

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)



Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de **Coefficientes** siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Existen dos o más tramos
- Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- Las cargas están uniformemente distribuidas.
- La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

Los pisos están conformados por una losa aligerada en dos direcciones.

BLOQUE L

BLOQUE L	
Wd: P.P. =	215.00 kg/m ² ← según "e"
tabiq =	100.00 kg/m ²
acab =	100.00 kg/m ²
W _D =	415.00 kg/m ²
fc =	210.00 kg/cm ²
b _{sup} =	40.00 cm
b _{inf} =	10.00 cm
As - =	0.445 cm ²
Mu - =	0.277 Tm
coef =	1/24
e _{losa} =	20.00 cm
W _D =	415.00 kg/m ²
W _L =	200.00 kg/m ²
W _{UVC} =	0.368 T/m
L =	4.25 m
coef =	1/11
Mu + =	0.605 Tm
As + =	0.957 cm ²
verificando por cortante:	
coef =	0.500
Vu =	0.783 T
V _{adm} =	1.110 T ... ok

Imagen: Calculo de la losa aligerada e=20cm

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAIL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 4684502

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

CONSORCIO LA VICTORIA

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

 MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y =$ de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

GOBIERNO REGIONAL HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502


Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA


PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

BLOQUE L SECUNDARIA

COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

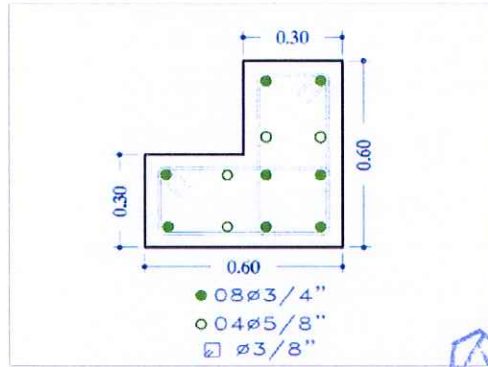
Area=	2700	cm ²
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
E _s =	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 27.00 cm²
As máximo 6% = 162.00 cm²

USAR: cm²

8	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	30.72	cm ²	ok
1.14%			



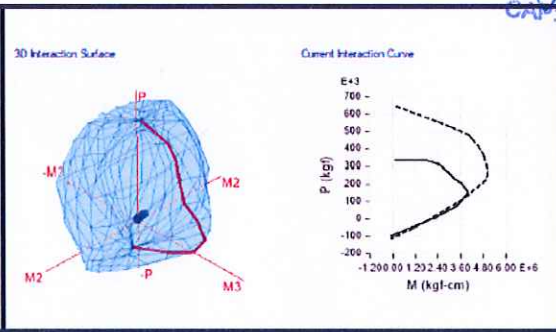
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 58495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 45684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099

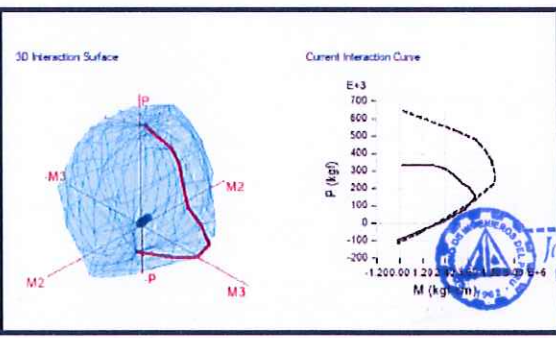
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	330427.19	99837.66	95832.3
2	330427.19	-256655.67	1177626
3	330427.19	-524427.43	1857809
4	312434.46	-801372.28	2409405
5	279222.54	-1087600.11	2838233
6	234404.36	-1269416.42	3209115
7	202213.94	-1237728.34	3687027
8	154939.28	-1172902.57	3994611
9	74801.98	-931372.13	3378435
10	4502.86	-617498.18	2172797
11	-102060	-134657.96	-129256



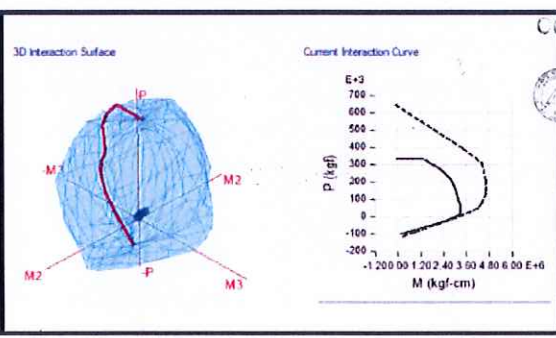
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	330427.19	99837.66	95832.3
2	330427.19	1180758.57	-258625
3	330427.19	1860565.99	-526123
4	312561.53	2411670.48	-802709
5	279372.96	2839891.64	-1E+06
6	234588.66	3209799.54	-1E+06
7	202472.64	3686306.21	-1E+06
8	155202.56	3993543.58	-1E+06
9	75196.9	3375112.62	-928227
10	4502.86	2167394.38	-620378
11	-102060	-134657.96	-129256



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	330427.19	99837.66	95832.3
2	330427.19	407263.92	-1E+06
3	276121.9	655533.55	-2E+06
4	216947.45	906920.53	-3E+06
5	154030.11	1168091.73	-3E+06
6	91167.32	1294265.95	-3E+06
7	61933.88	1181882.17	-3E+06
8	18338.27	1069324.74	-3E+06
9	-19476.51	691176.96	-3E+06
10	-53993.98	346002.21	-2E+06
11	-102060	-134657.96	-129256



CONSORCIO LA VICTORIA
JACK A. MASHUA HUAMÁN
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNABE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

COLUMNA C-2

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

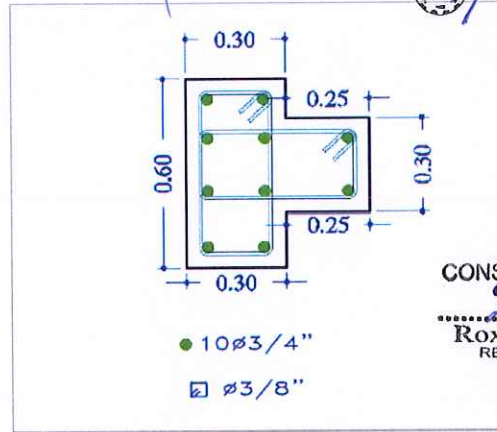
Area=	2550	cm ²
f'c=	210	Kg/cm ²
f'y=	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 25.50 cm²
As máximo 6% = 153.00 cm²

USAR:

5	φ 3/4"	2.85
5	φ 3/4"	2.85

TOTAL As=	28.5	cm ²	ok
	1.12%		

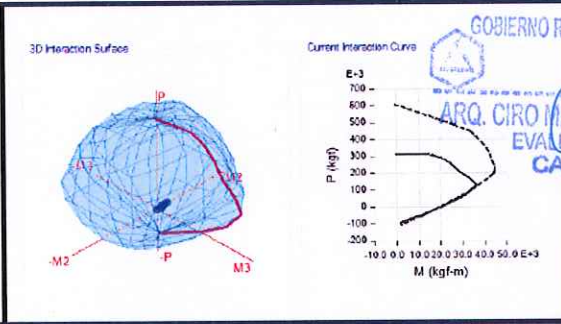


CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	311629.3	-50.07	-778.41
2	311629.3	-46.1	9277.23
3	311629.3	-44.18	15249.75
4	290476.78	-41.6	20131.22
5	257934.48	-38.14	24228.32
6	205587.75	-34.35	28498.68
7	173704.28	-30.97	32978.25
8	130160.54	-22.53	35968.62
9	66550.3	-6.5	30920.54
10	-22.7	13.74	20068.82
11	-96390	68.06	1058.05

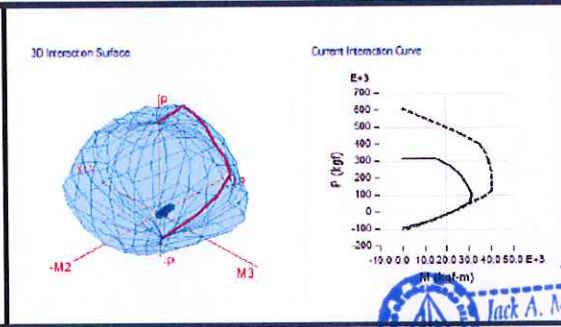


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIRAZL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Curve #7 90 deg

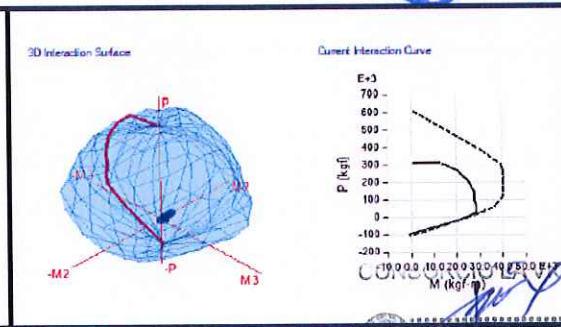
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	311629.3	-50.07	-778.41
2	311629.3	10305.44	-2814.56
3	311629.3	15991.87	-4673.57
4	268293.73	21979.11	-4067.35
5	213560.66	26642.86	-2024.66
6	152288.74	29274.94	131.12
7	109458.15	31585.68	3151.46
8	59296.96	30803.8	6774.72
9	1969.94	22899.24	7375.52
10	-44757.37	13717.53	5212.07
11	-96390	68.06	1058.05



JACK A. MASHUA HUAMÁN
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	311629.3	-50.07	-778.41
2	311629.3	-19.37	-13275.1
3	286516.49	-12.33	-20324.7
4	212321.15	-2.34	-24959
5	154340.01	11.38	-27354
6	91393.33	30.13	-27789.9
7	65918.12	42.97	-28526.1
8	27655.1	66.43	-28143
9	-9607.6	64.99	-21897.9
10	-48020.69	68.06	-12761
11	-96390	68.06	1058.05



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

COLUMNA C-3

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

CONSORCIO LA VICTORIA

INGRESO DE DATOS:

Area=	4050	cm ² .
f'c=	210	Kg/cm ²
fy=	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

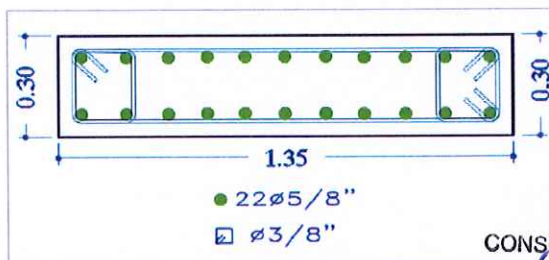
As mínimo 1% = 40.50 cm²
As máximo 6% = 243.00 cm²

USAR: cm²

14	φ 5/8"	1.98
8	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	43.56	cm ²	ok
-----------	-------	-----------------	----

1.08%

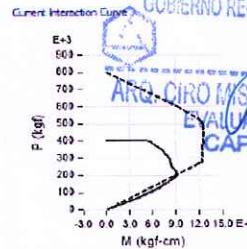
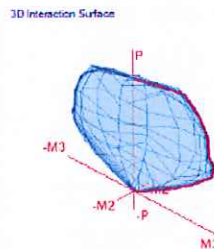


MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 4664502

Curve #1 0 deg

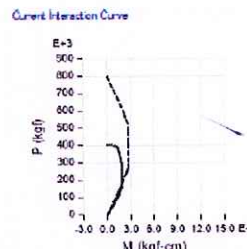
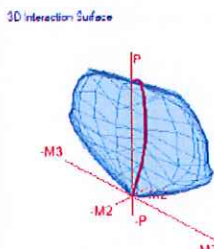
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	400483.74	0	0
2	400483.74	0	3100940
3	398224.88	0	5495539
4	347034.98	0	7183795
5	296339.89	0	8159418
6	245149.99	0	8441282
7	220229.1	0	9038551
8	189115.71	0	9011370
9	126077.14	0	6840754
10	63038.57	0	3836964
11	0	0	0



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRO MISAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Curve #7 90 deg

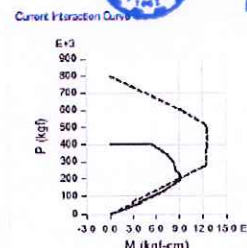
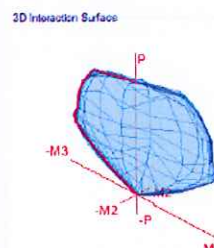
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	400483.74	0	0
2	400483.74	757149.23	0
3	389592	1292429.63	0
4	332724.95	1666153.1	0
5	275857.91	1848163.7	0
6	218990.86	1838461.41	0
7	196118.01	1906588.31	0
8	167536.23	1852342.05	0
9	110524.5	1371840.45	0
10	57011.73	780241.06	0
11	0	0	0



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	400483.74	0	0
2	400483.74	0	-3E+06
3	398224.88	0	-5E+06
4	347034.98	0	-7E+06
5	296339.89	0	-8E+06
6	245149.99	0	-8E+06
7	220229.1	0	-9E+06
8	189115.71	0	-9E+06
9	126077.14	0	-7E+06
10	63038.57	0	-4E+06
11	0	0	0



CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNARDE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DISEÑO DE ZAPATAS

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
Bloque L	C-07 = 1.15 kg/cm ²	C-7=1.495kg/cm ²	2.20 m

BLOQUE L

La cimentación Compuesta por Zapatas combinadas y aisladas, las cuales cuentan con vigas de cimentación en las dos direcciones. Para el Bloque, se tiene la calicata C-07 = 1.15 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-07 = 1.495kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.70m, teniendo una profundidad total de 2.20 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de las zapatas planteadas de acuerdo al programa de calculo utilizado.

Jack A. Morúa Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

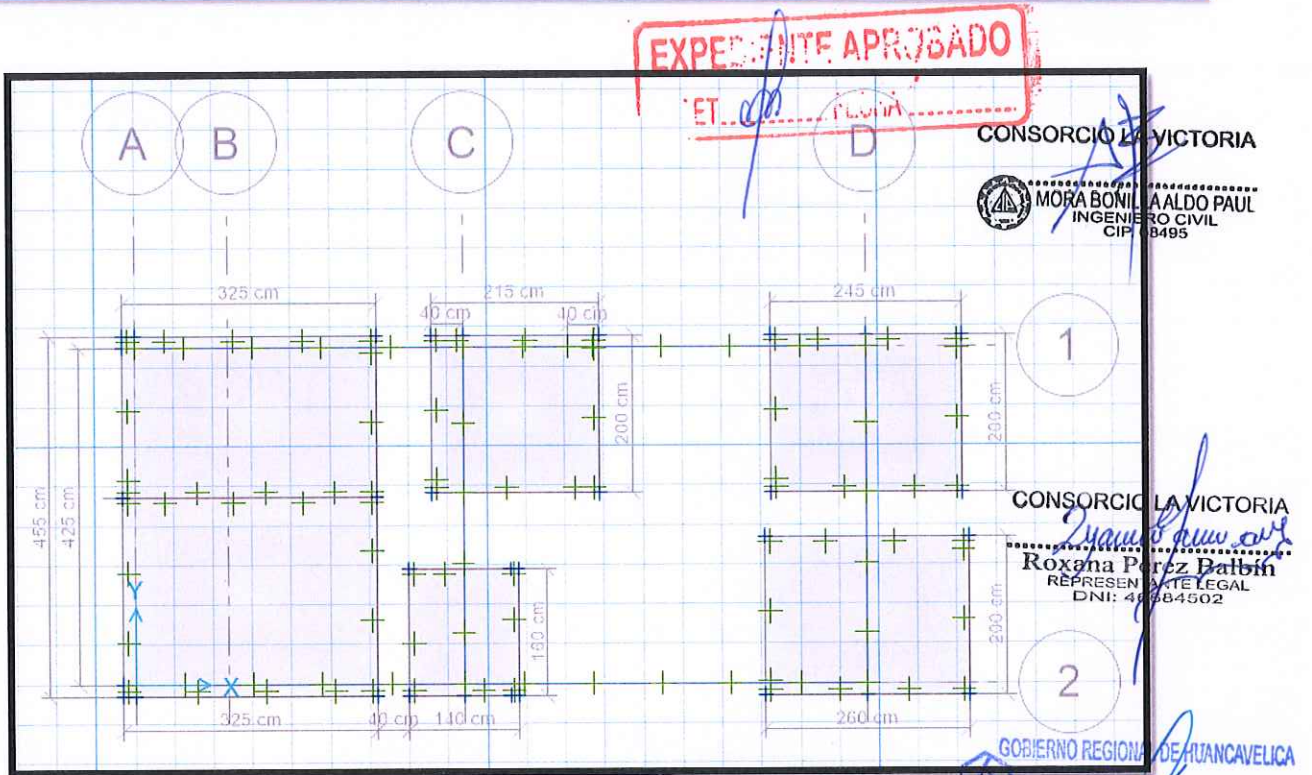


Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 1.15 kg/cm².

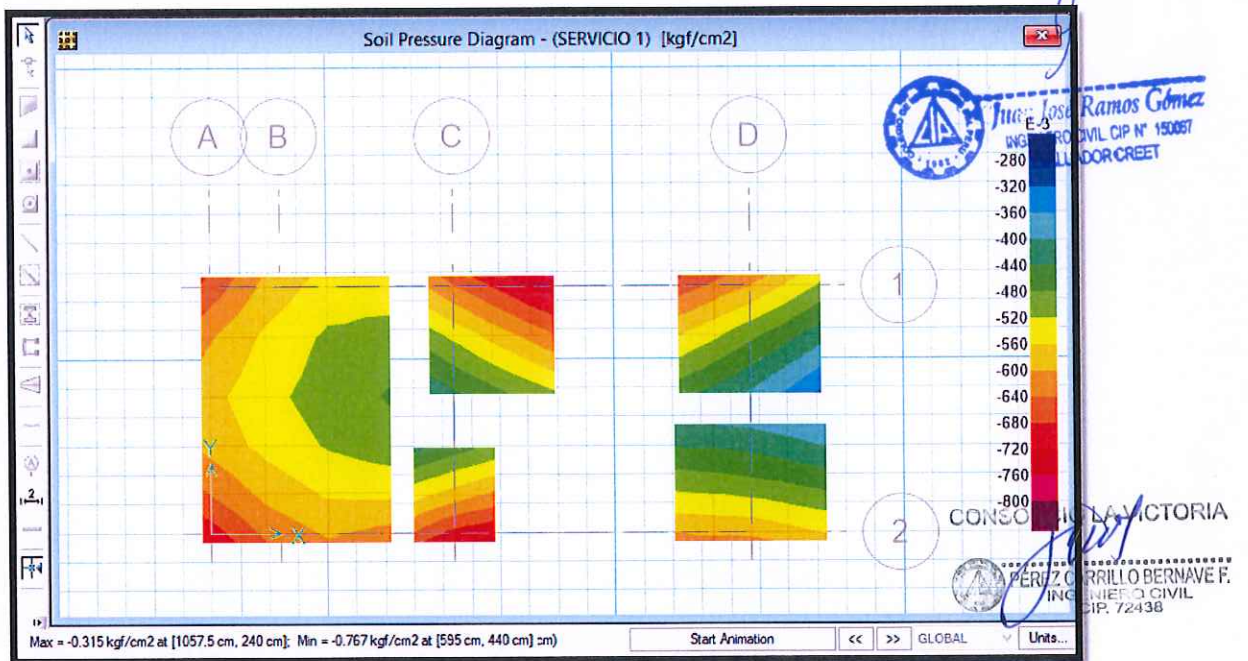


Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a 0.767 kg/cm² < 1.15 kg/cm² CUMPLE! Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el 1.30%*Qadm. Para las combinaciones

de casos sísmicos, para lo cual se va a trabajar con la capacidad de 1.495 kg/cm²

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET... FECHA...

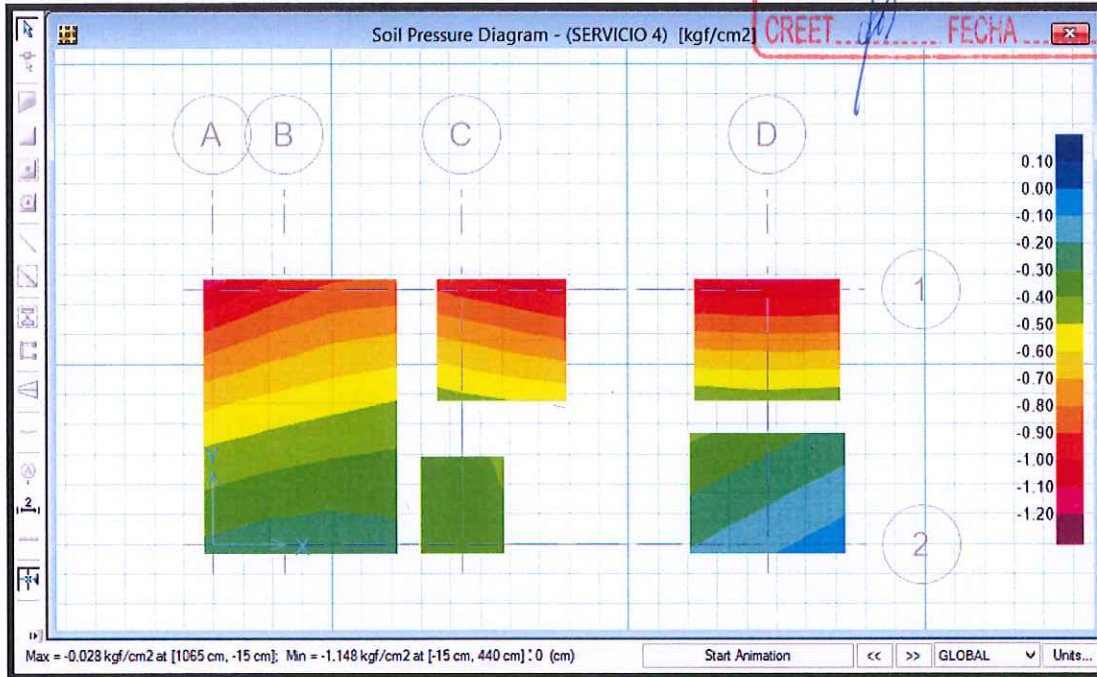


Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a 1.148 kg/cm² < 1.495 kg/cm² CUMPLE!

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 C.C.P. 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68440

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46664502


Juan Carlos Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150627
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

ZAPATA N°01

EXPEDIENTE APROBADO

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 1.60



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 1.40

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero

As = p x b x d

As = 0.0018 X 160.00 X 56

As = 16.13 cm²

n = $\frac{As_f}{A\phi}$ = $\frac{16.13}{1.98}$

n = 8.15 → 8

Espaciamiento :

s = $\frac{1.60 - 2(0.075) - 0.0159}{8.00 - 1}$ = 0.18

USAR : 8 φ 5/8" @ 0.18 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

Asf = 0.0018 X 140.00 X 56

Asf = 14.11 cm²

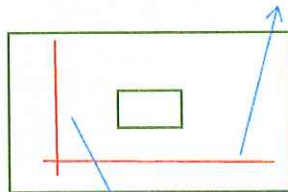
n = $\frac{Asf}{A\phi}$ = $\frac{14.11}{1.98}$

n = 7.13 → 7

s = $\frac{1.40 - 2(0.075) - 0.0159}{7.00 - 1}$ = 0.18

USAR : 7 φ 5/8" @ 0.18 m

8 φ 5/8" @ 0.18 m



7 φ 5/8" @ 0.18 m

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

ING. José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

ZAPATA N°02

EXPEDIENTE APROBADO

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA CREET FECHA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 2.00



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 2.15

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 200.00 \times 56$
 $As = 20.16 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{20.16}{1.98}$
 $n = 10.18 \rightarrow 10$

Espaciamiento :
 $s = \frac{2.00 - 2(0.075) - 0.0159}{10.00 - 1} = 0.19$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

USAR : 10 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$Asf = 0.0018 \times 215.00 \times 56$
 $Asf = 21.67 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{21.67}{1.98}$
 $n = 10.95 \rightarrow 11$

$s = \frac{2.15 - 2(0.075) - 0.0159}{11.00 - 1} = 0.18$

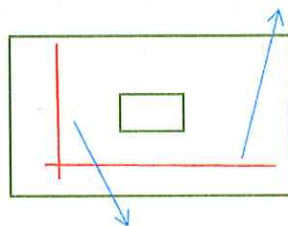
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

USAR : 11 ϕ 5/8" @ 0.18 m

10 ϕ 5/8" @ 0.19 m



11 ϕ 5/8" @ 0.18 m

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72436

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA: *[Signature]*

ZAPATA N°03

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 2.00



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 2.45

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 200.00 \times 56$
 $As = 20.16 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{20.16}{1.98}$
 $n = 10.18 \rightarrow 10$

Espaciamiento :
 $s = \frac{2.00 - 2(0.075) - 0.0159}{10.00 - 1} = 0.19$

USAR : 10 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

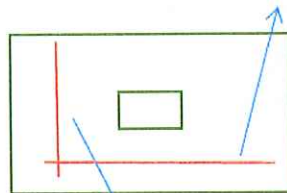
$Asf = 0.0018 \times 245.00 \times 56$
 $Asf = 24.70 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{24.70}{1.98}$
 $n = 12.47 \rightarrow 12$

$s = \frac{2.45 - 2(0.075) - 0.0159}{12.00 - 1} = 0.19$

USAR : 12 ϕ 5/8" @ 0.19 m

10 ϕ 5/8" @ 0.19 m



12 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA



ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099



José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150887
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CABRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

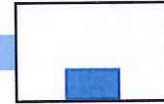
ZAPATA N°04

EXPEDIENTE APROBADO

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 2.00



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 2.60

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 200.00 \times 56$
 $As = 20.16 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{20.16}{1.98}$
 $n = 10.18 \rightarrow 10$

Espaciamiento :
 $s = \frac{2.00 - 2(0.075) - 0.0159}{10.00 - 1} = 0.19$

USAR : 10 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

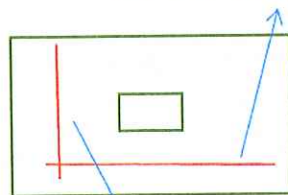
$Asf = 0.0018 \times 260.00 \times 56$
 $Asf = 26.21 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{26.21}{1.98}$
 $n = 13.24 \rightarrow 13$

$s = \frac{2.60 - 2(0.075) - 0.0159}{13.00 - 1} = 0.19$

USAR : 13 ϕ 5/8" @ 0.19 m

10 ϕ 5/8" @ 0.19 m



13 ϕ 5/8" @ 0.19 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP. 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
 Roxana Pérez Batón
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684502

INGENIERO CIVIL CIP N° 15007
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
 PEREZ CARRILLO BERNABE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

ZAPATA COMBINADA

EXPEDIENTE APROBADO

DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA

DISEÑO EN LA BASE

S = 4.55

USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 3.25

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 455.00 \times 56$
 $As = 45.86 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{45.86}{1.98}$
 $n = 23.16 \rightarrow 23$

Espaciamento :
 $s = \frac{4.55 - 2(0.075) - 0.0159}{23.00 - 1} = 0.19$

USAR : 23 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

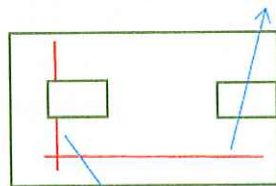
$Asf = 0.0018 \times 325.00 \times 56$
 $Asf = 32.76 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{32.76}{1.98}$
 $n = 16.55 \rightarrow 17$

$s = \frac{3.25 - 2(0.075) - 0.0159}{17.00 - 1} = 0.18$

USAR : 17 ϕ 5/8" @ 0.18 m

23 ϕ 5/8" @ 0.19 m



17 ϕ 5/8" @ 0.18 m

CONSORCIO LA VICTORIA
 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
 Roxana Pérez Balbin
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 40684502

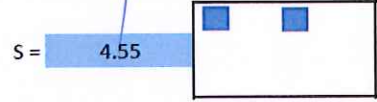
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
 ARQ. CIRO MICAL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
 PÉREZ GARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72138

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

ACERO POR TEMPERATURA



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$As = 0.0018 \times 455.00 \times 56$

$As = 45.86 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{45.86}{1.98} = 23.16 \rightarrow 23$

Espaciamento :

$s = \frac{4.55 - 2(0.075) - 0.0159}{23.00 - 1} = 0.19$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Dalbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

USAR : 23 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$Asf = 0.0018 \times 325.00 \times 56$

$Asf = 32.76 \text{ cm}^2$

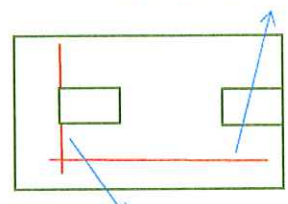
$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{32.76}{1.98} = 16.55 \rightarrow 17$

$s = \frac{3.25 - 2(0.075) - 0.0159}{17.00 - 1} = 0.18$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010039

USAR : 17 ϕ 5/8" @ 0.18 m

23 ϕ 5/8" @ 0.19 m



17 ϕ 5/8" @ 0.18 m

Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

VIGA DE CIMENTACION

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...m...FECHA...

BLOQUE L

Se puede apreciar en la siguiente imagen, los diagramas de los momentos para las vigas de cimentación del bloque en evaluación, de estos momentos se tomaron los valores más críticos para el diseño de las vigas de cimentación.

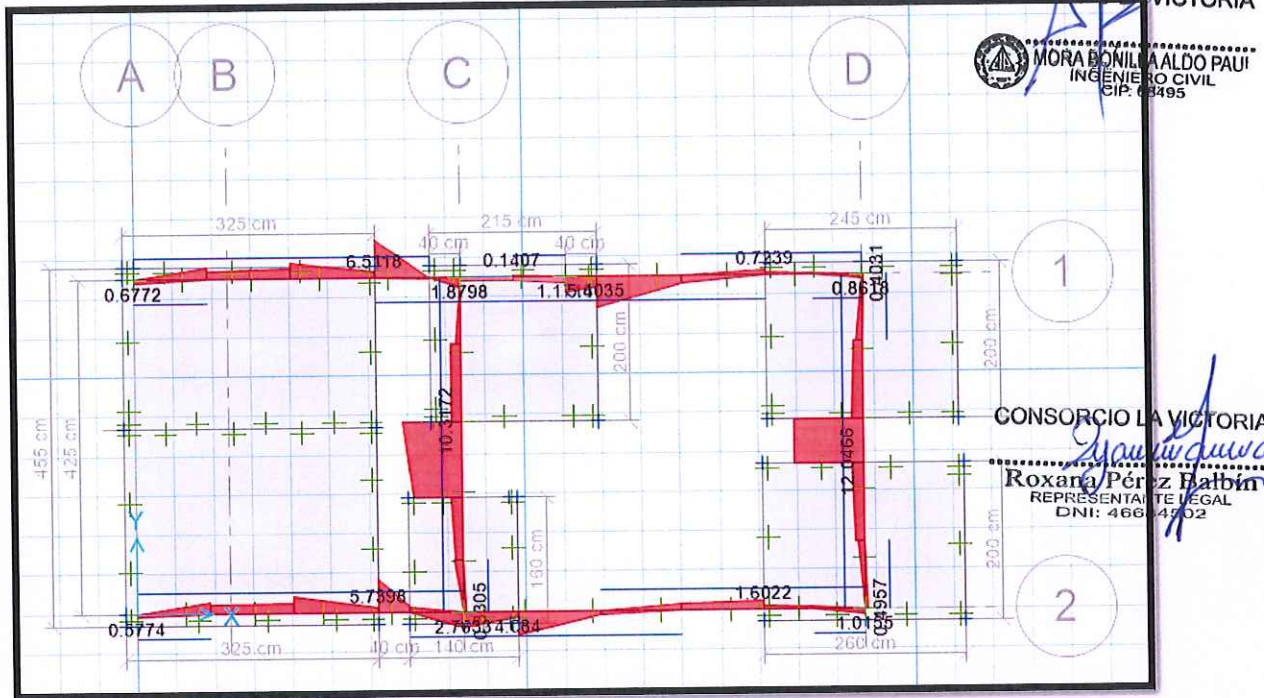


Imagen: Se muestra el acero de refuerzo solicitado por combinación de diseño

VIGA DE CIMENTACIÓN X-X

VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	
		cm ²
2	φ 3/4"	2.85
1	φ 3/4"	2.85
0	φ 5/8"	1.98
2	φ 1/2"	1.27
0	φ 3/8"	0.71
1	φ 3/4"	2.85
2	φ 3/4"	2.85

6.51	8.55	ok
------	------	----

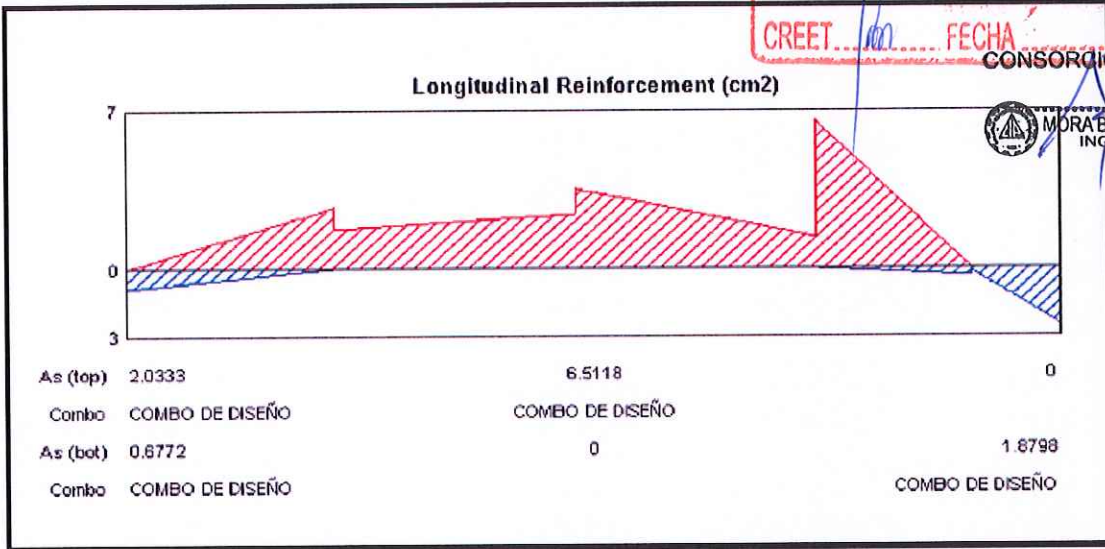
5.40	8.55	ok
------	------	----

CONSORCIO LA VICTORIA

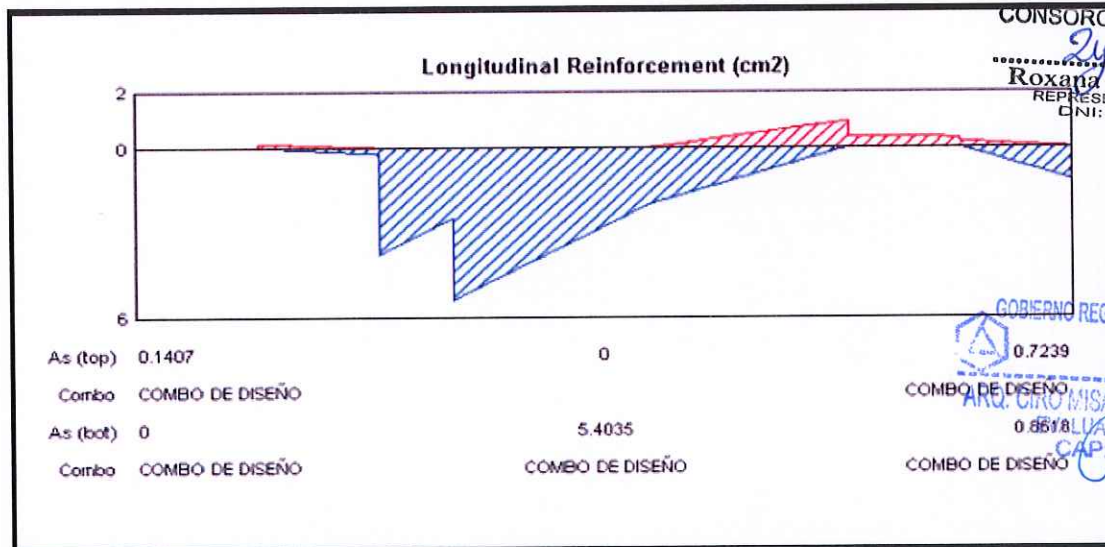
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA
MORALES DONILDA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 86684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
0.7239
COMBO DE DISEÑO
ARQ. GINO MISA FELICES ARANA
0.6518
COMBO DE DISEÑO
CAP: 010099

VIGA DE CIMENTACIÓN Y-Y

VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	
		cm2
2	φ 3/4"	2.85
2	φ 3/4"	2.85
1	φ 5/8"	1.98
2	φ 1/2"	1.27
0	φ 3/8"	0.71
1	φ 5/8"	1.98
2	φ 3/4"	2.85

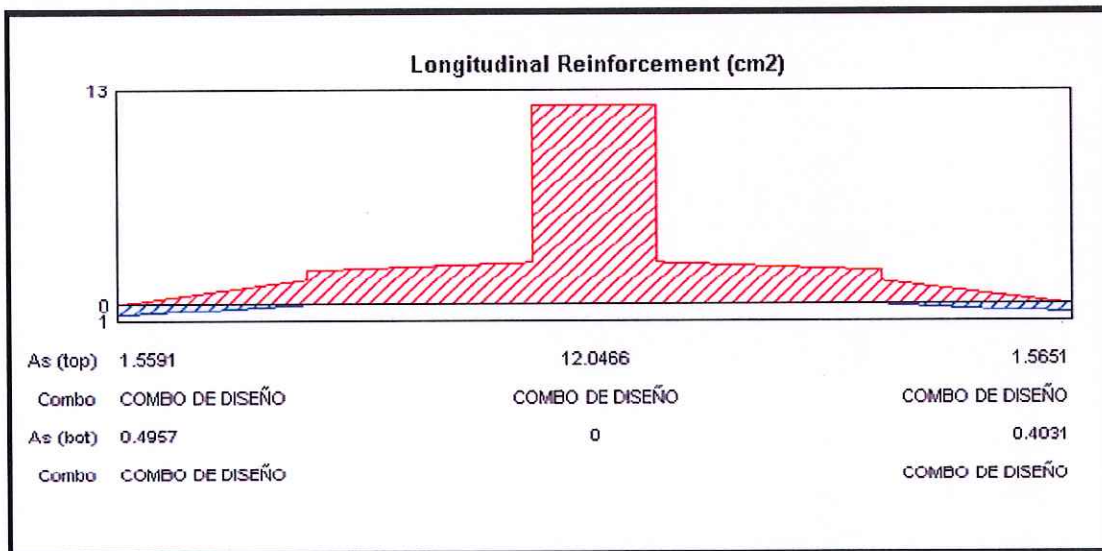
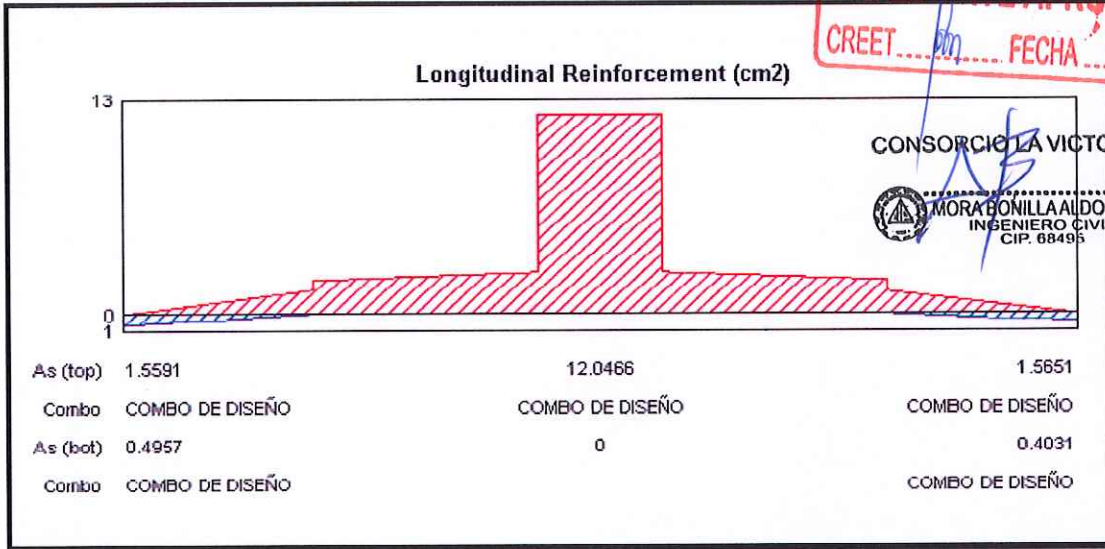
13.08	13.38	ok
-------	-------	----

4.06	7.68	ok
------	------	----

José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

ARQ. CIRIO ENRIQUE PEREZ ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099


Juan José Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxada Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684502

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA
VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE
HUANCAVELICA".

Modulo Secundaria – CORREDOR N°01



EXPEDIENTE APROBADO
CREET
FECHA

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO MISAPEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
COP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI.
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbino
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

ACKA MAYHUA HUAMAN
CIP: 17 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

1. DESCRIPCION

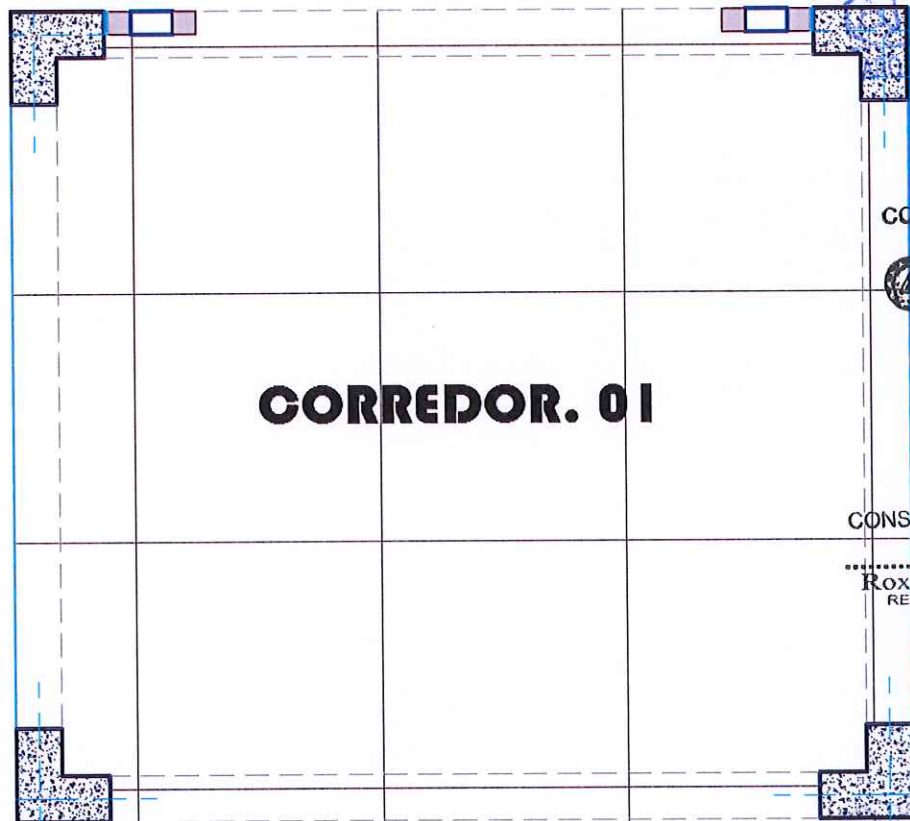
El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundaria y Primaria.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de Secundaria plantea tener 12 BLOQUES, 02 ESCALERAS, 02 ESCALERA-ASCENSOR y 02 CORREDORES, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución del CORREDOR N°01 del módulo de Secundaria es de la siguiente forma.



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

LUCKA MAYNUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

EXPEDIENTE APROBADO

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para el CORREDOR N°01:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
CORREDOR. N°01	C-6 = 1.09 kg/cm ²	2.20 m

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2100,000 \text{ kg/cm}^2$

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 5849

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ING. CARO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para la CORREDOR. N°01, es de 0.20 m

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_0 \times h_0^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 F_c$, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

Carga Muerta:

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CORREDOR N°01:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m²

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en techo - azotea 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en aulas 200 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en talleres 350 kg/m²
- ✓ Carga distribuida Laboratorios 300 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m²

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Babín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46644502

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

$$\text{Comb1} = 1.4 \text{ CM} + 1.7 \text{ CV}$$

$$\text{Comb2} = 1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} + 1.0 \text{ dinámico XX}$$

$$\text{Comb3} = 1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} - 1.0 \text{ dinámico XX}$$

$$\text{Comb4} = 1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} + 1.0 \text{ dinámico YY}$$

$$\text{Comb5} = 1.25 \text{ CM} + 1.25 \text{ CV} - 1.0 \text{ dinámico YY}$$

$$\text{Comb6} = 0.9 \text{ CM} + 1.0 \text{ dinámico XX}$$

$$\text{Comb7} = 0.9 \text{ CM} - 1.0 \text{ dinámico XX}$$

$$\text{Comb8} = 0.9 \text{ CM} + 1.0 \text{ dinámico YY}$$

$$\text{Comb9} = 0.9 \text{ CM} - 1.0 \text{ dinámico YY}$$

ENVOL = Envoltorio de las 09 combinaciones.

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CABILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46184502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099



Zonas Sísmicas NTE E030-2018

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0,35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 84496

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 4664502

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
A Edificaciones Esenciales	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

- Factor de Suelo $S3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS .

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAF: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARNILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1.00$, $T_L = 1.60$

Tabla N° 4
PERÍODOS "T_P" Y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684302

- Sistemas estructurales (R): Dual R=7

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$T < T_p$	$C = 2,5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 221473
EVALUADOR CREET

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTÁTICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRIO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
2018.010099

10.1.2. ANALISIS DE DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

CONSORCIO LA VICTORIA

ROSA PÉREZ BALBIN
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

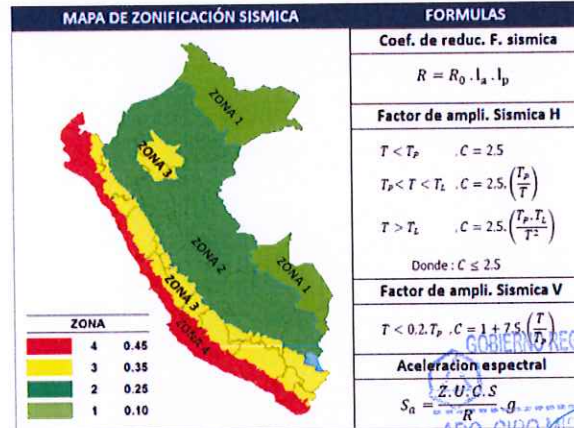
ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1 ZONIFICACION SISMICA	
Departamento	HUANCAVELICA.
Provincia	HUANCAVELICA
Distrito	ASCENSION
Region Geografica	SIERRA
Zonif. Sismica	ZONA 3
Factor de Zona	Z = 0.35

TABLA N° 5 CATEGORIA DE LA EDIFICACION	
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAU!
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

TABLA N° 2 - 3 - 4 CONDICIONES LOCALES	
Perfil de Suelo	S3
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	< 15
Prom. Pond RCCND S_u	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	TL = 1.60 seg.



NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46681502

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	Sistema Dual
Verificacion	Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades en Planta y Altura

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA		la Dir X-X	la Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD la :		1.00	1.00

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad Torsional	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Esquinas Entrantes	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad del Diafragma	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Sistemas no Paralelos	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :		1.00	1.00

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CAROLINA
INGENIERO CIVIL
CIP. 72138

EXPEDIENTE APROBADO

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Tecnica de Edificacion E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	R ₀	7.00	7.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
T _p	1.00	R ₁₋₂	7.00	7.00
T _l	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2T _p	0.20	g	9.81 m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo- aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

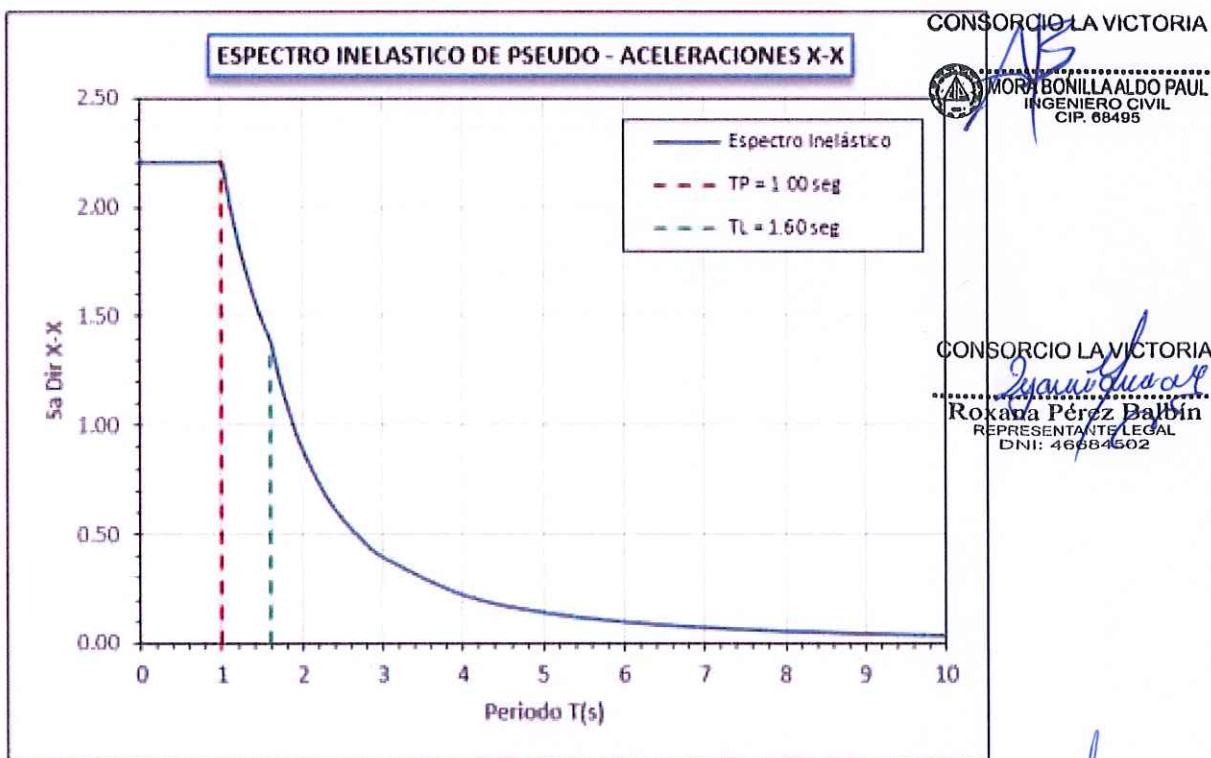


Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCavelica
 ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CIP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
 CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
 PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET... on... FECHA...

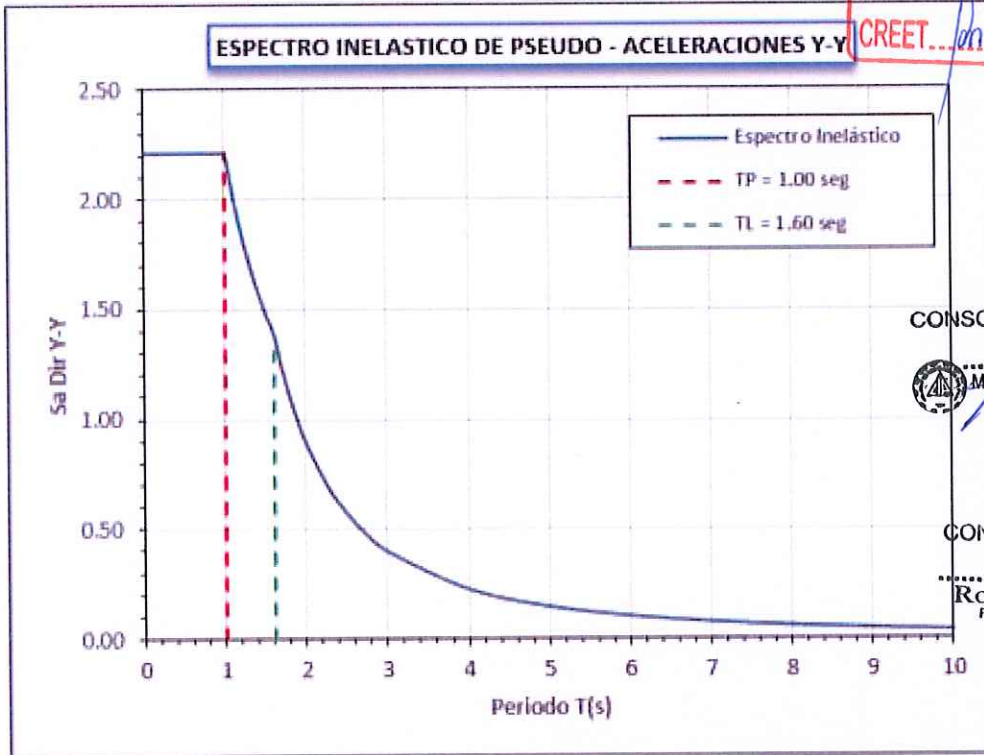


Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 C.P. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684602

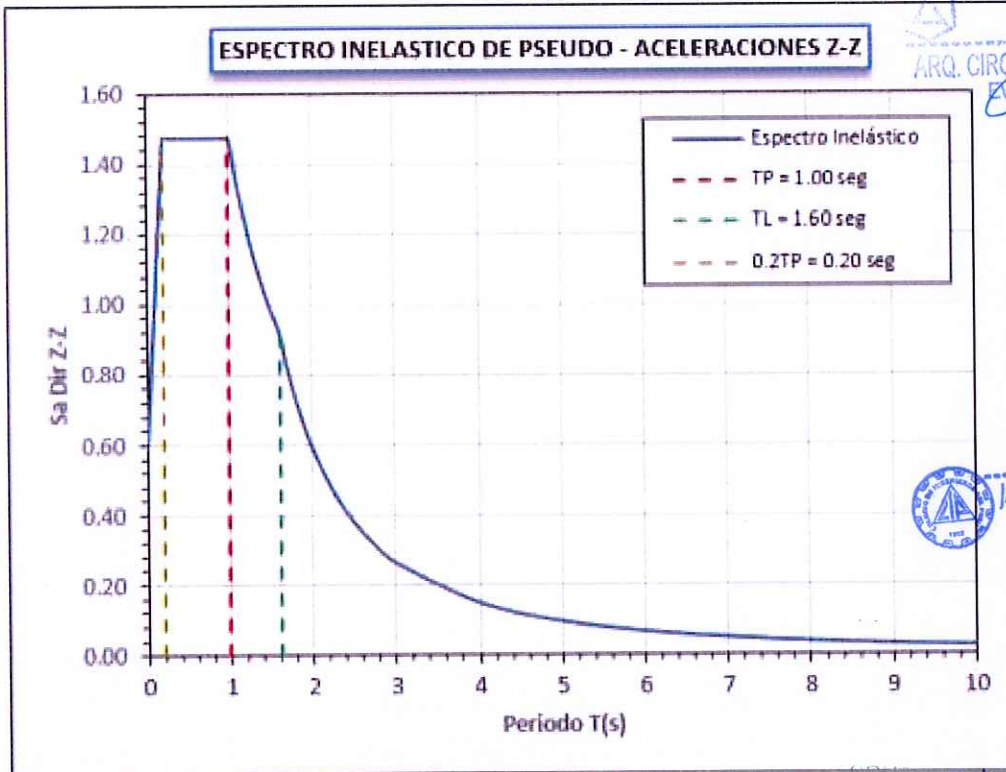



Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRIO MIGUEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099


JACK A. MAYHUA HUAMAN
 CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CPSET. *pm* FECHA

10.1.4. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrespiso de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.80V_e, \text{Regular}$$

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.90V_e, \text{Irregular}$$

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos.

La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Babbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

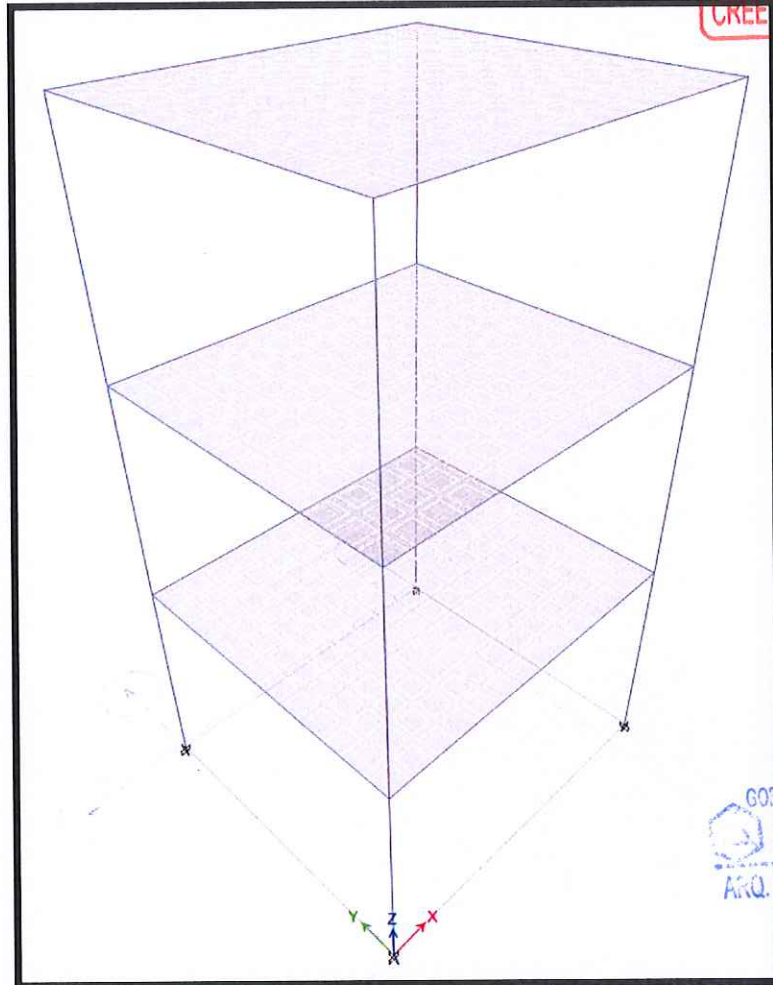
CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

CORREDOR N°01

EXPEDIENTE APROBADO
CREE: FECHA:



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 184495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. ANDRÉS MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Vista del Modelado 3d – CORREDOR N°01– Modulo Secundaria

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental

- Tx 0.307
- Ty 0.327

2. Factor de Amplificación sísmica

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$T_x T_y \leq TP(1.00)$$

$$\rightarrow C_x = C_y = 2.5$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C = 2.50$$

$$R = 7.00$$

$$C/R = 0.35714 \geq 0.11$$

4. Determinando el valor de ZUCS/R

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN - HVCA. - HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-ML

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

$$5. \text{ Valor exponencial de distribución (k)} \quad \frac{ZUCS}{R} = 0.225$$

Dependiendo del periodo fundamental, T, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

Entonces: $T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	19.30
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	19.30

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

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

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 4668-11-0


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO FELIX FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

CORREDOR N°01



FEET. _____ FECHA _____

TABLE: Story Drifts				
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Story3	SISMO DX Max	X	0.00065	0.004
Story3	SISMO DY Max	Y	0.00074	0.004
Story2	SISMO DX Max	X	0.00090	0.005
Story2	SISMO DY Max	Y	0.00107	0.006
Story1	SISMO DX Max	X	0.00067	0.004
Story1	SISMO DY Max	Y	0.00079	0.005

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del CORREDOR N°01 del módulo de Secundaria, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.006, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

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

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46664602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

ARQ. CIRO MARCEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

JACK A. MAYHUA HUAMAN
 CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PERIZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
MODOS	1	0.338	0.0000	0.8321	0.0000	0.0000	0.8321	0
MODOS	2	0.31	0.8344	0.0000	0.0000	0.8344	0.8321	0
MODOS	3	0.245	0.0000	0.0000	0.0000	0.8344	0.8321	0
MODOS	4	0.102	0.0000	0.1280	0.0000	0.8344	0.9601	0
MODOS	5	0.1	0.1247	0.0000	0.0000	0.9591	0.9601	0
MODOS	6	0.078	0.0000	0.0000	0.0000	0.9591	0.9601	0
MODOS	7	0.056	0.0409	0.0000	0.0000	1	0.9601	0
MODOS	8	0.056	0.0000	0.0399	0.0000	1	1	0
MODOS	9	0.044	0.0000	0.0000	0.0000	1	1	0

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del CORREDOR N°01 del módulo de Administración, se puede apreciar la participación de masa en los 09 modos de vibración para la estructura de cuatro niveles, de la misma manera se puede verificar que en el modo N°05 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber verificado la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030. De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.

Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	7.00	Sistema Dual Sa_x=0.225g
R(DIRECCIÓN Y)	7.00	Sistema Dual Sa_y=0.225g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.307	Tx<Tp
T(DIRECCIÓN Y)	0.327	Ty<Tp
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	85.77	Ton-f
V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	19.30	Peso*Sax-x



V. ESTÁTICA-DIRECCIÓN Y:	19.30	Peso*Say-y
V. DINÁMICA-DIRECCIÓN X:	16.26	cumple
V. DINÁMICA-DIRECCIÓN Y:	16.29	cumple
V. DISEÑO-DIRECCIÓN X:	16.26	Famplificacion= No requiere
V. DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	16.29	Famplificacion= No requiere

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.



16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

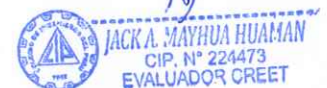
Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_n = V_c + V_s \quad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b d \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$



El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:



$$A_s \text{ min} = \frac{0,7\sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$$

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET FECHA

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho_b = [(0.85 \beta_1 f'_c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

Pb máximo = 0.75 pb, Pb máximo = 0.50 pb en zonas sísmicas

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO

CORREDOR N°01



Imagen: Vista del Modelado 3d – CORREDOR N°01

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

 ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 C/P: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

 Roxana Pérez Rabón
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684502


 JACK A. MAYHUA HUAMAN
 CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

 PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

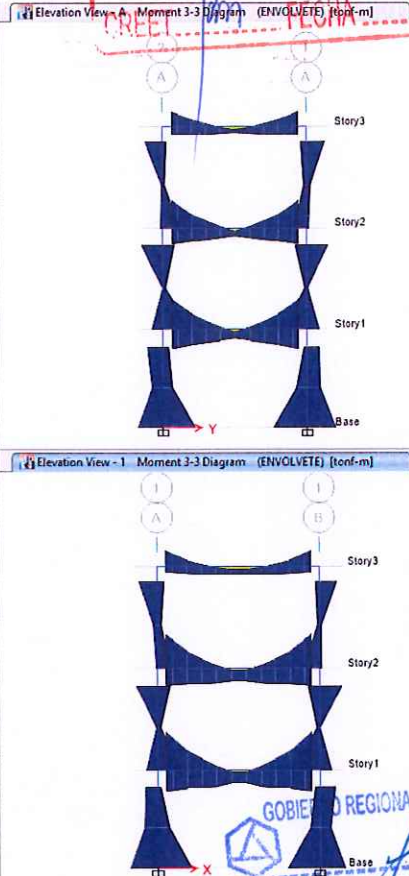
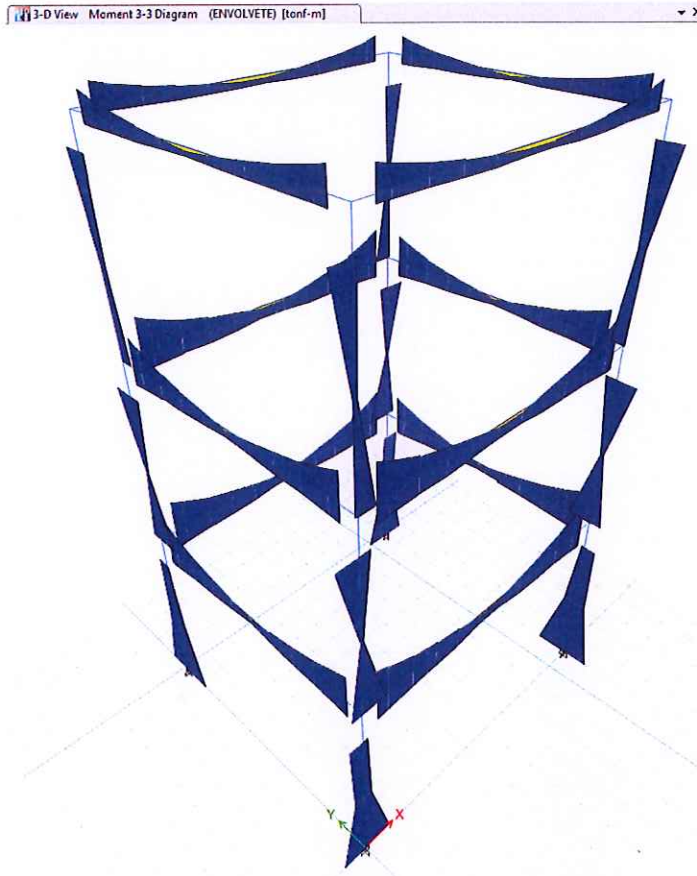


Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.

DISEÑO DE VIGAS

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

CORREDOR N°01 – Modulo Secundaria

DATOS DE LA VIGA (VP1 30 X 60)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4.6	m	d	56	cm
$V_u =$	9.41	t	ϕ	0.9	

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
28.908

Area de acero minimo A_{smin}
1.275241154

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Brabin
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684502

Shear V2

Max = 9.4117 tonf
at 5.2000 m
Min = -9.4118 tonf
at 0.3000 m

Moment M3

Max = 6.9022 tonf-m
at 5.2000 m
Min = -12.2653 tonf-m
at 5.2000 m

CONSORCIO LA VICTORIA

JACK A. MAYHUA HUAMAN
 CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

PEREZ CARRILLO BERNAVE F
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET 070 FOLIA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%
Cuantía Mecánica (W)=	0.091
Mr=	15.38 t-m
Mact.=	12.27 t-m

Mr ≥ Mact. → 15.38 ≥ 12.27 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A_o)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%
Cuantía Mecánica (W)=	0.091
Mr=	15.38 t-m
Mact.=	6.90 t-m

Mr ≥ Mact. → 15.38 ≥ 6.90 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A_o)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA
Rovana Pérez Barbin
REPRESENTANTE LEGAL
DN: 46684502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$

$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$

$V_c + V_s \geq V_u$

$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 12.90 t

Resistencia del Acero → V_s= 13.41 t

Debe Cumplir: 26.31 ≥ 9.41 **ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

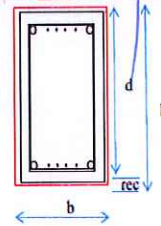
CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET *m* FECHA

DATOS DE LA VIGA (VS1 30 X 50)

DATOS					
$f_{c'}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4	m	d	46	cm
V_u	8.26	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

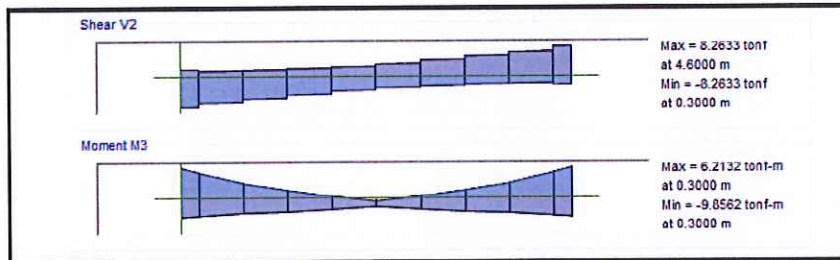
$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}

24.09 cm²

Area de acero minimo A_{smin}

1.047519519 cm²



CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 66684502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.56%
Cuantia Mecanica (W)=	0.111
M_r =	12.48 t-m

M_{act} = 9.85 t-m

$M_r \geq M_{act}$ $12.48 \geq 9.85$ **ok**

$M_{resistente}$ (M_r)
 $M_{actuante}$ (M_{act})

Acero Existente (A_o)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	7.68

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ING. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.43%
Cuantia Mecanica (W)=	0.086
M_r =	9.80 t-m

M_{act} = 6.21 t-m

$M_r \geq M_{act}$ $9.80 \geq 6.21$ **ok**

$M_{resistente}$ (M_r)
 $M_{actuante}$ (M_{act})

Acero Existente (A_o)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$

$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$

$V_c + V_s \geq V_u$

$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$

Estrigos: **As ϕ 3/8" 0.71**

Espaciamiento: **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto: $V_c = 10.60$ t

Resistencia del Acero: $V_s = 11.01$ t

Debe Cumplir: **21.61 \geq 8.26 ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
C.P. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

DATOS DE LA VIGA (VP1 30 X 50)

DATOS					
$\Gamma_{c,c}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4.6	m	d	46	cm
V_u	4.76	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$ $a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$ $\rho = \frac{A_s}{bd}$

Area de acero maximo A_{smax} : 24.09 cm²

Area de acero minimo A_{smin} : 1.047519519 cm²

Shear V2

Max = 4.7637 tonf at 5.2000 m
Min = -4.7637 tonf at 0.3000 m

Moment M3

Max = 2.5368 tonf-m at 2.0000 m
Min = -5.1295 tonf-m at 5.2000 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIZEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
C.P. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET..... FECHA.....

PARA MOMENTO NEGATIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga			
Cuantía (p)=	0.43%		
Cuantía Mecánica (W)=	0.086		
Mr=	9.80	t-m	
Mact.=	5.13	t-m	
Mr ≥ Mact.	→ 9.80	≥ 5.13	ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			
Acero Existente (A_o)			
N° varillas		cm ²	
2	As Ø 5/8"	3.96	
1	As Ø 5/8"	1.98	
0	As Ø 1/2"	0.00	
	As=	5.94	

PARA MOMENTO POSITIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga			
Cuantía (p)=	0.43%		
Cuantía Mecánica (W)=	0.086		
Mr=	9.80	t-m	
Mact.=	2.54	t-m	
Mr ≥ Mact.	→ 9.80	≥ 2.54	ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			
Acero Existente (A_o)			
N° varillas		cm ²	
2	As Ø 5/8"	3.96	
1	As Ø 5/8"	1.98	
0	As Ø 1/2"	0.00	
	As=	5.94	

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS			
DISEÑO POR CORTANTE			
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$	Estribos	As Ø 3/8"	0.71
$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$	Espaciamiento	S=	25.00 cm
$V_c + V_s \geq V_u$	Resistencia del Concreto	V _c =	10.60 t
$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$	Resistencia del Acero	V _s =	11.01 t
	Debe Cumplir :	21.61	≥ 4.76 ok
DISTRIBUCION DE ACERO			
ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00			

GOBIERNO REGIONAL HUANCAVELICA

ARQ. CIRIO MARCEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Existen dos o más tramos
- b) Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- c) Las cargas están uniformemente distribuidas.
- d) La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- e) Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

Los pisos y techos están conformadas por losa aligerada en dos direcciones.

CORREDOR N°01

ESCALERA			
Wd: P.P. =	300.00 kg/m ²	← según "e"	
tabiq =	100.00 kg/m ²		
acab =	100.00 kg/m ²		
W _D =	500.00 kg/m ²		
f _c =	210.00 kg/cm ²		
b _{sup} =	40.00 cm		
b _{inf} =	10.00 cm		
As - =	0.389 cm ²	1.056 cm ²	1.030 cm ² cm ²
Mu - =	0.243 Tm	0.629 Tm	0.615 Tm Tm
coef =	1/24	1/10	1/11
e losa =	20.00 cm		20.00 cm
W _G =	500.00 kg/m ²		500.00 kg/m ²
W _L =	400.00 kg/m ²		400.00 kg/m ²
W _{UVG} =	0.552 T/m		0.552 T/m
L =	3.25 m		3.50 m
coef =	1/14		1/16
Mu + =	0.416 Tm		0.423 Tm
As + =	0.656 cm ²		0.665 cm ²
verificando por cortante:			
coef =	0.500		0.500
Vu =	0.897 T		0.966 T
V _{adm} =	1.110 T ... ok		1.110 T ... ok

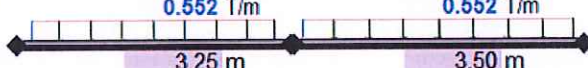


Imagen: Calculo de la losa maciza e=20cm

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
INGENIERA DE LEGAL
CIP. 134502

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CINDY FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 013099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *pm* FECHA *10/05/2018*

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, f_y es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C.A.P.: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 08495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CORREDOR N°01 SECUNDARIA
COLUMNA C-1

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA LONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

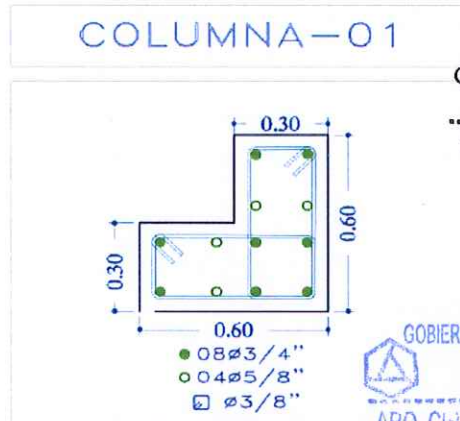
Area=	2700	cm ²
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
E _s =	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 27.00 cm²
As máximo 6% = 162.00 cm²

USAR: cm²

8	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	30.72	cm ²	ok
		1.14%	

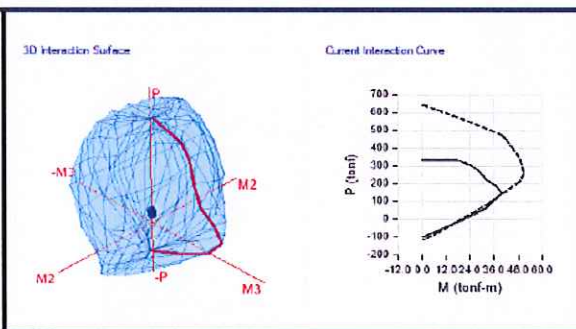


CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. GILMOR FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

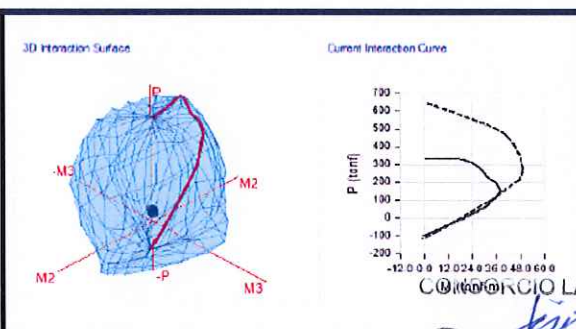
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	-304143.52	1133288
3	329797.44	-581061.82	1836002
4	307435.29	-868194.19	2405504
5	272780.15	-1163978.01	2847998
6	221892.67	-1289732.16	3251615
7	190770.39	-1257394.38	3701995
8	145982.72	-1167886.54	3965210
9	61879.6	-834391.26	3177982
10	-11554.26	-500533.56	1895252
11	-102060	-108553.57	0



Curve #7 90 deg

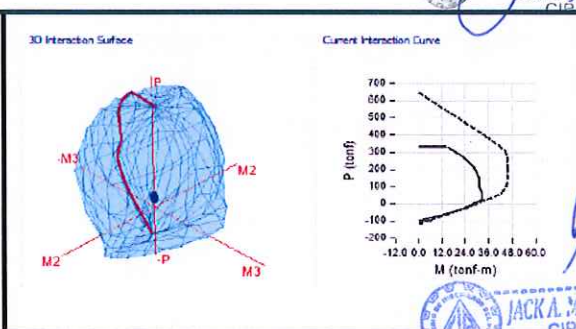
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	1154255.12	-359945
3	329797.44	1843399.49	-630846
4	310025.11	2394927.57	-910007
5	275121.83	2822255.54	-1202230
6	225726.55	3185568.72	-1304117
7	196151.86	3572531.53	-1252505
8	147021.54	3808392.77	-1188772
9	61879.6	3069428.06	-819698
10	-11554.26	1786698.08	-452529
11	-102060	-108553.57	0



CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNABE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 24438

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	412077.6	-1452731
3	274495.03	673424.42	-2280248
4	213844.74	939932.51	-2813099
5	150215.47	1209495.76	-3063874
6	87647.07	1292892.58	-3134333
7	60138.45	1231340.75	-3267085
8	23329.8	1145344.42	-3252094
9	-20090.2	711144.41	-2408689
10	-56807.13	343975.13	-1400155
11	-102060	-108553.57	0



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO

PRET. M. FECHA

DISEÑO DE ZAPATAS

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1.Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2.Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones.

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

20.1.3.Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	Profundidad
CORREDOR N°01	C-6 = 1.09 kg/cm ²	C-6=1.417kg/cm ²	2.20 m

CORREDOR N°01

La cimentación compuesta por Zapatas combinadas y aisladas, las cuales cuentan con vigas de cimentación en las dos direcciones. Para el Bloque, se tiene la calicata C-6 = 1.09 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-6 = 1.417kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.70m, teniendo una profundidad total de 2.20 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de platea de cimentación planteada de acuerdo al programa de cálculo utilizado.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEY FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C.A.E. 010099

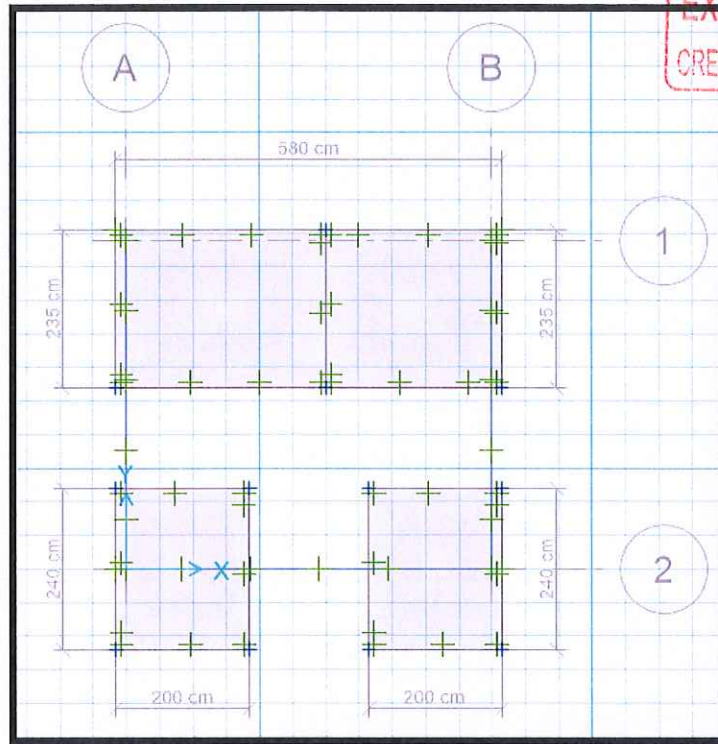
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438



EXPEDIENTE APROBADO
CREDITO: ... FECHA: ...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 88495

CONSORCIO LA VICTORIA

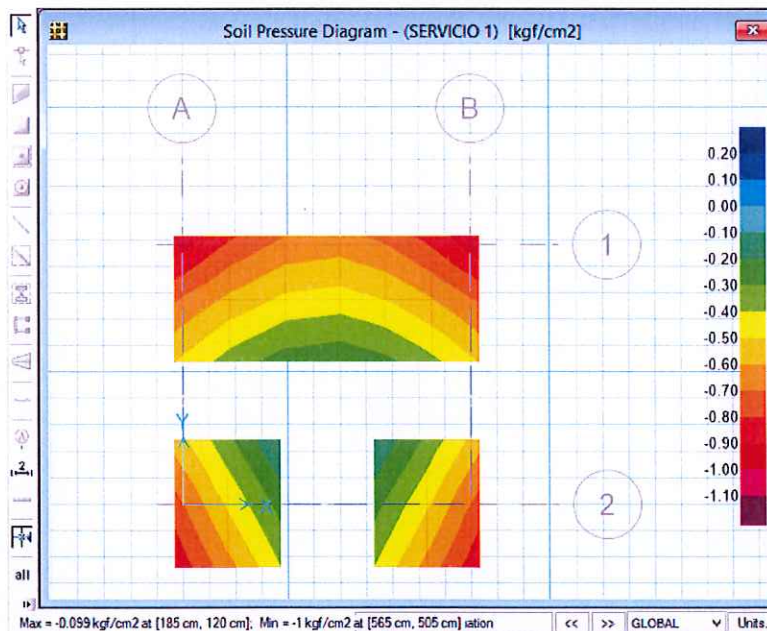
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46064502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 1.09 kg/cm².



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

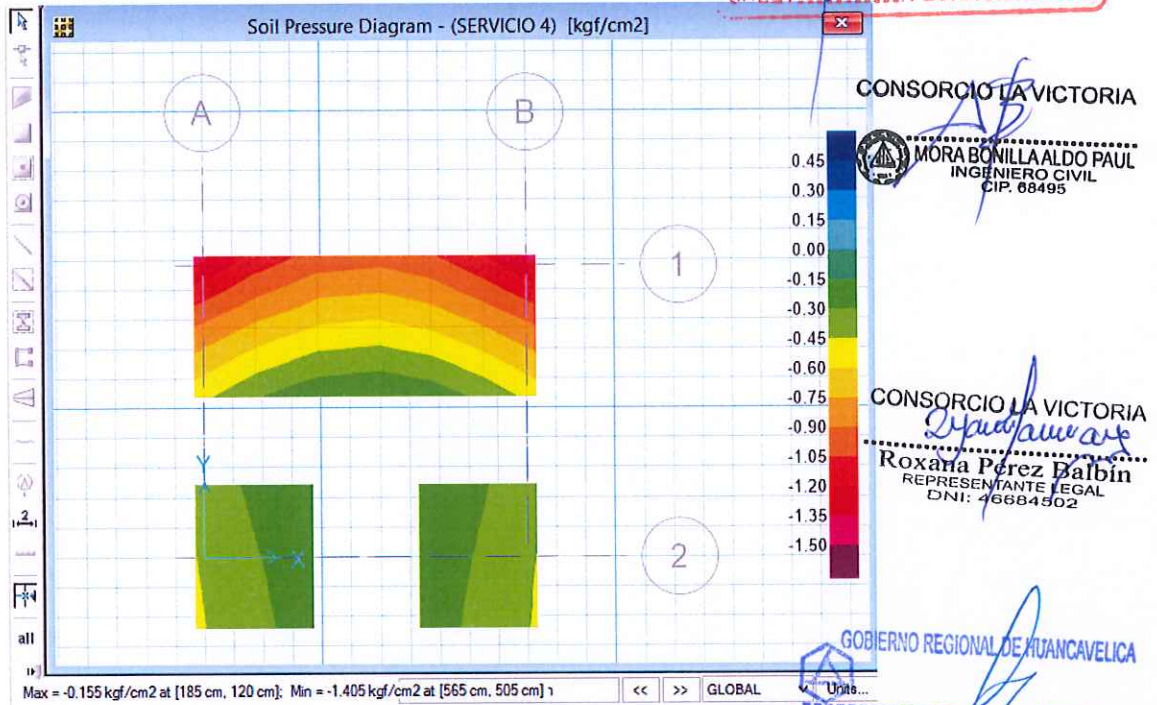
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a 1.00 kg/cm² < 1.09 kg/cm² CUMPLE!

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el 1.30%*Qadm. Para las combinaciones

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.417 kg/cm².



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ABO. CIRO MEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a 1.405 kg/cm² < 1.417 kg/cm² CUMPLE

ZAPATA N°01

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

S = 2.40

T = 2.00



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR :

5/8"

Area de acero

$As = p \times b \times d$

$As = 0.0018 \times 240.00 \times 56$

$As = 24.19 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{24.19}{1.98}$

$n = 12.22 \rightarrow 12$

Espaciamiento :

$s = \frac{2.40 - 2(0.075)}{12.00 - 1} - 0.0159 = 0.19$

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CATRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

USAR : 12 φ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

$$Asf = 0.0018 \times 200.00 \times 56$$

$$Asf = 20.16 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{20.16}{1.98}$$

$$n = 10.18 \rightarrow 10$$

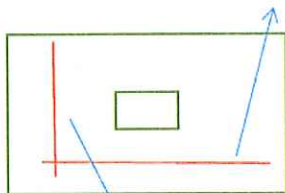
$$s = \frac{2.00 - 2(0.075) - 0.0159}{10.00 - 1} = 0.19$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 158492

USAR: 10 ϕ 5/8" @ 0.19 m

12 ϕ 5/8" @ 0.19 m



10 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA



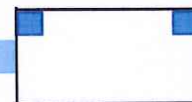
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

ZAPATA COMBINADA

DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA

DISEÑO EN LA BASE

S = 2.35



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 5.80

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150387
EVALUADOR CREET

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \times 235.00 \times 56$$

$$As = 23.69 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{23.69}{1.98}$$

$$n = 11.96 \rightarrow 12$$

Espaciamento:

$$s = \frac{2.35 - 2(0.075) - 0.0159}{12.00 - 1} = 0.18$$

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CATRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

USAR: 12 ϕ 5/8" @ 0.18 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$Asf = 0.0018 \quad X \quad 580.00 \quad X \quad 56$$

$$Asf = 58.46 \quad \text{cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{58.46}{1.98}$$

$$n = 29.53 \rightarrow 30$$

$$s = \frac{5.80 - 2(0.075) - 0.0159}{30.00 - 1} = 0.19$$

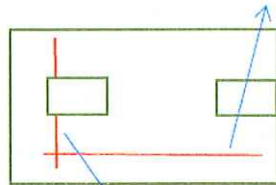
EXPEDIENTE APROBADO
CREET *[Signature]* FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 153495

USAR : 30 ϕ 5/8" @ 0.19 m

12 ϕ 5/8" @ 0.18 m



30 ϕ 5/8" @ 0.19 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
[Signature]
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

ACERO POR TEMPERATURA

$$S = 2.35$$

USAR : CUANTIA

$$p = 0.0018 \quad H = 60 \quad \text{cm}$$

$$T = 2.80$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \quad X \quad 235.00 \quad X \quad 56$$

$$As = 23.69 \quad \text{cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{23.69}{1.98}$$

$$n = 11.96 \rightarrow 12$$

Espaciamento :

$$s = \frac{2.35 - 2(0.075) - 0.0159}{12.00 - 1} = 0.18$$

USAR : 12 ϕ 5/8" @ 0.18 m

[Signature]
Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

[Signature]
JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
PÉREZ CARPILO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : **5/8"**

$$Asf = 0.0018 \quad X \quad 280.00 \quad X \quad 56$$

$$Asf = 28.22 \quad \text{cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{28.22}{1.98}$$

$$n = 14.25 \rightarrow 14$$

$$s = \frac{2.80 - 2(0.075) - 0.0159}{14.00 - 1} = 0.19$$

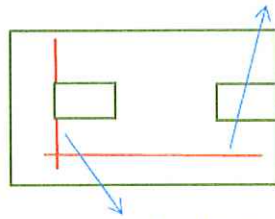
EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.P. 68495

USAR : **14 ϕ 5/8" @ 0.19 m**

12 ϕ 5/8" @ 0.18 m



14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099

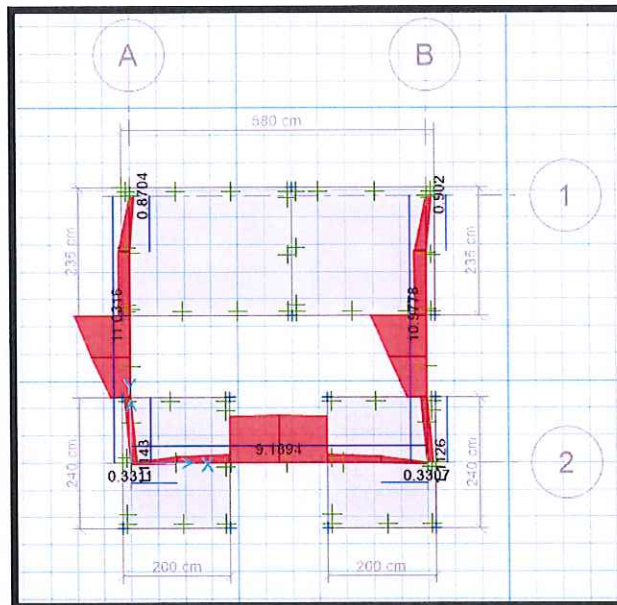
CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

VIGA DE CIMENTACION

CORREDOR 01

Se puede apreciar en la siguiente imagen, los diagramas de los momentos para las vigas de cimentación del bloque en evaluación, de estos momentos se tomaron los valores más críticos para el diseño de las vigas de cimentación.



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL C.P. N° 150087
EVALUADOR CREET

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Se muestra el acero de refuerzo solicitado por combinación de diseño

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET FEBRERA.....

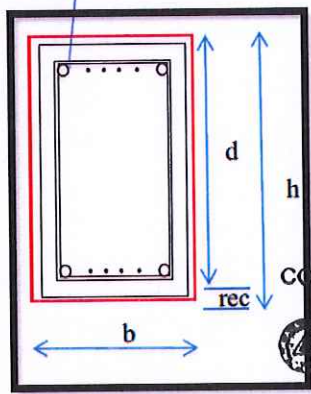
VIGA DE CIMENTACIÓN X - X

VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	

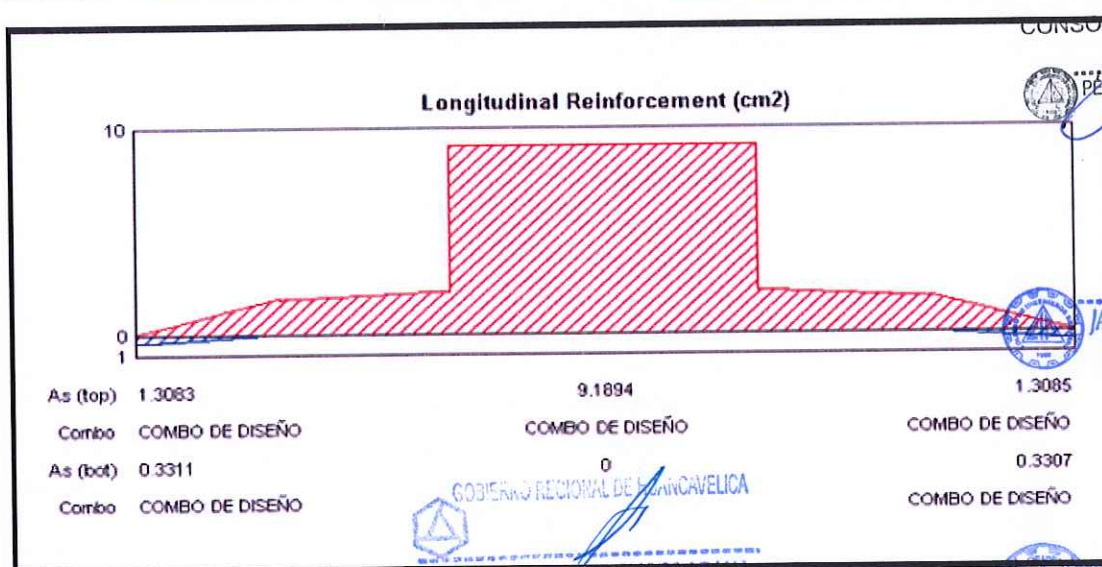
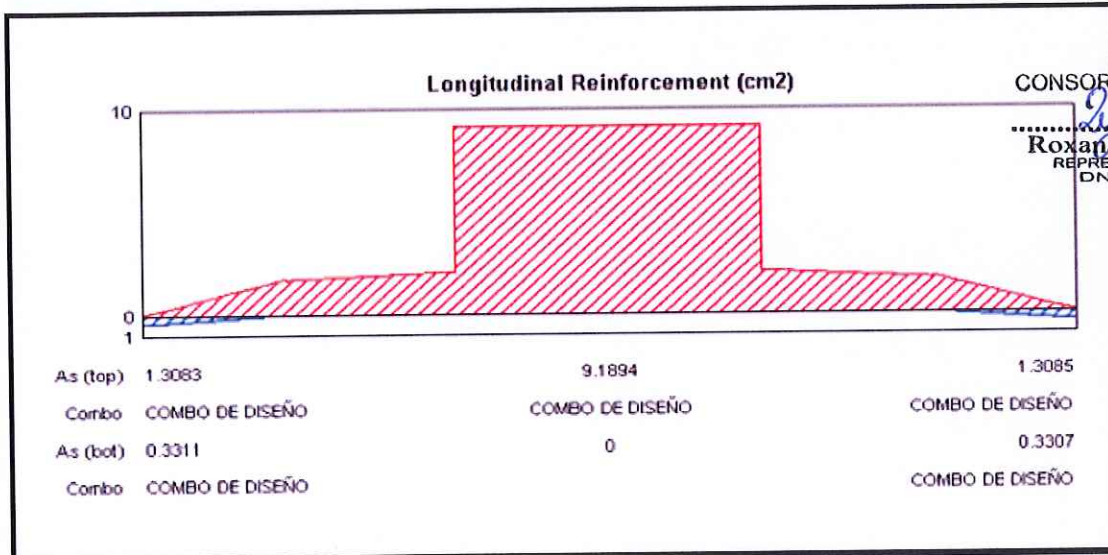
			cm ²		
2	φ 3/4"	2.85	9.19	11.4	ok
2	φ 3/4"	2.85			
0	φ 5/8"	1.98			

2	φ 1/2"	1.27			
---	--------	------	--	--	--

0	φ 3/8"	0.71			
1	φ 5/8"	1.98			
2	φ 5/8"	1.98	0.33	5.94	ok



CONSORCIO LA VICTORIA
 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 ARQ. CIRU MISSEL FELICES AYANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
 PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

JACCA MAYHUA HUAMAN
 CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

Juan José Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP. N° 190087
 EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

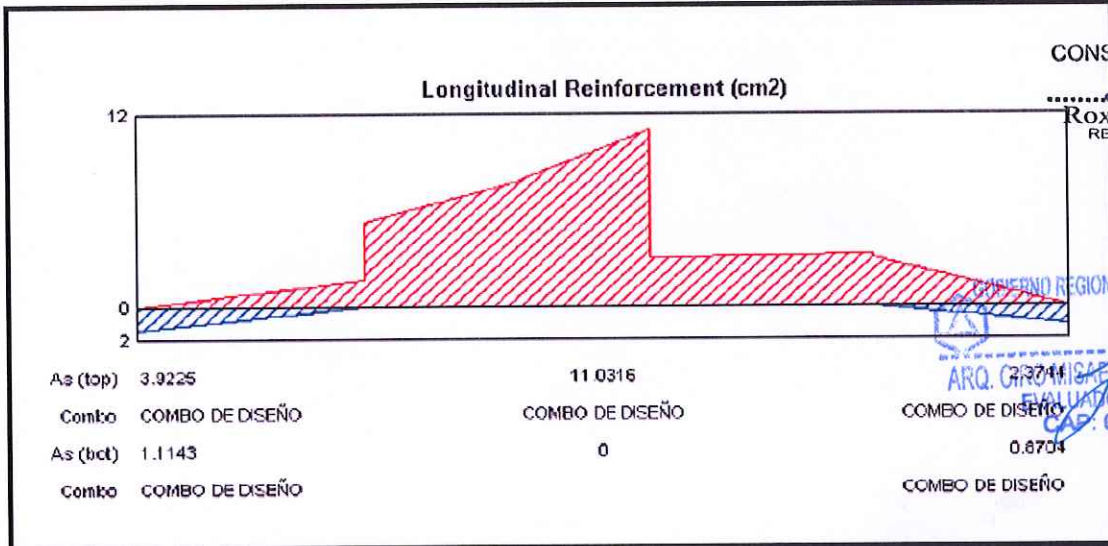
VIGA DE CIMENTACIÓN Y-Y

VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	
		cm ²
2	φ 3/4"	2.85
2	φ 3/4"	2.85
0	φ 5/8"	1.98
2	φ 1/2"	1.27
0	φ 3/8"	0.71
1	φ 5/8"	1.98
2	φ 5/8"	1.98

11.03	11.4	ok
-------	------	----

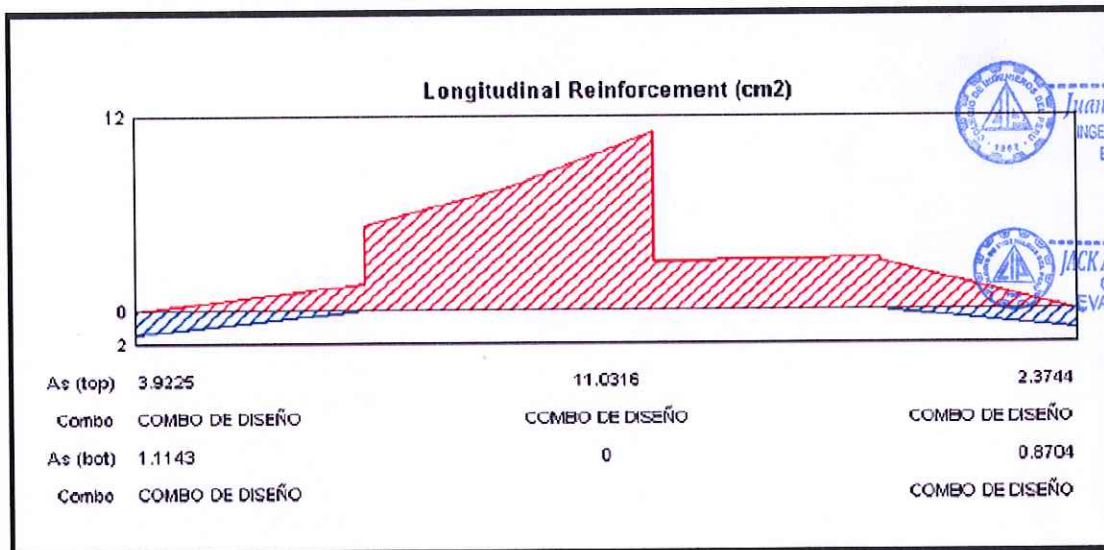
1.11	5.94	ok
------	------	----

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

CONSORCIO LA VICTORIA
ARQ. CROMISAR FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAF: 010099



CONSORCIO LA VICTORIA
JUAN JOSÉ RAMOS GÓMEZ
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
JACKA MAYHUA HUAMAN
C.P. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

Modulo Secundaria – CORREDOR N°02

EXPEDIENTE APROBADO
FECH: *03/03/21* FECHA



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099



CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BÓNILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP: 6844

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *m* FECHA

1. DESCRIPCION

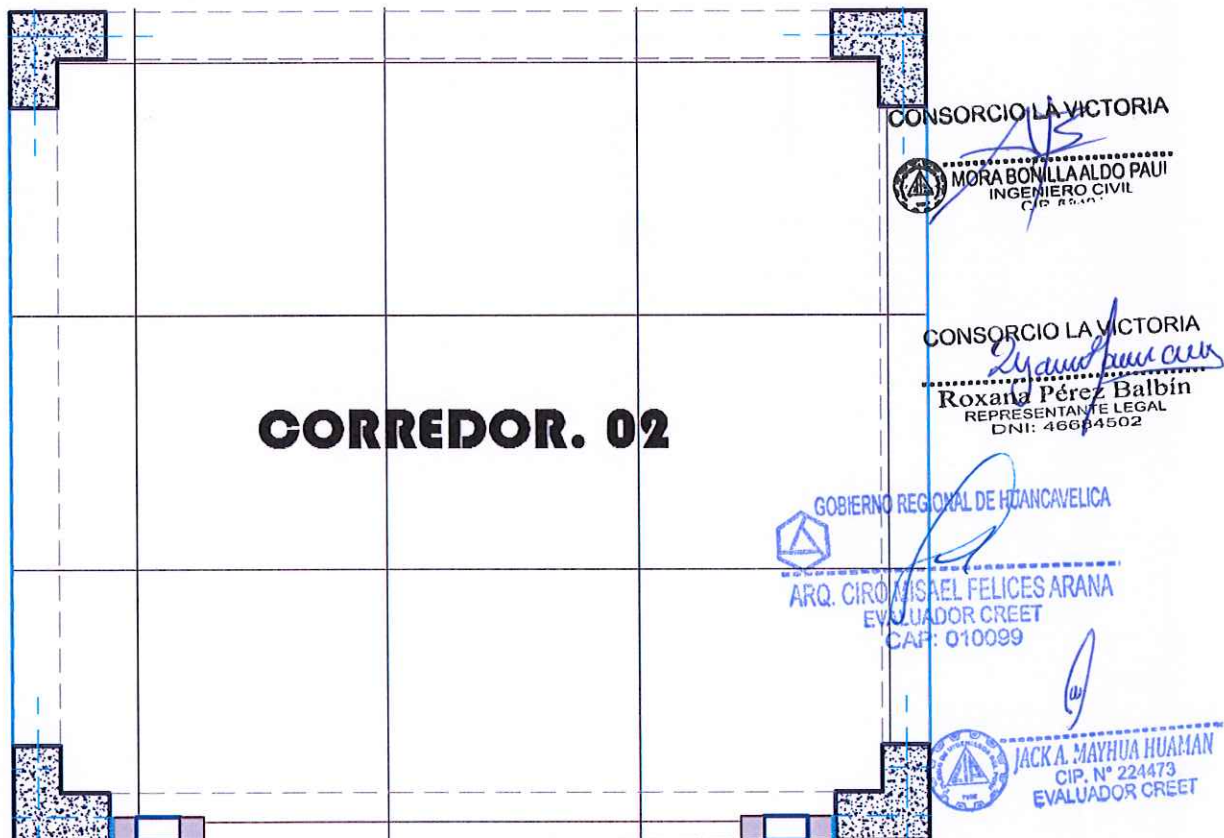
El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundaria y Primaria.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de Secundaria plantea tener 12 BLOQUES, 02 ESCALERAS, 02 ESCALERA-ASCENSOR y 02 CORREDORES, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución del CORREDOR N°02 del módulo de Secundaria es de la siguiente forma.



3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.0 y para las fundaciones se usaron hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. FECHA.

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para el CORREDOR N°02:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
CORREDOR. N°02	C-7 = 1.15 kg/cm ²	2.20 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'100,000 \text{ kg/cm}^2$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISTEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C.P.: 010099

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para el Corredor. N°02, es de 0.20 m

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_0 \times h_0^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a 0.45 Fc, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46064702

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEY FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CABRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *ma* FECHA

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m3
- ✓ Concreto 2400 kg/m3
- ✓ Acero 7850 kg/m3

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 88495

CORREDOR N°02:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m2
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m2

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
[Signature]
ARQ. CIRO MICAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C.I.P.: 010099

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en techo - azotea 100 kg/m2
- ✓ Carga distribuida en aulas 200 kg/m2
- ✓ Carga distribuida en talleres 350 kg/m2
- ✓ Carga distribuida Laboratorios 300 kg/m2
- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m2

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX
- Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY
- Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

JACKA MAYHUA HUAMAN
C.I.P. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET..... FECHA.....

ENVOL = Envoltente de las 09 combinaciones.

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604502

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0.35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.


**Tabla N° 1
FACTORES DE ZONA "Z"**

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

CONSORCIO LA VICTORIA

 **MORA BONILLA ALDO PAUL**
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

 **Rogana Pérez Balbín**
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

**Tabla N° 6
CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"**


CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
A Edificaciones Esenciales	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

 **GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA**
ARQ. CIRO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

- Factor de Suelo $S3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS .

 **JACK A. MAYHUA HUAMAN**
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

 **PÉREZ CARRILLO BERMUDEZ F.**
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

**Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"**

ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

EXPEDIENTE APROBADO

FECHA: _____

CONSORCIO LA VICTORIA

 MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1.00$, $T_L = 1.60$

**Tabla N° 4
PERIODOS "T_p" Y "T_L"**

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

CONSORCIO LA VICTORIA

 Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46661502

- Sistemas estructurales (R): Dual R=7

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$T < T_p$	$C = 2,5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

 ARQ. CIRO MISAEL TORRES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010098

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

 JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTÁTICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

CONSORCIO LA VICTORIA

 PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

EXPEDIENTE APROBADO

CREET _____ FECHA _____

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46654502

10.1.2. ANALISIS DE DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAE FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAE. 010098

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.



BERNAVE F. PÉREZ CARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO


ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1 ZONIFICACION SISMICA	
Departamento	HUANCAVELICA.
Provincia	HUANCAVELICA
Distrito	ASCENSION
Region Geografica	SIERRA
Zonif. Sismica	ZONA 3
Factor de Zona	Z = 0.35

TABLA N° 5 CATEGORIA DE LA EDIFICACION	
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

TABLA N° 2 - 3 - 4 CONDICIONES LOCALES	
Perfil de Suelo	S3
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	< 15
Prom. Pond RCCND S_u	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACION SISMICA		FORMULAS	
		Coef. de reduc. F. sismica	$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$
		Factor de ampli. Sismica H	$T < T_p \quad C = 2.5$ $T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$ $T > T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$
		Donde: $C \leq 2.5$	
		Factor de ampli. Sismica V	$T < 0.2 T_p \quad C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$
		Aceleracion espectral	$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C_s}{R}$

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Batsán
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	Sistema Dual
Verificacion	Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades en planta

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA			la Dir X-X	la Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez - Piso Blando	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidades de Resistencia - Piso Débil	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad de Masa o Peso	AMBAS DIRECCIONES		-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	AMBAS DIRECCIONES		-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	AMBAS DIRECCIONES		-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD la :			1.00	1.00

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA			Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad Torsional	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Torsional Extrema	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Esquinas Entrantes	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Discontinuidad del Diafragma	AMBAS DIRECCIONES		-	-
Sistemas no Paralelos	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :			1.00	1.00

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Técnica de Edificación E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	R _s	7.00	7.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
T _P	1.00	R _{x,y}	7.00	7.00
T _L	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2T _P	0.20	g	9.81 m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_P$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_P}\right)$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

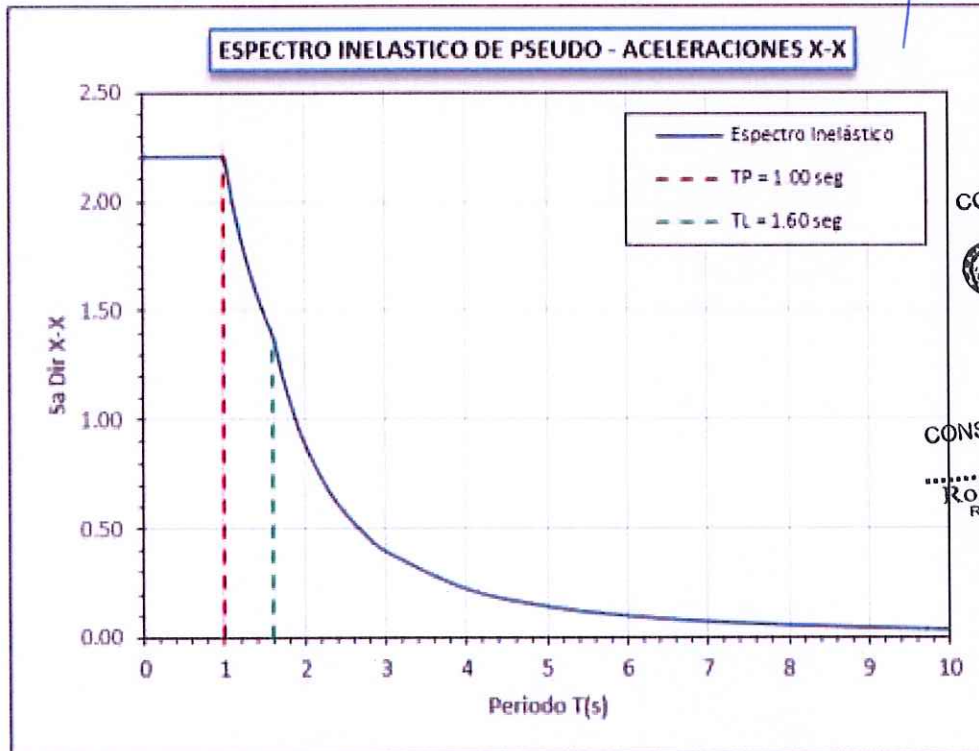


Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684402

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... m... FECHA.....

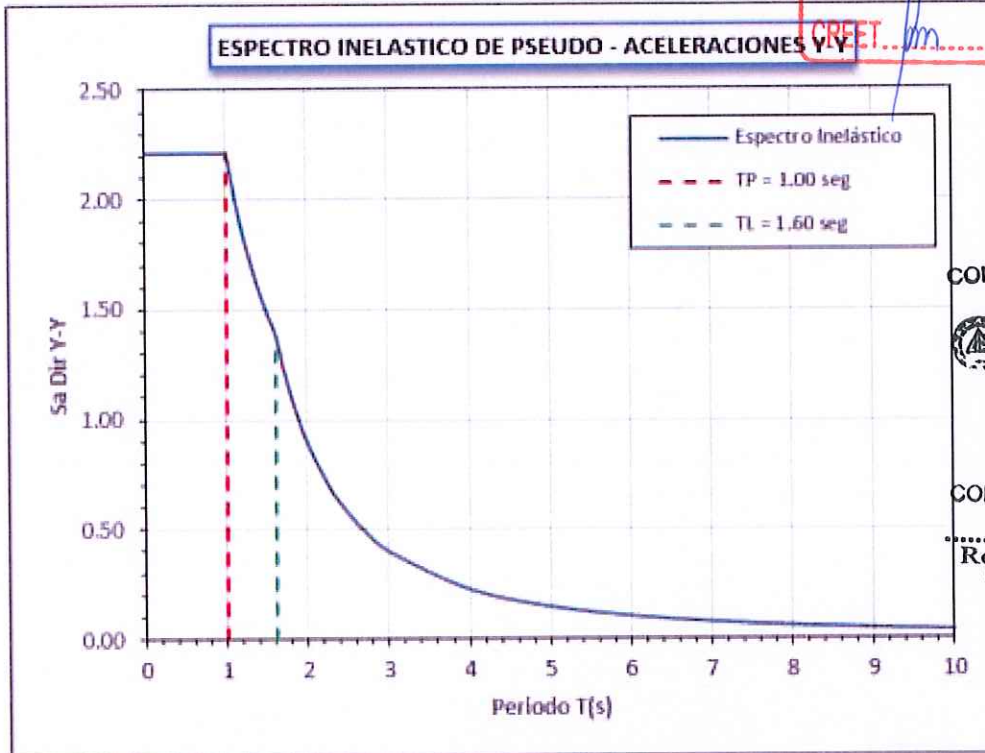


Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 38495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Ballón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

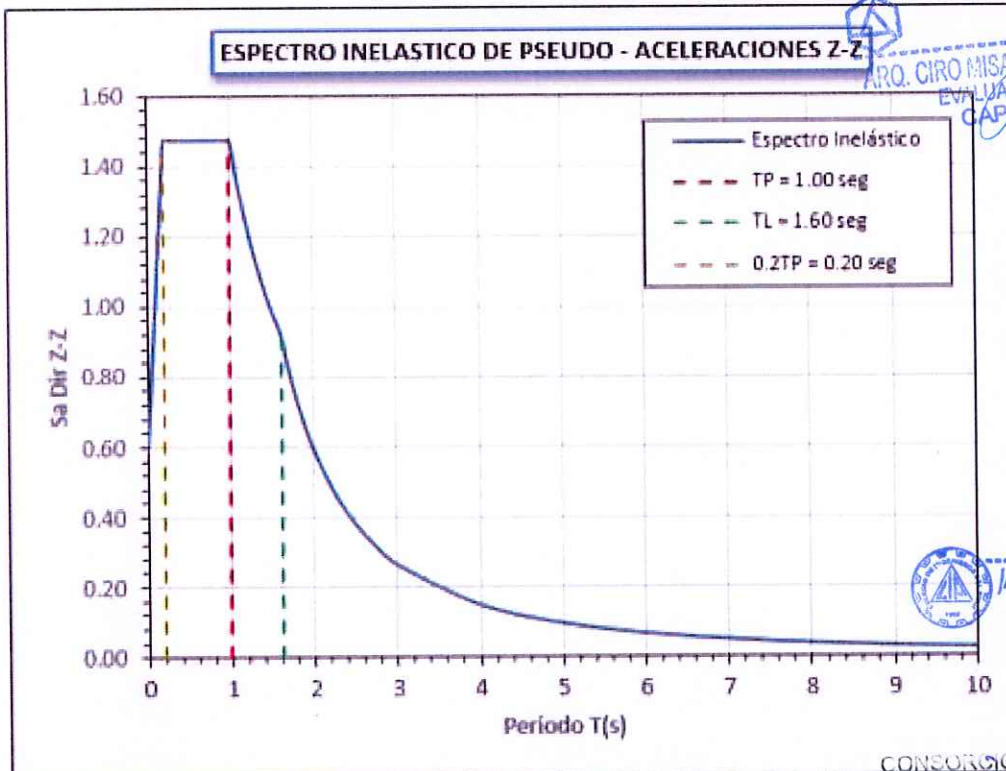


Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ING. CIRO MISA FELICES ARAI
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

10.1.4.FUERZA CORTANTE MINIMA

EXPEDIENTE APROBADO
CREET: M FECHA:

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrepiso de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.80V_e, \text{Regular}$$

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.90V_e, \text{Irregular}$$

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- b) En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- c) En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d) En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:



ARQ. CIRO MEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: RR495



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502



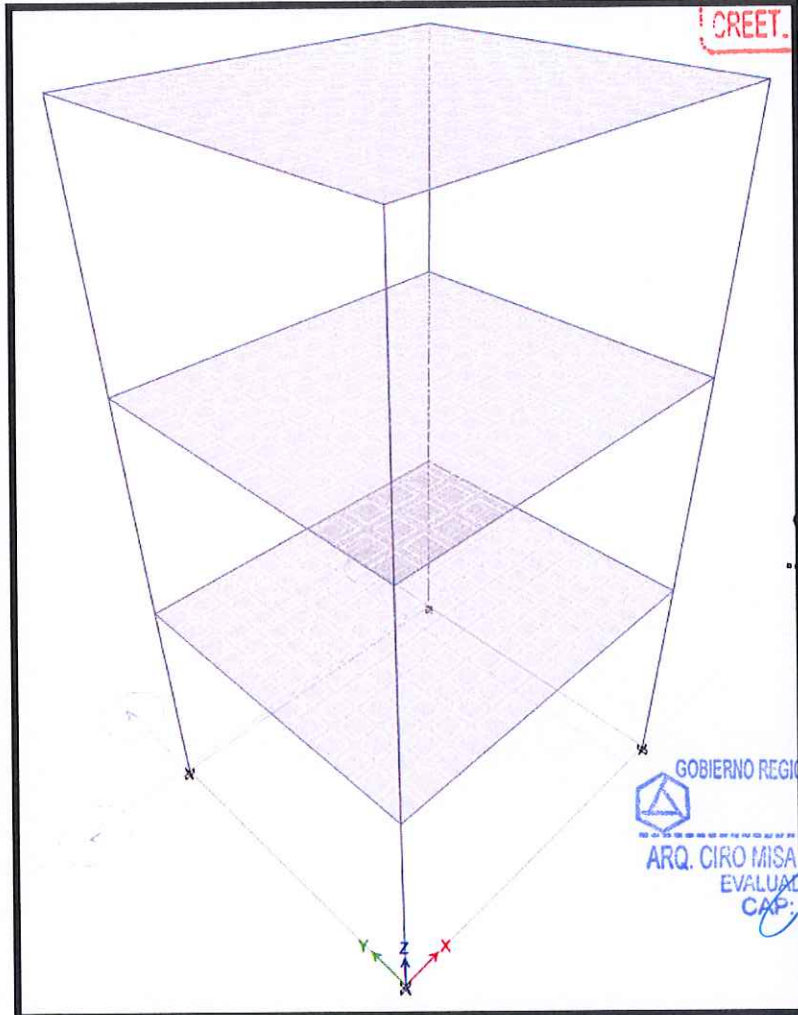
JACK A. MAVHUA HUMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET



CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ GARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

CORREDOR N°02

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET. *dm* FECHA:



CONSORCIO LA VICTORIA

 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
 Roxana Pérez Balbin
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

 ARQ. CIRO MISA FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

Imagen: Vista del Modelado 3d – CORREDOR. N°02– Modulo Secundaria

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental

- Tx 0.307
- Ty 0.327

2. Factor de Amplificación sísmica

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$T_x T_y \leq TP(1.00)$$

$$\rightarrow C_x = C_y = 2.5$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C = 2.50$$

$$R = 7.00$$

$$C/R = 0.35714 \geq 0.11$$


 JACK A. MAYHUA HUAMAN
 CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

 PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

4. Determinando el valor de ZUCS/R

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN - HVCA. - HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-ML

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

5. Valor exponencial de distribución $(k)ZUCS$

Dependiendo del periodo fundamental, $T_n = 0.225$, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

Entonces: $T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V. ESTÁTICA-DIRECCIÓN X:	19.30
V. ESTÁTICA-DIRECCIÓN Y:	19.30

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

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

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNABE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72433

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
FECHA

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

CORREDOR N°02

TABLE: Story Drifts				
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Story3	SISMO DX Max	X	0.00065	0.004
Story3	SISMO DY Max	Y	0.00074	0.004
Story2	SISMO DX Max	X	0.00090	0.005
Story2	SISMO DY Max	Y	0.00107	0.006
Story1	SISMO DX Max	X	0.00067	0.004
Story1	SISMO DY Max	Y	0.00079	0.005

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del CORREDOR N°02 del módulo de Secundaria, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.006, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral
Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

29.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

29.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARVALLO BERNAVE
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
		sec						
MODOS	1	0.338	0.0000	0.8321	0.0000	0.0000	0.8321	0
MODOS	2	0.31	0.8344	0.0000	0.0000	0.8344	0.8321	0
MODOS	3	0.245	0.0000	0.0000	0.0000	0.8344	0.8321	0
MODOS	4	0.102	0.0000	0.1280	0.0000	0.8344	0.9601	0
MODOS	5	0.1	0.1247	0.0000	0.0000	0.9591	0.9601	0
MODOS	6	0.078	0.0000	0.0000	0.0000	0.9591	0.9601	0
MODOS	7	0.056	0.0409	0.0000	0.0000	1	0.9601	0
MODOS	8	0.056	0.0000	0.0399	0.0000	1	1	0
MODOS	9	0.044	0.0000	0.0000	0.0000	1	1	0

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 221473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO

CREET *mm* FECHA

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del CORREDOR N°02 del módulo de Administración, se puede apreciar la participación de masa en los 09 modos de vibración para la estructura de cuatro niveles, de la misma manera se puede verificar que en el modo N°05 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.

