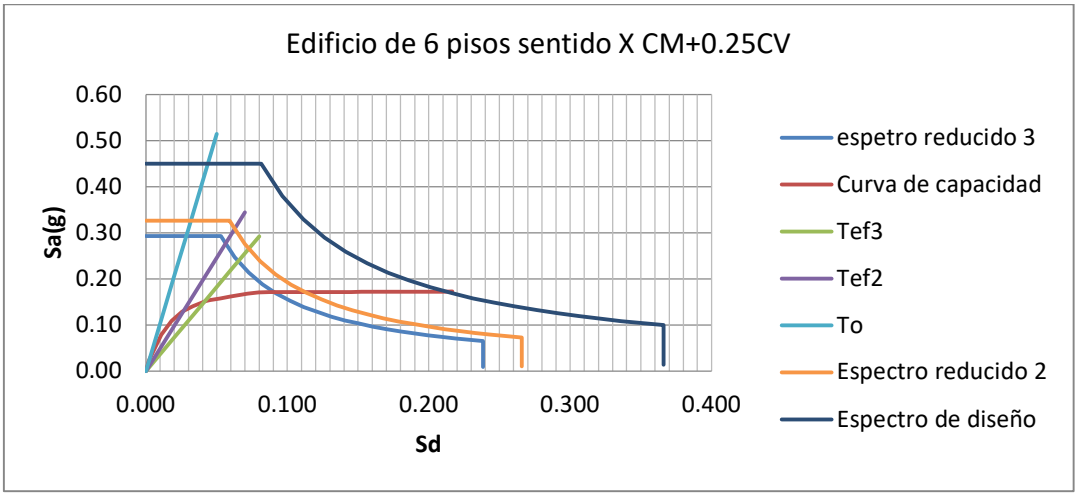
En el anexo se presentan el procedimiento de los intentos 2 y 3, siento el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido X:

$$a_{p4} = 0.168 \; d_{p4} = 0.072$$

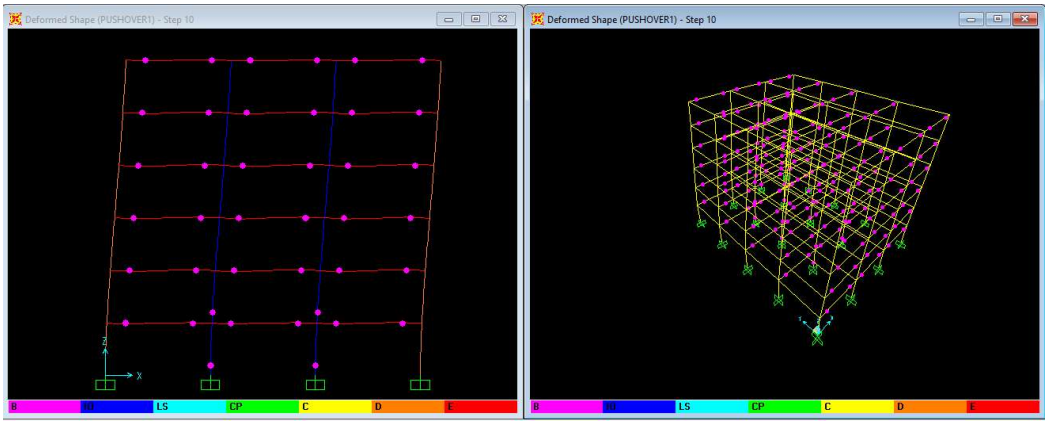
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3173 \text{ kN} \qquad \delta = 0.10\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmaron los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



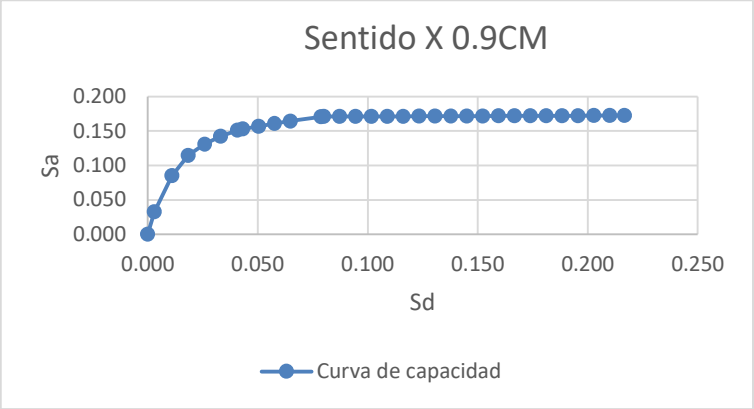
Por último, se identificó el paso (10) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio y en las columnas del eje central se formaron rótulas en la base, por ello se forma el punto de comportamiento.



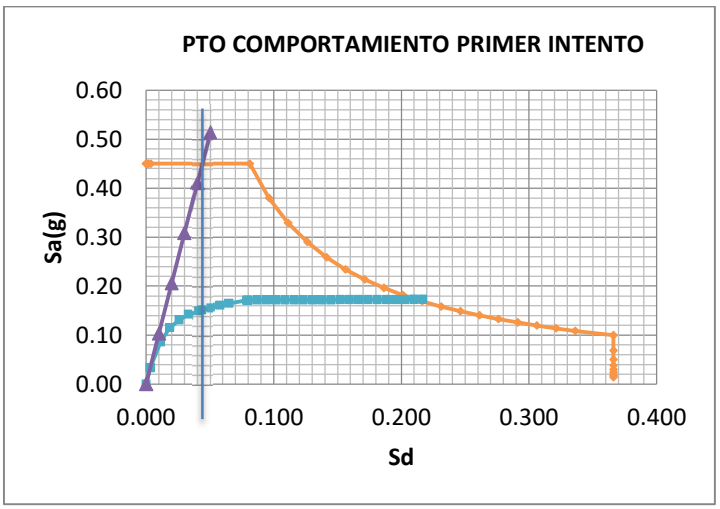
- **Sentido X combinación de carga 0.9CM**

Intento 1:

Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la gráfica junto con el espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



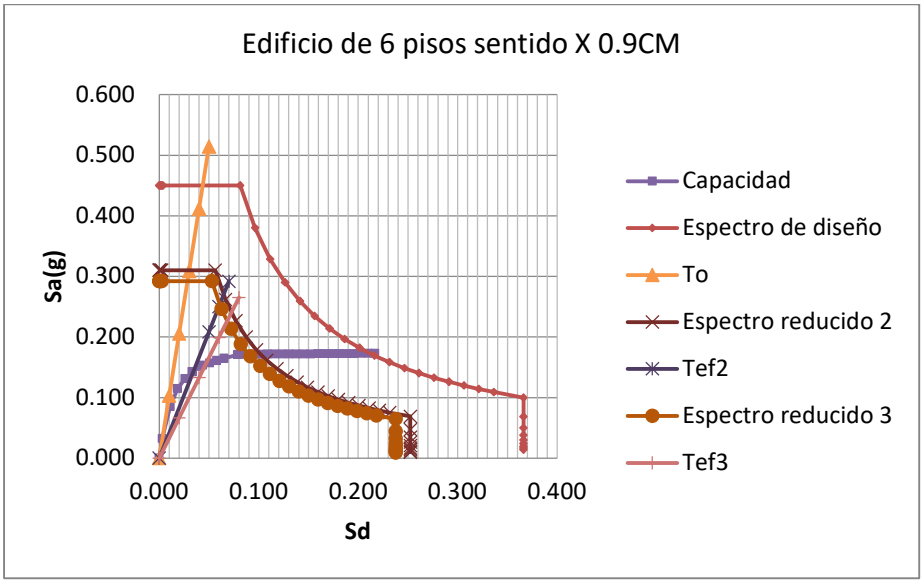
Después de realizar tres intentos (ver anexo), el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.171 \; d_{p4} = 0.079$$

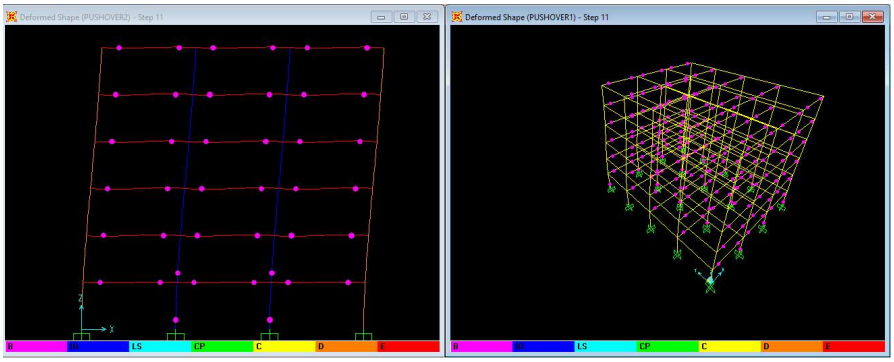
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3230 \text{ kN} \qquad \delta = 0.109\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



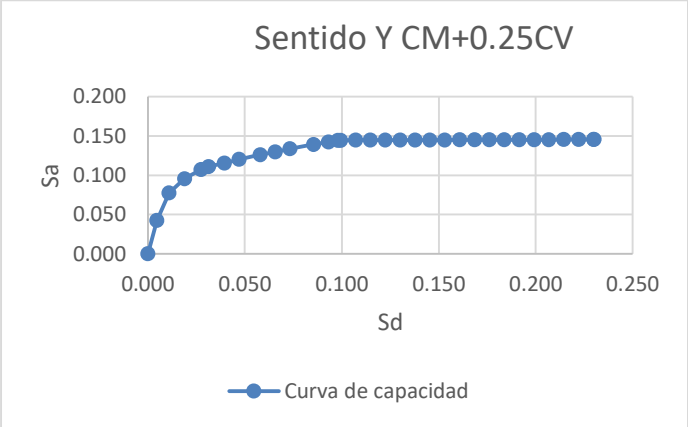
Por último, se identificó el paso (11) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio y en las columnas del eje central se formaron rótulas en la base, por ello se forma el punto de comportamiento.



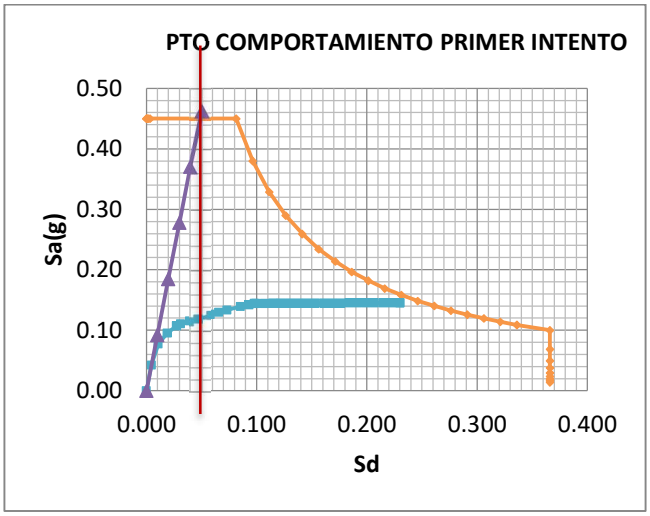
- **Sentido Y combinación de carga CM+0.25CM**

Intento 1:

Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la gráfica junto con el espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



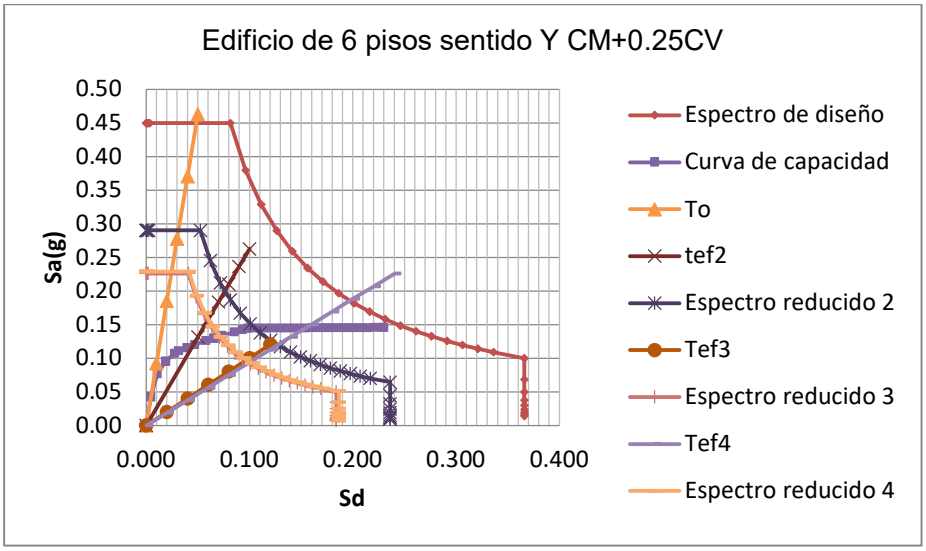
Una vez realizado cuatro intentos (ver anexo), se dertemina el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido Y es:

$$a_{p4} = 0.145 \; d_{p4} = 0.099$$

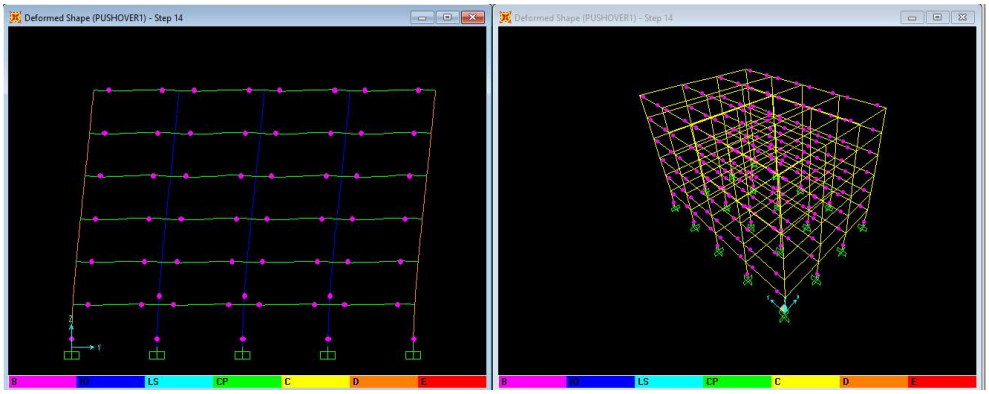
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 2726 \text{ kN} \qquad \delta = 0.129\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



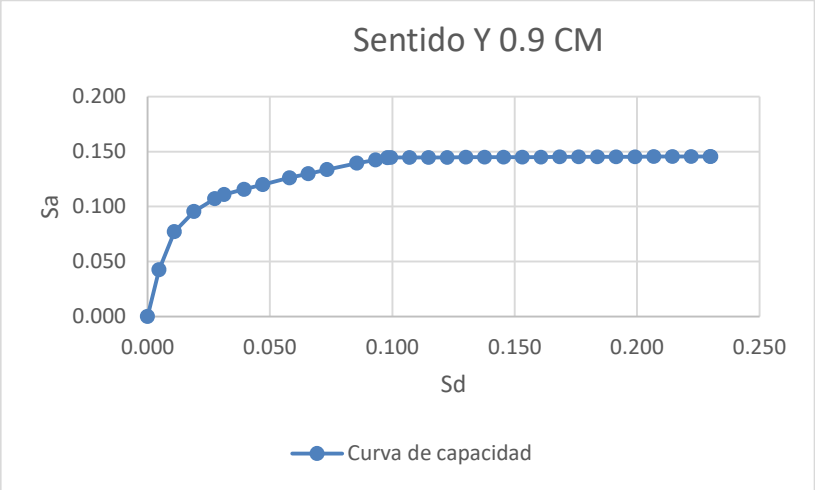
Por último, se identificó el paso (14) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio y en las columnas del eje central se formaron rótulas en la base, por ello se forma el punto de comportamiento.



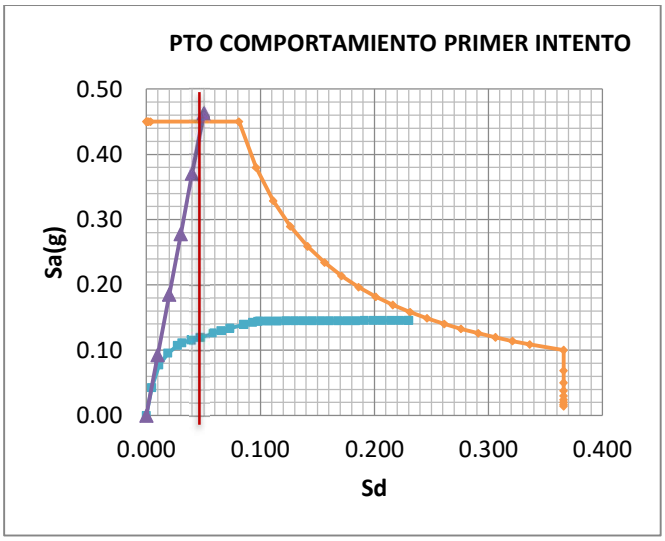
- **Sentido Y combinación de carga 0.9CM**

Intento 1:

Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la gráfica junto con el espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



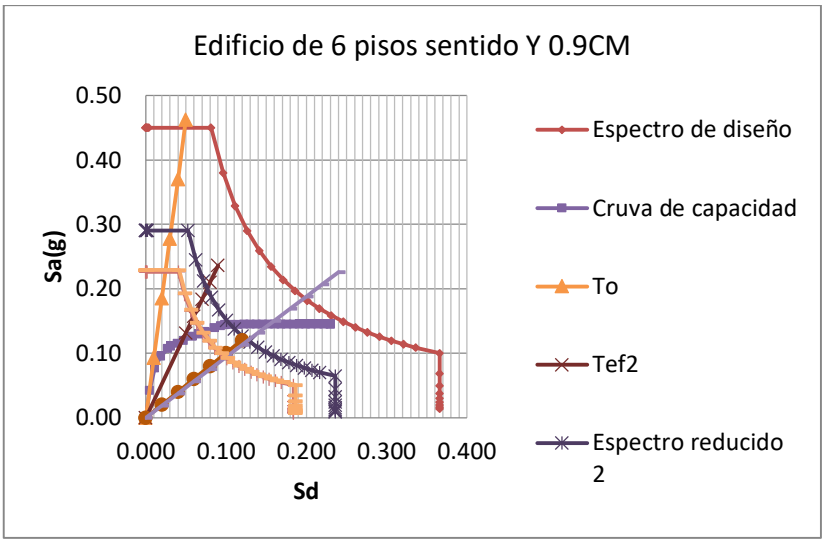
Una vez realizado cuatro intentos (ver anexo), se determina el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido Y es:

$$a_{p4} = 0.145 \; d_{p4} = 0.099$$

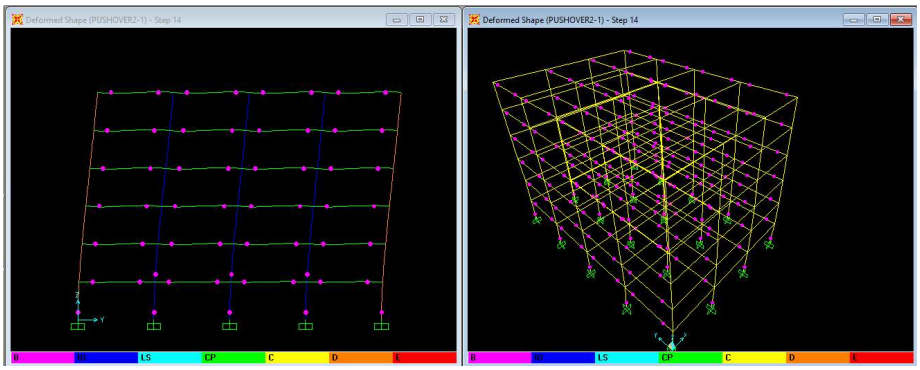
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 2726 \text{ kN} \qquad \delta = 0.129\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



Por último, se identificó el paso (14) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio y en las columnas del eje central se formaron rótulas en la base, por ello se forma el punto de comportamiento.



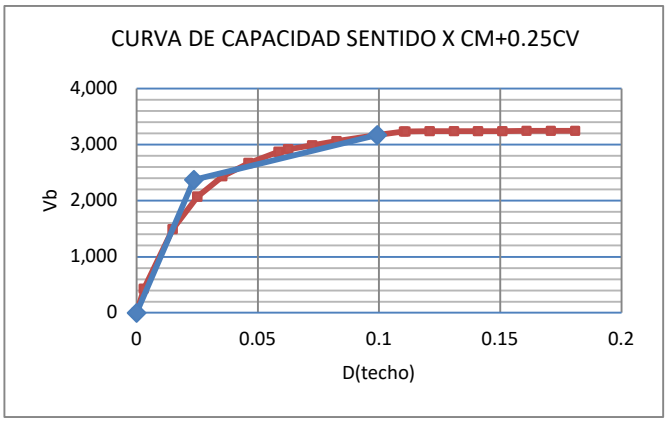
2.3.2.*Método coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)*

- **Sentido X combinación CM+0.25**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79727
W edificio	23692 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	43.66994 KN
Φtecho	0.0317 m
Sa	0.45 g
Vbasal	9570 KN
Ti	0.6254 sg
Vy	2,370 OK
Δy	0.02
Vd	3173 KN
Δd	0.099 m
ke	100,041
ki	146,606
Te	0.76 sg
μfuerza	4.05
C0	1.3
c1	1
C2	1
δinicial	0.066 m
δ	0.084 m
V	3,057 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
3248	0.021
4956	0.05

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.066}{0.084} = 1.27$$

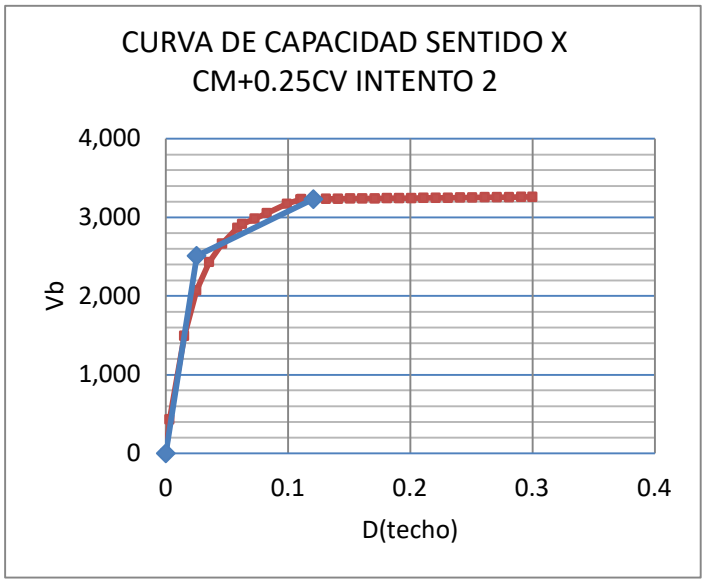
Al tener una variación de 1.27, se realiza nuevamente, el procedimiento.

Intento 2

Parámetros del análisis

Vy	2,513 OK
Δy	0.12
Vd	3235 KN
Δd	0.121 m
ke	100,041
ki	146,606
Te	0.76 sg
μfuerza	3.82
C0	1.3
c1	1.01
C2	1
δ	0.084 m
V	3,057 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2512.9	0.025
3235.0	0.12

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.084}{0.084} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.084m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 6 pisos para la combinación de carga CM+0.25CV en el sentido X es:

$$V = 3057\text{kN}$$

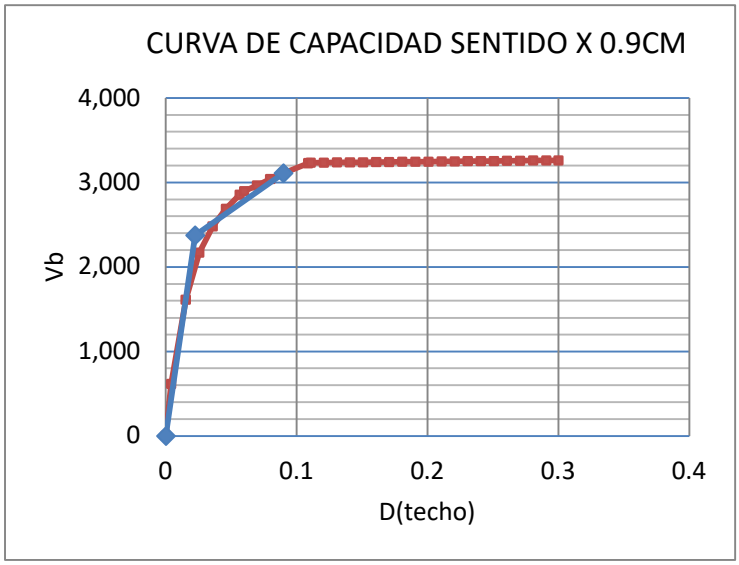
$$\delta = 0.084\text{m}$$

- **Sentido X combinación 0.9CM**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79727
W edificio	23692 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	43.66994 KN
Φtecho	0.0317 m
Sa	0.45 g
Vbasal	9570 KN
Ti	0.6254 sg
Vy	2,376 OK
Δy	0.02
Vd	3110 KN
Δd	0.09 m
ke	105,283
ki	146,608
Te	0.74 sg
μfuerza	4.04
C0	1.3
c1	1.01
C2	1
δinicial	0.066 m
δ	0.0795 m
V	3,234 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2376	0.023
3110	0.09

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

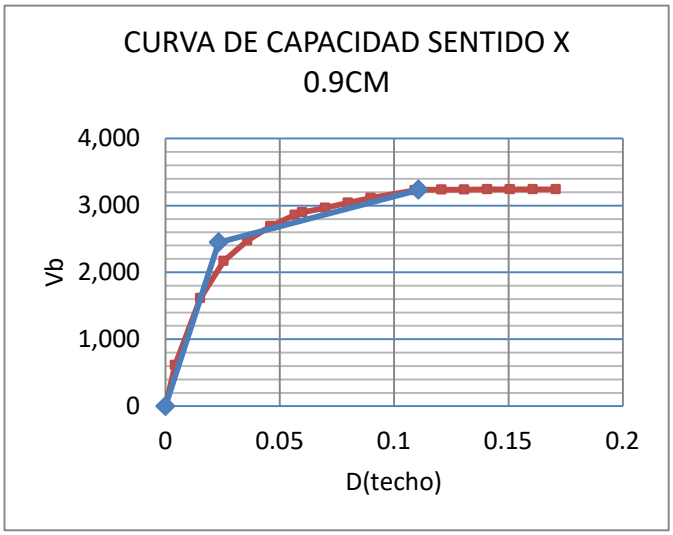
$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.066}{0.079} = 1.21$$

Al tener una variación de 1.21, se realiza nuevamente, el procedimiento.

Intento 2

Parámetros del análisis

Vy	2,450 OK
Δy	0.11
Vd	3234 KN
Δd	0.111 m
ke	105,283
ki	146,608
Te	0.74 sg
μfuerza	3.92
C0	1.3
c1	1.01
C2	1
δ	0.0795 m
V	3,038 KN



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2449.8	0.02
3234.1	0.11

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.0795}{0.0795} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.0795 m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 6 pisos para la combinación de carga 0.9CM en el sentido X es:

$$V = 3038\text{kN}$$

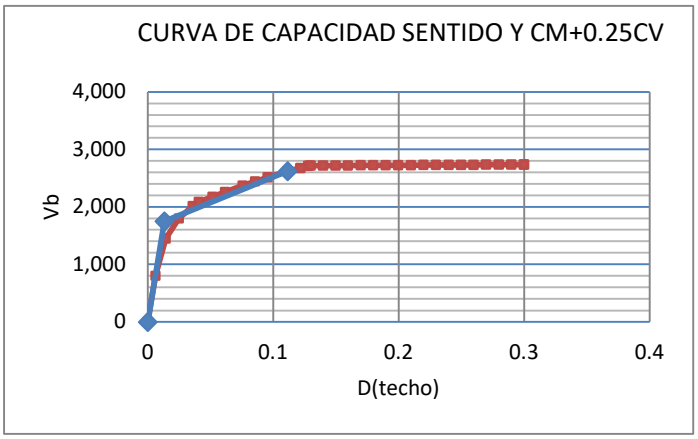
$$\delta = 0.0795\text{m}$$

- **Sentido Y combinación CM+0.25**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79344
W edificio	23692 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	43.5649 KN
Φtecho	0.0299 m
Sa	0.45 g
Vbasal	9608 KN
Ti	0.6593 sg
Vy	1,747 OK
Δy	0.01
Vd	2621 KN
Δd	0.111 m
ke	131,306
ki	131,306
Te	0.66 sg
μfuerza	5.49
C0	1.3
c1	1
C2	1
δinicial	0.073 m
δ	0.063 m
V	2,442 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1747	0.013
2621	0.11

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.063}{0.073} = 0.86$$

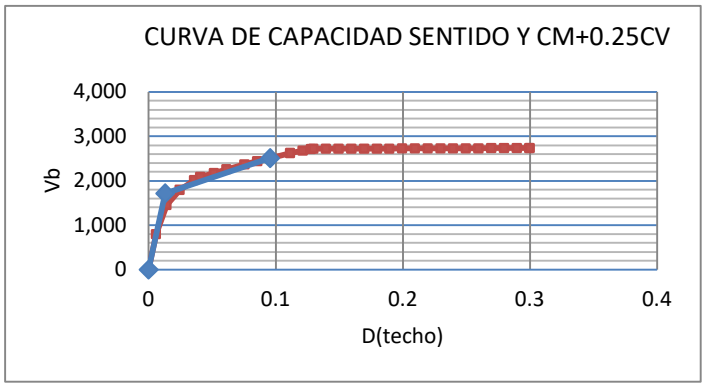
Al tener una variación de 0.86, se realiza nuevamente, el procedimiento.

Intento 2

Parámetros del análisis

Vy	1,716 OK
Δy	0.01
Vd	2513 KN
Δd	0.096 m
ke	131,306
ki	131,306
Te	0.66 sg
μfuerza	5.59
C0	1.3
c1	1
C2	1
δ	0.063 m
V	2,257 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1716.4	0.013
2512.5	0.10

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.063}{0.063} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.063m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 6 pisos para la combinación de carga CM+0.25CV en el sentido y es:

$$V = 2257\text{kN}$$

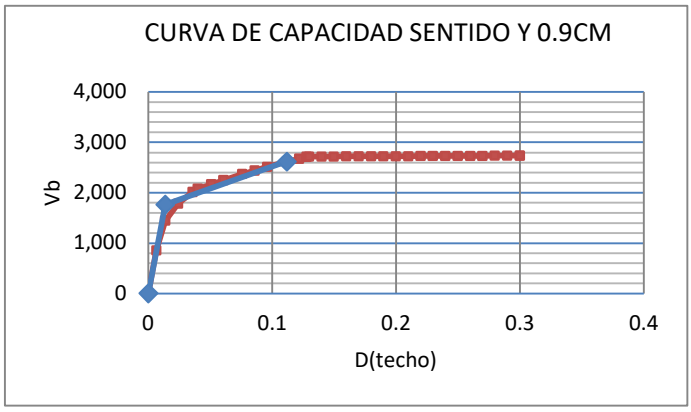
$$\delta = 0.063\text{m}$$

- **Sentido Y combinación 0.9CM**

Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79344
W edificio	23692 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	43.5649 KN
Φtecho	0.0299 m
Sa	0.45 g
Vbasal	9608 KN
Ti	0.6593 sg
Vy	1,763 OK
Δy	0.01
Vd	2620 KN
Δd	0.112 m
ke	131,295
ki	131,295
Te	0.66 sg
μ^{fuerza}	5.44
C0	1.3
c1	1
C2	1
δinicial	0.073 m
δ	0.063 m
V	2,440 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1763	0.013
2620	0.11

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

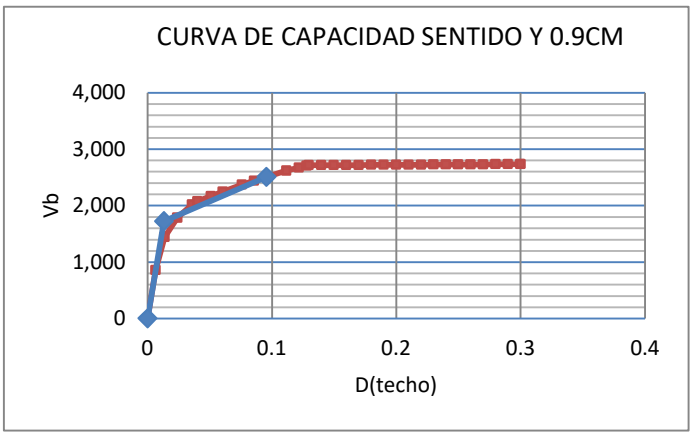
$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.063}{0.073} = 0.86$$

Al no tener una variación de 0.86, serealiza nuevamente, el procedimiento.

Intento 2

Parámetros del análisis

Vy	1,725 OK
Δy	0.01
Vd	2511 KN
Δd	0.096 m
ke	131,295
ki	131,295
Te	0.66 sg
μfuerza	5.56
C0	1.3
c1	1
C2	1
δ	0.063 m
V	2,248 KN



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1725	0.013
2511	0.10

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.063}{0.063} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.0795 m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 6 pisos para la combinación de carga 0.9CM en el sentido Y es:

$$V = 2248\text{kN}$$

$$\delta = 0.063\text{m}$$

2.4. APLICACIÓN MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EDIFICIO DE 9 PISOS

- **Descripción de la estructura**

La estructura está conformada por sistema de pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado en los dos sentidos, con capacidad de disipación de energía mínima DMI, columnas empotradas en la base, uso del edificio es de oficinas, cuenta la siguiente configuración geometría y estructural.

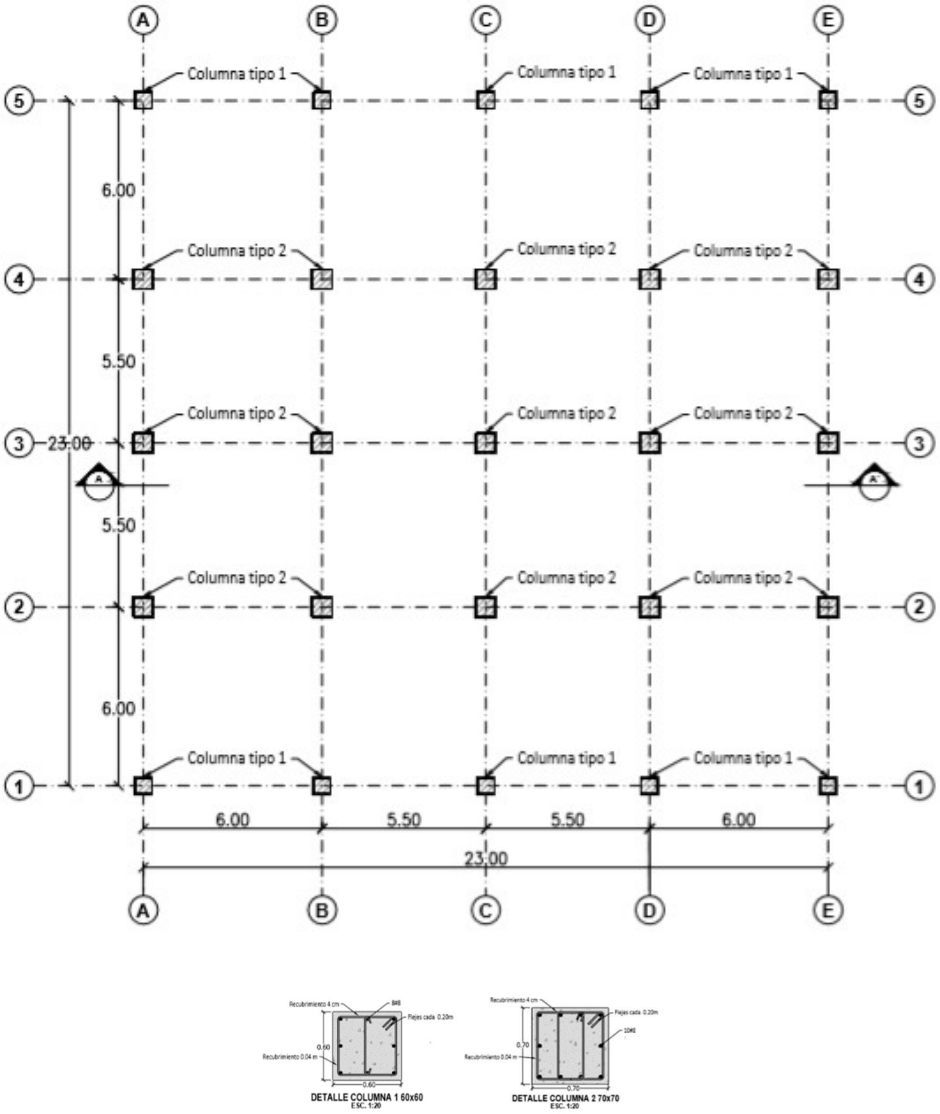


Figura 32. Planta de columnas edificio de 9 pisos. (Elaboración propia)

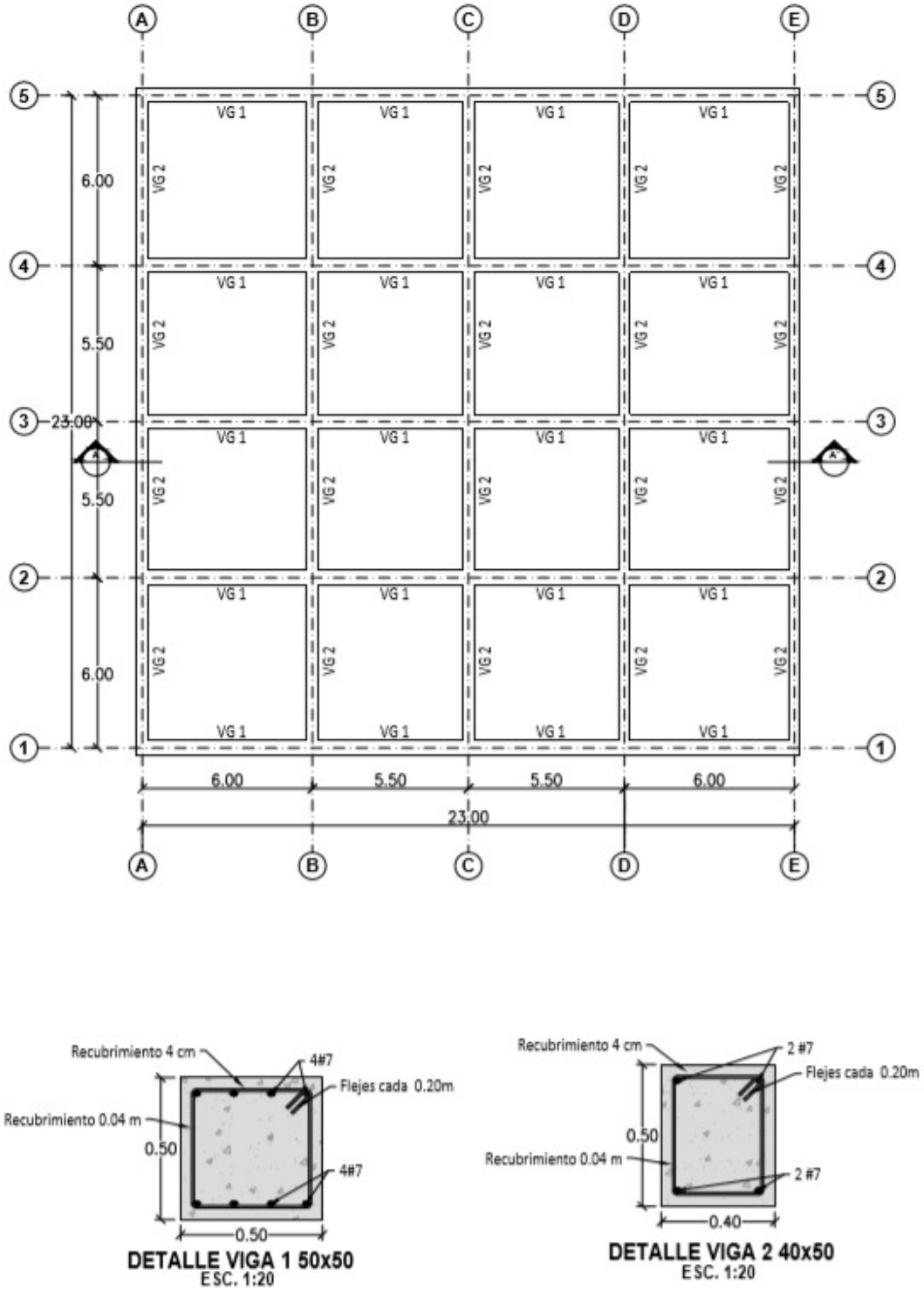


Figura 33. Planta tipo de vigas edificio de 9 pisos. (Elaboración propia)

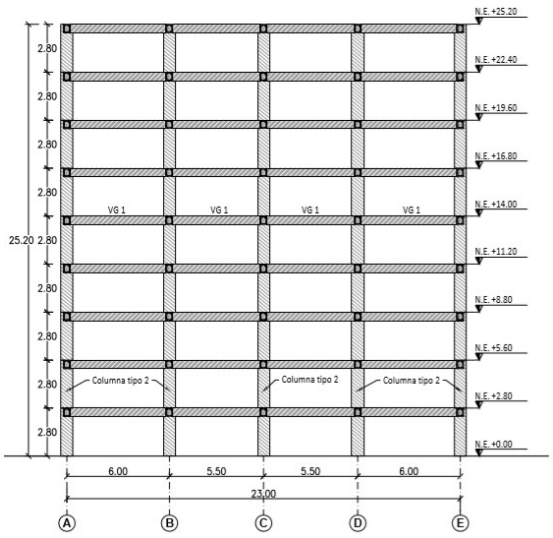


Figura 34. Corte A-A edificio de 9 pisos. (Elaboración propia)

- **Análisis de cargas**

Las cargas empleadas para evaluación de la edificación son los siguientes:

Carga muerta: 5.6 kN/m^2

Carga Viva: 2.0 kN/m^2

- **Parámetros sísmicos**

La edificación se encuentra localizada en la ciudad de Barranquilla de acuerdo con el mapa de zonas de amenaza sísmica aplicable en edificaciones para el reglamento NSR-10, se encuentra ubicada en zona de amenaza sísmica intermedia:

	ZONA RIESGO BAJA BARRANQUILLA	
Aa=	**0.10**	
Av=	**0.10**	
Fa=	**1.20**	
Fv=	**1.70**	
I=	**1.00**	**GRUPO I**
To=	**0.14**	
Tc=	**0.68**	
Tl=	**4.08**	
h=	**25.20**	
Tx=	**1.1**	
Ty=	**1.1**	
Cu=	**1.2**	
Ta=	**0.86**	
Sa=	**0.20**	

TIPO DE SUELO **C**

✓ Espectro elástico de aceleraciones de diseño

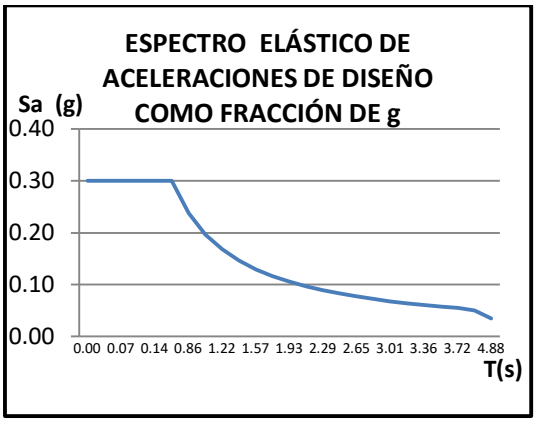


Figura 35. Espectro de diseño. (Elaboración propia)

- **Análisis sísmico**

Para el análisis sísmico se utilizó la metodología de análisis dinámico modal espectral, de acuerdo con los parámetros descritos anteriormente:

FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE	
CORTANTE EN LA BASE Vs	kN
Fx sentido principal =	9167
Fz sentido transversal =	9167

Tabla 11 – Calculo de cortante en la base método de fuerza horizontal equivalente edifico 9 pisos. (Elaboración propia)

ANALISIS DINÁMICO	
CORTANTE EN LA BASE V_{tj}	kN
Fx sentido principal =	6996
Fz sentido transversal =	7061

Tabla 12 – Ajuste de resultados por análisis dinámico según el reglamento NSR-10 A.5.4 Edificio 9 pisos . (Elaboración propia)

2.4.1. *Método espectro de capacidad MEC FEMA 440*

Para el edificio de 9 pisos, se realiza la presentación de los resultados de la aplicación del método de espectro de capacidad MEC FEMA 440, construido con el procedimiento ya descrito en el presente documento.

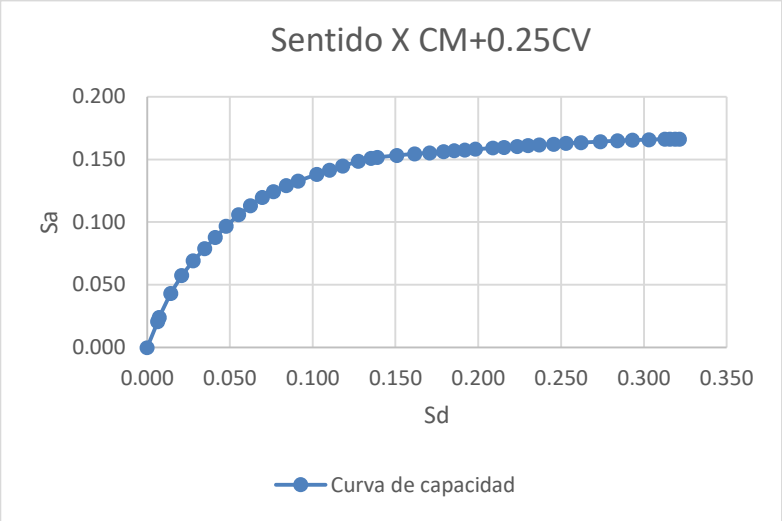
- **Sentido X combinación de carga CM+0.25CV**

  Parámetros de entrada

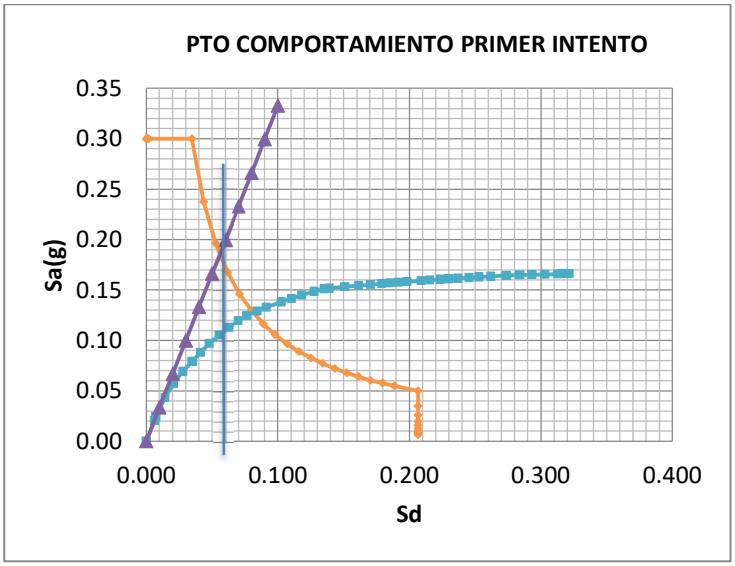
masa efectiva del modo 1 mef:	0.79232
Wedificio	45358 kN
Factor participación modal modo 1 Γ:	60.29 kN
Φtecho	0.0215 m
Sa	0.2 g
Vbasal	9167 kN
Suelo tipo	C
Ti	1.1 Sg

Intento 1:

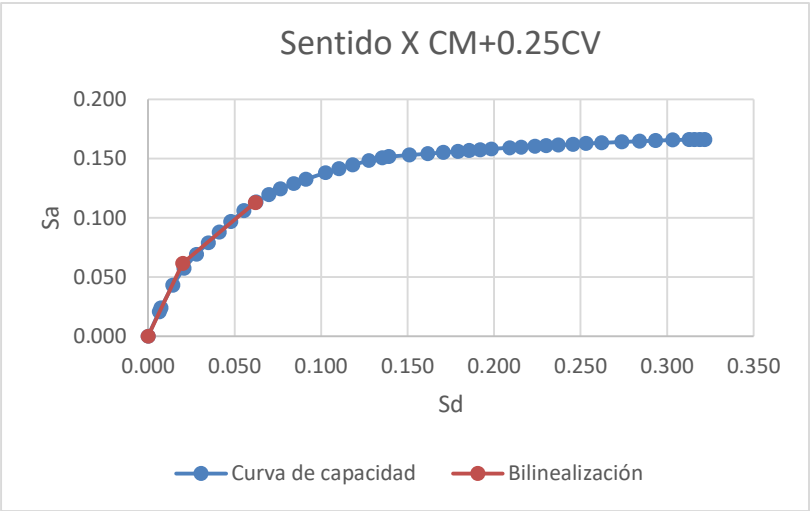
Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la gráfica junto con el espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p1} = 0.113$ $d_{p1} = 0.062$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0616	0.0201
0.1130	0.0620

Con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

To	1.1
APY1	0.06
DPY1	0.020
API1	0.11
DPI1	0.062
β0	5
μ	3.09
α	0.40
βef	16.36
B	1.4
Tef	1.680

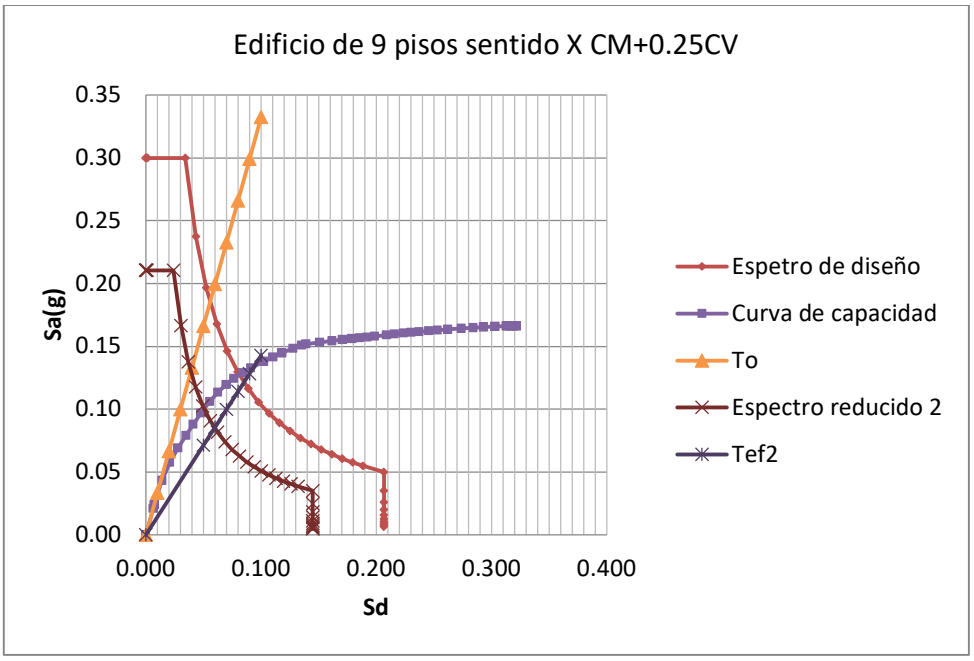
Despues de realizar el segundo intento (ver anexo), se determina el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.1160 \; d_{p4} = 0.062$$

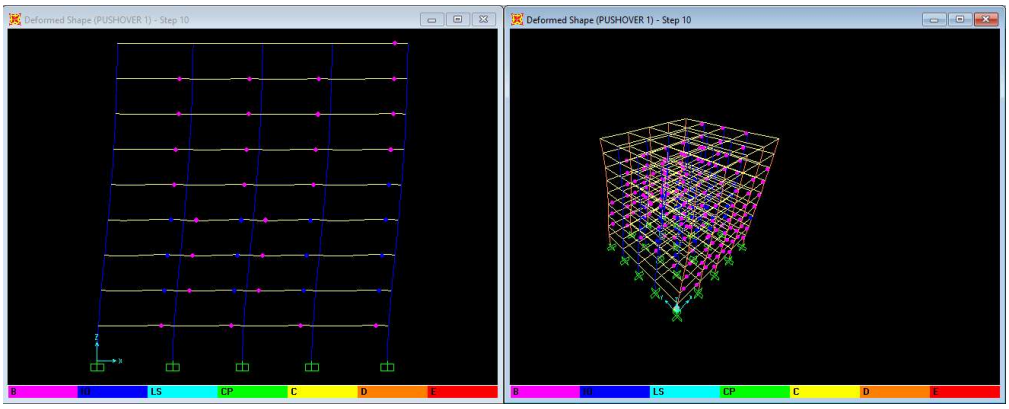
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 4061 \text{ kN} \qquad \delta = 0.080\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



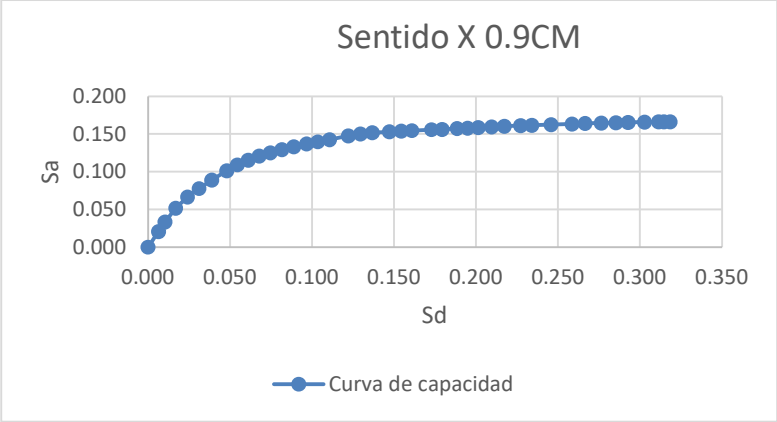
Por último, se identificó el paso (10) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático generación de rótulas en las vigas y en algunas vigas su rotación crece llegando a límites de ocupación inmediata, identificadas en color azul, generándose el punto de comportamiento.



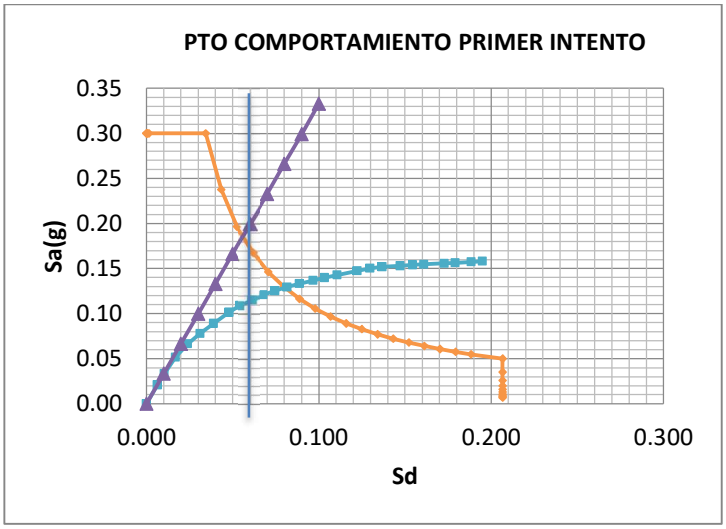
- **Sentido X combinación de carga 0.9CM**

Intento 1:

Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la implantación del espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



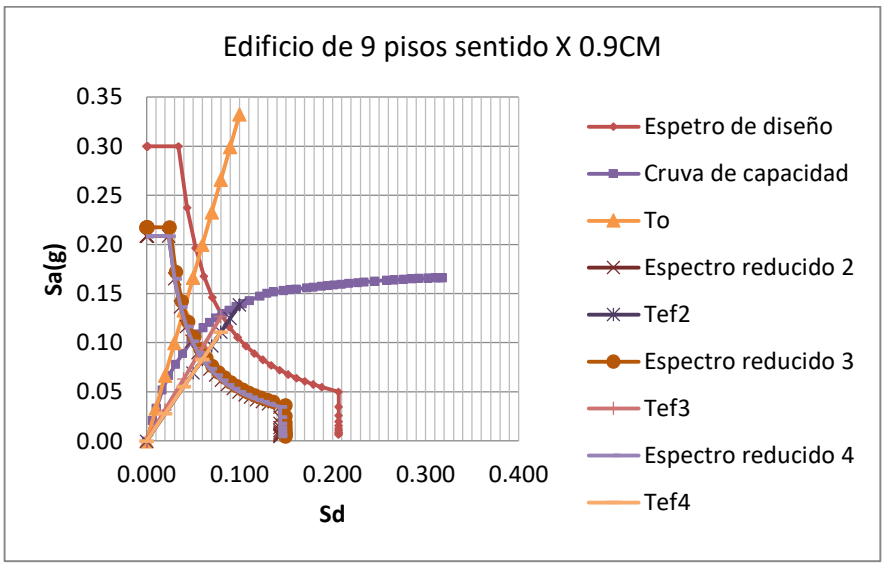
Despues de realizar cuatro internos (ver anexo), se determina el puntode comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.115 \; d_{p4} = 0.061$$

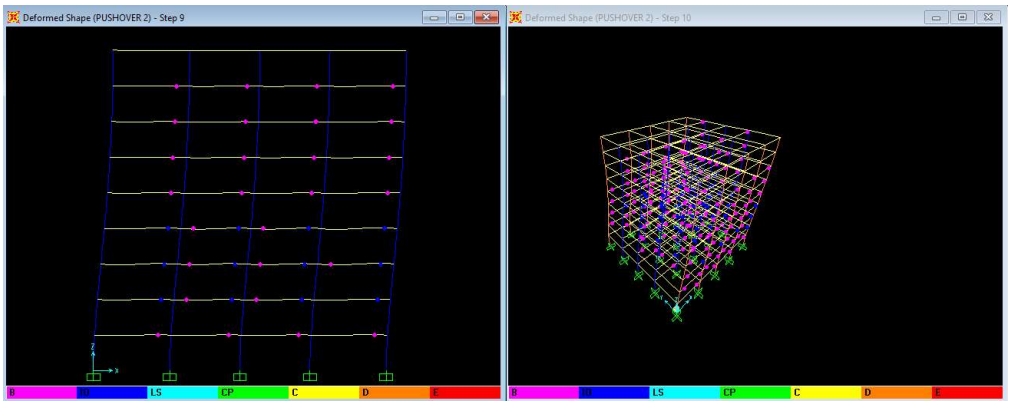
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 4133 \text{ kN} \qquad \delta = 0.079\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



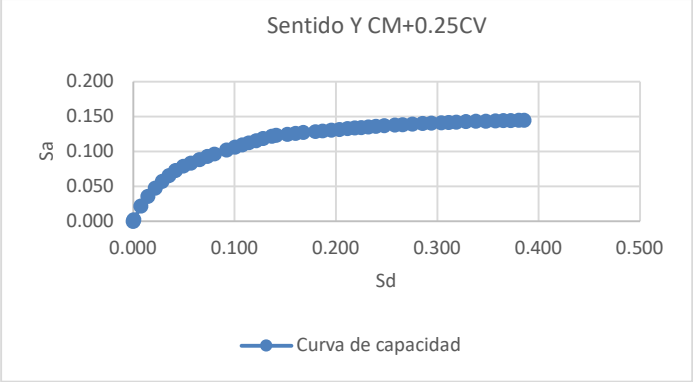
Por último, se identificó el paso (10) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático generación de rótulas en las vigas y en algunas vigas su rotación crece llegando a límites de ocupación inmediata, identificadas en color azul, generándose el punto de comportamiento.



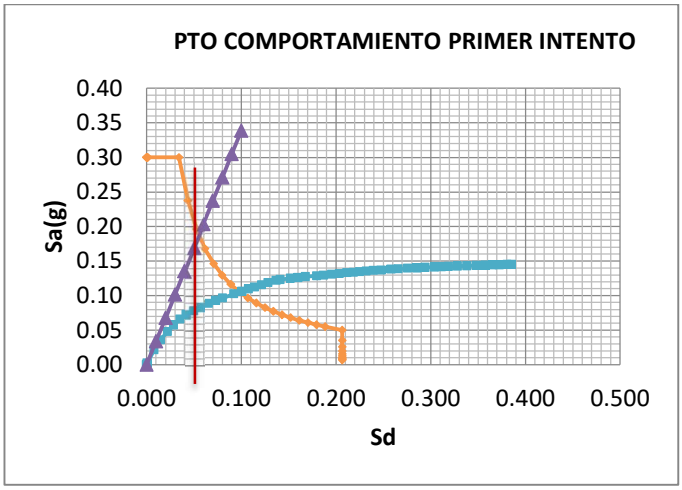
- **Sentido Y combinación de carga CM+0.25CM**

Intento 1:

Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la gráfica junto con el espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



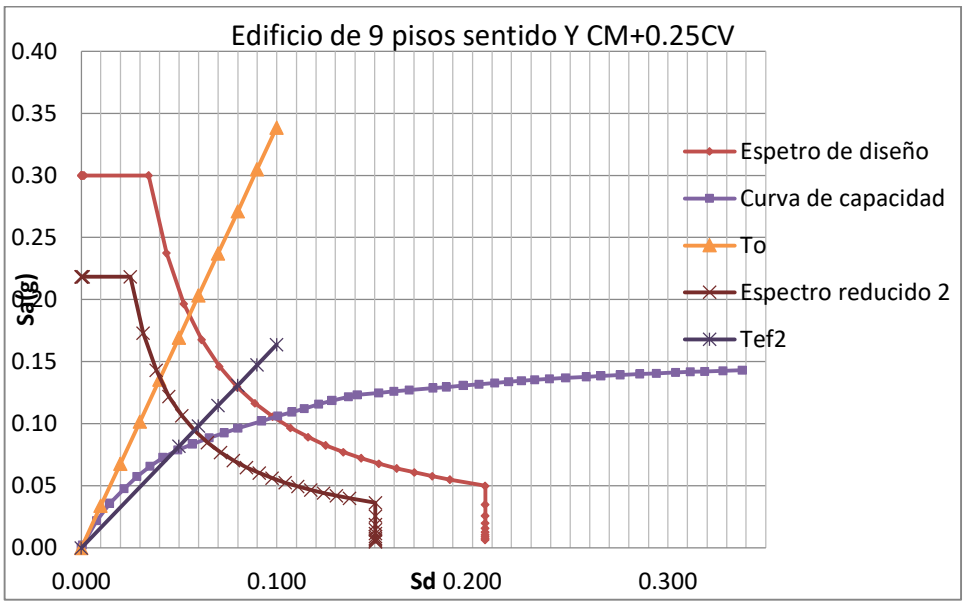
Despues de realizar el segundo intetno (ver anexo), el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido Y es:

$$a_{p4} = 0.089 \; d_{p4} = 0.065$$

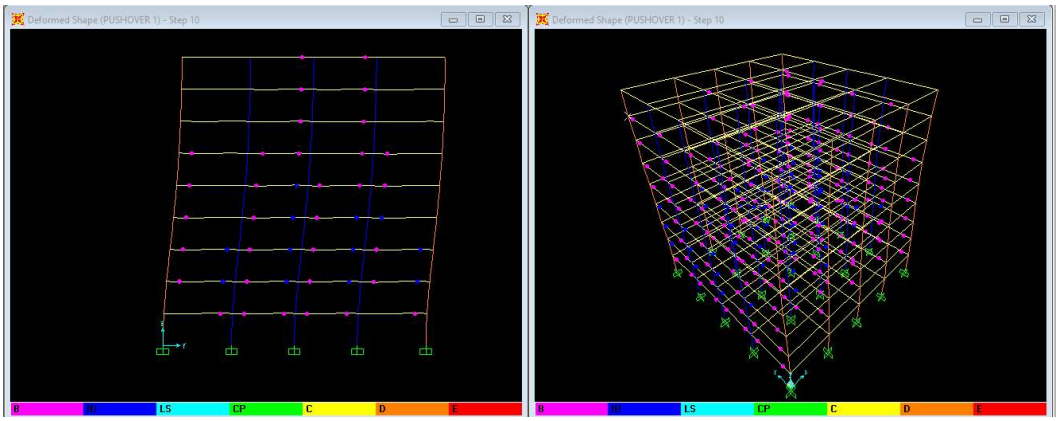
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3198 \text{ kN} \qquad \delta = 0.084\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



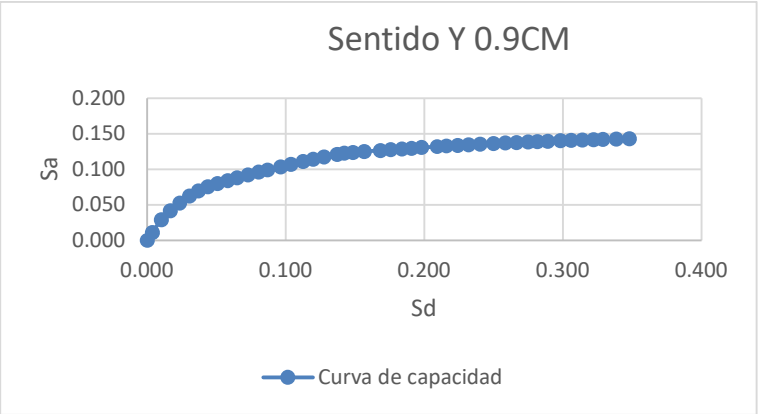
Por último, se identificó el paso (10) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en la base de las columnas centrales, por ello se forma el punto de comportamiento.



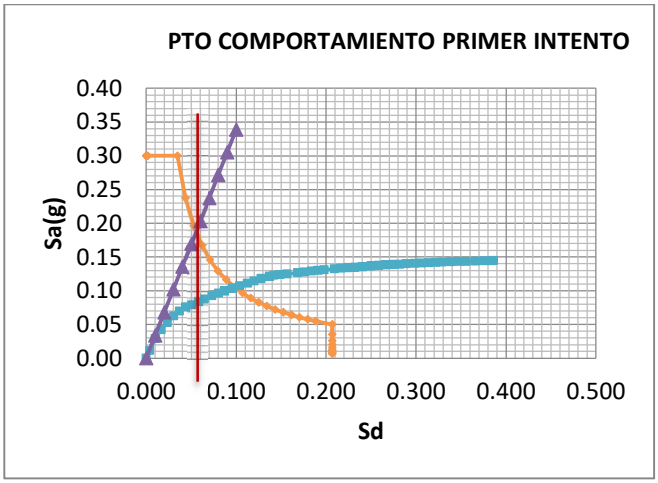
- **Sentido Y combinación de carga 0.9CM**

Intento 1:

Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la gráfica junto con el espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



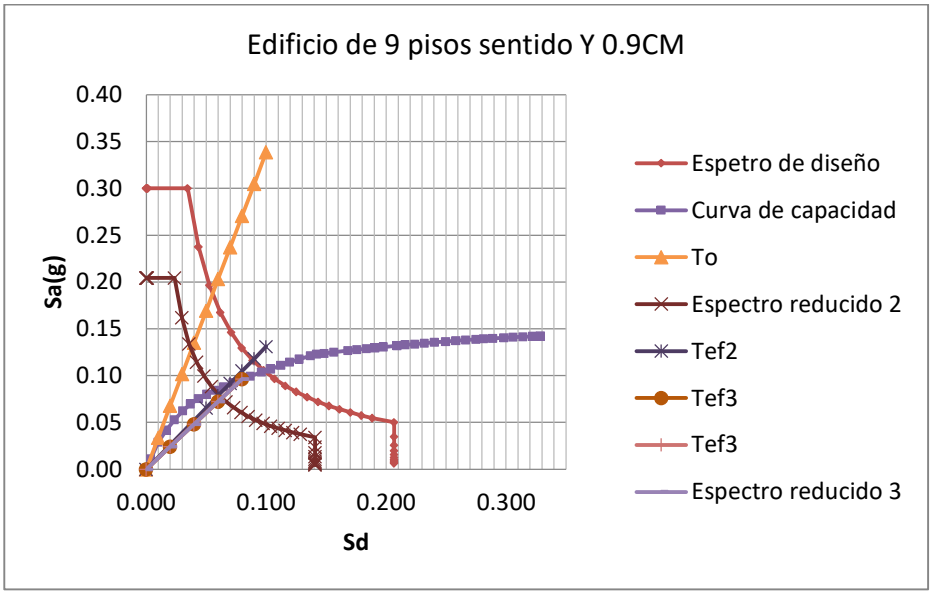
Despues de realizar tres intentos, el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido Y es:

$$a_{p4} = 0.088 \; d_{p4} = 0.065$$

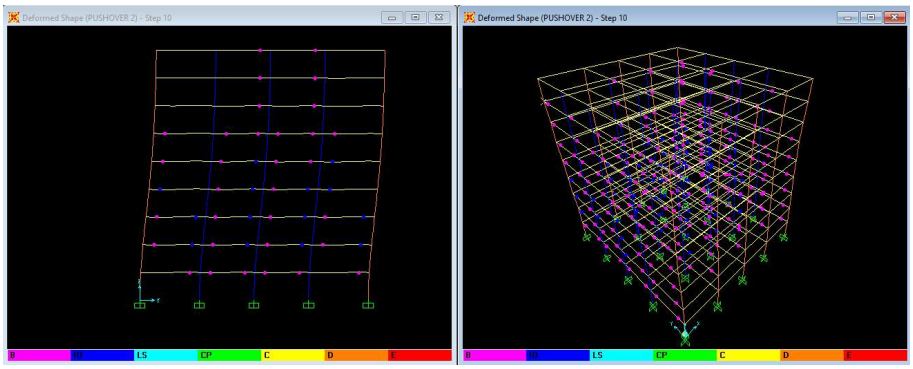
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3163 \text{ kN} \qquad \delta = 0.084\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



Por último, se identificó el paso (10) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático generación de rótulas en la mayoría de las vigas, incluso hay unas rótulas con exceso de deformación marcadas en color azul lo que nos permite ver la inestabilidad del edificio, por ello se forma el punto de comportamiento.



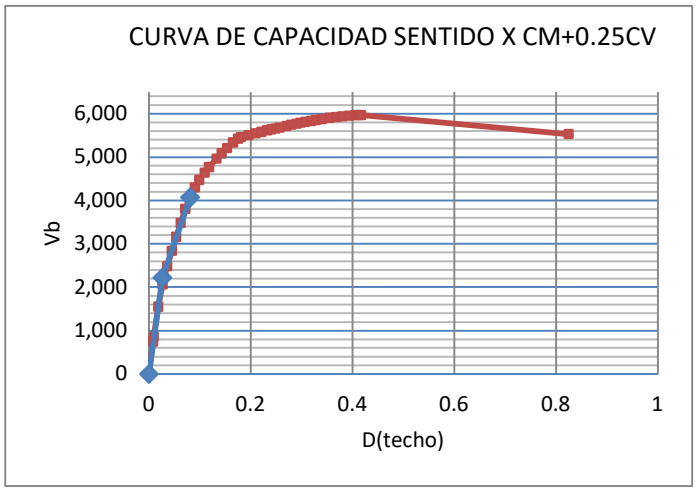
2.4.2. *Método coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)*

- **Sentido X combinación CM+0.25**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79232
W edificio	45358 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	60.29 KN
Φtecho	0.0215 m
Sa	0.2 g
Vbasal	9167 KN
Ti	1.1 sg
Vy	2,221 OK
Δy	0.03
Vd	4072 KN
Δd	0.081 m
ke	84,242
ki	89,563
Te	1.13 sg
μfuerza	3.68
C0	1.3
c1	1.0023
C2	1.0001
δinicial	0.078 m
δ	0.083 m
V	4,072 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2221	0.026
4072	0.08

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.08}{0.078} = 1.06$$

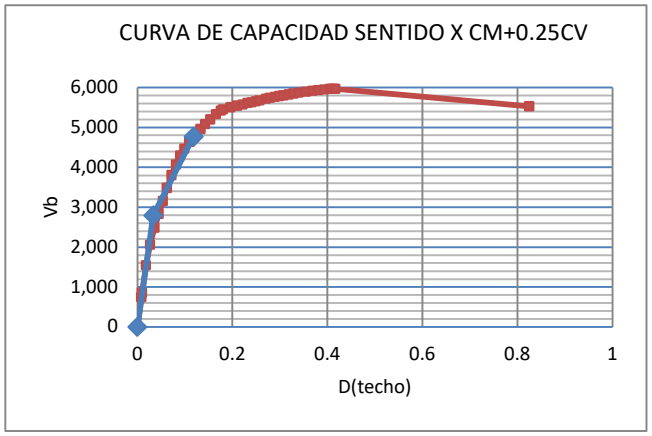
Al no tener una variación de 1.06, se realiza nuevamente, el procedimiento.

Intento 2

Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79232
W edificio	45358 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	60.29 KN
Φtecho	0.0215 m
Sa	0.2 g
Vbasal	9167 KN
Ti	1.1 sg
Vy	2,795 OK
Δy	0.03
Vd	4770 KN
Δd	0.118 m
ke	84,242
ki	89,563
Te	1.13 sg
μfuerza	2.92
C0	1.3
c1	1
C2	1
δ	0.083 m
V	4,072 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2795	0.033
4770	0.12

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.083}{0.083} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.083m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 9 pisos para la combinación de carga CM+0.25CV en el sentido X es:

$$V = 4072\text{kN}$$

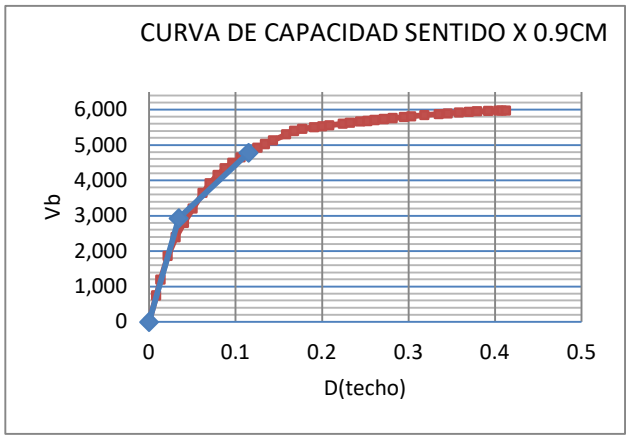
$$\delta = 0.12\text{m}$$

- **Sentido X combinación 0.9CM**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79232
W edificio	45358 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	60.29 KN
Φtecho	0.0215 m
Sa	0.2 g
Vbasal	9167 KN
Ti	1.1 sg
Vy	2,929 OK
Δy	0.03
Vd	4783 KN
Δd	0.115 m
ke	85,117
ki	89,563
Te	1.13 sg
μfuerza	2.79
C0	1.3
c1	1.0031
C2	1.0001
δ	0.082 m
V	4,341 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2929	0.034
4783	0.12

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incia}} = \frac{0.082}{0.078} = 1.05$$

Al no tener una variación de 1.21, se realiza nuevamente, el procedimiento.

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.082m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 9 pisos para la combinación de carga 0.9CM en el sentido X es:

$$V = 4341\text{kN}$$

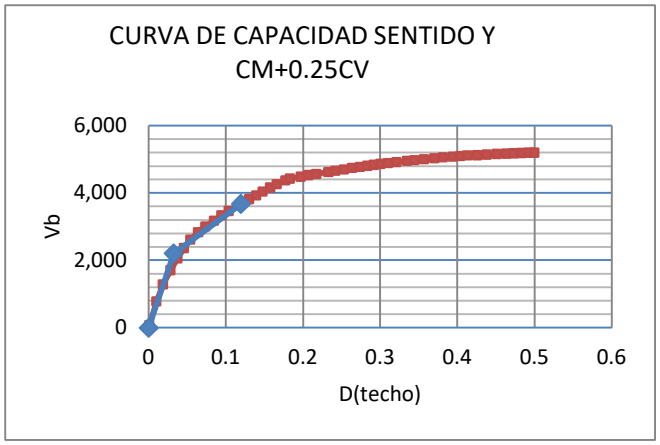
$$\delta = 0.082\text{m}$$

- **Sentido Y combinación CM+0.25CV**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79232
W edificio	45358 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	60.3 KN
Φtecho	0.021501 m
Sa	0.2 g
Vbasal	9167 KN
Ti	1.09 sg
Vy	2,204 OK
Δy	0.03
Vd	3674 KN
Δd	0.12 m
ke	68,019
ki	85,086
Te	1.22 sg
μfuerza	3.7
C0	1.3
c1	1.002
C2	1.0001
δ	0.096 m
V	3,004 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2204	0.032
3674	0.12

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.096}{0.077} = 1.2$$

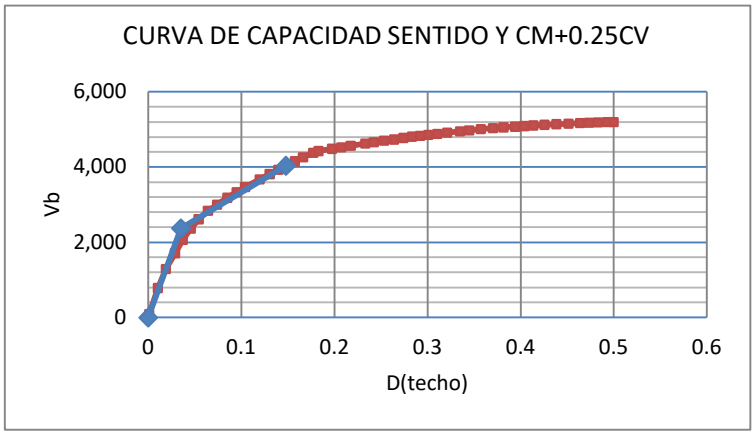
Al tener una variación de 1.2, se realiza nuevamente, el procedimiento.

- Intento 2

Parámetros de entrada

Vy	2,368 OK
Δy	0.03
Vd	4035 KN
Δd	0.148 m
ke	68,014
ki	85,086
Te	1.22 sg
μfuerza	3.45
C0	1.3
c1	1.0022
C2	1.0001
δ	0.096 m
V	3,004 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2204	0.032
3674	0.12

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.093m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 9 pisos para la combinación de carga CM+0.25CV en el sentido y es:

$$V = 3300\text{kN}$$

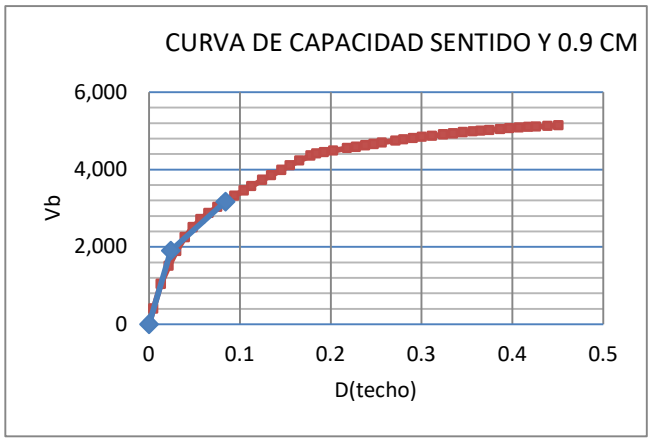
$$\delta = 0.096\text{m}$$

- **Sentido Y combinación 0.9CM**

Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.79232
W edificio	45358 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	60.3 KN
Φtecho	0.021501 m
Sa	0.2 g
Vbasal	9167 KN
Ti	1.09 sg
Vy	1,902 OK
Δy	0.02
Vd	3169 KN
Δd	0.084 m
ke	79,170
ki	85,125
Te	1.13 sg
μfuerza	4.29
C0	1.3
c1	1.0022
C2	1.0001
δ	0.082 m
V	3,034 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1902	0.024
3169	0.08

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.096}{0.077} = 1.12$$

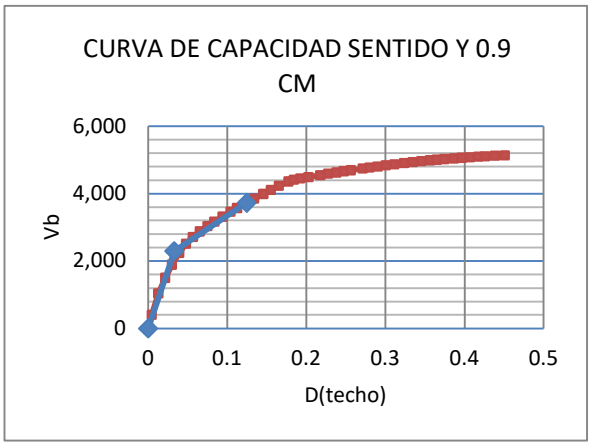
Al tener una variación de 1.12, se realiza nuevamente, el procedimiento.

- Intento 2

Parámetros de entrada

Vy	2,298 OK
Δy	0.03
Vd	3728 KN
Δd	0.125 m
ke	69,651
ki	85,125
Te	1.21 sg
μ^{fuerza}	3.55
C0	1.3
c1	1.0026
C2	1.0001
δ	0.094 m
V	3,034 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2298	0.033
3728	0.12

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

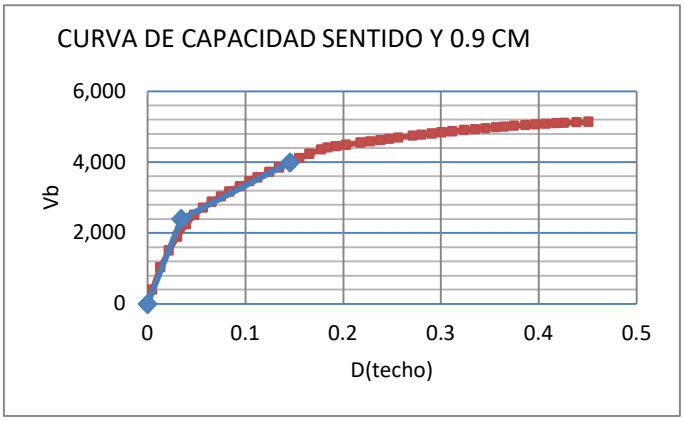
$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.094}{0.082} = 1.13$$

Al tener una variación de 1.13, se realiza nuevamente, el procedimiento.

- Intento 3

Parámetros de entrada

Vy	2,395 OK
Δy	0.03
Vd	3992 KN
Δd	0.146 m
ke	69,649
ki	85,125
Te	1.21 sg
μfuerza	3.41
C0	1.3
c1	1.0027
C2	1.0001
δ	0.094 m
V	3,034 KN



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2395	0.034
3992	0.15

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.094}{0.094} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.094 m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 6 pisos para la combinación de carga 0.9CM en el sentido Y es:

$$V = 3319\text{kN}$$

$$\delta = 0.094\text{m}$$

2.5. APLICACIÓN MÉTODOS DE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL EDIFICIO DE 11 PISOS

- **Descripción de la estructura**

La estructura está conformada por sistema de pórticos resistentes a momentos en concreto reforzado en los dos sentidos, con capacidad de disipación de energía mínima DMI, columnas empotradas en la base, uso del edificio es de oficinas, cuenta la siguiente configuración geometría y estructural.

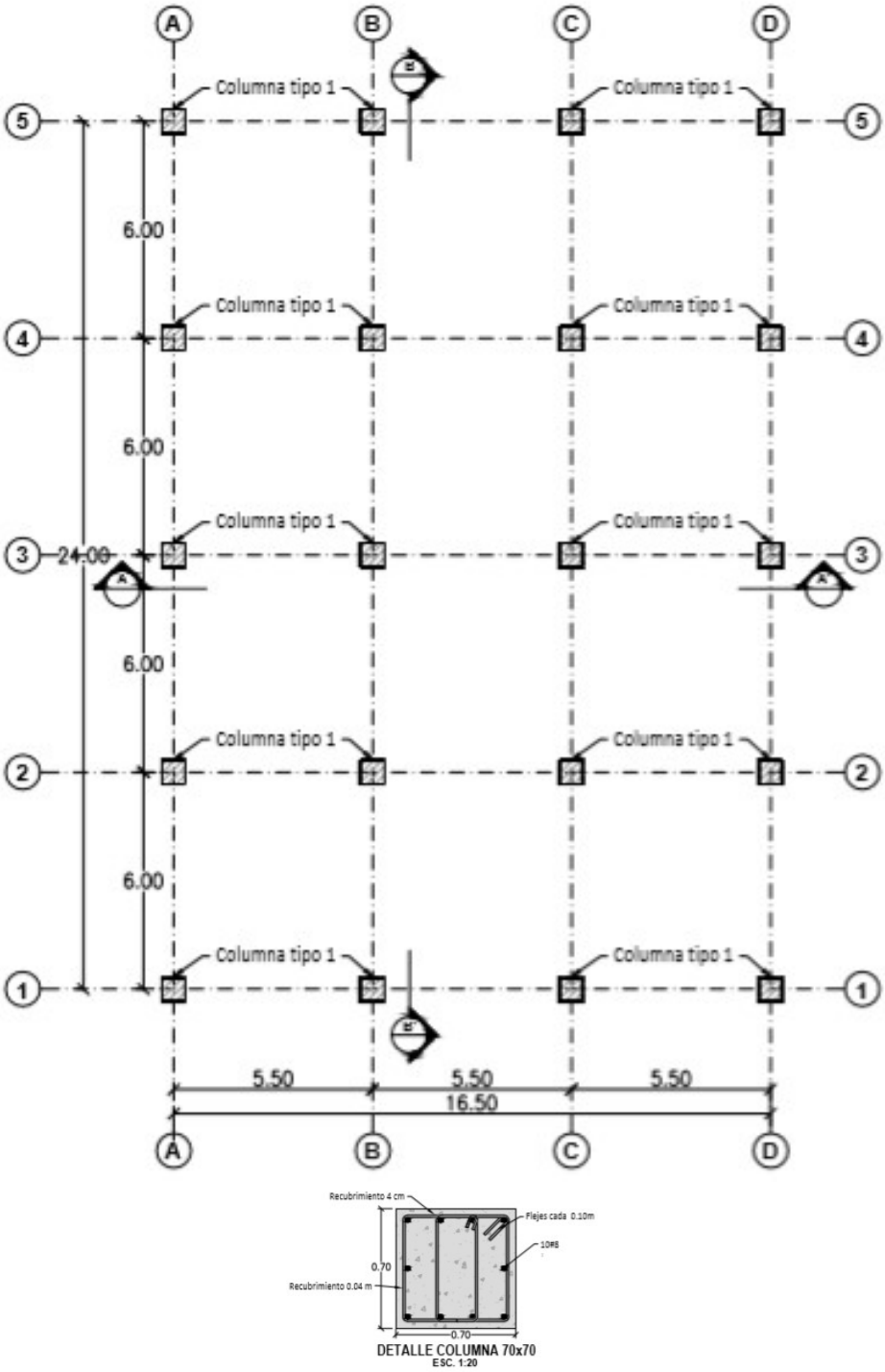


Figura 36. Planta de columnas edificio de 11 pisos. (Elaboración propia)

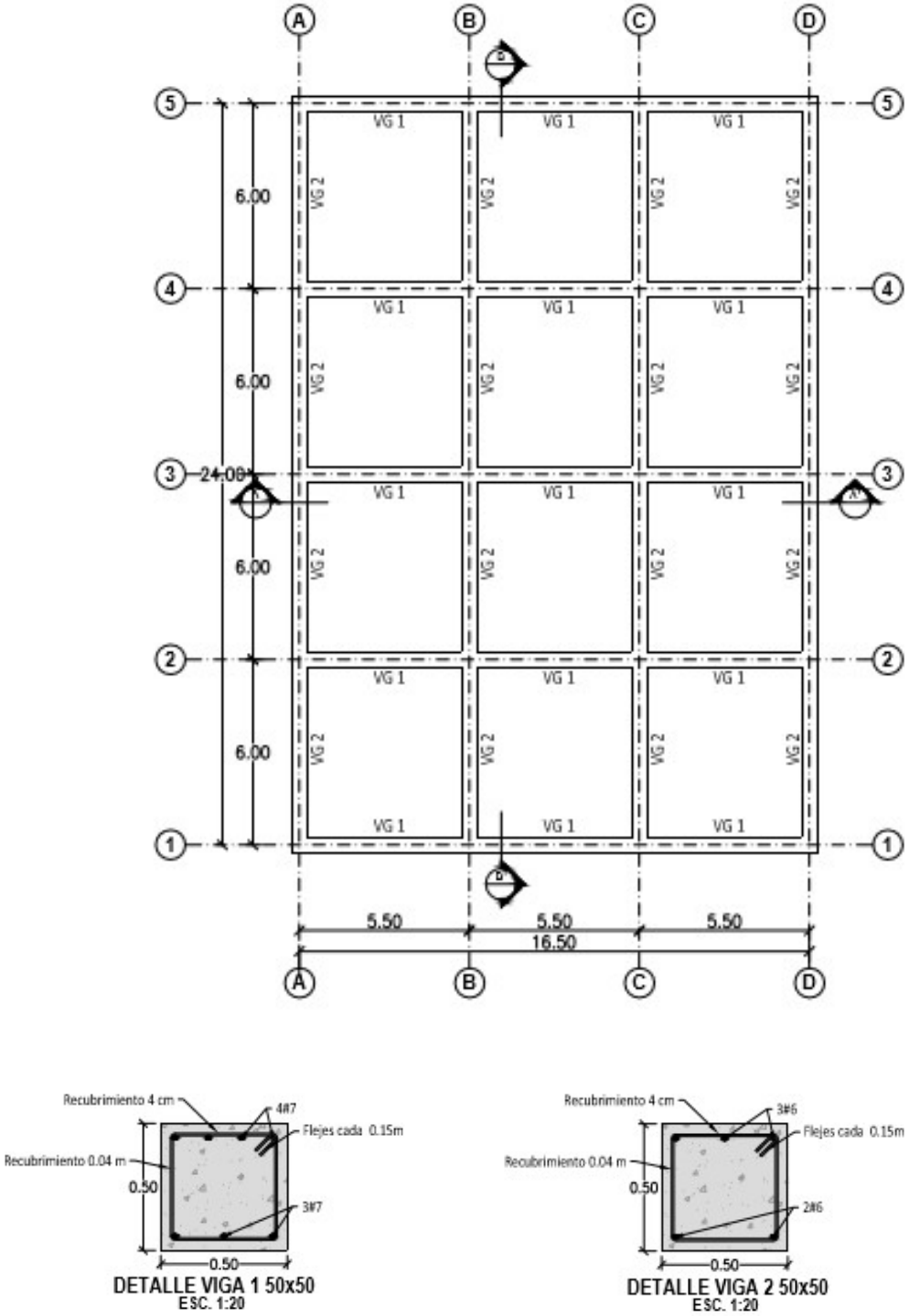


Figura 37. Planta tipo de vigas edificio de 11 pisos. (Elaboración propia)

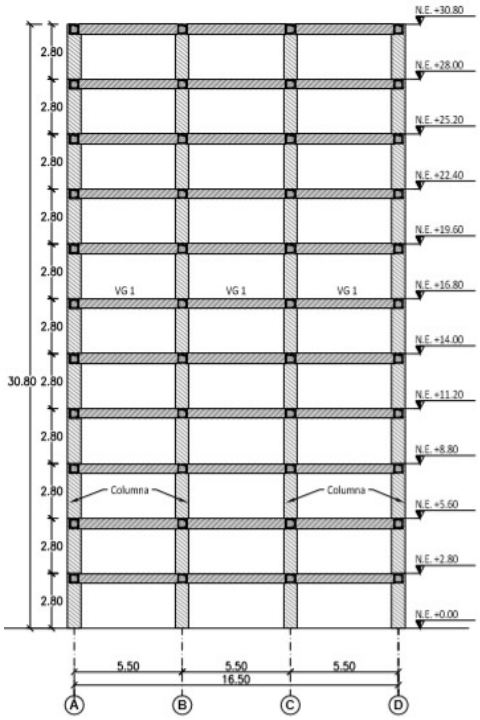


Figura 38. Corte A-A edificio de 11 pisos. (Elaboración propia)

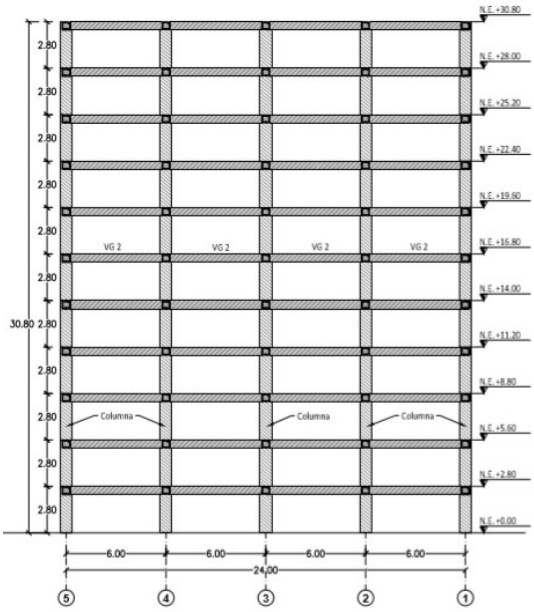


Figura 39. Corte B-B edificio de 11 pisos. (Elaboración propia)

- **Análisis de cargas**

Las cargas empleadas para evaluación de la edificación son los siguientes:

Carga muerta: 5.6 kN/m^2

Carga Viva: 2.0 kN/m^2

- **Parámetros sísmicos**

La edificación se encuentra localizada en la ciudad de Barranquilla de acuerdo con el mapa de zonas de amenaza sísmica aplicable en edificaciones para el reglamento NSR-10, se encuentra ubicada en zona de amenaza sísmica baja:

	ZONA RIESGO BAJA BARRANQUILLA	
Aa=	**0.10**	
Av=	**0.10**	
Fa=	**1.20**	
Fv=	**1.70**	
I=	**1.00**	**GRUPO I**
To=	**0.14**	
Tc=	**0.68**	
Tl=	**4.08**	
h=	**30.80**	
Tx=	**1.31**	
Ty=	**1.30**	
Cu=	**1.2**	
Ta=	**1.03**	
Sa=	**0.17**	
TIPO DE SUELO	**C**	

✓ Espectro elástico de aceleraciones de diseño

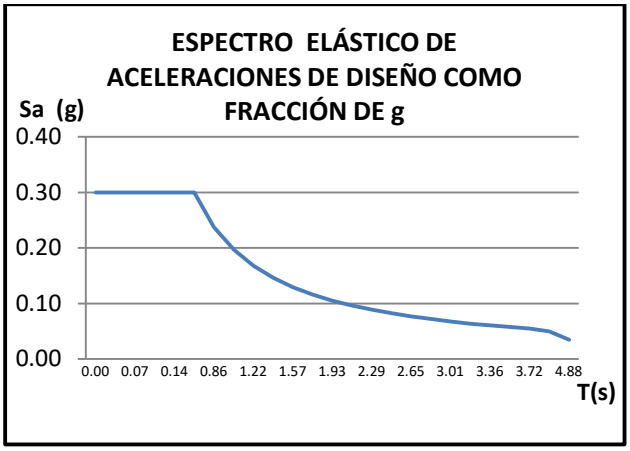


Figura 40. Espectro de diseño. (Elaboración propia)

- **Análisis sísmico**

Para el análisis sísmico se utilizó la metodología de análisis dinámico modal espectral, de acuerdo con los parámetros descritos anteriormente:

FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE	
CORTANTE EN LA BASE Vs	kN
Fx sentido principal =	6788
Fz sentido transversal =	6788

Tabla 13 – Calculo de cortante en la base método de fuerza horizontal equivalente edifico 11 pisos. (Elaboración propia)

ANALISIS DINÁMICO	
CORTANTE EN LA BASE V_{tj}	kN
Fx sentido principal =	5293
Fz sentido transversal =	5313

Tabla 14 – Ajuste de resultados por análisis dinámico según el reglamento NSR-10 A.5.4 Edificio 11 pisos . (Elaboración propia)

2.5.1. *Método espectro de capacidad MEC FEMA 440*

Para el edificio de 11 pisos, se realiza la presentación de los resultados de la aplicación del método de espectro de capacidad MEC FEMA 440, construido con el procedemiento ya descrito en el presente documento.

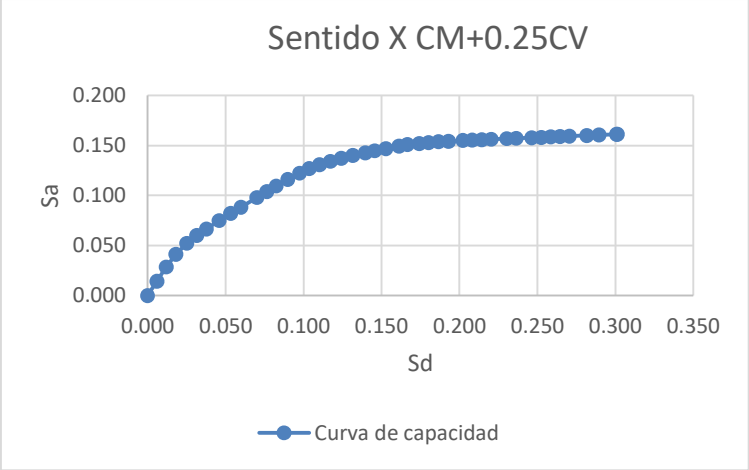
- **Sentido X combinación de carga CM+0.25CV**

  Parametros de entrada

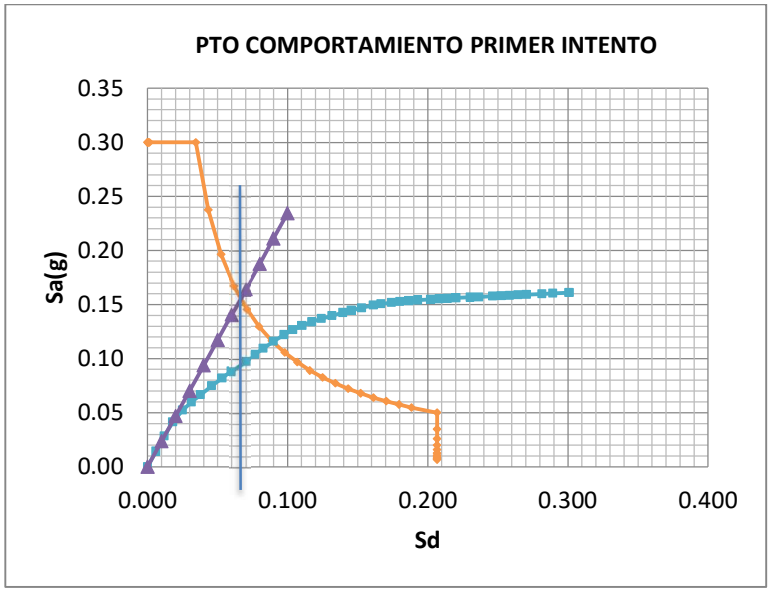
masa efectiva del modo 1 mef:	0.78565
Wedificio	41027 kN
Factor participación modal modo 1 Γ:	57.1 kN
Φtecho	0.023 m
Sa	0.17 g
Vbasal	6788 kN
Suelo tipo	C
Ti	1.31 Sg

Intento 1:

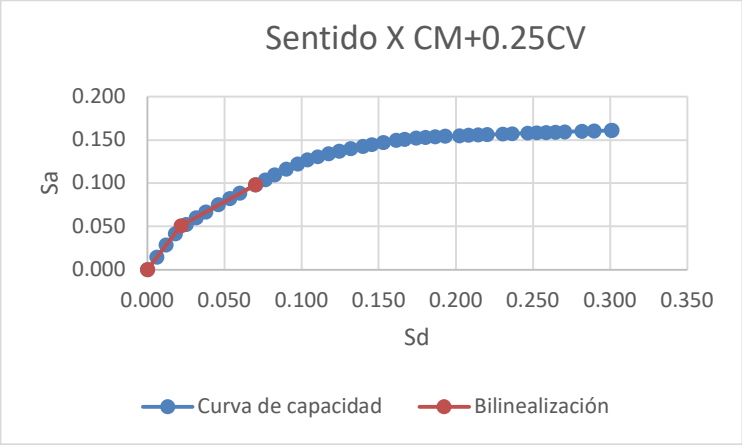
Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la implantación del espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p1} = 0.098$ $d_{p1} = 0.070$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0509	0.0218
0.0980	0.0700

Con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

To	1.31
APY1	0.05
DPY1	0.022
APl1	0.10
DPl1	0.070
β0	5
μ	3.21
α	0.42
βef	17.06
B	1.4
Tef	2.053

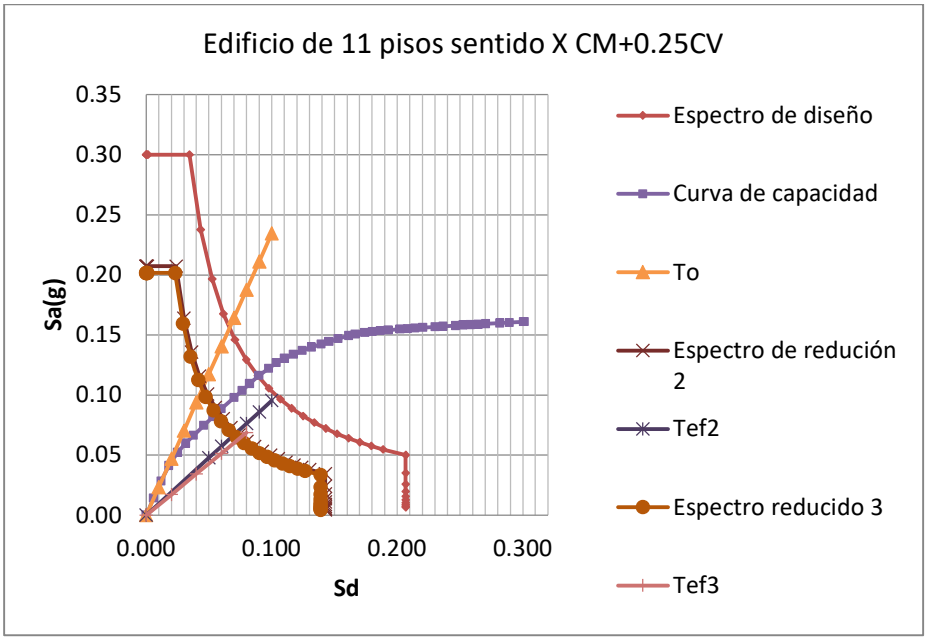
Despues de tres intentos ver anexo, el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.1040 \; d_{p4} = 0.076$$

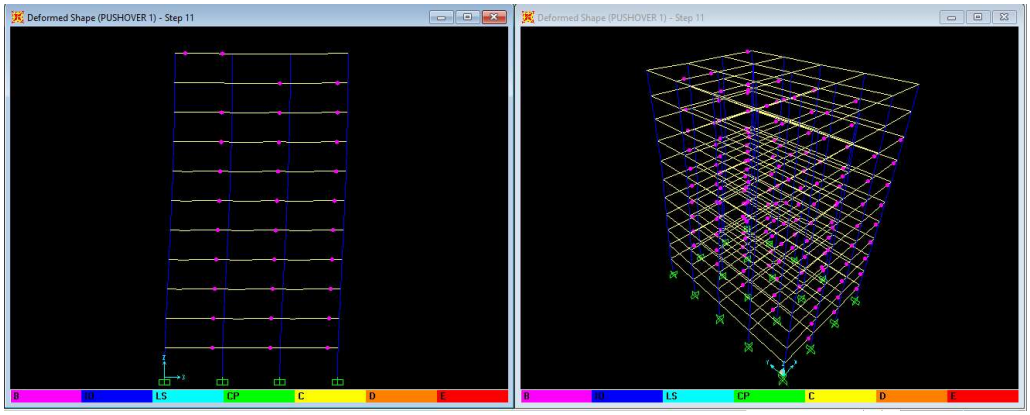
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3352 \text{ kN} \qquad \delta = 0.101\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



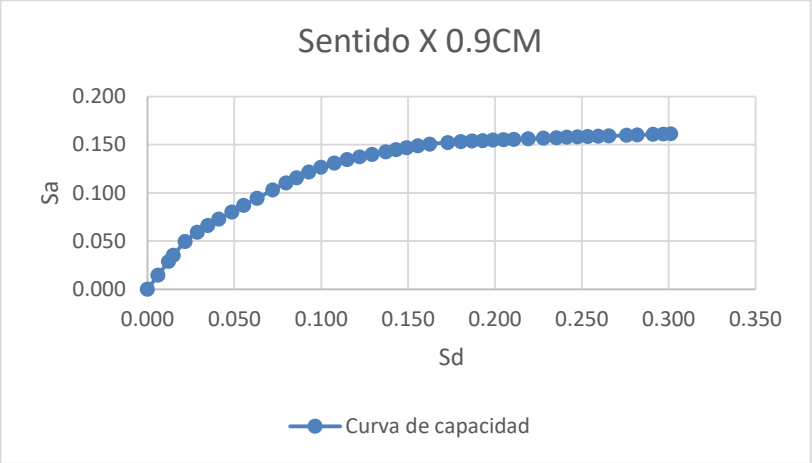
Por último, se identificó el paso (11) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio, por ello se forma el punto de comportamiento.



