DISEÑO ESTRUCTURAL AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO UBICADO EN COGUA - CUNDINAMARCA.

PRODUCTO:

MEMORIA DISEÑO ESTRUCTURAL AMPLIACIÓN COMEDOR.

DICIEMBRE 2025

COGUA - CUNDINAMARCA.

IVAN DARIO ALVAREZ OCAMPO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS.
Teléfono: 310 6731930
alvarez.ivan1995@gmail.com

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 2
1 INTRODUCCIÓN 6
2 OBJETIVOS 7
2.1 GENERAL 7
2.2 ESPECÍFICOS 7
3 DESCRIPCIÓN GENERAL. 8
3.1 LOCALIZACIÓN Y PARAMETROS DE DISEÑO. 8
4 ANÁLISIS ESTRUCTURAL 8
4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL. 9
4.2 CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA. 10
4.3 GRUPO DE USO 10
4.4 MODELO NUMÉRICO. 10
4.5 ANALISIS DE CARGAS. 12
4.5.1 Cargas gravitacionales de diseño. 12
4.5.2 Cargas sísmicas 13
4.5.3 Cargas de viento 14
4.6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN 15
4.6.1 1. Concretos: 15
4.6.2 2. Acero de Refuerzo: 15
4.7 ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL. 15
4.7.1 Modos de vibración y participación de masa modal 15
4.7.2 Cortante basal. 16
4.7.3 Análisis de derivas. 16
4.7.4 Coeficiente de disipación de energía 17
4.7.5 Casos y combinaciones de carga 17
5 DISEÑO ESTRUCTURAL. 18
5.1 VIGAS. 18
5.2 COLUMNAS. 18
5.3 CIMENTACIÓN. 19

5.4 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES. 19
6 ANEXOS 19
6.1 ESPECTROS DE ACELERACIÓN. 20
6.2 CORRECCIÓN DE CORTANTE SÍSMICO VS FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE. 21
6.3 CHEQUEO DE DERIVAS. 22
6.4 CHEQUEO DE IRREGULARIDADES. 23
6.5 DISEÑO DE VIGAS ÁEREAS. 24
6.6 DISEÑO DE COLUMNAS. 25
6.7 DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN. 26
6.8 DISEÑO PLACA CONTRAPISO. 27
6.9 DISEÑO DE ELEMENTOS CUBIERTA. 28
6.10 DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES. 29
6.11 REVISIÓN ESTRUCTURAL CONTRA EL FUEGO. 30
6.12 VERIFICACIÓN UMBRAL DE DAÑO. 31

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Valores del coeficiente de importancia según NSR-10 10

Tabla 2. Tipología de los elementos para el modelo matemático 11

Tabla 3. Avaluó de cargas muertas de cubierta liviana. 13

Tabla 4. Parámetros Sísmicos comedor I.E. El Altico. 14

Tabla 5. Parámetros Sísmicos comedor I.E. El Altico. 16

Tabla 6. Casos de carga comedor I.E. El Altico. 17

Tabla 7. Combinaciones de carga para la evaluación de efectos sísmicos en vigas, comedor I.E. El Altico. 18

Tabla 8. Combinaciones de carga para la evaluación de efectos sísmicos en columnas, comedor I.E. El Altico. 19

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Planta arquitectónica N+-0.00 Comedor. 8
Figura 2. Fachada Nor-oriente. 9
Figura 3. Fachada Occidente. 9
Figura 4. Fachada Sur-occidente. 9
Figura 5. Fachada Sur-oriente. 9
Figura 6. Modelo estructural comedor I.E. El Altico. Vista de modelo 3D 11
Figura 7. Modelo estructural comedor I.E. El Altico. Numeración de puntos N+0.00 y N+2.40..... 12
Figura 8 Modelo estructural comedor I.E. El Altico. Identificación de elementos N+4.20..... 12
Figura 9. Modelo estructural comedor I.E. El Altico. Identificación de elementos. 12

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento se elaboró con el propósito de dar a conocer las metodologías que se han implementado en el diseño estructural de la ampliación del comedor I.E. El Altico, ubicado en el municipio de Cogua en Cundinamarca.

Este documento contiene el informe de diseño estructural del proyecto ampliación del comedor I.E. El Altico conforme a los parámetros definidos en el proyecto arquitectónico, los resultados del estudio de suelos y de acuerdo con los requerimientos planteados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 y los decretos que lo modifican.

Dentro del presente informe de diseño estructural se encuentran las metodologías de diseño empleadas, el avaluó de cargas de la estructura, la definición del espectro de diseño, la definición del sistema principal de resistencia y el análisis estructural que consiste en determinar a través de modelación matemática las condiciones de carga a las cuales está sometida la estructura en todos y cada uno de sus elementos (cimentación, columnas, vigas, viguetas, etc.) para obtener las acciones resultantes en los mismos, tales como momentos flectores, momentos torsores, fuerzas cortantes y fuerzas axiales con las que se diseñan los elementos estructurales.

El diseño estructural del proyecto se realizó para una estructura de un piso con un sistema de resistencia sísmica de pórticos en concreto resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO) y un grupo de uso III que corresponde a edificaciones de atención a la comunidad como colegios y escuelas. Así mismo, la estructura está conformada por columnas, viga y una cubierta en estructura metálica. La edificación estará cimentada sobre una placa de cimentación con vigas de amarre descolgadas, diseñadas para transferir las cargas al suelo de fundación.

2 OBJETIVOS

2.1 GENERAL

El objetivo principal de este informe es presentar el diseño estructural del proyecto ampliación del comedor I.E. El Altico, ubicado en el municipio de Cogua en Cundinamarca. El diseño estructural del proyecto se realizará de acuerdo con los parámetros definidos en el proyecto arquitectónico, los resultados del estudio de suelos y de acuerdo con los requerimientos planteados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

2.2 ESPECÍFICOS

- Precisar las cargas de solicitación de la estructura nueva (carga muerta, carga viva y sísmica).
- Evaluar por medio de modelación matemática los desplazamientos de la estructura con las secciones propuestas en el diseño.
- Diseñar los elementos estructurales que conforman el sistema principal de resistencia del proyecto y el sistema de cimentación.
- Definir el proceso constructivo de los elementos estructurales y representarlo en los planos de diseño.

3 DESCRIPCIÓN GENERAL.

3.1 LOCALIZACIÓN Y PARAMETROS DE DISEÑO.

De acuerdo con los parámetros definidos en el proyecto arquitectónico, los resultados del estudio de suelos y los requerimientos planteados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, se presentan los parámetros de diseño del proyecto.

- **Localización:** Cogua - Cundinamarca.
- **Perfil de Suelo:** Tipo D.
- **Zona de Amenaza Sísmica:** Intermedia.
- **Sistema principal de resistencia:** Sistema de pórticos en concreto resistentes a momentos.
- **Capacidad de disipación de energía:** Moderada (DMO).

4 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

El análisis estructural consiste en determinar a través de la modelación estructural las condiciones de carga a las cuales está sometida la estructura en todos y cada uno de sus elementos (cimentación, columnas, vigas, cubierta, etc.) y las acciones resultantes en los mismos tales como momentos flectores, momentos torsores, fuerzas cortantes y fuerzas axiales.

En el modelo se tiene en cuenta la geometría, los materiales y la evaluación de cargas (verticales y horizontales) de acuerdo con el proyecto arquitectónico, el uso de la estructura y los requerimientos planteados en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

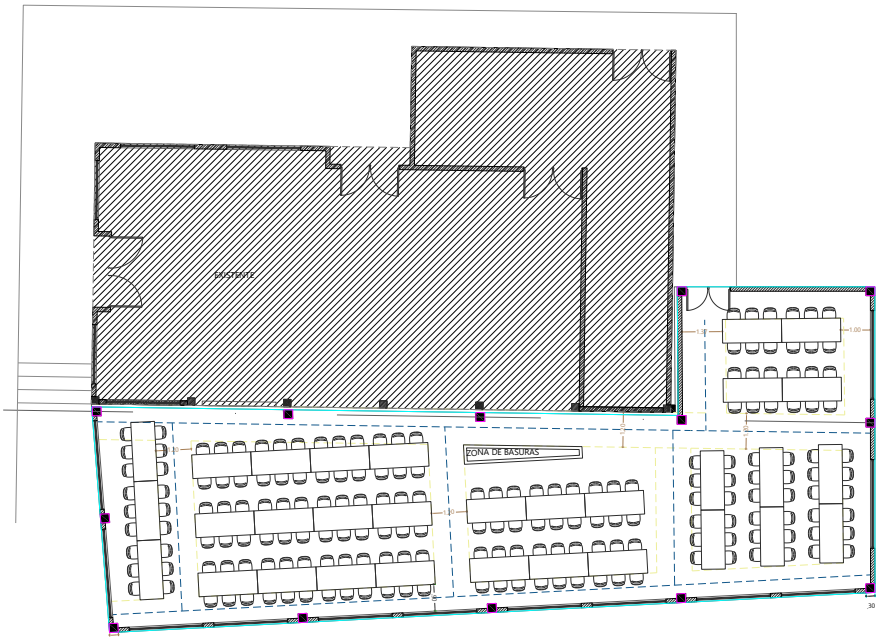


Figura 1. Planta arquitectónica N+-0.00 Comedor.

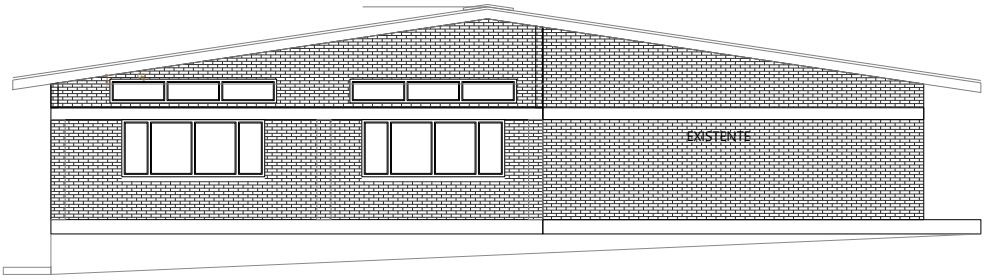


Figura 2. Fachada Nor-oriente.

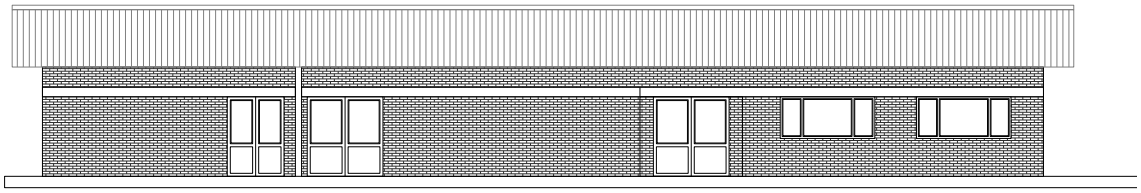


Figura 3. Fachada Occidente.

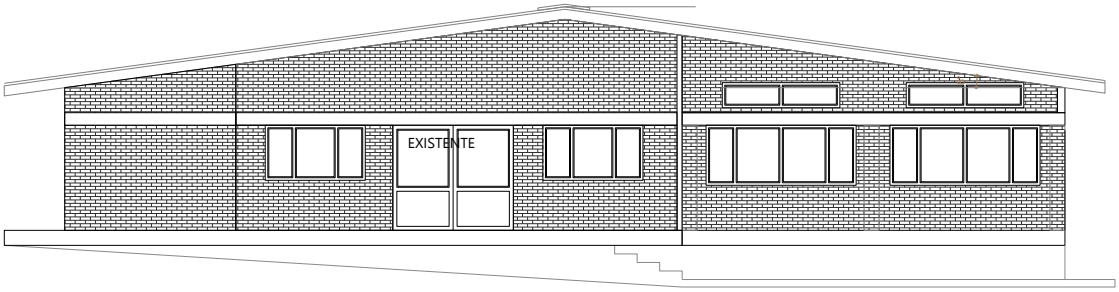


Figura 4. Fachada Sur-occidente.

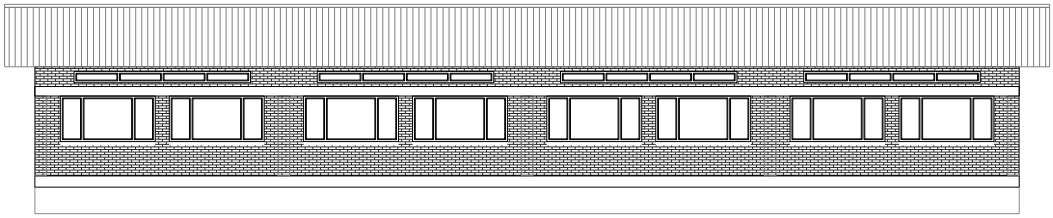


Figura 5. Fachada Sur-oriente.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

Para el diseño estructural del proyecto se definió el sistema estructural de acuerdo con la tabla A.3-3 de la NSR-10 como un sistema de pórticos en concreto resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO), que es el nivel de disipación de energía exigido por la norma para proyectos ubicados en zonas de amenaza sísmica intermedia. El grupo de uso que se dispuso para la estructura es III al ser una estructura de ocupación escolar y por tanto el coeficiente de importancia es de 1.25 de acuerdo con la tabla A.2.5-1.

4.2 CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA.

De acuerdo con el material de la estructura y las características del sistema de resistencia sísmica, así como el uso que tendrá la construcción, se estableció el grado de disipación de energía del proyecto como disipación de energía moderada (DMO). El coeficiente de capacidad de disipación básico utilizado, de acuerdo con el título A es de Ro= 5.0 para un sistema de pórticos en concreto resistentes a momento. Finalmente, se evaluaron las irregularidades de la estructura de acuerdo con el numeral A.3.3 (Configuración estructural de la edificación) y se obtuvo un valor para el coeficiente de capacidad de disipación de energía de R=3,38.

4.3 GRUPO DE USO

De acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, numeral A.2.5 (Coeficiente de importancia), sección A.2.5.1.1 – Grupos de uso, el proyecto se clasifica dentro del grupo III como estructura de atención a la comunidad, ya que su uso principal es el comedor de una institución educativa.

A.2.5.1.4 — *Grupo* I — *Estructuras de ocupación normal* — Todas la edificaciones cubiertas por el alcance de este Reglamento, pero que no se han incluido en los Grupos **II**, **III** y **IV**.

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

Tabla 1. Valores del coeficiente de importancia según NSR-10

Según el reglamento NSR-10 para el grupo de uso I, se debe utilizar un coeficiente de importancia III igual a 1.25.

4.4 MODELO NUMÉRICO.

El análisis estructural se realizó en ETABS V.21, el diseño fue realizado con el mismo software y con hojas de cálculo desarrolladas por el diseñador, las cuales se encuentran en los anexos. En el modelo numérico se tuvieron en cuenta las propiedades de los materiales, la geometría de la estructura, las cargas propias de los elementos y de servicio.

El modelo matemático se realizó de acuerdo con el sistema estructural definido anteriormente y se modelo en el software mencionado anteriormente, en el cual se simulan las propiedades geométricas y mecánicas (rigidez y resistencia) de los elementos que conforman la estructura. En el modelo las vigas y columnas fueron introducidas como elementos tipo *Frame*. Las losas se modelaron como elementos tipo *Membrane* y la cubierta también se modelo con elementos tipo *Frame*. De acuerdo con lo anterior se presenta la siguiente tabla resumen:

ELEMENTO ESTRUCTURAL	ELEMENTO DE MODELO
Vigas y Columnas	Frame
Placas	Membrane
Cubierta	Frame

Tabla 2. Tipología de los elementos para el modelo matemático

A continuación, se presentan las imágenes del modelo realizado.

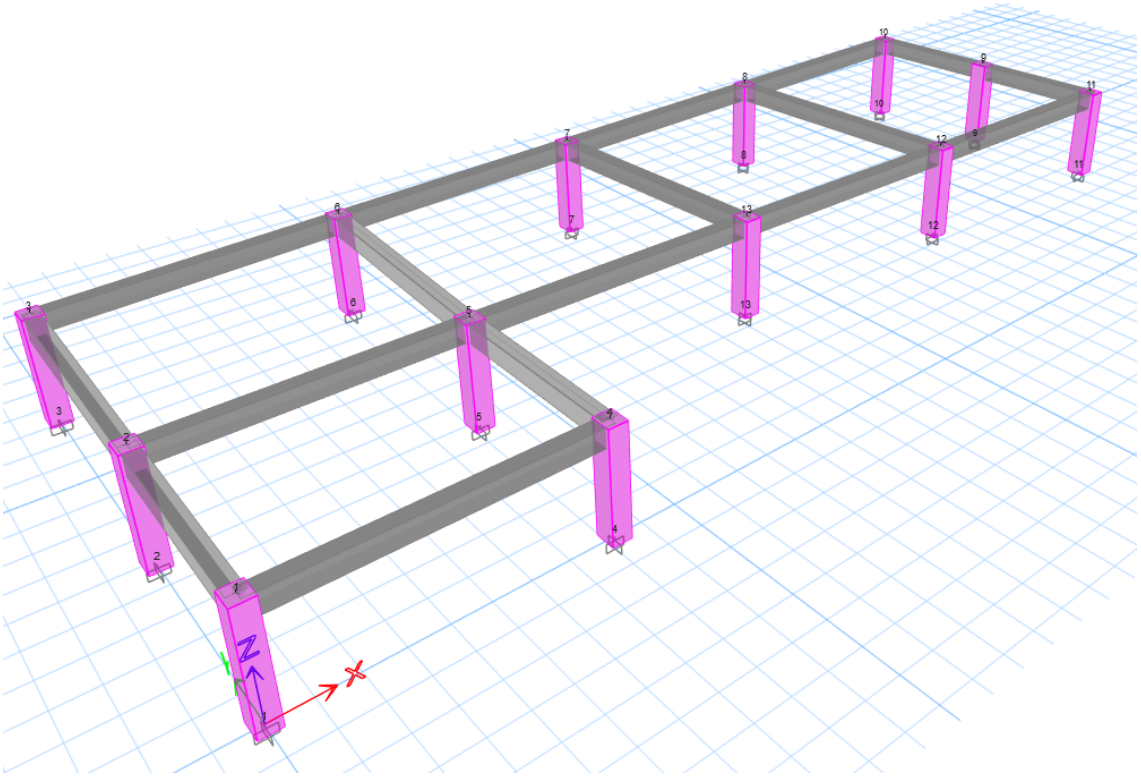
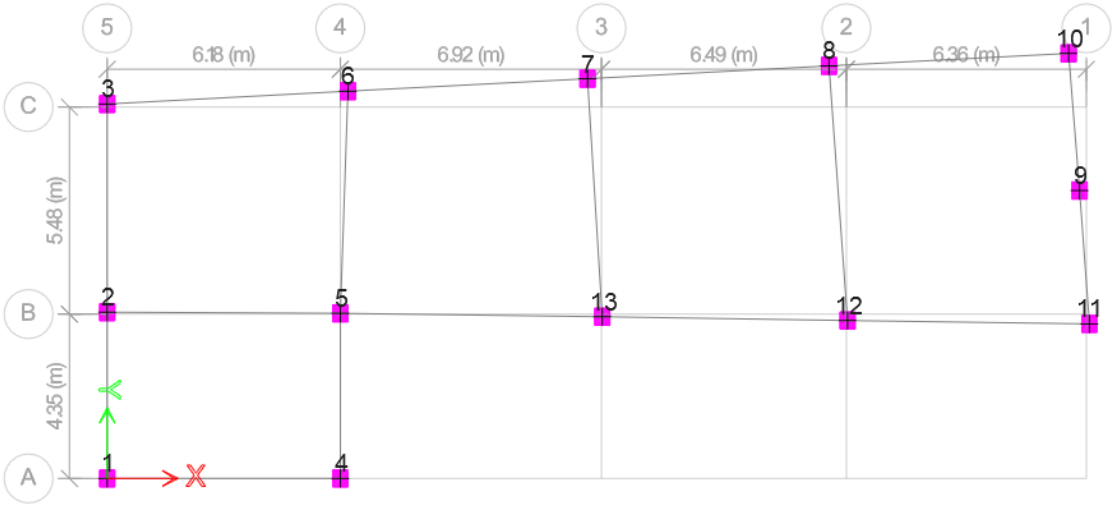


Figura 6. Modelo estructural comedor I.E. El Altico. Vista de modelo 3D



IVAN DARIO ALVAREZ OCAMPO
INGENIERO CIVIL - ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS.
Teléfono: 310 6731930
alvarez.ivan1995@gmail.com

Figura 7. Modelo estructural comedor I.E. El Altico. Numeración de puntos N+0.00 y N+2.40

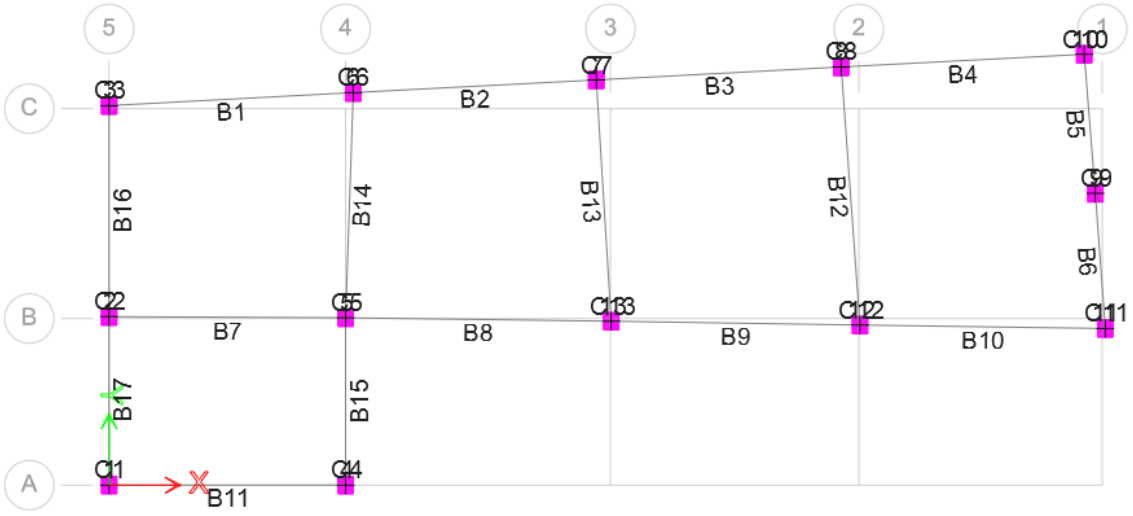


Figura 8 Modelo estructural comedor I.E. El Altico. Identificación de elementos N+4.20.