CONSORCIO LA VICTORIA

MOBA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684503

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	7.00	Sistema Dual Sa _x =0.225g
R(DIRECCIÓN Y)	7.00	Sistema Dual Sa _y =0.225g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.307	T _x <T _p
T(DIRECCIÓN Y)	0.327	T _y <T _p
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	85.77	Ton-f
V.ESTÁTICA-DIRECCIÓN X:	19.30	Peso*Sax-x
V.ESTÁTICA-DIRECCIÓN Y:	19.30	Peso*Say-y
V.DINÁMICA-DIRECCIÓN X:	16.26	cumple
V.DINÁMICA-DIRECCIÓN Y:	16.29	cumple
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	16.26	Famplificación= No requiere
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	16.29	Famplificación= No requiere



FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DISEÑO ESTRUCTURAL

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envoltente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \quad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b d \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \min = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$$

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$p_b = \left[(0.85 \beta_1 f'_c) / f_y \right] \times \left[6000 / (6000 + f_y) \right]$$

P_b máximo = 0.75 p_b , P_b máximo = 0.50 p_b en zonas sísmicas

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRU MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 018099

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684562

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO

CORREDOR N°02

EXPEDIENTE APROBADO
CREET: *[Signature]* FECHA:



Imagen: Vista del Modelado 3d – CORREDOR. N°02

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
[Signature]
ARQ. CIRO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

[Signature]
JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CATRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

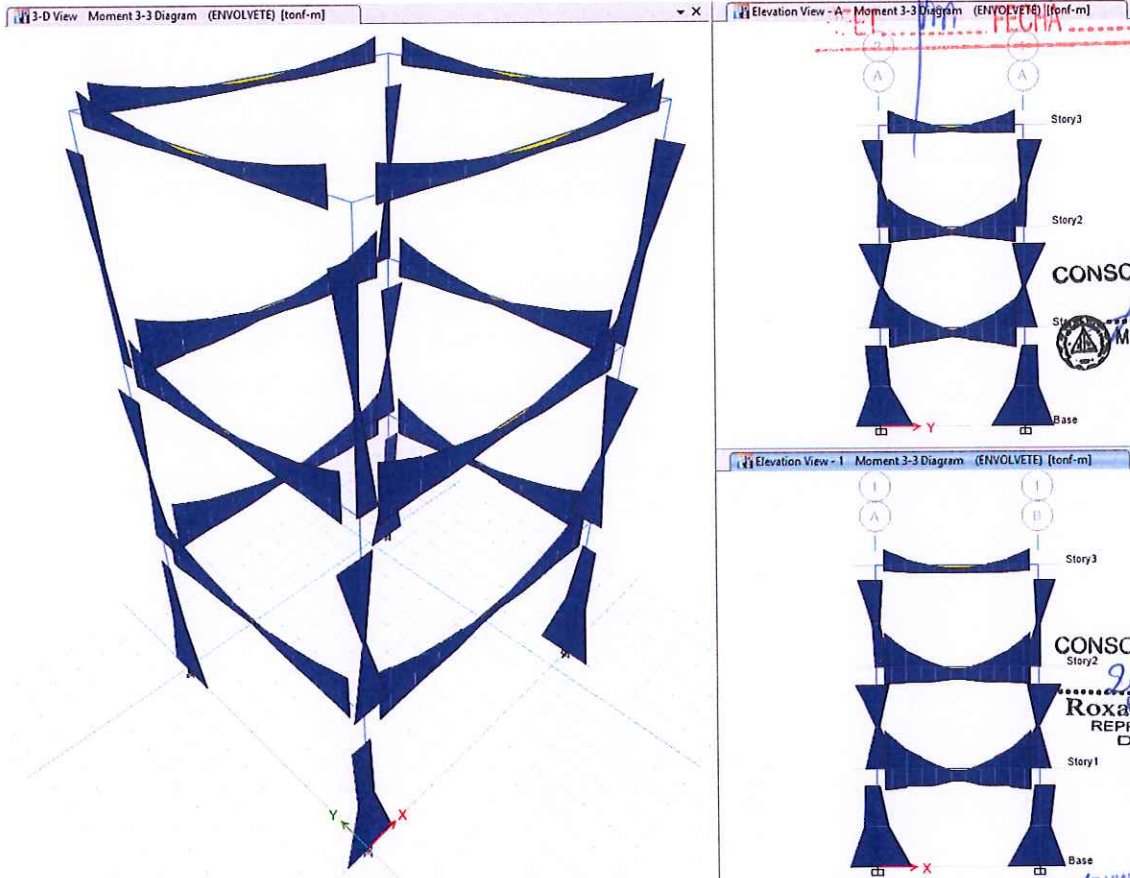


Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente
DISEÑO DE VIGAS

CORREDOR N°02 – Modulo Secundaria

DATOS DE LA VIGA (VPI 30 X 60)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4.6	m	d	56	cm
$V_u =$	9.41	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} = 28.908 cm²
Area de acero minimo A_{smin} = 1.275241154 cm²

Diagrama	Valor	Ubicación
Shear V2	Max = 9.4117 tonf	at 5.2000 m
Shear V2	Min = -9.4118 tonf	at 0.3000 m
Moment M3	Max = 6.9022 tonf-m	at 5.2000 m
Moment M3	Min = -12.2653 tonf-m	at 5.2000 m

EXPEDIENTE APROBADO
CREEE... M... FECHA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.091	
Mr=	15.38	t-m
Mact.=	12.27	t-m

Mr ≥ Mact. → 15.38 ≥ 12.27 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.091	
Mr=	15.38	t-m
Mact.=	6.90	t-m

Mr ≥ Mact. → 15.38 ≥ 6.90 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balleín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684902

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 12.90 t

Resistencia del Acero → V_s= 13.41 t

Debe Cumplir: 26.31 ≥ 9.41 **ok**

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CESAR FELICES ARANA
EVALUADOR CREEE
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VS1 30 X 50)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4	m	d	46	cm
$V_u =$	8.26	t	ϕ	0.9	

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 24.09 cm²
Area de acero minimo A_{smin} 1.047519519 cm²

Shear V2
Max = 8.2633 tonf at 4.6000 m
Min = -8.2633 tonf at 0.3000 m

Moment M3
Max = 6.2132 tonf-m at 0.3000 m
Min = -9.8562 tonf-m at 0.3000 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.56%
Cuantia Mecanica (W)=	0.111
$M_r =$	12.48 t-m
$M_{act.} =$	9.85 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 12.48 ≥ 9.85 **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_s)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.43%
Cuantia Mecanica (W)=	0.086
$M_r =$	9.80 t-m
$M_{act.} =$	6.21 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 9.80 ≥ 6.21 **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_s)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNARDO
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

JACK A. MAYHUA HUAMAN
C.P. N° 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: $A_s \text{ } \phi 3/8''$ 0.71

Espaciamiento: $S = 25.00$ cm

Resistencia del Concreto: $V_c = 10.60$ t

Resistencia del Acero: $V_s = 11.01$ t

Debe Cumplir: 21.61 \geq 8.26 **ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Dalbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684957

DATOS DE LA VIGA (VPI 30 X 50)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
$B_1 =$	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4.6	m	d	46	cm
$V_u =$	4.76	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 24.09 cm²

Area de acero minimo A_{smin} 1.047519519 cm²

Shear V2

Max = 4.7637 tonf at 0.3000 m
Min = 0 at 5.2000 m

Moment M3

Max = 2.5389 tonf-m at 2.0000 m
Min = -5.1295 tonf-m at 5.2000 m

JACK A. AYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

PARA MOMENTO NEGATIVO

FECHA

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	
Mr=	9.80	t-m
Mact.=	5.13	t-m

Mr ≥ Mact. → 9.80 ≥ 5.13 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	
Mr=	9.80	t-m
Mact.=	2.54	t-m

Mr ≥ Mact. → 9.80 ≥ 2.54 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

CONSORCIO LA VICTORIA

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos **As Ø 3/8" 0.71**

Espaciamiento **S= 25.00 cm**

Resistencia del Concreto → **Vc= 10.60 t**

Resistencia del Acero → **Vs= 11.01 t**

Debe Cumplir : **21.61 ≥ 4.76** ok

CONSORCIO LA VICTORIA

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Perez Batón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48684504

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISA FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CATRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72018

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

EXPEDIENTE APROBADO
FECH. m. FECHA

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Existen dos o más tramos
- b) Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- c) Las cargas están uniformemente distribuidas.
- d) La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- e) Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

Los pisos y techos están conformadas por losa aligerada en dos direcciones.

CORREDOR N°02

ESCALERA			
Wd: P.P. =	300.00 kg/m ²	← según "e"	
tabiq =	100.00 kg/m ²		
acab =	100.00 kg/m ²		
W _D =	500.00 kg/m ²		
f _c =	210.00 kg/cm ²		
b _{sup} =	40.00 cm		
b _{inf} =	10.00 cm		
As - =	0.389 cm ²	1.056 cm ²	1.030 cm ² cm ²
Mu - =	0.243 Tm	0.629 Tm	0.615 Tm Tm
coef =	1/24	1/10	1/11
e _{losa} =	20.00 cm	20.00 cm	
W _D =	500.00 kg/m ²	500.00 kg/m ²	
W _L =	400.00 kg/m ²	400.00 kg/m ²	
W _{UVG} =	0.552 T/m	0.552 T/m	
L =	3.25 m	3.50 m	
coef =	1/14	1/16	
Mu+ =	0.416 Tm	0.423 Tm	
As+ =	0.656 cm ²	0.665 cm ²	
verificando por cortante:			
coef =	0.500	0.500	
Vu =	0.897 T	0.966 T	
V _{adm} =	1.110 T ... ok	1.110 T ... ok	

Imagen: Calculo de la losa maciza e=20cm

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez B...
REPRESENTANTE
DNI: 466...

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO LISAFELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP. 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72138

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

EXPEDIENTE APROBADO
CREET: 000390 FECHA: _____

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y =$ de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0.01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

CORREDOR N°02 SECUNDARIA

COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

Area=	2700	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 27.00 cm²
As máximo 6% = 162.00 cm²

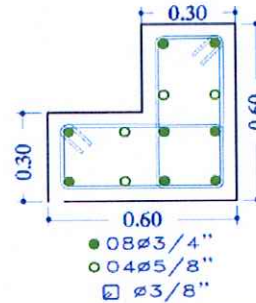
USAR: cm²

8	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	30.72	cm ²	ok
-----------	-------	-----------------	----

1.14%

COLUMNA-01

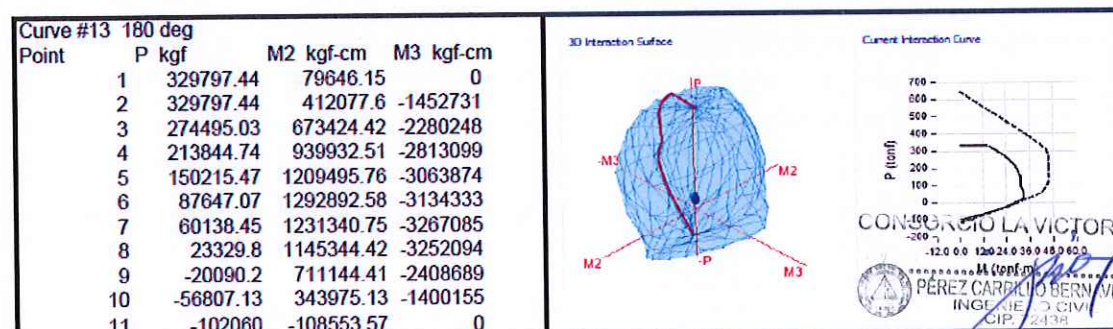
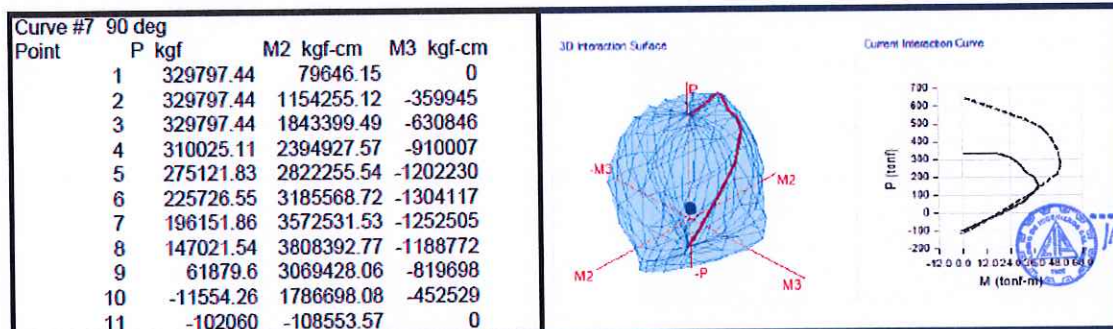
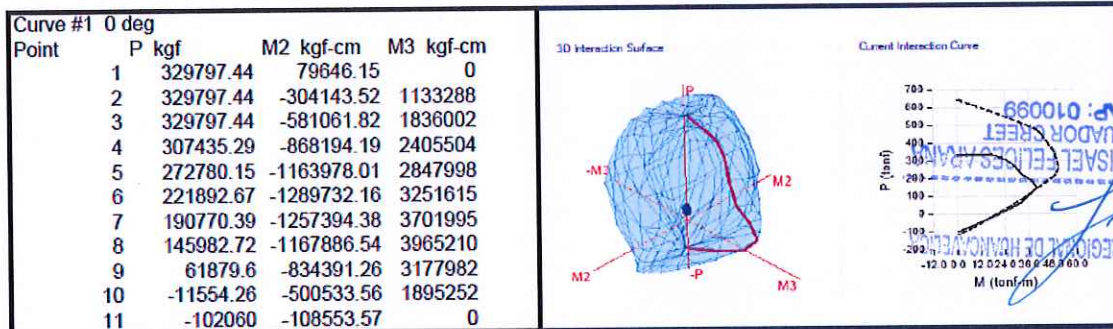


CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 64495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46644502



EXPEDIENTE APROBADO

DISEÑO DE ZAPATAS CREET *m* FECHA

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1.Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2.Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

CONSORCIO LA VICTORIA
AP
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C.A.P.: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

20.1.3.Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
CORREDOR N°02	C-7 = 1.15 kg/cm ²	C-6=1.495kg/cm ²	2.20 m

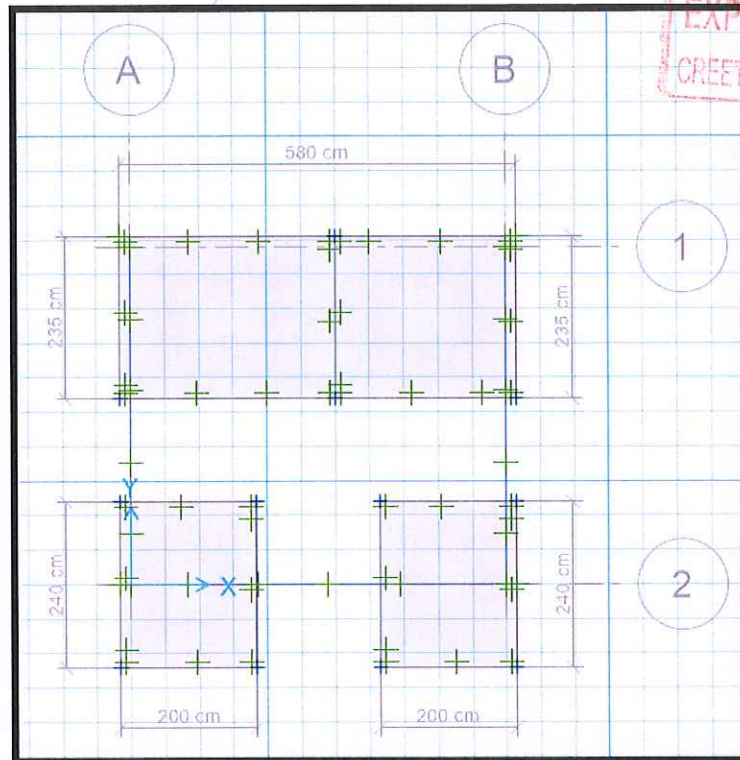
CORREDOR N°02

La cimentación compuesta por Zapatas combinadas y aisladas, las cuales cuentan con vigas de cimentación en las dos direcciones. Para el Bloque, se tiene la calicata C-7 = 1.15 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-7 = 1.495kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.70m, teniendo una profundidad total de 2.20 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de platea de cimentación planteada de acuerdo al programa de cálculo utilizado.

CONSORCIO LA VICTORIA
Juan José Ramos Gómez
Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438



EXPEDIENTE APROBADO
CREET: ... FECHA: ...

CONSORCIO LA VICTORIA

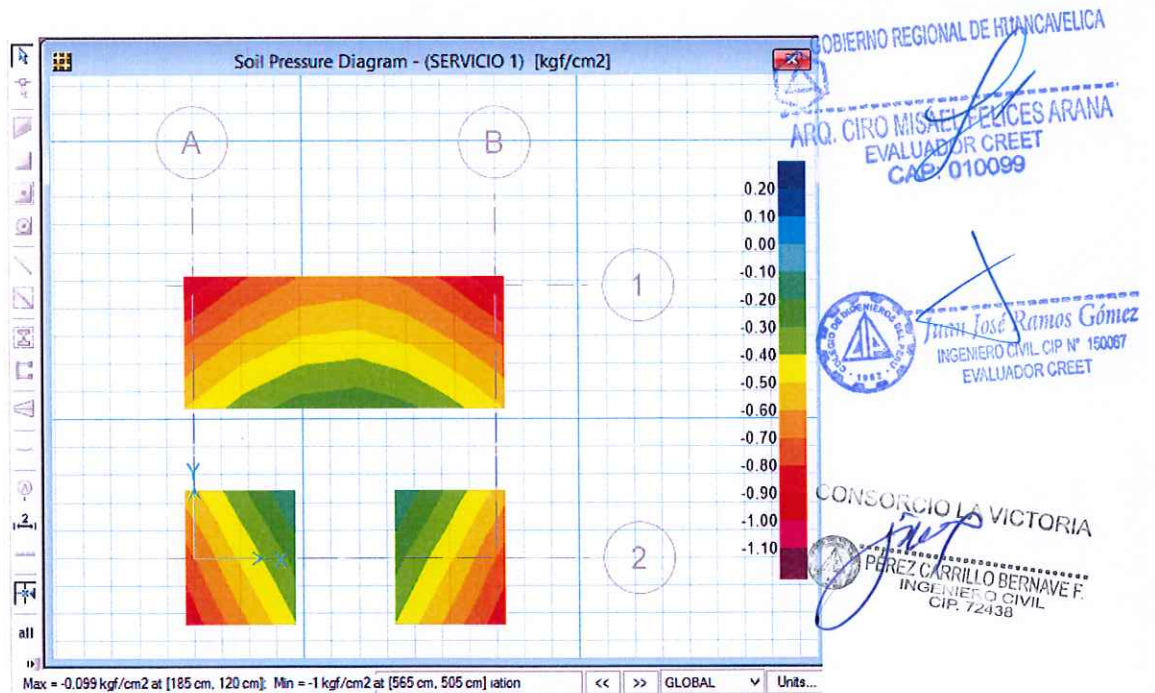
MORABONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Bahamón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 1.15 kg/cm².



Gobierno Regional de Huancavelica
ARQ. CIRO MISAEL PEÑEZ ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

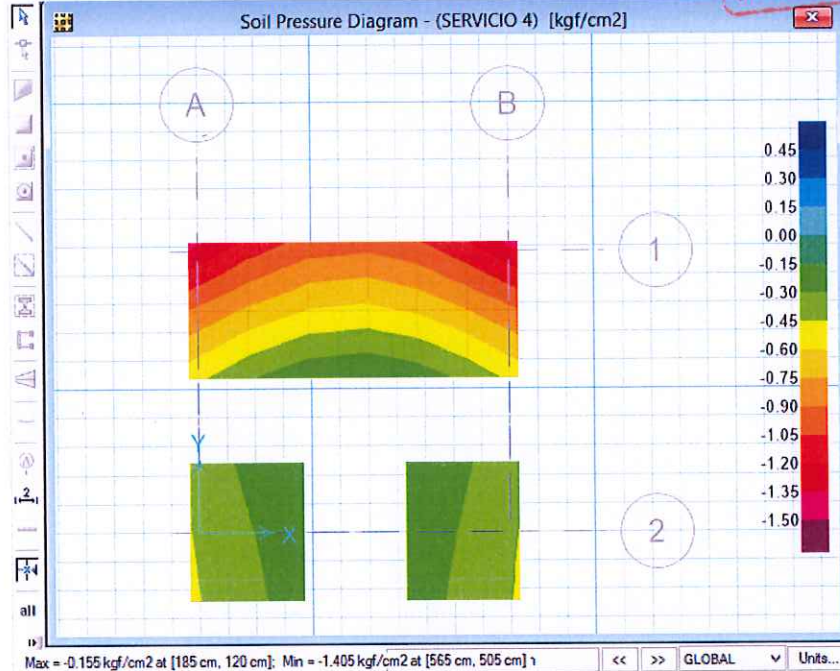
CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a 1.00 kg/cm² < 1.15 kg/cm² CUMPLE!

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la

estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el $1.30\% \cdot Q_{adm}$. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.495 kg/cm^2 .

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a $1.405 \text{ kg/cm}^2 < 1.495 \text{ kg/cm}^2$ CUMPLE!
ZAPATA N°02

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 2.40

USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 2.00

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero

$$A_s = p \times b \times d$$

$$A_s = 0.0018 \times 240.00 \times 56$$

$$A_s = 24.19 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{A_s f}{A \phi} = \frac{24.19}{1.98}$$

$$n = 12.22 \rightarrow 12$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{2.40 - 2(0.075) - 0.0159}{12.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 12 ϕ 5/8" @ 0.19 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARG. GRI... INSAEL FELICES...
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ GARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP: 72436

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$\begin{aligned} Asf &= 0.0018 \quad X \quad 200.00 \quad X \quad 56 \\ Asf &= 20.16 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{Asf}{A\phi} = \frac{20.16}{1.98} \\ n &= 10.18 \rightarrow 10 \end{aligned}$$

$$s = \frac{2.00 - 2(0.075) - 0.0159}{10.00 - 1} = 0.19$$

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA

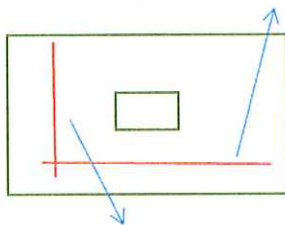
CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

USAR : 10 ϕ 5/8" @ 0.19 m

12 ϕ 5/8" @ 0.19 m



10 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

ZAPATA COMBINADA

DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA

DISEÑO EN LA BASE

$$S = 2.35$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \quad \text{cm}$$

$$T = 5.80$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

$$\begin{aligned} \text{Area de acero} \quad As &= p \times b \times d \\ As &= 0.0018 \quad X \quad 235.00 \quad X \quad 56 \\ As &= 23.69 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{Asf}{A\phi} = \frac{23.69}{1.98} \\ n &= 11.96 \rightarrow 12 \end{aligned}$$

Espaciamento :

$$s = \frac{2.35 - 2(0.075) - 0.0159}{12.00 - 1} = 0.18$$

USAR : 12 ϕ 5/8" @ 0.18 m



José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PEÑEZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m...FECHA...

$$\begin{aligned} \text{Asf} &= 0.0018 \quad \times 580.00 \quad \times 56 \\ \text{Asf} &= 58.46 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{58.46}{1.98} \\ n &= 29.53 \rightarrow 30 \end{aligned}$$

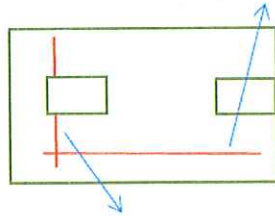
$$s = \frac{5.80 - 2(0.075) - 0.0159}{30.00 - 1} = 0.19$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

USAR : 30 ϕ 5/8" @ 0.19 m

12 ϕ 5/8" @ 0.18 m



30 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Babín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604502

ACERO POR TEMPERATURA

$$S = 2.35$$

USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \text{ cm}$$

$$T = 2.80$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

$$\begin{aligned} \text{Area de acero} \quad \text{As} &= p \times b \times d \\ \text{As} &= 0.0018 \quad \times 235.00 \quad \times 56 \\ \text{As} &= 23.69 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{23.69}{1.98} \\ n &= 11.96 \rightarrow 12 \end{aligned}$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{2.35 - 2(0.075) - 0.0159}{12.00 - 1} = 0.18$$

USAR : 12 ϕ 5/8" @ 0.18 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA



ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$Asf = 0.0018 \quad X \quad 280.00 \quad X \quad 56$$

$$Asf = 28.22 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{28.22}{1.98}$$

$$n = 14.25 \rightarrow 14$$

$$s = \frac{2.80 - 2(0.075) - 0.0159}{14.00 - 1} = 0.19$$

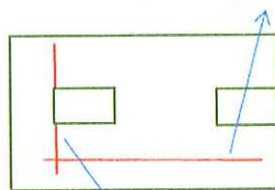
CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIF. 68495

USAR : 14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

12 ϕ 5/8" @ 0.18 m



14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

VIGA DE CIMENTACION

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

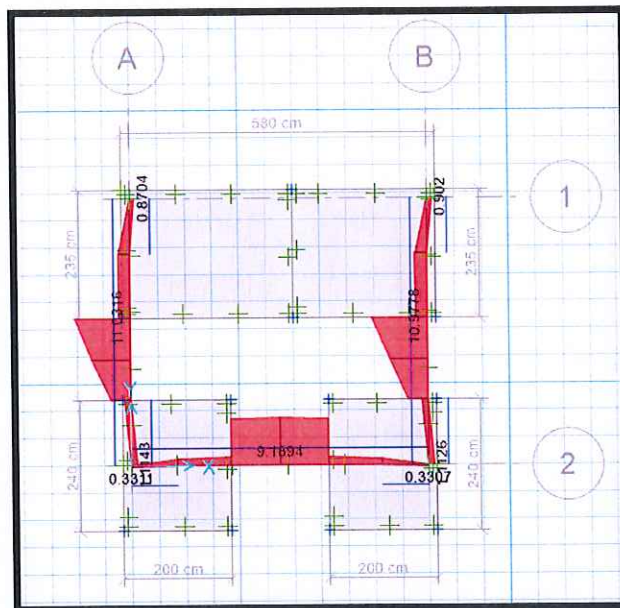


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRIO MISAEI FELICES ARANA
EVALUADOR CREET

CORREDOR 01

Se puede apreciar en la siguiente imagen, los diagramas de los momentos para las vigas de cimentación del bloque en evaluación, de estos momentos se tomaron los valores más críticos para el diseño de las vigas de cimentación.



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Se muestra el acero de refuerzo solicitado por combinación de diseño

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

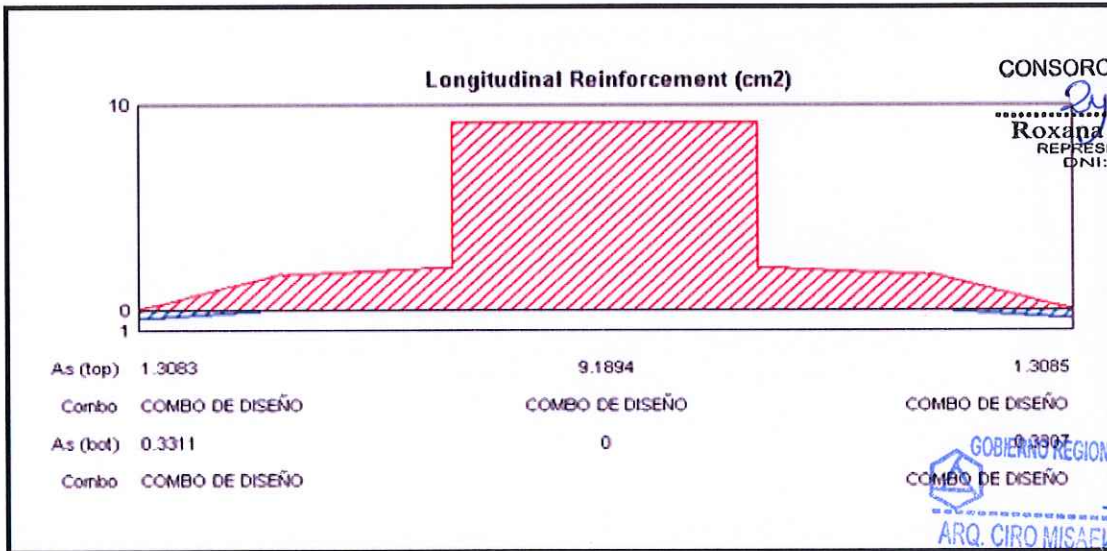
VIGA DE CIMENTACIÓN X - X

VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	
cm ²		
2	φ 3/4"	2.85
2	φ 3/4"	2.85
0	φ 5/8"	1.98
cm ²		
2	φ 1/2"	1.27
cm ²		
0	φ 3/8"	0.71
1	φ 5/8"	1.98
2	φ 5/8"	1.98

	9.19	11.4	ok
--	------	------	----

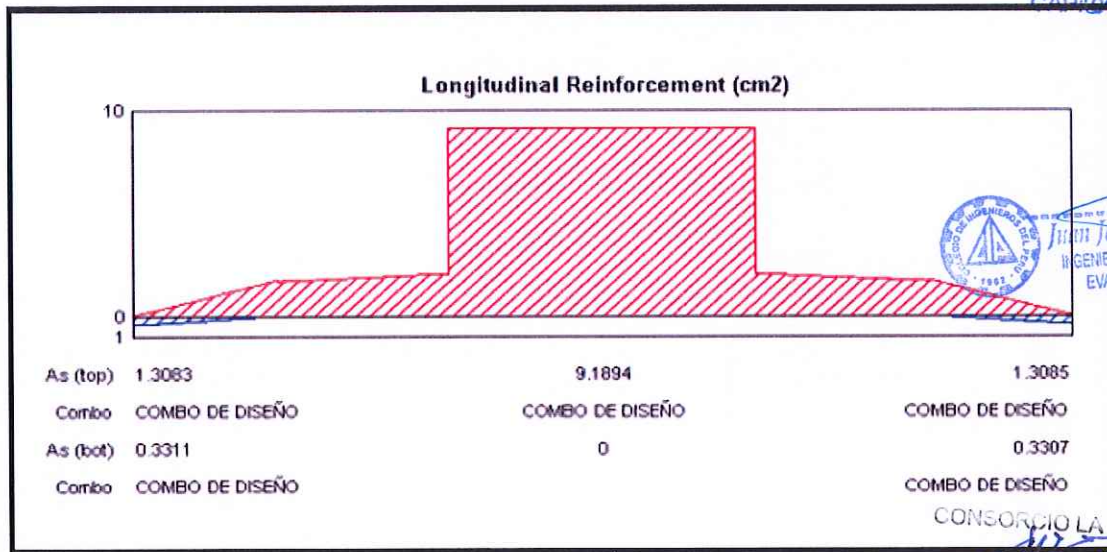
	0.33	5.94	ok
--	------	------	----

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Ballón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP. 10099

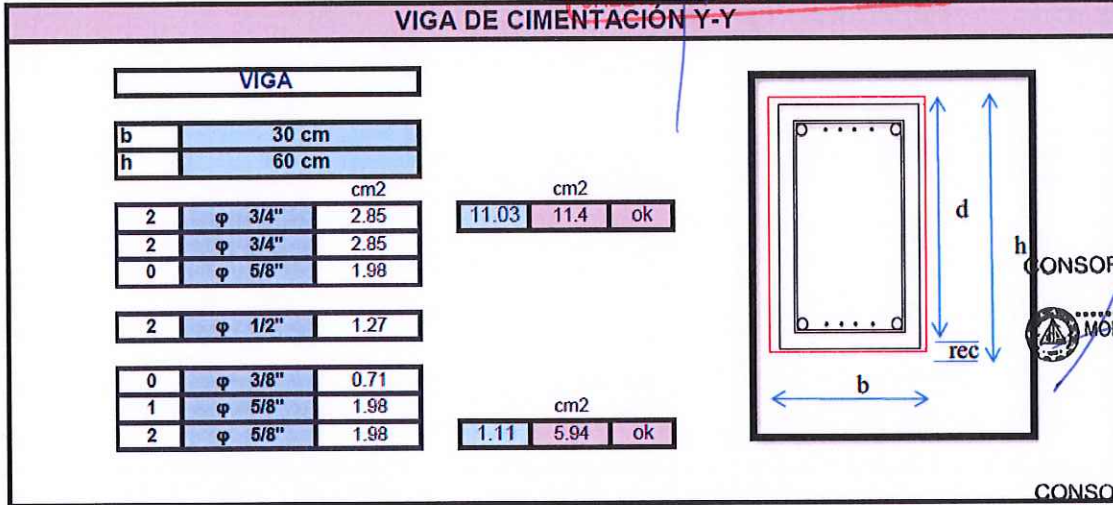


CONSORCIO LA VICTORIA
Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET m FECHA.....

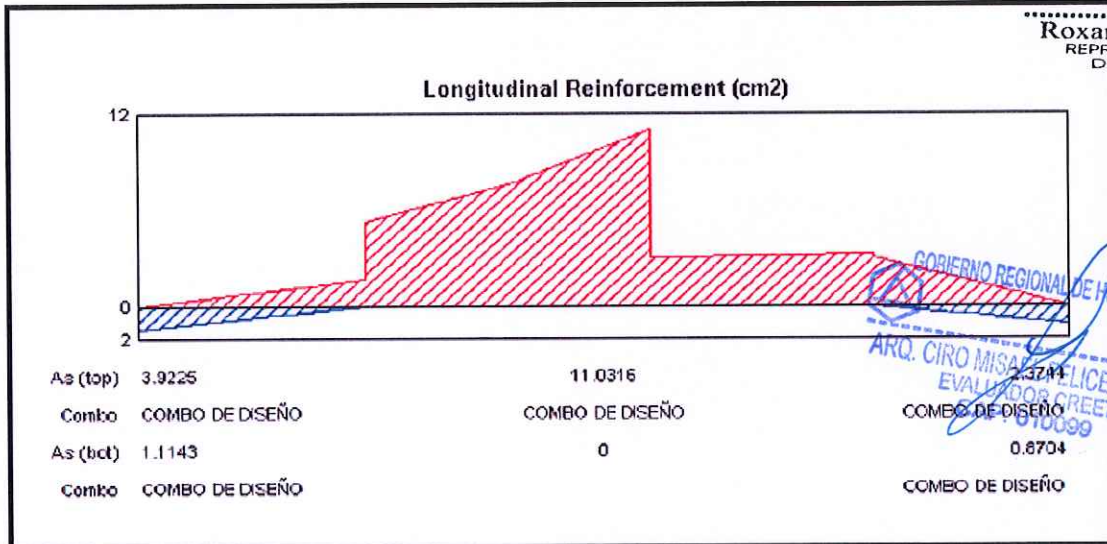


CONSORCIO LA VICTORIA

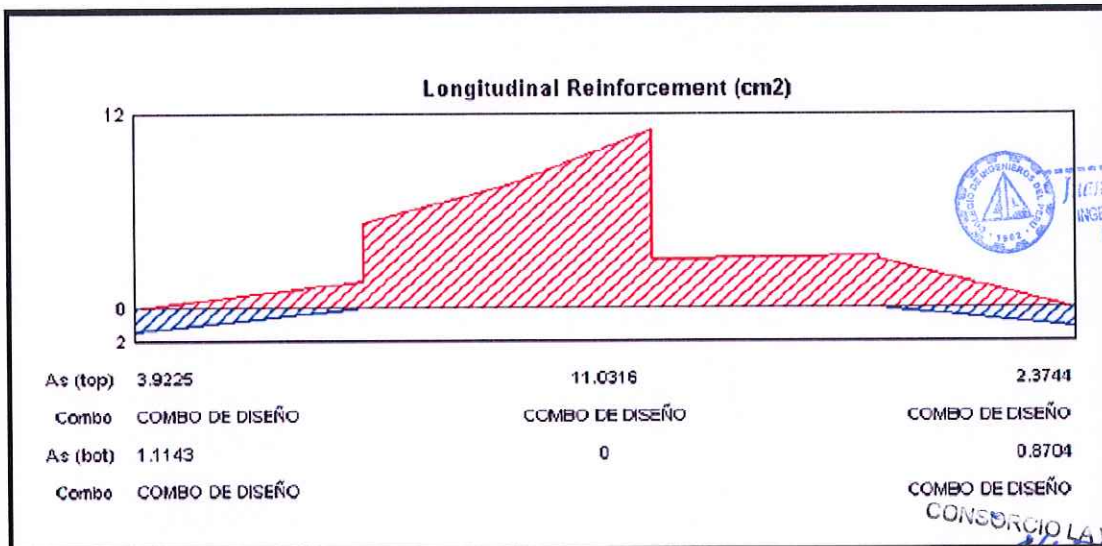
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
D.O.I.: 46684502



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRO MISA...
EVALUADOR CREET
010099



INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

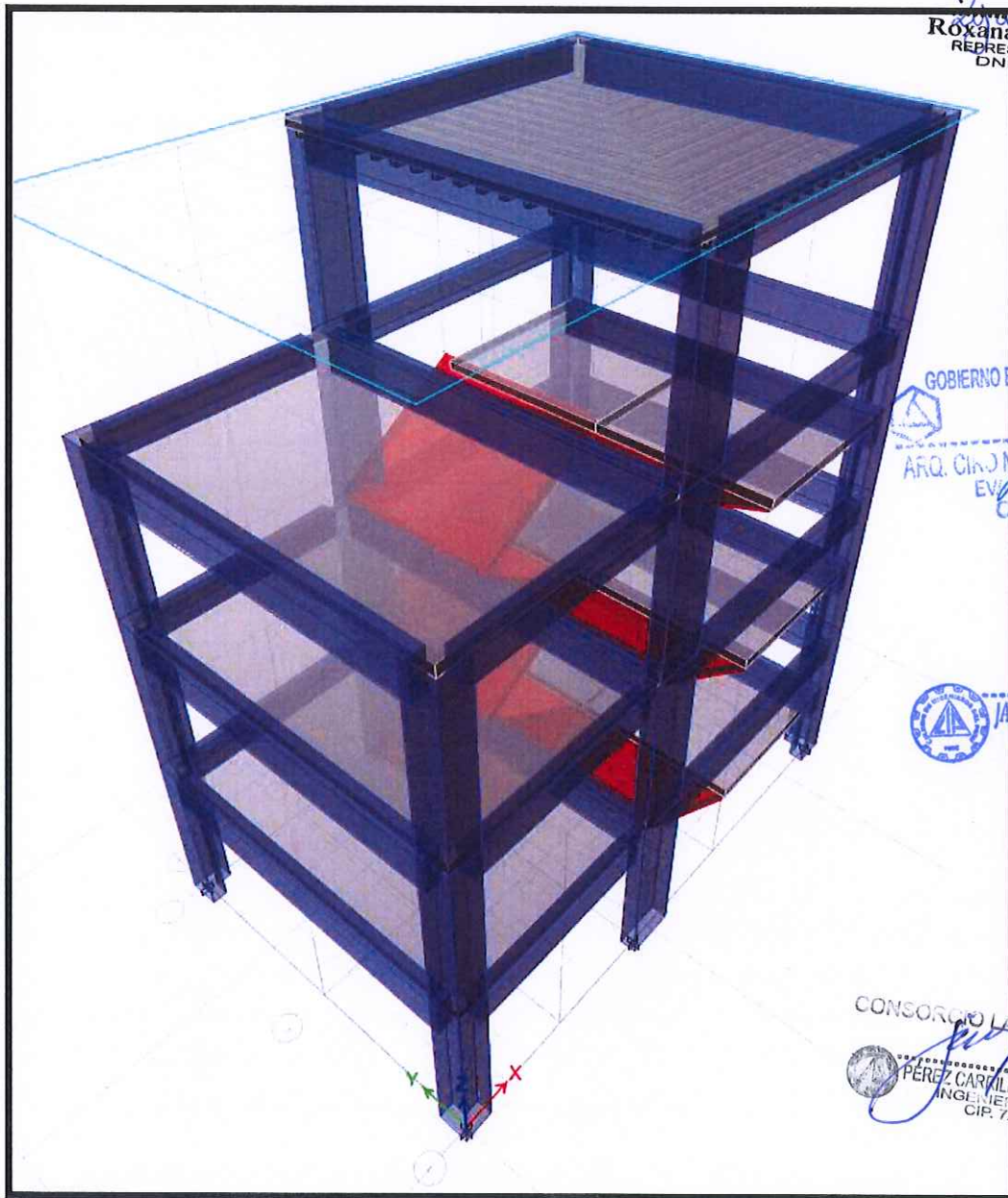
MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SISMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA
VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE
HUANCAVELICA".

Modulo Secundaria – ESCALERA N°01



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARAYA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 71138

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... M... FECHA...

1. DESCRIPCION

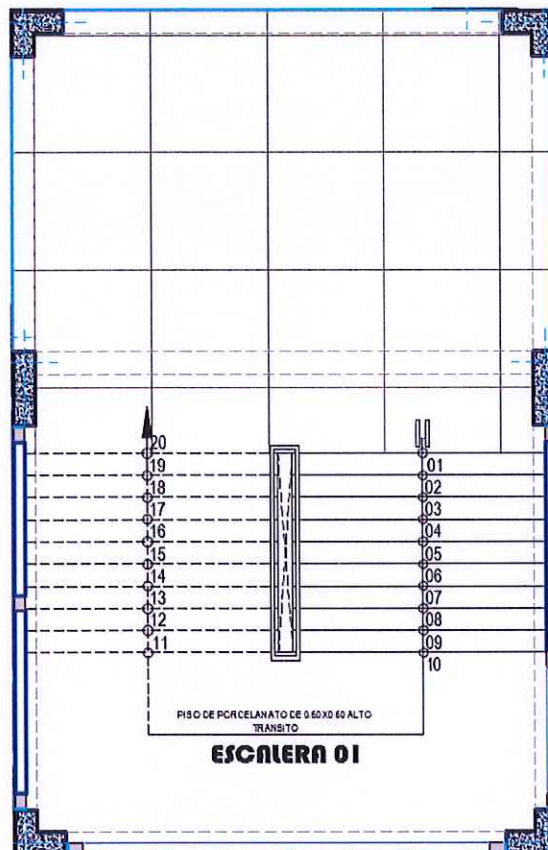
El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundaria y Primaria.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de Secundaria plantea tener 12 BLOQUES, 02 ESCALERAS, 02 ESCALERA-ASCENSOR y 02 CORREDORES, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución del ESCALERA N°01 del módulo de Secundaria es de la siguiente forma.



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68496

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

EXPEDIENTE APROBADO

CREET M. FEUNA

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para la ESCALERA N°01:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
ESCALERA N°01	C-7 = 1.15 kg/cm ²	2.20 m

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'100,000 \text{ kg/cm}^2$

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46544502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MORENO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. en FECHA

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para la ESCALERA N°01, es de 0.20 m

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_o \times h_o^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a 0.45 Fc, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

ROXANA PÉREZ BALBÍN
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

ESCALERA N°01:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m²

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en techo - azotea 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en aulas 200 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en talleres 350 kg/m²
- ✓ Carga distribuida Laboratorios 300 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m²

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46681902

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX
- Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY
- Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envoltorio de las 09 combinaciones.

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CASTRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018



Zonas Sísmicas NTE E030-2018

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO NISAIEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. Nº 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0.35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA DOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 64495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

- Factor de Suelo $S3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS.

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,80	2,00

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOMILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 42410

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1,00$, $T_L = 1,60$

Tabla N° 4
PERÍODOS "T_p" Y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

- Sistemas estructurales (R): Pórticos R=8

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$T < T_p$	$C = 2,5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARG. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Para el análisis de las estructuras consideras en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTATICO

Este método representa las sollicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

10.1.2. ANALISIS DE DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREEE
CIP. 010099

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46687602

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREEE

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 50000

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1 ZONIFICACION SISMICA	
Departamento	HUANCAVELICA.
Provincia	HUANCAVELICA
Distrito	ASCENSIÓN
Region Geografica	SIERRA
Zonif. Sismica	ZONA 3
Factor de Zona	Z = 0.35

TABLA N° 5 CATEGORIA DE LA EDIFICACION	
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
N° 88495

TABLA N° 2 - 3 - 4 CONDICIONES LOCALES	
Perfil de Suelo	S3
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	< 15
Prom. Pond RCCND S_u	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA		FORMULAS
		Coef. de reduc. F. sismica
		$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$
		Factor de ampli. Sismica H
		$T < T_p \quad C = 2.5$
		Factor de ampli. Sismica V
		$T > T_p \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
		Aceleracion espectral
		$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARACELIS FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C.A.B. 010099

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	CONCRETO ARMADO
Sist. Estructural	Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	Ro = 8.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	CONCRETO ARMADO
Sist. Estructural	Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	Ro = 8.00

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	CONCRETO ARMADO
Sist. Etruc. Dominante	Pórticos de Concreto Armado
Verificacion	Sist. Estructural No Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades en Planta y Altura

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA		Ia Dir X-X	Ia Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	AMBAS DIRECCIONES	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	AMBAS DIRECCIONES	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	AMBAS DIRECCIONES	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ia :		1.00	1.00

MAYHUA HUAMAN
C.P. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
BERNABE F...
INGENIERO CIVIL
C.B. 72438

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad Torsional	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Esquinas Entrantes	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad del Diafragma	AMBAS DIRECCIONES	-	-
Sistemas no Paralelos	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :		1.00	1.00

EXPEDIENTE APROBADO

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Técnica de Edificación E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	R ₀	8.00	8.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
TP	1.00	R _{X-Y}	8.00	8.00
TL	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2TP	0.20	g	9.81 m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

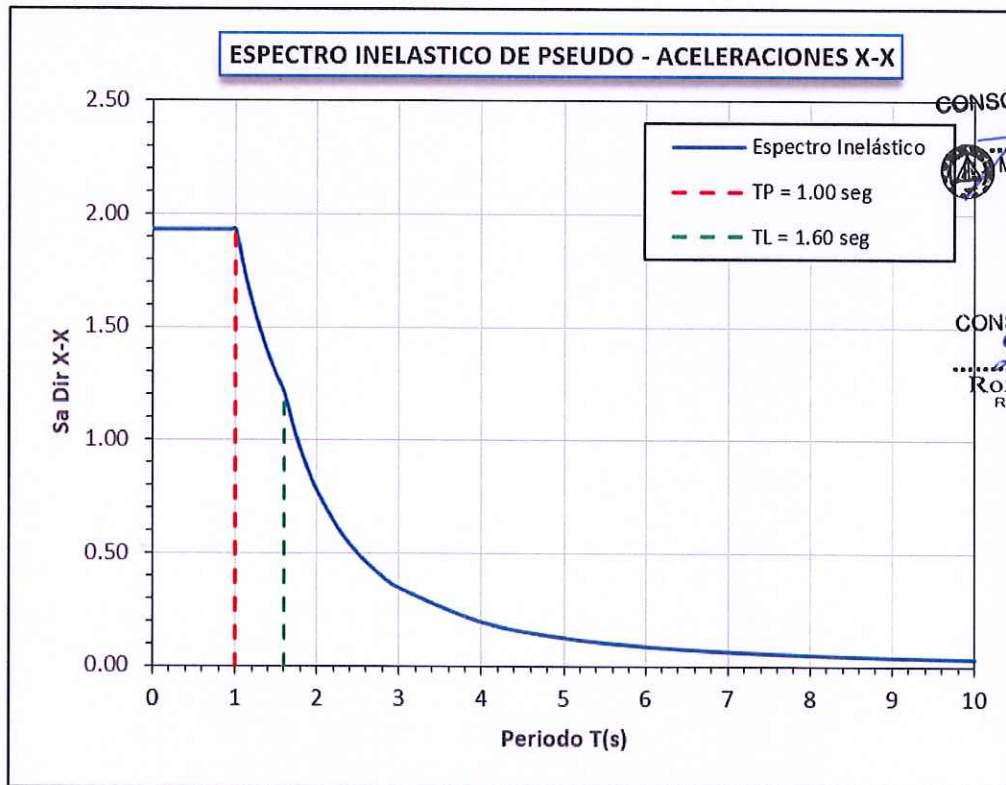


Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

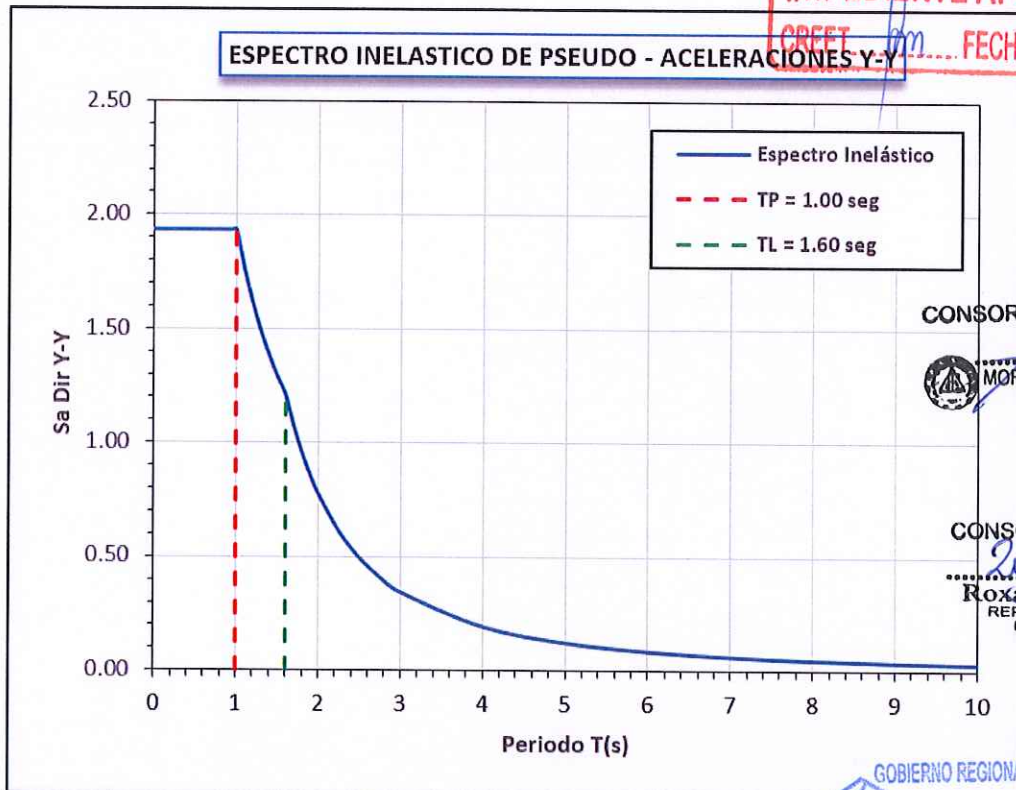
CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 40684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISABEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *fm* FECHA */*



CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46584502

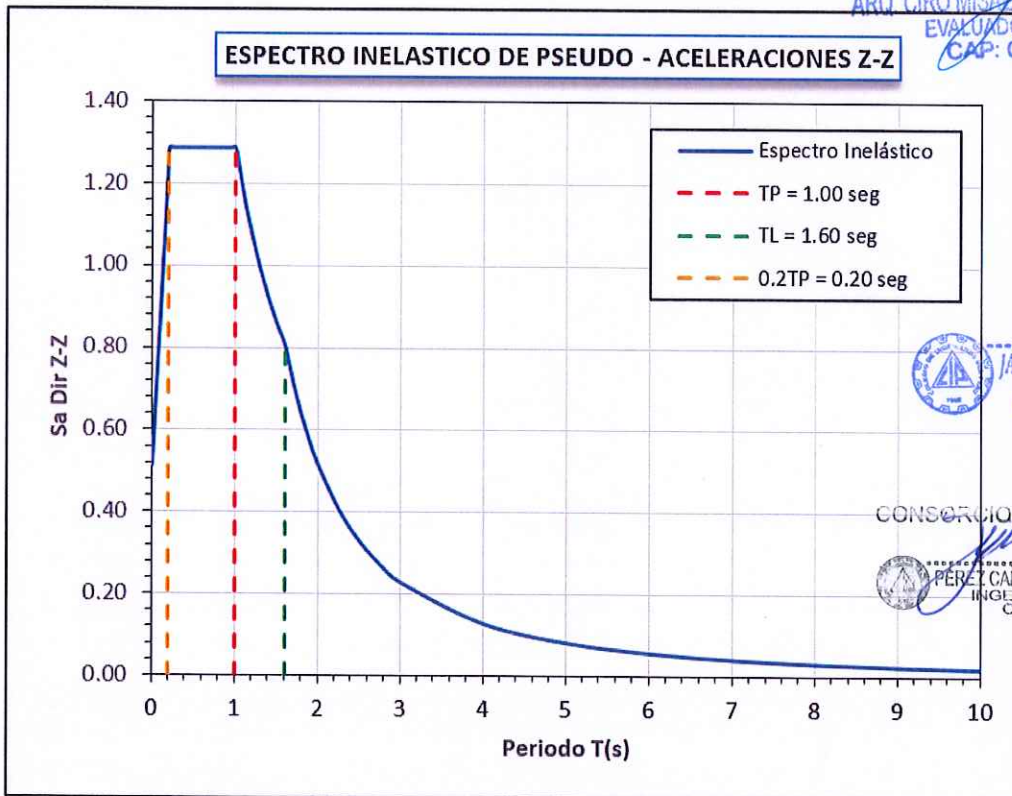
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA



ARO. CIRO MISAZ FELICES ARANA

EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

10.1.4. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrepiso de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.80V_e, \text{ Regular}$$

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.90V_e, \text{ Irregular}$$

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- b) En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- c) En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d) En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRÓ MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602



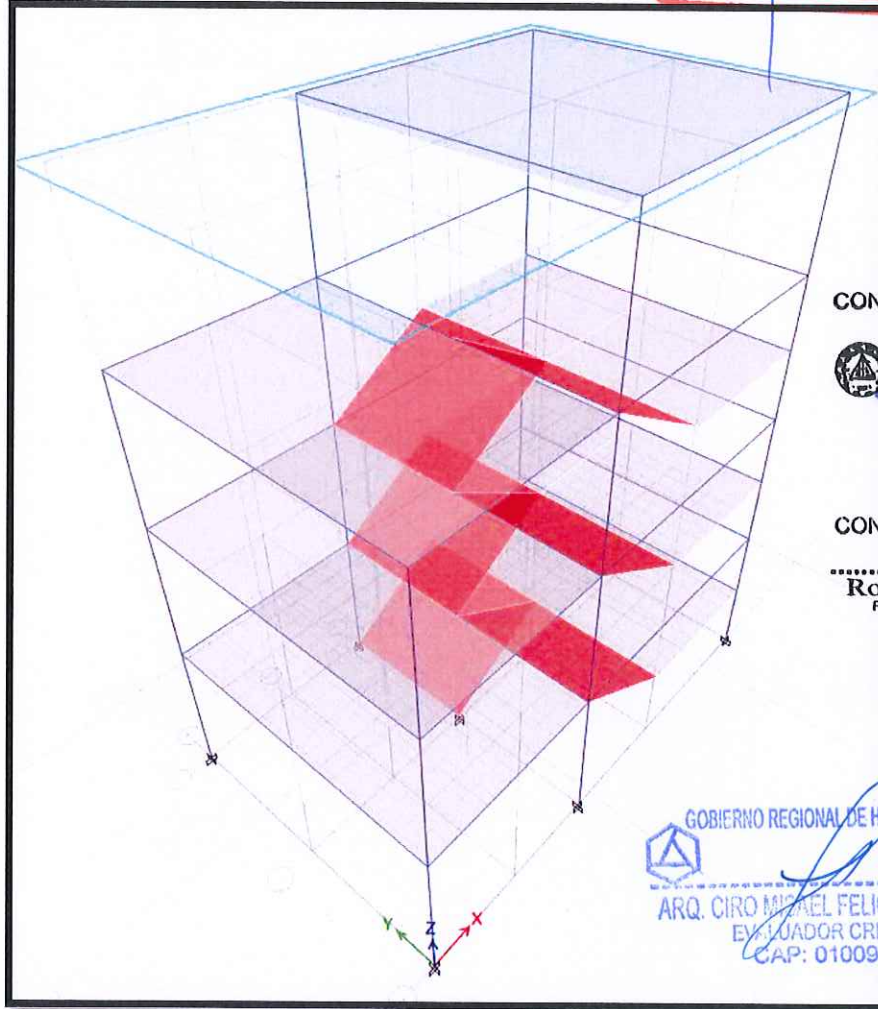
CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

ESCALERA N°01

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... 2011... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA

Rokana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684607

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELIX ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 01009

Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA N°01– Modulo Primaria

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental

- Tx 0.373
- Ty 0.237

2. Factor de Amplificación sísmica

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C)

$$T_x T_y \leq TP(1.00)$$

$$\rightarrow C_x = C_y = 2.5$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C = 2.50$$

$$R = 8.00$$

$$C/R = 0.3125 \geq 0.11$$

4. Determinando el valor de ZUCS/R



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNABÉ F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN – HVCA. – HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-ML

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

$$\frac{ZUCS}{R} = 0.197$$

5. Valor exponencial de distribución (k)

Dependiendo del periodo fundamental, T, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

Entonces: $T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$

$K_x = K_y = 1.00$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	38.66
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	38.66

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

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

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
FECH: 01/08/2018

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

ESCALERA N°01

TABLE: Story Drifts				
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Techo	SDX Max	X	0.0008	0.005
Techo	SDY Max	Y	0.000756	0.005
Story 3	SDX Max	X	0.000861	0.005
Story 3	SDY Max	Y	0.000474	0.003
Story 2	SDX Max	X	0.001002	0.006
Story 2	SDY Max	Y	0.000588	0.004
Story1	SDX Max	X	0.000674	0.004
Story1	SDY Max	Y	0.000432	0.003

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP/ 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del ESCALERA N°01 del módulo de Secundaria, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.006, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

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

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
		sec						
Modal	1	0.378	0.7601	0.0002	0	0.7601	0.0002	0
Modal	2	0.32	0.0014	0.1768	0	0.7614	0.177	0
Modal	3	0.244	0.0001	0.5138	0	0.7615	0.6908	0
Modal	4	0.136	0.1005	0.0216	0	0.862	0.7124	0
Modal	5	0.133	0.0208	0.1357	0	0.8828	0.8481	0
Modal	6	0.109	0.0000	0.0097	0	0.8828	0.8578	0
Modal	7	0.078	0.0080	0.045	0	0.8908	0.9028	0
Modal	8	0.07	0.0562	0.0065	0	0.9469	0.9093	0
Modal	9	0.055	0.0005	0.034	0	0.9474	0.9433	0
Modal	10	0.051	0.0095	0.0081	0	0.957	0.9513	0
Modal	11	0.042	0.0249	0.0029	0	0.9819	0.9542	0
Modal	12	0.039	0.0016	0.0001	0	0.9835	0.9543	0

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del ESCALERA N°01 del módulo de Administración, se puede apreciar la participación de masa en los 09 modos de vibración para la estructura de tres niveles, de la misma manera se puede verificar que en el modo N°08 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.

Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	8.00	Sistema Porticos Sa_x=0.197g
R(DIRECCIÓN Y)	8.00	Sistema Porticos Sa_y=0.197g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.373	Tx < Tp
T(DIRECCIÓN Y)	0.237	Ty < Tp
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	196.35	Ton-f
V. ESTÁTICA-DIRECCIÓN X:	38.66	Peso*Sax-x

EXPEDIENTE APROBADO

	CREET	FECHA
V. ESTÁTICA-DIRECCIÓN Y:	38.66	Peso*Say-y
V. DINÁMICA-DIRECCIÓN X:	48.26	cumple
V. DINÁMICA-DIRECCIÓN Y:	35.96	cumple
V. DISEÑO-DIRECCIÓN X:	48.26	Famplificacion= No requiere
V. DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	35.96	Famplificacion= No requiere

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s$$

$$V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b d \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PA
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Batba
INGENIERO CIVIL LEGAL
DNI: 46684502

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \text{ min} = \frac{0,7\sqrt{f_c}}{f_y} b_w d$$

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho_b = [(0.85 \beta_1 f_c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

Pb máximo = 0.75 pb, Pb máximo = 0.50 pb en zonas sísmicas

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO

ESCALERA N°01

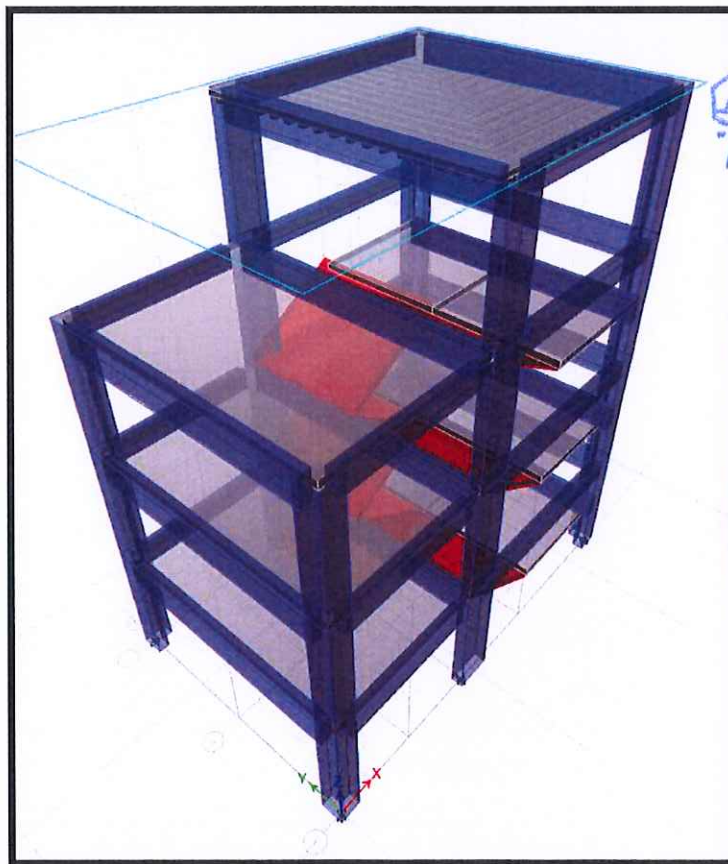


Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA N°01



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684302

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
RQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

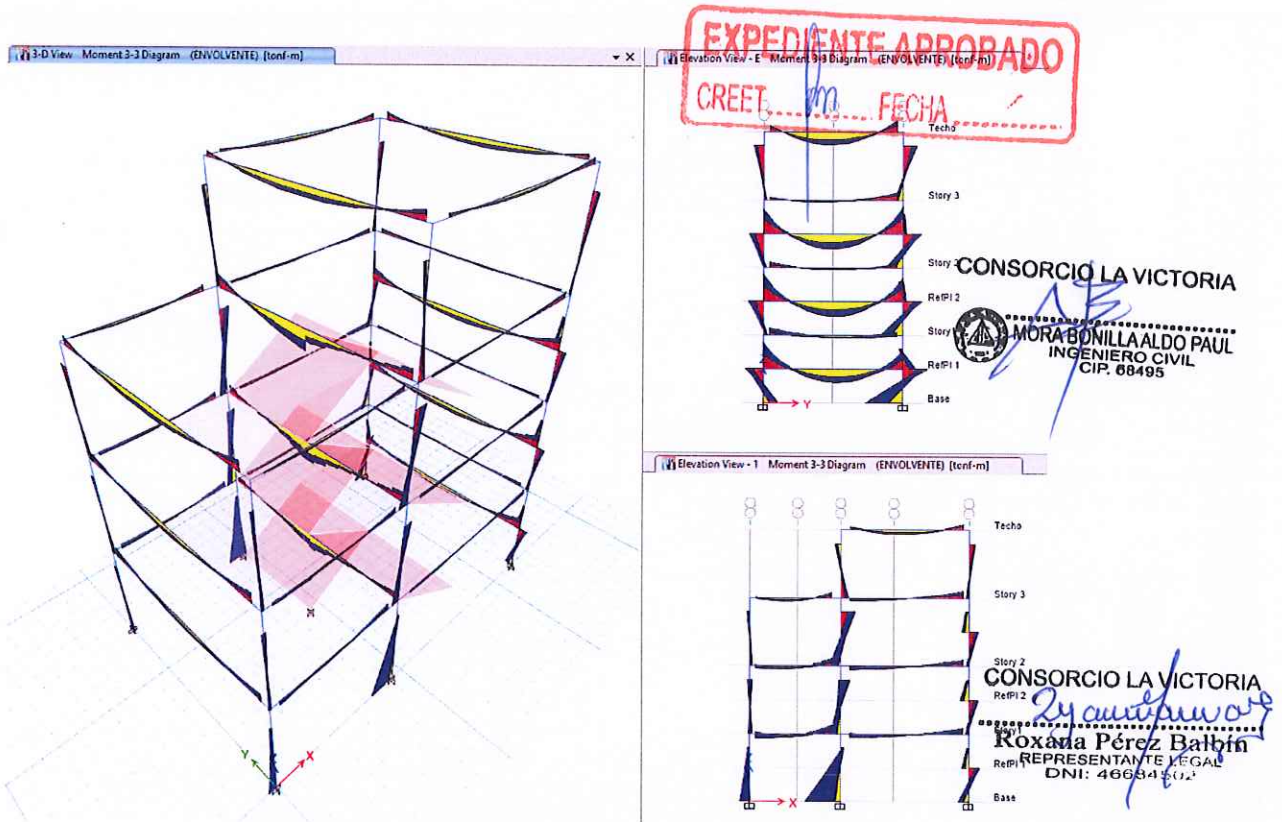


Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.
DISEÑO DE VIGAS

ESCALERA N°01 – Modulo Primaria

DATOS DE LA VIGA (VP1 30 X 70)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
$V_u =$	13.25	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo Asmax
33.726 cm²

Area de acero minimo Asmin
1.502962788 cm²

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CAROLINA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Max = 13.2548 tonf
at 6.9500 m

Min = 7.8793 tonf
at 6.9500 m

Max = 18.5403 tonf-m
at 3.5500 m

Min = -11.8871 tonf-m
at 6.9500 m

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPELENTE APROBADO

PARA MOMENTO NEGATIVO

Acero Existente (A₀)

N° varillas	cm ²
2 As Ø 3/4"	5.70
1 As Ø 3/4"	2.85
0 As Ø 1/2"	0.00
As=	8.55

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
Mr=	20.25 t-m
Mact.=	11.89 t-m

Mr ≥ Mact. → 20.25 ≥ 11.89 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

PARA MOMENTO POSITIVO

Acero Existente (A₀)

N° varillas	cm ²
2 As Ø 3/4"	5.70
1 As Ø 3/4"	2.85
0 As Ø 1/2"	0.00
As=	8.55

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
Mr=	20.25 t-m
Mact.=	18.54 t-m

Mr ≥ Mact. → 20.25 ≥ 18.54 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Babin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$

$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$

$V_c + V_s \geq V_u$

$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto: V_c= 15.21 t

Resistencia del Acero: V_s= 15.80 t

Debe Cumplir: 31.01 ≥ 13.25 ok

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

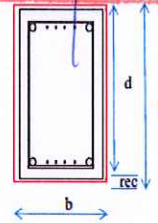
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VS1 30 X 50)

DATOS					
$f_{c'}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
f_y	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.2	m	d	46	cm
V_{u1}	8.38	t	ϕ	0.9	



Calculo del Area de Acero.

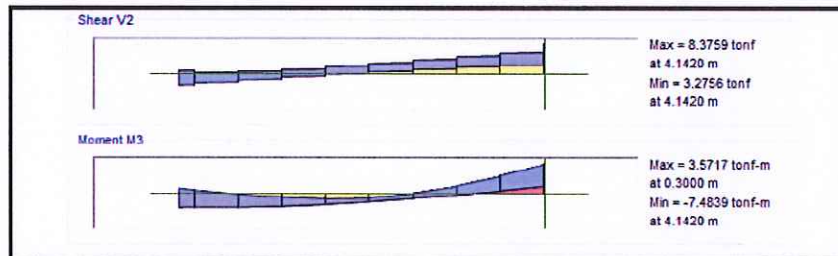
$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}

24.09 cm²

Area de acero minimo A_{smin}

1.047519519 cm²



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684506

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
M_r =	9.80 t-m

$M_{act.} = 7.48$ t-m

$M_r \geq M_{act.} \rightarrow 9.80 \geq 7.48$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$

$M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO ANSAE FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
M_r =	9.80 t-m

$M_{act.} = 8.38$ t-m

$M_r \geq M_{act.} \rightarrow 9.80 \geq 8.38$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$

$M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP: N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET FECHA

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: **As ϕ 3/8" 0.71**

Espaciamiento: **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto: **V_c= 10.60** t

Resistencia del Acero: **V_s= 11.01** t

Debe Cumplir: **21.61 \geq 8.38** ok

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez/Balbán
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DATOS DE LA VIGA (VP2 30 X 70)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
$V_u =$	14.11	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
33.726 cm²

Area de acero minimo A_{smin}
1.502962788 cm²

Shear V2

Max = 14.1141 tont
at 7.1000 m
Min = -13.7553 tont
at 0.0000 m

Moment M3

Max = -5.7111 tont-m
at 7.1000 m
Min = -14.8586 tont-m
at 7.1000 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
C.P. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET.../.../... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga			
Cuantía (p)=	0.43%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	2	As Ø 3/4" 5.70
Mr=	20.25 t-m	1	As Ø 3/4" 2.85
		0	As Ø 1/2" 0.00
Mact.=	14.86 t-m	As=	8.55
Mr ≥ Mact.	→ 20.25 ≥ 14.86		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

PARA MOMENTO POSITIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga			
Cuantía (p)=	0.39%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.078	2	As Ø 3/4" 5.70
Mr=	18.28 t-m	1	As Ø 5/8" 1.98
		0	As Ø 1/2" 0.00
Mact.=	8.71 t-m	As=	7.68
Mr ≥ Mact.	→ 18.28 ≥ 8.71		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOLLIA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 84495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS			
DISEÑO POR CORTANTE			
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$	Estribos	As Ø 3/8" 0.71	
$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$	Espaciamiento	S= 25.00 cm	
$V_c + V_s \geq V_u$	Resistencia del Concreto	Vc= 15.21 t	
$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$	Resistencia del Acero	Vs= 15.80 t	
	Debe Cumplir:	31.01 ≥ 14.11	ok

DISTRIBUCION DE ACERO			

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRILO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010388

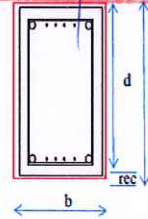
JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO

DATOS DE LA VIGA (VP1 30 X 70)

DATOS					
$f_{c'}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
V_u	7.9	t	ϕ	0.9	



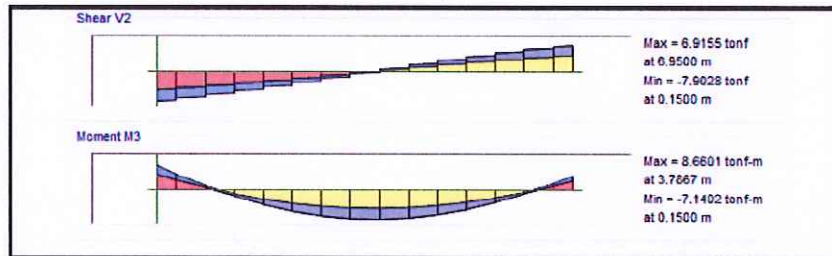
CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_{c'} b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 33.726 cm²
Area de acero minimo A_{smin} 1.502962788 cm²



CONSORCIO LA VICTORIA

Rokana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (ρ)=	0.30%
Cuantía Mecánica (W)=	0.060
M_r =	14.29 t-m
$M_{act.}$ =	7.14 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 14.29 ≥ 7.14

$M_{resistente}$ (M_r)
 $M_{actuante}$ ($M_{act.}$)

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

CIRO MISAEY FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (ρ)=	0.30%
Cuantía Mecánica (W)=	0.060
M_r =	14.29 t-m
$M_{act.}$ =	8.66 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 14.29 ≥ 8.66

$M_{resistente}$ (M_r)
 $M_{actuante}$ ($M_{act.}$)

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNABÉ F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET: _____ FECHA: _____

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \text{ } \phi \text{ } 3/8''$ 0.71

Espaciamiento $S =$ 25.00 cm

Resistencia del Concreto $V_c =$ 15.21 t

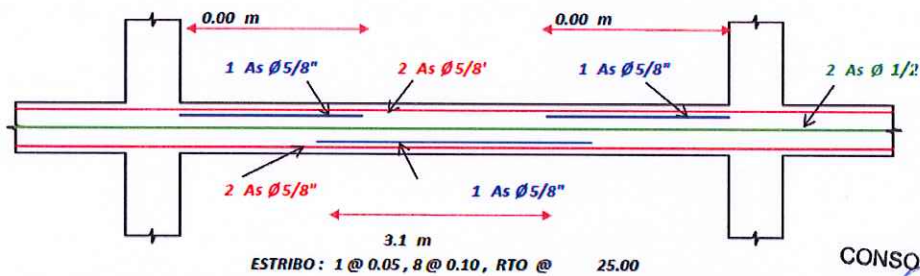
Resistencia del Acero $V_s =$ 15.80 t

Debe Cumplir: 31.01 \geq 7.90 ok

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ACERO

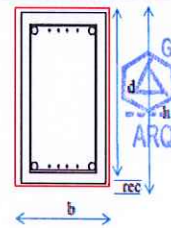


CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 44664602

DATOS DE LA VIGA (V'S2 30 X 50)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.2	m	d	46	cm
$V_u =$	5.64	t	ϕ	0.9	



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISTEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Calculo del Area de Acero.

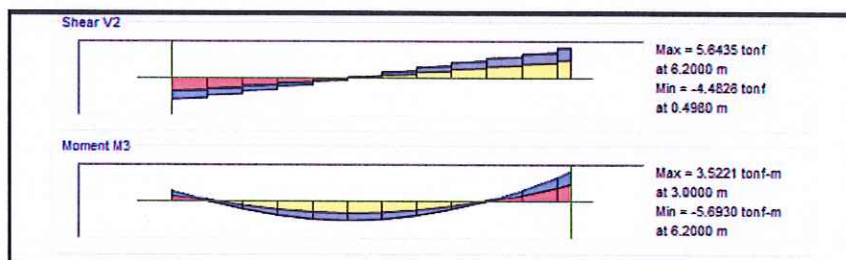
$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}

24.09 cm²

Area de acero minimo A_{smin}

1.047519519 cm²



JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

FECHA

PARA MOMENTO NEGATIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A₀)	
Cuantía (p)=	0.43%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	2	As Ø 5/8" 3.96
Mr=	9.80 t-m	1	As Ø 5/8" 1.98
		0	As Ø 1/2" 0.00
		As=	5.94
Mact.=	5.69 t-m		
Mr ≥ Mact.	→ 9.80 ≥ 5.69		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

PARA MOMENTO POSITIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A₀)	
Cuantía (p)=	0.43%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	2	As Ø 5/8" 3.96
Mr=	9.80 t-m	1	As Ø 5/8" 1.98
		0	As Ø 1/2" 0.00
		As=	5.94
Mact.=	3.52 t-m		
Mr ≥ Mact.	→ 9.80 ≥ 3.52		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BOJILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS			
DISEÑO POR CORTANTE	Estribos	As Ø 3/8" 0.71	
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f_c} \cdot b \cdot d$	Espaciamiento	S= 25.00 cm	
$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$	Resistencia del Concreto	V _c = 10.60 t	
$V_c + V_s \geq V_u$	Resistencia del Acero	V _s = 11.01 t	
$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$	Debe Cumplir :	21.61 ≥ 5.64	ok

DISTRIBUCION DE ACERO			
ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00			

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Dalbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

JACK MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ING. CIRIO MIGUEL PEREZ ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *lm* FECHA *...*

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Existen dos o más tramos
- Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- Las cargas están uniformemente distribuidas.
- La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

Las losas de piso son macizas ya que siguen el detallado estructural de la escalera y de techo son losas aligeradas en un sentido.

ESCALERA N°01

ESCALERA			
Wd: P.P. =	300.00 kg/m ²	← según "e"	f'c = 210.00 kg/cm ²
tabiq =	100.00 kg/m ²		b _{sup} = 40.00 cm
acab =	100.00 kg/m ²		b _{inf} = 10.00 cm
W _D =	500.00 kg/m ²		
As - =	0.389 cm ²	1.056 cm ²	1.030 cm ² cm ²
Mu - =	0.243 Tm	0.629 Tm	0.615 Tm Tm
coef =	1/24	1/10	1/11
e losa =	20.00 cm	20.00 cm	
W _D =	500.00 kg/m ²	500.00 kg/m ²	
W _L =	400.00 kg/m ²	400.00 kg/m ²	
W _{UNIG} =	0.552 T/m	0.552 T/m	
L =	3.25 m	3.50 m	
coef =	1/14	1/16	
Mu+ =	0.416 Tm	0.423 Tm	
As+ =	0.656 cm ²	0.665 cm ²	
verificando por cortante:			
coef =	0.500	0.500	
Vu =	0.897 T	0.966 T	
V _{adm} =	1.110 T ... ok	1.110 T ... ok	

Imagen: Calculo de la losa maciza e=20cm

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684702

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISTEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS



19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y =$ de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.


El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

CONSORCIO LA VICTORIA


MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA


Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

CONSORCIO LA VICTORIA


PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRIO MICAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099


JACK A. MAYHUA HUMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

ESCALERA N°01 SECUNDARIA

COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

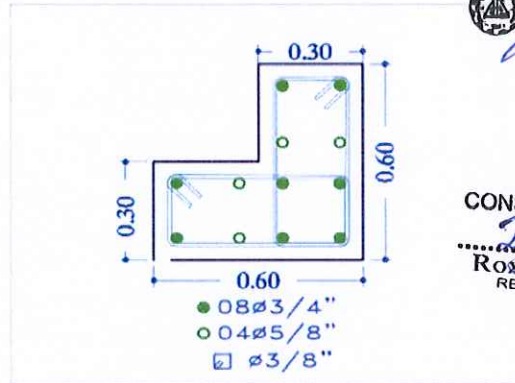
Area=	2700	cm ²
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
E _s =	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 27.00 cm²
As máximo 6% = 162.00 cm²

USAR: cm²

8	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	30.72	cm ²	ok
	1.14%		



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

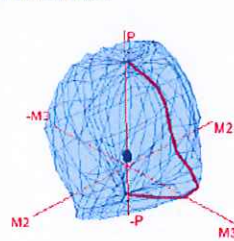
CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

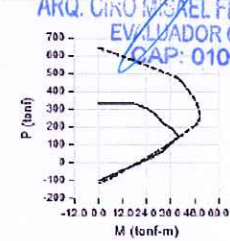
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	-304143.52	1133288
3	329797.44	-581061.82	1836002
4	307435.29	-868194.19	2405504
5	272780.15	-1163978.01	2847998
6	221892.67	-1289732.16	3251615
7	190770.39	-1257394.38	3701995
8	145982.72	-1167886.54	3965210
9	61879.6	-834391.26	3177982
10	-11554.26	-500533.56	1895252
11	-102060	-108553.57	0

3D Interaction Surface



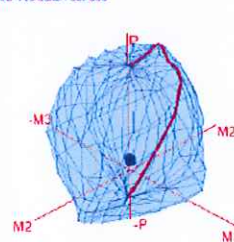
Current Interaction Curve



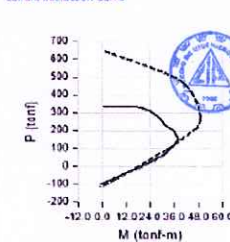
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	1154255.12	-359945
3	329797.44	1843399.49	-630846
4	310025.11	2394927.57	-910007
5	275121.83	2822255.54	-1202230
6	225726.55	3185568.72	-1304117
7	196151.86	3572531.53	-1252505
8	147021.54	3808392.77	-1188772
9	61879.6	3069428.06	-819698
10	-11554.26	1786698.08	-452529
11	-102060	-108553.57	0

3D Interaction Surface



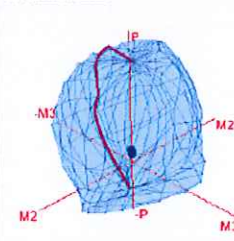
Current Interaction Curve



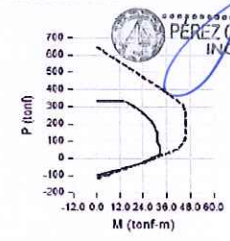
Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	412077.6	-1452731
3	274495.03	673424.42	-2280248
4	213844.74	939932.51	-2813099
5	150215.47	1209495.76	-3063874
6	87647.07	1292892.58	-3134333
7	60138.45	1231340.75	-3267085
8	23329.8	1145344.42	-3252094
9	-20090.2	711144.41	-2408689
10	-56807.13	343975.13	-1400155
11	-102060	-108553.57	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ GARCILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

COLUMNA C-2

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

EXPEDIENTE APROBADO

CREET..... FECHA.....

INGRESO DE DATOS:

Area=	3000	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

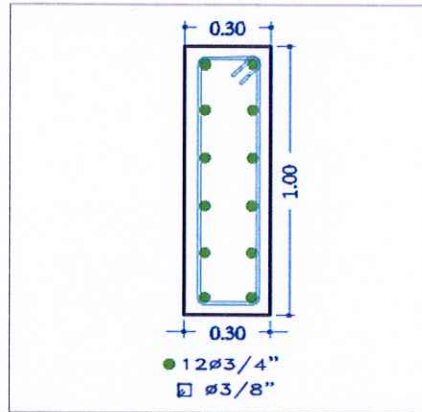
As mínimo 1% = 30.00 cm²
As máximo 6% = 180.00 cm²

USAR: cm²

12	φ 3/4"	2.85
0	φ 3/4"	2.85

TOTAL As=	34.2	cm ²	ok
-----------	------	-----------------	----

1.14%



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP/88495

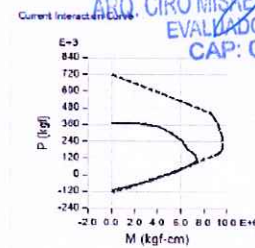
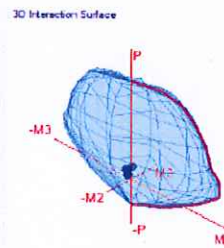
CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

Curve #1 0 deg

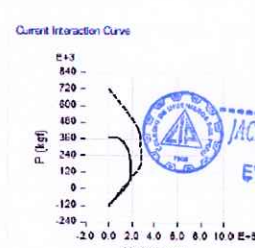
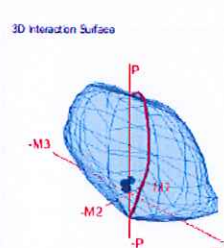
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	0	2538423
3	344991.52	0	4058662
4	296825.48	0	5198753
5	244498.21	0	6002137
6	184726.18	0	6509992
7	147361.94	0	7181435
8	99467.05	0	7344923
9	32393.88	0	5803398
10	-36777.39	0	3443330
11	-113400	0	13095.13



ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Curve #7 90 deg

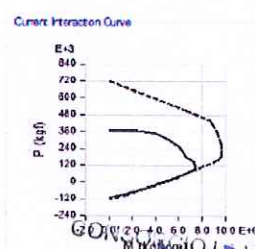
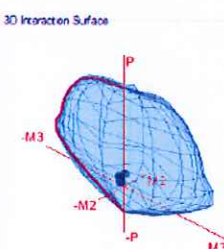
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	859299.43	-6242.34
3	334128.17	1339885.27	-5604.03
4	278845.58	1707741.94	-4373.38
5	218328.19	1956723.58	-2538.23
6	143048.41	2077929.5	1001.65
7	119105.15	2126844.84	1985.49
8	83133.35	2052206.38	3915.79
9	18564	1471449.89	6866.82
10	-74385.67	537841.18	13095.13
11	-113400	0	13095.13



JACK MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	0	-2551876
3	344993.09	0	-4072120
4	296735.85	0	-5210233
5	244363.35	0	-6010869
6	184456.03	0	-6511897
7	147179.89	0	-7176501
8	99379.7	0	-7333663
9	32383.12	0	-5788450
10	-36355.53	0	-3443364
11	-113400	0	13095.13



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...m... FECHA...

DISEÑO DE ZAPATAS

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO P.
INGENIERO

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Batán
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
ESCALERA N°01	C-7 = 1.15 kg/cm ²	C-7=1.495kg/cm ²	2.20 m

ESCALERA N°01

La cimentación propuesta es Losa de cimentación. Para el Bloque, se tiene la calicata C-7 = 1.15 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-7 = 1.495kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.70m, teniendo una profundidad total de 2.20 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de platea de cimentación planteada de acuerdo al programa de calculo utilizado.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISCHEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C/E: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 153387
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...*dm*... FECHA...

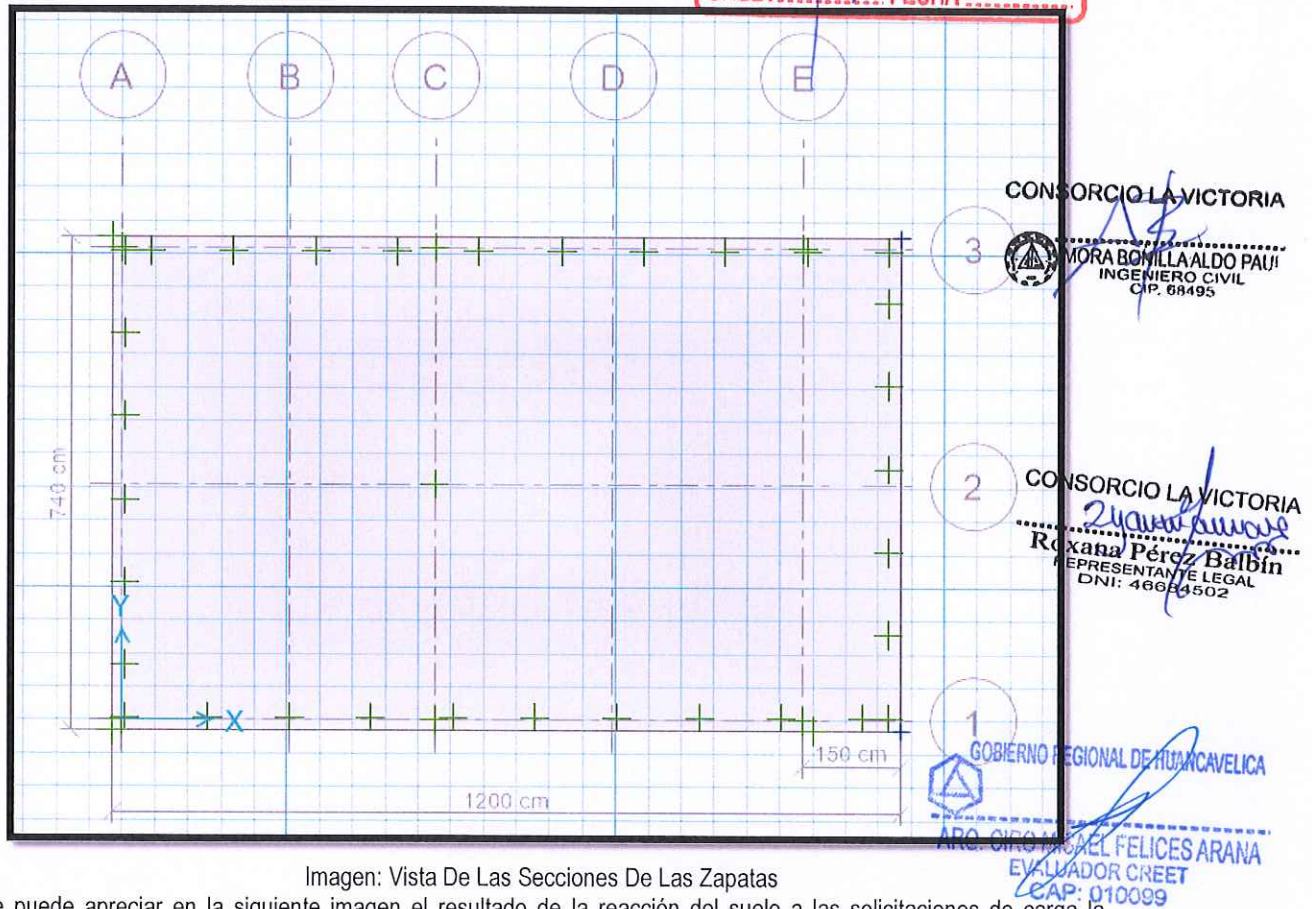


Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 1.15 kg/cm².

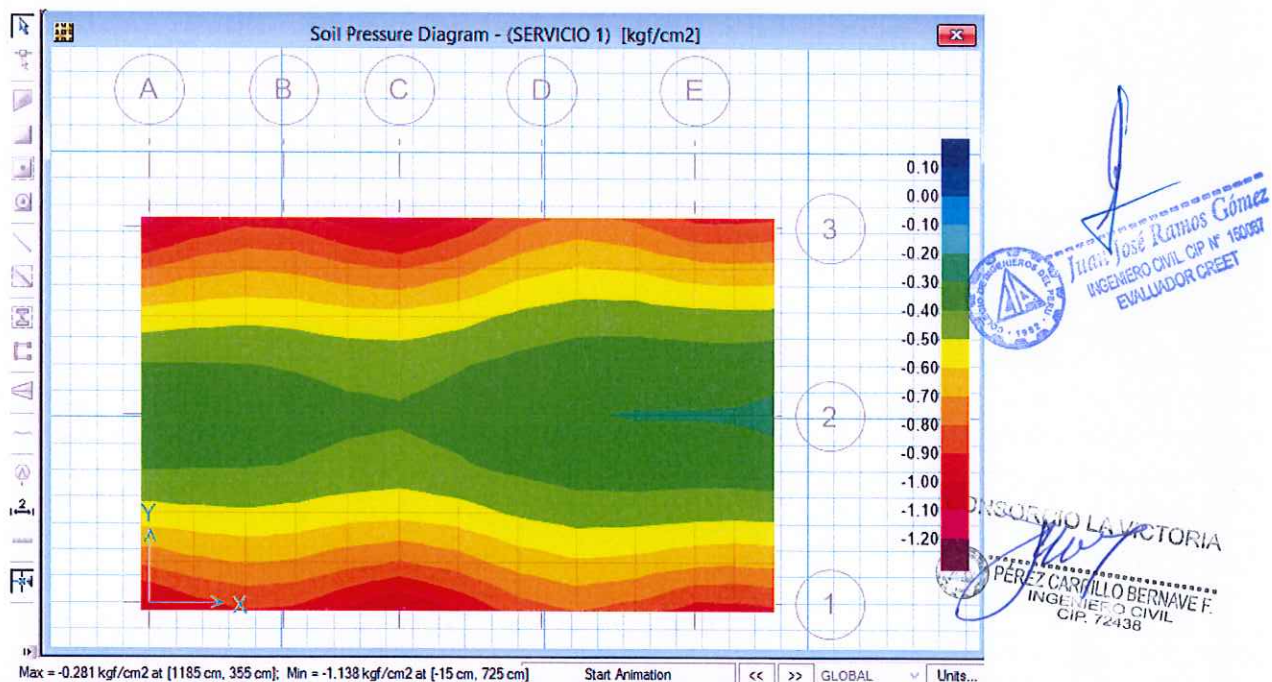


Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a 1.138 kg/cm² < 1.15 kg/cm² CUMPLE!

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... m... FECHA... /

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las sollicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el $1.30\% \cdot Q_{adm}$. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.495 kg/cm^2 .

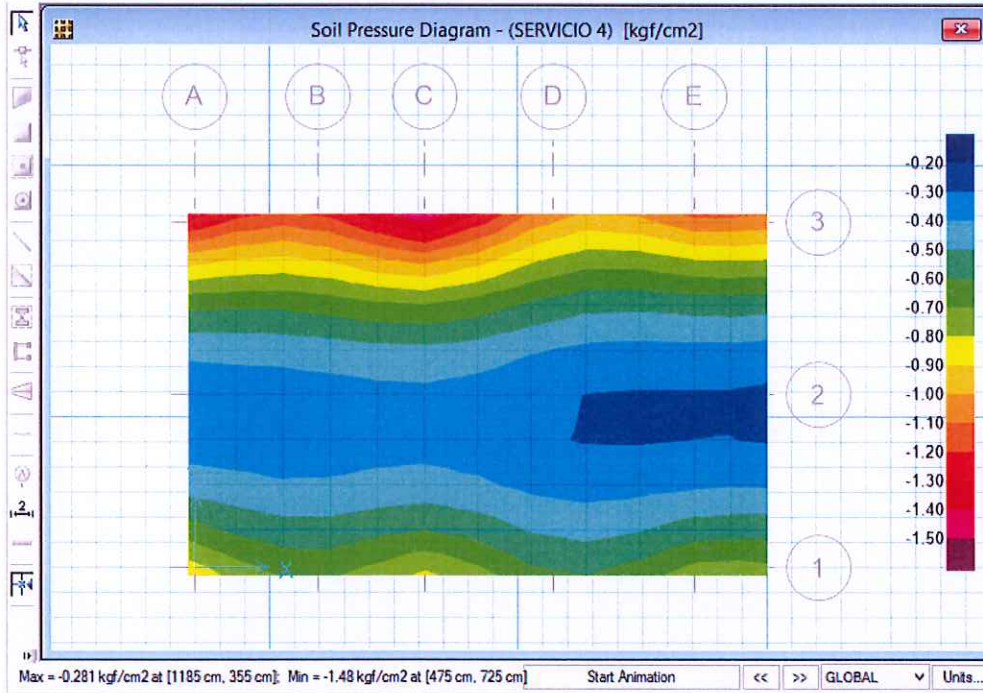


Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a $1.148 \text{ kg/cm}^2 < 1.495 \text{ kg/cm}^2$ CUMPLE!

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO INOSTRO FELICES ARANA
EV. UVAFOR CREET
CAP. 010089

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Barbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

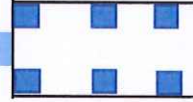
PLATEA DE CIMENTACION

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... m... FECHA...

PLATEA DE CIMENTACION

DISEÑO EN LA BASE

S = 7.40



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 12.00

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero

As = p x b x d

As = 0.0018 X 740.00 X 56

As = 74.59 cm²

n = $\frac{Asf}{A\phi}$ = $\frac{74.59}{1.98}$

n = 37.67 → 38

Espaciamiento :

s = $\frac{7.40 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1}$ = 0.19

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

Asf = 0.0018 X 1200.00 X 56

Asf = 120.96 cm²

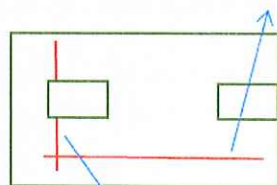
n = $\frac{Asf}{A\phi}$ = $\frac{120.96}{1.98}$

n = 61.09 → 61

s = $\frac{12.00 - 2(0.075) - 0.0159}{61.00 - 1}$ = 0.19

USAR : 61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

38 ϕ 5/8" @ 0.19 m



61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46644502

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CASTRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

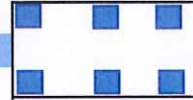
Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...m... FECHA.../...

ACERO POR TEMPERATURA

S = 7.40



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 12.00

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 740.00 \times 56$
 $As = 74.59 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{74.59}{1.98}$
 $n = 37.67 \rightarrow 38$

Espaciamiento :
 $s = \frac{7.40 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1} = 0.19$

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

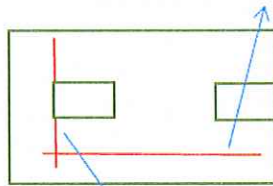
$Asf = 0.0018 \times 1200.00 \times 56$
 $Asf = 120.96 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{120.96}{1.98}$
 $n = 61.09 \rightarrow 61$

$s = \frac{12.00 - 2(0.075) - 0.0159}{61.00 - 1} = 0.19$

USAR : 61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

38 ϕ 5/8" @ 0.19 m



61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
 Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684502



Mtro. José Santos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 72438

MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

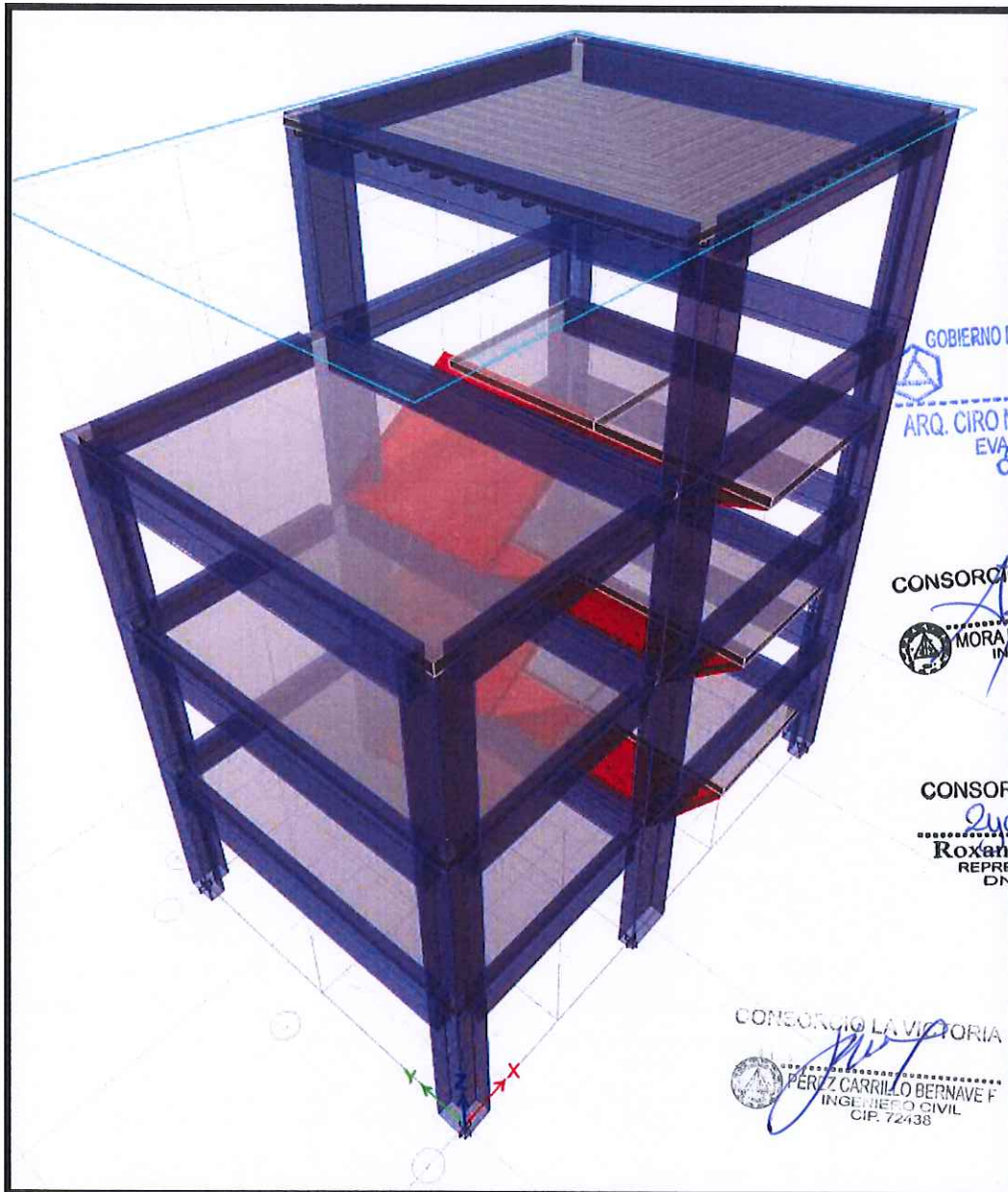
EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

Modulo Secundaria – ESCALERA N°02



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA MONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Baján
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46084602

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

MARZO-2021

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

1. DESCRIPCION

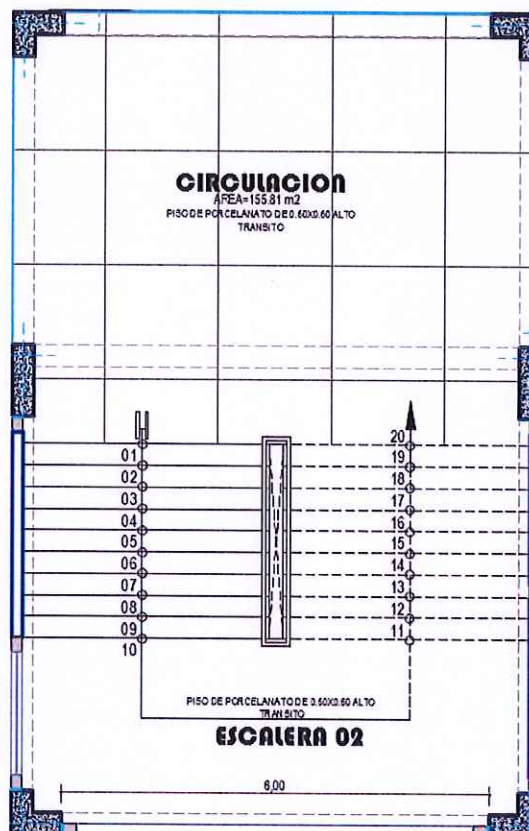
El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundaria y Primaria.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de Secundaria plantea tener 12 BLOQUES, 02 ESCALERAS, 02 ESCALERA-ASCENSOR y 02 CORREDORES, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución del ESCALERA N°02 del módulo de Secundaria es de la siguiente forma.



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 08495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CASRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para la ESCALERA N°02:

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
ESCALERA N°02	C-7 = 1.15 kg/cm ²	2.20 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
CIP. 68452

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 210,000 \text{ kg/cm}^2$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CASRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. ... m. FECHA ...

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para la ESCALERA N°02, es de 0.20 m

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_0 \times h_0^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y, de:

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 F_c$, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONTALLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 88496

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP. 010096

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... m... FECHA...

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³

ESCALERA N°02:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m²

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en techo - azotea 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en aulas 200 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en talleres 350 kg/m²
- ✓ Carga distribuida Laboratorios 300 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m²

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISTRAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010009

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX
- Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY
- Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envoltorio de las 09 combinaciones.

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISREL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0,35$ valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP/68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46681502

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

- Factor de Suelo $S_3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS .

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,80	2,00

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1,00$, $T_L = 1,60$

Tabla N° 4
PERÍODOS "T_p" Y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

- Sistemas estructurales (R): Pórticos R=7

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$T < T_p$	$C = 2,5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTATICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

EXPEDIENTE APROBADO
CREET: m FECHA: / /

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

10.1.2. ANALISIS DE DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACCELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

JACK A. MAYHUAMAN
CIP. N° 22 873
EVALUADOR CREET

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1 ZONIFICACION SISMICA	
Departamento	: HUANCAVELICA.
Provincia	: HUANCAVELICA
Distrito	: ASCENSIÓN
Region Geografica	: SIERRA
Zonif. Sismica	: ZONA 3
Factor de Zona	: Z = 0.35

TABLA N° 5 CATEGORIA DE LA EDIFICACION	
Descripcion	: EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	: INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	: A2
Factor de uso	: U = 1.50
Observaciones	: ---

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

TABLA N° 2 - 3 - 4 CONDICIONES LOCALES	
Perfil de Suelo	: S3
Descripcion del perfil de Suelo	: Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	: < 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	: < 15
Prom. Pond RCCND S_u	: 25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	: S = 1.20
Periodo TP	: TP = 1.00 seg.
Periodo TL	: TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. sismica $R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$
	Factor de ampli. Sismica H $T < T_p \quad .C = 2.5$ $T_p < T < T_L \quad .C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$ $T > T_L \quad .C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$
	Factor de ampli. Sismica V Donde: $C \leq 2.5$ $T < 0.2 \cdot T_p \quad .C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$
	Aceleracion espectral $S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604502

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	: Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	: Ro = 8.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	: Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	: Ro = 8.00

GOBIERNO REGIONAL HUANCAVELICA
INGENIERO CIVIL
ARO. CIRIO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAT: 010099

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	: Pórticos de Concreto Armado
Verificacion	: Sist. Estructural No Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	: No se permiten irregularidades en Planta y Altura

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA			Ia Dir X-X	Ia Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez - Piso Blando	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidades de Resistencia - Piso Débil	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad de Masa o Peso	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ia :			1.00	1.00

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA			Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad Torsional	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Torsional Extrema	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Esquinas Entrantes	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Discontinuidad del Diafragma	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		-	-
Sistemas no Paralelos	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :			1.00	1.00

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET
CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNARDO F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET... FECHA...

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACCELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Tecnica de Edificación E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	R ₀	8.00	8.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
TP	1.00	R _{X-Y}	8.00	8.00
TL	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2TP	0.20	g	9.81m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL
 Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

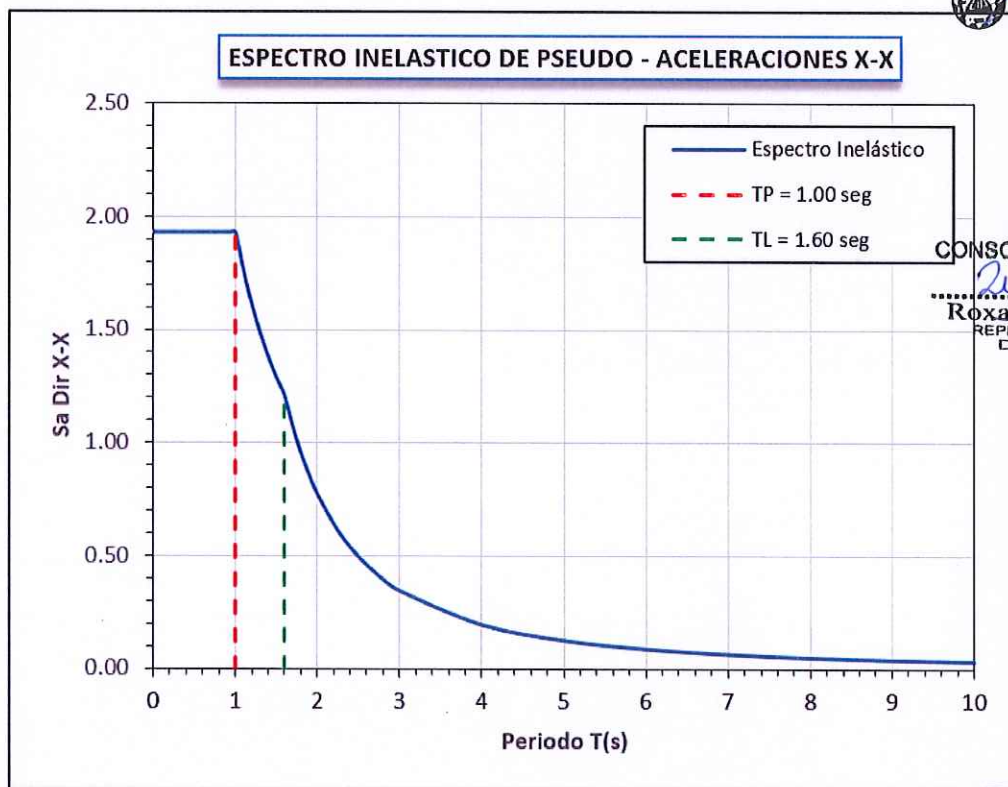


Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA
 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
 Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684602

CONSORCIO LA VICTORIA
 JACK A. MAYHUA HUAMAN
 CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
 PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

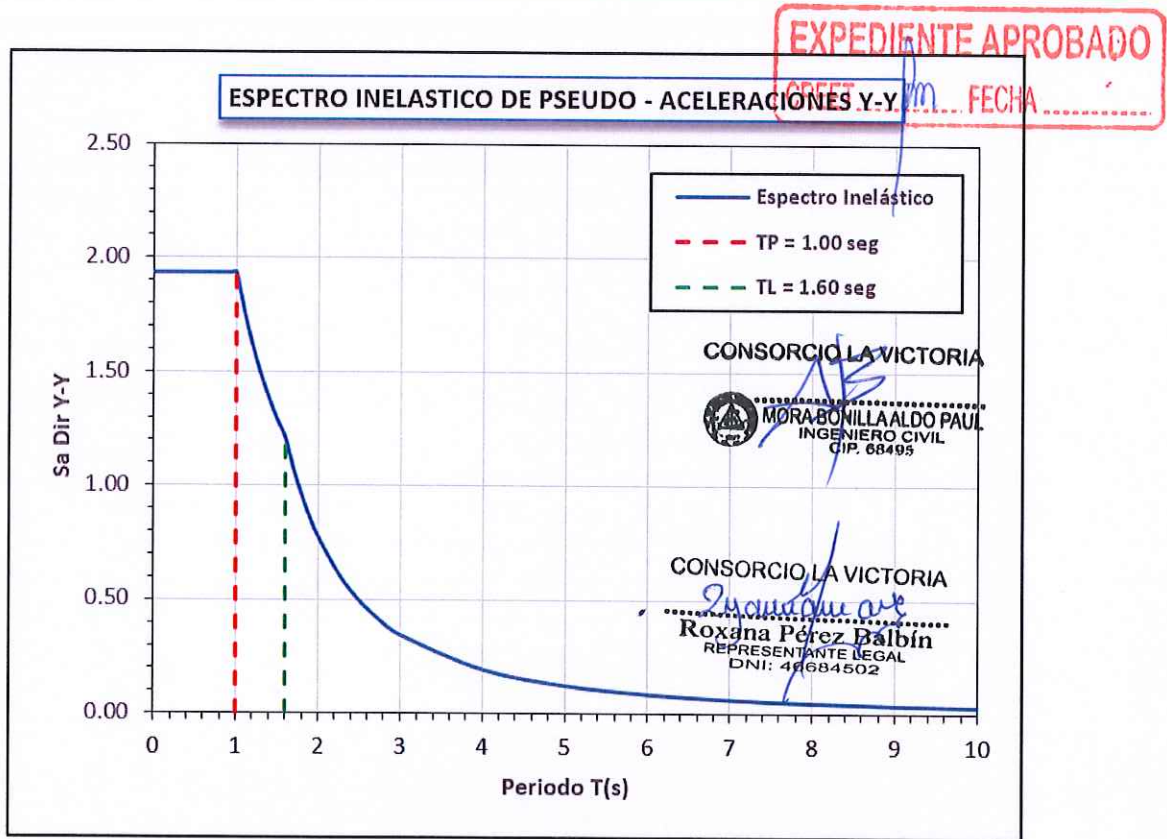


Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)

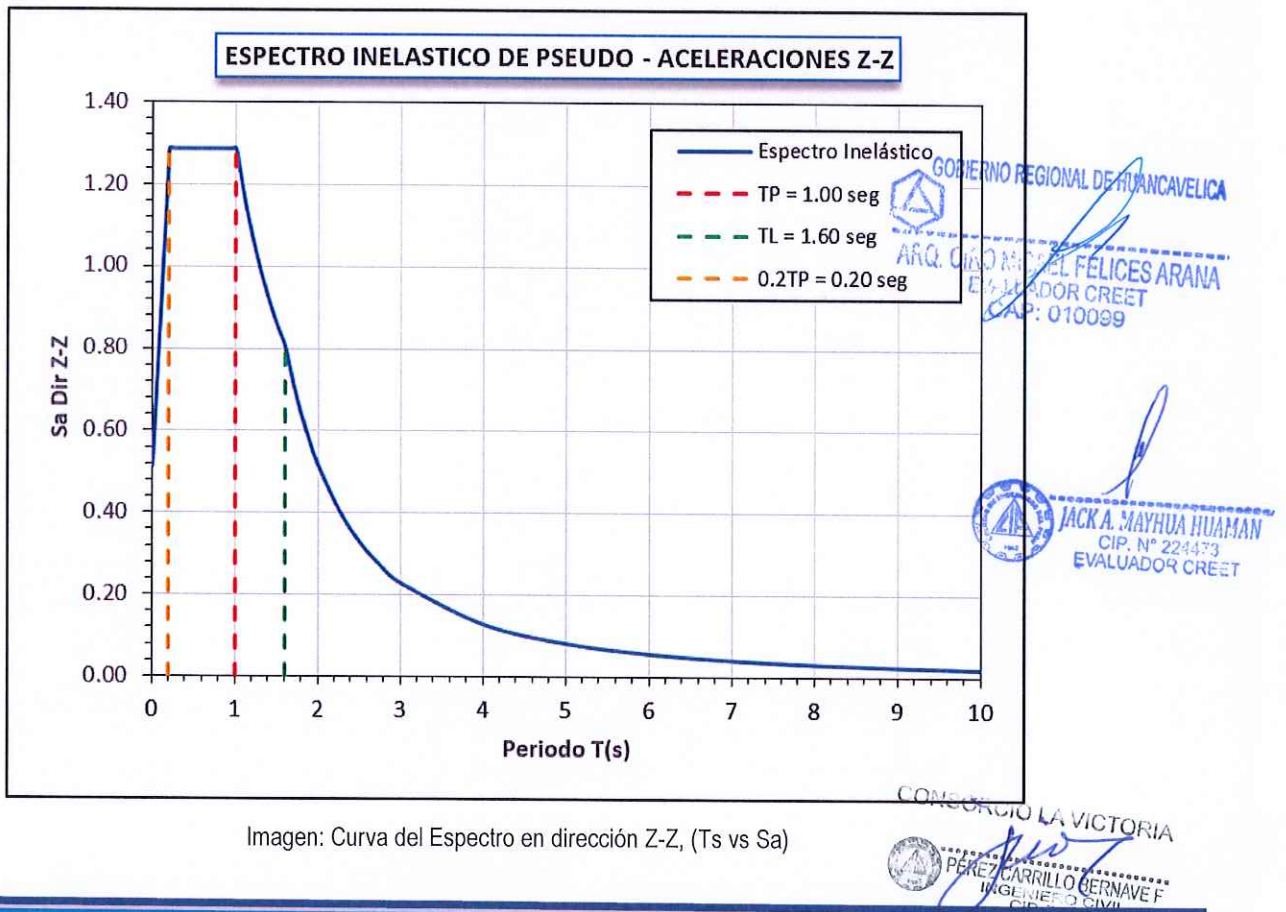


Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...*m*... FECHA.....

10.1.4.FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrepiso de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{diseño} \geq 0.80V_e, Regular$$

$$V_{diseño} \geq 0.90V_e, Irregular$$

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (*P*) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Batbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

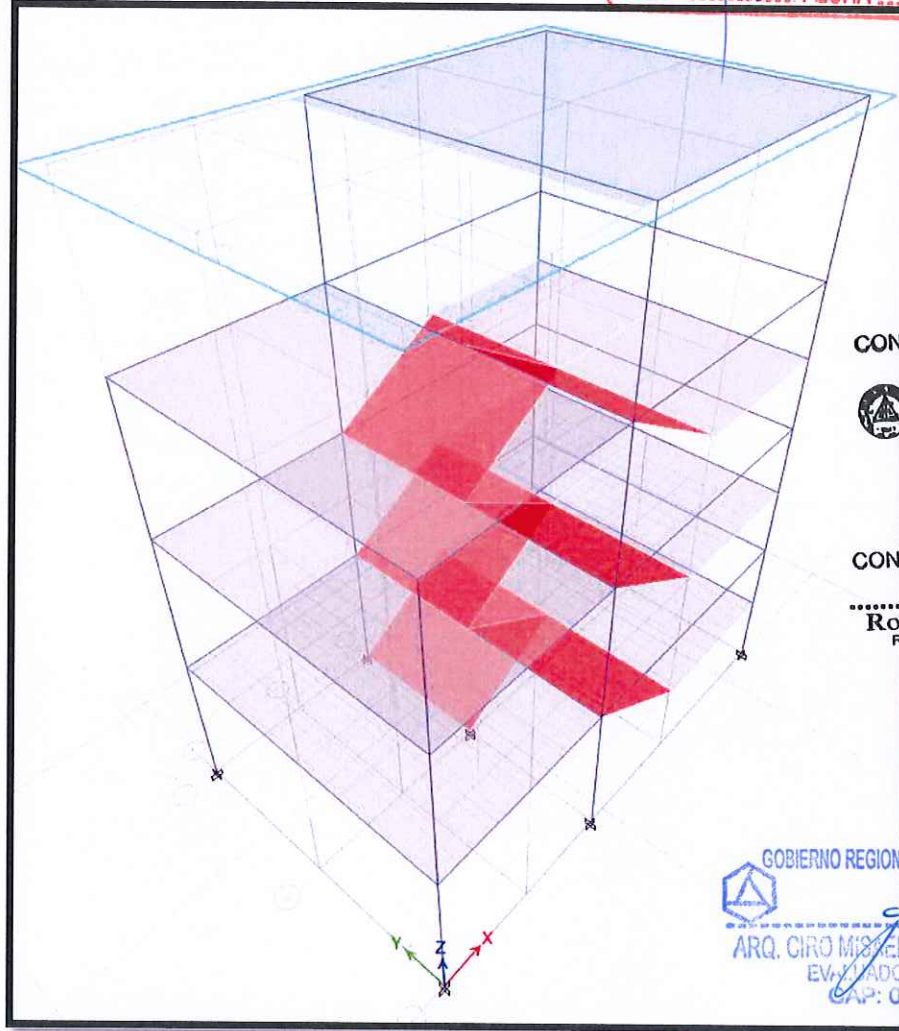
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
[Signature]
ARQ. CIRO MISTEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

[Signature]
JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

ESCALERA N°02

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA
 **MORA BONILLA ALDO PAUL**
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
 **Rokana Pérez Balbín**
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46644502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 **ARQ. CIRO MORA FELICES ARANA**
EVALUADOR CREET
CAP: 00099

Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA N°02– Modulo Secundaria

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental

- Tx 0.373
- Ty 0.237

2. Factor de Amplificación sísmica

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$T_x T_y \leq T_P(1.00)$$

$$\rightarrow C_x = C_y = 2.5$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C = 2.50$$

$$R = 8.00$$

$$C/R = 0.3125 \geq 0.11$$

 **JACK A. MAYHUA HUAMAN**
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
 **PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.**
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

4. Determinando el valor de ZUCS/R

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN – HVCA. – HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-ML

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

5. Valor exponencial de distribución $(k)_{ZUCS}$

Dependiendo del periodo fundamental $\frac{1}{R}$, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

Entonces: $T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$

$K_x = K_y = 1.00$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	38.66
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	38.66

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

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

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 66495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. JIRO MISAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

ESCALERA N°02

TABLE: Story Drifts				
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Techo	SDX Max	X	0.0008	0.005
Techo	SDY Max	Y	0.000756	0.005
Story 3	SDX Max	X	0.000861	0.005
Story 3	SDY Max	Y	0.000474	0.003
Story 2	SDX Max	X	0.001002	0.006
Story 2	SDY Max	Y	0.000588	0.004
Story1	SDX Max	X	0.000674	0.004
Story1	SDY Max	Y	0.000432	0.003

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 42196

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884802

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del ESCALERA N°02 del módulo de Secundaria, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.006, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

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

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MESA FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.378	0.7601	0.0002	0	0.7601	0.0002	0
Modal	2	0.32	0.0014	0.1768	0	0.7614	0.177	0
Modal	3	0.244	0.0001	0.5138	0	0.7615	0.6908	0
Modal	4	0.136	0.1005	0.0216	0	0.862	0.7124	0
Modal	5	0.133	0.0208	0.1357	0	0.8828	0.8481	0
Modal	6	0.109	0.0000	0.0097	0	0.8828	0.8578	0
Modal	7	0.078	0.0080	0.045	0	0.8908	0.9028	0
Modal	8	0.07	0.0562	0.0065	0	0.9469	0.9093	0
Modal	9	0.055	0.0005	0.034	0	0.9474	0.9433	0
Modal	10	0.051	0.0095	0.0081	0	0.957	0.9513	0
Modal	11	0.042	0.0249	0.0029	0	0.9819	0.9542	0
Modal	12	0.039	0.0016	0.0001	0	0.9835	0.9543	0

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664802

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del ESCALERA N°02 del módulo de Administración, se puede apreciar la participación de masa en los 09 modos de vibración para la estructura de tres niveles, de la misma manera se puede verificar que en el modo N°08 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.

Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	8.00	Sistema Porticos Sa _x =0.197g
R(DIRECCIÓN Y)	8.00	Sistema Porticos Sa _y =0.197g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.373	T _x <T _p
T(DIRECCIÓN Y)	0.237	T _y <T _p
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	196.35	Ton-f

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	38.66	Peso*Sax-x
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	38.66	Peso*Say-y
V.DINAMICA-DIRECCIÓN X:	48.26	cumple
V.DINAMIDA-DIRECCIÓN Y:	35.96	cumple
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	48.26	Famplificacion= No requiere
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	35.96	Famplificacion= No requiere

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALONSO
INGENIERO CIVIL

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \quad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot bd \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

$$A_s \text{ min} = \frac{0,7\sqrt{f'c}}{f_y} b_w d$$

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho_b = [(0.85 \beta_1 f'c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

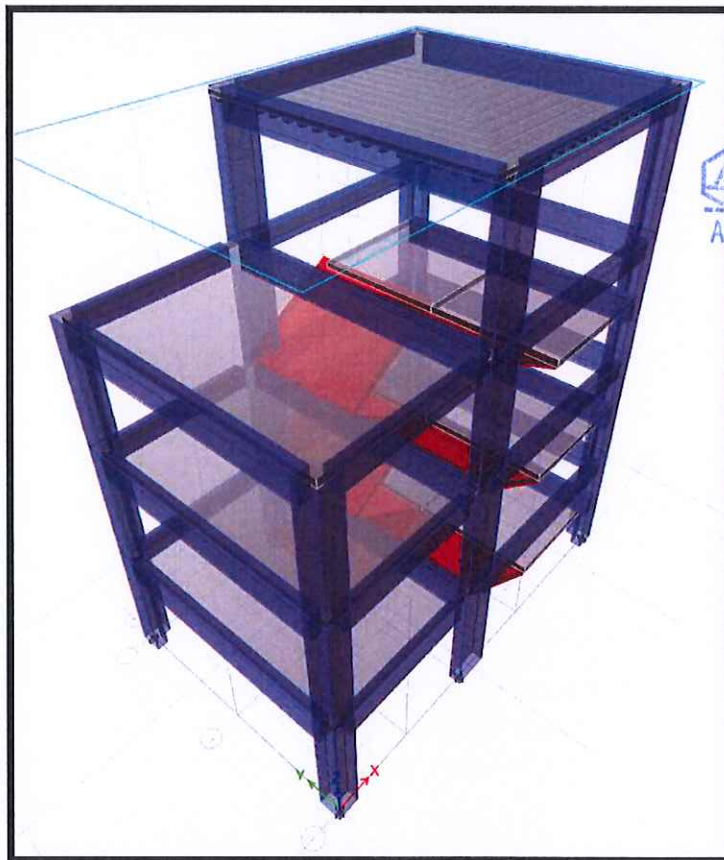
CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Pb máximo = 0.75 pb, Pb máximo = 0.50 pb en zonas sísmicas

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO

ESCALERA N°02



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

A.Q. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA N°02

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

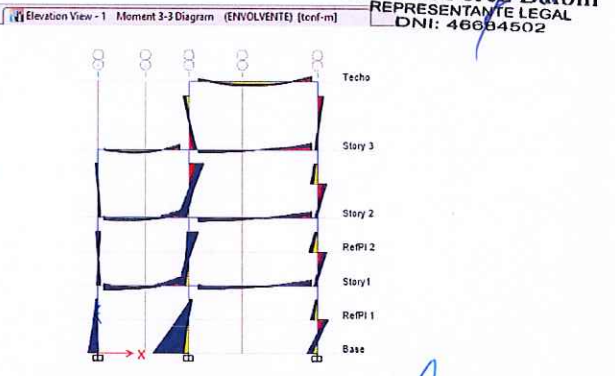
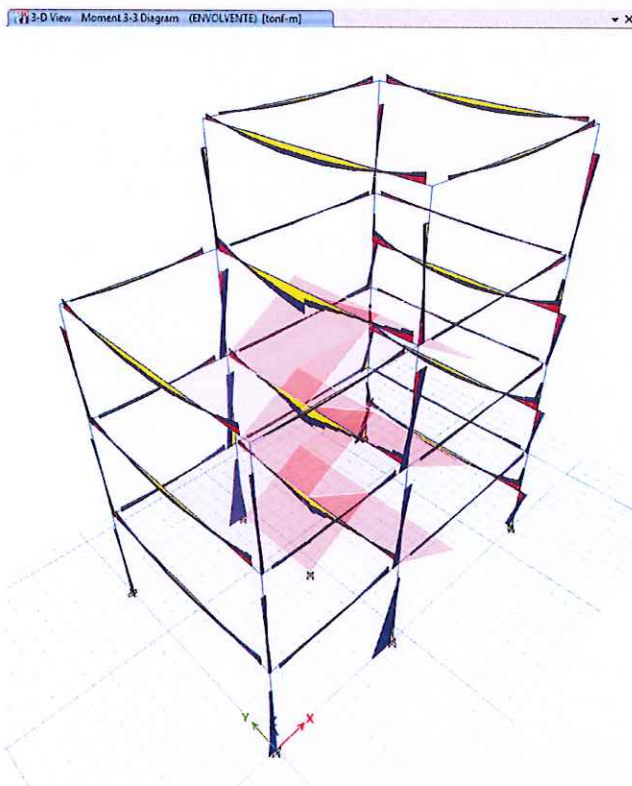


Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente
DISEÑO DE VIGAS

ESCALERA N°02 – Modulo Secundaria

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010006

DATOS DE LA VIGA (VP1 30 X 70)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
$V_u =$	13.25	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 33.726 cm²
Area de acero minimo A_{smin} 1.502962788 cm²

Max = 13.2548 tonf at 6.9500 m
Min = 7.8793 tonf at 6.9500 m

Max = 18.5403 tonf-m at 3.5500 m
Min = -11.8871 tonf-m at 6.9500 m

JACK A. MATHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

PARA MOMENTO NEGATIVO

CREET FECHA

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 3/4"	2.85
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	8.55

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
Mr=	20.25 t-m
Mact.=	11.89 t-m

Mr ≥ Mact. → 20.25 ≥ 11.89 **ok**

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BUNILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

PARA MOMENTO POSITIVO

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 3/4"	2.85
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	8.55

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
Mr=	20.25 t-m
Mact.=	18.54 t-m

Mr ≥ Mact. → 20.25 ≥ 18.54 **ok**

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46004502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → $V_c = 15.21$ t

Resistencia del Acero → $V_s = 15.80$ t

Debe Cumplir: 31.01 ≥ 13.25 **ok**

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

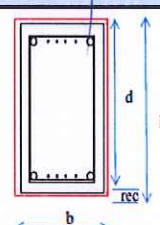
CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VSI 30 X 50)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.2	m	d	46	cm
$V_u =$	8.38	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

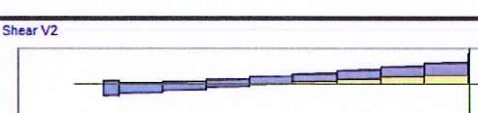
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68405

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

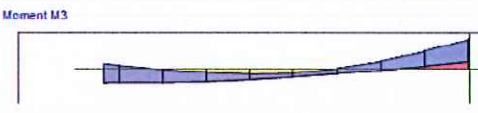
Area de acero maximo A_{smax} 24.09 cm²
 Area de acero minimo A_{smin} 1.047519519 cm²

Shear V2



Max = 8.3759 tonf at 4.1420 m
Min = 3.2756 tonf at 4.1420 m

Moment M3



Max = 3.5717 tonf-m at 0.3000 m
Min = -7.4839 tonf-m at 4.1420 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.43%
Cuantia Mecanica (W)=	0.086
$M_r =$	9.80 t-m
$M_{act.} =$	7.48 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 9.80 ≥ 7.48

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ING. CIRILO SAAVEDRA FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.43%
Cuantia Mecanica (W)=	0.086
$M_r =$	9.80 t-m
$M_{act.} =$	8.38 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 9.80 ≥ 8.38

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

CONSORCIO LA VICTORIA
JACK MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \text{ } \phi \text{ } 3/8''$ 0.71

Espaciamiento $S =$ 25.00 cm

Resistencia del Concreto $V_c =$ 10.60 t

Resistencia del Acero $V_s =$ 11.01 t

Debe Cumplir: 21.61 \geq 8.38 **ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

DATOS DE LA VIGA (VP2 30 X 70)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
$V_u =$	14.11	t	ϕ	0.9	

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIKEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 33.726 cm²

Area de acero minimo A_{smin} 1.502962788 cm²

Shear V2

Max = 14.1141 tonf at 7.1000 m
Min = -13.7553 tonf at 0.0000 m

Moment M3

Max = -8.7111 tonf-m at 7.1000 m
Min = -14.8568 tonf-m at 7.1000 m

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *[Signature]* FECHA

PARA MOMENTO NEGATIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga			
Cuantía (p)=	0.43%		
Cuantía Mecánica (W)=	0.086		
Mr=	20.25	t-m	
Mact.=	14.86	t-m	
Mr ≥ Mact.	→	20.25 ≥ 14.86	ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			
Acero Existente (A₀)			
N° varillas		cm ²	
2	As Ø 3/4"	5.70	
1	As Ø 3/4"	2.85	
0	As Ø 1/2"	0.00	
	As=	8.55	
CONSORCIO LA VICTORIA			
MORA BONILLA ALDO PAUL INGENIERO CIVIL CIP. 68495			
PARA MOMENTO POSITIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga			
Cuantía (p)=	0.39%		
Cuantía Mecánica (W)=	0.078		
Mr=	18.28	t-m	
Mact.=	8.71	t-m	
Mr ≥ Mact.	→	18.28 ≥ 8.71	ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			
Acero Existente (A₀)			
N° varillas		cm ²	
2	As Ø 3/4"	5.70	
1	As Ø 5/8"	1.98	
0	As Ø 1/2"	0.00	
	As=	7.68	
CONSORCIO LA VICTORIA			
Roxana Pérez Balbín REPRESENTANTE LEGAL DNI: 46684602			

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS			
DISEÑO POR CORTANTE			
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$	Estribos	As Ø 3/8"	0.71
$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$	Espaciamiento	S=	25.00 cm
$V_c + V_s \geq V_u$	Resistencia del Concreto	→ V _c =	15.21 t
$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$	Resistencia del Acero	→ V _s =	15.80 t
	Debe Cumplir:	31.01 ≥ 14.11	ok
DISTRIBUCION DE ACERO			
ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00			
CONSORCIO LA VICTORIA			
PEREZ CARRILLO BERNAVE F. INGENIERO CIVIL CIP. 72438			

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VP1 30 X 70)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
$V_u =$	7.9	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 33.726 cm²
Area de acero minimo A_{smin} 1.502962788 cm²

Shear V2

Max = 6.9155 tonf at 0.9500 m
Min = -7.9028 tonf at 0.1500 m

Moment M3

Max = 8.6601 tonf-m at 3.7667 m
Min = -7.1402 tonf-m at 0.1500 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
INGENIERA CIVIL

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.30%
Cuantía Mecánica (W)=	0.060
$M_u =$	14.29 t-m
Mact.=	7.14 t-m

$M_r \geq Mact.$ → 14.29 ≥ 7.14 **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. GILBERTO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.30%
Cuantía Mecánica (W)=	0.060
$M_u =$	14.29 t-m
Mact.=	8.66 t-m

$M_r \geq Mact.$ → 14.29 ≥ 8.66 **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA
JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto V_c= 15.21 t

Resistencia del Acero V_s= 15.80 t

Debe Cumplir: 31.01 ≥ 7.90 ok

EXPEDIENTE APROBADO

CREET _____ m _____ FECHA _____

DISTRIBUCION DE ACERO

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BUNILLA A. M. DO PATI

DATOS DE LA VIGA (VS2 30 X 50)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
$B_1 =$	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.2	m	d	46	cm
$V_u =$	5.64	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604502

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
DNI: 0100999

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

Area de acero maximo Asmax 24.09 cm²

Area de acero minimo Asmin 1.047519519 cm²

Shear V2

Max = 5.6435 tonf at 6.2000 m

Min = -4.4828 tonf at 0.4980 m

Moment M3

Max = 3.5221 tonf-m at 3.0000 m

Min = -5.6930 tonf-m at 6.2000 m

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARDILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A₀)	
Cuantía (p)=	0.43%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	2	As Ø 5/8" 3.96
Mr=	9.80 t-m	1	As Ø 5/8" 1.98
		0	As Ø 1/2" 0.00
		As=	5.94
Mact.=	5.69 t-m		
Mr ≥ Mact.	→ 9.80 ≥ 5.69		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

PARA MOMENTO POSITIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A₀)	
Cuantía (p)=	0.43%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	2	As Ø 5/8" 3.96
Mr=	9.80 t-m	1	As Ø 5/8" 1.98
		0	As Ø 1/2" 0.00
		As=	5.94
Mact.=	3.52 t-m		
Mr ≥ Mact.	→ 9.80 ≥ 3.52		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

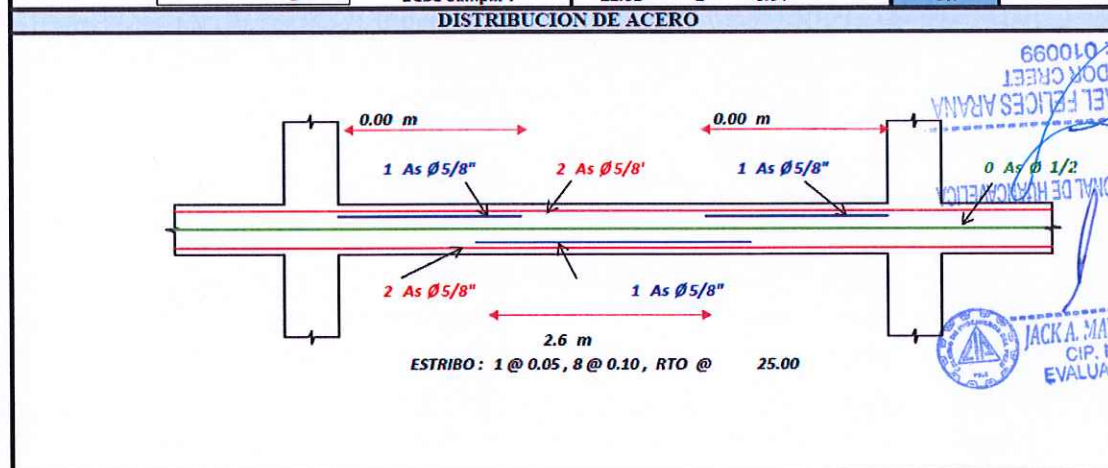
CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS			
DISEÑO POR CORTANTE	Estribos	As Ø 3/8" 0.71	
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot e \cdot b \cdot d$	Espaciamiento	S= 25.00 cm	
$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$	Resistencia del Concreto	V _c = 10.60 t	
$V_c + V_s \geq V_u$	Resistencia del Acero	V _s = 11.01 t	
$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$	Debe Cumplir :	21.61 ≥ 5.64	ok

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Baibín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... *fn* ... FECHA...

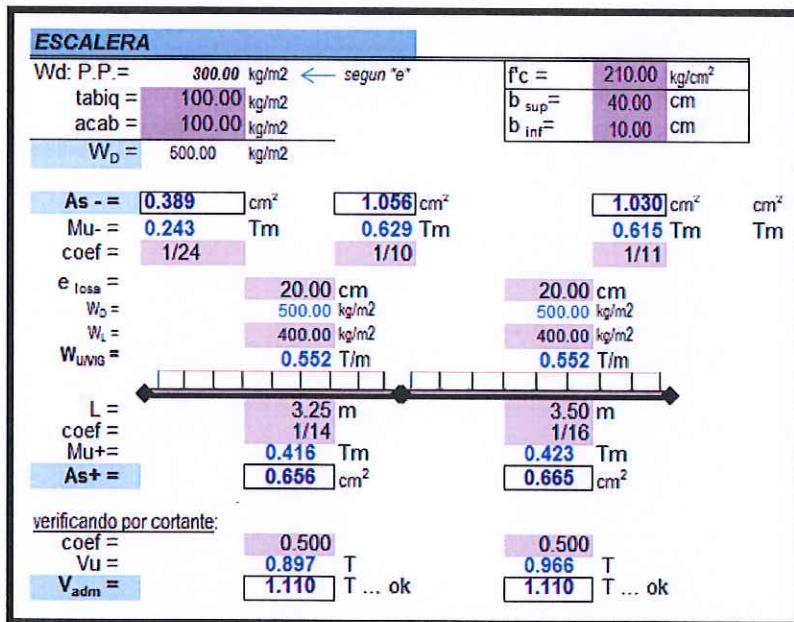
Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de **Coefficientes** siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Existen dos o más tramos
- b) Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- c) Las cargas están uniformemente distribuidas.
- d) La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- e) Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

Las losas de piso son macizas ya que siguen el detallado estructural de la escalera y de techo son losas aligeradas en un sentido.

ESCALERA N°02



CONSORCIO LA VICTORIA
AS
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 84485

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP: N° 224473
EVALUADOR CREET

Imagen: Calculo de la losa maciza e=20cm

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Arq. Ciró Michel Felices Arana
ARQ. CIRÓ MICHEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y =$ de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
GAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

ESCALERA N°02 SECUNDARIA

COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...m... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOMILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP 72438

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

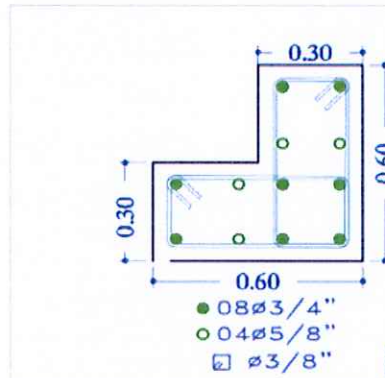
Area=	2700	cm ²
f'c=	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 27.00 cm²
As máximo 6% = 162.00 cm²

USAR: cm²

8	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	30.72	cm ²	ok
	1.14%		



CONSORCIO LA VICTORIA

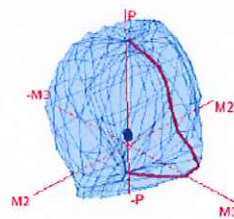
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRO MISABEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

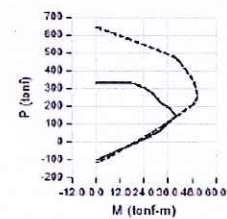
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	-304143.52	1133288
3	329797.44	-581061.82	1836002
4	307435.29	-868194.19	2405504
5	272780.15	-1163978.01	2847998
6	221892.67	-1289732.16	3251615
7	190770.39	-1257394.38	3701995
8	145982.72	-1167886.54	3965210
9	61879.6	-834391.26	3177982
10	-11554.26	-500533.56	1895252
11	-102060	-108553.57	0

3D Interaction Surface



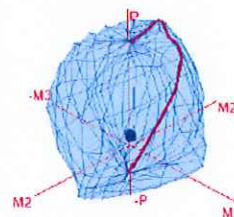
Current Interaction Curve



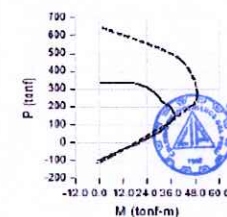
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	1154255.12	-359945
3	329797.44	1843399.49	-630846
4	310025.11	2394927.57	-910007
5	275121.83	2822255.54	-1202230
6	225726.55	3185568.72	-1304117
7	196151.86	3572531.53	-1252505
8	147021.54	3808392.77	-1188772
9	61879.6	3069428.06	-819698
10	-11554.26	1786698.08	-452529
11	-102060	-108553.57	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

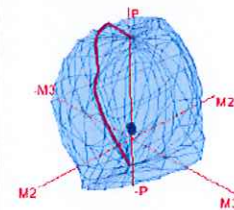


JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

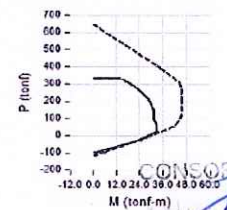
Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	412077.6	-1452731
3	274495.03	673424.42	-2280248
4	213844.74	939932.51	-2813099
5	150215.47	1209495.76	-3063874
6	87647.07	1292892.58	-3134333
7	60138.45	1231340.75	-3267085
8	23329.8	1145344.42	-3252094
9	-20090.2	711144.41	-2408689
10	-56807.13	343975.13	-1400155
11	-102060	-108553.57	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ MARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

COLUMNA C-2

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

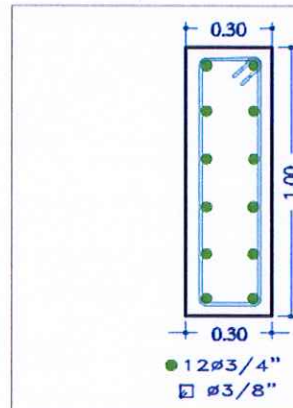
Area=	3000	cm ² .
f'c=	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
E _s =	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 30.00 cm²
As máximo 6% = 180.00 cm²

USAR: cm²

12	φ 3/4"	2.85
0	φ 3/4"	2.85

TOTAL As=	34.2	cm ²	ok
	1.14%		



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68105

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 40684602

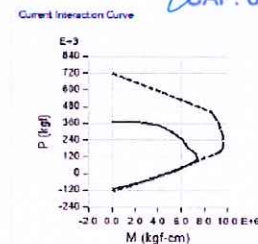
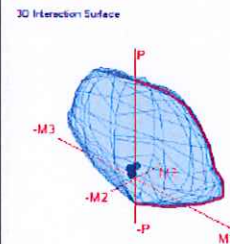
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA

EVALUADOR CREET
CAP: 010099

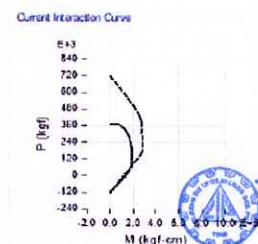
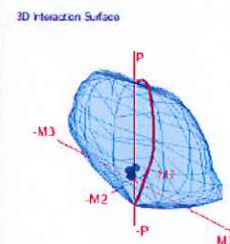
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	0	2538423
3	344991.52	0	4058662
4	296825.48	0	5198753
5	244498.21	0	6002137
6	184726.18	0	6509992
7	147361.94	0	7181435
8	99467.05	0	7344923
9	32393.88	0	5803398
10	-36777.39	0	3443330
11	-113400	0	13095.13



Curve #7 90 deg

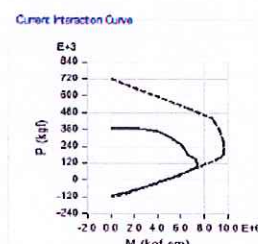
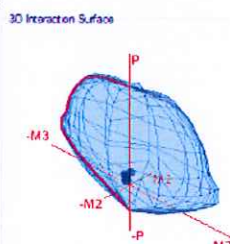
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	859299.43	-6242.34
3	334128.17	1339885.27	-5604.03
4	278845.58	1707741.94	-4373.38
5	218328.19	1956723.58	-2538.23
6	143048.41	2077929.5	1001.65
7	119105.15	2126844.84	1985.49
8	83133.35	2052206.38	3915.79
9	18564	1471449.89	6866.82
10	-74385.67	537841.18	13095.13
11	-113400	0	13095.13



CK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	0	-251876
3	344993.09	0	-4072120
4	296735.85	0	-5210233
5	244363.35	0	-6010869
6	184456.03	0	-6511897
7	147179.89	0	-7176501
8	99379.7	0	-7333663
9	32383.12	0	-5788450
10	-36355.53	0	-3443364
11	-113400	0	13095.13



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

DISEÑO DE ZAPATAS

CONSORCIO LA VICTORIA

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
E-060, 1997, 66495

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL PELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
ESCALERA N°02	C-7 = 1.15 kg/cm ²	C-7=1.495kg/cm ²	2.20 m

ESCALERA N°02

La cimentación propuesta es Losa de cimentación. Para el Bloque, se tiene la calicata C-7 = 1.15 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-7 = 1.495kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.60m y una falsa zapara de 0.60m, teniendo una profundidad total de 2.20 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de platea de cimentación planteada de acuerdo al programa de calculo utilizado.

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

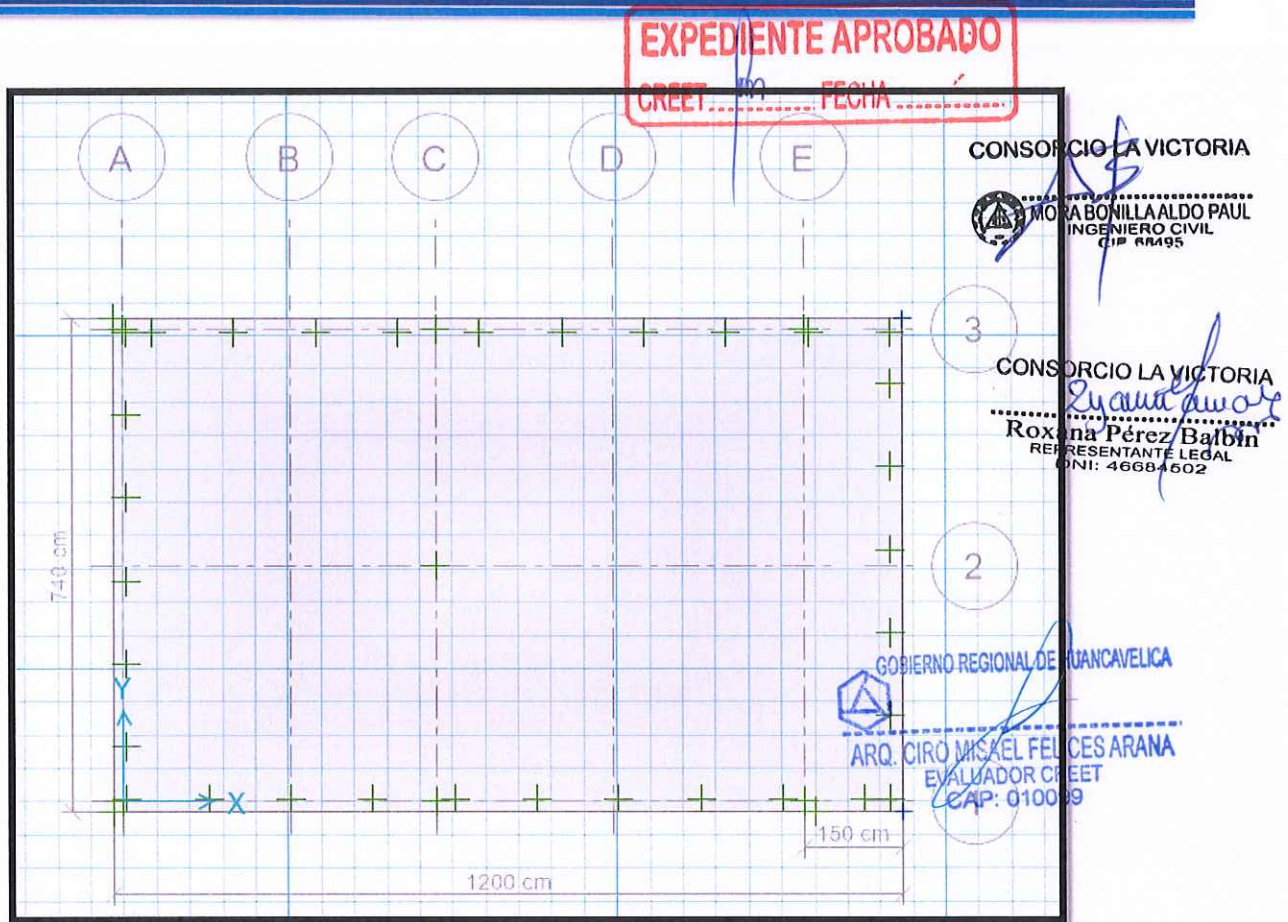


Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 1.15 kg/cm².

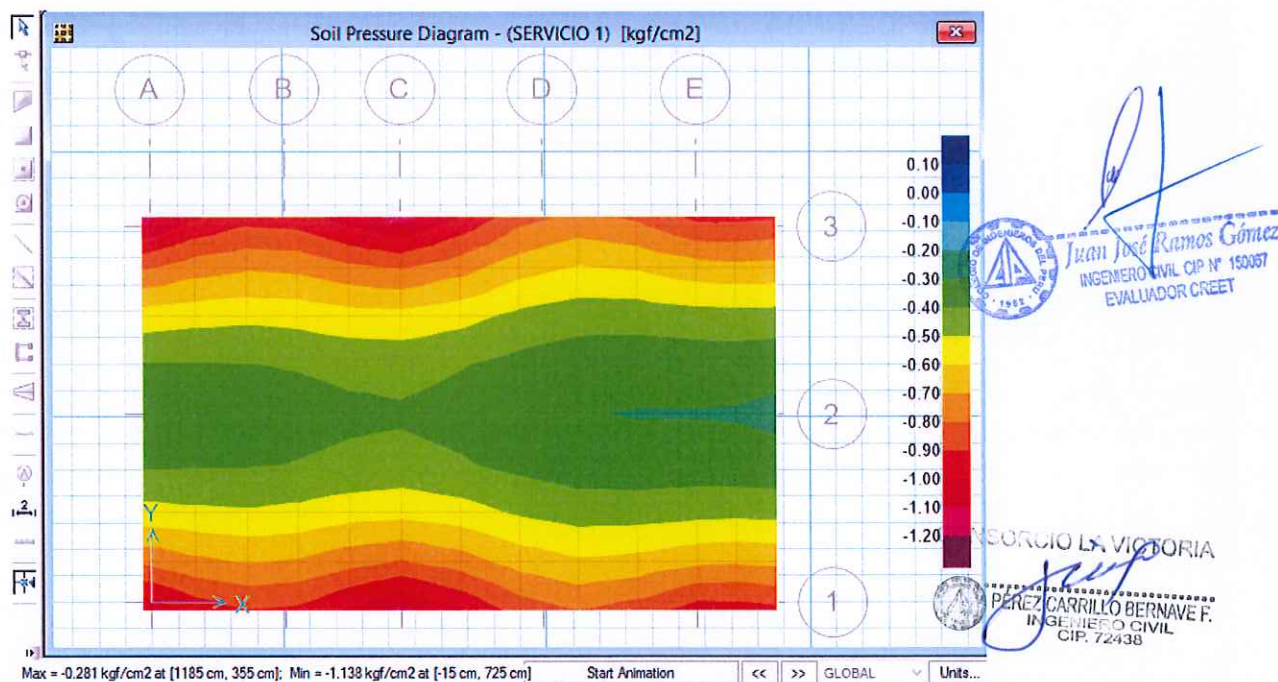
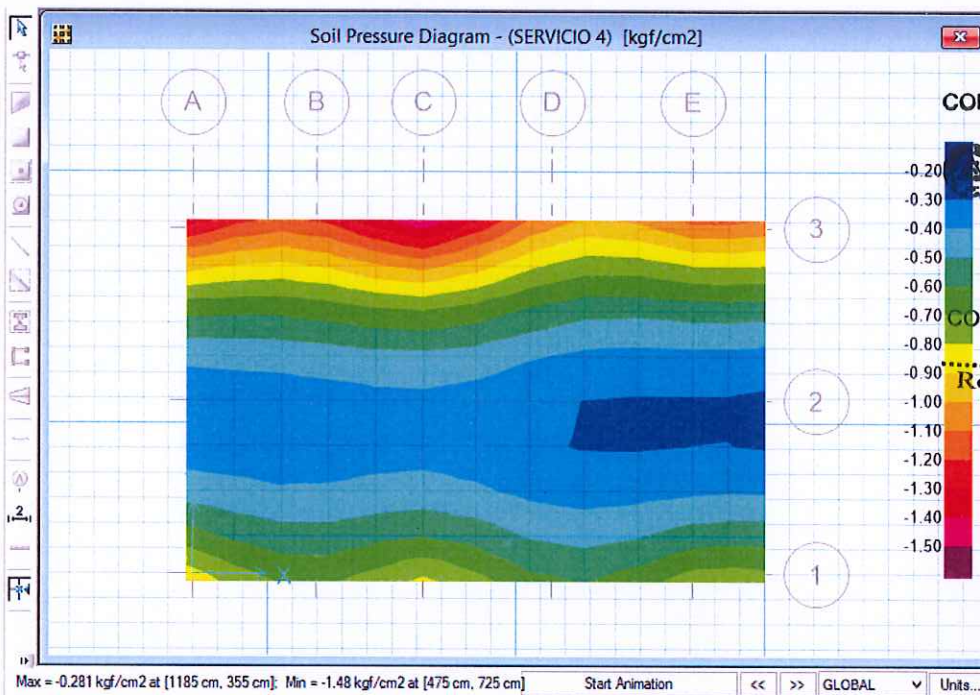


Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a 1.138 kg/cm² < 1.15 kg/cm² CUMPLE!

EXPEDIENTE APROBADO

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el $1.30\% \cdot Q_{adm}$. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.495 kg/cm^2 .



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítica sísmico, a $1.148 \text{ kg/cm}^2 < 1.495 \text{ kg/cm}^2$ CUMPLE!

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



José José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150007
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *[Signature]* FECHA *[Date]*

PLATEA DE CIMENTACION

PLATEA DE CIMENTACION

DISEÑO EN LA BASE

S = 7.40



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 12.00

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 740.00 \times 56$
 $As = 74.59 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{74.59}{1.98}$
 $n = 37.67 \rightarrow 38$

Espaciamiento :
 $s = \frac{7.40 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1} = 0.19$

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

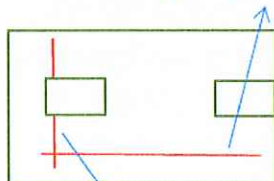
$Asf = 0.0018 \times 1200.00 \times 56$
 $Asf = 120.96 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{120.96}{1.98}$
 $n = 61.09 \rightarrow 61$

$s = \frac{12.00 - 2(0.075) - 0.0159}{61.00 - 1} = 0.19$

USAR : 61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

38 ϕ 5/8" @ 0.19 m



61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
 Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684502

[Signature]
 ING. JOSE RAMIRO GÓMEZ
 INGENIERO CIVIL CIP N° 180057
 EVALUADOR CREET

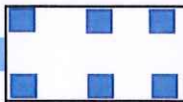
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 ARQ. CIRO MISKEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
 PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

ACERO POR TEMPERATURA

S = 7.40



USAR : CUANTIA
P = 0.0018 H = 60 cm T = 12.00

ACERO POR TEMPERATURA

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 740.00 \times 56$
 $As = 74.59 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{74.59}{1.98}$
 $n = 37.67 \rightarrow 38$

Espaciamiento:
 $s = \frac{7.40 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1} = 0.19$

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

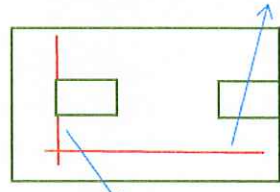
$Asf = 0.0018 \times 1200.00 \times 56$
 $Asf = 120.96 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{120.96}{1.98}$
 $n = 61.09 \rightarrow 61$

$s = \frac{12.00 - 2(0.075) - 0.0159}{61.00 - 1} = 0.19$

USAR : 61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

38 ϕ 5/8" @ 0.19 m



61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Babin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Man José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET
FECHA

MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

Modulo Secundaria – ESCALERA N°03

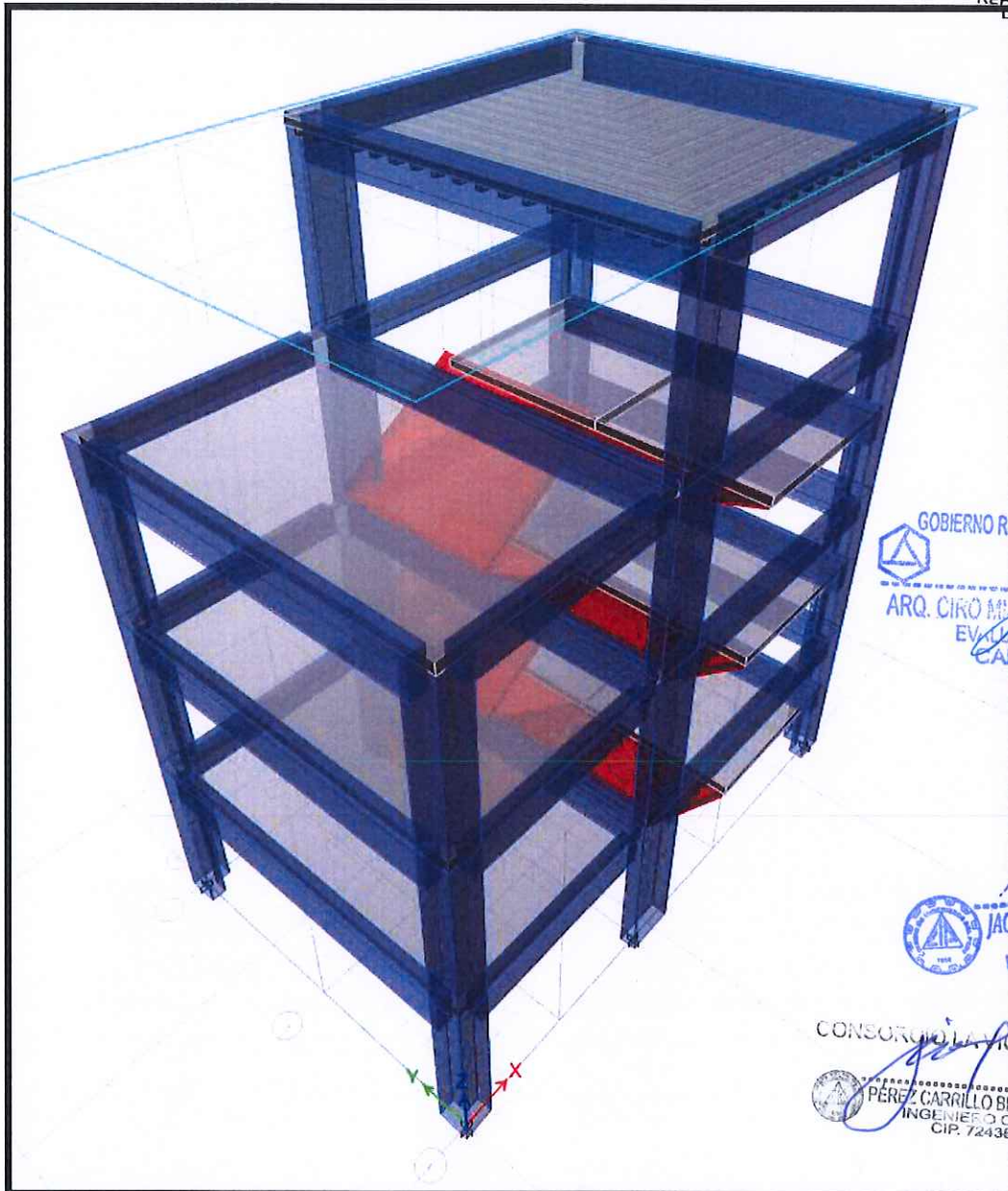
CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 73493

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MARCEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C.A.P. 010099



JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

1. DESCRIPCION

El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado.
El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundaria y Primaria.

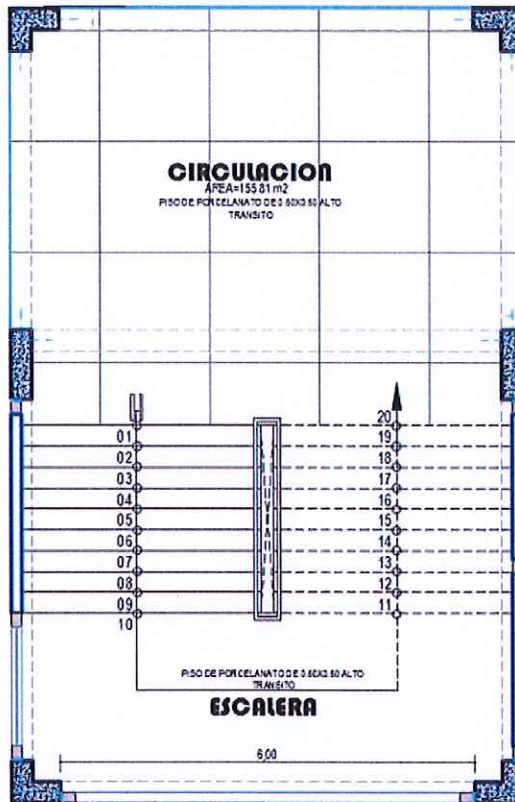
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de Secundaria plantea tener 12 BLOQUES, 02 ESCALERA-ASCENSOR y 02 ESCALERA-ASCENSOR y 02 CORREDORES, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución del ESCALERA N°03 del módulo de Secundaria es de la siguiente forma.

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CASTRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 y 15.10 y CONSORCIO LA VICTORIA las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. _____ FECHA _____

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para la ESCALERA N°03:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
ESCALERA N°03	C-7 = 1.15 kg/cm ²	2.20 m

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. Concreto Armado: es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f'c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

4.1.2.2. Acero de Refuerzo: debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'100,000 \text{ kg/cm}^2$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... on... FECHA...

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE".
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para la ESCALERA N°03, es de 0.20 m

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ VARRILLO BERNABÉ F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_o \times h_o^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 F_c$, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

ESCALERA N°03:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- | | |
|---|-----------------------|
| ✓ Carga distribuida por piso terminado: | 100 kg/m ² |
| ✓ Carga distribuida por acabados: | 100 kg/m ² |

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- | | |
|---|-----------------------|
| ✓ Carga distribuida en techo - azotea | 100 kg/m ² |
| ✓ Carga distribuida en aulas | 200 kg/m ² |
| ✓ Carga distribuida en talleres | 350 kg/m ² |
| ✓ Carga distribuida Laboratorios | 300 kg/m ² |
| ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras | 400 kg/m ² |

CONSORCIO LA VICTORIA

ROSA PÉREZ BALBÍN
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684608

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



BERNAVE F. CARRILLO
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET *en* FECHA *1*

Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY

Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envolvente de las 09 combinaciones.

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA



ARQ. CIRÓ MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

ZONAS SÍSMICAS



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0.35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado. 	1,5

CONSORCIO LA VICTORIA



MOSES BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 58495

CONSORCIO LA VICTORIA

Rocana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

- Factor de Suelo $S_3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS.

ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,80	2,00



JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1.00$, $T_L = 1.60$

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,5	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

- Sistemas estructurales (R): Pórticos R=8

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$T < T_P$	$C = 2,5$
$T_P < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión.

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTATICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

10.1.2. ANALISIS DE DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 65495

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C, definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...*dm*... FECHA...

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1 ZONIFICACION SISMICA	
Departamento	: HUANCAVELICA.
Provincia	: HUANCAVELICA
Distrito	: ASCENSION
Region Geografica	: SIERRA
Zonif. Sismica	: ZONA 3
Factor de Zona	: Z = 0.35

TABLA N° 5 CATEGORIA DE LA EDIFICACION	
Descripcion	: EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	: INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	: A2
Factor de uso	: U = 1.50
Observaciones	: ---

CONSORCIO LA VICTORIA
AR
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

TABLA N° 2 - 3 - 4 CONDICIONES LOCALES	
Perfil de Suelo	: S3
Descripcion del perfil de Suelo	: Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	: < 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	: < 15
Prom. Pond RCCND S_u	: 25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	: S = 1.20
Periodo TP	: TP = 1.00 seg.
Periodo TL	: TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. $R = R_0 \cdot I_a \cdot I_b$
	Factor de ampli. Sismica $C = 2.5$
	Factor de ampli. Sismica $C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}$
	Factor de ampli. Sismica $C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_i}{T^2}\right)$
	Donde: $C \leq 2.5$
	Factor de ampli. Sismica V $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$
	Aceleracion espectral S_a

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	: Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	: Ro = 8.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	: Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	: Ro = 8.00

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	: Pórticos de Concreto Armado
Verificacion	: Sist. Estructural No Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	: No se permiten irregularidades en Planta y Altura

CONSORCIO LA VICTORIA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
0099

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA			1a Dir X-X	1a Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez - Piso Blando	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidades de Resistencia - Piso Débil	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad de Masa o Peso	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ia :			1.00	1.00

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA			1p Dir X-X	1p Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad Torsional	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Irregularidad Torsional Extrema	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Esquinas Entrantes	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
Discontinuidad del Diafragma	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES		-	-
Sistemas no Paralelos	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y		-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :			1.00	1.00

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... *[Signature]* ... FECHA...

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Tecnica de Edificación E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	R ₀	8.00	8.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
TP	1.00	R _{X-Y}	8.00	8.00
TL	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2TP	0.20	g	9.81 m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

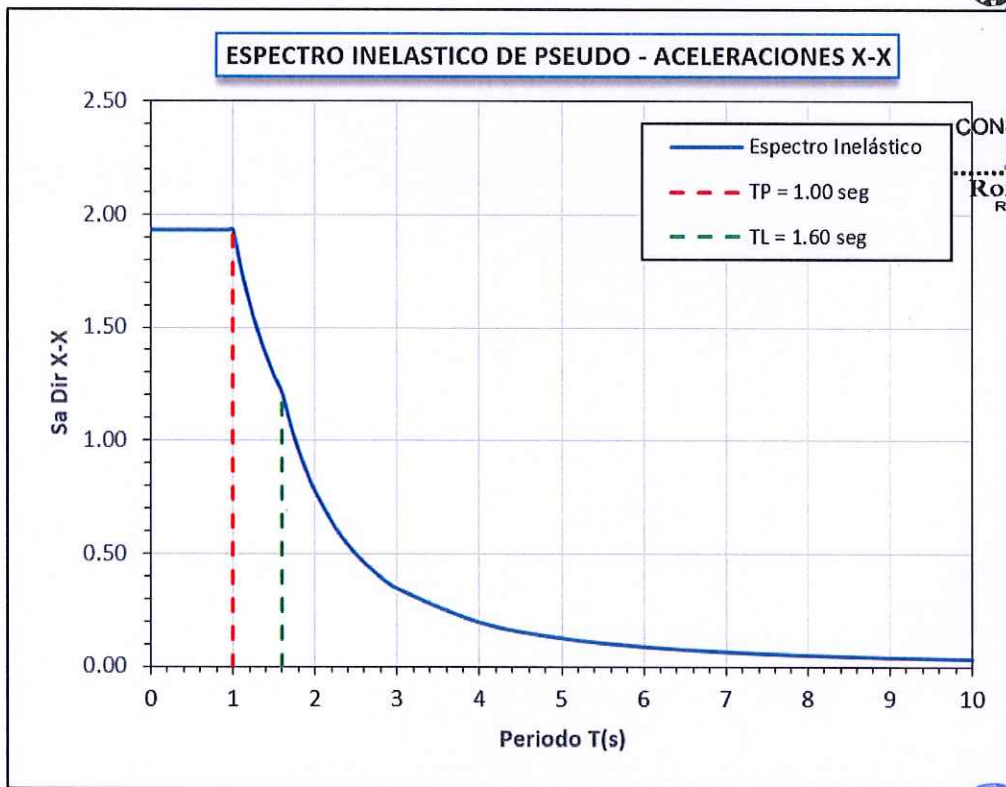


Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 88495

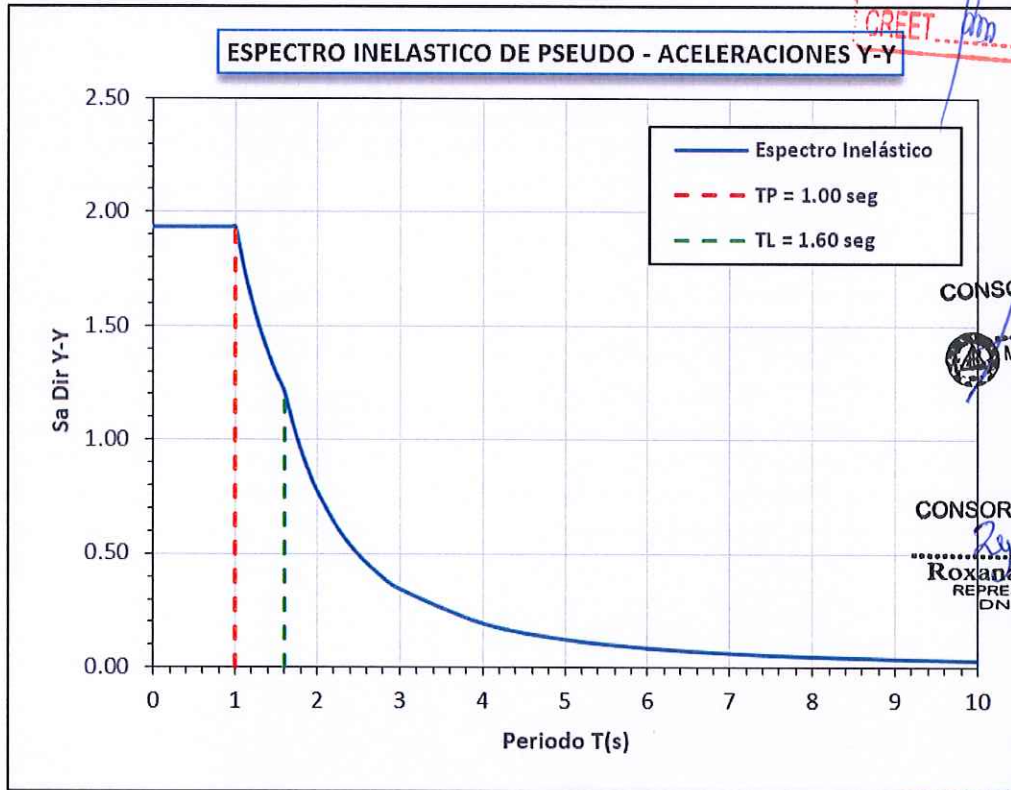
CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP: Nº 223473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
[Signature]
ARQ. CIRO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

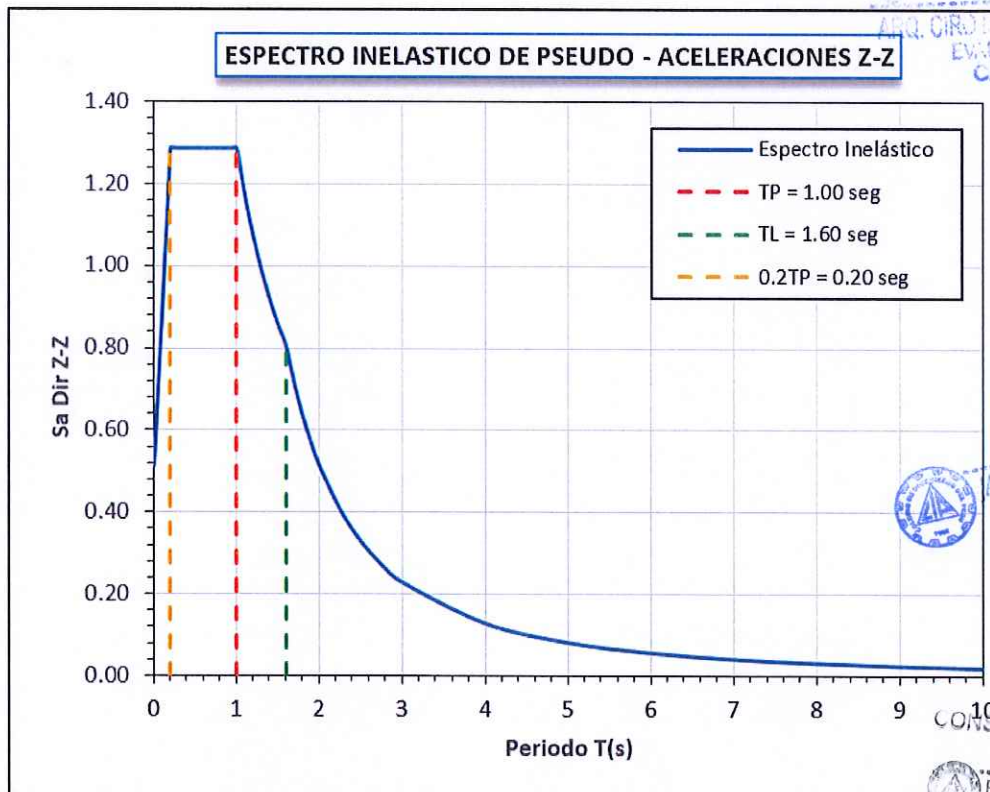
EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA *[Date]*



CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BÓNILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

[Signature]
ACK Z. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARMILO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

10.1.4. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrespaño de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.80V_e, \text{ Regular}$$

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.90V_e, \text{ Irregular}$$

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos.

La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

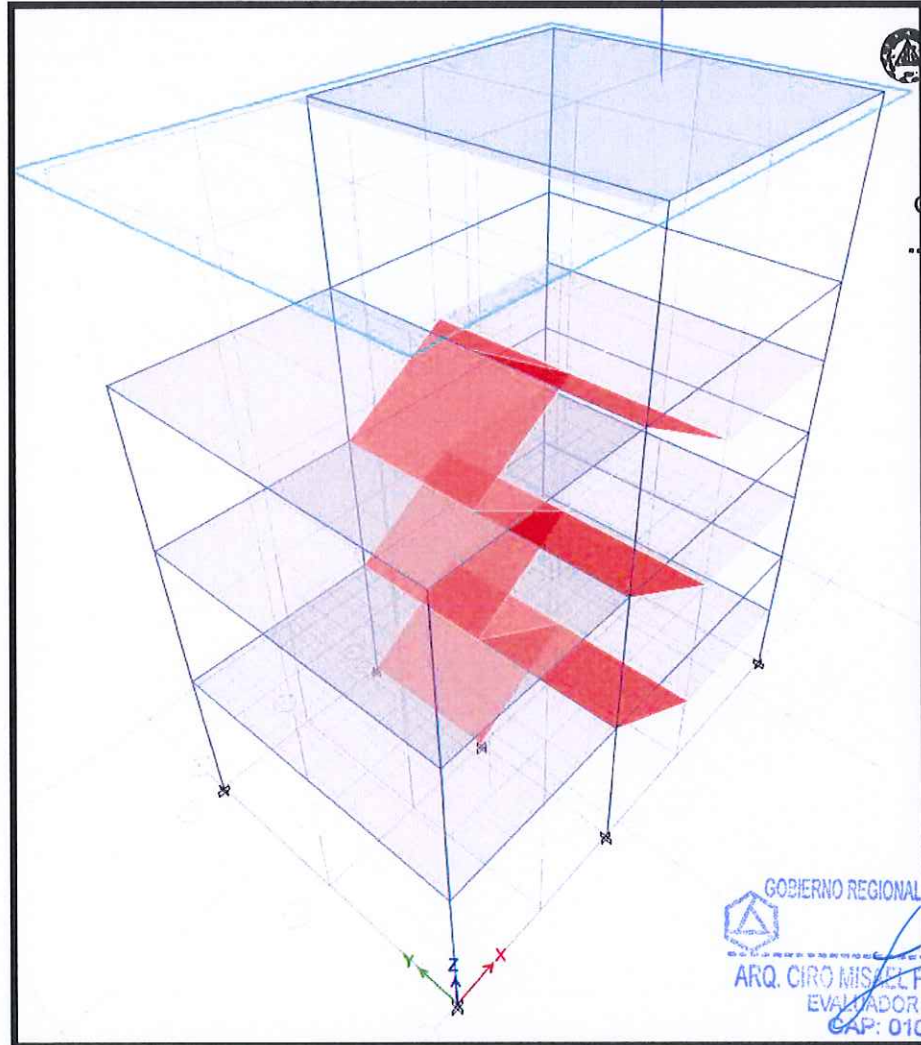
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

ESCALERA N°03

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA N°03– Modulo Primaria

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental

- Tx 0.373
- Ty 0.237

2. Factor de Amplificación sísmica

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$\begin{matrix} TxTy & \leq & TP(1.00) \\ \rightarrow Cx=Cy= & 2.5 & \end{matrix}$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... pm... FECHA...

$$C = 2.50$$

$$R = 8.00$$

$$C/R = 0.3125 \geq 0.11$$

4. Determinando el valor de ZUCS/R

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN - HVCA. HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-ML

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA DONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 38485

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Bata
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

$$\frac{ZUCS}{R} = 0.197$$

5. Valor exponencial de distribución (k)

Dependiendo del periodo fundamental, T, de la estructura en análisis, el factor k es igual

a:

a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: k = 1,0.

b) Para T mayor que 0,5 segundos: k = (0,75 + 0,5 T) ≤ 2,0.

$$T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$$

Entonces:

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	38.66
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	38.66

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Tabla N° 11
LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 64495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por **R** como lo indica la norma E.030 2018.

ESCALERA N°03

TABLE: Story Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Techo	SDX Max	X	0.0008	0.005
Techo	SDY Max	Y	0.000756	0.005
Story 3	SDX Max	X	0.000861	0.005
Story 3	SDY Max	Y	0.000474	0.003
Story 2	SDX Max	X	0.001002	0.006
Story 2	SDY Max	Y	0.000588	0.004
Story1	SDX Max	X	0.000674	0.004
Story1	SDY Max	Y	0.000432	0.003

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
010099

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del ESCALERA N°03 del módulo de Secundaria, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.006, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

FECHA

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

29.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

29.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 84495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Babín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.378	0.7601	0.0002	0	0.7601	0.0002	0
Modal	2	0.32	0.0014	0.1768	0	0.7614	0.177	0
Modal	3	0.244	0.0001	0.5138	0	0.7615	0.6908	0
Modal	4	0.136	0.1005	0.0216	0	0.862	0.7124	0
Modal	5	0.133	0.0208	0.1357	0	0.8828	0.8481	0
Modal	6	0.109	0.0000	0.0097	0	0.8828	0.8578	0
Modal	7	0.078	0.0080	0.045	0	0.8908	0.9028	0
Modal	8	0.07	0.0562	0.0065	0	0.9469	0.9093	0
Modal	9	0.055	0.0005	0.034	0	0.9474	0.9433	0
Modal	10	0.051	0.0095	0.0081	0	0.957	0.9513	0
Modal	11	0.042	0.0249	0.0029	0	0.9819	0.9542	0
Modal	12	0.039	0.0016	0.0001	0	0.9835	0.9543	0

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARG. CIP. MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del ESCALERA N°03 del módulo de Administración, se puede apreciar la participación de masa en los 09 modos de vibración para la estructura de tres niveles, de la misma manera se puede verificar que en el modo N°08 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	8.00	Sistema Porticos Sa_x=0.197g
R(DIRECCIÓN Y)	8.00	Sistema Porticos Sa_y=0.197g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.373	Tx < Tp
T(DIRECCIÓN Y)	0.237	Ty < Tp
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	196.35	Ton
V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	38.66	Peso*Sax-x
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	38.66	Peso*Say-y
V.DINAMICA-DIRECCIÓN X:	48.26	cumple
V.DINAMIDA-DIRECCIÓN Y:	35.96	cumple
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	48.26	Famplificacion= No requiere
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	35.96	Famplificacion= No requiere

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envoltente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACKA. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 7111

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕ correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \qquad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot bd \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \text{ min} = \frac{0,7 \sqrt{f'c}}{f_y} b_w d$$

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho_b = [(0.85 \beta_1 f'c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

P_b máximo = 0.75 ρ_b , P_b máximo = 0.50 ρ_b en zonas sísmicas

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

PROYECTO DE
RODRIGUEZ BALBIN
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684682

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO

ESCALERA N°03

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

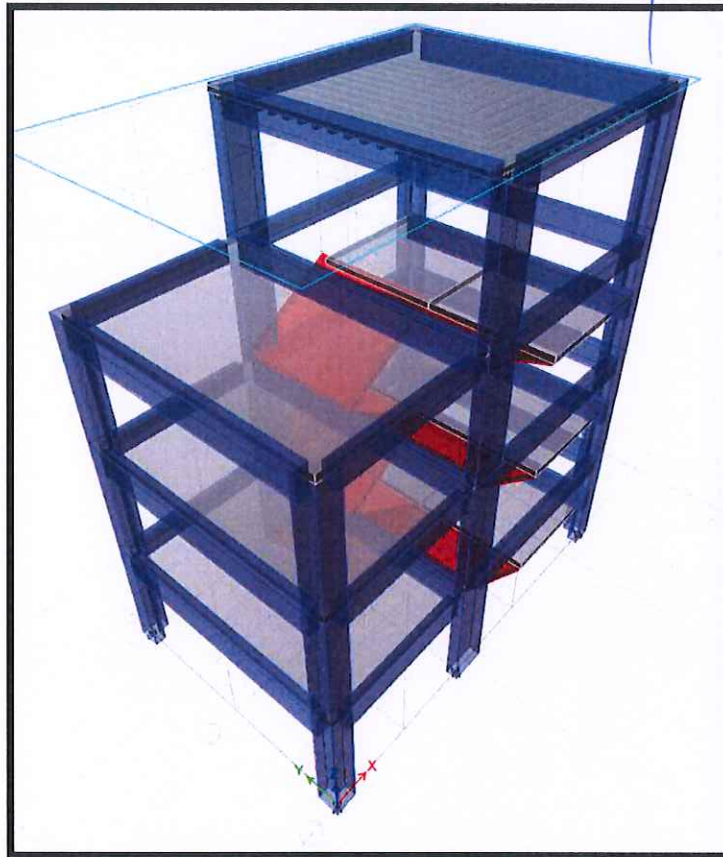


Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA N°03

CONSORCIO LA VICTORIA

 **MORA BONILLA ALDO PAUL**
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA


Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

 GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

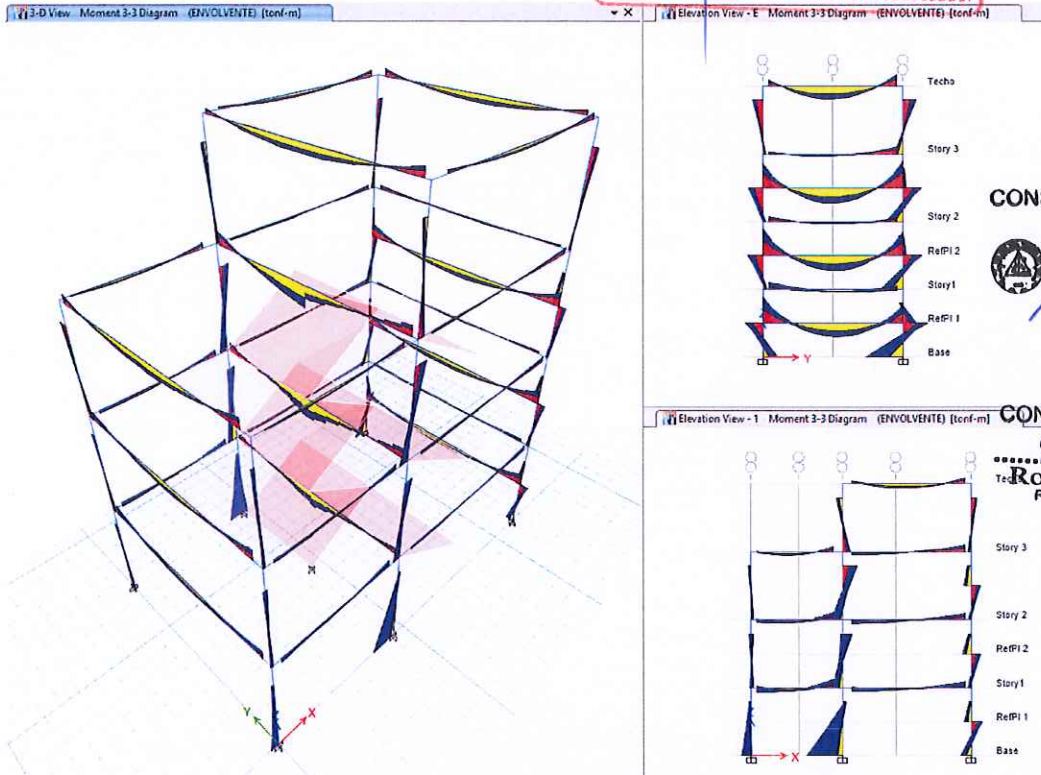
ARQ. CIRO MISAEEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

 **JACK A. MAYHUA HUAMAN**
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

 **PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.**
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 6A495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balkin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

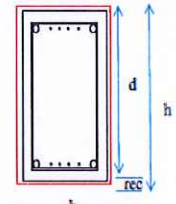
Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.

