



**MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE
COLASAY**

5. MEMORIA DE CÁLCULO

**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA
LOCALIDAD SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY,
PROVINCIA JAEN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA”, con código único de
inversiones N° 2610432.**


**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

DICIEMBRE- 2023



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY

5.1. ESTRUCTURAS

**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA
LOCALIDAD SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY,
PROVINCIA JAEN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA”, con código único de
inversiones N° 2610432.**


**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

DICIEMBRE- 2023



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

591

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

MEMORIA DE CÁLCULO

ESTRUCTURAL

PROYECTO

MODULO I: ÁREA DE PREPARACIÓN Y EXPENDIO DE ALIMENTOS

CONTENIDO

1. GENERALIDADES.....	2
1.1. ALCANCE.....	2
1.2. CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA	2
1.3. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.....	2
2. ANALISIS POR CARGAS DE GRAVEDAD	4
2.1. MODELO ESTRUCTURAL.....	4
2.2. METRADO DE CARGA	4
2.3. PREDIMENSIONADO	5
2.3.1. Losa Aligerada	6
2.3.2. Vigas.....	6
2.3.3. Columnas.....	6
2.4. CONTROL DE DEFLEXIONES MAXIMAS	7
3. ANALISIS SISMICO	8
3.1. PARAMETROS SISMICOS.....	8
3.2. MODOS DE VIBRACIÓN	10
3.3. SISTEMA ESTRUCTURAL	13
3.4. FUERZA CORTANTE EN LA BASE	14
3.5. DESPLAZAMIENTOS y DISTORSIONES	14
4. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	16
4.1. LOSA ALIGERADA	16
4.2. DISEÑO DE VIGAS	18
4.3. DISEÑO DE COLUMNAS.....	22
4.3.1. COLUMNAS C-1	22
1. DISEÑO DE CIMENTACIONES	24
2. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.....	28

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

590

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	Nº 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

1. GENERALIDADES

1.1. ALCANCE

El proyecto estructural desarrollado se basó en proponer las medidas óptimas más adecuadas para el buen desempeño del MODULO I, (edificación de 01 niveles): Ambiente de preparación y expendio de alimento. Esta edificación ha sido modelada según los parámetros indicados en las actuales normas estructurales vigentes. En la Figura 01, se puede observar la cimentación y en la Figura 02, la losa aligerada.

1.2. CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA

La estructura del Módulo I: Ambiente de preparación y expendio de alimentos, cuenta con un (01) niveles, y presenta un sistema estructural de Muros Estructurales de concreto armado en la dirección longitudinal (Dirección X), y un sistema estructural de Muros estructurales en la dirección transversal (Dirección Y). Las columnas esquineras tipo L se comportan como pórticos en la dirección longitudinal (Dirección X) y en la dirección transversal (Dirección Y); a su vez, las columnas perimetrales tipo rectangulares se comportan como pórticos en la dirección transversal (Dirección Y) y como porticos en la dirección longitudinal (Dirección X), aportando gran rigidez en esta dirección. Además, existen muros de concreto armado que aportan rigidez en la dirección transversal (Dirección Y).

Las columnas son: tipo L C-1 (60x60x25), los cuales se encuentran ubicados en los ejes X y Y, conectados por vigas peraltadas de V-1 (25x40).

La tabiquería es de albañilería confinada de 13 cm de espesor, independizados de las columnas mediante juntas de 1", confinados por columnetas y viguetas diseñados para resistir las cargas ortogonales a su plano.

Para el techo de los ambientes del primer nivel se ha proyectado una losa aligerada de 20cm de espesor, para el techo del primer nivel se ha proyectado una cobertura inclinada, con vigas de concreto armado, con el fin de transmitir las cargas a las columnas principales y estas a la cimentación.

1.3. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Para efectos de los análisis realizados a las edificaciones se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

- ☐ Concreto armado: $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ($E = 217\,370.65 \text{ kg/cm}^2$)
- ☐ Acero de refuerzo: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- ☐ Albañilería: $f'_m = 65 \text{ kg/cm}^2$ ($E = 32\,500 \text{ kg/cm}^2$)

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

589

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

Figura 01: Vista en planta de la cimentación proyectada del Módulo I.

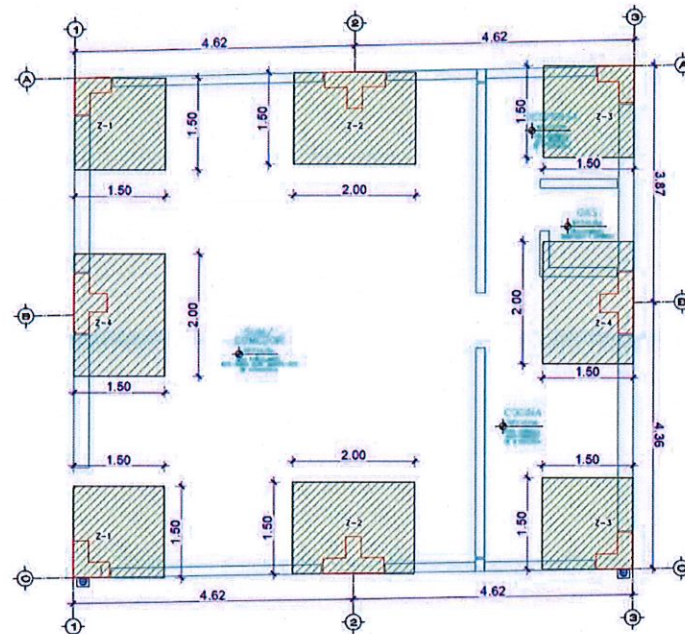
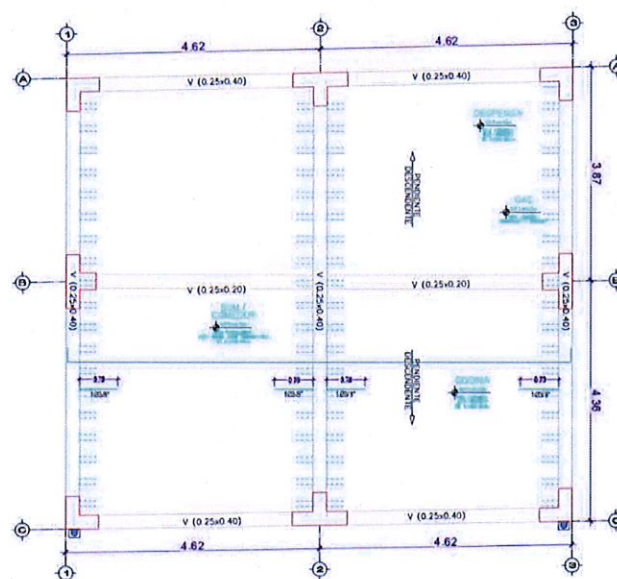


Figura 02: Vista en planta de la losa aligerada proyectada del Módulo I




**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

588

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

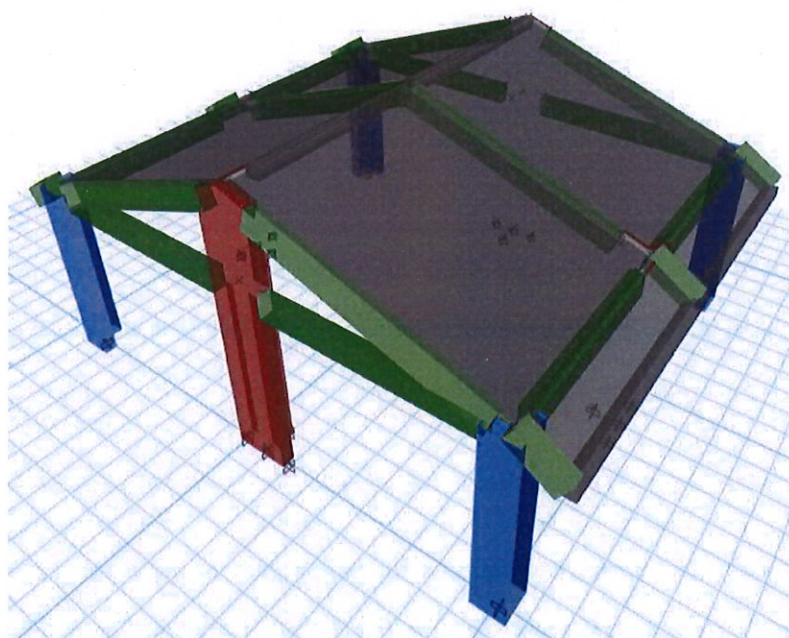
2. ANALISIS POR CARGAS DE GRAVEDAD

2.1. MODELO ESTRUCTURAL

El modelamiento estructural se realizó en el programa ETABS, en la que se empleó un modelo espacial con diafragmas rígidos en cada sistema de piso. Como coordenadas dinámicas se consideraron 3 traslaciones y 3 giros. De estos 6 grados de libertad, los desplazamientos horizontales y el giro en la vertical se establecieron dependientes del diafragma. Se consideraron la deformación por fuerza axial, cortante, flexión y torsión.

Los modelos se analizaron considerando sólo los elementos estructurales, sin embargo, los elementos no estructurales han sido ingresados en el modelo como solicitaciones de carga debido a que aquellos no son importantes en la contribución de la rigidez y resistencia de la edificación.

El modelo estructural del Módulo I se muestra a continuación (Figura 03).




**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

Figura 03: Vista panorámica del modelo estructural tridimensional del Módulo I. Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes al modelo

2.2. METRADO DE CARGA

Las cargas fueron ingresadas directamente al modelo en los elementos tipo Shell (losa aligerada y cubierta), además, el peso de la tabiquería fue ingresada como carga lineal sobre los elementos tipo frame, como se muestra a continuación:



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

587

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

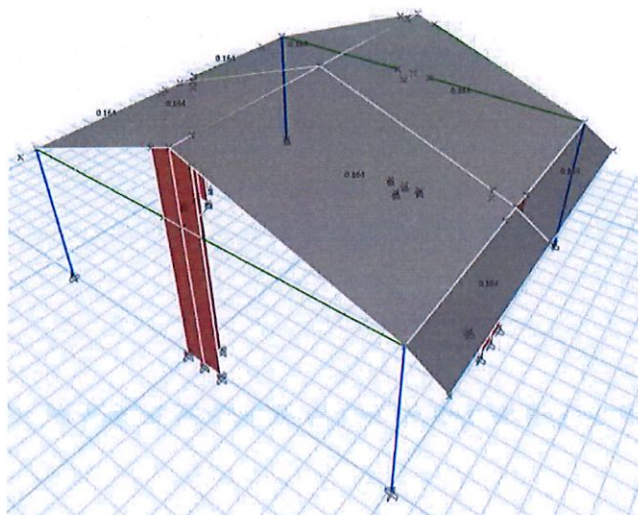


Figura 04: Aplicación de la carga muerta

Las cargas verticales se evaluaron conforme a la Norma de Estructuras E.020 *Cargas*. Los pesos de los elementos no estructurales se estimaron a partir de sus dimensiones reales con su correspondiente peso específico. A continuación, se detallan las cargas típicas (muertas y vivas) consideradas en el análisis:

Consideramos como carga muerta (D) al peso de los materiales, tabiques y otros elementos soportados por la estructura, incluyendo su peso propio que se suponen serán permanentes. Como carga viva (L) tenemos, al peso de los ocupantes, materiales equipo, muebles y otros elementos móviles.

Cargas Muertas (D):

Peso Propio (DD): Metrado elementos
Peso de acabados (DC1): 120 kg/m²
Peso volumétrico del concreto: 2400 kg/m³
Peso volumétrico de la albañilería: 1800 kg/m³
Peso volumétrico del tarrajeo: 2000 kg/m³

Cargas Vivas (L):

Carga Viva (DL1):
Techo (DL2): 100 kg/m²

Para el cálculo del peso sísmico de la edificación se usó el 100% de la carga muerta más el 50% de la carga viva y el 25% de la carga de techo según lo indicado en la Norma de Estructuras E.030 correspondiente a las edificaciones categoría A2 (edificaciones esenciales).

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

586

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

2.3.1. Losa Aligerada

Para evitar la verificación por deflexiones se siguen las recomendaciones de la E.060 y el predimensionamiento dadas por el ingeniero Antonio Blanco:

- Aligerados de altura $H = 17$ cm para luces menores de 4 metros.
- Aligerados de altura $H = 20$ cm para luces entre 4 y 5.5 metros.

Teniendo en consideración que la mayor luz a cubrir es de 4.10 m se eligen losas aligeradas de $H = 20$ cm. La sobrecarga por considerar de acuerdo con la N.T.E E.020 es de 250 kg/m².

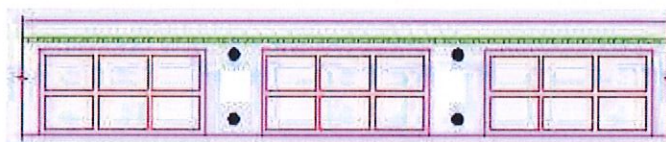


Figura 05: Aligerado de $H=20$ cm

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

2.3.2. Vigas

Con el objetivo de evitar deflexiones excesivas y obtener cuantías de acero bajas se toman las siguientes recomendaciones de acuerdo con la N.T.E E.060:

- Peralte igual a un dieciseisavo de la luz libre.
- El ancho mínimo de vigas con responsabilidad sísmica es 25 cm.

Con estas recomendaciones se consideran vigas de 25x40 cm. De acuerdo con la E.060 no será necesaria la verificación por deflexión en vigas si el peralte es mayor o igual a luz/16:

$$\frac{4.50m}{16} = 0.28m < 0.40m$$

Verificándose que el peralte considerado cumple con los requerimientos de la E.060.

2.3.3. Columnas

Para estructuras con una densidad de placas adecuada, las columnas se dimensionan estimando la carga axial que van a soportar, para columnas rectangulares los efectos de esbeltez son más críticos en la dirección de menor espesor, por lo que se recomienda utilizar columnas con espesores mínimos de 25 cm.

Para edificios que tengan muros de corte en las dos direcciones, tal que la rigidez lateral y la resistencia van a ser principalmente controlados por los muros, las columnas se pueden dimensionar suponiendo un área igual a:

$$A_c = \frac{1,379.50 \text{ kg}}{0.35 \times 210 \text{ kg/cm}^2} = 18.76 \text{ cm}^2$$

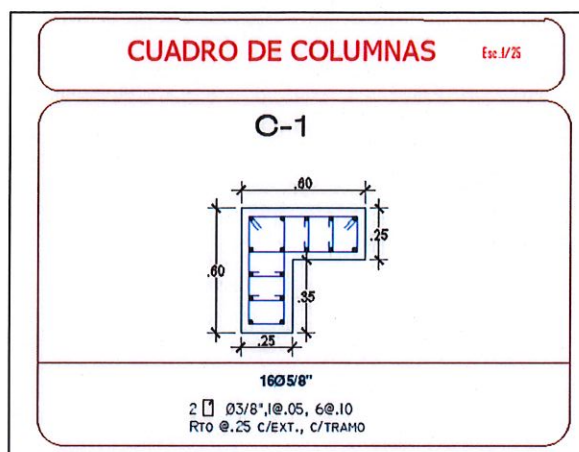
Como se puede observar el área mínima de una columna es $A_c = 18.76 \text{ cm}^2$ (columna C-1); por lo tanto, se cumple con el pre-dimensionamiento.



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

585

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389



**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 205749

Figura 06: Cuadro de columnas, siendo la de menor área la C1: 60x60x25 cm

2.4. CONTROL DE DEFLEXIONES MAXIMAS

Se va a realizar el cálculo de contraflechas de la losa aligerada en una dirección. Para la verificación de deflexiones se han tomado en cuenta las siguientes consideraciones: La flecha máxima se calcula de acuerdo a lo establecido en la tabla 9.2 del capítulo 9.6 de la Norma E.060, el valor empleado es $f_{max}=L/480$.