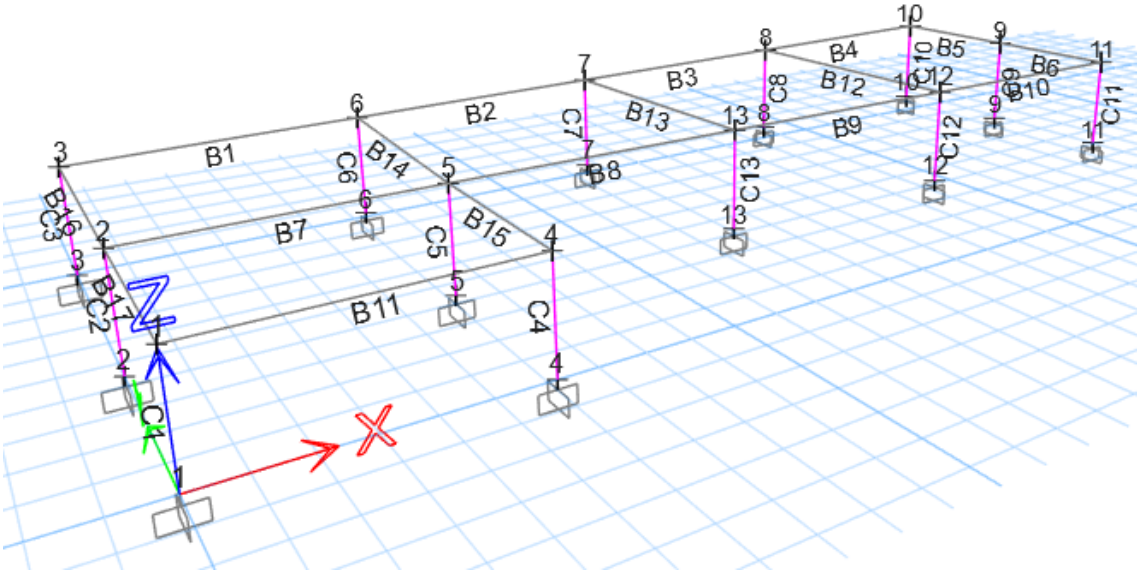


Figura 9. Modelo estructural comedor I.E. El Altico. Identificación de elementos.

4.5 ANALISIS DE CARGAS.

A continuación, se presenta el resumen de los avalúos de carga obtenidos para el proyecto.

4.5.1 Cargas gravitacionales de diseño.

El avaluó de cargas gravitacionales tiene en cuenta las cargas de cubierta, cargas muertas y cargas vivas. Las cargas muertas se calcularon de acuerdo con el peso propio de todos los elementos estructurales en concreto, considerados a partir de la masa de los materiales según su densidad. Las cargas vivas y de cubierta se tomaron con base en las cargas definidas en el título B de la NSR-10,

de acuerdo al tipo de uso de la edificación y a la configuración estructural de la cubierta. Las cargas de cubierta calculadas más el peso propio de la estructura se aplicaron al modelo sobre las vigas de cubierta.

HOJA DE CALCULO PARA AVALUO DE CARGAS DE CUBIERTA

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Avalúo de cargas de cubierta
Fecha: DICIEMBRE DE 2017

- CARGA MUERTA

ITEM	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Separación (m)	γ (KN/m3)	Peso (KN/m2)
Teja ondulada fibrocemento						**0.18**
Cielo raso						**0.13**
Luminarias						**0.04**
Tubería Contra Incendios						**0.12**
			CARGA MUERTA TOTAL:			**0.47**

Inclinacion cubierta 8.00°

Carga muerta en proyección horizontal	**0.47**

- CARGA VIVA

Según NSR-10 Capitulo B.4.
Cubierta con mas de 15° 0.50 KN/m2

CARGA VIVA TOTAL	0.50
CARGA VIVA EN PROYECCIÓN HORIZONTAL	**0.50**

Tabla 3. Avaluó de cargas muertas de cubierta liviana.

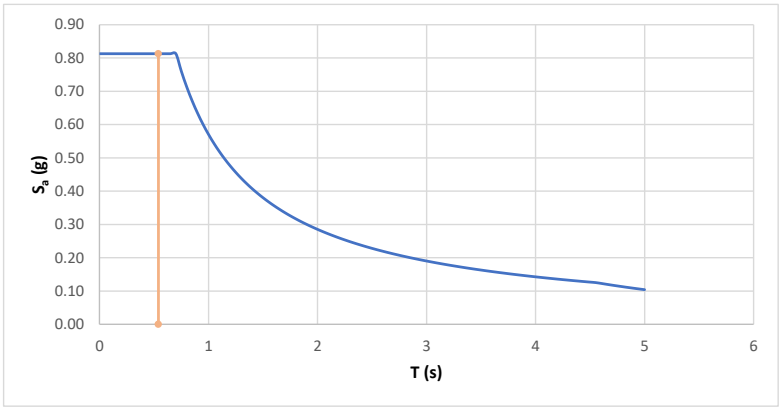
4.5.2 Cargas sísmicas

De acuerdo con la localización del proyecto, este se encuentra en la zona de amenaza sísmica intermedia en el mapa de Zonificación sísmica de la NSR-10. Las fuerzas sísmicas se calcularon mediante el método de análisis dinámico, utilizando un análisis modal espectral, como se establece en el titulo A-5 de la NSR-10 y se realizaron los chequeos y exigencias explícitas en este título.

La estimación de las solicitaciones de la estructura debido a los efectos del sismo de diseño se obtiene a partir de un análisis modal espectral realizado en el software ETABS V.21. El análisis de cargas sísmicas se presenta en los anexos.

De acuerdo con el análisis de cargas sísmicas se definieron los siguientes parámetros sísmicos para el diseño de la estructura.

FUERZAS SÍSMICAS		
Zona de amenaza sísmica (Cogua, Cundinamarca):	Intermedia	Tabla A.2.3-2
Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva:	A_a = 0.15	Tabla A.2.3-2
Coeficiente de velocidad horizontal pico efectiva:	A_v = 0.20	Tabla A.2.3-2
Tipo de perfil de suelo:	Tipo D	
Coeficiente de amplificación que afecta la aceleración:	F_a = 1.50	Tabla A.2.4-3
Coeficiente de amplificación que afecta la velocidad:	F_v = 2.00	Tabla A.2.4-4
Grupo de uso (Edificaciones indispensables):	Grupo III	
Coeficiente de Importancia (Título A NSR - 10):	I = 1.25	Tabla A.2.5-1
Período Corto:	T_C = 0.85 s	EQ A.2.6-2
Período Largo:	T_L = 4.80 s	EQ A.2.6-4
Valor máximo del espectro de aceleraciones:	$S_{a.max}$ = 0.703	EQ A.2.6-3



Coeficiente para calcular el período aproximado:	C_t = 0.047	TABLA A.4.2-1
Exponente para cálcular el período aproximado:	α = 0.90	TABLA A.4.2-1
Altura del piso más alto del edificio:	h_n = 2.40 m	
Período fundamental aproximado:	T_a = 0.10 s	EQ. A.4.2-3
Coeficiente para calcular período máximo permisible:	C_U = 1.27	EQ. A.4.2-2
Período máximo permisible la estructura:	$C_U T_a$ = 0.13 s	A.4.2.1
Período fundamental de la estructura (ETABS):	T = 0.54 s	
Período fundamental de la estructura:	T = 0.13 s	
Exponente relacionado con el período:	k = 1.00	
Valor del espectro de aceleraciones de diseño:	S_a = 0.813	A.4.3.2

Tabla 4. Parámetros Sísmicos comedor I.E. El Altico.

Con base en los parámetros sísmicos se definieron dos espectros, el primero de ellos tiene un coeficiente de importancia I=1.00 y se utilizó para obtener los desplazamientos máximos y establecer la deriva máxima teniendo en cuenta que la norma permite que se tome como la unidad para los casos en que el coeficiente de importancia es mayor a 1; el segundo espectro se definió con un coeficiente de importancia I=1.25 para evaluar las solicitaciones internas por sismo de los elementos y proceder con el diseño de los elementos estructurales.

4.5.3 Cargas de viento

Las cargas de viento solo se tuvieron en cuenta para el análisis estructural de la cubierta y se aplicaron a la estructura como reacciones de la cubierta, debido a que el efecto de las cargas de viento sobre la

estructura es menor que el ocasionado por las acciones sísmicas, además por la tipología de la estructura las fuerzas que se inducirían a la estructura son despreciables.

4.6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Las especificaciones de los materiales de construcción para el proyecto son:

4.6.1 1. Concretos:

- De limpieza: f'c = 145 kg/cm^2 (14,5 MPa)
- Vigas: f'c= 210 kg/cm^2 (21.0 MPa)
- Losas: f'c= 210 kg/cm^2 (21.0 MPa)
- Columnas: f´c=210 kg/cm^2 (21.0 MPa)
- Placa de cimentación f´c= 210 Kg/cm^2 (21.0 MPa)

4.6.2 2. Acero de Refuerzo:

- 3/8" y mayores fy = 4200 kg/cm^2 (420 MPa) acorde a la NTC-2289
- 1/4" y menores fy = 2400 kg/cm^2 (240 MPa) acorde a la NTC-2289

Cualquier modificación en las dimensiones y/o especificaciones de los elementos deberá consultarse para estudiar su incidencia en el diseño.

4.7 ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL.

Para el diseño de la estructura del proyecto se utilizó un modelo tridimensional de análisis dinámico elástico espectral, el cual tiene en cuenta la distribución de las masas y la rigidez de la estructura. A partir de las combinaciones de carga definidas en el Titulo B de la NSR-10 y del análisis estructural se determinaron las solicitaciones de la estructura debidas a las acciones externas.

4.7.1 Modos de vibración y participación de masa modal

Según la NSR – 10 en el capítulo A.13.1 los modos de vibración "Son las diferentes formas de vibración propias de la estructura. A cada modo de vibración corresponde una frecuencia de vibración propia. La respuesta dinámica de la estructura, en el rango elástico, se puede expresar como la superposición de los efectos de los diferentes modos. Una estructura tiene tantos modos de vibración, como grados de libertad."

Teniendo en cuenta esta definición se hallaron los modos de vibración de la estructura de manera tal que se tuviera por lo menos un aporte en masa modal del 90% de la masa total de la edificación en cada una de las direcciones principales horizontales (ejes X, Y).

PARTICIPACIÓN MODAL SEGÚN LA NSR-10	
Proyecto:	AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó:	Ing. Ivan Alvarez
Contiene:	Participacion modal estructura comedor
Fecha:	diciembre de 2025

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Modal	1	0.099	0.002	0.465	0.000	0.002	0.465	0.000	0.465	0.002	0.099	0.465	0.002	0.099
Modal	2	0.095	0.830	0.006	0.000	0.831	0.471	0.000	0.006	0.830	0.011	0.471	0.831	0.110
Modal	3	0.093	0.010	0.033	0.000	0.842	0.504	0.000	0.033	0.010	0.074	0.504	0.842	0.184
Modal	4	0.088	0.004	0.179	0.000	0.846	0.683	0.000	0.179	0.004	0.031	0.683	0.846	0.215
Modal	5	0.087	0.097	0.045	0.000	0.942	0.729	0.000	0.045	0.097	0.189	0.729	0.942	0.404
Modal	6	0.077	0.057	0.006	0.000	0.999	0.734	0.000	0.006	0.057	0.069	0.734	0.999	0.472
Modal	7	0.072	0.000	0.003	0.000	0.999	0.738	0.000	0.003	0.000	0.022	0.738	0.999	0.494
Modal	8	0.072	0.001	0.134	0.000	0.999	0.872	0.000	0.134	0.001	0.207	0.872	0.999	0.701
Modal	9	0.061	0.000	0.129	0.000	1.000	1.000	0.000	0.129	0.000	0.299	1.000	1.000	1.000
Modal	10	0.032	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000

Tabla 5. Parámetros Sísmicos comedor I.E. El Altico.

4.7.2 Cortante basal.

De acuerdo a lo estipulado en la NSR – 10 en el capítulo A.5.4.5, el valor del cortante dinámico total en la base, obtenido después de realizar la combinación modal, no puede ser menor que el 90% (estructuras irregulares) o del 80% (estructuras regulares) del valor del cortante sísmico en la base, **Vs**, calculado de acuerdo con los requisitos del Capítulo A.4 (Fuerza horizontal equivalente) y utilizando el período de vibración aproximado **Ta** dado en A.4.2.2. El cálculo del factor de ajuste con el cual debe corregirse proporcionalmente todos los parámetros de la respuesta dinámica tales como deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos, se presenta en los anexos.

4.7.3 Análisis de derivas.

De acuerdo con NSR – 10 “Se entiende por deriva el desplazamiento horizontal relativo entre dos puntos colocados en la misma línea vertical, en dos pisos o niveles consecutivos de la edificación.”

Tabla A.6.4-1
Derivas máximas como porcentaje de h_{pi}

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	$1.0\% \left(\Delta^{i}_{max} \le 0.010 \ h_{pi}\right)$
de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	$0.5\% \left(\Delta^{i}_{max} \le 0.005 \ h_{pi}\right)$

En el capítulo A.6.2.1.2 especifica que *“En las edificaciones pertenecientes a los grupos de uso **II**, **III** y **IV**, para la determinación de las fuerzas horizontales que se empleen para calcular los desplazamientos horizontales y torsionales en el centro de masa, se permite que el coeficiente de importancia **I**, tenga un valor igual a la unidad (**I = 1.0**)”.*

Además, en el capítulo A.6.4.1 se especifica el límite máximo de deriva que puede tener la edificación en cualquier punto de la estructura. Dada la tabla A.6.4-1 de la NSR – 10 que se muestra a continuación, el límite máximo de la deriva para un sistema estructural de concreto reforzado es del 1.0% de la altura del piso i medida desde la superficie del diafragma del piso **i** hasta la superficie del diafragma del piso inmediatamente inferior, **i-1**. Respecto a la altura de entrepiso.

Dado lo anterior se utilizó el espectro de aceleraciones con un coeficiente de importancia de I = 1.0 para hallar los desplazamientos horizontales y posteriormente para calcular las derivas de piso para la estructura del proyecto. Una vez obtenidas las derivas se calculó el índice de flexibilidad de cada uno de los puntos comparando el valor obtenido con el valor máximo de 1.0% h_{pi}. El análisis de derivas se presenta en los anexos.

4.7.4 Coeficiente de disipación de energía

El coeficiente de disipación de energía básico (R_0) para esta edificación, corresponde a un sistema de pórticos resistentes a momento en concreto, con capacidad moderada de disipación de energía. De acuerdo con la Tabla A.3-2 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-1, el R_0 es de 5,0. El análisis de las irregularidades y del coeficiente de disipación de energía R de la estructura se presenta en los anexos.

4.7.5 Casos y combinaciones de carga

Se definieron dos tipos de casos de carga para el modelo, el primer tipo corresponde a los casos de carga estáticos y el segundo tipo corresponde a los casos de carga tipo espectro. Los casos de carga estáticos definidos son seis: DPPIO, DEST, L, LR, LE y G. Los casos de carga tipo espectro definidos son cuatro: SXDER, SXDIS, SYDER, SYDIS. A continuación, se presenta el resumen de los casos de carga.

CASO	TIPO	DESCRIPCIÓN
DPPIO	ESTÁTICO	Peso propio de los elementos estructurales
DEST	ESTÁTICO	Cargas muertas sin tener en cuenta el peso propio de los elementos estructurales
L	ESTÁTICO	Cargas vivas
LR	ESTÁTICO	Cargas vivas de cubierta
LE	ESTÁTICO	Cargas empozamiento de agua
G	ESTÁTICO	Cargas de granizo
SXDER	ESPECTRO	Espectro de aceleraciones en dirección X con Coeficiente de Importancia = 1,00 (derivas)
SYDER	ESPECTRO	Espectro de aceleraciones en dirección Y con Coeficiente de Importancia = 1,00 (derivas)
SXDIS	ESPECTRO	Espectro de aceleraciones en dirección X con Coeficiente de Importancia = 1,00 (esfuerzos)
SYDIS	ESPECTRO	Espectro de aceleraciones en dirección Y con Coeficiente de Importancia = 1,00 (esfuerzos)

Tabla 6. Casos de carga comedor I.E. El Altico.

Estos casos de carga se combinan por medio de una adición lineal según el Titulo B de la NSR-10, como se muestra en los anexos.

5 DISEÑO ESTRUCTURAL.

El diseño estructural se realizó conforme a las disposiciones de los Títulos A, B, C y F de la norma sismo resistente NSR–10 y sus decretos modificatorios. Los cálculos se encuentran en los anexos.

5.1 VIGAS.

Para el diseño estructural se definieron secciones de vigas de cubierta de 30X40 cm. El diseño estructural de las vigas se realizó de acuerdo con las disposiciones del capítulo C.21.3. – Pórticos intermedios resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (DMO) de la NSR-10.

COMBINACIONES DE CARGA PARA DISEÑO USANDO MÉTODO DE LA RESISTENCIA												
	COMB	D	L	Lr ó G ó Le	SX	SY	W	Drig	Lrig	F	H	Svol
COMBINACIONES PARA DISEÑO DE VIGAS	B241V	1.40						1.40				
	B242V	1.20	1.60	0.50				1.20	1.60			
	B243V	1.20	1.00	1.60			0.50	1.20	1.00			
	B244V	1.20	1.00	0.50			1.00	1.20	1.00			
	B246V	0.90					1.00	0.90				
	B245VX	1.20	1.00		0.22			1.20	1.00			1.00
	B245VY	1.20	1.00			0.22		1.20	1.00			1.00
	B247VX	0.90			0.22		1.00					1.00
	B247VY	0.90				0.22	1.00					1.00
COMBINACIONES ADICIONALES PARA VERIFICACIÓN DE CORTANTE EN VIGAS	B245VXCORT	1.20	1.00		0.44			1.20	1.00			1.00
	B245VYCORT	1.20	1.00			0.44		1.20	1.00			1.00
	B247VXCORT	0.90			0.44			0.90				1.00
	B247VYCORT	0.90				0.44		0.90				1.00

Tabla 7. Combinaciones de carga para la evaluación de efectos sísmicos en vigas, comedor I.E. El Altico.

Para el diseño a cortante de los elementos tipo viga, se realizó la evaluación de los efectos sísmicos en las vigas de acuerdo con el numeral C.21.3.3 de la NSR-10, con las combinaciones B245VXCORT, B245VYCORT, B247VXCORT y B247VYCORT, en las cuales se considera dos veces E y son utilizadas para el diseño por cortante. Finalmente, todos los elementos mencionados se diseñaron en concreto de 210 kg/cm^2 (21 MPa). El diseño de vigas se adjunta en los anexos.

5.2 COLUMNAS.

Para el diseño estructural se definieron secciones de columnas de 45X40 cm desde el nivel N+0.00 hasta el nivel de cubierta N+2.40. El diseño estructural de las columnas se realizó de acuerdo con las disposiciones del capítulo C.21.3. – Pórticos intermedios resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (DMO) de la NSR-10. Para el diseño a cortante de los elementos tipo columna, se realizó la evaluación de los efectos sísmicos en las columnas de acuerdo con el numeral C.21.3.3 de la NSR-10, con las combinaciones B245CXCORT, B245CYCORT, B247CXCORT y B247CYCORT, en las cuales se considera el coeficiente Ω y son utilizadas para el diseño por cortante.

El diseño a flexión de las columnas se realizó cumpliendo con los requisitos definidos en el numeral C.21.3.6.2 de la NSR-10, haciendo la revisión del mecanismo de columna fuerte - viga débil, como se puede observar en las memorias diseño de columnas que están anexas a este informe

COLUMNAS	B245CX	1.20	1.00		0.25	0.07						
	B245CXCORT	1.20	1.00		0.62	0.19						
	B245CY	1.20	1.00		0.07	0.25						
	B245CYCORT	1.20	1.00		0.19	0.62						
	B247CX	0.90			0.25	0.07						
	B247CXCORT	0.90			0.62	0.19						
	B247CY	0.90			0.07	0.25						
	B247CYCORT	0.90			0.19	0.62						

Tabla 8. Combinaciones de carga para la evaluación de efectos sísmicos en columnas, comedor I.E. El Altico.

Los valores deben ser mayores a 1,2 y se obtuvieron teniendo en cuenta los momentos nominales de flexión de vigas y columnas en los nodos de la estructura. Finalmente, todas las columnas se diseñaron en concreto de 210 kg/cm^2 (21 MPa). El diseño de columnas se adjunta en los anexos.

5.3 CIMENTACIÓN.

Para el diseño de la cimentación se siguieron las recomendaciones dadas en el estudio de suelos. La cimentación definida para el proyecto consiste en una placa de cimentación con vigas de amarre descolgadas de 50X40 cm, diseñadas para transferir las cargas al suelo de fundación. La placa y las vigas de amarre se diseñaron en concreto de 210 kg/cm^2 (21 MPa).

5.4 ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

Los elementos no estructurales se diseñaron de acuerdo los parámetros definidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y decretos modificatorios. El diseño de los elementos no estructurales se adjunta en los anexos.

6 ANEXOS

A continuación, se presentan los anexos de la memoria estructural del proyecto ampliación del comedor I.E. El Altico.