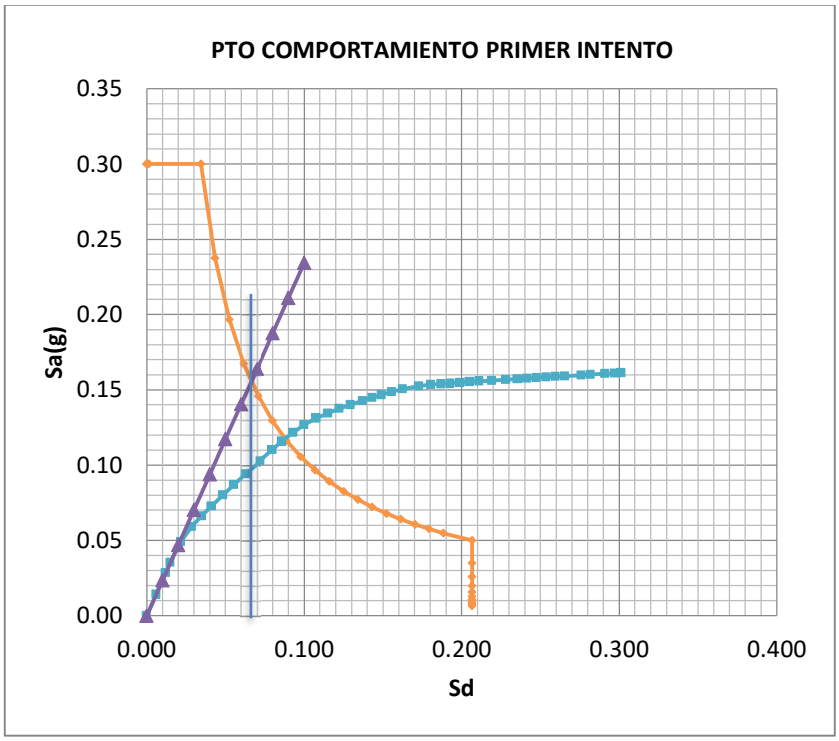
- **Sentido X combinación de carga 0.9CM**

Intento 1:

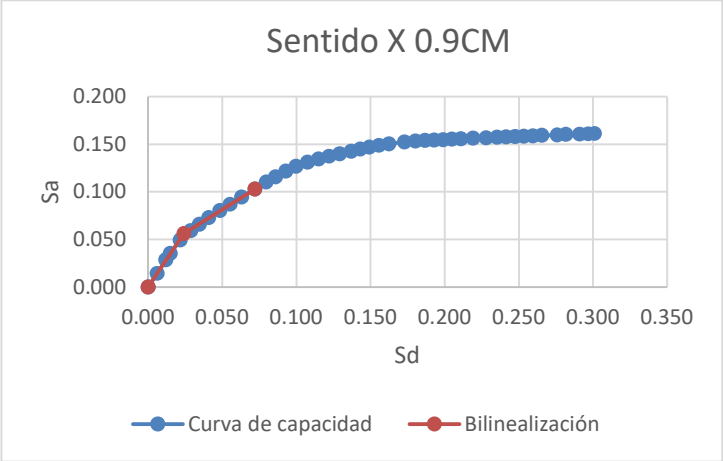
Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la implantación del espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p1} = 0.103$ $d_{p1} = 0.072$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0562	0.0241
0.1030	0.0720

Con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

To	1.31
APY1	0.06
DPY1	0.024
API1	0.10
DPI1	0.072
β0	5
μ	2.99
α	0.42
βef	15.75
B	1.4
Tef	1.956

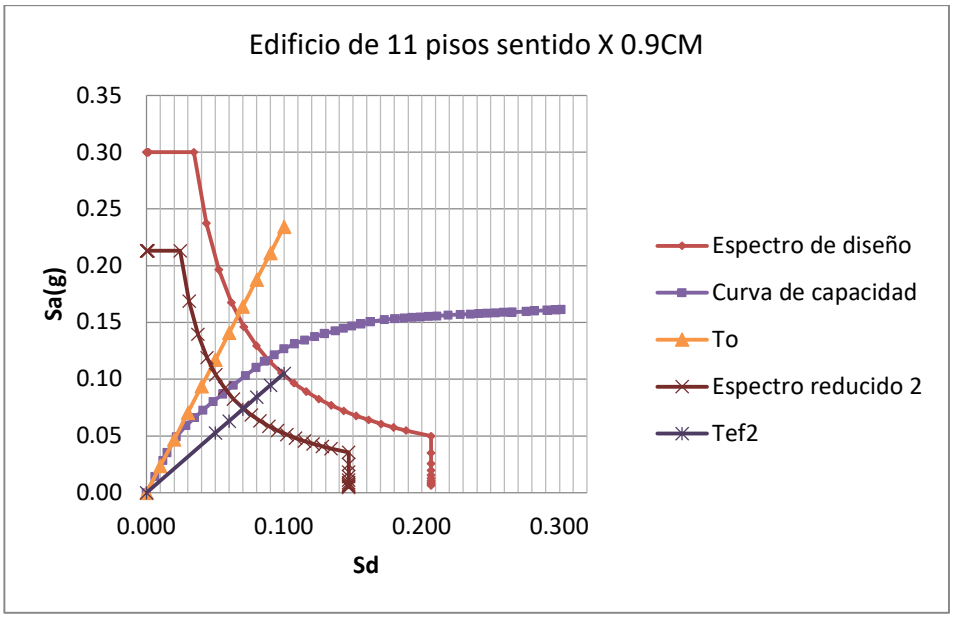
Despues de dos intentos, el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.103 \; d_{p4} = 0.072$$

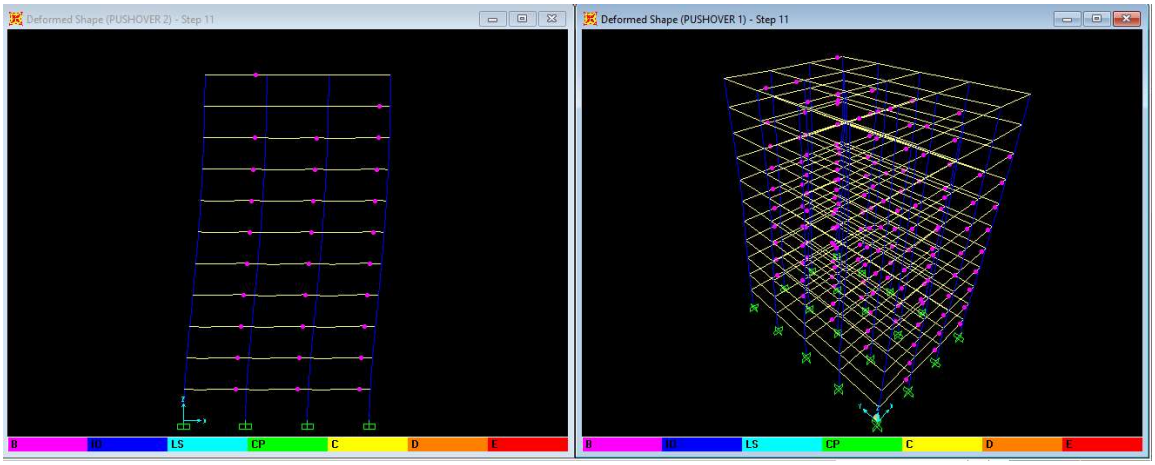
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3320 \text{ kN} \qquad \delta = 0.072\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



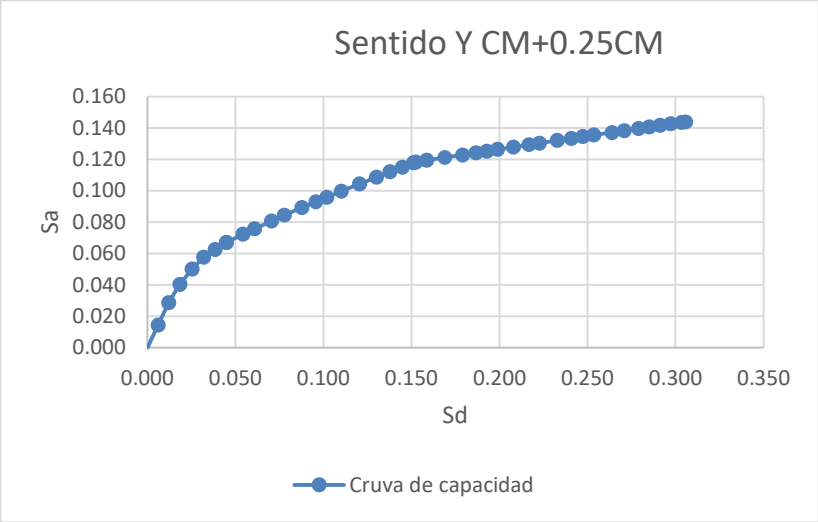
Por último, se identificó el paso (11) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático generación de rótulas en la mayoría de las vigas, generándose el punto de comportamiento.



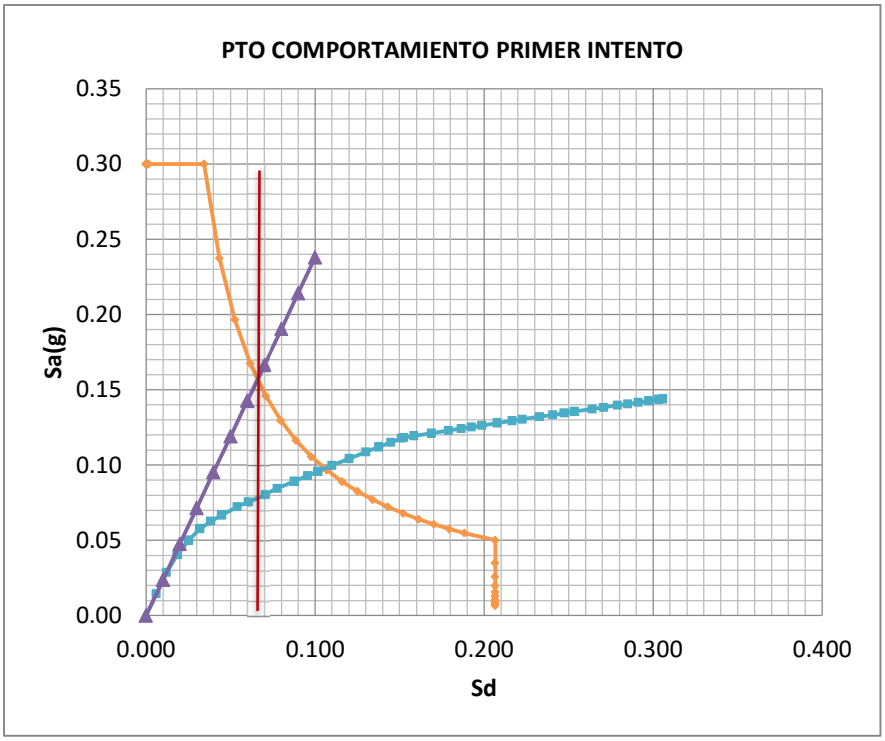
- **Sentido Y combinación de carga CM+0.25CM**

  Intento 1:

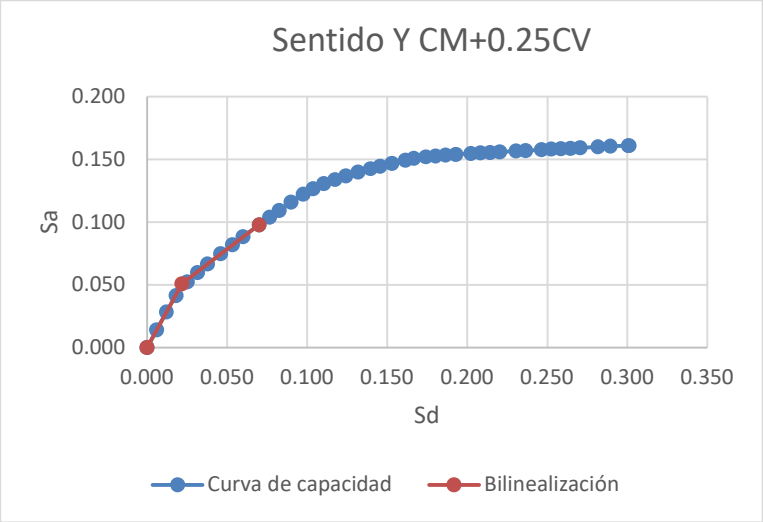
  Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se realiza la gráfica junto con el espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p1} = 0.081$ $d_{p1} = 0.070$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0486	0.0201
0.0810	0.0700

Con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

To	1.3
APY1	0.05
DPY1	0.020
API1	0.08
DPI1	0.070
β0	5
μ	3.48
α	0.27
βef	18.36
B	1.5
Tef	2.146

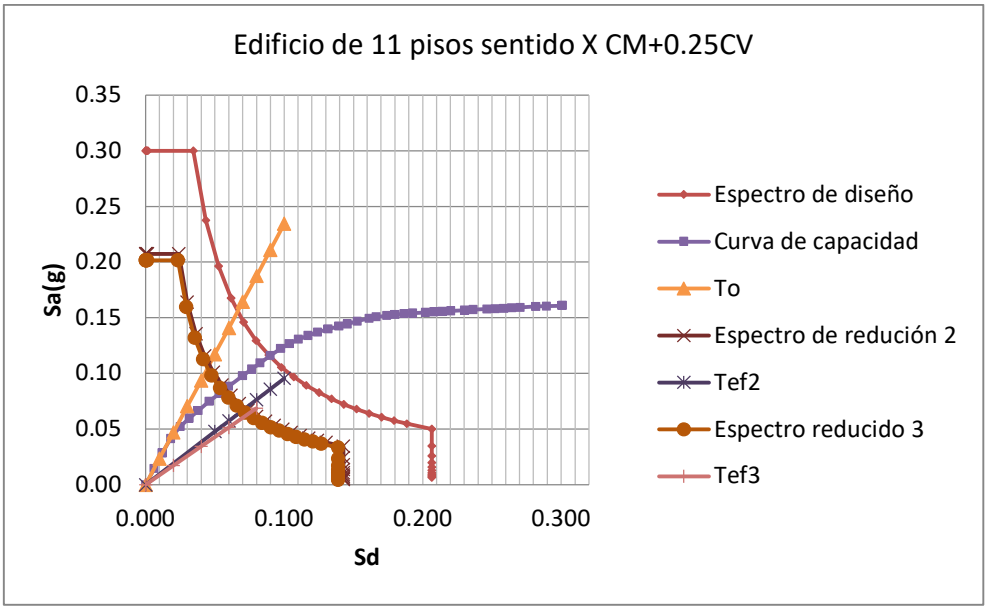
Despues de tres intentos ver anexo, el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido Y es:

- $a_{p3} = 0.084\ d_{p3} = 0.078$

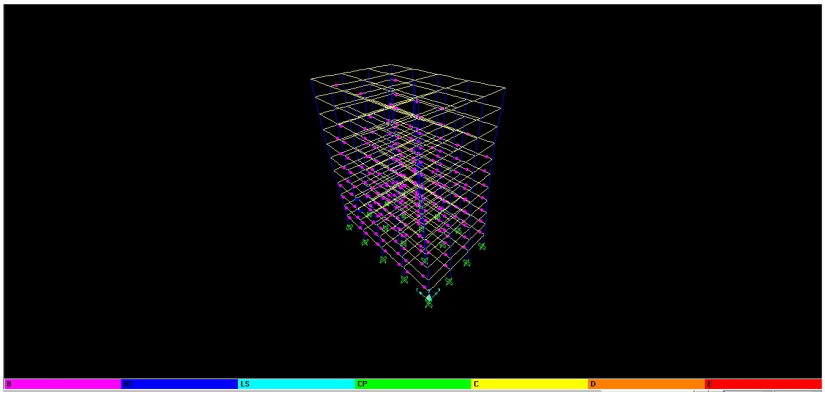
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

- $V = 2714\ \mathrm{kN} \qquad \delta = 0.102\mathrm{m}$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



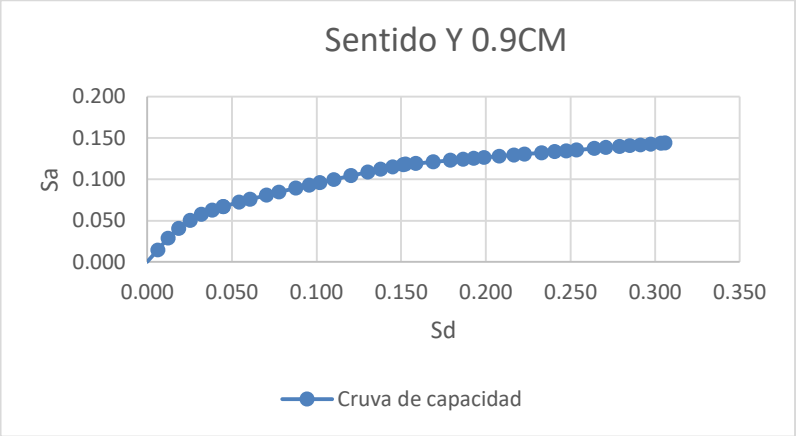
Por último, se identificó el paso (12) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio generándose el punto de comportamiento.



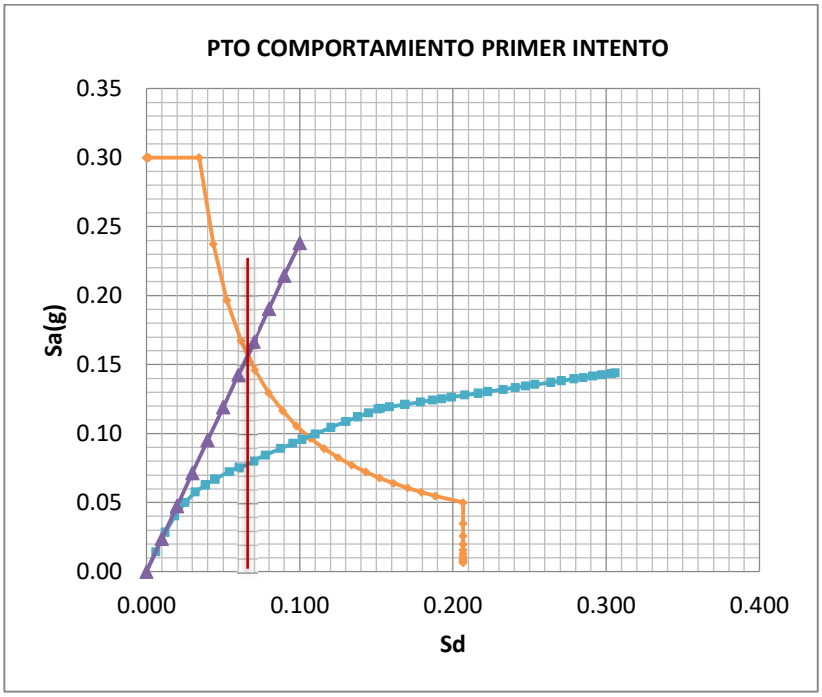
- **Sentido Y combinación de carga 0.9CM**

Intento 1:

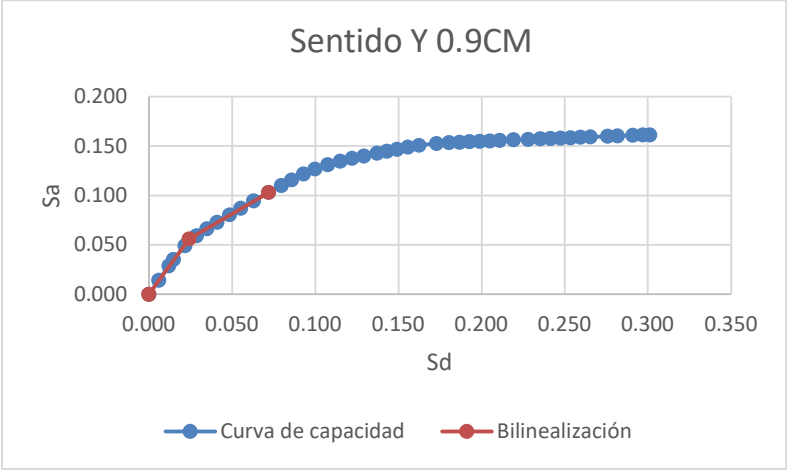
Se obtiene el espectro de capacidad y se convierte a coordenadas espectrales



Con la curva de capacidad obtenida, se se realiza la gráfica junto con el espectro de capacidad y el periodo inicial para realizar la bilinealización



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p1} = 0.081$ $d_{p1} = 0.070$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0486	0.0201
0.0810	0.0700

Con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

To	1.3
APY1	0.05
DPY1	0.020
API1	0.08
DPI1	0.070
β0	5
μ	3.48
α	0.27
βef	18.36
B	1.5
Tef	2.146

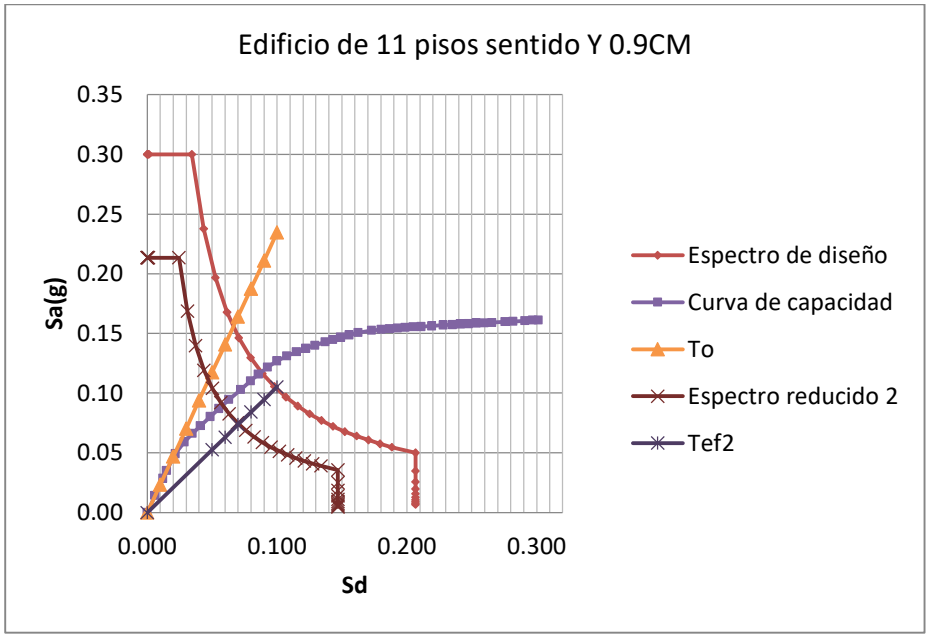
Despues de dos intentos ver anexo, el punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido Y es:

$$a_{p3} = 0.084 \; d_{p3} = 0.078$$

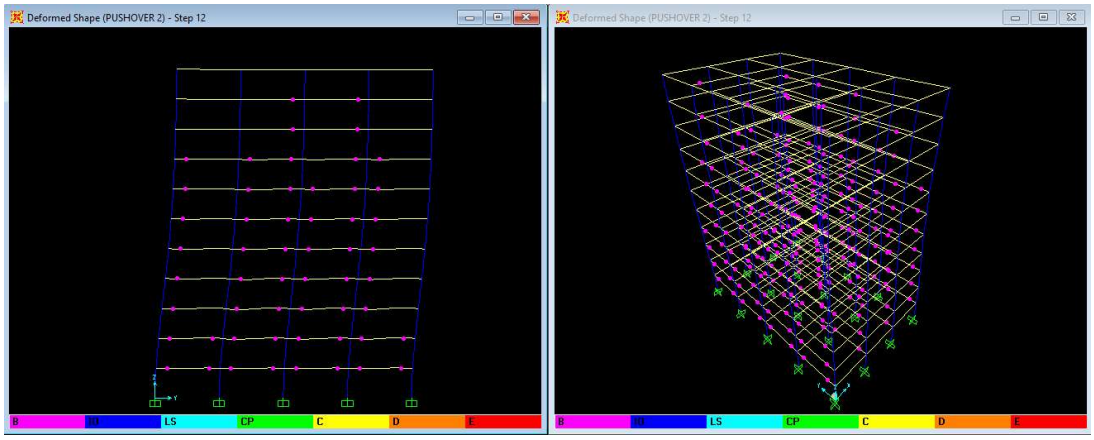
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 2714 \text{ kN} \qquad \delta = 0.102\text{m}$$

En la siguiente gráfica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



Por último, se identificó el paso (12) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente gráfica se observa en el modelo matemático las rótulas en todas las vigas del edificio generándose el punto de comportamiento.



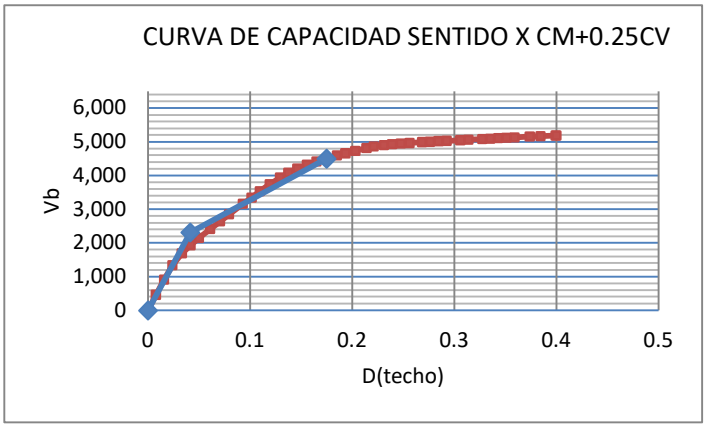
2.5.2.*Método coeficiente de desplazamiento (ASCE 41-17)*

- **Sentido X combinación CM+0.25**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.78565
W edificio	41027 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	57.1 KN
Φtecho	0.023 m
Sa	0.17 g
Vbasal	6788 KN
Ti	1.31 sg
Vy	2,306 OK
Δy	0.04
Vd	4506 KN
Δd	0.175 m
ke	55,506
ki	57,546
Te	1.33 sg
μfuerza	2.72
C0	1.33
c1	1.0023
C2	1.0001
δ	0.1 m
V	3,348 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2306	0.042
4506	0.17

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.10}{0.096} = 1.04$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.1m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 11 pisos para la combinación de carga CM+0.25CV en el sentido X es:

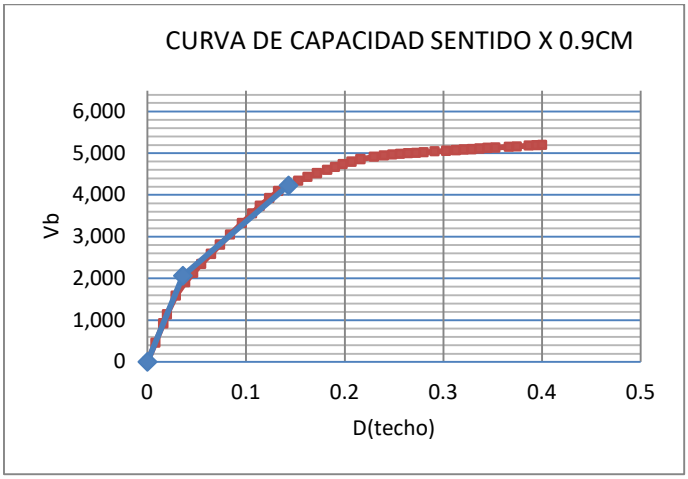
$$V = 3348\text{kN}$$

$$\delta = 0.1\text{m}$$

- **Sentido X combinación 0.9CM**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.78565
W edificio	41027 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	57.1 KN
Φtecho	0.023 m
Sa	0.17 g
Vbasal	6788 KN
Ti	1.31 sg
Vy	2,064 OK
Δy	0.04
Vd	4226 KN
Δd	0.143 m
ke	57,542
ki	57,545
Te	1.31 sg
μfuerza	3.04
C0	1.33
c1	1.0021
C2	1.0001
δ	0.096 m
V	3,321 KN



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
2064	0.036
4226	0.14

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.096}{0.096} = 1$$

Al no tener una variación de 1.21, se realiza nuevamente, el procedimiento.

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.096m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 11 pisos para la combinación de carga 0.9CM en el sentido X es:

$$V = 4226\text{kN}$$

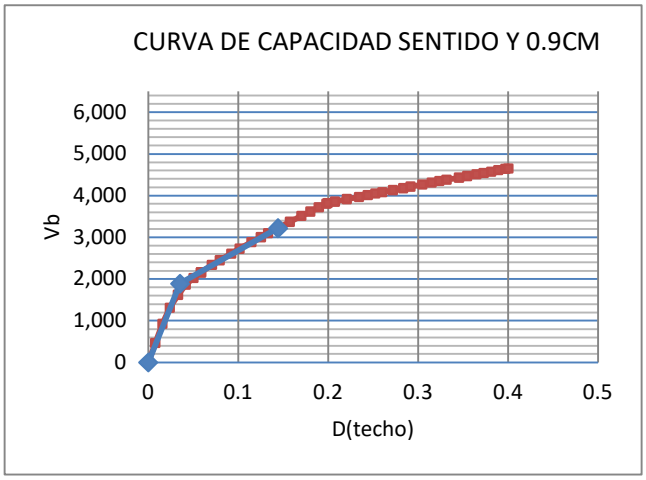
$$\delta = 0.096\text{m}$$

- **Sentido Y combinación CM+0.25CV**

  Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.78749
W edificio	41027 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	57.17 KN
Φtecho	0.023 m
Sa	0.17 g
Vbasal	6788 KN
Ti	1.3 sg
Vy	1,891 OK
Δy	0.04
Vd	3224 KN
Δd	0.144 m
ke	53,817
ki	58,065
Te	1.35 sg
μfuerza	3.32
C0	1.31
c1	1.0018
C2	1.0001
δ	0.101 m
V	2,610 KN

Curva de capacidad



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1891	0.035
3224	0.14

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

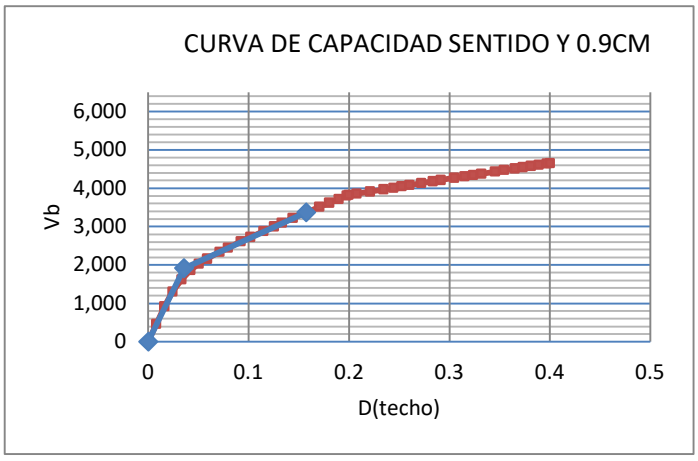
$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.101}{0.093} = 1.07$$

Al tener una variación de 1.21, se realiza nuevamente, el procedimiento.

Intento 2

Parámetros del análisis

Vy	1,913 OK
Δy	0.04
Vd	3372 KN
Δd	0.157 m
ke	53,817
ki	58,065
Te	1.35 sg
μfuerza	3.28
C0	1.31
c1	1.0019
C2	1.0001
δ	0.101 m
V	2,729 KN



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1913	0.036
3372	0.16

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{00101}{0.1} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.101 m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 6 pisos para la combinación de carga 0.9CM en el sentido X es:

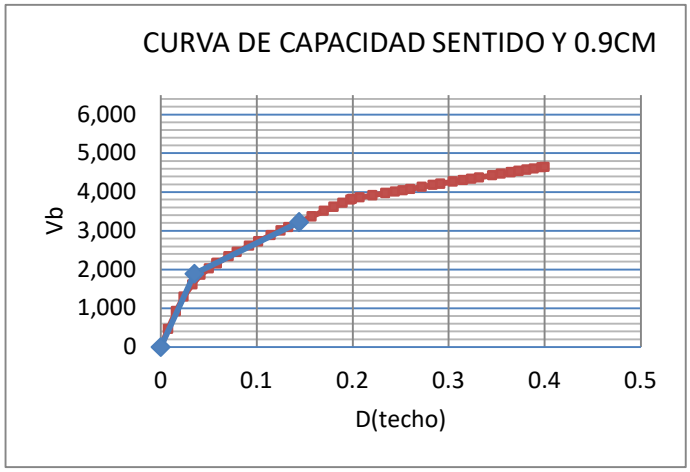
$$V = 2729\text{kN}$$

$$\delta = 0.101\text{m}$$

- **Sentido Y combinación 0.9CM**

Parámetros del análisis

masa efectiva del modo 1 mef:	0.78749
W edificio	41027 KN
Factor participación modal modo 1 Γ:	57.17 KN
Φtecho	0.023 m
Sa	0.17 g
Vbasal	6788 KN
Ti	1.3 sg
Vy	1,891 OK
Δy	0.04
Vd	3224 KN
Δd	0.144 m
ke	53,817
ki	58,065
Te	1.35 sg
μfuerza	3.32
C0	1.31
c1	1.0018
C2	1.0001
δ	0.101 m
V	2,610 KN



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1891	0.035
3224	0.14

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

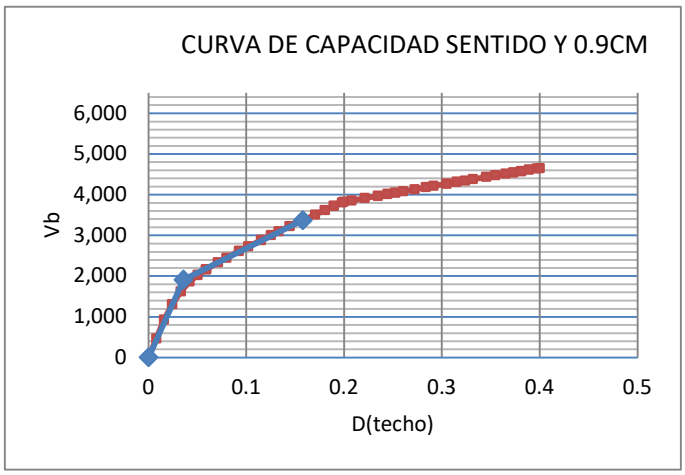
$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{0.101}{0.093} = 1.07$$

Al tener una variación de 1.21, se realiza nuevamente, el procedimiento.

Intento 2

Parámetros del análisis

Vy	1,913 OK
Δy	0.04
Vd	3372 KN
Δd	0.157 m
ke	53,817
ki	58,065
Te	1.35 sg
μfuerza	3.28
C0	1.31
c1	1.0019
C2	1.0001
δ	0.101 m
V	2,729 KN



Bilinealización	
V(kN)	D (m)
0	0.00
1913	0.036
3372	0.16

Una vez determinado el desplazamiento este es comparado con el desplazamiento inicial definido por el usuario, donde la variación no puedes ser +- 0.5

$$Variación = \frac{\delta_t}{\delta_{incial}} = \frac{00101}{0.1} = 1$$

Al no tener variación el desplazamiento es desplazamiento de la estructura es de 0.101 m, por lo anterior el punto de comportamiento del edificio de 6 pisos para la combinación de carga 0.9CM en el sentido X es:

$$V = 2729\text{kN}$$

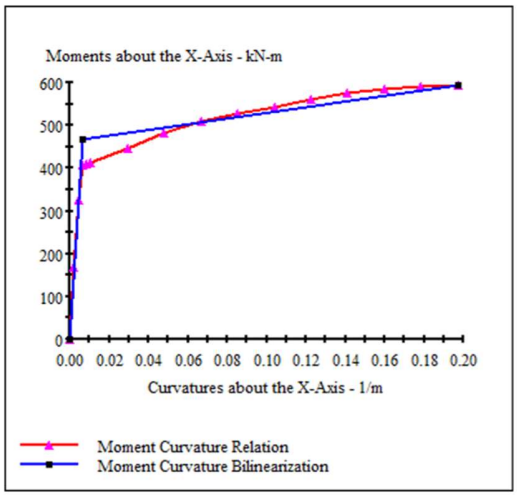
$$\delta = 0.101\text{m}$$

3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

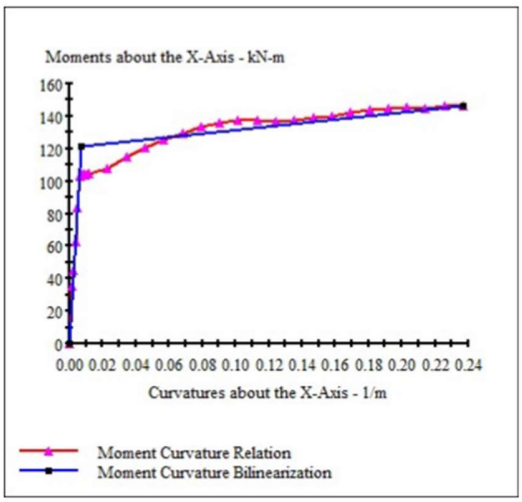
3.1. RESULTADOS

3.1.1. *Comparativos diagramas de momento curvatura para vigas*

EDIFICIO 4 PISOS CUMPLE DISEÑO VIGA 45X50



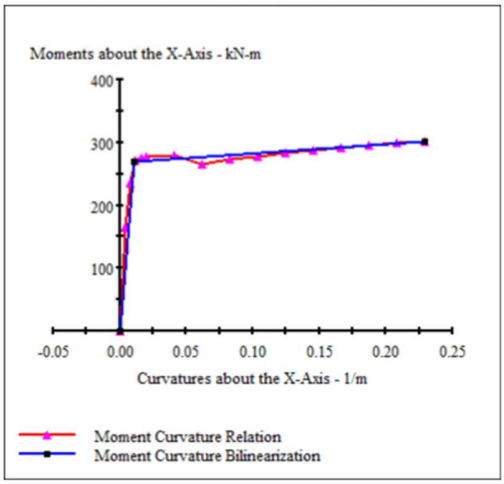
EDIFICIO 6 PISOS NO CUMPLE DISEÑO VIGA 50X50



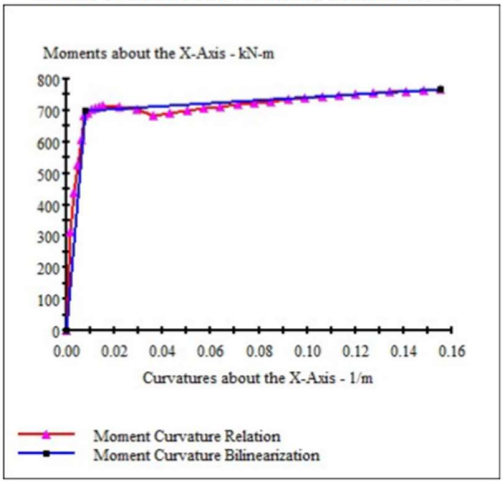
Las imágenes mostradas corresponden a los diagramas de momento curvatura de una viga del edificio de 4 pisos que cuenta con el refuerzo longitudinal y transversal cumpliendo los lineamientos establecidos por al NSR-10 y una viga del edificio de 6 pisos con deficiencias en el diseño como lo son el no cumplimento de cuantía mínima y la deficiencia en el refuerzo transversal. Al comparar las dos vigas, se observó en la viga del edificio de 4 pisos, que cuenta con una mayor capacidad de carga a pesar de contar con una sección menor en comparación de la viga del edificio de 6 pisos y a su vez en la bilinealización, la pendiente entre el punto de influencia al punto de resistencia ultima, es mucho mayor a la otra viga, dado que la viga cuenta con una mayor rigidez por contar con el refuerzo longitudinal y transversal adecuado. Así mismo en la curva estándar de la viga del edificio de 4 pisos se ve su comportamiento homogéneo, fenómeno que no se presenta en la viga del edificio de 6 pisos, donde presenta deficiencia de la sección con la irregularidad de la curva pos fluencia, presentado decrimientos de resistencia y excesiva deformación.

3.1.2. *Comparativos diagramas de momento curvatura para columnas*

EDIFICIO 4 PISOS CUMPLE DISEÑO COLUMNA 45X45

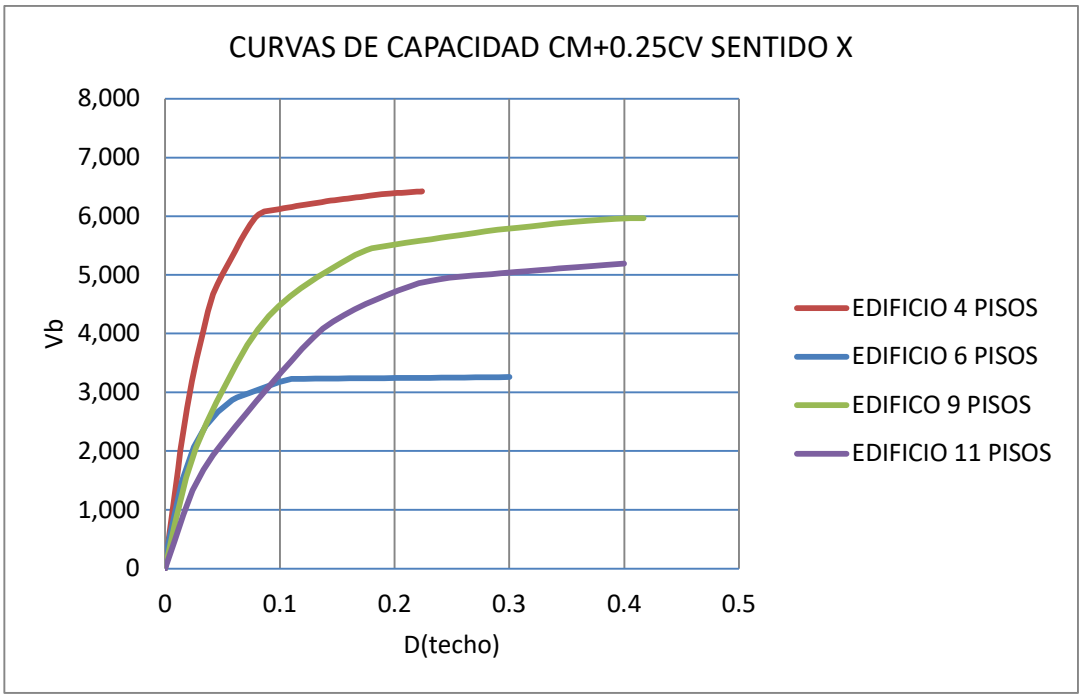


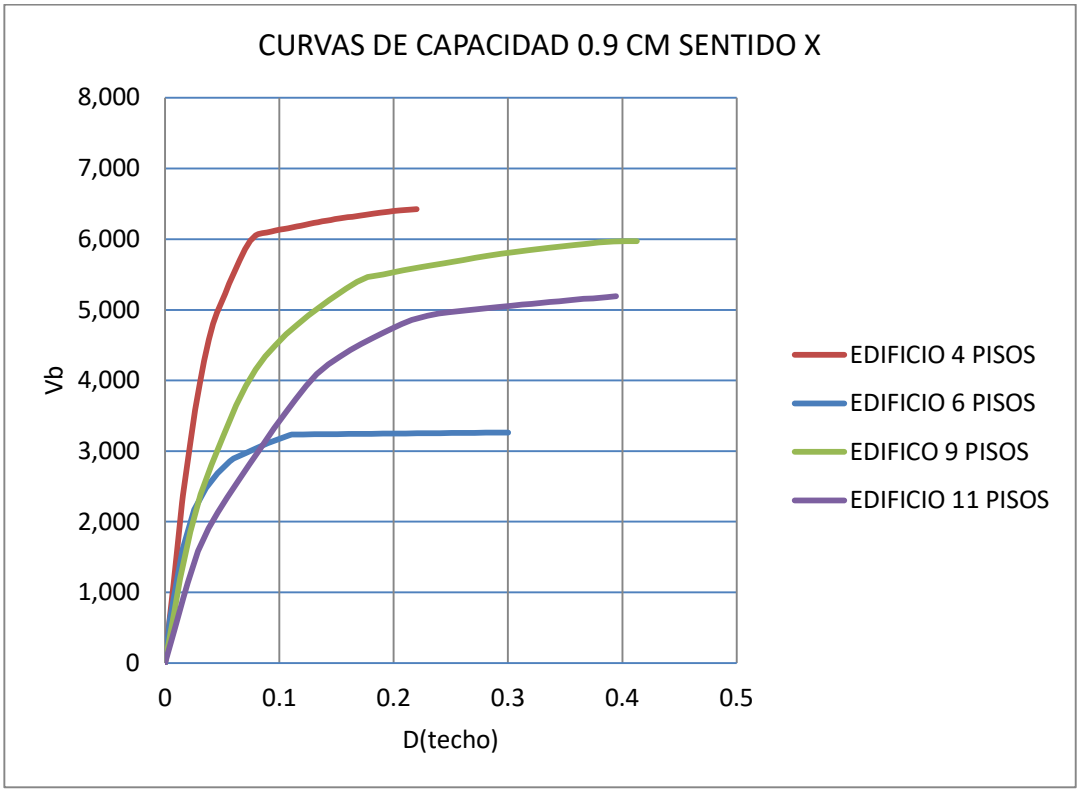
EDIFICIO 6 PISOS NO CUMPLE DISEÑO COLUMNA 60X60



Las imágenes mostradas corresponden a los diagramas de momento curvatura de una columna del edificio de 4 pisos que cuenta con un adecuado diseño de acuerdo con los lineamientos establecidos por al NSR-10 y una columna del edificio de 6 pisos con deficiencias en el diseño como lo son el no cumplimento de cuantía mínima. Al comparar las columnas, se observó en la columna del edificio de 4 pisos su rotación es superior en un 1.56, al contar con un adecuado diseño el elemento a cortante.

3.1.3. *Comparativos de curvas de capacidad sentido X*

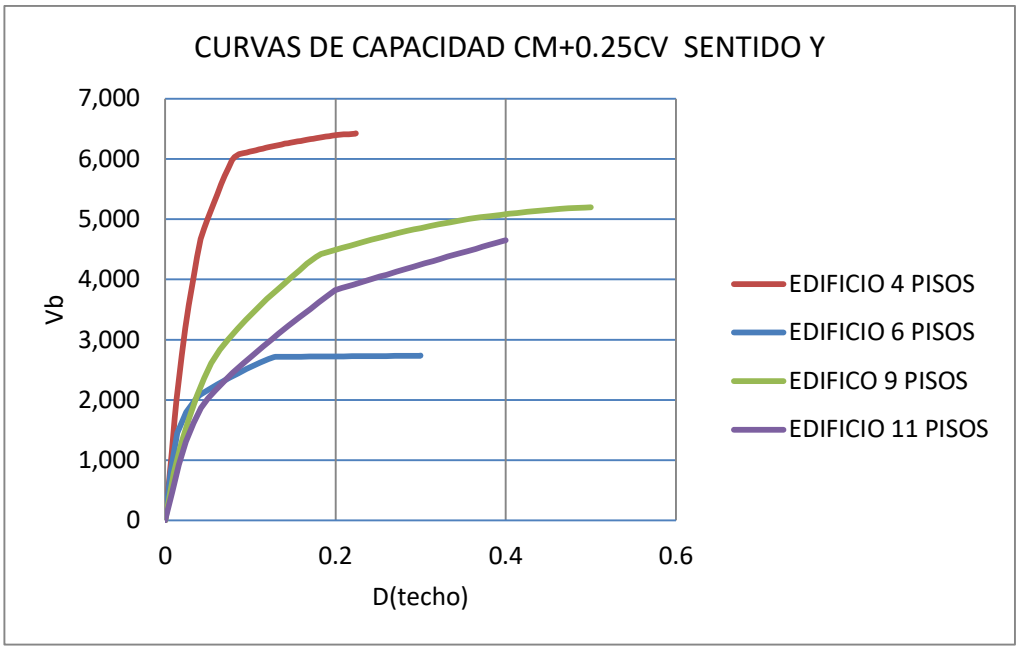


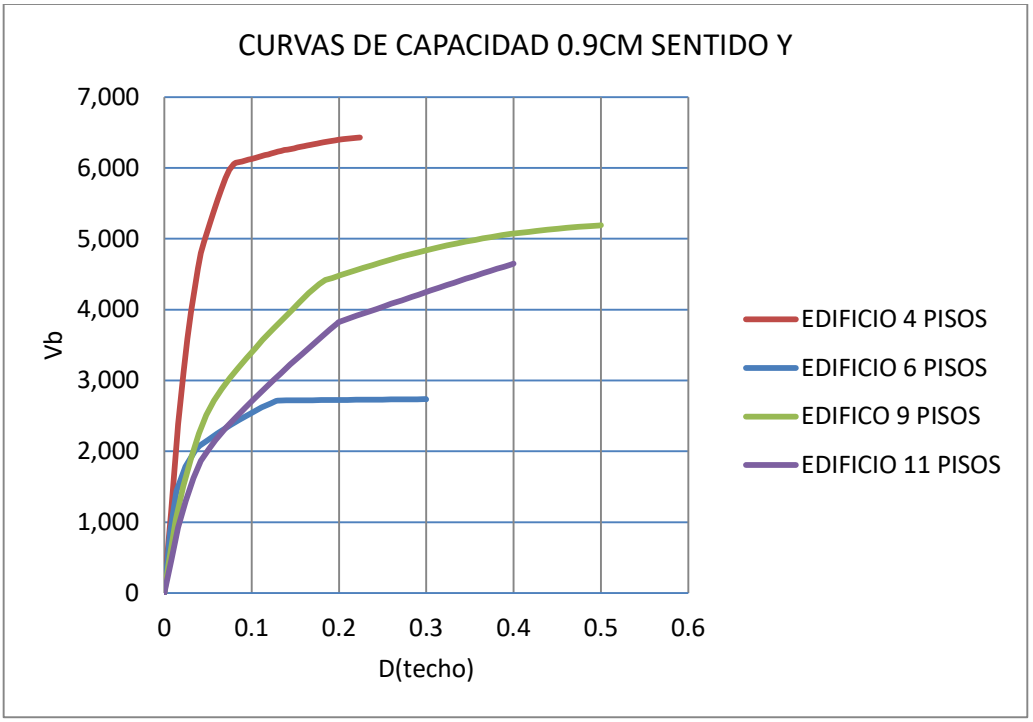


En las gráficas podemos observar las curvas de capacidad en el sentido X para las combinaciones de carga CM+0.25CV y 0.9 CM, donde se implantaron los cuatro edificios en estudio, evidenciando la importancia que tiene el cumplimiento de chequeo de columna fuerte viga débil como se observa en la curva de capacidad del edificio de 4 pisos que a pesar de que sus elementos cuenten con el acero longitudinal y transversal requerido, la rigidez del edificio es muy baja llegando a desplazamientos menores que el edificio de 6 pisos que no cuenta con un diseño adecuado de elementos pero si cumple con el chequeo de columna fuerte viga débil.

En cuanto al edifico de 6 pisos se observa la poca resistencia en comparación del resto de edificios, fenómeno causado por tener elementos con cuantías menores a las establecidas por la NRS-10 y deficiencia en el refuerzo transversal en las vigas. Por último, se evidencia en el edificio de 9 pisos una mayor capacidad de carga y deformación a lo presentado en el edifico de 11 pisos.

3.1.4. *Comparativos de curvas de capacidad sentido Y*





En las gráficas podemos observar las curvas de capacidad en el sentido Y para las combinaciones de carga CM+0.25CV y 0.9 CM, donde se implantaron los cuatro edificios en estudio, donde se muestra una curva de capacidad para el edificio de 4 pisos con baja ductilidad, a pesar de tener una capacidad elástica considerable, su capacidad inelástica es muy baja siendo una edificación frágil de acuerdo con su curva de capacidad.

En cuanto al edifico de 6 pisos se observa la poca resistencia en comparación del resto de edificios, al igual que en el sentido x, fenómeno causado por tener elementos con cuantías menores a las establecidas por la NRS-10 y deficiencia en el refuerzo transversal en las vigas. Por otra parte, el edificio de 9 pisos cuenta con una gran ductilidad y capacidad de deformación respecto a los otros edificios, seguido del edificio de 11 pisos. Por último, se observa en las curvas de capacidad de los edificios de 9 y 11 pisos, que estas están conformadas por tres secciones de rectas, efecto que no se evidencia en el edificio de 4 pisos por su poca capacidad de deformación.

3.1.5. *Comparativos puntos de comportamiento*

Con los análisis realizados a las cuatro edificaciones, en las siguientes tablas se presenta los comparativos de los desplazamientos y cortantes obtenidos por el método de espectro de capacidad y el método de los coeficientes, esto con el fin de ver como fue el comportamiento de cada uno de los métodos.

COMBINACIÓN CM+0.25CV SENTIDO X						
EDIFICIO	**Metodo**	**Ductilidad**	**Desplazamiento (m)**	**Desplazamiento MCE/MC**	**Cortante (kg)**	**Cortante MC/MCE**
4	MEC	3.3	0.074	1.57	5856	1.17
4	MC	3.3	0.047		5008	
6	MEC	4.06	0.110	1.34	3231	1.06
6	MC	4.06	0.083		3057	
9	MEC	3.09	0.080	1.12	4061	1.07
9	MC	3.09	0.072		3808	
11	MEC	3.49	0.100	0.99	3348	1.00
11	MC	3.49	0.101		3352	

MEC Metodo espetro de capacidad
MC Metodo de coeficientes

COMBINACIÓN 0.9CM SENTIDO X						
EDIFICIO	**Metodo**	**Ductilidad**	**Desplazamiento (m)**	**Desplazamiento MCE/MC**	**Cortante (kg)**	**Cortante MC/MCE**
4	MEC	2.25	0.038	0.81	4579	0.92
4	MC	2.25	0.047		4956	
6	MEC	4.71	0.109	1.38	3230	1.06
6	MC	4.71	0.080		3038	
9	MEC	3.16	0.079	0.96	4133	1.00
9	MC	3.16	0.082		4150	
11	MEC	2.99	0.096	0.99	3320	1.00
11	MC	2.99	0.096		3321	

MEC Metodo espetro de capacidad
MC Metodo de coeficientes

COMBINACIÓN CM+0.25CV SENTIDO Y						
EDIFICIO	**Metodo**	**Ductilidad**	**Desplazamiento (m)**	**Desplazamiento MCE/MC**	**Cortante (kg)**	**Cortante MC/MCE**
4	MEC	3.3	0.074	1.57	5856	1.17
4	MC	3.3	0.047		5008	
6	MEC	8.86	0.129	2.04	2726	1.21
6	MC	8.86	0.063		2257	
9	MEC	1.87	0.084	0.88	3198	0.96
9	MC	1.87	0.095		3330	
11	MEC	3.72	0.102	1.01	2714	0.99
11	MC	3.72	0.101		2729	

MEC Metodo espetro de capacidad
MC Metodo de coeficientes

COMBINACIÓN 0.9CM SENTIDO Y						
EDIFICIO	**Metodo**	**Ductilidad**	**Desplazamiento (m)**	**Desplazamiento MCE/MC**	**Cortante (kg)**	**Cortante MC/MCE**
4	MEC	2.25	0.038	0.81	4579	0.92
4	MC	2.25	0.047		4956	
6	MEC	8.86	0.110	1.29	3231	1.32
6	MC	8.86	0.086		2440	
9	MEC	1.87	0.084	0.90	3163	0.95
9	MC	1.87	0.093		3319	
11	MEC	3.72	0.102	1.01	2714	0.99
11	MC	3.72	0.101		2729	

MEC Metodo espetro de capacidad
MC Metodo de coeficientes

En los análisis realizados de acuerdo con las tablas mostradas, se realizó la comparación de los desplazamientos obtenidos por los dos métodos encontrando que en un 56% los desplazamientos determinados por el método del espectro de capacidad son mayores a los obtenidos por el método de coeficientes, así mismo en un 19% los desplazamientos están dentro del rango admisible de aceptación ya que no hay diferencias mayores de +-5% y el 25% restante los desplazamientos son mayores por el método de coeficientes. De acuerdo con los estudios mostrados en el FEMA 440, efectivamente se presenta diferencias considerables entre los desplazamientos para los métodos de análisis estático no lineal, se

han venido reduciendo con las actualizaciones de las normas como lo es ASCE 41-17, donde fueron ajustados los coeficientes para tener resultados más cercanos a los análisis de referencia. A nivel de cortantes el 56% está dentro del rango de aceptación +/-5%, por otra parte, los cortantes determinados por el método espectro de capacidad en un 38% son mayores que los cortantes del método de coeficientes, un 6% son mayores los cortantes determinados por el método de los coeficientes.

3.2. CONCLUSIONES

El presente trabajo se ocupó de recoger los conceptos y procedimientos necesarios para realizar análisis estáticos no lineales sobre edificaciones de pórticos en concreto reforzado, mediante los dos métodos más comunes: el método del espectro de capacidad y el método del coeficiente de desplazamiento. Así mismo, este documento presentó la aplicación de estos métodos sobre edificaciones con diferentes alturas y diferentes criterios de diseño y detallado, con el fin de ilustrar paso a paso cómo llevar a cabo estos análisis y cuáles son las disposiciones normativas actuales para realizarlos. Esta diferencia en los criterios de diseño y detallado responde a que el mayor campo de aplicación de estas metodologías está en la evaluación de edificaciones existentes. De estos resultados se derivan las siguientes conclusiones:

- En primer lugar, el marco teórico, el estudio del estado del arte y las aplicaciones presentadas en este documento servirán como base para una guía de aplicación de análisis estático no lineal. Esta guía buscará ser una herramienta práctica que, sumada a las disposiciones normativas vigentes, contribuya a mejorar la comprensión y aplicación adecuada de estos métodos.
- Realizando la comparación de los resultados de la demanda de los cuatro edificios obtenidos con la aplicación de los métodos de análisis estático no lineal, se encontró que los desplazamientos obtenidos por el método de espectro de capacidad son mayores que los calculados por el método de los coeficientes, siendo más conservador el método del espectro de capacidad.
- Se evidencia en la geometría de las curvas de capacidad que su formación está basada en tres secciones, para poder obtener resultados más confiables se debería trabajar con una curva de tres secciones en lugar de dos.
- Las cuatro estructuras analizadas tenían diferentes niveles de detallado y de cumplimiento de los requisitos del diseño sismo resistente con el fin de evidenciar su influencia en los resultados del análisis. A este respecto se encontró que:
    - Los análisis realizados a los cuatro edificios permiten ratificar la importancia del cumplimiento del criterio de columna fuerte y viga débil, dado el comportamiento que se obtuvo de la curva de capacidad del edificio de cuatro pisos que a pesar de que sus elementos contaban con

el refuerzo longitudinal y transversal adecuado, tiene baja capacidad de deformación en el rango inelástico.

- Al comparar las curvas de capacidad de los edificios, se encontró que el edificio de 6 pisos cuenta con una baja resistencia en comparación al resto de edificios, debido a que sus elementos estructurales tienen cuantías menores a las establecidas por la NRS-10 y deficiencia en el refuerzo transversal en las vigas.
- En cuanto al edificio de 9 pisos su comportamiento estructural muestra una mayor capacidad de carga y deformación a lo presentado en el edifico de 11 pisos, debido a que en este último sus vigas presentan deficiencia de refuerzo longitudinal y transversal.

3.3. BIBLIOGRAFÍA

ASCE, (2017). ASCE 41-17 - Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. Virginia: American Society of Civil Engineers

ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SÍSMICA. *Normas Colombianas de diseño y Construcción Sismo- Resistente*, NSR-10. Bogotá, AIS,2010

ATC, (1996). *Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings – Volume 1.* California: Gail Hynes Shea.

BAZAN- MELI E.R. (2002). *Diseño sísmico de edificaciones*. México. Editorial Limusa S.A.

BONETT DIAZ R. (2003). "Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada" (Tesis de doctorado). Doctorado en ingeniería. Universidad politécnica de Cataluña.

CALAVERA J. (1999). Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón tomo I. España. Editorial Intemac.

E-DUCATIVA CAREDTU. Ensayo de tracción. [en línea]. [consultado 14 feb.2015]. Disponible <http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/4750/4913/html/11_ensayo_de_traccin.html>

FEMA, (2000). *FEMA 356 - Prestandard and commentary for the seismic rehabilitation of buildings.* Washington, D.C.

FEMA, (2005). *FEMA 440 – Improvement of nonlinear static seismic analysis procedures.* Washington, D.C.

HERNÁNDEZ J. (2014). "Verificación del factor de reducción sísmico R, para el análisis inelástico de estructuras de hormigón armado de acuerdo al NEC-11" (Tesis ingeniero Civil). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

HIBBELER R. (2011). Mecánica de materiales. México. Editorial Prentice Hall.

M.J.N Priestley, G.M Calvi and M.J Kowalsky IUSS PRESS, Displacement- based seismic design of structures Pavia, Italy.

Moehle J. (2015). Seismic Design of Reinforced Concrete Buildings. New York. Editorial Mc Graw Hill Education.

Park y Paulay. (1988). Estructuras de concreto reforzado. México, D.C. Editorial Limusa.

PEREZ M.R. (2003). “Estimación de curvas de vulnerabilidad para diferentes estructuras en función de parámetros sísmicos con base en comportamiento no lineal de estructuras” (Tesis de maestría). Ingeniería civil. Universidad de los Andes.

4. ANEXOS

Anexo 1 – CALCULOS EDIFICIO DE 4 PISOS

Método espectro de capacidad MEC FEMA 440

A continuación, se presentan los intentos requeridos para encontrar el putno de comportamiento de la estructura.

Intento 3

Con los parámetros establecido en la bilinialización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

- Rigidez post-elastica

$a_{pi} = 0.34\ d_{pi} = 0.052 \quad a_y = 0.21\ d_y = 0.052$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi} - a_y}{d_{pi} - d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)}$$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi} - a_y}{d_{pi} - d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)} = \frac{\left(\frac{0.34 - 0.21}{0.039 - 0.015}\right)}{\left(\frac{0.21}{0.052}\right)} = 0.31$$

- Ductilidad

$$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y}$$

$$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y} = \frac{0.052}{0.017} = 3.07$$

- Amortiguamiento efectivo

Para $1.0 < \mu < 4.0$

$$\beta_{eq} = 4.9(\mu - 1)^2 - 1.1(\mu - 1)^3 + \beta_0$$

$$\beta_{eq} = 4.9(3.07 - 1)^2 - 1.1(3.07 - 1)^3 + 5 = 16.26$$

- Periodo efectivo

Para $1.0 < \mu < 4.0$

$$T_{eff} = (0.2(\mu - 1)^2 + 0.38(\mu - 1)^3 + 1)T_0$$

$$T_{eff} = (0.2(3.07 - 1)^2 + 0.38(3.07 - 1)^3 + 1) \times 0.57 = 0.867$$

Una vez determinado el amortiguamiento viscoso efectivo, ya es posible calcular el espectro de demanda reducido a través de la derivación numérica de los factores de reducción espectral, mediante las siguientes expresiones matemáticas:

$$(S_a)_\beta = \frac{(S_a)_0}{B\beta_{eff}}$$

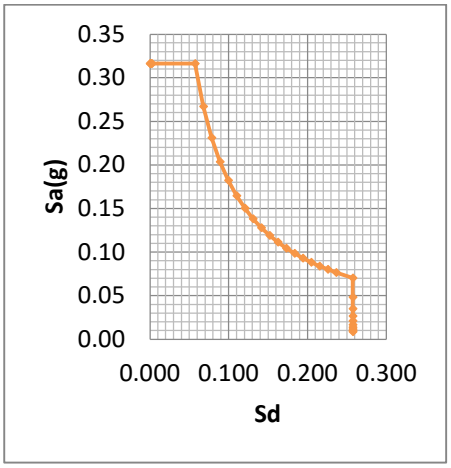
Dónde:

$$B = \frac{4}{5.6 - ln\beta_{eff}}$$

β_{eff} en la anterior formulación debe estar dada en %

$$B = \frac{4}{5.6 - \ln(16.26)} = 1.4$$

- Espectro reducido

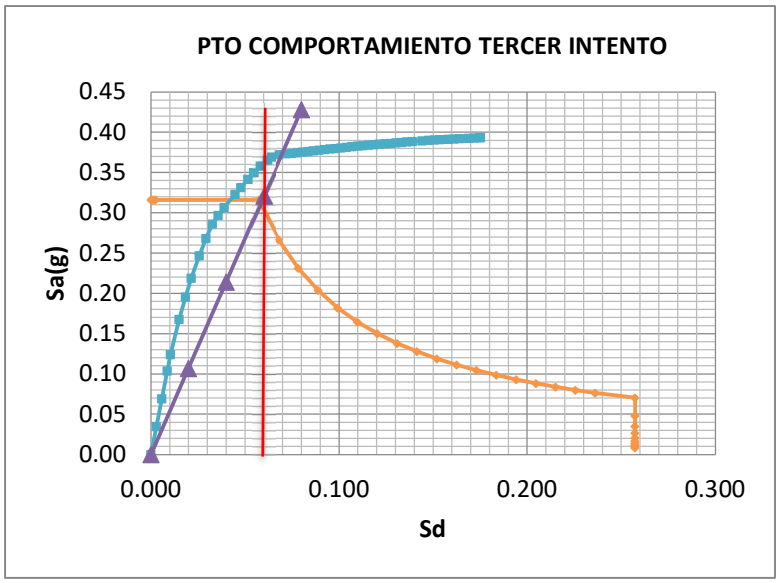


- Bilinealización espectro de capacidad.

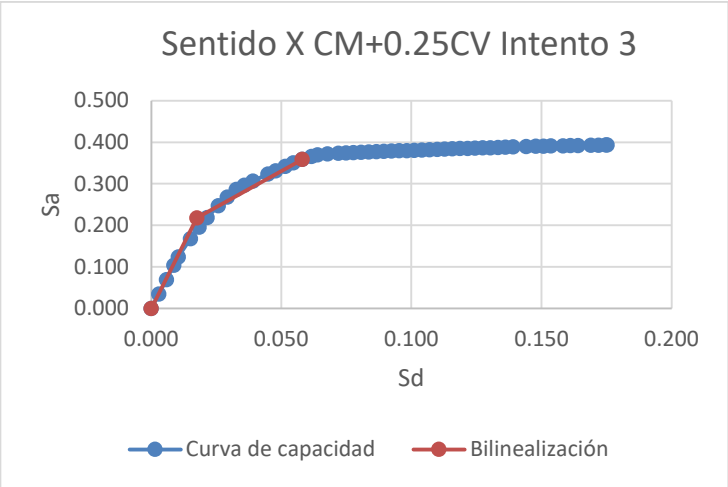
Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo, determinado en el paso 8 T_{ef}=0.867 s.

Tef	0.867
Sa	Sd
0	0
0.11	0.02
0.21	0.04
0.32	0.06
0.43	0.08

Con los valores determinados se realiza la graficar el periodo inicial, la curva de capacidad y el espectro de diseño, obteniendo el punto final del bilinealización, en la intercesión de la línea del periodo inicial con el espectro de diseño, generando una proyección desde el punto de la intercesión a la curva de capacidad de la siguiente manera:



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p3} = 0.36 \;\; d_{p3} = 0.058$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.2179	0.0176
0.3586	0.0580

- Comparación de puntos de desempeño intento 2 y 3

Este paso consiste en validar si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p3}}{d_{p2}} = \frac{0.058}{0.0516} = 1.13$$

El segundo intento el desplazamiento espectral $d_{p1} = 0.0516$, lo comparamos con el obtenido en el tercer intento $d_{p3} = 0.058$, encontramos que hay una direferencia de 1.13, al no estar dentro de los rangos de tolerancia, se repite el procedimiento del paso 8.

Con los parámetros establecido en la bilinialización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

- Rigidez post-elastica

$a_{pi} = 0.36\ d_{pi} = 0.058 \quad a_y = 0.22\ d_y = 0.018$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi} - a_y}{d_{pi} - d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)}$$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi} - a_y}{d_{pi} - d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)} = \frac{\left(\frac{0.36 - 0.22}{0.058 - 0.018}\right)}{\left(\frac{0.22}{0.018}\right)} = 0.28$$

- Ductilidad

$$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y}$$

$$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y} = \frac{0.058}{0.018} = 3.30$$

- Amortiguamiento efectivo

Para $1.0 < \mu < 4.0$

$$\beta_{eq} = 4.9(\mu - 1)^2 - 1.1(\mu - 1)^3 + \beta_0$$

$$\beta_{eq} = 4.9(3.30 - 1)^2 - 1.1(3.30 - 1)^3 + 5 = 17.54$$

- Periodo efectivo

Para $1.0 < \mu < 4.0$

$$T_{eff} = (0.2(\mu - 1)^2 + 0.38(\mu - 1)^3 + 1)T_0$$

$$T_{eff} = (0.2(3.30 - 1)^2 + 0.38(3.30 - 1)^3 + 1) \times 0.57 = 0.91$$

Una vez determinado el amortiguamiento viscoso efectivo, ya es posible calcular el espectro de demanda reducido a través de la derivación numérica de los factores de reducción espectral, mediante las siguientes expresiones matemáticas:

$$(S_a)_\beta = \frac{(S_a)_0}{B\beta_{eff}}$$

Dónde:

$$B = \frac{4}{5.6 - ln\beta_{eff}}$$

β_{eff} en la anterior formulación debe estar dada en %

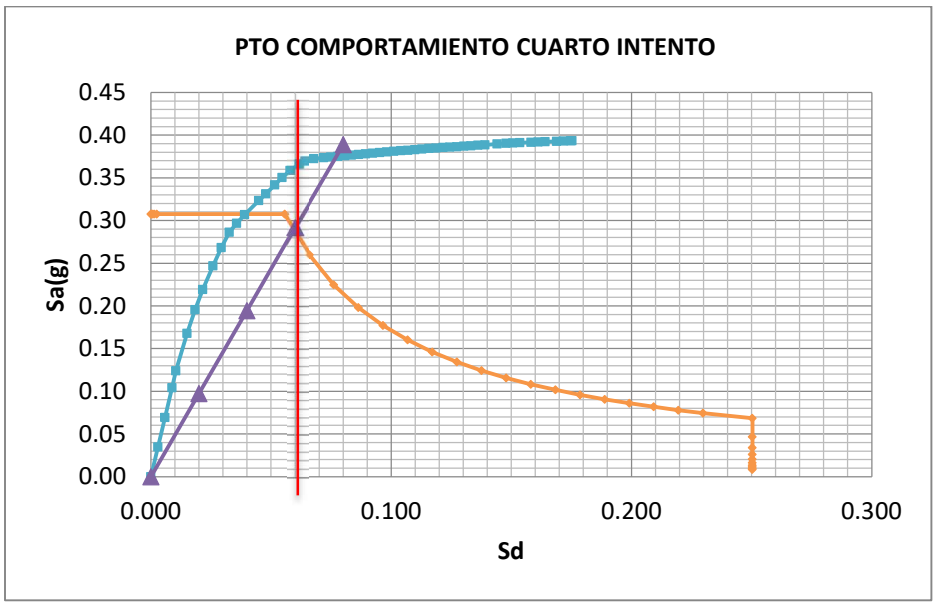
$$B = \frac{4}{5.6 - \ln(17.54)} = 1.5$$

- Bilinealización espectro de capacidad.

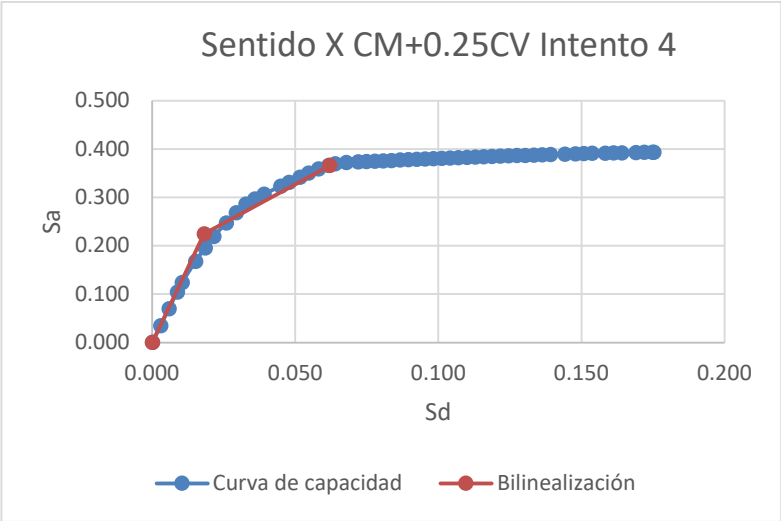
Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo, determinado en el paso 8 T_{ef}=0.910 s.

To	0.910
Sa	Sd
0	0
0.10	0.02
0.19	0.04
0.29	0.06
0.39	0.08

Con los valores determinados se grafica el periodo inicial, la curva de capacidad y el espectro de diseño, obteniendo el punto final del bilinealización, en la intercesión de la línea del periodo inicial con el espectro de diseño, generando una proyección desde el punto de la intercesión a la curva de capacidad de la siguiente manera:



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p4} = 0.366$ $d_{p4} = 0.062$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.2242	0.0181
0.3660	0.0620

- Comparación de puntos de desempeño intento 3 y 4

Este paso consiste en validar si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p4}}{d_{p3}} = \frac{0.062}{0.058} = 1.06$$

El tercer intento el desplazamiento espectral $d_{p3} = 0.058$, lo comparamos con el obtenido en el cuarto intento $d_{p4} = 0.062$, encontramos que hay una direferencia de 1.06, al no estar dentro de los rangos de tolerancia, se repite el procedimiento del paso 8.

Con los parámetros establecido en la bilinialización del intento 4 se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

- Rigidez post-elastica

$a_{pi} = 0.37\ d_{pi} = 0.062 \quad a_y = 0.22\ d_y = 0.018$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi} - a_y}{d_{pi} - d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)}$$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{a_{pi} - a_y}{d_{pi} - d_y}\right)}{\left(\frac{a_y}{d_y}\right)} = \frac{\left(\frac{0.37 - 0.22}{0.0620 - 0.018}\right)}{\left(\frac{0.22}{0.018}\right)} = 0.26$$

- Ductilidad

$$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y}$$

$$\mu = \frac{d_{pi}}{d_y} = \frac{0.062}{0.018} = 3.43$$

- Amortiguamiento efectivo

Para $1.0 < \mu < 4.0$

$$\beta_{eq} = 4.9(\mu - 1)^2 - 1.1(\mu - 1)^3 + \beta_0$$

$$\beta_{eq} = 4.9(3.43 - 1)^2 - 1.1(3.43 - 1)^3 + 5 = 18.15$$

- Periodo efectivo

Para $1.0 < \mu < 4.0$

$$T_{eff} = (0.2(\mu - 1)^2 + 0.38(\mu - 1)^3 + 1)T_0$$

$$T_{eff} = (0.2(3.43 - 1)^2 + 0.38(3.43 - 1)^3 + 1) \times 0.57 = 0.932$$

Una vez determinado el amortiguamiento viscoso efectivo, ya es posible calcular el espectro de demanda reducido a través de la derivación numérica de los factores de reducción espectral, mediante las siguientes expresiones matemáticas:

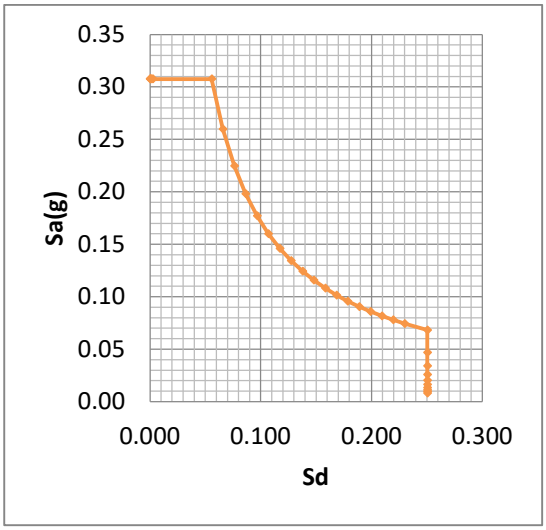
$$(S_a)_\beta = \frac{(S_a)_0}{B\beta_{eff}}$$

Dónde:

$$B = \frac{4}{5.6 - ln\beta_{eff}}$$

β_{eff} en la anterior formulación debe estar dada en %

$$B = \frac{4}{5.6 - \ln(18.15)} = 1.5$$

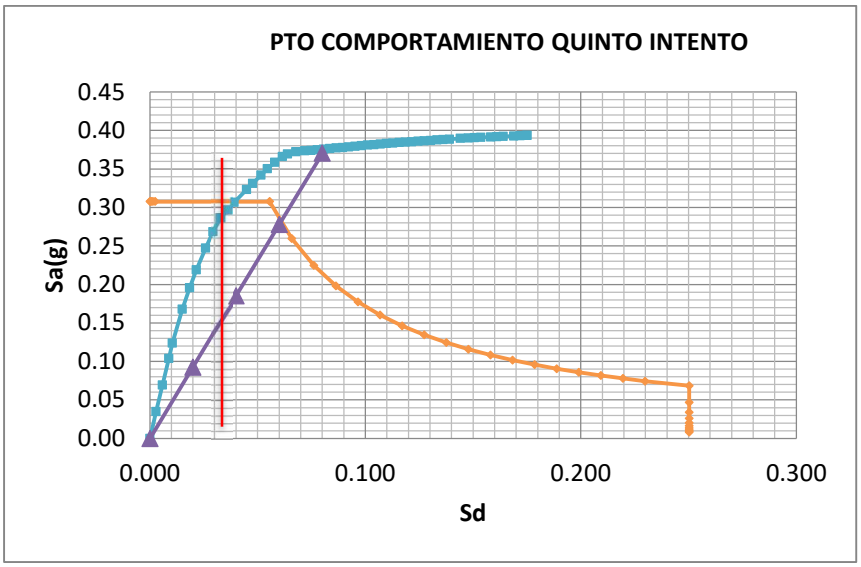


- Bilinealización espectro de capacidad.

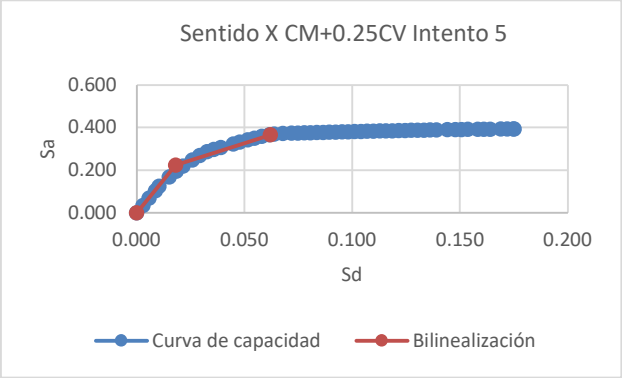
Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se a realizar la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo, determinado en el paso 8 T_{ef}=0.932 s.

To	0.932
Sa	Sd
0	0
0.09	0.02
0.19	0.04
0.28	0.06
0.37	0.08

Con los valores determinados se grafica el periodo inicial, la curva de capacidad y el espectro de diseño, obteniendo el punto final del bilinealización, en la intercesión de la línea del periodo inicial con el espectro de diseño, generando una proyección desde el punto de la intercesión a la curva de capacidad de la siguiente manera:



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p4} = 0.366 \;\; d_{p4} = 0.062$

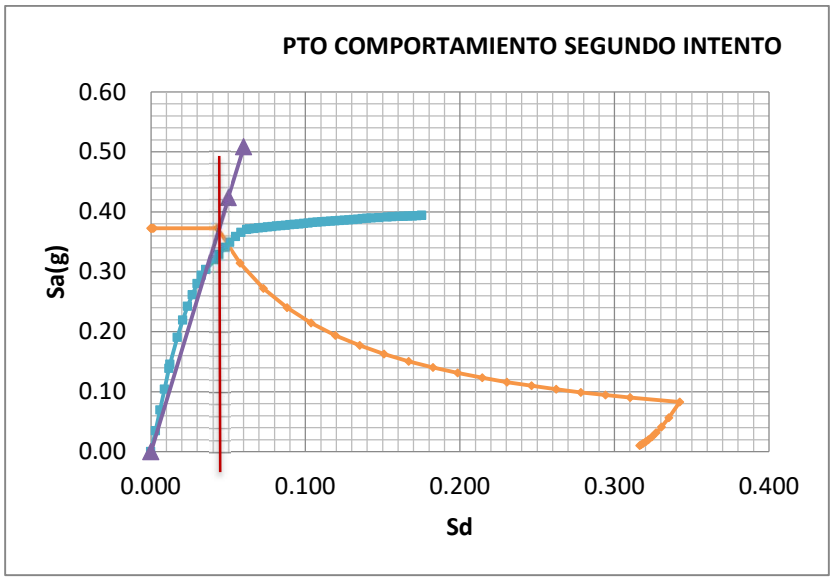


Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.2242	0.0181
0.3660	0.0620

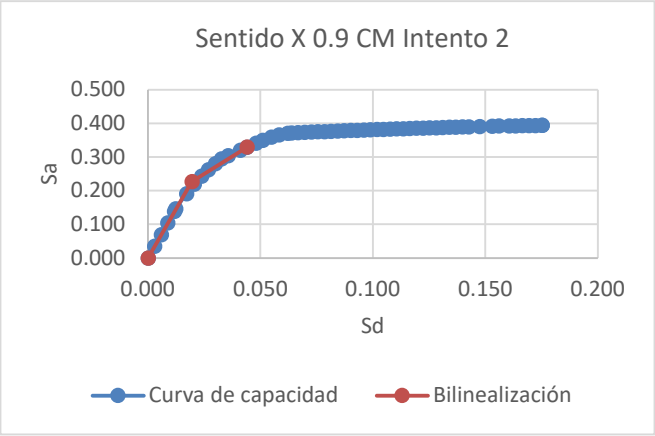
- Sentido X combinación de carga 0.9CM

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realizar la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.329$ $d_{p2} = 0.0440$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.2266	0.0196
0.3290	0.0440

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

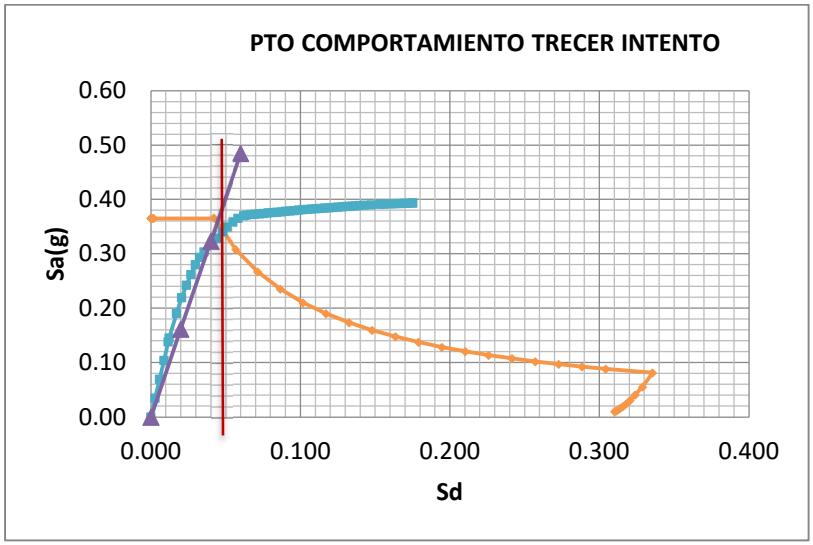
$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.0440}{0.044} = 1.07$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

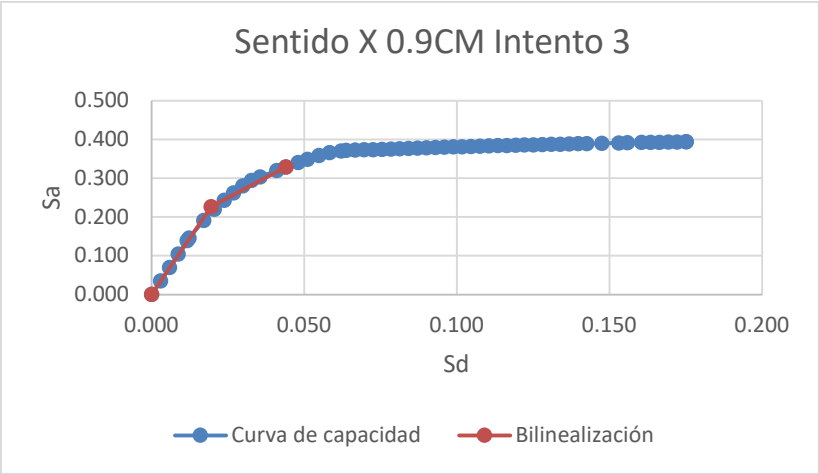
PARAMETROS	
To	0.57
APY1	0.23
DPY1	0.020
APl1	0.33
DPl1	0.044
β0	5
μ	2.25
α	0.36
βef	10.51
B	1.23
Tef	0.706

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.329$ $d_{p2} = 0.0440$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.2266	0.0196
0.3290	0.0440

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.0440}{0.044} = 1$$

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.329 \; d_{p4} = 0.044$$

Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 4579 \text{ kN} \qquad \delta = 0.038\text{m}$$

ROTULAS COLUMNAS EDIFICO DE 4 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(ytL/E) d)/s)	(0.5√([f']_(cL/E))/(M_UD/V_UD d))	√(1+N_UG/(0.5A_g √([f']_(cL/E))))	MUD/VUD	a	NuD/Ag f´ce	C SAP	D SAP	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
1A	N+2.8	45X45	450	2800	0.20	13.48	151	845	143	202500	0.0101	270	387	269892	0.0001	1.0003	29	0.043	0.13	21.7	21.8	0.073	37.0	0.2	M3	385.1	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.3	0.04	18.5	0.05	25.9
			450			3.28	117	845	143	202500	0.0101	270	387	269892	0.0000	1.0003	97	0.040	0.13	20.2	20.3	0.073	37.0	0.2	M2	318.6	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.0	0.04	18.5	0.05	25.9
1A	N+5.6		450		0.20	22.841	109	598	143	202500	0.0101	270	291	269892	0.0002	1.0003	11	0.041	0.09	22.4	22.5	0.077	42.4	0.2	M3	239.9	218.9	0.009	0.0018	0.006	3.4	0.04	21.2	0.05	29.7
			450			5.763	82	598	143	202500	0.0101	270	291	269892	0.0001	1.0003	37	0.039	0.09	21.2	21.3	0.077	42.4	0.2	M2	214.5	218.9	0.009	0.0018	0.006	3.2	0.04	21.2	0.05	29.7
1A	N+8.4		450		0.20	21.474	99	351	143	202500	0.0101	270	193	269892	0.0002	1.0002	10	0.042	0.06	24.9	25.0	0.082	49.0	0.2	M3	216.7	182.6	0.008	0.0017	0.006	3.7	0.04	24.5	0.06	34.3
			450			5.687	74	351	143	202500	0.0101	270	193	269892	0.0001	1.0002	34	0.040	0.06	23.6	23.7	0.082	49.0	0.2	M2	191.8	182.6	0.008	0.0017	0.006	3.5	0.04	24.5	0.06	34.3
1A	N+11.2		450		0.20	30.446	87	147	143	202500	0.0101	270	94	269892	0.0004	1.0001	5	0.042	0.02	27.0	27.1	0.087	55.4	0.2	M3	158.74	151.3	0.008	0.0016	0.006	4.0	0.04	27.7	0.06	38.8
			450			8.14	55	147	143	202500	0.0101	270	94	269892	0.0001	1.0001	16	0.039	0.02	25.2	25.3	0.087	55.4	0.2	M2	131.1	151.3	0.008	0.0016	0.006	3.8	0.04	27.7	0.06	38.8
1B	N+2.8	45X45	450		0.20	0.33	153	1152	143	202500	0.0101	270	689	269892	0.0000	1.0006	1291	0.041	0.18	19.5	19.6	0.068	32.4	0.2	M3	426.1	286.9	0.011	0.0021	0.006	2.9	0.03	16.2	0.05	22.7
			450			3.56	153	1152	143	202500	0.0101	270	689	269892	0.0000	1.0006	117	0.041	0.18	19.5	19.6	0.068	32.4	0.2	M2	417.8	286.9	0.011	0.0021	0.006	2.9	0.03	16.2	0.05	22.7
1B	N+5.6		450		0.20	1.289	127	829	143	202500	0.0101	270	517	269892	0.0000	1.0005	273	0.041	0.13	20.8	20.9	0.073	37.3	0.2	M3	351.43	249.9	0.010	0.0020	0.006	3.1	0.04	18.6	0.05	26.1
			450			6.44	107	829	143	202500	0.0101	270	517	269892	0.0000	1.0005	44	0.039	0.13	20.0	20.1	0.073	37.3	0.2	M2	282.8	249.9	0.010	0.0020	0.006	3.0	0.04	18.6	0.05	26.1
1B	N+8.4		450		0.20	0.732	105	507	143	202500	0.0101	270	345	269892	0.0000	1.0003	400	0.041	0.08	23.3	23.4	0.079	44.6	0.2	M3	293.1	206.2	0.009	0.0018	0.006	3.5	0.04	22.3	0.06	31.2
			450			6.645	97	507	143	202500	0.0101	270	345	269892	0.0001	1.0003	38	0.040	0.08	22.9	23.0	0.079	44.6	0.2	M2	252.4	206.2	0.009	0.0018	0.006	3.4	0.04	22.3	0.06	31.2
1B	N+11.2		450		0.20	2.172	70	229	143	202500	0.0101	270	174	269892	0.0000	1.0002	88	0.040	0.04	24.9	25.0	0.085	52.7	0.2	M3	190.2	164	0.008	0.0016	0.006	3.7	0.04	26.3	0.06	36.9
			450			9.629	72	229	143	202500	0.0101	270	174	269892	0.0001	1.0002	18	0.040	0.04	25.0	25.1	0.085	52.7	0.2	M2	174.4	164	0.008	0.0016	0.006	3.8	0.04	26.3	0.06	36.9
1C	N+2.8	45X45	450		0.20	0	151	1174	143	202500	0.0101	270	679	269892	0.0000	1.0006	0	0.041	0.18	19.6	19.7	0.068	32.8	0.2	M3	421.98	287.7	0.010	0.0021	0.006	2.9	0.03	16.4	0.05	22.9
			450			3.574	168	1174	143	202500	0.0101	270	679	269892	0.0000	1.0006	129	0.042	0.18	20.3	20.4	0.068	32.8	0.2	M2	460.59	287.7	0.010	0.0021	0.006	3.0	0.03	16.4	0.05	22.9
1C	N+5.6		450	2800	0.20	0	121	845	143	202500	0.0101	270	510	269892	0.0000	1.0004	0	0.040	0.13	20.4	20.5	0.073	37.0	0.2	M3	339.06	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.1	0.04	18.5	0.05	25.9
			450			6.47	128	845	143	202500	0.0101	270	510	269892	0.0000	1.0004	52	0.041	0.13	20.7	20.8	0.073	37.0	0.2	M2	339.06	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.1	0.04	18.5	0.05	25.9
1C	N+8.4		450		0.20	0	102	515	143	202500	0.0101	270	340	269892	0.0000	1.0003	0	0.041	0.08	23.0	23.1	0.079	44.4	0.2	M3	286.45	207.3	0.009	0.0018	0.006	3.5	0.04	22.2	0.06	31.1
			450			6.687	106	515	143	202500	0.0101	270	340	269892	0.0000	1.0003	41	0.041	0.08	23.2	23.3	0.079	44.4	0.2	M2	277.3	207.3	0.009	0.0018	0.006	3.5	0.04	22.2	0.06	31.1
1C	N+11.2		450		0.20	0	65	228	143	202500	0.0101	270	169	269892	0.0000	1.0001	0	0.040	0.04	24.7	24.8	0.085	52.8	0.2	M3	181.4	163.9	0.008	0.0016	0.006	3.7	0.04	26.4	0.06	36.9
			450			9.712	78	228	143	202500	0.0101	270	169	269892	0.0001	1.0001	20	0.041	0.04	25.4	25.5	0.085	52.8	0.2	M2	192.2	163.9	0.008	0.0016	0.006	3.8	0.04	26.4	0.06	36.9
1D	N+2.8	45X45	450		0.20	0.33	152	1152	143	202500	0.0101	270	689	269892	0.0000	1.0006	1291	0.041	0.18	19.4	19.5	0.068	32.4	0.2	M3	426	286.9	0.011	0.0021	0.006	2.9	0.03	16.2	0.05	22.7
			450			3.56	153	1152	143	202500	0.0101	270	689	269892	0.0000	1.0006	117	0.041	0.18	19.5	19.6	0.068	32.4	0.2	M2	417.8	286.9	0.011	0.0021	0.006	2.9	0.03	16.2	0.05	22.7
1D	N+5.6		450		0.20	1.289	127	829	143	202500	0.0101	270	517	269892	0.0000	1.0005	273	0.041	0.13	20.8	20.9	0.073	37.3	0.2	M3	351.42	249.9	0.010	0.0020	0.006	3.1	0.04	18.6	0.05	26.1
			450			6.44	107	829	143	202500	0.0101	270	517	269892	0.0000	1.0005	44	0.039	0.13	20.0	20.1	0.073	37.3	0.2	M2	282.8	249.9	0.010	0.0020	0.006	3.0	0.04	18.6	0.05	26.1
1D	N+8.4		450		0.20	0.732	105	507	143	202500	0.0101	270	345	269892	0.0000	1.0003	400	0.041	0.08	23.3	23.4	0.079	44.6	0.2	M3	293.1	206.2	0.009	0.0018	0.006	3.5	0.04	22.3	0.06	31.2
			450			6.645	97	507	143	202500	0.0101	270	345	269892	0.0001	1.0003	38	0.040	0.08	22.9	23.0	0.079	44.6	0.2	M2	252.46	206.2	0.009	0.0018	0.006	3.4	0.04	22.3	0.06	31.2
1D	N+11.2		450		0.20	2.172	70	229	143	202500	0.0101	270	174	269892	0.0000	1.0002	88	0.040	0.04	24.9	25.0	0.085	52.7	0.2	M3	190.2	164	0.008	0.0016	0.006	3.7	0.04	26.3	0.06	36.9
			450			9.629	72	229	143	202500	0.0101	270	174	269892	0.0001	1.0002	18	0.040	0.04	25.0	25.1	0.085	52.7	0.2	M2	174.4	164	0.008	0.0016	0.006	3.8	0.04	26.3	0.06	36.9
1E	N+2.8	45X45	450		0.20	13.483	151	845	143	202500	0.0101	270	387	269892	0.0001	1.0003	29	0.043	0.13	21.7	21.8	0.073	37.0	0.2	M3	385.13	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.3	0.04	18.5	0.05	25.9
			450			3.28	117	845	143	202500	0.0101	270	387	269892	0.0000	1.0003	97	0.040	0.13	20.2	20.3	0.073	37.0	0.2	M2	318.65	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.0	0.04	18.5	0.05	25.9
1E	N+5.6		450		0.20	22.841	109	598	143	202500	0.0101	270	291	269892	0.0002	1.0003	11	0.041	0.09	22.4	22.5	0.077	42.4	0.2	M3	239.95	218.9	0.009	0.0018	0.006	3.4	0.04	21.2	0.05	29.7
			450			5.763	82	598	143	202500	0.0101	270	291	269892	0.0001	1.0003	37	0.039	0.09	21.2	21.3	0.077	42.4	0.2	M2	214.5	218.9	0.009	0.0018	0.006	3.2	0.04	21.2	0.05	29.7
1E	N+8.4		450	2800	0.20	21.474	99	351	143	202500	0.0101	270	193	269892	0.0000	1.0002	0	0.042	0.06	24.9	25.0	0.082	49.0	0.2	M3	216.7	182.6	0.008	0.0017	0.006	3.7	0.04	24.5	0.06	34.3
			450			5.687	74	351	143	202500	0.0101	270	193	269892	0.0001	1.0002	34	0.040	0.06	23.6	23.7	0.082	49.0	0.2	M2	191.8	182.6	0.008	0.0017	0.006	3.5	0.04	24.5	0.06	34.3
1E	N+11.2		450		0.20	30.446	87	147	143	202500	0.0101	270	94	269892	0.0000	1.0001	0	0.042	0.02	27.0	27.1	0.087	55.4	0.2	M3	158.64	151.3	0.008	0.0016	0.006	4.0	0.04	27.7	0.06	38.8
			450			8.146	55	147	143	202500	0.0101	270	94	269892	0.0001	1.0001	16	0.039	0.02	25.2	25.3	0.087	55.4	0.2	M2	131.1	151.3	0.008	0.0016	0.006	3.8	0.04	27.7	0.06	38.8
2A	N+2.8	55X55	550	2800	0.20	37.90	327	881	143	302500	0.0101	330	1386	329868	0.0001	1.0008	21	0.054	0.09	38.2	38.3	0.077	54.3	0.2	M3	808.84	408.3	0.007	0.0014	0.008	5.7	0.04	27.2	0.05	38.0
			550			0.09	244	881	143	302500	0.0101	330	1386	329868	0.0000	1.0008	7841	0.049	0.09	34.1	34.2	0.077	54.3	0.2	M2	682.2	408.3	0.007	0.0014	0.007	5.1	0.04	27.2	0.05	38.0
2A	N+5.6		550		0.20	59.3	216	661	143	302500	0.0101	330	1008	329868	0.0002	1.0006	7	0.048	0.07	35.0	35.1	0.080	59.0	0.2	M3	439.1	370.1	0.007	0.0014	0.007	5.3	0.04	29.5	0.06	41.3
			550			0.198	153	661	143	302500	0.0101	330	1008	329868	0.0000	1.0006	2168	0.043	0.07	31.8	31.9	0.080	59.0	0.2	M2	429.24	370.1	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	29.5	0.06	41.3
2A	N+8.4		550		0.20	57.741	210	439	143	302500	0.0101	330	623	329868	0.0002	1.0004	7	0.048	0.05	37.4	37.5	0.083	64.5	0.2	M3	427.1	327.6	0.006	0.0013	0.007	5.6	0.04	32.3	0.06	45.2
			550			0.66	139	439	143	302500	0.0101	330	623	329868	0.0000	1.0004	589	0.043	0.05	33.6	33.7	0.083	64.5	0.2	M2	388.5	327.6	0.006	0.0013	0.007	5.0	0.04	32.3	0.06	45.2
2A	N+11.2		550		0.20	80.633	205	217	143	302500	0.0101	330	283	329868	0.0004	1.0002	4	0.049	0.02	39.9	40.0	0.087	70.6	0.2	M3	347	285.7	0.006	0.0012	0.007	6.0	0.04	35.3	0.06	49.4
			550			0.317	89	217	143	302500	0.0101	330	283	329868	0.0000	1.0002	785	0.041	0.02	33.3	33.4	0.087	70.6	0.2	M2	248.8	285.7	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	35.3	0.06	49.4
2B	N+2.8	55X55	550		0.20	0.709	309	1587	143	302500	0.0101	330	1622	329868	0.0000	1.0010	1216	0.050	0.17	30.3	30.4	0.070	42.2	0.2	M3	862.3	521.5	0.008	0.0016	0.007	4.6	0.03	21.1	0.05	29.5
			550			0.253	319	1587	143	302500	0.0101	330	1622	329868	0.0000	1.0010	3529	0.051	0.17	30.8	30.9	0.070	42.2	0.2	M2	892.9	521.5	0.008	0.0016	0.008	4.6	0.03	21.1	0.05	29.5
2B	N+5.6		550		0.20	2.564	216	1188	143	302500	0.0101	330	1211	329868	0.0000	1.0007	233	0.045	0.12	29.8	29.9	0.074	48.5	0.2	M3	596.6	460.3	0.008	0.0015	0.007	4.5	0.04	24.3	0.05	34.0
			550			0.138	201	1188	143	302500	0.0101	330	1211	329868	0.0000	1.0007	4066	0.044	0.12	29.1	29.2	0.074	48.5	0.2	M2	561.1	460.3	0.008	0.0015	0.007	4.4	0.04	24.3	0.05	34.0
2B	N+8.4		550		0.20	3.646	192	793	143	302500	0.0101	330	806	329868	0.0000	1.0005	145	0.045	0.08	32.4	32.5	0.079	56.1	0.2	M3	528.1	393.7	0.007	0.0014	0.007	4.9	0.04	28.0	0.06	39.2
			550			1.207	182	793	143	302500	0.0101	330	806	329868	0.0000	1.0005	420	0.045	0.08	31.9	32.0	0.079	56.1	0.2	M2	507.4	393.7	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	28.0	0.06	39.2
2B	N+11.2		550		0.20	5.719	140	400	143	302500	0.0101	330	407	329868	0.0000	1.0002	66	0.044	0.04	34.0	34.1	0.084	65.6	0.2	M3	375.1	320.2	0.006	0.0013	0.007	5.1	0.04	32.8	0.06	45.9
			550			0.345	118	400	143	302500	0.0101	330	407	329868	0.0000	1.0002	955	0.042	0.04	32.9	33.0	0.084	65.6	0.2	M2	329.49	320.2	0.006	0.0013	0.006	4.9	0.04	32.8	0.06	45.9
2C	N+2.8	55X55	550		0.20	0	307	1576	143	302500	0.0101	330	1593	329868	0.0000	1.0009	0	0.050	0.17	30.3	30.4	0.070	42.3	0.2	M3	859.05	519.9	0.008	0.0016	0.007	4.5	0.03	21.2	0.05	29.6
			550			0.265	352	1576	143	302500	0.0101	330	1593	329868	0.0000	1.0009	3714	0.053	0.17	32.2	32.3	0.070	42.3	0.2	M2	984.3	519.9	0.008	0.0016	0.008	4.8	0.03	21.2	0.05	29.6
2C	N+5.6		550	2800	0.20	0	207	1181	143	302500	0.0101	330	1194	329868	0.0000	1.0007	0	0.045	0.12	29.5	29.6	0.074	48.7	0.2	M3	580.2	459.1	0.008	0.0015	0.007	4.4	0.04	24.4	0.05	34.1
			550			0.155	221	1181	143	302500	0.0101	330	1194	329868	0.0000	1.0007	3988	0.046	0.12	30.1	30.2	0.074	48.7	0.2	M2	618.2	459.1	0.008	0.0015	0.007	4.5	0.04	24.4	0.05	34.1
2C	N+8.4		550		0.20	0	186	788	143	302500	0.0101	330	796	329868	0.0000	1.0005	0	0.045	0.08	32.1	32.2	0.079	56.2	0.2	M3	519.4	392.9	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	28.1	0.06	39.3
			550			1.241	201	788	143	302500	0.0101	330	796	329868	0.0000	1.0005	450	0.046	0.08	32.9	33.0	0.079	56.2	0.2	M2	558	392.9	0.007	0.0014	0.007	4.9	0.04	28.1	0.06	39.3
2C	N+11.2		550		0.20	0	128	394	143	302500	0.0101	330	398	329868	0.0000	1.0002	0	0.043	0.04	33.5	33.6	0.084	65.7	0.2	M3	358.9	319.1	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.04	32.9	0.06	46.0
			550			0.38	131	394	143	302500	0.0101	330	398	329868	0.0000	1.0002	960	0.043	0.04	33.6	33.7	0.084	65.7	0.2	M2	364.98	319.1	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.04	32.9	0.06	46.0
2D	N+2.8	55X55	550		0.20	0.709	309	1587	143	302500	0.0101	330	1622	329868	0.0000	1.0010	1216	0.050	0.17	30.3	30.4	0.070	42.2	0.2	M3	862.3	521.5	0.008	0.0016	0.007	4.6	0.03	21.1	0.05	29.5
			550			0.253	319	1587	143	302500	0.0101	330	1622	329868	0.0000	1.0010	3526	0.051	0.17	30.8	30.9	0.070	42.2	0.2	M2	892.2	521.5	0.008	0.0016	0.008	4.6	0.03	21.1	0.05	29.5
2D	N+5.6		550		0.20	2.564	213	1188	143	302500	0.0101	330	1212	329868	0.0000	1.0007	230	0.045	0.12	29.6	29.7	0.074	48.5	0.2	M3	588.54	460.3	0.008	0.0015	0.007	4.4	0.04	24.3	0.05	34.0
			550			0.138	200	1188	143	302500	0.0101	330	1212	329868	0.0000	1.0007	4061	0.044	0.12	29.1	29.2	0.074	48.5	0.2	M2	560.4	460.3	0.008	0.0015	0.007	4.4	0.04	24.3	0.05	34.0
2D	N+8.4		550		0.20	3.646	192	793	143	302500	0.0101	330	806	329868	0.0000	1.0005	145	0.045	0.08	32.4	32.5	0.079	56.1	0.2	M3	528.7	393.7	0.007	0.0014	0.007	4.9	0.04	28.0	0.06	39.2
			550			1.207	182	793	143	302500	0.0101	330	806	329868	0.0000	1.0005	420	0.045	0.08	31.9	32.0	0.079	56.1	0.2	M2	507.4	393.7	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	28.0	0.06	39.2
2D	N+11.2		550		0.20	5.719	140	400	143	302500	0.0101	330	407	329868	0.0000	1.0002	66	0.044	0.04	34.0	34.1	0.084	65.6	0.2	M3	375.1	320.2	0.006	0.0013	0.007	5.1	0.04	32.8	0.06	45.9
			550			0.345	118	400	143	302500	0.0101	330	407	329868	0.0000	1.0002	955	0.042	0.04	32.8	32.9	0.084	65.6	0.2	M2	329.4	320.2	0.006	0.0013	0.006	4.9	0.04	32.8	0.06	45.9
2E	N+2.8	55X55	550		0.20	37.913	327	881	143	302500	0.0101	330	1387	329868	0.0001	1.0008	21	0.054	0.09	38.2	38.3	0.078	54.3	0.2	M3	808.8	408.3	0.007	0.0014	0.008	5.7	0.04	27.2	0.05	38.0
			550			0.087	244	881	143	302500	0.0101	330	1387	329868	0.0000	1.0008	7841	0.049	0.09	34.1	34.2	0.078	54.3	0.2	M2	682.2	408.3	0.007	0.0014	0.007	5.1	0.04	27.2	0.05	38.0
2E	N+5.6		550		0.20	59.301	216	661	143	302500	0.0101	330	1007	329868	0.0002	1.0006	7	0.048	0.07	35.0	35.1	0.080	59.0	0.2	M3	439.1	370.1	0.007	0.0014	0.007	5.3	0.04	29.5	0.06	41.3
			550			0.198	153	661	143	302500	0.0101	330	1007	329868	0.0000	1.0006	2164	0.043	0.07	31.8	31.9	0.080	59.0	0.2	M2	428.45	370.1	0.007	0.0014	0.006	4.8	0.04	29.5	0.06	41.3
2E	N+8.4		550	2800	0.20	57.741	210	439	143	302500	0.0101	330	623	329868	0.0000	1.0004	0	0.048	0.05	37.4	37.5	0.083	64.5	0.2	M3	427.1	327.6	0.006	0.0013	0.007	5.6	0.04	32.3	0.06	45.2
			550			0.66	139	439	143	302500	0.0101	330	623	329868	0.0000	1.0004	589	0.043	0.05	33.6	33.7	0.083	64.5	0.2	M2	388.5	327.6	0.006	0.0013	0.007	5.0	0.04	32.3	0.06	45.2
2E	N+11.2		550		0.20	80.633	205	217	143	302500	0.0101	330	283	329868	0.0000	1.0002	0	0.049	0.02	39.9	40.0	0.087	70.6	0.2	M3	347	285.7	0.006	0.0012	0.007	6.0	0.04	35.3	0.06	49.4
			550			0.317	89	217	143	302500	0.0101	330	283	329868	0.0000	1.0002	785	0.041	0.02	33.3	33.4	0.087	70.6	0.2	M2	248.8	285.7	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	35.3	0.06	49.4
3A	N+2.8	55X55	550	2800	0.20	32.00	322	1293	143	302500	0.0101	330	774	329868	0.0001	1.0005	25	0.052	0.14	33.6	33.7	0.073	46.7	0.2	M3	812.9	477.5	0.008	0.0016	0.008	5.0	0.04	23.4	0.05	32.7
			550			0.00	244	1293	143	302500	0.0101	330	774	329868	0.0000	1.0005	0	0.047	0.14	30.1	30.2	0.073	46.7	0.2	M2	682.5	477.5	0.008	0.0016	0.007	4.5	0.04	23.4	0.05	32.7
3A	N+5.6		550		0.20	49.93	205	938	143	302500	0.0101	330	581	329868	0.0002	1.0003	9	0.046	0.10	31.7	31.8	0.077	53.3	0.2	M3	434.3	417.8	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04