Tabla 01: Control de deflexiones máximas en losa aligerada y viga

DEFLEXIONES MÁXIMAS ADMISIBLES

Tipo de elemento	Deflexión considerada	Límite de deflexión
Techos planos que no soporten ni estén ligados a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños debido a deflexiones grandes.	Deflexión inmediata debida a la carga viva	$l/180^*$
Pisos que no soporten ni estén ligados a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños debido a deflexiones grandes.	Deflexión inmediata debida a la carga viva	$l/360$
Pisos o techos que soporten o estén ligados a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños debido a deflexiones grandes.	La parte de la deflexión total que ocurre después de la unión de los elementos no estructurales (la suma de la deflexión a largo plazo debida a todas las cargas permanentes, y la deflexión inmediata debida a cualquier carga viva adicional)†	$l/480‡$
Pisos o techos que soporten o estén ligados a elementos no estructurales no susceptibles de sufrir daños debido a deflexiones grandes.		$l/240§$

Según la Tabla 01, para las luces de la edificación analizada se tendría las siguientes deflexiones máximas:



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

584

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

$$\Delta z1 = \frac{412}{480} = 0.85 \text{ cm; para la viga}$$

$$\Delta z2 = \frac{430}{480} = 0.90 \text{ cm; para la losa aligerada}$$

Del análisis por carga de servicio, se obtiene una deflexión máxima de 0.85 cm en la losa aligerada: por lo tanto, cumple con lo establecido en la E.060, ya que la deflexión máxima es de 0.90 cm.

Así mismo, por carga de servicio la deflexión máxima en la viga es de 0.10 cm, cumpliendo los requerimientos de la E.060, ya que la deflexión máxima para esta es de 0.85 cm.

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

3. ANALISIS SISMICO

3.1. PARAMETROS SISMICOS

En análisis sísmico de las estructuras se realizó siguiendo los criterios de la Norma E.030 *Diseño Sismorresistente* mediante el procedimiento de superposición modal espectral. La respuesta máxima elástica esperada (r) de los diferentes modos de vibración (i) se determinó mediante la suma del 0.25 ABS (suma de los valores absolutos) y la CQC (Combinación cuadrática completa) de los valores calculados para cada modo:

$$r = \sqrt{\sum \sum r_i \rho_{ij} r_j}$$

Donde r representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas. Los coeficientes de correlación están dados por:

$$\rho = \frac{8\beta^2(1+\lambda)\lambda^{\frac{3}{2}}}{(1-\lambda^2)^2 + 4\beta^2\lambda(1+\lambda)^2}$$

β , tracción del amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0.05 son las frecuencias angulares de los modos i, j.

Los parámetros sísmicos considerados para el análisis de las edificaciones se consideraron los valores más críticos a fin de uniformizar las condiciones de diseño para los prototipos sistémicos:

Factor de zona	Z = 0.25 (Zona 2)
Factor de uso e importancia	U = 1.50 (Categoría A2)
Factor de suelo	S = 1.20 (Tipo S2)



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

583

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

Periodo corto

$T_p = 0.60 \text{ s}$

Periodo largo

$T_L = 2.00 \text{ s}$

Factor de amplificación sísmica

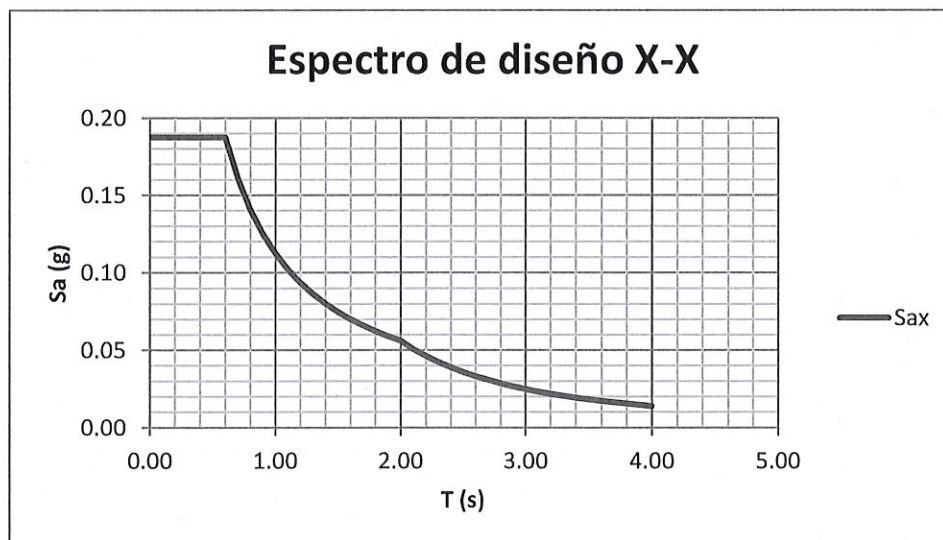
$C = 2.50$

Factor de reducción

$R_x = 6$ (Muros estructurales)

$R_y = 6$ (Muros estructurales)

Espectro de pseudo aceleración X-X



Espectro de pseudo aceleración Y-Y

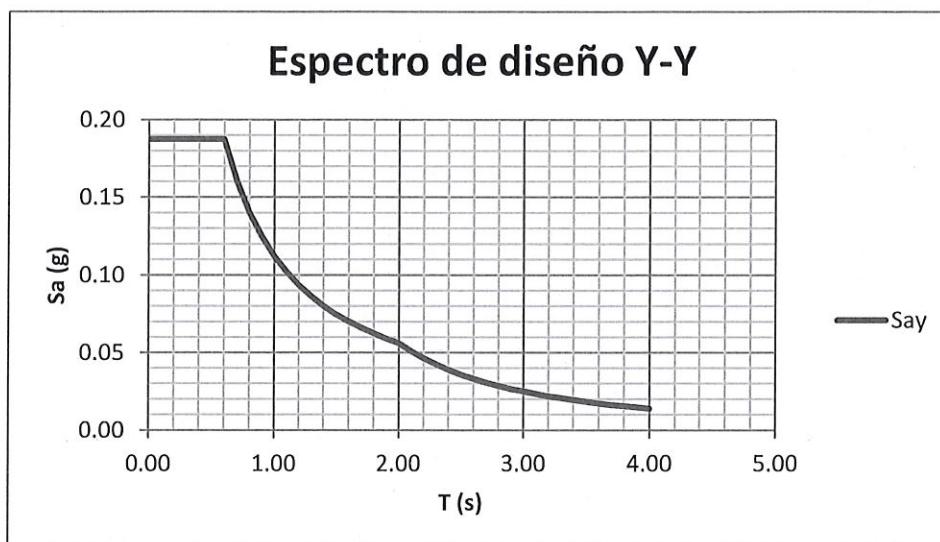
HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

582

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389



**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. N° 205749

3.2. MODOS DE VIBRACIÓN

Los modos de vibración podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y distribución de masas. En cada dirección se considerarán aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero deberá tomarse en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

A continuación, se muestran los periodos de los primeros catorce (3) modos de vibración y sus respectivas masas de participación:

Tabla 02: Periodos y porcentaje de masas modales de participación

Case	Mode	Period sec	UX	UY	RZ	Sum UX	Sum UY	Sum RZ
Modal	1	0.1	0.0000	0.9672	0.0000	0	9.67E-01	4.90E-05
Modal	2	0.086	0.9876	0.0000	0.0000	0.9876	0.9672	4.93E-05
Modal	3	0.077	0.0000	0.0000	0.9906	0.9876	0.9673	0.9906

Como se puede mostrar en la *Tabla N°02*, la suma de las masas efectivas de los modos de vibración en los ejes de análisis longitudinal, transversal y rotacional son mayores al 90% de la masa total de la estructura, cumpliendo con lo especificado en la Norma E.030.



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

581

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

También se puede apreciar en la *Tabla N°02*, que la estructura tiene una rigidez muy similar en ambos ejes principales de análisis (dirección longitudinal y transversal), esto se debe a la adecuada distribución de las columnas rectangulares, tipo L y tipo T.

A continuación, se muestran los tres (03) primeros modos de vibración de la estructura: El primer modo corresponde a la dirección longitudinal, el segundo modo corresponde a la dirección transversal y el tercer modo a la rotacional. (Figuras 07, 08 y 09)

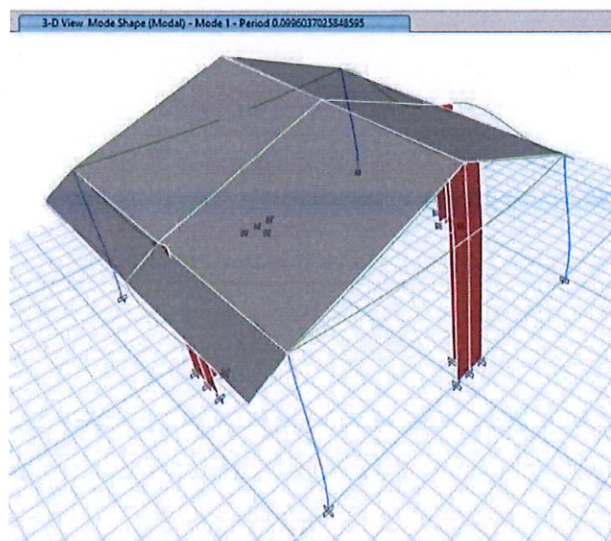


Figura 07: Vista del modelo en su primer modo de vibración (longitudinal) $T_1=0.1$ seg. (Aporte de 96.72% en la dirección Y)

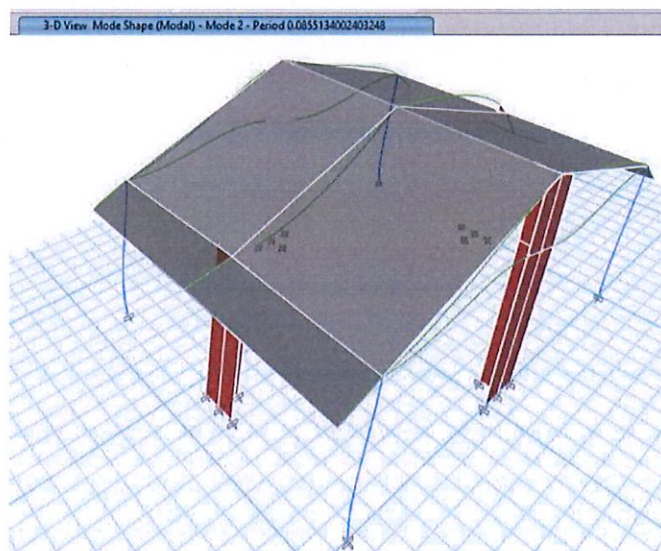


Figura 08: Vista del modelo en su segundo modo de vibración (transversal) $T_2=0.086$ seg. (Aporte de 98.76% en la dirección X)

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

580

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

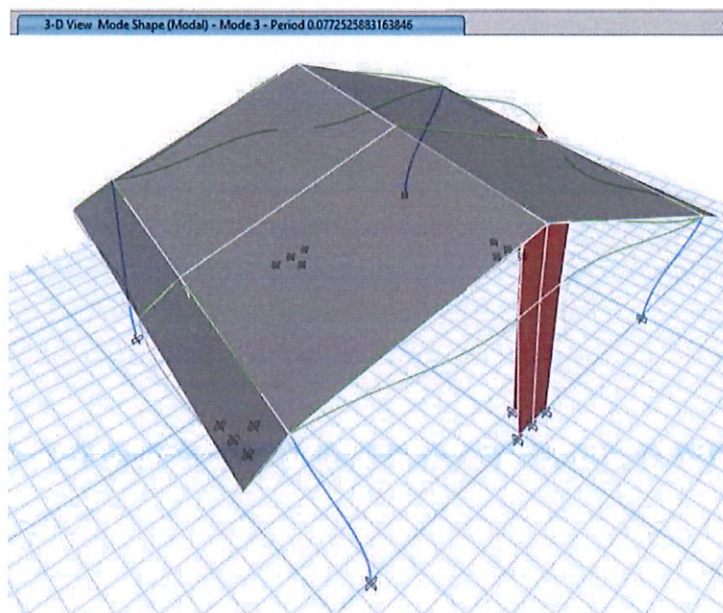


Figura 09: Vista del modelo en su tercer modo de vibración (rotacional) $T_3=0.077$ seg. (Aporte de 99.06% en la dirección rotacional)


**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

579

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

3.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

Como se logra observar en la Tabla 03, el comportamiento frente a fuerzas laterales es el de un sistema de muros estructurales en la dirección longitudinal (x-x).

Tabla 03: Determinación del sistema estructural en el eje X-X.

Cortante Eje	Cortante Elemento	Caso Carga Sísmica	V (ton) c/u	V (ton) eje	Porcentaje
Eje 1	C-1	Sismo X	0.63	6.16	5.08%
	C-2		4.90		39.67%
	C-1		0.63		5.11%
Eje 2	C-1	Sismo X	0.63	6.20	5.11%
	C-2		4.94		39.94%
	C-1		0.63		5.09%
			Total	12.36	100%
				Muros	80%
				Columnas	20%
				R (Muros)	6

Como se puede observar las columnas C-1 y C-2, ubicados en el eje 1 y 2 aporta un 100% de fuerza cortante en la dirección longitudinal (eje X-X), por lo tanto, el sistema estructural es de Muros estructurales con (R = 6).

Tabla 04: Determinación del sistema estructural en el eje Y-Y.

Cortante Eje	Cortante Elemento	Caso Carga Sísmica	V (ton) c/u	V (ton) eje	Porcentaje
Eje A	C-1	Sismo Y	0.94	5.78	6.79%
	C-2		3.90		28.30%
	C-1		0.95		6.89%
Eje B	C-2	Sismo Y	1.12	2.28	8.09%
	C-2		1.16		8.42%
Eje C	C-1	Sismo Y	0.95	5.72	6.89%
	C-2		3.83		27.82%
	C-1		0.93		6.78%
			Total	13.78	100%
				Muros	73%
				Columnas	27%
				R (Muros)	6

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

Como se puede observar las columnas C-1 y C-2, ubicados en los ejes A, B y C aportan un 100% de fuerza cortante en la dirección transversal (eje Y-Y), por lo tanto, el sistema estructural es Muros Estructurales con (R = 8).



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

578

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

3.4. FUERZA CORTANTE EN LA BASE

De acuerdo con lo que establece la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, la fuerza cortante en la base obtenida del análisis dinámico no puede ser menor que el 80% de la fuerza cortante en la base obtenida del análisis estático para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se deberán escalar proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

En el cuadro siguiente se muestran las fuerzas cortantes obtenidas en el modelo analizado bajo los análisis estático y dinámico:

Tabla 05: Parámetros de diseño sísmico

Zona:(Z)	Zona 2	0.25
Fac. de Uso: (U)	A	1.50
Tipo de Suelo:	S1	1.20
Coef. Reduccion: Rx	Muros	6.00
Coef. Reduccion: Ry	Muros	6.00
Fac. de amplif. Sísmica	C	2.500
Peso sísmico (Ton)	P	84.62

De la Tabla 05, obtenemos los parámetros para el cálculo del cortante basal mediante el análisis sísmico estático.

$$\text{CORTANTE EN LA BASE} = (ZUCS/R)P$$

Tabla 06: Comparación de la cortante estática (Ve) con la cortante dinámica (Vd)

Nivel	Caso Sísmico	Ve en tonf (estático)	Vd en tonf (dinámico)	Vd/Ve	porcentaje (E.030)	Factor (E.030)
1	Sismo X	15.867	14.233	90%	80%	1.00
1	Sismo Y	15.867	13.939	88%	80%	1.00

3.5. DESPLAZAMIENTOS y DISTORSIONES

En el cuadro siguiente indica los desplazamientos y derivas de entresijos de los diafragmas de cada nivel. Estos valores fueron determinados multiplicando los resultados obtenidos en el programa de análisis por 0.75 R, conforme se especifica en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.