6.1 ESPECTROS DE ACELERACIÓN.

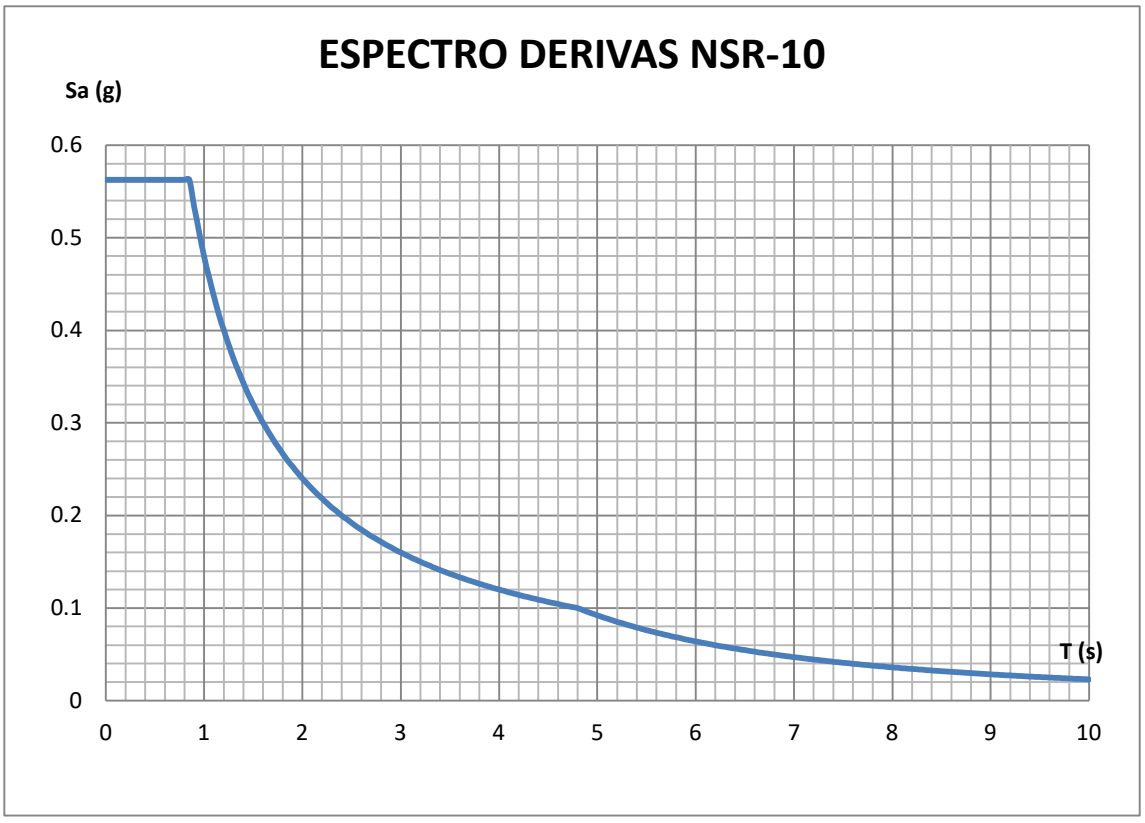
ESPECTRO NSR-10

Proyecto:	AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó:	Ing. Ivan Alvarez
Contiene:	Calculo espectro derivas
Fecha:	diciembre de 2025

UBICACIÓN		***USO***		***TIPO DE SUELO***	
Departamento:	Cundinamarca	Grupo de uso:	I	Perfil Tipo:	D
Ciudad:	Cogua	I:	1.00	Fa:	1.50
Aa:	0.15	**Z. Amenaza Sísmica**		Fv:	2.00
Av:	0.20	**Intermedia**			

Análisis dinámico modos diferente a fundamental: NO

To:	0.178 s
Tc:	0.853 s
TL:	4.800 s



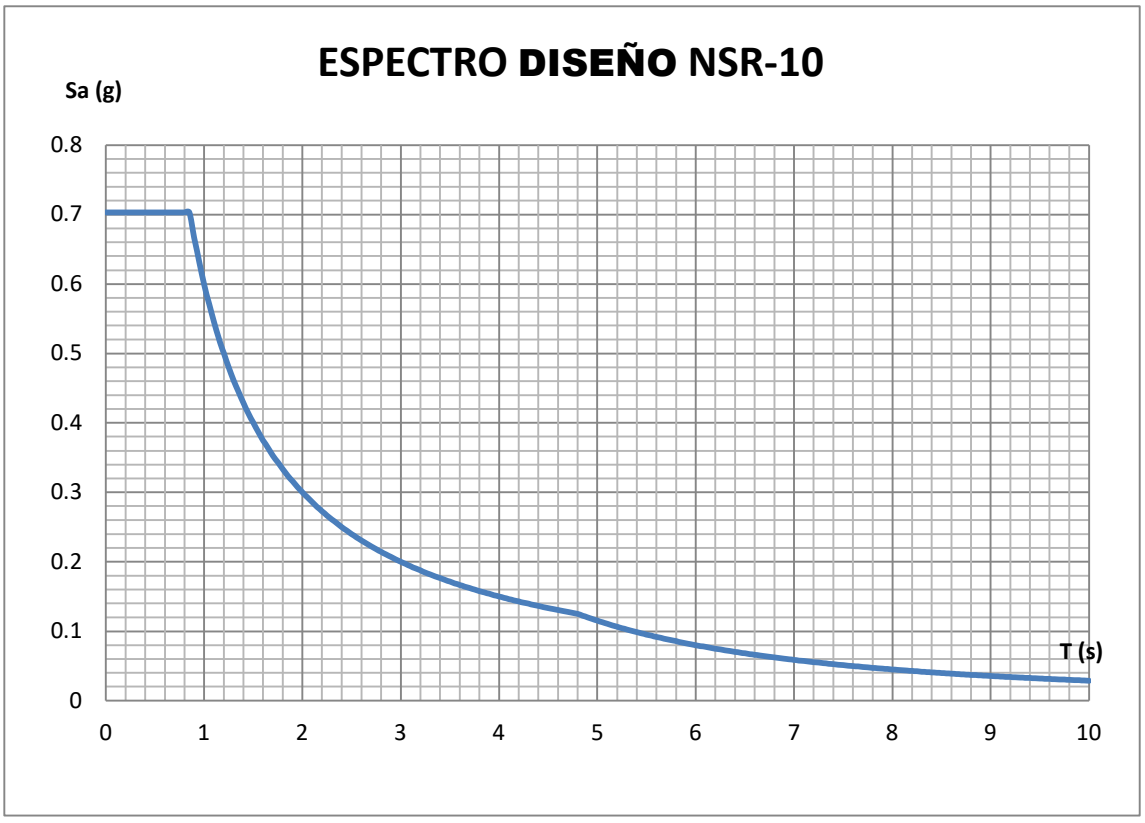
ESPECTRO NSR-10

Proyecto:	AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó:	Ing. Ivan Alvarez
Contiene:	Calculo espectro diseño
Fecha:	diciembre de 2025

UBICACIÓN		***USO***		***TIPO DE SUELO***	
Departamento:	Cundinamarca	Grupo de uso:	III	Perfil Tipo:	D
Ciudad:	Cogua	I:	1.25	Fa:	1.50
Aa:	0.15	**Z. Amenaza Sísmica**		Fv:	2.00
Av:	0.20	**Intermedia**			

Análisis dinámico modos diferente a fundamental: NO

To:	0.178 s
Tc:	0.853 s
TL:	4.800 s



6.2 CORRECCIÓN DE CORTANTE SÍSMICO VS FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE.

AJUSTE DE LOS RESULTADOS SEGÚN LA NSR-10

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Comparación Cortante basal dinamico Vs cortante basal por FHE
Fecha: diciembre de 2025

**** Para los casos espectrales utilizados para calcular derivas***

Este no es amplificado por el factor de importancia (I)

- FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

- Peso de la estructura	**W:**	549.89 KN		
-Altura de la edificación:	**h_n:**	2.40 m		
-Coef para calcular el periodo:	**C_t:**	0.047		
	α:	0.9		
- Periodo aproximado:	**Ta:**	0.1033 s		
	Cu:	1.270		
	T:	0.131 s		
	Tdef:	0.095 s	**OK**	
-Máxima aceleración de diseño:	**Sa:**	0.56250		

Av:	0.20
Fv:	2.00
Tmod:	0.10 s

-FHE: **309.31 KN**

- Caso del espectro de respuesta:	***en x :***	**SXDER**	***en y :***	**SYDER**
- Cortante basal dinámico:	**Vx:**	250.72 KN	**Vy:**	189.05 KN
- Regularidad:		IRREGULAR		IRREGULAR
- % de la FHE que debe cumplir:		90.00%		90.00%
- FHE (%):		81.1%		61.1%
- Factor:		1.110	14	1.473
- Factor de amplificiación espectro:	**en x:**	**10.89**	**en y:**	**14.45**

AJUSTE DE LOS RESULTADOS SEGÚN LA NSR-10

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Comparación Cortante basal dinamico Vs cortante basal por FHE
Fecha: diciembre de 2025

**** Para los casos espectrales utilizados para diseño de elementos***

- FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

- Peso de la estructura	**W:**	549.89 KN		
-Altura de la edificación:	**h_n:**	2.40 m		
-Coef para calcular el periodo:	**C_t:**	0.047		
	α:	0.9		
- Periodo aproximado:	**Ta:**	0.10 s		
	Cu:	1.270		
	T:	0.13 s		
	Tdef:	0.095 s	**OK**	
-Máxima aceleración de diseño:	**Sa:**	0.7031		

Av:	0.20
Fv:	2.00
Tmod:	0.10 s

-FHE: **386.64 KN**

- Caso del espectro de respuesta:	***en x :***	**SXDIS**	***en y :***	**SYDIS**
- Cortante basal dinámico:	**Vx:**	313.39 KN	**Vy:**	236.31 KN
- Regularidad:		IRREGULAR		IRREGULAR
- % de la FHE que debe cumplir:		90.00%		90.00%
- FHE (%):		81.1%		61.1%
- Factor:		1.110		1.473
- Factor de amplificiación espectro:	**en x:**	**10.89**	**en y:**	**14.45**

6.3 CHEQUEO DE DERIVAS.

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	1	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	1	DERB245X--	-20.1848	-5.3462	0.0067	0.0018	0.00696	0.70
N+2.40	1	DERB245X--	-24.2733	-8.0990	0.0081	0.0027	0.00853	0.85
N+2.40	1	DERB245X-+	-19.6976	8.7486	0.0066	0.0029	0.00718	0.72
N+2.40	1	DERB245X-+	-25.7157	4.6967	0.0086	0.0016	0.00871	0.87
N+2.40	1	DERB245X++	24.4490	8.0990	0.0081	0.0027	0.00858	0.86
N+2.40	1	DERB245X++	20.3605	5.3462	0.0068	0.0018	0.00702	0.70
N+2.40	1	DERB245X+-	25.8914	-4.6967	0.0086	0.0016	0.00877	0.88
N+2.40	1	DERB245X+-	19.8733	-8.7486	0.0066	0.0029	0.00724	0.72
N+2.40	1	DERB247X--	-20.2157	-5.3462	0.0067	0.0018	0.00697	0.70
N+2.40	1	DERB247X--	-24.3043	-8.0990	0.0081	0.0027	0.00854	0.85
N+2.40	1	DERB247X-+	-19.7286	8.7486	0.0066	0.0029	0.00719	0.72
N+2.40	1	DERB247X-+	-25.7467	4.6967	0.0086	0.0016	0.00872	0.87
N+2.40	1	DERB247X+-	25.8605	-4.6967	0.0086	0.0016	0.00876	0.88
N+2.40	1	DERB247X+-	19.8424	-8.7486	0.0066	0.0029	0.00723	0.72
N+2.40	1	DERB247X++	24.4176	8.0990	0.0081	0.0027	0.00858	0.86
N+2.40	1	DERB247X++	20.3290	5.3462	0.0068	0.0018	0.00701	0.70
N+2.40	2	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	1	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	1	DERB245Y--	-6.039429	-26.203429	0.0020	0.0087	0.00896	0.90
N+2.40	1	DERB245Y--	-8.078857	-27.576571	0.0027	0.0092	0.00958	0.96
N+2.40	1	DERB245Y-+	12.020000	-24.978857	0.0040	0.0083	0.00924	0.92
N+2.40	1	DERB245Y-+	6.342286	-28.801714	0.0021	0.0096	0.00983	0.98
N+2.40	1	DERB245Y++	8.289714	27.576571	0.0028	0.0092	0.00960	0.96
N+2.40	1	DERB245Y++	6.250286	26.203429	0.0021	0.0087	0.00898	0.90
N+2.40	1	DERB245Y+-	-6.130857	28.801714	0.0020	0.0096	0.00982	0.98
N+2.40	1	DERB245Y+-	-11.809143	24.978857	0.0039	0.0083	0.00921	0.92
N+2.40	1	DERB247Y--	-6.076571	-26.203429	0.0020	0.0087	0.00897	0.90
N+2.40	1	DERB247Y--	-8.116000	-27.576571	0.0027	0.0092	0.00958	0.96
N+2.40	1	DERB247Y-+	11.982857	-24.978857	0.0040	0.0083	0.00923	0.92
N+2.40	1	DERB247Y-+	6.304571	-28.801714	0.0021	0.0096	0.00983	0.98
N+2.40	1	DERB247Y++	8.252571	27.576571	0.0028	0.0092	0.00959	0.96
N+2.40	1	DERB247Y++	6.212571	26.203429	0.0021	0.0087	0.00898	0.90
N+2.40	1	DERB247Y+-	-6.168571	28.801714	0.0021	0.0096	0.00982	0.98
N+2.40	1	DERB247Y+-	-11.846286	24.978857	0.0039	0.0083	0.00922	0.92
N+2.40	2	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	2	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	2	DERB245X--	-21.6943	-5.3462	0.0072	0.0018	0.00745	0.74
N+2.40	2	DERB245X--	-23.0795	-8.0990	0.0077	0.0027	0.00815	0.82
N+2.40	2	DERB245X-+	-21.5290	8.7486	0.0072	0.0029	0.00775	0.77
N+2.40	2	DERB245X-+	-23.5681	4.6967	0.0079	0.0016	0.00801	0.80
N+2.40	2	DERB245X++	23.2552	8.0990	0.0078	0.0027	0.00821	0.82
N+2.40	2	DERB245X++	21.8700	5.3462	0.0073	0.0018	0.00750	0.75
N+2.40	2	DERB245X+-	23.7438	-4.6967	0.0079	0.0016	0.00807	0.81
N+2.40	2	DERB245X+-	21.7048	-8.7486	0.0072	0.0029	0.00780	0.78
N+2.40	2	DERB247X--	-21.7252	-5.3462	0.0072	0.0018	0.00746	0.75
N+2.40	2	DERB247X--	-23.1105	-8.0990	0.0077	0.0027	0.00816	0.82
N+2.40	2	DERB247X-+	-21.5600	8.7486	0.0072	0.0029	0.00776	0.78
N+2.40	2	DERB247X-+	-23.5995	4.6967	0.0079	0.0016	0.00802	0.80
N+2.40	2	DERB247X+-	23.7129	-4.6967	0.0079	0.0016	0.00806	0.81
N+2.40	2	DERB247X+-	21.6738	-8.7486	0.0072	0.0029	0.00779	0.78
N+2.40	2	DERB247X++	23.2243	8.0990	0.0077	0.0027	0.00820	0.82
N+2.40	2	DERB247X++	21.8386	5.3462	0.0073	0.0018	0.00749	0.75
N+2.40	3	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	2	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	2	DERB245Y--	-7.345143	-26.203429	0.0024	0.0087	0.00907	0.91
N+2.40	2	DERB245Y--	-8.036571	-27.576571	0.0027	0.0092	0.00957	0.96
N+2.40	2	DERB245Y-+	9.511429	-24.978857	0.0032	0.0083	0.00891	0.89
N+2.40	2	DERB245Y-+	7.587429	-28.801714	0.0025	0.0096	0.00993	0.99
N+2.40	2	DERB245Y++	8.247429	27.576571	0.0027	0.0092	0.00959	0.96
N+2.40	2	DERB245Y++	7.556000	26.203429	0.0025	0.0087	0.00909	0.91
N+2.40	2	DERB245Y+-	-7.376571	28.801714	0.0025	0.0096	0.00991	0.99
N+2.40	2	DERB245Y+-	-9.300571	24.978857	0.0031	0.0083	0.00888	0.89
N+2.40	2	DERB247Y--	-7.382286	-26.203429	0.0025	0.0087	0.00907	0.91
N+2.40	2	DERB247Y--	-8.073714	-27.576571	0.0027	0.0092	0.00958	0.96
N+2.40	2	DERB247Y-+	9.473714	-24.978857	0.0032	0.0083	0.00890	0.89
N+2.40	2	DERB247Y-+	7.549714	-28.801714	0.0025	0.0096	0.00992	0.99
N+2.40	2	DERB247Y++	8.209714	27.576571	0.0027	0.0092	0.00959	0.96
N+2.40	2	DERB247Y++	7.518857	26.203429	0.0025	0.0087	0.00909	0.91
N+2.40	2	DERB247Y+-	-7.413714	28.801714	0.0025	0.0096	0.00991	0.99
N+2.40	2	DERB247Y+-	-9.337714	24.978857	0.0031	0.0083	0.00889	0.89
N+2.40	3	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	**0.010**

Indice máximo en x	**0.89**
Indice máximo en y	**0.99**

Ing. Ivan Alvarez

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	3	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	3	DERB245X--	-21.8562	-5.3462	0.0073	0.0018	0.00750	0.75
N+2.40	3	DERB245X--	-23.2414	-8.0990	0.0077	0.0027	0.00820	0.82
N+2.40	3	DERB245X-+	-21.3671	8.7486	0.0071	0.0029	0.00770	0.77
N+2.40	3	DERB245X-+	-23.4062	4.6967	0.0078	0.0016	0.00796	0.80
N+2.40	3	DERB245X++	23.4171	8.0990	0.0078	0.0027	0.00826	0.83
N+2.40	3	DERB245X++	22.0319	5.3462	0.0073	0.0018	0.00756	0.76
N+2.40	3	DERB245X+-	23.5819	-4.6967	0.0079	0.0016	0.00801	0.80
N+2.40	3	DERB245X+-	21.5429	-8.7486	0.0072	0.0029	0.00775	0.78
N+2.40	3	DERB247X--	-21.8871	-5.3462	0.0073	0.0018	0.00751	0.75
N+2.40	3	DERB247X--	-23.2724	-8.0990	0.0078	0.0027	0.00821	0.82
N+2.40	3	DERB247X-+	-21.3986	8.7486	0.0071	0.0029	0.00771	0.77
N+2.40	3	DERB247X-+	-23.4376	4.6967	0.0078	0.0016	0.00797	0.80
N+2.40	3	DERB247X+-	23.5510	-4.6967	0.0079	0.0016	0.00801	0.80
N+2.40	3	DERB247X+-	21.5119	-8.7486	0.0072	0.0029	0.00774	0.77
N+2.40	3	DERB247X++	23.3862	8.0990	0.0078	0.0027	0.00825	0.82
N+2.40	3	DERB247X++	22.0005	5.3462	0.0073	0.0018	0.00755	0.75
N+2.40	4	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	3	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	3	DERB245Y--	-7.992571	-26.203429	0.0027	0.0087	0.00913	0.91
N+2.40	3	DERB245Y--	-8.684000	-27.576571	0.0029	0.0092	0.00964	0.96
N+2.40	3	DERB245Y-+	8.863429	-24.978857	0.0030	0.0083	0.00883	0.88
N+2.40	3	DERB245Y-+	6.940000	-28.801714	0.0023	0.0096	0.00988	0.99
N+2.40	3	DERB245Y++	8.894857	27.576571	0.0030	0.0092	0.00966	0.97
N+2.40	3	DERB245Y++	8.203429	26.203429	0.0027	0.0087	0.00915	0.92
N+2.40	3	DERB245Y+-	-6.728571	28.801714	0.0022	0.0096	0.00986	0.99
N+2.40	3	DERB245Y+-	-8.652571	24.978857	0.0029	0.0083	0.00881	0.88
N+2.40	3	DERB247Y--	-8.030286	-26.203429	0.0027	0.0087	0.00914	0.91
N+2.40	3	DERB247Y--	-8.721143	-27.576571	0.0029	0.0092	0.00964	0.96
N+2.40	3	DERB247Y-+	8.826286	-24.978857	0.0029	0.0083	0.00883	0.88
N+2.40	3	DERB247Y-+	6.902286	-28.801714	0.0023	0.0096	0.00987	0.99
N+2.40	3	DERB247Y++	8.857714	27.576571	0.0030	0.0092	0.00965	0.97
N+2.40	3	DERB247Y++	8.166286	26.203429	0.0027	0.0087	0.00915	0.91
N+2.40	3	DERB247Y+-	-6.766286	28.801714	0.0023	0.0096	0.00986	0.99
N+2.40	3	DERB247Y+-	-8.690286	24.978857	0.0029	0.0083	0.00882	0.88
N+2.40	4	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	4	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	4	DERB245X--	-20.6624	-5.3462	0.0069	0.0018	0.00711	0.71
N+2.40	4	DERB245X--	-24.7510	-8.0990	0.0083	0.0027	0.00868	0.87
N+2.40	4	DERB245X-+	-19.2200	8.7486	0.0064	0.0029	0.00704	0.70
N+2.40	4	DERB245X-+	-25.2376	4.6967	0.0084	0.0016	0.00856	0.86
N+2.40	4	DERB245X++	24.9267	8.0990	0.0083	0.0027	0.00874	0.87
N+2.40	4	DERB245X++	20.8381	5.3462	0.0069	0.0018	0.00717	0.72
N+2.40	4	DERB245X+-	25.4138	-4.6967	0.0085	0.0016	0.00861	0.86
N+2.40	4	DERB245X+-	19.3957	-8.7486	0.0065	0.0029	0.00709	0.71
N+2.40	4	DERB247X--	-20.6933	-5.3462	0.0069	0.0018	0.00712	0.71
N+2.40	4	DERB247X--	-24.7819	-8.0990	0.0083	0.0027	0.00869	0.87
N+2.40	4	DERB247X-+	-19.2510	8.7486	0.0064	0.0029	0.00705	0.70
N+2.40	4	DERB247X-+	-25.2690	4.6967	0.0084	0.0016	0.00857	0.86
N+2.40	4	DERB247X+-	25.3824	-4.6967	0.0085	0.0016	0.00860	0.86
N+2.40	4	DERB247X+-	19.3648	-8.7486	0.0065	0.0029	0.00708	0.71
N+2.40	4	DERB247X++	24.8957	8.0990	0.0083	0.0027	0.00873	0.87
N+2.40	4	DERB247X++	20.8071	5.3462	0.0069	0.0018	0.00716	0.72
N+2.40	5	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	4	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	4	DERB245Y--	-7.950286	-26.203429	0.0027	0.0087	0.00913	0.91
N+2.40	4	DERB245Y--	-9.989714	-27.576571	0.0033	0.0092	0.00978	0.98
N+2.40	4	DERB245Y-+	10.109143	-24.978857	0.0034	0.0083	0.00898	0.90
N+2.40	4	DERB245Y-+	4.430857	-28.801714	0.0015	0.0096	0.00971	0.97
N+2.40	4	DERB245Y++	10.200571	27.576571	0.0034	0.0092	0.00980	0.98
N+2.40	4	DERB245Y++	8.161143	26.203429	0.0027	0.0087	0.00915	0.91
N+2.40	4	DERB245Y+-	-4.220000	28.801714	0.0014	0.0096	0.00970	0.97
N+2.40	4	DERB245Y+-	-9.898286	24.978857	0.0033	0.0083	0.00896	0.90
N+2.40	4	DERB247Y--	-7.987429	-26.203429	0.0027	0.0087	0.00913	0.91
N+2.40	4	DERB247Y--	-10.027429	-27.576571	0.0033	0.0092	0.00978	0.98
N+2.40	4	DERB247Y-+	10.071429	-24.978857	0.0034	0.0083	0.00898	0.90
N+2.40	4	DERB247Y-+	4.393714	-28.801714	0.0015	0.0096	0.00971	0.97
N+2.40	4	DERB247Y++	10.163429	27.576571	0.0034	0.0092	0.00980	0.98
N+2.40	4	DERB247Y++	8.124000	26.203429	0.0027	0.0087	0.00914	0.91
N+2.40	4	DERB247Y+-	-4.257143	28.801714	0.0014	0.0096	0.00970	0.97
N+2.40	4	DERB247Y+-	-9.935429	24.978857	0.0033	0.0083	0.00896	0.90
N+2.40	5	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	5	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	5	DERB245X--	-20.1848	-6.3933	0.0067	0.0021	0.00706	0.71
N+2.40	5	DERB245X--	-24.2733	-6.6948	0.0081	0.0022	0.00839	0.84
N+2.40	5	DERB245X-+	-19.6976	6.7662	0.0066	0.0023	0.00694	0.69
N+2.40	5	DERB245X-+	-25.7157	6.3219	0.0086	0.0021	0.00883	0.88
N+2.40	5	DERB245X++	24.4490	6.6948	0.0081	0.0022	0.00845	0.84
N+2.40	5	DERB245X++	20.3605	6.3933	0.0068	0.0021	0.00711	0.71
N+2.40	5	DERB245X+-	25.8914	-6.3219	0.0086	0.0021	0.00888	0.89
N+2.40	5	DERB245X+-	19.8733	-6.7662	0.0066	0.0023	0.00700	0.70
N+2.40	5	DERB247X--	-20.2157	-6.3933	0.0067	0.0021	0.00707	0.71
N+2.40	5	DERB247X--	-24.3043	-6.6948	0.0081	0.0022	0.00840	0.84
N+2.40	5	DERB247X-+	-19.7286	6.7662	0.0066	0.0023	0.00695	0.70
N+2.40	5	DERB247X-+	-25.7467	6.3219	0.0086	0.0021	0.00884	0.88
N+2.40	5	DERB247X+-	25.8605	-6.3219	0.0086	0.0021	0.00887	0.89
N+2.40	5	DERB247X+-	19.8424	-6.7662	0.0066	0.0023	0.00699	0.70
N+2.40	5	DERB247X++	24.4176	6.6948	0.0081	0.0022	0.00844	0.84
N+2.40	5	DERB247X++	20.3290	6.3933	0.0068	0.0021	0.00710	0.71
N+2.40	6	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	6	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	5	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	5	DERB245Y--	-6.039429	-26.101143	0.0020	0.0087	0.00893	0.89
N+2.40	5	DERB245Y--	-8.078857	-26.251429	0.0027	0.0088	0.00916	0.92
N+2.40	5	DERB245Y-+	12.020000	-25.966857	0.0040	0.0087	0.00954	0.95
N+2.40	5	DERB245Y-+	6.342286	-26.385714	0.0021	0.0088	0.00905	0.90
N+2.40	5	DERB245Y++	8.289714	26.251429	0.0028	0.0088	0.00918	0.92
N+2.40	5	DERB245Y++	6.250286	26.101143	0.0021	0.0087	0.00895	0.89
N+2.40	5	DERB245Y+-	-6.130857	26.385714	0.0020	0.0088	0.00903	0.90
N+2.40	5	DERB245Y+-	-11.809143	25.966857	0.0039	0.0087	0.00951	0.95
N+2.40	5	DERB247Y--	-6.076571	-26.101143	0.0020	0.0087	0.00893	0.89
N+2.40	5	DERB247Y--	-8.116000	-26.251429	0.0027	0.0088	0.00916	0.92
N+2.40	5	DERB247Y-+	11.982857	-25.966857	0.0040	0.0087	0.00953	0.95
N+2.40	5	DERB247Y-+	6.304571	-26.385714	0.0021	0.0088	0.00904	0.90
N+2.40	5	DERB247Y++	8.252571	26.251429	0.0028	0.0088	0.00917	0.92
N+2.40	5	DERB247Y++	6.212571	26.101143	0.0021	0.0087	0.00894	0.89
N+2.40	5	DERB247Y+-	-6.168571	26.385714	0.0021	0.0088	0.00903	0.90
N+2.40	5	DERB247Y+-	-11.846286	25.966857	0.0039	0.0087	0.00951	0.95
N+2.40	6	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	6	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	6	DERB245X--	-21.6943	-6.3933	0.0072	0.0021	0.00754	0.75
N+2.40	6	DERB245X--	-23.0795	-6.6948	0.0077	0.0022	0.00801	0.80
N+2.40	6	DERB245X-+	-21.5290	6.7662	0.0072	0.0023	0.00752	0.75
N+2.40	6	DERB245X-+	-23.5681	6.3219	0.0079	0.0021	0.00813	0.81
N+2.40	6	DERB245X++	23.2552	6.6948	0.0078	0.0022	0.00807	0.81
N+2.40	6	DERB245X++	21.8700	6.3933	0.0073	0.0021	0.00760	0.76
N+2.40	6	DERB245X+-	23.7438	-6.3219	0.0079	0.0021	0.00819	0.82
N+2.40	6	DERB245X+-	21.7048	-6.7662	0.0072	0.0023	0.00758	0.76
N+2.40	6	DERB247X--	-21.7252	-6.3933	0.0072	0.0021	0.00755	0.75
N+2.40	6	DERB247X--	-23.1105	-6.6948	0.0077	0.0022	0.00802	0.80
N+2.40	6	DERB247X-+	-21.5600	6.7662	0.0072	0.0023	0.00753	0.75
N+2.40	6	DERB247X-+	-23.5995	6.3219	0.0079	0.0021	0.00814	0.81
N+2.40	6	DERB247X+-	23.7129	-6.3219	0.0079	0.0021	0.00818	0.82
N+2.40	6	DERB247X+-	21.6738	-6.7662	0.0072	0.0023	0.00757	0.76
N+2.40	6	DERB247X++	23.2243	6.6948	0.0077	0.0022	0.00806	0.81
N+2.40	6	DERB247X++	21.8386	6.3933	0.0073	0.0021	0.00759	0.76
N+2.40	7	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	7	DERB245X--	-21.8562	-6.3933	0.0073	0.0021	0.00759	0.76
N+2.40	7	DERB245X--	-23.2414	-6.6948	0.0077	0.0022	0.00806	0.81