ROTULAS COLUMNAS EDIFICO DE 4 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(ytL/E) d)/s)	(0.5√([f']_(cL/E))/(M_UD/V_UD d))	√(1+N_UG/(0.5A_g √([f']_(cL/E))))	MUD/VUD	a	NuD/Ag f´ce	C SAP	D SAP	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
3C	N+2.8	55X55	550		0.20	0	311	1361	143	302500	0.0101	330	1361	329868	0.0000	1.0008	0	0.051	0.14	32.4	32.5	0.072	45.6	0.2	M3	870.1	488.3	0.008	0.0016	0.008	4.9	0.04	22.8	0.05	31.9
			550			0	352	1361	143	302500	0.0101	330	1361	329868	0.0000	1.0008	0	0.054	0.14	34.2	34.3	0.072	45.6	0.2	M2	984.9	488.3	0.008	0.0016	0.008	5.1	0.04	22.8	0.05	31.9
3C	N+5.6		550	2800	0.20	0	212	1022	143	302500	0.0101	330	1022	329868	0.0000	1.0006	0	0.046	0.11	31.2	31.3	0.076	51.6	0.2	M3	593.7	431.8	0.007	0.0015	0.007	4.7	0.04	25.8	0.05	36.1
			550			0	222	1022	143	302500	0.0101	330	1022	329868	0.0000	1.0006	0	0.047	0.11	31.7	31.8	0.076	51.6	0.2	M2	622.8	431.8	0.007	0.0015	0.007	4.8	0.04	25.8	0.05	36.1
3C	N+8.4		550		0.20	0	190	682	143	302500	0.0101	330	682	329868	0.0000	1.0004	0	0.046	0.07	33.5	33.6	0.080	58.5	0.2	M3	532.7	373.8	0.007	0.0014	0.007	5.0	0.04	29.3	0.06	41.0
			550			0	190	682	143	302500	0.0101	330	682	329868	0.0000	1.0004	0	0.046	0.07	33.5	33.6	0.080	58.5	0.2	M2	532.7	373.8	0.007	0.0014	0.007	5.0	0.04	29.3	0.06	41.0
3C	N+11.2		550		0.20	0	132	341	143	302500	0.0101	330	340	329868	0.0000	1.0002	0	0.043	0.04	34.3	34.4	0.085	67.2	0.2	M3	368.9	309.2	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.04	33.6	0.06	47.0
			550			0	133	341	143	302500	0.0101	330	340	329868	0.0000	1.0002	0	0.043	0.04	34.4	34.5	0.085	67.2	0.2	M2	373.2	309.2	0.006	0.0013	0.007	5.2	0.04	33.6	0.06	47.0
3D	N+2.8	55X55	550		0.20	0.612	312	1401	143	302500	0.0101	330	1369	329868	0.0000	1.0008	1426	0.051	0.15	32.1	32.2	0.071	45.0	0.2	M3	873	494.6	0.008	0.0016	0.008	4.8	0.04	22.5	0.05	31.5
			550			0	319	1401	143	302500	0.0101	330	1369	329868	0.0000	1.0008	0	0.052	0.15	32.4	32.5	0.071	45.0	0.2	M2	893.5	494.6	0.008	0.0016	0.008	4.9	0.04	22.5	0.05	31.5
3D	N+5.6		550		0.20	2.186	220	1048	143	302500	0.0101	330	1028	329868	0.0000	1.0006	279	0.046	0.11	31.3	31.4	0.075	51.1	0.2	M3	609.6	436.2	0.007	0.0015	0.007	4.7	0.04	25.6	0.05	35.8
			550			0	202	1048	143	302500	0.0101	330	1028	329868	0.0000	1.0006	0	0.045	0.11	30.5	30.6	0.075	51.1	0.2	M2	565.3	436.2	0.007	0.0015	0.007	4.6	0.04	25.6	0.05	35.8
3D	N+8.4		550		0.20	3.225	196	698	143	302500	0.0101	330	687	329868	0.0000	1.0004	168	0.046	0.07	33.7	33.8	0.080	58.2	0.2	M3	541	376.7	0.007	0.0014	0.007	5.0	0.04	29.1	0.06	40.7
			550			0	182	698	143	302500	0.0101	330	687	329868	0.0000	1.0004	0	0.045	0.07	32.9	33.0	0.080	58.2	0.2	M2	509.6	376.7	0.007	0.0014	0.007	4.9	0.04	29.1	0.06	40.7
3D	N+11.2		550		0.20	4.92	142	353	143	302500	0.0101	330	347	329868	0.0000	1.0002	78	0.044	0.04	34.7	34.8	0.085	66.8	0.2	M3	384	311.4	0.006	0.0013	0.007	5.2	0.04	33.4	0.06	46.8
			550			0	120	353	143	302500	0.0101	330	347	329868	0.0000	1.0002	0	0.042	0.04	33.5	33.6	0.085	66.8	0.2	M2	336.9	311.4	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.04	33.4	0.06	46.8
3E	N+2.8	55X55	550		0.20	32	322	1293	143	302500	0.0101	330	774	329868	0.0001	1.0005	25	0.052	0.14	33.6	33.7	0.073	46.7	0.2	M3	812.9	477.5	0.008	0.0016	0.008	5.0	0.04	23.4	0.05	32.7
			550			0	244	1293	143	302500	0.0101	330	774	329868	0.0000	1.0005	0	0.047	0.14	30.1	30.2	0.073	46.7	0.2	M2	682.5	477.5	0.008	0.0016	0.007	4.5	0.04	23.4	0.05	32.7
3E	N+5.6		550		0.20	49.9	205	938	143	302500	0.0101	330	581	329868	0.0002	1.0003	9	0.046	0.10	31.7	31.8	0.077	53.3	0.2	M3	434.3	417.8	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	26.6	0.05	37.3
			550			0	154	938	143	302500	0.0101	330	581	329868	0.0000	1.0003	0	0.042	0.10	29.2	29.3	0.077	53.3	0.2	M2	431.5	417.8	0.007	0.0014	0.006	4.4	0.04	26.6	0.05	37.3
3E	N+8.4		550	2800	0.20	48.5	199	576	143	302500	0.0101	330	386	329868	0.0000	1.0002	0	0.047	0.06	35.2	35.3	0.081	61.1	0.2	M3	422	353.9	0.007	0.0013	0.007	5.3	0.04	30.5	0.06	42.7
			550			0	139	576	143	302500	0.0101	330	386	329868	0.0000	1.0002	0	0.043	0.06	32.0	32.1	0.081	61.1	0.2	M2	390.3	353.9	0.007	0.0013	0.006	4.8	0.04	30.5	0.06	42.7
3E	N+11.2		550		0.20	68.6	187	258	143	302500	0.0101	330	190	329868	0.0000	1.0001	0	0.047	0.03	38.3	38.4	0.086	69.3	0.2	M3	330.7	293.6	0.006	0.0012	0.007	5.7	0.04	34.7	0.06	48.5
			550			0	91	258	143	302500	0.0101	330	190	329868	0.0000	1.0001	0	0.041	0.03	32.9	33.0	0.086	69.3	0.2	M2	254	293.6	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	34.7	0.06	48.5
4A	N+2.8	55X55	550	2800	0.20	37.90	327	881	143	302500	0.0101	330	1386	329868	0.0001	1.0008	21	0.054	0.09	38.2	38.3	0.077	54.3	0.2	M3	808.84	408.3	0.007	0.0014	0.008	5.7	0.04	27.2	0.05	38.0
			550			0.09	244	881	143	302500	0.0101	330	1386	329868	0.0000	1.0008	7841	0.049	0.09	34.1	34.2	0.077	54.3	0.2	M2	682.2	408.3	0.007	0.0014	0.007	5.1	0.04	27.2	0.05	38.0
4A	N+5.6		550		0.20	59.3	216	661	143	302500	0.0101	330	1008	329868	0.0002	1.0006	7	0.048	0.07	35.0	35.1	0.080	59.0	0.2	M3	439.1	370.1	0.007	0.0014	0.007	5.3	0.04	29.5	0.06	41.3
			550			0.198	153	661	143	302500	0.0101	330	1008	329868	0.0000	1.0006	2168	0.043	0.07	31.8	31.9	0.080	59.0	0.2	M2	429.24	370.1	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	29.5	0.06	41.3
4A	N+8.4		550		0.20	57.741	210	439	143	302500	0.0101	330	623	329868	0.0002	1.0004	7	0.048	0.05	37.4	37.5	0.083	64.5	0.2	M3	427.1	327.6	0.006	0.0013	0.007	5.6	0.04	32.3	0.06	45.2
			550			0.66	139	439	143	302500	0.0101	330	623	329868	0.0000	1.0004	589	0.043	0.05	33.6	33.7	0.083	64.5	0.2	M2	388.5	327.6	0.006	0.0013	0.007	5.0	0.04	32.3	0.06	45.2
4A	N+11.2		550		0.20	80.633	205	217	143	302500	0.0101	330	283	329868	0.0004	1.0002	4	0.049	0.02	39.9	40.0	0.087	70.6	0.2	M3	347	285.7	0.006	0.0012	0.007	6.0	0.04	35.3	0.06	49.4
			550			0.317	89	217	143	302500	0.0101	330	283	329868	0.0000	1.0002	785	0.041	0.02	33.3	33.4	0.087	70.6	0.2	M2	248.8	285.7	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	35.3	0.06	49.4
4B	N+2.8	55X55	550		0.20	0.709	309	1587	143	302500	0.0101	330	1622	329868	0.0000	1.0010	1216	0.050	0.17	30.3	30.4	0.070	42.2	0.2	M3	862.3	521.5	0.008	0.0016	0.007	4.6	0.03	21.1	0.05	29.5
			550			0.253	319	1587	143	302500	0.0101	330	1622	329868	0.0000	1.0010	3529	0.051	0.17	30.8	30.9	0.070	42.2	0.2	M2	892.9	521.5	0.008	0.0016	0.008	4.6	0.03	21.1	0.05	29.5
4B	N+5.6		550		0.20	2.564	216	1188	143	302500	0.0101	330	1211	329868	0.0000	1.0007	233	0.045	0.12	29.8	29.9	0.074	48.5	0.2	M3	596.6	460.3	0.008	0.0015	0.007	4.5	0.04	24.3	0.05	34.0
			550			0.138	201	1188	143	302500	0.0101	330	1211	329868	0.0000	1.0007	4066	0.044	0.12	29.1	29.2	0.074	48.5	0.2	M2	561.1	460.3	0.008	0.0015	0.007	4.4	0.04	24.3	0.05	34.0
4B	N+8.4		550		0.20	3.646	192	793	143	302500	0.0101	330	806	329868	0.0000	1.0005	145	0.045	0.08	32.4	32.5	0.079	56.1	0.2	M3	528.1	393.7	0.007	0.0014	0.007	4.9	0.04	28.0	0.06	39.2
			550			1.207	182	793	143	302500	0.0101	330	806	329868	0.0000	1.0005	420	0.045	0.08	31.9	32.0	0.079	56.1	0.2	M2	507.4	393.7	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	28.0	0.06	39.2
4B	N+11.2		550		0.20	5.719	140	400	143	302500	0.0101	330	407	329868	0.0000	1.0002	66	0.044	0.04	34.0	34.1	0.084	65.6	0.2	M3	375.1	320.2	0.006	0.0013	0.007	5.1	0.04	32.8	0.06	45.9
			550			0.345	118	400	143	302500	0.0101	330	407	329868	0.0000	1.0002	955	0.042	0.04	32.9	33.0	0.084	65.6	0.2	M2	329.49	320.2	0.006	0.0013	0.006	4.9	0.04	32.8	0.06	45.9
4C	N+2.8	55X55	550		0.20	0	307	1576	143	302500	0.0101	330	1593	329868	0.0000	1.0009	0	0.050	0.17	30.3	30.4	0.070	42.3	0.2	M3	859.05	519.9	0.008	0.0016	0.007	4.5	0.03	21.2	0.05	29.6
			550			0.265	352	1576	143	302500	0.0101	330	1593	329868	0.0000	1.0009	3714	0.053	0.17	32.2	32.3	0.070	42.3	0.2	M2	984.3	519.9	0.008	0.0016	0.008	4.8	0.03	21.2	0.05	29.6
4C	N+5.6		550	2800	0.20	0	207	1181	143	302500	0.0101	330	1194	329868	0.0000	1.0007	0	0.045	0.12	29.5	29.6	0.074	48.7	0.2	M3	580.2	459.1	0.008	0.0015	0.007	4.4	0.04	24.4	0.05	34.1
			550			0.155	221	1181	143	302500	0.0101	330	1194	329868	0.0000	1.0007	3988	0.046	0.12	30.1	30.2	0.074	48.7	0.2	M2	618.2	459.1	0.008	0.0015	0.007	4.5	0.04	24.4	0.05	34.1
4C	N+8.4		550		0.20	0	186	788	143	302500	0.0101	330	796	329868	0.0000	1.0005	0	0.045	0.08	32.1	32.2	0.079	56.2	0.2	M3	519.4	392.9	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	28.1	0.06	39.3
			550			1.241	201	788	143	302500	0.0101	330	796	329868	0.0000	1.0005	450	0.046	0.08	32.9	33.0	0.079	56.2	0.2	M2	558	392.9	0.007	0.0014	0.007	4.9	0.04	28.1	0.06	39.3
4C	N+11.2		550		0.20	0	128	394	143	302500	0.0101	330	398	329868	0.0000	1.0002	0	0.043	0.04	33.5	33.6	0.084	65.7	0.2	M3	358.9	319.1	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.04	32.9	0.06	46.0
			550			0.38	131	394	143	302500	0.0101	330	398	329868	0.0000	1.0002	960	0.043	0.04	33.6	33.7	0.084	65.7	0.2	M2	364.98	319.1	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.04	32.9	0.06	46.0
4D	N+2.8	55X55	550		0.20	0.709	309	1587	143	302500	0.0101	330	1622	329868	0.0000	1.0010	1216	0.050	0.17	30.3	30.4	0.070	42.2	0.2	M3	862.3	521.5	0.008	0.0016	0.007	4.6	0.03	21.1	0.05	29.5
			550			0.253	319	1587	143	302500	0.0101	330	1622	329868	0.0000	1.0010	3526	0.051	0.17	30.8	30.9	0.070	42.2	0.2	M2	892.2	521.5	0.008	0.0016	0.008	4.6	0.03	21.1	0.05	29.5
4D	N+5.6		550		0.20	2.564	213	1188	143	302500	0.0101	330	1212	329868	0.0000	1.0007	230	0.045	0.12	29.6	29.7	0.074	48.5	0.2	M3	588.54	460.3	0.008	0.0015	0.007	4.4	0.04	24.3	0.05	34.0
			550			0.138	200	1188	143	302500	0.0101	330	1212	329868	0.0000	1.0007	4061	0.044	0.12	29.1	29.2	0.074	48.5	0.2	M2	560.4	460.3	0.008	0.0015	0.007	4.4	0.04	24.3	0.05	34.0
4D	N+8.4		550		0.20	3.646	192	793	143	302500	0.0101	330	806	329868	0.0000	1.0005	145	0.045	0.08	32.4	32.5	0.079	56.1	0.2	M3	528.7	393.7	0.007	0.0014	0.007	4.9	0.04	28.0	0.06	39.2
			550			1.207	182	793	143	302500	0.0101	330	806	329868	0.0000	1.0005	420	0.045	0.08	31.9	32.0	0.079	56.1	0.2	M2	507.4	393.7	0.007	0.0014	0.007	4.8	0.04	28.0	0.06	39.2
4D	N+11.2		550		0.20	5.719	140	400	143	302500	0.0101	330	407	329868	0.0000	1.0002	66	0.044	0.04	34.0	34.1	0.084	65.6	0.2	M3	375.1	320.2	0.006	0.0013	0.007	5.1	0.04	32.8	0.06	45.9
			550			0.345	118	400	143	302500	0.0101	330	407	329868	0.0000	1.0002	955	0.042	0.04	32.8	32.9	0.084	65.6	0.2	M2	329.4	320.2	0.006	0.0013	0.006	4.9	0.04	32.8	0.06	45.9
4E	N+2.8	55X55	550		0.20	37.913	327	881	143	302500	0.0101	330	1387	329868	0.0001	1.0008	21	0.054	0.09	38.2	38.3	0.078	54.3	0.2	M3	808.8	408.3	0.007	0.0014	0.008	5.7	0.04	27.2	0.05	38.0
			550			0.087	244	881	143	302500	0.0101	330	1387	329868	0.0000	1.0008	7841	0.049	0.09	34.1	34.2	0.078	54.3	0.2	M2	682.2	408.3	0.007	0.0014	0.007	5.1	0.04	27.2	0.05	38.0
4E	N+5.6		550		0.20	59.301	216	661	143	302500	0.0101	330	1007	329868	0.0002	1.0006	7	0.048	0.07	35.0	35.1	0.080	59.0	0.2	M3	439.1	370.1	0.007	0.0014	0.007	5.3	0.04	29.5	0.06	41.3
			550			0.198	153	661	143	302500	0.0101	330	1007	329868	0.0000	1.0006	2164	0.043	0.07	31.8	31.9	0.080	59.0	0.2	M2	428.45	370.1	0.007	0.0014	0.006	4.8	0.04	29.5	0.06	41.3
4E	N+8.4		550	2800	0.20	57.741	210	439	143	302500	0.0101	330	623	329868	0.0000	1.0004	0	0.048	0.05	37.4	37.5	0.083	64.5	0.2	M3	427.1	327.6	0.006	0.0013	0.007	5.6	0.04	32.3	0.06	45.2
			550			0.66	139	439	143	302500	0.0101	330	623	329868	0.0000	1.0004	589	0.043	0.05	33.6	33.7	0.083	64.5	0.2	M2	388.5	327.6	0.006	0.0013	0.007	5.0	0.04	32.3	0.06	45.2
4E	N+11.2		550		0.20	80.633	205	217	143	302500	0.0101	330	283	329868	0.0000	1.0002	0	0.049	0.02	39.9	40.0	0.087	70.6	0.2	M3	347	285.7	0.006	0.0012	0.007	6.0	0.04	35.3	0.06	49.4
			550			0.317	89	217	143	302500	0.0101	330	283	329868	0.0000	1.0002	785	0.041	0.02	33.3	33.4	0.087	70.6	0.2	M2	248.8	285.7	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	35.3	0.06	49.4
5A	N+2.8	45X45	450	2800	0.20	13.48	151	845	143	202500	0.0101	270	387	269892	0.0001	1.0003	29	0.043	0.13	21.7	21.8	0.073	37.0	0.2	M3	385	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.3	0.04	18.5	0.05	25.9
			450			3.28	117	845	143	202500	0.0101	270	387	269892	0.0000	1.0003	97	0.040	0.13	20.2	20.3	0.073	37.0	0.2	M2	318.65	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.0	0.04	18.5	0.05	25.9
5A	N+5.6		450		0.20	22.841	109	598	143	202500	0.0101	270	291	269892	0.0002	1.0003	11	0.041	0.09	22.4	22.5	0.077	42.4	0.2	M3	239.9	218.9	0.009	0.0018	0.006	3.4	0.04	21.2	0.05	29.7
			450			5.763	82	598	143	202500	0.0101	270	291	269892	0.0001	1.0003	37	0.039	0.09	21.2	21.3	0.077	42.4	0.2	M2	214.5	218.9	0.009	0.0018	0.006	3.2	0.04	21.2	0.05	29.7
5A	N+8.4		450		0.20	21.474	99	351	143	202500	0.0101	270	193	269892	0.0002	1.0002	10	0.042	0.06	24.9	25.0	0.082	49.0	0.2	M3	216.7	182.6	0.008	0.0017	0.006	3.7	0.04	24.5	0.06	34.3
			450			5.687	74	351	143	202500	0.0101	270	193	269892	0.0001	1.0002	34	0.040	0.06	23.6	23.7	0.082	49.0	0.2	M2	191.8	182.6	0.008	0.0017	0.006	3.5	0.04	24.5	0.06	34.3
5A	N+11.2		450		0.20	30.446	87	147	143	202500	0.0101	270	94	269892	0.0004	1.0001	5	0.042	0.02	27.0	27.1	0.087	55.4	0.2	M3	158.7	151.3	0.008	0.0016	0.006	4.0	0.04	27.7	0.06	38.8
			450			8.146	55	147	143	202500	0.0101	270	94	269892	0.0001	1.0001	16	0.039	0.02	25.2	25.3	0.087	55.4	0.2	M2	131.1	151.3	0.008	0.0016	0.006	3.8	0.04	27.7	0.06	38.8
5B	N+2.8	45X45	450		0.20	0.333	152	1152	143	202500	0.0101	270	689	269892	0.0000	1.0006	1279	0.041	0.18	19.4	19.5	0.068	32.4	0.2	M3	425.9	286.9	0.011	0.0021	0.006	2.9	0.03	16.2	0.05	22.7
			450			3.56	153	1152	143	202500	0.0101	270	689	269892	0.0000	1.0006	117	0.041	0.18	19.5	19.6	0.068	32.4	0.2	M2	417.1	286.9	0.011	0.0021	0.006	2.9	0.03	16.2	0.05	22.7
5B	N+5.6		450		0.20	1.289	127	829	143	202500	0.0101	270	517	269892	0.0000	1.0005	273	0.041	0.13	20.8	20.9	0.073	37.3	0.2	M3	351.49	249.9	0.010	0.0020	0.006	3.1	0.04	18.6	0.05	26.1
			450			6.44	107	829	143	202500	0.0101	270	517	269892	0.0000	1.0005	44	0.039	0.13	20.0	20.1	0.073	37.3	0.2	M2	282.8	249.9	0.010	0.0020	0.006	3.0	0.04	18.6	0.05	26.1
5B	N+8.4		450		0.20	0.732	105	507	143	202500	0.0101	270	345	269892	0.0000	1.0003	400	0.041	0.08	23.3	23.4	0.079	44.6	0.2	M3	293	206.2	0.009	0.0018	0.006	3.5	0.04	22.3	0.06	31.2
			450			6.645	97	507	143	202500	0.0101	270	345	269892	0.0001	1.0003	38	0.040	0.08	22.9	23.0	0.079	44.6	0.2	M2	252.4	206.2	0.009	0.0018	0.006	3.4	0.04	22.3	0.06	31.2
5B	N+11.2		450		0.20	2.172	70	229	143	202500	0.0101	270	174	269892	0.0000	1.0002	88	0.040	0.04	24.9	25.0	0.085	52.7	0.2	M3	190.2	164	0.008	0.0016	0.006	3.7	0.04	26.3	0.06	36.9
			450			9.629	72	229	143	202500	0.0101	270	174	269892	0.0001	1.0002	18	0.040	0.04	25.0	25.1	0.085	52.7	0.2	M2	174.4	164	0.008	0.0016	0.006	3.8	0.04	26.3	0.06	36.9
5C	N+2.8	45X45	450		0.20	0	151	1174	143	202500	0.0101	270	679	269892	0.0000	1.0006	0	0.041	0.18	19.6	19.7	0.068	32.8	0.2	M3	421.98	287.7	0.010	0.0021	0.006	2.9	0.03	16.4	0.05	22.9
			450			3.574	168	1174	143	202500	0.0101	270	679	269892	0.0000	1.0006	129	0.042	0.18	20.3	20.4	0.068	32.8	0.2	M2	460	287.7	0.010	0.0021	0.006	3.0	0.03	16.4	0.05	22.9
5C	N+5.6		450	2800	0.20	0	121	845	143	202500	0.0101	270	510	269892	0.0000	1.0004	0	0.040	0.13	20.4	20.5	0.073	37.0	0.2	M3	339	252.1	0.010	0.0020	0.006	3.1	0.04	18.5	0.05	25.9
			450	

ROTULAS COLUMNAS EDIFICO DE 4 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(ytL/E) d)/s)	(0.5√([f']_(cL/E))/(M_UD/V_UD d))	√(1+N_UG/(0.5A_g √([f']_(cL/E))))	MUD/VUD	a	NuD/Ag f´ce	C SAP	D SAP	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
			450		0.20	5.763	82	598	143	202500	0.0101	270	291	269892	0.0001	1.0003	37	0.039	0.09	21.2	21.3	0.077	42.4	0.2	M2	214.5	218.9	0.009	0.0018	0.006	3.2	0.04	21.2	0.05	29.7
5E	N+8.4		450	2800	0.20	21.474	99	351	143	202500	0.0101	270	193	269892	0.0000	1.0002	0	0.042	0.06	24.9	25.0	0.082	49.0	0.2	M3	216.7	182.6	0.008	0.0017	0.006	3.7	0.04	24.5	0.06	34.3
			450			5.687	74	351	143	202500	0.0101	270	193	269892	0.0001	1.0002	34	0.040	0.06	23.6	23.7	0.082	49.0	0.2	M2	191.8	182.6	0.008	0.0017	0.006	3.5	0.04	24.5	0.06	34.3
5E	N+11.2		450		0.20	30.446	87	146	143	202500	0.0101	270	94	269892	0.0000	1.0001	0	0.042	0.02	27.0	27.1	0.087	55.5	0.2	M3	158.6	151.3	0.008	0.0016	0.006	4.0	0.04	27.7	0.06	38.8
			450			8.146	55	146	143	202500	0.0101	270	94	269892	0.0001	1.0001	16	0.039	0.02	25.2	25.3	0.087	55.5	0.2	M2	131.1	151.3	0.008	0.0016	0.006	3.8	0.04	27.7	0.06	38.8

ROTULA DE VIGAS EDIFICO 4 PISOS

													Parametros rotulas										Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia +	Rotula fluencia -	a	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
2.8	1 A-B	450	500	1049	213.36	278.30	0.05	188.3	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	1 B-A	450	500	1300	213.36	293.84	0.95	188.3	0.08	0.0052	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	1 B-C	450	500	1300	213.36	293.84	0.05	170.7	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	1 C-B	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	170.7	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	1 C-D	450	500	1280	213.36	292.60	0.05	170.7	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	1 D-C	450	500	1300	213.36	293.84	0.95	170.7	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	1 D-E	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	188.3	0.08	0.0052	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	1 E-D	450	500	1050	213.36	278.36	0.95	188.3	0.08	0.0052	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	2 A-B	450	500	1180	213.36	286.41	0.05	335	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	2 B-A	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	335	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	2 B-C	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	320.7	0.04	0.0089	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	2 C-B	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	320.7	0.04	0.0089	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	2 C-D	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	320.7	0.04	0.0089	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	2 D-C	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	320.7	0.04	0.0089	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	2 D-E	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	335	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	2 E-D	450	500	1180	213.36	286.41	0.95	335	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	3 A-B	450	500	1180	213.36	286.41	0.05	309.6	0.05	0.0086	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	3 B-A	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	309.6	0.05	0.0086	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	3 B-C	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	295.6	0.05	0.0082	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	3 C-B	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	295.6	0.05	0.0082	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	3 C-D	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	295.6	0.05	0.0082	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	3 D-C	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	295.6	0.05	0.0082	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	3 D-E	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	309.6	0.05	0.0086	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	3 E-D	450	500	1180	213.36	286.41	0.95	309.6	0.05	0.0086	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	4 A-B	450	500	1180	213.36	286.41	0.05	335	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	4 B-A	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	335	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	4 B-C	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	320.7	0.04	0.0089	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	4 C-B	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	320.7	0.04	0.0089	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	4 C-D	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	320.7	0.04	0.0089	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	4 D-C	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	320.7	0.04	0.0089	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	4 D-E	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	335	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	4 E-D	450	500	1180	213.36	286.41	0.95	335	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	5 A-B	450	500	1040	213.36	277.74	0.05	188.3	0.08	0.0052	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	5 B-A	450	500	1300	213.36	293.84	0.95	188.3	0.08	0.0052	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	5 B-C	450	500	1300	213.36	293.84	0.05	170.7	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	5 C-B	450	500	1290	213.36	293.22	0.95	170.7	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	5 C-D	450	500	1280	213.36	292.60	0.05	170.7	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	5 D-C	450	500	1300	213.36	293.84	0.95	170.7	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	5 D-E	450	500	1290	213.36	293.22	0.05	188.3	0.08	0.0052	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
2.8	5 E-D	450	500	1050	213.36	278.36	0.95	188.3	0.08	0.0052	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	A 1-2	450	500	1250	213.36	290.74	0.05	131.7	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	A 1-2	450	500	1120	213.36	282.69	0.95	131.7	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	A 2-3	450	500	1200	213.36	287.65	0.05	134.4	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	A 3-2	450	500	1370	213.36	298.17	0.95	134.4	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	A 3-4	450	500	1370	213.36	298.17	0.05	134.4	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	A 4-3	450	500	1200	213.36	287.65	0.95	134.4	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	A 4-5	450	500	1120	213.36	282.69	0.05	131.7	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	A 4-5	450	500	1250	213.36	290.74	0.95	131.7	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	B 1-2	450	500	1390	213.36	299.41	0.05	164.6	0.09	0.0046	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	B 1-2	450	500	1000	213.36	275.26	0.95	164.6	0.09	0.0046	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	B 2-3	450	500	1100	213.36	281.46	0.05	168.2	0.08	0.0047	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	B 3-2	450	500	1440	213.36	302.50	0.95	168.2	0.08	0.0047	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	B 3-4	450	500	1440	213.36	302.50	0.05	168.2	0.08	0.0047	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	B 4-3	450	500	1100	213.36	281.46	0.95	168.2	0.08	0.0047	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	B 4-5	450	500	920	213.36	270.31	0.05	164.6	0.09	0.0046	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	B 4-5	450	500	1390	213.36	299.41	0.95	164.6	0.09	0.0046	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	C 1-2	450	500	1390	213.36	299.41	0.05	178.9	0.08	0.0050	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	C 1-2	450	500	1000	213.36	275.26	0.95	178.9	0.08	0.0050	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	C 2-3	450	500	1100	213.36	281.46	0.05	182.9	0.08	0.0051	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	C 3-2	450	500	1440	213.36	302.50	0.95	182.9	0.08	0.0051	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	C 3-4	450	500	1440	213.36	302.50	0.05	182.9	0.08	0.0051	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	C 4-3	450	500	1100	213.36	281.46	0.95	182.9	0.08	0.0051	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	C 4-5	450	500	920	213.36	270.31	0.05	178.9	0.08	0.0050	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	C 4-5	450	500	1390	213.36	299.41	0.95	178.9	0.08	0.0050	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	D 1-2	450	500	1390	213.36	299.41	0.05	164.6	0.09	0.0046	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	D 1-2	450	500	1000	213.36	275.26	0.95	164.6	0.09	0.0046	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	D 2-3	450	500	1100	213.36	281.46	0.05	168.2	0.08	0.0047	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	D 3-2	450	500	1440	213.36	302.50	0.95	168.2	0.08	0.0047	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	D 3-4	450	500	1440	213.36	302.50	0.05	168.2	0.08	0.0047	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	D 4-3	450	500	1100	213.36	281.46	0.95	168.2	0.08	0.0047	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	D 4-5	450	500	920	213.36	270.31	0.05	164.6	0.09	0.0046	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	D 4-5	450	500	1390	213.36	299.41	0.95	164.6	0.09	0.0046	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	E 1-2	450	500	1250	213.36	290.74	0.05	131.7	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	E 1-2	450	500	1120	213.36	282.69	0.95	131.7	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	E 2-3	450	500	1200	213.36	287.65	0.05	134.4	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	E 3-2	450	500	1370	213.36	298.17	0.95	134.4	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	E 3-4	450	500	1370	213.36	298.17	0.05	134.4	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	E 4-3	450	500	1200	213.36	287.65	0.95	134.4	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	E 4-5	450	500	1120	213.36	282.69	0.05	131.7	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
5.6	E 4-5	450	500	1250	132.72	210.10	0.96	131.7	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7

ROTULA DE VIGAS EDIFICO 4 PISOS

													Parametros rotulas										Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia +	Rotula fluencia -	a	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
5.6	1 A-B	450	500	1130	186.48	256.43	0.04	182	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	1 B-A	450	500	1260	186.48	264.48	0.96	182	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	1 B-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	168.5	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	1 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	168.5	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	1 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	168.5	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	1 D-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	168.5	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	1 D-E	450	500	1260	186.48	264.48	0.04	182	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	1 E-D	450	500	1120	186.48	255.81	0.96	182	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	2 A-B	450	500	1220	186.48	262.00	0.04	335.4	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	2 B-A	450	500	1260	186.48	264.48	0.96	335.4	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	2 B-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	324.8	0.04	0.0090	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	2 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	324.8	0.04	0.0090	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	2 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	324.8	0.04	0.0090	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	2 D-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	324.8	0.04	0.0090	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	2 D-E	450	500	1260	186.48	264.48	0.04	335.4	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	2 E-D	450	500	1220	186.48	262.00	0.96	335.4	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	3 A-B	450	500	1220	186.48	262.00	0.04	311.9	0.05	0.0087	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	3 B-A	450	500	1260	186.48	264.48	0.96	311.9	0.05	0.0087	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	3 B-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	301.2	0.05	0.0084	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	3 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	301.2	0.05	0.0084	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	3 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	301.2	0.05	0.0084	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	3 D-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	301.2	0.05	0.0084	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	3 D-E	450	500	1260	186.48	264.48	0.04	311.9	0.05	0.0087	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	3 E-D	450	500	1220	186.48	262.00	0.96	311.9	0.05	0.0087	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	4 A-B	450	500	1220	186.48	262.00	0.04	335.4	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	4 B-A	450	500	1260	186.48	264.48	0.96	335.4	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	4 B-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	324.8	0.04	0.0090	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	4 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	324.8	0.04	0.0090	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	4 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	324.8	0.04	0.0090	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	4 D-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	324.8	0.04	0.0090	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	4 D-E	450	500	1260	186.48	264.48	0.04	335.4	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	4 E-D	450	500	1220	186.48	262.00	0.96	335.4	0.04	0.0093	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	5 A-B	450	500	1130	186.48	256.43	0.04	182	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	5 B-A	450	500	1260	186.48	264.48	0.96	182	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	5 B-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	168.5	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	5 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	168.5	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	5 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	168.5	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	5 D-C	450	500	1310	186.48	267.58	0.96	168.5	0.08	0.0047	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	5 D-E	450	500	1260	186.48	264.48	0.04	182	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
5.6	5 E-D	450	500	1130	186.48	256.43	0.96	182	0.08	0.0051	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	A 1-2	450	500	1330	213.36	295.69	0.05	97.9	0.15	0.0027	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	A 1-2	450	500	1050	213.36	278.36	0.95	97.9	0.15	0.0027	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	A 2-3	450	500	1150	213.36	284.55	0.05	100.7	0.14	0.0028	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	A 3-2	450	500	1390	213.36	299.41	0.95	100.7	0.14	0.0028	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	A 3-4	450	500	1390	213.36	299.41	0.05	100.7	0.14	0.0028	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	A 4-3	450	500	1150	213.36	284.55	0.95	100.7	0.14	0.0028	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	A 4-5	450	500	1060	213.36	278.98	0.05	97.9	0.15	0.0027	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	A 4-5	450	500	1330	213.36	295.69	0.95	97.9	0.15	0.0027	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	B 1-2	450	500	1490	213.36	305.60	0.05	122.3	0.12	0.0034	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	B 1-2	450	500	810	213.36	263.50	0.96	122.3	0.12	0.0034	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	B 2-3	450	500	1000	213.36	275.26	0.05	125.8	0.11	0.0035	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	B 3-2	450	500	1480	213.36	304.98	0.95	125.8	0.11	0.0035	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	B 3-4	450	500	1480	213.36	304.98	0.05	125.8	0.11	0.0035	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	B 4-3	450	500	1480	213.36	304.98	0.95	125.8	0.11	0.0035	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	B 4-5	450	500	1020	213.36	276.50	0.05	122.3	0.12	0.0034	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	B 4-5	450	500	1480	213.36	304.98	0.95	122.3	0.12	0.0034	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	C 1-2	450	500	1490	213.36	305.60	0.05	132.8	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	C 1-2	450	500	810	213.36	263.50	0.96	132.8	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	C 2-3	450	500	1000	213.36	275.26	0.05	136.4	0.10	0.0038	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	C 3-2	450	500	1480	213.36	304.98	0.95	136.4	0.10	0.0038	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	C 3-4	450	500	1480	213.36	304.98	0.05	136.4	0.10	0.0038	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	C 4-3	450	500	1000	213.36	275.26	0.95	136.4	0.10	0.0038	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	C 4-5	450	500	810	213.36	263.50	0.04	132.8	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	C 4-5	450	500	1500	213.36	306.22	0.95	132.8	0.11	0.0037	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	D 1-2	450	500	1490	213.36	305.60	0.05	122.3	0.12	0.0034	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	D 1-2	450	500	810	213.36	263.50	0.96	122.3	0.12	0.0034	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	D 2-3	450	500	1000	213.36	275.26	0.05	125.8	0.11	0.0035	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	D 3-2	450	500	1480	213.36	304.98	0.95	125.8	0.11	0.0035	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	D 3-4	450	500	1480	213.36	304.98	0.05	125.8	0.11	0.0035	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	D 4-3	450	500	1480	213.36	304.98	0.95	125.8	0.11	0.0035	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	D 4-5	450	500	1020	213.36	276.50	0.05	122.3	0.12	0.0034	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	D 4-5	450	500	1480	213.36	304.98	0.95	122.3	0.12	0.0034	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	E 1-2	450	500	1330	213.36	295.69	0.05	97.9	0.15	0.0027	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	E 1-2	450	500	1050	213.36	278.36	0.95	97.9	0.15	0.0027	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	E 2-3	450	500	1150	213.36	284.55	0.05	100.7	0.14	0.0028	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	E 3-2	450	500	1390	213.36	299.41	0.95	100.7	0.14	0.0028	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	E 3-4	450	500	1390	213.36	299.41	0.05	100.7	0.14	0.0028	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	E 4-3	450	500	1150	213.36	284.55	0.95	100.7	0.14	0.0028	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	E 4-5	450	500	1060	213.36	278.98	0.05	97.9	0.15	0.0027	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
8.4	E 4-5	450	500	1330	132.72	215.05	0.96	97.9	0.15	0.0027	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7

ROTULA DE VIGAS EDIFICO 4 PISOS

											Parametros rotulas													Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia +	Rotula fluencia -	a	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
8.4	1 A-B	450	500	1180	186.48	259.53	0.04	147.3	0.10	0.0041	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	1 B-A	450	500	1250	186.48	263.86	0.96	147.3	0.10	0.0041	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	1 B-C	450	500	1270	186.48	265.10	0.04	139.9	0.10	0.0039	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	1 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	139.9	0.10	0.0039	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	1 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	139.9	0.10	0.0039	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	1 D-C	450	500	1270	186.48	265.10	0.96	139.9	0.10	0.0039	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	1 D-E	450	500	1250	186.48	263.86	0.04	147.3	0.10	0.0041	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	1 E-D	450	500	1180	186.48	259.53	0.96	147.3	0.10	0.0041	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	2 A-B	450	500	1250	186.48	263.86	0.04	289.3	0.05	0.0080	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	2 B-A	450	500	1260	186.48	264.48	0.96	289.3	0.05	0.0080	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	2 B-C	450	500	1270	186.48	265.10	0.04	284.5	0.05	0.0079	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	2 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	284.5	0.05	0.0079	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	2 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	284.5	0.05	0.0079	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	2 D-C	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	284.5	0.05	0.0079	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	2 D-E	450	500	1260	186.48	264.48	0.04	289.3	0.05	0.0080	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	2 E-D	450	500	1250	186.48	263.86	0.96	289.3	0.05	0.0080	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	3 A-B	450	500	1250	186.48	263.86	0.04	264.9	0.05	0.0074	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	3 B-A	450	500	1260	186.48	264.48	0.96	264.9	0.05	0.0074	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	3 B-C	450	500	1270	186.48	265.10	0.04	260	0.05	0.0072	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	3 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	260	0.05	0.0072	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	3 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	260	0.05	0.0072	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	3 D-C	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	260	0.05	0.0072	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	3 D-E	450	500	1260	186.48	264.48	0.04	264.9	0.05	0.0074	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	3 E-D	450	500	1250	186.48	263.86	0.96	264.9	0.05	0.0074	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	4 A-B	450	500	1250	186.48	263.86	0.04	289.3	0.05	0.0080	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	4 B-A	450	500	1260	186.48	264.48	0.96	289.3	0.05	0.0080	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	4 B-C	450	500	1270	186.48	265.10	0.04	284.5	0.05	0.0079	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	4 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	284.5	0.05	0.0079	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	4 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	284.5	0.05	0.0079	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	4 D-C	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	284.5	0.05	0.0079	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	4 D-E	450	500	1260	186.48	264.48	0.04	289.3	0.05	0.0080	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	4 E-D	450	500	1250	186.48	263.86	0.96	289.3	0.05	0.0080	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	5 A-B	450	500	1180	186.48	259.53	0.04	147.3	0.10	0.0041	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	5 B-A	450	500	1250	186.48	263.86	0.96	147.3	0.10	0.0041	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	5 B-C	450	500	1270	186.48	265.10	0.04	139.9	0.10	0.0039	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	5 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	139.9	0.10	0.0039	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	5 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	139.9	0.10	0.0039	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	5 D-C	450	500	1270	186.48	265.10	0.96	139.9	0.10	0.0039	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	5 D-E	450	500	1250	186.48	263.86	0.04	147.3	0.10	0.0041	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
8.4	5 E-D	450	500	1180	186.48	259.53	0.96	147.3	0.10	0.0041	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	A 1-2	450	500	1010	213.36	275.88	0.05	56.7	0.25	0.0016	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	A 1-2	450	500	1120	213.36	282.69	0.95	56.7	0.25	0.0016	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	A 2-3	450	500	1160	213.36	285.17	0.05	59.6	0.24	0.0017	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	A 3-2	450	500	1400	213.36	300.03	0.95	59.6	0.24	0.0017	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	A 3-4	450	500	1400	213.36	300.03	0.05	59.6	0.24	0.0017	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	A 4-3	450	500	1120	213.36	282.69	0.95	59.6	0.24	0.0017	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	A 4-5	450	500	1000	213.36	275.26	0.05	56.7	0.25	0.0016	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	A 4-5	450	500	1190	213.36	287.03	0.95	56.7	0.25	0.0016	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	B 1-2	450	500	880	213.36	267.84	0.04	69.1	0.21	0.0019	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	B 1-2	450	500	990	213.36	274.65	0.95	69.1	0.21	0.0019	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	B 2-3	450	500	1490	213.36	305.60	0.05	73.1	0.19	0.0020	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	B 3-2	450	500	1490	213.36	305.60	0.95	73.1	0.19	0.0020	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	B 3-4	450	500	1000	213.36	275.26	0.05	73.1	0.19	0.0020	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	B 4-3	450	500	880	213.36	267.84	0.96	73.1	0.19	0.0020	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	B 4-5	450	500	1180	213.36	287.03	0.05	69.1	0.21	0.0019	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	B 4-5	450	500	1190	213.36	286.41	0.95	69.1	0.21	0.0019	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	C 1-2	450	500	1180	213.36	286.41	0.05	74.5	0.19	0.0021	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	C 1-2	450	500	880	213.36	267.84	0.96	74.5	0.19	0.0021	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	C 2-3	450	500	990	213.36	274.65	0.05	79.0	0.18	0.0022	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	C 3-2	450	500	1500	213.36	306.22	0.95	79.0	0.18	0.0022	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	C 3-4	450	500	1500	213.36	306.22	0.05	79.0	0.18	0.0022	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	C 4-3	450	500	1000	213.36	275.26	0.95	79.0	0.18	0.0022	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	C 4-5	450	500	880	213.36	267.84	0.04	74.5	0.19	0.0021	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	C 4-5	450	500	1180	213.36	286.41	0.95	74.5	0.19	0.0021	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	D 1-2	450	500	880	213.36	267.84	0.04	69.1	0.21	0.0019	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	D 1-2	450	500	990	213.36	274.65	0.95	69.1	0.21	0.0019	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	D 2-3	450	500	1490	213.36	305.60	0.05	73.1	0.19	0.0020	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	D 3-2	450	500	1490	213.36	305.60	0.95	73.1	0.19	0.0020	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	D 3-4	450	500	1000	213.36	275.26	0.05	73.1	0.19	0.0020	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	D 4-3	450	500	880	213.36	267.84	0.96	73.1	0.19	0.0020	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	D 4-5	450	500	1180	213.36	286.41	0.05	69.1	0.21	0.0019	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	D 4-5	450	500	1190	213.36	287.03	0.95	69.1	0.21	0.0019	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	E 1-2	450	500	1010	213.36	275.88	0.05	56.7	0.25	0.0016	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	E 1-2	450	500	1120	213.36	282.69	0.95	56.7	0.25	0.0016	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	E 2-3	450	500	1160	213.36	285.17	0.05	59.6	0.24	0.0017	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	E 3-2	450	500	1400	213.36	300.03	0.95	59.6	0.24	0.0017	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	E 3-4	450	500	1400	213.36	300.03	0.05	59.6	0.24	0.0017	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	E 4-3	450	500	1120	213.36	282.69	0.95	59.6	0.24	0.0017	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	E 4-5	450	500	1000	213.36	275.26	0.05	56.7	0.25	0.0016	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7
11.2	E 4-5	450	500	1190	132.72	206.39	0.97	56.7	0.25	0.0016	0.0012	0.0012	0.025	20.4	20.5	20.4	20.5	0.05	40.7	40.72	0.2	0.01	8.1	8.1	0.025	20.4	20.4	0.0500	40.7	40.7

ROTULA DE VIGAS EDIFICO 4 PISOS

											Parametros rotulas													Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia +	Rotula fluencia -	a	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
11.2	1 A-B	450	500	880	186.48	240.96	0.04	110.6	0.13	0.0031	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	1 B-A	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	110.6	0.13	0.0031	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	1 B-C	450	500	1310	186.48	267.58	0.04	101.5	0.14	0.0028	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	1 C-B	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	101.5	0.14	0.0028	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	1 C-D	450	500	1280	186.48	265.72	0.04	101.5	0.14	0.0028	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	1 D-C	450	500	1310	186.48	267.58	0.96	101.5	0.14	0.0028	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	1 D-E	450	500	1280	186.48	265.72	0.04	110.6	0.13	0.0031	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	1 E-D	450	500	880	186.48	240.96	0.96	110.6	0.13	0.0031	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	2 A-B	450	500	1050	186.48	251.48	0.04	242.7	0.06	0.0068	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	2 B-A	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	242.7	0.06	0.0068	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	2 B-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	230.5	0.06	0.0064	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	2 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	230.5	0.06	0.0064	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	2 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	230.5	0.06	0.0064	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	2 D-C	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	230.5	0.06	0.0064	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	2 D-E	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	242.7	0.06	0.0068	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	2 E-D	450	500	1050	186.48	251.48	0.96	242.7	0.06	0.0068	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	3 A-B	450	500	1030	186.48	250.24	0.04	215.9	0.07	0.0060	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	3 B-A	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	215.9	0.07	0.0060	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	3 B-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	204.3	0.07	0.0057	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	3 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	204.3	0.07	0.0057	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	3 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	204.3	0.07	0.0057	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	3 D-C	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	204.3	0.07	0.0057	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	3 D-E	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	215.9	0.07	0.0060	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	3 E-D	450	500	1050	186.48	251.48	0.96	215.9	0.07	0.0060	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	4 A-B	450	500	1050	186.48	251.48	0.04	242.7	0.06	0.0068	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	4 B-A	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	242.7	0.06	0.0068	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	4 B-C	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	230.5	0.06	0.0064	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	4 C-B	450	500	1290	186.48	266.34	0.96	230.5	0.06	0.0064	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	4 C-D	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	230.5	0.06	0.0064	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	4 D-C	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	230.5	0.06	0.0064	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	4 D-E	450	500	1290	186.48	266.34	0.04	242.7	0.06	0.0068	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	4 E-D	450	500	1050	186.48	251.48	0.96	242.7	0.06	0.0068	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	5 A-B	450	500	880	186.48	240.96	0.04	110.6	0.13	0.0031	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	5 B-A	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	110.6	0.13	0.0031	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	5 B-C	450	500	1310	186.48	267.58	0.04	101.5	0.14	0.0028	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	5 C-B	450	500	1280	186.48	265.72	0.96	101.5	0.14	0.0028	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	5 C-D	450	500	1280	186.48	265.72	0.04	101.5	0.14	0.0028	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	5 D-C	450	500	1310	186.48	267.58	0.96	101.5	0.14	0.0028	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	5 D-E	450	500	1280	186.48	265.72	0.04	110.6	0.13	0.0031	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3
11.2	5 E-D	450	500	880	186.48	240.96	0.96	110.6	0.13	0.0031	0.0010	0.00096	0.025	23.8	23.9	26.2	26.3	0.05	47.6	52.30	0.2	0.01	9.5	10.5	0.025	23.8	26.2	0.0500	47.6	52.3

Anexo 2 – CALCULOS EDIFICIO DE 6 PISOS

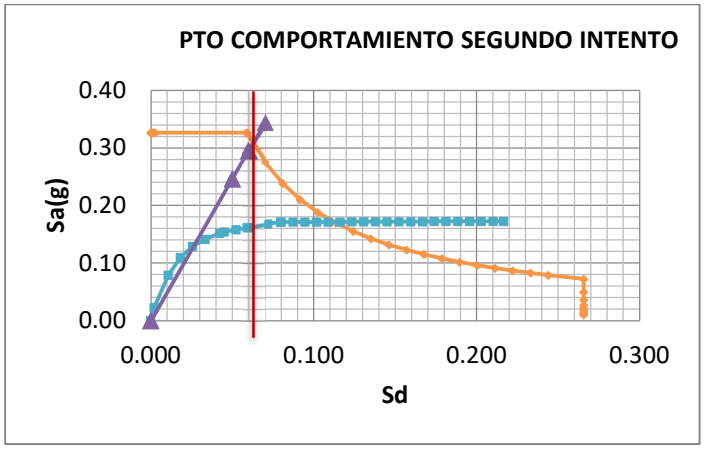
Método espectro de capacidad MEC FEMA 440

Para el edificio de 6 pisos, se realiza la presentación de todos los intentos realizados para la obteción del punto de coportamiento.

Sentido X combinación de carga CM+0.25CV

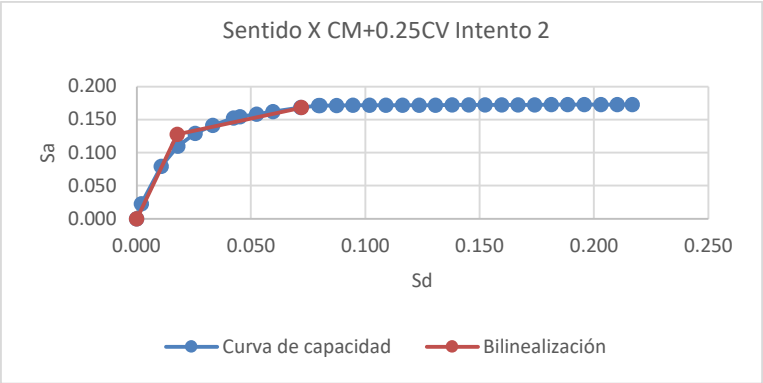
Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.16$ $d_{p2} = 0.0720$

Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.1274	0.0177
0.1680	0.0720



Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

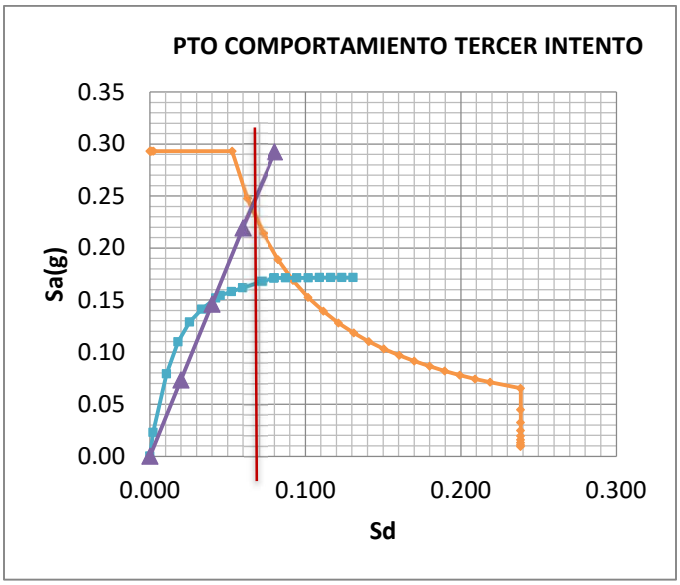
$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.072}{0.045} = 1.6$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

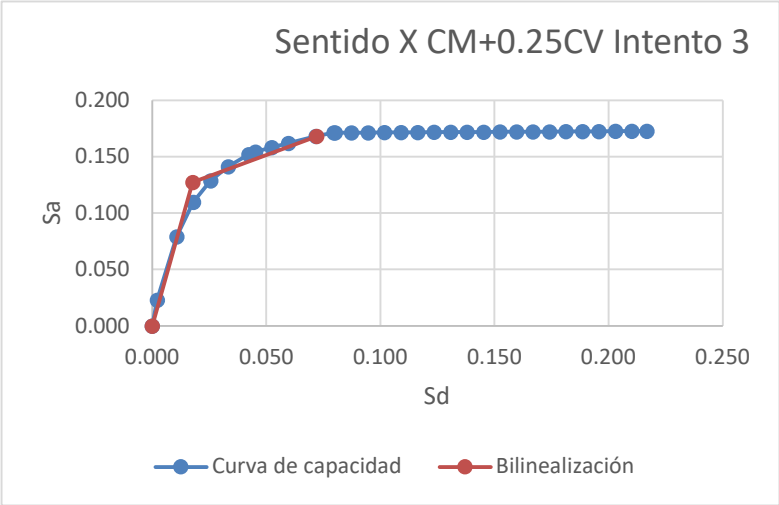
To	0.625384
APY1	0.13
DPY1	0.018
API1	0.17
DPI1	0.072
β0	5
μ	4.06
α	0.10
βef	19.98
B	1.535
Tef	1.049

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.168$ $d_{p2} = 0.0720$

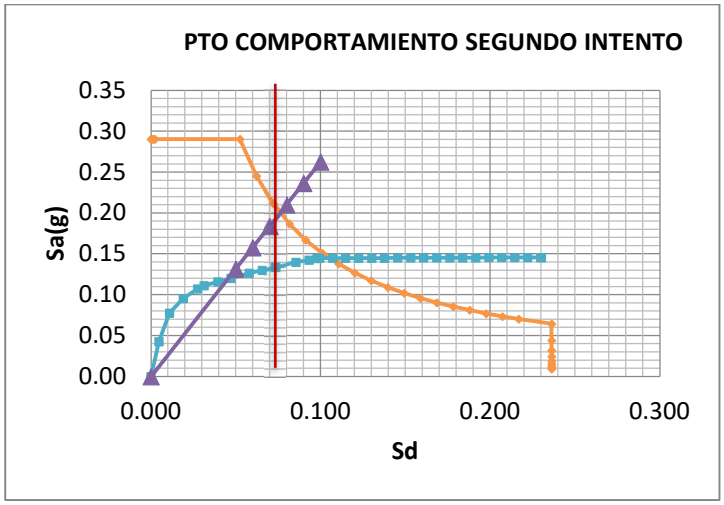


Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.1274	0.0177
0.1680	0.0720

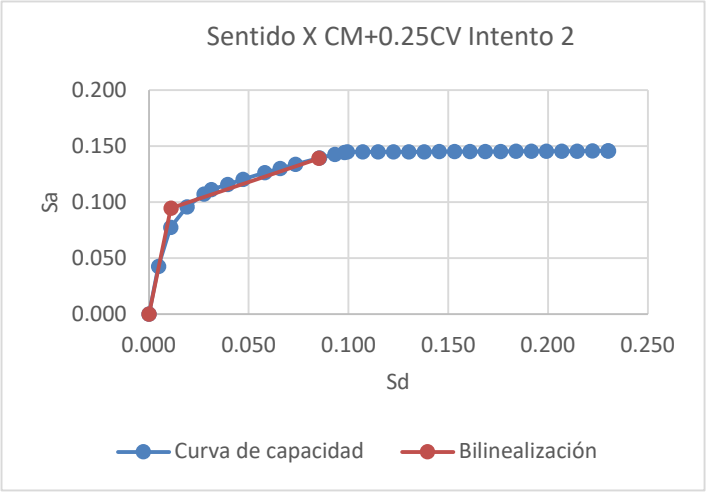
- **Sentido Y combinación de carga CM+0.25CM**

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.139$ $d_{p2} = 0.0850$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0944	0.0110
0.1390	0.0850

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

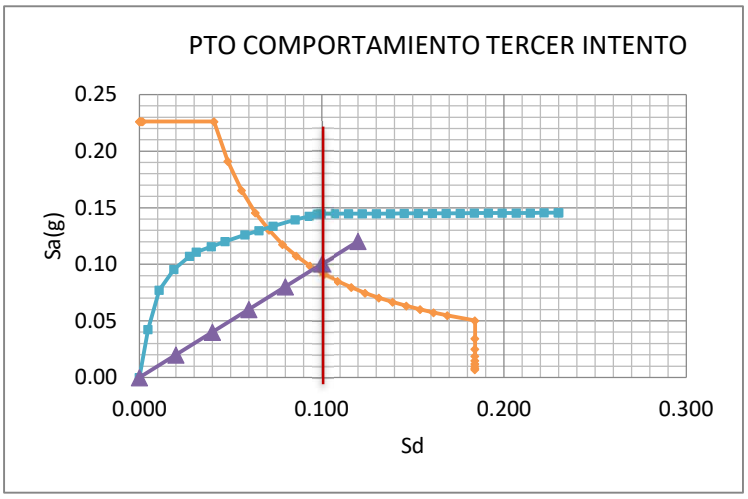
$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.085}{0.058} = 1.47$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

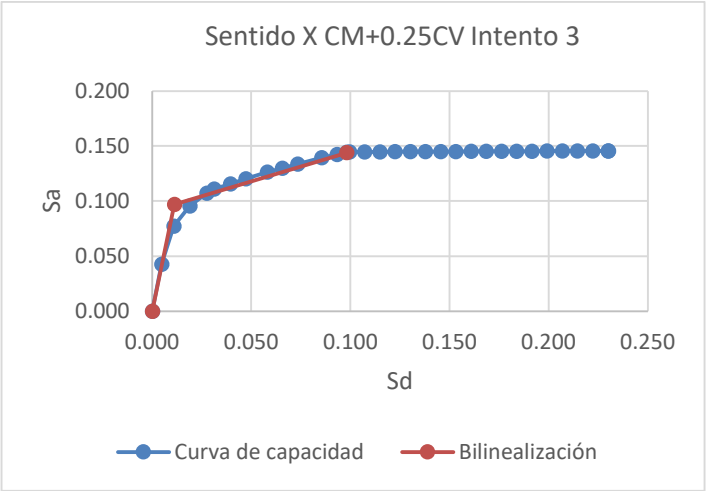
To	0.659305
APY1	0.09
DPY1	0.011
API1	0.14
DPI1	0.085
β0	5
μ	7.74
α	0.07
βef	36.20
B	1.989
Tef	2.002

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.144$ $d_{p2} = 0.098$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0969	0.0113
0.1440	0.0980

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

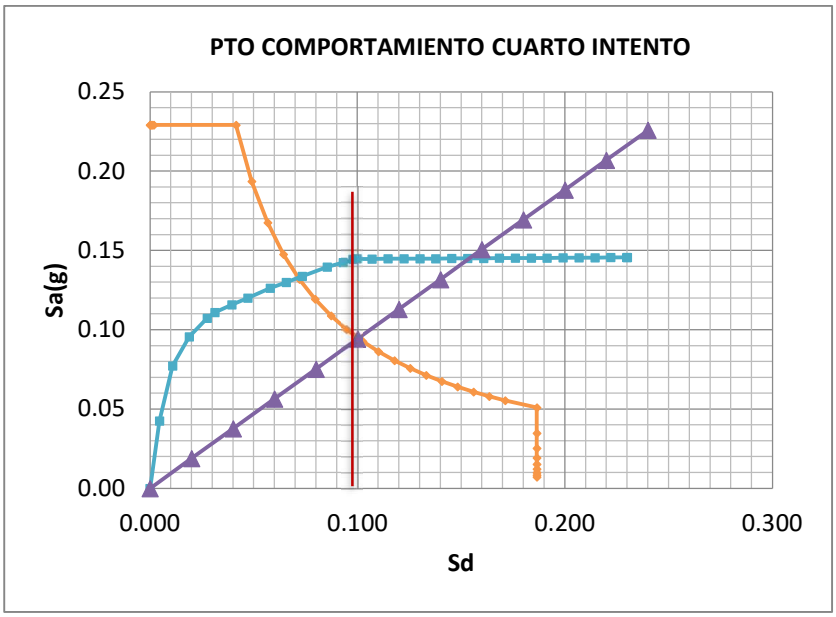
$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.098}{0.085} = 1.15$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determina los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

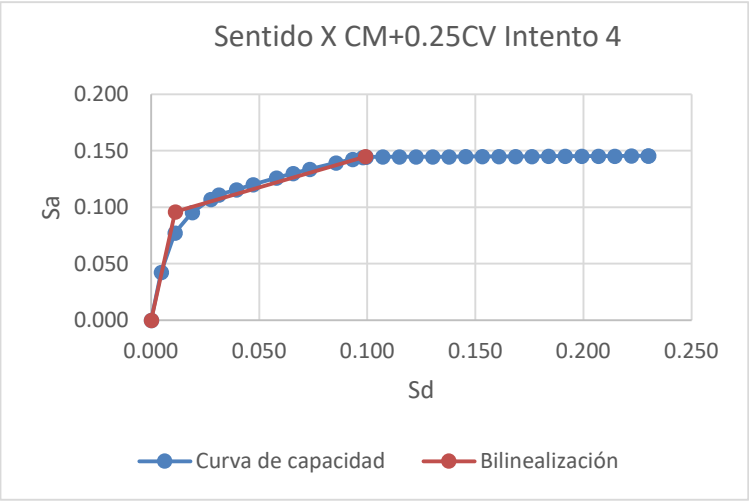
To	0.659305
APY1	0.10
DPY1	0.011
API1	0.14
DPI1	0.098
β0	5
μ	8.69
α	0.06
βef	35.26
B	1.963
Tef	2.068

Intento 4:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.145$ $d_{p2} = 0.099$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0961	0.0112
0.1450	0.0990

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p4}}{d_{p3}} = \frac{0.0720}{0.0720} = 1$$

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido Y es:

$$a_{p4} = 0.145 \; d_{p4} = 0.099$$

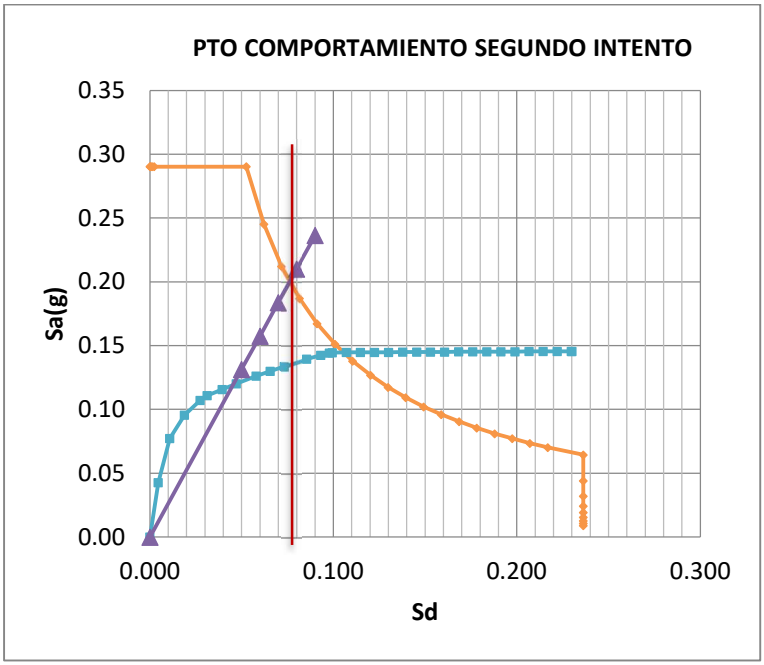
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 2726 \text{ kN} \qquad \delta = 0.129\text{m}$$

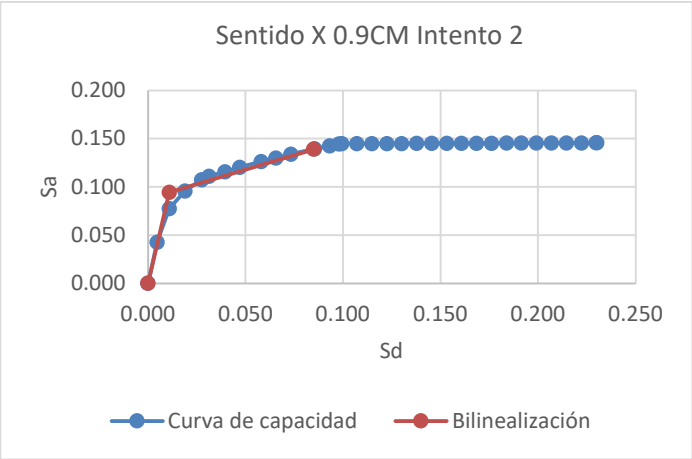
- **Sentido Y combinación de carga 0.9CM**

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.139 \;\; d_{p2} = 0.085$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0944	0.0110
0.1390	0.0850

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

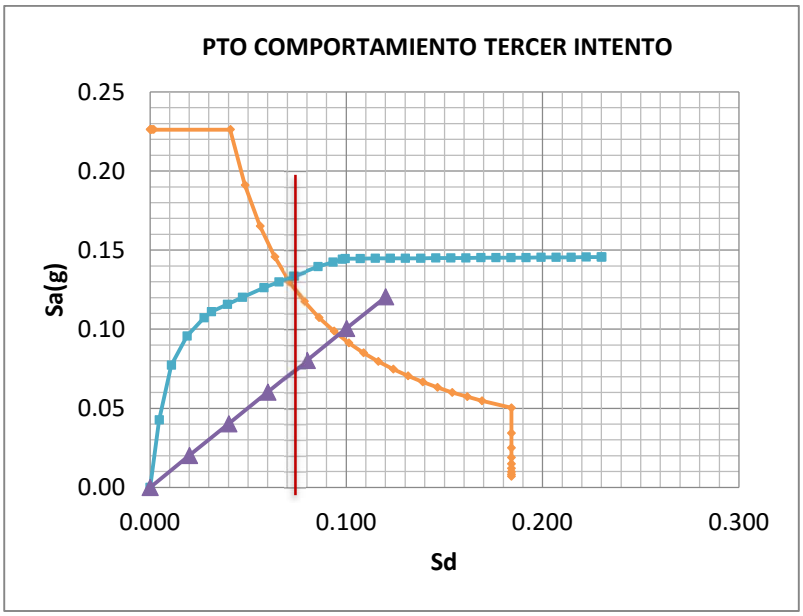
$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.085}{0.058} = 1.47$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

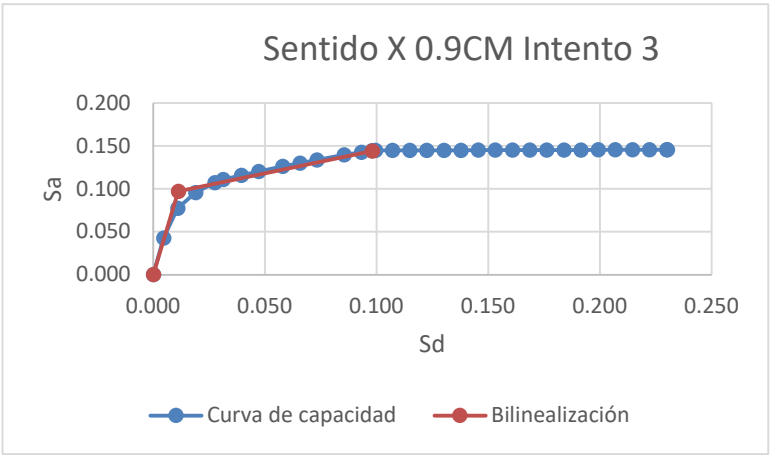
To	0.659305
APY1	0.09
DPY1	0.011
API1	0.14
DPI1	0.085
β0	5
μ	7.74
α	0.07
βef	36.20
B	1.989
Tef	2.002

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.144 \;\; d_{p2} = 0.098$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0969	0.0113
0.1440	0.0980

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

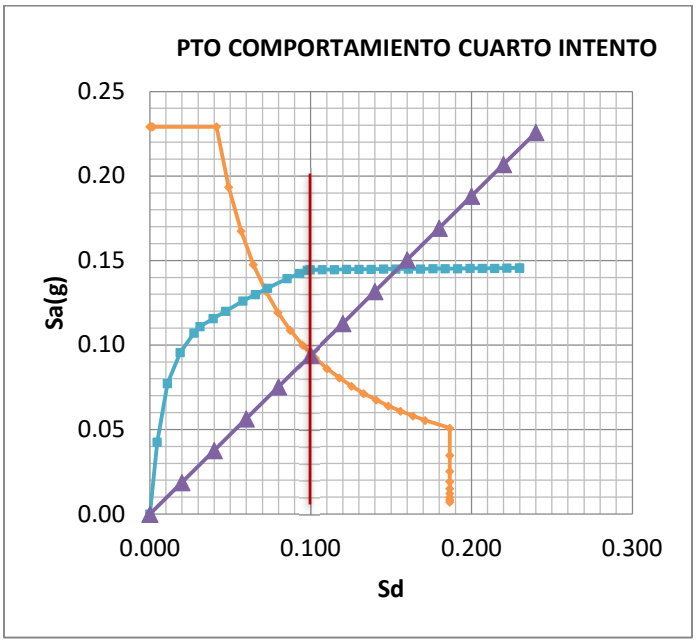
$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.098}{0.085} = 1.15$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

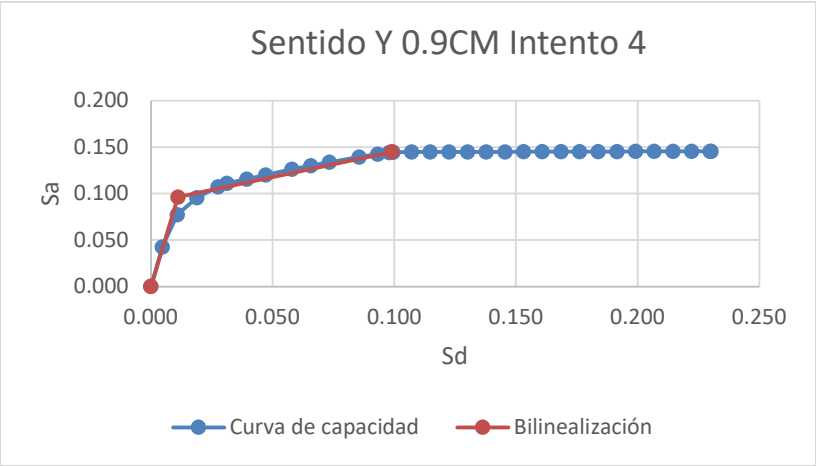
To	0.659305
APY1	0.10
DPY1	0.011
API1	0.14
DPI1	0.098
β0	5
μ	8.69
α	0.06
βef	35.26
B	1.963
Tef	2.068

Intento 4:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.145$ $d_{p2} = 0.099$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0961	0.0112
0.1450	0.0990

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p4}}{d_{p3}} = \frac{0.099}{0.099} = 1$$

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido Y es:

$$a_{p4} = 0.145 \; d_{p4} = 0.099$$

Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 2726 \text{ kN} \qquad \delta = 0.129\text{m}$$

ROTULAS COLUMNAS EDIFICIO DE 6 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1/E) d)/s)	[0.5v[f'] _(c1/E)))/(M_UD/V_U D d)	v(1+N_UG/(0.5 A_g v[f'] _(c1/E))))	MUD/VUD	a	NuD/Ag f´ce	C/SF	D/SF	b	E/SF	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO/SF	LS	LS/SF	CP	CP/SF
1A	N+2.5				0.18	12.9	343	1947	143	360000	0.0085	210	711	209916	0.0000	1.0004	72	0.066	0.17	48.3	48.4	0.066	48.3	0.2	M3	925.09	681.6	0.0076	0.0014	0.010	7.2	0.03	24.2	0.05	33.8
						8.57	439	1947	143	360000	0.0085	210	711	209916	0.0000	1.0004	141	0.066	0.17	48.3	48.4	0.066	48.3	0.2	M2	1206.6	681.6	0.0076	0.0014	0.010	7.2	0.03	24.2	0.05	33.8
1A	N+5.0				0.18	20.2	203	1592	143	360000	0.0085	210	596	209916	0.0001	1.0003	25	0.053	0.14	41.2	41.3	0.069	54.2	0.2	M3	511.5	622	0.0071	0.0013	0.008	6.2	0.03	27.1	0.05	38.0
						13.03	242	1592	143	360000	0.0085	210	596	209916	0.0001	1.0003	49	0.057	0.14	44.6	44.7	0.069	54.2	0.2	M2	640.7	622	0.0071	0.0013	0.009	6.7	0.03	27.1	0.05	38.0
1A	N+7.5				0.18	20.56	164	1187	143	360000	0.0085	210	479	209916	0.0001	1.0002	20	0.050	0.10	41.9	42.0	0.074	61.8	0.2	M3	401.7	549.9	0.0066	0.0012	0.008	6.3	0.04	30.9	0.05	43.2
		60X60		2500		14.14	152	1187	143	360000	0.0085	210	479	209916	0.0001	1.0002	27	0.049	0.10	40.8	40.9	0.074	61.8	0.2	M2	386.79	549.9	0.0066	0.0012	0.007	6.1	0.04	30.9	0.05	43.2
1A	N+10				0.18	20.9	164	803	143	360000	0.0085	210	359	209916	0.0001	1.0002	19	0.052	0.07	46.4	46.5	0.078	70.6	0.2	M3	401.386	474	0.0062	0.0011	0.008	7.0	0.04	35.3	0.05	49.4
						14.9	173	803	143	360000	0.0085	210	359	209916	0.0001	1.0002	30	0.053	0.07	47.3	47.4	0.078	70.6	0.2	M2	442.9	474	0.0062	0.0011	0.008	7.1	0.04	35.3	0.05	49.4
1A	N+12.5				0.18	21.4	159	469	143	360000	0.0085	210	239	209916	0.0001	1.0001	18	0.052	0.04	50.2	50.3	0.083	79.6	0.2	M3	384.9	405.6	0.0058	0.0010	0.008	7.5	0.04	39.8	0.06	55.7
						16.2	166	469	143	360000	0.0085	210	239	209916	0.0001	1.0001	26	0.053	0.04	50.9	51.0	0.083	79.6	0.2	M2	419.4	405.6	0.0058	0.0010	0.008	7.6	0.04	39.8	0.06	55.7
1A	N+15				0.18	30	114	202	143	360000	0.0085	210	117	209916	0.0003	1.0001	8	0.048	0.02	49.2	49.3	0.087	88.3	0.2	M3	236.1	346.2	0.0055	0.0010	0.007	7.4	0.04	44.2	0.06	61.8
						21.4	109	202	143	360000	0.0085	210	117	209916	0.0002	1.0001	11	0.048	0.02	48.6	48.7	0.087	88.3	0.2	M2	244.4	346.2	0.0055	0.0010	0.007	7.3	0.04	44.2	0.06	61.8
1B	N+2.5				0.18	0.415	357	2114	143	360000	0.0085	210	1054	209916	0.0000	1.0005	2406	0.064	0.19	47.0	47.1	0.064	47.3	0.2	M3	998.6	700	0.0076	0.0014	0.010	7.0	0.03	23.7	0.05	33.1
						0.006	431	2114	143	360000	0.0085	210	1054	209916	0.0000	1.0005	200917	0.064	0.19	47.0	47.1	0.064	47.3	0.2	M2	1205.5	700	0.0076	0.0014	0.010	7.0	0.03	23.7	0.05	33.1
1B	N+5.0				0.18	0.226	260	1742	143	360000	0.0085	210	879	209916	0.0000	1.0004	3219	0.059	0.15	44.4	44.5	0.068	51.6	0.2	M3	727.5	647.4	0.0073	0.0013	0.009	6.7	0.03	25.8	0.05	36.1
						12.99	263	1742	143	360000	0.0085	210	879	209916	0.0000	1.0004	54	0.059	0.15	44.7	44.8	0.068	51.6	0.2	M2	699.2	647.4	0.0073	0.0013	0.009	6.7	0.03	25.8	0.05	36.1
1B	N+7.5				0.18	1.5	226	1324	143	360000	0.0085	210	704	209916	0.0000	1.0003	419	0.056	0.12	46.0	46.1	0.072	59.0	0.2	M3	629.1	575.5	0.0068	0.0012	0.008	6.9	0.04	29.5	0.05	41.3
		60X60		2500		14.01	162	1324	143	360000	0.0085	210	704	209916	0.0001	1.0003	30	0.049	0.12	40.3	40.4	0.072	59.0	0.2	M2	414.2	575.5	0.0068	0.0012	0.007	6.0	0.04	29.5	0.05	41.3
1B	N+10				0.18	1.78	212	923	143	360000	0.0085	210	528	209916	0.0000	1.0003	331	0.056	0.08	49.6	49.7	0.077	67.8	0.2	M3	588.7	496.6	0.0063	0.0011	0.008	7.4	0.04	33.9	0.05	47.4
						14.88	185	923	143	360000	0.0085	210	528	209916	0.0001	1.0003	32	0.053	0.08	47.0	47.1	0.077	67.8	0.2	M2	476.7	496.6	0.0063	0.0011	0.008	7.1	0.04	33.9	0.05	47.4
1B	N+12.5				0.18	3.143	174	565	143	360000	0.0085	210	352	209916	0.0000	1.0002	152	0.054	0.05	50.4	50.5	0.082	76.7	0.2	M3	478.1	426.1	0.0059	0.0011	0.008	7.6	0.04	38.4	0.06	53.7
						15.8	174	565	143	360000	0.0085	210	352	209916	0.0001	1.0002	28	0.054	0.05	50.3	50.4	0.082	76.7	0.2	M2	441.9	426.1	0.0059	0.0011	0.008	7.5	0.04	38.4	0.06	53.7
1B	N+15				0.18	1.435	119	259	143	360000	0.0085	210	177	209916	0.0000	1.0001	230	0.049	0.02	49.0	49.1	0.086	86.5	0.2	M3	329.8	357.3	0.0055	0.0010	0.007	7.4	0.04	43.3	0.06	60.6
						21.356	130	259	143	360000	0.0085	210	177	209916	0.0002	1.0001	14	0.050	0.02	50.2	50.3	0.086	86.5	0.2	M2	304.6	357.3	0.0055	0.0010	0.007	7.5	0.04	43.3	0.06	60.6
1C	N+2.5				0.18	0.415	357	2114	143	360000	0.0085	210	1054	209916	0.0000	1.0005	2406	0.068	0.19	49.7	49.8	0.064	47.3	0.2	M3	998.6	700	0.0076	0.0014	0.010	7.5	0.03	23.7	0.05	33.1
						8.464	439	2114	143	360000	0.0085	210	1054	209916	0.0000	1.0005	142	0.077	0.19	56.3	56.4	0.064	47.3	0.2	M2	1205.5	700	0.0076	0.0014	0.012	8.4	0.03	23.7	0.05	33.1
1C	N+5.0				0.18	0.226	260	1742	143	360000	0.0085	210	879	209916	0.0000	1.0004	3219	0.059	0.15	44.4	44.5	0.068	51.6	0.2	M3	727.5	647.4	0.0073	0.0013	0.009	6.7	0.03	25.8	0.05	36.1
						12.9	263	1742	143	360000	0.0085	210	879	209916	0.0000	1.0004	54	0.059	0.15	44.6	44.7	0.068	51.6	0.2	M2	699.2	647.4	0.0073	0.0013	0.009	6.7	0.03	25.8	0.05	36.1
1C	N+7.5				0.18	1.5	226	1324	143	360000	0.0085	210	704	209916	0.0000	1.0003	419	0.056	0.12	46.0	46.1	0.072	59.0	0.2	M3	629.1	575.5	0.0068	0.0012	0.008	6.9	0.04	29.5	0.05	41.3
		60X60		2500		14	162	1324	143	360000	0.0085	210	704	209916	0.0001	1.0003	30	0.049	0.12	40.3	40.4	0.072	59.0	0.2	M2	414.2	575.5	0.0068	0.0012	0.007	6.0	0.04	29.5	0.05	41.3
1C	N+10				0.18	1.789	212	923	143	360000	0.0085	210	528	209916	0.0000	1.0003	329	0.056	0.08	49.6	49.7	0.077	67.8	0.2	M3	588.7	496.6	0.0063	0.0011	0.008	7.4	0.04	33.9	0.05	47.4
						14.8	185	923	143	360000	0.0085	210	528	209916	0.0001	1.0003	32	0.053	0.08	47.0	47.1	0.077	67.8	0.2	M2	476.7	496.6	0.0063	0.0011	0.008	7.1	0.04	33.9	0.05	47.4
1C	N+12.5				0.18	3.143	174	565	143	360000	0.0085	210	352	209916	0.0000	1.0002	152	0.054	0.05	50.4	50.5	0.082	76.7	0.2	M3	478.1	426.1	0.0059	0.0011	0.008	7.6	0.04	38.4	0.06	53.7
						15.8	174	565	143	360000	0.0085	210	352	209916	0.0001	1.0002	28	0.054	0.05	50.3	50.4	0.082	76.7	0.2	M2	441.9	426.1	0.0059	0.0011	0.008	7.5	0.04	38.4	0.06	53.7
1C	N+15				0.18	1.435	119	259	143	360000	0.0085	210	177	209916	0.0000	1.0001	230	0.049	0.02	49.0	49.1	0.086	86.5	0.2	M3	329.8	357.3	0.0055	0.0010	0.007	7.4	0.04	43.3	0.06	60.6
						21.35	130	259	143	360000	0.0085	210	177	209916	0.0002	1.0001	14	0.050	0.02	50.2	50.3	0.086	86.5	0.2	M2	304.6	357.3	0.0055	0.0010	0.007	7.5	0.04	43.3	0.06	60.6
1D	N+2.5				0.18	12.9	343	1947	143	360000	0.0085	210	711	209916	0.0000	1.0004	72	0.067	0.17	49.0	49.1	0.066	48.3	0.2	M3	925.09	681.6	0.0076	0.0014	0.010	7.3	0.03	24.2	0.05	33.8
						8.57	439	1947	143	360000	0.0085	210	711	209916	0.0000	1.0004	141	0.077	0.17	56.7	56.8	0.066	48.3	0.2	M2	1206.6	681.6	0.0076	0.0014	0.012	8.5	0.03	24.2	0.05	33.8
1D	N+5.0				0.18	20.2	203	1592	143	360000	0.0085	210	596	209916	0.0001	1.0003	25	0.053	0.14	41.2	41.3	0.069	54.2	0.2	M3	511.5	622	0.0071	0.0013	0.008	6.2	0.03	27.1	0.05	38.0
						13	242	1592	143	360000	0.0085	210	596	209916	0.0001	1.0003	49	0.057	0.14	44.6	44.7	0.069	54.2	0.2	M2	640.7	622	0.0071	0.0013	0.009	6.7	0.03	27.1	0.05	38.0
1D	N+7.5				0.18	20.56	164	1187	143	360000	0.0085	210	479	209916	0.0001	1.0002	20	0.050	0.105	41.9	42.0	0.074	61.8	0.2	M3	401.700	549.9	0.0066	0.0012	0.008	6.3	0.037	30.9	0.052	43.2
		60X60		2500		14.14	152	1187	143	360000	0.0085	210	479	209916	0.0001	1.0002	27	0.049	0.105	40.8	40.9	0.074	61.8	0.2	M2	386.790	549.9	0.0066	0.0012	0.007	6.1	0.037	30.9	0.052	43.2
1D	N+10				0.18	20.9	164	803	143	360000	0.0085	210	359	209916	0.0001	1.0002	19	0.052	0.071	46.4	46.5	0.078	70.6	0.2	M3	401.386	474	0.0062	0.0011	0.008	7.0	0.039	35.3	0.055	49.4
						14.98	173	803	143	360000	0.0085	210	359	209916	0.0001	1.0002	30	0.053	0.071	47.3	47.4	0.078	70.6	0.2	M2	442.900	474	0.0062	0.0011	0.008	7.1	0.039	35.3	0.055	49.4
1D	N+12.5				0.18	21.4	159	469	143	360000	0.0085	210	237	209916	0.0001	1.0001	18	0.052	0.041	50.2	50.3	0.083	79.6	0.2	M3	384.900	405.6	0.0058	0.0010	0.008	7.5	0.041	39.8	0.058	55.7
						16.1	166	469	143	360000	0.0085	210	237	209916	0.0001	1.0001	26	0.053	0.041	50.9	51.0	0.083	79.6	0.2	M2	419.400	405.6	0.0058	0.0010	0.008	7.6	0.041	39.8	0.058	55.7
1D	N+15				0.18	30	114	202	143	360000	0.0085	210	118	209916	0.0003	1.0001	8	0.048	0.018	49.2	49.3	0.087	88.3	0.2	M3	236.100	346.2	0.0055	0.0010	0.007	7.4	0.043	44.2	0.061	61.8
						21.42	109	202	143	360000	0.0085	210	118	209916	0.0002	1.0001	11	0.048	0.018	48.6	48.7	0.087	88.3	0.2	M2	244.400	346.2	0.0055	0.0010	0.007	7.3	0.043	44.2	0.061	61.8
2A	N+2.5				0.18	29.5	396	2526	143	360000	0.0085	210	1364	209916	0.0001	1.0007	35	0.061	0.22	50.0	50.1	0.061	49.9	0.2	M3	1027.3	696	0.0068	0.0012	0.009	7.5	0.03	25.0	0.04	35.0
						1.03	458	2526	143	360000	0.0085	210	1364	209916	0.0000	1.0007	1243	0.061	0.22	50.0	50.1	0.061	49.9	0.2	M2	1280.24	696	0.0068	0.0012	0.009	7.5	0.03	25.0	0.04	35.0
2A	N+5.0				0.18	45.9	276	2075	143	360000	0.0085	210	1135	209916	0.0002	1.0006	14	0.059	0.18	42.5	42.6	0.065	46.7	0.2	M3	645	700.6	0.0077	0.0014	0.009	6.4	0.03	23.4	0.05	32.7
						1.038	303	2075	143	360000	0.0085	210	1135	209916	0.0000	1.0006	814	0.062	0.18	44.6	44.7	0.065	46.7	0.2	M2	844.6	700.6	0.0077	0.0014	0.009	6.7	0.03	23.4	0.05	32.7
2A	N+7.5				0.18	45.5	225	1577	143	360000	0.0085	210	907	209916	0.0002	1.0004	11	0.055	0.14	43.3	43.4	0.070	54.5	0.2	M3	502.3	618.8	0.0071	0.0013	0.008	6.5	0.03	27.2	0.05	38.1
		60X60		2500		2.37	225	1577	143	360000	0.0085	210	907	209916	0.0000	1.0004	263	0.055	0.14	43.2	43.3	0.070	54.5	0.2	M2	622.2	618.8	0.0071	0.0013	0.008	6.5	0.03	27.2	0.05	38.1
2A	N+10				0.18	45.8	225	1101	143	360000	0.0085	210	679	209916	0.0002	1.0003	11	0.057	0.10	48.5	48.6	0.075	63.6	0.2	M3	502.5	534.1	0.0065	0.0012	0.009	7.3	0.04	31.8	0.05	44.5
						3	235	1101	143	360000	0.0085	210	679	209916	0.0000	1.0003	216	0.058	0.10	49.4	49.5	0.075	63.6	0.2	M2	649.1	534.1	0.0065	0.0012	0.009	7.4	0.04	31.8	0.05	44.5
2A	N+12.5				0.18	46.1	204	674	143	360000	0.0085	210	451	209916	0.0003	1.0002	10	0.056	0.06	52.0	52.1	0.080	73.8	0.2	M3	441.7	447.9	0.0060	0.0011	0.008	7.8	0.04	36.9	0.06	51.7
						4.4	207	674	143	360000	0.0085	210	451	209916	0.0000	1.0002	129	0.057	0.06	52.3	52.4	0.080	73.8	0.2	M2	568.1	447.9	0.0060	0.0011	0.009	7.8	0.04	36.9	0.06	51.7
2A	N+15				0.18	63.7	187	308	143	360000	0.0085	210	224	209916	0.0005	1.0001	5	0.056	0.03	55.7	55.8	0.085	84.9	0.2	M3	344.2	368.2	0.0056	0.0010	0.008	8.4	0.04	42.4	0.06	59.4
						2.93	152	308	143	360000	0.0085	210	224	209916	0.0000	1.0001	142	0.052	0.03	51.9	52.0	0.085	84.9	0.2	M2	417.1	368.2	0.0056	0.0010	0.008	7.8	0.04	42.4	0.06	59.4
2B	N+2.5				0.18	0.686	660	2325	143	490000	0.0046	210	2282	209916	0.0000	1.0008	2690	0.056	0.15	52.5	52.6	0.056	52.8	0.2	M3	1845.1	783	0.0059	0.0011	0.008	7.9	0.03	26.4	0.04	36.9
						1.238	790	2325	143	490000	0.0046	210	2282	209916	0.0000	1.0008	1785	0.056	0.15	52.5	52.6	0.056	52.8	0.2	M2	2209.9	783	0.0059	0.0011	0.008	7.9	0.03	26.4	0.04	36.9
2B	N+5.0				0.18	1.85	407	1940	143	490000	0.0046	210	1898	209916	0.0000	1.0007	614	0.060	0.13	59.1	59.2	0.060	59.4	0.2	M3	1135.3	709.5	0.0056	0.0010	0.009	8.9	0.03	29.7	0.04	41.6
						0.647	468	1940	143	490000	0.0046	210	1898	209916	0.0000	1.0007	2023	0.060	0.13	59.1	59.2	0.060	59.4	0.2	M2	1308.7	709.5	0.0056	0.0010	0.009	8.9	0.03	29.7	0.04	41.6
2B	N+7.5				0.18	0.619	312	1554	143	490000	0.0046	210	1516	209916	0.0000	1.0006	1409	0.065	0.10	67.6	67.7	0.065	67.3	0.2	M3	872.4	628	0.0053	0.0010	0.010	10.1	0.03	33.7	0.05	47.1
		70X70		2500		1.99	281	1554	143	490000	0.0046	210	1516	209916	0.0000	1.0006	393	0.065	0.10	67.6	67.7	0.065	67.3	0.2	M2	782.3	628	0.0053	0.0010	0.010	10.1	0.03	33.7	0.05	47.1
m	N+10				0.18	0.379	310	1168	143	490000	0.0046	210	1137	209916	0.0000	1.0004	2288	0.070	0.08	77.1	77.2	0.070	77.0	0.2	M3	867	540.1	0.0050	0.0009	0.010	11.6	0.03	38.5	0.05	53.9
						2.578	322	1168	143	490000	0.0046	210	1137	209916	0.0000	1.0004	347	0.071	0.08	78.5	78.6	0.070	77.0	0.2	M2	893.9	540.1	0.0050	0.0009	0.011	11.8	0.03	38.5	0.05	53.9
2B	N+12.5				0.18	3.767	271	781	143	490000	0.0046	210	760	209916	0.0000	1.0003	199	0.067	0.05	78.0	78.1	0.075	88.4	0.2	M3	747.88	448.4	0.0047	0.0009	0.010	11.7	0.04	44.2	0.05	61.9
						4.398	297	781	143	490000	0.0046	210	760	209916	0.0000	1.0003	187	0.069	0.05	81.4	81.5	0.075	88.4	0.2	M2	820.5	448.4	0.0047	0.0009	0.010	12.2	0.04	44.2	0.05	61.9
2B	N+15				0.18	3.431	181	393	143	490000	0.0046	210	383	209916	0.0000	1.0001	145	0.058	0.03	72.5	72.6	0.082	102.9	0.2	M3	497.6	349.8	0.0044	0.0008	0.009	10.9	0.04	51.4	0.06	72.0
						1.8	202	393	143	490000	0.0046	210	383	209916	0.0000	1.0001	311	0.060	0.03	75.3	75.4	0.082	102.9	0.2	M2	559.35	349.8	0.0044	0.0008	0.009	11.3	0.04	51.4	0.06	72.0
2C	N+2.5				0.18	0.686	660	2325	143	490000	0.0046	210	2282	209916	0.0000	1.0008	2690	0.105	0.15	98.3	98.4	0.056	52.8	0.2	M3	1845.1	783	0.0059	0.0011	0.016	14.7	0.03	26.4	0.04	36.9
						1.238	790	2325	143	490000	0.0046	210	2282	209916	0.0000	1.0008	1785	0.119	0.15	111.7	111.8	0.056	52.8	0.2	M2	2209.9	783	0.0059	0.0011	0.018	16.8	0.03	26.4	0.04	36.9
2C	N+5.0				0.18	1.85	407	1940	143	490000	0.0046	210	1898	209916	0.0000	1.0007	614	0.078	0.13	77.2	77.3	0.060	59.4	0.2	M3	1135.3	709.5	0.0056	0.0010	0.012	11.6	0.03	29.7	0.04	41.6
						0.647	468	1940	143	490000	0.0046	210	1898	209916	0.0000	1.0007	2023	0.085	0.13	83.7	83.8	0.060	59.4	0.2	M2	1308.7	709.5	0.0056	0.0010	0.013	12.6	0.03	29.7	0.04	41.6
2C	N+7.5				0.18	0.619	312	1554	143	490000	0.0046	210	1516	209916	0.0000	1.0006	1409	0.069	0.10	71.8	71.9	0.065	67.3	0.2	M3	872.4	628	0.0053	0.0010	0.010	10.8	0.03	33.7	0.05	47.1
		70X70		2500		1.99	281	1554	143	490000	0.0046	210	1516	209916	0.0000	1.0006	393	0.066	0.10	68.3	68.4	0.065	67.3	0.2	M2	782.3	628	0.0053	0.0010	0.010	10.2	0.03	33.7	0.05	47.1
2C	N+10				0.18	0.379	310	1168	143	490000	0.0046	210	1137	209916	0.0000	1.0004	2288	0.070	0.08	77.1	77.2	0.070	77.0	0.2	M3	867	540.1	0.0050	0.0009	0.010	11.6	0.03	38.5	0.05	53.9
						2.578	322	1168	143	490000	0.0046	210	1137	209916	0.0000	1.0004	347	0.071	0.08	78.5	78.6	0.070	77.0	0.2	M2	893.9	540.1	0.0050	0.0009	0.011	11.8	0.03	38.5	0.05	53.9
2C	N+12.5				0.18	3.767	271	781	143	490000	0.0046	210	760	209916	0.0000	1.0003	199	0.067	0.05	78.0	78.1	0.075	88.4	0.2	M3	747.88	448.4	0.0047	0.0009	0.010	11.7	0.04	44.2	0.05	61.9
						4.398	297	781	143	490000	0.0046	210	760	209916	0.0000	1.0003	187	0.069	0.05	81.4	81.5	0.075	88.4	0.2	M2	820.5	448.4	0.0047	0.0009	0.010	12.2	0.04	44.2	0.05	61.9
2C	N+15				0.18	3.431	181	393	143	490000	0.0046	210	383	209916	0.0000	1.0001	145	0.058	0.03	72.5	72.6	0.082	102.9	0.2	M3	497.6	349.8	0.0044	0.0008	0.009	10.9	0.04	51.4	0.06	72.0
						1.8	202	393	143	490000	0.0046	210	383	209916	0.0000	1.0001	311	0.060	0.03	75.3	75.4	0.082	102.9	0.2	M2	559.35	349.8	0.0044	0.0008	0.009	11.3	0.04	51.4	0.06	72.