En la Tabla N.º 07, se muestra los límites para la distorsión del entresijo en edificaciones de concreto armado, presentando una deriva máxima de 0.007.

Tabla 07: Control de derivas máximas

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_x / h_x)
Concreto Armado	0.007
Acero	0.010
Albañilería	0.005
Madera	0.010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

577

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

A continuación, se presentan los máximos desplazamientos para el análisis sísmico en las dos direcciones de análisis (eje X, eje Y):

Tabla 08: Control de derivas máximas en la dirección longitudinal (X-X)

Story	Elevation (m)	X-Dir (m)	Y - Dir (m)	X-Drift	Y-Drift	Drif. Máx	Verificación
1er Nivel	3.85	Top	0.001143	0.000003	0.000298	2.00E-06	0.007

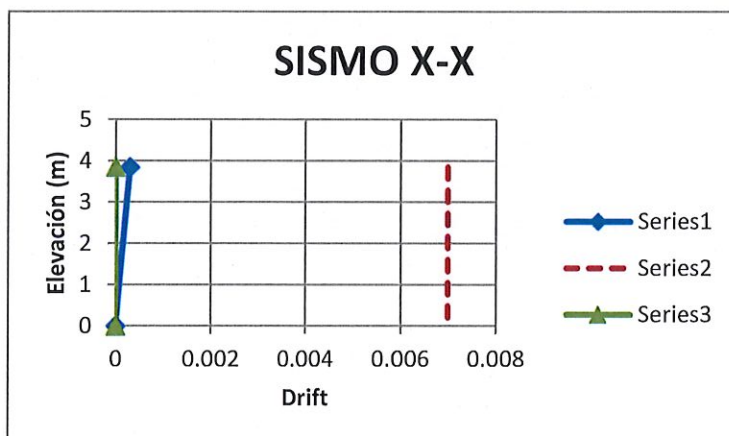
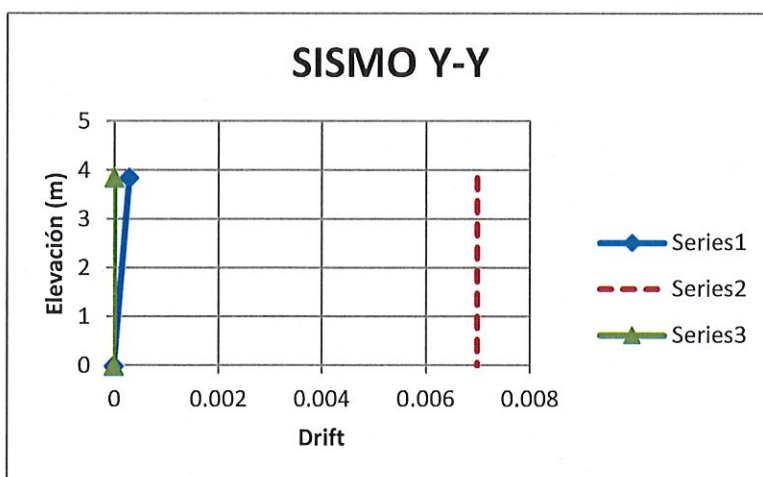


Tabla 09: Control de derivas máximas en la dirección transversal (Y-Y)

Story	Elevation (m)	X-Dir (m)	Y - Dir (m)	X-Drift	Y-Drift	Drif. Máx	Verificación
1er Nivel	3.85	Top	0.000015	0.000333	0.000004	0.000287	0.007



**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

Para ambas direcciones del análisis sísmico (eje X eje Y), se tiene una máxima distorsión de entrepiso menor a 0.007 ($\Delta x-x= 0.00029 < 0.007$; $\Delta y-y= 0.00029 < 0.007$; cumpliendo para ambos casos lo establecido por la Norma Peruana E.030).

CÁLCULO DE JUNTA SÍSMICA

DIRECCIÓN X:

No existe edificación colindante al módulo I en la dirección X; por lo tanto, no necesita junta sísmica en esta dirección



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

576

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

4. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. LOSA ALIGERADA

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA PRIMER PISO – VERIFICACION POR FLEXION

MOMENTOS FLECTORES EN LAS FRANJAS DE DISEÑO DE LA LOSA
ALIGERADA

DISEÑO POR FLEXIÓN

f'c (t/m2)	2100
fy (t/m2)	42000
Øf	0.9
d (m)	0.17

CÁLCULO DEL ACERO MÍNIMO

$$\rho_{min} = 0.7 * \sqrt{\frac{f'_c}{f_y}} \quad \rho_{min} = \frac{14}{f_y}$$

p min	0.00224	As min	0.67	cm2
p min	0.00333			

CÁLCULO DEL ACERO MÁXIMO

$$\rho_{balanceada} = 0.723 * \frac{f'_c}{f_y} * \frac{6300}{6300 + f_y}$$

pb	0.0217
p max (0.5pb)	0.0108

As máx	2.17	cm2
--------	------	-----

MOMENTO RESISTENTE

$$A_s = \frac{Mu}{\phi * f_y * (d - \frac{a}{2})} \quad a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

DISEÑO POR FLEXIÓN:

	APOYO 1	APOYO 2	APOYO 3	APOYO 4
b (m)	0.10	0.10	0.10	0.10
Mu (t-m)	0.06	0.2327	0.3363	0.2329
As (cm2)	0.39	1.49	0.60	0.86
Asmín (cm2)	0.41			



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

575

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

Por lo tanto, se debe usar:

- 1 ϕ ½" (Inferior)
- 1 ϕ ½" (Superior)

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA PRIMER PISO – VERIFICACION POR CORTANTE
FUERZA CORTANTE EN LAS FRANJAS DE DISEÑO DE LA LOSA
ALIGERADA

APORTE DEL CONCRETO

$$\phi V_c = 1.1 \times \phi 0.53 \sqrt{f_c} \times b \times d$$

$$\phi V_c = 1.22 \text{ Tn}$$

Siendo el cortante $V_u = 1.5 \text{ Tn}$ el cortante mayor en la losa. Por lo tanto, se reemplazará una fila de ladrillos por concreto en el borde de la losa aligerada más esforzada por cortante.

DISEÑO POR TEMPERATURA

Ast (cm ²)	0.90
Ast _{ACI}	1.67
Asv (cm ²)	0.32
s1 (m)	0.36
s2 (m)	0.25
s _{ACI} (m)	0.19
Usar:	Ø1/4"@0.175m

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



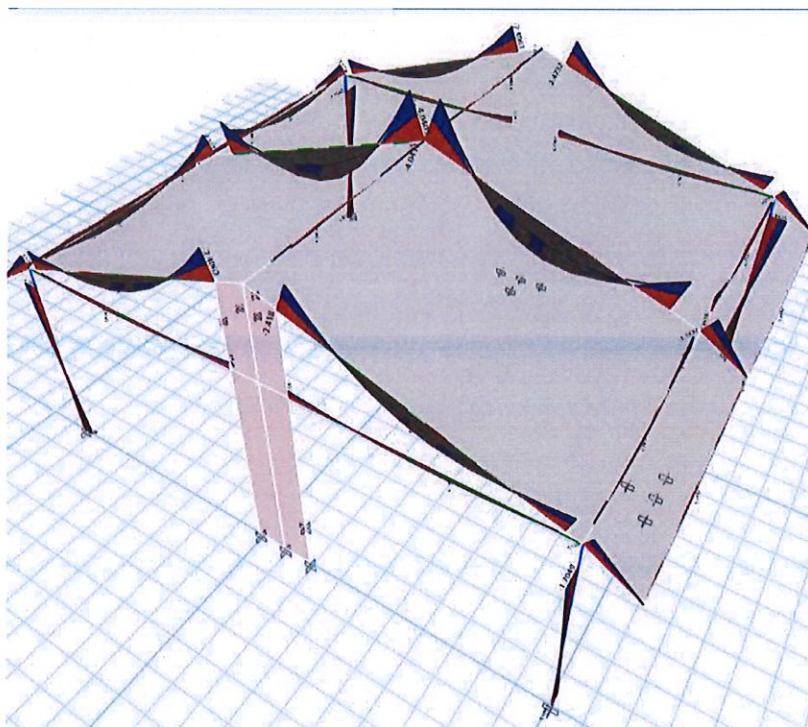
**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

574

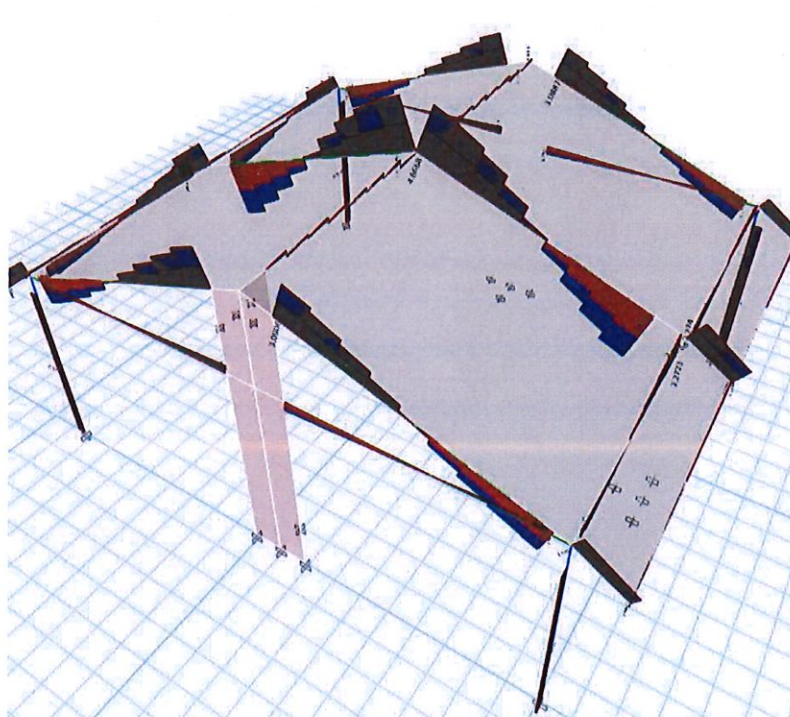
UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

4.2. DISEÑO DE VIGAS

MOMENTOS FLECTORES EN LAS VIGAS



FUERZA CORTANTE EN LAS VIGAS




SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIR N° 205749



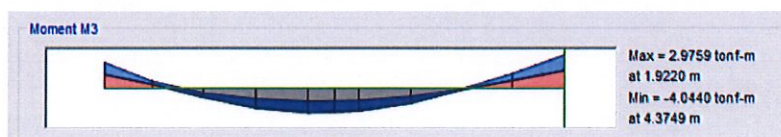
**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

573

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

A. VIGA V-101 (0.25x0.40)

DISEÑO POR FLEXIÓN VIGA V-103 (0.25x0.40)



Acero Negativo (-):

01. DATOS DE GEOMETRÍA

b	25.00	cm
h	40.00	cm
r'	6.00	cm
d	34.00	cm

02. DATOS DEL MATERIAL

f'c	210	kg/cm ²
E _c	218819.8	kg/cm ²
f _y	4200	kg/cm ²
E _s	2000000	kg/cm ²

03. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

M _u	2.97	tn-m
Ø	0.90	

04. ÁREA DE ACERO REQUERIDA

M _n	11.42	tn/m
ρ	0.002812	
A _{sreq}	2.39	cm ²

05. ÁREA DE ACERO PROPUESTO

3	Ø	1/2
A _{sProp}	3.81	cm ²

Verificación 1 **CUMPLE**

06. CAPACIDAD DEL ELEMENTO

a	3.59	cm
ØM _n	4.64	tn-m

Verificación 2 **CUMPLE**

07. DEFORMACIÓN UNITARIA DEL ACERO

β ₁	0.85	
C	4.22	cm
ε _s	0.021178	

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

572

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

Verificación 3

CONTROLADA A TRACCIÓN

Acero Positivo (+):

01. DATOS DE GEOMETRÍA

b	25.00	cm
h	40.00	cm
r'	6.00	cm
d	34.00	cm

02. DATOS DEL MATERIAL

f' _c	210	kg/cm ²
E _c	218819.8	kg/cm ²
f _y	4200	kg/cm ²
E _s	2000000	kg/cm ²

03. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

M _u	4.04	tn-m
Ø	0.90	

04. ÁREA DE ACERO REQUERIDA

M _n	15.53	tn/m
ρ	0.003875	
A _{sreq}	3.29	cm ²

05. ÁREA DE ACERO PROPUESTO

3	Ø	1/2
A _{sProp}	3.81	cm ²

Verificación 1

CUMPLE

06. CAPACIDAD DEL ELEMENTO

a	3.59	cm
ØM _n	4.64	tn-m

Verificación 2

CUMPLE

07. DEFORMACIÓN UNITARIA DEL ACERO

β ₁	0.85	
C	4.22	cm
ε _s	0.021178	

Verificación 3

CONTROLADA A TRACCIÓN


**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

571

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

3Ø1/2” (Acero negativo)

- **3Ø1/2” (Acero positivo)**

DISEÑO SÍSMICO POR FUERZA CORTANTE V-101 (0.25x0.45)

En la dirección Y, se usará el diseño sísmico para vigas con sistema resistente a fuerzas laterales **PORTICOS**

$$Vu_d = \frac{Wu * Ln}{2} + \frac{Mpr^+_i + Mpr^-_d}{Ln}$$

$$Vu_i = \frac{Wu * Ln}{2} + \frac{Mpr^-_i + Mpr^+_d}{Ln}$$

$$Mpr = 1.25 * Mn$$

Datos iniciales:

Ln (m)	2.70	Øv	0.85	As _i ⁺ (cm ²)	5.7
wd (Tn/m)	2.19	Øv _{2h}	0.85	As _i ⁻ (cm ²)	9.66
wl (Tn/m)	0.51	b (m)	0.25	As _d ⁺ (cm ²)	5.7
wu (Tn/m)	3.375	h (m)	0.40	As _d ⁻ (cm ²)	9.66
f _c (Tn/m ²)	2100	d _i ⁺ (m)	0.34		
f _y (Tn/m ²)	42000	d _i ⁻ (m)	0.31		
		d _d ⁺ (m)	0.34		
		d _d ⁻ (m)	0.31		

Obtención de espaciamientos en la zona confinada:

a _i ⁺ (m)	0.05	Vu _d (Tn)	13.00	s1 (m)	0.12
a _i ⁻ (m)	0.09	Vu _i (Tn)	13.00	s2 (m)	0.08
a _d ⁺ (m)	0.05	Vu (Tn)	13.00	s3 (m)	0.13
a _d ⁻ (m)	0.09	Vs (Tn)	15.29	s4 (m)	0.23
Mn _i ⁺ (Tn-m)	7.50	Av (cm ²)	1.42	s5 (m)	0.30
Mn _i ⁻ (Tn-m)	10.73	db (pulg)	5/8	s (m)	0.08
Mn _d ⁺ (Tn-m)	7.50	dbh (pulg)	3/8		
Mn _d ⁻ (Tn-m)	10.73				

Espaciamientos en la zona no confinada:

Vu _{2h} (Tn)	4.31
Vc (Tn)	7.49
Vs _{2h} (Tn)	-2.42

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

570

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

s_{12h} (m)	-0.96
s_{22h} (m)	0.20
s_{2h} (m)	0.20

Por lo tanto, usar $\phi 3/8$: 1@0.05, 12@0.10, Rto. @0.20

4.3. DISEÑO DE COLUMNAS

4.3.1. COLUMNAS C-1

COLUMNA L25x60x60 (C-1)										
DEMANDAS PARA EL DISEÑO DE COLUMNAS						DATOS				
Demandas	P (tonf)	V2 (tonf)	V3 (tonf)	M2 (tonf-m)	M3 (tonf-m)	fc				
DC1	65.3665	-2.1415	0.6212	0.4189	-0.3927	fy		210	kg/cm2	
DC2 (+)	49.5527	-0.7132	3.7843	6.9728	2.1208			4200	kg/cm2	
DC2 (-)	62.9396	-2.8672	-2.6875	-6.2304	-2.7646	b Ancho de columna		25	cm	
DC3 (+)	49.6572	0.0072	0.6499	0.5658	3.8773	h Altura de columna		60	cm	
DC3 (-)	62.835	-3.5876	0.4469	0.1765	-4.5211	r Recubrimiento		4	cm	
DC4 (+)	26.6913	0.1976	3.6098	6.8594	2.3075	ln luz libre		325	cm	
DC4 (-)	40.0782	-1.9564	-2.8619	-6.3438	-2.5779	d Altura efectiva		56	cm	
DC5 (+)	26.7959	0.918	0.4754	0.4524	4.064	ϕ Flexión		0.9		
DC5 (-)	39.9737	-2.6768	0.2725	0.0632	-4.3344	ϕ Cortante		0.85		

Donde:

Las combinaciones de carga son las siguientes:

- DC1: 1.4D + 1.7L
- DC2 (+): 1.25D + 1.25L + SX
- DC2 (-): 1.25D + 1.25L - SX
- DC3 (+): 1.25D + 1.25L + SY
- DC3 (-): 1.25D + 1.25L - SY
- DC4 (+): 0.9D + SX
- DC4 (-): 0.9D - SX
- DC5 (+): 0.9D + SY
- DC5 (-): 0.9D - SY

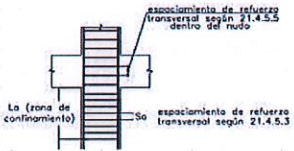
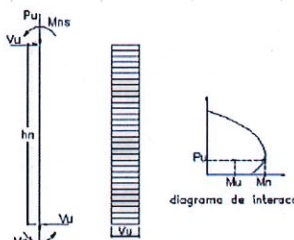
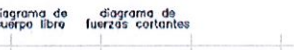
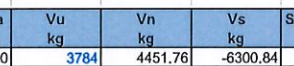
**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIR N° 205749

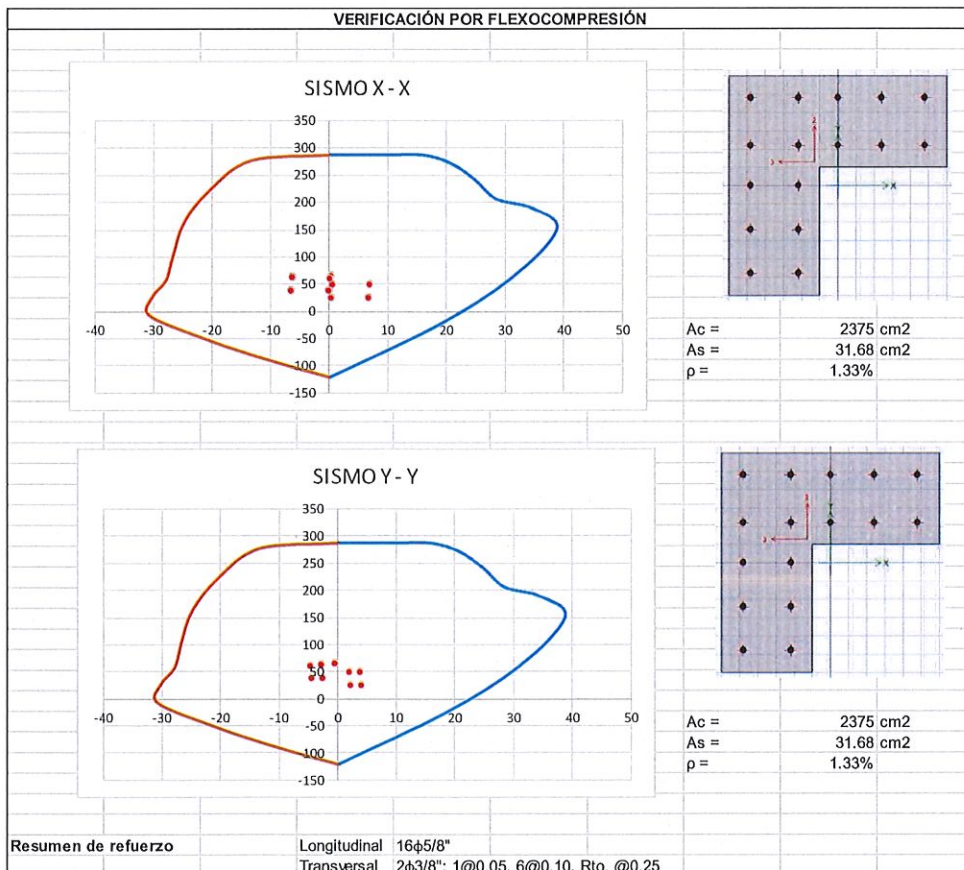


**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

569

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

A. COLUMNAS							
VERIFICACIÓN POR CORTANTE ($\phi=0.85$) REFUERZO TRANSVERSAL							
CÁLCULOS			DESCRIPCIÓN				
Cálculo del Pu	Pu =	65366.5 kg					
Cálculo de 0.1xfcxAg		31500 kg					
Verificación Pu>0.1xfcxAg		OK					
Longitud de confinamiento; Lo	Lo =	60.00 cm					
Estribos para refuerzo longitudinal de hasta	D=	3/8 pulg					
Espaciamiento máximo de estribos en Lo	s=	10 cm					
Vu; del análisis	Vu =	3784.3 kg					
Vc=0.53xRAIZ(fcx)xbxd	Vc =	10752.60 kg					
$\phi Vc=0.85x0.53xRAIZ(fcx)xbxd$	$\phi Vc=$	9139.71 kg					
No requiere refuerzo transversal							
Vn=Vc+Vs; Vu/ ϕ	Vn =	4452.12 kg					
Vs=Vn-Vc	Vs =	-6300.48 kg					
Av, dos veces el área del estribo	Av =	1.43 cm2					
Espaciamiento máximo de estribos	s =	-53.20 cm					
Espaciamiento máximo final	s =	10 cm					
CORTANTE SEGÚN EL CAPÍTULO 21 DE LA N.T.E. E.060							
Mnd; resistencia a flexión del diagrama de interacción	Mnd =	2800000.00 kg-cm					
Mpri=1.25xMni; resistencia probable a flexión	Mpri =	3500000 kg-cm					
Mprd=1.25xMnd; resistencia probable a flexión	Mprd =	3500000 kg-cm					
Vui=(Mpri+Mprd)/Ln + wuxLn/2	Vui =	25322.76 kg					
Vud=(Mpri+Mprd)/Ln + wuxLn/2	Vud =	25322.76 kg					
Vu = max de Vui y Vud; para diferentes secciones	Vu =	25322.76 kg					
Vn = Vc + Vs; Vu/ ϕ	Vn =	29791.48 kg					
Vs = Vn - Vc	Vs =	19038.88 kg					
Av, dos veces el área del estribo	Av =	1.43 cm2					
Espaciamiento máximo de estribos	s =	17.61 cm					
Espaciamiento máximo final	s =	10.00 cm					
			Distancia a apoyo cm	Vu kg	Vn kg	Vs kg	Separación (cm)
			0.00	3784	4451.76	-6300.84	25.00
			30.00	3784	4451.76	-6300.84	25.00
			60.00	3784	4451.76	-6300.84	25.00



**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP: N° 205749

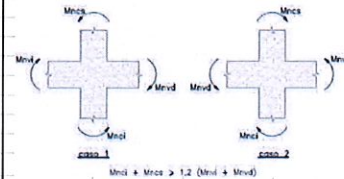


**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

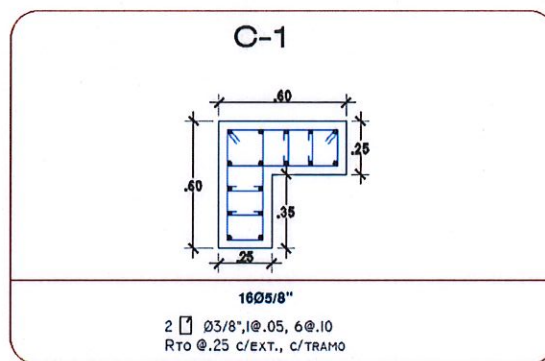
568

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

VERIFICACIÓN EN UNIÓN VIGA - COLUMNA			
RESISTENCIA DE NUDOS SEGÚN EL CAPÍTULO 21 DE LA N.T.E. E.060			
Mn _{cs} ; resistencia a flexión del Diagrama de Interacción x	Mn _{cs} =	2800000	kg-cm
Mn _{ci} ; resistencia a flexión del Diagrama de Interacción x	Mn _{ci} =	2800000	kg-cm
Mn _{cs} ; resistencia a flexión del Diagrama de Interacción y	Mn _{cs} =	2800000	kg-cm
Mn _{ci} ; resistencia a flexión del Diagrama de Interacción y	Mn _{ci} =	2800000	kg-cm
Mn _{vi} = As x fy x (d-a/2); resistencia a flexión, x	Mn _{vi} =	1028000	kg-cm
Mn _{vd} = As x fy x (d-a/2); resistencia a flexión, x	Mn _{vd} =	1028000	kg-cm
Mn _{vi} = As x fy x (d-a/2); resistencia a flexión, y	Mn _{vi} =	1195000	kg-cm
Mn _{vd} = As x fy x (d-a/2); resistencia a flexión, y	Mn _{vd} =	1195000	kg-cm
Mn _{ci} + Mn _{cs} ; eje x	Mn _{ci} + Mn _{cs} =	5600000	kg-cm
Mn _{vi} + Mn _{vd} ; eje x	Mn _{vi} + Mn _{vd} =	2056000	kg-cm
Relación de momentos	r =	2.72	OK
Mn _{ci} + Mn _{cs} ; eje y	Mn _{ci} + Mn _{cs} =	5600000	kg-cm
Mn _{vi} + Mn _{vd} ; eje y	Mn _{vi} + Mn _{vd} =	2390000	kg-cm
Relación de momentos	r =	2.34	OK



ESQUEMA DE ELEMENTO DISEÑADO:



1. DISEÑO DE CIMENTACIONES

ESFUERZO NETO DEL TERRENO

- Capacidad Admisible: 0.87 kg/cm²
- Profundidad de desplante: 1.50m
- Espesor de la cimentación: 0.50m

Como capacidad portante, por criterio del proyectista, se decidió tomar valores de capacidad portante localizados, según la ubicación de la edificación y la calicata más cercana de acuerdo al mapa de calicatas descrito en el Estudio de Mecánica de Suelos; por lo tanto, para el Módulo I se decidió tomar el menor valor dentro del cuadro de tabulación para las capacidades admisibles de la calicata C-01, ya que esta se encuentra más próxima a esta edificación.

ESQUEMA DE CIMENTACIÓN

Constituido por zapatas corridas de peralte h=0.50m.

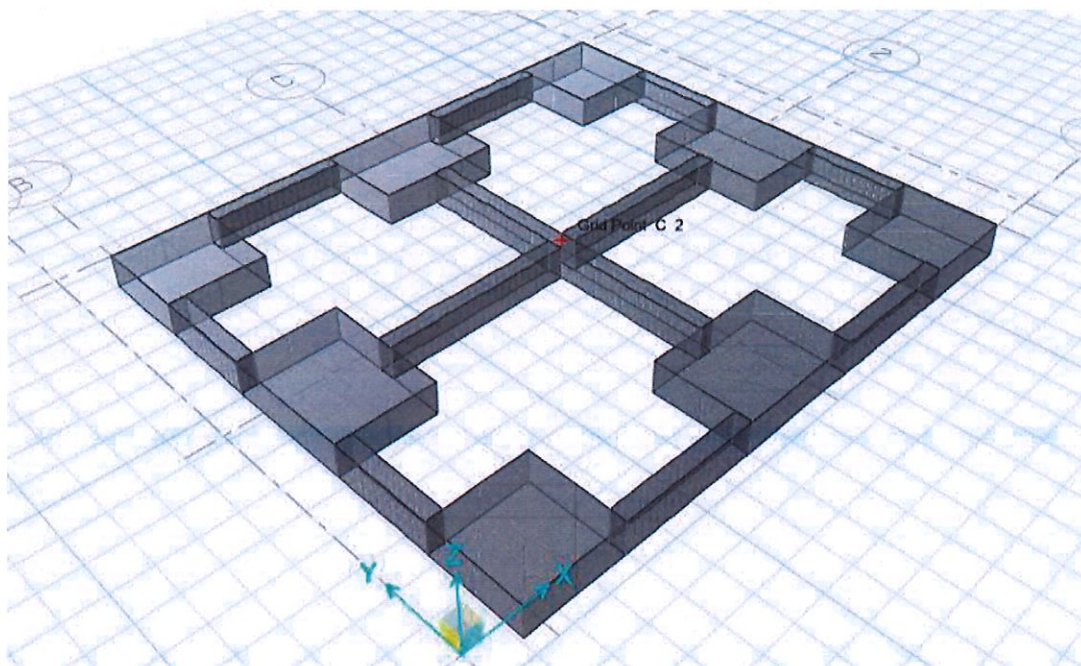
**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

567

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389



Esquema de cimentación (Zapatas aisladas)


HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”

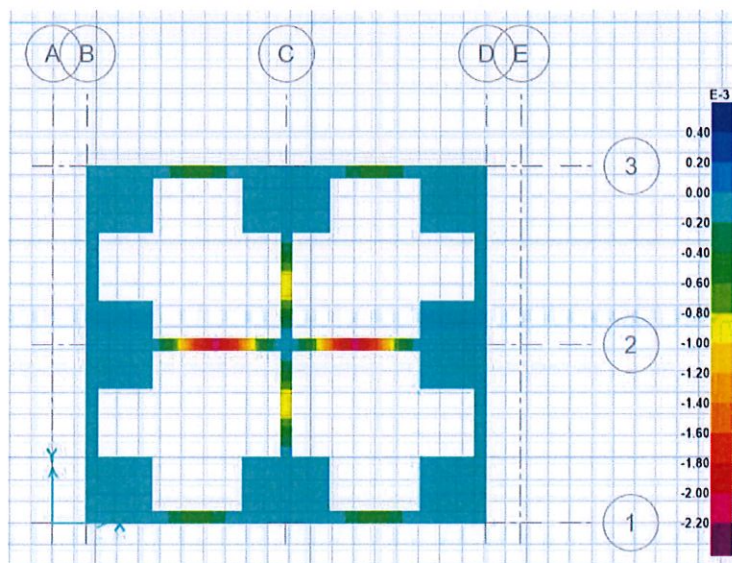
566

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

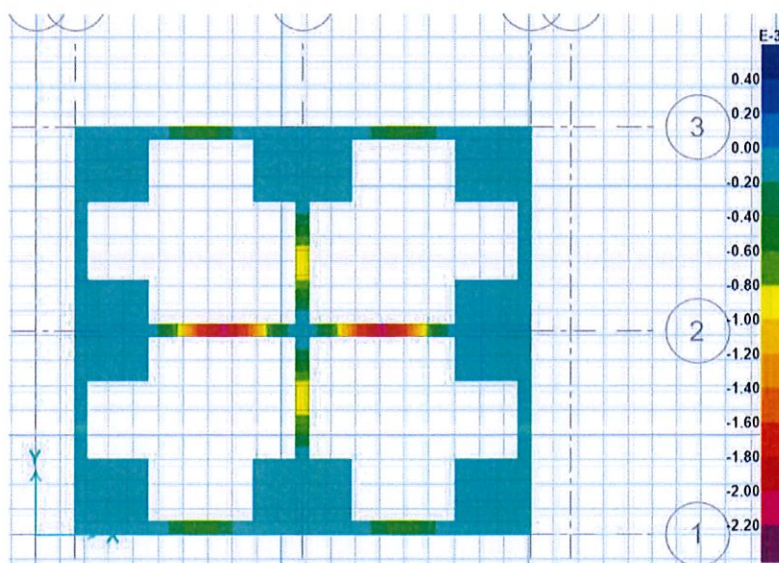
VERIFICACIÓN DE PRESIONES EN EL SUELO

VERIFICACION DE LOS ESFUERZOS EN EL SUELO POR SERVICIO CM + CV



La presión máxima en el terreno obtenida mediante las solicitaciones de servicio es de $0.48 \text{ kg/cm}^2 < 0.87 \text{ kg/cm}^2$ **OK CUMPLE**