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	6	DERB245Y--	-7.345143	-26.101143	0.0024	0.0087	0.00904	0.90
N+2.40	6	DERB245Y--	-8.036571	-26.251429	0.0027	0.0088	0.00915	0.92
N+2.40	6	DERB245Y-+	9.511429	-25.966857	0.0032	0.0087	0.00922	0.92
N+2.40	6	DERB245Y-+	7.587429	-26.385714	0.0025	0.0088	0.00915	0.92
N+2.40	6	DERB245Y++	8.247429	26.251429	0.0027	0.0088	0.00917	0.92
N+2.40	6	DERB245Y++	7.556000	26.101143	0.0025	0.0087	0.00906	0.91
N+2.40	6	DERB245Y+-	-7.376571	26.385714	0.0025	0.0088	0.00913	0.91
N+2.40	6	DERB245Y+-	-9.300571	25.966857	0.0031	0.0087	0.00919	0.92
N+2.40	6	DERB247Y--	-7.382286	-26.101143	0.0025	0.0087	0.00904	0.90
N+2.40	6	DERB247Y--	-8.073714	-26.251429	0.0027	0.0088	0.00915	0.92
N+2.40	6	DERB247Y-+	9.473714	-25.966857	0.0032	0.0087	0.00921	0.92
N+2.40	6	DERB247Y-+	7.549714	-26.385714	0.0025	0.0088	0.00915	0.91
N+2.40	6	DERB247Y++	8.209714	26.251429	0.0027	0.0088	0.00917	0.92
N+2.40	6	DERB247Y++	7.518857	26.101143	0.0025	0.0087	0.00905	0.91
N+2.40	6	DERB247Y+-	-7.413714	26.385714	0.0025	0.0088	0.00914	0.91
N+2.40	6	DERB247Y+-	-9.337714	25.966857	0.0031	0.0087	0.00920	0.92
N+2.40	7	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	7	DERB245Y--	-7.992571	-26.101143	0.0027	0.0087	0.00910	0.91
N+2.40	7	DERB245Y--	-8.684000	-26.251429	0.0029	0.0088	0.00922	0.92

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	7	DERB245X-+	-21.3671	6.7662	0.0071	0.0023	0.00747	0.75
N+2.40	7	DERB245X-+	-23.4062	6.3219	0.0078	0.0021	0.00808	0.81
N+2.40	7	DERB245X++	23.4171	6.6948	0.0078	0.0022	0.00812	0.81
N+2.40	7	DERB245X++	22.0319	6.3933	0.0073	0.0021	0.00765	0.76
N+2.40	7	DERB245X+-	23.5819	-6.3219	0.0079	0.0021	0.00814	0.81
N+2.40	7	DERB245X+-	21.5429	-6.7662	0.0072	0.0023	0.00753	0.75
N+2.40	7	DERB247X--	-21.8871	-6.3933	0.0073	0.0021	0.00760	0.76
N+2.40	7	DERB247X--	-23.2724	-6.6948	0.0078	0.0022	0.00807	0.81
N+2.40	7	DERB247X-+	-21.3986	6.7662	0.0071	0.0023	0.00748	0.75
N+2.40	7	DERB247X-+	-23.4376	6.3219	0.0078	0.0021	0.00809	0.81
N+2.40	7	DERB247X+-	23.5510	-6.3219	0.0079	0.0021	0.00813	0.81
N+2.40	7	DERB247X+-	21.5119	-6.7662	0.0072	0.0023	0.00752	0.75
N+2.40	7	DERB247X++	23.3862	6.6948	0.0078	0.0022	0.00811	0.81
N+2.40	7	DERB247X++	22.0005	6.3933	0.0073	0.0021	0.00764	0.76
N+2.40	8	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	8	DERB245X--	-20.6624	-6.3933	0.0069	0.0021	0.00721	0.72
N+2.40	8	DERB245X--	-24.7510	-6.6948	0.0083	0.0022	0.00855	0.85
N+2.40	8	DERB245X-+	-19.2200	6.7662	0.0064	0.0023	0.00679	0.68
N+2.40	8	DERB245X-+	-25.2376	6.3219	0.0084	0.0021	0.00867	0.87

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	7	DERB245Y-+	8.863429	-25.966857	0.0030	0.0087	0.00915	0.91
N+2.40	7	DERB245Y-+	6.940000	-26.385714	0.0023	0.0088	0.00909	0.91
N+2.40	7	DERB245Y++	8.894857	26.251429	0.0030	0.0088	0.00924	0.92
N+2.40	7	DERB245Y++	8.203429	26.101143	0.0027	0.0087	0.00912	0.91
N+2.40	7	DERB245Y+-	-6.728571	26.385714	0.0022	0.0088	0.00908	0.91
N+2.40	7	DERB245Y+-	-8.652571	25.966857	0.0029	0.0087	0.00912	0.91
N+2.40	7	DERB247Y--	-8.030286	-26.101143	0.0027	0.0087	0.00910	0.91
N+2.40	7	DERB247Y--	-8.721143	-26.251429	0.0029	0.0088	0.00922	0.92
N+2.40	7	DERB247Y-+	8.826286	-25.966857	0.0029	0.0087	0.00914	0.91
N+2.40	7	DERB247Y-+	6.902286	-26.385714	0.0023	0.0088	0.00909	0.91
N+2.40	7	DERB247Y++	8.857714	26.251429	0.0030	0.0088	0.00923	0.92
N+2.40	7	DERB247Y++	8.166286	26.101143	0.0027	0.0087	0.00912	0.91
N+2.40	7	DERB247Y+-	-6.766286	26.385714	0.0023	0.0088	0.00908	0.91
N+2.40	7	DERB247Y+-	-8.690286	25.966857	0.0029	0.0087	0.00913	0.91
N+2.40	8	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	8	DERB245Y--	-7.950286	-26.101143	0.0027	0.0087	0.00910	0.91
N+2.40	8	DERB245Y--	-9.989714	-26.251429	0.0033	0.0088	0.00936	0.94
N+2.40	8	DERB245Y-+	10.109143	-25.966857	0.0034	0.0087	0.00929	0.93
N+2.40	8	DERB245Y-+	4.430857	-26.385714	0.0015	0.0088	0.00892	0.89

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	8	DERB245X++	24.9267	6.6948	0.0083	0.0022	0.00860	0.86
N+2.40	8	DERB245X++	20.8381	6.3933	0.0069	0.0021	0.00727	0.73
N+2.40	8	DERB245X+-	25.4138	-6.3219	0.0085	0.0021	0.00873	0.87
N+2.40	8	DERB245X+-	19.3957	-6.7662	0.0065	0.0023	0.00685	0.68
N+2.40	8	DERB247X--	-20.6933	-6.3933	0.0069	0.0021	0.00722	0.72
N+2.40	8	DERB247X--	-24.7819	-6.6948	0.0083	0.0022	0.00856	0.86
N+2.40	8	DERB247X-+	-19.2510	6.7662	0.0064	0.0023	0.00680	0.68
N+2.40	8	DERB247X-+	-25.2690	6.3219	0.0084	0.0021	0.00868	0.87
N+2.40	8	DERB247X+-	25.3824	-6.3219	0.0085	0.0021	0.00872	0.87
N+2.40	8	DERB247X+-	19.3648	-6.7662	0.0065	0.0023	0.00684	0.68
N+2.40	8	DERB247X++	24.8957	6.6948	0.0083	0.0022	0.00859	0.86
N+2.40	8	DERB247X++	20.8071	6.3933	0.0069	0.0021	0.00726	0.73
N+2.40	9	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	9	DERB245X--	-20.1848	-5.1929	0.0067	0.0017	0.00695	0.69
N+2.40	9	DERB245X--	-24.2733	-7.6438	0.0081	0.0025	0.00848	0.85
N+2.40	9	DERB245X-+	-19.6976	8.2224	0.0066	0.0027	0.00711	0.71
N+2.40	9	DERB245X-+	-25.7157	4.6148	0.0086	0.0015	0.00871	0.87
N+2.40	9	DERB245X++	24.4490	7.6438	0.0081	0.0025	0.00854	0.85
N+2.40	9	DERB245X++	20.3605	5.1929	0.0068	0.0017	0.00700	0.70

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	8	DERB245Y++	10.200571	26.251429	0.0034	0.0088	0.00939	0.94
N+2.40	8	DERB245Y++	8.161143	26.101143	0.0027	0.0087	0.00912	0.91
N+2.40	8	DERB245Y+-	-4.220000	26.385714	0.0014	0.0088	0.00891	0.89
N+2.40	8	DERB245Y+-	-9.898286	25.966857	0.0033	0.0087	0.00926	0.93
N+2.40	8	DERB247Y--	-7.987429	-26.101143	0.0027	0.0087	0.00910	0.91
N+2.40	8	DERB247Y--	-10.027429	-26.251429	0.0033	0.0088	0.00937	0.94
N+2.40	8	DERB247Y-+	10.071429	-25.966857	0.0034	0.0087	0.00928	0.93
N+2.40	8	DERB247Y-+	4.393714	-26.385714	0.0015	0.0088	0.00892	0.89
N+2.40	8	DERB247Y++	10.163429	26.251429	0.0034	0.0088	0.00938	0.94
N+2.40	8	DERB247Y++	8.124000	26.101143	0.0027	0.0087	0.00911	0.91
N+2.40	8	DERB247Y+-	-4.257143	26.385714	0.0014	0.0088	0.00891	0.89
N+2.40	8	DERB247Y+-	-9.935429	25.966857	0.0033	0.0087	0.00927	0.93
N+2.40	9	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	9	DERB245Y--	-6.039429	-25.062857	0.0020	0.0084	0.00859	0.86
N+2.40	9	DERB245Y--	-8.078857	-26.285143	0.0027	0.0088	0.00917	0.92
N+2.40	9	DERB245Y-+	12.020000	-23.972000	0.0040	0.0080	0.00894	0.89
N+2.40	9	DERB245Y-+	6.342286	-27.376000	0.0021	0.0091	0.00937	0.94
N+2.40	9	DERB245Y++	8.289714	26.285143	0.0028	0.0088	0.00919	0.92
N+2.40	9	DERB245Y++	6.250286	25.062857	0.0021	0.0084	0.00861	0.86

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	9	DERB245X+-	25.8914	-4.6148	0.0086	0.0015	0.00877	0.88
N+2.40	9	DERB245X+-	19.8733	-8.2224	0.0066	0.0027	0.00717	0.72
N+2.40	9	DERB247X--	-20.2157	-5.1929	0.0067	0.0017	0.00696	0.70
N+2.40	9	DERB247X--	-24.3043	-7.6438	0.0081	0.0025	0.00849	0.85
N+2.40	9	DERB247X-+	-19.7286	8.2224	0.0066	0.0027	0.00712	0.71
N+2.40	9	DERB247X-+	-25.7467	4.6148	0.0086	0.0015	0.00872	0.87
N+2.40	9	DERB247X+-	25.8605	-4.6148	0.0086	0.0015	0.00876	0.88
N+2.40	9	DERB247X+-	19.8424	-8.2224	0.0066	0.0027	0.00716	0.72
N+2.40	9	DERB247X++	24.4176	7.6438	0.0081	0.0025	0.00853	0.85
N+2.40	9	DERB247X++	20.3290	5.1929	0.0068	0.0017	0.00699	0.70
N+2.40	10	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	10	DERB245X--	-21.6943	-5.1929	0.0072	0.0017	0.00744	0.74
N+2.40	10	DERB245X--	-23.0795	-7.6438	0.0077	0.0025	0.00810	0.81
N+2.40	10	DERB245X-+	-21.5290	8.2224	0.0072	0.0027	0.00768	0.77
N+2.40	10	DERB245X-+	-23.5681	4.6148	0.0079	0.0015	0.00801	0.80
N+2.40	10	DERB245X++	23.2552	7.6438	0.0078	0.0025	0.00816	0.82
N+2.40	10	DERB245X++	21.8700	5.1929	0.0073	0.0017	0.00749	0.75
N+2.40	10	DERB245X+-	23.7438	-4.6148	0.0079	0.0015	0.00806	0.81
N+2.40	10	DERB245X+-	21.7048	-8.2224	0.0072	0.0027	0.00774	0.77

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	9	DERB245Y+-	-6.130857	27.376000	0.0020	0.0091	0.00935	0.94
N+2.40	9	DERB245Y+-	-11.809143	23.972000	0.0039	0.0080	0.00891	0.89
N+2.40	9	DERB247Y--	-6.076571	-25.062857	0.0020	0.0084	0.00860	0.86
N+2.40	9	DERB247Y--	-8.116000	-26.285143	0.0027	0.0088	0.00917	0.92
N+2.40	9	DERB247Y-+	11.982857	-23.972000	0.0040	0.0080	0.00893	0.89
N+2.40	9	DERB247Y-+	6.304571	-27.376000	0.0021	0.0091	0.00936	0.94
N+2.40	9	DERB247Y++	8.252571	26.285143	0.0028	0.0088	0.00918	0.92
N+2.40	9	DERB247Y++	6.212571	25.062857	0.0021	0.0084	0.00861	0.86
N+2.40	9	DERB247Y+-	-6.168571	27.376000	0.0021	0.0091	0.00935	0.94
N+2.40	9	DERB247Y+-	-11.846286	23.972000	0.0039	0.0080	0.00891	0.89
N+2.40	10	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	10	DERB245Y--	-7.345143	-25.062857	0.0024	0.0084	0.00871	0.87
N+2.40	10	DERB245Y--	-8.036571	-26.285143	0.0027	0.0088	0.00916	0.92
N+2.40	10	DERB245Y-+	9.511429	-23.972000	0.0032	0.0080	0.00860	0.86
N+2.40	10	DERB245Y-+	7.587429	-27.376000	0.0025	0.0091	0.00947	0.95
N+2.40	10	DERB245Y++	8.247429	26.285143	0.0027	0.0088	0.00918	0.92
N+2.40	10	DERB245Y++	7.556000	25.062857	0.0025	0.0084	0.00873	0.87
N+2.40	10	DERB245Y+-	-7.376571	27.376000	0.0025	0.0091	0.00945	0.95
N+2.40	10	DERB245Y+-	-9.300571	23.972000	0.0031	0.0080	0.00857	0.86

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	10	DERB247X--	-21.7252	-5.1929	0.0072	0.0017	0.00745	0.74
N+2.40	10	DERB247X--	-23.1105	-7.6438	0.0077	0.0025	0.00811	0.81
N+2.40	10	DERB247X-+	-21.5600	8.2224	0.0072	0.0027	0.00769	0.77
N+2.40	10	DERB247X-+	-23.5995	4.6148	0.0079	0.0015	0.00802	0.80
N+2.40	10	DERB247X+-	23.7129	-4.6148	0.0079	0.0015	0.00805	0.81
N+2.40	10	DERB247X+-	21.6738	-8.2224	0.0072	0.0027	0.00773	0.77
N+2.40	10	DERB247X++	23.2243	7.6438	0.0077	0.0025	0.00815	0.82
N+2.40	10	DERB247X++	21.8386	5.1929	0.0073	0.0017	0.00748	0.75
N+2.40	11	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B242Le	0.095238	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B242G	0.095238	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B243Le	0.088571	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B243G	0.088571	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B244Le	0.088095	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	B244G	0.088095	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	11	DERB245X--	-21.856190	-5.192857	0.0073	0.0017	0.00749	0.75
N+2.40	11	DERB245X--	-23.241429	-7.643810	0.0077	0.0025	0.00816	0.82
N+2.40	11	DERB245X-+	-21.367143	8.222381	0.0071	0.0027	0.00763	0.76
N+2.40	11	DERB245X-+	-23.406190	4.614762	0.0078	0.0015	0.00795	0.80
N+2.40	11	DERB245X++	23.417143	7.643810	0.0078	0.0025	0.00821	0.82
N+2.40	11	DERB245X++	22.031905	5.192857	0.0073	0.0017	0.00755	0.75
N+2.40	11	DERB245X+-	23.581905	-4.614762	0.0079	0.0015	0.00801	0.80
N+2.40	11	DERB245X+-	21.542857	-8.222381	0.0072	0.0027	0.00769	0.77
N+2.40	11	DERB247X--	-21.887143	-5.192857	0.0073	0.0017	0.00750	0.75
N+2.40	11	DERB247X--	-23.272381	-7.643810	0.0078	0.0025	0.00817	0.82

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	10	DERB247Y--	-7.382286	-25.062857	0.0025	0.0084	0.00871	0.87
N+2.40	10	DERB247Y--	-8.073714	-26.285143	0.0027	0.0088	0.00917	0.92
N+2.40	10	DERB247Y-+	9.473714	-23.972000	0.0032	0.0080	0.00859	0.86
N+2.40	10	DERB247Y-+	7.549714	-27.376000	0.0025	0.0091	0.00947	0.95
N+2.40	10	DERB247Y++	8.209714	26.285143	0.0027	0.0088	0.00918	0.92
N+2.40	10	DERB247Y++	7.518857	25.062857	0.0025	0.0084	0.00872	0.87
N+2.40	10	DERB247Y+-	-7.413714	27.376000	0.0025	0.0091	0.00945	0.95
N+2.40	10	DERB247Y+-	-9.337714	23.972000	0.0031	0.0080	0.00858	0.86
N+2.40	11	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	11	DERB245Y--	-7.992571	-25.062857	0.0027	0.0084	0.00877	0.88
N+2.40	11	DERB245Y--	-8.684000	-26.285143	0.0029	0.0088	0.00923	0.92
N+2.40	11	DERB245Y-+	8.863429	-23.972000	0.0030	0.0080	0.00852	0.85
N+2.40	11	DERB245Y-+	6.940000	-27.376000	0.0023	0.0091	0.00941	0.94
N+2.40	11	DERB245Y++	8.894857	26.285143	0.0030	0.0088	0.00925	0.92
N+2.40	11	DERB245Y++	8.203429	25.062857	0.0027	0.0084	0.00879	0.88
N+2.40	11	DERB245Y+-	-6.728571	27.376000	0.0022	0.0091	0.00940	0.94
N+2.40	11	DERB245Y+-	-8.652571	23.972000	0.0029	0.0080	0.00850	0.85
N+2.40	11	DERB247Y--	-8.030286	-25.062857	0.0027	0.0084	0.00877	0.88
N+2.40	11	DERB247Y--	-8.721143	-26.285143	0.0029	0.0088	0.00923	0.92