DISEÑO DE VIGAS

ESCALERA N°03 – Modulo Primaria

DATOS DE LA VIGA (VPI 30 X 70)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
$V_u =$	13.25	t	ϕ	0.9	

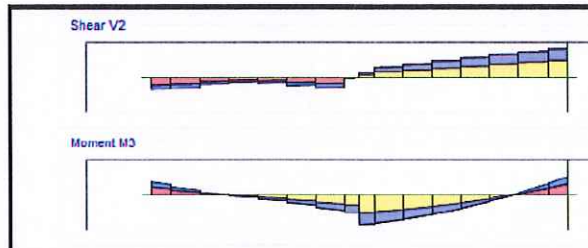


Area de acero máximo A_{smax}
33.726 cm²

Area de acero mínimo A_{smin}
1.502962788 cm²

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$



Max = 13.2548 tonf
at 6.9500 m
Min = 7.8793 tonf
at 6.9500 m

Max = 18.5403 tonf-m
at 3.5500 m
Min = -11.8871 tonf-m
at 6.9500 m

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... *m* ... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.43%
Cuantia Mecanica (W)=	0.086
Mr=	20.25 t-m
Mact.=	11.89 t-m

Mr ≥ Mact. → 20.25 ≥ 11.89 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 3/4"	2.85
0	As Ø 1/2"	0.00
As=		8.55

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.43%
Cuantia Mecanica (W)=	0.086
Mr=	20.25 t-m
Mact.=	18.54 t-m

Mr ≥ Mact. → 20.25 ≥ 18.54 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 3/4"	2.85
0	As Ø 1/2"	0.00
As=		8.55

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BOWILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI 46584602

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

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

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos **As Ø 3/8"** 0.71

Espaciamiento **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto → **V_c= 15.21** t

Resistencia del Acero → **V_s= 15.80** t

Debe Cumplir : **31.01 ≥ 13.25** ok

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

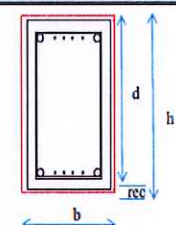
CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERMUDEZ
INGENIERO CIVIL
CIP. 12436

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAS

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VSI 30 X 50)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.2	m	d	46	cm
$V_u =$	8.38	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

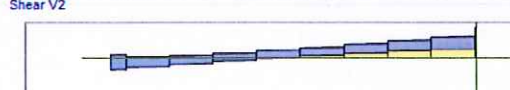
MORA BONILLA ALDO PAI"
INGENIERO CIVIL

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

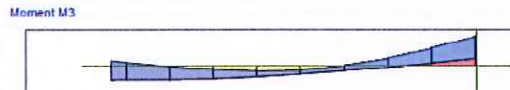
Area de acero maximo Asmax = 24.09
Area de acero minimo Asmin = 1.047519519

Shear V2



Max = 8.3759 tonf at 4.1420 m
Min = 3.2756 tonf at 4.1420 m

Moment M3



Max = 3.5717 tonf-m at 0.3000 m
Min = -7.4839 tonf-m at 4.1420 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48664502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
$M_r =$	9.80 t-m
$M_{act} =$	7.48 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 9.80 ≥ 7.48 ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
$M_r =$	9.80 t-m
$M_{act} =$	8.38 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 9.80 ≥ 8.38 ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA *[Signature]*

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{F_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos **As ϕ 3/8" 0.71**

Espaciamiento **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto $V_c = 10.60$ t

Resistencia del Acero $V_s = 11.01$ t

Debe Cumplir: **21.61 \geq 8.38** **ok**

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ACERO

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

[Signature]
ARQ. CIRILO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010059

DATOS DE LA VIGA (VP2 30 X 70)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
$V_u =$	14.11	t	ϕ	0.9	

Area de acero maximo A_{smax}
33.726 cm²

Area de acero minimo A_{smin}
1.502962788 cm²

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Shear V2

Max = 14.1141 tonf
at 7.1000 m

Min = -13.7553 tonf
at 0.0000 m

Moment M3

Max = -8.7111 tonf-m
at 7.1000 m

Min = -14.8566 tonf-m
at 7.1000 m

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...*m*... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A₀)	
Cuantía (p)=	0.43%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	2	As Ø 3/4" 5.70
Mr=	20.25 t-m	1	As Ø 3/4" 2.85
		0	As Ø 1/2" 0.00
		As=	8.55
Mact.=	14.86 t-m		
Mr ≥ Mact.	→ 20.25 ≥ 14.86		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

PARA MOMENTO POSITIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A₀)	
Cuantía (p)=	0.39%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.078	2	As Ø 3/4" 5.70
Mr=	18.28 t-m	1	As Ø 5/8" 1.98
		0	As Ø 1/2" 0.00
		As=	7.68
Mact.=	8.71 t-m		
Mr ≥ Mact.	→ 18.28 ≥ 8.71		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS			
DISEÑO POR CORTANTE		Estribos As Ø 3/8" 0.71	
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$		Espaciamiento	S= 25.00 cm
$V_s = \frac{F_u}{\phi} - V_c$		Resistencia del Concreto	V _c = 15.21 t
$V_c + V_s \geq V_u$		Resistencia del Acero	V _s = 15.80 t
$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$		Debe Cumplir:	31.01 ≥ 14.11 ok

DISTRIBUCION DE ACERO			

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO GABRIEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

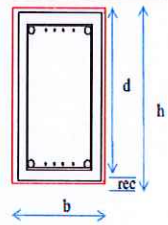
JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VP1 30 X 70)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$f_y =$	4200	Kg/cm ²	h	70	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	66	cm
$V_u =$	7.9	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

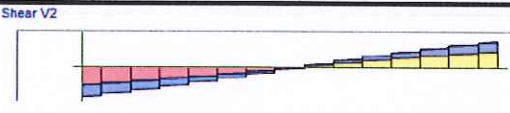
Area de acero maximo A_{smax}
33.726

Area de acero minimo A_{smin}
1.502962788

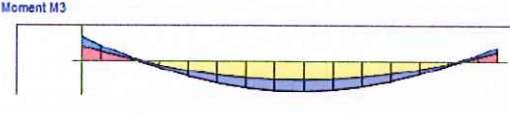
CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
cm² REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 43604502

Shear V2



Moment M3



Max = 6.9155 tonf
at 0.9500 m

Min = -7.9028 tonf
at 0.1500 m

Max = 8.6601 tonf-m
at 3.7667 m

Min = -7.1402 tonf-m
at 0.1500 m

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.30%
Cuantía Mecánica (W)=	0.060
$M_r =$	14.29 t-m
$M_{act.} =$	7.14 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ $14.29 \geq 7.14$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.30%
Cuantía Mecánica (W)=	0.060
$M_r =$	14.29 t-m
$M_{act.} =$	8.66 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ $14.29 \geq 8.66$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. m. FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \phi 3/8"$ 0.71

Espaciamiento $S = 25.00$ cm

Resistencia del Concreto $V_c = 15.21$ t

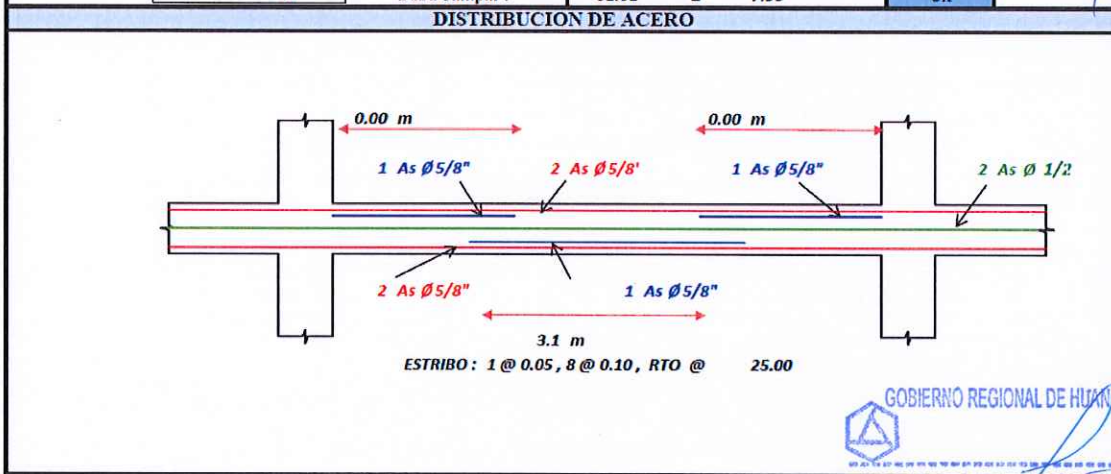
Resistencia del Acero $V_s = 15.80$ t

Debe Cumplir: 31.01 \geq 7.90 **ok**

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 38495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Ballón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DATOS DE LA VIGA (VS2 30 X 50)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.2	m	d	46	cm
$V_u =$	5.64	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 24.09 cm²

Area de acero minimo A_{smin} 1.047519519 cm²

Shear V2

Max = 5.6435 tonf at 6.2000 m
Min = -4.4826 tonf at 0.4980 m

Moment M3

Max = 3.5221 tonf-m at 3.0000 m
Min = -5.6930 tonf-m at 6.2000 m

CONSORCIO LA VICTORIA

JACK MAYHUA HUAMAN
CIP: N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A₀)	
Cuantía (p)=	0.43%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	2	As Ø 5/8" 3.96
Mr=	9.80 t-m	1	As Ø 5/8" 1.98
		0	As Ø 1/2" 0.00
		As=	5.94
Mact.=	5.69 t-m		
Mr ≥ Mact.	→ 9.80 ≥ 5.69		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

PARA MOMENTO POSITIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A₀)	
Cuantía (p)=	0.43%	N° varillas	cm ²
Cuantía Mecánica (W)=	0.086	2	As Ø 5/8" 3.96
Mr=	9.80 t-m	1	As Ø 5/8" 1.98
		0	As Ø 1/2" 0.00
		As=	5.94
Mact.=	3.52 t-m		
Mr ≥ Mact.	→ 9.80 ≥ 3.52		ok
M _{resistente} (Mr)			
M _{actuante} (Mact.)			

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DN: 46684602

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS			
DISEÑO POR CORTANTE			
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$	Estribos	As Ø 3/8" 0.71	
$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$	Espaciamiento	S= 25.00 cm	
$V_c + V_s \geq V_u$	Resistencia del Concreto	V _c = 10.60 t	
$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$	Resistencia del Acero	V _s = 11.01 t	
	Debe Cumplir :	21.61 ≥ 5.64	ok

DISTRIBUCION DE ACERO			
ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00			

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK L. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

OF. FET. EECMA

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Existen dos o más tramos
- b) Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces no exceda en más de 20% a la menor.
- c) Las cargas están uniformemente distribuidas.
- d) La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- e) Los elementos son prismáticos.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
CIP. 206152

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

Las losas de piso son macizas ya que siguen el detallado estructural de la escalera y de techo son losas aligeradas en un sentido.

ESCALERA N°03

ESCALERA			
Wd: P.P.=	300.00	kg/m ²	← según "e"
tabiq =	100.00	kg/m ²	
acab =	100.00	kg/m ²	
W _D =	500.00	kg/m ²	
f _c =	210.00	kg/cm ²	
b _{sup} =	40.00	cm	
b _{inf} =	10.00	cm	
As - =	0.389	cm ²	1.056 cm ² 1.030 cm ²
Mu =	0.243	Tm	0.629 Tm 0.615 Tm
coef =	1/24		1/10 1/11
e losa =	20.00	cm	20.00 cm
W _D =	500.00	kg/m ²	500.00 kg/m ²
W _L =	400.00	kg/m ²	400.00 kg/m ²
W _{UVIG} =	0.552	T/m	0.552 T/m
L =	3.25	m	3.50 m
coef =	1/14		1/16
Mu+ =	0.416	Tm	0.423 Tm
As+ =	0.656	cm ²	0.665 cm ²
verificando por cortante:			
coef =	0.500		0.500
Vu =	0.897	T	0.966 T
V _{adm} =	1.110	T ... ok	1.110 T ... ok

Imagen: Calculo de la losa maciza e=20cm

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARCE GIRON MIHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que **0,01** ni mayor que **0,06** veces el área total de la sección.

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
INGENIERO CIVIL LEGAL
DNI: 46604502

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y =$ de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

JACK A. MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISA FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

ESCALERA N°03 SECUNDARIA

COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

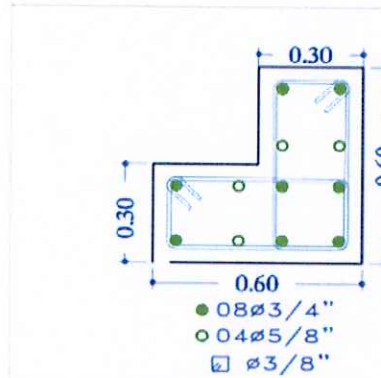
Area=	2700	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
E _s =	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 27.00 cm²
As máximo 6% = 162.00 cm²

USAR: cm²

8	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	30.72	cm ²	ok
	1.14%		



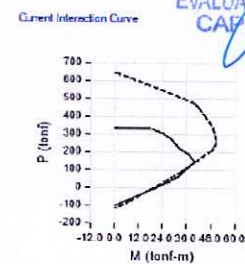
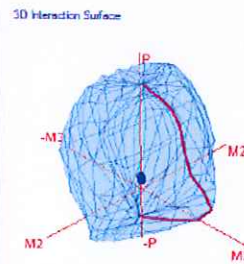
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

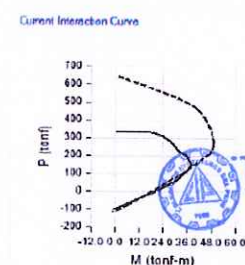
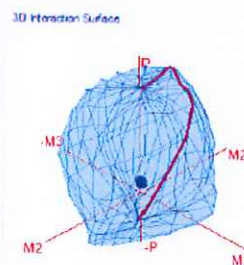
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	-304143.52	1133288
3	329797.44	-581061.82	1836002
4	307435.29	-868194.19	2405504
5	272780.15	-1163978.01	2847998
6	221892.67	-1289732.16	3251615
7	190770.39	-1257394.38	3701995
8	145982.72	-1167886.54	3965210
9	61879.6	-834391.26	3177982
10	-11554.26	-500533.56	1895252
11	-102060	-108553.57	0



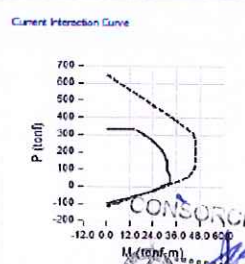
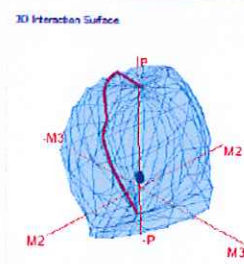
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	1154255.12	-359945
3	329797.44	1843399.49	-630846
4	310025.11	2394927.57	-910007
5	275121.83	2822255.54	-1202230
6	225726.55	3185568.72	-1304117
7	196151.86	3572531.53	-1252505
8	147021.54	3808392.77	-1188772
9	61879.6	3069428.06	-819698
10	-11554.26	1786698.08	-452529
11	-102060	-108553.57	0



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	329797.44	79646.15	0
2	329797.44	412077.6	-1452731
3	274495.03	673424.42	-2280248
4	213844.74	939932.51	-2813099
5	150215.47	1209495.76	-3063874
6	87647.07	1292892.58	-3134333
7	60138.45	1231340.75	-3267085
8	23329.8	1145344.42	-3252094
9	-20090.2	711144.41	-2408689
10	-56807.13	343975.13	-1400155
11	-102060	-108553.57	0



JACKA MAYHUA HUAMAN
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

COLUMNA C-2

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

INGRESO DE DATOS:

Area=	3000	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

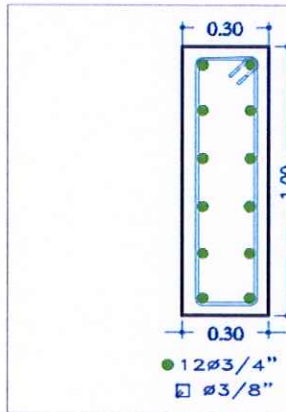
As mínimo 1% = 30.00 cm²
As máximo 6% = 180.00 cm²

USAR: _____ cm²

12	φ 3/4"	2.85
0	φ 3/4"	2.85

TOTAL As=	34.2	cm ²	ok
-----------	------	-----------------	----

1.14%



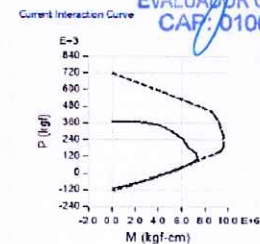
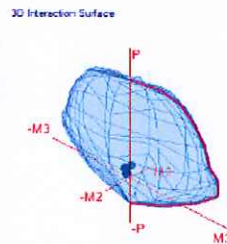
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

Curve #1 0 deg

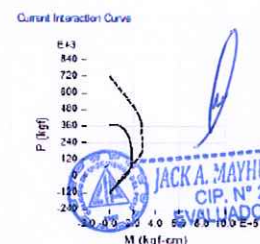
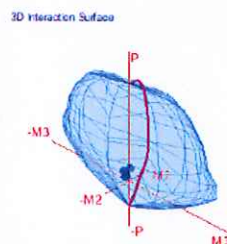
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	0	2538423
3	344991.52	0	4058662
4	296825.48	0	5198753
5	244498.21	0	6002137
6	184726.18	0	6509992
7	147361.94	0	7181435
8	99467.05	0	7344923
9	32393.88	0	5803398
10	-36777.39	0	3443330
11	-113400	0	13095.13



ARQ. CIRIO MISAELE FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Curve #7 90 deg

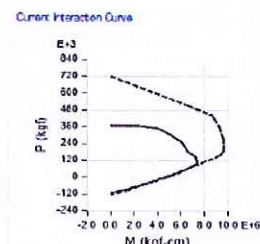
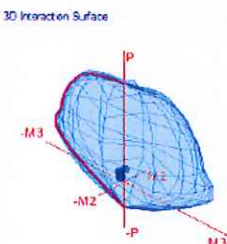
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	859299.43	-6242.34
3	334128.17	1339885.27	-5604.03
4	278845.58	1707741.94	-4373.38
5	218328.19	1956723.58	-2538.23
6	143048.41	2077929.5	1001.65
7	119105.15	2126844.84	1985.49
8	83133.35	2052206.38	3915.79
9	18564	1471449.89	6866.82
10	-74385.67	537841.18	13095.13
11	-113400	0	13095.13



JACK A. MAYHUAY HUAMAN
CIP. N° 221473
EVALUADOR CREET

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	366841.44	0	-9665.66
2	366841.44	0	-2551876
3	344993.09	0	-4072120
4	296735.85	0	-5210233
5	244363.35	0	-6010869
6	184456.03	0	-6511897
7	147179.89	0	-7176501
8	99379.7	0	-7333663
9	32383.12	0	-5788450
10	-36355.53	0	-3443364
11	-113400	0	13095.13



CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISEÑO DE ZAPATAS

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo. Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
ESCALERA N°03	C-7 = 1.15 kg/cm ²	C-7=1.495kg/cm ²	2.20 m

ESCALERA N°03

La cimentación propuesta es Losa de cimentación. Para el Bloque, se tiene la calicata C-7 = 1.15 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-

$\gamma = 1.495 \text{ kg/cm}^2$, para una profundidad de desplante de 1.60m y una falsa zapara de 0.60m, teniendo una profundidad total de 2.20 m.

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de platea de cimentación planteada de acuerdo al programa de calculo utilizado.

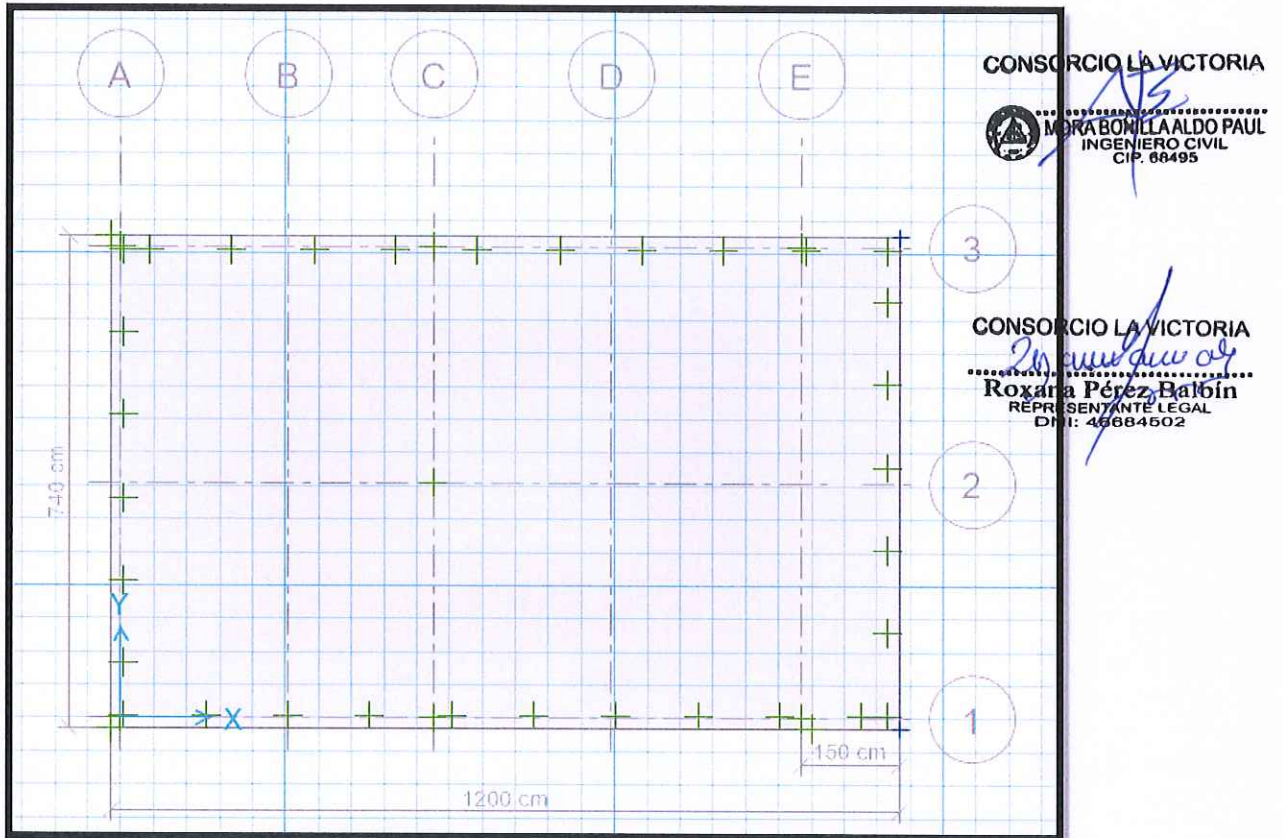


Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 1.15 kg/cm².

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MYSHEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL CIP N° 150987
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL CIP N° 72438

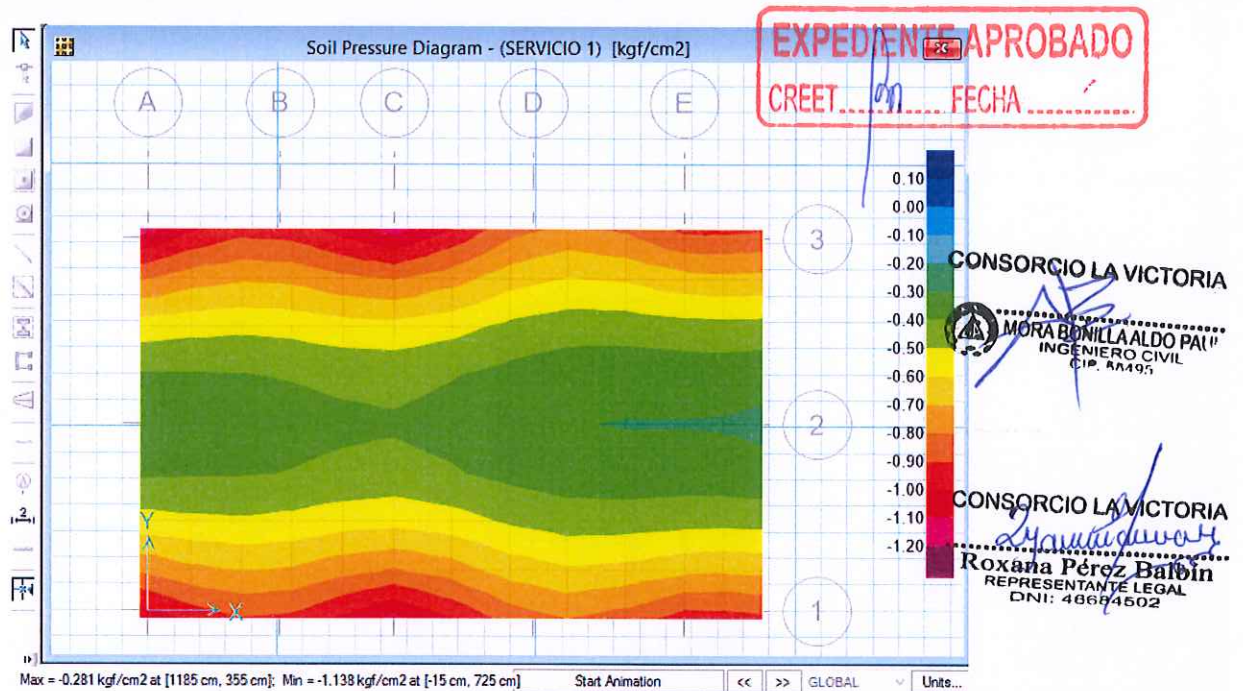


Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a $1.138 \text{ kg/cm}^2 < 1.15 \text{ kg/cm}^2$ CUMPLE!
Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el $1.30\% \cdot Q_{adm}$. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.495 kg/cm^2 .

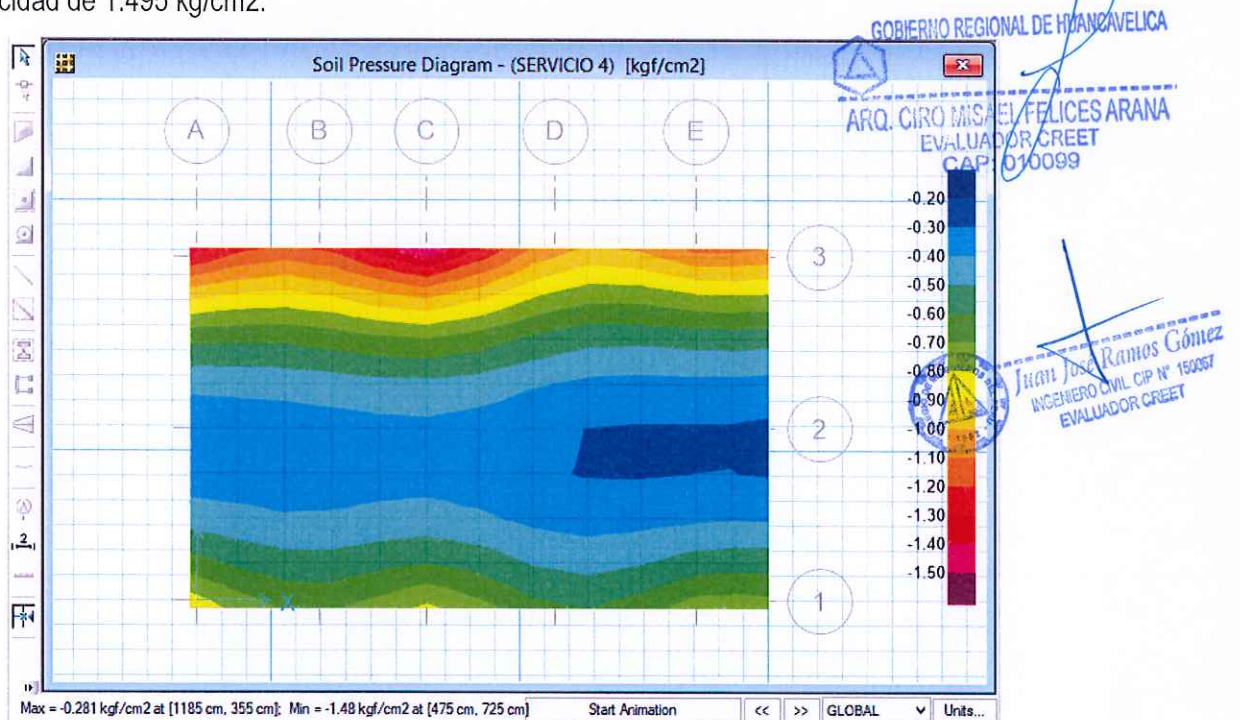


Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a $1.148 \text{ kg/cm}^2 < 1.495 \text{ kg/cm}^2$ CUMPLE!

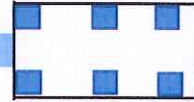
PLATEA DE CIMENTACION

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *[Signature]* FECHA *[Date]*

PLATEA DE CIMENTACION

DISEÑO EN LA BASE

S = 7.40



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 12.00

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \times 740.00 \times 56$$

$$As = 74.59 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{As_f}{A \phi} = \frac{74.59}{1.98}$$

$$n = 37.67 \rightarrow 38$$

Espaciamiento:

$$s = \frac{7.40 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$As_f = 0.0018 \times 1200.00 \times 56$$

$$As_f = 120.96 \text{ cm}^2$$

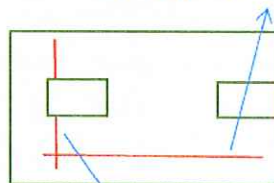
$$n = \frac{As_f}{A \phi} = \frac{120.96}{1.98}$$

$$n = 61.09 \rightarrow 61$$

$$s = \frac{12.00 - 2(0.075) - 0.0159}{61.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

38 ϕ 5/8" @ 0.19 m



61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORABON ALDO
INGENIERO CIVIL
CAP: 6411

CONSORCIO LA VICTORIA

Pérez Balbín
INGENIERO LEGAL
18884802



José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

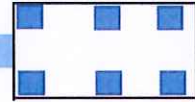
CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

ACERO POR TEMPERATURA

S = 7.40



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 12.00

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 740.00 \times 56 = 74.59 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{74.59}{1.98} = 37.67 \rightarrow 38$

Espaciamento :
 $s = \frac{7.40 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1} = 0.19$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$Asf = 0.0018 \times 1200.00 \times 56 = 120.96 \text{ cm}^2$

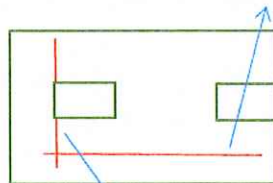
$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{120.96}{1.98} = 61.09 \rightarrow 61$

$s = \frac{12.00 - 2(0.075) - 0.0159}{61.00 - 1} = 0.19$

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

USAR : 61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

38 ϕ 5/8" @ 0.19 m



61 ϕ 5/8" @ 0.19 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

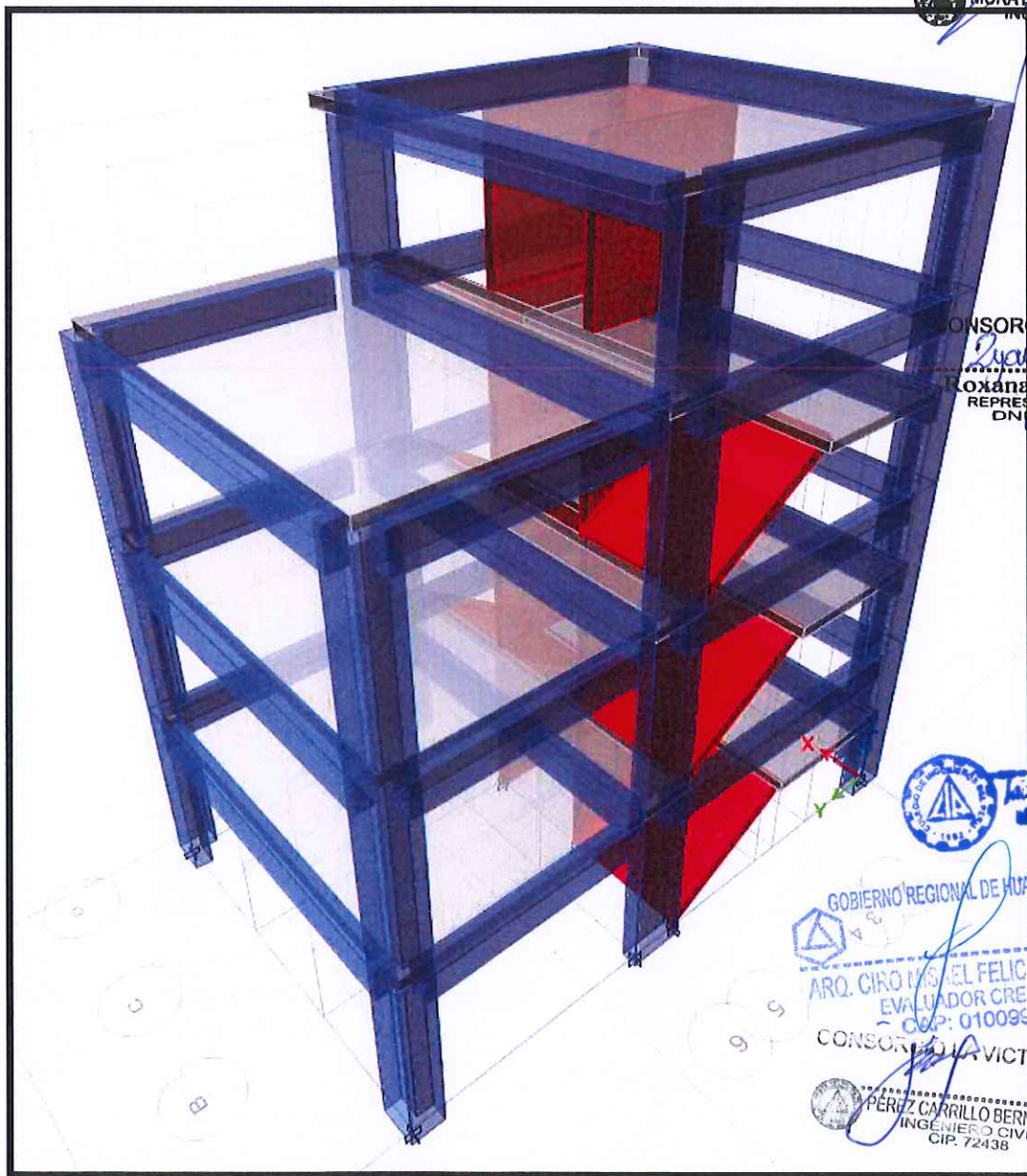
Modulo Secundaria – ESCALERA-ASCENSOR N°01

EXPEDIENTE APROBADO

CREET..... FECHA.....

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BARRILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495



CONSORCIO LA VICTORIA

ROXANA PÉREZ BALBÍN
REPRESENTANTE LEGAL
DNI. 46884502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
COP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNARDO F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

1. DESCRIPCION

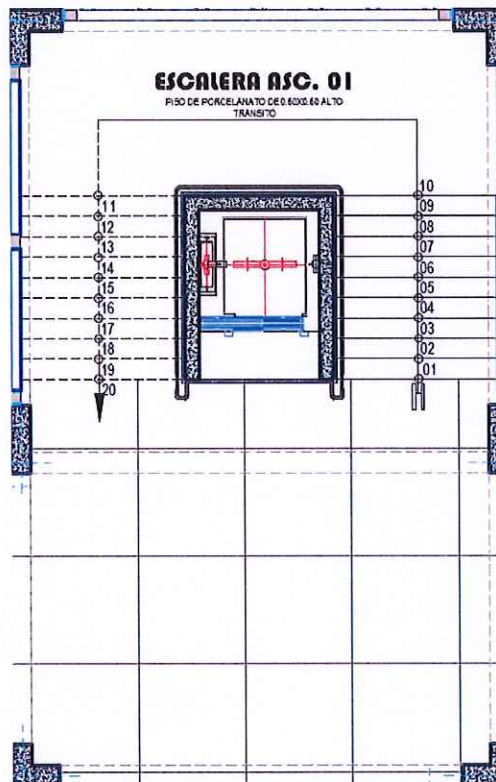
El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundaria y Primaria.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de Secundaria plantea tener 12 BLOQUES, 02 ESCALERAS, 02 ESCALERA-ASCENSOR y 02 CORREDORES, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución del ESCALERA-ASCENSOR N°01 del módulo de Secundaria es de la siguiente forma.



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 64495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Batán
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604702

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO ROSAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para la ESCALERA-ASCENSOR N°01:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
ESC. - ASC. N°01	C-6 = 1.09 kg/cm ²	2.20 m

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

CONSORCIO LA VICTORIA
**MORA BONILLA ALDO PAUL**
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'100,000 \text{ kg/cm}^2$

CONSORCIO LA VICTORIA
**Roxana Pérez Balbín**
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

ARQ. CIRO MIHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

CONSORCIO LA VICTORIA
**PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.**
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para la ESC.ASC. N°01, es de 0.20 m

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_o \times h_o^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 F_c$, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

EXPEDIENTE APROBADO
CPEET ... on ... FECHA ...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Dalbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARG. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CPEET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huasán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 128862
EVALUADOR CPEET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARZILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

CONSORCIO LA VICTORIA


MORA BONILLA ALDO PAJ
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

ESCALERA-ASCENSOR N°01:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos y materiales que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m²

CONSORCIO LA VICTORIA


Roxana Pérez Balón
REPRESENTANTE LEGAL
CIP. 4684502

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en techo - azotea 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en aulas 200 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en talleres 350 kg/m²
- ✓ Carga distribuida Laboratorios 300 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m²

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX
- Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY
- Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envoltorio de las 09 combinaciones.


Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018



Zonas Sísmicas NTE E030-2018

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Chayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 20861
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA */*

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0.35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAZ
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 64495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
[Signature]
C.IRO MISTAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
C.I.P. 1010099

[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAZ
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 64495

- Factor de Suelo $S3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS .

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,80	2,00

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1,00$, $T_L = 1,60$

Tabla N° 4
PERÍODOS "T_p" Y "T_L"

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

- Sistemas estructurales (R): Pórticos R=8

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$T < T_p$	$C = 2,5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Jack A. Maza Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. 72628
EVALUADOR

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTÁTICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAZ
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

10.1.2. ANALISIS DE DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

Jack A. ...
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C, definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1 ZONIFICACION SISMICA	
Departamento	HUANCAVELICA.
Provincia	HUANCAVELICA
Distrito	ASCENSION
Region Geografica	SIERRA
Zonif. Sismica	ZONA 3
Factor de Zona	Z = 0.35

TABLA N° 5 CATEGORIA DE LA EDIFICACION	
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---

TABLA N° 2 - 3 - 4 CONDICIONES LOCALES	
Perfil de Suelo	S3
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	< 15
Prom. Pond RCCND S_u	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. sismica $R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$
	Factor de ampli. Sismica H $T < T_p \quad C = 2.5$ $T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$ $T > T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)^2$ Donde: $C \leq 2.5$
	Factor de ampli. Sismica V $T < 0.2 \cdot T_p \quad C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$
	Aceleracion especifica $Z.U.C.S$ $S_a = \frac{R}{R} \cdot g$

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495
CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Perez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	CONCRETO.ARMADO
Síst. Estructural	Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	Ro = 8.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	CONCRETO.ARMADO
Síst. Estructural	Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	Ro = 8.00

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	CONCRETO.ARMADO
Síst. Estruc. Dominante	Pórticos de Concreto Armado
Verificacion	Síst. Estructural No Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades en Planta y Altura

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA			
		Ia Dir X-X	Ia Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades		1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez - Piso Blando	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidades de Resistencia - Piso Débil	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ia :		1.00	1.00

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA			
		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades		1.00	1.00
Irregularidad Torsional	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Esquinas Entrantes	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad del Diafragma	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Sistemas no Paralelos	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :		1.00	1.00

CONSORCIO LA VICTORIA
PERE CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Norma Técnica de Edificación E 030 - 2018				
Z	0.35	R0	8.00	8.00
U	1.50	la	1.00	1.00
S	1.20	lp	1.00	1.00
TP	1.00	Rx-Y	8.00	8.00
TL	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2TP	0.20	g	9.81ms ²	

ACELERACION ESPECTRAL

Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo- aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

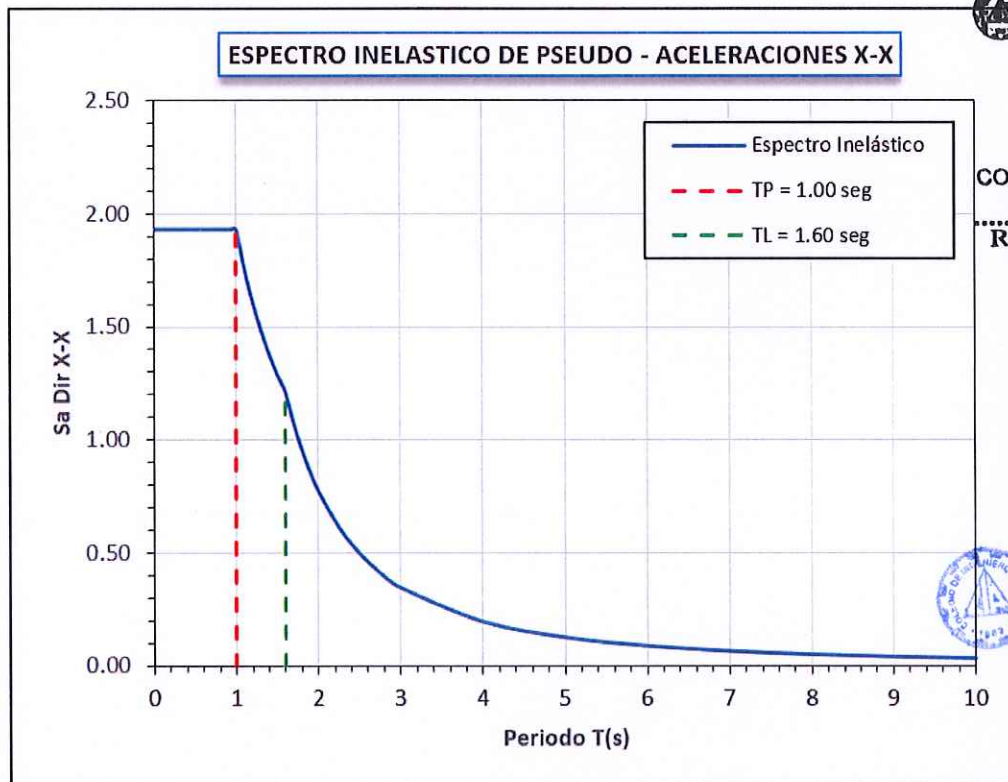


Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.P. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884802

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

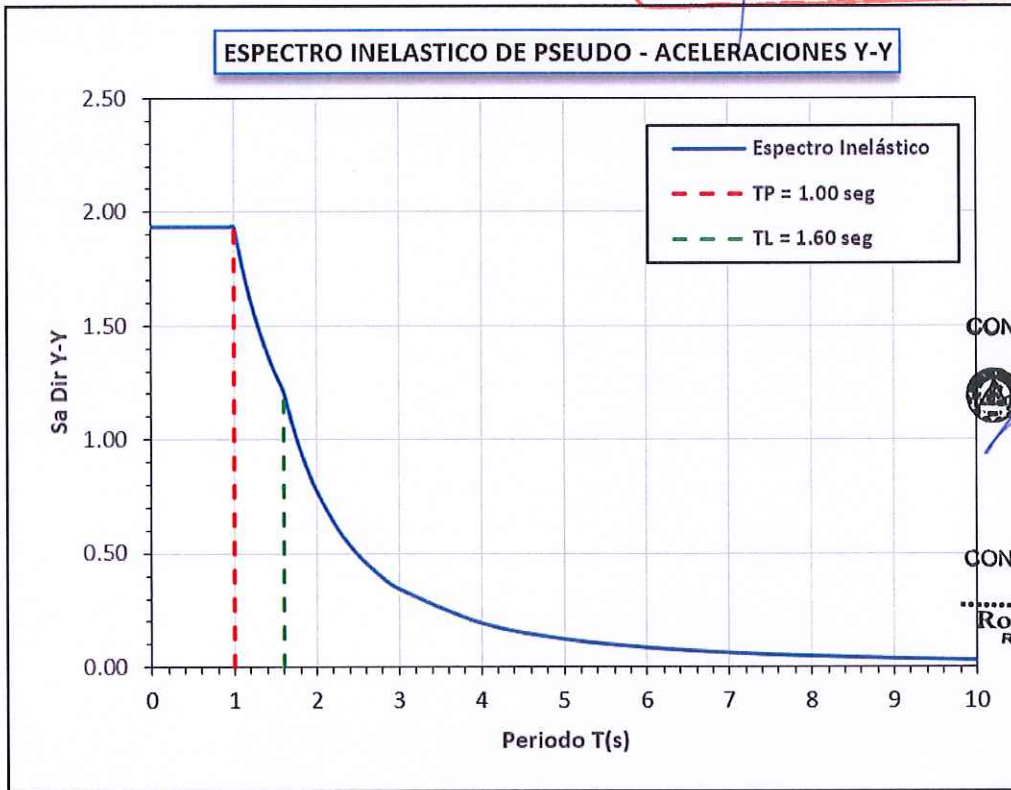
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. *[Signature]* FECHA *[Signature]*



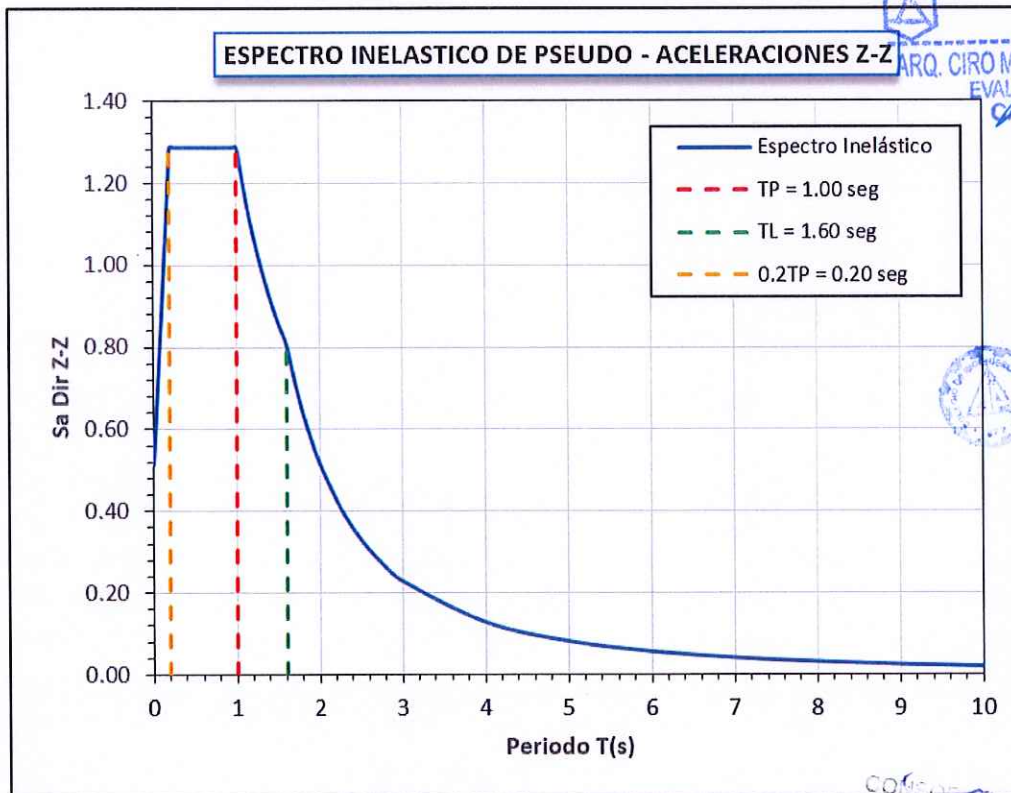
CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 17.111

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

[Signature]
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

[Signature]
Jack A. Mayhua Ponce
INGENIERO CIVIL
CIP: 17.111

Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 17.111

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

10.1.4. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entpiso de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.80V_e, \text{ Regular}$$

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.90V_e, \text{ Irregular}$$

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAS FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Mirphua Huamán
INGENIERO CIVIL N° 20473

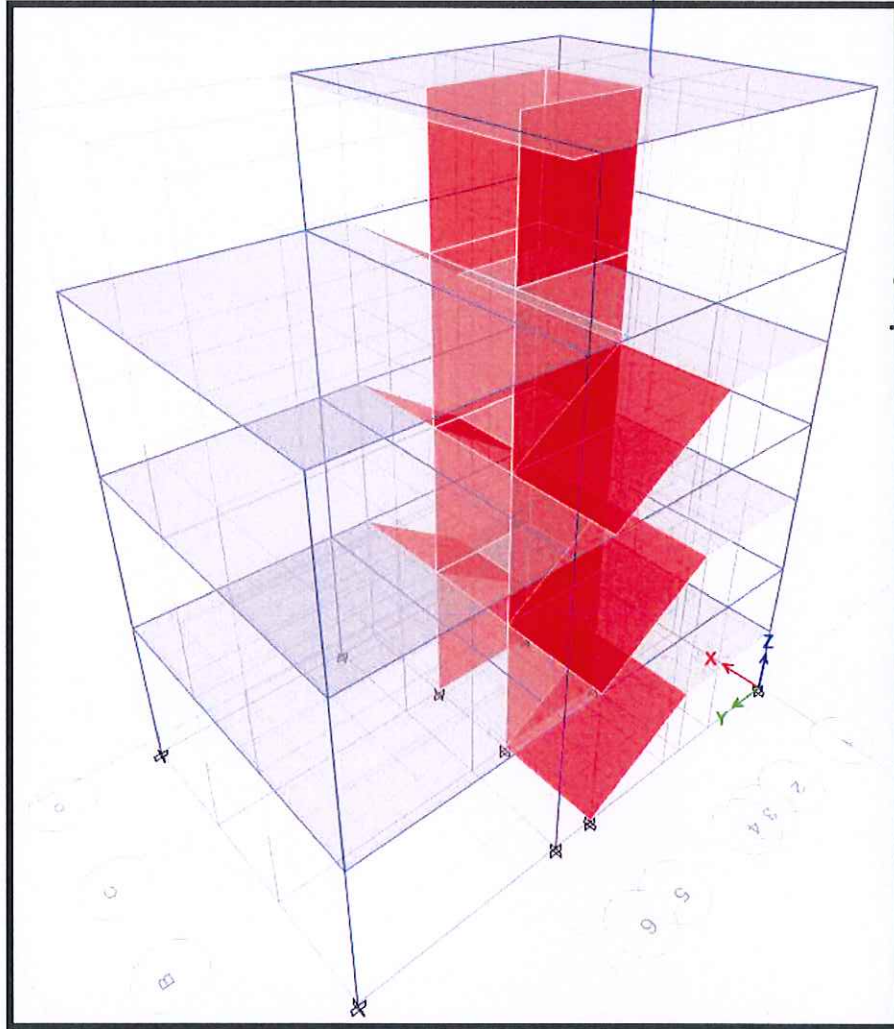
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO P.
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46694502

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA.....

ESCALERA-ASCENSOR N°01



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Imagen: Vista del Modelado 3d – ESC.ASC. N°01– Modulo Secundaria

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental

- Tx 0.352
- Ty 0.226

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

José A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. 124473
EVALUADOR CREET

2. Factor de Amplificación sísmica

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$T_x T_y \leq TP(1.00)$$

$$\rightarrow C_x = C_y = 2.5$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C = 2.50$$

$$R = 7.00$$

$$C/R = 0.35714 \geq 0.11$$

CONSORCIO LA VICTORIA
PEPEZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

4. Determinando el valor de ZUCS/R

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN – HVCA. – HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-ML

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

5. Valor exponencial de distribución $(k)_{ZUCS}$

Dependiendo del periodo fundamental $T_n = 0.15$ de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

Entonces: $T_x T_y \leq 0.50$ s

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	82.84
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	82.84

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

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

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISCHEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL
CIP: 220473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

ESCALERA-ASCENSOR N°01

TABLE: Story Drifts				
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Story4	SISMO DX Max	X	0.000472	0.003
Story4	SISMO DY Max	Y	0.000372	0.002
Story3	SISMO DX Max	X	0.000887	0.005
Story3	SISMO DY Max	Y	0.000392	0.002
Story2	SISMO DX Max	X	0.00105	0.006
Story2	SISMO DY Max	Y	0.000351	0.002
Story1	SISMO DX Max	X	0.00074	0.004
Story1	SISMO DY Max	Y	0.000203	0.001

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del ESCALERA-ASCENSOR N°01 del módulo de Secundaria, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.006, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el periodo y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

29.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

29.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARCE CIRIO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

José A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET

TABLE: Modal Participating Mass Ratios								
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
		sec						
MODOS	1	0.352	0.3954	0.0007	0	0.3954	0.0007	0
MODOS	2	0.227	0.0012	0.6983	0	0.3966	0.6989	0
MODOS	3	0.176	0.3268	0.0028	0	0.7234	0.7017	0
MODOS	4	0.111	0.0999	0.001	0	0.8233	0.7028	0
MODOS	5	0.072	0.0015	0.0052	0	0.8248	0.708	0
MODOS	6	0.058	0.0675	0.0747	0	0.8923	0.7827	0
MODOS	7	0.056	0.0497	0.1166	0	0.9421	0.8993	0
MODOS	8	0.052	0.0007	0.0001	0	0.9428	0.8994	0
MODOS	9	0.035	0.0174	0.0004	0	0.9602	0.8998	0
MODOS	10	0.032	0.0037	0.006	0	0.9639	0.9058	0
MODOS	11	0.028	0.0005	0.0525	0	0.9643	0.9582	0
MODOS	12	0.027	0.0002	0.0016	0	0.9645	0.9598	0



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL

EXPEDIENTE APROBADO

CREET *m* FECHA

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del ESCALERA-ASCENSOR N°01 del módulo de Administración, se puede apreciar la participación de masa en los 12 modos de vibración para la estructura de cuatro niveles, de la misma manera se puede verificar que en el modo N°10 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.

Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrespaño del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Jack Al Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL
CIP. Nº 224673
EVALUADOR CREET

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	7.00	Sistema Dual Sa _x =0.225g
R(DIRECCIÓN Y)	7.00	Sistema Dual Sa _y =0.225g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.352	T _x <T _p
T(DIRECCIÓN Y)	0.226	T _y <T _p
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	368.19	Ton-f
V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	82.84	Peso*Sax-x
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	82.84	Peso*Say-y
V.DINAMICA-DIRECCIÓN X:	45.11	no cumple
V.DINAMIDA-DIRECCIÓN Y:	60.22	no cumple
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	66.31	Famplificación=1.47
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	66.24	Famplificación=1.47

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
INGENIERO CIVIL
FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP. 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 73438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...m... FECHA...