VERIFICACION DE LOS ESFUERZOS EN EL SUELO CM + CV + 0.80SDINX



HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

La presión máxima en el terreno obtenida mediante las solicitaciones de la combinación CM + CV + 0.80SDINX es de $0.41 \text{ kg/cm}^2 < 1.3(0.87) \text{ kg/cm}^2$...
OK CUMPLE

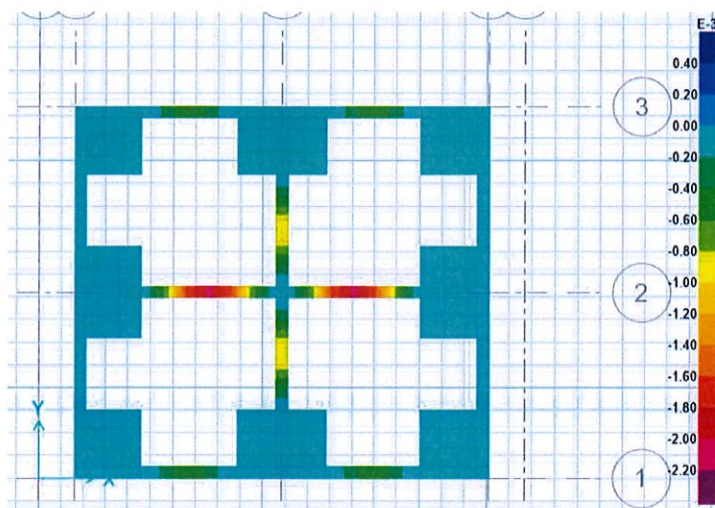


“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”

565

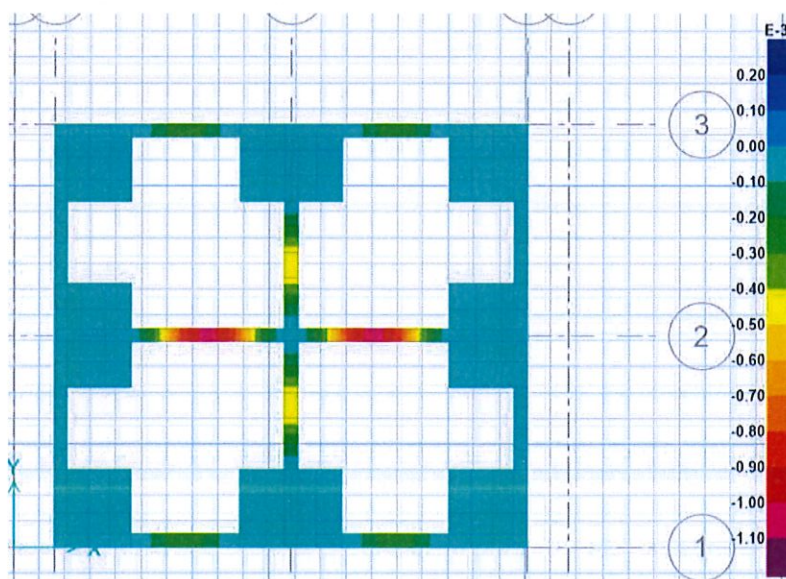
UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

VERIFICACION DE LOS ESFUERZOS EN EL SUELO CM + CV + 0.80SDINY



La presión máxima en el terreno obtenida mediante las solicitaciones de la combinación CM + CV + 0.80SDINY es de $0.454 \text{ kg/cm}^2 < 1.3(0.87) \text{ kg/cm}^2 \dots$
OK CUMPLE

VERIFICACION DE LOS ASENTAMIENTOS EN EL SUELO



Los valores de asentamiento mayores son de 0.00073 cm que es menor a 2.54 cm .

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

564

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

2. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

De acuerdo a los resultados mostrados respecto a los máximos desplazamientos relativos de entrepiso, así como el diseño de los diferentes tipos de elementos estructurales como vigas, columnas, cimentación, etc., se concluye que la estructura del MODULO I: AMBIENTE DE PREPARACIÓN Y EXPENDIO DE ALIMENTOS cumple con todos los requisitos mínimos exigidos por la norma E.030 Diseño Sismorresistente, E.060, E.050 y demás normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.


HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



563

**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

MEMORIA DE CÁLCULO

ESTRUCTURAL

PROYECTO

CERCO PERIMÉTRICO

CONTENIDO

1. GENERALIDADES.....	2
1.1. ALCANCE.....	2
1.2. CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA	2
1.3. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.....	2
2. ANALISIS POR CARGAS DE GRAVEDAD	3
2.1. MODELO ESTRUCTURAL.....	3
2.2. METRADO DE CARGA	3
2.3. PREDIMENSIONADO	4
2.3.1. Columnas.....	4
2.3.2. Vigas.....	4
3. ANALISIS SISMICO	4
3.1. PARAMETROS SISMICOS.....	4
3.2. FUERZAS DE DISEÑO	5
3.3. DESPLAZAMIENTOS y DISTORSIONES	5
4. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	6
4.1. DISEÑO PARA CARGAS ORTOGONALES AL PLANO DEL MURO.....	6
4.2. DISEÑO DE VIGA SOLERA.....	8
5. DISEÑO DE CIMENTACIONES	12
5.1. DISEÑO DE CIMIENTO CORRIDO.....	12
6. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.....	13


HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



562

**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

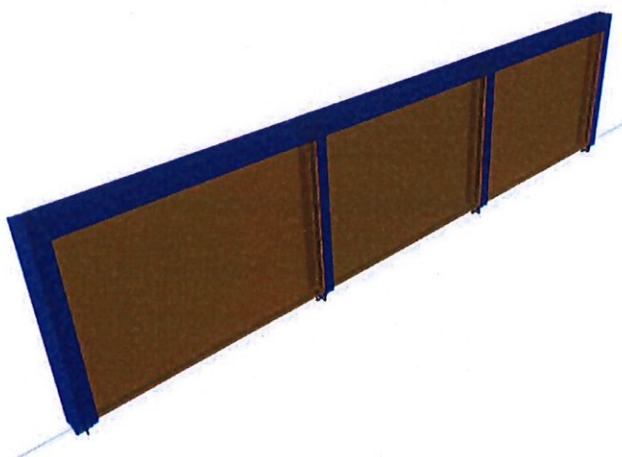
1. GENERALIDADES

1.1. ALCANCE

El Proyecto estructural desarrollado se basó en proponer las medidas óptimas más adecuadas para el buen desempeño del Cerco perimétrico. Esta edificación ha sido modelada según los parámetros indicados en las actuales normas estructurales vigentes.

Ubicación de cerco perimétrico

En la vista en planta se pueden apreciar los tipos de columna de confinamiento mostrados en el cuadro de columnas (C1).



Se modela un paño típico del cerco perimétrico conformado por tres paños de albañilería confinada en todos sus bordes por columnas de confinamiento, vigas soleras y cimiento corrido.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

La estructura del cerco perimétrico está constituida por columnas, vigas y albañilería soportada en sobrecimiento sobre un cimiento corrido. Las columnas son: rectangulares C-1 (25x25), vigas soleras de 25x25, el sobrecimiento es de 15cm de ancho y la cimentación está conformada por los muros de contención del perímetro.

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para efectos de los análisis realizados a las edificaciones se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

- ☐ Concreto armado: $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ($E = 217\,370.65 \text{ kg/cm}^2$)
- ☐ Acero de refuerzo: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- ☐ Albañilería: $f'_m = 65 \text{ kg/cm}^2$ ($E = 32\,500 \text{ kg/cm}^2$)

Usar albañilería tipo IV, con dimensiones 9x13x24cm.

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



561

**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

2. ANÁLISIS POR CARGAS DE GRAVEDAD

2.1. MODELO ESTRUCTURAL

El modelamiento estructural se realizó en el programa ETABS, en la que se empleó un modelo espacial con diafragmas rígidos en cada sistema de piso. Como coordenadas dinámicas se consideraron 3 traslaciones y 3 giros. De estos 6 grados de libertad, los desplazamientos horizontales y el giro en la vertical se establecieron dependientes del diafragma. Se consideraron la deformación por fuerza axial, cortante, flexión y torsión.

Los modelos se analizaron considerando sólo los elementos estructurales, sin embargo, los elementos no estructurales han sido ingresados en el modelo como solicitaciones de carga debido a que aquellos no son importantes en la contribución de la rigidez y resistencia de la edificación.

El modelo estructural de la CERCO PERIMETRICO se muestra a continuación (Figura 02).

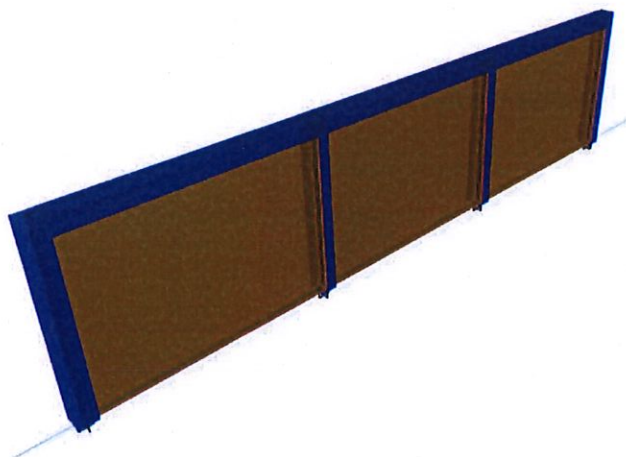


Figura 02: Vista panorámica del modelo estructural tridimensional de la CERCO PERIMETRICO.
Los elementos no estructurales fueron ingresados como cargas permanentes al modelo

2.2. METRADO DE CARGA

Las cargas verticales se evaluaron conforme a la Norma de Estructuras E.020 *Cargas*. Los pesos de los elementos no estructurales se estimaron a partir de sus dimensiones reales con su correspondiente peso específico. A continuación, se detallan las cargas típicas (muertas y vivas) consideradas en el análisis:

Consideramos como carga muerta (D) al peso de los materiales, tabiques y otros elementos soportados por la estructura, incluyendo su peso propio que se suponen serán permanentes. Como carga viva (L) tenemos, al peso los ocupantes, materiales equipo muebles y otros elementos móviles.

Cargas Muertas (D):

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

560

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

Peso Propio (DD): Metrado elementos

Peso volumétrico del concreto: 2400 kg/m³

Peso volumétrico del tarrajeo: 2000 kg/m³

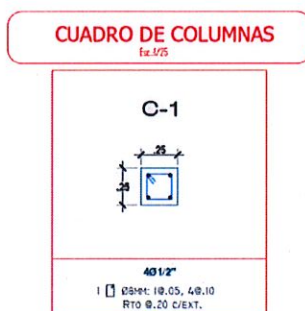
Para el cálculo del peso sísmico de la edificación se usó el 100% de la carga muerta más el 25% de la carga viva según lo indicado en la Norma de Estructuras E.030 correspondiente a las edificaciones categoría C (edificaciones Comunes).

2.3. PREDIMENSIONADO

2.3.1. Columnas

Para estructuras con una densidad de placas adecuada, las columnas se dimensionan estimando la carga axial que van a soportar, para columnas rectangulares los efectos de esbeltez son más críticos en la dirección de menor espesor, por lo que se recomienda utilizar columnas con espesores mínimos de 25 cm en la dirección menos favorable.

Por lo tanto, se utilizarán columnas de 25x25cm, con la dimensión más larga en el sentido transversal del cerco perimétrico.



2.3.2. Vigas

Con el objetivo de evitar deflexiones excesivas y obtener cuantías de acero bajas se toman las siguientes recomendaciones de acuerdo con la N.T.E E.060:

- El espesor mínimo de las columnas y soleras será igual ancho mínimo de 25 cm

Con estas recomendaciones se consideran vigas soleras de 25x25 cm. Verificándose que el peralte considerado cumple con los requerimientos de la E.070.

3. ANÁLISIS SISMICO

3.1. PARAMETROS SISMICOS

En análisis sísmico de las estructuras se realizó siguiendo los criterios de la Norma E.030 *Diseño Sismorresistente* mediante el procedimiento de superposición modal espectral. La respuesta máxima elástica esperada (r) de los diferentes modos de vibración (i)

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

559

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

se determinó mediante la suma del 0.25 ABS (suma de los valores absolutos) y la CQC (Combinación cuadrática completa) de los valores calculados para cada modo:

$$r = \sqrt{\sum \sum r_i \rho_{ij} r_j}$$

Donde r representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas. Los coeficientes de correlación están dados por:

$$\rho = \frac{8\beta^2(1 + \lambda)\lambda^3}{(1 - \lambda^2)^2 + 4\beta^2\lambda(1 + \lambda)^2}$$

β , tracción del amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0.05 son las frecuencias angulares de los modos i, j.

Los parámetros sísmicos considerados para el análisis de las edificaciones se consideraron los valores más críticos a fin de uniformizar las condiciones de diseño para los prototipos sistémicos:

Factor de zona	Z = 0.25 (Zona 2)
Factor de uso e importancia	U = 1.50 (Categoría A2)
Factor de suelo	S = 1.20 (Tipo S2)
Periodo corto	T _p = 0.60 s
Periodo largo	T _L = 2.00 s
Factor de amplificación sísmica	C = 2.50

3.2. FUERZAS DE DISEÑO

Fuerza Horizontal Mínima

$$Z = 0.25$$

$$U = 1.50$$

$$S_1 = 1.20$$

$$P_e = 5.76 \text{ Tonf}$$

$$F_s = 0.5 * Z * U * S_1 * P_e = 1.30 \text{ Tonf}$$

$$P_s = \frac{F_s}{5.65 \text{ m} * 2.75 \text{ m}} = 0.08 \text{ Tonf}$$

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

3.3. DESPLAZAMIENTOS y DISTORSIONES

En el cuadro siguiente indica los desplazamientos y derivas de entrepisos de los diafragmas de cada nivel. Estos valores fueron determinados multiplicando los resultados



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

558

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

obtenidos en el programa de análisis por 0.75 R, conforme se especifica en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.

En la Tabla N.º 07, se muestra los límites para la distorsión del entrepiso en edificaciones de albañilería, presentando una deriva máxima de 0.005.