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	**0.010**

Indice máximo en x	**0.89**
Indice máximo en y	**0.99**

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	11	DERB247X-+	-21.398571	8.222381	0.0071	0.0027	0.00764	0.76
N+2.40	11	DERB247X-+	-23.437619	4.614762	0.0078	0.0015	0.00796	0.80
N+2.40	11	DERB247X+-	23.550952	-4.614762	0.0079	0.0015	0.00800	0.80
N+2.40	11	DERB247X+-	21.511905	-8.222381	0.0072	0.0027	0.00768	0.77
N+2.40	11	DERB247X++	23.386190	7.643810	0.0078	0.0025	0.00820	0.82
N+2.40	11	DERB247X++	22.000476	5.192857	0.0073	0.0017	0.00753	0.75
N+2.40	12	B241	0.088095	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B242Lr	0.095714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B243Lr	0.089524	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B244Lr	0.088571	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B242Le	0.095238	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B242G	0.095238	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B243Le	0.088571	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B243G	0.088571	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B244Le	0.088095	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	B244G	0.088095	0.000000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	12	DERB245X--	-20.662381	-5.192857	0.0069	0.0017	0.00710	0.71
N+2.40	12	DERB245X--	-24.750952	-7.643810	0.0083	0.0025	0.00863	0.86
N+2.40	12	DERB245X-+	-19.220000	8.222381	0.0064	0.0027	0.00697	0.70
N+2.40	12	DERB245X-+	-25.237619	4.614762	0.0084	0.0015	0.00855	0.86
N+2.40	12	DERB245X++	24.926667	7.643810	0.0083	0.0025	0.00869	0.87
N+2.40	12	DERB245X++	20.838095	5.192857	0.0069	0.0017	0.00716	0.72
N+2.40	12	DERB245X+-	25.413810	-4.614762	0.0085	0.0015	0.00861	0.86
N+2.40	12	DERB245X+-	19.395714	-8.222381	0.0065	0.0027	0.00702	0.70
N+2.40	12	DERB247X--	-20.693333	-5.192857	0.0069	0.0017	0.00711	0.71
N+2.40	12	DERB247X--	-24.781905	-7.643810	0.0083	0.0025	0.00864	0.86
N+2.40	12	DERB247X-+	-19.250952	8.222381	0.0064	0.0027	0.00698	0.70
N+2.40	12	DERB247X-+	-25.269048	4.614762	0.0084	0.0015	0.00856	0.86

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	11	DERB247Y-+	8.826286	-23.972000	0.0029	0.0080	0.00852	0.85
N+2.40	11	DERB247Y-+	6.902286	-27.376000	0.0023	0.0091	0.00941	0.94
N+2.40	11	DERB247Y++	8.857714	26.285143	0.0030	0.0088	0.00925	0.92
N+2.40	11	DERB247Y++	8.166286	25.062857	0.0027	0.0084	0.00879	0.88
N+2.40	11	DERB247Y+-	-6.766286	27.376000	0.0023	0.0091	0.00940	0.94
N+2.40	11	DERB247Y+-	-8.690286	23.972000	0.0029	0.0080	0.00850	0.85
N+2.40	12	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
N+2.40	12	DERB245Y--	-7.950286	-25.062857	0.0027	0.0084	0.00876	0.88
N+2.40	12	DERB245Y--	-9.989714	-26.285143	0.0033	0.0088	0.00937	0.94
N+2.40	12	DERB245Y-+	10.109143	-23.972000	0.0034	0.0080	0.00867	0.87
N+2.40	12	DERB245Y-+	4.430857	-27.376000	0.0015	0.0091	0.00924	0.92
N+2.40	12	DERB245Y++	10.200571	26.285143	0.0034	0.0088	0.00940	0.94
N+2.40	12	DERB245Y++	8.161143	25.062857	0.0027	0.0084	0.00879	0.88
N+2.40	12	DERB245Y+-	-4.220000	27.376000	0.0014	0.0091	0.00923	0.92
N+2.40	12	DERB245Y+-	-9.898286	23.972000	0.0033	0.0080	0.00865	0.86
N+2.40	12	DERB247Y--	-7.987429	-25.062857	0.0027	0.0084	0.00877	0.88
N+2.40	12	DERB247Y--	-10.027429	-26.285143	0.0033	0.0088	0.00938	0.94
N+2.40	12	DERB247Y-+	10.071429	-23.972000	0.0034	0.0080	0.00867	0.87
N+2.40	12	DERB247Y-+	4.393714	-27.376000	0.0015	0.0091	0.00924	0.92

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha: diciembre de 2025

Deriva máx	0.010

Indice máximo en x	0.89
Indice máximo en y	0.99

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	12	DERB247X+-	25.382381	-4.614762	0.0085	0.0015	0.00860	0.86
N+2.40	12	DERB247X+-	19.364762	-8.222381	0.0065	0.0027	0.00701	0.70
N+2.40	12	DERB247X++	24.895714	7.643810	0.0083	0.0025	0.00868	0.87
N+2.40	12	DERB247X++	20.807143	5.192857	0.0069	0.0017	0.00715	0.71
N+2.40	13	B241	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B242Lr	0.0957	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B243Lr	0.0895	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B244Lr	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B242Le	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B242G	0.0952	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B243Le	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B243G	0.0886	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B244Le	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	B244G	0.0881	0.0000	0.0000	0.0000	0.00003	0.00
N+2.40	13	DERB245X--	-21.6943	-5.1929	0.0072	0.0017	0.00744	0.74
N+2.40	13	DERB245X--	-23.0795	-7.6438	0.0077	0.0025	0.00810	0.81
N+2.40	13	DERB245X-+	-21.5290	8.2224	0.0072	0.0027	0.00768	0.77
N+2.40	13	DERB245X-+	-23.5681	4.6148	0.0079	0.0015	0.00801	0.80
N+2.40	13	DERB245X++	23.2552	7.6438	0.0078	0.0025	0.00816	0.82
N+2.40	13	DERB245X++	21.8700	5.1929	0.0073	0.0017	0.00749	0.75
N+2.40	13	DERB245X+-	23.7438	-4.6148	0.0079	0.0015	0.00806	0.81
N+2.40	13	DERB245X+-	21.7048	-8.2224	0.0072	0.0027	0.00774	0.77
N+2.40	13	DERB247X--	-21.7252	-5.1929	0.0072	0.0017	0.00745	0.74
N+2.40	13	DERB247X--	-23.1105	-7.6438	0.0077	0.0025	0.00811	0.81
N+2.40	13	DERB247X-+	-21.5600	8.2224	0.0072	0.0027	0.00769	0.77
N+2.40	13	DERB247X-+	-23.5995	4.6148	0.0079	0.0015	0.00802	0.80
N+2.40	13	DERB247X+-	23.7129	-4.6148	0.0079	0.0015	0.00805	0.81
N+2.40	13	DERB247X+-	21.6738	-8.2224	0.0072	0.0027	0.00773	0.77

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	12	DERB247Y++	10.163429	26.285143	0.0034	0.0088	0.00939	0.94
N+2.40	12	DERB247Y++	8.124000	25.062857	0.0027	0.0084	0.00878	0.88
N+2.40	12	DERB247Y+-	-4.257143	27.376000	0.0014	0.0091	0.00923	0.92
N+2.40	12	DERB247Y+-	-9.935429	23.972000	0.0033	0.0080	0.00865	0.87
	13	B241	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B242Lr	0.114857	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B243Lr	0.107429	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B244Lr	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B242Le	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B242G	0.114286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B243Le	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B243G	0.106286	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B244Le	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	B244G	0.105714	0.000000	0.0000	0.0000	0.00004	0.00
	13	DERB245Y--	-7.345143	-25.062857	0.0024	0.0084	0.00871	0.87
	13	DERB245Y--	-8.036571	-26.285143	0.0027	0.0088	0.00916	0.92
	13	DERB245Y-+	9.511429	-23.972000	0.0032	0.0080	0.00860	0.86
	13	DERB245Y-+	7.587429	-27.376000	0.0025	0.0091	0.00947	0.95
	13	DERB245Y++	8.247429	26.285143	0.0027	0.0088	0.00918	0.92
	13	DERB245Y++	7.556000	25.062857	0.0025	0.0084	0.00873	0.87
	13	DERB245Y+-	-7.376571	27.376000	0.0025	0.0091	0.00945	0.95
	13	DERB245Y+-	-9.300571	23.972000	0.0031	0.0080	0.00857	0.86
	13	DERB247Y--	-7.382286	-25.062857	0.0025	0.0084	0.00871	0.87
	13	DERB247Y--	-8.073714	-26.285143	0.0027	0.0088	0.00917	0.92
	13	DERB247Y-+	9.473714	-23.972000	0.0032	0.0080	0.00859	0.86
	13	DERB247Y-+	7.549714	-27.376000	0.0025	0.0091	0.00947	0.95
	13	DERB247Y++	8.209714	26.285143	0.0027	0.0088	0.00918	0.92
	13	DERB247Y++	7.518857	25.062857	0.0025	0.0084	0.00872	0.87

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto:	AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó:	Ing. Ivan Alvarez
Contiene:	Calculo de derivas FSX y FSY
Fecha:	diciembre de 2025

Deriva máx	**0.010**

Indice máximo en x	**0.89**
Indice máximo en y	**0.99**

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	13	DERB247X++	23.2243	7.6438	0.0077	0.0025	0.00815	0.82
N+2.40	13	DERB247X++	21.8386	5.1929	0.0073	0.0017	0.00748	0.75

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X	Displacement Y	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
	13	DERB247Y+-	-7.413714	27.376000	0.0025	0.0091	0.00945	0.95
	13	DERB247Y+-	-9.337714	23.972000	0.0031	0.0080	0.00858	0.86

6.4 CHEQUEO DE IRREGULARIDADES.

CALCULO DEL COEFICIENTE DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (R)

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de irregularidades
Fecha: diciembre de 2025

SISTEMA ESTRUCTURAL

Tipo de sistema estructural: SISTEMA_C SISTEMA DE PÓRTICOS RESISTENTE A MOMENTOS

Pórtico resiste a momento de concreto (DMO)

Ro: 5.0 Ωo: 3.0

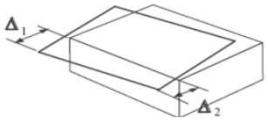
AUSENCIA DE REDUNDANCIA

Carece de redundancia? SI ϕr = 0.75

Aplicar un factor de reducción de resistencia por ausencia de redundancia de ϕr = 0.75

IRREGULARIDAD EN PLANTA

TIPO 1P Irregularidad Torsional

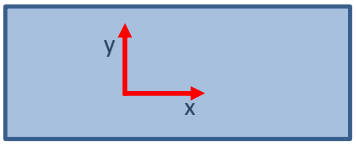


Tipo 1aP — Irregularidad torsional
$\phi_p = 0.9$
$1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right) \geq \Delta_1 > 1.2\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$

Tipo 1bP — Irregularidad torsional extrema
$\phi_p = 0.8$
$\Delta_1 > 1.4\left(\frac{\Delta_1+\Delta_2}{2}\right)$

Se toman los desplazamientos maximos obtenidos durante el calculo de derivas

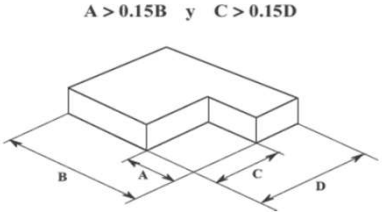
	En sentido X		En sentido Y	
	X	Y	X	Y
3	-54.755	-8.298	-33.916	32.441
10	-41.066	15.479	-23.741	39.797
1	-43.692	-6.224	-21.362	27.575
11	-34.954	13.931	-17.090	-19.899



			(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
EN X ENTRE	3	1	-54.755	-43.692	11.063	-54.755	-43.692
EN X ENTRE	10	11	-41.066	-34.954	6.113	-41.066	-34.954
EN Y ENTRE	3	10	32.441	39.797	7.356	32.441	39.797
EN Y ENTRE	1	11	27.575	-19.899	47.473	27.575	-19.899
					47.47335		

Δ1: 0.0276 m Verificación: NO TIENE
Δ2: 0.0199 m ϕp: 1.0

TIPO 2P Retroceso en las esquinas



A: 19.810 m
B: 26.500 m
C: 4.060 m
D: 11.690 m

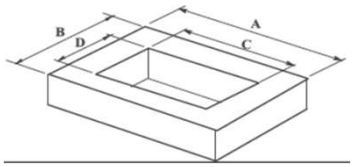
Verificación: SI TIENE
ϕp: 0.9

CALCULO DEL COEFICIENTE DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (R)

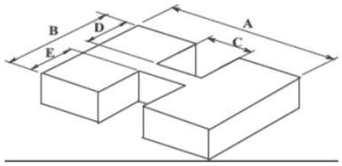
Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de irregularidades
Fecha: diciembre de 2025

TIPO 3P **Irregularidad del diafragma**

1) $C \times D > 0.5\,A \times B$



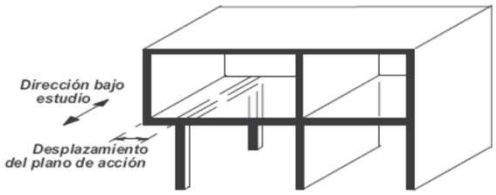
2) $(C \times D + C \times E) > 0.5\,A \times B$



Caso: 2

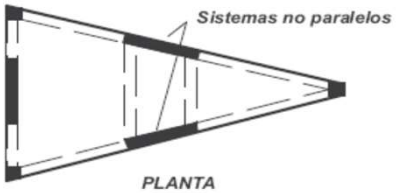
A:	26.500 m	Verificación:	NO TIENE
B:	11.690 m	ϕp:	1.0
C:	0.000 m		
D:	0.000 m		
E:	0.000 m		

TIPO 4P **Desplazamiento de los planos de Acción**



Verificación: NO TIENE
ϕp: 1.0

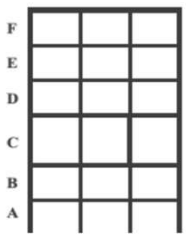
TIPO 5P **Sistemas no paralelos**



Verificación: NO TIENE
ϕp: 1.0

IRREGULARIDAD EN ALTURA

TIPO 1A **Piso flexible**

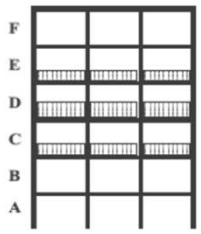


Tipo 1aA — Piso flexible
$\phi_a = 0.9$
$0.60\ \text{Rigidez}\ K_D \le \text{Rigidez}\ K_C < 0.70\ \text{Rigidez}\ K_D$
o
$0.70\ (K_D+K_E+K_F)/3 \le \text{Rigidez}\ K_C < 0.80\ (K_D+K_E+K_F)/3$
Tipo 1bA — Piso flexible extremo
$\phi_a = 0.8$
$\text{Rigidez}\ K_C < 0.60\ \text{Rigidez}\ K_D$
o
$\text{Rigidez}\ K_C < 0.70\ (K_D+K_E+K_F)/3$

Caso: NO SE PRESENTA

Verificación: NO TIENE
ϕa: 1.0

TIPO 2A **Distribución de masa**



$m_D > 1.50\ m_E$
o
$m_D > 1.50\ m_C$

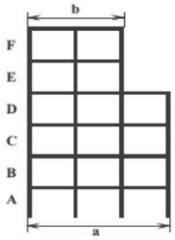
Caso: NO SE PRESENTA

Verificación: NO TIENE
ϕa: 1.0

CALCULO DEL COEFICIENTE DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (R)

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de irregularidades
Fecha: diciembre de 2025

TIPO 3A **Geométrica**

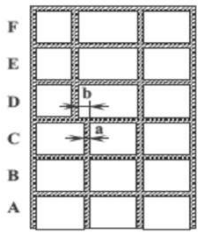


$a > 1.30\ b$

a: 11.690 m
b: 11.690 m

Verificación: NO TIENE
ϕa: 1.0

TIPO 4A **Desplazamiento dentro del plano de acción**

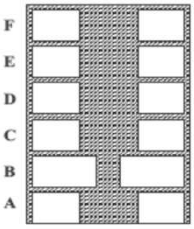


$b > a$

Caso: NO SE PRESENTA

Verificación: NO TIENE
ϕa: 1.0

TIPO 5A **Piso débil**



Tipo 5aA — Piso débil

$\phi_a = 0.9$

$0.65\ \text{Resist. Piso C} \leq \text{Resist. Piso B} < 0.80\ \text{Resist. Piso C}$

Tipo 5bA — Piso débil extremo

$\phi_a = 0.8$

$\text{Resistencia Piso B} < 0.65\ \text{Resistencia Piso C}$

Caso: NO SE PRESENTA

Verificación: NO TIENE
ϕa: 1.0

COEFICIENTE DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA (R)

Ro: 5.00
ϕp: 0.90
ϕa: 1.00
ϕr: 0.75

R: 3.38

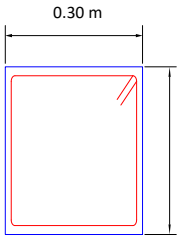
6.5 DISEÑO DE VIGAS ÁEREAS.

DISEÑO VIGAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño vigas Tipo 2
Fecha: diciembre de 2025

CARACTERISTICAS MECÁNICAS Y GEOMETRICAS

fy =	420.0 MPa
Es=	200000.0 MPa
f'c =	21.0 MPa
Ec=	17872.0 MPa
L entre apoyos=	3.35 m
B=	0.30 m
H=	0.40 m
L=	9.80 m
ρ mín=	0.0033
ρ balanceado=	0.0159
As mín=	339 mm²



λ =	1.00 C.8.6.1
Vc =	80.06 kN
Φ=	0.75
ΦVc=	60.04 kN
Av min confinado=	25 mm²
Av min no confinado=	23 mm²
Φ0.33√f'c bw d =	116.55 kN

Barra	Área	Cantidad	Cantidad	
#3	71 mm²	1	2	OK
#3	71 mm²	1	2	OK

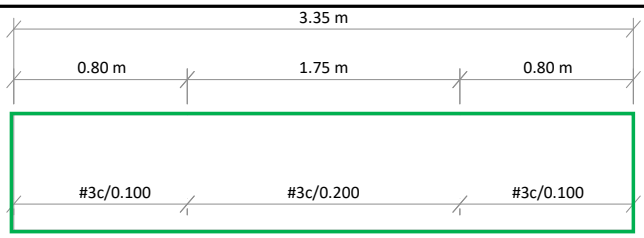
		d (m)	d'(m)
Recubrimiento inferior =	4.0 cm	0.343 m	0.057 m
Recubrimiento superior =	4.0 cm	0.343 m	0.057 m
Recubrimiento lateral =	4.0 cm	0.355 m	0.045 m

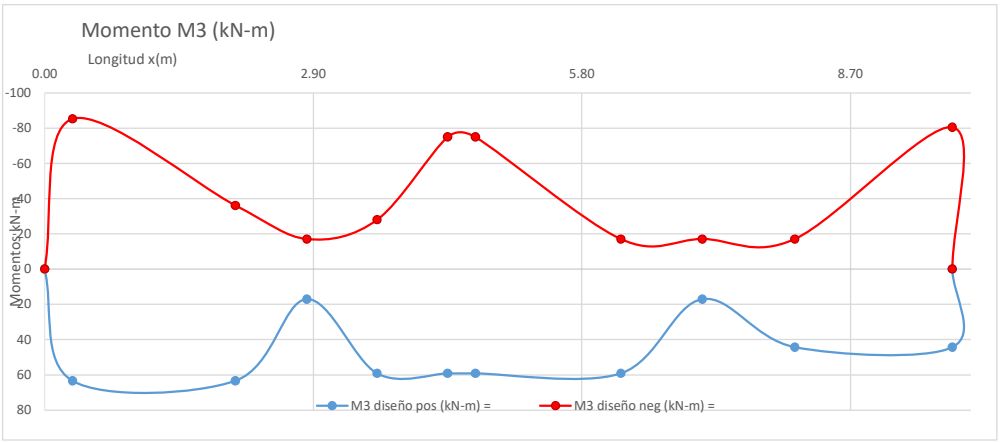
Tipo de concreto = Concreto normal
ρ max para positivo= 0.0051
ρ max para negativo= 0.0070

Refuerzo	Barra	Barra	Diametro	Área
Longitudinal inf	#5	5/8"	15.90 mm	199 mm²
Longitudinal sup	#5	5/8"	15.90 mm	199 mm²
Transversal	#3	3/8"	9.50 mm	71 mm²
De piel	#0	0	0.00 mm	0 mm²

Refuerzo mínimo	Cantidad	Refuerzo real	Cantidad def	
339 mm²	2	398 mm²	2	OK
339 mm²	2	398 mm²	2	OK

Zona confinada	
S_1	8.8 cm
S_2	12.7 cm
S_3	22.8 cm
S_4	30 cm
S	**10.0 cm**
L	**0.80 m**
n min	9
OK	
Zona no confinada	
S_{max}	20.0 cm