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \quad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot bd \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604502

JACK A. RINCHUS HUANDÁ
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22063
EVALUADOR CREET

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \text{ min} = \frac{0,7 \sqrt{f'c}}{f_y} b_w d$$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FÉLICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010090

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho b = [(0.85 \beta_1 f_c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

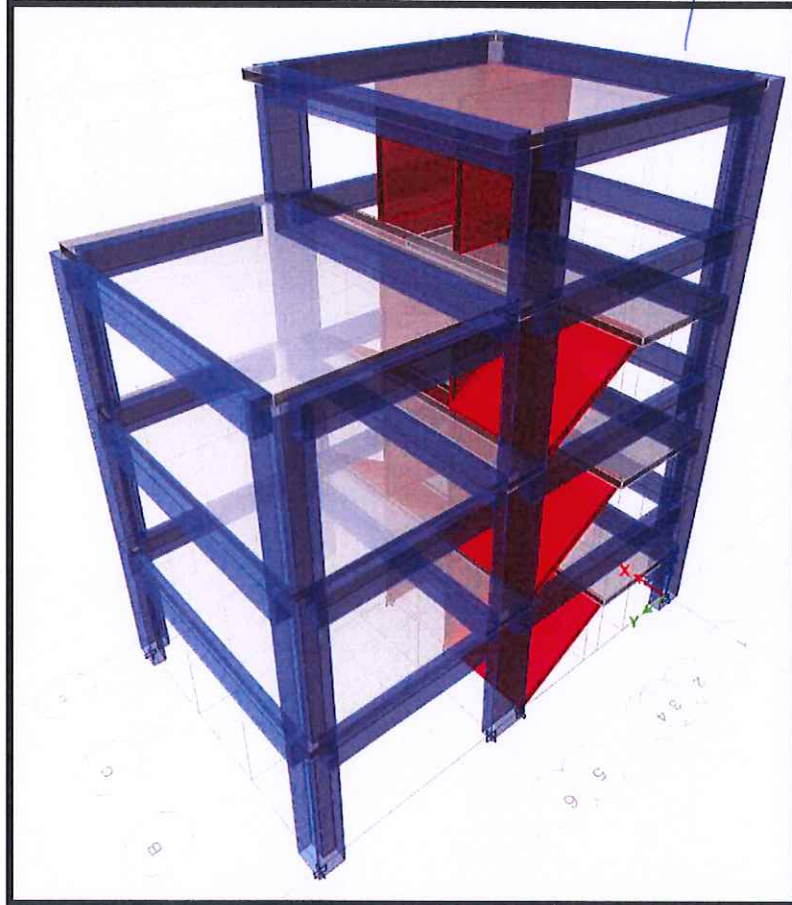
CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Pb máximo = 0.75 pb, Pb máximo = 0.50 pb en zonas sísmicas

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO

ESCALERA-ASCENSOR N°01

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *fm* FECHA *1*



CONSORCIO LA VICTORIA

Mora Bonilla
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbón
Roxana Pérez Balbón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Imagen: Vista del Modelado 3d – ESC.ASC. N°01

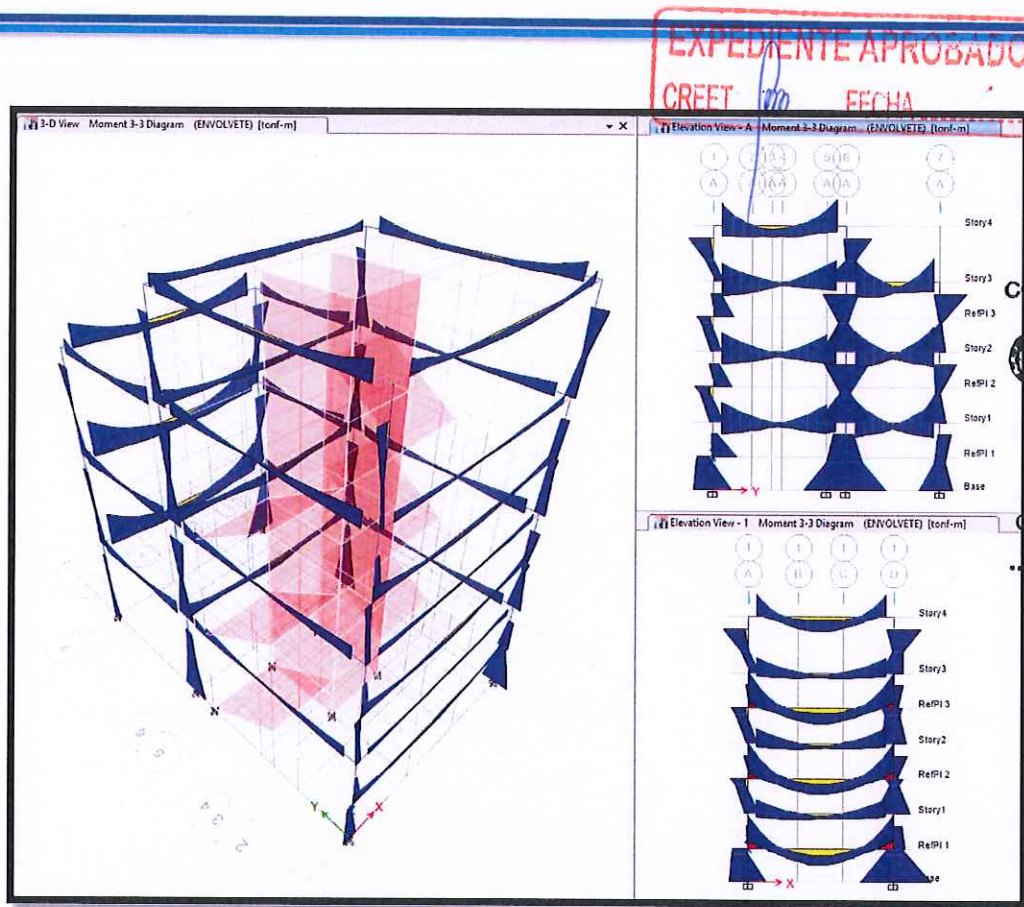
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

Arq. Ciro Misael Felices Arana
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayra

Jack A. Mayra
INGENIERO CIVIL CIP. 2393
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438



CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

[Signature]
Julián A. Morales Alvarado
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22403
EVALUADOR CREET

Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.
DISEÑO DE VIGAS

ESCALERA-ASCENSOR N°01 – Modulo Secundaria

DATOS DE LA VIGA (VPI 30 X 60)

DATOS					
$\Gamma_{c=}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6	m	d	56	cm
V_u	13.88	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}	28.908	cm ²
Area de acero minimo A_{smin}	1.275241154	cm ²

Shear V2

Max = 13.8829 tonf at 6.7500 m
Min = -13.8149 tonf at 0.3500 m

Moment M3

Max = 8.8905 tonf-m at 3.3133 m
Min = -19.9580 tonf-m at 6.7500 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
[Signature]
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010089

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CASRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72430

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.68%
Cuantía Mecánica (W)=	0.136
Mr=	22.20 t-m
Mact.=	19.96 t-m

Mr ≥ Mact. → 22.20 ≥ 19.96 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
2	As Ø 3/4"	5.70
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	11.40

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%
Cuantía Mecánica (W)=	0.091
Mr=	15.38 t-m
Mact.=	8.89 t-m

Mr ≥ Mact. → 15.38 ≥ 8.89 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 08495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 12.90 t

Resistencia del Acero → V_s= 13.41 t

Debe Cumplir: 26.31 ≥ 13.88 ok

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

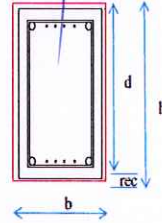
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 224623

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VSI 30 X 60)

DATOS					
$f_{c'c}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.2	m	d	56	cm
V_u	5.28	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi_f y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_{c'} b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo Asmax

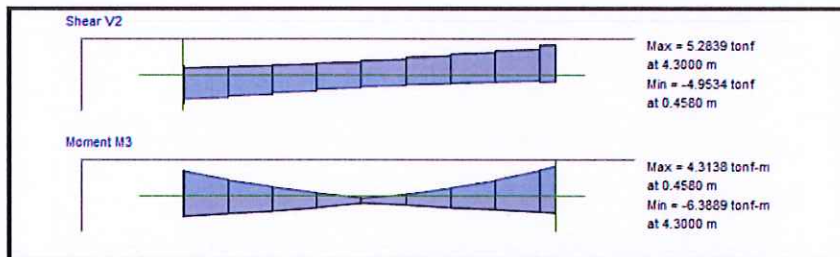
28.908

Area de acero minimo Asmin

1.275241154

cm² CONSORCIO LA VICTORIA

cm² Roxana Pérez Barbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604502



PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecanica (W)=	0.071
M_r =	12.05 t-m
$M_{act.}$ =	6.39 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 12.05 ≥ 6.39

$M_{resistente}$ (M_r)
 $M_{actuante}$ ($M_{act.}$)

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecanica (W)=	0.071
M_r =	12.05 t-m
$M_{act.}$ =	4.31 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 12.05 ≥ 4.31

$M_{resistente}$ (M_r)
 $M_{actuante}$ ($M_{act.}$)

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72030

EXPEDIENTE APROBADO

CREET *[Signature]* FECHA *[Signature]*

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos **As Ø 3/8" 0.71**

Espaciamiento **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto $V_c = 12.90$ t

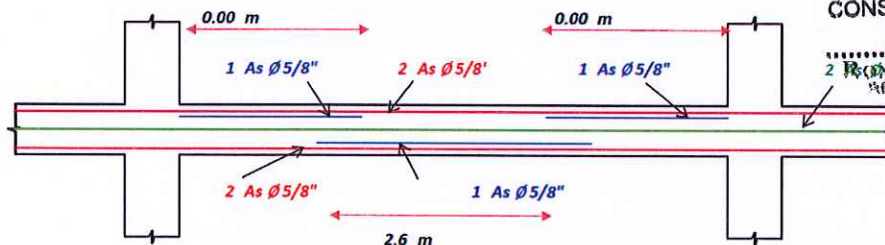
Resistencia del Acero $V_s = 13.41$ t

Debe Cumplir: **26.31** \geq **5.28** **ok**

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL

DISTRIBUCION DE ACERO



ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

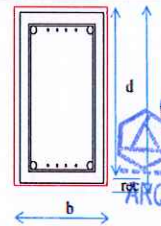
CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 40684592

[Signature]
Jack A. Mayhua Huanda
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET

DATOS DE LA VIGA (VP2 30 X 60)

DATOS					
$\Gamma_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.2	m	d	56	cm
$V_u =$	7.73	t	ϕ	0.9	



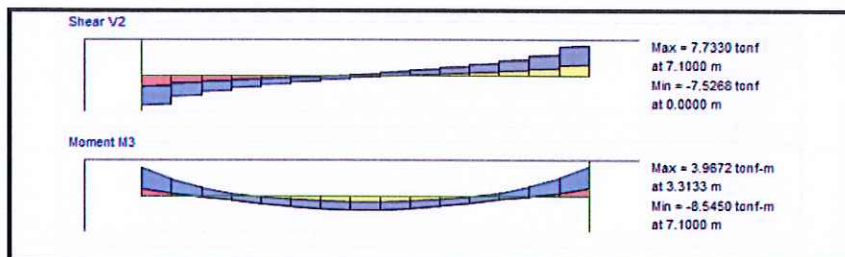
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

[Signature]
ARQ. CIRIO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 28.908 cm²
Area de acero minimo A_{smin} 1.275241154 cm²



CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

PARA MOMENTO NEGATIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga			
Cuantía (p)=	0.46%		
Cuantía Mecánica (W)=	0.091		
Mr=	15.38	t-m	
Mact.=	8.55	t-m	
Mr ≥ Mact.	15.38	≥	8.55
M _{resistente} (Mr)			ok
M _{actuante} (Mact.)			
Acero Existente (A ₀)			
N° varillas		cm ²	
2	As Ø 3/4"	5.70	
1	As Ø 5/8"	1.98	
0	As Ø 1/2"	0.00	
	As=	7.68	

PARA MOMENTO POSITIVO			
Calculo del Momento Resistente de la Viga			
Cuantía (p)=	0.35%		
Cuantía Mecánica (W)=	0.071		
Mr=	12.05	t-m	
Mact.=	3.97	t-m	
Mr ≥ Mact.	12.05	≥	3.97
M _{resistente} (Mr)			ok
M _{actuante} (Mact.)			
Acero Existente (A ₀)			
N° varillas		cm ²	
2	As Ø 5/8"	3.96	
1	As Ø 5/8"	1.98	
0	As Ø 1/2"	0.00	
	As=	5.94	

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.P. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46984602

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS			
DISEÑO POR CORTANTE			
$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$	Estribos	As Ø 3/8"	0.71
$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$	Espaciamiento	S=	25.00 cm
$V_c + V_s \geq V_u$	Resistencia del Concreto	V _c =	12.90 t
$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$	Resistencia del Acero	V _s =	13.41 t
	Debe Cumplir:	26.31	≥ 7.73
			ok
DISTRIBUCION DE ACERO			

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

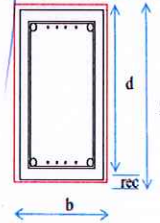
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

DATOS DE LA VIGA (VS3 30 X 60)

DATOS					
$f_{c'}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6	m	d	56	cm
Vu	6.7	t	ϕ	0.9	



Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}

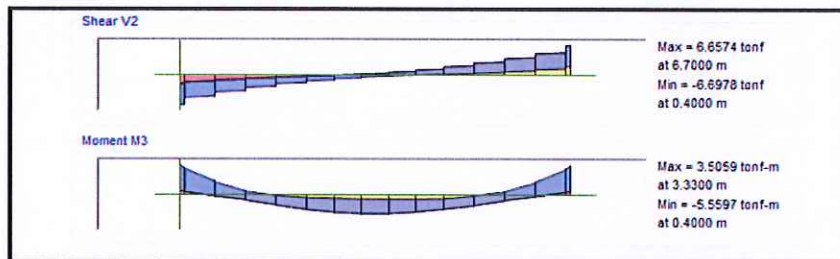
28.908

cm²

Area de acero minimo A_{smin}

1.275241154

cm²



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecánica (W)=	0.071
M_r =	12.05 t-m

$M_{act.} = 5.56$ t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 12.05 ≥ 5.56

$M_{resistente} (M_r)$

$M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecánica (W)=	0.071
M_r =	12.05 t-m

$M_{act.} = 3.51$ t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 12.05 ≥ 3.51

$M_{resistente} (M_r)$

$M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

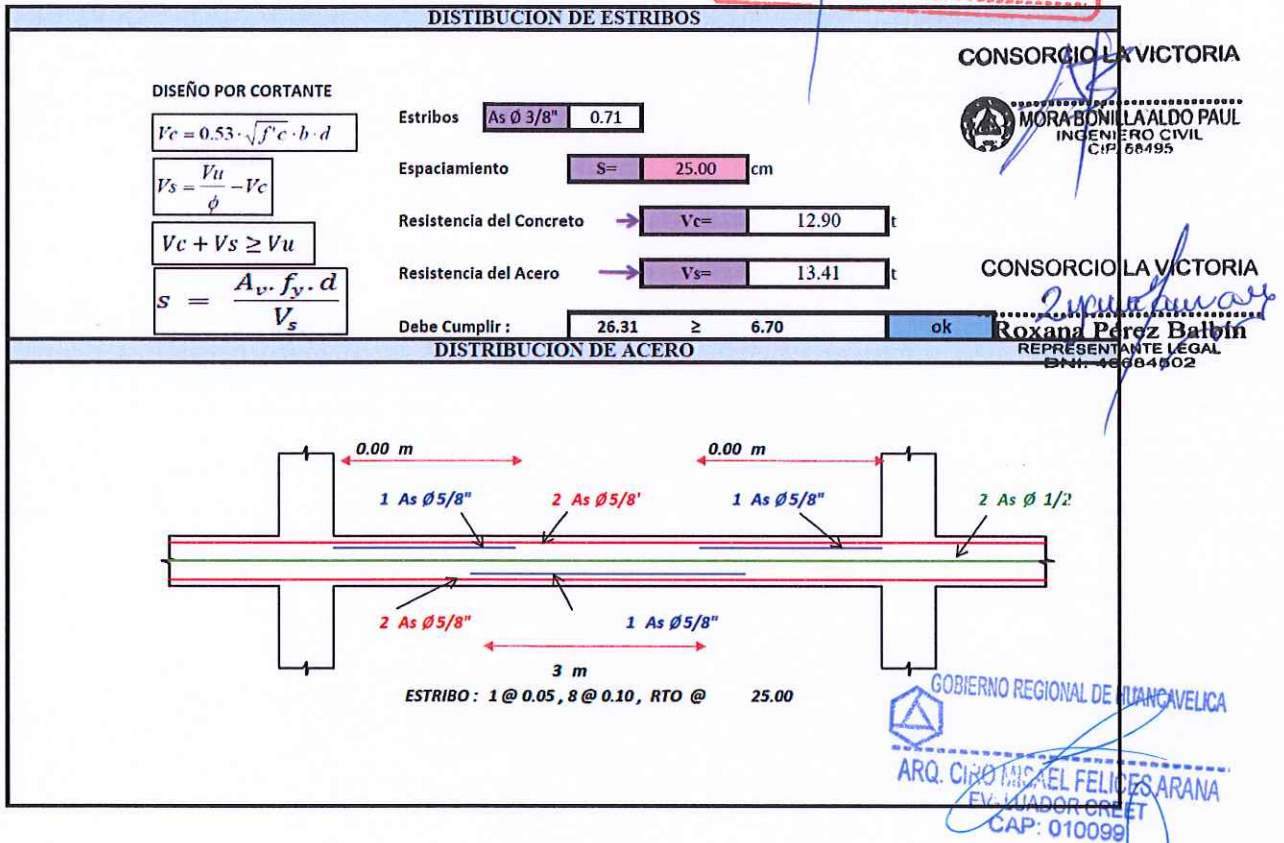
Arq. A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m...FECHA...



DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Existen dos o más tramos
- Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- Las cargas están uniformemente distribuidas.
- La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

Las losas de piso son macizas ya que siguen el detallado estructural de la escalera y de techo son losas aligeradas en un sentido.

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 38

ESCALERA-ASCENSOR N°01

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

ESCALERA			
Wd: P.P. =	300.00 kg/m ²	← según "e"	
tabiq =	100.00 kg/m ²		
acab =	100.00 kg/m ²		
W_D =	500.00 kg/m²		
f'c =	210.00 kg/cm²		CONSORCIO LA VICTORIA
b_{sup} =	40.00 cm		
b_{inf} =	10.00 cm		
As - =	0.389 cm²	1.056 cm²	1.030 cm² cm ²
Mu- =	0.243 Tm	0.629 Tm	0.615 Tm Tm
coef =	1/24	1/10	1/11
e_{losa} =	20.00 cm		20.00 cm
W_D =	500.00 kg/m²		500.00 kg/m²
W_L =	400.00 kg/m²		400.00 kg/m²
W_{UNIG} =	0.552 T/m		0.552 T/m
L =	3.25 m		3.50 m
coef =	1/14		1/16
Mu+ =	0.416 Tm		0.423 Tm
As+ =	0.656 cm²		0.665 cm²
verificando por cortante:			
coef =	0.500		0.500
Vu =	0.897 T		0.966 T
V_{adm} =	1.110 T ... ok		1.110 T ... ok

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664602

Imagen: Calculo de la losa maciza e=20cm

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

INGENIERO CIVIL CIP. N° 22000
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNARDO
INGENIERO

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... 27... FECHA...

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y =$ de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PA
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO M. FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET
CIP. N° 22873

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CASTRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72000

ESCALERA-ASCENSOR N°01 SECUNDARIA

COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

Area=	3900	cm ² .
f'c=	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

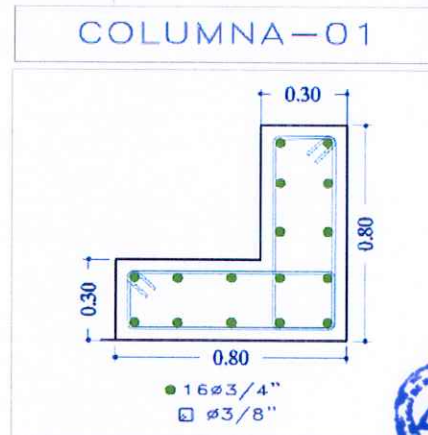
As mínimo 1% = 39.00 cm²
As máximo 6% = 234.00 cm²

USAR: cm²

16	φ 3/4"	2.85
0	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	45.6	cm ²	ok
-----------	------	-----------------	----

1.17%



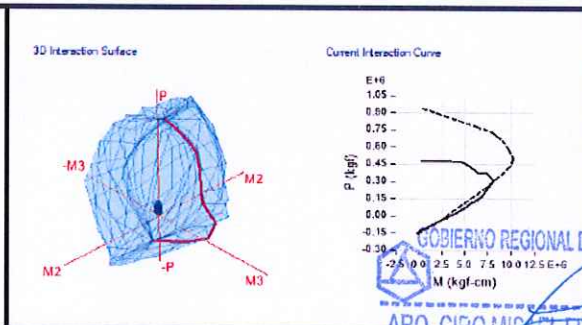
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

INGENIERO CIVIL CIP. N° 22003
EVALUADOR CREET

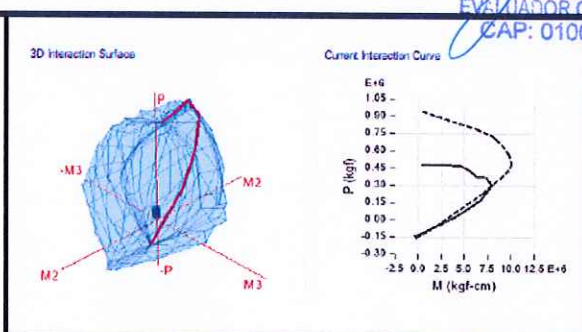
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	477013.82	299193.58	256208
2	477013.82	-462876.76	2335019
3	477013.82	-1017076.75	3645470
4	467833.11	-1584578.47	4728436
5	424692.79	-2170884.92	5595032
6	375385.22	-2817133.88	6320258
7	372404.81	-3750135.62	7321152
8	307934.19	-3490755.96	8067008
9	169048.15	-2531910.15	6753965
10	28671.72	-1445090.74	4164583
11	-147420	-404792.53	-346635



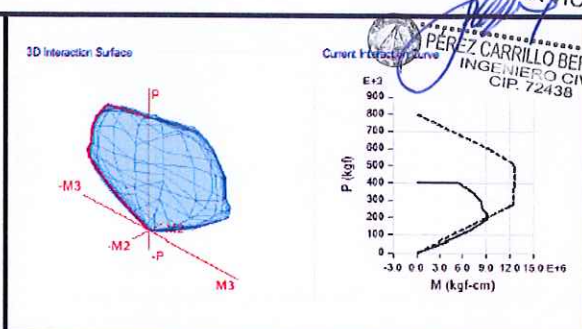
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	477013.82	299193.58	256208
2	477013.82	2362078.89	-501614
3	477013.82	3680446.28	-1064070
4	467038.29	4760992.82	-1637193
5	423215.91	5617177.47	-2229389
6	372954.85	6323975.17	-2882245
7	368321	7294465.12	-3763138
8	302994.63	7986335.88	-3464650
9	164889.43	6623782.77	-2502858
10	25324.07	4020707.43	-1404389
11	-147420	-404792.53	-346635



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	477013.82	299193.58	256208
2	456849.64	1201378.28	-2861015
3	357650.03	2027407.14	-4545170
4	255528.32	2841529.04	-5550729
5	171892.33	3043134.96	-5967858
6	103491.71	2564522.33	-6193995
7	59616.05	2377691.63	-6456800
8	13117.86	2045382.31	-6456990
9	-37106.6	1278018.37	-5035210
10	-82364.06	585217.77	-3295149
11	-147420	-404792.53	-346635



COLUMNA C-2

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

INGRESO DE DATOS:

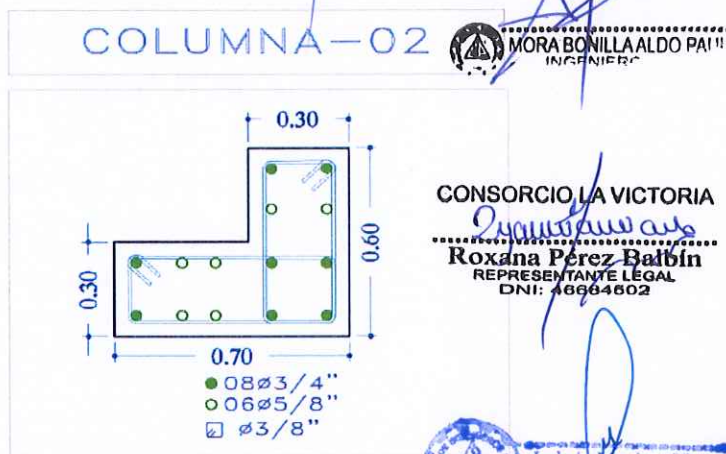
Area=	3000	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
E _s =	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 30.00 cm²
As máximo 6% = 180.00 cm²

USAR: cm²

8	φ 3/4"	2.85
6	φ 5/8"	1.98

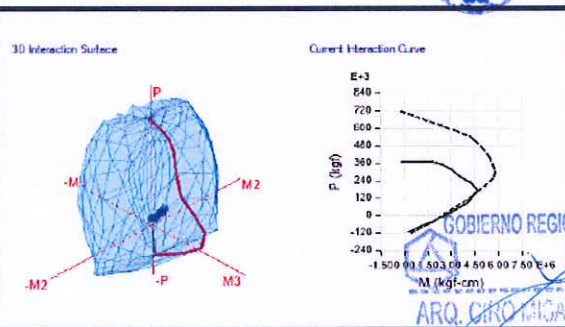
TOTAL As=	34.68	cm ²	ok
	1.16%		



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664602

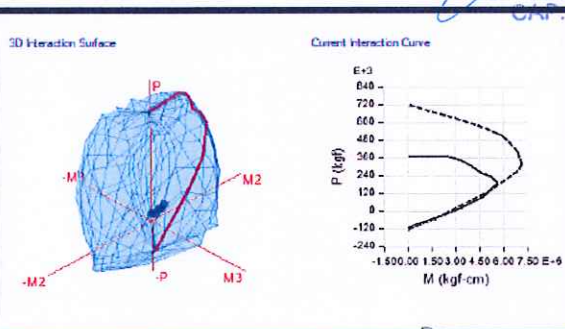
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	367369.23	51389.15	-161135
2	367369.23	-517835.34	1135435
3	367369.23	-898830.29	1886499
4	349814.12	-1287410.53	2514284
5	313856.75	-1705522.53	3056151
6	263152.83	-1966685.36	3590109
7	226304.99	-1911973.37	4217083
8	174370.44	-1749771.31	4641478
9	89224.95	-1250479.36	4052953
10	8370.1	-775589	2719409
11	-113400	-69078.04	216599



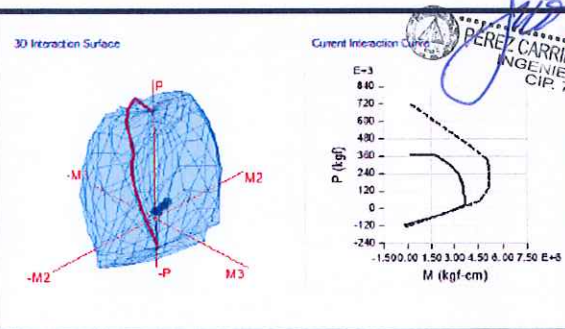
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	367369.23	51389.15	-161135
2	367369.23	1645082.48	-561973
3	367369.23	2592925.41	-834031
4	342094.53	3374730.18	-1113357
5	303822.92	4002460.9	-1399457
6	260101.54	4530990.15	-1708711
7	235969.76	5167234.65	-1857376
8	187589.13	5581911.14	-1688913
9	92393.84	4689470.38	-1089213
10	14444	3162617.56	-611588
11	-113400	-69078.04	216599



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	367369.23	51389.15	-161135
2	367369.23	572844.26	-1774715
3	305147.85	946315.42	-2668873
4	237582.45	1328915.18	-3233400
5	165619.76	1729513.78	-3486205
6	96554.31	1965002.53	-3519761
7	69123.37	1907202.68	-3634856
8	24829.25	1866659.94	-3602465
9	-12569.02	1342565.75	-2834552
10	-54625.94	753758.81	-1691320
11	-113400	-69078.04	216599



COLUMNA C-3

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA

INGRESO DE DATOS:

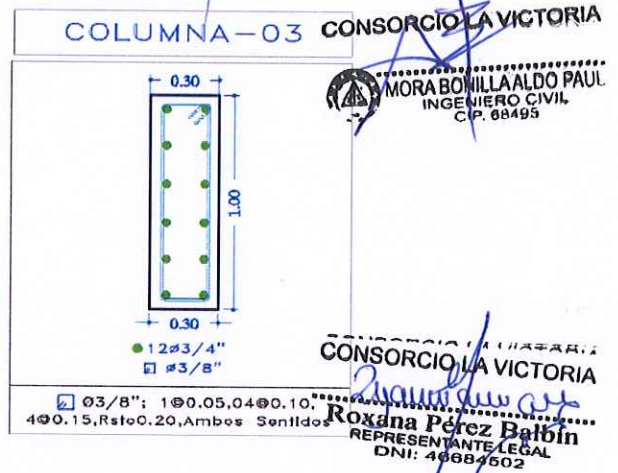
Area=	3000	cm ² .
f'c=	210	Kg/cm ²
f'y=	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 30.00 cm²
As máximo 6% = 180.00 cm²

USAR: cm²

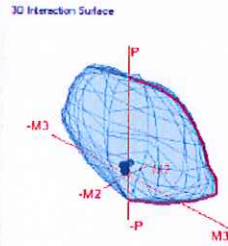
12	φ 3/4"	2.85
0	φ 3/4"	2.85

TOTAL As=	34.2	cm ²	ok
	1.14%		



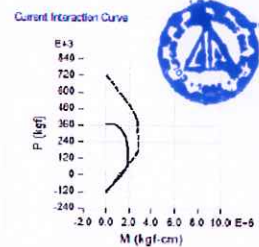
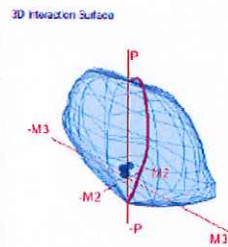
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	367021.37	0	438.59
2	367021.37	0	2551058
3	345330.13	0	4070290
4	297210.99	0	5211472
5	245046.37	0	6018778
6	185440.94	0	6528711
7	148100.44	0	7204916
8	100254.13	0	7372615
9	32991.19	0	5826694
10	-35656.8	0	3491360
11	-113400	0	-592.62



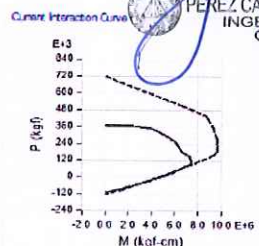
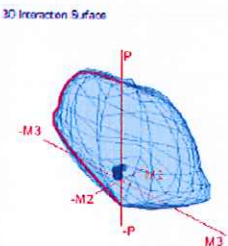
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	367021.37	0	438.59
2	367021.37	828742.09	293.51
3	333619.44	1309799.23	264.11
4	276969.24	1663958.89	207.86
5	210658.71	1855021.57	101.11
6	131023.73	1932461.15	-75.26
7	105376.95	1948620.91	-132.03
8	65905.63	1834378.17	-241.85
9	-3446.4	1232391.19	-408.86
10	-76004.89	517403.58	-592.62
11	-113400	0	-592.62



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	367021.37	0	438.59
2	367021.37	0	-2550449
3	345330.07	0	-4069680
4	297215.06	0	-5210951
5	245052.48	0	-6018378
6	185453.17	0	-6528618
7	148108.67	0	-7205132
8	100258.08	0	-7373117
9	32991.67	0	-5827365
10	-35675.9	0	-3491344
11	-113400	0	-592.62



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CAPRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
C.P. 72438

DISEÑO DE ZAPATAS



20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1.Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2.Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%



20.1.3.Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
ESC.ASC. N°01	C-6 = 1.09 kg/cm ²	C-6=1.417kg/cm ²	2.20 m

ESCALERA-ASCENSOR N°01

Compuesta por una losa de cimentación. Para el Bloque, se tiene la calicata C-6 = 1.09 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-6 = 1.417kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.70m, teniendo una profundidad total de 2.20 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de platea de cimentación planteada de acuerdo al programa de cálculo utilizado.



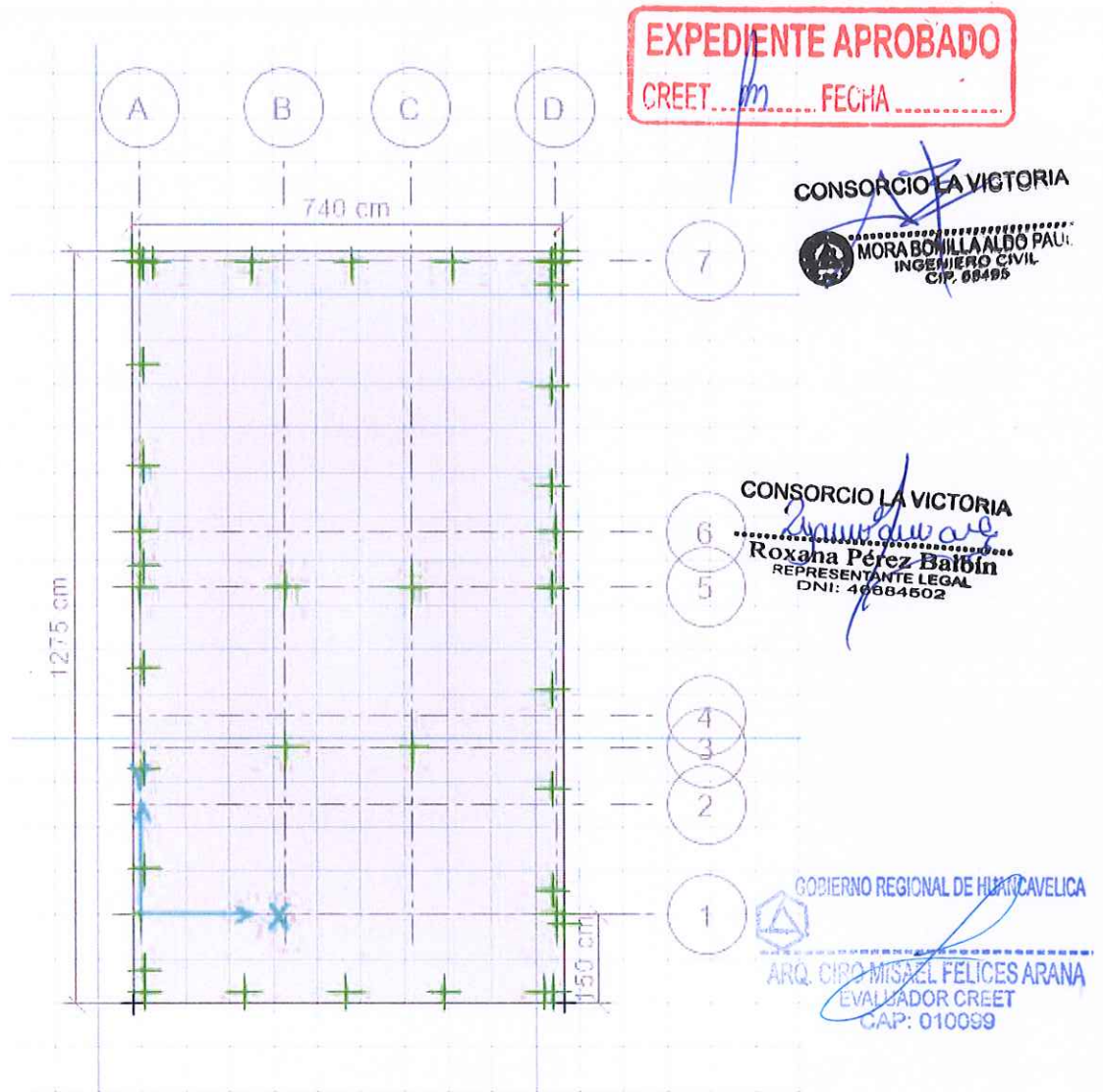


Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 1.09 kg/cm².



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... 10/2... FECHA...

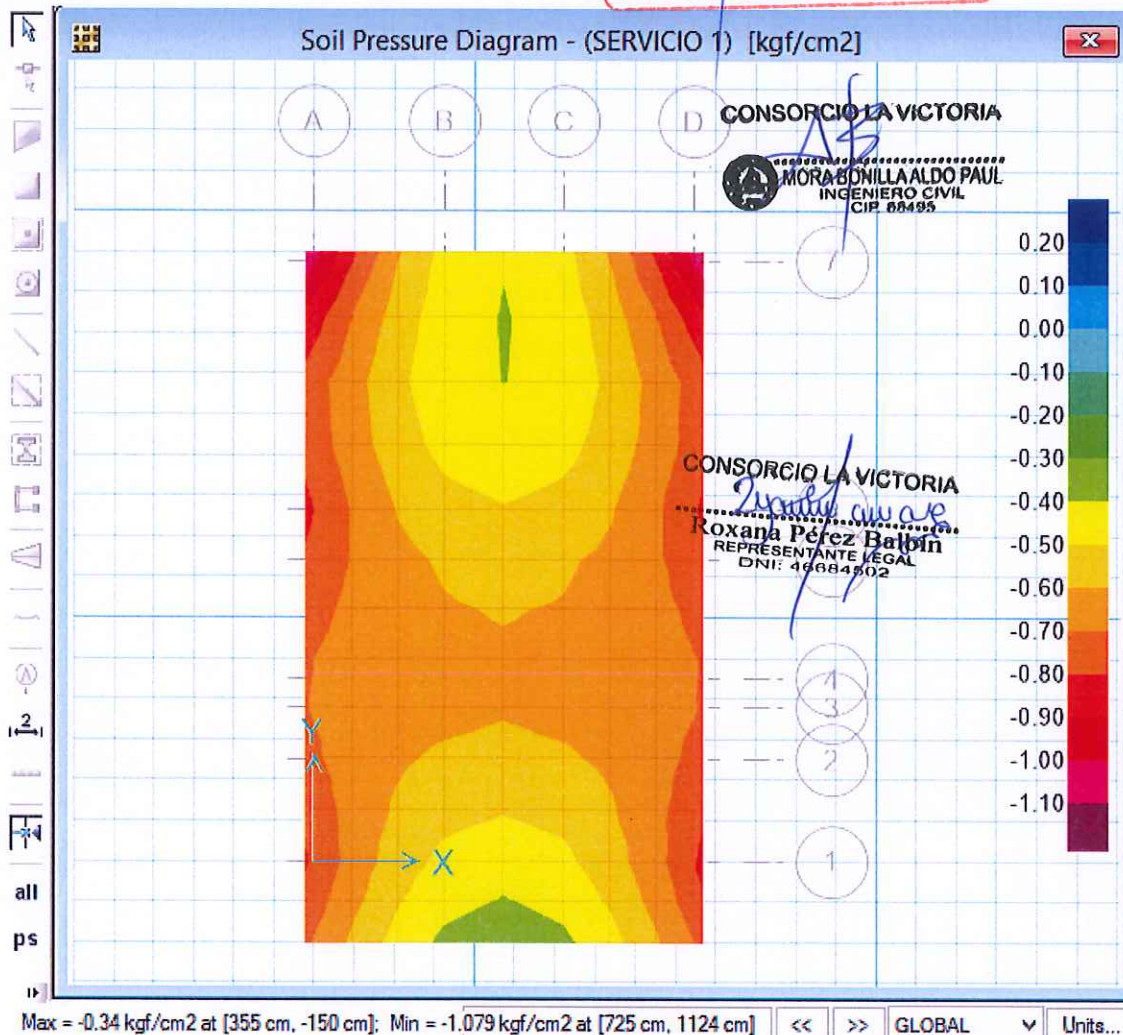


Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a 1.079 kg/cm² < 1.09 kg/cm² CUMPLE!

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las sollicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el 1.30%*Qadm. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.417 kg/cm².

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRO LUCAS FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150097
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... *Jan* ... FECHA...

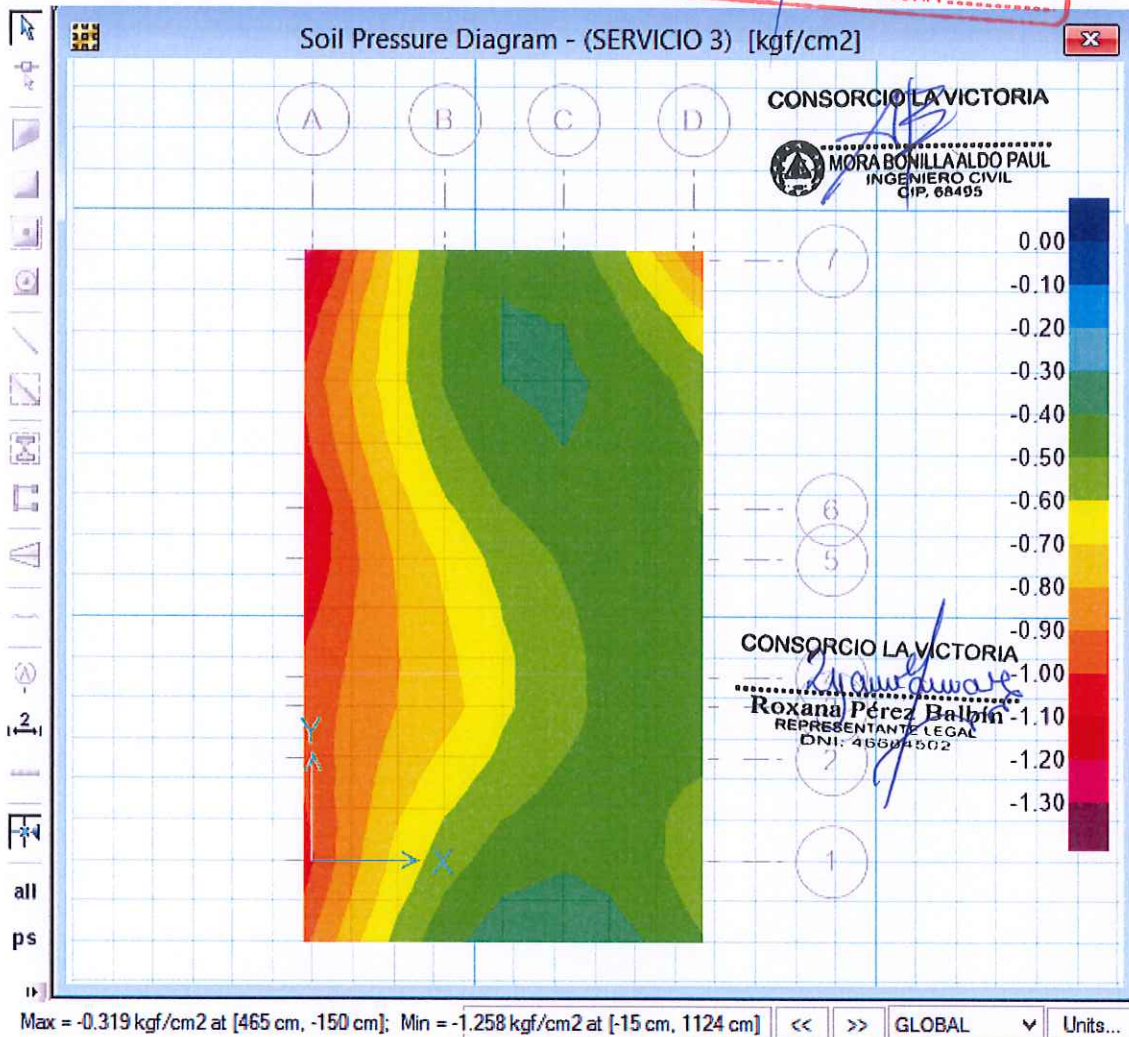


Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a 1.258 kg/cm2 < 1.417 kg/cm2 CUMPLE!

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

INGENIERO CIVIL CIP N° 150037
EVALUADOR CREET
Jose José Ramos Gómez

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

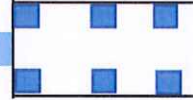
EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

PLATEA DE CIMENTACION

PLATEA DE CIMENTACION

DISEÑO EN LA BASE

S = 12.75



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 7.40

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero

As = p x b x d

As = 0.0018 X 1275.00 X 56

As = 128.52 cm²

n = $\frac{Asf}{A\phi}$ = $\frac{128.52}{1.98}$

n = 64.91 → 65

Espaciamiento :

s = $\frac{12.75 - 2(0.075) - 0.0159}{65.00 - 1}$ = 0.19

USAR : 65 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

Asf = 0.0018 X 740.00 X 56

Asf = 74.59 cm²

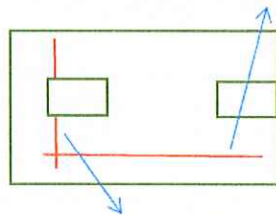
n = $\frac{Asf}{A\phi}$ = $\frac{74.59}{1.98}$

n = 37.67 → 38

s = $\frac{7.40 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1}$ = 0.19

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

65 ϕ 5/8" @ 0.19 m



38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MICAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 160067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...*cm*... FECHA...*'*...

ACERO POR TEMPERATURA

$s = 12.75$



USAR : CUANTIA

$p = 0.0018$

$H = 60$ cm

$T = 7.40$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : $5/8''$

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 1275.00 \times 56$
 $As = 128.52$ cm²

$n = \frac{As_f}{A \phi} = \frac{128.52}{1.98}$
 $n = 64.91 \rightarrow 65$

Espaciamiento :

$s = \frac{12.75 - 2(0.075) - 0.0159}{65.00 - 1} = 0.19$

USAR : $65 \phi 5/8'' @ 0.19$ m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : $5/8''$

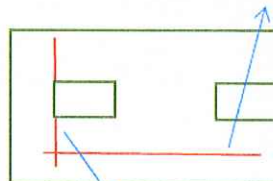
$As_f = 0.0018 \times 740.00 \times 56$
 $As_f = 74.59$ cm²

$n = \frac{As_f}{A \phi} = \frac{74.59}{1.98}$
 $n = 37.67 \rightarrow 38$

$s = \frac{7.40 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1} = 0.19$

USAR : $38 \phi 5/8'' @ 0.19$ m

$65 \phi 5/8'' @ 0.19$ m



$38 \phi 5/8'' @ 0.19$ m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Batblin
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO LUIS FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP. 010099


Juan José Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA

011232

9.3. MEMORIA ESTRUCTURA ADMNISTRACIÓN

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. *mm* FECHA *.....*

MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

CONSORCIO LA VICTORIA

PROYECTO:

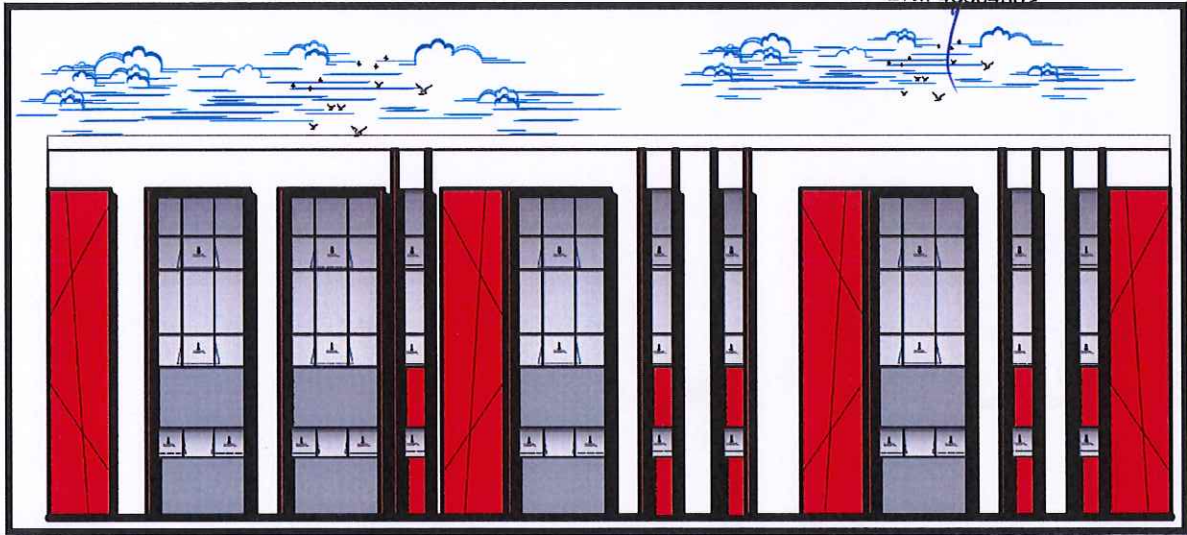
MORA BONILLA ALDO PAI"
INGENIERO CIVIL
C.I.F. 17.111

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA
VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE
HUANCAVELICA".

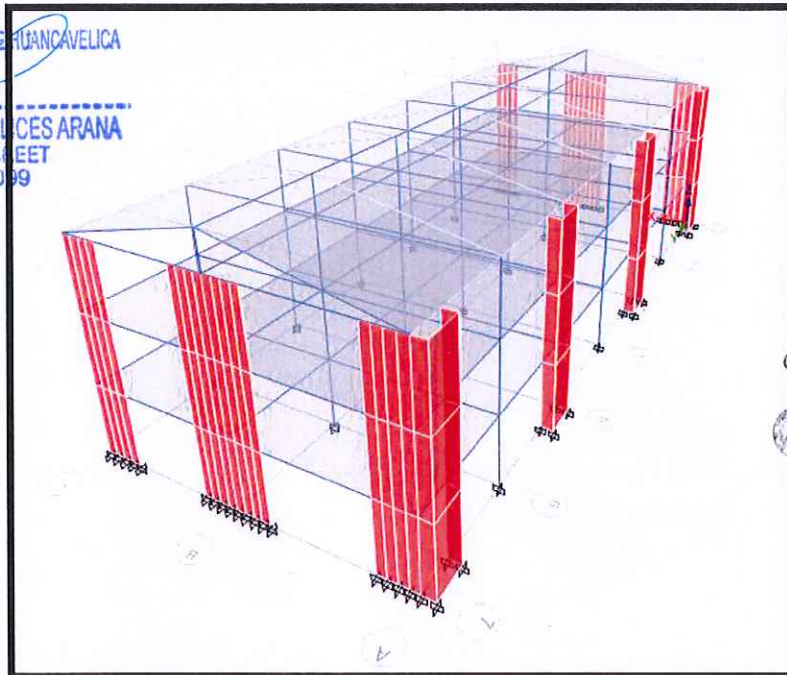
CONSORCIO LA VICTORIA

Modulo Administracion – Bloque A

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

1. DESCRIPCION

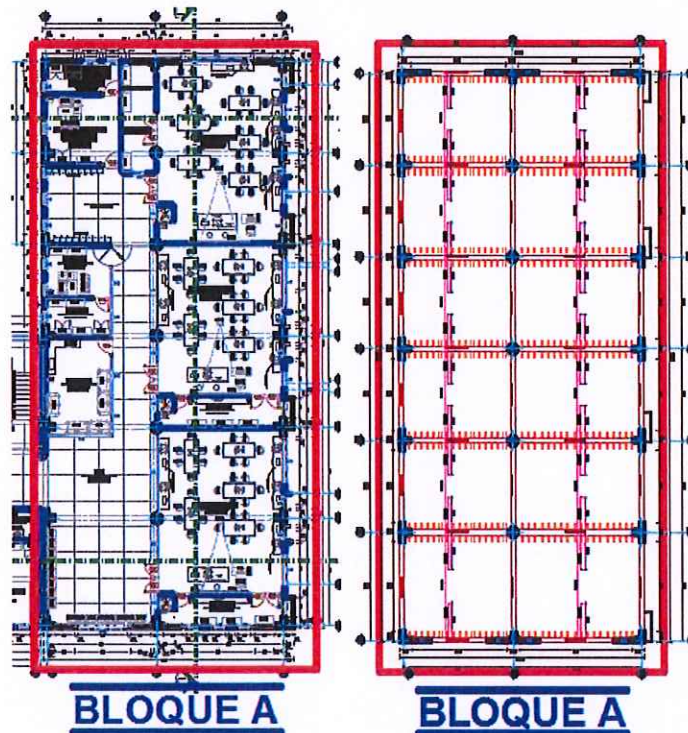
El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundario.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de talleres se puede observar 04 BLOQUES, 01 ESCALERA, 01 ESCALERA-ASCENSOR, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. Las distribuciones de los bloques del módulo de administración son de la siguiente forma.



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
ING. CIVIL - CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE
INGENIERO CIVIL
CIP. 72978

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo - edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

EXPEDIENTE APROBADO
CREET m FECHA

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para el Bloque A:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
Bloque A	C-23 = 0.89 kg/cm ²	2.20 m

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 210,000 \text{ kg/cm}^2$

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. Nº 224473
EVALUADOR CREET

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante solicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. *RM* FECHA: *1*

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para el bloque A, es de 0.20 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_0 \times h_0^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 F_c$, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

JACK A. MAYHUA HUAMÁN
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARMILLO BERNAVE
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *m* FECHA */*

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³

Bloque A:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m²

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en techo - azotea 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en aulas 200 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en talleres 350 kg/m²
- ✓ Carga distribuida Laboratorios 300 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m²

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO SAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22479
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY

Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envoltorio de las 09 combinaciones.

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 38495

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realizó un modelo tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
CIP. 18364502

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO (BLOQUE A)

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO FELIX VELICES ARANA
EV. QUADOR CREET
CAP. 010099



Jack A. Monhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0,35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1.5

- Factor de Suelo $S3 = 1.20$.

Jack A. Mavhua Huamán
INGENIERO CIVIL - CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS .

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET..... FECHA.....

Tabla N° 3
FACTOR DE SUELO "S"

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1.00$, $T_L = 1.60$

Tabla N° 4
PERIODOS " T_p " Y " T_L "

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T_p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

- Sistemas estructurales (R): Dual $R=7$

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$T < T_p$	$C = 2,5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTATICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

ROXANA PÉREZ BALBÍN
REPRESENTANTE LEG.
DNI: 468845...

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARCA
CIRIO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Morhua Huanán
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438



Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de CIR no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

10.1.2. ANALISIS DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico es calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010089
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 226433
EVALUADOR CREET

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1 ZONIFICACION SISMICA	
Departamento	: HUANCAVELICA.
Provincia	: HUANCAVELICA
Distrito	: ASCENSIÓN
Region Geografica	: SIERRA
Zonif. Sismica	: ZONA 3
Factor de Zona	: Z = 0.35

TABLA N° 5 CATEGORIA DE LA EDIFICACION	
Descripcion	: EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	: INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	: A2
Factor de uso	: U = 1.50
Observaciones	: ---

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

TABLA N° 2 - 3 - 4 CONDICIONES LOCALES	
Perfil de Suelo	: S3
Descripcion del perfil de Suelo	: Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	: < 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	: < 15
Prom. Pond RCCND S_u	: 25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	: S = 1.20
Periodo TP	: TP = 1.00 seg.
Periodo TL	: TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA		FORMULAS	
		Coef. de reduc. F. sismica	
		$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$	
		Factor de ampli. Sismica H	
		$T < T_p \quad .C = 2.5$	
		$T_p < T < T_L \quad .C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$	
		$T > T_L \quad .C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$	
		Donde: $C \leq 2.5$	
		Factor de ampli. Sismica V	
		$T < 0.2 T_p \quad .C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$	
		Aceleracion espectral	
		$S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot R \cdot g$	

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	: Sistema Dual
Coef. De Reduccion	: Ro = 7.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	: Sistema Dual
Coef. De Reduccion	: Ro = 7.00

ARQ. CIRO MISSEL FELICES ARANA
CREET
CIP. 680099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	: CONCRETO.ARMADO
Sist. Etruc. Dominante	: Sistema Dual
Verificacion	: Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	: No se permiten irregularidades en planta

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA		la Dir X-X	la Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD la :		1.00	1.00

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad Torsional	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Esquinas Entrantes	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad del Diafragma	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Sistemas no Paralelos	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :		1.00	1.00

EXPEDIENTE APROBADO
DET. m. FECA

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Tecnica de Edificacion E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	R _z	7.00	7.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
T _p	1.00	R _{x,y}	7.00	7.00
T _l	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2T _p	0.20	g	9.81 m/s ²	

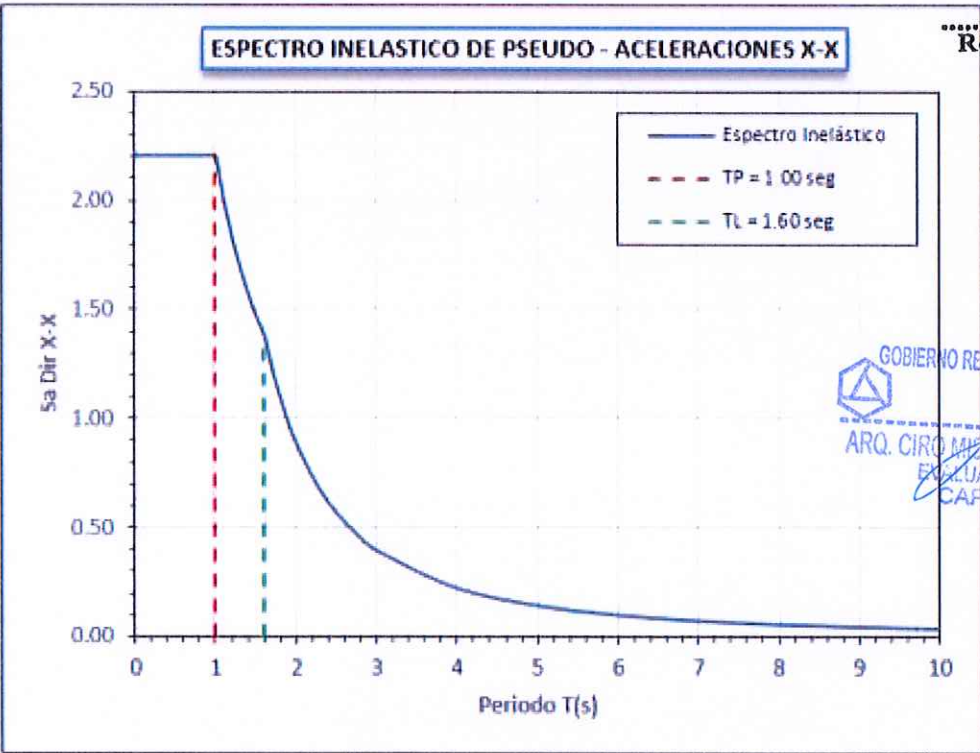
ACELERACION ESPECTRAL
Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo- aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez
REPRESENTANTE
DNI: 46616

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...m... FECHA...

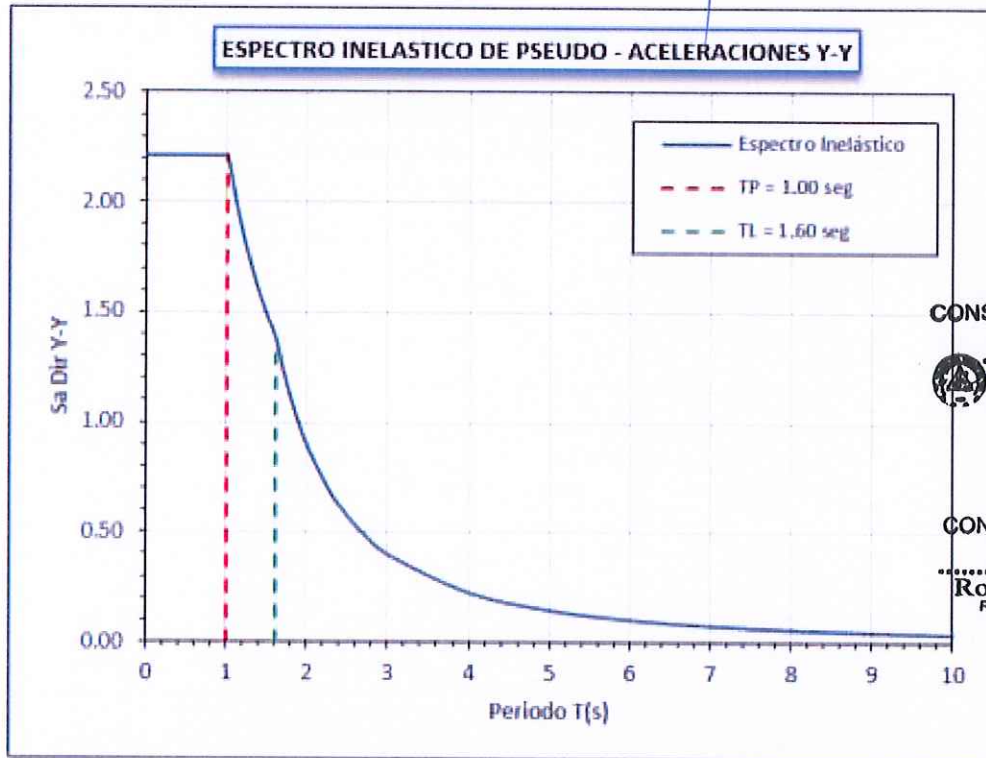


Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balcón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48884602

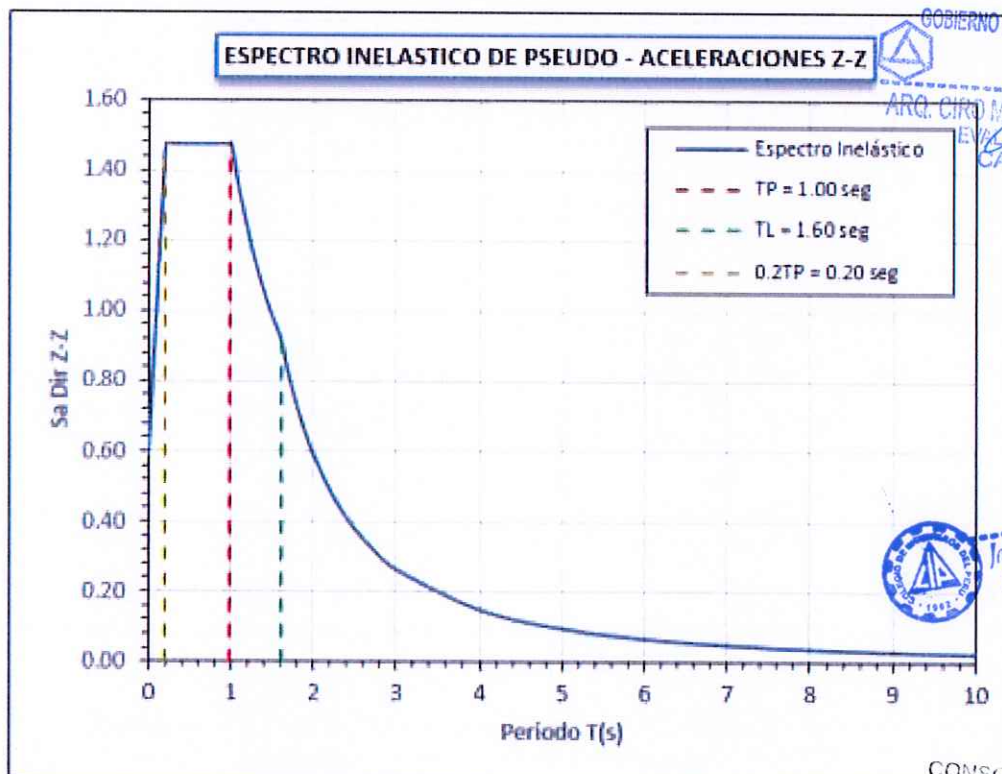


Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FÉLICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



JACK A. MAYHUA HUAMÁN
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438



10.1.4. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrepiso de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.80V_e, \text{ Regular}$$

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.90V_e, \text{ Irregular}$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE
DNI: 966...