ROTULAS COLUMNAS EDIFICIO DE 6 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt)L/E d)/s)	(0.5V(〖f'〗_(c)L/E))/(M_UD/V_U D d)	V(1+N_UG/(0.5 A_g V(〖f'〗_(c)L/E)))	MUD/VUD	a	NuD/Ag f´ce	C/SF	D/SF	b	E/SF	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO/SF	LS	LS/SF	CP	CP/SF
2D	N+15				0.18	63.7	187	308	143	360000	0.0085	210	224	209916	0.0005	1.0001	5	0.056	0.03	55.7	55.8	0.085	84.9	0.2	M3	344.2	368.2	0.0056	0.0010	0.008	8.4	0.04	42.4	0.06	59.4
						2.93	152	308	143	360000	0.0085	210	224	209916	0.0000	1.0001	142	0.052	0.03	51.9	52.0	0.085	84.9	0.2	M2	417.1	368.2	0.0056	0.0010	0.008	7.8	0.04	42.4	0.06	59.4
3A	N+2.5				0.18	25	413	2465	143	360000	0.0085	210	1259	209916	0.0001	1.0006	43	0.073	0.22	58.4	58.5	0.061	58.6	0.2	M3	1085.5	696.6	0.0069	0.0012	0.011	8.8	0.03	24.7	0.04	34.6
						0	458	2465	143	360000	0.0085	210	1259	209916	0.0000	1.0006	0	0.077	0.22	62.4	62.5	0.061	62.6	0.2	M2	1282	696.6	0.0069	0.0012	0.012	9.4	0.03	24.7	0.04	34.6
3A	N+5.0				0.18	38.7	282	2029	143	360000	0.0085	210	1051	209916	0.0001	1.0005	18	0.060	0.18	43.2	43.3	0.065	47.1	0.2	M3	680.7	695.2	0.0077	0.0014	0.009	6.5	0.03	23.5	0.05	32.9
						0	300	2029	143	360000	0.0085	210	1051	209916	0.0000	1.0005	0	0.062	0.18	44.6	44.7	0.065	47.1	0.2	M2	838.9	695.2	0.0077	0.0014	0.009	6.7	0.03	23.5	0.05	32.9
3A	N+7.5				0.18	38.38	227	1543	143	360000	0.0085	210	842	209916	0.0002	1.0004	14	0.056	0.14	43.8	43.9	0.070	55.1	0.2	M3	529.29	612.5	0.0071	0.0013	0.008	6.6	0.03	27.5	0.05	38.6
		60X60		2500		0	221	1543	143	360000	0.0085	210	842	209916	0.0000	1.0004	0	0.055	0.14	43.3	43.4	0.070	55.1	0.2	M2	618.98	612.5	0.0071	0.0013	0.008	6.5	0.03	27.5	0.05	38.6
3A	N+10				0.18	38.5	228	1074	143	360000	0.0085	210	631	209916	0.0002	1.0003	14	0.058	0.09	49.1	49.2	0.075	64.2	0.2	M3	529.8	528.6	0.0065	0.0012	0.009	7.4	0.04	32.1	0.05	44.9
						0	231	1074	143	360000	0.0085	210	631	209916	0.0000	1.0003	0	0.058	0.09	49.4	49.5	0.075	64.2	0.2	M2	645.69	528.6	0.0065	0.0012	0.009	7.4	0.04	32.1	0.05	44.9
3A	N+12.5				0.18	38.7	206	654	143	360000	0.0085	210	420	209916	0.0002	1.0002	12	0.057	0.06	52.4	52.5	0.080	74.3	0.2	M3	467.4	445.3	0.0060	0.0011	0.009	7.9	0.04	37.2	0.06	52.0
						0	203	654	143	360000	0.0085	210	420	209916	0.0000	1.0002	0	0.056	0.06	52.1	52.2	0.080	74.3	0.2	M2	568.54	445.3	0.0060	0.0011	0.008	7.8	0.04	37.2	0.06	52.0
3A	N+15				0.18	54	184	296	143	360000	0.0085	210	208	209916	0.0004	1.0001	7	0.056	0.03	55.5	55.6	0.085	85.1	0.2	M3	364.13	366.9	0.0056	0.0010	0.008	8.3	0.04	42.6	0.06	59.6
						0	148	296	143	360000	0.0085	210	208	209916	0.0000	1.0001	0	0.052	0.03	51.5	51.6	0.085	85.1	0.2	M2	413.15	366.9	0.0056	0.0010	0.008	7.7	0.04	42.6	0.06	59.6
3B	N+2.5				0.18	0.5	697	2082	143	490000	0.0046	210	2044	209916	0.0000	1.0007	3903	0.059	0.13	57.2	57.3	0.059	57.4	0.2	M3	1951.4	734.8	0.0057	0.0010	0.009	8.6	0.03	28.5	0.04	39.9
						0	789	2082	143	490000	0.0046	210	2044	209916	0.0000	1.0007	0	0.059	0.13	57.2	57.3	0.059	57.4	0.2	M2	2210.14	734.8	0.0057	0.0010	0.009	8.6	0.03	28.5	0.04	39.9
3B	N+5.0				0.18	1.67	431	1741	143	490000	0.0046	210	1703	209916	0.0000	1.0006	720	0.062	0.11	62.9	63.0	0.062	63.3	0.2	M3	1201.7	668.1	0.0055	0.0010	0.009	9.4	0.03	31.7	0.04	44.3
						0	467	1741	143	490000	0.0046	210	1703	209916	0.0000	1.0006	0	0.062	0.11	62.9	63.0	0.062	63.3	0.2	M2	1308.5	668.1	0.0055	0.0010	0.009	9.4	0.03	31.7	0.04	44.3
3B	N+7.5				0.18	0.37	330	1397	143	490000	0.0046	210	1364	209916	0.0000	1.0005	0	0.067	0.09	71.5	71.6	0.067	71.7	0.2	M3	923.04	591.1	0.0052	0.0009	0.010	10.7	0.03	35.5	0.05	49.8
		70X70		2500		0	280	1397	143	490000	0.0046	210	1364	209916	0.0000	1.0005	0	0.067	0.09	71.5	71.6	0.067	71.7	0.2	M2	784	591.1	0.0052	0.0009	0.010	10.7	0.03	35.5	0.05	49.8
3B	N+10				0.18	0.108	328	1051	143	490000	0.0046	210	1024	209916	0.0000	1.0004	8506	0.072	0.07	80.8	80.9	0.071	81.0	0.2	M3	918.7	515	0.0050	0.0009	0.011	12.1	0.04	40.0	0.05	55.9
						0	320	1051	143	490000	0.0046	210	1024	209916	0.0000	1.0004	0	0.071	0.07	79.8	79.9	0.071	81.0	0.2	M2	895.9	515	0.0050	0.0009	0.011	12.0	0.04	40.0	0.05	55.9
3B	N+12.5				0.18	3	288	704	143	490000	0.0046	210	685	209916	0.0000	1.0002	266	0.069	0.05	81.6	81.7	0.077	91.1	0.2	M3	796.9	428.3	0.0047	0.0008	0.010	12.2	0.04	45.6	0.05	63.8
						0	293	704	143	490000	0.0046	210	685	209916	0.0000	1.0002	0	0.069	0.05	82.3	82.4	0.077	91.1	0.2	M2	821	428.3	0.0047	0.0008	0.010	12.3	0.04	45.6	0.05	63.8
3B	N+15				0.18	3.3	194	354	143	490000	0.0046	210	345	209916	0.0000	1.0001	162	0.059	0.02	75.0	75.1	0.083	104.6	0.2	M3	535.3	340.4	0.0044	0.0008	0.009	11.3	0.04	52.3	0.06	73.2
						0	202	354	143	490000	0.0046	210	345	209916	0.0000	1.0001	0	0.060	0.02	76.1	76.2	0.083	104.6	0.2	M2	565.85	340.4	0.0044	0.0008	0.009	11.4	0.041	52.3	0.058	73.2
3C	N+2.5		700		0.18	0.5	697	2082	143	490000	0.0046	420	2044	419832	0.0000	1.0007	3903	0.071	0.13	69.3	69.4	0.059	56.9	0.2	M3	1951.4	734.8	0.0057	0.0010	0.011	10.4	0.03	28.5	0.04	39.9
			700			0	789	2082	143	490000	0.0046	420	2044	419832	0.0000	1.0007	0	0.077	0.13	74.2	74.3	0.059	56.9	0.2	M2	2210.14	734.8	0.0057	0.0010	0.011	11.1	0.03	28.5	0.04	39.9
3C	N+5.0		700		0.18	1.67	431	1741	143	490000	0.0046	420	1703	419832	0.0000	1.0006	720	0.058	0.11	58.6	58.7	0.062	63.3	0.2	M3	1201.7	668.1	0.0055	0.0010	0.009	8.8	0.03	31.7	0.04	44.3
			700			0	467	1741	143	490000	0.0046	420	1703	419832	0.0000	1.0006	0	0.060	0.11	60.7	60.8	0.062	63.3	0.2	M2	1308.5	668.1	0.0055	0.0010	0.009	9.1	0.03	31.7	0.04	44.3
3C	N+7.5		700		0.18	0.37	330	1397	143	490000	0.0046	420	1364	419832	0.0000	1.0005	2495	0.053	0.09	56.8	56.9	0.067	71.1	0.2	M3	923.04	591.1	0.0052	0.0009	0.008	8.5	0.03	35.5	0.05	49.8
		70X70	700	2500		0	280	1397	143	490000	0.0046	420	1364	419832	0.0000	1.0005	0	0.051	0.09	53.9	54.0	0.067	71.1	0.2	M2	784	591.1	0.0052	0.0009	0.008	8.1	0.03	35.5	0.05	49.8
3C	N+10		700		0.18	0.108	328	1051	143	490000	0.0046	420	1024	419832	0.0000	1.0004	8506	0.054	0.07	60.6	60.7	0.071	79.9	0.2	M3	918.7	515	0.0050	0.0009	0.008	9.1	0.04	40.0	0.05	55.9
			700			0	320	1051	143	490000	0.0046	420	1024	419832	0.0000	1.0004	0	0.054	0.07	60.1	60.2	0.071	79.9	0.2	M2	895.9	515	0.0050	0.0009	0.008	9.0	0.04	40.0	0.05	55.9
3C	N+12.5		700		0.18	3	288	704	143	490000	0.0046	420	685	419832	0.0000	1.0002	266	0.053	0.05	62.8	62.9	0.077	91.1	0.2	M3	796.9	428.3	0.0047	0.0008	0.008	9.4	0.04	45.6	0.05	63.8
			700			0	293	704	143	490000	0.0046	420	685	419832	0.0000	1.0002	0	0.053	0.05	63.2	63.3	0.077	91.1	0.2	M2	821	428.3	0.0047	0.0008	0.008	9.5	0.04	45.6	0.05	63.8
3C	N+15		700		0.18	3.3	194	354	143	490000	0.0046	420	345	419832	0.0000	1.0001	162	0.049	0.02	61.5	61.6	0.083	104.6	0.2	M3	535.3	340.4	0.0044	0.0008	0.007	9.2	0.04	52.3	0.06	73.2
			700			0	202	354	143	490000	0.0046	420	345	419832	0.0000	1.0001	0	0.049	0.02	62.1	62.2	0.083	104.6	0.2	M2	565.85	340.4	0.0044	0.0008	0.007	9.3	0.04	52.3	0.06	73.2
3D	N+2.5		600		0.18	25	413	2465	143	360000	0.0085	360	1259	359856	0.0000	1.0006	43	0.054	0.22	43.2	43.3	0.061	49.5	0.2	M3	1085.5	696.6	0.0069	0.0012	0.008	6.5	0.03	24.7	0.04	34.6
			600			0	458	2465	143	360000	0.0085	360	1259	359856	0.0000	1.0006	0	0.057	0.22	45.6	45.7	0.061	49.5	0.2	M2	1282	696.6	0.0069	0.0012	0.008	6.8	0.03	24.7	0.04	34.6
3D	N+5.0		600		0.18	38.7	282	2029	143	360000	0.0085	360	1051	359856	0.0001	1.0005	18	0.047	0.18	33.9	34.0	0.065	47.1	0.2	M3	680.7	695.2	0.0077	0.0014	0.007	5.1	0.03	23.5	0.05	32.9
			600			0	300	2029	143	360000	0.0085	360	1051	359856	0.0000	1.0005	0	0.048	0.18	34.7	34.8	0.065	47.1	0.2	M2	838.9	695.2	0.0077	0.0014	0.007	5.2	0.03	23.5	0.05	32.9
3D	N+7.5		600		0.18	38.38	227	1543	143	360000	0.0085	360	842	359856	0.0001	1.0004	14	0.045	0.14	35.7	35.8	0.070	55.1	0.2	M3	529.29	612.5	0.0071	0.0013	0.007	5.4	0.03	27.5	0.05	38.6
		60X60	600	2500		0	221	1543	143	360000	0.0085	360	842	359856	0.0000	1.0004	0	0.045	0.14	35.4	35.5	0.070	55.1	0.2	M2	618.98	612.5	0.0071	0.0013	0.007	5.3	0.03	27.5	0.05	38.6
3D	N+10		600		0.18	38.5	228	1074	143	360000	0.0085	360	631	359856	0.0001	1.0003	14	0.047	0.09	40.2	40.3	0.075	64.2	0.2	M3	529.8	528.6	0.0065	0.0012	0.007	6.0	0.04	32.1	0.05	44.9
			600			0	231	1074	143	360000	0.0085	360	631	359856	0.0000	1.0003	0	0.047	0.09	40.4	40.5	0.075	64.2	0.2	M2	645.69	528.6	0.0065	0.0012	0.007	6.1	0.04	32.1	0.05	44.9
3D	N+12.5		600		0.18	38.7	206	654	143	360000	0.0085	360	420	359856	0.0001	1.0002	12	0.047	0.06	43.7	43.8	0.080	74.3	0.2	M3	467.4	445.3	0.0060	0.0011	0.007	6.6	0.04	37.2	0.06	52.0
			600			0	203	654	143	360000	0.0085	360	420	359856	0.0000	1.0002	0	0.047	0.06	43.6	43.7	0.080	74.3	0.2	M2	568.54	445.3	0.0060	0.0011	0.007	6.5	0.04	37.2	0.06	52.0
3D	N+15		600		0.18	54	184	296	143	360000	0.0085	360	208	359856	0.0002	1.0001	7	0.047	0.03	47.1	47.2	0.085	85.1	0.2	M3	364.13	366.9	0.0056	0.0010	0.007	7.1	0.04	42.6	0.06	59.6
			600			0	148	296	143	360000	0.0085	360	208	359856	0.0000	1.0001	0	0.045	0.03	44.8	44.9	0.085	85.1	0.2	M2	413.15	366.9	0.0056	0.0010	0.007	6.7	0.04	42.6	0.06	59.6
4A	N+2.5		600		0.18	29.5	396	2526	143	360000	0.0085	360	1364	359856	0.0000	1.0007	35	0.052	0.22	42.9	43.0	0.061	49.9	0.2	M3	1027.3	696	0.0068	0.0012	0.008	6.4	0.03	25.0	0.04	35.0
			600			1.03	458	2526	143	360000	0.0085	360	1364	359856	0.0000	1.0007	1243	0.056	0.22	46.2	46.3	0.061	49.9	0.2	M2	1280.24	696	0.0068	0.0012	0.008	6.9	0.03	25.0	0.04	35.0
4A	N+5.0		600		0.18	45.9	276	2075	143	360000	0.0085	360	1135	359856	0.0001	1.0006	14	0.046	0.18	33.5	33.6	0.065	46.7	0.2	M3	645	700.6	0.0077	0.0014	0.007	5.0	0.03	23.4	0.05	32.7
			600			1.038	303	2075	143	360000	0.0085	360	1135	359856	0.0000	1.0006	814	0.048	0.18	34.7	34.8	0.065	46.7	0.2	M2	844.6	700.6	0.0077	0.0014	0.007	5.2	0.03	23.4	0.05	32.7
4A	N+7.5		600		0.18	45.5	225	1577	143	360000	0.0085	360	907	359856	0.0001	1.0004	11	0.045	0.14	35.2	35.3	0.070	54.5	0.2	M3	502.3	618.8	0.0071	0.0013	0.007	5.3	0.03	27.2	0.05	38.1
		60X60	600	2500		2.37	225	1577	143	360000	0.0085	360	907	359856	0.0000	1.0004	263	0.045	0.14	35.2	35.3	0.070	54.5	0.2	M2	622.2	618.8	0.0071	0.0013	0.007	5.3	0.03	27.2	0.05	38.1
4A	N+10		600		0.18	45.8	225	1101	143	360000	0.0085	360	679	359856	0.0001	1.0003	11	0.047	0.10	39.8	39.9	0.075	63.6	0.2	M3	502.5	534.1	0.0065	0.0012	0.007	6.0	0.04	31.8	0.05	44.5
			600			3	235	1101	143	360000	0.0085	360	679	359856	0.0000	1.0003	216	0.047	0.10	40.3	40.4	0.075	63.6	0.2	M2	649.1	534.1	0.0065	0.0012	0.007	6.0	0.04	31.8	0.05	44.5
4A	N+12.5		600		0.18	46.1	204	674	143	360000	0.0085	360	451	359856	0.0002	1.0002	10	0.047	0.06	43.4	43.5	0.080	73.8	0.2	M3	441.7	447.9	0.0060	0.0011	0.007	6.5	0.04	36.9	0.06	51.7
			600			4.4	207	674	143	360000	0.0085	360	451	359856	0.0000	1.0002	129	0.047	0.06	43.6	43.7	0.080	73.8	0.2	M2	568.1	447.9	0.0060	0.0011	0.007	6.5	0.04	36.9	0.06	51.7
4A	N+15		600		0.18	63.7	187	308	143	360000	0.0085	360	224	359856	0.0003	1.0001	5	0.047	0.03	47.2	47.3	0.085	84.9	0.2	M3	344.2	368.2	0.0056	0.0010	0.007	7.1	0.04	42.4	0.06	59.4
			600			2.93	152	308	143	360000	0.0085	360	224	359856	0.0000	1.0001	142	0.045	0.03	45.0	45.1	0.085	84.9	0.2	M2	417.1	368.2	0.0056	0.0010	0.007	6.7	0.04	42.4	0.06	59.4
4B	N+2.5		700		0.18	0.686	660	2325	143	490000	0.0046	420	2282	419832	0.0000	1.0008	2690	0.069	0.15	64.4	64.5	0.056	52.8	0.2	M3	1845.1	783	0.0059	0.0011	0.010	9.7	0.03	26.4	0.04	36.9
			700			1.238	790	2325	143	490000	0.0046	420	2282	419832	0.0000	1.0008	1785	0.076	0.15	71.1	71.2	0.056	52.8	0.2	M2	2209.9	783	0.0059	0.0011	0.011	10.7	0.03	26.4	0.04	36.9
4B	N+5.0		700		0.18	1.85	407	1940	143	490000	0.0046	420	1898	419832	0.0000	1.0007	614	0.056	0.13	55.2	55.3	0.060	59.4	0.2	M3	1135.3	709.5	0.0056	0.0010	0.008	8.3	0.03	29.7	0.04	41.6
			700			0.647	468	1940	143	490000	0.0046	420	1898	419832	0.0000	1.0007	2023	0.059	0.13	58.5	58.6	0.060	59.4	0.2	M2	1308.7	709.5	0.0056	0.0010	0.009	8.8	0.03	29.7	0.04	41.6
4B	N+7.5		700		0.18	0.619	312	1554	143	490000	0.0046	420	1516	419832	0.0000	1.0006	1409	0.052	0.10	54.0	54.1	0.065	67.3	0.2	M3	872.4	628	0.0053	0.0010	0.008	8.1	0.03	33.7	0.05	47.1
		70X70	700	2500		1.99	281	1554	143	490000	0.0046	420	1516	419832	0.0000	1.0006	393	0.050	0.10	52.2	52.3	0.065	67.3	0.2	M2	782.3	628	0.0053	0.0010	0.008	7.8	0.03	33.7	0.05	47.1
4B	N+10		700		0.18	0.379	310	1168	143	490000	0.0046	420	1137	419832	0.0000	1.0004	2288	0.053	0.08	58.3	58.4	0.070	77.0	0.2	M3	867	540.1	0.0050	0.0009	0.008	8.7	0.03	38.5	0.05	53.9
			700			2.578	322	1168	143	490000	0.0046	420	1137	419832	0.0000	1.0004	347	0.053	0.08	59.0	59.1	0.070	77.0	0.2	M2	893.9	540.1	0.0050	0.0009	0.008	8.9	0.03	38.5	0.05	53.9
4B	N+12.5		700		0.18	3.767	271	781	143	490000	0.0046	420	760	419832	0.0000	1.0003	199	0.052	0.05	60.6	60.7	0.075	88.4	0.2	M3	747.88	448.4	0.0047	0.0009	0.008	9.1	0.04	44.2	0.05	61.9
			700			4.398	297	781	143	490000	0.0046	420	760	419832	0.0000	1.0003	187	0.053	0.05	62.4	62.5	0.075	88.4	0.2	M2	820.5	448.4	0.0047	0.0009	0.008	9.4	0.04	44.2	0.05	61.9
4B	N+15		700		0.18	3.431	181	393	143	490000	0.0046	420	383	419832	0.0000	1.0001	145	0.048	0.03	60.0	60.1	0.082	102.9	0.2	M3	497.6	349.8	0.0044	0.0008	0.007	9.0	0.04	51.4	0.06	72.0
			700			1.8	202	393	143	490000	0.0046	420	383	419832	0.0000	1.0001	311	0.049	0.03	61.4	61.5	0.082	102.9	0.2	M2	559.35	349.8	0.0044	0.0008	0.007	9.2	0.04	51.4	0.06	72.0
4C	N+2.5		700		0.18	0.686	660	2325	143	490000	0.0046	420	2282	419832	0.0000	1.0008	2690	0.069	0.15	64.4	64.5	0.056	52.8	0.2	M3	1845.1	783	0.0059	0.0011	0.010	9.7	0.03	26.4	0.04	36.9
			700			1.238	790	2325	143	490000	0.0046	420	2282	419832	0.0000	1.0008	1785	0.076	0.15	71.1	71.2	0.056	52.8	0.2	M2	2209.9	783	0.0059	0.0011	0.011	10.7	0.03	26.4	0.04	36.9
4C	N+5.0		700		0.18	1.85	407	1940	143	490000	0.0046	420	1898	419832	0.0000	1.0007	614	0.056	0.13	55.2	55.3	0.060	59.4	0.2	M3	1135.3	709.5	0.0056	0.0010	0.008	8.3	0.03	29.7	0.04	41.6
			700			0.647	468	1940	143	490000	0.0046	420	1898	419832	0.0000	1.0007	2023	0.059	0.13	58.5	58.6	0.060	59.4	0.2	M2	1308.7	709.5	0.0056	0.0010	0.009	8.8	0.03	29.7	0.04	41.6
4C	N+7.5		700		0.18	0.619	312	1554	143	490000	0.0046	420	1516	419832	0.0000	1.0006	1409	0.052	0.10	54.0	54.1	0.065	67.3	0.2	M3	872.4	628	0.0053	0.0010	0.008	8.1	0.03	33.7	0.05	47.1
		70X70	700	2500		1.99	281	1554	143	490000	0.0046	420	1516	419832	0.0000	1.0006	393	0.050	0.10	52.2	52.3	0.065	67.3	0.2	M2	782.3	628	0.0053	0.0010	0.008	7.8	0.03	33.7	0.05	47.1
4C	N+10		700		0.18	0.379	310	1168	143	490000	0.0046	420	1137	419832	0.0000	1.0004	2288	0.053	0.08	58.3	58.4	0.070	77.0	0.2	M3	867	540.1	0.0050	0.0009	0.008	8.7	0.03	38.5	0.05	53.9
			700			2.578	322	1168	143	490000	0.0046	420	1137	419832	0.0000	1.0004	347	0.053	0.08	59.0	59.1	0.070	77.0	0.2	M2	893.9	540.1	0.0050	0.0009	0.008	8.9	0.03	38.5	0.05	53.9
4C	N+12.5		700		0.18	3.767	271	781	143	490000	0.0046	420	760	419832	0.0000	1.0003	199	0.052	0.05	60.6	60.7	0.075	88.4	0.2	M3	747.88	448.4	0.0047	0.0009	0.008	9.1	0.04	44.2	0.05	61.9
			700

ROTULAS COLUMNAS EDIFICIO DE 6 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1/E) d)/s)	(0.5√(f'_c)_(c1/E)))/(M_UD/V_U D d)	√(1+N_UG/(0.5 A_g √(f'_(c1/E))))	MUD/VUD	a	NuD/Ag f´ce	C/SF	D/SF	b	E/SF	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO/SF	LS	LS/SF	CP	CP/SF
4D	N+12.5		600		0.18	46.1	204	674	143	360000	0.0085	360	451	359856	0.0002	1.0002	10	0.047	0.06	43.4	43.5	0.080	73.8	0.2	M3	441.7	447.9	0.0060	0.0011	0.007	6.5	0.04	36.9	0.06	51.7
			600			4.4	207	674	143	360000	0.0085	360	451	359856	0.0000	1.0002	129	0.047	0.06	43.6	43.7	0.080	73.8	0.2	M2	568.1	447.9	0.0060	0.0011	0.007	6.5	0.04	36.9	0.06	51.7
4D	N+15		600		0.18	63.7	187	308	143	360000	0.0085	360	224	359856	0.0003	1.0001	5	0.047	0.03	47.2	47.3	0.085	84.9	0.2	M3	344.2	368.2	0.0056	0.0010	0.007	7.1	0.04	42.4	0.06	59.4
			600			2.93	152	308	143	360000	0.0085	360	224	359856	0.0000	1.0001	142	0.045	0.03	45.0	45.1	0.085	84.9	0.2	M2	417.1	368.2	0.0056	0.0010	0.007	6.7	0.04	42.4	0.06	59.4
5A	N+2.5		600		0.18	12.9	343	1947	143	360000	0.0085	360	711	359856	0.0000	1.0004	72	0.051	0.17	37.5	37.6	0.066	48.3	0.2	M3	925.09	681.6	0.0076	0.0014	0.008	5.6	0.03	24.2	0.05	33.8
			600			8.57	439	1947	143	360000	0.0085	360	711	359856	0.0000	1.0004	141	0.057	0.17	42.0	42.1	0.066	48.3	0.2	M2	1206.6	681.6	0.0076	0.0014	0.009	6.3	0.03	24.2	0.05	33.8
5A	N+5.0		600		0.18	20.2	203	1592	143	360000	0.0085	360	596	359856	0.0001	1.0003	25	0.044	0.14	34.0	34.1	0.069	54.2	0.2	M3	511.5	622	0.0071	0.0013	0.007	5.1	0.03	27.1	0.05	38.0
			600			13.03	242	1592	143	360000	0.0085	360	596	359856	0.0000	1.0003	49	0.046	0.14	35.9	36.0	0.069	54.2	0.2	M2	640.7	622	0.0071	0.0013	0.007	5.4	0.03	27.1	0.05	38.0
5A	N+7.5		600		0.18	20.56	164	1187	143	360000	0.0085	360	479	359856	0.0001	1.0002	20	0.043	0.10	35.6	35.7	0.074	61.8	0.2	M3	401.7	549.9	0.0066	0.0012	0.006	5.3	0.04	30.9	0.05	43.2
		60X60	600	2500		14.14	152	1187	143	360000	0.0085	360	479	359856	0.0001	1.0002	27	0.042	0.10	35.0	35.1	0.074	61.8	0.2	M2	386.79	549.9	0.0066	0.0012	0.006	5.3	0.04	30.9	0.05	43.2
5A	N+10		600		0.18	20.9	164	803	143	360000	0.0085	360	359	359856	0.0001	1.0002	19	0.044	0.07	39.7	39.8	0.078	70.6	0.2	M3	401.386	474	0.0062	0.0011	0.007	5.9	0.04	35.3	0.05	49.4
			600			14.9	173	803	143	360000	0.0085	360	359	359856	0.0001	1.0002	30	0.045	0.07	40.2	40.3	0.078	70.6	0.2	M2	442.9	474	0.0062	0.0011	0.007	6.0	0.04	35.3	0.05	49.4
5A	N+12.5		600		0.18	21.4	159	469	143	360000	0.0085	360	239	359856	0.0001	1.0001	18	0.045	0.04	43.2	43.3	0.083	79.6	0.2	M3	384.9	405.6	0.0058	0.0010	0.007	6.5	0.04	39.8	0.06	55.7
			600			16.2	166	469	143	360000	0.0085	360	239	359856	0.0001	1.0001	26	0.045	0.04	43.6	43.7	0.083	79.6	0.2	M2	419.4	405.6	0.0058	0.0010	0.007	6.5	0.04	39.8	0.06	55.7
5A	N+15		600		0.18	30	114	202	143	360000	0.0085	360	117	359856	0.0002	1.0001	8	0.043	0.02	43.9	44.0	0.087	88.3	0.2	M3	236.1	346.2	0.0055	0.0010	0.006	6.6	0.04	44.2	0.06	61.8
			600			21.4	109	202	143	360000	0.0085	360	117	359856	0.0001	1.0001	11	0.043	0.02	43.6	43.7	0.087	88.3	0.2	M2	244.4	346.2	0.0055	0.0010	0.006	6.5	0.04	44.2	0.06	61.8
5B	N+2.5		600		0.18	0.415	357	2114	143	360000	0.0085	360	1054	359856	0.0000	1.0005	2406	0.051	0.19	37.8	37.9	0.064	47.3	0.2	M3	998.6	700	0.0076	0.0014	0.008	5.7	0.03	23.7	0.05	33.1
			600			0.006	431	2114	143	360000	0.0085	360	1054	359856	0.0000	1.0005	200917	0.056	0.19	41.2	41.3	0.064	47.3	0.2	M2	1205.5	700	0.0076	0.0014	0.008	6.2	0.03	23.7	0.05	33.1
5B	N+5.0		600		0.18	0.226	260	1742	143	360000	0.0085	360	879	359856	0.0000	1.0004	3219	0.047	0.15	35.4	35.5	0.068	51.6	0.2	M3	727.5	647.4	0.0073	0.0013	0.007	5.3	0.03	25.8	0.05	36.1
			600			12.99	263	1742	143	360000	0.0085	360	879	359856	0.0000	1.0004	54	0.047	0.15	35.6	35.7	0.068	51.6	0.2	M2	699.2	647.4	0.0073	0.0013	0.007	5.3	0.03	25.8	0.05	36.1
5B	N+7.5		600		0.18	1.5	226	1324	143	360000	0.0085	360	704	359856	0.0000	1.0003	419	0.046	0.12	37.6	37.7	0.072	59.0	0.2	M3	629.1	575.5	0.0068	0.0012	0.007	5.6	0.04	29.5	0.05	41.3
		60X60	600	2500		14.01	162	1324	143	360000	0.0085	360	704	359856	0.0001	1.0003	30	0.042	0.12	34.2	34.3	0.072	59.0	0.2	M2	414.2	575.5	0.0068	0.0012	0.006	5.1	0.04	29.5	0.05	41.3
5B	N+10		600		0.18	1.78	212	923	143	360000	0.0085	360	528	359856	0.0000	1.0003	331	0.047	0.08	41.1	41.2	0.077	67.8	0.2	M3	588.7	496.6	0.0063	0.0011	0.007	6.2	0.04	33.9	0.05	47.4
			600			14.88	185	923	143	360000	0.0085	360	528	359856	0.0000	1.0003	32	0.045	0.08	39.6	39.7	0.077	67.8	0.2	M2	476.7	496.6	0.0063	0.0011	0.007	5.9	0.04	33.9	0.05	47.4
5B	N+12.5		600		0.18	3.143	174	565	143	360000	0.0085	360	352	359856	0.0000	1.0002	152	0.046	0.05	42.9	43.0	0.082	76.7	0.2	M3	478.1	426.1	0.0059	0.0011	0.007	6.4	0.04	38.4	0.06	53.7
			600			15.8	174	565	143	360000	0.0085	360	352	359856	0.0001	1.0002	28	0.046	0.05	42.9	43.0	0.082	76.7	0.2	M2	441.9	426.1	0.0059	0.0011	0.007	6.4	0.04	38.4	0.06	53.7
5B	N+15		600		0.18	1.435	119	259	143	360000	0.0085	360	177	359856	0.0000	1.0001	230	0.043	0.02	43.6	43.7	0.086	86.5	0.2	M3	329.8	357.3	0.0055	0.0010	0.006	6.5	0.04	43.3	0.06	60.6
			600			21.356	130	259	143	360000	0.0085	360	177	359856	0.0001	1.0001	14	0.044	0.02	44.3	44.4	0.086	86.5	0.2	M2	304.6	357.3	0.0055	0.0010	0.007	6.6	0.04	43.3	0.06	60.6
5C	N+2.5		600		0.18	0.415	357	2114	143	360000	0.0085	360	1054	359856	0.0000	1.0005	2406	0.051	0.19	37.8	37.9	0.064	47.3	0.2	M3	998.6	700	0.0076	0.0014	0.008	5.7	0.03	23.7	0.05	33.1
			600			8.464	439	2114	143	360000	0.0085	360	1054	359856	0.0000	1.0005	142	0.057	0.19	41.6	41.7	0.064	47.3	0.2	M2	1205.5	700	0.0076	0.0014	0.009	6.2	0.03	23.7	0.05	33.1
5C	N+5.0		600		0.18	0.226	260	1742	143	360000	0.0085	360	879	359856	0.0000	1.0004	3219	0.047	0.15	35.4	35.5	0.068	51.6	0.2	M3	727.5	647.4	0.0073	0.0013	0.007	5.3	0.03	25.8	0.05	36.1
			600			12.9	263	1742	143	360000	0.0085	360	879	359856	0.0000	1.0004	54	0.047	0.15	35.5	35.6	0.068	51.6	0.2	M2	699.2	647.4	0.0073	0.0013	0.007	5.3	0.03	25.8	0.05	36.1
5C	N+7.5		600		0.18	1.5	226	1324	143	360000	0.0085	360	704	359856	0.0000	1.0003	419	0.046	0.12	37.6	37.7	0.072	59.0	0.2	M3	629.1	575.5	0.0068	0.0012	0.007	5.6	0.04	29.5	0.05	41.3
		60X60	600	2500		14	162	1324	143	360000	0.0085	360	704	359856	0.0001	1.0003	30	0.042	0.12	34.2	34.3	0.072	59.0	0.2	M2	414.2	575.5	0.0068	0.0012	0.006	5.1	0.04	29.5	0.05	41.3
5C	N+10		600		0.18	1.789	212	923	143	360000	0.0085	360	528	359856	0.0000	1.0003	329	0.047	0.08	41.1	41.2	0.077	67.8	0.2	M3	588.7	496.6	0.0063	0.0011	0.007	6.2	0.04	33.9	0.05	47.4
			600			14.8	185	923	143	360000	0.0085	360	528	359856	0.0000	1.0003	32	0.045	0.08	39.6	39.7	0.077	67.8	0.2	M2	476.7	496.6	0.0063	0.0011	0.007	5.9	0.04	33.9	0.05	47.4
5C	N+12.5		600		0.18	3.143	174	565	143	360000	0.0085	360	352	359856	0.0000	1.0002	152	0.046	0.05	42.9	43.0	0.082	76.7	0.2	M3	478.1	426.1	0.0059	0.0011	0.007	6.4	0.04	38.4	0.06	53.7
			600			15.8	174	565	143	360000	0.0085	360	352	359856	0.0001	1.0002	28	0.046	0.05	42.9	43.0	0.082	76.7	0.2	M2	441.9	426.1	0.0059	0.0011	0.007	6.4	0.04	38.4	0.06	53.7
5C	N+15		600		0.18	1.435	119	259	143	360000	0.0085	360	177	359856	0.0000	1.0001	230	0.043	0.02	43.6	43.7	0.086	86.5	0.2	M3	329.8	357.3	0.0055	0.0010	0.006	6.5	0.04	43.3	0.06	60.6
			600			21.35	130	259	143	360000	0.0085	360	177	359856	0.0001	1.0001	14	0.044	0.02	44.3	44.4	0.086	86.5	0.2	M2	304.6	357.3	0.0055	0.0010	0.007	6.6	0.04	43.3	0.06	60.6
5D	N+2.5		600		0.18	12.9	343	1947	143	360000	0.0085	360	711	359856	0.0000	1.0004	72	0.051	0.17	37.5	37.6	0.066	48.3	0.2	M3	925.09	681.6	0.0076	0.0014	0.008	5.6	0.03	24.2	0.05	33.8
			600			8.57	439	1947	143	360000	0.0085	360	711	359856	0.0000	1.0004	141	0.057	0.17	42.0	42.1	0.066	48.3	0.2	M2	1206.6	681.6	0.0076	0.0014	0.009	6.3	0.03	24.2	0.05	33.8
5D	N+5.0		600		0.18	20.2	203	1592	143	360000	0.0085	360	596	359856	0.0001	1.0003	25	0.044	0.14	34.0	34.1	0.069	54.2	0.2	M3	511.5	622	0.0071	0.0013	0.007	5.1	0.03	27.1	0.05	38.0
			600			13	242	1592	143	360000	0.0085	360	596	359856	0.0000	1.0003	49	0.046	0.14	35.9	36.0	0.069	54.2	0.2	M2	640.7	622	0.0071	0.0013	0.007	5.4	0.03	27.1	0.05	38.0
5D	N+7.5		600		0.18	20.56	164	1187	143	360000	0.0085	360	479	359856	0.0001	1.0002	20	0.043	0.10	35.6	35.7	0.074	61.8	0.2	M3	401.7	549.9	0.0066	0.0012	0.006	5.3	0.04	30.9	0.05	43.2
		60X60	600	2500		14.14	152	1187	143	360000	0.0085	360	479	359856	0.0001	1.0002	27	0.042	0.10	35.0	35.1	0.074	61.8	0.2	M2	386.79	549.9	0.0066	0.0012	0.006	5.3	0.04	30.9	0.05	43.2
5D	N+10		600		0.18	20.9	164	803	143	360000	0.0085	360	359	359856	0.0001	1.0002	19	0.044	0.07	39.7	39.8	0.078	70.6	0.2	M3	401.386	474	0.0062	0.0011	0.007	5.9	0.04	35.3	0.05	49.4
			600			14.98	173	803	143	360000	0.0085	360	359	359856	0.0001	1.0002	30	0.045	0.07	40.2	40.3	0.078	70.6	0.2	M2	442.9	474	0.0062	0.0011	0.007	6.0	0.04	35.3	0.05	49.4
5D	N+12.5		600		0.18	21.4	159	469	143	360000	0.0085	360	237	359856	0.0001	1.0001	18	0.045	0.04	43.2	43.3	0.083	79.6	0.2	M3	384.9	405.6	0.0058	0.0010	0.007	6.5	0.04	39.8	0.06	55.7
			600			16.1	166	469	143	360000	0.0085	360	237	359856	0.0001	1.0001	26	0.045	0.04	43.6	43.7	0.083	79.6	0.2	M2	419.4	405.6	0.0058	0.0010	0.007	6.5	0.04	39.8	0.06	55.7
5D	N+15		600		0.18	30	114	202	143	360000	0.0085	360	118	359856	0.0002	1.0001	8	0.043	0.02	43.9	44.0	0.087	88.3	0.2	M3	236.1	346.2	0.0055	0.0010	0.006	6.6	0.04	44.2	0.06	61.8
			600			21.42	109	202	143	360000	0.0085	360	118	359856	0.0001	1.0001	11	0.043	0.02	43.6	43.7	0.087	88.3	0.2	M2	244.4	346.2	0.0055	0.0010	0.006	6.5	0.04	44.2	0.06	61.8

ROTULAS VIGAS EDIFICIO DE 6 PISOS

										Parametros rotulas						Criterio de aceptación					
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+-	a	C + sap	D + sap	b	E+sap	c	IO	IO+	LS	LS+	CP	CP+
2.5	A 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	220.1	0.0069	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
2.5	A 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	211.8	0.0066	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
2.5	A 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	211.8	0.0066	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
2.5	A 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	220.1	0.0069	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
2.5	B 1-2	400	500	1000	132.72	194.62	232.5	0.0073	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
2.5	B 2-3	400	500	1070	132.72	198.96	232.5	0.0073	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
2.5	B 3-4	400	500	1070	132.72	198.96	232.5	0.0073	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
2.5	B 4-5	400	500	1000	132.72	194.62	232.5	0.0073	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
2.5	C 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	232.5	0.0073	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
2.5	C 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	232.5	0.0073	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
2.5	C 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	232.5	0.0073	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
2.5	C 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	232.5	0.0073	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
2.5	D 1-2	400	500	1050	132.72	197.72	220.1	0.0069	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
2.5	D 2-3	400	500	1010	132.72	195.24	211.8	0.0066	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
2.5	D 3-4	400	500	1010	132.72	195.24	211.8	0.0066	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
2.5	D 4-5	400	500	1050	132.72	197.72	220.1	0.0069	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
2.5	1 A-B	500	500	1001	160.02	221.99	248	0.0062	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.3	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.3
2.5	1 B-C	500	500	1070	160.02	226.26	237.5	0.0059	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
2.5	1 C-D	500	500	1040	160.02	224.40	248	0.0062	0.0013	0.025	18.9	19.0	0.05	37.9	0.2	0.01	7.6	0.025	18.9	0.0500	37.9
2.5	2 A-B	500	500	995	160.02	221.62	369.9	0.0093	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
2.5	2 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	367.8	0.0092	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
2.5	2 C-D	500	500	995	160.02	221.62	369.9	0.0093	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
2.5	3 A-B	500	500	995	160.02	221.62	353.6	0.0089	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
2.5	3 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	352.2	0.0088	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
2.5	3 C-D	500	500	995	160.02	221.62	353.6	0.0089	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
2.5	4 A-B	500	500	995	160.02	221.62	369.9	0.0093	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
2.5	4 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	367.8	0.0092	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
2.5	4 C-D	500	500	995	160.02	221.62	369.9	0.0093	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
2.5	5 A-B	500	500	1043	160.02	224.59	248	0.0062	0.0013	0.025	18.9	19.0	0.05	37.9	0.2	0.01	7.6	0.025	18.9	0.0500	37.9
2.5	5 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	237.5	0.0059	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
2.5	5 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	248	0.0062	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
5	A 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	258.2	0.0081	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
5	A 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	249.3	0.0078	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
5	A 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	249.3	0.0078	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
5	A 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	258.2	0.0081	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
5	B 1-2	400	500	1000	132.72	194.62	280.1	0.0088	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
5	B 2-3	400	500	1070	132.72	198.96	281.5	0.0088	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
5	B 3-4	400	500	1070	132.72	198.96	281.5	0.0088	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
5	B 4-5	400	500	1000	132.72	194.62	280.1	0.0088	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
5	C 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	280.1	0.0088	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
5	C 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	281.5	0.0088	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
5	C 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	281.5	0.0088	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
5	C 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	280.1	0.0088	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
5	D 1-2	400	500	1050	132.72	197.72	258.2	0.0081	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
5	D 2-3	400	500	1010	132.72	195.24	249.3	0.0078	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
5	D 3-4	400	500	1010	132.72	195.24	249.3	0.0078	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
5	D 4-5	400	500	1050	132.72	197.72	258.2	0.0081	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
5	1 A-B	500	500	1010	160.02	222.54	281.1	0.0070	0.0013	0.025	19.1	19.2	0.05	38.2	0.2	0.01	7.6	0.025	19.1	0.0500	38.2
5	1 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	272	0.0068	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
5	1 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	281.1	0.0070	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
5	2 A-B	500	500	995	160.02	221.62	414.7	0.0104	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
5	2 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	417.1	0.0104	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
5	2 C-D	500	500	995	160.02	221.62	414.7	0.0104	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
5	3 A-B	500	500	995	160.02	221.62	401.3	0.0100	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
5	3 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	404	0.0101	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6

ROTULAS VIGAS EDIFICIO DE 6 PISOS

										Parametros rotulas						Criterio de aceptación					
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+-	a	C + sap	D + sap	b	E+sap	c	IO	IO+	LS	LS+	CP	CP+
5	3 C-D	500	500	995	160.02	221.62	401.3	0.0100	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
5	4 A-B	500	500	995	160.02	221.62	414.7	0.0104	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
5	4 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	417.1	0.0104	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
5	4 C-D	500	500	995	160.02	221.62	414.7	0.0104	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
5	5 A-B	500	500	1043	160.02	224.59	281.1	0.0070	0.0013	0.025	18.9	19.0	0.05	37.9	0.2	0.01	7.6	0.025	18.9	0.0500	37.9
5	5 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	272	0.0068	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
5	5 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	281.1	0.0070	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
7.5	A 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	242.5	0.0076	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
7.5	A 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	235.3	0.0074	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
7.5	A 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	235.3	0.0074	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
7.5	A 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	242.5	0.0076	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
7.5	B 1-2	400	500	1000	132.72	194.62	265.7	0.0083	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
7.5	B 2-3	400	500	1070	132.72	198.96	268	0.0084	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
7.5	B 3-4	400	500	1070	132.72	198.96	268	0.0084	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
7.5	B 4-5	400	500	1000	132.72	194.62	265.7	0.0083	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
7.5	C 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	265.7	0.0083	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
7.5	C 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	268	0.0084	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
7.5	C 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	268	0.0084	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
7.5	C 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	265.7	0.0083	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
7.5	D 1-2	400	500	1050	132.72	197.72	242.5	0.0076	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
7.5	D 2-3	400	500	1010	132.72	195.24	235.3	0.0074	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
7.5	D 3-4	400	500	1010	132.72	195.24	235.3	0.0074	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
7.5	D 4-5	400	500	1050	132.72	197.72	242.5	0.0076	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
7.5	1 A-B	500	500	1010	160.02	222.54	262.6	0.0066	0.0013	0.025	19.1	19.2	0.05	38.2	0.2	0.01	7.6	0.025	19.1	0.0500	38.2
7.5	1 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	255.8	0.0064	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
7.5	1 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	262.6	0.0066	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
7.5	2 A-B	500	500	995	160.02	221.62	393.7	0.0099	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
7.5	2 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	399.1	0.0100	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
7.5	2 C-D	500	500	995	160.02	221.62	393.7	0.0099	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
7.5	3 A-B	500	500	995	160.02	221.62	380.2	0.0095	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
7.5	3 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	385.8	0.0097	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
7.5	3 C-D	500	500	995	160.02	221.62	380.2	0.0095	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
7.5	4 A-B	500	500	995	160.02	221.62	393.7	0.0099	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
7.5	4 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	399.1	0.0100	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
7.5	4 C-D	500	500	995	160.02	221.62	393.7	0.0099	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
7.5	5 A-B	500	500	1043	160.02	224.59	262.6	0.0066	0.0013	0.025	18.9	19.0	0.05	37.9	0.2	0.01	7.6	0.025	18.9	0.0500	37.9
7.5	5 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	255.8	0.0064	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
7.5	5 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	262.6	0.0066	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
10	A 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	220.3	0.0069	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
10	A 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	197.2	0.0062	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
10	A 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	197.2	0.0062	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
10	A 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	220.3	0.0069	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
10	B 1-2	400	500	1000	132.72	194.62	222.5	0.0070	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
10	B 2-3	400	500	1070	132.72	198.96	225.6	0.0071	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
10	B 3-4	400	500	1070	132.72	198.96	225.6	0.0071	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
10	B 4-5	400	500	1000	132.72	194.62	222.5	0.0070	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
10	C 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	222.5	0.0070	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
10	C 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	225.6	0.0071	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
10	C 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	225.6	0.0071	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
10	C 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	222.5	0.0070	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
10	D 1-2	400	500	1050	132.72	197.72	220.3	0.0069	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
10	D 2-3	400	500	1010	132.72	195.24	197.2	0.0062	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
10	D 3-4	400	500	1010	132.72	195.24	197.2	0.0062	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
10	D 4-5	400	500	1050	132.72	197.72	220.3	0.0069	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
10	1 A-B	500	500	1010	160.02	222.54	220.7	0.0055	0.0013	0.025	19.1	19.2	0.05	38.2	0.2	0.01	7.6	0.025	19.1	0.0500	38.2

ROTULAS VIGAS EDIFICIO DE 6 PISOS

										Parametros rotulas						Criterio de aceptación					
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+-	a	C + sap	D + sap	b	E+sap	c	IO	IO+	LS	LS+	CP	CP+
10	1 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	217	0.0054	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
10	1 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	220.7	0.0055	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
10	2 A-B	500	500	995	160.02	221.62	343.3	0.0086	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
10	2 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	350.8	0.0088	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
10	2 C-D	500	500	995	160.02	221.62	343.3	0.0086	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
10	3 A-B	500	500	995	160.02	221.62	328.4	0.0082	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
10	3 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	336.2	0.0084	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
10	3 C-D	500	500	995	160.02	221.62	328.4	0.0082	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
10	4 A-B	500	500	995	160.02	221.62	343.3	0.0086	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
10	4 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	350.8	0.0088	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
10	4 C-D	500	500	995	160.02	221.62	343.3	0.0086	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
10	5 A-B	500	500	1043	160.02	224.59	220.7	0.0055	0.0013	0.025	18.9	19.0	0.05	37.9	0.2	0.01	7.6	0.025	18.9	0.0500	37.9
10	5 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	217	0.0054	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
10	5 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	220.7	0.0055	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
12.5	A 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	150.1	0.0047	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
12.5	A 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	148.4	0.0046	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
12.5	A 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	148.4	0.0046	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
12.5	A 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	150.1	0.0047	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
12.5	B 1-2	400	500	1000	132.72	194.62	167.3	0.0052	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
12.5	B 2-3	400	500	1070	132.72	198.96	171.3	0.0054	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
12.5	B 3-4	400	500	1070	132.72	198.96	171.3	0.0054	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
12.5	B 4-5	400	500	1000	132.72	194.62	167.3	0.0052	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
12.5	C 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	167.3	0.0052	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
12.5	C 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	171.3	0.0054	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
12.5	C 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	171.3	0.0054	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
12.5	C 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	167.3	0.0052	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
12.5	D 1-2	400	500	1050	132.72	197.72	150.1	0.0047	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
12.5	D 2-3	400	500	1010	132.72	195.24	148.4	0.0046	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
12.5	D 3-4	400	500	1010	132.72	195.24	148.4	0.0046	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
12.5	D 4-5	400	500	1050	132.72	197.72	150.1	0.0047	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
12.5	1 A-B	500	500	1010	160.02	222.54	167.6	0.0042	0.0013	0.025	19.1	19.2	0.05	38.2	0.2	0.01	7.6	0.025	19.1	0.0500	38.2
12.5	1 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	168.1	0.0042	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
12.5	1 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	167.6	0.0042	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
12.5	2 A-B	500	500	995	160.02	221.62	281	0.0070	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
12.5	2 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	289.4	0.0072	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
12.5	2 C-D	500	500	995	160.02	221.62	281	0.0070	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
12.5	3 A-B	500	500	995	160.02	221.62	263.4	0.0066	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
12.5	3 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	272.6	0.0068	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
12.5	3 C-D	500	500	995	160.02	221.62	263.4	0.0066	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
12.5	4 A-B	500	500	995	160.02	221.62	281	0.0070	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
12.5	4 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	289.4	0.0072	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
12.5	4 C-D	500	500	995	160.02	221.62	281	0.0070	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
12.5	5 A-B	500	500	1043	160.02	224.59	167.6	0.0042	0.0013	0.025	18.9	19.0	0.05	37.9	0.2	0.01	7.6	0.025	18.9	0.0500	37.9
12.5	5 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	168.1	0.0042	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
12.5	5 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	167.6	0.0042	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
15	A 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	102.3	0.0032	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
15	A 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	100.34	0.0031	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
15	A 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	100.34	0.0031	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
15	A 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	102.3	0.0032	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
15	B 1-2	400	500	1000	132.72	194.62	117.8	0.0037	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
15	B 2-3	400	500	1070	132.72	198.96	122.8	0.0038	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
15	B 3-4	400	500	1070	132.72	198.96	122.8	0.0038	0.0012	0.025	21.4	21.5	0.05	42.7	0.2	0.01	8.5	0.025	21.4	0.0500	42.7
15	B 4-5	400	500	1000	132.72	194.62	117.8	0.0037	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.7	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.7
15	C 1-2	400	500	1100	132.72	200.82	117.8	0.0037	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
15	C 2-3	400	500	1050	132.72	197.72	122.8	0.0038	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0

ROTULAS VIGAS EDIFICIO DE 6 PISOS

										Parametros rotulas						Criterio de aceptación					
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+-	a	C + sap	D + sap	b	E+sap	c	IO	IO+	LS	LS+	CP	CP+
15	C 3-4	400	500	1050	132.72	197.72	122.8	0.0038	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
15	C 4-5	400	500	1100	132.72	200.82	117.8	0.0037	0.0012	0.025	21.2	21.3	0.05	42.3	0.2	0.01	8.5	0.025	21.2	0.0500	42.3
15	D 1-2	400	500	1050	132.72	197.72	102.3	0.0032	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
15	D 2-3	400	500	1010	132.72	195.24	100.3	0.0031	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
15	D 3-4	400	500	1010	132.72	195.24	100.3	0.0031	0.0011	0.025	21.8	21.9	0.05	43.6	0.2	0.01	8.7	0.025	21.8	0.0500	43.6
15	D 4-5	400	500	1050	132.72	197.72	102.3	0.0032	0.0012	0.025	21.5	21.6	0.05	43.0	0.2	0.01	8.6	0.025	21.5	0.0500	43.0
15	1 A-B	500	500	1010	160.02	222.54	117.9	0.0030	0.0013	0.025	19.1	19.2	0.05	38.2	0.2	0.01	7.6	0.025	19.1	0.0500	38.2
15	1 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	118.7	0.0030	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
15	1 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	117.9	0.0030	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7
15	2 A-B	500	500	995	160.02	221.62	229.6	0.0057	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
15	2 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	233.3	0.0058	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
15	2 C-D	500	500	995	160.02	221.62	229.6	0.0057	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
15	3 A-B	500	500	995	160.02	221.62	209.6	0.0052	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
15	3 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	214.1	0.0054	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
15	3 C-D	500	500	995	160.02	221.62	209.6	0.0052	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
15	4 A-B	500	500	995	160.02	221.62	209.6	0.0052	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
15	4 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	214.1	0.0054	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
15	4 C-D	500	500	995	160.02	221.62	209.6	0.0052	0.0013	0.025	19.2	19.3	0.05	38.4	0.2	0.01	7.7	0.025	19.2	0.0500	38.4
15	5 A-B	500	500	1043	160.02	224.59	117.9	0.0030	0.0013	0.025	18.9	19.0	0.05	37.9	0.2	0.01	7.6	0.025	18.9	0.0500	37.9
15	5 B-C	500	500	1065	160.02	225.95	118.7	0.0030	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.6	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.6
15	5 C-D	500	500	1060	160.02	225.64	117.9	0.0030	0.0013	0.025	18.8	18.9	0.05	37.7	0.2	0.01	7.5	0.025	18.8	0.0500	37.7

Anexo 3 – CALCULOS EDIFICIO DE 9 PISOS

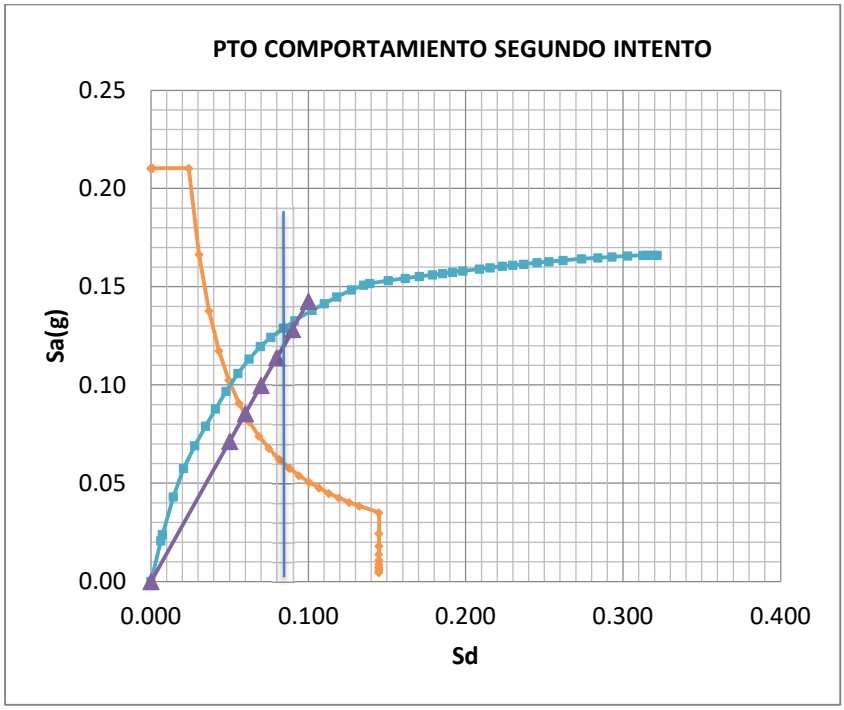
Método espectro de capacidad MEC FEMA 440

Para el edificio de 9 pisos, se realiza la presentación de los intentos realizado para la obteción del punto de comportamiento.

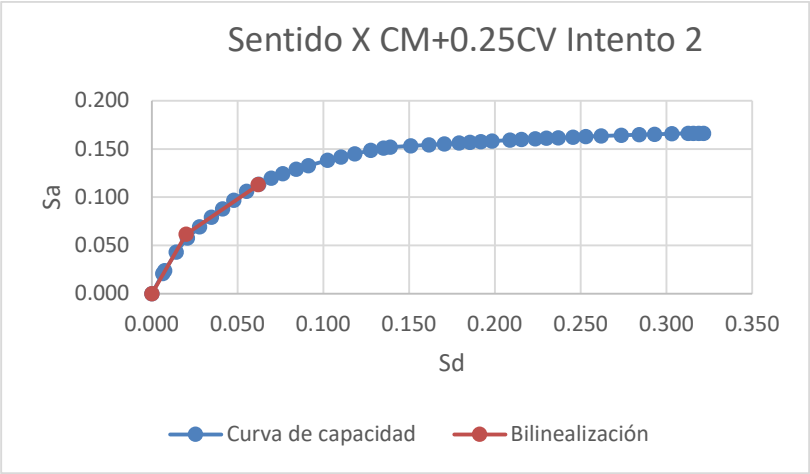
Sentido X combinación de carga CM+0.25CV

Intento 2:

El punto de desempeño 2 es determinado, con el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.113$ $d_{p2} = 0.0620$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0616	0.0201
0.1130	0.0620

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.062}{0.062} = 1$$

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.1160 \; d_{p4} = 0.062$$

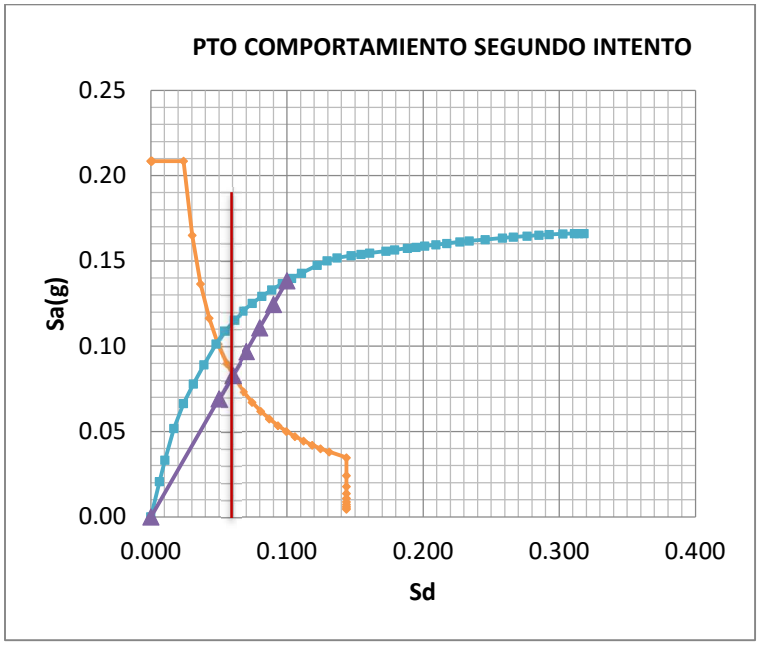
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 4061 \text{ kN} \qquad \delta = 0.080\text{m}$$

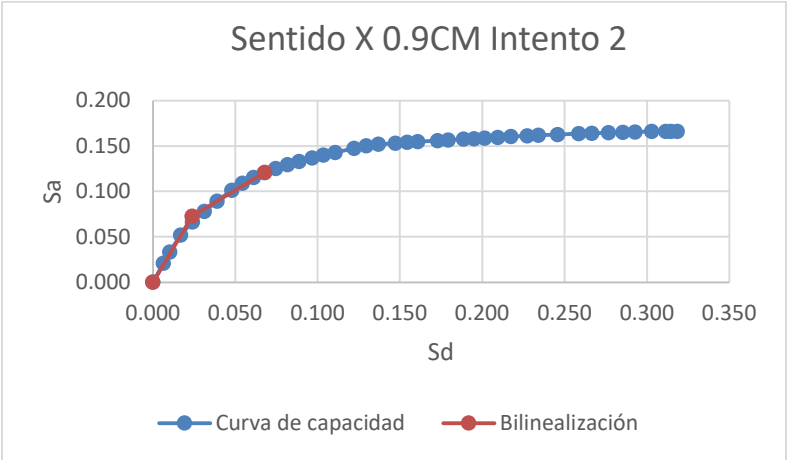
- **Sentido X combinación de carga 0.9CM**

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.121$ $d_{p2} = 0.068$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0726	0.0237
0.1210	0.0680

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

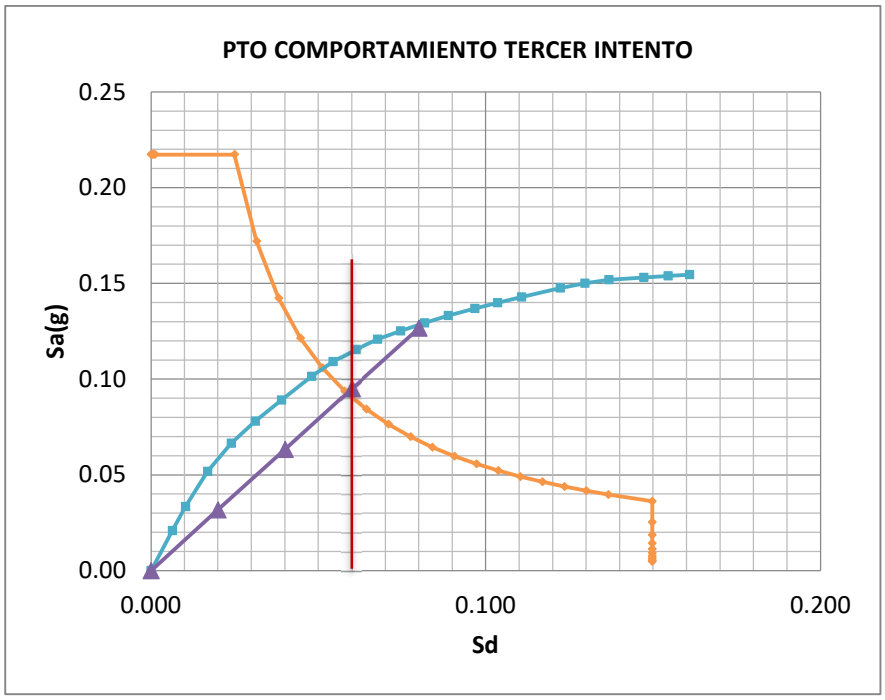
$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.0680}{0.061} = 1.1$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

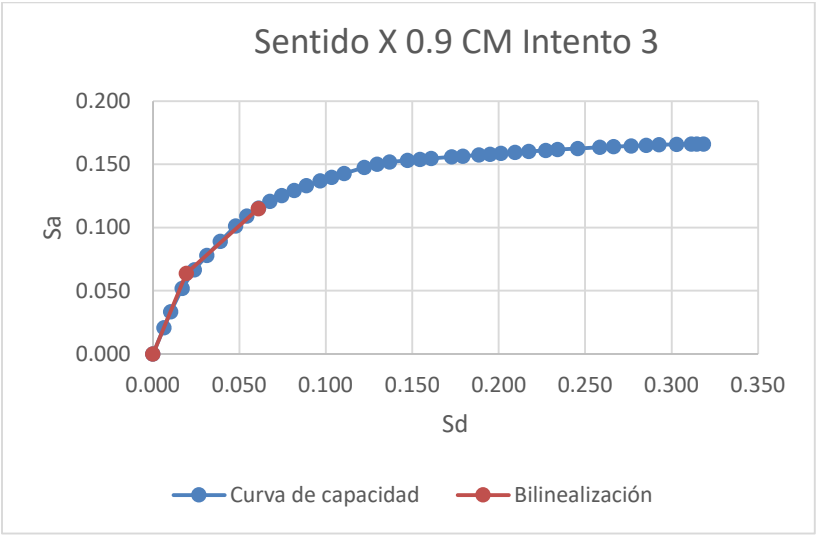
To	1.1
APY1	0.07
DPY1	0.024
API1	0.12
DPI1	0.068
β0	5
μ	2.87
α	0.36
βef	14.91
B	1.4
Tef	1.594

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.115$ $d_{p2} = 0.0610$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0638	0.0193
0.1150	0.0610

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

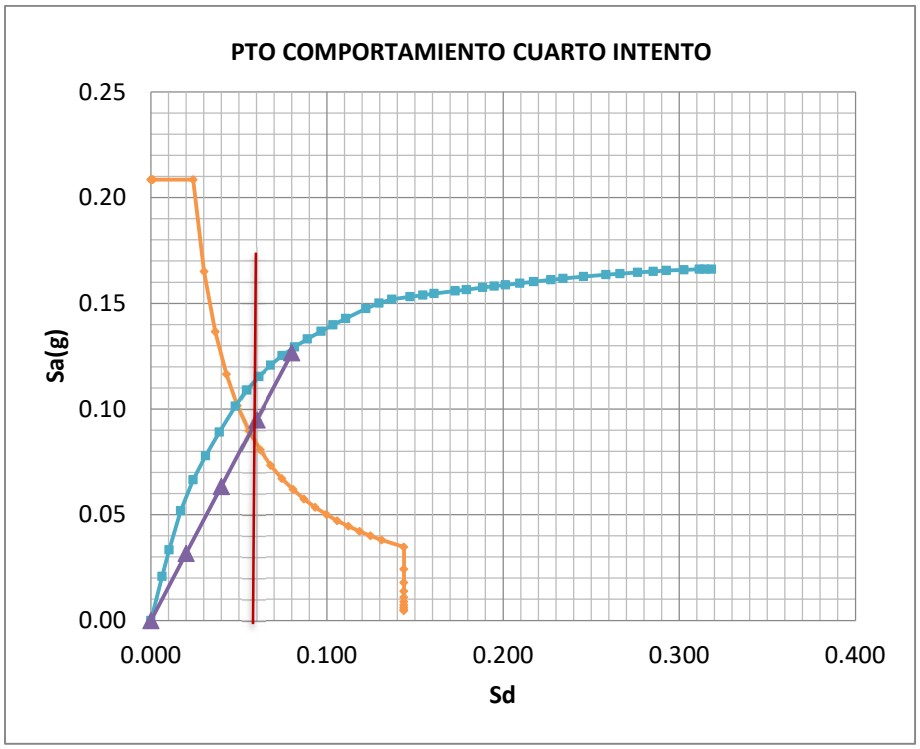
$$\% = \frac{d_{p3}}{d_{p2}} = \frac{0.0610}{0.068} = 0.9$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

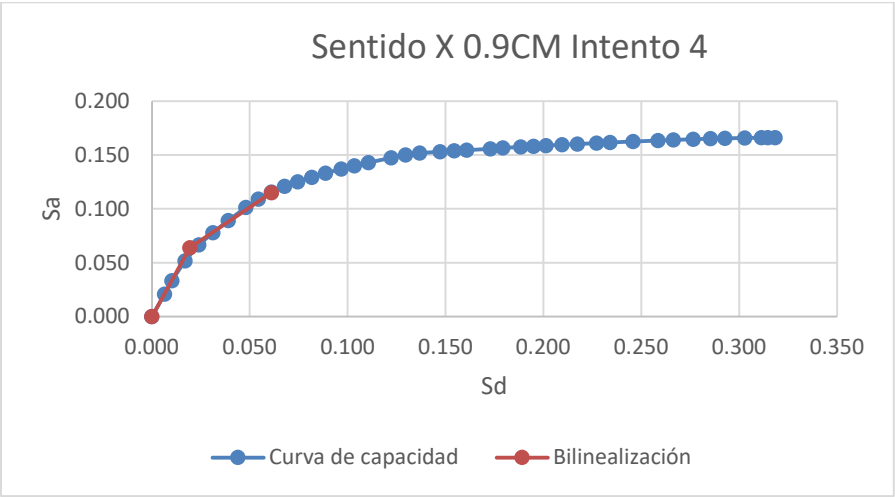
To	1.1
APY1	0.06
DPY1	0.019
API1	0.12
DPI1	0.061
β0	5
μ	3.16
α	0.37
βef	16.76
B	1.4
Tef	1.704

Intento 4:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.171$ $d_{p2} = 0.0790$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0638	0.0193
0.1150	0.0610

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p3}}{d_{p2}} = \frac{0.0610}{0.0610} = 1$$

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.115 \; d_{p4} = 0.061$$

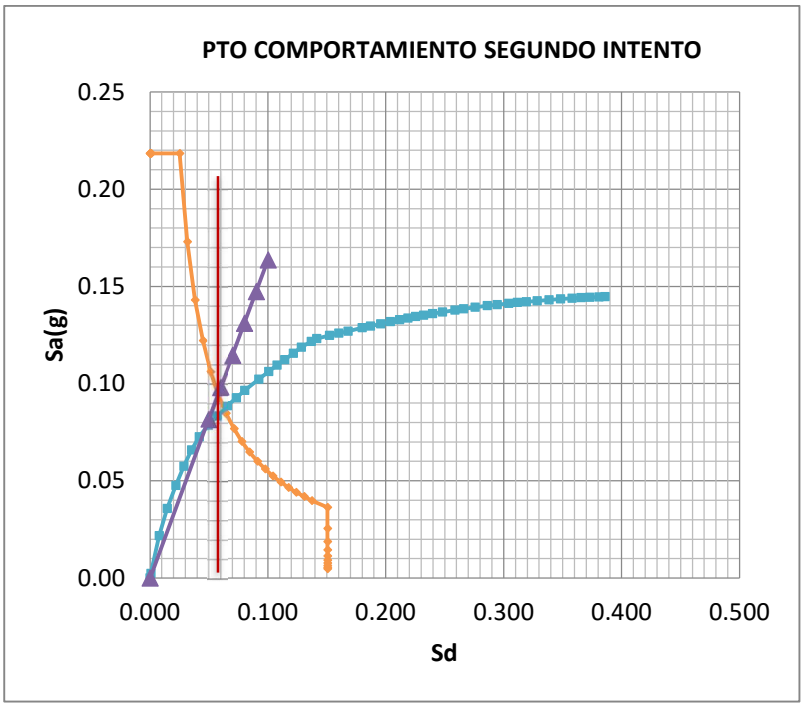
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 4133 \text{ kN} \qquad \delta = 0.079\text{m}$$

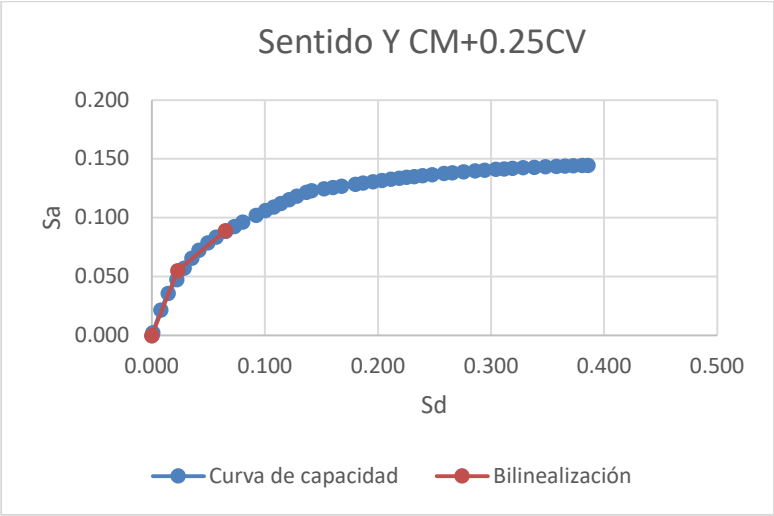
- **Sentido Y combinación de carga CM+0.25CM**

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.089$ $d_{p2} = 0.0650$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0550	0.0229
0.0890	0.0650

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.065}{0.065} = 1$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido Y es:

$$a_{p4} = 0.089 \; d_{p4} = 0.065$$

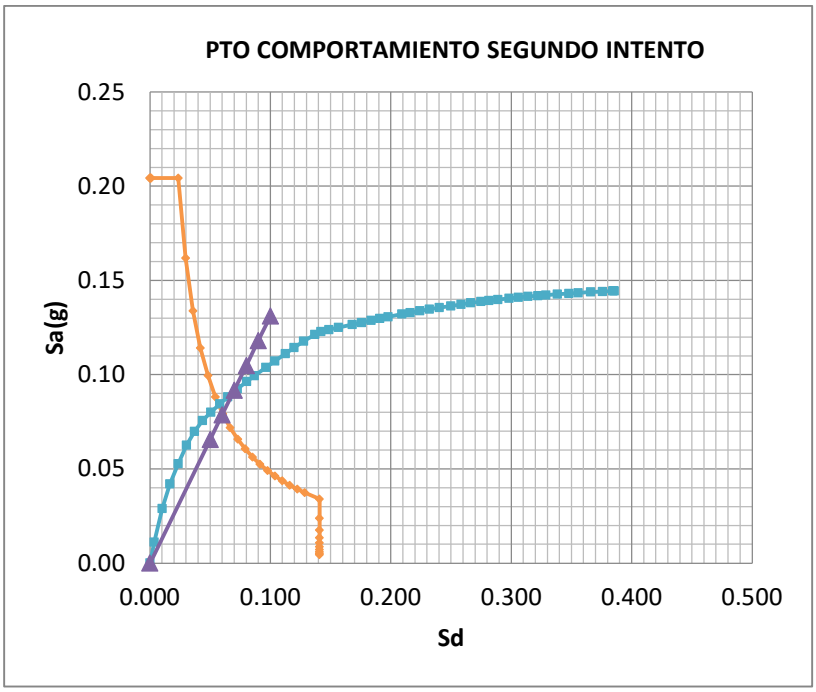
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3198 \text{ kN} \qquad \delta = 0.084\text{m}$$

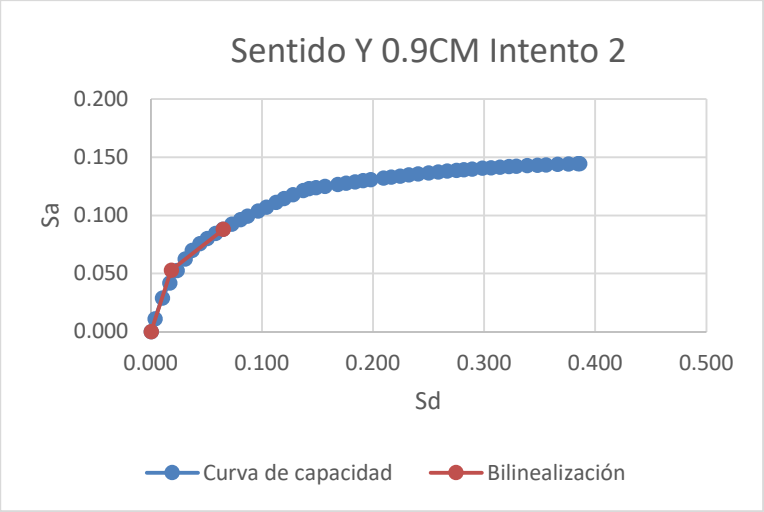
- **Sentido Y combinación de carga 0.9CM**

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.08$ $d_{p2} = 0.065$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0528	0.0182
0.0880	0.0650

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

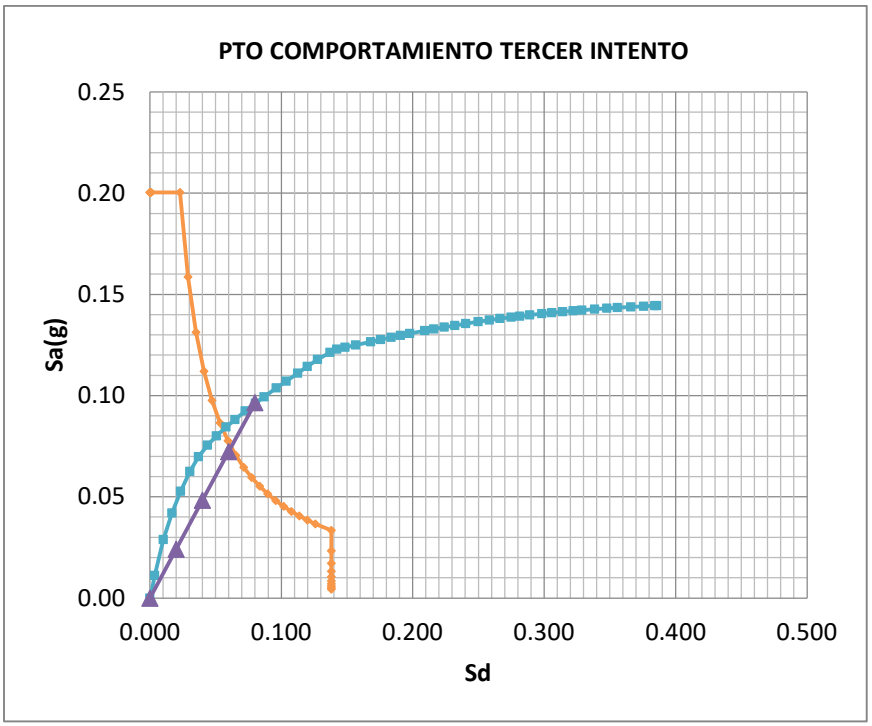
$$\% = \frac{d_{p4}}{d_{p3}} = \frac{0.065}{0.058} = 1.12$$

Con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

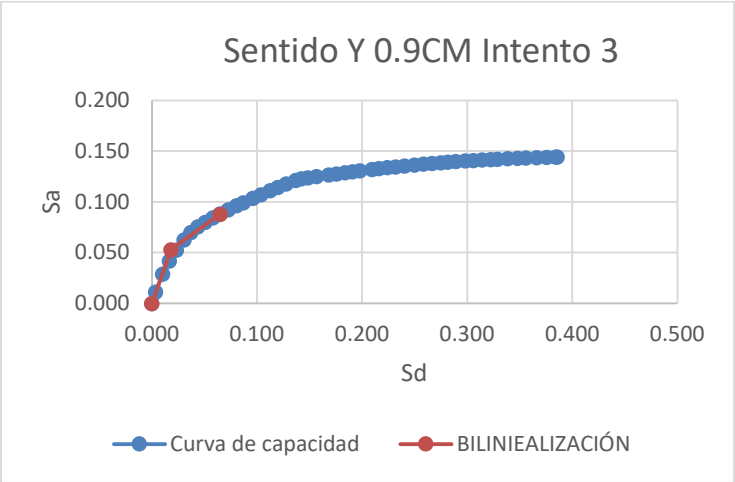
To	1.09
APY1	0.05
DPY1	0.018
API1	0.09
DPI1	0.065
β0	5
μ	3.57
α	0.26
βef	18.69
B	1.5
Tef	1.827

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p3} = 0.08$ $d_{p3} = 0.065$



Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p3}}{d_{p2}} = \frac{0.065}{0.065} = 1$$

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido Y es:

$$a_{p4} = 0.088 \; d_{p4} = 0.065$$

Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3163 \text{ kN} \qquad \delta = 0.084\text{m}$$

ROTULA DE COLUMNAS EDIFICO 9 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1/E) d)/s)	(0.5√(f'_c)_(c1/E)))/(M_UD/V_U D d)	√(1+N_UG/(0.5 A_g √(f'_c)_(c1/E))))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f´ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
1A	N+2.8		600		0.20	15.6	212	2051	143	360000	0.0100	360	1018	359856	0.0000	1.0005	35	0.041	27.0	27.1	0.18	0.068	44.2	0.2	M3	548.8	700.5	0.008	0.0015	0.006	4.0	0.03	22.1	0.05	31.0
			600			4.668	180	2051	143	360000	0.0100	360	1018	359856	0.0000	1.0005	105	0.039	25.7	25.8	0.18	0.068	44.2	0.2	M2	492	700.5	0.008	0.0015	0.006	3.9	0.03	22.1	0.05	31.0
1A	N+5.6		600		0.20	24.3	138	1812	143	360000	0.0100	360	909	359856	0.0001	1.0004	13	0.038	25.1	25.2	0.16	0.070	46.7	0.2	M3	319.3	670.3	0.007	0.0015	0.006	3.8	0.04	23.4	0.05	32.7
			600			7.63	118	1812	143	360000	0.0100	360	909	359856	0.0000	1.0004	40	0.036	24.3	24.4	0.16	0.070	46.7	0.2	M2	308	670.3	0.007	0.0015	0.005	3.6	0.04	23.4	0.05	32.7
1A	N+8.4		600		0.20	24.694	112	1538	143	360000	0.0100	360	799	359856	0.0002	1.0004	10	0.037	25.9	26.0	0.14	0.073	50.8	0.2	M3	244.2	624.1	0.007	0.0014	0.006	3.9	0.04	25.4	0.05	35.5
			600			8.396	92	1538	143	360000	0.0100	360	799	359856	0.0001	1.0004	28	0.036	25.0	25.1	0.14	0.073	50.8	0.2	M2	234.5	624.1	0.007	0.0014	0.005	3.8	0.04	25.4	0.05	35.5
1A	N+11.2		600		0.20	25.446	115	1260	143	360000	0.0100	360	687	359856	0.0002	1.0003	10	0.038	28.0	28.1	0.11	0.075	55.1	0.2	M3	249.7	579.4	0.007	0.0014	0.006	4.2	0.04	27.5	0.05	38.5
			600			9.191	93	1260	143	360000	0.0100	360	687	359856	0.0001	1.0003	26	0.037	27.0	27.1	0.11	0.075	55.1	0.2	M2	235.1	579.4	0.007	0.0014	0.006	4.0	0.04	27.5	0.05	38.5
1A	N+14	60X60	600	2800	0.20	26.113	112	994	143	360000	0.0100	360	574	359856	0.0002	1.0003	9	0.039	29.9	30.0	0.09	0.078	59.7	0.2	M3	241.5	532.9	0.007	0.0013	0.006	4.5	0.04	29.8	0.05	41.8
			600			9.855	90	994	143	360000	0.0100	360	574	359856	0.0001	1.0003	23	0.038	28.9	29.0	0.09	0.078	59.7	0.2	M2	225.8	532.9	0.007	0.0013	0.006	4.3	0.04	29.8	0.05	41.8
1A	N+16.8		600		0.20	26.633	107	745	143	360000	0.0100	360	460	359856	0.0002	1.0002	8	0.040	31.8	31.9	0.07	0.081	64.7	0.2	M3	225.1	485.5	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	32.3	0.06	45.3
			600			10.383	84	745	143	360000	0.0100	360	460	359856	0.0001	1.0002	20	0.038	30.7	30.8	0.07	0.081	64.7	0.2	M2	207.45	485.5	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	32.3	0.06	45.3
1A	N+19.6		600		0.20	26.976	99	518	143	360000	0.0100	360	345	359856	0.0002	1.0002	7	0.040	33.4	33.5	0.05	0.083	69.4	0.2	M3	201.7	443.3	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	34.7	0.06	48.6
			600			10.786	76	518	143	360000	0.0100	360	345	359856	0.0001	1.0002	17	0.039	32.1	32.2	0.05	0.083	69.4	0.2	M2	182	443.3	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	34.7	0.06	48.6
1A	N+22.4		600		0.20	27.225	88	317	143	360000	0.0100	360	229	359856	0.0002	1.0001	6	0.040	34.8	34.9	0.03	0.086	74.3	0.2	M3	171.5	401.7	0.006	0.0012	0.006	5.2	0.04	37.2	0.06	52.0
			600			11.121	64	317	143	360000	0.0100	360	229	359856	0.0001	1.0001	13	0.039	33.4	33.5	0.03	0.086	74.3	0.2	M2	148.3	401.7	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	37.2	0.06	52.0
1A	N+25.2		600		0.20	38.385	86	145	143	360000	0.0100	360	112	359856	0.0004	1.0001	3	0.041	36.6	36.7	0.01	0.088	79.2	0.2	M3	133.6	364.5	0.006	0.0011	0.006	5.5	0.04	39.6	0.06	55.4
			600			15.44	52	145	143	360000	0.0100	360	112	359856	0.0002	1.0001	7	0.038	34.6	34.7	0.01	0.088	79.2	0.2	M2	102.5	364.5	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	39.6	0.06	55.4
1B	N+2.8		600		0.20	1.336	214	2421	143	360000	0.0100	360	1546	359856	0.0000	1.0008	445	0.040	28.7	28.8	0.21	0.065	46.5	0.2	M3	595	697.1	0.007	0.0014	0.006	4.3	0.03	23.2	0.05	32.5
			600			5.201	192	2421	143	360000	0.0100	360	1546	359856	0.0000	1.0008	101	0.039	27.7	27.8	0.21	0.065	46.5	0.2	M2	523	697.1	0.007	0.0014	0.006	4.2	0.03	23.2	0.05	32.5
1B	N+5.6		600		0.20	3.434	169	2143	143	360000	0.0100	360	1375	359856	0.0000	1.0007	135	0.038	25.5	25.6	0.19	0.067	44.6	0.2	M3	463.1	699.8	0.008	0.0015	0.006	3.8	0.03	22.3	0.05	31.2
			600			8.79	125	2143	143	360000	0.0100	360	1375	359856	0.0000	1.0007	37	0.036	23.6	23.7	0.19	0.067	44.6	0.2	M2	326.6	699.8	0.008	0.0015	0.005	3.5	0.03	22.3	0.05	31.2
1B	N+8.4		600		0.20	1.633	145	1836	143	360000	0.0100	360	1205	359856	0.0000	1.0006	246	0.038	25.3	25.4	0.16	0.070	46.4	0.2	M3	401.1	672.5	0.008	0.0015	0.006	3.8	0.03	23.2	0.05	32.5
			600			10.237	99	1836	143	360000	0.0100	360	1205	359856	0.0001	1.0006	24	0.035	23.3	23.4	0.16	0.070	46.4	0.2	M2	249.6	672.5	0.008	0.0015	0.005	3.5	0.03	23.2	0.05	32.5
1B	N+11.2		600		0.20	1.119	141	1527	143	360000	0.0100	360	1034	359856	0.0000	1.0005	350	0.039	27.3	27.4	0.13	0.073	50.9	0.2	M3	392.2	623	0.007	0.0014	0.006	4.1	0.04	25.5	0.05	35.6
			600			11.604	102	1527	143	360000	0.0100	360	1034	359856	0.0001	1.0005	22	0.036	25.5	25.6	0.13	0.073	50.9	0.2	M2	251.8	623	0.007	0.0014	0.005	3.8	0.04	25.5	0.05	35.6
1B	N+14	60X60	600	2800	0.20	0.517	131	1228	143	360000	0.0100	360	862	359856	0.0000	1.0004	705	0.039	29.0	29.1	0.11	0.076	55.5	0.2	M3	364.6	574.2	0.007	0.0014	0.006	4.3	0.04	27.8	0.05	38.9
			600			12.744	99	1228	143	360000	0.0100	360	862	359856	0.0001	1.0004	19	0.037	27.5	27.6	0.11	0.076	55.5	0.2	M2	242.3	574.2	0.007	0.0014	0.006	4.1	0.04	27.8	0.05	38.9
1B	N+16.8		600		0.20	0.033	116	942	143	360000	0.0100	360	690	359856	0.0000	1.0003	9809	0.040	30.5	30.6	0.08	0.079	60.7	0.2	M3	323.7	522.7	0.006	0.0013	0.006	4.6	0.04	30.3	0.05	42.5
			600			13.654	94	942	143	360000	0.0100	360	690	359856	0.0001	1.0003	16	0.038	29.5	29.6	0.08	0.079	60.7	0.2	M2	224.2	522.7	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.04	30.3	0.05	42.5
1B	N+19.6		600		0.20	0.128	97	675	143	360000	0.0100	360	518	359856	0.0000	1.0003	2120	0.039	31.9	32.0	0.06	0.081	66.1	0.2	M3	271.3	471.9	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	33.0	0.06	46.3
			600			14.341	85	675	143	360000	0.0100	360	518	359856	0.0001	1.0003	14	0.039	31.3	31.4	0.06	0.081	66.1	0.2	M2	199.2	471.9	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	33.0	0.06	46.3
1B	N+22.4		600		0.20	2.084	77	428	143	360000	0.0100	360	346	359856	0.0000	1.0002	101	0.039	33.1	33.2	0.04	0.084	71.6	0.2	M3	209.9	424.6	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	35.8	0.06	50.1
			600			14.994	75	428	143	360000	0.0100	360	346	359856	0.0001	1.0002	11	0.039	32.9	33.0	0.04	0.084	71.6	0.2	M2	166.9	424.6	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	35.8	0.06	50.1
1B	N+25.2		600		0.20	2.271	52	204	143	360000	0.0100	360	173	359856	0.0000	1.0001	61	0.038	33.9	34.0	0.02	0.087	77.5	0.2	M3	137.9	377.7	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	38.8	0.06	54.3
			600			20.507	64	204	143	360000	0.0100	360	173	359856	0.0003	1.0001	6	0.039	34.7	34.8	0.02	0.087	77.5	0.2	M2	122.3	377.7	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	38.8	0.06	54.3
1C	N+2.8		600		0.20	0	214	2373	143	360000	0.0100	360	1520	359856	0.0000	1.0008	0	0.040	28.5	28.6	0.21	0.065	46.2	0.2	M3	598.2	697.6	0.007	0.0014	0.006	4.3	0.03	23.1	0.05	32.3
			600			5.174	195	2373	143	360000	0.0100	360	1520	359856	0.0000	1.0008	103	0.039	27.7	27.8	0.21	0.065	46.2	0.2	M2	532.6	697.6	0.007	0.0014	0.006	4.2	0.03	23.1	0.05	32.3
1C	N+5.6		600		0.20	0	166	2103	143	360000	0.0100	360	1356	359856	0.0000	1.0007	0	0.038	25.2	25.3	0.19	0.068	44.4	0.2	M3	463.8	700	0.008	0.0015	0.006	3.8	0.03	22.2	0.05	31.1
			600			8.727	127	2103	143	360000	0.0100	360	1356	359856	0.0000	1.0007	38	0.036	23.6	23.7	0.19	0.068	44.4	0.2	M2	331.6	700	0.008	0.0015	0.005	3.5	0.03	22.2	0.05	31.1
1C	N+8.4		600		0.20	0	146	1805	143	360000	0.0100	360	1190	359856	0.0000	1.0006	0	0.038	25.5	25.6	0.16	0.070	46.8	0.2	M3	409.2	668.7	0.007	0.0015	0.006	3.8	0.04	23.4	0.05	32.8
			600			10.141	101	1805	143	360000	0.0100	360	1190	359856	0.0001	1.0006	25	0.035	23.6	23.7	0.16	0.070	46.8	0.2	M2	253.1	668.7	0.007	0.0015	0.005	3.5	0.04	23.4	0.05	32.8
1C	N+11.2		600		0.20	0	144	1504	143	360000	0.0100	360	1023	359856	0.0000	1.0005	0	0.039	27.6	27.7	0.13	0.073	51.3	0.2	M3	402.3	618.8	0.007	0.0014	0.006	4.1	0.04	25.6	0.05	35.9
			600			11.481	103	1504	143	360000	0.0100	360	1023	359856	0.0001	1.0005	22	0.037	25.7	25.8	0.13	0.073	51.3	0.2	M2	255.5	618.8	0.007	0.0014	0.005	3.9	0.04	25.6	0.05	35.9
1C	N+14	60X60	600	2800	0.20	0	134	1211	143	360000	0.0100	360	854	359856	0.0000	1.0004	0	0.040	29.3	29.4	0.11	0.076	55.8	0.2	M3	374.7	570.5	0.007	0.0014	0.006	4.4	0.04	27.9	0.05	39.1
			600			12.6	100	1211	143	360000	0.0100	360	854	359856	0.0001	1.0004	20	0.038	27.7	27.8	0.11	0.076	55.8	0.2	M2	245.8	570.5	0.007	0.0014	0.006	4.2	0.04	27.9	0.05	39.1
1C	N+16.8		600		0.20	0	119	931	143	360000	0.0100	360	684	359856	0.0000	1.0003	0	0.040	30.8	30.9	0.08	0.079	61.0	0.2	M3	333.4	520.7	0.006	0.0013	0.006	4.6	0.04	30.5	0.06	42.7
			600			13.492	95	931	143	360000	0.0100	360	684	359856	0.0001	1.0003	17	0.038	29.6	29.7	0.08	0.079	61.0	0.2	M2	227.69	520.7	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.04	30.5	0.06	42.7
1C	N+19.6		600		0.20	0	100	667	143	360000	0.0100	360	513	359856	0.0000	1.0003	0	0.040	32.1	32.2	0.06	0.082	66.2	0.2	M3	280.4	471	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	33.1	0.06	46.4
			600			14.165	87	667	143	360000	0.0100	360	513	359856	0.0001	1.0003	14	0.039	31.4	31.5	0.06	0.082	66.2	0.2	M2	202.8	471	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	33.1	0.06	46.4
1C	N+22.4		600		0.20	0	77	423	143	360000	0.0100	360	342	359856	0.0000	1.0002	0	0.039	33.1	33.2	0.04	0.084	71.7	0.2	M3	214.6	423.9	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	35.9	0.06	50.2
			600			14.805	76	423	143	360000	0.0100	360	342	359856	0.0001	1.0002	12	0.039	33.1	33.2	0.04	0.084	71.7	0.2	M2	171.1	423.9	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	35.9	0.06	50.2
1C	N+25.2		600		0.20	0	51	201	143	360000	0.0100	360	170	359856	0.0000	1.0001	0	0.038	33.9	34.0	0.02	0.087	77.5	0.2	M3	142.9	377.3	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	38.8	0.06	54.3
			600			20.321	65	201	143	360000	0.0100	360	170	359856	0.0002	1.0001	6	0.039	34.7	34.8	0.02	0.087	77.5	0.2	M2	125.9	377.3	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	38.8	0.06	54.3
1D	N+2.8		600		0.20	1.336	214	2421	143	360000	0.0100	360	1546	359856	0.0000	1.0008	445	0.040	28.7	28.8	0.21	0.065	46.5	0.2	M3	595	697.1	0.007	0.0014	0.006	4.3	0.03	23.2	0.05	32.5
			600			5.201	192	2421	143	360000	0.0100	360	1546	359856	0.0000	1.0008	101	0.039	27.7	27.8	0.21	0.065	46.5	0.2	M2	523	697.1	0.007	0.0014	0.006	4.2	0.03	23.2	0.05	32.5
1D	N+5.6		600		0.20	3.434	169	2143	143	360000	0.0100	360	1375	359856	0.0000	1.0007	135	0.038	25.5	25.6	0.19	0.067	44.6	0.2	M3	463.1	699.8	0.008	0.0015	0.006	3.8	0.03	22.3	0.05	31.2
			600			8.79	125	2143	143	360000	0.0100	360	1375	359856	0.0000	1.0007	37	0.036	23.6	23.7	0.19	0.067	44.6	0.2	M2	326.6	699.8	0.008	0.0015	0.005	3.5	0.03	22.3	0.05	31.2
1D	N+8.4		600		0.20	1.633	145	1843	143	360000	0.0100	360	1204	359856	0.0000	1.0006	246	0.038	25.3	25.4	0.16	0.070	46.4	0.2	M3	401.1	672.5	0.008	0.0015	0.006	3.8	0.03	23.2	0.05	32.5
			600			10.237	99	1843	143	360000	0.0100	360	1204	359856	0.0001	1.0006	24	0.035	23.3	23.4	0.16	0.070	46.4	0.2	M2	249.6	672.5	0.008	0.0015	0.005	3.5	0.03	23.2	0.05	32.5
1D	N+11.2		600		0.20	1.119	141	1527	143	360000	0.0100	360	1034	359856	0.0000	1.0005	351	0.039	27.3	27.4	0.13	0.073	50.9	0.2	M3	392.9	623	0.007	0.0014	0.006	4.1	0.04	25.5	0.05	35.6
			600			11.604	102	1527	143	360000	0.0100	360	1034	359856	0.0001	1.0005	22	0.036	25.5	25.6	0.13	0.073	50.9	0.2	M2	251.8	623	0.007	0.0014	0.005	3.8	0.04	25.5	0.05	35.6
1D	N+14	60X60	600	2800	0.20	0.517	131	1228	143	360000	0.0100	360	862	359856	0.0000	1.0004	705	0.039	29.0	29.1	0.11	0.076	55.5	0.2	M3	364.6	574.2	0.007	0.0014	0.006	4.3	0.04	27.8	0.05	38.9
			600			12.744	99	1228	143	360000	0.0100	360	862	359856	0.0001	1.0004	19	0.037	27.5	27.6	0.11	0.076	55.5	0.2	M2	242.3	574.2	0.007	0.0014	0.006	4.1	0.04	27.8	0.05	38.9
1D	N+16.8		600		0.20	0.033	115	942	143	360000	0.0100	360	690	359856	0.0000	1.0003	9794	0.040	30.5	30.6	0.08	0.079	60.7	0.2	M3	323.2	522.7	0.006	0.0013	0.006	4.6	0.04	30.3	0.05	42.5
			600			13.654	94	942	143	360000	0.0100	360	690	359856	0.0001	1.0003	16	0.038	29.5	29.6	0.08	0.079	60.7	0.2	M2	224.2	522.7	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.04	30.3	0.05	42.5
1D	N+19.6		600		0.20	0.128	97	675	143	360000	0.0100	360	518	359856	0.0000	1.0003	2120	0.039	31.9	32.0	0.06	0.081	66.1	0.2	M3	271.3	471.9	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	33.0	0.06	46.3
			600			14.341	85	675	143	360000	0.0100	360	518	359856	0.0001	1.0003	14	0.039	31.3	31.4	0.06	0.081	66.1	0.2	M2	199.2	471.9	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	33.0	0.06	46.3
1D	N+22.4		600		0.20	2.084	77	428	143	360000	0.0100	360	346	359856	0.0000	1.0002	101	0.039	33.1	33.2	0.04	0.084	71.6	0.2	M3	209.9	424.6	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	35.8	0.06	50.1
			600			14.994	75	428	143	360000	0.0100	360	346	359856	0.0001	1.0002	11	0.039	32.9	33.0	0.04	0.084	71.6	0.2	M2	166.93	424.6	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	35.8	0.06	50.1
1D	N+25.2		600		0.20	2.271	51	204	143	360000	0.0100	360	173	359856	0.0000	1.0001	61	0.038	33.9	34.0	0.02	0.087	77.5	0.2	M3	137.6	377.7	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	38.8	0.06	54.3
			600			20.507	64	204	143	360000	0.0100	360	173	359856	0.0003	1.0001	6	0.039	34.7	34.8	0.02	0.087	77.5	0.2	M2	122.3	377.7	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	38.8	0.06	54.3
1E	N+2.8		600		0.20	15.661	212	2052	143	360000	0.0100	360	1018	359856	0.0000	1.0005	35	0.041	27.0	27.1	0.18	0.068	44.2	0.2	M3	548.8	700.5	0.008	0.0015	0.006	4.0	0.03	22.1	0.05	31.0
			600			4.668	180	2052	143	360000	0.0100	360	1018	359856	0.0000	1.0005	105	0.039	25.7	25.8	0.18	0.068	44.2	0.2	M2	492	700.5	0.008	0.0015	0.006	3.9	0.03	22.1	0.05	31.0
1E	N+5.6		600		0.20	24.393	138	1812	143	360000	0.0100	360	909	359856	0.0001	1.0004	13	0.038	25.2	25.3	0.16	0.070	46.7	0.2	M3	319.3	670.3	0.007	0.0015	0.006	3.8	0.04	23.4	0.05	32.7
			600			7.63	118	1812	143	360000	0.0100	360	909	359856	0.0000	1.0004	40	0.036	24.3	24.4	0.16	0.070	46.7	0.2	M2	308	670.3	0.007	0.0015	0.005	3.6	0.04	23.4	0.05	32.7
1E	N+8.4		600		0.20	24.694	112	1538	143	360000	0.0100	360	799	359856	0.0002	1.0004	10	0.037	25.9	26.0	0.14	0.073	50.8	0.2	M3	244.2	624.1	0.007	0.0014	0.006	3.9	0.04	25.4	0.05	35.5
			600			8.396	92	1538	143	360000	0.0100	360	799	359856	0.0001	1.0004	28	0.036	25.0	25.1	0.14	0.073	50.8	0.2	M2	234.5	624.1	0.007	0.0014	0.005	3.8	0.04	25.4	0.05	35.5
1E	N+11.2		600		0.20	25.446	115	1261	143	360000	0.0100	360	687	359856	0.0002	1.0003	10	0.038	28.0	28.1	0.11	0.075	55.1	0.2	M3	249.7	579.4	0.007	0.0014	0.006	4.2	0.04	27.5	0.05	38.5
			600			9.191	93	1261	143	360000	0.0100	360	687	359856	0.0001	1.0003	26	0.037	27.0	27.1	0.11	0.075	55.1	0.2	M2	235.1	579.4	0.007	0.0014	0.006	4.0	0.04	27.5	0.05	38.5
1E	N+14	60X60	600	2800	0.20	26.113	112	994	143	360000	0.0100	360	574	359856	0.0002	1.0003	9	0.039	29.9	30.0	0.09	0.078	59.7	0.2	M3	241.4	532.9	0.007	0.0013	0.006	4.5	0.04	29.8	0.05	41.8
			600			9.855	90	994	143	360000	0.0100	360	574	359856	0.0001	1.0003	23	0.038	28.9	29.0	0.09	0.078	59.7	0.2	M2	225.8	532.9	0.007	0.0013	0.006	4.3	0.04	29.8	0.05	41.8
1E	N+16.8		600		0.20	26.633	107	745	143	360000	0.0100	360	460	359856	0.0002	1.0002	8	0.040	31.8	31.9	0.07	0.081	64.7	0.2	M3	225.1	485.5	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	32.3	0.06	45.3
			600			10.383