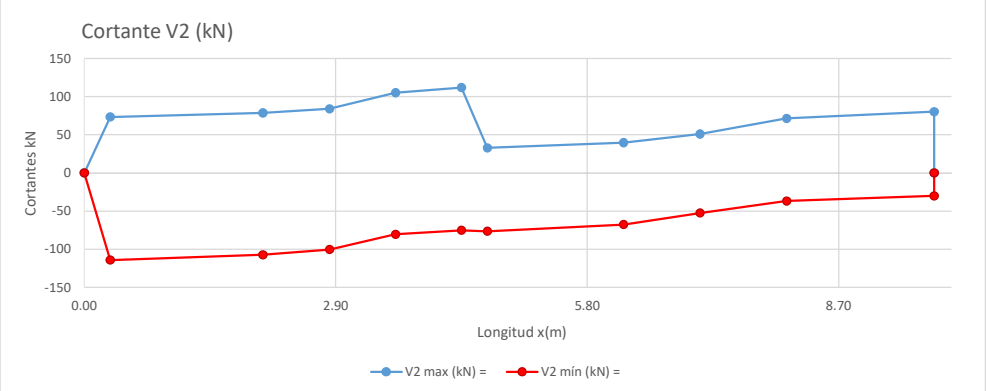
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
x (m) =	0.00	0.30	2.06	2.83	3.59	4.35	4.65	6.22	7.10	8.10	9.80	###
M3 max (kN-m) =	0.000	63.41	40.73	15.92	35.62	59.17	41.60	29.97	16.86	36.88	44.29	###
M3 mín (kN-m) =	0.000	-85.28	-36.14	5.87	-28.00	-74.98	-71.30	-10.70	7.71	-15.10	-80.49	###
		DISEÑO REFUERZO POSITIVO					**DISEÑO REFUERZO POSITIVO**					
M3 diseño pos (kN-m) =	0.000	**63.41**	**63.41**	**17.06**	**59.17**	**59.17**	**59.17**	**59.17**	**17.06**	**44.29**	**44.29**	###
ρ mín	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	
ρ calculado	0.0000	0.0051	0.0051	0.0013	0.0047	0.0047	0.0047	0.0047	0.0013	0.0035	0.0035	
ρ diseño		**0.0051**	**0.0051**	**0.0033**	**0.0047**	**0.0047**	**0.0047**	**0.0047**	**0.0033**	**0.0035**	**0.0035**	
As mín		339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	
As diseño		**520 mm²**	**520 mm²**	**339 mm²**	**483 mm²**	**483 mm²**	**483 mm²**	**483 mm²**	**339 mm²**	**356 mm²**	**356 mm²**	
Refuerzo 1		#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	
Cantidad 1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
As 1		398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	
Refuerzo 2		#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	
Cantidad 2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
As 2		284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	
Refuerzo 3		#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	
Cantidad 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

DISEÑO VIGAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño vigas Tipo 2
Fecha: diciembre de 2025

As 3		0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²
Cantidad total		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
Separación real		**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**
As real		**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**
ρ real		**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

		DISEÑO REFUERZO NEGATIVO					DISEÑO REFUERZO NEGATIVO				
M3 diseño neg (kN-m) =	0.000	**-85.28**	**-36.14**	**-17.06**	**-28.00**	**-74.98**	**-74.98**	**-17.06**	**-17.06**	**-17.06**	**-80.49**
ρ mín		0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
ρ calculado		0.0070	0.0028	0.0013	0.0022	0.0061	0.0061	0.0013	0.0013	0.0013	0.0066
ρ diseño		**0.0070**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0061**	**0.0061**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0066**
As mín		339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²
As diseño		**717 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**623 mm²**	**623 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**673 mm²**
Refuerzo 1		#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5
Cantidad 1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
As 1		398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²
Refuerzo 2		#6	#0	#0	#0	#6	#6	#0	#0	#0	#6
Cantidad 2		3	0	0	0	2	2	0	0	0	2
As 2		852 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	568 mm²	568 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	568 mm²
Refuerzo 3		#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0
Cantidad 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As 3		0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²
Cantidad total		**5**	**2**	**2**	**2**	**4**	**4**	**2**	**2**	**2**	**4**
Separación real		**0.048 m**	**0.195 m**	**0.195 m**	**0.195 m**	**0.064 m**	**0.064 m**	**0.195 m**	**0.195 m**	**0.195 m**	**0.064 m**
As real		**1250 mm²**	**398 mm²**	**398 mm²**	**398 mm²**	**966 mm²**	**966 mm²**	**398 mm²**	**398 mm²**	**398 mm²**	**966 mm²**
ρ real		**0.0122**	**0.0039**	**0.0039**	**0.0039**	**0.0094**	**0.0094**	**0.0039**	**0.0039**	**0.0039**	**0.0094**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE



		DISEÑO REFUERZO A CORTANTE					DISEÑO REFUERZO A CORTANTE				
x (m) =	0.00	0.30	2.06	2.83	3.59	4.35	4.65	6.22	7.10	8.10	9.80
V2 max (kN) =	0.00	73.49	78.69	83.90	105.05	112.00	32.96	39.69	51.00	71.34	80.31
V2 mín (kN) =	0.00	-114.27	-107.33	-100.38	-80.40	-75.19	-76.56	-67.58	-52.50	-36.87	-30.14
V2 diseño (kN) =	0.00	**114.27**	**107.33**	**100.38**	**105.05**	**112.00**	**76.56**	**67.58**	**52.50**	**71.34**	**80.31**
ΦVc (kN)=		**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**
ΦVs requerido (kN)=		54.22	47.28	40.34	45.01	51.95	16.51	7.54	0.00	11.30	20.27
Estribo		#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3
# Ramas		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
s (m)		**0.100 m**	**0.100 m**	**0.200 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.200 m**	**0.100 m**	**0.100 m**
Av real (mm²) =		**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**
Av min (mm²) =		25 mm²	25 mm²	23 mm²	25 mm²	25 mm²	25 mm²	25 mm²	23 mm²	25 mm²	25 mm²
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
ΦVs real (kN)=		**153.22**	**153.22**	**76.61**	**153.22**	**153.22**	**153.22**	**153.22**	**76.61**	**153.22**	**153.22**
ΦVn (kN)=		**213.27**	**213.27**	**136.65**	**213.27**	**213.27**	**213.27**	**213.27**	**136.65**	**213.27**	**213.27**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

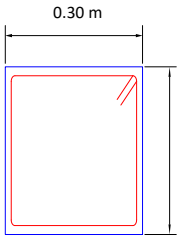
71.85% 71.85% 56.06% 71.85% 71.85%

DISEÑO VIGAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño vigas Tipo 1
Fecha: diciembre de 2025

CARACTERISTICAS MECÁNICAS Y GEOMETRICAS

fy =	420.0 MPa
Es=	200000.0 MPa
f'c =	21.0 MPa
Ec=	17872.0 MPa
L entre apoyos=	3.60 m
B=	0.30 m
H=	0.40 m
L=	7.12 m
ρ mín=	0.0033
ρ balanceado=	0.0159
As mín=	339 mm²



λ =	1.00 C.8.6.1
Vc =	80.06 kN
Φ=	0.75
ΦVc=	60.04 kN
Av min confinado=	25 mm²
Av min no confinado=	23 mm²
Φ0.33√f'c bw d =	116.55 kN

Barra	Área	Cantidad	Cantidad	
#3	71 mm²	1	2	OK
#3	71 mm²	1	2	OK

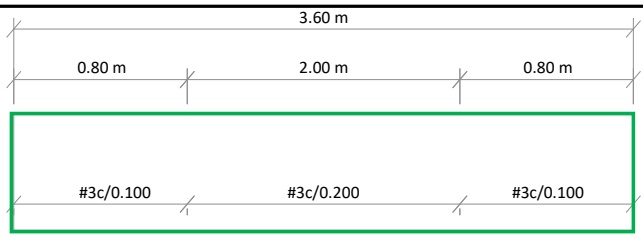
		d (m)	d'(m)
Recubrimiento inferior =	4.0 cm	0.343 m	0.057 m
Recubrimiento superior =	4.0 cm	0.343 m	0.057 m
Recubrimiento lateral =	4.0 cm	0.355 m	0.045 m

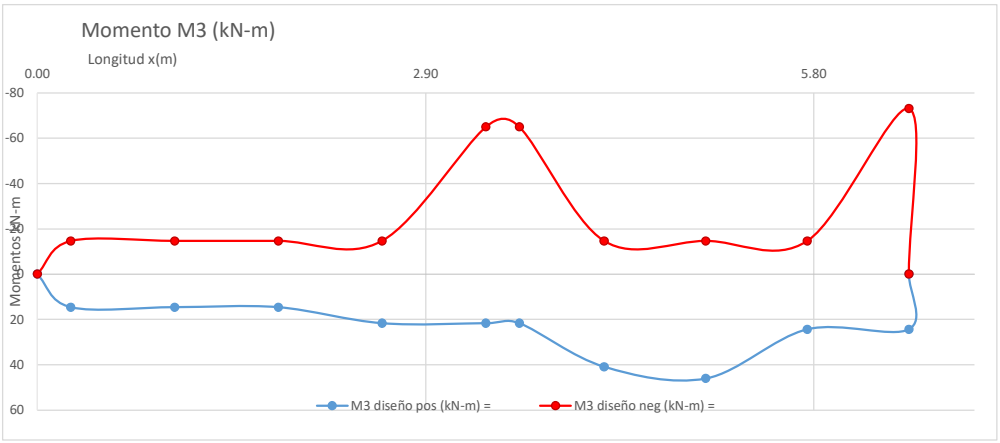
Tipo de concreto = Concreto normal
ρ max para positivo= 0.0036
ρ max para negativo= 0.0059

Refuerzo	Barra	Barra	Diametro	Área
Longitudinal inf	#5	5/8"	15.90 mm	199 mm²
Longitudinal sup	#5	5/8"	15.90 mm	199 mm²
Transversal	#3	3/8"	9.50 mm	71 mm²
De piel	#0	0	0.00 mm	0 mm²

Refuerzo mínimo	Cantidad	Refuerzo real	Cantidad def	
339 mm²	2	398 mm²	2	OK
339 mm²	2	398 mm²	2	OK

Zona confinada	
S_1	8.8 cm
S_2	12.7 cm
S_3	22.8 cm
S_4	30 cm
S	**10.0 cm**
L	**0.80 m**
n min	9
OK	
Zona no confinada	
S_{max}	20.0 cm





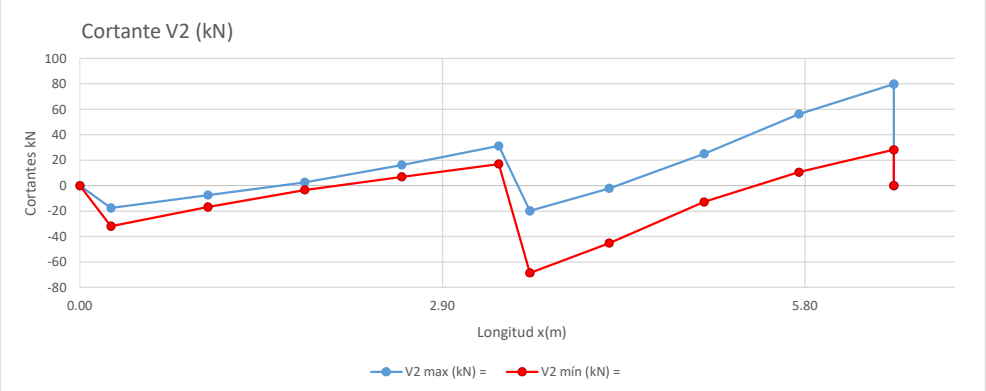
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
x (m) =	0.00	0.25	1.03	1.80	2.58	3.35	3.60	4.23	4.99	5.75	6.51	###
M3 max (kN-m) =	0.000	-7.00	4.76	10.73	5.46	-6.05	4.33	40.91	46.01	24.19	-22.42	###
M3 mín (kN-m) =	0.000	-14.55	1.69	6.77	1.91	-13.67	-65.01	1.60	25.72	-5.21	-73.10	###
		DISEÑO REFUERZO POSITIVO					**DISEÑO REFUERZO POSITIVO**					
M3 diseño pos (kN-m) =	0.000	**14.62**	**14.62**	**14.62**	**21.67**	**21.67**	**21.67**	**40.91**	**46.01**	**24.37**	**24.37**	###
ρ mín	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	
ρ calculado	0.0000	0.0011	0.0011	0.0011	0.0017	0.0017	0.0017	0.0032	0.0036	0.0019	0.0019	
ρ diseño		**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0036**	**0.0033**	**0.0033**	
As mín		339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	
As diseño		**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**371 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	
Refuerzo 1		#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	
Cantidad 1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
As 1		398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	
Refuerzo 2		#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	
Cantidad 2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
As 2		284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	
Refuerzo 3		#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	
Cantidad 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

DISEÑO VIGAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño vigas Tipo 1
Fecha: diciembre de 2025

As 3		0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²
Cantidad total		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
Separación real		**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**
As real		**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**
ρ real		**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

		DISEÑO REFUERZO NEGATIVO					DISEÑO REFUERZO NEGATIVO				
M3 diseño neg (kN-m) =	0.000	**-14.62**	**-14.62**	**-14.62**	**-14.62**	**-65.01**	**-65.01**	**-14.62**	**-14.62**	**-14.62**	**-73.10**
ρ mín		0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
ρ calculado		0.0011	0.0011	0.0011	0.0011	0.0052	0.0052	0.0011	0.0011	0.0011	0.0059
ρ diseño		**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0052**	**0.0052**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0059**
As mín		339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²	339 mm²
As diseño		**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**534 mm²**	**534 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**339 mm²**	**606 mm²**
Refuerzo 1		#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5	#5
Cantidad 1		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
As 1		398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²	398 mm²
Refuerzo 2		#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6
Cantidad 2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
As 2		284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²	284 mm²
Refuerzo 3		#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0
Cantidad 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As 3		0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²
Cantidad total		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
Separación real		**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**	**0.096 m**
As real		**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**	**682 mm²**
ρ real		**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**	**0.0066**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE



		DISEÑO REFUERZO A CORTANTE					DISEÑO REFUERZO A CORTANTE				
x (m) =	0.00	0.25	1.03	1.80	2.58	3.35	3.60	4.23	4.99	5.75	6.51
V2 max (kN) =	0.00	-17.57	-7.42	2.74	16.19	31.20	-19.85	-2.23	25.11	56.36	79.84
V2 mín (kN) =	0.00	-31.99	-16.87	-3.33	6.91	17.07	-68.70	-45.21	-12.85	10.59	28.20
V2 diseño (kN) =	0.00	**31.99**	**16.87**	**3.33**	**16.19**	**31.20**	**68.70**	**45.21**	**25.11**	**56.36**	**79.84**
ΦVc (kN)=		**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**	**60.04**
ΦVs requerido (kN)=		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.66	0.00	0.00	0.00	19.80
Estribo		#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3
# Ramas		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
s (m)		**0.100 m**	**0.100 m**	**0.200 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.200 m**	**0.100 m**	**0.100 m**
Av real (mm²) =		**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**
Av min (mm²) =		25 mm²	25 mm²	23 mm²	25 mm²	25 mm²	25 mm²	25 mm²	23 mm²	25 mm²	25 mm²
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
ΦVs real (kN)=		**153.22**	**153.22**	**76.61**	**153.22**	**153.22**	**153.22**	**153.22**	**76.61**	**153.22**	**153.22**
ΦVn (kN)=		**213.27**	**213.27**	**136.65**	**213.27**	**213.27**	**213.27**	**213.27**	**136.65**	**213.27**	**213.27**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

71.85% 71.85% 56.06% 71.85% 71.85%

6.6 DISEÑO DE COLUMNAS.

DISEÑO DE COLUMNAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño de columna 0.45 X 0.40 m
Fecha: diciembre de 2025

DISEÑO DE COLUMNAS (DMO)

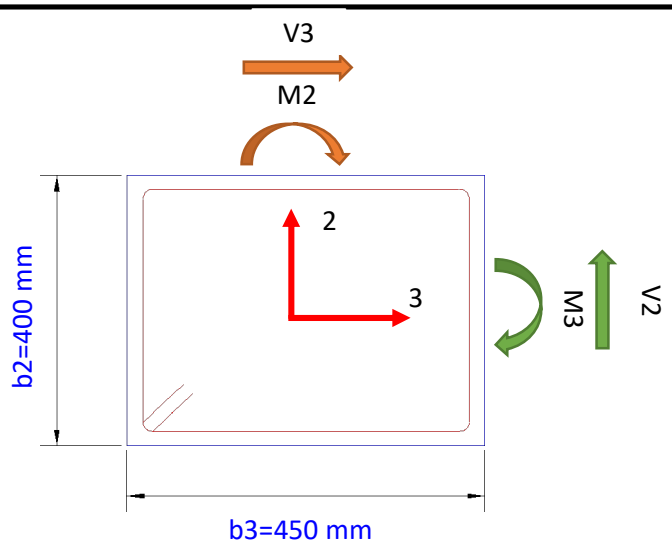
GEOMETRÍA DE LA COLUMNA

COLUMNA 0.45 X 0.40

DIMENSIONES

b_3=	450 mm	=	0.450 m
b_2=	400 mm	=	0.400 m
A_g=	180000 mm²	=	0.180 m²
lc=	2400 mm	=	2.400 m
ln=	2000 mm	=	2.000 m
d'=	50 mm	=	0.050 m
bc_3=	350 mm	=	0.350 m
bc_2=	300 mm	=	0.300 m
A_{ch}=	105000 mm²	=	0.105 m²
d_2=	334 mm	=	0.334 m
d_3=	384 mm	=	0.384 m

OK



Ref. trans=	# 3	Ø=	9.50 mm	A_s=	71 mm2
Ref. long=	# 4	Ø=	12.70 mm	A_s=	129 mm2

MATERIALES

Concreto f'c= 21.0 MPa
Acero refuerzo fy= 420.0 MPa

ESFUERZOS DE DISEÑO

Max	P	V2	V3	T	M2	M3
kN	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
P (Max)	213.836	12.012	25.724	5.404	5.210	13.028
P (Min)	-654.852	-44.598	-24.154	-7.401	-15.024	-27.344
V2 (Max)	139.011	66.419	27.212	12.521	13.107	52.101
V2 (Min)	-589.021	-99.005	-25.642	-14.519	-13.294	-67.743
V3 (Max)	74.724	61.764	27.436	12.236	13.080	49.867
V3 (Min)	-524.734	-94.350	-25.866	-14.233	-13.267	-65.509
T (Max)	139.011	66.419	27.212	12.521	13.107	52.101
T (Min)	-589.021	-99.005	-25.642	-14.519	-13.294	-67.743
M2 (Max)	204.842	12.012	25.724	5.404	14.837	11.702
M2 (Min)	-654.852	-44.598	-24.154	-7.401	-15.024	-27.344
M3 (Max)	139.011	66.419	27.212	12.521	13.107	52.101
M3 (Min)	-589.021	-99.005	-25.642	-14.519	-13.294	-67.743

DISEÑO DE COLUMNAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño de columna 0.45 X 0.40 m
Fecha: diciembre de 2025

REFUERZO DE COLUMNA

SENTIDO X (M3)	
Refuerzo 1=	# 6
Cantidad 1=	2
As 1=	568 mm²
Refuerzo 2=	# 5
Cantidad 2=	1
As 2=	199 mm²
Cantidad total=	**3**
As total=	**767 mm²**
s real=	**0.156 m**

SENTIDO Y (M2)	
Refuerzo 1=	# 6
Cantidad 1=	2
As 1=	568 mm²
Refuerzo 2=	# 5
Cantidad 2=	2
As 2=	398 mm²
Cantidad total=	**4**
As total=	**966 mm²**
s real=	**0.087 m**

REVISIÓN A COMPRESIÓN

Pu=	654.9 kN	
A_g=	180000 mm²	
Ast =	2330 mm²	
ρ columna=	0.0129	CUMPLE
f'c*A_g=	3780.0 kN	
Pu/f'c*A_g=	17.32%	CUMPLE

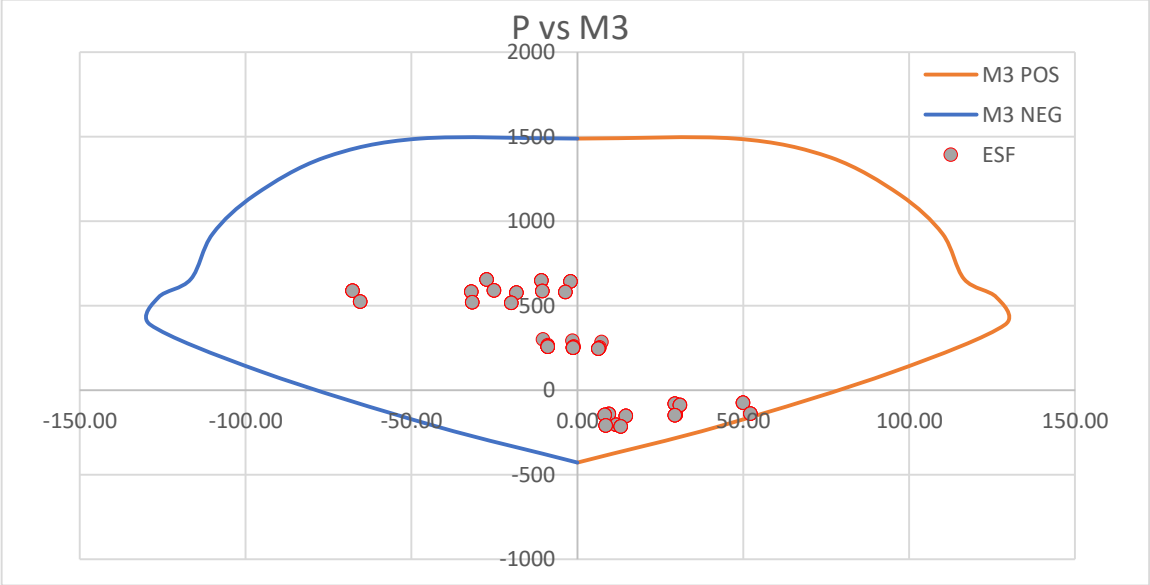
REVISIÓN A FLEXO-COMPRESIÓN

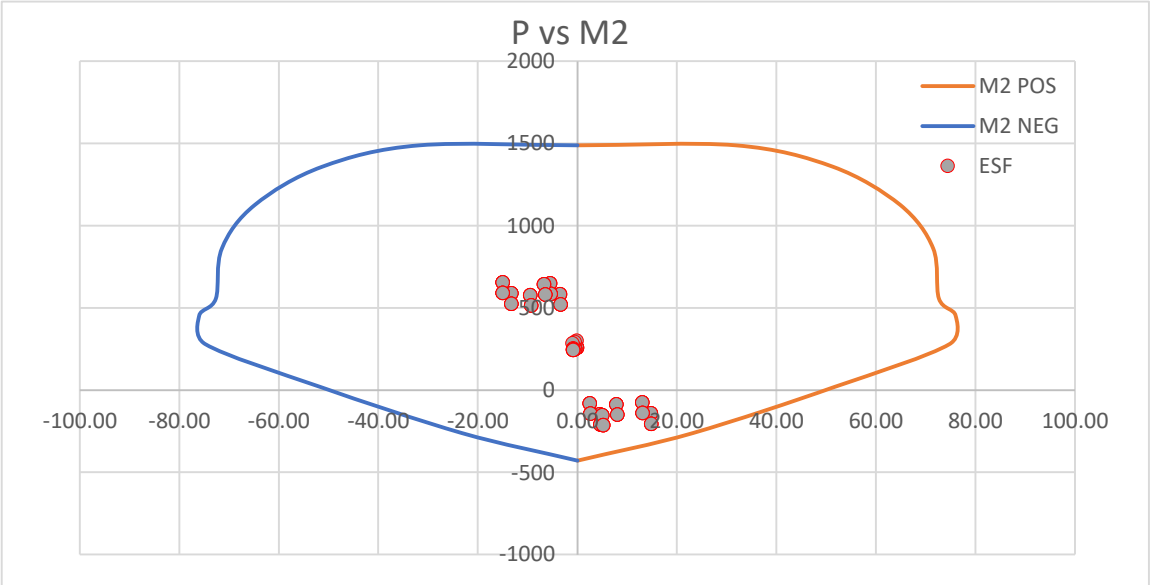
Punto	P (kN)	M3 + (kN-m)	M3 - (kN-m)
1	1489.58	0.00	0.00
2	1489.58	47.64	-47.64
3	1376.43	76.27	-76.27
4	1157.18	97.12	-97.12
5	923.94	110.04	-110.04
6	657.57	116.51	-116.51
7	550.41	126.30	-126.30
8	389.53	128.83	-128.83
9	108.04	95.06	-95.06
10	-209.19	43.28	-43.28
11	-427.52	0.00	0.00