Tabla 07: Control de derivas máximas

Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_s / h_{ep})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

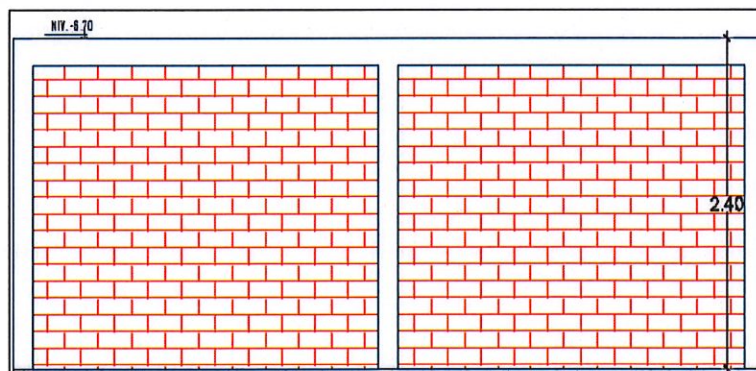
A continuación, se presentan los máximos desplazamientos para el análisis sísmico en las dos direcciones de análisis (eje X, eje Y):

Tabla 08: Control de derivas máximas en la dirección transversal (X-X)

Story	Elevation (m)	X-Drift	Y-Drift	Drif. Máx	Verificación
Story1	3.000	0.001397	0	0.005	OK

4. DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

4.1. DISEÑO PARA CARGAS ORTOGONALES AL PLANO DEL MURO



Geometría de cerco perimétrico de 2 paños

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

557

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

Datos iniciales:

$Z = 0.2$ Zona sísmica 2
 $U = 1.5$ Edificación esencial
 $C_1 = 1.3$ Elementos que al fallar puedan precipitarse
 $e_m = 0.13m$ Espesor del muro
 $\gamma_m = 1800 \frac{kgf}{m^3}$ Peso específico de la albañilería

$$w = 0.8 \cdot Z \cdot U \cdot C_1 \cdot e_m \cdot \gamma_m = 73.008 \frac{kgf}{m^2}$$

CASO 1: Cuatro bordes arriostrados

$$a_1 = 2.2m$$

$$b_1 = 2.53m$$

$$\frac{b_1}{a_1} = 1.15$$

$$m_1 = 0.059$$

$$M_s = m_1 \cdot w \cdot a_1^2 = 20.848 kgf \cdot \frac{m}{m}$$

$$f_m = 6 \cdot \frac{M_s}{e_m^2} = 0.74 \frac{kgf}{cm^2} \quad \text{Esfuerzo a tensión producto del momento flector}$$

$$f_m < 1.5 \frac{kgf}{cm^2} \quad \text{OK!}$$

Por lo tanto, el muro de albañilería cumple con los requerimientos de diseño.

HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



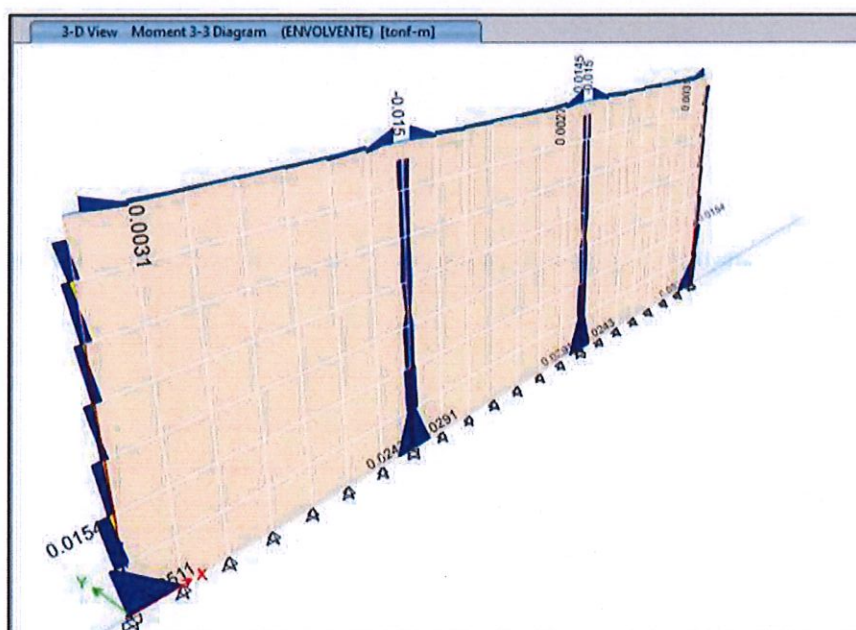
**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

556

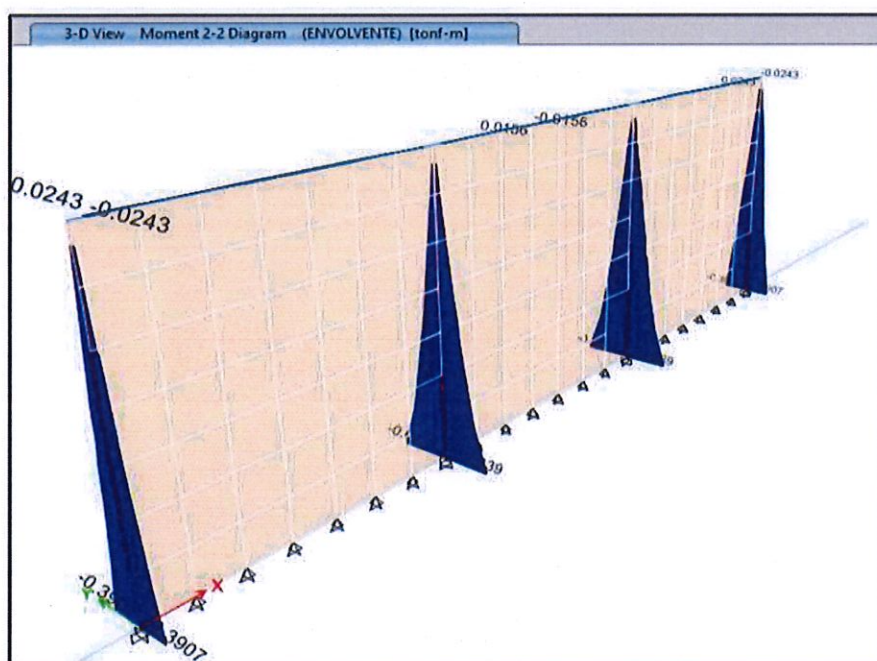
UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

4.2. DISEÑO DE VIGA SOLERA

MOMENTOS FLECTORES EN LAS VIGAS



momentos flectores (M3-3) debido a cargas de gravedad



REVISADO POR
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

555

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

momentos flectores (M2-2) debido a cargas ortogonales al plano del cerco

Datos de entrada:

b	25	cm
h	25	cm
d	20	cm
f'c	210	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2

Mu	0.08	Tn*m
----	------	------

CÁLCULO DEL ACERO MÍNIMO

$$\rho_{min} = 0.7 * \sqrt{\frac{f'_c}{f_y}}$$

p min	0.00224	As min	0.7293	cm2
-------	---------	--------	--------	-----

MOMENTO RESISTENTE

$$a = \frac{As * f_y}{0.85 * f'_c * b}$$

$$A_s = \frac{Mu}{\phi * f_y * (d - \frac{a}{2})}$$

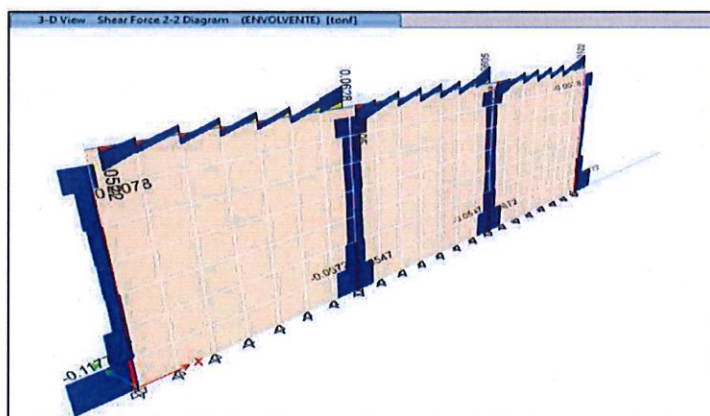
As 0.037 cm2

USAR 2Ø1/2"

USAR 2Ø1/2"


**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIR. N° 205749

DIAGRAMA DE FUERZA CORTANTE





**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

554

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

COLUMNA 25x25 (C-1)					
DEMANDAS PARA EL DISEÑO DE COLUMNAS					
Demandas	P (tonf)	V2 (tonf)	V3 (tonf)	M2 (tonf-m)	M3 (tonf-m)
DC1	12.5826	0.0057	-0.0136	-0.02392	0.00105
DC2	12.3474	0.0044	-0.0078	-0.01056	-0.0002
DC3 (+)	15.0347	0.0036	0.0028	0.01687	-0.00208
DC3 (-)	16.6595	0.003	-0.0012	0.00653	-0.00322
DC4 (+)	11.1288	0.0048	-0.0043	-0.00152	0.00066
DC4 (-)	13.7692	0.004	-0.0108	-0.01832	-0.00119
DC5 (+)	10.7139	1.0677	0.0048	0.02778	1.92844
DC5 (-)	10.8563	-1.0578	-0.028	-0.06878	-1.92664
DC6 (+)	10.6299	0.2297	1.053	3.11553	0.40873
DC6 (-)	10.9403	-0.2199	-1.0762	-3.15653	-0.40693
DC7 (+)	6.8702	0.0041	-0.0052	-0.00633	0.00153
DC7 (-)	9.5106	0.0032	-0.0117	-0.02313	-0.00032
DC8 (+)	6.6671	0.0041	-0.0057	-0.00762	0.00167
DC8 (-)	9.3075	0.0033	-0.0122	-0.02442	-0.00018

DATOS	
fc	210 kg/cm ²
fy	4200 kg/cm ²
b Ancho de columna	25 cm
h Altura de columna	25 cm
r Recubrimiento	4 cm
ln luz libre	350 cm
d Altura efectiva	18 cm
φ Flexión	0.9
φ Cortante	0.85

A. COLUMNAS	
VERIFICACIÓN POR CORTANTE (φ=0.85) REFUERZO TRANSVERSAL	
CÁLCULOS	DESCRIPCIÓN
Cálculo del Pu Cálculo de 0.1xfcxAg Verificación Pu>0.1xfcxAg	$P_u = 16659.5 \text{ kg}$ 13125 kg OK
Longitud de confinamiento; Lo Estribos para refuerzo longitudinal de hasta Espaciamiento máximo de estribos en Lo Vu; del análisis $V_c = 0.53 \times R_{AI} Z(f_c) x b x d$ $\phi V_c = 0.85 \times 0.53 \times R_{AI} Z(f_c) x b x d$	$L_o = 58.33 \text{ cm}$ $D = 3/8 \text{ pulg}$ $s = 10 \text{ cm}$ $V_u = 1076.2 \text{ kg}$ $V_c = 3456.19 \text{ kg}$ $\phi V_c = 2937.76 \text{ kg}$
No requiere refuerzo transversal	
$V_n = V_c + V_s$; V_u/ϕ $V_s = V_n - V_c$ Av; dos veces el área del estribo Espaciamiento máximo de estribos Espaciamiento máximo final	$V_n = 1266.12 \text{ kg}$ $V_s = -2190.08 \text{ kg}$ $A_v = 1.43 \text{ cm}^2$ $s = -49.19 \text{ cm}$ $s = 10 \text{ cm}$
CORTANTE SEGÚN EL CAPÍTULO 21 DE LA N.T.E. E.060	
Mnd; resistencia a flexión del diagrama de interacción Mpri=1.25xMni; resistencia probable a flexión Mprd=1.25xMnd; resistencia probable a flexión Vui=(Mpri+Mprd)/Ln + wuxLn/2 Vud=(Mpri+Mprd)/Ln + wuxLn/2 Vu = max de Vui y Vud; para diferentes secciones Vn = Vc + Vs; Vu/φ Vs = Vn - Vc Av; dos veces el área del estribo Espaciamiento máximo de estribos Espaciamiento máximo final	$M_{nd} = 1300000.00 \text{ kg-cm}$ $M_{pri} = 1625000 \text{ kg-cm}$ $M_{prd} = 1625000 \text{ kg-cm}$ $V_{ui} = 10361.91 \text{ kg}$ $V_{ud} = 10361.91 \text{ kg}$ $V_u = 10361.91 \text{ kg}$ $V_n = 12190.49 \text{ kg}$ $V_s = 8734.29 \text{ kg}$ $A_v = 1.43 \text{ cm}^2$ $s = 12.34 \text{ cm}$ $s = 10.00 \text{ cm}$

Diagrama de interacción M-V. Se muestra un eje vertical con momentos M y fuerzas cortantes V. Se indica la zona de confinamiento (Lo) y el espaciamiento de refuerzo transversal (s). Se muestra el diagrama de interacción M-V.

Distancia a apoyo cm	Vu kg	Vn kg	Vs kg	Separación (cm)
0.00	1076.2	1266.12	-2190.08	25.00
29.17	1076.2	1266.12	-2190.08	25.00
58.33	1076.2	1266.12	-2190.08	25.00

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749

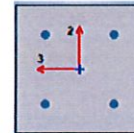
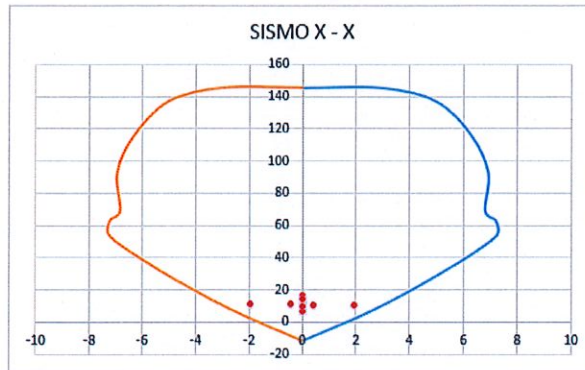


**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

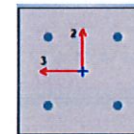
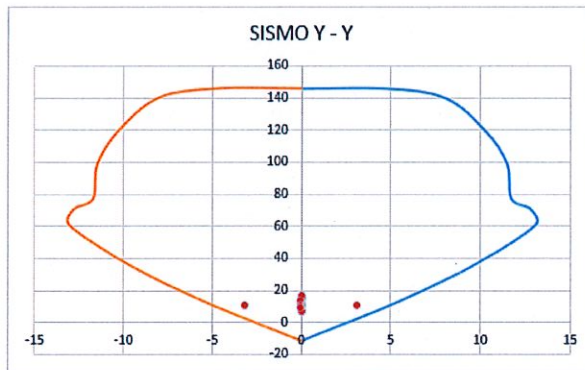
553

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

VERIFICACIÓN POR FLEXOCOMPRESIÓN



Ac = 625 cm²
As = 19.8 cm²
ρ = 3.17%



Ac = 625 cm²
As = 19.8 cm²
ρ = 3.17%

Resumen de refuerzo

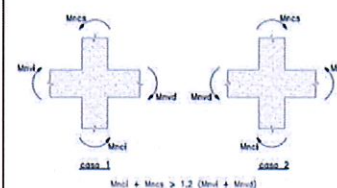
Longitudinal 4φ1/2"
Transversal 1φ3/8": 1@0.05, 10@0.10, Rto. @0.25

VERIFICACIÓN EN UNIÓN VIGA - COLUMNA

RESISTENCIA DE NUDOS SEGÚN EL CAPÍTULO 21 DE LA N.T.E. E.060

Mncs; resistencia a flexión del Diagrama de Interacción x
Mnci; resistencia a flexión del Diagrama de Interacción x
Mncs; resistencia a flexión del Diagrama de Interacción y
Mnci; resistencia a flexión del Diagrama de Interacción y
Mmvi = As x fy x (d-a/2); resistencia a flexión, x
Mmvd = As x fy x (d-a/2); resistencia a flexión, x
Mmvi = As x fy x (d-a/2); resistencia a flexión, y
Mmvd = As x fy x (d-a/2); resistencia a flexión, y
Mnci + Mncs; eje x
Mmvi + Mmvd; eje x
Relación de momentos
Mnci + Mncs; eje y
Mmvi + Mmvd; eje y
Relación de momentos

Mncs = 1300000 kg-cm
Mnci = 1300000 kg-cm
Mncs = 1300000 kg-cm
Mnci = 1300000 kg-cm
Mmvi = 888000 kg-cm
Mmvd = 888000 kg-cm
Mmvi = 200000 kg-cm
Mmvd = 200000 kg-cm
Mnci + Mncs = 2600000 kg-cm
Mmvi + Mmvd = 1776000 kg-cm
r = 1.46 OK
Mnci + Mncs = 2600000 kg-cm
Mmvi + Mmvd = 400000 kg-cm
r = 6.50 OK



APORTE DEL CONCRETO

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} \times b \times d$$

Vc	1.70	Tn
----	------	----

El cortante último Vu=0.0628 tn es menor al aporte del concreto; por lo tanto, se usará estribos mínimos: Ø 3/8 mm 1@0.05, 5@0.10, rto @0.25m c/e

Henry Wilder
HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

5. DISEÑO DE CIMENTACIONES

ESFUERZO NETO DEL TERRENO

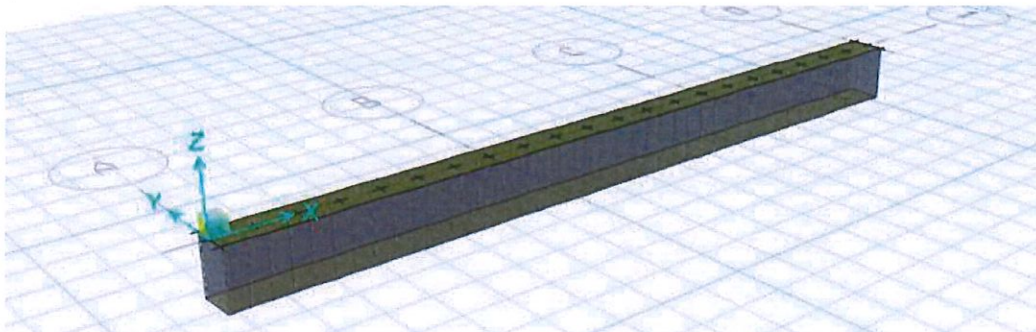
- Capacidad Admisible: 0.87 kg/cm²
- Profundidad de desplante: 1.50m
- Espesor de la cimentación: 0.70m

Como capacidad portante, se decidió tomar el menor valor dentro del cuadro de tabulación para las capacidades admisibles de la calicata C-01, ya que esta calicata tiene el valor más conservador para las capacidades portantes en el perímetro del terreno del proyecto.