ROTULA DE COLUMNAS EDIFICO 9 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1/E) d)/s)	(0.5√(f'_c)_(c1/E)))/((M_UD/V_U D d)	√(1+N_UG/(0.5 A_g √(f'_(c1/E))))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f´ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
2A	N+8.4		700		0.20	61.356	192	2317	143	490000	0.0100	420	1626	419832	0.0002	1.0006	6	0.040	32.5	32.6	0.15	0.071	58.0	0.2	M3	366.5	1035	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	29.0	0.05	40.6
			700			0.922	166	2317	143	490000	0.0100	420	1626	419832	0.0000	1.0006	500	0.038	31.3	31.4	0.15	0.071	58.0	0.2	M2	461	1035	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.0	0.05	40.6
	0	N+11.2	700		0.20	62.524	197	1937	143	490000	0.0100	420	1394	419832	0.0002	1.0005	6	0.041	35.2	35.3	0.13	0.074	63.1	0.2	M3	375.5	959	0.006	0.0012	0.006	5.3	0.04	31.6	0.05	44.2
			700			1.505	165	1937	143	490000	0.0100	420	1394	419832	0.0000	1.0005	305	0.039	33.8	33.9	0.13	0.074	63.1	0.2	M2	458.3	959	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.6	0.05	44.2
2A	N+14	70X70	700	2800	0.20	63.663	197	1566	143	490000	0.0100	420	1161	419832	0.0002	1.0004	6	0.042	37.8	37.9	0.10	0.076	68.4	0.2	M3	373.5	885.7	0.006	0.0011	0.006	5.7	0.04	34.2	0.05	47.9
			700			2.041	158	1566	143	490000	0.0100	420	1161	419832	0.0000	1.0004	214	0.040	35.8	35.9	0.10	0.076	68.4	0.2	M2	436.6	885.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.2	0.05	47.9
2A	N+16.8		700		0.20	64.481	193	1209	143	490000	0.0100	420	929	419832	0.0002	1.0003	6	0.043	40.2	40.3	0.08	0.079	74.2	0.2	M3	358.68	806.3	0.005	0.0011	0.006	6.0	0.04	37.1	0.06	52.0
			700			2.467	144	1209	143	490000	0.0100	420	929	419832	0.0000	1.0003	161	0.040	37.7	37.8	0.08	0.079	74.2	0.2	M2	396.45	806.3	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.1	0.06	52.0
2A	N+19.6		700		0.20	65.089	184	872	143	490000	0.0100	420	696	419832	0.0003	1.0003	5	0.043	43.3	43.4	0.06	0.082	81.7	0.2	M3	333.43	731.2	0.005	0.0010	0.007	6.5	0.04	40.9	0.06	57.2
			700			2.712	125	872	143	490000	0.0100	420	696	419832	0.0000	1.0003	126	0.040	40.0	40.1	0.06	0.082	81.7	0.2	M2	342.3	731.2	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	40.9	0.06	57.2
2A	N+22.4		700		0.20	68.036	176	557	143	490000	0.0100	420	463	419832	0.0003	1.0002	4	0.044	44.9	45.0	0.04	0.085	86.7	0.2	M3	302.6	658.7	0.005	0.0010	0.007	6.7	0.04	43.4	0.06	60.7
			700			3.872	101	557	143	490000	0.0100	420	463	419832	0.0000	1.0002	71	0.040	40.7	40.8	0.04	0.085	86.7	0.2	M2	273.27	658.7	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	43.4	0.06	60.7
2A	N+25.2		700		0.20	90.854	187	267	143	490000	0.0100	420	229	419832	0.0004	1.0001	3	0.045	48.3	48.4	0.02	0.087	93.4	0.2	M3	270.36	583.9	0.005	0.0009	0.007	7.3	0.04	46.7	0.06	65.4
			700			2.75	64	267	143	490000	0.0100	420	229	419832	0.0000	1.0001	62	0.038	41.1	41.2	0.02	0.087	93.4	0.2	M2	171.6	583.9	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	46.7	0.06	65.4
2B	N+2.8		700		0.20	2.992	340	3564	143	490000	0.0100	420	3337	419832	0.0000	1.0012	315	0.044	39.2	39.3	0.23	0.063	56.0	0.1	M3	943.9	1120	0.006	0.0011	0.007	5.9	0.03	28.0	0.04	39.2
			700			0.606	344	3564	143	490000	0.0100	420	3337	419832	0.0000	1.0012	1588	0.045	39.4	39.5	0.23	0.063	56.0	0.1	M2	962.5	1120	0.006	0.0011	0.007	5.9	0.03	28.0	0.04	39.2
2B	N+5.6		700		0.20	9.268	246	3159	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	72	0.040	32.9	33.0	0.20	0.066	53.6	0.2	M3	662.9	1127	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	26.8	0.05	37.5
			700			0.747	224	3159	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	838	0.039	31.9	32.0	0.20	0.066	53.6	0.2	M2	625.8	1127	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.03	26.8	0.05	37.5
2B	N+8.4		700		0.20	5.316	190	2751	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	97	0.038	29.8	29.9	0.18	0.068	52.9	0.2	M3	515.9	1116	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			2.386	176	2751	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	204	0.038	29.2	29.3	0.18	0.068	52.9	0.2	M2	487	1116	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.4	0.05	37.0
2B	N+11.2		700		0.20	4.317	185	2344	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	117	0.039	32.0	32.1	0.15	0.071	57.7	0.2	M3	506.6	1041	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	28.8	0.05	40.4
			700			3.434	177	2344	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	142	0.039	31.7	31.8	0.15	0.071	57.7	0.2	M2	486.2	1041	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	28.8	0.05	40.4
2B	N+14	70X70	700	2800	0.20	3.282	175	1941	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	146	0.040	34.1	34.2	0.13	0.074	63.0	0.2	M3	480	960.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.5	0.05	44.1
			700			4.359	170	1941	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	106	0.040	33.9	34.0	0.13	0.074	63.0	0.2	M2	463.4	960.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.5	0.05	44.1
2B	N+16.8		700		0.20	2.501	158	1543	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	174	0.040	36.0	36.1	0.10	0.076	68.7	0.2	M3	435.4	880.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.3	0.05	48.1
2B	N+19.6		700		0.20	1.92	137	1150	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	197	0.040	37.8	37.9	0.07	0.080	75.2	0.2	M3	377.6	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.6	0.06	52.6
			700			5.558	138	1150	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	67	0.040	37.8	37.9	0.07	0.080	75.2	0.2	M2	369.8	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.6	0.06	52.6
2B	N+22.4		700		0.20	2.9	112	763	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	106	0.040	39.6	39.7	0.05	0.083	82.5	0.2	M3	306.3	706.8	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.2	0.06	57.7
			700			7.146	115	763	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	42	0.040	39.7	39.8	0.05	0.083	82.5	0.2	M2	303.1	706.8	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.2	0.06	57.7
2B	N+25.2		700		0.20	9.735	89	381	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0001	1.0001	23	0.039	41.6	41.7	0.02	0.086	90.8	0.2	M3	220.6	614.6	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	45.4	0.06	63.6
			700			6.524	78	381	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0000	1.0001	31	0.039	40.9	41.0	0.02	0.086	90.8	0.2	M2	199.55	614.6	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	45.4	0.06	63.6
2C	N+2.8		700		0.20	0	339	3449	143	490000	0.0100	420	3266	419832	0.0000	1.0012	0	0.045	38.6	38.7	0.22	0.064	55.5	0.2	M3	949.2	1123	0.006	0.0012	0.007	5.8	0.03	27.7	0.04	38.8
			700			0	350	3449	143	490000	0.0100	420	3266	419832	0.0000	1.0012	0	0.045	39.2	39.3	0.22	0.064	55.5	0.2	M2	980.2	1123	0.006	0.0012	0.007	5.9	0.03	27.7	0.04	38.8
2C	N+5.6		700		0.20	0	235	3064	143	490000	0.0100	420	2899	419832	0.0000	1.0011	0	0.040	32.0	32.1	0.20	0.066	53.0	0.2	M3	657.58	1128	0.006	0.0013	0.006	4.8	0.03	26.5	0.05	37.1
			700			0.693	228	3064	143	490000	0.0100	420	2899	419832	0.0000	1.0011	917	0.040	31.7	31.8	0.20	0.066	53.0	0.2	M2	635.8	1128	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	26.5	0.05	37.1
2C	N+8.4		700		0.20	0	187	2673	143	490000	0.0100	420	2533	419832	0.0000	1.0009	0	0.039	30.1	30.2	0.17	0.069	53.8	0.2	M3	523.9	1102	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.9	0.05	37.6
			700			2.302	179	2673	143	490000	0.0100	420	2533	419832	0.0000	1.0009	215	0.038	29.8	29.9	0.17	0.069	53.8	0.2	M2	494.26	1102	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.9	0.05	37.6
2C	N+11.2		700		0.20	0	184	2282	143	490000	0.0100	420	2170	419832	0.0000	1.0008	0	0.039	32.4	32.5	0.15	0.071	58.5	0.2	M3	516.2	1027	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	29.2	0.05	40.9
			700			3.326	180	2282	143	490000	0.0100	420	2170	419832	0.0000	1.0008	148	0.039	32.2	32.3	0.15	0.071	58.5	0.2	M2	493.8	1027	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	29.2	0.05	40.9
2C	N+14	70X70	700	2800	0.20	0	175	1893	143	490000	0.0100	420	1807	419832	0.0000	1.0007	0	0.040	34.5	34.6	0.12	0.074	63.7	0.2	M3	490.5	950.5	0.006	0.0012	0.006	5.2	0.04	31.9	0.05	44.6
			700			4.23	172	1893	143	490000	0.0100	420	1807	419832	0.0000	1.0007	111	0.040	34.4	34.5	0.12	0.074	63.7	0.2	M2	470.68	950.5	0.006	0.0012	0.006	5.2	0.04	31.9	0.05	44.6
2C	N+16.8		700		0.20	0	159	1508	143	490000	0.0100	420	1445	419832	0.0000	1.0005	0	0.040	36.3	36.4	0.10	0.077	69.3	0.2	M3	445.83	873	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.6	0.05	48.5
			700			4.95	159	1508	143	490000	0.0100	420	1445	419832	0.0000	1.0005	87	0.040	36.3	36.4	0.10	0.077	69.3	0.2	M2	430.7	873	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.6	0.05	48.5
2C	N+19.6		700		0.20	0	138	1125	143	490000	0.0100	420	1083	419832	0.0000	1.0004	0	0.040	38.1	38.2	0.07	0.080	75.7	0.2	M3	386.1	788	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.8	0.06	53.0
			700			5.4	140	1125	143	490000	0.0100	420	1083	419832	0.0000	1.0004	70	0.040	38.2	38.3	0.07	0.080	75.7	0.2	M2	377.49	788	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.8	0.06	53.0
2C	N+22.4		700		0.20	0	111	747	143	490000	0.0100	420	723	419832	0.0000	1.0003	0	0.040	39.6	39.7	0.05	0.083	82.8	0.2	M3	310.143	703.4	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.4	0.06	58.0
			700			6.983	118	747	143	490000	0.0100	420	723	419832	0.0000	1.0003	45	0.040	40.0	40.1	0.05	0.083	82.8	0.2	M2	311.8	703.4	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.4	0.06	58.0
2C	N+25.2		700		0.20	0	78	372	143	490000	0.0100	420	362	419832	0.0000	1.0001	0	0.039	41.1	41.2	0.02	0.086	91.1	0.2	M3	217.63	612.2	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.6	0.06	63.8
			700			6.325	80	372	143	490000	0.0100	420	362	419832	0.0000	1.0001	33	0.039	41.2	41.3	0.02	0.086	91.1	0.2	M2	207.05	612.2	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.6	0.06	63.8
2D	N+2.8		700		0.20	2.992	340	3564	143	490000	0.0100	420	3338	419832	0.0000	1.0012	315	0.044	39.1	39.2	0.23	0.063	56.0	0.1	M3	943.25	1120	0.006	0.0011	0.007	5.9	0.03	28.0	0.04	39.2
			700			0.606	344	3564	143	490000	0.0100	420	3338	419832	0.0000	1.0012	1588	0.045	39.4	39.5	0.23	0.063	56.0	0.1	M2	962.5	1120	0.006	0.0011	0.007	5.9	0.03	28.0	0.04	39.2
2D	N+5.6		700		0.20	9.268	246	3159	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	72	0.040	32.9	33.0	0.20	0.066	53.6	0.2	M3	662.9	1127	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	26.8	0.05	37.5
			700			0.747	224	3159	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	838	0.039	31.9	32.0	0.20	0.066	53.6	0.2	M2	625.8	1127	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.03	26.8	0.05	37.5
2D	N+8.4		700		0.20	5.316	190	2751	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	97	0.038	29.8	29.9	0.18	0.068	52.9	0.2	M3	515.9	1116	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			2.386	176	2751	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	204	0.038	29.2	29.3	0.18	0.068	52.9	0.2	M2	487	1116	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.4	0.05	37.0
2D	N+11.2		700		0.20	4.317	185	2344	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	117	0.039	32.0	32.1	0.15	0.071	57.7	0.2	M3	506.6	1041	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	28.8	0.05	40.4
			700			3.434	177	2344	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	142	0.039	31.7	31.8	0.15	0.071	57.7	0.2	M2	486.2	1041	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	28.8	0.05	40.4
2D	N+14	70X70	700	2800	0.20	3.282	175	1942	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	146	0.040	34.1	34.2	0.13	0.074	63.0	0.2	M3	480	960.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.5	0.05	44.1
			700			4.359	170	1942	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	106	0.040	33.9	34.0	0.13	0.074	63.0	0.2	M2	463.4	960.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.5	0.05	44.1
2D	N+16.8		700		0.20	2.501	158	1543	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	174	0.040	36.0	36.1	0.10	0.076	68.7	0.2	M3	435.4	880.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.3	0.05	48.1
			700			5.095	156	1543	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	83	0.040	35.9	36.0	0.10	0.076	68.7	0.2	M2	423.4	880.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.3	0.05	48.1
2D	N+19.6		700		0.20	1.92	137	1150	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	197	0.040	37.8	37.9	0.07	0.080	75.2	0.2	M3	377.6	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.6	0.06	52.6
			700			5.558	147	1150	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	71	0.041	38.3	38.4	0.07	0.080	75.2	0.2	M2	396.8	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.8	0.04	37.6	0.06	52.6
2D	N+22.4		700		0.20	2.9	112	763	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	106	0.040	39.6	39.7	0.05	0.083	82.5	0.2	M3	306.3	706.8	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.2	0.06	57.7
			700			7.146	115	763	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	42	0.040	39.7	39.8	0.05	0.083	82.5	0.2	M2	303.1	706.8	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.2	0.06	57.7
2D	N+25.2		700		0.20	9.735	89	381	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0001	1.0001	23	0.039	41.6	41.7	0.02	0.086	90.8	0.2	M3	220.6	614.6	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	45.4	0.06	63.6
			700			6.524	78	381	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0000	1.0001	31	0.039	40.9	41.0	0.02	0.086	90.8	0.2	M2	199.55	614.6	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	45.4	0.06	63.6
2E	N+2.8		700		0.20	41.12	366	3037	143	490000	0.0100	420	3338	419832	0.0001	1.0012	22	0.047	37.6	37.7	0.20	0.066	52.8	0.2	M3	909.2	1129	0.006	0.0013	0.007	5.6	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			0.147	324	3037	143	490000	0.0100	420	3338	419832	0.0000	1.0012	6164	0.045	35.8	35.9	0.20	0.066	52.8	0.2	M2	906.1	1129	0.006	0.0013	0.007	5.4	0.03	26.4	0.05	37.0
2E	N+5.6		700		0.20	60.061	252	2694	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0001	1.0011	9	0.042	32.8	32.9	0.17	0.069	53.6	0.2	M3	537.7	1105	0.006	0.0013	0.006	4.9	0.03	26.8	0.05	37.5
			700			0.168	212	2694	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	3532	0.040	31.1	31.2	0.17	0.069	53.6	0.2	M2	593.4	1105	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	26.8	0.05	37.5
2E	N+8.4		700		0.20	61.356	192	2317	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0002	1.0009	6	0.040	32.5	32.6	0.15	0.071	58.0	0.2	M3	366.3	1035	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	29.0	0.05	40.6
			700			0.922	166	2317	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	500	0.038	31.3	31.4	0.15	0.071	58.0	0.2	M2	461	1035	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.0	0.05	40.6
2E	N+11.2		700		0.20	62.524	197	1936	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0002	1.0008	6	0.041	35.2	35.3	0.13	0.074	63.1	0.2	M3	375.5	959	0.006	0.0012	0.006	5.3	0.04	31.6	0.05	44.2
			700			1.5	165	1936	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	306	0.039	33.8	33.9	0.13	0.074	63.1	0.2	M2	458.3	959	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.6	0.05	44.2
2E	N+14	70X70	700	2800	0.20	63.633	197	1565	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0002	1.0007	6	0.042	37.7	37.8	0.10	0.076	68.4	0.2	M3	373.3	885.7	0.006	0.0011	0.006	5.7	0.04	34.2	0.05	47.9
			700			2.041	158	1565	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	214	0.040	35.8	35.9	0.10	0.076	68.4	0.2	M2	436.3	885.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.2	0.05	47.9
2E	N+16.8		700		0.20	64.481	193	1209	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0002	1.0005	6	0.043	40.2	40.3	0.08	0.079	74.2	0.2	M3	358.6	806.3	0.005	0.0011	0.006	6.0	0.04	37.1	0.06	52.0
			700			2.467	144	1209	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	161	0.040	37.7	37.8	0.08	0.079	74.2	0.2	M2	396.4	806.3	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.1	0.06	52.0
2E	N+19.6		700		0.20	65.089	184	872	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0003	1.0004	5	0.043	43.3	43.4	0.06	0.082	81.7	0.2	M3	333.4	731.2	0.005	0.0010	0.007	6.5	0.04	40.9	0.06	57.2
			700			2.712	125	872	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	126	0.040	40.0	40.1	0.06	0.082	81.7	0.2	M2	342.3	731.2	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	40.9	0.06	57.2
2E	N+22.4		700		0.20	68.036	176	557	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0003	1.0003	4	0.044	44.9	45.0	0.04	0.085	86.7	0.2	M3	302.6	658.7	0.005	0.0010	0.007	6.7	0.04	43.4	0.06	60.7
			700			3.872	101	557	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	71	0.040	40.7	40.8	0.04	0.085	86.7	0.2	M2	273.2	658.7	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	43.4	0.06	60.7

ROTULA DE COLUMNAS EDIFICO 9 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1L/E d)/s)	(0.5V[f'] _(c1/E)))/(M_UD/V_U D d)	V(1+N_UG/(0.5 A_g V[f'] _(c1/E))))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f´ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
		70X70	700	2800	0.20	4.359	160	1498	143	490000	0.0100	420	1834	419832	0.0000	1.0007	100	0.040	36.4	36.5	0.10	0.077	69.5	0.2	M2	436.3	871	0.006	0.0011	0.006	5.5	0.04	34.7	0.05	48.6
3A	N+16.8		700		0.20	2.501	131	1158	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	143	0.040	37.5	37.6	0.08	0.080	75.1	0.2	M3	358.6	795.7	0.005	0.0011	0.006	5.6	0.04	37.6	0.06	52.6
			700			5.095	147	1158	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	78	0.041	38.3	38.4	0.08	0.080	75.1	0.2	M2	396.45	795.7	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.6	0.06	52.6
3A	N+19.6		700		0.20	1.92	121	836	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	174	0.040	39.4	39.5	0.05	0.082	81.0	0.2	M3	333.4	722	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	40.5	0.06	56.7
			700			5.558	128	836	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	62	0.040	39.8	39.9	0.05	0.082	81.0	0.2	M2	342.3	722	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	40.5	0.06	56.7
3A	N+22.4		700		0.20	62.315	170	534	143	490000	0.0100	420	444	419832	0.0003	1.0002	5	0.044	44.7	44.8	0.03	0.085	87.1	0.2	M3	302.6	652.5	0.005	0.0010	0.007	6.7	0.04	43.6	0.06	61.0
			700			0	98	534	143	490000	0.0100	420	444	419832	0.0000	1.0002	0	0.040	40.6	40.7	0.03	0.085	87.1	0.2	M2	273.2	652.5	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	43.6	0.06	61.0
3A	N+25.2		700		0.20	83.616	180	255	143	490000	0.0100	420	220	419832	0.0004	1.0001	3	0.045	48.1	48.2	0.02	0.087	93.8	0.2	M3	270.3	583.3	0.005	0.0009	0.007	7.2	0.04	46.9	0.06	65.6
			700			0	61	255	143	490000	0.0100	420	220	419832	0.0000	1.0001	0	0.038	41.1	41.2	0.02	0.087	93.8	0.2	M2	171.6	583.3	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	46.9	0.06	65.6
3B	N+2.8	70X70	700	2800	0.20	2.68	327	3305	143	490000	0.0100	420	3151	419832	0.0000	1.0011	339	0.044	37.4	37.5	0.21	0.065	54.7	0.2	M3	908.5	1125	0.006	0.0012	0.007	5.6	0.03	27.3	0.05	38.3
			700			0	325	3305	143	490000	0.0100	420	3151	419832	0.0000	1.0011	0	0.044	37.3	37.4	0.21	0.065	54.7	0.2	M2	911.1	1125	0.006	0.0012	0.007	5.6	0.03	27.3	0.05	38.3
3B	N+5.6		700		0.20	8.381	200	2937	143	490000	0.0100	420	2798	419832	0.0000	1.0010	64	0.038	30.0	30.1	0.19	0.067	52.3	0.2	M3	536	1130	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.2	0.05	36.6
			700			0	217	2937	143	490000	0.0100	420	2798	419832	0.0000	1.0010	0	0.039	30.7	30.8	0.19	0.067	52.3	0.2	M2	607	1130	0.006	0.0013	0.006	4.6	0.03	26.2	0.05	36.6
3B	N+8.4		700		0.20	4.716	135	2564	143	490000	0.0100	420	2447	419832	0.0000	1.0009	77	0.036	28.5	28.6	0.17	0.069	55.1	0.2	M3	365.4	1082	0.006	0.0013	0.005	4.3	0.03	27.5	0.05	38.6
			700			0	171	2564	143	490000	0.0100	420	2447	419832	0.0000	1.0009	0	0.038	30.1	30.2	0.17	0.069	55.1	0.2	M2	478.27	1082	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	27.5	0.05	38.6
3B	N+11.2		700		0.20	3.767	137	2191	143	490000	0.0100	420	2097	419832	0.0000	1.0008	99	0.037	30.8	30.9	0.14	0.072	59.7	0.2	M3	371.8	1010	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	29.8	0.05	41.8
			700			0	170	2191	143	490000	0.0100	420	2097	419832	0.0000	1.0008	0	0.039	32.3	32.4	0.14	0.072	59.7	0.2	M2	474.6	1010	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	29.8	0.05	41.8
3B	N+14		700		0.20	2.788	135	1820	143	490000	0.0100	420	1747	419832	0.0000	1.0006	133	0.038	33.1	33.2	0.12	0.074	64.7	0.2	M3	370.8	936.2	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	32.4	0.05	45.3
			700			0	161	1820	143	490000	0.0100	420	1747	419832	0.0000	1.0006	0	0.039	34.3	34.4	0.12	0.074	64.7	0.2	M2	451.1	936.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	32.4	0.05	45.3
3B	N+16.8		700		0.20	2.05	129	1450	143	490000	0.0100	420	1398	419832	0.0000	1.0005	174	0.039	35.2	35.3	0.09	0.077	70.2	0.2	M3	356.1	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	35.1	0.05	49.1
			700			0	146	1450	143	490000	0.0100	420	1398	419832	0.0000	1.0005	0	0.040	36.1	36.2	0.09	0.077	70.2	0.2	M2	409.2	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	35.1	0.05	49.1
3B	N+19.6		700		0.20	1.497	120	1086	143	490000	0.0100	420	1049	419832	0.0000	1.0004	221	0.039	37.4	37.5	0.07	0.080	76.4	0.2	M3	330.85	779	0.005	0.0010	0.006	5.6	0.04	38.2	0.06	53.5
			700			0	126	1086	143	490000	0.0100	420	1049	419832	0.0000	1.0004	0	0.040	37.8	37.9	0.07	0.080	76.4	0.2	M2	352.9	779	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	38.2	0.06	53.5
3B	N+22.4		700		0.20	3.038	110	720	143	490000	0.0100	420	700	419832	0.0000	1.0003	99	0.040	39.7	39.8	0.05	0.083	83.2	0.2	M3	300.3	697.1	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.6	0.06	58.2
			700			0	99	720	143	490000	0.0100	420	700	419832	0.0000	1.0003	0	0.039	39.1	39.2	0.05	0.083	83.2	0.2	M2	278.5	697.1	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.6	0.06	58.2
3B	N+25.2		700		0.20	8.606	102	360	143	490000	0.0100	420	353	419832	0.0000	1.0001	30	0.040	42.6	42.7	0.02	0.086	91.4	0.2	M3	261.6	608.5	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	45.7	0.06	64.0
			700			0	65	360	143	490000	0.0100	420	353	419832	0.0000	1.0001	0	0.038	40.4	40.5	0.02	0.086	91.4	0.2	M2	182	608.5	0.005	0.0009	0.006	6.1	0.04	45.7	0.06	64.0
3C	N+2.8	70X70	700	2800	0.20	0	338	3086	143	490000	0.0100	420	3086	419832	0.0000	1.0011	0	0.046	36.5	36.6	0.20	0.066	53.0	0.2	M3	945.8	1128	0.006	0.0012	0.007	5.5	0.03	26.5	0.05	37.1
			700			0	345	3086	143	490000	0.0100	420	3086	419832	0.0000	1.0011	0	0.046	36.9	37.0	0.20	0.066	53.0	0.2	M2	967.3	1128	0.006	0.0012	0.007	5.5	0.03	26.5	0.05	37.1
3C	N+5.6		700		0.20	0	239	2746	143	490000	0.0100	420	2746	419832	0.0000	1.0010	0	0.041	31.9	32.0	0.18	0.068	52.9	0.2	M3	668	1116	0.006	0.0013	0.006	4.8	0.03	26.5	0.05	37.0
			700			0	229	2746	143	490000	0.0100	420	2746	419832	0.0000	1.0010	0	0.041	31.5	31.6	0.18	0.068	52.9	0.2	M2	640.5	1116	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	26.5	0.05	37.0
3C	N+8.4		700		0.20	0	187	2405	143	490000	0.0100	420	2405	419832	0.0000	1.0009	0	0.039	31.7	31.8	0.16	0.070	56.9	0.2	M3	523.6	1053	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	28.4	0.05	39.8
			700			0	180	2405	143	490000	0.0100	420	2405	419832	0.0000	1.0009	0	0.039	31.4	31.5	0.16	0.070	56.9	0.2	M2	503.2	1053	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	28.4	0.05	39.8
3C	N+11.2		700		0.20	0	183	2063	143	490000	0.0100	420	2063	419832	0.0000	1.0007	0	0.040	33.8	33.9	0.13	0.073	61.4	0.2	M3	512.4	983.8	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	30.7	0.05	43.0
			700			0	179	2063	143	490000	0.0100	420	2063	419832	0.0000	1.0007	0	0.040	33.6	33.7	0.13	0.073	61.4	0.2	M2	500.6	983.8	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	30.7	0.05	43.0
3C	N+14		700		0.20	0	174	1721	143	490000	0.0100	420	1721	419832	0.0000	1.0006	0	0.040	35.5	35.6	0.11	0.075	66.0	0.2	M3	487.3	916.6	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.0	0.05	46.2
			700			0	170	1721	143	490000	0.0100	420	1721	419832	0.0000	1.0006	0	0.040	35.3	35.4	0.11	0.075	66.0	0.2	M2	475.86	916.6	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.0	0.05	46.2
3C	N+16.8		700		0.20	0	158	1378	143	490000	0.0100	420	1378	419832	0.0000	1.0005	0	0.041	37.2	37.3	0.09	0.078	71.3	0.2	M3	443.1	846	0.005	0.0011	0.006	5.6	0.04	35.7	0.05	49.9
			700			0	155	1378	143	490000	0.0100	420	1378	419832	0.0000	1.0005	0	0.040	37.0	37.1	0.09	0.078	71.3	0.2	M2	433.59	846	0.005	0.0011	0.006	5.6	0.04	35.7	0.05	49.9
3C	N+19.6		700		0.20	0	138	1034	143	490000	0.0100	420	1034	419832	0.0000	1.0004	0	0.040	38.8	38.9	0.07	0.081	77.4	0.2	M3	385.4	767	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	38.7	0.06	54.2
			700			0	135	1034	143	490000	0.0100	420	1034	419832	0.0000	1.0004	0	0.040	38.7	38.8	0.07	0.081	77.4	0.2	M2	377.64	767	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	38.7	0.06	54.2
3C	N+22.4		700		0.20	0	113	691	143	490000	0.0100	420	691	419832	0.0000	1.0003	0	0.040	40.1	40.2	0.04	0.083	83.8	0.2	M3	315.18	689.9	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.9	0.06	58.7
			700			0	109	691	143	490000	0.0100	420	691	419832	0.0000	1.0003	0	0.040	39.9	40.0	0.04	0.083	83.8	0.2	M2	304.8	689.9	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.9	0.06	58.7
3C	N+25.2		700		0.20	0	81	346	143	490000	0.0100	420	346	419832	0.0000	1.0001	0	0.039	41.5	41.6	0.02	0.087	91.8	0.2	M3	227.35	605.2	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.9	0.06	64.2
			700			0	73	346	143	490000	0.0100	420	346	419832	0.0000	1.0001	0	0.039	41.0	41.1	0.02	0.087	91.8	0.2	M2	204.7	605.2	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.9	0.06	64.2
3D	N+2.8	70X70	700	2800	0.20	2.681	343	3305	143	490000	0.0100	420	3151	419832	0.0000	1.0011	355	0.045	38.1	38.2	0.21	0.065	54.7	0.2	M3	952	1125	0.006	0.0012	0.007	5.7	0.03	27.3	0.05	38.3
			700			0	352	3305	143	490000	0.0100	420	3151	419832	0.0000	1.0011	0	0.046	38.5	38.6	0.21	0.065	54.7	0.2	M2	985.2	1125	0.006	0.0012	0.007	5.8	0.03	27.3	0.05	38.3
3D	N+5.6		700		0.20	8.381	246	2937	143	490000	0.0100	420	2798	419832	0.0000	1.0010	79	0.041	32.0	32.1	0.19	0.067	52.3	0.2	M3	664.2	1130	0.006	0.0013	0.006	4.8	0.03	26.2	0.05	36.6
			700			0	232	2937	143	490000	0.0100	420	2798	419832	0.0000	1.0010	0	0.040	31.4	31.5	0.19	0.067	52.3	0.2	M2	650.8	1130	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	26.2	0.05	36.6
3D	N+8.4		700		0.20	4.716	195	2564	143	490000	0.0100	420	2447	419832	0.0000	1.0009	113	0.039	31.1	31.2	0.17	0.069	55.1	0.2	M3	532.7	1082	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	27.5	0.05	38.6
			700			0	182	2564	143	490000	0.0100	420	2447	419832	0.0000	1.0009	0	0.039	30.6	30.7	0.17	0.069	55.1	0.2	M2	510.89	1082	0.006	0.0013	0.006	4.6	0.03	27.5	0.05	38.6
3D	N+11.2		700		0.20	3.767	191	2191	143	490000	0.0100	420	2097	419832	0.0000	1.0008	139	0.040	33.3	33.4	0.14	0.072	59.7	0.2	M3	523.04	1010	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	29.8	0.05	41.8
			700			0	182	2191	143	490000	0.0100	420	2097	419832	0.0000	1.0008	0	0.040	32.8	32.9	0.14	0.072	59.7	0.2	M2	508.65	1010	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	29.8	0.05	41.8
3D	N+14		700		0.20	2.788	181	1820	143	490000	0.0100	420	1746	419832	0.0000	1.0006	179	0.041	35.3	35.4	0.12	0.074	64.7	0.2	M3	498.7	936.2	0.006	0.0012	0.006	5.3	0.04	32.4	0.05	45.3
			700			0	173	1820	143	490000	0.0100	420	1746	419832	0.0000	1.0006	0	0.040	34.9	35.0	0.12	0.074	64.7	0.2	M2	483.6	936.2	0.006	0.0012	0.006	5.2	0.04	32.4	0.05	45.3
3D	N+16.8		700		0.20	2.05	164	1450	143	490000	0.0100	420	1398	419832	0.0000	1.0005	222	0.041	37.0	37.1	0.09	0.077	70.2	0.2	M3	454.34	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.5	0.04	35.1	0.05	49.1
			700			0	158	1450	143	490000	0.0100	420	1398	419832	0.0000	1.0005	0	0.040	36.6	36.7	0.09	0.077	70.2	0.2	M2	441.37	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.5	0.04	35.1	0.05	49.1
3D	N+19.6		700		0.20	1.497	142	1086	143	490000	0.0100	420	1049	419832	0.0000	1.0004	264	0.040	38.6	38.7	0.07	0.080	76.4	0.2	M3	394.78	779	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	38.2	0.06	53.5
			700			0	138	1086	143	490000	0.0100	420	1049	419832	0.0000	1.0004	0	0.040	38.4	38.5	0.07	0.080	76.4	0.2	M2	385.8	779	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	38.2	0.06	53.5
3D	N+22.4		700		0.20	3.038	117	720	143	490000	0.0100	420	701	419832	0.0000	1.0003	105	0.040	40.1	40.2	0.05	0.083	83.2	0.2	M3	319.3	697.1	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.6	0.06	58.2
			700			0	112	720	143	490000	0.0100	420	701	419832	0.0000	1.0003	0	0.040	39.8	39.9	0.05	0.083	83.2	0.2	M2	314	697.1	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.6	0.06	58.2
3D	N+25.2		700		0.20	8.606	89	360	143	490000	0.0100	420	353	419832	0.0000	1.0001	26	0.040	41.9	42.0	0.02	0.086	91.4	0.2	M3	226.2	608.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	45.7	0.06	64.0
			700			0	76	360	143	490000	0.0100	420	353	419832	0.0000	1.0001	0	0.039	41.1	41.2	0.02	0.086	91.4	0.2	M2	212.8	608.5	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.7	0.06	64.0
3E	N+2.8	70X70	700	2800	0.20	37.551	362	2890	143	490000	0.0100	420	1983	419832	0.0001	1.0007	24	0.047	36.7	36.8	0.19	0.067	52.1	0.2	M3	908.4	1131	0.006	0.0013	0.007	5.5	0.03	26.0	0.05	36.4
			700			0	325	2890	143	490000	0.0100	420	1983	419832	0.0000	1.0007	0	0.045	35.1	35.2	0.19	0.067	52.1	0.2	M2	911	1131	0.006	0.0013	0.007	5.3	0.03	26.0	0.05	36.4
3E	N+5.6		700		0.20	54.772	246	2568	143	490000	0.0100	420	1768	419832	0.0001	1.0006	10	0.042	33.3	33.4	0.17	0.069	55.0	0.2	M3	536	1082	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.03	27.5	0.05	38.5
			700			0	217	2568	143	490000	0.0100	420	1768	419832	0.0000	1.0006	0	0.040	32.0	32.1	0.17	0.069	55.0	0.2	M2	607	1082	0.006	0.0013	0.006	4.8	0.03	27.5	0.05	38.5
3E	N+8.4		700		0.20	55.996	186	2211	143	490000	0.0100	420	1551	419832	0.0002	1.0006	7	0.040	33.0	33.1	0.14	0.072	59.5	0.2	M3	365.4	1013	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	29.7	0.05	41.6
			700			0	171	2211	143	490000	0.0100	420	1551	419832	0.0000	1.0006	0	0.039	32.3	32.4	0.14	0.072	59.5	0.2	M2	478.2	1013	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	29.7	0.05	41.6
3E	N+11.2		700		0.20	57.103	190	1851	143	490000	0.0100	420	1332	419832	0.0002	1.0005	7	0.041	35.5	35.6	0.12	0.074	64.3	0.2	M3	371.8	942	0.006	0.0012	0.006	5.3	0.04	32.2	0.05	45.0
			700			0	170	1851	143	490000	0.0100	420	1332	419832	0.0000	1.0005	0	0.040	34.5	34.6	0.12	0.074	64.3	0.2	M2	474.6	942	0.006	0.0012	0.006	5.2	0.04	32.2	0.05	45.0
3E	N+14		700		0.20	58.179	191	1498	143	490000	0.0100	420	1112	419832	0.0002	1.0004	6	0.042	37.9	38.0	0.10	0.077	69.5	0.2	M3	370.8	871	0.006	0.0011	0.006	5.7	0.04	34.7	0.05	48.6
			700			0	161	1498	143	490000	0.0100	420	1112	419832	0.0000	1.0004	0	0.040	36.5	36.6	0.10	0.077	69.5	0.2	M2	451.1	871	0.006	0.0011	0.006	5.5	0.04	34.7	0.05	48.6
3E	N+16.8		700		0.20	58.949	186	1158	143	490000	0.0100	420	890	419832	0.0002	1.0003	6	0.043	40.3	40.4	0.08	0.080	75.1	0.2	M3	356.1	795.7	0.005	0.0011	0.006	6.0	0.04	37.6	0.06	52.6
			700			0	146	1158	143	490000	0.0100	420	890	419832	0.0000	1.0003	0	0.040	38.3	38.4	0.08	0.080	75.1	0.2	M2	409.2	795.7	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.6	0.06	52.6
3E	N+19.6		700		0.20	59.522	178	836	143	490000	0.0100	420	667	419832	0.0002	1.0002	6	0.043	42.5	42.6	0.05	0.082	81.0	0.2	M3	330.8	722	0.005	0.0010	0.006	6.4	0.04	40.5	0.06	56.7
			700			0	126	836	143	490000	0.0100	420	667	419832	0.0000	1.0002	0	0.040	39.7	39.8	0.05	0.082	81.0	0.2	M2	352.93	722	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	40.5	0.06	56.7
3E	N+22.4		700		0.20	62.315	170	534	143	490000	0.0100	420	444	419832	0.0003	1.0002	5	0.044	44.7	44.8	0.03	0.085	87.1	0.2	M3	300.39	652.5	0.005	0.0010	0.007	6.7	0.04	43.6	0.06	61.0
			700			0	99	534	143	490000	0.0100	420	444	419832	0.0000	1.0002	0	0.040	40.7	40.8	0.03	0.085	87.1	0.2	M2	278.5	652.5	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	43.6	0.06	61.0
3E	N+25.2		700		0.20	83.616	177	255	143	490000	0.0100	420	220	419832	0.0004	1.0001	3	0.045	47.9	48.0	0.02	0.087	93.8	0.2	M3	261.6	583.3	0.005	0.0009	0.007	7.2	0.04	46.9	0.06	65.6
			700			0	65	255	143	490000	0.0100	420	220	419832	0.0000	1.0001	0	0.039	41.3	41.4	0.02	0.087	93.8	0.2	M2	182	583.3	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	46.9	0.06	65.6
4A	N+2.8	70X70	700	2800	0.20	41.123	366	3037	143	490000	0.0100	420	2088	419832	0.0001	1.0008	22	0.047	37.6	37.7	0.20	0.066	52.8	0.2	M3	909.2	1129	0.006	0.0013	0.007	5.6	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			0.147	324	3037	143	490000	0.0100	420	2088	419832	0.0000	1.0008	6164	0.045	35.8	35.9	0.20	0.066	52.8	0.2	M2	906.1	1129	0.006	0.0013	0.007	5.4	0.03	26.4	0.05	37.0
4A	N+5.6		700		0.20	60.061	252	2694	143	490000	0.0100	420	1857	419832	0.0001	1.0007	9	0.042	32.8	32.9

ROTULA DE COLUMNAS EDIFICO 9 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1/E) d)/s)	[0.5√(f'_c)(cl/E)))/(M_UD/V_UD d)]	√(1+N_UG/(0.5 A_g √(f'_c)(cl/E)))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f´ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
			700		0.20	2.712	125	872	143	490000	0.0100	420	696	419832	0.0000	1.0003	126	0.040	40.0	40.1	0.06	0.082	81.7	0.2	M2	342.3	731.2	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	40.9	0.06	57.2
4A	N+22.4		700		0.20	68.036	176	557	143	490000	0.0100	420	463	419832	0.0003	1.0002	4	0.044	44.9	45.0	0.04	0.085	86.7	0.2	M3	302.6	658.7	0.005	0.0010	0.007	6.7	0.04	43.4	0.06	60.7
			700			3.872	101	557	143	490000	0.0100	420	463	419832	0.0000	1.0002	71	0.040	40.7	40.8	0.04	0.085	86.7	0.2	M2	273.27	658.7	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	43.4	0.06	60.7
4A	N+25.2		700		0.20	90.854	187	267	143	490000	0.0100	420	229	419832	0.0004	1.0001	3	0.045	48.3	48.4	0.02	0.087	93.4	0.2	M3	270.36	583.9	0.005	0.0009	0.007	7.3	0.04	46.7	0.06	65.4
			700			2.75	64	267	143	490000	0.0100	420	229	419832	0.0000	1.0001	62	0.038	41.1	41.2	0.02	0.087	93.4	0.2	M2	171.6	583.9	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	46.7	0.06	65.4
4B	N+2.8		700		0.20	2.992	340	3564	143	490000	0.0100	420	3337	419832	0.0000	1.0012	315	0.044	39.2	39.3	0.23	0.063	56.0	0.1	M3	943.9	1120	0.006	0.0011	0.007	5.9	0.03	28.0	0.04	39.2
			700			0.606	344	3564	143	490000	0.0100	420	3337	419832	0.0000	1.0012	1588	0.045	39.4	39.5	0.23	0.063	56.0	0.1	M2	962.5	1120	0.006	0.0011	0.007	5.9	0.03	28.0	0.04	39.2
4B	N+5.6		700		0.20	9.268	246	3159	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	72	0.040	32.9	33.0	0.20	0.066	53.6	0.2	M3	662.9	1127	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	26.8	0.05	37.5
			700			0.747	224	3159	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	838	0.039	31.9	32.0	0.20	0.066	53.6	0.2	M2	625.8	1127	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.03	26.8	0.05	37.5
4B	N+8.4		700		0.20	5.316	190	2751	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	97	0.038	29.8	29.9	0.18	0.068	52.9	0.2	M3	515.9	1116	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			2.386	176	2751	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	204	0.038	29.2	29.3	0.18	0.068	52.9	0.2	M2	487	1116	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.4	0.05	37.0
4B	N+11.2		700		0.20	4.317	185	2344	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	117	0.039	32.0	32.1	0.15	0.071	57.7	0.2	M3	506.6	1041	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	28.8	0.05	40.4
			700			3.434	177	2344	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	142	0.039	31.7	31.8	0.15	0.071	57.7	0.2	M2	486.2	1041	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	28.8	0.05	40.4
4B	N+14	70X70	700	2800	0.20	3.282	175	1941	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	146	0.040	34.1	34.2	0.13	0.074	63.0	0.2	M3	480	960.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.5	0.05	44.1
			700			4.359	170	1941	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	106	0.040	33.9	34.0	0.13	0.074	63.0	0.2	M2	463.4	960.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.5	0.05	44.1
4B	N+16.8		700		0.20	2.501	158	1543	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	174	0.040	36.0	36.1	0.10	0.076	68.7	0.2	M3	435.4	880.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.3	0.05	48.1
			700			5.095	156	1543	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	83	0.040	35.9	36.0	0.10	0.076	68.7	0.2	M2	423.4	880.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.3	0.05	48.1
4B	N+19.6		700		0.20	1.92	137	1150	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	197	0.040	37.8	37.9	0.07	0.080	75.2	0.2	M3	377.6	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.6	0.06	52.6
			700			5.558	138	1150	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	67	0.040	37.8	37.9	0.07	0.080	75.2	0.2	M2	369.8	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.6	0.06	52.6
4B	N+22.4		700		0.20	2.9	112	763	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	106	0.040	39.6	39.7	0.05	0.083	82.5	0.2	M3	306.3	706.8	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.2	0.06	57.7
			700			7.146	115	763	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	42	0.040	39.7	39.8	0.05	0.083	82.5	0.2	M2	303.1	706.8	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.2	0.06	57.7
4B	N+25.2		700		0.20	9.735	89	381	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0001	1.0001	23	0.039	41.6	41.7	0.02	0.086	90.8	0.2	M3	220.6	614.6	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	45.4	0.06	63.6
			700			6.524	78	381	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0000	1.0001	31	0.039	40.9	41.0	0.02	0.086	90.8	0.2	M2	199.55	614.6	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	45.4	0.06	63.6
4C	N+2.8		700		0.20	0	339	3449	143	490000	0.0100	420	3266	419832	0.0000	1.0012	0	0.045	38.6	38.7	0.22	0.064	55.5	0.2	M3	949.2	1123	0.006	0.0012	0.007	5.8	0.03	27.7	0.04	38.8
			700			0	350	3449	143	490000	0.0100	420	3266	419832	0.0000	1.0012	0	0.045	39.2	39.3	0.22	0.064	55.5	0.2	M2	980.2	1123	0.006	0.0012	0.007	5.9	0.03	27.7	0.04	38.8
4C	N+5.6		700		0.20	0	235	3064	143	490000	0.0100	420	2899	419832	0.0000	1.0011	0	0.040	32.0	32.1	0.20	0.066	53.0	0.2	M3	657.58	1128	0.006	0.0013	0.006	4.8	0.03	26.5	0.05	37.1
			700			0.693	228	3064	143	490000	0.0100	420	2899	419832	0.0000	1.0011	917	0.040	31.7	31.8	0.20	0.066	53.0	0.2	M2	635.8	1128	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	26.5	0.05	37.1
4C	N+8.4		700		0.20	0	187	2673	143	490000	0.0100	420	2533	419832	0.0000	1.0009	0	0.039	30.1	30.2	0.17	0.069	53.8	0.2	M3	523.9	1102	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.9	0.05	37.6
			700			2.302	179	2673	143	490000	0.0100	420	2533	419832	0.0000	1.0009	215	0.038	29.8	29.9	0.17	0.069	53.8	0.2	M2	494.26	1102	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.9	0.05	37.6
4C	N+11.2		700		0.20	0	184	2282	143	490000	0.0100	420	2170	419832	0.0000	1.0008	0	0.039	32.4	32.5	0.15	0.071	58.5	0.2	M3	516.2	1027	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	29.2	0.05	40.9
			700			3.326	180	2282	143	490000	0.0100	420	2170	419832	0.0000	1.0008	148	0.039	32.2	32.3	0.15	0.071	58.5	0.2	M2	493.8	1027	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	29.2	0.05	40.9
4C	N+14	70X70	700	2800	0.20	0	175	1893	143	490000	0.0100	420	1807	419832	0.0000	1.0007	0	0.040	34.5	34.6	0.12	0.074	63.7	0.2	M3	490.5	950.5	0.006	0.0012	0.006	5.2	0.04	31.9	0.05	44.6
			700			4.23	172	1893	143	490000	0.0100	420	1807	419832	0.0000	1.0007	111	0.040	34.4	34.5	0.12	0.074	63.7	0.2	M2	470.68	950.5	0.006	0.0012	0.006	5.2	0.04	31.9	0.05	44.6
4C	N+16.8		700		0.20	0	159	1508	143	490000	0.0100	420	1445	419832	0.0000	1.0005	0	0.040	36.3	36.4	0.10	0.077	69.3	0.2	M3	445.83	873	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.6	0.05	48.5
			700			4.95	159	1508	143	490000	0.0100	420	1445	419832	0.0000	1.0005	87	0.040	36.3	36.4	0.10	0.077	69.3	0.2	M2	430.7	873	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.6	0.05	48.5
4C	N+19.6		700		0.20	0	138	1125	143	490000	0.0100	420	1083	419832	0.0000	1.0004	0	0.040	38.1	38.2	0.07	0.080	75.7	0.2	M3	386.1	788	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.8	0.06	53.0
			700			5.4	140	1125	143	490000	0.0100	420	1083	419832	0.0000	1.0004	70	0.040	38.2	38.3	0.07	0.080	75.7	0.2	M2	377.49	788	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.8	0.06	53.0
4C	N+22.4		700		0.20	0	111	747	143	490000	0.0100	420	723	419832	0.0000	1.0003	0	0.040	39.6	39.7	0.05	0.083	82.8	0.2	M3	310.143	703.4	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.4	0.06	58.0
			700			6.983	118	747	143	490000	0.0100	420	723	419832	0.0000	1.0003	45	0.040	40.0	40.1	0.05	0.083	82.8	0.2	M2	311.8	703.4	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.4	0.06	58.0
4C	N+25.2		700		0.20	0	78	372	143	490000	0.0100	420	362	419832	0.0000	1.0001	0	0.039	41.1	41.2	0.02	0.086	91.1	0.2	M3	217.63	612.2	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.6	0.06	63.8
			700			6.325	80	372	143	490000	0.0100	420	362	419832	0.0000	1.0001	33	0.039	41.2	41.3	0.02	0.086	91.1	0.2	M2	207.05	612.2	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.6	0.06	63.8
4D	N+2.8		700		0.20	2.992	340	3564	143	490000	0.0100	420	3338	419832	0.0000	1.0012	315	0.044	39.1	39.2	0.23	0.063	56.0	0.1	M3	943.25	1120	0.006	0.0011	0.007	5.9	0.03	28.0	0.04	39.2
			700			0.606	344	3564	143	490000	0.0100	420	3338	419832	0.0000	1.0012	1588	0.045	39.4	39.5	0.23	0.063	56.0	0.1	M2	962.5	1120	0.006	0.0011	0.007	5.9	0.03	28.0	0.04	39.2
4D	N+5.6		700		0.20	9.268	246	3159	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	72	0.040	32.9	33.0	0.20	0.066	53.6	0.2	M3	662.9	1127	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	26.8	0.05	37.5
			700			0.747	224	3159	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	838	0.039	31.9	32.0	0.20	0.066	53.6	0.2	M2	625.8	1127	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.03	26.8	0.05	37.5
4D	N+8.4		700		0.20	5.316	190	2751	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	97	0.038	29.8	29.9	0.18	0.068	52.9	0.2	M3	515.9	1116	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			2.386	176	2751	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	204	0.038	29.2	29.3	0.18	0.068	52.9	0.2	M2	487	1116	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.4	0.05	37.0
4D	N+11.2		700		0.20	4.317	185	2344	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	117	0.039	32.0	32.1	0.15	0.071	57.7	0.2	M3	506.6	1041	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	28.8	0.05	40.4
			700			3.434	177	2344	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	142	0.039	31.7	31.8	0.15	0.071	57.7	0.2	M2	486.2	1041	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	28.8	0.05	40.4
4D	N+14	70X70	700	2800	0.20	3.282	175	1942	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	146	0.040	34.1	34.2	0.13	0.074	63.0	0.2	M3	480	960.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.5	0.05	44.1
			700			4.359	170	1942	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	106	0.040	33.9	34.0	0.13	0.074	63.0	0.2	M2	463.4	960.2	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.5	0.05	44.1
4D	N+16.8		700		0.20	2.501	158	1543	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	174	0.040	36.0	36.1	0.10	0.076	68.7	0.2	M3	435.4	880.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.3	0.05	48.1
			700			5.095	156	1543	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	83	0.040	35.9	36.0	0.10	0.076	68.7	0.2	M2	423.4	880.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.3	0.05	48.1
4D	N+19.6		700		0.20	1.92	137	1150	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	197	0.040	37.8	37.9	0.07	0.080	75.2	0.2	M3	377.6	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.6	0.06	52.6
			700			5.558	147	1150	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	71	0.041	38.3	38.4	0.07	0.080	75.2	0.2	M2	396.8	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.8	0.04	37.6	0.06	52.6
4D	N+22.4		700		0.20	2.9	112	763	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	106	0.040	39.6	39.7	0.05	0.083	82.5	0.2	M3	306.3	706.8	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.2	0.06	57.7
			700			7.146	115	763	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	42	0.040	39.7	39.8	0.05	0.083	82.5	0.2	M2	303.1	706.8	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.2	0.06	57.7
4D	N+25.2		700		0.20	9.735	89	381	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0001	1.0001	23	0.039	41.6	41.7	0.02	0.086	90.8	0.2	M3	220.6	614.6	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	45.4	0.06	63.6
			700			6.524	78	381	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0000	1.0001	31	0.039	40.9	41.0	0.02	0.086	90.8	0.2	M2	199.55	614.6	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	45.4	0.06	63.6
4E	N+2.8		700		0.20	41.12	366	3037	143	490000	0.0100	420	3338	419832	0.0001	1.0012	22	0.047	37.6	37.7	0.20	0.066	52.8	0.2	M3	909.2	1129	0.006	0.0013	0.007	5.6	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			0.147	324	3037	143	490000	0.0100	420	3338	419832	0.0000	1.0012	6164	0.045	35.8	35.9	0.20	0.066	52.8	0.2	M2	906.1	1129	0.006	0.0013	0.007	5.4	0.03	26.4	0.05	37.0
4E	N+5.6		700		0.20	60.061	252	2694	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0001	1.0011	9	0.042	32.8	32.9	0.17	0.069	53.6	0.2	M3	537.7	1105	0.006	0.0013	0.006	4.9	0.03	26.8	0.05	37.5
			700			0.168	212	2694	143	490000	0.0100	420	2956	419832	0.0000	1.0011	3532	0.040	31.1	31.2	0.17	0.069	53.6	0.2	M2	593.4	1105	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	26.8	0.05	37.5
4E	N+8.4		700		0.20	61.356	192	2317	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0002	1.0009	6	0.040	32.5	32.6	0.15	0.071	58.0	0.2	M3	366.3	1035	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	29.0	0.05	40.6
			700			0.922	166	2317	143	490000	0.0100	420	2579	419832	0.0000	1.0009	500	0.038	31.3	31.4	0.15	0.071	58.0	0.2	M2	461	1035	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.0	0.05	40.6
4E	N+11.2		700		0.20	62.524	197	1936	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0002	1.0008	6	0.041	35.2	35.3	0.13	0.074	63.1	0.2	M3	375.5	959	0.006	0.0012	0.006	5.3	0.04	31.6	0.05	44.2
			700			1.5	165	1936	143	490000	0.0100	420	2206	419832	0.0000	1.0008	306	0.039	33.8	33.9	0.13	0.074	63.1	0.2	M2	458.3	959	0.006	0.0012	0.006	5.1	0.04	31.6	0.05	44.2
4E	N+14	70X70	700	2800	0.20	63.633	197	1565	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0002	1.0007	6	0.042	37.7	37.8	0.10	0.076	68.4	0.2	M3	373.3	885.7	0.006	0.0011	0.006	5.7	0.04	34.2	0.05	47.9
			700			2.041	158	1565	143	490000	0.0100	420	1835	419832	0.0000	1.0007	214	0.040	35.8	35.9	0.10	0.076	68.4	0.2	M2	436.3	885.7	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.2	0.05	47.9
4E	N+16.8		700		0.20	64.481	193	1209	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0002	1.0005	6	0.043	40.2	40.3	0.08	0.079	74.2	0.2	M3	358.6	806.3	0.005	0.0011	0.006	6.0	0.04	37.1	0.06	52.0
			700			2.467	144	1209	143	490000	0.0100	420	1466	419832	0.0000	1.0005	161	0.040	37.7	37.8	0.08	0.079	74.2	0.2	M2	396.4	806.3	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.1	0.06	52.0
4E	N+19.6		700		0.20	65.089	184	872	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0003	1.0004	5	0.043	43.3	43.4	0.06	0.082	81.7	0.2	M3	333.4	731.2	0.005	0.0010	0.007	6.5	0.04	40.9	0.06	57.2
			700			2.712	125	872	143	490000	0.0100	420	1099	419832	0.0000	1.0004	126	0.040	40.0	40.1	0.06	0.082	81.7	0.2	M2	342.3	731.2	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	40.9	0.06	57.2
4E	N+22.4		700		0.20	68.036	176	557	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0003	1.0003	4	0.044	44.9	45.0	0.04	0.085	86.7	0.2	M3	302.6	658.7	0.005	0.0010	0.007	6.7	0.04	43.4	0.06	60.7
			700			3.872	101	557	143	490000	0.0100	420	734	419832	0.0000	1.0003	71	0.040	40.7	40.8	0.04	0.085	86.7	0.2	M2	273.2	658.7	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	43.4	0.06	60.7
4E	N+25.2		700		0.20	90.854	187	267	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0004	1.0001	3	0.045	48.3	48.4	0.02	0.087	93.4	0.2	M3	270.3	583.9	0.005	0.0009	0.007	7.3	0.04	46.7	0.06	65.4
			700			2.75	64	267	143	490000	0.0100	420	370	419832	0.0000	1.0001	62	0.038	41.1	41.2	0.02	0.087	93.4	0.2	M2	171.6	583.9	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	46.7	0.06	65.4

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
2.8	A 1-2	1340	186.48	269.43	0.04	120.95	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
2.8	A 2-1	1100	186.48	254.58	0.96	120.95	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.9	13.0	12.9	13.0	19.3	19.3	3.2	3.2	12.9	12.9	19.3	19.3
2.8	A 2-3	1150	186.48	257.67	0.05	137.2	0.0034	0.0016	0.0016	0.02	12.7	12.8	12.7	12.8	19.0	19.0	3.2	3.2	12.7	12.7	19.0	19.0
2.8	A 3-2	1720	186.48	292.96	0.95	137.2	0.0034	0.0018	0.0018	0.02	11.2	11.3	11.2	11.3	16.8	16.8	2.8	2.8	11.2	11.2	16.8	16.8
2.8	A 3-4	1220	186.48	262.00	0.05	137.2	0.0034	0.0016	0.0016	0.02	12.5	12.6	12.5	12.6	18.7	18.7	3.1	3.1	12.5	12.5	18.7	18.7
2.8	A 4-3	1650	186.48	288.62	0.95	137.2	0.0034	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	17.0	17.0	2.8	2.8	11.3	11.3	17.0	17.0
2.8	A 4-5	1340	186.48	269.43	0.04	120.95	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
2.8	A 5-4	1100	186.48	254.58	0.96	120.95	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.9	13.0	12.9	13.0	19.3	19.3	3.2	3.2	12.9	12.9	19.3	19.3
2.8	B 1-2	1460	186.48	276.86	0.05	127	0.0031	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.7	17.7	3.0	3.0	11.8	11.8	17.7	17.7
2.8	B 2-1	950	186.48	245.29	0.96	127	0.0031	0.0015	0.0015	0.02	13.3	13.4	13.3	13.4	20.0	20.0	3.3	3.3	13.3	13.3	20.0	20.0
2.8	B 2-3	1120	186.48	255.81	0.05	144	0.0035	0.0016	0.0016	0.02	12.8	12.9	12.8	12.9	19.2	19.2	3.2	3.2	12.8	12.8	19.2	19.2
2.8	B 3-2	1750	186.48	294.81	0.95	144	0.0035	0.0018	0.0018	0.02	11.1	11.2	11.1	11.2	16.6	16.6	2.8	2.8	11.1	11.1	16.6	16.6
2.8	B 3-4	1220	186.48	262.00	0.05	144	0.0035	0.0016	0.0016	0.02	12.5	12.6	12.5	12.6	18.7	18.7	3.1	3.1	12.5	12.5	18.7	18.7
2.8	B 4-3	1650	186.48	288.62	0.95	144	0.0035	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	17.0	17.0	2.8	2.8	11.3	11.3	17.0	17.0
2.8	B 4-5	1340	186.48	269.43	0.04	127	0.0031	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
2.8	B 5-4	1100	186.48	254.58	0.96	127	0.0031	0.0016	0.0016	0.02	12.9	13.0	12.9	13.0	19.3	19.3	3.2	3.2	12.9	12.9	19.3	19.3
2.8	D 3-4	1220	186.48	262.00	0.05	144	0.0035	0.0016	0.0016	0.02	12.5	12.6	12.5	12.6	18.7	18.7	3.1	3.1	12.5	12.5	18.7	18.7
2.8	D 4-3	1650	186.48	288.62	0.95	144	0.0035	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	17.0	17.0	2.8	2.8	11.3	11.3	17.0	17.0
2.8	D 4-5	1340	186.48	269.43	0.04	127	0.0031	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
2.8	D 5-4	1100	186.48	254.58	0.96	127	0.0031	0.0016	0.0016	0.02	12.9	13.0	12.9	13.0	19.3	19.3	3.2	3.2	12.9	12.9	19.3	19.3
2.8	E 1-2	1340	186.48	269.43	0.04	120.95	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
2.8	E 2-1	1100	186.48	254.58	0.96	120.95	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.9	13.0	12.9	13.0	19.3	19.3	3.2	3.2	12.9	12.9	19.3	19.3
2.8	E 2-3	1150	186.48	257.67	0.05	137.2	0.0034	0.0016	0.0016	0.02	12.7	12.8	12.7	12.8	19.0	19.0	3.2	3.2	12.7	12.7	19.0	19.0
2.8	E 3-2	1720	186.48	292.96	0.95	137.2	0.0034	0.0018	0.0018	0.02	11.2	11.3	11.2	11.3	16.8	16.8	2.8	2.8	11.2	11.2	16.8	16.8
2.8	E 3-4	1220	186.48	262.00	0.05	137.2	0.0034	0.0016	0.0016	0.02	12.5	12.6	12.5	12.6	18.7	18.7	3.1	3.1	12.5	12.5	18.7	18.7
2.8	E 4-3	1650	186.48	288.62	0.95	137.2	0.0034	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	17.0	17.0	2.8	2.8	11.3	11.3	17.0	17.0
2.8	E 4-5	1340	186.48	269.43	0.04	120.95	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
2.8	E 5-4	1100	186.48	254.58	0.96	120.95	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.9	13.0	12.9	13.0	19.3	19.3	3.2	3.2	12.9	12.9	19.3	19.3
2.8	1 B-C	1200	186.48	197.33	0.04	175.3	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	1 C-B	1680	186.48	197.33	0.96	175.3	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	1 C-D	1180	186.48	197.33	0.04	175.3	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	1 D-C	1710	186.48	197.33	0.96	175.3	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	1 D-E	1240	186.48	196.94	0.03	169	0.0041	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	1 D-E	1230	186.48	196.94	0.97	169	0.0041	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	2 A-B	1260	186.48	203.60	0.03	276.6	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
2.8	2 B-A	1240	186.48	203.60	0.97	276.6	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
2.8	2 B-C	1190	186.48	203.75	0.04	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
2.8	2 C-B	1680	186.48	203.75	0.96	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
2.8	2 C-D	1180	186.48	203.75	0.04	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
2.8	2 D-C	1710	186.48	203.75	0.96	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
2.8	2 D-E	1255	186.48	203.60	0.03	276.6	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
2.8	2 D-E	1260	186.48	203.60	0.97	276.6	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
2.8	3 A-B	1260	186.48	194.47	0.03	129	0.0032	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.1	15.3	16.2	23.0	24.3
2.8	3 B-A	1240	186.48	194.47	0.97	129	0.0032	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.1	15.3	16.2	23.0	24.3
2.8	3 B-C	1190	186.48	195.56	0.04	146.6	0.0036	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.9	24.2	3.8	4.0	15.2	16.1	22.9	24.2
2.8	3 C-B	1680	186.48	195.56	0.96	146.6	0.0036	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.9	24.2	3.8	4.0	15.2	16.1	22.9	24.2
2.8	3 C-D	1180	186.48	195.56	0.04	146.6	0.0036	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.9	24.2	3.8	4.0	15.2	16.1	22.9	24.2
2.8	3 D-C	1710	186.48	195.56	0.96	146.6	0.0036	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.9	24.2	3.8	4.0	15.2	16.1	22.9	24.2
2.8	3 D-E	1255	186.48	194.47	0.03	129	0.0032	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.1	15.3	16.2	23.0	24.3
2.8	3 D-E	1260	186.48	194.47	0.97	129	0.0032	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.1	15.3	16.2	23.0	24.3
2.8	4 A-B	1260	186.48	203.60	0.03	276.6	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
2.8	4 B-A	1240	186.48	203.60	0.97	276.6	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
2.8	4 B-C	1190	186.48	203.75	0.04	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
2.8	4 C-B	1680	186.48	203.75	0.96	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
2.8	4 C-D	1180	186.48	203.75	0.04	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
2.8	4 D-C	1710	186.48	203.75	0.96	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
2.8	4 D-E	1255	186.48	203.60	0.03	276.6	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
2.8	4 D-E	1260	186.48	203.60	0.97	276.6	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
2.8	5 A-B	1230	186.48	196.94	0.03	169	0.0041	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	5 B-A	1240	186.48	196.94	0.97	169	0.0041	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	5 B-C	1200	186.48	197.33	0.04	175.3	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	5 C-B	1680	186.48	197.33	0.96	175.3	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	5 C-D	1180	186.48	197.33	0.04	175.3	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	5 D-C	1710	186.48	197.33	0.96	175.3	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	5 D-E	1240	186.48	196.94	0.03	169	0.0041	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
2.8	5 D-E	1230	186.48	196.94	0.97	169	0.0041	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
5.6	A 1-2	1480	186.48	278.10	0.05	149.3	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.6	17.6	2.9	2.9	11.8	11.8	17.6	17.6
5.6	A 2-1	940	186.48	244.67	0.96	149.3	0.0037	0.0015	0.0015	0.02	13.4	13.5	13.4	13.5	20.1	20.1	3.3	3.3	13.4	13.4	20.1	20.1
5.6	A 2-3	1097	186.48	254.39	0.05	170.9	0.0042	0.0016	0.0016	0.02	12.9	13.0	12.9	13.0	19.3	19.3	3.2	3.2	12.9	12.9	19.3	19.3
5.6	A 3-2	1750	186.48	294.81	0.95	170.9	0.0042	0.0018	0.0018	0.02	11.1	11.2	11.1	11.2	16.6	16.6	2.8	2.8	11.1	11.1	16.6	16.6
5.6	A 3-4	1250	186.48	263.86	0.05	170.9	0.0042	0.0016	0.0016	0.02	12.4	12.5	12.4	12.5	18.6	18.6	3.1	3.1	12.4	12.4	18.6	18.6
5.6	A 4-3	1600	186.48	285.53	0.95	170.9	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	11.5	11.6	11.5	11.6	17.2	17.2	2.9	2.9	11.5	11.5	17.2	17.2
5.6	A 4-5	930	186.48	244.05	0.04	149.3	0.0037	0.0015	0.0015	0.02	13.4	13.5	13.4	13.5	20.1	20.1	3.4	3.4	13.4	13.4	20.1	20.1
5.6	A 5-4	1480	186.48	278.10	0.95	149.3	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.6	17.6	2.9	2.9	11.8	11.8	17.6	17.6
5.6	B 1-2	1680	186.48	290.48	0.05	157.4	0.0039	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	16.9	16.9	2.8	2.8	11.3	11.3	16.9	16.9
5.6	B 2-1	622	186.48	224.98	0.96	157.4	0.0039	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
5.6	B 2-3	1010	186.48	249.00	0.05	179.2	0.0044	0.0015	0.0015	0.02	13.1	13.2	13.1	13.2	19.7	19.7	3.3	3.3	13.1	13.1	19.7	19.7
5.6	B 3-2	1800	186.48	297.91	0.95	179.2	0.0044	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.7	2.7	11.0	11.0	16.5	16.5
5.6	B 3-4	1300	186.48	266.96	0.05	179.2	0.0044	0.0016	0.0016	0.02	12.3	12.4	12.3	12.4	18.4	18.4	3.1	3.1	12.3	12.3	18.4	18.4
5.6	B 4-3	1520	186.48	280.58	0.95	179.2	0.0044	0.0017	0.0017	0.02	11.7	11.8	11.7	11.8	17.5	17.5	2.9	2.9	11.7	11.7	17.5	17.5
5.6	B 4-5	622	186.48	224.98	0.04	157.4	0.0039	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
5.6	B 5-4	1010	186.48	249.00	0.96	157.4	0.0039	0.0015	0.0015	0.02	13.1	13.2	13.1	13.2	19.7	19.7	3.3	3.3	13.1	13.1	19.7	19.7
5.6	C 1-2	1680	186.48	290.48	0.05	159.4	0.0039	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	16.9	16.9	2.8	2.8	11.3	11.3	16.9	16.9
5.6	C 2-1	641	186.48	226.16	0.96	159.4	0.0039	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.7	21.7	3.6	3.6	14.5	14.5	21.7	21.7
5.6	C 2-3	1020	186.48	249.62	0.05	181.7	0.0045	0.0015	0.0015	0.02	13.1	13.2	13.1	13.2	19.7	19.7	3.3	3.3	13.1	13.1	19.7	19.7
5.6	C 3-2	1810	186.48	298.53	0.95	181.7	0.0045	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.4	16.4	2.7	2.7	11.0	11.0	16.4	16.4
5.6	C 3-4	1020	186.48	249.62	0.05	181.7	0.0045	0.0015	0.0015	0.02	13.1	13.2	13.1	13.2	19.7	19.7	3.3	3.3	13.1	13.1	19.7	19.7
5.6	C 4-3	1810	186.48	298.53	0.95	181.7	0.0045	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.4	16.4	2.7	2.7	11.0	11.0	16.4	16.4
5.6	C 4-5	1680	186.48	290.48	0.05	159.4	0.0039	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	16.9	16.9	2.8	2.8	11.3	11.3	16.9	16.9
5.6	C 5-4	641	186.48	226.16	0.96	159.4	0.0039	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.7	21.7	3.6	3.6	14.5	14.5	21.7	21.7
5.6	D 1-2	1680	186.48	290.48	0.05	157.4	0.0039	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	16.9	16.9	2.8	2.8	11.3	11.3	16.9	16.9
5.6	D 2-1	622	186.48	224.98	0.96	157.4	0.0039	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
5.6	D 2-3	1010	186.48	249.00	0.05	179.2	0.0044	0.0015	0.0015	0.02	13.1	13.2	13.1	13.2	19.7	19.7	3.3	3.3	13.1	13.1	19.7	19.7
5.6	D 3-2	1800	186.48	297.91	0.95	179.2	0.0044	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.7	2.7	11.0	11.0	16.5	16.5
5.6	D 3-4	1300	186.48	266.96	0.05	179.2	0.0044	0.0016	0.0016	0.02	12.3	12.4	12.3	12.4	18.4	18.4	3.1	3.1	12.3	12.3	18.4	18.4
5.6	D 4-3	1520	186.48	280.58	0.95	179.2	0.0044	0.0017	0.0017	0.02	11.7	11.8	11.7	11.8	17.5	17.5	2.9	2.9	11.7	11.7	17.5	17.5
5.6	D 4-5	622	186.48	224.98	0.04	157.4	0.0039	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
5.6	D 5-4	1010	186.48	249.00	0.96	157.4	0.0039	0.0015	0.0015	0.02	13.1	13.2	13.1	13.2	19.7	19.7	3.3	3.3	13.1	13.1	19.7	19.7
5.6	E 1-2	1480	186.48	278.10	0.05	149.3	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.6	17.6	2.9	2.9	11.8	11.8	17.6	17.6
5.6	E 2-1	940	186.48	244.67	0.96	149.3	0.0037	0.0015	0.0015	0.02	13.4	13.5	13.4	13.5	20.1	20.1	3.3	3.3	13.4	13.4	20.1	20.1
5.6	E 2-3	1097	186.48	254.39	0.05	170.9	0.0042	0.0016	0.0016	0.02	12.9	13.0	12.9	13.0	19.3	19.3	3.2	3.2	12.9	12.9	19.3	19.3
5.6	E 3-2	1750	186.48	294.81	0.95	170.9	0.0042	0.0018	0.0018	0.02	11.1	11.2	11.1	11.2	16.6	16.6	2.8	2.8	11.1	11.1	16.6	16.6
5.6	E 3-4	1250	186.48	263.86	0.05	170.9	0.0042	0.0016	0.0016	0.02	12.4	12.5	12.4	12.5	18.6	18.6	3.1	3.1	12.4	12.4	18.6	18.6
5.6	E 4-3	1600	186.48	285.53	0.95	170.9	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	11.5	11.6	11.5	11.6	17.2	17.2	2.9	2.9	11.5	11.5	17.2	17.2
5.6	E 4-5	930	186.48	244.05	0.04	149.3	0.0037	0.0015	0.0015	0.02	13.4	13.5	13.4	13.5	20.1	20.1	3.4	3.4	13.4	13.4	20.1	20.1
5.6	E 5-4	1480	186.48	278.10	0.95	149.3	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.6	17.6	2.9	2.9	11.8	11.8	17.6	17.6
5.6	1 A-B	1280	186.48	198.40	0.03	192.6	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
5.6	1 B-A	1210	186.48	198.40	0.97	192.6	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
5.6	1 B-C	1180	186.48	198.98	0.04	202	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
5.6	1 C-B	1690	186.48	198.98	0.96	202	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
5.6	1 C-D	1180	186.48	198.98	0.04	202	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
5.6	1 D-C	1690	186.48	198.98	0.96	202	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
5.6	1 D-E	1280	186.48	198.40	0.03	192.6	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
5.6	1 D-E	1210	186.48	198.40	0.97	192.6	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
5.6	2 A-B	1280	186.48	205.69	0.03	310.3	0.0076	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	2 B-A	1210	186.48	205.69	0.97	310.3	0.0076	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	2 B-C	1180	186.48	206.06	0.04	316.3	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	2 C-B	1690	186.48	206.06	0.96	316.3	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	2 C-D	1180	186.48	206.06	0.04	316.3	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	2 D-C	1690	186.48	206.06	0.96	316.3	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	2 D-E	1280	186.48	205.69	0.03	310.3	0.0076	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	2 D-E	1210	186.48	205.69	0.97	310.3	0.0076	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	3 A-B	1300	186.48	204.83	0.03	296.5	0.0073	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.6	15.4	21.8	23.1
5.6	3 B-A	1230	186.48	204.83	0.97	296.5	0.0073	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.6	15.4	21.8	23.1
5.6	3 B-C	1180	186.48	205.31	0.04	304.2	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
5.6	3 C-B	1690	186.48	205.31	0.96	304.2	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
5.6	3 C-D	1180	186.48	205.31	0.04	304.2	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
5.6	3 D-C	1690	186.48	205.31	0.96	304.2	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
5.6	3 D-E	1230	186.48	204.83	0.03	296.5	0.0073	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.6	15.4	21.8	23.1
5.6	3 D-E	1300	186.48	204.83	0.97	296.5	0.0073	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.6	15.4	21.8	23.1
5.6	4 A-B	1280	186.48	205.69	0.03	310.3	0.0076	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	4 B-A	1210	186.48	205.69	0.97	310.3	0.0076	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	4 B-C	1180	186.48	206.06	0.04	316.3	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	4 C-B	1690	186.48	206.06	0.96	316.3	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	4 C-D	1180	186.48	206.06	0.04	316.3	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	4 D-C	1690	186.48	206.06	0.96	316.3	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	4 D-E	1280	186.48	205.69	0.03	310.3	0.0076	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	4 D-E	1210	186.48	205.69	0.97	310.3	0.0076	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
5.6	5 A-B	1280	186.48	198.40	0.03	192.6	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
5.6	5 B-A	1210	186.48	198.40	0.97	192.6	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
5.6	5 B-C	1180	186.48	198.98	0.04	202	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
5.6	5 C-B	1690	186.48	198.98	0.96	202	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
5.6	5 C-D	1180	186.48	198.98	0.04	202	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
5.6	5 D-C	1690	186.48	198.98	0.96	202	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
5.6	5 D-E	1280	186.48	198.40	0.03	192.6	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
5.6	5 D-E	1210	186.48	198.40	0.97	192.6	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
8.4	A 1-2	1600	186.48	285.53	0.05	150.9	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	11.5	11.6	11.5	11.6	17.2	17.2	2.9	2.9	11.5	11.5	17.2	17.2
8.4	A 2-1	780	186.48	234.77	0.96	150.9	0.0037	0.0014	0.0014	0.02	13.9	14.0	13.9	14.0	20.9	20.9	3.5	3.5	13.9	13.9	20.9	20.9
8.4	A 2-3	1000	186.48	248.38	0.05	173.1	0.0042	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.8	19.8	3.3	3.3	13.2	13.2	19.8	19.8
0	A 3-2	1780	186.48	296.67	0.95	173.1	0.0042	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.8	2.8	11.0	11.0	16.5	16.5
8.4	A 3-4	1280	186.48	265.72	0.05	173.1	0.0042	0.0016	0.0016	0.02	12.3	12.4	12.3	12.4	18.5	18.5	3.1	3.1	12.3	12.3	18.5	18.5
8.4	A 4-3	1550	186.48	282.43	0.95	173.1	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	11.6	11.7	11.6	11.7	17.4	17.4	2.9	2.9	11.6	11.6	17.4	17.4
8.4	A 4-5	770	186.48	234.15	0.04	150.9	0.0037	0.0014	0.0014	0.02	14.0	14.1	14.0	14.1	21.0	21.0	3.5	3.5	14.0	14.0	21.0	21.0
8.4	A 5-4	1550	186.48	282.43	0.95	150.9	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	11.6	11.7	11.6	11.7	17.4	17.4	2.9	2.9	11.6	11.6	17.4	17.4
8.4	B 1-2	1840	186.48	300.38	0.05	159	0.0039	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.3	16.3	2.7	2.7	10.9	10.9	16.3	16.3
8.4	B 2-1	300	186.48	205.05	0.97	159	0.0039	0.0013	0.0013	0.02	16.0	16.1	16.0	16.1	23.9	23.9	4.0	4.0	16.0	16.0	23.9	23.9
8.4	B 3-4	1336	186.48	269.18	0.05	181	0.0044	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.2	18.2	3.0	3.0	12.2	12.2	18.2	18.2
8.4	B 4-3	1550	186.48	282.43	0.95	181	0.0044	0.0017	0.0017	0.02	11.6	11.7	11.6	11.7	17.4	17.4	2.9	2.9	11.6	11.6	17.4	17.4
8.4	B 4-5	300	186.48	205.05	0.03	159	0.0039	0.0013	0.0013	0.02	16.0	16.1	16.0	16.1	23.9	23.9	4.0	4.0	16.0	16.0	23.9	23.9
8.4	B 5-4	1920	186.48	305.34	0.95	159	0.0039	0.0019	0.0019	0.02	10.7	10.8	10.7	10.8	16.1	16.1	2.7	2.7	10.7	10.7	16.1	16.1
8.4	C 1-2	1820	186.48	299.15	0.05	161	0.0039	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.4	16.4	2.7	2.7	10.9	10.9	16.4	16.4
8.4	C 2-1	330	186.48	206.91	0.97	161	0.0039	0.0013	0.0013	0.02	15.8	15.9	15.8	15.9	23.7	23.7	4.0	4.0	15.8	15.8	23.7	23.7
8.4	C 2-3	961	186.48	245.97	0.04	183.4	0.0045	0.0015	0.0015	0.02	13.3	13.4	13.3	13.4	20.0	20.0	3.3	3.3	13.3	13.3	20.0	20.0
8.4	C 3-2	1840	186.48	300.38	0.95	183.4	0.0045	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.3	16.3	2.7	2.7	10.9	10.9	16.3	16.3
8.4	C 3-4	1340	186.48	269.43	0.05	183.4	0.0045	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
8.4	C 4-3	1500	186.48	279.34	0.95	183.4	0.0045	0.0017	0.0017	0.02	11.7	11.8	11.7	11.8	17.6	17.6	2.9	2.9	11.7	11.7	17.6	17.6
8.4	C 4-5	340	186.48	207.53	0.03	161	0.0039	0.0013	0.0013	0.02	15.8	15.9	15.8	15.9	23.7	23.7	3.9	3.9	15.8	15.8	23.7	23.7
8.4	C 5-4	1830	186.48	299.77	0.95	161	0.0039	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.4	16.4	2.7	2.7	10.9	10.9	16.4	16.4
8.4	D 1-2	1840	186.48	300.38	0.05	159	0.0039	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.3	16.3	2.7	2.7	10.9	10.9	16.3	16.3
8.4	D 2-1	300	186.48	205.05	0.97	159	0.0039	0.0013	0.0013	0.02	16.0	16.1	16.0	16.1	23.9	23.9	4.0	4.0	16.0	16.0	23.9	23.9
8.4	D 2-3	960	186.48	245.91	0.04	181	0.0044	0.0015	0.0015	0.02	13.3	13.4	13.3	13.4	20.0	20.0	3.3	3.3	13.3	13.3	20.0	20.0

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
8.4	D 3-2	1440	186.48	275.62	0.95	181	0.0044	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
8.4	D 3-4	1336	186.48	269.18	0.05	181	0.0044	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.2	18.2	3.0	3.0	12.2	12.2	18.2	18.2
8.4	D 4-3	1550	186.48	282.43	0.95	181	0.0044	0.0017	0.0017	0.02	11.6	11.7	11.6	11.7	17.4	17.4	2.9	2.9	11.6	11.6	17.4	17.4
8.4	D 4-5	300	186.48	205.05	0.03	159	0.0039	0.0013	0.0013	0.02	16.0	16.1	16.0	16.1	23.9	23.9	4.0	4.0	16.0	16.0	23.9	23.9
8.4	D 5-4	1920	186.48	305.34	0.95	159	0.0039	0.0019	0.0019	0.02	10.7	10.8	10.7	10.8	16.1	16.1	2.7	2.7	10.7	10.7	16.1	16.1
8.4	E 1-2	1600	186.48	285.53	0.05	150.9	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	11.5	11.6	11.5	11.6	17.2	17.2	2.9	2.9	11.5	11.5	17.2	17.2
8.4	E 2-1	780	186.48	234.77	0.96	150.9	0.0037	0.0014	0.0014	0.02	13.9	14.0	13.9	14.0	20.9	20.9	3.5	3.5	13.9	13.9	20.9	20.9
8.4	E 2-3	1000	186.48	248.38	0.05	173.1	0.0042	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.8	19.8	3.3	3.3	13.2	13.2	19.8	19.8
8.4	E 3-2	1780	186.48	296.67	0.95	173.1	0.0042	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.8	2.8	11.0	11.0	16.5	16.5
8.4	E 3-4	1280	186.48	265.72	0.05	173.1	0.0042	0.0016	0.0016	0.02	12.3	12.4	12.3	12.4	18.5	18.5	3.1	3.1	12.3	12.3	18.5	18.5
8.4	E 4-3	1550	186.48	282.43	0.95	173.1	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	11.6	11.7	11.6	11.7	17.4	17.4	2.9	2.9	11.6	11.6	17.4	17.4
8.4	E 4-5	770	186.48	234.15	0.04	150.9	0.0037	0.0014	0.0014	0.02	14.0	14.1	14.0	14.1	21.0	21.0	3.5	3.5	14.0	14.0	21.0	21.0
8.4	E 5-4	1550	186.48	282.43	0.95	150.9	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	11.6	11.7	11.6	11.7	17.4	17.4	2.9	2.9	11.6	11.6	17.4	17.4
8.4	1 A-B	1320	186.48	198.37	0.03	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
8.4	1 B-A	1165	186.48	198.37	0.97	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
8.4	1 B-C	1180	186.48	199.00	0.04	202.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
8.4	1 C-B	1690	186.48	199.00	0.96	202.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
8.4	1 C-D	1180	186.48	199.00	0.04	202.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
8.4	1 D-C	1690	186.48	199.00	0.96	202.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
8.4	1 D-E	1160	186.48	198.37	0.03	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
8.4	1 D-E	1320	186.48	198.37	0.97	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
8.4	2 A-B	1320	186.48	205.89	0.03	313.5	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
8.4	2 B-A	1200	186.48	205.89	0.97	313.5	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
8.4	2 B-C	1180	186.48	206.24	0.04	319.2	0.0078	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	22.9	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	22.9
8.4	2 C-B	1690	186.48	206.24	0.96	319.2	0.0078	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	22.9	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	22.9
8.4	2 C-D	1180	186.48	206.24	0.04	319.2	0.0078	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	22.9	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	22.9
8.4	2 D-C	1680	186.48	206.24	0.96	319.2	0.0078	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	22.9	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	22.9
8.4	2 D-E	1197	186.48	205.89	0.03	313.5	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
8.4	2 D-E	1330	186.48	205.89	0.97	313.5	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
8.4	3 A-B	1330	186.48	205.06	0.03	300.2	0.0074	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.1
8.4	3 B-A	1200	186.48	205.06	0.97	300.2	0.0074	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.1
8.4	3 B-C	1180	186.48	205.53	0.04	307.8	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
8.4	3 C-B	1690	186.48	205.53	0.96	307.8	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
8.4	3 C-D	1180	186.48	205.53	0.04	307.8	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
8.4	3 D-C	1680	186.48	205.53	0.96	307.8	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
8.4	3 D-E	1197	186.48	205.06	0.03	300.2	0.0074	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.1
8.4	3 D-E	1330	186.48	205.06	0.97	300.2	0.0074	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.1
8.4	4 A-B	1320	186.48	205.89	0.03	313.5	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
8.4	4 B-A	1200	186.48	205.89	0.97	313.5	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
8.4	4 B-C	1180	186.48	206.24	0.04	319.2	0.0078	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	22.9	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	22.9
8.4	4 C-B	1690	186.48	206.24	0.96	319.2	0.0078	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	22.9	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	22.9
8.4	4 C-D	1180	186.48	206.24	0.04	319.2	0.0078	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	22.9	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	22.9
8.4	4 D-C	1680	186.48	206.24	0.96	319.2	0.0078	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	22.9	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	22.9
8.4	4 D-E	1197	186.48	205.89	0.03	313.5	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
8.4	4 D-E	1330	186.48	205.89	0.97	313.5	0.0077	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.7	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.7	23.0
8.4	5 A-B	1320	186.48	198.37	0.03	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
8.4	5 B-A	1165	186.48	198.37	0.97	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
8.4	5 B-C	1180	186.48	199.00	0.04	202.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
8.4	5 C-B	1690	186.48	199.00	0.96	202.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
8.4	5 C-D	1180	186.48	199.00	0.04	202.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
8.4	5 D-C	1690	186.48	199.00	0.96	202.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
8.4	5 D-E	1160	186.48	198.37	0.03	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
8.4	5 D-E	1320	186.48	198.37	0.97	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	A 1-2	1680	186.48	290.48	0.05	141.8	0.0035	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	16.9	16.9	2.8	2.8	11.3	11.3	16.9	16.9
11.2	A 2-1	630	186.48	225.48	0.96	141.8	0.0035	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
11.2	A 2-3	1000	186.48	248.38	0.05	162.4	0.0040	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.8	19.8	3.3	3.3	13.2	13.2	19.8	19.8
11.2	A 3-2	1800	186.48	297.91	0.95	162.4	0.0040	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.7	2.7	11.0	11.0	16.5	16.5

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
11.2	A 3-4	1300	186.48	266.96	0.05	162.4	0.0040	0.0016	0.0016	0.02	12.3	12.4	12.3	12.4	18.4	18.4	3.1	3.1	12.3	12.3	18.4	18.4
11.2	A 4-3	1520	186.48	280.58	0.95	162.4	0.0040	0.0017	0.0017	0.02	11.7	11.8	11.7	11.8	17.5	17.5	2.9	2.9	11.7	11.7	17.5	17.5
11.2	A 4-5	620	186.48	224.86	0.04	141.8	0.0035	0.0014	0.0014	0.02	14.6	14.7	14.6	14.7	21.8	21.8	3.6	3.6	14.6	14.6	21.8	21.8
11.2	A 5-4	1690	186.48	291.10	0.95	141.8	0.0035	0.0018	0.0018	0.02	11.2	11.3	11.2	11.3	16.9	16.9	2.8	2.8	11.2	11.2	16.9	16.9
11.2	B 1-2	1940	186.48	306.58	0.05	150.1	0.0037	0.0019	0.0019	0.02	10.7	10.8	10.7	10.8	16.0	16.0	2.7	2.7	10.7	10.7	16.0	16.0
11.2	B 2-1	6000	186.48	557.91	0.91	150.1	0.0037	0.0034	0.0034	0.02	5.9	6.0	5.9	6.0	8.8	8.8	1.5	1.5	5.9	5.9	8.8	8.8
11.2	B 2-3	900	186.48	242.19	0.04	170.1	0.0042	0.0015	0.0015	0.02	13.5	13.6	13.5	13.6	20.3	20.3	3.4	3.4	13.5	13.5	20.3	20.3
11.2	B 3-2	1890	186.48	303.48	0.94	170.1	0.0042	0.0019	0.0019	0.02	10.8	10.9	10.8	10.9	16.2	16.2	2.7	2.7	10.8	10.8	16.2	16.2
11.2	B 3-4	1370	186.48	271.29	0.05	170.1	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.1	18.1	3.0	3.0	12.1	12.1	18.1	18.1
11.2	B 4-3	1410	186.48	273.77		170.1	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	17.9	17.9	3.0	3.0	12.0	12.0	17.9	17.9
11.2	B 4-5		186.48	186.48	0.95	150.1	0.0037	0.0011	0.0011	0.02	17.5	17.6	17.5	17.6	26.3	26.3	4.4	4.4	17.5	17.5	26.3	26.3
11.2	B 5-4	4050	186.48	437.19	0.93	150.1	0.0037	0.0027	0.0027	0.02	7.5	7.6	7.5	7.6	11.2	11.2	1.9	1.9	7.5	7.5	11.2	11.2
11.2	C 1-2	1920	186.48	305.34		151.9	0.0037	0.0019	0.0019	0.02	10.7	10.8	10.7	10.8	16.1	16.1	2.7	2.7	10.7	10.7	16.1	16.1
11.2	C 2-1		186.48	186.48	0.05	151.9	0.0037	0.0011	0.0011	0.02	17.5	17.6	17.5	17.6	26.3	26.3	4.4	4.4	17.5	17.5	26.3	26.3
11.2	C 2-3	910	186.48	242.81	0.04	172.4	0.0042	0.0015	0.0015	0.02	13.5	13.6	13.5	13.6	20.2	20.2	3.4	3.4	13.5	13.5	20.2	20.2
11.2	C 3-2	1880	186.48	302.86	0.94	172.4	0.0042	0.0019	0.0019	0.02	10.8	10.9	10.8	10.9	16.2	16.2	2.7	2.7	10.8	10.8	16.2	16.2
11.2	C 3-4	1370	186.48	271.29	0.05	172.4	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.1	18.1	3.0	3.0	12.1	12.1	18.1	18.1
11.2	C 4-3	1430	186.48	275.00	0.95	172.4	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
11.2	C 4-5		186.48	438.43	0.07	151.9	0.0037	0.0027	0.0027	0.02	7.5	7.6	7.5	7.6	11.2	11.2	1.9	1.9	7.5	7.5	11.2	11.2
11.2	C 5-4	4070	186.48	186.48		151.9	0.0037	0.0011	0.0011	0.02	17.5	17.6	17.5	17.6	26.3	26.3	4.4	4.4	17.5	17.5	26.3	26.3
11.2	D 1-2	1940	186.48	306.58	0.05	150.1	0.0037	0.0019	0.0019	0.02	10.7	10.8	10.7	10.8	16.0	16.0	2.7	2.7	10.7	10.7	16.0	16.0
11.2	D 2-1	6000	186.48	557.91	0.91	150.1	0.0037	0.0034	0.0034	0.02	5.9	6.0	5.9	6.0	8.8	8.8	1.5	1.5	5.9	5.9	8.8	8.8
11.2	D 2-3	900	186.48	242.19	0.04	170.1	0.0042	0.0015	0.0015	0.02	13.5	13.6	13.5	13.6	20.3	20.3	3.4	3.4	13.5	13.5	20.3	20.3
11.2	D 3-2	1890	186.48	303.48	0.94	170.1	0.0042	0.0019	0.0019	0.02	10.8	10.9	10.8	10.9	16.2	16.2	2.7	2.7	10.8	10.8	16.2	16.2
11.2	D 3-4	1370	186.48	271.29	0.05	170.1	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.1	18.1	3.0	3.0	12.1	12.1	18.1	18.1
11.2	D 4-3	1410	186.48	273.77	0.95	170.1	0.0042	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	17.9	17.9	3.0	3.0	12.0	12.0	17.9	17.9
11.2	D 4-5		186.48	186.48	0.03	150.1	0.0037	0.0011	0.0011	0.02	17.5	17.6	17.5	17.6	26.3	26.3	4.4	4.4	17.5	17.5	26.3	26.3
11.2	D 5-4	4050	186.48	437.19	0.93	150.1	0.0037	0.0027	0.0027	0.02	7.5	7.6	7.5	7.6	11.2	11.2	1.9	1.9	7.5	7.5	11.2	11.2
11.2	E 1-2	1680	186.48	290.48	0.05	141.8	0.0035	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	16.9	16.9	2.8	2.8	11.3	11.3	16.9	16.9
11.2	E 2-1	630	186.48	225.48	0.96	141.8	0.0035	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
11.2	E 2-3	1000	186.48	248.38	0.05	162.4	0.0040	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.8	19.8	3.3	3.3	13.2	13.2	19.8	19.8
11.2	E 3-2	1800	186.48	297.91	0.95	162.4	0.0040	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.7	2.7	11.0	11.0	16.5	16.5
11.2	E 3-4	1300	186.48	266.96	0.05	162.4	0.0040	0.0016	0.0016	0.02	12.3	12.4	12.3	12.4	18.4	18.4	3.1	3.1	12.3	12.3	18.4	18.4
11.2	E 4-3	1520	186.48	280.58	0.95	162.4	0.0040	0.0017	0.0017	0.02	11.7	11.8	11.7	11.8	17.5	17.5	2.9	2.9	11.7	11.7	17.5	17.5
11.2	E 4-5	620	186.48	224.86	0.04	141.8	0.0035	0.0014	0.0014	0.02	14.6	14.7	14.6	14.7	21.8	21.8	3.6	3.6	14.6	14.6	21.8	21.8
11.2	E 5-4	1690	186.48	291.10	0.95	141.8	0.0035	0.0018	0.0018	0.02	11.2	11.3	11.2	11.3	16.9	16.9	2.8	2.8	11.2	11.2	16.9	16.9
11.2	1 A-B	1345	186.48	197.86	0.03	183.9	0.0045	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
11.2	1 B-A	1130	186.48	197.86	0.97	183.9	0.0045	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
11.2	1 B-C	1180	186.48	198.37	0.04	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	1 C-B	1190	186.48	198.37	0.96	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	1 C-D	1190	186.48	198.37	0.04	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	1 D-C	1180	186.48	198.37	0.96	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	1 D-E	1130	186.48	197.86	0.03	183.9	0.0045	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
11.2	1 D-E	1350	186.48	197.86	0.97	183.9	0.0045	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
11.2	2 A-B	1340	186.48	205.32	0.03	304.3	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
11.2	2 B-A	1180	186.48	205.32	0.97	304.3	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
11.2	2 B-C	1180	186.48	205.55	0.04	308.1	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
11.2	2 C-B	1190	186.48	205.55	0.96	308.1	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
11.2	2 C-D	1190	186.48	205.55	0.04	308.1	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
11.2	2 D-C	1180	186.48	205.55	0.96	308.1	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
11.2	2 D-E	1180	186.48	205.32	0.03	304.3	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
11.2	2 D-E	1340	186.48	205.32	0.97	304.3	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
11.2	3 A-B	1350	186.48	204.49	0.03	291	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
11.2	3 B-A	1180	186.48	204.49	0.97	291	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
11.2	3 B-C	1180	186.48	204.87	0.04	297	0.0073	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.6	15.4	21.8	23.1
11.2	3 C-B	1190	186.48	204.87	0.96	297	0.0073	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.6	15.4	21.8	23.1
11.2	3 C-D	1180	186.48	204.87	0.04	297	0.0073	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.6	15.4	21.8	23.1