Punto	P (kN)	M2 + (kN-m)	M2 - (kN-m)
1	1489.58	0.00	0.00
2	1489.58	31.79	-31.79
3	1358.94	51.33	-51.33
4	1126.43	64.85	-64.85
5	862.85	71.48	-71.48
6	556.57	72.67	-72.67
7	452.87	76.03	-76.03
8	280.71	74.78	-74.78
9	18.85	51.63	-51.63
10	-259.82	23.21	-23.21
11	-427.52	0.00	0.00

DISEÑO DE COLUMNAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño de columna 0.45 X 0.40 m
Fecha: diciembre de 2025



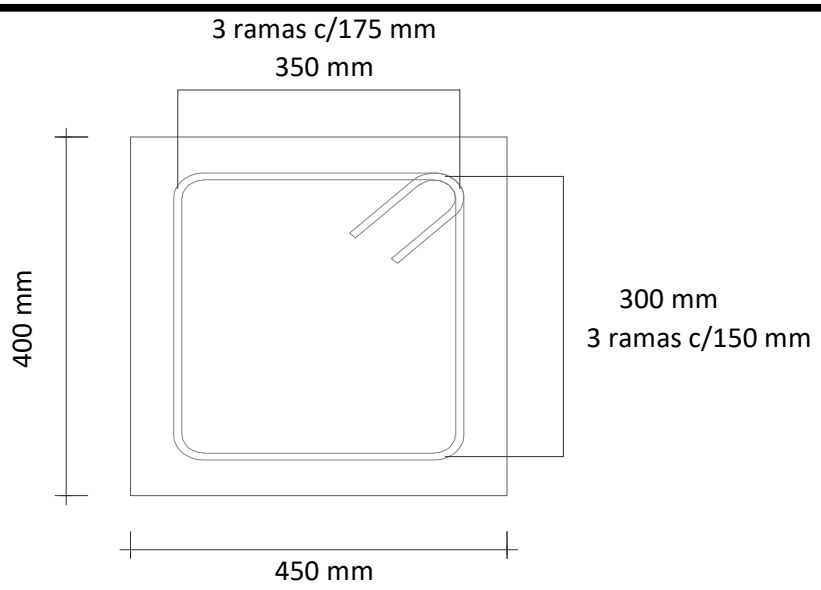


SEPARACIÓN DE ESTRIBOS

s_1=	102 mm		lo_1=	333 mm	
s_2=	152 mm		lo_2=	450 mm	
s_3=	133 mm		lo_3=	500 mm	
s_4=	150 mm		lo=	500 mm	
s_{min}=	102 mm		Zona confinada lo=	500 mm	OK
s=	50 mm	OK			
$s_{no\ confinada}$=	100 mm	OK			

DISEÑO DE COLUMNAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño de columna 0.45 X 0.40 m
Fecha: diciembre de 2025

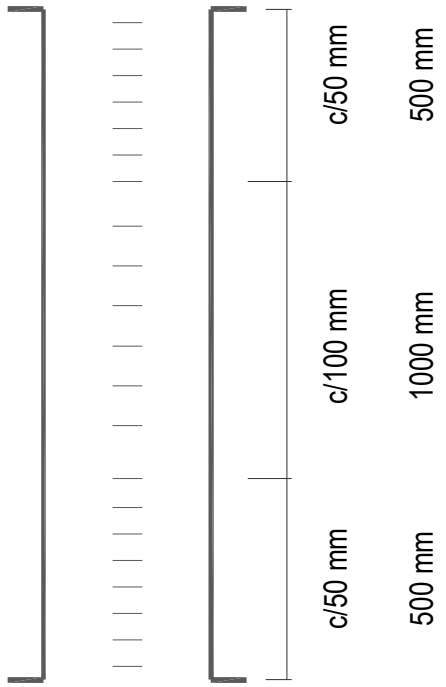


CALCULO CANTIDAD DE RAMAS MÍNIMAS A CORTANTE

Ramas mínimas en b3 =	3	OK
Ramas mínimas en b2=	3	OK

Área de refuerzo transversal

$s_{confinada}$=	**50 mm**	
$s_{no\ confinada}$=	**100 mm**	
Av2 min=	14 mm2	
Ash2=	107 mm2	
Ash2 real=	213 mm2	**3 ramas # 3 c/50 mm**
s_2=	99 mm	OK
s=	**50 mm**	
Av3 min=	15 mm2	
Ash3=	125 mm2	
Ash3 real=	213 mm2	**3 ramas # 3 c/50 mm**
s_3=	85 mm	OK
s=	**50 mm**	



DISEÑO DE COLUMNAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño de columna 0.45 X 0.40 m
Fecha: diciembre de 2025

DISEÑO A CORTANTE

Max	P	V2	V3	T	M2	M3
kN	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
V2 (Max)	77.21	51.62	67.76	4.32	128.85	79.74
V2 (Min)	322.21	-46.14	-65.55	-4.34	-125.55	-75.45
V3 (Max)	174.89	19.85	122.24	2.78	242.35	28.83
V3 (Min)	224.54	-14.37	-120.03	-2.79	-239.06	-24.54

$$V_c = 0.17\lambda\sqrt{f'_c}\,b_w d \qquad V_s = \frac{A_v f_y d}{s}$$

ϕ=	0.75	ϕ=	0.75
λ=	1.00	λ=	1.00
Av_2=	213 mm2	Av_3=	213 mm2
bw_2=	400 mm	bw3=	450 mm
d_2=	384 mm	d_3=	334 mm
s=	50 mm	s=	50 mm
Vc_2=	119.7 KN	Vc_3=	117.1 KN
ϕ Vc_2=	89.8 KN	ϕ Vc_3=	87.9 KN
Vs_2=	687.3 KN	Vs_3=	597.9 KN
ϕ Vs_2=	515.5 KN	ϕ Vs_3=	448.4 KN
ϕ (Vc_2+Vs_2)=	**605.3 KN**	ϕ (Vc_3+Vs_3)=	**536.3 KN**
Vu_2=	51.6 KN	Vu_3=	122.2 KN
REVISIÓN	CUMPLE	REVISIÓN	CUMPLE

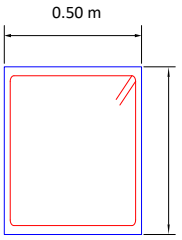
6.7 DISEÑO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN.

DISEÑO VIGAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño vigas cimentación
Fecha: diciembre de 2025

CARACTERISTICAS MECÁNICAS Y GEOMETRICAS

fy =	420.0 MPa
Es=	200000.0 MPa
f'c =	21.0 MPa
Ec=	17872.0 MPa
L entre apoyos=	5.50 m
B=	0.50 m
H=	0.40 m
L=	9.80 m
ρ mín=	0.0033
ρ balanceado=	0.0159
As mín=	563 mm²



λ =	1.00	C.8.6.1
Vc =	132.81 kN	
Φ=	0.75	
ΦVc=	99.60 kN	
Av min confinado=	42 mm²	
Av min no confinado=	38 mm²	
Φ0.33√f'c bw d =	193.35 kN	

Barra	Área	Cantidad	Cantidad	
#3	71 mm²	1	2	OK
#3	71 mm²	1	2	OK

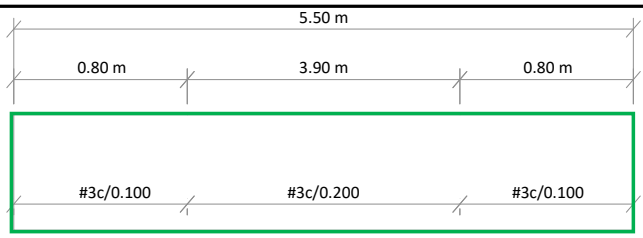
		d (m)	d'(m)
Recubrimiento inferior =	4.0 cm	0.341 m	0.059 m
Recubrimiento superior =	4.0 cm	0.341 m	0.059 m
Recubrimiento lateral =	4.0 cm	0.355 m	0.045 m

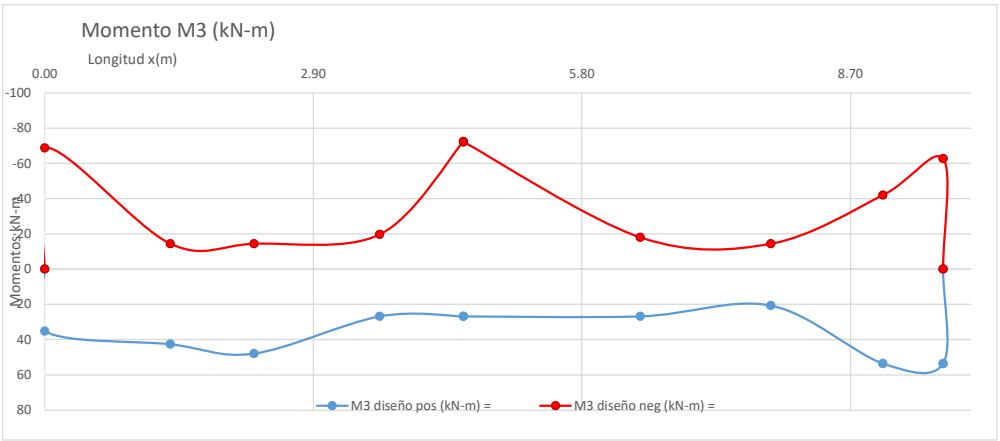
Tipo de concreto = Concreto normal
ρ max para positivo= 0.0033
ρ max para negativo= 0.0034

Refuerzo	Barra	Barra	Diametro	Área
Longitudinal inf	#6	3/4"	19.10 mm	284 mm²
Longitudinal sup	#6	3/4"	19.10 mm	284 mm²
Transversal	#3	3/8"	9.50 mm	71 mm²
De piel	#0	0	0.00 mm	0 mm²

Refuerzo mínimo	Cantidad	Refuerzo real	Cantidad def	
563 mm²	2	568 mm²	3	OK
563 mm²	2	568 mm²	3	OK

Zona confinada	
S_1	8.7 cm
S_2	15.3 cm
S_3	22.8 cm
S_4	30 cm
S	**10.0 cm**
L	**0.80 m**
n min	9
OK	
Zona no confinada	
S_{max}	20.0 cm





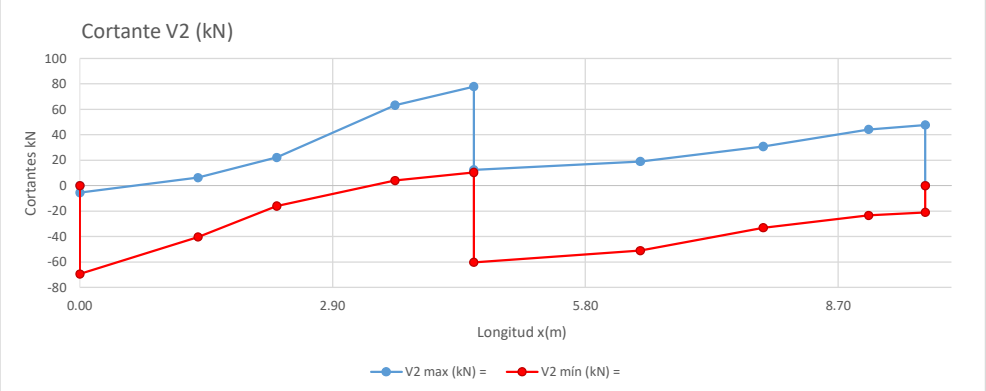
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
x (m) =	0.00	0.00	1.36	2.26	3.62	4.52	4.52	6.43	7.84	9.05	9.70	###
M3 max (kN-m) =	0.000	35.23	42.63	47.99	17.95	11.02	26.79	12.95	20.71	43.82	53.60	###
M3 mín (kN-m) =	0.000	-68.81	-10.49	11.08	-19.72	-72.33	-69.39	-18.05	-9.32	-41.95	-62.68	###
		DISEÑO REFUERZO POSITIVO					**DISEÑO REFUERZO POSITIVO**					
M3 diseño pos (kN-m) =	0.000	**35.23**	**42.63**	**47.99**	**26.79**	**26.79**	**26.79**	**26.79**	**20.71**	**53.60**	**53.60**	###
ρ mín	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	
ρ calculado	0.0000	0.0016	0.0020	0.0022	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012	0.0010	0.0025	0.0025	
ρ diseño		**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	
As mín		563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	
As diseño		**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	
Refuerzo 1		#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	
Cantidad 1		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
As 1		852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	
Refuerzo 2		#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	
Cantidad 2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
As 2		0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	
Refuerzo 3		#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	
Cantidad 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

DISEÑO VIGAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño vigas cimentación
Fecha: diciembre de 2025

As 3		0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²
Cantidad total		**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**
Separación real		**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**
As real		**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**
ρ real		**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

		DISEÑO REFUERZO NEGATIVO					DISEÑO REFUERZO NEGATIVO				
M3 diseño neg (kN-m) =	0.000	**-68.81**	**-14.47**	**-14.47**	**-19.72**	**-72.33**	**-72.33**	**-18.05**	**-14.47**	**-41.95**	**-62.68**
ρ mín		0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033	0.0033
ρ calculado		0.0033	0.0007	0.0007	0.0009	0.0034	0.0034	0.0008	0.0007	0.0020	0.0030
ρ diseño		**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0034**	**0.0034**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**	**0.0033**
As mín		563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²	563 mm²
As diseño		**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**584 mm²**	**584 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**	**563 mm²**
Refuerzo 1		#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6	#6
Cantidad 1		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
As 1		852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²	852 mm²
Refuerzo 2		#6	#0	#0	#0	#6	#6	#0	#0	#0	#6
Cantidad 2		2	0	0	0	3	3	0	0	0	3
As 2		568 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	852 mm²	852 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	852 mm²
Refuerzo 3		#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0	#0
Cantidad 3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
As 3		0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²	0 mm²
Cantidad total		**5**	**3**	**3**	**3**	**6**	**6**	**3**	**3**	**3**	**6**
Separación real		**0.098 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.078 m**	**0.078 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.196 m**	**0.078 m**
As real		**1420 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**1704 mm²**	**1704 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**852 mm²**	**1704 mm²**
ρ real		**0.0083**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0100**	**0.0100**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0050**	**0.0100**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE



		DISEÑO REFUERZO A CORTANTE					DISEÑO REFUERZO A CORTANTE				
x (m) =	0.00	0.00	1.36	2.26	3.62	4.52	4.52	6.43	7.84	9.05	9.70
V2 max (kN) =	0.00	-5.42	6.25	22.23	63.21	77.87	12.53	18.91	30.77	44.29	47.76
V2 mín (kN) =	0.00	-69.51	-40.44	-16.09	4.01	10.35	-60.36	-51.10	-33.15	-23.47	-21.01
V2 diseño (kN) =	0.00	**69.51**	**40.44**	**22.23**	**63.21**	**77.87**	**60.36**	**51.10**	**33.15**	**44.29**	**47.76**
ΦVc (kN)=		**99.60**	**99.60**	**99.60**	**99.60**	**99.60**	**99.60**	**99.60**	**99.60**	**99.60**	**99.60**
ΦVs requerido (kN)=		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Estribo		#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3	#3
# Ramas		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
s (m)		**0.100 m**	**0.100 m**	**0.200 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.100 m**	**0.200 m**	**0.100 m**	**0.100 m**
Av real (mm²) =		**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**284 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**	**142 mm²**
Av min (mm²) =		42 mm²	42 mm²	38 mm²	42 mm²	42 mm²	42 mm²	42 mm²	38 mm²	42 mm²	42 mm²
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
ΦVs real (kN)=		**152.51**	**152.51**	**76.25**	**152.51**	**152.51**	**305.01**	**152.51**	**76.25**	**152.51**	**152.51**
ΦVn (kN)=		**252.11**	**252.11**	**175.86**	**252.11**	**252.11**	**404.62**	**252.11**	**175.86**	**252.11**	**252.11**
REVISIÓN		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

6.8 DISEÑO PLACA CONTRAPISO.

DISEÑO LOSA DE CIMENTACIÓN

Proyecto:	AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó:	Ing. Ivan Alvarez
Contiene:	Diseño placa cimentación e=0.20 m
Fecha:	diciembre de 2025

DATOS DE GEOMETRIA	
Ancho analisis	1.000 m
espesor	0.200 m
recubrimiento inf	0.075 m
recubrimiento sup	0.050 m
PROPIEDADES	
Fy (MPa):	420.0 MPa
f'c (MPa):	21.0 MPa

SOLICITACIONES ULTIMAS	
M11 (+):	34.11 KN-m
M11 (-):	-37.66 KN-m
M22 (+):	28.55 KN-m
M22 (-):	-25.21 KN-m
V13 (MAX):	93.65 KN
V23 (MAX):	101.59 KN

1. DISEÑO A FLEXIÓN

M11 (+):	34.11 KN-m
d:	0.13 m
ρ:	0.006232
As:	779 mm2
ρ min:	0.0018
As min:	360 mm2
Barra N°:	4
s:	0.160 m
Refuerzo	**# 4 c/0.16**

M11 (-):	37.66 KN-m
d:	0.15 m
ρ:	0.004687
As:	703 mm2
ρ min:	0.0018
As min:	360 mm2
Barra N°:	4
s:	0.180 m
Refuerzo	**# 4 c/0.18**

M22 (+):	28.55 KN-m
d:	0.13 m
ρ:	0.005145
As:	643 mm2
ρ min:	0.0018
As min:	360 mm2
Barra N°:	4
s:	0.200 m
Refuerzo	**# 4 c/0.2**

M22 (-):	25.21 KN-m
d:	0.15 m
ρ:	0.003076
As:	461 mm2
ρ min:	0.0018
As min:	360 mm2
Barra N°:	4
s:	0.270 m
Refuerzo	**# 4 c/0.27**

DISEÑO LOSA DE CIMENTACIÓN

Proyecto:	AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó:	Ing. Ivan Alvarez
Contiene:	Diseño placa cimentación e=0.20 m
Fecha:	diciembre de 2025

2. VERIFICACIÓN A CORTANTE

V13 (MAX):	93.65 KN
d:	0.15 m
v13:	624.35 KN/m2
ϕ vc	572.82 KN/m2
NO CUMPLE	
Diseño de estribos	
ϕ vs:	51.53 KN/m2
	1512.25 KN/m2
ϕ Vs:	6.44 KN
Barra N°:	3
N° de Ramas:	0
s:	0.00 m

V23 (MAX):	101.59 KN
d:	0.15 m
v23:	677.28 KN/m2
ϕ vc	572.82 KN/m2
NO CUMPLE	
Diseño de estribos	
ϕ vs:	104.46 KN/m2
	1512.25 KN/m2
ϕ Vs:	13.06 KN
Barra N°:	3
N° de Ramas:	0
s:	0.00 m

6.9 DISEÑO DE ELEMENTOS CUBIERTA.

VERIFICACIÓN CUBIERTA

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Verificación indices de sobreesfuerzo de elementos de cubierta
Fecha: diciembre de 2025

NUMERACIÓN DE ELEMENTOS CERCHAS CUBIERTA

INDICES DE SOBRE-ESFUERZO A FLEXO-COMPRESIÓN PARA COMBINACIONES DE DISEÑO

FRAME	SECCIÓN	Revisión	Indice P	Indice M Mayor	Indice M Menor	Indice Total
B47	PTE 4" 3mm	Compact	0.019	0.062	0.400	0.482
B57	PTE 4" 3mm	Compact	0.024	0.062	0.400	0.487
B58	PTE 4" 3mm	Compact	0.024	0.041	0.288	0.353
B73	PTE 4" 3mm	Compact	0.025	0.097	0.398	0.521
B75	PTE 4" 3mm	Compact	0.035	0.097	0.398	0.531
B76	PTE 4" 3mm	Compact	0.035	0.134	0.319	0.487
B116	PTE 3" 3mm	Compact	0.032	0.263	0.000	0.295
B117	PTE 3" 3mm	Compact	0.288	0.234	0.000	0.522
B118	PTE 2-1/2" 3mm	Compact	0.210	0.234	0.000	0.443
B87	PTE 2-1/2" 3mm	Compact	0.002	0.264	0.000	0.266
B88	PTE 2-1/2" 3mm	Compact	0.014	0.264	0.000	0.278
B93	PTE 2-1/2" 3mm	Compact	0.012	0.264	0.000	0.275
B94	PTE 2-1/2" 3mm	Compact	0.001	0.265	0.000	0.266
B95	PTE 4" 3mm	Compact	0.002	0.265	0.000	0.267
B96	PTE 4" 3mm	Compact	0.002	0.265	0.000	0.266
B97	PTE 4" 3mm	Compact	0.025	0.187	0.439	0.651
B98	PTE 4" 3mm	Compact	0.029	0.187	0.439	0.655
B99	PTE 4" 3mm	Compact	0.043	0.427	0.004	0.475
B100	PTE 4" 3mm	Compact	0.022	0.203	0.415	0.640
B101	PTE 3" 3mm	Compact	0.024	0.203	0.415	0.642
B102	PTE 3" 3mm	Compact	0.030	0.430	0.004	0.464
B103	PTE 4" 3mm	Compact	0.003	0.261	0.000	0.264
B104	PTE 4" 3mm	Compact	0.005	0.261	0.000	0.266
B105	PTE 4" 3mm	Compact	0.004	0.261	0.000	0.265
B106	PTE 4" 3mm	Compact	0.021	0.262	0.000	0.283
B107	PTE 3" 3mm	Compact	0.078	0.262	0.000	0.340
B121	PTE 3" 3mm	Compact	0.056	0.262	0.000	0.318
B125	PTE 3" 3mm	Compact	0.000	0.272	0.000	0.272
B126	PTE 3" 3mm	Compact	0.000	0.272	0.000	0.272
B127	PTE 3" 3mm	Compact	0.000	0.272	0.000	0.272
B128	PTE 3" 3mm	Compact	0.000	0.272	0.000	0.272
B129	PTE 2-1/2" 3mm	Compact	0.000	0.272	0.000	0.272
B130	PTE 2-1/2" 3mm	Compact	0.000	0.272	0.000	0.272
B131	PTE 2-1/2" 3mm	Compact	0.000	0.272	0.000	0.272

6.10 DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES.

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Fuerzas Sísmicas de Diseño - Elementos no estructurales
Fecha: viernes, 12 de diciembre de 2025

# DE PISOS	1
ALTURA DE PISO	2.40 m
AMENAZA SISMICA	Intermedia
GRUPO DE USO	III
C de imporancia	1.25
Aa	0.15
MASA TOTAL DE LA EDIFICACIÓN (M)	618 KN
CARGA VIVA	2.0 KN/m2

NOTA: Incluye muros divisorios, particiones, equipos permanentes, tanques y sus contenidos. En depositos o bodegas se incluye un 25% de la masa que genera la carga viva supuesta.