Cuadro de tabulación de la capacidad admisible C-01:

ESQUEMA DE CIMENTACIÓN

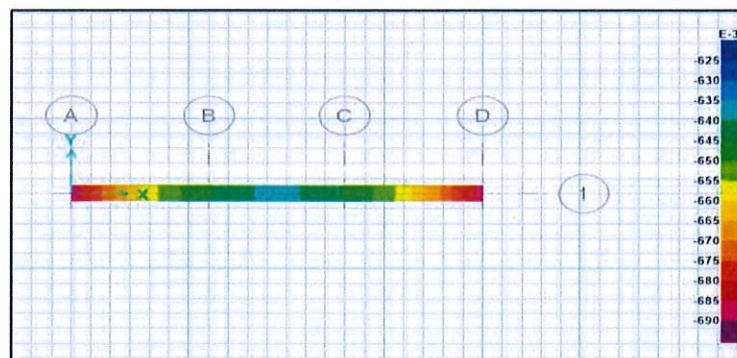
Constituido por cimiento corrido de ancho de 70cm y peralte de 70cm



5.1. DISEÑO DE CIMIENTO CORRIDO

VERIFICACIÓN DE PRESIONES EN EL SUELO

VERIFICACION DE LOS ESFUERZOS EN EL SUELO POR SERVICIO CM + CV



HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. N° 205749

La presión máxima en el terreno obtenida mediante las solicitaciones de servicio es de 0.572kg/cm² < 0.87 kg/cm² **OK CUMPLE**

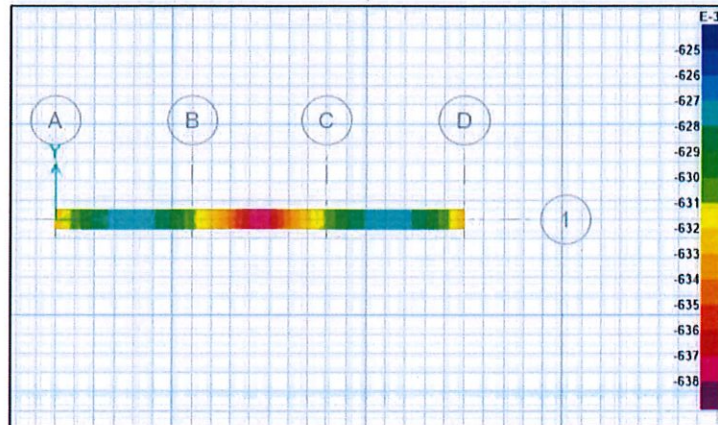


551

**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

VERIFICACION DE LOS ESFUERZOS EN EL SUELO CM + CV + 0.80SDINX



La presión máxima en el terreno obtenida mediante las solicitaciones de la combinación CM + CV + 0.80SDINX es de 0.745 kg/cm² < 1.3(0.87) kg/cm² ...
OK CUMPLE

VERIFICACION DE LOS ASENTAMIENTOS EN EL SUELO

Los valores de asentamiento mayores son de 0.12 cm que es menor a 2.54cm.

6. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

De acuerdo a los resultados mostrados respecto a los máximos desplazamientos relativos de entrepiso, así como el diseño de los diferentes tipos de elementos estructurales como vigas, columnas, cimentación, etc., se concluye que la estructura del CERCO PERIMETRICO cumple con todos los requisitos mínimos exigidos por la norma E.030 Diseño Sismorresistente, E.060, E.050 y demás normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”

550

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

MEMORIA DE CÁLCULO

ESTRUCTURAL

PROYECTO

MUROS DE CONTENCIÓN

CONTENIDO

1. GENERALIDADES.....	2
1.1. ALCANCE.....	2
1.2. CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA	2
1.3. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.....	2
2. VERIFICACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE H = 1.90M.....	3
2.1. VERIFICACIÓN POR ESTABILIDAD.....	3
2.1.1. DATOS INICIALES.....	3
2.1.2. VERIFICACIÓN POR VOLTEO Y DESLIZAMIENTO	3
2.1.3. VERIFICACIÓN POR EXCENTRICIDAD Y CAPACIDAD PORTANTE	4
.....	5
.....	5
2.2. DISEÑO DE CONCRETO ARMADO	5
3. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.....	6


HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

549

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

1. GENERALIDADES

1.1. ALCANCE

La presente memoria corresponde al análisis sísmico y cálculo estructural del: MUROS DE CONTENCIÓN, del proyecto "REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS; CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA".

1.2. CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA

El MUROS DE CONTENCIÓN, está constituido por muros de concreto armado, que servirán como estructuras de contención para los siguientes bloques:

- Cerco Perimétrico: Muros de gravedad de espesor 25 cm en la parte superior e inferior.

1.3. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Para efectos de los análisis realizados al: MUROS DE CONTENCIÓN se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

- ☐ Concreto armado: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ($E = 217\,370.65 \text{ kg/cm}^2$)
- ☐ Acero de refuerzo: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

HEINER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP N° 205740



“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”

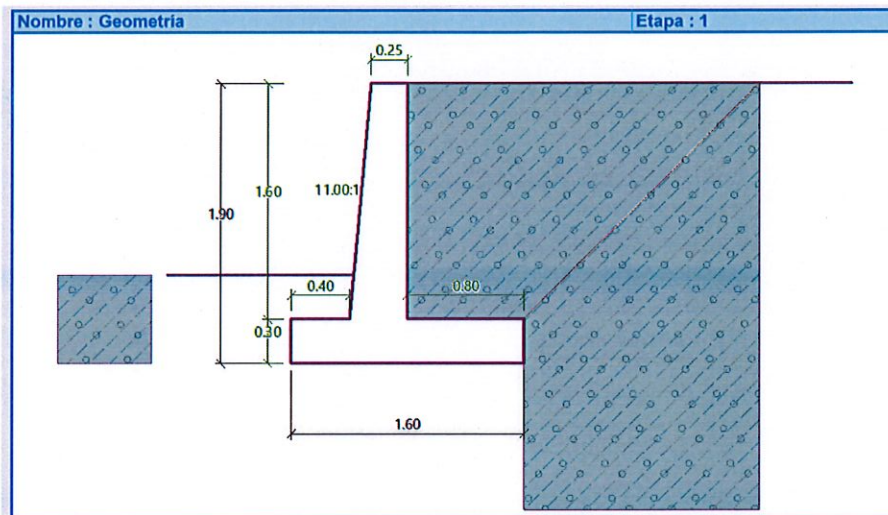
548

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

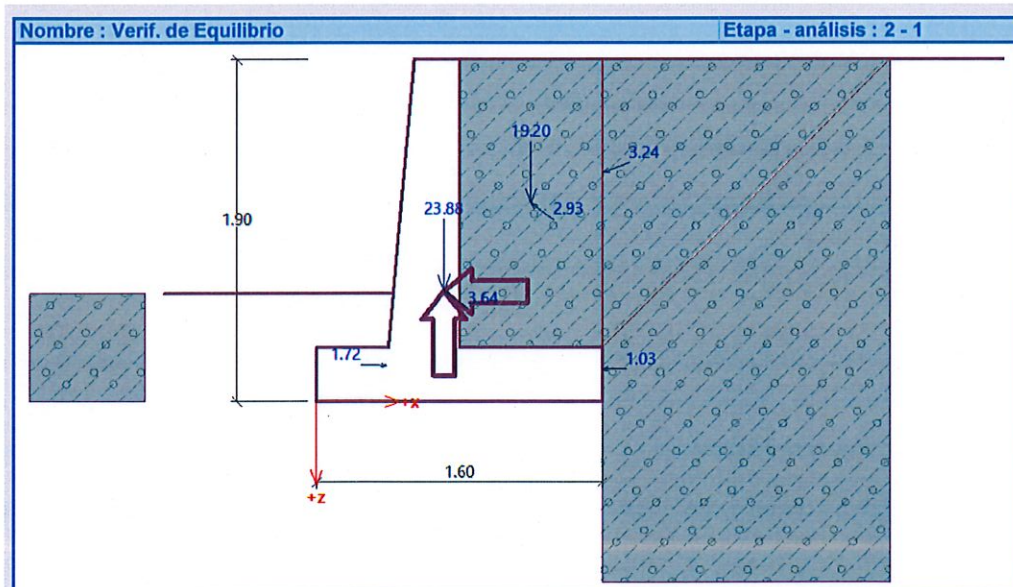
2. VERIFICACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE $H = 1.90\text{M}$

2.1. VERIFICACIÓN POR ESTABILIDAD

2.1.1. DATOS INICIALES



2.1.2. VERIFICACIÓN POR VOLTEO Y DESLIZAMIENTO



HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**"REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA"**

547

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

Verificación del muro completo

Verificación de la estabilidad de vuelco

Momento estabilizador $M_{res} = 38.30 \text{ kNm/m}$

Momento de vuelco $M_{ovr} = 8.15 \text{ kNm/m}$

Factor de seguridad = $4.70 > 1.50$

Muro para vuelco **ES SATISFACTORIA**

Verificación del deslizamiento

Fuerza horizontal resistente $H_{res} = 26.05 \text{ kN/m}$

Fuerza horizontal activa $H_{act} = 7.72 \text{ kN/m}$

Factor de seguridad = $3.38 > 1.50$

Muro para deslizamiento **ES SATISFACTORIA**

Verificación completa - **MURO ES SATISFACTORIA**

2.1.3. VERIFICACIÓN POR EXCENTRICIDAD Y CAPACIDAD PORTANTE

Carga de diseño actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]	Excentricidad [-]	Tensión [kPa]
1	2.18	40.52	7.72	0.034	27.24

Carga de servicio actuando en el centro del fondo de la zapata

Nro.	Momento [kNm/m]	Fuerza Normal [kN/m]	Resistencia al corte [kN/m]
1	2.18	40.52	7.72

Verificación de la capacidad portante del terreno de cimentación

Tensión en el fondo de la zapata : trapecioide

Verificación de excentricidad

Máx. excentricidad de fuerza normal $e = 0.034$

Máxima excentricidad permitida $e_{alw} = 0.333$

Excentricidad de la fuerza normal **ES SATISFACTORIA**

Verificación de la capacidad portante del fondo de la zapata

Max. tensión en el fondo de la zapata $\sigma = 30.54 \text{ kPa}$

Capacidad portante del terreno de cimentación $R_d = 87.00 \text{ kPa}$

Factor de seguridad = $2.85 > 1.00$

Capacidad portante del terreno de cimentación **ES SATISFACTORIA**

Estabilidad global - Cap. portante del terreno de cimentación **ES SATISFACTORIA**

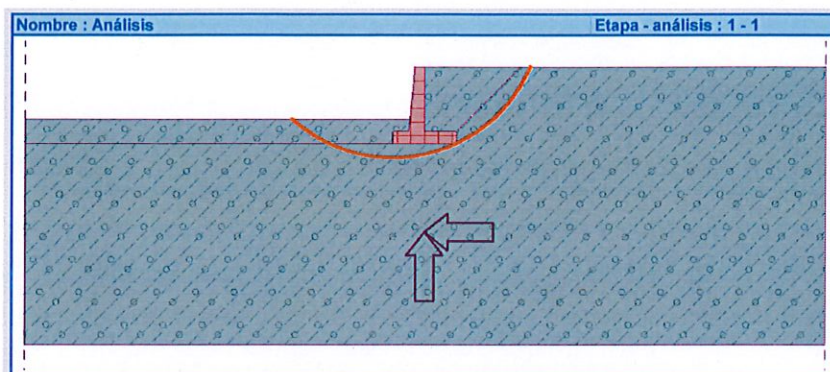
HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”

546

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389



Verificación de estabilidad de taludes (Bishop)

Suma de fuerzas activas : $F_a = 32.28 \text{ kN/m}$

Suma de fuerzas pasivas : $F_p = 89.07 \text{ kN/m}$

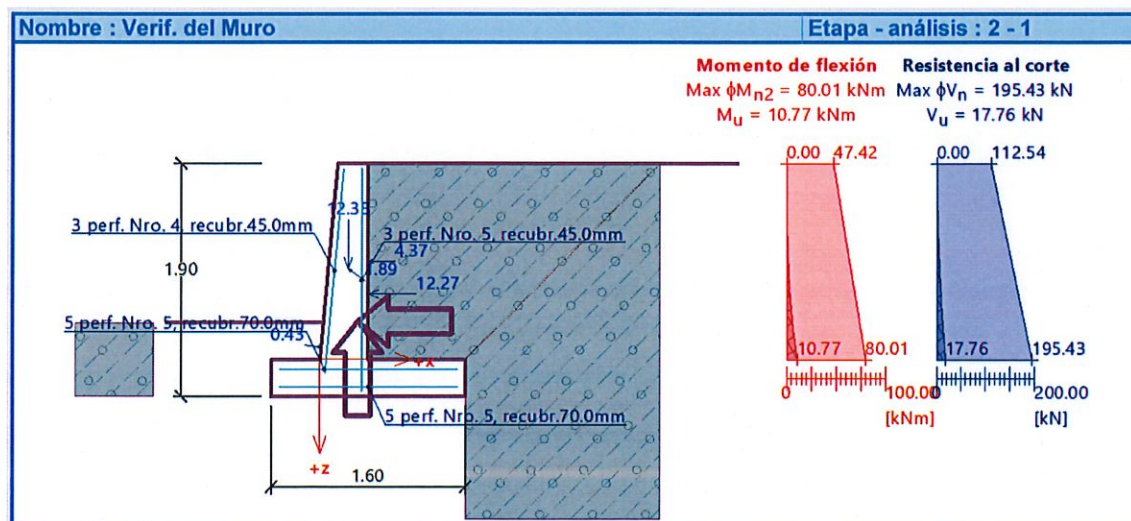
Momento de deslizamiento : $M_a = 121.70 \text{ kNm/m}$

Momento estabilizador : $M_p = 335.81 \text{ kNm/m}$

Factor de seguridad = $2.76 > 1.50$

Estabilidad del talud **ACEPTABLE**

2.2. DISEÑO DE CONCRETO ARMADO



HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCION; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA LOCALIDAD
SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY, PROVINCIA JAEN,
DEPARTAMENTO CAJAMARCA”**

545

UEI:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLASAY	CÓDIGO ÚNICO DE INVERSIONES: 2610432	UBICACIÓN: Localidad de San Lorenzo de Barbasco
IE:	N° 048	CÓDIGO LOCAL: 122756	CÓDIGO MODULAR: 0722389

Verificación del tallo del muro - refuerzo frontal

El refuerzo frontal no es obligatorio.