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
11.2	3 D-C	1180	186.48	204.87	0.96	297	0.0073	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.8	23.1	3.6	3.8	14.6	15.4	21.8	23.1
11.2	3 D-E	1170	186.48	204.49	0.03	291	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
11.2	3 D-E	1350	186.48	204.49	0.97	291	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
11.2	4 A-B	1345	186.48	205.32	0.03	304.3	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
11.2	4 B-A	1130	186.48	205.32	0.97	304.3	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
11.2	4 B-C	1180	186.48	205.55	0.04	308.1	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
11.2	4 C-B	1190	186.48	205.55	0.96	308.1	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
11.2	4 C-D	1190	186.48	205.55	0.04	308.1	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
11.2	4 D-C	1180	186.48	205.55	0.96	308.1	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.3	15.4	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.3	21.8	23.0
11.2	4 D-E	1130	186.48	205.32	0.03	304.3	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
11.2	4 D-E	1350	186.48	205.32	0.97	304.3	0.0075	0.0014	0.0013	0.02	14.5	14.6	15.4	15.5	21.8	23.0	3.6	3.8	14.5	15.4	21.8	23.0
11.2	5 A-B	1345	186.48	197.86	0.03	183.9	0.0045	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
11.2	5 B-A	1130	186.48	197.86	0.97	183.9	0.0045	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
11.2	5 B-C	1180	186.48	198.37	0.04	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	5 C-B	1190	186.48	198.37	0.96	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	5 C-D	1190	186.48	198.37	0.04	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	5 D-C	1180	186.48	198.37	0.96	192	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
11.2	5 D-E	1130	186.48	197.86	0.03	183.9	0.0045	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
11.2	5 D-E	1350	186.48	197.86	0.97	183.9	0.0045	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
14	A 1-2	1750	186.48	294.81	0.05	127	0.0031	0.0018	0.0018	0.02	11.1	11.2	11.1	11.2	16.6	16.6	2.8	2.8	11.1	11.1	16.6	16.6
14	A 2-1	490	186.48	216.81	0.96	127	0.0031	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.1	15.2	22.6	22.6	3.8	3.8	15.1	15.1	22.6	22.6
14	A 2-3	1000	186.48	248.38	0.05	145.0	0.0036	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.8	19.8	3.3	3.3	13.2	13.2	19.8	19.8
14	A 3-2	1320	186.48	268.19	0.95	145.0	0.0036	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.3	18.3	3.1	3.1	12.2	12.2	18.3	18.3
14	A 3-4	1310	186.48	267.58	0.05	145.0	0.0036	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.3	18.3	3.1	3.1	12.2	12.2	18.3	18.3
14	A 4-3	1000	186.48	248.38	0.95	145.0	0.0036	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.8	19.8	3.3	3.3	13.2	13.2	19.8	19.8
14	A 4-5	490	186.48	216.81	0.04	127	0.0031	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.1	15.2	22.6	22.6	3.8	3.8	15.1	15.1	22.6	22.6
14	A 5-4	1760	186.48	295.43	0.95	127	0.0031	0.0018	0.0018	0.02	11.1	11.2	11.1	11.2	16.6	16.6	2.8	2.8	11.1	11.1	16.6	16.6
14	B 1-2	2050	186.48	313.38	0.05	135.6	0.0033	0.0019	0.0019	0.02	10.4	10.5	10.4	10.5	15.7	15.7	2.6	2.6	10.4	10.4	15.7	15.7
14	B 2-3	860	186.48	239.72	0.04	152.8	0.0037	0.0015	0.0015	0.02	13.7	13.8	13.7	13.8	20.5	20.5	3.4	3.4	13.7	13.7	20.5	20.5
14	B 3-2	1410	186.48	273.77	0.95	152.8	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	17.9	17.9	3.0	3.0	12.0	12.0	17.9	17.9
14	B 3-4	1400	186.48	273.15	0.05	152.8	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	18.0	18.0	3.0	3.0	12.0	12.0	18.0	18.0
14	B 4-3	860	186.48	239.72	0.96	152.8	0.0037	0.0015	0.0015	0.02	13.7	13.8	13.7	13.8	20.5	20.5	3.4	3.4	13.7	13.7	20.5	20.5
14	B 4-5	3980	186.48	432.86	0.07	135.6	0.0033	0.0026	0.0026	0.02	7.6	7.7	7.6	7.7	11.3	11.3	1.9	1.9	7.6	7.6	11.3	11.3
14	C 1-2	2000	186.48	310.29	0.05	137.4	0.0034	0.0019	0.0019	0.02	10.5	10.6	10.5	10.6	15.8	15.8	2.6	2.6	10.5	10.5	15.8	15.8
14	C 2-3	880	186.48	240.96	0.04	155	0.0038	0.0015	0.0015	0.02	13.6	13.7	13.6	13.7	20.4	20.4	3.4	3.4	13.6	13.6	20.4	20.4
14	C 3-2	1400	186.48	273.15	0.95	155	0.0038	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	18.0	18.0	3.0	3.0	12.0	12.0	18.0	18.0
14	C 3-4	1390	186.48	272.53	0.05	155	0.0038	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	18.0	18.0	3.0	3.0	12.0	12.0	18.0	18.0
14	C 4-3	880	186.48	240.96	0.96	155	0.0038	0.0015	0.0015	0.02	13.6	13.7	13.6	13.7	20.4	20.4	3.4	3.4	13.6	13.6	20.4	20.4
14	C 4-5	4000	186.48	434.10	0.07	137.4	0.0034	0.0027	0.0027	0.02	7.5	7.6	7.5	7.6	11.3	11.3	1.9	1.9	7.5	7.5	11.3	11.3
14	D 1-2	2050	186.48	313.38	0.05	135.6	0.0033	0.0019	0.0019	0.02	10.4	10.5	10.4	10.5	15.7	15.7	2.6	2.6	10.4	10.4	15.7	15.7
14	D 2-3	860	186.48	239.72	0.04	152.8	0.0037	0.0015	0.0015	0.02	13.7	13.8	13.7	13.8	20.5	20.5	3.4	3.4	13.7	13.7	20.5	20.5
14	D 3-2	1410	186.48	273.77	0.95	152.8	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	17.9	17.9	3.0	3.0	12.0	12.0	17.9	17.9
14	D 3-4	1400	186.48	273.15	0.05	152.8	0.0037	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	18.0	18.0	3.0	3.0	12.0	12.0	18.0	18.0
14	D 4-3	860	186.48	239.72	0.96	152.8	0.0037	0.0015	0.0015	0.02	13.7	13.8	13.7	13.8	20.5	20.5	3.4	3.4	13.7	13.7	20.5	20.5
14	D 4-5	3980	186.48	432.86	0.07	135.6	0.0033	0.0026	0.0026	0.02	7.6	7.7	7.6	7.7	11.3	11.3	1.9	1.9	7.6	7.6	11.3	11.3
14	D 5-4					135.6	0.0033	0.0000	0.0000	0.02	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
14	E 1-2	1755	186.48	295.12	0.05	127	0.0031	0.0018	0.0018	0.02	11.1	11.2	11.1	11.2	16.6	16.6	2.8	2.8	11.1	11.1	16.6	16.6
14	E 2-1	490	186.48	216.81	0.96	127	0.0031	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.1	15.2	22.6	22.6	3.8	3.8	15.1	15.1	22.6	22.6
14	E 2-3	990	186.48	247.77	0.05	145.0	0.0036	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.8	19.8	3.3	3.3	13.2	13.2	19.8	19.8
14	E 3-2	1310	186.48	267.58	0.95	145.0	0.0036	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.3	18.3	3.1	3.1	12.2	12.2	18.3	18.3
14	E 3-4	1310	186.48	267.58	0.05	145.0	0.0036	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.3	18.3	3.1	3.1	12.2	12.2	18.3	18.3
14	E 4-3	1000	186.48	248.38	0.95	145.0	0.0036	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.8	19.8	3.3	3.3	13.2	13.2	19.8	19.8
14	E 4-5	480	186.48	216.19	0.04	127	0.0031	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.1	15.2	22.7	22.7	3.8	3.8	15.1	15.1	22.7	22.7
14	E 5-4	1750	186.48	294.81	0.95	127	0.0031	0.0018	0.0018	0.02	11.1	11.2	11.1	11.2	16.6	16.6	2.8	2.8	11.1	11.1	16.6	16.6
14	1 A-B	1370	186.48	197.02	0.03	170.2	0.0042	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
14	1 B-A	1100	186.48	197.02	0.97	170.2	0.0042	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
14	1 B-C	1170	186.48	197.44	0.04	177	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	24.0

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
14	1 C-B	1200	186.48	197.44	0.96	177	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	24.0
14	1 C-D	1190	186.48	197.44	0.04	177	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	24.0
14	1 D-C	1190	186.48	197.44	0.96	177	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	24.0
14	1 D-E	1100	186.48	197.02	0.03	170.2	0.0042	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
14	1 D-E	1370	186.48	197.02	0.97	170.2	0.0042	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
14	2 A-B	1360	186.48	204.37	0.03	289	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	2 B-A	1160	186.48	204.37	0.97	289	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	2 B-C	1160	186.48	204.43	0.04	290	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	2 C-B	1190	186.48	204.43	0.96	290	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	2 C-D	1190	186.48	204.43	0.04	290	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	2 D-C	1180	186.48	204.43	0.96	290	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	2 D-E	1150	186.48	204.37	0.03	289	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	2 D-E	1360	186.48	204.37	0.97	289	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	3 A-B	1360	186.48	203.56	0.03	275.9	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
14	3 B-A	1150	186.48	203.56	0.97	275.9	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
14	3 B-C	1170	186.48	203.75	0.04	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
14	3 C-B	1190	186.48	203.75	0.96	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
14	3 C-D	1190	186.48	203.75	0.04	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
14	3 D-C	1180	186.48	203.75	0.96	279	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	21.9	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	21.9	23.2
14	3 D-E	1150	186.48	203.56	0.03	275.9	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
14	3 D-E	1370	186.48	203.56	0.97	275.9	0.0068	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.5	15.6	22.0	23.2	3.7	3.9	14.6	15.5	22.0	23.2
14	4 A-B	1360	186.48	204.37	0.03	289	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	4 B-A	1160	186.48	204.37	0.97	289	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	4 B-C	1160	186.48	204.43	0.04	290	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	4 C-B	1190	186.48	204.43	0.96	290	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	4 C-D	1190	186.48	204.43	0.04	290	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	4 D-C	1180	186.48	204.43	0.96	290	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	4 D-E	1150	186.48	204.37	0.03	289	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	4 D-E	1360	186.48	204.37	0.97	289	0.0071	0.0014	0.0013	0.02	14.6	14.7	15.4	15.5	21.9	23.1	3.6	3.9	14.6	15.4	21.9	23.1
14	5 A-B	1370	186.48	197.02	0.03	170.2	0.0042	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
14	5 B-A	1100	186.48	197.02	0.97	170.2	0.0042	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
14	5 B-C	1170	186.48	197.44	0.04	177	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	24.0
14	5 C-B	1200	186.48	197.44	0.96	177	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	24.0
14	5 C-D	1190	186.48	197.44	0.04	177	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	24.0
14	5 D-C	1190	186.48	197.44	0.96	177	0.0043	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	24.0
14	5 D-E	1100	186.48	197.02	0.03	170.2	0.0042	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
14	5 D-E	1370	186.48	197.02	0.97	170.2	0.0042	0.0013	0.0012	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.7	24.0	3.8	4.0	15.1	16.0	22.7	24.0
16.8	A 1-2	1800	186.48	297.91	0.05	108.8	0.0027	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.7	2.7	11.0	11.0	16.5	16.5
16.8	A 2-1	390	186.48	210.62	0.96	108.8	0.0027	0.0013	0.0013	0.02	15.5	15.6	15.5	15.6	23.3	23.3	3.9	3.9	15.5	15.5	23.3	23.3
16.8	A 2-3	980	186.48	247.15	0.04	123.6	0.0030	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.9	19.9	3.3	3.3	13.2	13.2	19.9	19.9
16.8	A 3-2	1340	186.48	269.43	0.95	123.6	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
16.8	A 3-4	1340	186.48	269.43	0.05	123.6	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
16.8	A 4-3	980	186.48	247.15	0.96	123.6	0.0030	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.9	19.9	3.3	3.3	13.2	13.2	19.9	19.9
16.8	A 4-5	395	186.48	210.93	0.04	108.8	0.0027	0.0013	0.0013	0.02	15.5	15.6	15.5	15.6	23.3	23.3	3.9	3.9	15.5	15.5	23.3	23.3
16.8	A 5-4	1800	186.48	297.91	0.95	108.8	0.0027	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.7	2.7	11.0	11.0	16.5	16.5
16.8	B 1-2	2080	186.48	315.24	0.05	117.6	0.0029	0.0019	0.0019	0.02	10.4	10.5	10.4	10.5	15.6	15.6	2.6	2.6	10.4	10.4	15.6	15.6
16.8	B 2-1		186.48			117.6	0.0029	0.0000	0.0000	0.02	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
16.8	B 2-3	830	186.48	237.86	0.04	131.2	0.0032	0.0015	0.0015	0.02	13.8	13.9	13.8	13.9	20.6	20.6	3.4	3.4	13.8	13.8	20.6	20.6
16.8	B 3-2	1420	186.48	274.38	0.95	131.2	0.0032	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.9	17.9	3.0	3.0	11.9	11.9	17.9	17.9
16.8	B 3-4	1430	186.48	275.00	0.05	131.2	0.0032	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
16.8	B 4-3	830	186.48	237.86	0.96	131.2	0.0032	0.0015	0.0015	0.02	13.8	13.9	13.8	13.9	20.6	20.6	3.4	3.4	13.8	13.8	20.6	20.6
16.8	B 4-5	3920	186.48	429.15	0.07	117.6	0.0029	0.0026	0.0026	0.02	7.6	7.7	7.6	7.7	11.4	11.4	1.9	1.9	7.6	7.6	11.4	11.4
16.8	B 5-4					117.6	0.0029	0.0000	0.0000	0.02	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
16.8	C 1-2	2000	186.48	310.29	0.05	119.3	0.0029	0.0019	0.0019	0.02	10.5	10.6	10.5	10.6	15.8	15.8	2.6	2.6	10.5	10.5	15.8	15.8
16.8	C 2-1					119.3	0.0029	0.0000	0.0000	0.02	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
16.8	C 2-3	8400	186.48	706.48	0.13	133.5	0.0033	0.0043	0.0043	0.02	4.6	4.7	4.6	4.7	6.9	6.9	1.2	1.2	4.6	4.6	6.9	6.9
16.8	C 3-2	1410	186.48	273.77	0.95	133.5	0.0033	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	17.9	17.9	3.0	3.0	12.0	12.0	17.9	17.9

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
16.8	C 3-4	1410	186.48	273.77	0.05	133.5	0.0033	0.0017	0.0017	0.02	12.0	12.1	12.0	12.1	17.9	17.9	3.0	3.0	12.0	12.0	17.9	17.9
16.8	C 4-3	850	186.48	239.10	0.96	133.5	0.0033	0.0015	0.0015	0.02	13.7	13.8	13.7	13.8	20.5	20.5	3.4	3.4	13.7	13.7	20.5	20.5
16.8	C 4-5	3930	186.48	429.77	0.07	119.3	0.0029	0.0026	0.0026	0.02	7.6	7.7	7.6	7.7	11.4	11.4	1.9	1.9	7.6	7.6	11.4	11.4
16.8	C 5-4					119.3	0.0029	0.0000	0.0000	0.02	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
16.8	D 1-2	2080	186.48	315.24	0.05	117.6	0.0029	0.0019	0.0019	0.02	10.4	10.5	10.4	10.5	15.6	15.6	2.6	2.6	10.4	10.4	15.6	15.6
16.8	D 2-1					117.6	0.0029	0.0000	0.0000	0.02	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
16.8	D 2-3	830	186.48	237.86	0.04	131.2	0.0032	0.0015	0.0015	0.02	13.8	13.9	13.8	13.9	20.6	20.6	3.4	3.4	13.8	13.8	20.6	20.6
16.8	D 3-2	1430	186.48	275.00	0.95	131.2	0.0032	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
16.8	D 3-4	1430	186.48	275.00	0.05	131.2	0.0032	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
16.8	D 4-3	840	186.48	238.48	0.96	131.2	0.0032	0.0015	0.0015	0.02	13.7	13.8	13.7	13.8	20.6	20.6	3.4	3.4	13.7	13.7	20.6	20.6
16.8	D 4-5	3920	186.48	429.15	0.07	117.6	0.0029	0.0026	0.0026	0.02	7.6	7.7	7.6	7.7	11.4	11.4	1.9	1.9	7.6	7.6	11.4	11.4
16.8	D 5-4					117.6	0.0029	0.0000	0.0000	0.02	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
16.8	E 1-2	1800	186.48	297.91	0.05	108.8	0.0027	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.5	16.5	2.7	2.7	11.0	11.0	16.5	16.5
16.8	E 2-1	380	186.48	210.00	0.96	108.8	0.0027	0.0013	0.0013	0.02	15.6	15.7	15.6	15.7	23.4	23.4	3.9	3.9	15.6	15.6	23.4	23.4
16.8	E 2-3	980	186.48	247.15	0.04	123.6	0.0030	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.9	19.9	3.3	3.3	13.2	13.2	19.9	19.9
16.8	E 3-2	1330	186.48	268.81	0.95	123.6	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.3	18.3	3.0	3.0	12.2	12.2	18.3	18.3
16.8	E 3-4	1330	186.48	268.81	0.05	123.6	0.0030	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.3	18.3	3.0	3.0	12.2	12.2	18.3	18.3
16.8	E 4-3	980	186.48	247.15	0.96	123.6	0.0030	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.9	19.9	3.3	3.3	13.2	13.2	19.9	19.9
16.8	E 4-5	390	186.48	210.62	0.04	108.8	0.0027	0.0013	0.0013	0.02	15.5	15.6	15.5	15.6	23.3	23.3	3.9	3.9	15.5	15.5	23.3	23.3
16.8	E 5-4	1810	186.48	298.53	0.95	108.8	0.0027	0.0018	0.0018	0.02	11.0	11.1	11.0	11.1	16.4	16.4	2.7	2.7	11.0	11.0	16.4	16.4
16.8	1 A-B	1390	186.48	195.95	0.03	152.9	0.0037	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	1 B-A	1080	186.48	195.95	0.97	152.9	0.0037	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	1 B-C	1160	186.48	196.24	0.04	157.7	0.0039	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	1 C-B	1210	186.48	196.24	0.96	157.7	0.0039	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	1 C-D	1190	186.48	196.24	0.04	157.7	0.0039	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	1 D-C	1170	186.48	196.24	0.96	157.7	0.0039	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	1 D-E	1070	186.48	195.95	0.03	152.9	0.0037	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	1 D-E	1390	186.48	195.95	0.97	152.9	0.0037	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	2 A-B	1390	186.48	203.19	0.03	270	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	2 B-A	1140	186.48	203.19	0.97	270	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	2 B-C	1170	186.48	203.05	0.04	267.7	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	2 C-B	1200	186.48	203.05	0.96	267.7	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	2 C-D	1190	186.48	203.05	0.04	267.7	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	2 D-C	1170	186.48	203.05	0.96	267.7	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	2 D-E	1140	186.48	203.19	0.03	270	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	2 D-E	1380	186.48	203.19	0.97	270	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	3 A-B	1380	186.48	202.38	0.03	256.8	0.0063	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.6	15.7	22.1	23.4	3.7	3.9	14.7	15.6	22.1	23.4
16.8	3 B-A	1130	186.48	202.38	0.97	256.8	0.0063	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.6	15.7	22.1	23.4	3.7	3.9	14.7	15.6	22.1	23.4
16.8	3 B-C	1170	186.48	202.38	0.04	256.9	0.0063	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.6	15.7	22.1	23.4	3.7	3.9	14.7	15.6	22.1	23.4
16.8	3 C-B	1190	186.48	202.38	0.96	256.9	0.0063	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.6	15.7	22.1	23.4	3.7	3.9	14.7	15.6	22.1	23.4
16.8	3 C-D	1190	186.48	202.38	0.04	256.9	0.0063	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.6	15.7	22.1	23.4	3.7	3.9	14.7	15.6	22.1	23.4
16.8	3 D-C	1170	186.48	202.38	0.96	256.9	0.0063	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.6	15.7	22.1	23.4	3.7	3.9	14.7	15.6	22.1	23.4
16.8	3 D-E	1130	186.48	202.38	0.03	256.8	0.0063	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.6	15.7	22.1	23.4	3.7	3.9	14.7	15.6	22.1	23.4
16.8	3 D-E	1380	186.48	202.38	0.97	256.8	0.0063	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.6	15.7	22.1	23.4	3.7	3.9	14.7	15.6	22.1	23.4
16.8	4 A-B	1370	186.48	203.19	0.03	270	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	4 B-A	1140	186.48	203.19	0.97	270	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	4 B-C	1370	186.48	203.05	0.04	267.7	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	4 C-B	640	186.48	203.05	0.96	267.7	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	4 C-D	1160	186.48	203.05	0.04	267.7	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	4 D-C	1210	186.48	203.05	0.96	267.7	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	4 D-E	1190	186.48	203.19	0.03	270	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	4 D-E	1670	186.48	203.19	0.97	270	0.0066	0.0014	0.0013	0.02	14.7	14.8	15.5	15.6	22.0	23.3	3.7	3.9	14.7	15.5	22.0	23.3
16.8	5 A-B	1140	186.48	195.95	0.03	152.9	0.0037	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	5 B-A	1370	186.48	195.95	0.97	152.9	0.0037	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	5 B-C	1390	186.48	196.24	0.04	157.7	0.0039	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	5 C-B	590	186.48	196.24	0.96	157.7	0.0039	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	5 C-D	1170	186.48	196.24	0.04	157.7	0.0039	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
16.8	5 D-C	1190	186.48	196.24	0.96	157.7	0.0039	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	5 D-E	1080	186.48	195.95	0.03	152.9	0.0037	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
16.8	5 D-E	1390	186.48	195.95	0.97	152.9	0.0037	0.0013	0.0012	0.02	15.2	15.3	16.1	16.2	22.8	24.1	3.8	4.0	15.2	16.1	22.8	24.1
19.6	A 1-2	1840	186.48	300.38	0.05	87.9	0.0022	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.3	16.3	2.7	2.7	10.9	10.9	16.3	16.3
19.6	A 2-1	306	186.48	205.42	0.97	87.9	0.0022	0.0013	0.0013	0.02	15.9	16.0	15.9	16.0	23.9	23.9	4.0	4.0	15.9	15.9	23.9	23.9
19.6	A 2-3	970	186.48	246.53	0.04	98.7	0.0024	0.0015	0.0015	0.02	13.3	13.4	13.3	13.4	19.9	19.9	3.3	3.3	13.3	13.3	19.9	19.9
19.6	A 3-2	1340	186.48	269.43	0.95	98.7	0.0024	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
19.6	A 3-4	1340	186.48	269.43	0.05	98.7	0.0024	0.0016	0.0016	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
19.6	A 4-3	980	186.48	247.15	0.96	98.7	0.0024	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.9	19.9	3.3	3.3	13.2	13.2	19.9	19.9
19.6	A 4-5	306	186.48	205.42	0.03	87.9	0.0022	0.0013	0.0013	0.02	15.9	16.0	15.9	16.0	23.9	23.9	4.0	4.0	15.9	15.9	23.9	23.9
19.6	A 5-4	1840	186.48	300.38	0.95	87.9	0.0022	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.3	16.3	2.7	2.7	10.9	10.9	16.3	16.3
19.6	B 1-2	2120	186.48	317.72	0.05	96.7	0.0024	0.0019	0.0019	0.02	10.3	10.4	10.3	10.4	15.4	15.4	2.6	2.6	10.3	10.3	15.4	15.4
19.6	B 2-3	820	186.48	237.24	0.04	106.2	0.0026	0.0015	0.0015	0.02	13.8	13.9	13.8	13.9	20.7	20.7	3.4	3.4	13.8	13.8	20.7	20.7
19.6	B 3-2	1440	186.48	275.62	0.95	106.2	0.0026	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
19.6	B 3-4	1430	186.48	275.00	0.05	106.2	0.0026	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
19.6	B 4-3	820	186.48	237.24	0.96	106.2	0.0026	0.0015	0.0015	0.02	13.8	13.9	13.8	13.9	20.7	20.7	3.4	3.4	13.8	13.8	20.7	20.7
19.6	B 4-5	3870	186.48	426.05	0.07	96.7	0.0024	0.0026	0.0026	0.02	7.7	7.8	7.7	7.8	11.5	11.5	1.9	1.9	7.7	7.7	11.5	11.5
19.6	C 1-2	2100	186.48	316.48	0.05	98.4	0.0024	0.0019	0.0019	0.02	10.3	10.4	10.3	10.4	15.5	15.5	2.6	2.6	10.3	10.3	15.5	15.5
19.6	C 2-3	825	186.48	237.55	0.04	108.6	0.0027	0.0015	0.0015	0.02	13.8	13.9	13.8	13.9	20.7	20.7	3.4	3.4	13.8	13.8	20.7	20.7
19.6	C 3-2	1430	186.48	275.00	0.95	108.6	0.0027	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
19.6	C 3-4	1420	186.48	274.38	0.05	108.6	0.0027	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.9	17.9	3.0	3.0	11.9	11.9	17.9	17.9
19.6	C 4-3	830	186.48	237.86	0.96	108.6	0.0027	0.0015	0.0015	0.02	13.8	13.9	13.8	13.9	20.6	20.6	3.4	3.4	13.8	13.8	20.6	20.6
19.6	C 4-5	3890	186.48	427.29	0.07	98.4	0.0024	0.0026	0.0026	0.02	7.7	7.8	7.7	7.8	11.5	11.5	1.9	1.9	7.7	7.7	11.5	11.5
19.6	D 1-2	2120	186.48	317.72	0.05	96.7	0.0024	0.0019	0.0019	0.02	10.3	10.4	10.3	10.4	15.4	15.4	2.6	2.6	10.3	10.3	15.4	15.4
19.6	D 2-3	810	186.48	236.62	0.04	106.2	0.0026	0.0014	0.0014	0.02	13.8	13.9	13.8	13.9	20.7	20.7	3.5	3.5	13.8	13.8	20.7	20.7
19.6	D 3-2	1440	186.48	275.62	0.95	106.2	0.0026	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
19.6	D 3-4	1440	186.48	275.62	0.05	106.2	0.0026	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
19.6	D 4-3	5500	186.48	526.96	0.90	106.2	0.0026	0.0032	0.0032	0.02	6.2	6.3	6.2	6.3	9.3	9.3	1.6	1.6	6.2	6.2	9.3	9.3
19.6	D 4-5	3880	186.48	426.67	0.07	96.7	0.0024	0.0026	0.0026	0.02	7.7	7.8	7.7	7.8	11.5	11.5	1.9	1.9	7.7	7.7	11.5	11.5
19.6	E 1-2	1840	186.48	300.38	0.05	87.9	0.0022	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.3	16.3	2.7	2.7	10.9	10.9	16.3	16.3
19.6	E 2-1	310	186.48	205.67	0.97	87.9	0.0022	0.0013	0.0013	0.02	15.9	16.0	15.9	16.0	23.9	23.9	4.0	4.0	15.9	15.9	23.9	23.9
19.6	E 2-3	970	186.48	246.53	0.04	98.7	0.0024	0.0015	0.0015	0.02	13.3	13.4	13.3	13.4	19.9	19.9	3.3	3.3	13.3	13.3	19.9	19.9
19.6	E 3-2	1330	186.48	268.81	0.95	98.7	0.0024	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.3	18.3	3.0	3.0	12.2	12.2	18.3	18.3
19.6	E 3-4	1330	186.48	268.81	0.05	98.7	0.0024	0.0016	0.0016	0.02	12.2	12.3	12.2	12.3	18.3	18.3	3.0	3.0	12.2	12.2	18.3	18.3
19.6	E 4-3	980	186.48	247.15	0.96	98.7	0.0024	0.0015	0.0015	0.02	13.2	13.3	13.2	13.3	19.9	19.9	3.3	3.3	13.2	13.2	19.9	19.9
19.6	E 4-5	305	186.48	205.36	0.03	87.9	0.0022	0.0013	0.0013	0.02	15.9	16.0	15.9	16.0	23.9	23.9	4.0	4.0	15.9	15.9	23.9	23.9
19.6	E 5-4	1840	186.48	300.38	0.95	87.9	0.0022	0.0018	0.0018	0.02	10.9	11.0	10.9	11.0	16.3	16.3	2.7	2.7	10.9	10.9	16.3	16.3
19.6	1 A-B	1400	186.48	194.70	0.03	132.8	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	1 B-A	1050	186.48	194.70	0.97	132.8	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	1 B-C	1160	186.48	194.84	0.04	135	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	1 C-B	1190	186.48	194.84	0.96	135	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	1 C-D	1190	186.48	194.84	0.04	135	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	1 D-C	1170	186.48	194.84	0.96	135	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	1 D-E	1040	186.48	194.70	0.03	132.8	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	1 D-E	1410	186.48	194.70	0.97	132.8	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	2 A-B	1380	186.48	201.85	0.03	248.3	0.0061	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.6	15.7	22.2	23.4	3.7	3.9	14.8	15.6	22.2	23.4
19.6	2 B-A	1120	186.48	201.85	0.97	248.3	0.0061	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.6	15.7	22.2	23.4	3.7	3.9	14.8	15.6	22.2	23.4
19.6	2 B-C	1170	186.48	201.47	0.04	242.2	0.0059	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	2 C-B	1190	186.48	201.47	0.96	242.2	0.0059	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	2 C-D	1190	186.48	201.47	0.04	242.2	0.0059	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	2 D-C	1170	186.48	201.47	0.96	242.2	0.0059	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	2 D-E	1120	186.48	201.85	0.03	248.3	0.0061	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.6	15.7	22.2	23.4	3.7	3.9	14.8	15.6	22.2	23.4
19.6	2 D-E	1390	186.48	201.85	0.97	248.3	0.0061	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.6	15.7	22.2	23.4	3.7	3.9	14.8	15.6	22.2	23.4
19.6	3 A-B	1390	186.48	201.02	0.03	234.9	0.0058	0.0013	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	3 B-A	1120	186.48	201.02	0.97	234.9	0.0058	0.0013	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	3 B-C	1170	186.48	200.77	0.04	230.9	0.0057	0.0013	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.8	15.7	22.3	23.6
19.6	3 C-B	1210	186.48	200.77	0.96	230.9	0.0057	0.0013	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.8	15.7	22.3	23.6

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas						Criterio de aceptación					
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
19.6	3 C-D	1190	186.48	200.77	0.04	230.9	0.0057	0.0013	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.8	15.7	22.3	23.6
19.6	3 D-C	1180	186.48	200.77	0.96	230.9	0.0057	0.0013	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.8	15.7	22.3	23.6
19.6	3 D-E	1110	186.48	201.02	0.03	234.9	0.0058	0.0013	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	3 D-E	1390	186.48	201.02	0.97	234.9	0.0058	0.0013	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	4 A-B	1390	186.48	201.85	0.03	248.3	0.0061	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.6	15.7	22.2	23.4	3.7	3.9	14.8	15.6	22.2	23.4
19.6	4 B-A	1130	186.48	201.85	0.97	248.3	0.0061	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.6	15.7	22.2	23.4	3.7	3.9	14.8	15.6	22.2	23.4
19.6	4 B-C	1160	186.48	201.47	0.04	242.2	0.0059	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	4 C-B	1190	186.48	201.47	0.96	242.2	0.0059	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	4 C-D	1190	186.48	201.47	0.04	242.2	0.0059	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	4 D-C	1180	186.48	201.47	0.96	242.2	0.0059	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.7	15.8	22.2	23.5	3.7	3.9	14.8	15.7	22.2	23.5
19.6	4 D-E	1120	186.48	201.85	0.03	248.3	0.0061	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.6	15.7	22.2	23.4	3.7	3.9	14.8	15.6	22.2	23.4
19.6	4 D-E	1390	186.48	201.85	0.97	248.3	0.0061	0.0014	0.0013	0.02	14.8	14.9	15.6	15.7	22.2	23.4	3.7	3.9	14.8	15.6	22.2	23.4
19.6	5 A-B	1400	186.48	194.70	0.03	132.8	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	5 B-A	1050	186.48	194.70	0.97	132.8	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	5 B-C	1170	186.48	194.84	0.04	135	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	5 C-B	1200	186.48	194.84	0.96	135	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	5 C-D	1190	186.48	194.84	0.04	135	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	5 D-C	1170	186.48	194.84	0.96	135	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	5 D-E	1050	186.48	194.70	0.03	132.8	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
19.6	5 D-E	1400	186.48	194.70	0.97	132.8	0.0033	0.0013	0.0012	0.02	15.3	15.4	16.2	16.3	23.0	24.3	3.8	4.0	15.3	16.2	23.0	24.3
22.8	A 1-2	1870	186.48	302.24	0.05	65.5	0.0016	0.0018	0.0018	0.02	10.8	10.9	10.8	10.9	16.2	16.2	2.7	2.7	10.8	10.8	16.2	16.2
22.8	A 2-1	270	186.48	203.19	0.97	65.5	0.0016	0.0012	0.0012	0.02	16.1	16.2	16.1	16.2	24.2	24.2	4.0	4.0	16.1	16.1	24.2	24.2
22.8	A 2-3	940	186.48	244.67	0.04	72.8	0.0018	0.0015	0.0015	0.02	13.4	13.5	13.4	13.5	20.1	20.1	3.3	3.3	13.4	13.4	20.1	20.1
22.8	A 3-2	1350	186.48	270.05	0.95	72.8	0.0018	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
22.8	A 3-4	1350	186.48	270.05	0.05	72.8	0.0018	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
22.8	A 4-3	950	186.48	245.29	0.96	72.8	0.0018	0.0015	0.0015	0.02	13.3	13.4	13.3	13.4	20.0	20.0	3.3	3.3	13.3	13.3	20.0	20.0
22.8	A 4-5	260	186.48	202.58	0.03	65.5	0.0016	0.0012	0.0012	0.02	16.2	16.3	16.2	16.3	24.2	24.2	4.0	4.0	16.2	16.2	24.2	24.2
22.8	A 5-4	1860	186.48	301.62	0.95	65.5	0.0016	0.0018	0.0018	0.02	10.8	10.9	10.8	10.9	16.3	16.3	2.7	2.7	10.8	10.8	16.3	16.3
22.8	B 1-2	2160	186.48	320.19	0.05	73.8	0.0018	0.0020	0.0020	0.02	10.2	10.3	10.2	10.3	15.3	15.3	2.6	2.6	10.2	10.2	15.3	15.3
22.8	B 2-3	774	186.48	234.39	0.04	79.3	0.0019	0.0014	0.0014	0.02	14.0	14.1	14.0	14.1	20.9	20.9	3.5	3.5	14.0	14.0	20.9	20.9
22.8	B 3-2	1440	186.48	275.62	0.95	79.3	0.0019	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
22.8	B 3-4	1450	186.48	276.24	0.05	79.3	0.0019	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.8	17.8	3.0	3.0	11.8	11.8	17.8	17.8
22.8	B 4-3	760	186.48	233.53	0.96	79.3	0.0019	0.0014	0.0014	0.02	14.0	14.1	14.0	14.1	21.0	21.0	3.5	3.5	14.0	14.0	21.0	21.0
22.8	B 4-5	3830	186.48	423.58	0.07	73.8	0.0018	0.0026	0.0026	0.02	7.7	7.8	7.7	7.8	11.6	11.6	1.9	1.9	7.7	7.7	11.6	11.6
22.8	C 1-2	2134	186.48	318.58	0.05	75.3	0.0018	0.0019	0.0019	0.02	10.3	10.4	10.3	10.4	15.4	15.4	2.6	2.6	10.3	10.3	15.4	15.4
22.8	C 2-3	790	186.48	235.38	0.04	81.4	0.0020	0.0014	0.0014	0.02	13.9	14.0	13.9	14.0	20.9	20.9	3.5	3.5	13.9	13.9	20.9	20.9
22.8	C 3-2	1440	186.48	275.62	0.95	81.4	0.0020	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
22.8	C 3-4	1430	186.48	275.00	0.05	81.4	0.0020	0.0017	0.0017	0.02	11.9	12.0	11.9	12.0	17.8	17.8	3.0	3.0	11.9	11.9	17.8	17.8
22.8	C 4-3	780	186.48	234.77	0.96	81.4	0.0020	0.0014	0.0014	0.02	13.9	14.0	13.9	14.0	20.9	20.9	3.5	3.5	13.9	13.9	20.9	20.9
22.8	C 4-5	3850	186.48	424.81	0.07	75.3	0.0018	0.0026	0.0026	0.02	7.7	7.8	7.7	7.8	11.6	11.6	1.9	1.9	7.7	7.7	11.6	11.6
22.8	D 1-2	2160	186.48	320.19	0.05	73.8	0.0018	0.0020	0.0020	0.02	10.2	10.3	10.2	10.3	15.3	15.3	2.6	2.6	10.2	10.2	15.3	15.3
22.8	D 2-3	757	186.48	233.34	0.04	79.3	0.0019	0.0014	0.0014	0.02	14.0	14.1	14.0	14.1	21.0	21.0	3.5	3.5	14.0	14.0	21.0	21.0
22.8	D 3-2	1460	186.48	276.86	0.95	79.3	0.0019	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.7	17.7	3.0	3.0	11.8	11.8	17.7	17.7
22.8	D 3-4	1450	186.48	276.24	0.05	79.3	0.0019	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.8	17.8	3.0	3.0	11.8	11.8	17.8	17.8
22.8	D 4-3	780	186.48	234.77	0.96	79.3	0.0019	0.0014	0.0014	0.02	13.9	14.0	13.9	14.0	20.9	20.9	3.5	3.5	13.9	13.9	20.9	20.9
22.8	D 4-5	3830	186.48	423.58	0.07	73.8	0.0018	0.0026	0.0026	0.02	7.7	7.8	7.7	7.8	11.6	11.6	1.9	1.9	7.7	7.7	11.6	11.6
22.8	E 1-2	1860	186.48	301.62	0.05	65.5	0.0016	0.0018	0.0018	0.02	10.8	10.9	10.8	10.9	16.3	16.3	2.7	2.7	10.8	10.8	16.3	16.3
22.8	E 2-1	290	186.48	204.43	0.97	65.5	0.0016	0.0012	0.0012	0.02	16.0	16.1	16.0	16.1	24.0	24.0	4.0	4.0	16.0	16.0	24.0	24.0
22.8	E 2-3	940	186.48	244.67	0.04	72.8	0.0018	0.0015	0.0015	0.02	13.4	13.5	13.4	13.5	20.1	20.1	3.3	3.3	13.4	13.4	20.1	20.1
22.8	E 3-2	1350	186.48	270.05	0.95	72.8	0.0018	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
22.8	E 3-4	1350	186.48	270.05	0.05	72.8	0.0018	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
22.8	E 4-3	950	186.48	245.29	0.96	72.8	0.0018	0.0015	0.0015	0.02	13.3	13.4	13.3	13.4	20.0	20.0	3.3	3.3	13.3	13.3	20.0	20.0
22.8	E 4-5	2600	186.48	347.43	0.06	65.5	0.0016	0.0021	0.0021	0.02	9.4	9.5	9.4	9.5	14.1	14.1	2.4	2.4	9.4	9.4	14.1	14.1
22.8	E 5-4	1870	186.48	302.24	0.95	65.5	0.0016	0.0018	0.0018	0.02	10.8	10.9	10.8	10.9	16.2	16.2	2.7	2.7	10.8	10.8	16.2	16.2
22.8	1 A-B	1420	186.48	193.33	0.03	110.7	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	1 B-A	1050	186.48	193.33	0.97	110.7	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	1 B-C	1160	186.48	193.35	0.04	111	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas						Criterio de aceptación					
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
22.8	1 C-B	1200	186.48	193.35	0.96	111	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	1 C-D	1190	186.48	193.35	0.04	111	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	1 D-C	1150	186.48	193.35	0.96	111	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	1 D-E	1049	186.48	193.33	0.03	110.7	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	1 D-E	1430	186.48	193.33	0.97	110.7	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	2 A-B	1390	186.48	200.38	0.03	224.5	0.0055	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.9	15.7	22.3	23.6
22.8	2 B-A	1130	186.48	200.38	0.97	224.5	0.0055	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.9	15.7	22.3	23.6
22.8	2 B-C	1160	186.48	199.85	0.04	215.9	0.0053	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	3.9	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	2 C-B	1190	186.48	199.85	0.96	215.9	0.0053	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	3.9	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	2 C-D	1200	186.48	199.85	0.04	215.9	0.0053	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	3.9	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	2 D-C	1170	186.48	199.85	0.96	215.9	0.0053	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	3.9	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	2 D-E	1120	186.48	200.38	0.03	224.5	0.0055	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.9	15.7	22.3	23.6
22.8	2 D-E	1390	186.48	200.38	0.97	224.5	0.0055	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.9	15.7	22.3	23.6
22.8	3 A-B	1390	186.48	199.53	0.03	210.8	0.0052	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	4.0	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	3 B-A	1120	186.48	199.53	0.97	210.8	0.0052	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	4.0	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	3 B-C	1160	186.48	199.13	0.04	204.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
22.8	3 C-B	1190	186.48	199.13	0.96	204.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
22.8	3 C-D	1190	186.48	199.13	0.04	204.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
22.8	3 D-C	1160	186.48	199.13	0.96	204.3	0.0050	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.8	15.9	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.8	22.5	23.8
22.8	3 D-E	1120	186.48	199.53	0.03	210.8	0.0052	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	4.0	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	3 D-E	1390	186.48	199.53	0.97	210.8	0.0052	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	4.0	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	4 A-B	1390	186.48	200.38	0.03	224.5	0.0055	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.9	15.7	22.3	23.6
22.8	4 B-A	1120	186.48	200.38	0.97	224.5	0.0055	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.9	15.7	22.3	23.6
22.8	4 B-C	1140	186.48	199.85	0.04	215.9	0.0053	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	3.9	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	4 C-B	1190	186.48	199.85	0.96	215.9	0.0053	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	3.9	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	4 C-D	1190	186.48	199.85	0.04	215.9	0.0053	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	3.9	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	4 D-C	1160	186.48	199.85	0.96	215.9	0.0053	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.8	15.9	22.4	23.7	3.7	3.9	14.9	15.8	22.4	23.7
22.8	4 D-E	1120	186.48	200.38	0.03	224.5	0.0055	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.9	15.7	22.3	23.6
22.8	4 D-E	1390	186.48	200.38	0.97	224.5	0.0055	0.0013	0.0013	0.02	14.9	15.0	15.7	15.8	22.3	23.6	3.7	3.9	14.9	15.7	22.3	23.6
22.8	5 A-B	1420	186.48	193.33	0.03	110.7	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	5 B-A	1050	186.48	193.33	0.97	110.7	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	5 B-C	1150	186.48	193.35	0.04	111	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	5 C-B	1200	186.48	193.35	0.96	111	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	5 C-D	1200	186.48	193.35	0.04	111	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	5 D-C	1150	186.48	193.35	0.96	111	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	5 D-E	1050	186.48	193.33	0.03	110.7	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
22.8	5 D-E	1420	186.48	193.33	0.97	110.7	0.0027	0.0013	0.0012	0.02	15.4	15.5	16.3	16.4	23.1	24.5	3.9	4.1	15.4	16.3	23.1	24.5
25.2	A 1-2	1640	186.48	288.00	0.05	46.4	0.0011	0.0018	0.0018	0.02	11.4	11.5	11.4	11.5	17.0	17.0	2.8	2.8	11.4	11.4	17.0	17.0
25.2	A 2-1	500	186.48	217.43	0.96	46.4	0.0011	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.0	15.1	22.6	22.6	3.8	3.8	15.0	15.0	22.6	22.6
25.2	A 2-3	880	186.48	240.96	0.04	51.1	0.0013	0.0015	0.0015	0.02	13.6	13.7	13.6	13.7	20.4	20.4	3.4	3.4	13.6	13.6	20.4	20.4
25.2	A 3-2	1360	186.48	270.67	0.95	51.1	0.0013	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.1	18.1	3.0	3.0	12.1	12.1	18.1	18.1
25.2	A 3-4	1350	186.48	270.05	0.05	51.1	0.0013	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
25.2	A 4-3	890	186.48	241.58	0.96	51.1	0.0013	0.0015	0.0015	0.02	13.5	13.6	13.5	13.6	20.3	20.3	3.4	3.4	13.5	13.5	20.3	20.3
25.2	A 4-5	450	186.48	214.34	0.04	46.4	0.0011	0.0013	0.0013	0.02	15.3	15.4	15.3	15.4	22.9	22.9	3.8	3.8	15.3	15.3	22.9	22.9
25.2	A 5-4	1640	186.48	288.00	0.95	46.4	0.0011	0.0018	0.0018	0.02	11.4	11.5	11.4	11.5	17.0	17.0	2.8	2.8	11.4	11.4	17.0	17.0
25.2	B 1-2	1930	186.48	305.96	0.05	52.7	0.0013	0.0019	0.0019	0.02	10.7	10.8	10.7	10.8	16.0	16.0	2.7	2.7	10.7	10.7	16.0	16.0
25.2	B 2-3	630	186.48	225.48	0.04	55.9	0.0014	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
25.2	B 3-2	5095	186.48	501.88	0.91	55.9	0.0014	0.0031	0.0031	0.02	6.5	6.6	6.5	6.6	9.8	9.8	1.6	1.6	6.5	6.5	9.8	9.8
25.2	B 3-4	1460	186.48	276.86	0.05	55.9	0.0014	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.7	17.7	3.0	3.0	11.8	11.8	17.7	17.7
25.2	B 4-3	630	186.48	225.48	0.96	55.9	0.0014	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
25.2	B 4-5	4050	186.48	437.19	0.07	52.7	0.0013	0.0027	0.0027	0.02	7.5	7.6	7.5	7.6	11.2	11.2	1.9	1.9	7.5	7.5	11.2	11.2
25.2	C 1-2	1920	186.48	305.34	0.05	53.6	0.0013	0.0019	0.0019	0.02	10.7	10.8	10.7	10.8	16.1	16.1	2.7	2.7	10.7	10.7	16.1	16.1
25.2	C 2-3	650	186.48	226.72	0.04	57.3	0.0014	0.0014	0.0014	0.02	14.4	14.5	14.4	14.5	21.6	21.6	3.6	3.6	14.4	14.4	21.6	21.6
25.2	C 3-2	1460	186.48	276.86	0.95	57.3	0.0014	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.7	17.7	3.0	3.0	11.8	11.8	17.7	17.7
25.2	C 3-4	1460	186.48	276.86	0.05	57.3	0.0014	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.7	17.7	3.0	3.0	11.8	11.8	17.7	17.7
25.2	C 4-3	650	186.48	226.72	0.96	57.3	0.0014	0.0014	0.0014	0.02	14.4	14.5	14.4	14.5	21.6	21.6	3.6	3.6	14.4	14.4	21.6	21.6
25.2	C 4-5	4080	186.48	439.05	0.07	53.6	0.0013	0.0027	0.0027	0.02	7.5	7.6	7.5	7.6	11.2	11.2	1.9	1.9	7.5	7.5	11.2	11.2

ROTULAS VIGAS EDIFICIO 9 PISOS

											Parametros rotulas							Criterio de aceptación				
NIVEL	E	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)	Rotula	V (KN)	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia-	a	C + sap	D + sap	C - sap	D - sap	E+sap	E-sap	IO+	IO-	LS+	LS-	CP+	CP-
25.2	D 1-2	1930	186.48	305.96	0.05	52.7	0.0013	0.0019	0.0019	0.02	10.7	10.8	10.7	10.8	16.0	16.0	2.7	2.7	10.7	10.7	16.0	16.0
25.2	D 2-3	630	186.48	225.48	0.04	55.9	0.0014	0.0014	0.0014	0.02	14.5	14.6	14.5	14.6	21.8	21.8	3.6	3.6	14.5	14.5	21.8	21.8
25.2	D 3-2	1470	186.48	277.48	0.95	55.9	0.0014	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.7	17.7	2.9	2.9	11.8	11.8	17.7	17.7
25.2	D 3-4	1470	186.48	277.48	0.05	55.9	0.0014	0.0017	0.0017	0.02	11.8	11.9	11.8	11.9	17.7	17.7	2.9	2.9	11.8	11.8	17.7	17.7
25.2	D 4-3	650	186.48	226.72	0.96	55.9	0.0014	0.0014	0.0014	0.02	14.4	14.5	14.4	14.5	21.6	21.6	3.6	3.6	14.4	14.4	21.6	21.6
25.2	D 4-5	4060	186.48	437.81	0.07	52.7	0.0013	0.0027	0.0027	0.02	7.5	7.6	7.5	7.6	11.2	11.2	1.9	1.9	7.5	7.5	11.2	11.2
25.2	E 1-2	1640	186.48	288.00	0.05	46.4	0.0011	0.0018	0.0018	0.02	11.4	11.5	11.4	11.5	17.0	17.0	2.8	2.8	11.4	11.4	17.0	17.0
25.2	E 2-1	500	186.48	217.43	0.96	46.4	0.0011	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.0	15.1	22.6	22.6	3.8	3.8	15.0	15.0	22.6	22.6
25.2	E 2-3	880	186.48	240.96	0.04	51.1	0.0013	0.0015	0.0015	0.02	13.6	13.7	13.6	13.7	20.4	20.4	3.4	3.4	13.6	13.6	20.4	20.4
25.2	E 3-2	1300	186.48	266.96	0.95	51.1	0.0013	0.0016	0.0016	0.02	12.3	12.4	12.3	12.4	18.4	18.4	3.1	3.1	12.3	12.3	18.4	18.4
25.2	E 3-4	1350	186.48	270.05	0.05	51.1	0.0013	0.0017	0.0017	0.02	12.1	12.2	12.1	12.2	18.2	18.2	3.0	3.0	12.1	12.1	18.2	18.2
25.2	E 4-3	900	186.48	242.19	0.96	51.1	0.0013	0.0015	0.0015	0.02	13.5	13.6	13.5	13.6	20.3	20.3	3.4	3.4	13.5	13.5	20.3	20.3
25.2	E 4-5	450	186.48	214.34	0.04	46.4	0.0011	0.0013	0.0013	0.02	15.3	15.4	15.3	15.4	22.9	22.9	3.8	3.8	15.3	15.3	22.9	22.9
25.2	E 5-4	1650	186.48	288.62	0.95	46.4	0.0011	0.0018	0.0018	0.02	11.3	11.4	11.3	11.4	17.0	17.0	2.8	2.8	11.3	11.3	17.0	17.0
25.2	1 A-B	1230	186.48	192.03	0.03	89.6	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	1 B-A	1110	186.48	192.03	0.97	89.6	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	1 B-C	1160	186.48	191.93	0.03	88	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	1 C-B	1190	186.48	191.93	0.97	88	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	1 C-D	1200	186.48	191.93	0.03	88	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	1 D-C	1150	186.48	191.93	0.97	88	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	1 D-E	1100	186.48	192.03	0.03	89.6	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	1 D-E	1160	186.48	192.03	0.97	89.6	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	2 A-B	1270	186.48	198.87	0.03	200.1	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
25.2	2 B-A	1170	186.48	198.87	0.97	200.1	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
25.2	2 B-C	1160	186.48	198.31	0.04	191.1	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.9	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.9
25.2	2 C-B	1210	186.48	198.31	0.96	191.1	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.9	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.9
25.2	2 C-D	1190	186.48	198.31	0.04	191.1	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.9	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.9
25.2	2 D-C	1160	186.48	198.31	0.96	191.1	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.9	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.9
25.2	2 D-E	1160	186.48	198.87	0.03	200.1	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
25.2	2 D-E	1280	186.48	198.87	0.97	200.1	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
25.2	3 A-B	1260	186.48	198.06	0.03	187	0.0046	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
25.2	3 B-A	1160	186.48	198.06	0.97	187	0.0046	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
25.2	3 B-C	1160	186.48	197.57	0.04	179.2	0.0044	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	23.9
25.2	3 C-B	1190	186.48	197.57	0.96	179.2	0.0044	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	23.9
25.2	3 C-D	1190	186.48	197.57	0.04	179.2	0.0044	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	23.9
25.2	3 D-C	1160	186.48	197.57	0.96	179.2	0.0044	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	16.0	16.1	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	16.0	22.6	23.9
25.2	3 D-E	1160	186.48	198.06	0.03	187	0.0046	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
25.2	3 D-E	1280	186.48	198.06	0.97	187	0.0046	0.0013	0.0013	0.02	15.1	15.2	15.9	16.0	22.6	23.9	3.8	4.0	15.1	15.9	22.6	23.9
25.2	4 A-B	1270	186.48	198.87	0.03	200.1	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
25.2	4 B-A	1160	186.48	198.87	0.97	200.1	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
25.2	4 B-C	1160	186.48	198.31	0.04	191.1	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.9	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.9
25.2	4 C-B	1200	186.48	198.31	0.96	191.1	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.9	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.9
25.2	4 C-D	1200	186.48	198.31	0.04	191.1	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.9	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.9
25.2	4 D-C	1160	186.48	198.31	0.96	191.1	0.0047	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.9	3.8	4.0	15.0	15.9	22.5	23.9
25.2	4 D-E	1160	186.48	198.87	0.03	200.1	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
25.2	4 D-E	1270	186.48	198.87	0.97	200.1	0.0049	0.0013	0.0013	0.02	15.0	15.1	15.9	16.0	22.5	23.8	3.7	4.0	15.0	15.9	22.5	23.8
25.2	5 A-B	1230	186.48	192.03	0.03	89.6	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	5 B-A	1110	186.48	192.03	0.97	89.6	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	5 B-C	1160	186.48	191.93	0.03	88	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	5 C-B	1210	186.48	191.93	0.97	88	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	5 C-D	1200	186.48	191.93	0.03	88	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	5 D-C	1160	186.48	191.93	0.97	88	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	5 D-E	1100	186.48	192.03	0.03	89.6	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6
25.2	5 D-E	1240	186.48	192.03	0.97	89.6	0.0022	0.0013	0.0012	0.02	15.5	15.6	16.4	16.5	23.3	24.6	3.9	4.1	15.5	16.4	23.3	24.6

Anexo 4 – CALCULOS EDIFICIO DE 11 PISOS

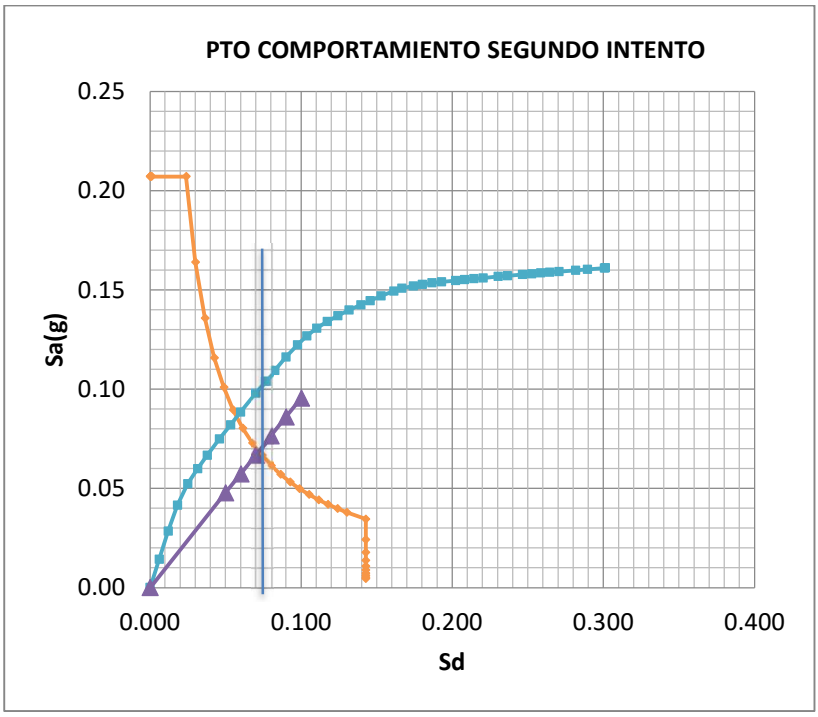
Método espectro de capacidad MEC FEMA 440

Para el edificio de 9 pisos, se realiza la presentación de los intentos realizado para la obteción del punto de comportamiento.

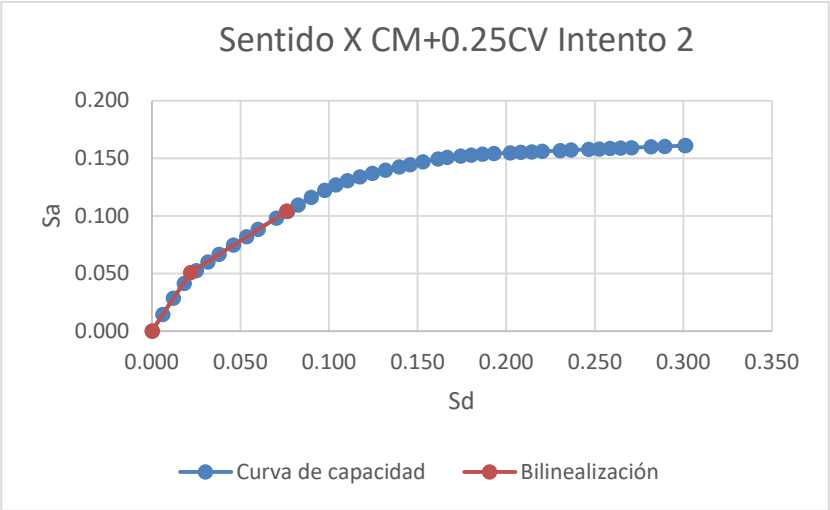
- **Sentido X combinación de carga CM+0.25CV**

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.104$ $d_{p2} = 0.0760$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0508	0.0218
0.1040	0.0760

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.073}{0.07} = 1.09$$

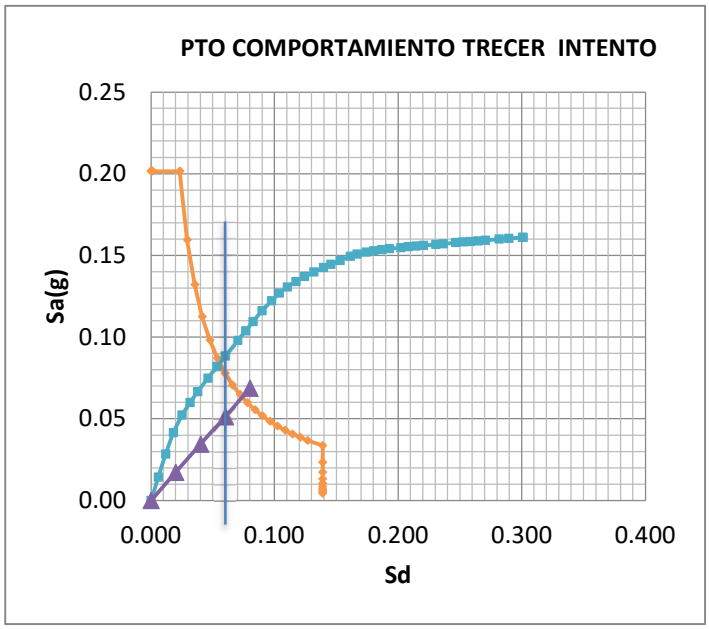
Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

To	1.31
APY1	0.05
DPY1	0.022
API1	0.10
DPI1	0.076
β0	5
μ	3.49
α	0.42
βef	18.39
B	1.5

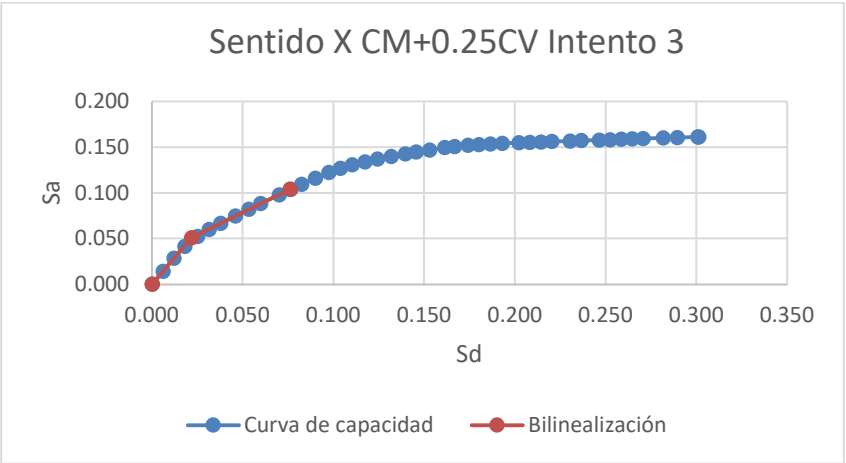
Tef	2.165

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.104$ $d_{p2} = 0.0760$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0508	0.0218
0.1040	0.0760

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 1 CM+0.25CV en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.1040 \; d_{p4} = 0.076$$

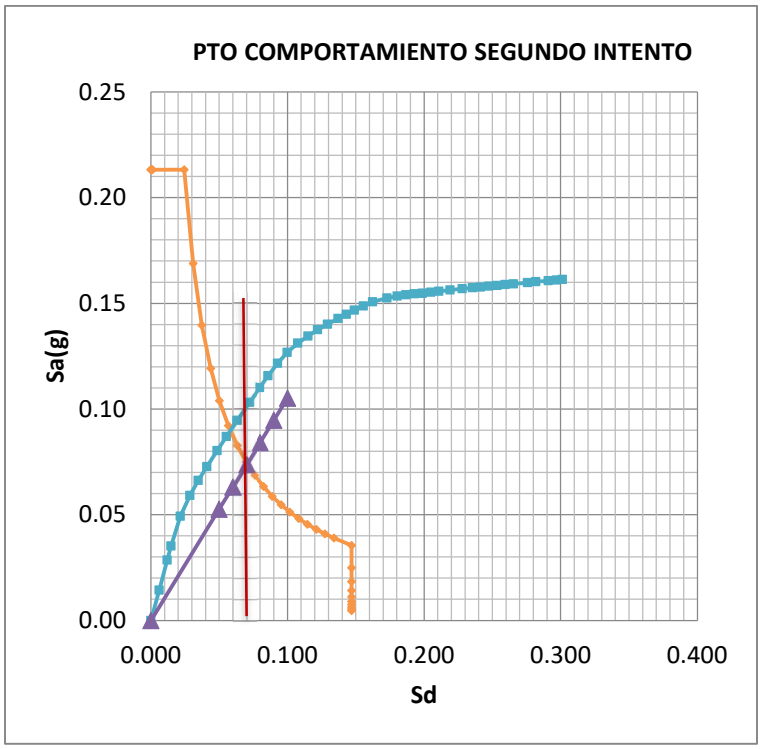
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3352 \text{ kN} \qquad \delta = 0.101\text{m}$$

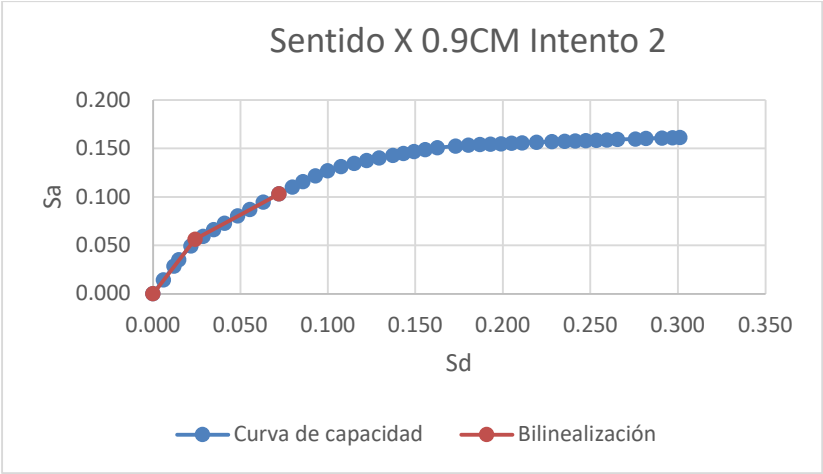
- **Sentido X combinación de carga 0.9CM**

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.103$ $d_{p2} = 0.072$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0562	0.0241
0.1030	0.0720

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.072}{0.072} = 1$$

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido X es:

$$a_{p4} = 0.103 \; d_{p4} = 0.072$$

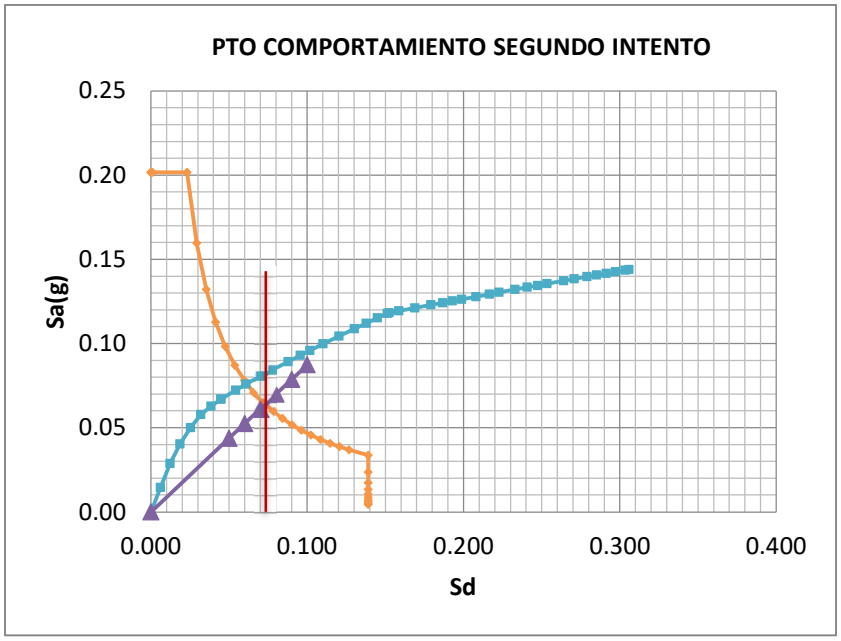
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 3320 \text{ kN} \qquad \delta = 0.072\text{m}$$

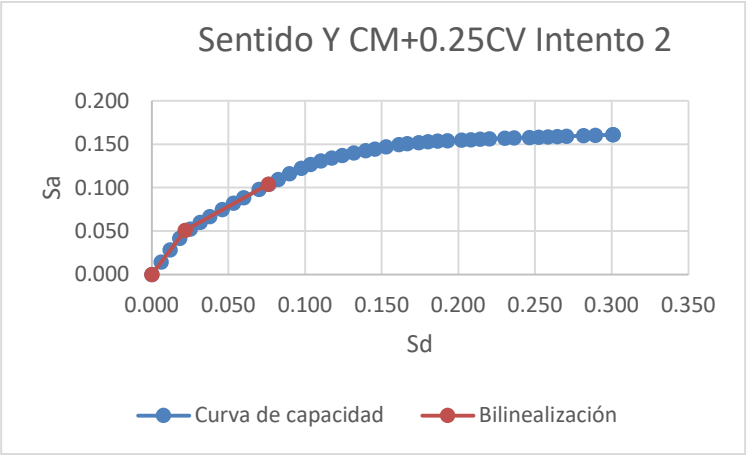
- **Sentido Y combinación de carga CM+0.25CM**

  Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.084$ $d_{p2} = 0.078$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0507	0.0210
0.0840	0.0780

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

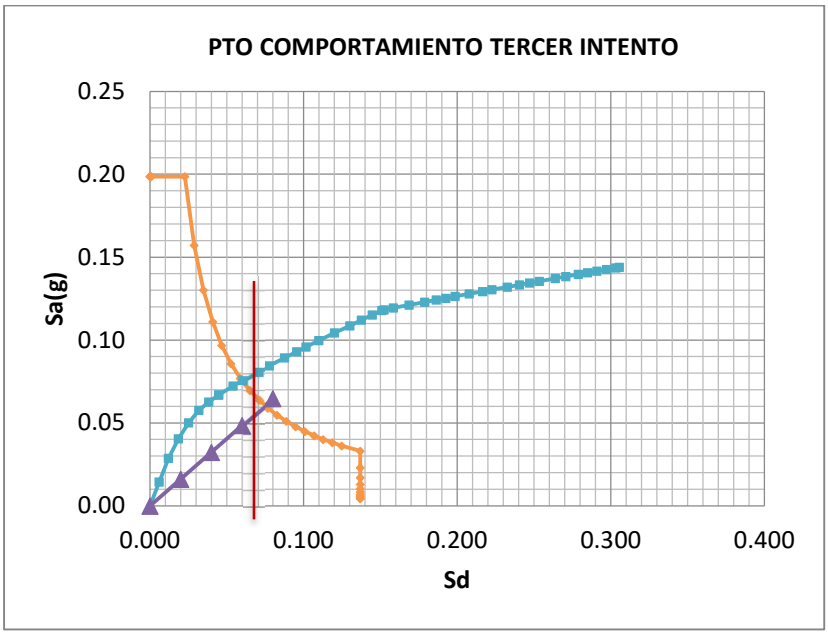
$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.078}{0.070} = 1$$

Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

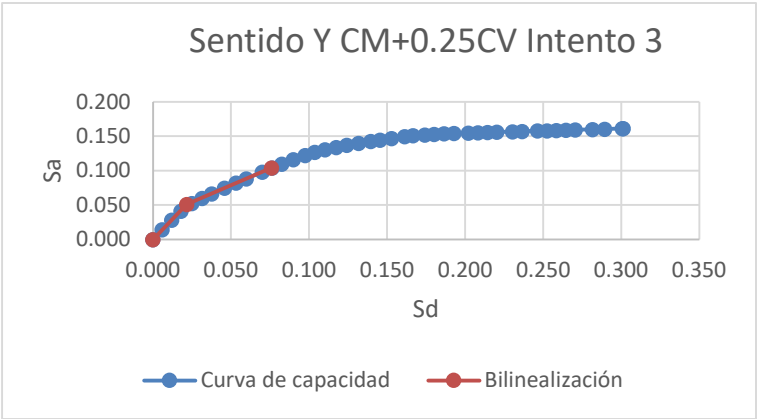
To	1.3
APY1	0.05
DPY1	0.021
API1	0.08
DPI1	0.078
β0	5
μ	3.72
α	0.24
βef	19.12
B	1.5
Tef	2.230

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.084$ $d_{p2} = 0.078$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0507	0.0210
0.0840	0.0780

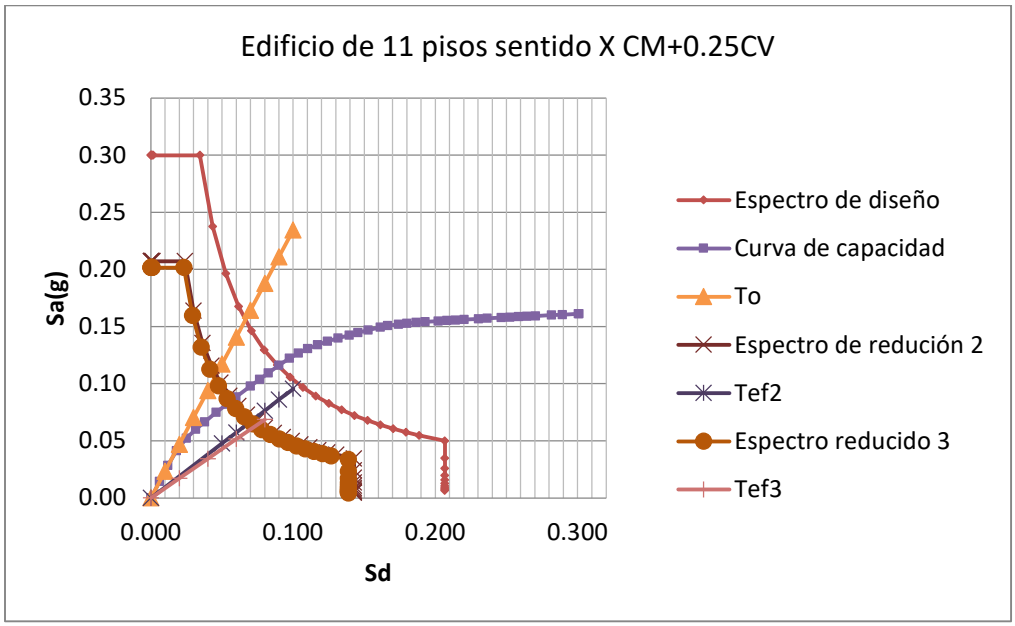
El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido Y es:

- $a_{p3} = 0.084\ d_{p3} = 0.078$

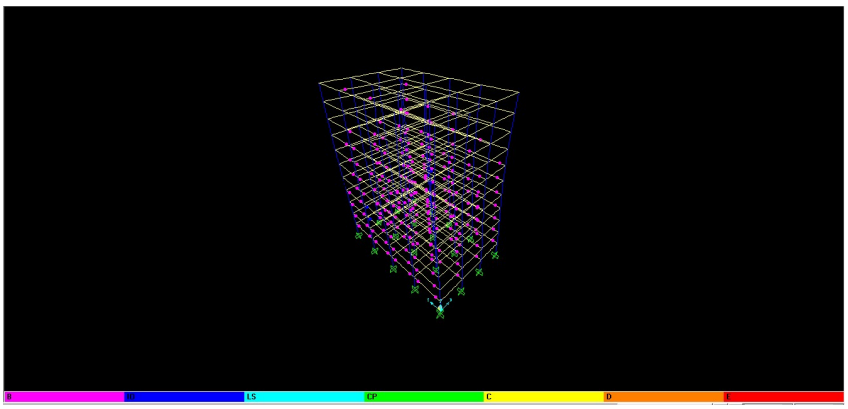
Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

- $V = 2714\ \mathrm{kN} \qquad \delta = 0.102\mathrm{m}$

En la siguiente grafica se plasmó los intentos realizados para obtener el punto de capacidad.



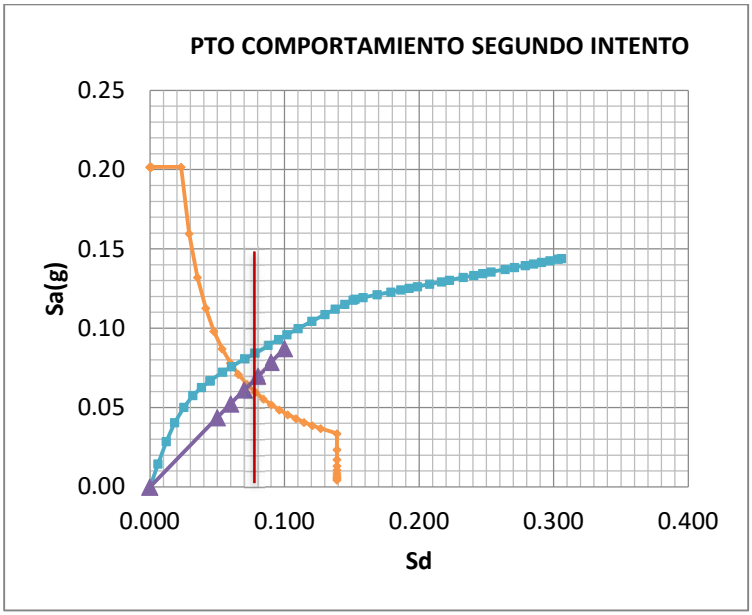
Por último, se identificó el paso (12) de la curva de capacidad donde se encuentra el punto de comportamiento, en la siguiente grafica se observa en el modelo matemático las rotulas en todas las vigas del edificio generándose el punto de comportamiento.



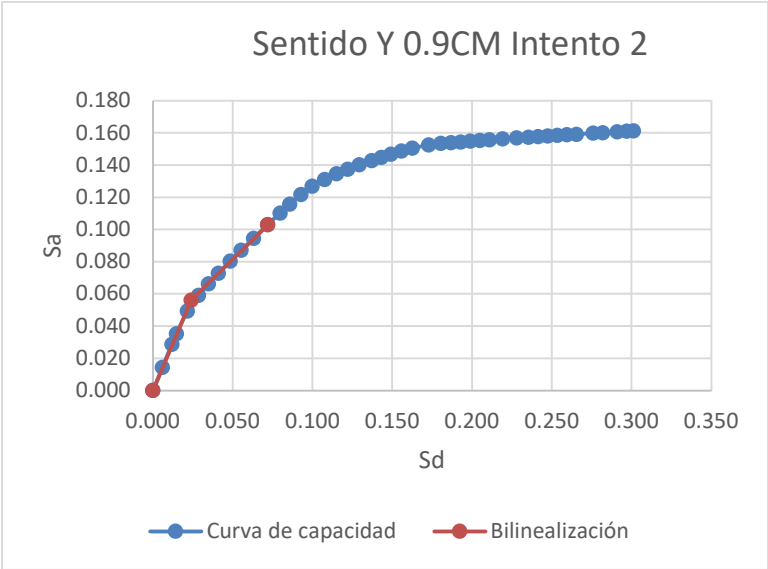
- **Sentido Y combinación de carga 0.9CM**

Intento 2:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.084$ $d_{p2} = 0.078$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0507	0.0210
0.0840	0.0780

Se realiza la validación si encuentra dentro de la tolerancia aceptable de d_i, establecida como $0.95d_{pi} \leq d_i \leq 1.05d_{pi}$.

$$\% = \frac{d_{p2}}{d_{p1}} = \frac{0.078}{0.070} = 1$$

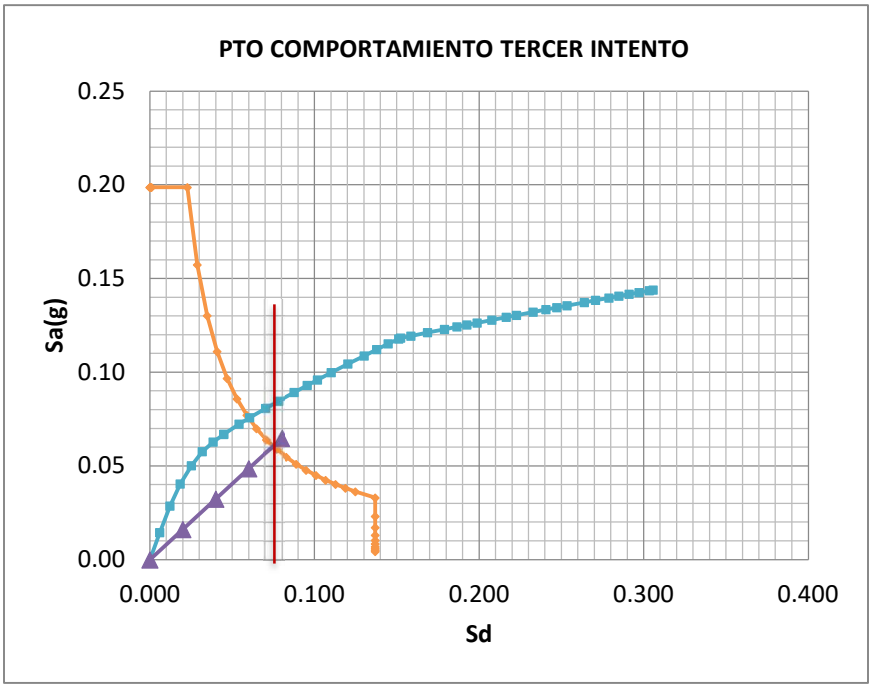
Al estar fuera del rango el punto de comportamiento, con los parámetros establecido en la bilinealización se determinan los parámetros del método de acuerdo con las formulaciones indicadas en el apartado 1.2.8 del presente documento.

To	1.3
APY1	0.05
DPY1	0.021
API1	0.08
DPI1	0.078
β0	5
μ	3.72
α	0.24

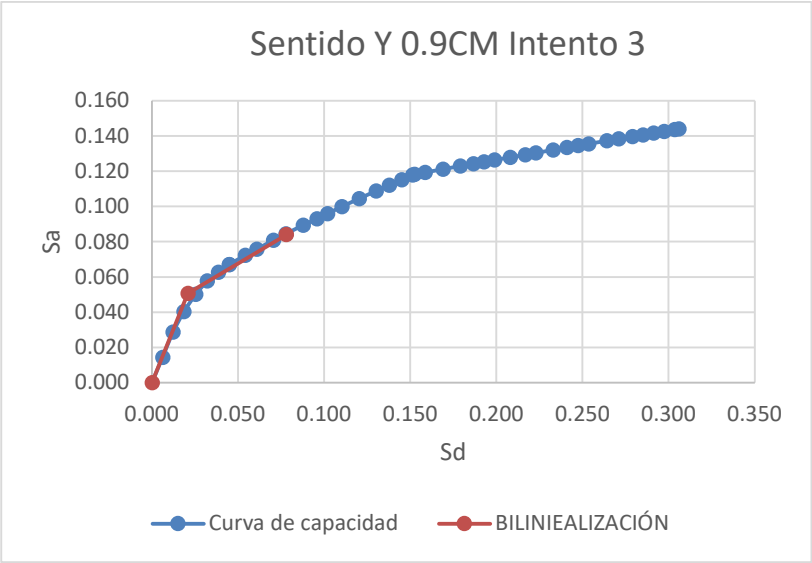
βef	19.12
B	1.5
Tef	2.230

Intento 3:

Una vez determinado el espectro de diseño reducido, se realiza la bilinealización del espectro de capacidad, graficando el periodo efectivo.



El punto final para realizar la bilinealización es $a_{p2} = 0.084$ $d_{p2} = 0.078$



Bilinealización	
Sa	Sd
0	0
0.0507	0.0210
0.0840	0.0780

El punto de comportamiento de la estructura para la combinación 2 0.9CM en el sentido Y es:

$$a_{p3} = 0.084 \; d_{p3} = 0.078$$

Ya obtenido el punto se realiza la conversión de unidades a cortante y desplazamiento.

$$V = 2714 \text{ kN} \qquad \delta = 0.102\text{m}$$

ROTULA COLUMNAS EDIFICIO 11 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1/E) d)/s)	[0.5v[f'] _(c1/E)))/(M_UD/V_UD d)	v(1+N_UG/(0.5A_g v[f'] _(c1/E))))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f´ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
1A	N+2.8		700		0.20	14.28	283	2760	143	490000	0.0104	420	1338	419832	0.0000	1.0005	53	0.043	34.0	34.1	0.18	0.069	54.1	0.2	M3	751.4	1062	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.03	27.1	0.05	37.9
			700			5.565	276	2760	143	490000	0.0104	420	1338	419832	0.0000	1.0005	136	0.043	33.7	33.8	0.18	0.069	54.1	0.2	M2	757.5	1062	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.03	27.1	0.05	37.9
1A	N+5.6		700		0.20	21.426	178	2510	143	490000	0.0104	420	1225	419832	0.0001	1.0004	21	0.038	31.0	31.1	0.16	0.070	57.0	0.2	M3	439.6	1017	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.5	0.05	39.9
			700			8.495	159	2510	143	490000	0.0104	420	1225	419832	0.0000	1.0004	49	0.037	30.1	30.2	0.16	0.070	57.0	0.2	M2	420.2	1017	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.5	0.05	39.9
1A	N+8.4		700		0.20	22.3	132	2214	143	490000	0.0104	420	1109	419832	0.0001	1.0004	14	0.037	30.6	30.7	0.14	0.072	60.5	0.2	M3	307.5	964.2	0.006	0.0012	0.005	4.6	0.04	30.3	0.05	42.4
			700			9.994	110	2214	143	490000	0.0104	420	1109	419832	0.0000	1.0004	28	0.035	29.6	29.7	0.14	0.072	60.5	0.2	M2	281.3	964.2	0.006	0.0012	0.005	4.4	0.04	30.3	0.05	42.4
1A	N+11.2		700		0.20	23.101	123	1908	143	490000	0.0104	420	992	419832	0.0001	1.0004	12	0.037	32.1	32.2	0.12	0.074	64.6	0.2	M3	279.7	904.4	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	32.3	0.05	45.3
			700			11.281	104	1908	143	490000	0.0104	420	992	419832	0.0001	1.0004	23	0.036	31.1	31.2	0.12	0.074	64.6	0.2	M2	258.3	904.4	0.006	0.0012	0.005	4.7	0.04	32.3	0.05	45.3
1A	N+14	70X70	700	2800	0.20	23.911	125	1606	143	490000	0.0104	420	871	419832	0.0001	1.0003	12	0.038	34.2	34.3	0.10	0.076	69.2	0.2	M3	283.5	840.1	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	34.6	0.05	48.4
			700			12.41	106	1606	143	490000	0.0104	420	871	419832	0.0001	1.0003	21	0.037	33.3	33.4	0.10	0.076	69.2	0.2	M2	262.6	840.1	0.006	0.0011	0.006	5.0	0.04	34.6	0.05	48.4
1A	N+16.8		700		0.20	24.6	123	1315	143	490000	0.0104	420	750	419832	0.0001	1.0003	11	0.039	36.1	36.2	0.09	0.079	73.8	0.2	M3	276.2	779.4	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	36.9	0.06	51.7
			700			13.39	105	1315	143	490000	0.0104	420	750	419832	0.0001	1.0003	19	0.038	35.2	35.3	0.09	0.079	73.8	0.2	M2	256.2	779.4	0.005	0.0011	0.006	5.3	0.04	36.9	0.06	51.7
1A	N+19.6		700		0.20	25.227	119	1040	143	490000	0.0104	420	626	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	37.9	38.0	0.07	0.081	78.5	0.2	M3	263.3	720.6	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.2	0.06	54.9
			700			14.214	101	1040	143	490000	0.0104	420	626	419832	0.0001	1.0002	17	0.038	37.0	37.1	0.07	0.081	78.5	0.2	M2	244.4	720.6	0.005	0.0010	0.006	5.5	0.04	39.2	0.06	54.9
1A	N+22.4		700		0.20	25.66	113	783	143	490000	0.0104	420	501	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	39.7	39.8	0.05	0.083	83.4	0.2	M3	245.7	660.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.7	0.06	58.4
			700			14.8	96	783	143	490000	0.0104	420	501	419832	0.0001	1.0002	15	0.039	38.8	38.9	0.05	0.083	83.4	0.2	M2	228.3	660.5	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	41.7	0.06	58.4
1A	N+25.2		700		0.20	25.791	105	548	143	490000	0.0104	420	376	419832	0.0002	1.0001	9	0.040	41.3	41.4	0.04	0.085	88.5	0.2	M3	221.6	605.1	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	44.2	0.06	61.9
			700			15.311	89	548	143	490000	0.0104	420	376	419832	0.0001	1.0001	14	0.039	40.4	40.5	0.04	0.085	88.5	0.2	M2	207.1	605.1	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	44.2	0.06	61.9
1A	N+28		700		0.20	27.037	95	339	143	490000	0.0104	420	250	419832	0.0002	1.0001	7	0.040	42.6	42.7	0.02	0.087	93.1	0.2	M3	190.9	556.1	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	46.6	0.06	65.2
			700			16.796	81	339	143	490000	0.0104	420	250	419832	0.0001	1.0001	11	0.039	41.8	41.9	0.02	0.087	93.1	0.2	M2	179	556.1	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.6	0.06	65.2
1A	N+30.8		700		0.20	37	87	157	143	490000	0.0104	420	123	419832	0.0003	1.0000	4	0.040	43.9	44.0	0.01	0.088	97.6	0.2	M3	141.1	511	0.005	0.0009	0.006	6.6	0.04	48.8	0.06	68.3
			700			21.2	61	157	143	490000	0.0104	420	123	419832	0.0002	1.0000	5	0.038	42.3	42.4	0.01	0.088	97.6	0.2	M2	112.3	511	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	48.8	0.06	68.3
1B	N+2.8		700		0.20	0.876	286	2984	143	490000	0.0104	420	1971	419832	0.0000	1.0007	911	0.043	33.1	33.2	0.19	0.068	52.3	0.2	M3	797.6	1100	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.03	26.1	0.05	36.6
			700			6.4	286	2984	143	490000	0.0104	420	1971	419832	0.0000	1.0007	123	0.043	33.2	33.3	0.19	0.068	52.3	0.2	M2	784	1100	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.03	26.1	0.05	36.6
1B	N+5.6		700		0.20	0.8	208	2714	143	490000	0.0104	420	1796	419832	0.0000	1.0007	724	0.039	31.1	31.2	0.18	0.069	54.7	0.2	M3	579	1053	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	27.3	0.05	38.3
			700			10.1	165	2714	143	490000	0.0104	420	1796	419832	0.0000	1.0007	43	0.037	29.2	29.3	0.18	0.069	54.7	0.2	M2	434	1053	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.3	0.05	38.3
1B	N+8.4		700		0.20	2.42	175	2413	143	490000	0.0104	420	1620	419832	0.0000	1.0006	200	0.038	31.3	31.4	0.16	0.071	58.1	0.2	M3	482.8	999.4	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.0	0.05	40.7
			700			12.68	117	2413	143	490000	0.0104	420	1620	419832	0.0001	1.0006	23	0.035	28.7	28.8	0.16	0.071	58.1	0.2	M2	291.9	999.4	0.006	0.0012	0.005	4.3	0.04	29.0	0.05	40.7
1B	N+11.2		700		0.20	3.209	165	2106	143	490000	0.0104	420	1443	419832	0.0000	1.0005	141	0.039	32.8	32.9	0.14	0.073	62.0	0.2	M3	452.9	943.4	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.0	0.05	43.4
			700			14.8	112	2106	143	490000	0.0104	420	1443	419832	0.0001	1.0005	18	0.036	30.3	30.4	0.14	0.073	62.0	0.2	M2	273.4	943.4	0.006	0.0012	0.005	4.6	0.04	31.0	0.05	43.4
1B	N+14	60X60	700	2800	0.20	4	163	1800	143	490000	0.0104	420	1265	419832	0.0000	1.0005	111	0.039	34.7	34.8	0.12	0.075	66.1	0.2	M3	445.1	881.9	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.1	0.05	46.3
			700			16.7	116	1800	143	490000	0.0104	420	1265	419832	0.0001	1.0005	17	0.037	32.4	32.5	0.12	0.075	66.1	0.2	M2	276.9	881.9	0.006	0.0011	0.006	4.9	0.04	33.1	0.05	46.3
1B	N+16.8		700		0.20	4.7	155	1503	143	490000	0.0104	420	1086	419832	0.0000	1.0004	90	0.040	36.4	36.5	0.10	0.077	70.7	0.2	M3	421.4	818.5	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	35.4	0.05	49.5
			700			18.3	115	1503	143	490000	0.0104	420	1086	419832	0.0001	1.0004	15	0.038	34.4	34.5	0.10	0.077	70.7	0.2	M2	271.2	818.5	0.005	0.0011	0.006	5.2	0.04	35.4	0.05	49.5
1B	N+19.6		700		0.20	5.2	144	1216	143	490000	0.0104	420	906	419832	0.0000	1.0003	75	0.040	37.9	38.0	0.08	0.079	75.4	0.2	M3	388.4	759	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.7	0.06	52.7
			700			19.7	113	1216	143	490000	0.0104	420	906	419832	0.0001	1.0003	13	0.038	36.3	36.4	0.08	0.079	75.4	0.2	M2	260.19	759	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	37.7	0.06	52.7
1B	N+22.4		700		0.20	5.7	130	941	143	490000	0.0104	420	725	419832	0.0000	1.0003	61	0.040	39.3	39.4	0.06	0.082	80.3	0.2	M3	347.6	698.2	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	40.2	0.06	56.2
			700			20.7	108	941	143	490000	0.0104	420	725	419832	0.0001	1.0003	12	0.039	38.1	38.2	0.06	0.082	80.3	0.2	M2	244	698.2	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	40.2	0.06	56.2
1B	N+25.2		700		0.20	5.9	112	680	143	490000	0.0104	420	545	419832	0.0000	1.0002	50	0.040	40.6	40.7	0.04	0.084	85.7	0.2	M3	297.5	636	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	42.8	0.06	60.0
			700			21.5	102	680	143	490000	0.0104	420	545	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	40.0	40.1	0.04	0.084	85.7	0.2	M2	224.1	636	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	42.8	0.06	60.0
1B	N+28		700		0.20	7.32	91	436	143	490000	0.0104	420	363	419832	0.0000	1.0001	32	0.039	41.5	41.6	0.03	0.086	90.8	0.2	M3	235.3	578.7	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.4	0.06	63.6
			700			23.7	95	436	143	490000	0.0104	420	363	419832	0.0002	1.0001	8	0.039	41.7	41.8	0.03	0.086	90.8	0.2	M2	199.9	578.7	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	45.4	0.06	63.6
1B	N+30.8		700		0.20	7.04	68	210	143	490000	0.0104	420	182	419832	0.0001	1.0001	24	0.039	42.2	42.3	0.01	0.088	96.3	0.2	M3	170	524.4	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	48.1	0.06	67.4
			700			29.7	78	210	143	490000	0.0104	420	182	419832	0.0003	1.0001	5	0.039	42.8	42.9	0.01	0.088	96.3	0.2	M2	136.4	524.4	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	48.1	0.06	67.4
1C	N+2.8		700		0.20	0.876	286	2984	143	490000	0.0104	420	1971	419832	0.0000	1.0007	911	0.043	33.1	33.2	0.19	0.068	52.3	0.2	M3	797.6	1100	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.03	26.1	0.05	36.6
			700			6.4	286	2984	143	490000	0.0104	420	1971	419832	0.0000	1.0007	123	0.043	33.2	33.3	0.19	0.068	52.3	0.2	M2	784	1100	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.03	26.1	0.05	36.6
1C	N+5.6		700		0.20	0.8	208	2714	143	490000	0.0104	420	1796	419832	0.0000	1.0007	724	0.039	31.1	31.2	0.18	0.069	54.7	0.2	M3	579	1053	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	27.3	0.05	38.3
			700			10.1	165	2714	143	490000	0.0104	420	1796	419832	0.0000	1.0007	43	0.037	29.2	29.3	0.18	0.069	54.7	0.2	M2	434	1053	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.3	0.05	38.3
1C	N+8.4		700		0.20	2.42	175	2413	143	490000	0.0104	420	1620	419832	0.0000	1.0006	200	0.038	31.3	31.4	0.16	0.071	58.1	0.2	M3	482.8	999.4	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.0	0.05	40.7
			700			12.68	117	2413	143	490000	0.0104	420	1620	419832	0.0001	1.0006	23	0.035	28.7	28.8	0.16	0.071	58.1	0.2	M2	291.9	999.4	0.006	0.0012	0.005	4.3	0.04	29.0	0.05	40.7
1C	N+11.2		700		0.20	3.209	165	2106	143	490000	0.0104	420	1443	419832	0.0000	1.0005	141	0.039	32.8	32.9	0.14	0.073	62.0	0.2	M3	452.9	943.4	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.0	0.05	43.4
			700			14.8	112	2106	143	490000	0.0104	420	1443	419832	0.0001	1.0005	18	0.036	30.3	30.4	0.14	0.073	62.0	0.2	M2	273.4	943.4	0.006	0.0012	0.005	4.6	0.04	31.0	0.05	43.4
1C	N+14	60X60	700	2800	0.20	4	163	1800	143	490000	0.0104	420	1265	419832	0.0000	1.0005	111	0.039	34.7	34.8	0.12	0.075	66.1	0.2	M3	445.1	881.9	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.1	0.05	46.3
			700			16.7	116	1800	143	490000	0.0104	420	1265	419832	0.0001	1.0005	17	0.037	32.4	32.5	0.12	0.075	66.1	0.2	M2	276.9	881.9	0.006	0.0011	0.006	4.9	0.04	33.1	0.05	46.3
1C	N+16.8		700		0.20	4.7	155	1503	143	490000	0.0104	420	1086	419832	0.0000	1.0004	90	0.040	36.4	36.5	0.10	0.077	70.7	0.2	M3	421.4	818.5	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	35.4	0.05	49.5
			700			18.3	115	1503	143	490000	0.0104	420	1086	419832	0.0001	1.0004	15	0.038	34.4	34.5	0.10	0.077	70.7	0.2	M2	271.2	818.5	0.005	0.0011	0.006	5.2	0.04	35.4	0.05	49.5
1C	N+19.6		700		0.20	5.2	144	1216	143	490000	0.0104	420	906	419832	0.0000	1.0003	75	0.040	37.9	38.0	0.08	0.079	75.4	0.2	M3	388.4	759	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.7	0.06	52.7
			700			19.7	113	1216	143	490000	0.0104	420	906	419832	0.0001	1.0003	13	0.038	36.3	36.4	0.08	0.079	75.4	0.2	M2	260.19	759	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	37.7	0.06	52.7
1C	N+22.4		700		0.20	5.7	130	941	143	490000	0.0104	420	725	419832	0.0000	1.0003	61	0.040	39.3	39.4	0.06	0.082	80.3	0.2	M3	347.6	698.2	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	40.2	0.06	56.2
			700			20.7	108	941	143	490000	0.0104	420	725	419832	0.0001	1.0003	12	0.039	38.1	38.2	0.06	0.082	80.3	0.2	M2	244	698.2	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	40.2	0.06	56.2
1C	N+25.2		700		0.20	5.9	112	680	143	490000	0.0104	420	545	419832	0.0000	1.0002	50	0.040	40.6	40.7	0.04	0.084	85.7	0.2	M3	297.5	636	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	42.8	0.06	60.0
			700			21.5	102	680	143	490000	0.0104	420	545	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	40.0	40.1	0.04	0.084	85.7	0.2	M2	224.1	636	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	42.8	0.06	60.0
1C	N+28		700		0.20	7.32	91	436	143	490000	0.0104	420	363	419832	0.0000	1.0001	32	0.039	41.5	41.6	0.03	0.086	90.8	0.2	M3	235.3	578.7	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.4	0.06	63.6
			700			23.7	95	436	143	490000	0.0104	420	363	419832	0.0002	1.0001	8	0.039	41.7	41.8	0.03	0.086	90.8	0.2	M2	199.9	578.7	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	45.4	0.06	63.6
1C	N+30.8		700		0.20	7.04	68	210	143	490000	0.0104	420	182	419832	0.0001	1.0001	24	0.039	42.2	42.3	0.01	0.088	96.3	0.2	M3	170	524.4	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	48.1	0.06	67.4
			700			29.7	78	210	143	490000	0.0104	420	182	419832	0.0003	1.0001	5	0.039	42.8	42.9	0.01	0.088	96.3	0.2	M2	136.4	524.4	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	48.1	0.06	67.4
1D	N+2.8		700		0.20	14.2	283	2760	143	490000	0.0104	420	1338	419832	0.0000	1.0005	53	0.043	34.0	34.1	0.18	0.069	54.1	0.2	M3	751.4	1062	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.03	27.1	0.05	37.9
			700			5.565	276	2760	143	490000	0.0104	420	1338	419832	0.0000	1.0005	136	0.043	33.7	33.8	0.18	0.069	54.1	0.2	M2	757.5	1062	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.03	27.1	0.05	37.9
1D	N+5.6		700		0.20	21.4	178	2510	143	490000	0.0104	420	1225	419832	0.0001	1.0004	21	0.038	31.0	31.1	0.16	0.070	57.0	0.2	M3	439.6	1017	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.5	0.05	39.9
			700			8.4	158	2510	143	490000	0.0104	420	1225	419832	0.0000	1.0004	50	0.037	30.1	30.2	0.16	0.070	57.0	0.2	M2	420.2	1017	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.5	0.05	39.9
1D	N+8.4		700		0.20	22.3	132	2214	143	490000	0.0104	420	1109	419832	0.0001	1.0004	14	0.037	30.6	30.7	0.14	0.072	60.5	0.2	M3	307.5	964.2	0.006	0.0012	0.005	4.6	0.04	30.3	0.05	42.4
			700			9.9	110	2214	143	490000	0.0104	420	1109	419832	0.0000	1.0004	28	0.035	29.6	29.7	0.14	0.072	60.5	0.2	M2	281.3	964.2	0.006	0.0012	0.005	4.4	0.04	30.3	0.05	42.4
1D	N+11.2		700		0.20	23.1	123	1908	143	490000	0.0104	420	992	419832	0.0001	1.0004	12	0.037	32.1	32.2	0.12	0.074	64.6	0.2	M3	279.7	904.4	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	32.3	0.05	45.3
			700			11.2	103	1908	143	490000	0.0104	420	992	419832	0.0001	1.0004	23	0.036	31.1	31.2	0.12	0.074	64.6	0.2	M2	258.3	904.4	0.006	0.0012	0.005	4.7	0.04	32.3	0.05	45.3
1D	N+14	70X70	700	2800	0.20	23.9	125	1606	143	490000	0.0104	420	871	419832	0.0001	1.0003	12	0.038	34.2	34.3	0.10	0.076	69.2	0.2	M3	283.5	840.1	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	34.6	0.05	48.4
			700			12.41	106	1606	143	490000	0.0104	420	871	419832	0.0001	1.0003	21	0.037	33.3	33.4	0.10	0.076	69.2	0.2	M2	262.6	840.1	0.006	0.0011	0.006	5.0	0.04	34.6	0.05	48.4
1D	N+16.8		700		0.20	24.6	123	1315	143	490000	0.0104	420	750	419832	0.0001	1.0003	11	0.039	36.1	36.2	0.09	0.079	73.8	0.2	M3	276.2	779.4	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	36.9	0.06	51.7
			700			13.3	105	1315	143	490000	0.0104	420	750	419832	0.0001	1.0003	19	0.038	35.2	35.3	0.09	0.079	73.8	0.2	M2	256.2	779.4	0.005	0.0011	0.006	5.3	0.04	36.9	0.06	51.7
1D	N+19.6		700		0.20	25.2	119	1040	143	490000	0.0104	420	626	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	37.9	38.0	0.07	0.081	78.5	0.2	M3	263.3	720.6	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.2	0.06	54.9
			700			14.2	101	1040	143	490000	0.0104	420	626	419832	0.0001	1.0002	17	0.038	37.0	37.1	0.07	0.081	78.5	0.2	M2	244.4	720.6	0.005	0.0010	0.006	5.5	0.04	39.2	0.06	54.9
1D	N+22.4		700		0.20	25.6	113	783	143	490000	0.0104	420	501	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	39.7	39.8	0.05	0.083	83.4	0.2	M3	245.7	660.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.7	0.06	58.4
			700			14.8	96	783	143	490000	0.0104	420	501	419832	0.0001	1.0002	15	0.039	38.8	38.9	0.05	0.083	83.4	0.2	M2	228.3	660.5	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	41.7	0.06	58.4
1D	N+25.2		700		0.20	25.8	105	548	143	490000	0.0104	420	376	419832	0.0002	1.0001	9	0.040	41.3	41.4	0.04	0.085	88.5	0.2	M3	221.6	605.1	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	44.2	0.06	61.9
			700			15.3	89	548	143	490000	0.