Análisis de fuerza horizontal equivalente (FHE)

Altura de la estructura (m) **2.40 m**
Sist. resist. sismica PRM concreto
Ct 0.047
α 0.900
Ta 0.103 s
Sa (g) 0.7031 g
Vs (KN) - FHE **434.40 KN** Cortante basal en KN
As 0.700
heq 1.800

Sistema de resistencia sismica		α
PRM concreto	0.047	0.90
PAE acero	0.073	0.80
PRM acero	0.072	0.75
otros sistemas	0.049	0.75

Peso del edificio

PESO TOTAL DEL EDIFICIO **618 KN**
62 ton

Cvx

Ta 0.103 seg

k = 1.00	**Piso 1**	**Piso 2**	**Piso 3**	**Piso 4**	**Piso 5**	**Piso 6**	**Piso 7**	**Piso 8**
mx (KN)	61.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
hx (m)	4.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
mx*hx^k (ec. A.4-3)	257.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cvx (ecuac. A.4-3)	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
∑Cvx (ecuac. A.4-3)	1.00							
ax (ecuación A.9-4)	1.63 g	0.70 g	0.70 g	0.70 g	0.70 g	0.70 g	0.70 g	0.70 g

NOTA: Cuando la masa de piso es igual a cero, ax se indica como 0.15 m/s2 pero no se tiene en cuenta para la evaluación de fuerzas sismicas de diseño en los elementos no estructurales, porque estos pisos no existen. Este dato se da por generalizar la hoja de calculo.

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño de muros divisorios
Fecha: viernes, 12 de diciembre de 2025

GRADO DE DESEMPEÑO

Grupo de uso	III
Grado de desempeño	Superior

Tabla A.9.2-1 de NSR - 10	
I	Bajo
II	Bueno
III	Superior
IV	Superior

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES A DISEÑAR

En esta memoria se diseñan los elementos no estructurales arquitectonicos, como son los muros divisorios de altura total, muros divisorios de altura intermedia (antepechos), parapetos, muros de fachada, anclaje de enchapes de fachada (si existen en el proyecto arquitectonico)

Las instalaciones hidraulicas y sanitarias, instalaciones electricas, instalaciones de gas, equipos mecanicos, equipos de ventilación mecanica y aire acondicionado y ascensores deberan ser diseñados como elementos no estructurales por sus proveedores ajustandose, por lo menos, al grado de desempeño mínimo que se indica en los planos y en las memorias de elementos no estructurales.

CRITERIO DE DISEÑO

Se diseñan elementos no estructurales para que resistan las solicitaciones impuestas por la deformación de la estructura.

EVALUACIÓN DE CARGAS - MUROS DIVISORIOS DE ALTURA TOTAL

M (KN)	617.809	Peso total de la edificación
Mp (KN)	**14.352**	Peso total del muro (peso del elemento no estructural)
ap	1.0	Coeficiente de amplificación dinamica para muros divisorios de altura total. Se obtiene de tabla A.9-5-1 de NSR - 10, mirar datos generales.
Rp	**1.50**	Anclajes no ductiles en mamposteria no reforzada confinada por la estructura
ax	**1.63 g**	**Obtener de hoja de datos generales para el PISO en cuestión.**
Fp_{minima} (KN)	1.00	SOLICITACIÓN HORIZONTAL MINIMA DEL ELEMENTO NO ESTRUCTURAL NSR -10
$Fp_{analisis}$ (KN)	15.585	SOLICITACIÓN HORIZONTAL DEL ELEMENTO NO ESTRUCTURAL NSR - 10
Fp (KN)	**15.585**	**SOLICITACIÓN HORIZONTAL DE DISEÑO DEL ELEMENTO NO ESTRUCTURAL**

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Diseño de muros divisorios
Fecha: viernes, 12 de diciembre de 2025

DISEÑO ESTRUCTURAL - METODO DE ESFUERZOS ADMISIBLES - MAMPOSTERIA NO REFORZADA

Combinaciones de carga B.2.3

D	14.4 KN	Compresión
L	8.0 KN	Compresión
E	15.6 KN	Cortante

D
D + L
D + W
D + 0.7E
D + L + W

Esfuerzo admisible axial

$$F_a = 0.20\, f'_m\, R_e$$

Compresión Axial Apendice D-1.5.2 NSR - 98

h' (m)	2.4
BLOQUE #	**5**
Longitud muro	**4.00 m**
t (m)	**0.115**
Re	0.86
Fa	0.5 MPa
Fu (D+L)	0.0 MPa
CHEQUEO	OK!!!

Propiedades de la mamposteria

NOTA: Propiedades de la mamposteria basado en la calidad de los materiales. La calidad de los materiales se debe verificar en obra de acuerdo con D.3.8 de NSR-98.

f´cu	**5.0 MPa**	Rm	3.6 MPa
f´cp	**12.5 MPa**	f´m	2.7 MPa
h	**250 mm**	Em	2045 MPa
kp	0.8	Gm	818 MPa

Cortante en muros D-1.5.7

Vu	10.9 KN
fv	0.029 MPa
Fv	0.041 MPa
CHEQUEO	OK!!!

Esfuerzo solicitado

$$f_v = \frac{V}{bjd}$$

Esfuerzo admisible

$$F_v = \frac{\sqrt{f'_m}}{40} \leq 0.56 \text{ MPa}$$

6.11 REVISIÓN ESTRUCTURAL CONTRA EL FUEGO.

EVALUACIÓN RESITENCIA AL FUEGO

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Evaluación requisitos de resistencia al fuego de elementos estructurales y no estructurales.
Fecha: diciembre de 2025

CLASIFICACIÓN GRUPO DE OCUPACIÓN (Tabla J.1.1-1 NSR-10)

Ocupación de la edificación:	Academias	
Grupo:	**(I)**	INSTITUCIONAL
Subgrupo de ocupación:	**(I-3)**	Institucional de educación

CLASIFICACION REQUERIDA DEL INDICE DE PROPAGACION DE LLAMA PARA ACABADOS INTERIORES (J.2.5 NSR-10)

CARACTERIZACIÓN (Tabla J.2.5-2 NSR-10)

N°	Materiales utilizados en acabados	Clase	Indice de propagación de llama
1	Ladrillo	1	0 a 25
2	Pañetes de cemento	1	0 a 25
3	Baldosas de cerámica	1	0 a 25
4	Cartón de fibro-cemento	1	0 a 25

REVISIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LOS MATERIALES (Tabla J.2.5-4 NSR-10)

Medios de salida	Corredores	Espacios con áreas < 170	Espacios con áreas > 170
1	1	2	3

Material	Medios de salida normales	Corredores	Espacios con áreas < 170 m^2	Espacios con áreas > 170 m^2
1	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
2	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
3	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
4	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

CATEGORIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN PARA EFECTOS DE RESISTENCIA CONTRA EL FUEGO DE ACUERDO CON SU USO, ÁREA CONSTRUIDA Y NÚMERO DE PISOS (Tabla J.3.3-1 NSR-10)

Subgrupo de ocupación:	**(I-3)**	Institucional de educación			
Área total construida, A_T m^2:	**220.87 m2**	N° de pisos	1		6
AT<1000 m2	**Categoría**	III			

Edificaciones con riesgo bajo de pérdida de vidas humanas o con baja capacidad de combustión

RESISTENCIA REQUERIDA AL FUEGO DE ELEMENTOS DE LA EDIFICACIÓN (Tabla J.3.4-3 o Tabla J.3.4-4 NSR-10)

Elementos de la construcción	Horas
Muros cortafuego	1
Muros de cerramiento de escaleras protegidas, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores protegidos	1

EVALUACIÓN RESITENCIA AL FUEGO

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Evaluación requisitos de resistencia al fuego de elementos estructurales y no estructurales.
Fecha: diciembre de 2025

Muros protegidos entre unidades	1
Muros interiores no portantes	0
Columnas, vigas, viguetas, losas y muros portantes de cualquier material y estructuras metálicas en celosía.	1
Cubiertas	1/2
Escaleras interiores no encerradas con muros	1

EVALUACION DE LA PROVISIÓN DE RESISTENCIA CONTRA FUEGO EN ELEMENTOS DE EDIFICACIONES DE ACUERDO CON EL NUMERAL J.3.5 DE LA NSR-10

Ubicación del proyecto	Cogua	Zona de amenaza sísmica	Intermedia
Capacidad de disipación de energía del proyecto	(DMO) Moderada		CUMPLE

ELEMENTOS EN CONCRETO (J.3.5.2 NSR-10)

Elemento	Dimensionamiento (mínimo)	Dimensionamiento en el proyecto
Muros cortafuego en concreto	e mín 100 mm	No aplica
Muros de cerramiento en concreto	e mín 100 mm	No aplica
Muros protegidos entre unidades en concreto	e mín 100 mm	No aplica
Muros interiores no portantes en concreto	e mín 100 mm	No aplica
Columnas en concreto	b mín 250 mm	350 mm
Vigas en concreto	b mín 200 mm	300 mm
Losas macizas en concreto	e mín 80 mm	120 mm
Viguetas en concreto	b mín 100 mm	120 mm
Muros estructurales en concreto	e mín 100 mm	150 mm
Escaleras interiores en concreto no encerradas con muros	e mín 100 mm	120 mm

Elemento	Recubrimiento (mínimo)	Recubrimiento en el proyecto
Muros cortafuego en concreto	20 mm	No aplica
Muros de cerramiento en concreto	20 mm	No aplica
Muros protegidos entre unidades en concreto	20 mm	No aplica
Muros interiores no portantes en concreto	20 mm	No aplica
Columnas en concreto	40 mm	40 mm
Vigas en concreto	40 mm	40 mm
Losas macizas en concreto	20 mm	30 mm
Viguetas en concreto	20 mm	30 mm
Muros estructurales en concreto	20 mm	30 mm
Escaleras interiores en concreto no encerradas con muros	20 mm	30 mm

EVALUACIÓN RESITENCIA AL FUEGO

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Evaluación requisitos de resistencia al fuego de elementos estructurales y no estructurales.
Fecha: diciembre de 2025

ELEMENTOS EN MAMPOSTERÍA DE ARCILLA (J.3.5.3 NSR-10)

Elemento	Tipo de unidad	Espesor mínimo equivalente, e_E
Muros cortafuego en mampostería	Con perforaciones vacías	60 mm
Muros de cerramiento en mamposteria	Con perforaciones vacías	60 mm
Muros protegidos entre unidades en mampostería	Con perforaciones vacías	60 mm
Muros interiores no portantes en mamposteria	Con perforaciones vacías	60 mm
Muros estructurales en mamposteria	Con perforaciones vacías	60 mm

Elemento	Tipo de unidad	e_E del proyecto
Muros cortafuego en mampostería	Con perforaciones vacías	No aplica
Muros de cerramiento en mamposteria	Con perforaciones vacías	100 mm
Muros protegidos entre unidades en mampostería	Con perforaciones vacías	No aplica
Muros interiores no portantes en mamposteria	Con perforaciones vacías	100 mm
Muros estructurales en mamposteria	Con perforaciones vacías	No aplica

6.12 VERIFICACIÓN UMBRAL DE DAÑO.

ESPECTRO NSR-10

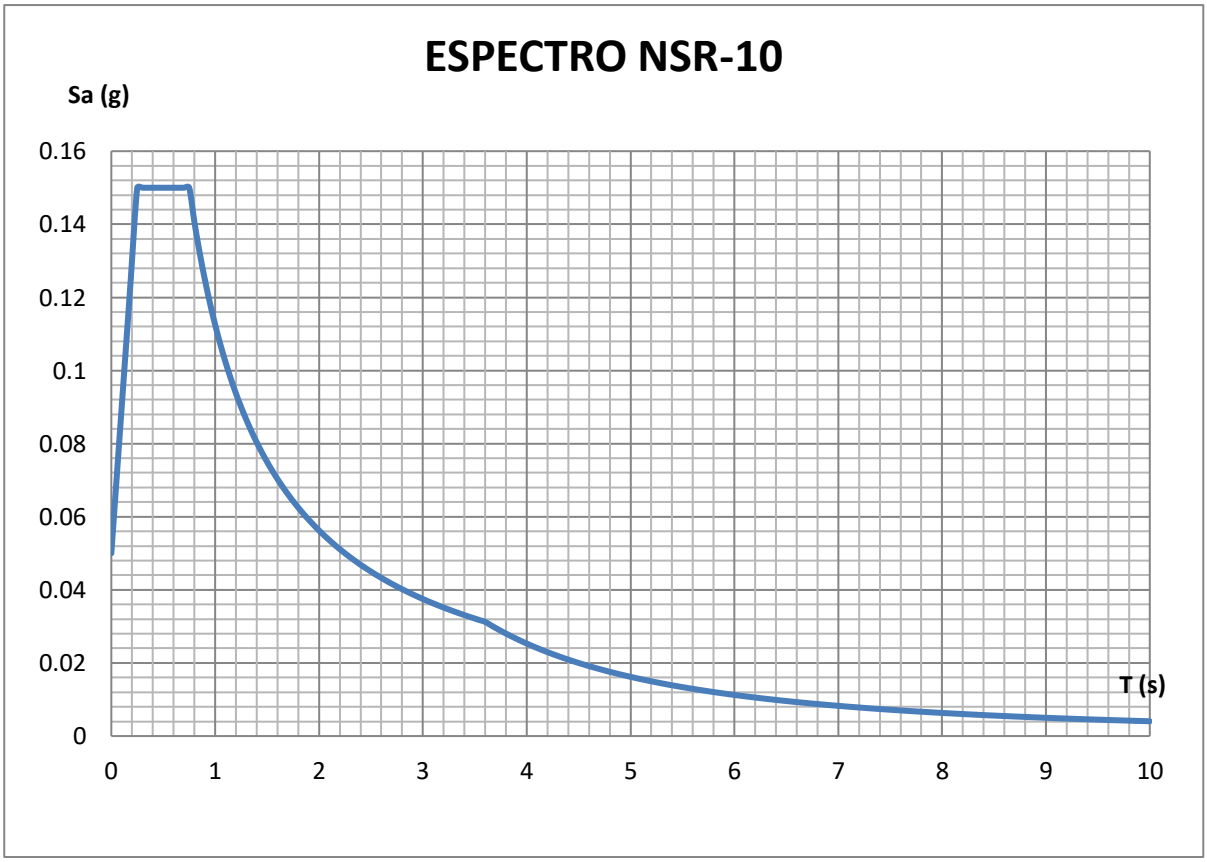
Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Espectro umbral de daño
Fecha: ENERO DE 2026

UBICACIÓN		***USO***		***TIPO DE SUELO***	
Departamento:	Cundinamarca	Grupo de uso:	III	Perfil Tipo:	D
Ciudad:	Cogua	I:	1.25	Fa:	1.50
Aa:	0.15	**Z. Amenaza Sísmica**		Fv:	2.00
Av:	0.20	**Intermedia**			

S: 1.5

Análisis dinámico modos diferente a fundamental: NO

TCd: 0.750 s
TLd: 3.600 s



AJUSTE DE LOS RESULTADOS SEGÚN LA NSR-10

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Cortante basal dinamico Vs cortante basal por FHE umbral de daño
Fecha: abril de 2026

**** Para los casos espectrales utilizados para el chequeo de umbral de daño***

- FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE

- Peso de la estructura	**W:**	1926.98 KN		
-Altura de la edificación:	**h_n:**	4.50 m		
-Coef para calcular el periodo:	**C_t:**	0.047		
	α:	0.9		
- Periodo aproximado:	**Ta:**	0.182 s		
	Cu:	1.678		
	T:	0.31 s		
	Tdef:	0.188 s	**OK**	
-Máxima aceleración de diseño:	**Sad:**	0.1252		

Ad:	0.05
Fv:	1.20
Tmod:	0.19 s

-FHE: **241.26 KN**

- Caso del espectro de respuesta:	***en x :***	**SXUMB**	***en y :***	**SYUMB**
- Cortante basal dinámico:	**Vx:**	189.91 KN	**Vy:**	171.89 KN
- Regularidad:		IRREGULAR		IRREGULAR
- % de la FHE que debe cumplir:		90.00%		90.00%
- FHE (%):		78.7%		71.2%
- Factor:		1.143		1.263
- Factor de amplificiación espectro:	**en x:**	**11.22**	**en y:**	**12.39**

CALCULO DE DERIVAS

Proyecto: AMPLIACIÓN COMEDOR I.E. EL ALTICO
Realizó: Ing. Ivan Alvarez
Contiene: Calculo de derivas umbral de daño
Fecha: ABRIL DE 2026

Deriva máx	0.004

Indice máximo en x	0.15
Indice máximo en y	0.15

TABLE: Joint Drifts Combinacines en X

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X (mm)	Displacement Y (mm)	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	1	SX_UMB	1.8370	0.1270	0.0005	0.0000	0.00046	0.12
N+2.40	2	SX_UMB	1.8750	0.1270	0.0005	0.0000	0.00048	0.12
N+2.40	3	SX_UMB	1.8460	0.1270	0.0005	0.0000	0.00047	0.12
N+2.40	4	SX_UMB	1.8370	0.1180	0.0005	0.0000	0.00046	0.12
N+2.40	5	SX_UMB	1.8700	0.1180	0.0005	0.0000	0.00048	0.12
N+2.40	6	SX_UMB	1.8450	0.1180	0.0005	0.0000	0.00047	0.12
N+2.40	7	SX_UMB	1.8440	0.1550	0.0005	0.0000	0.00047	0.12
N+2.40	8	SX_UMB	1.8450	0.1790	0.0005	0.0001	0.00047	0.12
N+2.40	9	SX_UMB	2.1330	0.1830	0.0006	0.0001	0.00059	0.15
N+2.40	10	SX_UMB	1.8500	0.1620	0.0005	0.0000	0.00047	0.12
N+2.40	11	SX_UMB	1.8620	0.1660	0.0005	0.0000	0.00048	0.12
N+2.40	12	SX_UMB	1.8600	0.1820	0.0005	0.0001	0.00048	0.12
N+2.40	13	SX_UMB	1.8630	0.1570	0.0005	0.0000	0.00048	0.12
N+0.00	1	SX_UMB	0.7290	0.0600	0.0004	0.0000	0.00037	0.09
N+0.00	2	SX_UMB	0.7220	0.0600	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	3	SX_UMB	0.7200	0.0600	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	4	SX_UMB	0.7290	0.0520	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	5	SX_UMB	0.7220	0.0520	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	6	SX_UMB	0.7200	0.0520	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	7	SX_UMB	0.7210	0.0450	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	8	SX_UMB	0.7210	0.0540	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	9	SX_UMB	0.7190	0.0640	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	10	SX_UMB	0.7210	0.0640	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	11	SX_UMB	0.7220	0.0650	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	12	SX_UMB	0.7220	0.0550	0.0004	0.0000	0.00036	0.09
N+0.00	13	SX_UMB	0.7220	0.0460	0.0004	0.0000	0.00036	0.09

TABLE: Joint Drifts Combinaciones en Y

Story	Label	Load Case/Combo	Displacement X (mm)	Displacement Y (mm)	Drift X	Drift Y	Deriva	Indice
N+2.40	1	SY_UMB	0.262000	1.708000	0.0001	0.0004	0.00041	0.10
N+2.40	2	SY_UMB	0.166000	1.707000	0.0000	0.0004	0.00041	0.10
N+2.40	3	SY_UMB	0.144000	1.712000	0.0000	0.0004	0.00041	0.10
N+2.40	4	SY_UMB	0.262000	1.773000	0.0001	0.0005	0.00047	0.12
N+2.40	5	SY_UMB	0.165000	1.777000	0.0000	0.0005	0.00046	0.12
N+2.40	6	SY_UMB	0.148000	1.785000	0.0000	0.0005	0.00047	0.12
N+2.40	7	SY_UMB	0.149000	2.085000	0.0000	0.0006	0.00062	0.15
N+2.40	8	SY_UMB	0.151000	1.911000	0.0000	0.0006	0.00056	0.14
N+2.40	9	SY_UMB	0.141000	1.075000	0.0000	0.0002	0.00023	0.06
N+2.40	10	SY_UMB	0.155000	1.082000	0.0000	0.0002	0.00023	0.06
N+2.40	11	SY_UMB	0.170000	1.074000	0.0000	0.0002	0.00023	0.06
N+2.40	12	SY_UMB	0.163000	1.905000	0.0000	0.0006	0.00056	0.14
N+2.40	13	SY_UMB	0.161000	2.080000	0.0000	0.0006	0.00062	0.15
N+0.00	1	SY_UMB	0.108000	0.738000	0.0001	0.0004	0.00037	0.09
N+0.00	2	SY_UMB	0.067000	0.738000	0.0000	0.0004	0.00037	0.09
N+0.00	3	SY_UMB	0.055000	0.738000	0.0000	0.0004	0.00037	0.09
N+0.00	4	SY_UMB	0.108000	0.673000	0.0001	0.0003	0.00034	0.09
N+0.00	5	SY_UMB	0.067000	0.673000	0.0000	0.0003	0.00034	0.08
N+0.00	6	SY_UMB	0.057000	0.670000	0.0000	0.0003	0.00034	0.08
N+0.00	7	SY_UMB	0.058000	0.605000	0.0000	0.0003	0.00030	0.08
N+0.00	8	SY_UMB	0.060000	0.572000	0.0000	0.0003	0.00029	0.07
N+0.00	9	SY_UMB	0.051000	0.538000	0.0000	0.0003	0.00027	0.07
N+0.00	10	SY_UMB	0.062000	0.540000	0.0000	0.0003	0.00027	0.07
N+0.00	11	SY_UMB	0.070000	0.537000	0.0000	0.0003	0.00027	0.07
N+0.00	12	SY_UMB	0.069000	0.569000	0.0000	0.0003	0.00029	0.07
N+0.00	13	SY_UMB	0.068000	0.603000	0.0000	0.0003	0.00030	0.08