Verificación del tallo del muro - refuerzo trasero

Verificación del muro en la junta de construcción 1.60 m desde la cresta del muro

Refuerzo y dimensiones de la sección transversal

3 perf.Nro. 5, recubr.45.0 mm

Ancho de la sección transversal = 1.00 m

Altura de sección transversal = 0.40 m

Cuántía del refuerzo $\rho = 0.17 \% > 0.03 \% = \rho_{min}$

Posición del eje neutro $c = 0.03 m < 0.15 m = c_{max}$

Fuerza de corte última $\phi V_n = 195.43 kN > 17.76 kN = V_u$

Momento último $\phi M_n = 80.01 kNm > 10.77 kNm = M_u$

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Verificación del salto del muro

Refuerzo y dimensiones de la sección transversal

5 perf.Nro. 5, recubr.70.0 mm

Ancho de la sección transversal = 1.00 m

Altura de sección transversal = 0.30 m

Cuántía del refuerzo $\rho = 0.45 \% > 0.33 \% = \rho_{min}$

Posición del eje neutro $c = 0.03 m < 0.10 m = c_{max}$

Fuerza de corte última $\phi V_n = 126.75 kN > 8.82 kN = V_u$

Momento último $\phi M_n = 78.72 kNm > 4.08 kNm = M_u$

La sección transversal es SATISFACTORIA.

Verificación del talón del muro.

Refuerzo y dimensiones de la sección transversal

5 perf.Nro. 5, recubr.70.0 mm

Ancho de la sección transversal = 1.00 m

Altura de sección transversal = 0.30 m

Cuántía del refuerzo $\rho = 0.45 \% > 0.33 \% = \rho_{min}$

Posición del eje neutro $c = 0.03 m < 0.10 m = c_{max}$

Fuerza de corte última $\phi V_n = 126.75 kN > 6.69 kN = V_u$

Momento último $\phi M_n = 78.72 kNm > 6.69 kNm = M_u$

La sección transversal es SATISFACTORIA.

3. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

De acuerdo a los resultados mostrados respecto a los máximos desplazamientos relativos de entrepiso, así como el diseño de los diferentes tipos de elementos estructurales y cimentación, se concluye que las estructuras de: MUROS DE CONTENCIÓN, cumplen con los requisitos mínimos exigidos por la norma E.030 Diseño Sismorresistente, E.060, E.050 y demás normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

**HENRY WILDER
SANTIAGO FLORES**
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 205749



**MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE
COLASAY**

5.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

**“REPARACIÓN DE AMBIENTE DE PREPARACION Y EXPENDIO DE ALIMENTOS;
CONSTRUCCIÓN DE TALUD/ MURO DE CONTENCIÓN; EN EL(LA) I.E. 048 EN LA
LOCALIDAD SAN LORENZO DE BARBASCO, DISTRITO DE COLASAY,
PROVINCIA JAEN, DEPARTAMENTO CAJAMARCA”, con código único de
inversiones N° 2610432.**


LUIS GABRIEL CACHAY TENAZOA
ING. ELECTRICISTA
CIP. N° 286548

DICIEMBRE- 2023

CÁLCULO DE LUMINARIAS REQUERIDAS POR AMBIENTE - FLUJO DIRECTO

PISO	LOCAL		ÍNDICE DE LOCAL			FACTORES DE REFLECCIÓN				η			Factor de Mantenimiento	Cálculo de Flujo Luminoso	CÁLCULO DE LUMINARIAS			
	TIPO	EM (LUX) RNE	Ancho(a)	Largo(b)	altura Efectiva(h)	Índice de Local (K)	Suelo	Techo	Pared	ηL	ηR	η (ηL x ηR)			Tipo luminaria	Flujo Luminoso	Cantidad de Lámparas de la luminaria	Cant. Luminarias Requeridas
1	COCINA	500	2.20	7.73	2.10	0.82	G_Claro	Blanco	Claro	0.9	0.84	0.76	Limpio	14059.19	Lámpara LED HIGH WATTAGE ECO 45W	4850	1	2.0
	COMEDOR	500	6.40	7.68	2.10	1.66	G_Claro	Blanco	Claro	0.9	0.75	0.68	Limpio	45511.11	FUEVA S - LAMP x 17W C/U X LUMINARIA	2000	5	4.0

Fórmulas Utilizadas

1 Flujo Luminoso

$$\phi = \frac{Em \times S}{\eta \times f_m}$$

φ= Flujo lúmenes (lum)
 Em= Iluminancia media (lux)
 S= Área del local (m²)
 η= Factor de utilización del Local
 fm= Factor de mantenimiento

2 Índice de local

$$k = \frac{a \times b}{h(a+b)}$$

a,b = dimensiones del local
 H= altura efectiva (plano de trabajo hasta a luminaria)

3 Factor de utilización de Local

$$\eta = \eta_L \times \eta_R$$

ηR = factor de rendimiento de local según tablas
 ηL = factor de rendimiento de luminarias

4 Número de Luminarias

$$NL = \frac{QT}{n \times QL}$$

NL = número de luminarias
 QT= Flujo luminoso total requerido
 QL = flujo de una lámpara
 n= número de lámparas a usar

LUIS GABRIEL CACHAY TENAZOA
 ING. ELECTRICISTA
 CIP. N° 286548

POTENCIA DE LUMINARIAS POR CIRCUITO Y PISO

PISO 1									
FLUJO	LOCAL		CÁLCULO DE LUMINARIAS			Circuito	Cant. Lum Instalados	POT(w)	TOTAL (w)
	TIPO	EM (LUX)-RNE	Tipo luminaria	Flujo Luminoso instalado (lum)	Cantidad de Lámparas de la luminaria				
D I R E C T O	Cocina	200	Lámpara LED HIGH WATTAGE ECO 45W	4850	1	C1	2.0	45.0	90.00
	Comedor	200	Lámpara LED HIGH WATTAGE ECO 45W	4850	5		4.0	17.0	340.00
POT. TOTAL LUMINARIAS POR PISO									430.00
TOTAL POR EDIFICIO EN LUMINARIAS (w)									430.00

430.00



LUIS GABRIEL CACHAY TENAZOA
 ING. ELECTRICISTA
 CIP. N° 286548

POTENCIA EN CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES

PISO	CIRCUITO	DESCRIPCIÓN	POTENCIA	TOTAL
P1	C1	Comedor	1500	4500
	C2	Cocina-Artefacto	1500	
	C3	Cocina-Ambiente	1500	
POT. TOTAL TOMACORRIENTES (W)				4500

Resumen	
Tomacorrientes-General	4500
Cocina-Ambiente	1500
therma 1.5kw	0
therma 3.5kw x2	0
Cocina Piso 1 de 3.5kw	0
Cocina Piso 2 de 7.4 k2 x2	0
Motor Puerta Lev.	0
TOTAL	6000

Resumen	
Tomacorrientes-General	4,500.00
Cocina-Ambiente	0.00
Therma 1.5kw	0.00
Therma 3.5kw x2	0.00
Cocina Piso 1 de 3.5kw	0.00
Cocina Piso 2 de 7.4 kw x2	0.00
Motor Puerta Lev.	0.00
TOTAL (W)	4,500.00


LUIS GABRIEL CACHAY TENAZOA
ING. ELECTRICISTA
CIP. N° 286548

1 Resumen de cargas

ALIMENTADOR PRINCIPAL		
Carga instalada	Descripción	Pot (w)
CI1	Alumbrado Piso 1	430.00
CI2	Tomacorrientes en general	4500.00
CI3	Cocina-Ambiente	1500
CI4	therma 1.5kw	0
CI5	therma 3.5kw x2	0
CI6	Cocina Piso 1 de 3.5kw	0
CI7	Cocina Piso 2 de 7.4 k2 x2	0
CI8	Motor Puerta Lev.	0
TOTAL		6,430.00

2 Máxima demanda - Tablas 3-V, 3-VI, 3-VII CNE

MD1	430 * 100% =	430.00
MD2	2000*100%+16000*35% =	7600
MD3	2000*100%+1000*35% =	2350
MD4	0 * 90% =	0
MD5	0 * 90% =	0
MD6	0 * 80% =	0
MD7	0 * 65% =	0
MD8	0 * 100% =	0

MD TOTAL	10380.00	w
----------	----------	---

3 AMPEJARE DEL CONDUCTOR

$$I = \frac{MD}{kv(\cos \phi)}$$

$$K = 1.732$$

$$v = 220$$

$$\cos \phi = 0.9$$

$$I = \frac{10380}{1.73 \times 220 \times 0.9}$$

$$I = 30.27$$

$$I + 10\% = 33.29$$

Si trabaja al 80% se requiere un conductor de :

$$I = 41.6 \quad \text{Amp}$$

De la tabla 4-V DEL CNE se elige un conductor con igual o mayor capacidad

Conductor de 50mm2 tipo THW adminte:

145 Amp

4 COMPROBACIÓN DE CAÍDA DE TENSIÓN

$$\Delta V = KI \frac{\delta L}{S}$$

$$K = 2.000$$

$$I = 41.617 \quad \text{Amp}$$

$$\delta = 0.018 \quad \text{Cobre}$$

$$S = 50.000 \quad \text{mm}$$


LUIS GABRIEL CACHAY TENAZOA
 ING. ELECTRICISTA
 CIP. N° 286548

$$L = 5.000 \quad m$$

$$\Delta V = \frac{2 \times 41.62 \times 0.0175 \times 5}{50}$$

$$\Delta V = 0.15$$

v

$$\Delta V = < 2.5\%(220)$$

$$0.15 < 5.50$$

Por lo tanto:

Alimentador Principal Conductor THW de 50 mm²

Alimentador Principal Conductor AWG N° 1

TABLA 4-V
CAPACIDADES DE CORRIENTE PERMISIBLES EN AMPERES DE LOS
CONDUCTORES DE COBRE AISLADOS

No más de tres conductores en cada tubo (basadas en una temperatura ambiente de 30° C, salvo nota ++)

Sección Nominal mm ²	TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN DEL CONDUCTOR							
	60°C	75°C	90°C	90°C	105°C	125°C	200°C	250°C
	Tipos TW, MTW	Tipos RHW, THW, THWN, XHHW	Tipo MI	Tipos TA, TBS, SA, SIS, MTW, +FEB, +FEPB, +RHH, +THHN, +XHHW, THW	Tipo THHW+ +	Tipos AL, ALA	Tipos A, AA, FEP, FEPB	Tipo TFE Solament e Níquel y Níquel recubierto de cobre
0.75	6	-	-	-	6	-	-	-
1.00	8	-	-	-	8	-	-	-
1.50	10	-	22	22+	10	-	-	-
2.50	18	20	27	27+	17	34	35	45
4	25	27	34	34+	25	44	46	62
6	35	38	42	42	33	55	58	79
10	46	50	60	60	46	75	80	110
16	62	75	78	78	62	97	110	135
25	80	95	100	100	80	125	140	165
35	100	120	125	125	100	155	175	200
50	125	145	150	150	125	190	215	240
70	150	180	190	190	150	240	265	290
95	180	215	225	225	180	290	320	345
120	210	245	260	260	210	330	360	390
150	240	285	300	300	240	380	-	-
185	275	320	330	330	275	430	-	-
240	320	375	400	400	320	500	-	-
300	355	420	455	455	355	570	-	-
400	430	490	530	530	430	680	-	-
500	490	580	595	595	490	780	-	-


LUIS GABRIEL CACHAY TENAZOA
ING. ELECTRICISTA
CIP. N° 286548

1 Resumen de cargas

ALIMENTADOR TD1		
Carga instalada	Descripción	Pot (w)
CI1	Alumbrado	430.00
CI2	Tomacorrientes en general	1500.00
CI3	Cocina-Ambiente	1500
CI4	Cocina Piso 1 de 3.5kw	1500
CI5	Motor Puerta Lev.	0
TOTAL		4,930.00

2 Máxima demanda - Tablas 3-V, 3-VI, 3-VII CNE

MD1	430 * 100% =	430.00
MD2	2000*100%+1000*35% =	2350
MD3	1500 * 100% =	1500
MD6	1500* 80% =	1200
MD8	0 * 100% =	0

MD TOTAL	5480.00	w
----------	---------	---

3 AMPEJARE DEL CONDUCTOR

$$I = \frac{MD}{kv(\cos \phi)}$$

$$K = 1.000$$

$$v = 220$$

$$\cos \phi = 0.9$$

$$I = \frac{5480}{1 \times 220 \times 0.9}$$

$$I = 27.68$$

$$I + 10\% = 30.44$$


 LUIS GABRIEL CACHAY TENAZOA
 ING. ELECTRICISTA
 CIR N° 286548

Si trabaja al 80% se requiere un conductor de :

$$I = 38.1 \quad \text{Amp}$$

De la tabla 4-V DEL CNE se elige un conductor con igualo mayor capacidad

Conductor de 6 mm² tipo THW adminte: 38 Amp

4 COMPROBACIÓN DE CAÍDA DE TENSIÓN

$$\Delta V = KI \frac{\delta L}{S}$$

$$K = 1.732$$

$$I = 38.056 \quad \text{Amp}$$

$$\delta = 0.018 \quad \text{Cobre}$$

$$S = 6.000 \quad \text{mm}^2$$

$$L = 10.703 \quad \text{m}$$

$$\Delta V = \frac{1.73 \times 38.06 \times 0.0175 \times 10.7028}{6}$$

$$\Delta V = 2.06 \quad \text{v}$$

$$\Delta V = < 2.5\%(220)$$

$$2.06 < 5.50$$

Por lo tanto:

Alimentador TD1 Conductor THW de 6 mm²
 Alimentador TD1 Conductor AWG N° 9

TABLA 4-V
CAPACIDADES DE CORRIENTE PERMISIBLES EN AMPERES DE LOS
CONDUCTORES DE COBRE AISLADOS

No más de tres conductores en cada tubo (basadas en una temperatura ambiente de 30° C, salvo nota ++)

Sección Nominal mm ²	TEMPERATURA MÁXIMA DE OPERACIÓN DEL CONDUCTOR							
	60°C	75°C	90°C	90°C	105°C	125°C	200°C	250°C
	Tipos TW, MTW	Tipos RHW, THW, THWN, XHHW	Tipo MI	Tipos TA, TBS, SA, SIS, MTW, +FEB, +FEPB, + RHH, +THHN, +XHHW, THW	Tipo THHW+ +	Tipos AI, AIA	Tipos A, AA, FEP, FEPB	Tipo TFE Solament e Nikel y Niquel recubiert o de cobre
0.75	6	-	-	-	6	-	-	-
1.00	8	-	-	-	8	-	-	-
1.50	10	-	22	22+	10	-	-	-
2.50	18	20	27	27+	17	34	35	45
4	25	27	34	34+	25	44	46	62
6	35	38	42	42	33	55	58	79
10	46	50	60	60	46	75	80	110
16	62	75	78	78	62	97	110	135
25	80	95	100	100	80	125	140	165
35	100	120	125	125	100	155	175	200
50	125	145	150	150	125	190	215	240
70	150	180	190	190	150	240	265	290
95	180	215	225	225	180	290	320	345
120	210	245	260	260	210	330	360	390
150	240	285	300	300	240	380	-	-
185	275	320	330	330	275	430	-	-
240	320	375	400	400	320	500	-	-
300	355	420	455	455	355	570	-	-
400	430	490	530	530	430	680	-	-
500	490	580	595	595	490	780	-	-


 LUIS GABRIEL CACHAY TENAZOA
 ING. ELECTRICISTA
 CIP. N° 286548