ROTULA COLUMNAS EDIFICIO 11 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(ytL/E) d)/s)	(0.5V[f'] _(cL/E)))/(M_UD/V_UD d)	V(1+N_UG/(0.5A_g V[f'] _(cL/E)))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f´ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
2A	N+11.2		700		0.20	53.58	175	2503	143	490000	0.0104	420	1733	419832	0.0002	1.0006	6	0.038	30.8	30.9	0.16	0.070	57.1	0.2	M3	340.3	1015	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.5	0.05	39.9
			700			4	161	2503	143	490000	0.0104	420	1733	419832	0.0000	1.0006	110	0.037	30.2	30.3	0.16	0.070	57.1	0.2	M2	438.7	1015	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.5	0.05	39.9
2A	N+14	70X70	700	2800	0.20	55.2	178	2140	143	490000	0.0104	420	1517	419832	0.0002	1.0006	6	0.039	33.1	33.2	0.14	0.073	61.5	0.2	M3	342.5	950	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	30.7	0.05	43.0
			700			5	159	2140	143	490000	0.0104	420	1517	419832	0.0000	1.0006	86	0.038	32.3	32.4	0.14	0.073	61.5	0.2	M2	431.4	950	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	30.7	0.05	43.0
2A	N+16.8		700		0.20	56.7	176	1786	143	490000	0.0104	420	1300	419832	0.0002	1.0005	6	0.040	35.4	35.5	0.12	0.075	66.3	0.2	M3	335.3	878.8	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.2	0.05	46.4
			700			5.8	152	1786	143	490000	0.0104	420	1300	419832	0.0000	1.0005	71	0.039	34.2	34.3	0.12	0.075	66.3	0.2	M2	409	878.8	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	33.2	0.05	46.4
2A	N+19.6		700		0.20	57.9	173	1444	143	490000	0.0104	420	1084	419832	0.0002	1.0004	6	0.041	37.7	37.8	0.09	0.078	71.7	0.2	M3	323	806	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	35.8	0.05	50.2
			700			6.47	142	1444	143	490000	0.0104	420	1084	419832	0.0000	1.0004	58	0.039	36.1	36.2	0.09	0.078	71.7	0.2	M2	378.1	806	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	35.8	0.05	50.2
2A	N+22.4		700		0.20	58.8	168	1116	143	490000	0.0104	420	867	419832	0.0002	1.0003	5	0.042	39.9	40.0	0.07	0.080	77.1	0.2	M3	305.8	737.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	38.6	0.06	54.0
			700			6.9	128	1116	143	490000	0.0104	420	867	419832	0.0000	1.0003	49	0.039	37.9	38.0	0.07	0.080	77.1	0.2	M2	340.1	737.5	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	38.6	0.06	54.0
2A	N+25.2		700		0.20	59.1	160	806	143	490000	0.0104	420	649	419832	0.0003	1.0002	5	0.042	42.1	42.2	0.05	0.083	83.1	0.2	M3	282.9	666.2	0.005	0.0010	0.006	6.3	0.04	41.5	0.06	58.1
			700			7.43	112	806	143	490000	0.0104	420	649	419832	0.0000	1.0002	40	0.039	39.5	39.6	0.05	0.083	83.1	0.2	M2	294	666.2	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.5	0.06	58.1
2A	N+28		700		0.20	61.7	154	515	143	490000	0.0104	420	432	419832	0.0003	1.0002	4	0.042	44.4	44.5	0.03	0.085	89.2	0.2	M3	257.4	597.3	0.005	0.0010	0.006	6.7	0.04	44.6	0.06	62.4
			700			8.7	93	515	143	490000	0.0104	420	432	419832	0.0000	1.0002	27	0.039	40.9	41.0	0.03	0.085	89.2	0.2	M2	235.85	597.3	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	44.6	0.06	62.4
2A	N+30.8		700		0.20	83.3	168	246	143	490000	0.0104	420	214	419832	0.0005	1.0001	3	0.044	47.8	47.9	0.02	0.088	95.3	0.2	M3	237.1	533.5	0.005	0.0009	0.007	7.2	0.04	47.6	0.06	66.7
			700			8.8	69	246	143	490000	0.0104	420	214	419832	0.0001	1.0001	19	0.039	41.9	42.0	0.02	0.088	95.3	0.2	M2	167.4	533.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	47.6	0.06	66.7
2B	N+2.8		700		0.20	1.9	305	3793	143	490000	0.0104	420	3747	419832	0.0000	1.0014	446	0.042	38.3	38.4	0.25	0.063	58.2	0.1	M3	847.5	1111	0.005	0.0011	0.006	5.8	0.03	29.1	0.04	40.7
			700			1.769	301	3793	143	490000	0.0104	420	3747	419832	0.0000	1.0014	474	0.041	38.2	38.3	0.25	0.063	58.2	0.1	M2	839.2	1111	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.03	29.1	0.04	40.7
2B	N+5.6		700		0.20	1.55	220	3437	143	490000	0.0104	420	3388	419832	0.0000	1.0012	394	0.038	32.7	32.8	0.22	0.065	56.0	0.2	M3	610.8	1118	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	28.0	0.05	39.2
			700			2.86	213	3437	143	490000	0.0104	420	3388	419832	0.0000	1.0012	206	0.038	32.4	32.5	0.22	0.065	56.0	0.2	M2	589.4	1118	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	28.0	0.05	39.2
2B	N+8.4		700		0.20	5	187	3086	143	490000	0.0104	420	3035	419832	0.0000	1.0011	102	0.037	29.5	29.6	0.20	0.067	53.2	0.2	M3	509.2	1105	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.6	0.05	37.2
			700			5	176	3086	143	490000	0.0104	420	3035	419832	0.0000	1.0011	96	0.037	29.0	29.1	0.20	0.067	53.2	0.2	M2	479.8	1105	0.006	0.0013	0.005	4.4	0.03	26.6	0.05	37.2
2B	N+11.2		700		0.20	6.6	179	2738	143	490000	0.0104	420	2687	419832	0.0000	1.0010	73	0.038	29.7	29.8	0.18	0.069	54.4	0.2	M3	482.2	1057	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.2	0.05	38.1
			700			6.7	169	2738	143	490000	0.0104	420	2687	419832	0.0000	1.0010	68	0.037	29.3	29.4	0.18	0.069	54.4	0.2	M2	455.5	1057	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.2	0.05	38.1
2B	N+14	60X60	700	2800	0.20	8.3	177	2392	143	490000	0.0104	420	2343	419832	0.0000	1.0009	57	0.038	31.6	31.7	0.15	0.071	58.4	0.2	M3	472.9	995.6	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.2	0.05	40.9
			700			8.2	168	2392	143	490000	0.0104	420	2343	419832	0.0000	1.0009	55	0.038	31.2	31.3	0.15	0.071	58.4	0.2	M2	447.1	995.6	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.2	0.05	40.9
2B	N+16.8		700		0.20	9.7	170	2048	143	490000	0.0104	420	2003	419832	0.0000	1.0007	46	0.039	33.4	33.5	0.13	0.073	62.7	0.2	M3	449.4	932	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	31.4	0.05	43.9
			700			9.5	161	2048	143	490000	0.0104	420	2003	419832	0.0000	1.0007	45	0.039	33.0	33.1	0.13	0.073	62.7	0.2	M2	425.4	932	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.4	0.05	43.9
2B	N+19.6		700		0.20	10.96	160	1706	143	490000	0.0104	420	1665	419832	0.0000	1.0006	38	0.039	35.2	35.3	0.11	0.076	67.6	0.2	M3	417.3	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.8	0.05	47.3
			700			10.59	152	1706	143	490000	0.0104	420	1665	419832	0.0000	1.0006	37	0.039	34.8	34.9	0.11	0.076	67.6	0.2	M2	395.1	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.8	0.05	47.3
2B	N+22.4		700		0.20	11.9	147	1366	143	490000	0.0104	420	1331	419832	0.0000	1.0005	32	0.040	36.9	37.0	0.09	0.078	72.9	0.2	M3	377.9	790	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	36.4	0.05	51.0
			700			11.4	139	1366	143	490000	0.0104	420	1331	419832	0.0000	1.0005	31	0.039	36.6	36.7	0.09	0.078	72.9	0.2	M2	357.7	790	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	36.4	0.05	51.0
2B	N+25.2		700		0.20	12.3	130	1025	143	490000	0.0104	420	998	419832	0.0000	1.0004	27	0.040	38.6	38.7	0.07	0.081	78.7	0.2	M3	330.7	717.3	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	39.4	0.06	55.1
			700			12.1	124	1025	143	490000	0.0104	420	998	419832	0.0000	1.0004	26	0.039	38.3	38.4	0.07	0.081	78.7	0.2	M2	313.6	717.3	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.4	0.06	55.1
2B	N+28		700		0.20	15.3	113	686	143	490000	0.0104	420	667	419832	0.0001	1.0002	18	0.040	40.5	40.6	0.04	0.084	85.5	0.2	M3	273	637.5	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	42.7	0.06	59.8
			700			13.92	106	686	143	490000	0.0104	420	667	419832	0.0001	1.0002	19	0.039	40.2	40.3	0.04	0.084	85.5	0.2	M2	258.7	637.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	42.7	0.06	59.8
2B	N+30.8		700		0.20	14	87	345	143	490000	0.0104	420	337	419832	0.0001	1.0001	15	0.039	42.0	42.1	0.02	0.087	92.9	0.2	M3	205	557.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.4	0.06	65.0
			700			14.8	83	345	143	490000	0.0104	420	337	419832	0.0001	1.0001	13	0.039	41.8	41.9	0.02	0.087	92.9	0.2	M2	191.7	557.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.4	0.06	65.0
2C	N+2.8		700		0.20	1.9	305	3793	143	490000	0.0104	420	3747	419832	0.0000	1.0014	446	0.042	38.3	38.4	0.25	0.063	58.2	0.1	M3	847.5	1111	0.005	0.0011	0.006	5.8	0.03	29.1	0.04	40.7
			700			1.769	301	3793	143	490000	0.0104	420	3747	419832	0.0000	1.0014	474	0.041	38.2	38.3	0.25	0.063	58.2	0.1	M2	839.2	1111	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.03	29.1	0.04	40.7
2C	N+5.6		700		0.20	1.55	220	3437	143	490000	0.0104	420	3388	419832	0.0000	1.0012	394	0.038	32.7	32.8	0.22	0.065	56.0	0.2	M3	610.8	1118	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	28.0	0.05	39.2
			700			2.86	213	3437	143	490000	0.0104	420	3388	419832	0.0000	1.0012	206	0.038	32.4	32.5	0.22	0.065	56.0	0.2	M2	589.4	1118	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	28.0	0.05	39.2
2C	N+8.4		700		0.20	5	187	3086	143	490000	0.0104	420	3035	419832	0.0000	1.0011	102	0.037	29.5	29.6	0.20	0.067	53.2	0.2	M3	509.2	1105	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.6	0.05	37.2
			700			5	176	3086	143	490000	0.0104	420	3035	419832	0.0000	1.0011	96	0.037	29.0	29.1	0.20	0.067	53.2	0.2	M2	479.8	1105	0.006	0.0013	0.005	4.4	0.03	26.6	0.05	37.2
2C	N+11.2		700		0.20	6.6	179	2738	143	490000	0.0104	420	2687	419832	0.0000	1.0010	73	0.038	29.7	29.8	0.18	0.069	54.4	0.2	M3	482.2	1057	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.2	0.05	38.1
			700			6.7	169	2738	143	490000	0.0104	420	2687	419832	0.0000	1.0010	68	0.037	29.3	29.4	0.18	0.069	54.4	0.2	M2	455.5	1057	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.2	0.05	38.1
2C	N+14	60X60	700	2800	0.20	8.3	177	2392	143	490000	0.0104	420	2343	419832	0.0000	1.0009	57	0.038	31.6	31.7	0.15	0.071	58.4	0.2	M3	472.9	995.6	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.2	0.05	40.9
			700			8.2	168	2392	143	490000	0.0104	420	2343	419832	0.0000	1.0009	55	0.038	31.2	31.3	0.15	0.071	58.4	0.2	M2	447.1	995.6	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.2	0.05	40.9
2C	N+16.8		700		0.20	9.7	170	2048	143	490000	0.0104	420	2003	419832	0.0000	1.0007	46	0.039	33.4	33.5	0.13	0.073	62.7	0.2	M3	449.4	932	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	31.4	0.05	43.9
			700			9.5	161	2048	143	490000	0.0104	420	2003	419832	0.0000	1.0007	45	0.039	33.0	33.1	0.13	0.073	62.7	0.2	M2	425.4	932	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.4	0.05	43.9
2C	N+19.6		700		0.20	10.96	160	1706	143	490000	0.0104	420	1665	419832	0.0000	1.0006	38	0.039	35.2	35.3	0.11	0.076	67.6	0.2	M3	417.3	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.8	0.05	47.3
			700			10.59	152	1706	143	490000	0.0104	420	1665	419832	0.0000	1.0006	37	0.039	34.8	34.9	0.11	0.076	67.6	0.2	M2	395.1	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.8	0.05	47.3
2C	N+22.4		700		0.20	11.9	147	1366	143	490000	0.0104	420	1331	419832	0.0000	1.0005	32	0.040	36.9	37.0	0.09	0.078	72.9	0.2	M3	377.9	790	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	36.4	0.05	51.0
			700			11.4	139	1366	143	490000	0.0104	420	1331	419832	0.0000	1.0005	31	0.039	36.6	36.7	0.09	0.078	72.9	0.2	M2	357.7	790	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	36.4	0.05	51.0
2C	N+25.2		700		0.20	12.3	130	1025	143	490000	0.0104	420	998	419832	0.0000	1.0004	27	0.040	38.6	38.7	0.07	0.081	78.7	0.2	M3	330.7	717.3	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	39.4	0.06	55.1
			700			12.1	124	1025	143	490000	0.0104	420	998	419832	0.0000	1.0004	26	0.039	38.3	38.4	0.07	0.081	78.7	0.2	M2	313.6	717.3	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.4	0.06	55.1
2C	N+28		700		0.20	15.3	113	686	143	490000	0.0104	420	667	419832	0.0001	1.0002	18	0.040	40.5	40.6	0.04	0.084	85.5	0.2	M3	273	637.5	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	42.7	0.06	59.8
			700			13.92	106	686	143	490000	0.0104	420	667	419832	0.0001	1.0002	19	0.039	40.2	40.3	0.04	0.084	85.5	0.2	M2	258.7	637.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	42.7	0.06	59.8
2C	N+30.8		700		0.20	14	87	345	143	490000	0.0104	420	337	419832	0.0001	1.0001	15	0.039	42.0	42.1	0.02	0.087	92.9	0.2	M3	205	557.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.4	0.06	65.0
			700			14.8	83	345	143	490000	0.0104	420	337	419832	0.0001	1.0001	13	0.039	41.8	41.9	0.02	0.087	92.9	0.2	M2	191.7	557.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.4	0.06	65.0
2D	N+2.8		700		0.20	33.37	324	3557	143	490000	0.0104	420	2377	419832	0.0001	1.0009	24	0.043	38.2	38.3	0.23	0.064	56.8	0.1	M3	814.4	1116	0.006	0.0011	0.006	5.7	0.03	28.4	0.05	39.7
			700			1.14	291	3557	143	490000	0.0104	420	2377	419832	0.0000	1.0009	712	0.041	36.6	36.7	0.23	0.064	56.8	0.1	M2	811.2	1116	0.006	0.0011	0.006	5.5	0.03	28.4	0.05	39.7
2D	N+5.6		700		0.20	50.1	230	3232	143	490000	0.0104	420	2163	419832	0.0001	1.0008	10	0.039	32.0	32.1	0.21	0.066	54.3	0.2	M3	502.8	1111	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.03	27.1	0.05	38.0
			700			1.61	206	3232	143	490000	0.0104	420	2163	419832	0.0000	1.0008	355	0.038	31.0	31.1	0.21	0.066	54.3	0.2	M2	571.4	1111	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.03	27.1	0.05	38.0
2D	N+8.4		700		0.20	51.9	181	2871	143	490000	0.0104	420	1949	419832	0.0002	1.0007	7	0.037	29.0	29.1	0.19	0.068	52.8	0.2	M3	362.6	1083	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			3.04	169	2871	143	490000	0.0104	420	1949	419832	0.0000	1.0007	153	0.037	28.5	28.6	0.19	0.068	52.8	0.2	M2	465.8	1083	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	26.4	0.05	37.0
2D	N+11.2		700		0.20	53.58	175	2503	143	490000	0.0104	420	1733	419832	0.0002	1.0006	6	0.038	30.8	30.9	0.16	0.070	57.1	0.2	M3	340.3	1015	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.5	0.05	39.9
			700			4	161	2503	143	490000	0.0104	420	1733	419832	0.0000	1.0006	110	0.037	30.2	30.3	0.16	0.070	57.1	0.2	M2	438.7	1015	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.5	0.05	39.9
2D	N+14	70X70	700	2800	0.20	55.2	178	2140	143	490000	0.0104	420	1517	419832	0.0002	1.0006	6	0.039	33.1	33.2	0.14	0.073	61.5	0.2	M3	342.5	950	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	30.7	0.05	43.0
			700			5	159	2140	143	490000	0.0104	420	1517	419832	0.0000	1.0006	86	0.038	32.3	32.4	0.14	0.073	61.5	0.2	M2	431.4	950	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	30.7	0.05	43.0
2D	N+16.8		700		0.20	56.7	176	1786	143	490000	0.0104	420	1300	419832	0.0002	1.0005	6	0.040	35.4	35.5	0.12	0.075	66.3	0.2	M3	335.3	878.8	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.2	0.05	46.4
			700			5.8	152	1786	143	490000	0.0104	420	1300	419832	0.0000	1.0005	71	0.039	34.2	34.3	0.12	0.075	66.3	0.2	M2	409	878.8	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	33.2	0.05	46.4
2D	N+19.6		700		0.20	57.9	173	1444	143	490000	0.0104	420	1084	419832	0.0002	1.0004	6	0.041	37.7	37.8	0.09	0.078	71.7	0.2	M3	323	806	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	35.8	0.05	50.2
			700			6.47	142	1444	143	490000	0.0104	420	1084	419832	0.0000	1.0004	58	0.039	36.1	36.2	0.09	0.078	71.7	0.2	M2	378.1	806	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	35.8	0.05	50.2
2D	N+22.4		700		0.20	58.8	168	1116	143	490000	0.0104	420	867	419832	0.0002	1.0003	5	0.042	39.9	40.0	0.07	0.080	77.1	0.2	M3	305.8	737.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	38.6	0.06	54.0
			700			6.9	128	1116	143	490000	0.0104	420	867	419832	0.0000	1.0003	49	0.039	37.9	38.0	0.07	0.080	77.1	0.2	M2	340.1	737.5	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	38.6	0.06	54.0
2D	N+25.2		700		0.20	59.1	160	806	143	490000	0.0104	420	649	419832	0.0003	1.0002	5	0.042	42.1	42.2	0.05	0.083	83.1	0.2	M3	282.9	666.2	0.005	0.0010	0.006	6.3	0.04	41.5	0.06	58.1
			700			7.43	112	806	143	490000	0.0104	420	649	419832	0.0000	1.0002	40	0.039	39.5	39.6	0.05	0.083	83.1	0.2	M2	294	666.2	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.5	0.06	58.1
2D	N+28		700		0.20	61.7	154	515	143	490000	0.0104	420	432	419832	0.0003	1.0002	4	0.042	44.4	44.5	0.03	0.085	89.2	0.2	M3	257.4	597.3	0.005	0.0010	0.006	6.7	0.04	44.6	0.06	62.4
			700			8.7	93	515	143	490000	0.0104	420	432	419832	0.0000	1.0002	27	0.039	40.9	41.0	0.03	0.085	89.2	0.2	M2	235.85	597.3	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	44.6	0.06	62.4
2D	N+30.8		700		0.20	83.3	168	246	143	490000	0.0104	420	214	419832	0.0005	1.0001	3	0.044	47.8	47.9	0.02	0.088	95.3	0.2	M3	237.1	533.5	0.005	0.0009	0.007	7.2	0.04	47.6	0.06	66.7
			700			8.8	69	246	143	490000	0.0104	420	214	419832	0.0001	1.0001	19	0.039	41.9	42.0	0.02	0.088	95.3	0.2	M2	167.4	533.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	47.6	0.06	66.7
3A	N+2.8		700		0.20	28.2	322	3398	143	490000	0.0104	420	2210	419832	0.0000	1.0008	29	0.044	37.3	37.4	0.22	0.065	55.7	0.2	M3	822.8	1117	0.006	0.0012	0.007	5.6	0.03	27.8	0.05	39.0
			700			0	290	3398	143	490000	0.0104	420	2210

ROTULA COLUMNAS EDIFICIO 11 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1L/E) d)/s)	(0.5V[f'] _(c1/E)))/(M_UD/V_UD d)	V(1+N_UG/(0.5A_g V[f'] _(c1/E))))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f'ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
			700		0.20	0	134	1386	143	490000	0.0104	420	1023	419832	0.0000	1.0004	0	0.039	36.2	36.3	0.09	0.078	72.6	0.2	M2	374.5	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	36.3	0.05	50.8
3A	N+22.4		700		0.20	50.33	157	1072	143	490000	0.0104	420	820	419832	0.0002	1.0003	6	0.041	39.7	39.8	0.07	0.081	77.9	0.2	M3	297.4	727.7	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	39.0	0.06	54.5
			700			0	120	1072	143	490000	0.0104	420	820	419832	0.0000	1.0003	0	0.039	37.8	37.9	0.07	0.081	77.9	0.2	M2	336.75	727.7	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.0	0.06	54.5
3A	N+25.2		700		0.20	50.5	149	773	143	490000	0.0104	420	615	419832	0.0002	1.0002	5	0.041	41.8	41.9	0.05	0.083	83.7	0.2	M3	275.49	658	0.005	0.0010	0.006	6.3	0.04	41.8	0.06	58.6
			700			0	104	773	143	490000	0.0104	420	615	419832	0.0000	1.0002	0	0.039	39.3	39.4	0.05	0.083	83.7	0.2	M2	290.4	658	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.8	0.06	58.6
3A	N+28		700		0.20	52.9	142	493	143	490000	0.0104	420	409	419832	0.0003	1.0001	5	0.042	43.9	44.0	0.03	0.085	89.5	0.2	M3	250.7	592	0.005	0.0010	0.006	6.6	0.04	44.8	0.06	62.7
			700			0	829	493	143	490000	0.0104	420	409	419832	0.0000	1.0001	0	0.079	83.3	83.4	0.03	0.085	89.5	0.2	M2	2321.6	592	0.005	0.0010	0.012	12.5	0.04	44.8	0.06	62.7
3A	N+30.8		700		0.20	71.99	151	235	143	490000	0.0104	420	203	419832	0.0004	1.0001	3	0.043	46.9	47.0	0.02	0.088	95.6	0.2	M3	221.3	530.8	0.005	0.0009	0.006	7.0	0.04	47.8	0.06	66.9
			700			0	58	235	143	490000	0.0104	420	203	419832	0.0000	1.0001	0	0.038	41.4	41.5	0.02	0.088	95.6	0.2	M2	163.3	530.8	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	47.8	0.06	66.9
3B	N+2.8		700		0.20	1.67	309	3457	143	490000	0.0104	420	3418	419832	0.0000	1.0012	516	0.043	37.0	37.1	0.22	0.065	56.1	0.2	M3	861.3	1118	0.006	0.0012	0.006	5.5	0.03	28.0	0.05	39.3
			700			0	300	3457	143	490000	0.0104	420	3418	419832	0.0000	1.0012	0	0.042	36.5	36.6	0.22	0.065	56.1	0.2	M2	839.5	1118	0.006	0.0012	0.006	5.5	0.03	28.0	0.05	39.3
3B	N+5.6		700		0.20	1.46	223	3145	143	490000	0.0104	420	3103	419832	0.0000	1.0011	425	0.039	31.4	31.5	0.20	0.067	53.7	0.2	M3	620.1	1107	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.03	26.8	0.05	37.6
			700			0	208	3145	143	490000	0.0104	420	3103	419832	0.0000	1.0011	0	0.038	30.7	30.8	0.20	0.067	53.7	0.2	M2	582.7	1107	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.03	26.8	0.05	37.6
3B	N+8.4		700		0.20	4.55	189	2833	143	490000	0.0104	420	2790	419832	0.0000	1.0010	113	0.038	29.5	29.6	0.18	0.068	53.3	0.2	M3	515.3	1075	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.6	0.05	37.3
			700			0	169	2833	143	490000	0.0104	420	2790	419832	0.0000	1.0010	0	0.037	28.7	28.8	0.18	0.068	53.3	0.2	M2	473.8	1075	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	26.6	0.05	37.3
3B	N+11.2		700		0.20	6	180	2521	143	490000	0.0104	420	2478	419832	0.0000	1.0009	81	0.038	31.0	31.1	0.16	0.070	56.9	0.2	M3	488.5	1019	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.4	0.05	39.8
			700			0	160	2521	143	490000	0.0104	420	2478	419832	0.0000	1.0009	0	0.037	30.1	30.2	0.16	0.070	56.9	0.2	M2	447.4	1019	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.4	0.05	39.8
3B	N+14	60X60	700	2800	0.20	7.5	178	2209	143	490000	0.0104	420	2168	419832	0.0000	1.0008	64	0.039	32.7	32.8	0.14	0.072	60.6	0.2	M3	478.1	963.3	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	30.3	0.05	42.4
			700			0	157	2209	143	490000	0.0104	420	2168	419832	0.0000	1.0008	0	0.038	31.7	31.8	0.14	0.072	60.6	0.2	M2	438.8	963.3	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	30.3	0.05	42.4
3B	N+16.8		700		0.20	8.792	171	1895	143	490000	0.0104	420	1858	419832	0.0000	1.0007	52	0.040	34.4	34.5	0.12	0.074	64.8	0.2	M3	454	901.8	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	32.4	0.05	45.4
			700			0	149	1895	143	490000	0.0104	420	1858	419832	0.0000	1.0007	0	0.038	33.4	33.5	0.12	0.074	64.8	0.2	M2	416.6	901.8	0.006	0.0011	0.006	5.0	0.04	32.4	0.05	45.4
3B	N+19.6		700		0.20	9.877	160	1582	143	490000	0.0104	420	1548	419832	0.0000	1.0006	43	0.040	36.1	36.2	0.10	0.077	69.6	0.2	M3	421.5	835.1	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.8	0.05	48.7
			700			0	138	1582	143	490000	0.0104	420	1548	419832	0.0000	1.0006	0	0.039	35.0	35.1	0.10	0.077	69.6	0.2	M2	386	835.1	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	34.8	0.05	48.7
3B	N+22.4		700		0.20	10.7	147	1268	143	490000	0.0104	420	1239	419832	0.0000	1.0005	36	0.040	37.7	37.8	0.08	0.079	74.5	0.2	M3	382.5	769.8	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.3	0.06	52.2
			700			0	124	1268	143	490000	0.0104	420	1239	419832	0.0000	1.0005	0	0.039	36.5	36.6	0.08	0.079	74.5	0.2	M2	348.5	769.8	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	37.3	0.06	52.2
3B	N+25.2		700		0.20	11.138	131	953	143	490000	0.0104	420	930	419832	0.0000	1.0003	30	0.040	39.3	39.4	0.06	0.082	80.1	0.2	M3	336.1	701	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	40.0	0.06	56.1
			700			0	109	953	143	490000	0.0104	420	930	419832	0.0000	1.0003	0	0.039	38.0	38.1	0.06	0.082	80.1	0.2	M2	303.9	701	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	40.0	0.06	56.1
3B	N+28		700		0.20	13.74	113	638	143	490000	0.0104	420	622	419832	0.0001	1.0002	20	0.040	41.0	41.1	0.04	0.084	86.6	0.2	M3	279.1	626	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	43.3	0.06	60.6
			700			0	88	638	143	490000	0.0104	420	622	419832	0.0000	1.0002	0	0.039	39.6	39.7	0.04	0.084	86.6	0.2	M2	247.1	626	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	43.3	0.06	60.6
3B	N+30.8		700		0.20	12.94	88	321	143	490000	0.0104	420	314	419832	0.0001	1.0001	16	0.039	42.3	42.4	0.02	0.087	93.5	0.2	M3	210.65	551.9	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	46.8	0.06	65.5
			700			0	63	321	143	490000	0.0104	420	314	419832	0.0000	1.0001	0	0.038	40.9	41.0	0.02	0.087	93.5	0.2	M2	177.39	551.9	0.005	0.0009	0.006	6.1	0.04	46.8	0.06	65.5
3C	N+2.8		700		0.20	1.67	309	3457	143	490000	0.0104	420	3418	419832	0.0000	1.0012	516	0.043	37.0	37.1	0.22	0.065	56.1	0.2	M3	861.3	1118	0.006	0.0012	0.006	5.5	0.03	28.0	0.05	39.3
			700			0	300	3457	143	490000	0.0104	420	3418	419832	0.0000	1.0012	0	0.042	36.5	36.6	0.22	0.065	56.1	0.2	M2	839.5	1118	0.006	0.0012	0.006	5.5	0.03	28.0	0.05	39.3
3C	N+5.6		700		0.20	1.46	223	3145	143	490000	0.0104	420	3103	419832	0.0000	1.0011	425	0.039	31.4	31.5	0.20	0.067	53.7	0.2	M3	620.1	1107	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.03	26.8	0.05	37.6
			700			0	208	3145	143	490000	0.0104	420	3103	419832	0.0000	1.0011	0	0.038	30.7	30.8	0.20	0.067	53.7	0.2	M2	582.7	1107	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.03	26.8	0.05	37.6
3C	N+8.4		700		0.20	4.55	189	2833	143	490000	0.0104	420	2790	419832	0.0000	1.0010	113	0.038	29.5	29.6	0.18	0.068	53.3	0.2	M3	515.3	1075	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.6	0.05	37.3
			700			0	169	2833	143	490000	0.0104	420	2790	419832	0.0000	1.0010	0	0.037	28.7	28.8	0.18	0.068	53.3	0.2	M2	473.8	1075	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	26.6	0.05	37.3
3C	N+11.2		700		0.20	6	180	2521	143	490000	0.0104	420	2478	419832	0.0000	1.0009	81	0.038	31.0	31.1	0.16	0.070	56.9	0.2	M3	488.5	1019	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.4	0.05	39.8
			700			0	160	2521	143	490000	0.0104	420	2478	419832	0.0000	1.0009	0	0.037	30.1	30.2	0.16	0.070	56.9	0.2	M2	447.4	1019	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.4	0.05	39.8
3C	N+14	60X60	700	2800	0.20	7.5	178	2209	143	490000	0.0104	420	2168	419832	0.0000	1.0008	64	0.039	32.7	32.8	0.14	0.072	60.6	0.2	M3	478.1	963.3	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	30.3	0.05	42.4
			700			0	157	2209	143	490000	0.0104	420	2168	419832	0.0000	1.0008	0	0.038	31.7	31.8	0.14	0.072	60.6	0.2	M2	438.8	963.3	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	30.3	0.05	42.4
3C	N+16.8		700		0.20	8.792	171	1895	143	490000	0.0104	420	1858	419832	0.0000	1.0007	52	0.040	34.4	34.5	0.12	0.074	64.8	0.2	M3	454	901.8	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	32.4	0.05	45.4
			700			0	149	1895	143	490000	0.0104	420	1858	419832	0.0000	1.0007	0	0.038	33.4	33.5	0.12	0.074	64.8	0.2	M2	416.6	901.8	0.006	0.0011	0.006	5.0	0.04	32.4	0.05	45.4
3C	N+19.6		700		0.20	9.877	160	1582	143	490000	0.0104	420	1548	419832	0.0000	1.0006	43	0.040	36.1	36.2	0.10	0.077	69.6	0.2	M3	421.5	835.1	0.006	0.0011	0.006	5.4	0.04	34.8	0.05	48.7
			700			0	138	1582	143	490000	0.0104	420	1548	419832	0.0000	1.0006	0	0.039	35.0	35.1	0.10	0.077	69.6	0.2	M2	386	835.1	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	34.8	0.05	48.7
3C	N+22.4		700		0.20	10.7	147	1268	143	490000	0.0104	420	1239	419832	0.0000	1.0005	36	0.040	37.7	37.8	0.08	0.079	74.5	0.2	M3	382.5	769.8	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.3	0.06	52.2
			700			0	124	1268	143	490000	0.0104	420	1239	419832	0.0000	1.0005	0	0.039	36.5	36.6	0.08	0.079	74.5	0.2	M2	348.5	769.8	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	37.3	0.06	52.2
3C	N+25.2		700		0.20	11.138	131	953	143	490000	0.0104	420	930	419832	0.0000	1.0003	30	0.040	39.3	39.4	0.06	0.082	80.1	0.2	M3	336.1	701	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	40.0	0.06	56.1
			700			0	109	953	143	490000	0.0104	420	930	419832	0.0000	1.0003	0	0.039	38.0	38.1	0.06	0.082	80.1	0.2	M2	303.9	701	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	40.0	0.06	56.1
3C	N+28		700		0.20	13.74	113	638	143	490000	0.0104	420	622	419832	0.0001	1.0002	20	0.040	41.0	41.1	0.04	0.084	86.6	0.2	M3	279.1	626	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	43.3	0.06	60.6
			700			0	88	638	143	490000	0.0104	420	622	419832	0.0000	1.0002	0	0.039	39.6	39.7	0.04	0.084	86.6	0.2	M2	247.1	626	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	43.3	0.06	60.6
3C	N+30.8		700		0.20	12.94	88	321	143	490000	0.0104	420	314	419832	0.0001	1.0001	16	0.039	42.3	42.4	0.02	0.087	93.5	0.2	M3	210.65	551.9	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	46.8	0.06	65.5
			700			0	63	321	143	490000	0.0104	420	314	419832	0.0000	1.0001	0	0.038	40.9	41.0	0.02	0.087	93.5	0.2	M2	177.39	551.9	0.005	0.0009	0.006	6.1	0.04	46.8	0.06	65.5
3D	N+2.8		700		0.20	28.2	322	3398	143	490000	0.0104	420	2210	419832	0.0000	1.0008	29	0.044	37.3	37.4	0.22	0.065	55.7	0.2	M3	822.8	1117	0.006	0.0012	0.007	5.6	0.03	27.8	0.05	39.0
			700			0	290	3398	143	490000	0.0104	420	2210	419832	0.0000	1.0008	0	0.042	35.8	35.9	0.22	0.065	55.7	0.2	M2	812	1117	0.006	0.0012	0.006	5.4	0.03	27.8	0.05	39.0
3D	N+5.6		700		0.20	42.4	220	3094	143	490000	0.0104	420	2018	419832	0.0001	1.0007	12	0.039	31.0	31.1	0.20	0.067	53.2	0.2	M3	498.27	1105	0.006	0.0013	0.006	4.6	0.03	26.6	0.05	37.3
			700			0	202	3094	143	490000	0.0104	420	2018	419832	0.0000	1.0007	0	0.038	30.2	30.3	0.20	0.067	53.2	0.2	M2	566.2	1105	0.006	0.0013	0.006	4.5	0.03	26.6	0.05	37.3
3D	N+8.4		700		0.20	44	171	2751	143	490000	0.0104	420	1823	419832	0.0002	1.0007	8	0.037	29.2	29.3	0.18	0.069	54.2	0.2	M3	355.48	1060	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.1	0.05	38.0
			700			0	165	2751	143	490000	0.0104	420	1823	419832	0.0000	1.0007	0	0.037	29.0	29.1	0.18	0.069	54.2	0.2	M2	462.2	1060	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	27.1	0.05	38.0
3D	N+11.2		700		0.20	45.5	165	2401	143	490000	0.0104	420	1626	419832	0.0002	1.0006	7	0.038	31.0	31.1	0.16	0.071	58.3	0.2	M3	333.9	997.2	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	29.1	0.05	40.8
			700			0	155	2401	143	490000	0.0104	420	1626	419832	0.0000	1.0006	0	0.037	30.5	30.6	0.16	0.071	58.3	0.2	M2	434.6	997.2	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	29.1	0.05	40.8
3D	N+14	70X70	700	2800	0.20	47	167	2054	143	490000	0.0104	420	1427	419832	0.0002	1.0005	7	0.039	33.1	33.2	0.13	0.073	62.6	0.2	M3	335.4	933.1	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	31.3	0.05	43.8
			700			0	153	2054	143	490000	0.0104	420	1427	419832	0.0000	1.0005	0	0.038	32.5	32.6	0.13	0.073	62.6	0.2	M2	427.4	933.1	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.3	0.05	43.8
3D	N+16.8		700		0.20	48.3	165	1715	143	490000	0.0104	420	1226	419832	0.0002	1.0004	7	0.040	35.4	35.5	0.11	0.076	67.5	0.2	M3	327.6	863.5	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.7	0.05	47.2
			700			0	145	1715	143	490000	0.0104	420	1226	419832	0.0000	1.0004	0	0.039	34.4	34.5	0.11	0.076	67.5	0.2	M2	405.2	863.5	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.7	0.05	47.2
3D	N+19.6		700		0.20	49.5	162	1386	143	490000	0.0104	420	1023	419832	0.0002	1.0004	6	0.040	37.6	37.7	0.09	0.078	72.6	0.2	M3	314.7	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.6	0.04	36.3	0.05	50.8
			700			0	134	1386	143	490000	0.0104	420	1023	419832	0.0000	1.0004	0	0.039	36.2	36.3	0.09	0.078	72.6	0.2	M2	374.5	794.1	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	36.3	0.05	50.8
3D	N+22.4		700		0.20	50.33	157	1072	143	490000	0.0104	420	820	419832	0.0002	1.0003	6	0.041	39.7	39.8	0.07	0.081	77.9	0.2	M3	297.4	727.7	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	39.0	0.06	54.5
			700			0	120	1072	143	490000	0.0104	420	820	419832	0.0000	1.0003	0	0.039	37.8	37.9	0.07	0.081	77.9	0.2	M2	336.75	727.7	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.0	0.06	54.5
3D	N+25.2		700		0.20	50.5	149	773	143	490000	0.0104	420	615	419832	0.0002	1.0002	5	0.041	41.8	41.9	0.05	0.083	83.7	0.2	M3	275.49	658	0.005	0.0010	0.006	6.3	0.04	41.8	0.06	58.6
			700			0	104	773	143	490000	0.0104	420	615	419832	0.0000	1.0002	0	0.039	39.3	39.4	0.05	0.083	83.7	0.2	M2	290.4	658	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.8	0.06	58.6
3D	N+28		700		0.20	52.9	142	493	143	490000	0.0104	420	409	419832	0.0003	1.0001	5	0.042	43.9	44.0	0.03	0.085	89.5	0.2	M3	250.7	592	0.005	0.0010	0.006	6.6	0.04	44.8	0.06	62.7
			700			0	829	493	143	490000	0.0104	420	409	419832	0.0000	1.0001	0	0.079	83.3	83.4	0.03	0.085	89.5	0.2	M2	2321.6	592	0.005	0.0010	0.012	12.5	0.04	44.8	0.06	62.7
3D	N+30.8		700		0.20	71.99	151	235	143	490000	0.0104	420	203	419832	0.0004	1.0001	3	0.043	46.9	47.0	0.02	0.088	95.6	0.2	M3	221.3	530.8	0.005	0.0009	0.006	7.0	0.04	47.8	0.06	66.9
			700			0	58	235	143	490000	0.0104	420	203	419832	0.0000	1.0001	0	0.038	41.4	41.5	0.02	0.088	95.6	0.2	M2	163.3	530.8	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	47.8	0.06	66.9
4A	N+2.8		700		0.20	33.37	324	3557	143	490000	0.0104	420	2377	419832	0.0001	1.0009	24	0.043	38.2	38.3	0.23	0.064	56.8	0.1	M3	814.4	1116	0.006	0.0011	0.006	5.7	0.03	28.4	0.05	39.7
			700			1.14	291	3557	143	490000	0.0104	420	2377	419832	0.0000	1.0009	712	0.041	36.6	36.7	0.23	0.064	56.8	0.1	M2	811.2	1116	0.006	0.0011	0.006	5.5	0.03	28.4	0.05	39.7
4A	N+5.6		700		0.20	50.1	230	3232	143	490000	0.0104	420	2163	419832	0.0001	1.0008	10	0.039	32.0	32.1	0.21	0.066	54.3	0.2	M3	502.8	1111	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.03	27.1	0.05	38.0
			700			1.61	206	3232	143	490000	0.0104	420	2163	419832	0.0000	1.0008	355	0.038	31.0	31.1	0.21	0.066	54.3	0.2	M2	571.4	1111	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.03	27.1	0.05	38.0
4A	N+8.4		700		0.20	51.9	181	2871	143	490000	0.0104	420	1949	419832	0.0002	1.0007	7	0.037	29.0	29.1	0.19	0.068	52.8	0.2	M3	362.6	1083	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			3.04	169	2871	143	490000	0.0104	420	1949	419832	0.0000	1.0007	153	0.037	28.5	28.6	0.19	0.068	52.8	0.2	M2	465.8	1083	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	26.4	0.05	37.0
4A	N+11.2		700		0.20	53.58	175	2503	143	490000	0.0104	420	1733	419832	0.0002	1.0006	6	0.038	30.8	30.9	0.16	0.070	57.1	0.2	M3	340.3	1015	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.5	0.05	39.9
			700			4	161	2503	143	490000	0.0104	420	1733	419832	0.0000	1.0006	110	0.037	30.2	30.3	0.16	0.070	57.1	0.2	M2	438.7	1015	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.5	0.05	39.9
4A	N+14	70X70	700	2800	0.20	55.2	178	2140	143	490000	0.0104	420	1517	419832	0.0002	1.0006	6	0.039	33.1	33.2	0.14	0.

ROTULA COLUMNAS EDIFICIO 11 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt1/E) d)/s)	(0.5√(f'_c)_(c1/E)))/((M_UD/V_UD d))	√(1+N_UG/(0.5 A_g √(f'_c)_(c1/E))))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f´ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
			700		0.20	8.7	93	515	143	490000	0.0104	420	432	419832	0.0000	1.0002	27	0.039	40.9	41.0	0.03	0.085	89.2	0.2	M2	235.85	597.3	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	44.6	0.06	62.4
4A	N+30.8		700			83.3	168	246	143	490000	0.0104	420	214	419832	0.0005	1.0001	3	0.044	47.8	47.9	0.02	0.088	95.3	0.2	M3	237.1	533.5	0.005	0.0009	0.007	7.2	0.04	47.6	0.06	66.7
			700			8.8	69	246	143	490000	0.0104	420	214	419832	0.0001	1.0001	19	0.039	41.9	42.0	0.02	0.088	95.3	0.2	M2	167.4	533.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	47.6	0.06	66.7
4B	N+2.8		700		0.20	1.9	305	3793	143	490000	0.0104	420	3747	419832	0.0000	1.0014	446	0.042	38.3	38.4	0.25	0.063	58.2	0.1	M3	847.5	1111	0.005	0.0011	0.006	5.8	0.03	29.1	0.04	40.7
			700			1.769	301	3793	143	490000	0.0104	420	3747	419832	0.0000	1.0014	474	0.041	38.2	38.3	0.25	0.063	58.2	0.1	M2	839.2	1111	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.03	29.1	0.04	40.7
4B	N+5.6		700		0.20	1.55	220	3437	143	490000	0.0104	420	3388	419832	0.0000	1.0012	394	0.038	32.7	32.8	0.22	0.065	56.0	0.2	M3	610.8	1118	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	28.0	0.05	39.2
			700			2.86	213	3437	143	490000	0.0104	420	3388	419832	0.0000	1.0012	206	0.038	32.4	32.5	0.22	0.065	56.0	0.2	M2	589.4	1118	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	28.0	0.05	39.2
4B	N+8.4		700		0.20	5	187	3086	143	490000	0.0104	420	3035	419832	0.0000	1.0011	102	0.037	29.5	29.6	0.20	0.067	53.2	0.2	M3	509.2	1105	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.6	0.05	37.2
			700			5	176	3086	143	490000	0.0104	420	3035	419832	0.0000	1.0011	96	0.037	29.0	29.1	0.20	0.067	53.2	0.2	M2	479.8	1105	0.006	0.0013	0.005	4.4	0.03	26.6	0.05	37.2
4B	N+11.2		700		0.20	6.6	179	2738	143	490000	0.0104	420	2687	419832	0.0000	1.0010	73	0.038	29.7	29.8	0.18	0.069	54.4	0.2	M3	482.2	1057	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.2	0.05	38.1
			700			6.7	169	2738	143	490000	0.0104	420	2687	419832	0.0000	1.0010	68	0.037	29.3	29.4	0.18	0.069	54.4	0.2	M2	455.5	1057	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.2	0.05	38.1
4B	N+14	60X60	700	2800	0.20	8.3	177	2392	143	490000	0.0104	420	2343	419832	0.0000	1.0009	57	0.038	31.6	31.7	0.15	0.071	58.4	0.2	M3	472.9	995.6	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.2	0.05	40.9
			700			8.2	168	2392	143	490000	0.0104	420	2343	419832	0.0000	1.0009	55	0.038	31.2	31.3	0.15	0.071	58.4	0.2	M2	447.1	995.6	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.2	0.05	40.9
4B	N+16.8		700		0.20	9.7	170	2048	143	490000	0.0104	420	2003	419832	0.0000	1.0007	46	0.039	33.4	33.5	0.13	0.073	62.7	0.2	M3	449.4	932	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	31.4	0.05	43.9
			700			9.5	161	2048	143	490000	0.0104	420	2003	419832	0.0000	1.0007	45	0.039	33.0	33.1	0.13	0.073	62.7	0.2	M2	425.4	932	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.4	0.05	43.9
4B	N+19.6		700		0.20	10.96	160	1706	143	490000	0.0104	420	1665	419832	0.0000	1.0006	38	0.039	35.2	35.3	0.11	0.076	67.6	0.2	M3	417.3	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.8	0.05	47.3
			700			10.59	152	1706	143	490000	0.0104	420	1665	419832	0.0000	1.0006	37	0.039	34.8	34.9	0.11	0.076	67.6	0.2	M2	395.1	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.8	0.05	47.3
4B	N+22.4		700		0.20	11.9	147	1366	143	490000	0.0104	420	1331	419832	0.0000	1.0005	32	0.040	36.9	37.0	0.09	0.078	72.9	0.2	M3	377.9	790	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	36.4	0.05	51.0
			700			11.4	139	1366	143	490000	0.0104	420	1331	419832	0.0000	1.0005	31	0.039	36.6	36.7	0.09	0.078	72.9	0.2	M2	357.7	790	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	36.4	0.05	51.0
4B	N+25.2		700		0.20	12.3	130	1025	143	490000	0.0104	420	998	419832	0.0000	1.0004	27	0.040	38.6	38.7	0.07	0.081	78.7	0.2	M3	330.7	717.3	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	39.4	0.06	55.1
			700			12.1	124	1025	143	490000	0.0104	420	998	419832	0.0000	1.0004	26	0.039	38.3	38.4	0.07	0.081	78.7	0.2	M2	313.6	717.3	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.4	0.06	55.1
4B	N+28		700		0.20	15.3	113	686	143	490000	0.0104	420	667	419832	0.0001	1.0002	18	0.040	40.5	40.6	0.04	0.084	85.5	0.2	M3	273	637.5	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	42.7	0.06	59.8
			700			13.92	106	686	143	490000	0.0104	420	667	419832	0.0001	1.0002	19	0.039	40.2	40.3	0.04	0.084	85.5	0.2	M2	258.7	637.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	42.7	0.06	59.8
4B	N+30.8		700		0.20	14	87	345	143	490000	0.0104	420	337	419832	0.0001	1.0001	15	0.039	42.0	42.1	0.02	0.087	92.9	0.2	M3	205	557.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.4	0.06	65.0
			700			14.8	83	345	143	490000	0.0104	420	337	419832	0.0001	1.0001	13	0.039	41.8	41.9	0.02	0.087	92.9	0.2	M2	191.7	557.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.4	0.06	65.0
4C	N+2.8		700		0.20	1.9	305	3793	143	490000	0.0104	420	3747	419832	0.0000	1.0014	446	0.042	38.3	38.4	0.25	0.063	58.2	0.1	M3	847.5	1111	0.005	0.0011	0.006	5.8	0.03	29.1	0.04	40.7
			700			1.769	301	3793	143	490000	0.0104	420	3747	419832	0.0000	1.0014	474	0.041	38.2	38.3	0.25	0.063	58.2	0.1	M2	839.2	1111	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.03	29.1	0.04	40.7
4C	N+5.6		700		0.20	1.55	220	3437	143	490000	0.0104	420	3388	419832	0.0000	1.0012	394	0.038	32.7	32.8	0.22	0.065	56.0	0.2	M3	610.8	1118	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	28.0	0.05	39.2
			700			2.86	213	3437	143	490000	0.0104	420	3388	419832	0.0000	1.0012	206	0.038	32.4	32.5	0.22	0.065	56.0	0.2	M2	589.4	1118	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.03	28.0	0.05	39.2
4C	N+8.4		700		0.20	5	187	3086	143	490000	0.0104	420	3035	419832	0.0000	1.0011	102	0.037	29.5	29.6	0.20	0.067	53.2	0.2	M3	509.2	1105	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	26.6	0.05	37.2
			700			5	176	3086	143	490000	0.0104	420	3035	419832	0.0000	1.0011	96	0.037	29.0	29.1	0.20	0.067	53.2	0.2	M2	479.8	1105	0.006	0.0013	0.005	4.4	0.03	26.6	0.05	37.2
4C	N+11.2		700		0.20	6.6	179	2738	143	490000	0.0104	420	2687	419832	0.0000	1.0010	73	0.038	29.7	29.8	0.18	0.069	54.4	0.2	M3	482.2	1057	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.2	0.05	38.1
			700			6.7	169	2738	143	490000	0.0104	420	2687	419832	0.0000	1.0010	68	0.037	29.3	29.4	0.18	0.069	54.4	0.2	M2	455.5	1057	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.2	0.05	38.1
4C	N+14	60X60	700	2800	0.20	8.3	177	2392	143	490000	0.0104	420	2343	419832	0.0000	1.0009	57	0.038	31.6	31.7	0.15	0.071	58.4	0.2	M3	472.9	995.6	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.2	0.05	40.9
			700			8.2	168	2392	143	490000	0.0104	420	2343	419832	0.0000	1.0009	55	0.038	31.2	31.3	0.15	0.071	58.4	0.2	M2	447.1	995.6	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.2	0.05	40.9
4C	N+16.8		700		0.20	9.7	170	2048	143	490000	0.0104	420	2003	419832	0.0000	1.0007	46	0.039	33.4	33.5	0.13	0.073	62.7	0.2	M3	449.4	932	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	31.4	0.05	43.9
			700			9.5	161	2048	143	490000	0.0104	420	2003	419832	0.0000	1.0007	45	0.039	33.0	33.1	0.13	0.073	62.7	0.2	M2	425.4	932	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.4	0.05	43.9
4C	N+19.6		700		0.20	10.96	160	1706	143	490000	0.0104	420	1665	419832	0.0000	1.0006	38	0.039	35.2	35.3	0.11	0.076	67.6	0.2	M3	417.3	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.8	0.05	47.3
			700			10.59	152	1706	143	490000	0.0104	420	1665	419832	0.0000	1.0006	37	0.039	34.8	34.9	0.11	0.076	67.6	0.2	M2	395.1	861.8	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.8	0.05	47.3
4C	N+22.4		700		0.20	11.9	147	1366	143	490000	0.0104	420	1331	419832	0.0000	1.0005	32	0.040	36.9	37.0	0.09	0.078	72.9	0.2	M3	377.9	790	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	36.4	0.05	51.0
			700			11.4	139	1366	143	490000	0.0104	420	1331	419832	0.0000	1.0005	31	0.039	36.6	36.7	0.09	0.078	72.9	0.2	M2	357.7	790	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	36.4	0.05	51.0
4C	N+25.2		700		0.20	12.3	130	1025	143	490000	0.0104	420	998	419832	0.0000	1.0004	27	0.040	38.6	38.7	0.07	0.081	78.7	0.2	M3	330.7	717.3	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	39.4	0.06	55.1
			700			12.1	124	1025	143	490000	0.0104	420	998	419832	0.0000	1.0004	26	0.039	38.3	38.4	0.07	0.081	78.7	0.2	M2	313.6	717.3	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.4	0.06	55.1
4C	N+28		700		0.20	15.3	113	686	143	490000	0.0104	420	667	419832	0.0001	1.0002	18	0.040	40.5	40.6	0.04	0.084	85.5	0.2	M3	273	637.5	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	42.7	0.06	59.8
			700			13.92	106	686	143	490000	0.0104	420	667	419832	0.0001	1.0002	19	0.039	40.2	40.3	0.04	0.084	85.5	0.2	M2	258.7	637.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	42.7	0.06	59.8
4C	N+30.8		700		0.20	14	87	345	143	490000	0.0104	420	337	419832	0.0001	1.0001	15	0.039	42.0	42.1	0.02	0.087	92.9	0.2	M3	205	557.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.4	0.06	65.0
			700			14.8	83	345	143	490000	0.0104	420	337	419832	0.0001	1.0001	13	0.039	41.8	41.9	0.02	0.087	92.9	0.2	M2	191.7	557.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.4	0.06	65.0
4D	N+2.8		700		0.20	33.37	324	3557	143	490000	0.0104	420	2377	419832	0.0001	1.0009	24	0.043	38.2	38.3	0.23	0.064	56.8	0.1	M3	814.4	1116	0.006	0.0011	0.006	5.7	0.03	28.4	0.05	39.7
			700			1.14	291	3557	143	490000	0.0104	420	2377	419832	0.0000	1.0009	712	0.041	36.6	36.7	0.23	0.064	56.8	0.1	M2	811.2	1116	0.006	0.0011	0.006	5.5	0.03	28.4	0.05	39.7
4D	N+5.6		700		0.20	50.1	230	3232	143	490000	0.0104	420	2163	419832	0.0001	1.0008	10	0.039	32.0	32.1	0.21	0.066	54.3	0.2	M3	502.8	1111	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.03	27.1	0.05	38.0
			700			1.61	206	3232	143	490000	0.0104	420	2163	419832	0.0000	1.0008	355	0.038	31.0	31.1	0.21	0.066	54.3	0.2	M2	571.4	1111	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.03	27.1	0.05	38.0
4D	N+8.4		700		0.20	51.9	181	2871	143	490000	0.0104	420	1949	419832	0.0002	1.0007	7	0.037	29.0	29.1	0.19	0.068	52.8	0.2	M3	362.6	1083	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	26.4	0.05	37.0
			700			3.04	169	2871	143	490000	0.0104	420	1949	419832	0.0000	1.0007	153	0.037	28.5	28.6	0.19	0.068	52.8	0.2	M2	465.8	1083	0.006	0.0013	0.006	4.3	0.03	26.4	0.05	37.0
4D	N+11.2		700		0.20	53.58	175	2503	143	490000	0.0104	420	1733	419832	0.0002	1.0006	6	0.038	30.8	30.9	0.16	0.070	57.1	0.2	M3	340.3	1015	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.5	0.05	39.9
			700			4	161	2503	143	490000	0.0104	420	1733	419832	0.0000	1.0006	110	0.037	30.2	30.3	0.16	0.070	57.1	0.2	M2	438.7	1015	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.5	0.05	39.9
4D	N+14	70X70	700	2800	0.20	55.2	178	2140	143	490000	0.0104	420	1517	419832	0.0002	1.0006	6	0.039	33.1	33.2	0.14	0.073	61.5	0.2	M3	342.5	950	0.006	0.0012	0.006	5.0	0.04	30.7	0.05	43.0
			700			5	159	2140	143	490000	0.0104	420	1517	419832	0.0000	1.0006	86	0.038	32.3	32.4	0.14	0.073	61.5	0.2	M2	431.4	950	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	30.7	0.05	43.0
4D	N+16.8		700		0.20	56.7	176	1786	143	490000	0.0104	420	1300	419832	0.0002	1.0005	6	0.040	35.4	35.5	0.12	0.075	66.3	0.2	M3	335.3	878.8	0.006	0.0011	0.006	5.3	0.04	33.2	0.05	46.4
			700			5.8	152	1786	143	490000	0.0104	420	1300	419832	0.0000	1.0005	71	0.039	34.2	34.3	0.12	0.075	66.3	0.2	M2	409	878.8	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	33.2	0.05	46.4
4D	N+19.6		700		0.20	57.9	173	1444	143	490000	0.0104	420	1084	419832	0.0002	1.0004	6	0.041	37.7	37.8	0.09	0.078	71.7	0.2	M3	323	806	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	35.8	0.05	50.2
			700			6.47	142	1444	143	490000	0.0104	420	1084	419832	0.0000	1.0004	58	0.039	36.1	36.2	0.09	0.078	71.7	0.2	M2	378.1	806	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	35.8	0.05	50.2
4D	N+22.4		700		0.20	58.8	168	1116	143	490000	0.0104	420	867	419832	0.0002	1.0003	5	0.042	39.9	40.0	0.07	0.080	77.1	0.2	M3	305.8	737.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	38.6	0.06	54.0
			700			6.9	128	1116	143	490000	0.0104	420	867	419832	0.0000	1.0003	49	0.039	37.9	38.0	0.07	0.080	77.1	0.2	M2	340.1	737.5	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	38.6	0.06	54.0
4D	N+25.2		700		0.20	59.1	160	806	143	490000	0.0104	420	649	419832	0.0003	1.0002	5	0.042	42.1	42.2	0.05	0.083	83.1	0.2	M3	282.9	666.2	0.005	0.0010	0.006	6.3	0.04	41.5	0.06	58.1
			700			7.43	112	806	143	490000	0.0104	420	649	419832	0.0000	1.0002	40	0.039	39.5	39.6	0.05	0.083	83.1	0.2	M2	294	666.2	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	41.5	0.06	58.1
4D	N+28		700		0.20	61.7	154	515	143	490000	0.0104	420	432	419832	0.0003	1.0002	4	0.042	44.4	44.5	0.03	0.085	89.2	0.2	M3	257.4	597.3	0.005	0.0010	0.006	6.7	0.04	44.6	0.06	62.4
			700			8.7	93	515	143	490000	0.0104	420	432	419832	0.0000	1.0002	27	0.039	40.9	41.0	0.03	0.085	89.2	0.2	M2	235.85	597.3	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	44.6	0.06	62.4
4D	N+30.8		700		0.20	83.3	168	246	143	490000	0.0104	420	214	419832	0.0005	1.0001	3	0.044	47.8	47.9	0.02	0.088	95.3	0.2	M3	237.1	533.5	0.005	0.0009	0.007	7.2	0.04	47.6	0.06	66.7
			700			8.8	69	246	143	490000	0.0104	420	214	419832	0.0001	1.0001	19	0.039	41.9	42.0	0.02	0.088	95.3	0.2	M2	167.4	533.5	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	47.6	0.06	66.7
5A	N+2.8		700		0.20	14.28	283	2760	143	490000	0.0104	420	1338	419832	0.0000	1.0005	53	0.043	34.0	34.1	0.18	0.069	54.1	0.2	M3	751.4	1062	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.03	27.1	0.05	37.9
			700			5.565	276	2760	143	490000	0.0104	420	1338	419832	0.0000	1.0005	136	0.043	33.7	33.8	0.18	0.069	54.1	0.2	M2	757.5	1062	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.03	27.1	0.05	37.9
5A	N+5.6		700		0.20	21.426	178	2510	143	490000	0.0104	420	1225	419832	0.0001	1.0004	21	0.038	31.0	31.1	0.16	0.070	57.0	0.2	M3	439.6	1017	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.5	0.05	39.9
			700			8.495	159	2510	143	490000	0.0104	420	1225	419832	0.0000	1.0004	49	0.037	30.1	30.2	0.16	0.070	57.0	0.2	M2	420.2	1017	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.5	0.05	39.9
5A	N+8.4		700		0.20	22.3	132	2214	143	490000	0.0104	420	1109	419832	0.0001	1.0004	14	0.037	30.6	30.7	0.14	0.072	60.5	0.2	M3	307.5	964.2	0.006	0.0012	0.005	4.6	0.04	30.3	0.05	42.4
			700			9.994	110	2214	143	490000	0.0104	420	1109	419832	0.0000	1.0004	28	0.035	29.6	29.7	0.14	0.072	60.5	0.2	M2	281.3	964.2	0.006	0.0012	0.005	4.4	0.04	30.3	0.05	42.4
5A	N+11.2		700		0.20	23.101	123	1908	143	490000	0.0104	420	992	419832	0.0001	1.0004	12	0.037	32.1	32.2	0.12	0.074	64.6	0.2	M3	279.7	904.4	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	32.3	0.05	45.3
			700			11.281	104	1908	143	490000	0.0104	420	992	419832	0.0001	1.0004	23	0.036	31.1	31.2	0.12	0.074	64.6	0.2	M2	258.3	904.4	0.006	0.0012	0.005	4.7	0.04	32.3	0.05	45.3
5A	N+14	70X70	700	2800	0.20	23.911	125	1606	143	490000	0.0104	420	871	419832	0.0001	1.0003	12	0.038	34.2	34.3	0.10	0.076	69.2	0.2	M3	283.5	840.1	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	34.6	0.05	48.4
			700			12.41	106	1606	143	490000	0.0104	420	871	419832	0.0001	1.0003	21	0.037	33.3	33.4	0.10	0.076	69.2	0.2	M2	262.6	840.1	0.006	0.0011	0.006	5.0	0.04	34.6	0.05	48.4
5A	N+16.8		700		0.20	24.6	123	1315	143	490000	0.0104	420	750	419832	0.0001	1.0003	11	0.039	36.1	36.2	0.09	0.079	73.8	0.2	M3	276.2	779.4	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	36.9	0.06	51.7
			700			13.39	105	1315	143	490000	0.0104	420	750	419832	0.0001	1.0003	19	0.038	35.2	35.3	0.09	0.079	73.8	0.2	M2	256.2	779.4	0.005	0.0011	0.006	5.3	0.04	36.9	0.06	51.7
5A	N+19.6		700		0.20	25.227	119	1040	143	490000	0.0104	420	626	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	37.9	38.0	0.07	0.081	78.5	0.2	M3	263.3	720.6	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.2	0.06	54.9
			700			14.214	101	1040	143	490000	0.0104	420	626	419832	0.0001	1.0002	17	0.038	37.0	37.1	0.07	0.081	78.5	0.2	M2	244.4	720.6	0.005	0.0010	0.006	5.5	0.04	39.2	0.06	54.9
5A	N+22.4		700		0.20	25.66	113

ROTULA COLUMNAS EDIFICIO 11 PISOS

EJES	NIVELES	SECCION	H	LONGITUD MM	LONGITUD ROTULA M	V (D+L) KN fluencia v2 para m3 y v3 para m2	V ye KN	NUD (sismo)kN	Av (mm2)	Ag (mm2)	ρ_t	Vcol0 (kN)	NUG (D+L)kN	((A_v f_(yt)L/E d)/s)	(0.5√(f'_c)_(cL/E)))/(M_UD/V_UD d)	√(1+N_UG/(0.5A_g √(f'_c)_(cL/E)))	MUD/VUD	a	C SAP	D SAP	NuD/Ag f´ce	b	E SAP	c		M3max sismo (KN-m)	My fluencia de curvatura (KN-m)	CURVATURA EFECTIVA DE FLUENCIA (1/m)	RADIO EFECTIVA DE FLUENCIA (rad)	IO	IO SAP	LS	LS SAP	CP	CP SAP
			700		0.20	10.1	165	2714	143	490000	0.0104	420	1796	419832	0.0000	1.0007	43	0.037	29.2	29.3	0.18	0.069	54.7	0.2	M2	434	1053	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.3	0.05	38.3
5B	N+8.4		700		0.20	2.42	175	2413	143	490000	0.0104	420	1620	419832	0.0000	1.0006	200	0.038	31.3	31.4	0.16	0.071	58.1	0.2	M3	482.8	999.4	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.0	0.05	40.7
			700			12.68	117	2413	143	490000	0.0104	420	1620	419832	0.0001	1.0006	23	0.035	28.7	28.8	0.16	0.071	58.1	0.2	M2	291.9	999.4	0.006	0.0012	0.005	4.3	0.04	29.0	0.05	40.7
5B	N+11.2		700		0.20	3.209	165	2106	143	490000	0.0104	420	1443	419832	0.0000	1.0005	141	0.039	32.8	32.9	0.14	0.073	62.0	0.2	M3	452.9	943.4	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.0	0.05	43.4
			700			14.8	112	2106	143	490000	0.0104	420	1443	419832	0.0001	1.0005	18	0.036	30.3	30.4	0.14	0.073	62.0	0.2	M2	273.4	943.4	0.006	0.0012	0.005	4.6	0.04	31.0	0.05	43.4
5B	N+14	60X60	700	2800	0.20	4	163	1800	143	490000	0.0104	420	1265	419832	0.0000	1.0005	111	0.039	34.7	34.8	0.12	0.075	66.1	0.2	M3	445.1	881.9	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.1	0.05	46.3
			700			16.7	116	1800	143	490000	0.0104	420	1265	419832	0.0001	1.0005	17	0.037	32.4	32.5	0.12	0.075	66.1	0.2	M2	276.9	881.9	0.006	0.0011	0.006	4.9	0.04	33.1	0.05	46.3
5B	N+16.8		700		0.20	4.7	155	1503	143	490000	0.0104	420	1086	419832	0.0000	1.0004	90	0.040	36.4	36.5	0.10	0.077	70.7	0.2	M3	421.4	818.5	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	35.4	0.05	49.5
			700			18.3	115	1503	143	490000	0.0104	420	1086	419832	0.0001	1.0004	15	0.038	34.4	34.5	0.10	0.077	70.7	0.2	M2	271.2	818.5	0.005	0.0011	0.006	5.2	0.04	35.4	0.05	49.5
5B	N+19.6		700		0.20	5.2	144	1216	143	490000	0.0104	420	906	419832	0.0000	1.0003	75	0.040	37.9	38.0	0.08	0.079	75.4	0.2	M3	388.4	759	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.7	0.06	52.7
			700			19.7	113	1216	143	490000	0.0104	420	906	419832	0.0001	1.0003	13	0.038	36.3	36.4	0.08	0.079	75.4	0.2	M2	260.19	759	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	37.7	0.06	52.7
5B	N+22.4		700		0.20	5.7	130	941	143	490000	0.0104	420	725	419832	0.0000	1.0003	61	0.040	39.3	39.4	0.06	0.082	80.3	0.2	M3	347.6	698.2	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	40.2	0.06	56.2
			700			20.7	108	941	143	490000	0.0104	420	725	419832	0.0001	1.0003	12	0.039	38.1	38.2	0.06	0.082	80.3	0.2	M2	244	698.2	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	40.2	0.06	56.2
5B	N+25.2		700		0.20	5.9	112	680	143	490000	0.0104	420	545	419832	0.0000	1.0002	50	0.040	40.6	40.7	0.04	0.084	85.7	0.2	M3	297.5	636	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	42.8	0.06	60.0
			700			21.5	102	680	143	490000	0.0104	420	545	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	40.0	40.1	0.04	0.084	85.7	0.2	M2	224.1	636	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	42.8	0.06	60.0
5B	N+28		700		0.20	7.32	91	436	143	490000	0.0104	420	363	419832	0.0000	1.0001	32	0.039	41.5	41.6	0.03	0.086	90.8	0.2	M3	235.3	578.7	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.4	0.06	63.6
			700			23.7	95	436	143	490000	0.0104	420	363	419832	0.0002	1.0001	8	0.039	41.7	41.8	0.03	0.086	90.8	0.2	M2	199.9	578.7	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	45.4	0.06	63.6
5B	N+30.8		700		0.20	7.04	68	210	143	490000	0.0104	420	182	419832	0.0001	1.0001	24	0.039	42.2	42.3	0.01	0.088	96.3	0.2	M3	170	524.4	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	48.1	0.06	67.4
			700			29.7	78	210	143	490000	0.0104	420	182	419832	0.0003	1.0001	5	0.039	42.8	42.9	0.01	0.088	96.3	0.2	M2	136.4	524.4	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	48.1	0.06	67.4
5C	N+2.8		700		0.20	0.876	286	2984	143	490000	0.0104	420	1971	419832	0.0000	1.0007	911	0.043	33.1	33.2	0.19	0.068	52.3	0.2	M3	797.6	1100	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.03	26.1	0.05	36.6
			700			6.4	286	2984	143	490000	0.0104	420	1971	419832	0.0000	1.0007	123	0.043	33.2	33.3	0.19	0.068	52.3	0.2	M2	784	1100	0.006	0.0013	0.006	5.0	0.03	26.1	0.05	36.6
5C	N+5.6		700		0.20	0.8	208	2714	143	490000	0.0104	420	1796	419832	0.0000	1.0007	724	0.039	31.1	31.2	0.18	0.069	54.7	0.2	M3	579	1053	0.006	0.0013	0.006	4.7	0.03	27.3	0.05	38.3
			700			10.1	165	2714	143	490000	0.0104	420	1796	419832	0.0000	1.0007	43	0.037	29.2	29.3	0.18	0.069	54.7	0.2	M2	434	1053	0.006	0.0013	0.006	4.4	0.03	27.3	0.05	38.3
5C	N+8.4		700		0.20	2.42	175	2413	143	490000	0.0104	420	1620	419832	0.0000	1.0006	200	0.038	31.3	31.4	0.16	0.071	58.1	0.2	M3	482.8	999.4	0.006	0.0012	0.006	4.7	0.04	29.0	0.05	40.7
			700			12.68	117	2413	143	490000	0.0104	420	1620	419832	0.0001	1.0006	23	0.035	28.7	28.8	0.16	0.071	58.1	0.2	M2	291.9	999.4	0.006	0.0012	0.005	4.3	0.04	29.0	0.05	40.7
5C	N+11.2		700		0.20	3.209	165	2106	143	490000	0.0104	420	1443	419832	0.0000	1.0005	141	0.039	32.8	32.9	0.14	0.073	62.0	0.2	M3	452.9	943.4	0.006	0.0012	0.006	4.9	0.04	31.0	0.05	43.4
			700			14.8	112	2106	143	490000	0.0104	420	1443	419832	0.0001	1.0005	18	0.036	30.3	30.4	0.14	0.073	62.0	0.2	M2	273.4	943.4	0.006	0.0012	0.005	4.6	0.04	31.0	0.05	43.4
5C	N+14	60X60	700	2800	0.20	4	163	1800	143	490000	0.0104	420	1265	419832	0.0000	1.0005	111	0.039	34.7	34.8	0.12	0.075	66.1	0.2	M3	445.1	881.9	0.006	0.0011	0.006	5.2	0.04	33.1	0.05	46.3
			700			16.7	116	1800	143	490000	0.0104	420	1265	419832	0.0001	1.0005	17	0.037	32.4	32.5	0.12	0.075	66.1	0.2	M2	276.9	881.9	0.006	0.0011	0.006	4.9	0.04	33.1	0.05	46.3
5C	N+16.8		700		0.20	4.7	155	1503	143	490000	0.0104	420	1086	419832	0.0000	1.0004	90	0.040	36.4	36.5	0.10	0.077	70.7	0.2	M3	421.4	818.5	0.005	0.0011	0.006	5.5	0.04	35.4	0.05	49.5
			700			18.3	115	1503	143	490000	0.0104	420	1086	419832	0.0001	1.0004	15	0.038	34.4	34.5	0.10	0.077	70.7	0.2	M2	271.2	818.5	0.005	0.0011	0.006	5.2	0.04	35.4	0.05	49.5
5C	N+19.6		700		0.20	5.2	144	1216	143	490000	0.0104	420	906	419832	0.0000	1.0003	75	0.040	37.9	38.0	0.08	0.079	75.4	0.2	M3	388.4	759	0.005	0.0011	0.006	5.7	0.04	37.7	0.06	52.7
			700			19.7	113	1216	143	490000	0.0104	420	906	419832	0.0001	1.0003	13	0.038	36.3	36.4	0.08	0.079	75.4	0.2	M2	260.19	759	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	37.7	0.06	52.7
5C	N+22.4		700		0.20	5.7	130	941	143	490000	0.0104	420	725	419832	0.0000	1.0003	61	0.040	39.3	39.4	0.06	0.082	80.3	0.2	M3	347.6	698.2	0.005	0.0010	0.006	5.9	0.04	40.2	0.06	56.2
			700			20.7	108	941	143	490000	0.0104	420	725	419832	0.0001	1.0003	12	0.039	38.1	38.2	0.06	0.082	80.3	0.2	M2	244	698.2	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	40.2	0.06	56.2
5C	N+25.2		700		0.20	5.9	112	680	143	490000	0.0104	420	545	419832	0.0000	1.0002	50	0.040	40.6	40.7	0.04	0.084	85.7	0.2	M3	297.5	636	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	42.8	0.06	60.0
			700			21.5	102	680	143	490000	0.0104	420	545	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	40.0	40.1	0.04	0.084	85.7	0.2	M2	224.1	636	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	42.8	0.06	60.0
5C	N+28		700		0.20	7.32	91	436	143	490000	0.0104	420	363	419832	0.0000	1.0001	32	0.039	41.5	41.6	0.03	0.086	90.8	0.2	M3	235.3	578.7	0.005	0.0009	0.006	6.2	0.04	45.4	0.06	63.6
			700			23.7	95	436	143	490000	0.0104	420	363	419832	0.0002	1.0001	8	0.039	41.7	41.8	0.03	0.086	90.8	0.2	M2	199.9	578.7	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	45.4	0.06	63.6
5C	N+30.8		700		0.20	7.04	68	210	143	490000	0.0104	420	182	419832	0.0001	1.0001	24	0.039	42.2	42.3	0.01	0.088	96.3	0.2	M3	170	524.4	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	48.1	0.06	67.4
			700			29.7	78	210	143	490000	0.0104	420	182	419832	0.0003	1.0001	5	0.039	42.8	42.9	0.01	0.088	96.3	0.2	M2	136.4	524.4	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	48.1	0.06	67.4
5D	N+2.8		700		0.20	14.2	283	2760	143	490000	0.0104	420	1338	419832	0.0000	1.0005	53	0.043	34.0	34.1	0.18	0.069	54.1	0.2	M3	751.4	1062	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.03	27.1	0.05	37.9
			700			5.565	276	2760	143	490000	0.0104	420	1338	419832	0.0000	1.0005	136	0.043	33.7	33.8	0.18	0.069	54.1	0.2	M2	757.5	1062	0.006	0.0013	0.006	5.1	0.03	27.1	0.05	37.9
5D	N+5.6		700		0.20	21.4	178	2510	143	490000	0.0104	420	1225	419832	0.0001	1.0004	21	0.038	31.0	31.1	0.16	0.070	57.0	0.2	M3	439.6	1017	0.006	0.0012	0.006	4.6	0.04	28.5	0.05	39.9
			700			8.4	158	2510	143	490000	0.0104	420	1225	419832	0.0000	1.0004	50	0.037	30.1	30.2	0.16	0.070	57.0	0.2	M2	420.2	1017	0.006	0.0012	0.006	4.5	0.04	28.5	0.05	39.9
5D	N+8.4		700		0.20	22.3	132	2214	143	490000	0.0104	420	1109	419832	0.0001	1.0004	14	0.037	30.6	30.7	0.14	0.072	60.5	0.2	M3	307.5	964.2	0.006	0.0012	0.005	4.6	0.04	30.3	0.05	42.4
			700			9.9	110	2214	143	490000	0.0104	420	1109	419832	0.0000	1.0004	28	0.035	29.6	29.7	0.14	0.072	60.5	0.2	M2	281.3	964.2	0.006	0.0012	0.005	4.4	0.04	30.3	0.05	42.4
5D	N+11.2		700		0.20	23.1	123	1908	143	490000	0.0104	420	992	419832	0.0001	1.0004	12	0.037	32.1	32.2	0.12	0.074	64.6	0.2	M3	279.7	904.4	0.006	0.0012	0.006	4.8	0.04	32.3	0.05	45.3
			700			11.2	103	1908	143	490000	0.0104	420	992	419832	0.0001	1.0004	23	0.036	31.1	31.2	0.12	0.074	64.6	0.2	M2	258.3	904.4	0.006	0.0012	0.005	4.7	0.04	32.3	0.05	45.3
5D	N+14	70X70	700	2800	0.20	23.9	125	1606	143	490000	0.0104	420	871	419832	0.0001	1.0003	12	0.038	34.2	34.3	0.10	0.076	69.2	0.2	M3	283.5	840.1	0.006	0.0011	0.006	5.1	0.04	34.6	0.05	48.4
			700			12.41	106	1606	143	490000	0.0104	420	871	419832	0.0001	1.0003	21	0.037	33.3	33.4	0.10	0.076	69.2	0.2	M2	262.6	840.1	0.006	0.0011	0.006	5.0	0.04	34.6	0.05	48.4
5D	N+16.8		700		0.20	24.6	123	1315	143	490000	0.0104	420	750	419832	0.0001	1.0003	11	0.039	36.1	36.2	0.09	0.079	73.8	0.2	M3	276.2	779.4	0.005	0.0011	0.006	5.4	0.04	36.9	0.06	51.7
			700			13.3	105	1315	143	490000	0.0104	420	750	419832	0.0001	1.0003	19	0.038	35.2	35.3	0.09	0.079	73.8	0.2	M2	256.2	779.4	0.005	0.0011	0.006	5.3	0.04	36.9	0.06	51.7
5D	N+19.6		700		0.20	25.2	119	1040	143	490000	0.0104	420	626	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	37.9	38.0	0.07	0.081	78.5	0.2	M3	263.3	720.6	0.005	0.0010	0.006	5.7	0.04	39.2	0.06	54.9
			700			14.2	101	1040	143	490000	0.0104	420	626	419832	0.0001	1.0002	17	0.038	37.0	37.1	0.07	0.081	78.5	0.2	M2	244.4	720.6	0.005	0.0010	0.006	5.5	0.04	39.2	0.06	54.9
5D	N+22.4		700		0.20	25.6	113	783	143	490000	0.0104	420	501	419832	0.0001	1.0002	10	0.039	39.7	39.8	0.05	0.083	83.4	0.2	M3	245.7	660.5	0.005	0.0010	0.006	6.0	0.04	41.7	0.06	58.4
			700			14.8	96	783	143	490000	0.0104	420	501	419832	0.0001	1.0002	15	0.039	38.8	38.9	0.05	0.083	83.4	0.2	M2	228.3	660.5	0.005	0.0010	0.006	5.8	0.04	41.7	0.06	58.4
5D	N+25.2		700		0.20	25.8	105	548	143	490000	0.0104	420	376	419832	0.0002	1.0001	9	0.040	41.3	41.4	0.04	0.085	88.5	0.2	M3	221.6	605.1	0.005	0.0010	0.006	6.2	0.04	44.2	0.06	61.9
			700			15.3	89	548	143	490000	0.0104	420	376	419832	0.0001	1.0001	14	0.039	40.4	40.5	0.04	0.085	88.5	0.2	M2	207.1	605.1	0.005	0.0010	0.006	6.1	0.04	44.2	0.06	61.9
5D	N+28		700		0.20	27	95	339	143	490000	0.0104	420	250	419832	0.0002	1.0001	7	0.040	42.6	42.7	0.02	0.087	93.1	0.2	M3	190.9	556.1	0.005	0.0009	0.006	6.4	0.04	46.6	0.06	65.2
			700			16.7	81	339	143	490000	0.0104	420	250	419832	0.0001	1.0001	11	0.039	41.8	41.9	0.02	0.087	93.1	0.2	M2	179	556.1	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	46.6	0.06	65.2
5D	N+30.8		700		0.20	37	87	157	143	490000	0.0104	420	123	419832	0.0003	1.0000	4	0.040	43.9	44.0	0.01	0.088	97.6	0.2	M3	141.1	511	0.005	0.0009	0.006	6.6	0.04	48.8	0.06	68.3
			700			21.2	61	157	143	490000	0.0104	420	123	419832	0.0002	1.0000	5	0.038	42.3	42.4	0.01	0.088	97.6	0.2	M2	112.3	511	0.005	0.0009	0.006	6.3	0.04	48.8	0.06	68.3

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas										Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
2.8	1 A-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	173.3	0.08	0.0043	0.0016	0.00147	12.8	12.9	13.6	13.7	0.03	19.2	20.35	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	1 B-A	500	500	1140	160.02	230.59	0.96	173.3	0.08	0.0043	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	1 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	170.5	0.08	0.0043	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	1 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	170.5	0.08	0.0043	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	1 C-D	500	500	1140	160.02	230.59	0.04	173.3	0.08	0.0043	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	1 D-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	173.3	0.08	0.0043	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	2 A-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	265.7	0.05	0.0067	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	2 B-A	500	500	1140	160.02	230.59	0.96	265.7	0.05	0.0067	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	2 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	262.5	0.05	0.0066	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	2 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	262.5	0.05	0.0066	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	2 C-D	500	500	1140	160.02	230.59	0.04	265.7	0.05	0.0067	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	2 D-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	265.7	0.05	0.0067	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	3 A-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	242	0.06	0.0061	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	3 B-A	500	500	1140	160.02	230.59	0.96	242	0.06	0.0061	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	3 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	240	0.06	0.0060	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	3 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	240	0.06	0.0060	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	3 C-D	500	500	1140	160.02	230.59	0.04	242	0.06	0.0061	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	3 D-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	242	0.06	0.0061	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	4 A-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	265.7	0.05	0.0067	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	4 B-A	500	500	1140	160.02	230.59	0.96	265.7	0.05	0.0067	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	4 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	262.5	0.05	0.0066	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	4 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	262.5	0.05	0.0066	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	4 C-D	500	500	1140	160.02	230.59	0.04	265.7	0.05	0.0067	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	4 D-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	265.7	0.05	0.0067	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	5 A-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	173.3	0.08	0.0043	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	5 B-A	500	500	1140	160.02	230.59	0.96	173.3	0.08	0.0043	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	5 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	170.5	0.08	0.0043	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	5 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	170.5	0.08	0.0043	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
2.8	5 C-D	500	500	1140	160.02	230.59	0.04	173.3	0.08	0.0043	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
2.8	5 D-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	173.3	0.08	0.0043	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
2.8	A 1-2	500	500	1460	132.72	223.10	0.04	116.8	0.12	0.0029	0.0014	0.00131	18.1	18.2	19.1	19.2	0.05	36.2	38.11	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.2	0.0300	21.7	22.9
2.8	A 1-2	500	500	1000	132.72	194.62	0.97	116.8	0.12	0.0029	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
2.8	A 2-3	500	500	1240	132.72	209.48	0.03	113.7	0.12	0.0028	0.0013	0.00123	19.3	19.4	20.3	20.4	0.05	38.6	40.59	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.4	16.2	0.0300	23.1	24.4
2.8	A 3-2	500	500	1340	132.72	215.67	0.96	113.7	0.12	0.0028	0.0013	0.00127	18.7	18.8	19.7	19.8	0.05	37.5	39.42	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	15.0	15.8	0.0300	22.5	23.7
2.8	A 3-4	500	500	1340	132.72	215.67	0.04	113.7	0.12	0.0028	0.0013	0.00127	18.7	18.8	19.7	19.8	0.05	37.5	39.42	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	15.0	15.8	0.0300	22.5	23.7
2.8	A 4-3	500	500	1240	132.72	209.48	0.97	113.7	0.12	0.0028	0.0013	0.00123	19.3	19.4	20.3	20.4	0.05	38.6	40.59	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.4	16.2	0.0300	23.1	24.4
2.8	A 4-5	500	500	1000	132.72	194.62	0.03	116.8	0.12	0.0029	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
2.8	A 4-5	500	500	1460	132.72	223.10	0.96	116.8	0.12	0.0029	0.0014	0.00131	18.1	18.2	19.1	19.2	0.05	36.2	38.11	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.2	0.0300	21.7	22.9
2.8	B 1-2	500	500	1630	132.72	233.62	0.04	120.9	0.12	0.0030	0.0014	0.00137	17.3	17.4	18.2	18.3	0.05	34.6	36.39	0.2	0.005	3.5	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.8
2.8	B 1-2	500	500	770	132.72	180.39	0.97	120.9	0.12	0.0030	0.0011	0.00106	22.4	22.5	23.6	23.7	0.05	44.8	47.13	0.2	0.005	4.5	4.7	0.02	17.9	18.9	0.0300	26.9	28.3
2.8	B 2-3	500	500	1180	132.72	205.77	0.03	116.8	0.12	0.0029	0.0013	0.00121	19.6	19.7	20.7	20.8	0.05	39.3	41.32	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.7	16.5	0.0300	23.6	24.8
2.8	B 3-2	500	500	1370	132.72	217.53	0.96	116.8	0.12	0.0029	0.0013	0.00128	18.6	18.7	19.5	19.6	0.05	37.1	39.08	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.9	15.6	0.0300	22.3	23.5
2.8	B 3-4	500	500	1370	132.72	217.53	0.04	116.8	0.12	0.0029	0.0013	0.00128	18.6	18.7	19.5	19.6	0.05	37.1	39.08	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.9	15.6	0.0300	22.3	23.5
2.8	B 4-3	500	500	1180	132.72	205.77	0.97	116.8	0.12	0.0029	0.0013	0.00121	19.6	19.7	20.7	20.8	0.05	39.3	41.32	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.7	16.5	0.0300	23.6	24.8
2.8	B 4-5	500	500	770	132.72	180.39	0.03	120.9	0.12	0.0030	0.0011	0.00106	22.4	22.5	23.6	23.7	0.05	44.8	47.13	0.2	0.005	4.5	4.7	0.02	17.9	18.9	0.0300	26.9	28.3
2.8	B 4-5	500	500	1640	132.72	234.24	0.96	120.9	0.12	0.0030	0.0014	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.5	36.30	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.5	0.0300	20.7	21.8
2.8	C 1-2	500	500	1640	132.72	234.24	0.04	120.9	0.12	0.0030	0.0014	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.5	36.30	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.5	0.0300	20.7	21.8
2.8	C 1-2	500	500	770	132.72	180.39	0.97	120.9	0.12	0.0030	0.0011	0.00106	22.4	22.5	23.6	23.7	0.05	44.8	47.13	0.2	0.005	4.5	4.7	0.02	17.9	18.9	0.0300	26.9	28.3
2.8	C 2-3	500	500	1180	132.72	205.77	0.03	116.8	0.12	0.0029	0.0013	0.00121	19.6	19.7	20.7	20.8	0.05	39.3	41.32	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.7	16.5	0.0300	23.6	24.8
2.8	C 3-2	500	500	1370	132.72	217.53	0.96	116.8	0.12	0.0029	0.0013	0.00128	18.6	18.7	19.5	19.6	0.05	37.1	39.08	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.9	15.6	0.0300	22.3	23.5
2.8	C 3-4	500	500	1370	132.72	217.53	0.04	116.8	0.12	0.0029	0.0013	0.00128	18.6	18.7	19.5	19.6	0.05	37.1	39.08	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.9	15.6	0.0300	22.3	23.5
2.8	C 4-3	500	500	1180	132.72	205.77	0.97	116.8	0.12	0.0029	0.0013	0.00121	19.6	19.7	20.7	20.8	0.05	39.3	41.32	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.7	16.5	0.0300	23.6	24.8
2.8	C 4-5	500	500	770	132.72	180.39	0.03	120.9	0.12	0.0030	0.0011	0.00106	22.4	22.5	23.6	23.7	0.05	44.8	47.13	0.2	0.005	4.5	4.7	0.02	17.9	18.9	0.0300	26.9	28.3
2.8	C 4-5	500	500	1640	132.72	234.24	0.96	120.9	0.12	0.0030	0.0014	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.5	36.30	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.5	0.0300	20.7	21.8
2.8	D 1-2	500	500	1460	132.72	223.10	0.04	116.8	0.12	0.0029	0.0014	0.00131	18.1	18.2	19.1	19.2	0.05	36.2	38.11	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.2	0.0300	21.7	22.9
2.8	D 1-2	500	500	1000	132.72	194.62	0.97	116.8	0.12	0.0029	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
2.8	D 2-3	500	500	1240	132.72	209.48	0.03	113.7	0.12	0.0028	0.0013	0.00123	19.3	19.4	20.3	20.4	0.05	38.6	40.59	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.4	16.2	0.0300	23.1	24.4
2.8	D 3-2	500	500	1340	132.72	215.67	0.96	113.7	0.12	0.0028	0.0013	0.00127	18.7	18.8	19.7	19.8	0.05	37.5	39.42	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	15.0	15.8	0.0300	22.5	23.7
2.8	D 3-4	500	500	1340	132.72	215.67	0.04	113.7	0.12	0.0028	0.0013	0.00127	18.7	18.8	19.7	19.8	0.05	37.5	39.42	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	15.0	15.8	0.0300	22.5	23.7
2.8	D 4-3	500	500	1240	132.72	209.48	0.97	113.7	0.12	0.0028	0.0013	0.00123	19.3	19.4	20.3	20.4	0.05	38.6	40.59	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.4	16.2	0.0300	23.1	24.4
2.8	D 4-5	500	500	1000	132.72	194.62	0.03	116.8	0.12	0.0029	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
2.8	D 4-5	500	500	1460	132.72	223.10	0.96	116.8	0.12	0.0029	0.0014	0.00131	18.1	18.2	19.1	19.2	0.05	36.2	38.11	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.2	0.0300	21.7	22.9
5.6	1 A-B	500	500	1230	160.02	236.16	0.04	210.2	0.07	0.0053	0.0016	0.00150	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.38	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.6	13.4	0.0300	18.9	20.0
5.6	1 B-A	500	500	1080	160.02	226.88	0.96	210.2	0.07	0.0053	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.4	17.5	0.05	32.8	34.75	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	1 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	206.9	0.07	0.0052	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
5.6	1 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	206.9	0.07	0.0052	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
5.6	1 C-D	500	500	1080	160.02	226.88	0.04	210.2	0.07	0.0053	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.4	17.5	0.05	32.8	34.75	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	1 D-C	500	500	1230	160.02	236.16	0.96	210.2	0.07	0.0053	0.0016	0.00150	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.38	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.6	13.4	0.0300	18.9	20.0
5.6	2 A-B	500	500	1220	160.02	235.54	0.04	305.2	0.05	0.0076	0.0016	0.00149	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.47	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.7	13.4	0.0300	19.0	20.1
5.6	2 B-A	500	500	1090	160.02	227.50	0.96	305.2	0.05	0.0076	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.3	17.4	0.05	32.8	34.66	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	2 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	300	0.05	0.0075	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
5.6	2 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	300	0.05	0.0075	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
5.6	2 C-D	500	500	1090	160.02	227.50	0.04	305.2	0.05	0.0076	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.3	17.4	0.05	32.8	34.66	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	2 D-C	500	500	1220	160.02	235.54	0.96	305.2	0.05	0.0076	0.0016	0.00149	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.47	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.7	13.4	0.0300	19.0	20.1

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas										Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
5.6	3 A-B	500	500	1220	160.02	235.54	0.04	283	0.05	0.0071	0.0016	0.00149	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.47	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.7	13.4	0.0300	19.0	20.1
5.6	3 B-A	500	500	1090	160.02	227.50	0.96	283	0.05	0.0071	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.3	17.4	0.05	32.8	34.66	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	3 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	278	0.05	0.0070	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
5.6	3 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	278	0.05	0.0070	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
5.6	3 C-D	500	500	1090	160.02	227.50	0.04	283	0.05	0.0071	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.3	17.4	0.05	32.8	34.66	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	3 D-C	500	500	1220	160.02	235.54	0.96	283	0.05	0.0071	0.0016	0.00149	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.47	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.7	13.4	0.0300	19.0	20.1
5.6	4 A-B	500	500	1220	160.02	235.54	0.04	305.2	0.05	0.0076	0.0016	0.00149	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.47	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.7	13.4	0.0300	19.0	20.1
5.6	4 B-A	500	500	1090	160.02	227.50	0.96	305.2	0.05	0.0076	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.3	17.4	0.05	32.8	34.66	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	4 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	300	0.05	0.0075	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
5.6	4 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	300	0.05	0.0075	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
5.6	4 C-D	500	500	1090	160.02	227.50	0.04	305.2	0.05	0.0076	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.3	17.4	0.05	32.8	34.66	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	4 D-C	500	500	1220	160.02	235.54	0.96	305.2	0.05	0.0076	0.0016	0.00149	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.47	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.7	13.4	0.0300	19.0	20.1
5.6	5 A-B	500	500	1230	160.02	236.16	0.04	210.2	0.07	0.0053	0.0016	0.00150	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.38	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.6	13.4	0.0300	18.9	20.0
5.6	5 B-A	500	500	1080	160.02	226.88	0.96	210.2	0.07	0.0053	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.4	17.5	0.05	32.8	34.75	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	5 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	206.9	0.07	0.0052	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
5.6	5 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	206.9	0.07	0.0052	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
5.6	5 C-D	500	500	1080	160.02	226.88	0.04	210.2	0.07	0.0053	0.0015	0.00144	16.4	16.5	17.4	17.5	0.05	32.8	34.75	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.1	13.9	0.0300	19.7	20.8
5.6	5 D-C	500	500	1230	160.02	236.16	0.96	210.2	0.07	0.0053	0.0016	0.00150	15.8	15.9	16.7	16.8	0.05	31.6	33.38	0.2	0.005	3.2	3.3	0.02	12.6	13.4	0.0300	18.9	20.0
5.6	A 1-2	500	500	1670	132.72	236.10	0.04	149.6	0.09	0.0037	0.0015	0.00139	17.1	17.2	18.0	18.1	0.05	34.2	36.01	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.4	0.0300	20.5	21.6
5.6	A 1-2	500	500	730	132.72	177.91	0.97	149.6	0.09	0.0037	0.0011	0.00105	22.7	22.8	23.9	24.0	0.05	45.4	47.79	0.2	0.005	4.5	4.8	0.02	18.2	19.1	0.0300	27.2	28.7
5.6	A 2-3	500	500	1170	132.72	205.15	0.03	145.5	0.10	0.0036	0.0013	0.00121	19.7	19.8	20.7	20.8	0.05	39.4	41.44	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.7	16.6	0.0300	23.6	24.9
5.6	A 3-2	500	500	1380	132.72	218.15	0.96	145.5	0.10	0.0036	0.0014	0.00128	18.5	18.6	19.5	19.6	0.05	37.0	38.97	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.8	15.6	0.0300	22.2	23.4
5.6	A 3-4	500	500	1380	132.72	218.15	0.04	145.5	0.10	0.0036	0.0014	0.00128	18.5	18.6	19.5	19.6	0.05	37.0	38.97	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.8	15.6	0.0300	22.2	23.4
5.6	A 4-3	500	500	1170	132.72	205.15	0.97	145.5	0.10	0.0036	0.0013	0.00121	19.7	19.8	20.7	20.8	0.05	39.4	41.44	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.7	16.6	0.0300	23.6	24.9
5.6	A 4-5	500	500	730	132.72	177.91	0.03	149.6	0.09	0.0037	0.0011	0.00105	22.7	22.8	23.9	24.0	0.05	45.4	47.79	0.2	0.005	4.5	4.8	0.02	18.2	19.1	0.0300	27.2	28.7
5.6	A 4-5	500	500	1670	132.72	236.10	0.96	149.6	0.09	0.0037	0.0015	0.00139	17.1	17.2	18.0	18.1	0.05	34.2	36.01	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.4	0.0300	20.5	21.6
5.6	B 1-2	500	500	1900	132.72	250.34	0.04	155.1	0.09	0.0039	0.0015	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.3	33.96	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.4	20.4
5.6	B 1-2	500	500	240	132.72	147.58	0.98	155.1	0.09	0.0039	0.0009	0.00087	27.4	27.5	28.8	28.9	0.05	54.7	57.61	0.2	0.005	5.5	5.8	0.02	21.9	23.0	0.0300	32.8	34.6
5.6	B 2-3	500	500	1060	132.72	198.34	0.03	149.4	0.10	0.0037	0.0012	0.00117	20.4	20.5	21.4	21.5	0.05	40.7	42.87	0.2	0.005	4.1	4.3	0.02	16.3	17.1	0.0300	24.4	25.7
5.6	B 3-2	500	500	1450	132.72	222.48	0.96	149.4	0.10	0.0037	0.0014	0.00131	18.2	18.3	19.1	19.2	0.05	36.3	38.21	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.3	0.0300	21.8	22.9
5.6	B 3-4	500	500	1450	132.72	222.48	0.04	149.4	0.10	0.0037	0.0014	0.00131	18.2	18.3	19.1	19.2	0.05	36.3	38.21	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.3	0.0300	21.8	22.9
5.6	B 4-3	500	500	1070	132.72	198.96	0.97	149.4	0.10	0.0037	0.0012	0.00117	20.3	20.4	21.4	21.5	0.05	40.6	42.73	0.2	0.005	4.1	4.3	0.02	16.2	17.1	0.0300	24.4	25.6
5.6	B 4-5	500	500	240	132.72	147.58	0.02	155.1	0.09	0.0039	0.0009	0.00087	27.4	27.5	28.8	28.9	0.05	54.7	57.61	0.2	0.005	5.5	5.8	0.02	21.9	23.0	0.0300	32.8	34.6
5.6	B 4-5	500	500	1900	132.72	250.34	0.96	155.1	0.09	0.0039	0.0015	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.3	33.96	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.4	20.4
5.6	C 1-2	500	500	1900	132.72	250.34	0.04	155.1	0.09	0.0039	0.0015	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.3	33.96	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.4	20.4
5.6	C 1-2	500	500	240	132.72	147.58	0.98	155.1	0.09	0.0039	0.0009	0.00087	27.4	27.5	28.8	28.9	0.05	54.7	57.61	0.2	0.005	5.5	5.8	0.02	21.9	23.0	0.0300	32.8	34.6
5.6	C 2-3	500	500	1070	132.72	198.96	0.03	149.4	0.10	0.0037	0.0012	0.00117	20.3	20.4	21.4	21.5	0.05	40.6	42.73	0.2	0.005	4.1	4.3	0.02	16.2	17.1	0.0300	24.4	25.6
5.6	C 3-2	500	500	1450	132.72	222.48	0.96	149.4	0.10	0.0037	0.0014	0.00131	18.2	18.3	19.1	19.2	0.05	36.3	38.21	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.3	0.0300	21.8	22.9
5.6	C 3-4	500	500	1450	132.72	222.48	0.04	149.4	0.10	0.0037	0.0014	0.00131	18.2	18.3	19.1	19.2	0.05	36.3	38.21	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.3	0.0300	21.8	22.9
5.6	C 4-3	500	500	1060	132.72	198.34	0.97	149.4	0.10	0.0037	0.0012	0.00117	20.4	20.5	21.4	21.5	0.05	40.7	42.87	0.2	0.005	4.1	4.3	0.02	16.3	17.1	0.0300	24.4	25.7
5.6	C 4-5	500	500	240	132.72	147.58	0.02	155.1	0.09	0.0039	0.0009	0.00087	27.4	27.5	28.8	28.9	0.05	54.7	57.61	0.2	0.005	5.5	5.8	0.02	21.9	23.0	0.0300	32.8	34.6
5.6	C 4-5	500	500	1900	132.72	250.34	0.96	155.1	0.09	0.0039	0.0015	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.3	33.96	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.4	20.4
5.6	D 1-2	500	500	1670	132.72	236.10	0.04	149.6	0.09	0.0037	0.0015	0.00139	17.1	17.2	18.0	18.1	0.05	34.2	36.01	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.4	0.0300	20.5	21.6
5.6	D 1-2	500	500	730	132.72	177.91	0.97	149.6	0.09	0.0037	0.0011	0.00105	22.7	22.8	23.9	24.0	0.05	45.4	47.79	0.2	0.005	4.5	4.8	0.02	18.2	19.1	0.0300	27.2	28.7
5.6	D 2-3	500	500	1170	132.72	205.15	0.03	145.5	0.10	0.0036	0.0013	0.00121	19.7	19.8	20.7	20.8	0.05	39.4	41.44	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.7	16.6	0.0300	23.6	24.9
5.6	D 3-2	500	500	1380	132.72	218.15	0.96	145.5	0.10	0.0036	0.0014	0.00128	18.5	18.6	19.5	19.6	0.05	37.0	38.97	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.8	15.6	0.0300	22.2	23.4
5.6	D 3-4	500	500	1380	132.72	218.15	0.04	145.5	0.10	0.0036	0.0014	0.00128	18.5	18.6	19.5	19.6	0.05	37.0	38.97	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.8	15.6	0.0300	22.2	23.4
5.6	D 4-3	500	500	1170	132.72	205.15	0.97	145.5	0.10	0.0036	0.0013	0.00121	19.7	19.8	20.7	20.8	0.05	39.4	41.44	0.2	0.005	3.9	4.1	0.02	15.7	16.6	0.0300	23.6	24.9
5.6	D 4-5	500	500	730	132.72	177.91	0.03	149.6	0.09	0.0037	0.0011	0.00105	22.7	22.8	23.9	24.0	0.05	45.4	47.79	0.2	0.005	4.5	4.8	0.02	18.2	19.1	0.0300	27.2	28.7
5.6	D 4-5	500	500	1670	132.72	236.10	0.96	149.6	0.09	0.0037	0.0015	0.00139	17.1	17.2	18.0	18.1	0.05	34.2	36.01	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.4	0.0300	20.5	21.6
8.4	1 A-B	500	500	1270	160.02	238.64	0.04	217.1	0.07	0.0054	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
8.4	1 B-A	500	500	1020	160.02	223.16	0.96	217.1	0.07	0.0054	0.0015	0.00142	16.7	16.8	17.7	17.8	0.05	33.4	35.33	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.4	14.1	0.0300	20.0	21.2
8.4	1 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	214.8	0.07	0.0054	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
8.4	1 C-B	500	500	1020	160.02	223.16	0.96	214.8	0.07	0.0054	0.0015	0.00142	16.7	16.8	17.7	17.8	0.05	33.4	35.33	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.4	14.1	0.0300	20.0	21.2
8.4	1 C-D	500	500	1270	160.02	238.64	0.04	217.7	0.07	0.0055	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
8.4	1 D-C	500	500	1260	160.02	238.02	0.96	217.7	0.07	0.0055	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.3	33.12	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.8	19.9
8.4	2 A-B	500	500	1260	160.02	238.02	0.04	313.4	0.05	0.0078	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.3	33.12	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.8	19.9
8.4	2 B-A	500	500	1040	160.02	224.40	0.96	313.4	0.05	0.0078	0.0015	0.00142	16.6	16.7	17.6	17.7	0.05	33.2	35.13	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.3	14.1	0.0300	19.9	21.1
8.4	2 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	307.5	0.05	0.0077	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
8.4	2 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	307.5	0.05	0.0077	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
8.4	2 C-D	500	500	1040	160.02	224.40	0.04	313.4	0.05	0.0078	0.0015	0.00142	16.6	16.7	17.6	17.7	0.05	33.2	35.13	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.3	14.1	0.0300	19.9	21.1
8.4	2 D-C	500	500	1260	160.02	238.02	0.96	313.4	0.05	0.0078	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.3	33.12	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.8	19.9
8.4	3 A-B	500	500	1260	160.02	238.02	0.04	290.8	0.05	0.0073	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.3	33.12	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.8	19.9
8.4	3 B-A	500	500	1040	160.02	224.40	0.96	290.8	0.05	0.0073	0.0015	0.00142	16.6	16.7	17.6	17.7	0.05	33.2	35.13	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.3	14.1	0.0300	19.9	21.1
8.4	3 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	285.5	0.05	0.0071	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
8.4	3 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	285.5	0.05	0.0071	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
8.4	3 C-D	500	500	1040	160.02	224.40	0.04	290.8	0.05	0.0073	0.0015	0.00142	16.6	16.7	17.6	17.7	0.05	33.2	35.13	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.3	14.1	0.0300	19.9	21.1
8.4	3 D-C	500	500	1260	160.02	238.02	0.96	290.8	0.05	0.0073	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.3	33.12	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.8	19.9
8.4	4 A-B	500	500	1260	160.02	238.02	0.04	313.4	0.05	0.0078	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.3	33.12	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.8	19.9
8.4	4 B-A	500	500	1040	160.02	224.40	0.96	313.4	0.05	0.0078	0.0015	0.00142	16.6	16.7	17.6	17.7	0.05	33.2	35.13	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.3	14.1	0.0300	19.9	21.1
8.4	4 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	307.5	0.05	0.0077	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
8.4	4 C-B	500	500	1180	160.02	233.07	0.96	307.5	0.05	0.0077	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
8.4	4 C-D	500	500	1040	160.02	224.40	0.04	313.4	0.05	0.0078	0.0015	0.00142	16.6	16.7	17.6	17.7	0.05	33.2	35.13	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.3	14.1	0.0300	19.9	21.1
8.4	4 D-C	500	500	1260	160.02	238.02	0.96	313.4	0.05	0.0078	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.3	33.12	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.8	19.9

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas													Criterio de aceptación				
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
8.4	5 A-B	500	500	1270	160.02	238.64	0.04	217.1	0.07	0.0054	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
8.4	5 B-A	500	500	1020	160.02	223.16	0.96	217.1	0.07	0.0054	0.0015	0.00142	16.7	16.8	17.7	17.8	0.05	33.4	35.33	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.4	14.1	0.0300	20.0	21.2
8.4	5 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	214.8	0.07	0.0054	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
8.4	5 C-B	500	500	1020	160.02	223.16	0.96	214.8	0.07	0.0054	0.0015	0.00142	16.7	16.8	17.7	17.8	0.05	33.4	35.33	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.4	14.1	0.0300	20.0	21.2
8.4	5 C-D	500	500	1270	160.02	238.64	0.04	217.7	0.07	0.0055	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
8.4	5 D-C	500	500	1260	160.02	238.02	0.96	217.7	0.07	0.0055	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.3	33.12	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.8	19.9
8.4	A 1-2	500	500	1820	132.72	245.39	0.04	156.4	0.09	0.0039	0.0015	0.00144	16.5	16.6	17.3	17.4	0.05	32.9	34.65	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.2	13.9	0.0300	19.8	20.8
8.4	A 1-2	500	500	430	132.72	159.34	0.97	156.4	0.09	0.0039	0.0010	0.00094	25.3	25.4	26.7	26.8	0.05	50.7	53.36	0.2	0.005	5.1	5.3	0.02	20.3	21.3	0.0300	30.4	32.0
8.4	A 2-3	500	500	1120	132.72	202.05	0.03	152.3	0.09	0.0038	0.0013	0.00119	20.0	20.1	21.0	21.1	0.05	40.0	42.08	0.2	0.005	4.0	4.2	0.02	16.0	16.8	0.0300	24.0	25.2
8.4	A 3-2	500	500	1400	132.72	219.39	0.96	152.3	0.09	0.0038	0.0014	0.00129	18.4	18.5	19.4	19.5	0.05	36.8	38.75	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.7	15.5	0.0300	22.1	23.3
8.4	A 3-4	500	500	1400	132.72	219.39	0.04	152.3	0.09	0.0038	0.0014	0.00129	18.4	18.5	19.4	19.5	0.05	36.8	38.75	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.7	15.5	0.0300	22.1	23.3
8.4	A 4-3	500	500	1120	132.72	202.05	0.97	152.3	0.09	0.0038	0.0013	0.00119	20.0	20.1	21.0	21.1	0.05	40.0	42.08	0.2	0.005	4.0	4.2	0.02	16.0	16.8	0.0300	24.0	25.2
8.4	A 4-5	500	500	430	132.72	159.34	0.03	156.4	0.09	0.0039	0.0010	0.00094	25.3	25.4	26.7	26.8	0.05	50.7	53.36	0.2	0.005	5.1	5.3	0.02	20.3	21.3	0.0300	30.4	32.0
8.4	A 4-5	500	500	1820	132.72	245.39	0.96	156.4	0.09	0.0039	0.0015	0.00144	16.5	16.6	17.3	17.4	0.05	32.9	34.65	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.2	13.9	0.0300	19.8	20.8
8.4	B 1-2	500	500	2080	132.72	261.48	0.04	162.4	0.09	0.0041	0.0016	0.00154	15.4	15.5	16.3	16.4	0.05	30.9	32.51	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.0	0.0300	18.5	19.5
8.4	B 1-2	500	500		132.72	132.72		162.4	0.09	0.0041	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
8.4	B 2-3	500	500	956	132.72	191.90	0.03	156.1	0.09	0.0039	0.0012	0.00113	21.0	21.1	22.2	22.3	0.05	42.1	44.30	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.8	17.7	0.0300	25.3	26.6
8.4	B 3-2	500	500	1490	132.72	224.96	0.96	156.1	0.09	0.0039	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	35.9	37.79	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.1	0.0300	21.5	22.7
8.4	B 3-4	500	500	1490	132.72	224.96	0.04	156.1	0.09	0.0039	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	35.9	37.79	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.1	0.0300	21.5	22.7
8.4	B 4-3	500	500	960	132.72	192.15	0.97	156.1	0.09	0.0039	0.0012	0.00113	21.0	21.1	22.1	22.2	0.05	42.0	44.25	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.8	17.7	0.0300	25.2	26.5
8.4	B 4-5	500	500	2080	132.72	261.48	0.04	162.4	0.09	0.0041	0.0016	0.00154	15.4	15.5	16.3	16.4	0.05	30.9	32.51	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.0	0.0300	18.5	19.5
8.4	B 4-5	500	500		132.72	132.72		162.4	0.09	0.0041	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
8.4	C 1-2	500	500	2080	132.72	261.48	0.04	162.4	0.09	0.0041	0.0016	0.00154	15.4	15.5	16.3	16.4	0.05	30.9	32.51	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.0	0.0300	18.5	19.5
8.4	C 1-2	500	500		132.72	132.72		162.4	0.09	0.0041	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
8.4	C 2-3	500	500	960	132.72	192.15	0.03	156.1	0.09	0.0039	0.0012	0.00113	21.0	21.1	22.1	22.2	0.05	42.0	44.25	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.8	17.7	0.0300	25.2	26.5
8.4	C 3-2	500	500	1490	132.72	224.96	0.96	156.1	0.09	0.0039	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	35.9	37.79	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.1	0.0300	21.5	22.7
8.4	C 3-4	500	500	1490	132.72	224.96	0.04	156.1	0.09	0.0039	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	35.9	37.79	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.1	0.0300	21.5	22.7
8.4	C 4-3	500	500	956	132.72	191.90	0.97	156.1	0.09	0.0039	0.0012	0.00113	21.0	21.1	22.2	22.3	0.05	42.1	44.30	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.8	17.7	0.0300	25.3	26.6
8.4	C 4-5	500	500	3920	132.72	375.39	0.06	162.4	0.09	0.0041	0.0023	0.00221	10.8	10.9	11.3	11.4	0.05	21.5	22.65	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.6	9.1	0.0300	12.9	13.6
8.4	C 4-5	500	500		132.72	132.72		162.4	0.09	0.0041	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
8.4	D 1-2	500	500	1820	132.72	245.39	0.04	156.4	0.09	0.0039	0.0015	0.00144	16.5	16.6	17.3	17.4	0.05	32.9	34.65	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.2	13.9	0.0300	19.8	20.8
8.4	D 1-2	500	500	430	132.72	159.34	0.97	156.4	0.09	0.0039	0.0010	0.00094	25.3	25.4	26.7	26.8	0.05	50.7	53.36	0.2	0.005	5.1	5.3	0.02	20.3	21.3	0.0300	30.4	32.0
8.4	D 2-3	500	500	1120	132.72	202.05	0.03	152.3	0.09	0.0038	0.0013	0.00119	20.0	20.1	21.0	21.1	0.05	40.0	42.08	0.2	0.005	4.0	4.2	0.02	16.0	16.8	0.0300	24.0	25.2
8.4	D 3-2	500	500	1400	132.72	219.39	0.96	152.3	0.09	0.0038	0.0014	0.00129	18.4	18.5	19.4	19.5	0.05	36.8	38.75	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.7	15.5	0.0300	22.1	23.3
8.4	D 3-4	500	500	1400	132.72	219.39	0.04	152.3	0.09	0.0038	0.0014	0.00129	18.4	18.5	19.4	19.5	0.05	36.8	38.75	0.2	0.005	3.7	3.9	0.02	14.7	15.5	0.0300	22.1	23.3
8.4	D 4-3	500	500	1120	132.72	202.05	0.97	152.3	0.09	0.0038	0.0013	0.00119	20.0	20.1	21.0	21.1	0.05	40.0	42.08	0.2	0.005	4.0	4.2	0.02	16.0	16.8	0.0300	24.0	25.2
8.4	D 4-5	500	500	430	132.72	159.34	0.03	156.4	0.09	0.0039	0.0010	0.00094	25.3	25.4	26.7	26.8	0.05	50.7	53.36	0.2	0.005	5.1	5.3	0.02	20.3	21.3	0.0300	30.4	32.0
8.4	D 4-5	500	500	1820	132.72	245.39	0.96	156.4	0.09	0.0039	0.0015	0.00144	16.5	16.6	17.3	17.4	0.05	32.9	34.65	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.2	13.9	0.0300	19.8	20.8
11.2	1 A-B	500	500	1310	160.02	241.12	0.04	212.9	0.07	0.0053	0.0016	0.00153	15.5	15.6	16.3	16.4	0.05	30.9	32.70	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.5	19.6
11.2	1 B-A	500	500	980	160.02	220.69	0.96	212.9	0.07	0.0053	0.0015	0.00140	16.9	17.0	17.9	18.0	0.05	33.8	35.72	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.3	0.0300	20.3	21.4
11.2	1 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	210.6	0.07	0.0053	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	1 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	210.6	0.07	0.0053	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	1 C-D	500	500	980	160.02	220.69	0.04	212.9	0.07	0.0053	0.0015	0.00140	16.9	17.0	17.9	18.0	0.05	33.8	35.72	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.3	0.0300	20.3	21.4
11.2	1 D-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	212.9	0.07	0.0053	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	2 A-B	500	500	1290	160.02	239.88	0.04	308.9	0.05	0.0077	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
11.2	2 B-A	500	500	1000	160.02	221.92	0.96	308.9	0.05	0.0077	0.0015	0.00141	16.8	16.9	17.8	17.9	0.05	33.6	35.53	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.4	14.2	0.0300	20.1	21.3
11.2	2 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	302.8	0.05	0.0076	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	2 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	302.8	0.05	0.0076	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	2 C-D	500	500	1000	160.02	221.92	0.04	308.9	0.05	0.0077	0.0015	0.00141	16.8	16.9	17.8	17.9	0.05	33.6	35.53	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.4	14.2	0.0300	20.1	21.3
11.2	2 D-C	500	500	1290	160.02	239.88	0.96	308.9	0.05	0.0077	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
11.2	3 A-B	500	500	1290	160.02	239.88	0.04	285.9	0.05	0.0072	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
11.2	3 B-A	500	500	1000	160.02	221.92	0.96	285.9	0.05	0.0072	0.0015	0.00141	16.8	16.9	17.8	17.9	0.05	33.6	35.53	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.4	14.2	0.0300	20.1	21.3
11.2	3 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	280.6	0.05	0.0070	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	3 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	280.6	0.05	0.0070	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	3 C-D	500	500	1000	160.02	221.92	0.04	285.9	0.05	0.0072	0.0015	0.00141	16.8	16.9	17.8	17.9	0.05	33.6	35.53	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.4	14.2	0.0300	20.1	21.3
11.2	3 D-C	500	500	1290	160.02	239.88	0.96	285.9	0.05	0.0072	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
11.2	4 A-B	500	500	1290	160.02	239.88	0.04	308.9	0.05	0.0077	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
11.2	4 B-A	500	500	1000	160.02	221.92	0.96	308.9	0.05	0.0077	0.0015	0.00141	16.8	16.9	17.8	17.9	0.05	33.6	35.53	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.4	14.2	0.0300	20.1	21.3
11.2	4 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	302.8	0.05	0.0076	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	4 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	302.8	0.05	0.0076	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	4 C-D	500	500	1000	160.02	221.92	0.04	308.9	0.05	0.0077	0.0015	0.00141	16.8	16.9	17.8	17.9	0.05	33.6	35.53	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.4	14.2	0.0300	20.1	21.3
11.2	4 D-C	500	500	1290	160.02	239.88	0.96	308.9	0.05	0.0077	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
11.2	5 A-B	500	500	1310	160.02	241.12	0.04	212.9	0.07	0.0053	0.0016	0.00153	15.5	15.6	16.3	16.4	0.05	30.9	32.70	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.5	19.6
11.2	5 B-A	500	500	980	160.02	220.69	0.96	212.9	0.07	0.0053	0.0015	0.00140	16.9	17.0	17.9	18.0	0.05	33.8	35.72	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.3	0.0300	20.3	21.4
11.2	5 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	210.6	0.07	0.0053	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	5 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	210.6	0.07	0.0053	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	5 C-D	500	500	980	160.02	220.69	0.04	212.9	0.07	0.0053	0.0015	0.00140	16.9	17.0	17.9	18.0	0.05	33.8	35.72	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.3	0.0300	20.3	21.4
11.2	5 D-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	212.9	0.07	0.0053	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
11.2	A 1-2	500	500	1930	132.72	252.20	0.04	152.4	0.09	0.0038	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.71	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.2
11.2	A 1-2	500	500	160	132.72	142.62	0.98	152.4	0.09	0.0038	0.0009	0.00084	28.3	28.4	29.8	29.9	0.05	56.6	59.61	0.2	0.005	5.7	6.0	0.02	22.7	23.8	0.0300	34.0	35.8
11.2	A 2-3	500	500	1080	132.72	199.58	0.03	148.5	0.10	0.0037	0.0012	0.00117	20.2	20.3	21.3	21.4	0.05	40.5	42.60	0.2	0.005	4.0	4.3	0.02	16.2	17.0	0.0300	24.3	25.6
11.2	A 3-2	500	500	1430	132.72	221.24	0.96	148.5	0.10	0.0037	0.0014	0.00130	18.3	18.4	19.2	19.3	0.05	36.5	38.43	0.2	0.005	3.7	3.8	0.02	14.6	15.4	0.0300	21.9	23.1
11.2	A 3-4	500	500	1430	132.72	221.24	0.04	148.5	0.10	0.0037	0.0014	0.00130	18.3	18.4	19.2	19.3	0.05	36.5	38.43	0.2	0.005	3.7	3.8	0.02	14.6	15.4	0.0300	21.9	23.1
11.2	A 4-3	500	500	1080	132.72	199.58	0.97	148.5	0.10	0.0037	0.0012	0.00117	20.2	20.3	21.3	21.4	0.05	40.5	42.60	0.2	0.005	4.0	4.3	0.02	16.2	17.0	0.0300	24.3	25.6

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas									Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
11.2	A 4-5	500	500	160	132.72	142.62	0.02	152.4	0.09	0.0038	0.0009	0.00084	28.3	28.4	29.8	29.9	0.05	56.6	59.61	0.2	0.005	5.7	6.0	0.02	22.7	23.8	0.0300	34.0	35.8
11.2	A 4-5	500	500	1930	132.72	252.20	0.96	152.4	0.09	0.0038	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.71	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.2
11.2	B 1-2	500	500	2210	132.72	269.53	0.04	158.9	0.09	0.0040	0.0017	0.00159	15.0	15.1	15.8	15.9	0.05	30.0	31.54	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.6	0.0300	18.0	18.9
11.2	B 1-2	500	500		132.72	132.72		158.9	0.09	0.0040	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
11.2	B 2-3	500	500	890	132.72	187.82	0.03	152.4	0.09	0.0038	0.0012	0.00110	21.5	21.6	22.6	22.7	0.05	43.0	45.27	0.2	0.005	4.3	4.5	0.02	17.2	18.1	0.0300	25.8	27.2
11.2	B 3-2	500	500	1560	132.72	229.29	0.96	152.4	0.09	0.0038	0.0014	0.00135	17.6	17.7	18.5	18.6	0.05	35.2	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.1	14.8	0.0300	21.1	22.2
11.2	B 3-4	500	500	1560	132.72	229.29	0.04	152.4	0.09	0.0038	0.0014	0.00135	17.6	17.7	18.5	18.6	0.05	35.2	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.1	14.8	0.0300	21.1	22.2
11.2	B 4-3	500	500	890	132.72	187.82	0.97	152.4	0.09	0.0038	0.0012	0.00110	21.5	21.6	22.6	22.7	0.05	43.0	45.27	0.2	0.005	4.3	4.5	0.02	17.2	18.1	0.0300	25.8	27.2
11.2	B 4-5	500	500	3790	132.72	367.34		158.9	0.09	0.0040	0.0023	0.00216	11.0	11.1	11.6	11.7	0.05	22.0	23.14	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.8	9.3	0.0300	13.2	13.9
11.2	B 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	158.9	0.09	0.0040	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
11.2	C 1-2	500	500	2210	132.72	269.53		158.9	0.09	0.0040	0.0017	0.00159	15.0	15.1	15.8	15.9	0.05	30.0	31.54	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.6	0.0300	18.0	18.9
11.2	C 1-2	500	500		132.72	132.72	0.04	158.9	0.09	0.0040	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
11.2	C 2-3	500	500	890	132.72	187.82	0.03	152.4	0.09	0.0038	0.0012	0.00110	21.5	21.6	22.6	22.7	0.05	43.0	45.27	0.2	0.005	4.3	4.5	0.02	17.2	18.1	0.0300	25.8	27.2
11.2	C 3-2	500	500	1560	132.72	229.29	0.96	152.4	0.09	0.0038	0.0014	0.00135	17.6	17.7	18.5	18.6	0.05	35.2	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.1	14.8	0.0300	21.1	22.2
11.2	C 3-4	500	500	1560	132.72	229.29	0.04	152.4	0.09	0.0038	0.0014	0.00135	17.6	17.7	18.5	18.6	0.05	35.2	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.1	14.8	0.0300	21.1	22.2
11.2	C 4-3	500	500	890	132.72	187.82	0.97	152.4	0.09	0.0038	0.0012	0.00110	21.5	21.6	22.6	22.7	0.05	43.0	45.27	0.2	0.005	4.3	4.5	0.02	17.2	18.1	0.0300	25.8	27.2
11.2	C 4-5	500	500	3790	132.72	367.34	0.06	158.9	0.09	0.0040	0.0023	0.00216	11.0	11.1	11.6	11.7	0.05	22.0	23.14	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.8	9.3	0.0300	13.2	13.9
11.2	C 4-5	500	500		132.72	132.72		158.9	0.09	0.0040	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
11.2	D 1-2	500	500	1930	132.72	252.20	0.04	152.4	0.09	0.0038	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.71	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.2
11.2	D 1-2	500	500	160	132.72	142.62	0.98	152.4	0.09	0.0038	0.0009	0.00084	28.3	28.4	29.8	29.9	0.05	56.6	59.61	0.2	0.005	5.7	6.0	0.02	22.7	23.8	0.0300	34.0	35.8
11.2	D 2-3	500	500	1080	132.72	199.58	0.03	148.5	0.10	0.0037	0.0012	0.00117	20.2	20.3	21.3	21.4	0.05	40.5	42.60	0.2	0.005	4.0	4.3	0.02	16.2	17.0	0.0300	24.3	25.6
11.2	D 3-2	500	500	1430	132.72	221.24	0.96	148.5	0.10	0.0037	0.0014	0.00130	18.3	18.4	19.2	19.3	0.05	36.5	38.43	0.2	0.005	3.7	3.8	0.02	14.6	15.4	0.0300	21.9	23.1
11.2	D 3-4	500	500	1430	132.72	221.24	0.04	148.5	0.10	0.0037	0.0014	0.00130	18.3	18.4	19.2	19.3	0.05	36.5	38.43	0.2	0.005	3.7	3.8	0.02	14.6	15.4	0.0300	21.9	23.1
11.2	D 4-3	500	500	1080	132.72	199.58	0.97	148.5	0.10	0.0037	0.0012	0.00117	20.2	20.3	21.3	21.4	0.05	40.5	42.60	0.2	0.005	4.0	4.3	0.02	16.2	17.0	0.0300	24.3	25.6
11.2	D 4-5	500	500	160	132.72	142.62	0.02	152.4	0.09	0.0038	0.0009	0.00084	28.3	28.4	29.8	29.9	0.05	56.6	59.61	0.2	0.005	5.7	6.0	0.02	22.7	23.8	0.0300	34.0	35.8
11.2	D 4-5	500	500	1930	132.72	252.20	0.96	152.4	0.09	0.0038	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.71	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.2
14	1 A-B	500	500	1340	160.02	242.97	0.04	202.4	0.07	0.0051	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
14	1 B-A	500	500	950	160.02	218.83	0.96	202.4	0.07	0.0051	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
14	1 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	200.7	0.07	0.0050	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
14	1 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	200.7	0.07	0.0050	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
14	1 C-D	500	500	950	160.02	218.83	0.04	202.4	0.07	0.0051	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
14	1 D-C	500	500	1340	160.02	242.97	0.96	202.4	0.07	0.0051	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
14	2 A-B	500	500	1320	160.02	241.73	0.04	299	0.05	0.0075	0.0016	0.00153	15.4	15.5	16.3	16.4	0.05	30.8	32.61	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.5	19.6
14	2 B-A	500	500	1020	160.02	223.16	0.96	299	0.05	0.0075	0.0015	0.00142	16.7	16.8	17.7	17.8	0.05	33.4	35.33	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.4	14.1	0.0300	20.0	21.2
14	2 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	292.7	0.05	0.0073	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
14	2 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	292.7	0.05	0.0073	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
14	2 C-D	500	500	970	160.02	220.07	0.04	299	0.05	0.0075	0.0015	0.00140	16.9	17.0	17.9	18.0	0.05	33.9	35.83	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.3	0.0300	20.3	21.5
14	2 D-C	500	500	1820	160.02	272.69	0.95	299	0.05	0.0075	0.0018	0.00173	13.7	13.8	14.5	14.6	0.05	27.3	28.91	0.2	0.005	2.7	2.9	0.02	10.9	11.6	0.0300	16.4	17.3
14	3 A-B	500	500	1320	160.02	241.73	0.04	275.7	0.05	0.0069	0.0016	0.00153	15.4	15.5	16.3	16.4	0.05	30.8	32.61	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.5	19.6
14	3 B-A	500	500	1020	160.02	223.16	0.96	275.7	0.05	0.0069	0.0015	0.00142	16.7	16.8	17.7	17.8	0.05	33.4	35.33	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.4	14.1	0.0300	20.0	21.2
14	3 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	270.4	0.05	0.0068	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
14	3 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	270.4	0.05	0.0068	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
14	3 C-D	500	500	970	160.02	220.07	0.04	275.7	0.05	0.0069	0.0015	0.00140	16.9	17.0	17.9	18.0	0.05	33.9	35.83	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.3	0.0300	20.3	21.5
14	3 D-C	500	500	1820	160.02	272.69	0.95	275.7	0.05	0.0069	0.0018	0.00173	13.7	13.8	14.5	14.6	0.05	27.3	28.91	0.2	0.005	2.7	2.9	0.02	10.9	11.6	0.0300	16.4	17.3
14	4 A-B	500	500	1320	160.02	241.73	0.04	299	0.05	0.0075	0.0016	0.00153	15.4	15.5	16.3	16.4	0.05	30.8	32.61	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.5	19.6
14	4 B-A	500	500	1020	160.02	223.16	0.96	299	0.05	0.0075	0.0015	0.00142	16.7	16.8	17.7	17.8	0.05	33.4	35.33	0.2	0.005	3.3	3.5	0.02	13.4	14.1	0.0300	20.0	21.2
14	4 B-C	500	500	1180	160.02	233.07	0.04	292.7	0.05	0.0073	0.0016	0.00148	16.0	16.1	16.9	17.0	0.05	32.0	33.83	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.5	0.0300	19.2	20.3
14	4 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	292.7	0.05	0.0073	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
14	4 C-D	500	500	970	160.02	220.07	0.04	299	0.05	0.0075	0.0015	0.00140	16.9	17.0	17.9	18.0	0.05	33.9	35.83	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.3	0.0300	20.3	21.5
14	4 D-C	500	500	1820	160.02	272.69	0.95	299	0.05	0.0075	0.0018	0.00173	13.7	13.8	14.5	14.6	0.05	27.3	28.91	0.2	0.005	2.7	2.9	0.02	10.9	11.6	0.0300	16.4	17.3
14	5 A-B	500	500	1340	160.02	242.97	0.04	202.4	0.07	0.0051	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
14	5 B-A	500	500	950	160.02	218.83	0.96	202.4	0.07	0.0051	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
14	5 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	200.7	0.07	0.0050	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
14	5 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	200.7	0.07	0.0050	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
14	5 C-D	500	500	950	160.02	218.83	0.04	202.4	0.07	0.0051	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
14	5 D-C	500	500	1340	160.02	242.97	0.96	202.4	0.07	0.0051	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
14	A 1-2	500	500	2000	132.72	256.53	0.04	143.5	0.10	0.0036	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.5	33.14	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.6	13.3	0.0300	18.9	19.9
14	A 1-2	500	500		132.72	132.72		143.5	0.10	0.0036	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
14	A 2-3	500	500	1040	132.72	197.10	0.03	139.8	0.10	0.0035	0.0012	0.00116	20.5	20.6	21.6	21.7	0.05	41.0	43.14	0.2	0.005	4.1	4.3	0.02	16.4	17.3	0.0300	24.6	25.9
14	A 3-2	500	500	1450	132.72	222.48	0.96	139.8	0.10	0.0035	0.0014	0.00131	18.2	18.3	19.1	19.2	0.05	36.3	38.21	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.3	0.0300	21.8	22.9
14	A 3-4	500	500	1450	132.72	222.48	0.04	139.8	0.10	0.0035	0.0014	0.00131	18.2	18.3	19.1	19.2	0.05	36.3	38.21	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.3	0.0300	21.8	22.9
14	A 4-3	500	500	1040	132.72	197.10	0.97	139.8	0.10	0.0035	0.0012	0.00116	20.5	20.6	21.6	21.7	0.05	41.0	43.14	0.2	0.005	4.1	4.3	0.02	16.4	17.3	0.0300	24.6	25.9
14	A 4-5	500	500	4000	132.72	380.34		143.5	0.10	0.0036	0.0024	0.00224	10.6	10.7	11.2	11.3	0.05	21.2	22.35	0.2	0.005	2.1	2.2	0.02	8.5	8.9	0.0300	12.7	13.4
14	A 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	143.5	0.10	0.0036	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
14	B 1-2	500	500	2300	132.72	275.10	0.05	150.6	0.09	0.0038	0.0017	0.00162	14.7	14.8	15.5	15.6	0.05	29.4	30.90	0.2	0.005	2.9	3.1	0.02	11.7	12.4	0.0300	17.6	18.5
14	B 1-2	500	500		132.72	132.72		150.6	0.09	0.0038	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
14	B 2-3	500	500	820	132.72	183.48	0.03	143.6	0.10	0.0036	0.0011	0.00108	22.0	22.1	23.2	23.3	0.05	44.0	46.34	0.2	0.005	4.4	4.6	0.02	17.6	18.5	0.0300	26.4	27.8
14	B 3-2	500	500	1600	132.72	231.77	0.96	143.6	0.10	0.0036	0.0014	0.00136	17.4	17.5	18.3	18.4	0.05	34.9	36.68	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.9	22.0
14	B 3-4	500	500	1590	132.72	231.15	0.04	143.6	0.10	0.0036	0.0014	0.00136	17.5	17.6	18.4	18.5	0.05	34.9	36.78	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.7	0.0300	21.0	22.1
14	B 4-3	500	500	820	132.72	183.48	0.97	143.6	0.10	0.0036	0.0011	0.00108	22.0	22.1	23.2	23.3	0.05	44.0	46.34	0.2	0.005	4.4	4.6	0.02	17.6	18.5	0.0300	26.4	27.8
14	B 4-5	500	500	3710	132.72	362.39		150.6	0.09	0.0038	0.0022	0.00213	11.1	11.2	11.7	11.8	0.05	22.3	23.46	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.9	9.4	0.0300	13.4	14.1
14	B 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	150.6	0.09	0.0038	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
14	C 1-2	500	500	2300	132.72	275.10		150.6	0.09	0.0038	0.0017	0.00162	14.7	14.8	15.5	15.6	0.05	29.4	30.90	0.2	0.005	2.9	3.1	0.02	11.7	12.4	0.0300	17.6	18.5
14	C 1-2	500	500		132.72	132.72	0.05	150.6	0.09	0.0038	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas									Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
14	C 2-3	500	500	820	132.72	183.48	0.03	143.6	0.10	0.0036	0.0011	0.00108	22.0	22.1	23.2	23.3	0.05	44.0	46.34	0.2	0.005	4.4	4.6	0.02	17.6	18.5	0.0300	26.4	27.8
14	C 3-2	500	500	1600	132.72	231.77	0.96	143.6	0.10	0.0036	0.0014	0.00136	17.4	17.5	18.3	18.4	0.05	34.9	36.68	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.9	22.0
14	C 3-4	500	500	1590	132.72	231.15	0.04	143.6	0.10	0.0036	0.0014	0.00136	17.5	17.6	18.4	18.5	0.05	34.9	36.78	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.7	0.0300	21.0	22.1
14	C 4-3	500	500	820	132.72	183.48	0.97	143.6	0.10	0.0036	0.0011	0.00108	22.0	22.1	23.2	23.3	0.05	44.0	46.34	0.2	0.005	4.4	4.6	0.02	17.6	18.5	0.0300	26.4	27.8
14	C 4-5	500	500	3710	132.72	362.39	0.06	150.6	0.09	0.0038	0.0022	0.00213	11.1	11.2	11.7	11.8	0.05	22.3	23.46	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.9	9.4	0.0300	13.4	14.1
14	C 4-5	500	500		132.72	132.72		150.6	0.09	0.0038	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
14	D 1-2	500	500	2000	132.72	256.53		143.5	0.10	0.0036	0.0016	0.00151	15.7	15.8	16.6	16.7	0.05	31.5	33.14	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.6	13.3	0.0300	18.9	19.9
14	D 1-2	500	500		132.72	132.72	0.04	143.5	0.10	0.0036	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
14	D 2-3	500	500	1040	132.72	197.10	0.03	139.8	0.10	0.0035	0.0012	0.00116	20.5	20.6	21.6	21.7	0.05	41.0	43.14	0.2	0.005	4.1	4.3	0.02	16.4	17.3	0.0300	24.6	25.9
14	D 3-2	500	500	1450	132.72	222.48	0.96	139.8	0.10	0.0035	0.0014	0.00131	18.2	18.3	19.1	19.2	0.05	36.3	38.21	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.3	0.0300	21.8	22.9
14	D 3-4	500	500	1450	132.72	222.48	0.04	139.8	0.10	0.0035	0.0014	0.00131	18.2	18.3	19.1	19.2	0.05	36.3	38.21	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.3	0.0300	21.8	22.9
14	D 4-3	500	500	1040	132.72	197.10	0.97	139.8	0.10	0.0035	0.0012	0.00116	20.5	20.6	21.6	21.7	0.05	41.0	43.14	0.2	0.005	4.1	4.3	0.02	16.4	17.3	0.0300	24.6	25.9
14	D 4-5	500	500	4000	132.72	380.34	0.06	143.5	0.10	0.0036	0.0024	0.00224	10.6	10.7	11.2	11.3	0.05	21.2	22.35	0.2	0.005	2.1	2.2	0.02	8.5	8.9	0.0300	12.7	13.4
14	D 4-5	500	500		132.72	132.72	0.98	143.5	0.10	0.0036	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
16.8	1 A-B	500	500	1360	160.02	244.21	0.04	188.4	0.08	0.0047	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
16.8	1 B-A	500	500	920	160.02	216.97	0.96	188.4	0.08	0.0047	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
16.8	1 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	187.3	0.08	0.0047	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	1 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	187.3	0.08	0.0047	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	1 C-D	500	500	920	160.02	216.97	0.04	188.4	0.08	0.0047	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
16.8	1 D-C	500	500	1360	160.02	244.21	0.96	188.4	0.08	0.0047	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
16.8	2 A-B	500	500	1340	160.02	242.97	0.04	285.5	0.05	0.0071	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
16.8	2 B-A	500	500	950	160.02	218.83	0.96	285.5	0.05	0.0071	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
16.8	2 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	279.4	0.05	0.0070	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	2 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	279.4	0.05	0.0070	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	2 C-D	500	500	950	160.02	218.83	0.04	285.5	0.05	0.0071	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
16.8	2 D-C	500	500	1340	160.02	242.97	0.96	285.5	0.05	0.0071	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
16.8	3 A-B	500	500	1340	160.02	242.97	0.04	262.3	0.05	0.0066	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
16.8	3 B-A	500	500	950	160.02	218.83	0.96	262.3	0.05	0.0066	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
16.8	3 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	257.1	0.06	0.0064	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	3 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	257.1	0.06	0.0064	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	3 C-D	500	500	950	160.02	218.83	0.04	262.3	0.05	0.0066	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
16.8	3 D-C	500	500	1340	160.02	242.97	0.96	262.3	0.05	0.0066	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
16.8	4 A-B	500	500	1340	160.02	242.97	0.04	262.3	0.05	0.0066	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
16.8	4 B-A	500	500	950	160.02	218.83	0.96	262.3	0.05	0.0066	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
16.8	4 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	257.1	0.06	0.0064	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	4 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	257.1	0.06	0.0064	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	4 C-D	500	500	950	160.02	218.83	0.04	262.3	0.05	0.0066	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
16.8	4 D-C	500	500	1340	160.02	242.97	0.96	262.3	0.05	0.0066	0.0016	0.00154	15.3	15.4	16.2	16.3	0.05	30.7	32.45	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.3	13.0	0.0300	18.4	19.5
16.8	5 A-B	500	500	1360	160.02	244.21	0.04	285.5	0.05	0.0071	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
16.8	5 B-A	500	500	920	160.02	216.97	0.96	285.5	0.05	0.0071	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
16.8	5 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	279.4	0.05	0.0070	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	5 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	279.4	0.05	0.0070	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
16.8	5 C-D	500	500	920	160.02	216.97	0.04	285.5	0.05	0.0071	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
16.8	5 D-C	500	500	1360	160.02	244.21	0.96	285.5	0.05	0.0071	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
16.8	A 1-2	500	500	2070	132.72	260.86	0.04	131.6	0.11	0.0033	0.0016	0.00153	15.5	15.6	16.3	16.4	0.05	31.0	32.59	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.0	0.0300	18.6	19.6
16.8	A 1-2	500	500		132.72	132.72		131.6	0.11	0.0033	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
16.8	A 2-3	500	500	1000	132.72	194.62	0.03	128.2	0.11	0.0032	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
16.8	A 3-2	500	500	1460	132.72	223.10	0.96	128.2	0.11	0.0032	0.0014	0.00131	18.1	18.2	19.1	19.2	0.05	36.2	38.11	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.2	0.0300	21.7	22.9
16.8	A 3-4	500	500	1460	132.72	223.10	0.04	128.2	0.11	0.0032	0.0014	0.00131	18.1	18.2	19.1	19.2	0.05	36.2	38.11	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.2	0.0300	21.7	22.9
16.8	A 4-3	500	500	1000	132.72	194.62	0.97	128.2	0.11	0.0032	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
16.8	A 4-5	500	500	3920	132.72	375.39		131.6	0.11	0.0033	0.0023	0.00221	10.8	10.9	11.3	11.4	0.05	21.5	22.65	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.6	9.1	0.0300	12.9	13.6
16.8	A 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	131.6	0.11	0.0033	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
16.8	B 1-2	500	500	2350	132.72	278.20	0.05	139.3	0.10	0.0035	0.0017	0.00164	14.5	14.6	15.3	15.4	0.05	29.0	30.56	0.2	0.005	2.9	3.1	0.02	11.6	12.2	0.0300	17.4	18.3
16.8	B 1-2	500	500		132.72	132.72		139.3	0.10	0.0035	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
16.8	B 2-3	500	500	750	132.72	179.15	0.03	132.2	0.11	0.0033	0.0011	0.00105	22.5	22.6	23.7	23.8	0.05	45.1	47.46	0.2	0.005	4.5	4.7	0.02	18.0	19.0	0.0300	27.1	28.5
16.8	B 3-2	500	500	1640	132.72	234.24	0.96	132.2	0.11	0.0033	0.0014	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.5	36.30	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.5	0.0300	20.7	21.8
16.8	B 3-4	500	500	1630	132.72	233.62	0.04	132.2	0.11	0.0033	0.0014	0.00137	17.3	17.4	18.2	18.3	0.05	34.6	36.39	0.2	0.005	3.5	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.8
16.8	B 4-3	500	500	750	132.72	179.15	0.97	132.2	0.11	0.0033	0.0011	0.00105	22.5	22.6	23.7	23.8	0.05	45.1	47.46	0.2	0.005	4.5	4.7	0.02	18.0	19.0	0.0300	27.1	28.5
16.8	B 4-5	500	500	3650	132.72	358.67		139.3	0.10	0.0035	0.0022	0.00211	11.3	11.4	11.9	12.0	0.05	22.5	23.70	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.0	9.5	0.0300	13.5	14.2
16.8	B 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	139.3	0.10	0.0035	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
16.8	C 1-2	500	500	3920	132.72	375.39		139.3	0.10	0.0035	0.0023	0.00221	10.8	10.9	11.3	11.4	0.05	21.5	22.65	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.6	9.1	0.0300	12.9	13.6
16.8	C 1-2	500	500		132.72	132.72	0.06	139.3	0.10	0.0035	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
16.8	C 2-3	500	500	2350	132.72	278.20	0.05	132.2	0.11	0.0033	0.0017	0.00164	14.5	14.6	15.3	15.4	0.05	29.0	30.56	0.2	0.005	2.9	3.1	0.02	11.6	12.2	0.0300	17.4	18.3
16.8	C 3-2	500	500		132.72	132.72	0.98	132.2	0.11	0.0033	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
16.8	C 3-4	500	500	750	132.72	179.15	0.03	132.2	0.11	0.0033	0.0011	0.00105	22.5	22.6	23.7	23.8	0.05	45.1	47.46	0.2	0.005	4.5	4.7	0.02	18.0	19.0	0.0300	27.1	28.5
16.8	C 4-3	500	500	1640	132.72	234.24	0.96	132.2	0.11	0.0033	0.0014	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.5	36.30	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.5	0.0300	20.7	21.8
16.8	C 4-5	500	500	1630	132.72	233.62	0.04	139.3	0.10	0.0035	0.0014	0.00137	17.3	17.4	18.2	18.3	0.05	34.6	36.39	0.2	0.005	3.5	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.8
16.8	C 4-5	500	500	750	132.72	179.15		139.3	0.10	0.0035	0.0011	0.00105	22.5	22.6	23.7	23.8	0.05	45.1	47.46	0.2	0.005	4.5	4.7	0.02	18.0	19.0	0.0300	27.1	28.5
16.8	D 1-2	500	500	3650	132.72	358.67	0.06	131.6	0.11	0.0033	0.0022	0.00211	11.3	11.4	11.9	12.0	0.05	22.5	23.70	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.0	9.5	0.0300	13.5	14.2
16.8	D 1-2	500	500		132.72	132.72		131.6	0.11	0.0033	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
16.8	D 2-3	500	500	1000	132.72	194.62	0.03	128.2	0.11	0.0032	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
16.8	D 3-2	500	500	1460	132.72	223.10	0.96	128.2	0.11	0.0032	0.0014	0.00131	18.1	18.2	19.1	19.2	0.05	36.2	38.11	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.2	0.0300	21.7	22.9
16.8	D 3-4	500	500	1460	132.72	223.10	0.04	128.2	0.11	0.0032	0.0014	0.00131	18.1	18.2	19.1	19.2	0.05	36.2	38.11	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.5	15.2	0.0300	21.7	22.9
16.8	D 4-3	500	500	1000	132.72	194.62	0.97	128.2	0.11	0.0032	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas													Criterio de aceptación			
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
16.8	D 4-5	500	500	3920	132.72	375.39	0.06	131.6	0.11	0.0033	0.0023	0.00221	10.8	10.9	11.3	11.4	0.05	21.5	22.65	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.6	9.1	0.0300	12.9	13.6
16.8	D 4-5	500	500		132.72	132.72		131.6	0.11	0.0033	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
19.6	1 A-B	500	500	1380	160.02	245.45	0.04	171.9	0.08	0.0043	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
19.6	1 B-A	500	500	890	160.02	215.12	0.96	171.9	0.08	0.0043	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
19.6	1 B-C	500	500	1160	160.02	231.83	0.04	171.2	0.08	0.0043	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.1	34.01	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.4
19.6	1 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	171.2	0.08	0.0043	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
19.6	1 C-D	500	500	890	160.02	215.12	0.04	171.9	0.08	0.0043	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
19.6	1 D-C	500	500	1380	160.02	245.45	0.96	171.9	0.08	0.0043	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
19.6	2 A-B	500	500	1360	160.02	244.21	0.04	270	0.05	0.0068	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
19.6	2 B-A	500	500	920	160.02	216.97	0.96	270	0.05	0.0068	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
19.6	2 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	263.6	0.05	0.0066	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
19.6	2 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	263.6	0.05	0.0066	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
19.6	2 C-D	500	500	920	160.02	216.97	0.04	270	0.05	0.0068	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
19.6	2 D-C	500	500	1360	160.02	244.21	0.96	270	0.05	0.0068	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
19.6	3 A-B	500	500	1360	160.02	244.21	0.04	246.6	0.06	0.0062	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
19.6	3 B-A	500	500	920	160.02	216.97	0.96	246.6	0.06	0.0062	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
19.6	3 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	241.4	0.06	0.0060	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
19.6	3 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	241.4	0.06	0.0060	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
19.6	3 C-D	500	500	920	160.02	216.97	0.04	246.6	0.06	0.0062	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
19.6	3 D-C	500	500	1360	160.02	244.21	0.96	246.6	0.06	0.0062	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
19.6	4 A-B	500	500	1360	160.02	244.21	0.04	270	0.05	0.0068	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
19.6	4 B-A	500	500	920	160.02	216.97	0.96	270	0.05	0.0068	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
19.6	4 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	263.6	0.05	0.0066	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
19.6	4 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	263.6	0.05	0.0066	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
19.6	4 C-D	500	500	920	160.02	216.97	0.04	270	0.05	0.0068	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
19.6	4 D-C	500	500	1360	160.02	244.21	0.96	270	0.05	0.0068	0.0016	0.00155	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.28	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.4
19.6	5 A-B	500	500	1380	160.02	245.45	0.04	171.9	0.08	0.0043	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
19.6	5 B-A	500	500	890	160.02	215.12	0.96	171.9	0.08	0.0043	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
19.6	5 B-C	500	500	1160	160.02	231.83	0.04	171.2	0.08	0.0043	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.1	34.01	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.4
19.6	5 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	171.2	0.08	0.0043	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
19.6	5 C-D	500	500	890	160.02	215.12	0.04	171.9	0.08	0.0043	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
19.6	5 D-C	500	500	1380	160.02	245.45	0.96	171.9	0.08	0.0043	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
19.6	A 1-2	500	500	2130	132.72	264.58	0.04	117.6	0.12	0.0029	0.0016	0.00156	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.13	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.3
19.6	A 1-2	500	500		132.72	132.72		117.6	0.12	0.0029	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
19.6	A 2-3	500	500	980	132.72	193.39	0.03	114.3	0.12	0.0029	0.0012	0.00114	20.9	21.0	22.0	22.1	0.05	41.8	43.96	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.7	17.6	0.0300	25.1	26.4
19.6	A 3-2	500	500	1480	132.72	224.34	0.96	114.3	0.12	0.0029	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	36.0	37.90	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.2	0.0300	21.6	22.7
19.6	A 3-4	500	500	1480	132.72	224.34	0.04	114.3	0.12	0.0029	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	36.0	37.90	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.2	0.0300	21.6	22.7
19.6	A 4-3	500	500	1000	132.72	194.62	0.97	114.3	0.12	0.0029	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
19.6	A 4-5	500	500	3870	132.72	372.29	0.06	117.6	0.12	0.0029	0.0023	0.00219	10.8	10.9	11.4	11.5	0.05	21.7	22.84	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.7	9.1	0.0300	13.0	13.7
19.6	A 4-5	500	500		132.72	132.72		117.6	0.12	0.0029	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
19.6	B 1-2	500	500	2400	132.72	281.29	0.05	125.9	0.11	0.0032	0.0017	0.00165	14.4	14.5	15.1	15.2	0.05	28.7	30.22	0.2	0.005	2.9	3.0	0.02	11.5	12.1	0.0300	17.2	18.1
19.6	B 1-2	500	500		132.72	132.72		125.9	0.11	0.0032	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
19.6	B 2-3	500	500	710	132.72	176.67	0.03	118.7	0.12	0.0030	0.0011	0.00104	22.9	23.0	24.1	24.2	0.05	45.7	48.12	0.2	0.005	4.6	4.8	0.02	18.3	19.2	0.0300	27.4	28.9
19.6	B 3-2	500	500	1660	132.72	235.48	0.96	118.7	0.12	0.0030	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.3	36.10	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.4	0.0300	20.6	21.7
19.6	B 3-4	500	500	1660	132.72	235.48	0.04	118.7	0.12	0.0030	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.3	36.10	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.4	0.0300	20.6	21.7
19.6	B 4-3	500	500	700	132.72	176.05	0.97	118.7	0.12	0.0030	0.0011	0.00104	22.9	23.0	24.1	24.2	0.05	45.9	48.29	0.2	0.005	4.6	4.8	0.02	18.4	19.3	0.0300	27.5	29.0
19.6	B 4-5	500	500	3600	132.72	355.58	0.06	125.9	0.11	0.0032	0.0022	0.00209	11.4	11.5	12.0	12.1	0.05	22.7	23.91	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.1	9.6	0.0300	13.6	14.3
19.6	B 4-5	500	500		132.72	132.72		125.9	0.11	0.0032	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
19.6	C 1-2	500	500	2400	132.72	281.29	0.05	125.9	0.11	0.0032	0.0017	0.00165	14.4	14.5	15.1	15.2	0.05	28.7	30.22	0.2	0.005	2.9	3.0	0.02	11.5	12.1	0.0300	17.2	18.1
19.6	C 1-2	500	500		132.72	132.72		125.9	0.11	0.0032	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
19.6	C 2-3	500	500	710	132.72	176.67	0.03	118.7	0.12	0.0030	0.0011	0.00104	22.9	23.0	24.1	24.2	0.05	45.7	48.12	0.2	0.005	4.6	4.8	0.02	18.3	19.2	0.0300	27.4	28.9
19.6	C 3-2	500	500	1660	132.72	235.48	0.96	118.7	0.12	0.0030	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.3	36.10	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.4	0.0300	20.6	21.7
19.6	C 3-4	500	500	1660	132.72	235.48	0.04	118.7	0.12	0.0030	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.1	18.2	0.05	34.3	36.10	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.4	0.0300	20.6	21.7
19.6	C 4-3	500	500	700	132.72	176.05	0.97	118.7	0.12	0.0030	0.0011	0.00104	22.9	23.0	24.1	24.2	0.05	45.9	48.29	0.2	0.005	4.6	4.8	0.02	18.4	19.3	0.0300	27.5	29.0
19.6	C 4-5	500	500	3600	132.72	355.58	0.06	125.9	0.11	0.0032	0.0022	0.00209	11.4	11.5	12.0	12.1	0.05	22.7	23.91	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.1	9.6	0.0300	13.6	14.3
19.6	C 4-5	500	500		132.72	132.72		125.9	0.11	0.0032	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
19.6	D 1-2	500	500	2130	132.72	264.58	0.04	117.6	0.12	0.0029	0.0016	0.00156	15.3	15.4	16.1	16.2	0.05	30.5	32.13	0.2	0.005	3.1	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.3
19.6	D 1-2	500	500		132.72	132.72	0.98	117.6	0.12	0.0029	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
19.6	D 2-3	500	500	980	132.72	193.39	0.03	114.3	0.12	0.0029	0.0012	0.00114	20.9	21.0	22.0	22.1	0.05	41.8	43.96	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.7	17.6	0.0300	25.1	26.4
19.6	D 3-2	500	500	1480	132.72	224.34	0.96	114.3	0.12	0.0029	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	36.0	37.90	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.2	0.0300	21.6	22.7
19.6	D 3-4	500	500	1480	132.72	224.34	0.04	114.3	0.12	0.0029	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	36.0	37.90	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.2	0.0300	21.6	22.7
19.6	D 4-3	500	500	1000	132.72	194.62	0.97	114.3	0.12	0.0029	0.0012	0.00114	20.8	20.9	21.8	21.9	0.05	41.5	43.68	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.6	17.5	0.0300	24.9	26.2
19.6	D 4-5	500	500	3870	132.72	372.29	0.06	117.6	0.12	0.0029	0.0023	0.00219	10.8	10.9	11.4	11.5	0.05	21.7	22.84	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.7	9.1	0.0300	13.0	13.7
19.6	D 4-5	500	500		132.72	132.72	0.98	117.6	0.12	0.0029	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
22.4	1 A-B	500	500	1400	160.02	246.69	0.04	152.9	0.09	0.0038	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.2	31.96	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.1	19.2
22.4	1 B-A	500	500	870	160.02	213.88	0.96	152.9	0.09	0.0038	0.0014	0.00136	17.4	17.5	18.4	18.5	0.05	34.8	36.86	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.9	22.1
22.4	1 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	152.7	0.09	0.0038	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	1 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	152.7	0.09	0.0038	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	1 C-D	500	500	870	160.02	213.88	0.04	152.9	0.09	0.0038	0.0014	0.00136	17.4	17.5	18.4	18.5	0.05	34.8	36.86	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.9	22.1
22.4	1 D-C	500	500	1400	160.02	246.69	0.96	152.9	0.09	0.0038	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.2	31.96	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.1	19.2
22.4	2 A-B	500	500	1370	160.02	244.83	0.04	251.9	0.06	0.0063	0.0016	0.00155	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.20	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.3
22.4	2 B-A	500	500	910	160.02	216.35	0.96	251.9	0.06	0.0063	0.0015	0.00137	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.4	36.44	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.9
22.4	2 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	242.5	0.06	0.0061	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	2 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	242.5	0.06	0.0061	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas													Criterio de aceptación			
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
22.4	2 C-D	500	500	910	160.02	216.35	0.04	251.9	0.06	0.0063	0.0015	0.00137	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.4	36.44	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.9
22.4	2 D-C	500	500	1380	160.02	245.45	0.96	251.9	0.06	0.0063	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
22.4	3 A-B	500	500	1370	160.02	244.83	0.04	228.7	0.06	0.0057	0.0016	0.00155	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.20	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.3
22.4	3 B-A	500	500	910	160.02	216.35	0.96	228.7	0.06	0.0057	0.0015	0.00137	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.4	36.44	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.9
22.4	3 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	223.5	0.06	0.0056	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	3 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	223.5	0.06	0.0056	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	3 C-D	500	500	910	160.02	216.35	0.04	228.7	0.06	0.0057	0.0015	0.00137	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.4	36.44	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.9
22.4	3 D-C	500	500	1380	160.02	245.45	0.96	228.7	0.06	0.0057	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
22.4	4 A-B	500	500	1370	160.02	244.83	0.04	228.7	0.06	0.0057	0.0016	0.00155	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.20	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.2	12.9	0.0300	18.3	19.3
22.4	4 B-A	500	500	910	160.02	216.35	0.96	228.7	0.06	0.0057	0.0015	0.00137	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.4	36.44	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.9
22.4	4 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	223.5	0.06	0.0056	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	4 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	223.5	0.06	0.0056	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	4 C-D	500	500	910	160.02	216.35	0.04	228.7	0.06	0.0057	0.0015	0.00137	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.4	36.44	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.8	14.6	0.0300	20.7	21.9
22.4	4 D-C	500	500	1380	160.02	245.45	0.96	228.7	0.06	0.0057	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
22.4	5 A-B	500	500	1400	160.02	246.69	0.04	251.9	0.06	0.0063	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.2	31.96	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.1	19.2
22.4	5 B-A	500	500	870	160.02	213.88	0.96	251.9	0.06	0.0063	0.0014	0.00136	17.4	17.5	18.4	18.5	0.05	34.8	36.86	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.9	22.1
22.4	5 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	242.5	0.06	0.0061	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	5 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	242.5	0.06	0.0061	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
22.4	5 C-D	500	500	870	160.02	213.88	0.04	251.9	0.06	0.0063	0.0014	0.00136	17.4	17.5	18.4	18.5	0.05	34.8	36.86	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.9	22.1
22.4	5 D-C	500	500	1900	160.02	277.64	0.95	251.9	0.06	0.0063	0.0019	0.00176	13.4	13.5	14.2	14.3	0.05	26.8	28.40	0.2	0.005	2.7	2.8	0.02	10.7	11.4	0.0300	16.1	17.0
22.4	A 1-2	500	500	2170	132.72	267.05	0.04	101.5	0.14	0.0025	0.0017	0.00157	15.1	15.2	15.9	16.0	0.05	30.2	31.84	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.7	0.0300	18.1	19.1
22.4	A 1-2	500	500		132.72	132.72		101.5	0.14	0.0025	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
22.4	A 2-3	500	500	950	132.72	191.53	0.03	98.5	0.14	0.0025	0.0012	0.00113	21.1	21.2	22.2	22.3	0.05	42.2	44.39	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.9	17.8	0.0300	25.3	26.6
22.4	A 3-2	500	500	1490	132.72	224.96	0.96	98.5	0.14	0.0025	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	35.9	37.79	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.1	0.0300	21.5	22.7
22.4	A 3-4	500	500	1490	132.72	224.96	0.04	98.5	0.14	0.0025	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	35.9	37.79	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.1	0.0300	21.5	22.7
22.4	A 4-3	500	500	970	132.72	192.77	0.97	98.5	0.14	0.0025	0.0012	0.00113	21.0	21.1	22.1	22.2	0.05	41.9	44.10	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.8	17.6	0.0300	25.1	26.5
22.4	A 4-5	500	500	2170	132.72	267.05	0.04	101.5	0.14	0.0025	0.0017	0.00157	15.1	15.2	15.9	16.0	0.05	30.2	31.84	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.7	0.0300	18.1	19.1
22.4	A 4-5	500	500		132.72	132.72		101.5	0.14	0.0025	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
22.4	B 1-2	500	500	2420	132.72	282.53	0.05	110.4	0.13	0.0028	0.0017	0.00166	14.3	14.4	15.0	15.1	0.05	28.6	30.09	0.2	0.005	2.9	3.0	0.02	11.4	12.0	0.0300	17.2	18.1
22.4	B 1-2	500	500		132.72	132.72		110.4	0.13	0.0028	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
22.4	B 2-3	500	500	660	132.72	173.58	0.03	103.2	0.14	0.0026	0.0011	0.00102	23.3	23.4	24.5	24.6	0.05	46.5	48.98	0.2	0.005	4.7	4.9	0.02	18.6	19.6	0.0300	27.9	29.4
22.4	B 3-2	500	500	1680	132.72	236.72	0.96	103.2	0.14	0.0026	0.0015	0.00139	17.1	17.2	18.0	18.1	0.05	34.1	35.92	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.5	21.5
22.4	B 3-4	500	500	1680	132.72	236.72	0.04	103.2	0.14	0.0026	0.0015	0.00139	17.1	17.2	18.0	18.1	0.05	34.1	35.92	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.5	21.5
22.4	B 4-3	500	500	660	132.72	173.58	0.97	103.2	0.14	0.0026	0.0011	0.00102	23.3	23.4	24.5	24.6	0.05	46.5	48.98	0.2	0.005	4.7	4.9	0.02	18.6	19.6	0.0300	27.9	29.4
22.4	B 4-5	500	500	3570	132.72	353.72	0.06	110.4	0.13	0.0028	0.0022	0.00208	11.4	11.5	12.0	12.1	0.05	22.8	24.04	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.1	9.6	0.0300	13.7	14.4
22.4	B 4-5	500	500		132.72	132.72		110.4	0.13	0.0028	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
22.4	C 1-2	500	500	2420	132.72	282.53	0.05	110.4	0.13	0.0028	0.0017	0.00166	14.3	14.4	15.0	15.1	0.05	28.6	30.09	0.2	0.005	2.9	3.0	0.02	11.4	12.0	0.0300	17.2	18.1
22.4	C 1-2	500	500		132.72	132.72		110.4	0.13	0.0028	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
22.4	C 2-3	500	500	660	132.72	173.58	0.03	103.2	0.14	0.0026	0.0011	0.00102	23.3	23.4	24.5	24.6	0.05	46.5	48.98	0.2	0.005	4.7	4.9	0.02	18.6	19.6	0.0300	27.9	29.4
22.4	C 3-2	500	500	1680	132.72	236.72	0.96	103.2	0.14	0.0026	0.0015	0.00139	17.1	17.2	18.0	18.1	0.05	34.1	35.92	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.5	21.5
22.4	C 3-4	500	500	1680	132.72	236.72	0.04	103.2	0.14	0.0026	0.0015	0.00139	17.1	17.2	18.0	18.1	0.05	34.1	35.92	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.5	21.5
22.4	C 4-3	500	500	660	132.72	173.58	0.97	103.2	0.14	0.0026	0.0011	0.00102	23.3	23.4	24.5	24.6	0.05	46.5	48.98	0.2	0.005	4.7	4.9	0.02	18.6	19.6	0.0300	27.9	29.4
22.4	C 4-5	500	500	3570	132.72	353.72	0.06	110.4	0.13	0.0028	0.0022	0.00208	11.4	11.5	12.0	12.1	0.05	22.8	24.04	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.1	9.6	0.0300	13.7	14.4
22.4	C 4-5	500	500		132.72	132.72		110.4	0.13	0.0028	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
22.4	D 1-2	500	500	2170	132.72	267.05	0.04	101.5	0.14	0.0025	0.0017	0.00157	15.1	15.2	15.9	16.0	0.05	30.2	31.84	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.7	0.0300	18.1	19.1
22.4	D 1-2	500	500		132.72	132.72	0.98	101.5	0.14	0.0025	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
22.4	D 2-3	500	500	950	132.72	191.53	0.03	98.5	0.14	0.0025	0.0012	0.00113	21.1	21.2	22.2	22.3	0.05	42.2	44.39	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.9	17.8	0.0300	25.3	26.6
22.4	D 3-2	500	500	1490	132.72	224.96	0.96	98.5	0.14	0.0025	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	35.9	37.79	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.1	0.0300	21.5	22.7
22.4	D 3-4	500	500	1490	132.72	224.96	0.04	98.5	0.14	0.0025	0.0014	0.00132	18.0	18.1	18.9	19.0	0.05	35.9	37.79	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.4	15.1	0.0300	21.5	22.7
22.4	D 4-3	500	500	970	132.72	192.77	0.97	98.5	0.14	0.0025	0.0012	0.00113	21.0	21.1	22.1	22.2	0.05	41.9	44.10	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.8	17.6	0.0300	25.1	26.5
22.4	D 4-5	500	500	3830	132.72	369.82	0.06	101.5	0.14	0.0025	0.0023	0.00217	10.9	11.0	11.5	11.6	0.05	21.8	22.99	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.7	9.2	0.0300	13.1	13.8
22.4	D 4-5	500	500		132.72	132.72	0.98	101.5	0.14	0.0025	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
25.2	1 A-B	500	500	1410	160.02	247.31	0.04	132	0.11	0.0033	0.0017	0.00157	15.1	15.2	15.9	16.0	0.05	30.1	31.88	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.1	19.1
25.2	1 B-A	500	500	850	160.02	212.64	0.96	132	0.11	0.0033	0.0014	0.00135	17.5	17.6	18.5	18.6	0.05	35.0	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.8	0.0300	21.0	22.2
25.2	1 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	132	0.11	0.0033	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	1 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	132	0.11	0.0033	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	1 C-D	500	500	850	160.02	212.64	0.04	132	0.11	0.0033	0.0014	0.00135	17.5	17.6	18.5	18.6	0.05	35.0	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.8	0.0300	21.0	22.2
25.2	1 D-C	500	500	1410	160.02	247.31	0.96	132	0.11	0.0033	0.0017	0.00157	15.1	15.2	15.9	16.0	0.05	30.1	31.88	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.1	19.1
25.2	2 A-B	500	500	1380	160.02	245.45	0.04	231.6	0.06	0.0058	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
25.2	2 B-A	500	500	890	160.02	215.12	0.96	231.6	0.06	0.0058	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
25.2	2 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	225	0.06	0.0056	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	2 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	225	0.06	0.0056	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	2 C-D	500	500	890	160.02	215.12	0.04	231.6	0.06	0.0058	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
25.2	2 D-C	500	500	1380	160.02	245.45	0.96	231.6	0.06	0.0058	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
25.2	3 A-B	500	500	1380	160.02	245.45	0.04	208.3	0.07	0.0052	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
25.2	3 B-A	500	500	890	160.02	215.12	0.96	208.3	0.07	0.0052	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
25.2	3 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	203.1	0.07	0.0051	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	3 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	203.1	0.07	0.0051	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	3 C-D	500	500	890	160.02	215.12	0.04	208.3	0.07	0.0052	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
25.2	3 D-C	500	500	1380	160.02	245.45	0.96	208.3	0.07	0.0052	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
25.2	4 A-B	500	500	1380	160.02	245.45	0.04	208.3	0.07	0.0052	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
25.2	4 B-A	500	500	890	160.02	215.12	0.96	208.3	0.07	0.0052	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
25.2	4 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	203.1	0.07	0.0051	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	4 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	203.1	0.07	0.0051	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas													Criterio de aceptación				
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
25.2	4 C-D	500	500	890	160.02	215.12	0.04	208.3	0.07	0.0052	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
25.2	4 D-C	500	500	1380	160.02	245.45	0.96	208.3	0.07	0.0052	0.0016	0.00156	15.2	15.3	16.1	16.2	0.05	30.4	32.12	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.3
25.2	5 A-B	500	500	1410	160.02	247.31	0.04	231.6	0.06	0.0058	0.0017	0.00157	15.1	15.2	15.9	16.0	0.05	30.1	31.88	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.1	19.1
25.2	5 B-A	500	500	850	160.02	212.64	0.96	231.6	0.06	0.0058	0.0014	0.00135	17.5	17.6	18.5	18.6	0.05	35.0	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.8	0.0300	21.0	22.2
25.2	5 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	225	0.06	0.0056	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	5 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	225	0.06	0.0056	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
25.2	5 C-D	500	500	850	160.02	212.64	0.04	231.6	0.06	0.0058	0.0014	0.00135	17.5	17.6	18.5	18.6	0.05	35.0	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.8	0.0300	21.0	22.2
25.2	5 D-C	500	500	1410	160.02	247.31	0.96	231.6	0.06	0.0058	0.0017	0.00157	15.1	15.2	15.9	16.0	0.05	30.1	31.88	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.1	19.1
25.2	A 1-2	500	500	2200	132.72	268.91	0.04	83.5	0.17	0.0021	0.0017	0.00158	15.0	15.1	15.8	15.9	0.05	30.0	31.62	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.6	0.0300	18.0	19.0
25.2	A 1-2	500	500		132.72	132.72		83.5	0.17	0.0021	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
25.2	A 2-3	500	500	960	132.72	192.15	0.03	80.8	0.18	0.0020	0.0012	0.00113	21.0	21.1	22.1	22.2	0.05	42.0	44.25	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.8	17.7	0.0300	25.2	26.5
25.2	A 3-2	500	500	1500	132.72	225.58	0.96	80.8	0.18	0.0020	0.0014	0.00133	17.9	18.0	18.8	18.9	0.05	35.8	37.69	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.3	15.1	0.0300	21.5	22.6
25.2	A 3-4	500	500	1500	132.72	225.58	0.04	80.8	0.18	0.0020	0.0014	0.00133	17.9	18.0	18.8	18.9	0.05	35.8	37.69	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.3	15.1	0.0300	21.5	22.6
25.2	A 4-3	500	500	950	132.72	191.53	0.97	80.8	0.18	0.0020	0.0012	0.00113	21.1	21.2	22.2	22.3	0.05	42.2	44.39	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.9	17.8	0.0300	25.3	26.6
25.2	A 4-5	500	500	3800	132.72	367.96		83.5	0.17	0.0021	0.0023	0.00216	11.0	11.1	11.6	11.7	0.05	22.0	23.11	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.8	9.2	0.0300	13.2	13.9
25.2	A 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	83.5	0.17	0.0021	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
25.2	B 1-2	500	500	2450	132.72	284.39	0.05	93	0.15	0.0023	0.0018	0.00167	14.2	14.3	14.9	15.0	0.05	28.4	29.90	0.2	0.005	2.8	3.0	0.02	11.4	12.0	0.0300	17.0	17.9
25.2	B 1-2	500	500		132.72	132.72		93	0.15	0.0023	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
25.2	B 2-3	500	500	640	132.72	172.34	0.03	85.7	0.17	0.0021	0.0011	0.00101	23.4	23.5	24.7	24.8	0.05	46.9	49.33	0.2	0.005	4.7	4.9	0.02	18.7	19.7	0.0300	28.1	29.6
25.2	B 3-2	500	500	1700	132.72	237.96	0.96	85.7	0.17	0.0021	0.0015	0.00140	17.0	17.1	17.9	18.0	0.05	33.9	35.73	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.3	0.0300	20.4	21.4
25.2	B 3-4	500	500	1700	132.72	237.96	0.04	85.7	0.17	0.0021	0.0015	0.00140	17.0	17.1	17.9	18.0	0.05	33.9	35.73	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.3	0.0300	20.4	21.4
25.2	B 4-3	500	500	650	132.72	172.96	0.97	85.7	0.17	0.0021	0.0011	0.00102	23.4	23.5	24.6	24.7	0.05	46.7	49.16	0.2	0.005	4.7	4.9	0.02	18.7	19.7	0.0300	28.0	29.5
25.2	B 4-5	500	500	3550	132.72	352.48		93	0.15	0.0023	0.0022	0.00207	11.5	11.6	12.1	12.2	0.05	22.9	24.12	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.2	9.6	0.0300	13.7	14.5
25.2	B 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	93	0.15	0.0023	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
25.2	C 1-2	500	500	2450	132.72	284.39		93	0.15	0.0023	0.0018	0.00167	14.2	14.3	14.9	15.0	0.05	28.4	29.90	0.2	0.005	2.8	3.0	0.02	11.4	12.0	0.0300	17.0	17.9
25.2	C 1-2	500	500		132.72	132.72	0.05	93	0.15	0.0023	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
25.2	C 2-3	500	500	640	132.72	172.34	0.03	85.7	0.17	0.0021	0.0011	0.00101	23.4	23.5	24.7	24.8	0.05	46.9	49.33	0.2	0.005	4.7	4.9	0.02	18.7	19.7	0.0300	28.1	29.6
25.2	C 3-2	500	500	1700	132.72	237.96	0.96	85.7	0.17	0.0021	0.0015	0.00140	17.0	17.1	17.9	18.0	0.05	33.9	35.73	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.3	0.0300	20.4	21.4
25.2	C 3-4	500	500	1700	132.72	237.96	0.04	85.7	0.17	0.0021	0.0015	0.00140	17.0	17.1	17.9	18.0	0.05	33.9	35.73	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.3	0.0300	20.4	21.4
25.2	C 4-3	500	500	650	132.72	172.96	0.97	85.7	0.17	0.0021	0.0011	0.00102	23.4	23.5	24.6	24.7	0.05	46.7	49.16	0.2	0.005	4.7	4.9	0.02	18.7	19.7	0.0300	28.0	29.5
25.2	C 4-5	500	500	3550	132.72	352.48	0.06	93	0.15	0.0023	0.0022	0.00207	11.5	11.6	12.1	12.2	0.05	22.9	24.12	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.2	9.6	0.0300	13.7	14.5
25.2	C 4-5	500	500		132.72	132.72		93	0.15	0.0023	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
25.2	D 1-2	500	500	2200	132.72	268.91	0.04	83.5	0.17	0.0021	0.0017	0.00158	15.0	15.1	15.8	15.9	0.05	30.0	31.62	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.6	0.0300	18.0	19.0
25.2	D 1-2	500	500		132.72	132.72	0.98	83.5	0.17	0.0021	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
25.2	D 2-3	500	500	960	132.72	192.15	0.03	80.8	0.18	0.0020	0.0012	0.00113	21.0	21.1	22.1	22.2	0.05	42.0	44.25	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.8	17.7	0.0300	25.2	26.5
25.2	D 3-2	500	500	1500	132.72	225.58	0.96	80.8	0.18	0.0020	0.0014	0.00133	17.9	18.0	18.8	18.9	0.05	35.8	37.69	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.3	15.1	0.0300	21.5	22.6
25.2	D 3-4	500	500	1500	132.72	225.58	0.04	80.8	0.18	0.0020	0.0014	0.00133	17.9	18.0	18.8	18.9	0.05	35.8	37.69	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.3	15.1	0.0300	21.5	22.6
25.2	D 4-3	500	500	950	132.72	191.53	0.97	80.8	0.18	0.0020	0.0012	0.00113	21.1	21.2	22.2	22.3	0.05	42.2	44.39	0.2	0.005	4.2	4.4	0.02	16.9	17.8	0.0300	25.3	26.6
25.2	D 4-5	500	500	3800	132.72	367.96	0.06	83.5	0.17	0.0021	0.0023	0.00216	11.0	11.1	11.6	11.7	0.05	22.0	23.11	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.8	9.2	0.0300	13.2	13.9
25.2	D 4-5	500	500		132.72	132.72	0.98	83.5	0.17	0.0021	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
28	1 A-B	500	500	1420	160.02	247.92	0.05	110.8	0.13	0.0028	0.0017	0.00157	15.0	15.1	15.9	16.0	0.05	30.1	31.80	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.7	0.0300	18.0	19.1
28	1 B-A	500	500	850	160.02	212.64	0.96	110.8	0.13	0.0028	0.0014	0.00135	17.5	17.6	18.5	18.6	0.05	35.0	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.8	0.0300	21.0	22.2
28	1 B-C	500	500	1160	160.02	231.83	0.04	111.8	0.13	0.0028	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.1	34.01	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.4
28	1 C-B	500	500	1160	160.02	231.83	0.96	111.8	0.13	0.0028	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.1	34.01	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.4
28	1 C-D	500	500	850	160.02	212.64	0.04	110.8	0.13	0.0028	0.0014	0.00135	17.5	17.6	18.5	18.6	0.05	35.0	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.8	0.0300	21.0	22.2
28	1 D-C	500	500	1420	160.02	247.92	0.95	110.8	0.13	0.0028	0.0017	0.00157	15.0	15.1	15.9	16.0	0.05	30.1	31.80	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.7	0.0300	18.0	19.1
28	2 A-B	500	500	1390	160.02	246.07	0.04	209.4	0.07	0.0052	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.3	32.04	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.2
28	2 B-A	500	500	890	160.02	215.12	0.96	209.4	0.07	0.0052	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
28	2 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	203.5	0.07	0.0051	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
28	2 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	203.5	0.07	0.0051	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
28	2 C-D	500	500	890	160.02	215.12	0.04	209.4	0.07	0.0052	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
28	2 D-C	500	500	1390	160.02	246.07	0.96	209.4	0.07	0.0052	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.3	32.04	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.2
28	3 A-B	500	500	1390	160.02	246.07	0.04	185.8	0.08	0.0047	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.3	32.04	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.2
28	3 B-A	500	500	890	160.02	215.12	0.96	185.8	0.08	0.0047	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
28	3 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	181.2	0.08	0.0045	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
28	3 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	181.2	0.08	0.0045	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
28	3 C-D	500	500	890	160.02	215.12	0.04	185.8	0.08	0.0047	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
28	3 D-C	500	500	1390	160.02	246.07	0.96	185.8	0.08	0.0047	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.3	32.04	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.2
28	4 A-B	500	500	1390	160.02	246.07	0.04	209.4	0.07	0.0052	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.3	32.04	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.2
28	4 B-A	500	500	890	160.02	215.12	0.96	209.4	0.07	0.0052	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
28	4 B-C	500	500	1170	160.02	232.45	0.04	209.4	0.07	0.0052	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
28	4 C-B	500	500	1170	160.02	232.45	0.96	209.4	0.07	0.0052	0.0016	0.00147	16.0	16.1	17.0	17.1	0.05	32.1	33.92	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.8	13.6	0.0300	19.2	20.4
28	4 C-D	500	500	890	160.02	215.12	0.04	203.5	0.07	0.0051	0.0014	0.00136	17.3	17.4	18.3	18.4	0.05	34.6	36.65	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	13.9	14.7	0.0300	20.8	22.0
28	4 D-C	500	500	1390	160.02	246.07	0.96	203.5	0.07	0.0051	0.0017	0.00156	15.1	15.2	16.0	16.1	0.05	30.3	32.04	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.1	12.8	0.0300	18.2	19.2
28	5 A-B	500	500	1420	160.02	247.92	0.05	209.4	0.07	0.0052	0.0017	0.00157	15.0	15.1	15.9	16.0	0.05	30.1	31.80	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.7	0.0300	18.0	19.1
28	5 B-A	500	500	850	160.02	212.64	0.96	209.4	0.07	0.0052	0.0014	0.00135	17.5	17.6	18.5	18.6	0.05	35.0	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.8	0.0300	21.0	22.2
28	5 B-C	500	500	1160	160.02	231.83	0.04	111.8	0.13	0.0028	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.1	34.01	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.4
28	5 C-B	500	500	1160	160.02	231.83	0.96	111.8	0.13	0.0028	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.1	34.01	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.4
28	5 C-D	500	500	850	160.02	212.64	0.04	110.8	0.13	0.0028	0.0014	0.00135	17.5	17.6	18.5	18.6	0.05	35.0	37.08	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.0	14.8	0.0300	21.0	22.2
28	5 D-C	500	500	1420	160.02	247.92	0.95	110.8	0.13	0.0028	0.0017	0.00157	15.0	15.1	15.9	16.0	0.05	30.1	31.80	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.7	0.0300	18.0	19.1
28	A 1-2	500	500	2200	132.72	268.91	0.04	64.8	0.22	0.0016	0.0017	0.00158	15.0	15.1	15.8	15.9	0.05	30.0	31.62	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.6	0.0300	18.0	19.0
28	A 1-2	500	500		132.72	132.72		64.8	0.22	0.0016	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
28	A 2-3	500	500	930	132.72	190.29	0.03	62.8	0.23	0.0016	0.0012	0.00112	21.2	21.3	22.3	22.4	0.05	42.4	44.68	0.2	0.005	4.2	4.5	0.02	17.0	17.9	0.0300	25.5	26.8
28	A 3-2	500	500	1520	132.72	226.82	0.96	62.8	0.23	0.0016	0.0014	0.00133	17.8	17.9	18.7	18.8	0.05	35.6	37.48	0.2	0.005	3.6	3.7	0.02	14.2	15.0	0.0300	21.4	22.5

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas										Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
28	A 3-4	500	500	1510	132.72	226.20	0.04	62.8	0.23	0.0016	0.0014	0.00133	17.9	18.0	18.8	18.9	0.05	35.7	37.59	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.3	15.0	0.0300	21.4	22.6
28	A 4-3	500	500	920	132.72	189.67	0.97	62.8	0.23	0.0016	0.0012	0.00112	21.3	21.4	22.4	22.5	0.05	42.6	44.82	0.2	0.005	4.3	4.5	0.02	17.0	17.9	0.0300	25.6	26.9
28	A 4-5	500	500	3800	132.72	367.96		64.8	0.22	0.0016	0.0023	0.00216	11.0	11.1	11.6	11.7	0.05	22.0	23.11	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.8	9.2	0.0300	13.2	13.9
28	A 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	64.8	0.22	0.0016	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
28	B 1-2	500	500	2460	132.72	285.01	0.05	74	0.19	0.0019	0.0018	0.00168	14.2	14.3	14.9	15.0	0.05	28.3	29.83	0.2	0.005	2.8	3.0	0.02	11.3	11.9	0.0300	17.0	17.9
28	B 1-2	500	500		132.72	132.72		74	0.19	0.0019	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
28	B 2-3	500	500	590	132.72	169.24	0.03	67.4	0.21	0.0017	0.0010	0.00100	23.9	24.0	25.1	25.2	0.05	47.7	50.23	0.2	0.005	4.8	5.0	0.02	19.1	20.1	0.0300	28.6	30.1
28	B 3-2	500	500	1700	132.72	237.96	0.96	67.4	0.21	0.0017	0.0015	0.00140	17.0	17.1	17.9	18.0	0.05	33.9	35.73	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.3	0.0300	20.4	21.4
28	B 3-4	500	500	1700	132.72	237.96	0.04	67.4	0.21	0.0017	0.0015	0.00140	17.0	17.1	17.9	18.0	0.05	33.9	35.73	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.3	0.0300	20.4	21.4
28	B 4-3	500	500	590	132.72	169.24	0.97	67.4	0.21	0.0017	0.0010	0.00100	23.9	24.0	25.1	25.2	0.05	47.7	50.23	0.2	0.005	4.8	5.0	0.02	19.1	20.1	0.0300	28.6	30.1
28	B 4-5	500	500	3540	132.72	351.86		74	0.19	0.0019	0.0022	0.00207	11.5	11.6	12.1	12.2	0.05	23.0	24.16	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.2	9.7	0.0300	13.8	14.5
28	B 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	74	0.19	0.0019	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
28	C 1-2	500	500	2460	132.72	285.01		74	0.19	0.0019	0.0018	0.00168	14.2	14.3	14.9	15.0	0.05	28.3	29.83	0.2	0.005	2.8	3.0	0.02	11.3	11.9	0.0300	17.0	17.9
28	C 1-2	500	500		132.72	132.72	0.05	74	0.19	0.0019	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
28	C 2-3	500	500	590	132.72	169.24	0.03	67.4	0.21	0.0017	0.0010	0.00100	23.9	24.0	25.1	25.2	0.05	47.7	50.23	0.2	0.005	4.8	5.0	0.02	19.1	20.1	0.0300	28.6	30.1
28	C 3-2	500	500	1700	132.72	237.96	0.96	67.4	0.21	0.0017	0.0015	0.00140	17.0	17.1	17.9	18.0	0.05	33.9	35.73	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.3	0.0300	20.4	21.4
28	C 3-4	500	500	1700	132.72	237.96	0.04	67.4	0.21	0.0017	0.0015	0.00140	17.0	17.1	17.9	18.0	0.05	33.9	35.73	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.3	0.0300	20.4	21.4
28	C 4-3	500	500	590	132.72	169.24	0.97	67.4	0.21	0.0017	0.0010	0.00100	23.9	24.0	25.1	25.2	0.05	47.7	50.23	0.2	0.005	4.8	5.0	0.02	19.1	20.1	0.0300	28.6	30.1
28	C 4-5	500	500	3540	132.72	351.86	0.06	74	0.19	0.0019	0.0022	0.00207	11.5	11.6	12.1	12.2	0.05	23.0	24.16	0.2	0.005	2.3	2.4	0.02	9.2	9.7	0.0300	13.8	14.5
28	C 4-5	500	500		132.72	132.72		74	0.19	0.0019	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
28	D 1-2	500	500	2200	132.72	268.91	0.04	64.8	0.22	0.0016	0.0017	0.00158	15.0	15.1	15.8	15.9	0.05	30.0	31.62	0.2	0.005	3.0	3.2	0.02	12.0	12.6	0.0300	18.0	19.0
28	D 1-2	500	500		132.72	132.72	0.98	64.8	0.22	0.0016	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
28	D 2-3	500	500	930	132.72	190.29	0.03	62.8	0.23	0.0016	0.0012	0.00112	21.2	21.3	22.3	22.4	0.05	42.4	44.68	0.2	0.005	4.2	4.5	0.02	17.0	17.9	0.0300	25.5	26.8
28	D 3-2	500	500	1520	132.72	226.82	0.96	62.8	0.23	0.0016	0.0014	0.00133	17.8	17.9	18.7	18.8	0.05	35.6	37.48	0.2	0.005	3.6	3.7	0.02	14.2	15.0	0.0300	21.4	22.5
28	D 3-4	500	500	1510	132.72	226.20	0.04	62.8	0.23	0.0016	0.0014	0.00133	17.9	18.0	18.8	18.9	0.05	35.7	37.59	0.2	0.005	3.6	3.8	0.02	14.3	15.0	0.0300	21.4	22.6
28	D 4-3	500	500	920	132.72	189.67	0.97	62.8	0.23	0.0016	0.0012	0.00112	21.3	21.4	22.4	22.5	0.05	42.6	44.82	0.2	0.005	4.3	4.5	0.02	17.0	17.9	0.0300	25.6	26.9
28	D 4-5	500	500	3800	132.72	367.96	0.06	64.8	0.22	0.0016	0.0023	0.00216	11.0	11.1	11.6	11.7	0.05	22.0	23.11	0.2	0.005	2.2	2.3	0.02	8.8	9.2	0.0300	13.2	13.9
28	D 4-5	500	500		132.72	132.72	0.98	64.8	0.22	0.0016	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
30.8	1 A-B	500	500	1290	160.02	239.88	0.04	91.7	0.15	0.0023	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
30.8	1 B-A	500	500	920	160.02	216.97	0.96	91.7	0.15	0.0023	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
30.8	1 B-C	500	500	1140	160.02	230.59	0.04	93.7	0.15	0.0023	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
30.8	1 C-B	500	500	1140	160.02	230.59	0.96	93.7	0.15	0.0023	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
30.8	1 C-D	500	500	920	160.02	216.97	0.04	91.7	0.15	0.0023	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
30.8	1 D-C	500	500	1290	160.02	239.88	0.96	91.7	0.15	0.0023	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
30.8	2 A-B	500	500	1270	160.02	238.64	0.04	185.7	0.08	0.0047	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
30.8	2 B-A	500	500	950	160.02	218.83	0.96	185.7	0.08	0.0047	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
30.8	2 B-C	500	500	1150	160.02	231.21	0.04	183.4	0.08	0.0046	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.2	34.10	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.5
30.8	2 C-B	500	500	1200	160.02	234.31	0.96	183.4	0.08	0.0046	0.0016	0.00149	15.9	16.0	16.8	16.9	0.05	31.8	33.65	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.7	13.5	0.0300	19.1	20.2
30.8	2 C-D	500	500	950	160.02	218.83	0.04	185.7	0.08	0.0047	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
30.8	2 D-C	500	500	1270	160.02	238.64	0.96	185.7	0.08	0.0047	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
30.8	3 A-B	500	500	1270	160.02	238.64	0.04	162	0.09	0.0041	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
30.8	3 B-A	500	500	950	160.02	218.83	0.96	162	0.09	0.0041	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
30.8	3 B-C	500	500	1150	160.02	231.21	0.04	160.5	0.09	0.0040	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.2	34.10	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.5
30.8	3 C-B	500	500	1200	160.02	234.31	0.96	160.5	0.09	0.0040	0.0016	0.00149	15.9	16.0	16.8	16.9	0.05	31.8	33.65	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.7	13.5	0.0300	19.1	20.2
30.8	3 C-D	500	500	950	160.02	218.83	0.04	162	0.09	0.0041	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
30.8	3 D-C	500	500	1270	160.02	238.64	0.96	162	0.09	0.0041	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
30.8	4 A-B	500	500	1270	160.02	238.64	0.04	185.7	0.08	0.0047	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
30.8	4 B-A	500	500	950	160.02	218.83	0.96	185.7	0.08	0.0047	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
30.8	4 B-C	500	500	1150	160.02	231.21	0.04	183.4	0.08	0.0046	0.0016	0.00147	16.1	16.2	17.0	17.1	0.05	32.2	34.10	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.6	0.0300	19.3	20.5
30.8	4 C-B	500	500	1200	160.02	234.31	0.96	183.4	0.08	0.0046	0.0016	0.00149	15.9	16.0	16.8	16.9	0.05	31.8	33.65	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.7	13.5	0.0300	19.1	20.2
30.8	4 C-D	500	500	950	160.02	218.83	0.04	185.7	0.08	0.0047	0.0015	0.00139	17.0	17.1	18.0	18.1	0.05	34.1	36.03	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.6	14.4	0.0300	20.4	21.6
30.8	4 D-C	500	500	1270	160.02	238.64	0.96	185.7	0.08	0.0047	0.0016	0.00151	15.6	15.7	16.5	16.6	0.05	31.2	33.04	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.5	13.2	0.0300	18.7	19.8
30.8	5 A-B	500	500	1290	160.02	239.88	0.04	91.7	0.15	0.0023	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
30.8	5 B-A	500	500	920	160.02	216.97	0.96	91.7	0.15	0.0023	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
30.8	5 B-C	500	500	1140	160.02	230.59	0.04	93.7	0.15	0.0023	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
30.8	5 C-B	500	500	1140	160.02	230.59	0.96	93.7	0.15	0.0023	0.0015	0.00146	16.2	16.3	17.1	17.2	0.05	32.3	34.19	0.2	0.005	3.2	3.4	0.02	12.9	13.7	0.0300	19.4	20.5
30.8	5 C-D	500	500	920	160.02	216.97	0.04	91.7	0.15	0.0023	0.0015	0.00138	17.2	17.3	18.2	18.3	0.05	34.3	36.34	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.7	14.5	0.0300	20.6	21.8
30.8	5 D-C	500	500	1290	160.02	239.88	0.96	91.7	0.15	0.0023	0.0016	0.00152	15.5	15.6	16.4	16.5	0.05	31.1	32.87	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.6	19.7
30.8	A 1-2	500	500	2050	132.72	259.62	0.04	48.8	0.29	0.0012	0.0016	0.00153	15.6	15.7	16.4	16.5	0.05	31.1	32.75	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.7	19.6
30.8	A 1-2	500	500		132.72	132.72		48.8	0.29	0.0012	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
30.8	A 2-3	500	500	800	132.72	182.24	0.03	47.4	0.30	0.0012	0.0011	0.00107	22.2	22.3	23.3	23.4	0.05	44.3	46.65	0.2	0.005	4.4	4.7	0.02	17.7	18.7	0.0300	26.6	28.0
30.8	A 3-2	500	500	1540	132.72	228.05	0.96	47.4	0.30	0.0012	0.0014	0.00134	17.7	17.8	18.6	18.7	0.05	35.4	37.28	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.2	14.9	0.0300	21.3	22.4
30.8	A 3-4	500	500	1540	132.72	228.05	0.04	47.4	0.30	0.0012	0.0014	0.00134	17.7	17.8	18.6	18.7	0.05	35.4	37.28	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.2	14.9	0.0300	21.3	22.4
30.8	A 4-3	500	500	800	132.72	182.24	0.97	47.4	0.30	0.0012	0.0011	0.00107	22.2	22.3	23.3	23.4	0.05	44.3	46.65	0.2	0.005	4.4	4.7	0.02	17.7	18.7	0.0300	26.6	28.0
30.8	A 4-5	500	500	3950	132.72	377.24		48.8	0.29	0.0012	0.0023	0.00222	10.7	10.8	11.3	11.4	0.05	21.4	22.54	0.2	0.005	2.1	2.3	0.02	8.6	9.0	0.0300	12.8	13.5
30.8	A 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	48.8	0.29	0.0012	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
30.8	B 1-2	500	500	2340	132.72	277.58	0.05	56.6	0.25	0.0014	0.0017	0.00163	14.6	14.7	15.3	15.4	0.05	29.1	30.63	0.2	0.005	2.9	3.1	0.02	11.6	12.3	0.0300	17.5	18.4
30.8	B 1-2	500	500		132.72	132.72		56.6	0.25	0.0014	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
30.8	B 2-3	500	500	350	132.72	154.39	0.03	51.2	0.28	0.0013	0.0010	0.00091	26.2	26.3	27.5	27.6	0.05	52.3	55.07	0.2	0.005	5.2	5.5	0.02	20.9	22.0	0.0300	31.4	33.0
30.8	B 3-2	500	500	1720	132.72	239.20	0.96	51.2	0.28	0.0013	0.0015	0.00141	16.9	17.0	17.8	17.9	0.05	33.8	35.54	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.2	0.0300	20.3	21.3
30.8	B 3-4	500	500	1720	132.72	239.20	0.04	51.2	0.28	0.0013	0.0015	0.00141	16.9	17.0	17.8	17.9	0.05	33.8	35.54	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.2	0.0300	20.3	21.3
30.8	B 4-3	500	500	350	132.72	154.39	0.97	51.2	0.28	0.0013	0.0010	0.00091	26.2	26.3	27.5	27.6	0.05	52.3	55.07	0.2	0.005	5.2	5.5	0.02	20.9	22.0	0.0300	31.4	33.0
30.8	B 4-5	500	500	3660	132.72	359.29		56.6	0.25	0.0014	0.0022	0.00211	11.2	11.3	11.8	11.9	0.05	22.5	23.66	0.2	0.005	2.2	2.4	0.02	9.0	9.5	0.0300	13.5	14.2
30.8	B 4-5	500	500		132.72	132.72	0.06	56.6	0.25	0.0014	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4

ROTULA VIGAS EDIFICO DE 11 PISOS

													Parametros rotulas									Criterio de aceptación							
NIVEL	E	b(mm)	d(mm)	Lc(mm)	Lsp(mm)	Lp(mm)		V (KN)	Separación	v/bdraiz f´ce	Rotula fluencia+	Rotula fluencia -	C + sap	D+ sap	C - sap	D-sap	b	E+sap	E-sap	c	IO	IO+	IO-	LS	LS+	LS-	CP	CP+	CP-
30.8	C 1-2	500	500	2340	132.72	277.58		56.6	0.25	0.0014	0.0017	0.00163	14.6	14.7	15.3	15.4	0.05	29.1	30.63	0.2	0.005	2.9	3.1	0.02	11.6	12.3	0.0300	17.5	18.4
30.8	C 1-2	500	500		132.72	132.72	0.05	56.6	0.25	0.0014	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
30.8	C 2-3	500	500	350	132.72	154.39	0.03	51.2	0.28	0.0013	0.0010	0.00091	26.2	26.3	27.5	27.6	0.05	52.3	55.07	0.2	0.005	5.2	5.5	0.02	20.9	22.0	0.0300	31.4	33.0
30.8	C 3-2	500	500	1720	132.72	239.20	0.96	51.2	0.28	0.0013	0.0015	0.00141	16.9	17.0	17.8	17.9	0.05	33.8	35.54	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.2	0.0300	20.3	21.3
30.8	C 3-4	500	500	1720	132.72	239.20	0.04	51.2	0.28	0.0013	0.0015	0.00141	16.9	17.0	17.8	17.9	0.05	33.8	35.54	0.2	0.005	3.4	3.6	0.02	13.5	14.2	0.0300	20.3	21.3
30.8	C 4-3	500	500	350	132.72	154.39	0.97	51.2	0.28	0.0013	0.0010	0.00091	26.2	26.3	27.5	27.6	0.05	52.3	55.07	0.2	0.005	5.2	5.5	0.02	20.9	22.0	0.0300	31.4	33.0
30.8	C 4-5	500	500	3660	132.72	359.29	0.06	56.6	0.25	0.0014	0.0022	0.00211	11.2	11.3	11.8	11.9	0.05	22.5	23.66	0.2	0.005	2.2	2.4	0.02	9.0	9.5	0.0300	13.5	14.2
30.8	C 4-5	500	500		132.72	132.72		56.6	0.25	0.0014	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
30.8	D 1-2	500	500	2050	132.72	259.62	0.04	48.8	0.29	0.0012	0.0016	0.00153	15.6	15.7	16.4	16.5	0.05	31.1	32.75	0.2	0.005	3.1	3.3	0.02	12.4	13.1	0.0300	18.7	19.6
30.8	D 1-2	500	500		132.72	132.72	0.98	48.8	0.29	0.0012	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4
30.8	D 2-3	500	500	800	132.72	182.24	0.03	47.4	0.30	0.0012	0.0011	0.00107	22.2	22.3	23.3	23.4	0.05	44.3	46.65	0.2	0.005	4.4	4.7	0.02	17.7	18.7	0.0300	26.6	28.0
30.8	D 3-2	500	500	1540	132.72	228.05	0.96	47.4	0.30	0.0012	0.0014	0.00134	17.7	17.8	18.6	18.7	0.05	35.4	37.28	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.2	14.9	0.0300	21.3	22.4
30.8	D 3-4	500	500	1540	132.72	228.05	0.04	47.4	0.30	0.0012	0.0014	0.00134	17.7	17.8	18.6	18.7	0.05	35.4	37.28	0.2	0.005	3.5	3.7	0.02	14.2	14.9	0.0300	21.3	22.4
30.8	D 4-3	500	500	800	132.72	182.24	0.97	47.4	0.30	0.0012	0.0011	0.00107	22.2	22.3	23.3	23.4	0.05	44.3	46.65	0.2	0.005	4.4	4.7	0.02	17.7	18.7	0.0300	26.6	28.0
30.8	D 4-5	500	500	3950	132.72	377.24	0.06	48.8	0.29	0.0012	0.0023	0.00222	10.7	10.8	11.3	11.4	0.05	21.4	22.54	0.2	0.005	2.1	2.3	0.02	8.6	9.0	0.0300	12.8	13.5
30.8	D 4-5	500	500		132.72	132.72	0.98	48.8	0.29	0.0012	0.0008	0.00078	30.4	30.5	32.0	32.1	0.05	60.9	64.06	0.2	0.005	6.1	6.4	0.02	24.3	25.6	0.0300	36.5	38.4