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

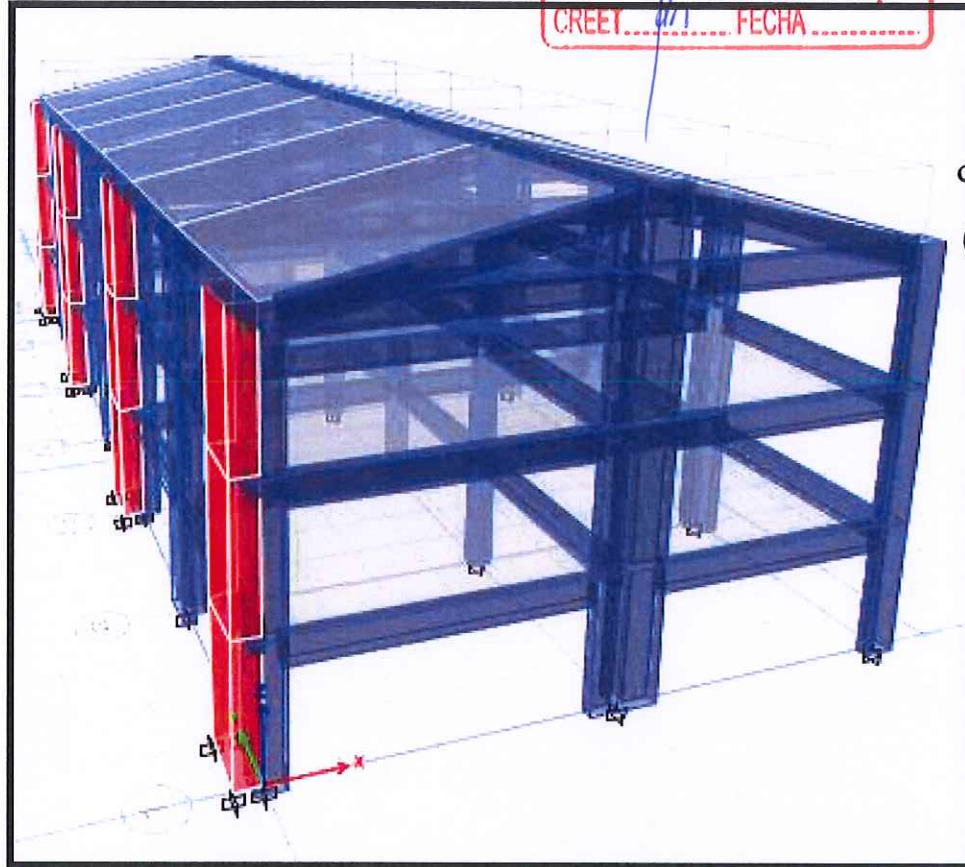
CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 224473

BLOQUE A

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48600000

Imagen: Vista del Modelado 3d – Bloque A – Modulo Administración

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental
 - Tx 0.333
 - Ty 0.283

2. Factor de Amplificación sísmica

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$TxTy \leq TP(1.00)$$

$$\rightarrow Cx=Cy= 2.5$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C= 2.50$$

$$R= 7.00$$

$$C/R= 0.35714 \geq 0.11$$

Jack A. Mavhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. Nº 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

4. Determinando el valor de ZUCS/R

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN - HVCA. - HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-MH

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

5. Valor exponencial de distribución $\frac{ZUCS}{R} = 0.225$

Dependiendo del periodo fundamental, T, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Entonces: $T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	303.86
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	303.86

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRIO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET..... FECHA.....

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOWILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 88192

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Barbán
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

BLOQUE A

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Story3	SDX Max	X	0.000622	0.004
Story3	SDY Max	Y	0.000612	0.004
Story2	SDX Max	X	0.000795	0.005
Story2	SDY Max	Y	0.000701	0.004
Story1	SDX Max	X	0.000526	0.003
Story1	SDY Max	Y	0.000446	0.003

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del bloque A del módulo de administración, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.005, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el periodo y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

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

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PA
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.333	0.8045	0.0046	0	0.8045	0.0046	0
Modal	2	0.283	0.0042	0.5604	0	0.8087	0.565	0
Modal	3	0.227	0.0005	0.2364	0	0.8092	0.8014	0
Modal	4	0.091	0.1375	0.0007	0	0.9468	0.8021	0
Modal	5	0.08	0.0009	0.1413	0	0.9477	0.9434	0
Modal	6	0.066	0.0000	0.0117	0	0.9477	0.9551	0
Modal	7	0.05	0.0165	0.0000	0	0.9642	0.9551	0
Modal	8	0.042	0.0346	0.0013	0	0.9988	0.9564	0
Modal	9	0.041	0.0011	0.0415	0	0.9999	0.998	0
Modal	10	0.035	0.0000	0.0004	0	0.9999	0.9983	0
Modal	11	0.034	0.0000	0.0003	0	0.9999	0.9987	0
Modal	12	0.032	0.0000	0.0000	0	0.9999	0.9987	0

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CAROL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del bloque A del módulo de administración, se puede apreciar la participación de masa en los 09 modos de vibración para la estructura de tres niveles, de la misma manera se puede verificar que a partir del modo N°05 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *01* FECHA *1*

Fuerza Cortante Mínima

- 29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrespaño del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.
- 29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48684602

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	7.00	Sistema Dual $Sa_x=0.225g$
R(DIRECCIÓN Y)	7.00	Sistema Dual $Sa_y=0.225g$
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.333	$T_x < T_p$
T(DIRECCIÓN Y)	0.283	$T_y < T_p$
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	1350.47	Ton-f
V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	303.86	Peso* Sa_x-x
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	303.86	Peso* Sa_y-y
V.DINAMICA-DIRECCIÓN X:	248.36	cumple
V.DINAMICA-DIRECCIÓN Y:	190.26	no cumple
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	248.36	Famplificación= no requiere
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	243.53	Famplificación=1.28

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA



ARQ. GIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Morán Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \quad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot bd \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \text{ min} = \frac{0,7 \sqrt{f'c}}{f_y} b_w d$$

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho_b = [(0.85 \beta_1 f_c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

P_b máximo = 0.75 ρ_b , P_b máximo = 0.50 ρ_b en zonas sísmicas

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI"
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. GREGORIO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO

BLOQUE A

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684500

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. GERO MISRAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mavhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Imagen: Vista del Modelado 3d – Bloque A

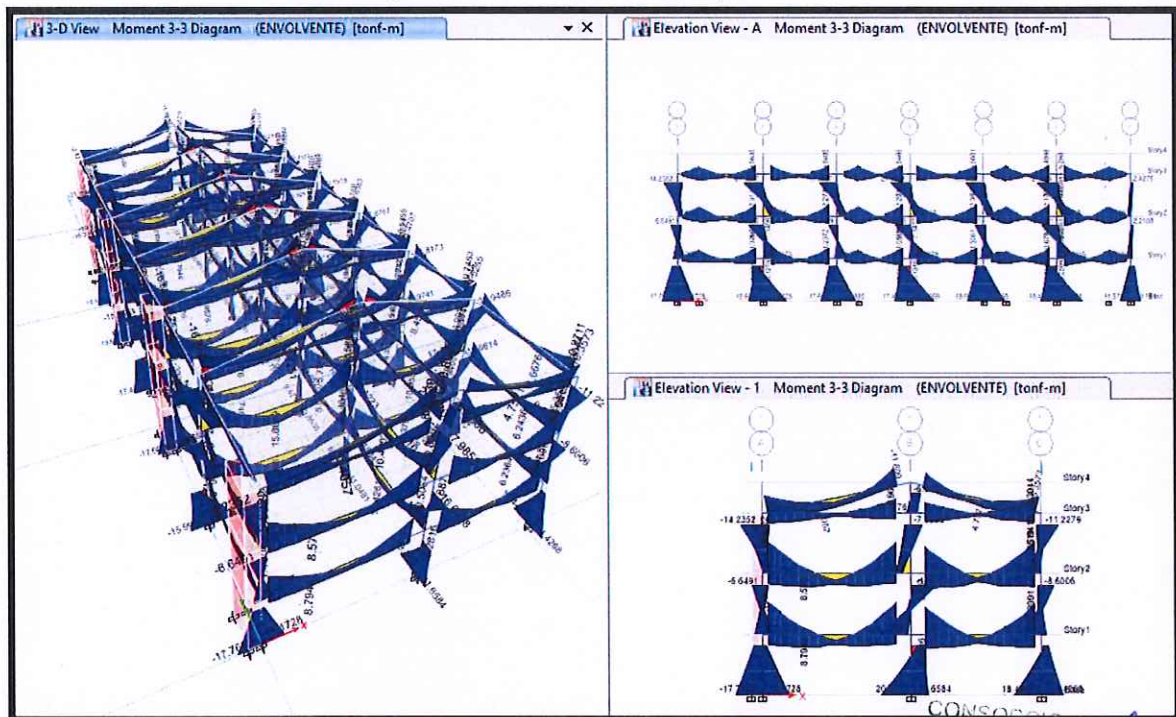


Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.
DISEÑO DE VIGAS

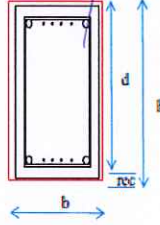
CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

BLOQUE A - Modulo Administración

DATOS DE LA VIGA (VP101-201 30 X 65)

DATOS					
$f_{c=}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	7	m	d	61	cm
$V_u =$	19.77	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

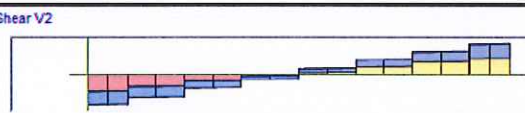
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

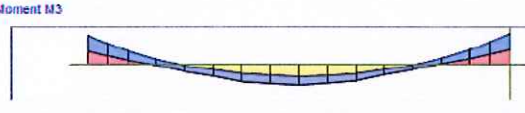
Area de acero maximo Asmax	31.317	cm ²
Area de acero minimo Asmin	1.389101971	cm ²

Shear V2



Max = 19.2180 tonf
at 7.6000 m
Min = -19.7688 tonf
at 0.3250 m

Moment M3



Max = 16.0844 tonf-m
at 3.9500 m
Min = -24.6356 tonf-m
at 7.6000 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.64%
Cuantía Mecánica (W)=	0.127
$M_r =$	24.82 t-m
$M_{act.} =$	24.64 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ $24.82 \geq 24.64$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
3	As ϕ 5/8"	5.94
0	As ϕ 1/2"	0.00
As=		11.64

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.42%
Cuantía Mecánica (W)=	0.084
$M_r =$	16.83 t-m
$M_{act.} =$	16.08 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ $16.83 \geq 16.08$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
As=		7.68

CONSORCIO LA VICTORIA

PEÑEZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *[Signature]* FECHA

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \phi 3/8"$ 0.71
 Espaciamiento $S = 25.00$ cm
 Resistencia del Concreto $V_c = 14.06$ t
 Resistencia del Acero $V_s = 14.60$ t
 Debe Cumplir : 28.66 \geq 19.77 **ok**

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO : 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

DATOS DE LA VIGA (V102-202 30 X 65)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6	m	d	61	cm
$V_u =$	16.14	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.
 $A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$ $a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$ $\rho = \frac{A_s}{bd}$

Area de acero maximo A_{smax} 31.317 cm²
 Area de acero minimo A_{smin} 1.389101971 cm²

Shear V2

Max = 16.1264 tonf at 6.5750 m
Min = -15.5890 tonf at 0.3030 m

Moment M3

Max = 10.8958 tonf-m at 3.9429 m
Min = -18.4238 tonf-m at 0.3030 m

ARQ. CIRO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

[Signature]
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.53%
Cuantía Mecánica (W)=	0.106
Mr=	20.88 t-m

Mact.=	18.42 t-m
--------	-----------

Mr ≥ Mact. → 20.88 ≥ 18.42 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	9.66

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA MONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68486

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.42%
Cuantía Mecánica (W)=	0.084
Mr=	16.83 t-m

Mact.=	10.90 t-m
--------	-----------

Mr ≥ Mact. → 16.83 ≥ 10.90 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Bathin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684600

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d$

$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$

$V_c + V_s \geq V_u$

$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 14.06 t

Resistencia del Acero → V_s= 14.60 t

Debe Cumplir: 28.66 ≥ 16.14 **ok**

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

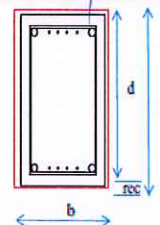
Jack A. Morúa Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
CONSOLIDADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CAPRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 7...

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA.../...

DATOS DE LA VIGA (VP103-203 30x65 cm)

DATOS					
$f'_{c=}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	3.50	m	d	56	cm
$V_{II=}$	9.84	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

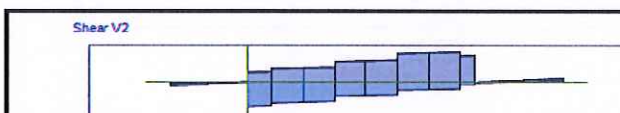
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

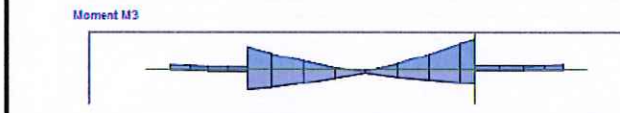
Area de acero maximo A_{smax}	28.908	cm ²
Area de acero minimo A_{smin}	1.275241154	cm ²

Shear V2



Max = 9.8419 tonf
at 4.9200 m
Min = -8.1502 tonf
at 1.6000 m

Moment M3



Max = 9.6673 tonf-m
at 1.6000 m
Min = -14.0544 tonf-m
at 5.1500 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Batán
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.091	
M_r =	15.38	t-m
$M_{act.}$ =	14.05	t-m

$M_r \geq M_{act.}$ \rightarrow 15.38 \geq 14.05

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_s)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	7.68

ok

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.091	
M_r =	15.38	t-m
$M_{act.}$ =	9.67	t-m

$M_r \geq M_{act.}$ \rightarrow 15.38 \geq 9.67

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_s)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	7.68

ok

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... on... FECHA...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos **As ϕ 3/8" 0.71**

Espaciamiento **S= 25.00 cm**

Resistencia del Concreto **$V_c=$ 12.90 t**

Resistencia del Acero **$V_s=$ 13.41 t**

Debe Cumplir : **26.31 \geq 9.84 ok**

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO : 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Bulfin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684612

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DATOS DE LA VIGA (VS101-201 30 X 60)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	56	cm
$V_u =$	15.4	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} **28.908 cm²**

Area de acero minimo A_{smin} **1.275241154 cm²**

Shear V2
Max = 14.5902 tonf at 0.3500 m
Min = -15.4041 tonf at 0.3250 m

Moment M3
Max = 10.2462 tonf-m at 2.3250 m
Min = -15.6577 tonf-m at 0.3250 m

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARPILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.57%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.115	
Mr=	19.06	t-m
Mact=	15.87	t-m

Mr ≥ Mact. → 19.06 ≥ 15.87 **ok**

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	9.66

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU.
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.091	
Mr=	15.38	t-m
Mact=	10.25	t-m

Mr ≥ Mact. → 15.38 ≥ 10.25 **ok**

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

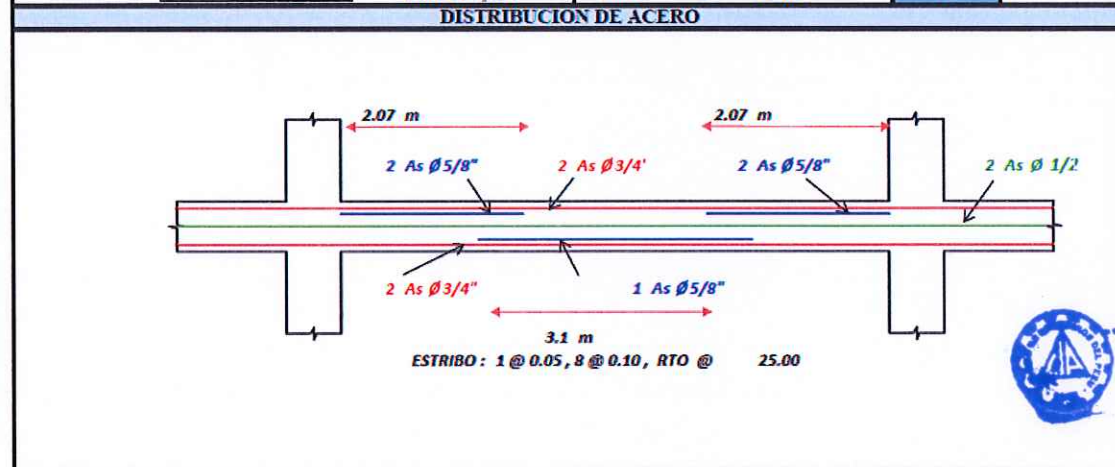
Resistencia del Concreto → V_c= 12.90 t

Resistencia del Acero → V_s= 13.41 t

Debe Cumplir: 26.31 ≥ 15.40 **ok**

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



CONSORCIO LA VICTORIA

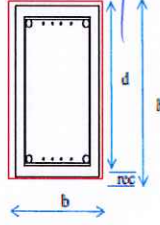
PÉREZ CABRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VS301 30 X 60)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	56	cm
$V_u =$	7.83	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_{it}}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

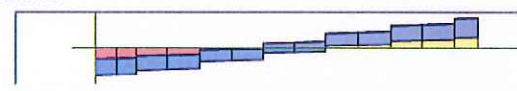
Area de acero maximo A_{smax}
28.908 cm²

Area de acero minimo A_{smin}
1.275241154 cm²

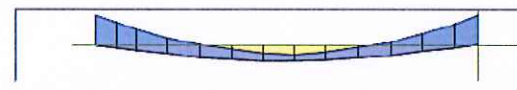
CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI 46684502

Shear V2



Moment M3



Max = 7.8296 tonf
at 6.0500 m

Min = -7.1583 tonf
at 0.3500 m

Max = 4.8794 tonf-m
at 2.6500 m

Min = -9.3377 tonf-m
at 0.0500 m

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.34%
Cuantía Mecánica (W)=	0.068
$M_r =$	11.58 t-m
$M_{act} =$	9.34 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 11.58 ≥ 9.34

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

Acero Existente (A_s)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
0	As Ø 1/2"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.70

ok

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecánica (W)=	0.071
$M_r =$	12.05 t-m
$M_{act} =$	4.88 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 12.05 ≥ 4.88

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

Acero Existente (A_s)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok



Jack A. Mombud Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNARDO
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \phi 3/8"$ 0.71

Espaciamiento $S = 25.00$ cm

Resistencia del Concreto $V_c = 12.90$ t

Resistencia del Acero $V_s = 13.41$ t

Debe Cumplir: $26.31 \geq 7.83$ **ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Rokana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884402

DATOS DE LA VIGA (VP301 30 X 65)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6	m	d	61	cm
$V_u =$	5	t	ϕ	0.9	

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO TISAE FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
31.317 cm²

Area de acero minimo A_{smin}
1.389101971 cm²

Max = 5.0036 tonf at 1.1500 m
Min = -3.2581 tonf at 1.0000 m

Max = 6.4520 tonf-m at 1.8000 m
Min = -7.5846 tonf-m at 5.1500 m

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.22%
Cuantía Mecánica (W)=	0.043
Mr=	8.89 t-m
Mact.=	7.60 t-m

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	3.96

Mr ≥ Mact. → 8.89 ≥ 7.60 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.32%
Cuantía Mecánica (W)=	0.065
Mr=	13.17 t-m
Mact.=	6.49 t-m

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

Mr ≥ Mact. → 13.17 ≥ 6.49 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 4668451

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 14.06 t

Resistencia del Acero → V_s= 14.60 t

Debe Cumplir: 28.66 ≥ 5.00 **ok**

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNARDO
INGENIERO CIVIL
CIP. 7243

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

DATOS DE LA VIGA (VS301 30 X 60)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	56	cm
$V_u =$	6.01	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 28.908 cm²
Area de acero minimo A_{smin} 1.275241154 cm²

Shear V2

Max = 0.0095 tonf at 0.0500 m
Min = -5.7470 tonf at 0.3500 m

Moment M3

Max = 3.3772 tonf-m at 2.0500 m
Min = -7.0652 tonf-m at 0.3500 m

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.34%
Cuantía Mecánica (W)=	0.068
$M_r =$	11.58 t-m
$M_{act} =$	7.07 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 11.58 ≥ 7.07 **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.70

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO EL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecánica (W)=	0.071
$M_r =$	12.05 t-m
$M_{act} =$	3.38 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 12.05 ≥ 3.38 **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \phi 3/8"$ 0.71
 Espaciamiento $S = 25.00$ cm
 Resistencia del Concreto $V_c = 12.90$ t
 Resistencia del Acero $V_s = 13.41$ t
 Debe Cumplir : 26.31 \geq 6.01 **ok**

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ACERO

0.00 m 0.00 m
 0 As $\phi 5/8"$ 2 As $\phi 3/4"$ 0 As $\phi 5/8"$ 2 As
 2 As $\phi 5/8"$ 1 As $\phi 5/8"$
 3.1 m
 ESTRIBO : 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Batlín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DATOS DE LA VIGA (VP302 30 X 65)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	7	m	dl	61	cm
$V_u =$	12.79	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.
 $A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)}$ $a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$ $\rho = \frac{A_s}{bd}$

Area de acero maximo A_{smax} 31.317 cm²
 Area de acero minimo A_{smin} 1.389101971 cm²

Shear V2
 Max = 12.0599 tonf at 7.7836 m
 Min = -12.7898 tonf at 0.2999 m

Moment M3
 Max = 10.6653 tonf-m at 4.0302 m
 Min = -15.2483 tonf-m at 7.7836 m

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET: FECHA:

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.42%
Cuantía Mecánica (W)=	0.084
Mr=	16.83 t-m
Mact.=	15.25 t-m

Mr ≥ Mact. → 16.83 ≥ 15.25 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.32%
Cuantía Mecánica (W)=	0.065
Mr=	13.17 t-m
Mact.=	10.87 t-m

Mr ≥ Mact. → 13.17 ≥ 10.87 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Dalbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604602

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 14.06 t

Resistencia del Acero → V_s= 14.60 t

Debe Cumplir: 28.66 ≥ 12.79 ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA



ARQ. CIRIO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

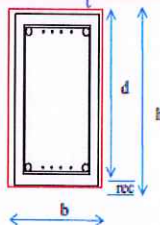


PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *kon* FECHA *1*

DATOS DE LA VIGA (VCHATA301 30 X 20)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	20	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.2	m	d	16	cm
$V_u =$	2.64	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi_f y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

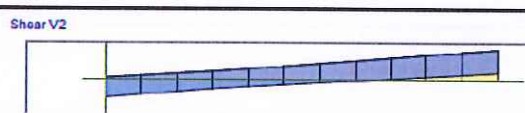
Area de acero maximo Asmax
9.636

Area de acero minimo Asmin
0.364354615

CONSORCIO LA VICTORIA


Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46004502

Shear V2



Max = 2.6555 tonf
at 0.3250 m
Min = -1.5658 tonf
at 0.3000 m

Moment M3



Max = 2.0254 tonf-m
at 0.3000 m
Min = -4.4002 tonf-m
at 5.3250 m

CONSORCIO LA VICTORIA

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIP. FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	2.38%
Cuantía Mecánica (W)=	0.475
$M_r =$	4.96 t-m
Mact.=	4.40 t-m

$M_r \geq Mact.$ → 4.96 ≥ 4.40 ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
4	As Ø 3/4"	11.40
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	11.40

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	1.24%
Cuantía Mecánica (W)=	0.247
$M_r =$	3.07 t-m
Mact.=	2.30 t-m

$M_r \geq Mact.$ → 3.07 ≥ 2.30 ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

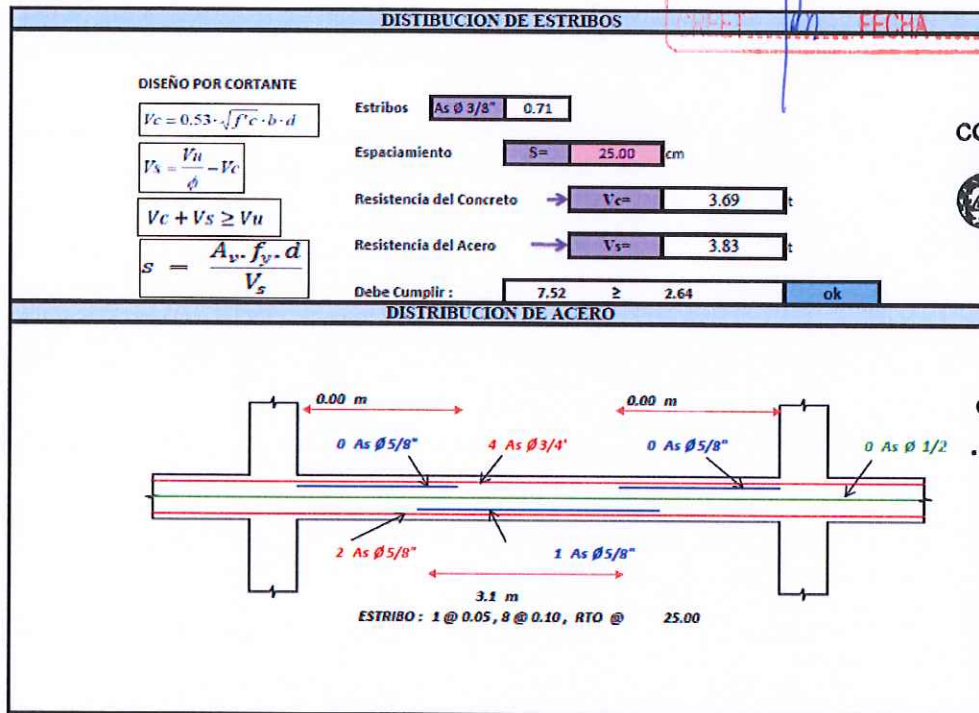
Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94


Jack A. Mayhua Huamán
 INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET


 CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Existen dos o más tramos
- Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- Las cargas están uniformemente distribuidas.
- La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa. El espaciamiento y dimensiones de los componentes de este tipo de losa son tales que su comportamiento estructural permite ser analizada como una viga T. Para el cálculo estructural y diseño, se considera que sólo las viguetas aportan rigidez y resistencia.

Los pisos están conformados por losas aligeradas en dos direcciones, la losa del ultimo tiene pendiente a ambas direcciones debido a la zona de intervención, cumpliendo con la pendiente mínima que se requiere según reglamento.

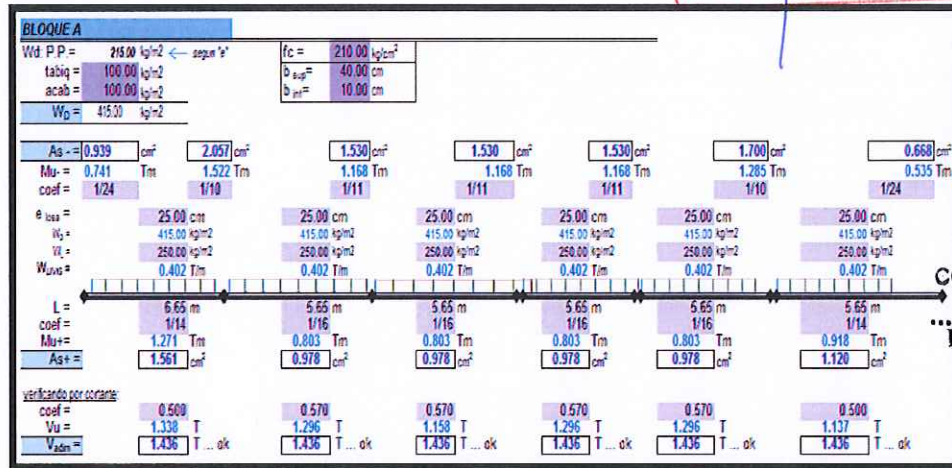
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNABÉ
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

BLOQUE A

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI"
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Imagen: Calculo de la losa aligerada e=20cm

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CARLOS FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 Fy= de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexion transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los limites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Jack A. Machuca Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

BLOQUE A ADMINISTRACION

COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...*dm*... FECHA...*/*

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

Area=	4650	cm ²
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

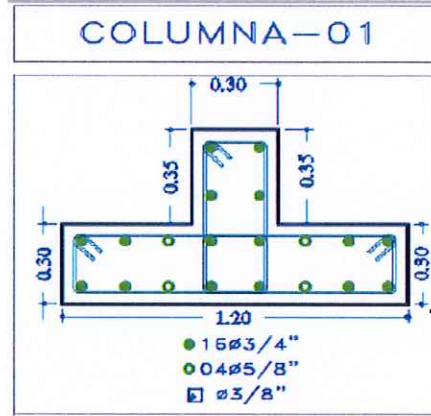
As mínimo 1% = 46.50 cm²
As máximo 6% = 279.00 cm²

USAR:

16	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	53.52	cm ²	ok
-----------	-------	-----------------	----

1.15%



CONSORCIO LA VICTORIA

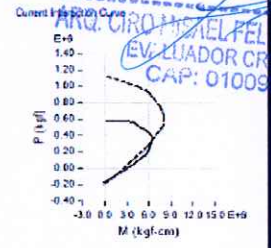
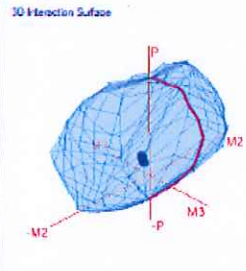
MORA BOMILA ALI NO DA

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	566984.88	0	192257
2	566984.88	0	1633534
3	566984.88	0	2587320
4	566984.88	0	3389277
5	556575.72	0	4044739
6	507741.87	0	4638949
7	451786	0	5782218
8	368473.74	0	6584167
9	184016.71	0	5636126
10	24243.89	0	3358405
11	-175770	0	-264600

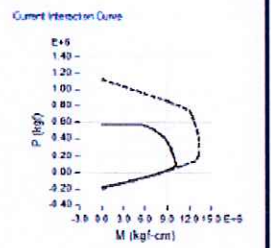
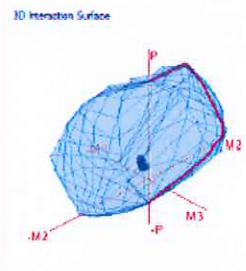


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ING. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010098

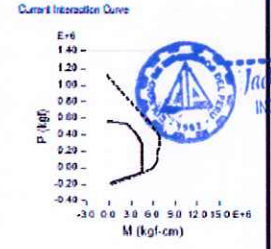
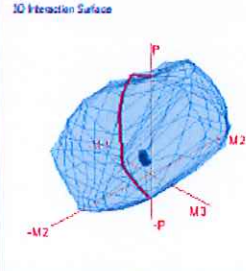
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	330197.28	0	-130870.8
2	330197.28	1119729.73	-318921.3
3	330197.28	1759432.78	-501510.1
4	287606.71	2372975.47	-490422.1
5	229127.91	2880993.53	-244555.6
6	163402.71	3137551.26	19418.13
7	114168.69	3373157.16	358783.2
8	53899.93	3249758.17	784219.6
9	-7342.78	2385408.2	768491.7
10	-51998.61	1454242.17	559600.9
11	-102060	0	177187.5



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	566984.88	0	192257
2	536524.28	0	-2437602
3	413266.27	0	-3817854
4	284342.29	0	-4498132
5	150249.53	0	-4509892
6	55851.48	0	-4492497
7	7252.61	0	-4542068
8	-49324.69	0	-4438674
9	-92327	0	-3328629
10	-130026	0	-2029991
11	-175770	0	-264600



Ing. A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP: N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

COLUMNA C-2

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA.../.../...

INGRESO DE DATOS:

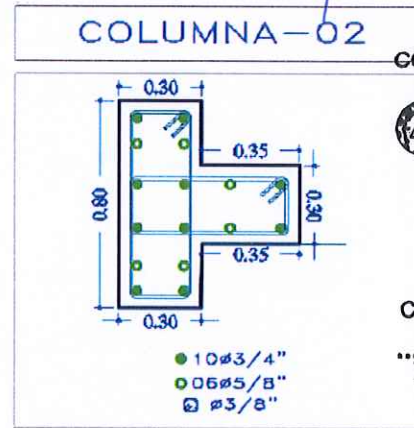
Area=	3450	cm ²
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 34.50 cm²
As máximo 6% = 207.00 cm²

USAR:

10	φ 3/4"	2.85
6	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	40.38	cm²	ok
	1.17%		



CONSORCIO LA VICTORIA

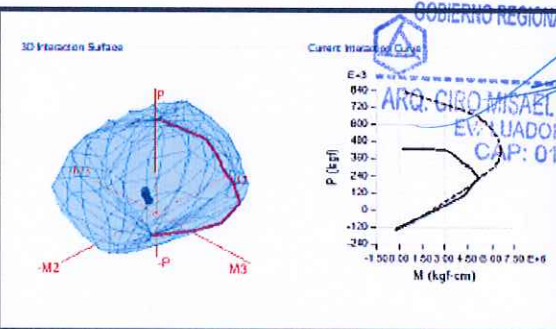
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Curve #1 0 deg

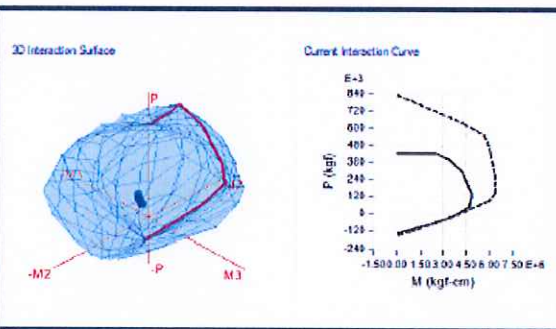
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	421207.92	0	209187
2	421207.92	0	1520205
3	421207.92	0	2383081
4	418348.07	0	3086577
5	380729.77	0	3645959
6	337189.39	0	4092060
7	298805.39	0	4752993
8	235988.25	0	5185956
9	109911.54	0	4269071
10	3350.67	0	2477786
11	-130410	0	-285858



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. GIBO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

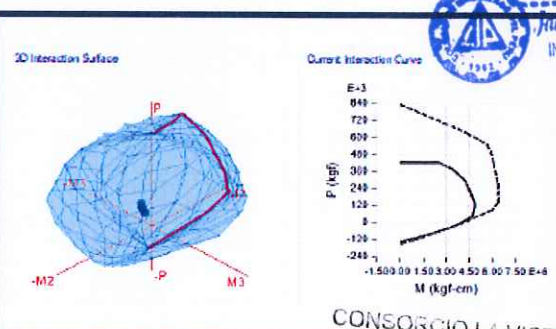
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	421207.92	0	209187
2	421207.92	1644471.53	-197316
3	421207.92	2620679.23	-532569
4	378899.81	3387971.49	-814562
5	294701.09	4255712.8	-322911
6	200852.6	4630371.62	154055
7	131145.62	4870737.04	692833
8	50455.34	4689991.36	1103709
9	-19829.18	3549320.9	752075
10	-71296.65	2093595.97	298851
11	-130410	0	-285858



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	421207.92	0	209187
2	421207.92	1644471.53	-197316
3	421207.92	2620679.23	-532569
4	378899.81	3387971.49	-814562
5	294701.09	4255712.8	-322911
6	200852.6	4630371.62	154055
7	131145.62	4870737.04	692833
8	50455.34	4689991.36	1103709
9	-19829.18	3549320.9	752075
10	-71296.65	2093595.97	298851
11	-130410	0	-285858



CONSORCIO LA VICTORIA
A. Mavhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72133

COLUMNA C-3

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

Area=	3300	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
E _s =	2000000	Kg/cm ²

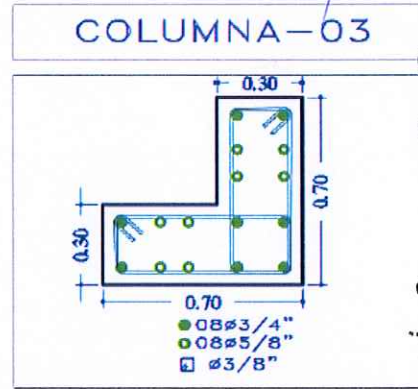
As mínimo 1% = 33.00 cm²
As máximo 6% = 198.00 cm²

USAR: cm²

8	φ 3/4"	2.85
8	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	38.64	cm ²	ok
	1.17%		

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

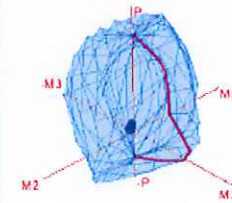
CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

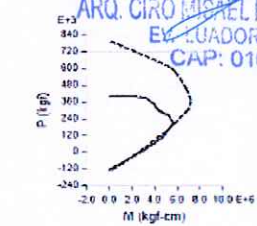
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	400586.76	2118.95	43317.46
2	400586.76	-578551.79	1550238
3	400586.76	-982320.94	2525935
4	383813.02	-1383955.63	3293293
5	343383.38	-1823730.97	3925002
6	298523.26	-2284640.17	4417243
7	264028.52	-2491845.43	5187483
8	206409.67	-2381665.66	5657222
9	99123.34	-1578223.21	4623778
10	-2739.84	-847133.37	2796804
11	-124740	-2990.08	-61125.7

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



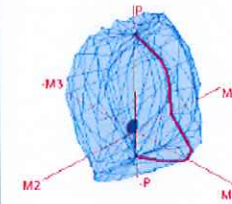
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARG. CIRO MICAEL FELICES ARANA
EV. ECUADOR CREET
CAP: 010099

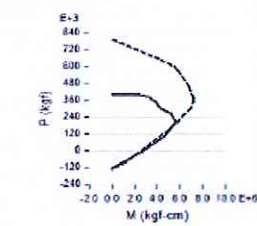
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	400586.76	2118.95	43317.46
2	400586.76	1534780.42	-548573
3	400586.76	2516843.84	-955423
4	382631.66	3292158.52	-1361030
5	343227.94	3920147.58	-1790246
6	296790.38	4441067.88	-2275609
7	261596.14	5239411.34	-2493883
8	204839.88	5729998.44	-2375785
9	99123.34	4681947.8	-1581040
10	-2739.84	2854939.17	-872431
11	-124740	-2990.08	-61125.7

3D Interaction Surface



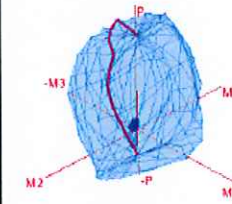
Current Interaction Curve



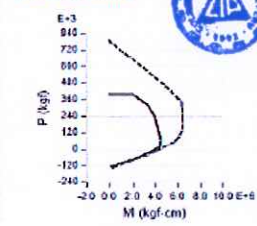
Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	400586.76	2118.95	43317.46
2	396134.65	713970.71	-2052603
3	319889.92	1244180.53	-3253864
4	239396.35	1778504.71	-3976822
5	156534.4	2297433.14	-4246568
6	99987.18	2066631.36	-4360141
7	62181.98	2005912.52	-4485106
8	16897.52	1808519.65	-4377854
9	-33751.54	1156884.27	-3203149
10	-80113.43	564984.4	-1767334
11	-124740	-2990.08	-61125.7

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

COLUMNA C-4

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET. *dm* FECHA. *!*

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

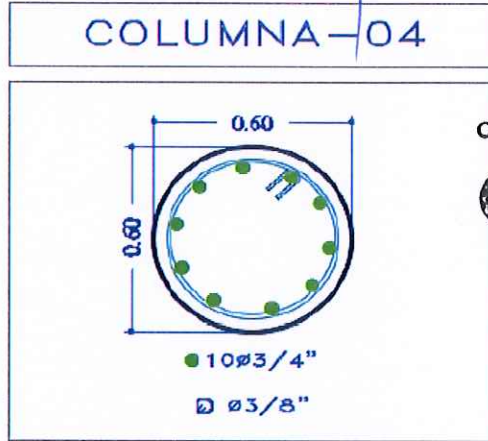
Area=	2827.43	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	200000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 28.27 cm²
 As máximo 6% = 169.65 cm²

USAR: cm²

10	φ 3/4"	2.85
0	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	28.5	cm ²	ok
	1.01%		



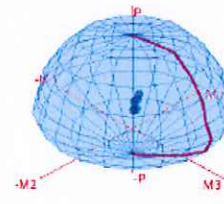
CONSORCIO LA VICTORIA
 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
 Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 45684502

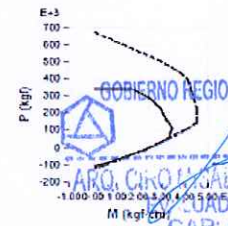
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	343293.88	0	0
2	343293.88	0	948284.9
3	341235.37	0	1746517
4	288655.05	0	2444562
5	227496.49	0	2942819
6	159101.77	0	3211331
7	114721.78	0	3439501
8	63286.26	0	3298564
9	-3744.17	0	2267852
10	-69562.14	0	912895.7
11	-106191.56	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

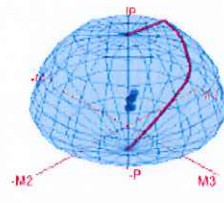


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
 ANTO CINCORRAL FELICES ARANA
 GUADOP CREET
 CAP: 010099

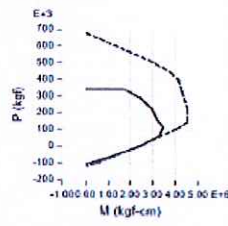
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	343293.88	0	0
2	343293.88	948284.87	0
3	341235.37	1746516.78	0
4	288655.05	2444561.94	0
5	227496.49	2942819.09	0
6	159101.77	3211330.84	0
7	114721.78	3439501.23	0
8	63286.26	3298564.24	0
9	-3744.17	2267852.3	0
10	-69562.14	912895.65	0
11	-106191.56	0	0

3D Interaction Surface



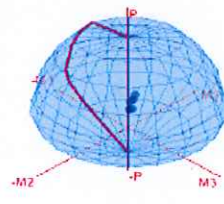
Current Interaction Curve



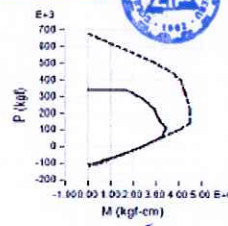
Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	343293.88	0	0
2	343293.88	0	-948285
3	341235.37	0	-1746517
4	288655.05	0	-2444562
5	227496.49	0	-2942819
6	159101.77	0	-3211331
7	114721.78	0	-3439501
8	63286.26	0	-3298564
9	-3744.17	0	-2267852
10	-69562.14	0	-912896
11	-106191.56	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



CONSORCIO LA VICTORIA
 Jack A. Mayhua Huamán
 INGENIERO CIVIL Nº 224473
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
 PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

PLACA N°01

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...*m*... FECHA...

INGRESO DE DATOS:

Area=	2400	cm ²
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

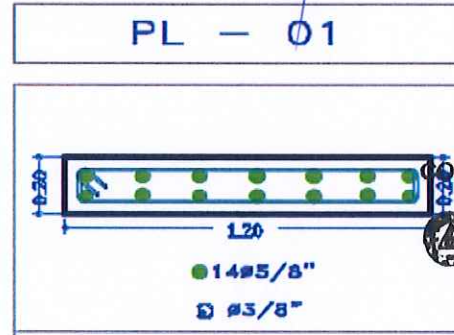
As mínimo 1% = 24.00 cm²
As máximo 6% = 144.00 cm²

USAR: cm²

14	φ 5/8"	1.98
0	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	27.72	cm ²	ok
-----------	-------	-----------------	----

1.16%



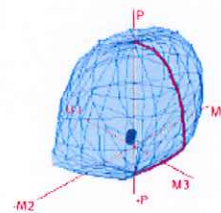
CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BAILLALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 64495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664602

Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	165098.64	0	0
2	165098.64	0	386403
3	150543.44	0	602339
4	125788.22	0	768025
5	98782.33	0	881297
6	65230.06	0	937143
7	54236.21	0	962823
8	38110.53	0	930829
9	9091.75	0	670114
10	-33358.06	0	243480
11	-51030	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

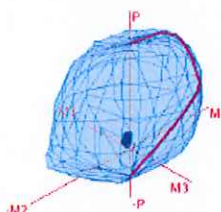


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
[Signature]
ARQ. CIRO HERNÁNDEZ FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

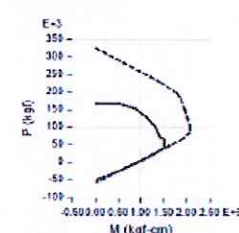
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	165098.64	0	0
2	165098.64	565309.87	0
3	151938.1	879072.49	0
4	126124.29	1124046.8	0
5	102329.31	1296821.64	0
6	73526.62	1415702.2	0
7	61916.35	1508580.99	0
8	41427.89	1512791.77	0
9	15241.9	1174386.39	0
10	-20536.27	580762.59	0
11	-51030	0	0

3D Interaction Surface



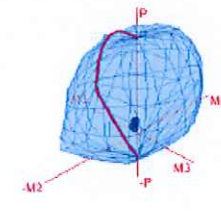
Current Interaction Curve



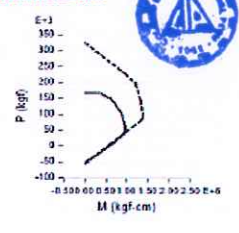
Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	165098.64	0	0
2	165098.64	0	-386403
3	150543.44	0	-602339
4	125788.22	0	-768025
5	98782.33	0	-881297
6	65230.06	0	-937143
7	54236.21	0	-962823
8	38110.53	0	-930829
9	9091.75	0	-670114
10	-33358.06	0	-243480
11	-51030	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Jac A. Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRERA
INGENIERO CIVIL
CIP. 7142

MURO DE CONCRETO $e=0.10m$

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (cm)	Centroid Y (cm)	Length (cm)	Thickness (cm)	LLRF
Story1	P2	-60	2445	170	10	1

Material Properties

E_c (kgf/cm ²)	f'_c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/cm ²)	f_{ys} (kgf/cm ²)
218819.79	210	1	4200	4200

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_C	Φ_V	Φ_V (Seismic)	IP_{MAX}	IP_{MIN}	P_{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ (cm)	Left Y ₁ (cm)	Right X ₂ (cm)	Right Y ₂ (cm)	Length (cm)	Thickness (cm)
Top	Leg 1	-60	2360	-60	2530	170	10
Bottom	Leg 1	-60	2360	-60	2530	170	10

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

Flexural Design for P, M₃ and M₂

Station	D/C	Flexural	P_u (kgf)	M_{u2} (kgf-cm)	M_{u3} (kgf-cm)
Top	0.64	0.90D+0.90CV+SX	-44077.6	-6200.15	1090396.23
Bottom	1.001	0.90D+0.90CV-SY	-13888.67	-1136.13	-5465552.75

Shear Design

Station Location	ID	Rebar (cm ² /cm)	Shear Combo	P_u (kgf)	M_u (kgf-cm)	V_u (kgf)	ΦV_c (kgf)	ΦV_n (kgf)
Top	Leg 1	0.0413	1.25D+1.25CV-SY	-10811.64	2956377.68	26474.17	8760.8	26474.17
Bottom	Leg 1	0.045	0.90D+0.90CV-SY	-13888.67	-5465552.75	26032.97	6749.62	26032.97

Boundary Element Check

Station Location	ID	Edge Length (cm)	Governing Combo	P_u (kgf)	M_u (kgf-cm)	Stress Comp (kgf/cm ²)	Stress Limit (kgf/cm ²)	C Depth (cm)	C Limit (cm)
Top-Left	Leg 1	52.842	1.25D+1.25CV-SX	70197.45	-529064.18	52.28	42	69.842	37.778
Top-Right	Leg 1	0	1.25D+1.25CV-SX	0	0	0	0	Not Needed	Not Needed
Bottom-Left	Leg 1	0	1.4D+1.7L	0	0	0	0	Not Needed	Not Needed
Bottom-Right	Leg 1	53.899	1.4D+1.7L	71829.45	18149.25	42.63	42	70.899	37.778

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO FELICES ARANA
D. MAJOR CREET
CIP: 010099

Jack A. Mashua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22475
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEÑEZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72432

DISEÑO DE ZAPATAS

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48684502

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISTREL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150857
EVALUADOR CREET

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
Bloque A	C-23 = 0.89 kg/cm ²	C-23 = 1.16 kg/cm ²	2.20 m

BLOQUE A

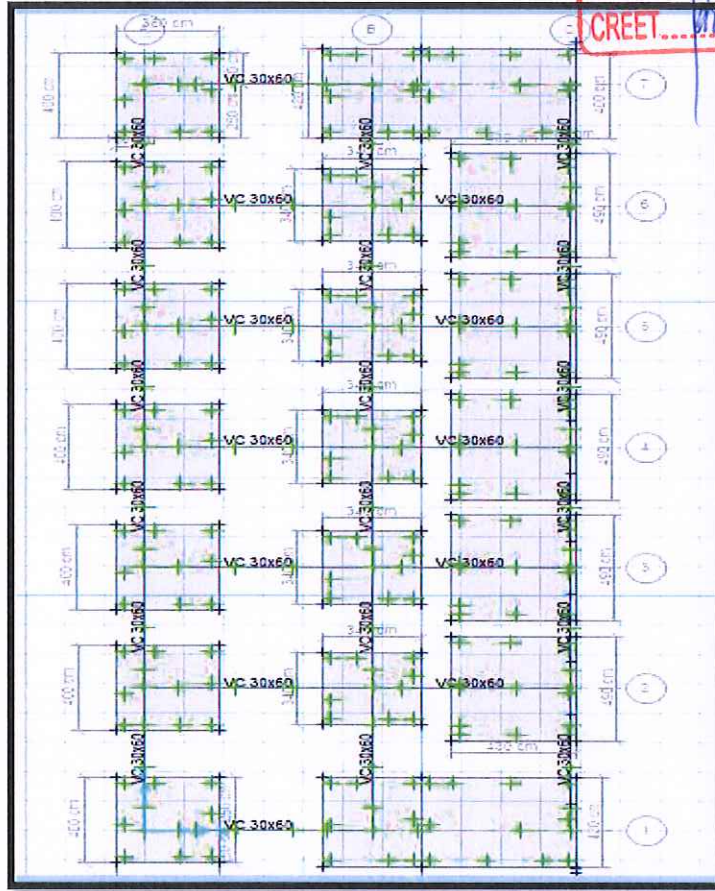
La cimentación está compuesta por zapatas combinadas y aisladas las cuales cuentan con vigas de cimentación en las dos direcciones. Para el Bloque, se tiene la calicata C-23 = 0.89 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-23 = 1.16 kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.70m, teniendo una profundidad total de 2.20 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de las zapatas planteadas de acuerdo al programa de cálculo utilizado.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET..... FECHA.....



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
ENI: 48884502

Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 0.89 kg/cm².

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

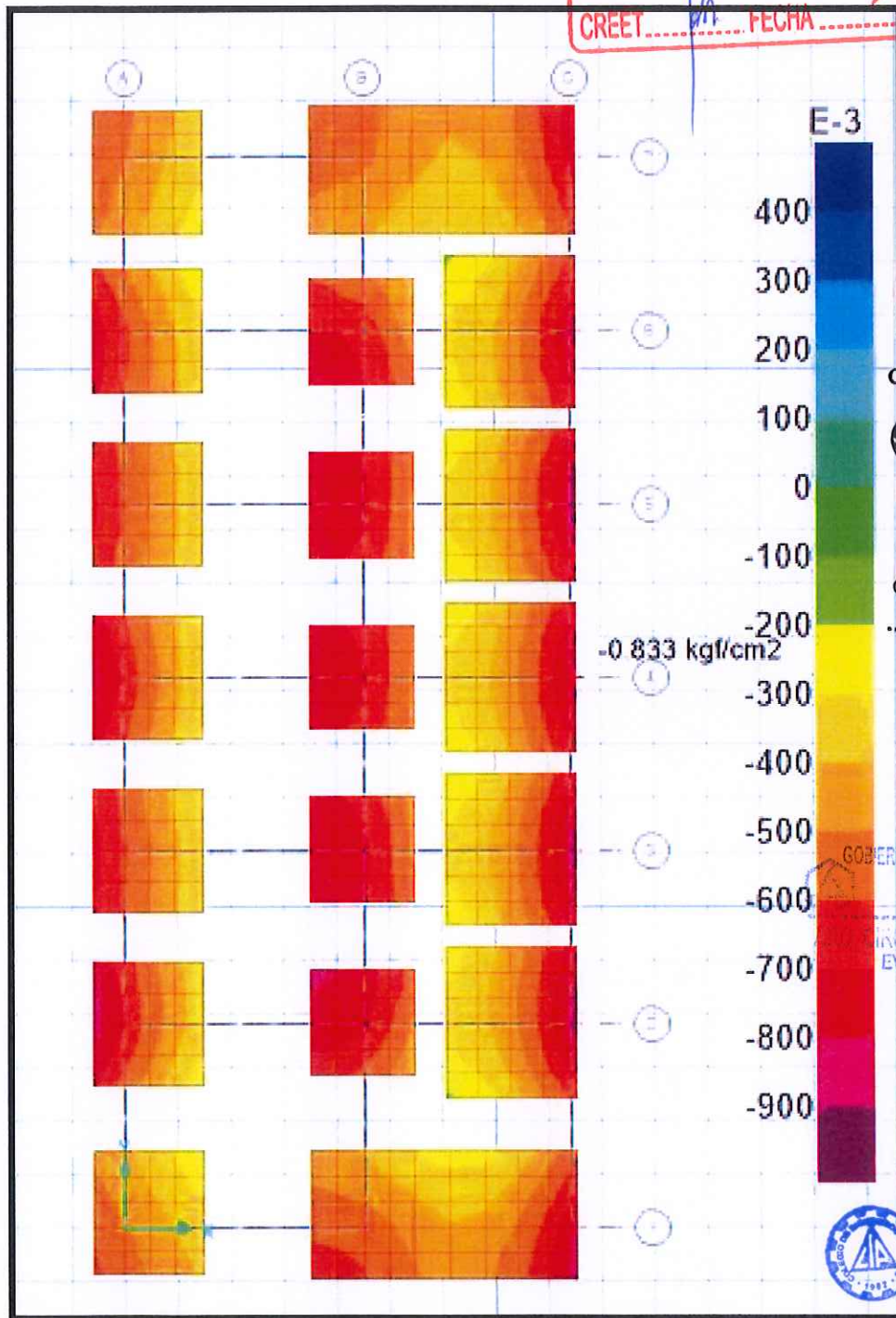
Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438


EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA



CONSORCIO LA VICTORIA

 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 58495

CONSORCIO LA VICTORIA

 ROXANA PÉREZ BALBÍN
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46664502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

 MIGUEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099


 Juan José Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
 EVALUADOR CREET

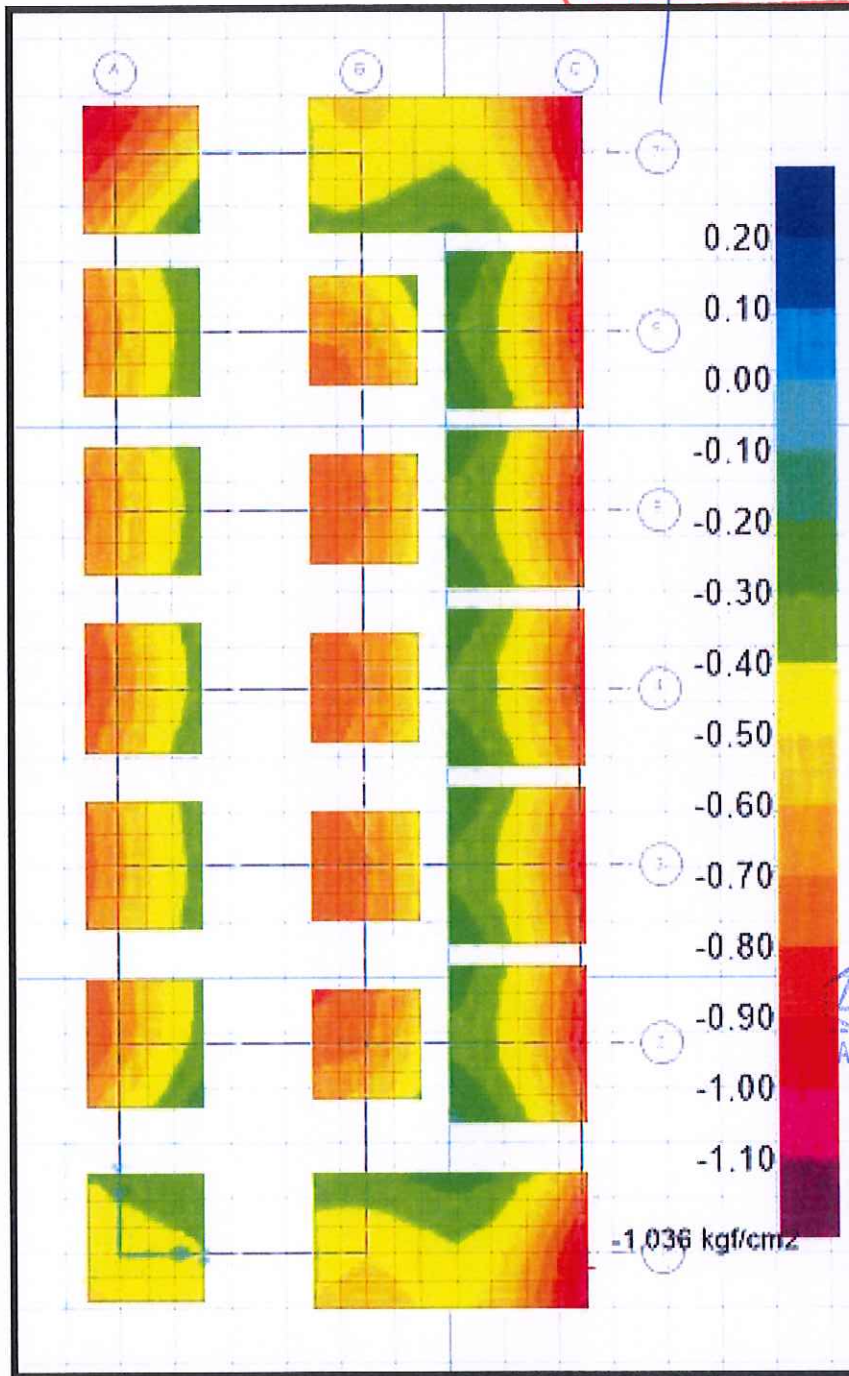
Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a $0.833 \text{ kg/cm}^2 < 0.89 \text{ kg/cm}^2$ CUMPLE!

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el $1.30\% \cdot Q_{adm}$. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.16 kg/cm^2 .

CONSORCIO LA VICTORIA

 PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET *m* FECHA *✓*



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
Roxana Pérez Balbin
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

CI. CIRIO MISAEEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099


Juan José Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
 EVALUADOR CREET

Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a 1.036 kg/cm² < 1.16 kg/cm² CUMPLE!

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 72495

ZAPATA N°01

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...*m*... FECHA...*/*

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 4.00



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 3.60

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 400.00 \times 56$
 $As = 40.32 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{40.32}{1.98}$
 $n = 20.36 \rightarrow 20$

Espaciamiento :
 $s = \frac{4.00 - 2(0.075) - 0.0159}{20.00 - 1} = 0.19$

USAR : 20 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BDNILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

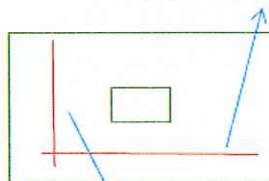
$Asf = 0.0018 \times 360.00 \times 56$
 $Asf = 36.29 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{36.29}{1.98}$
 $n = 18.33 \rightarrow 18$

$s = \frac{3.60 - 2(0.075) - 0.0159}{18.00 - 1} = 0.19$

USAR : 18 ϕ 5/8" @ 0.19 m

20 ϕ 5/8" @ 0.19 m



18 ϕ 5/8" @ 0.19 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA



ARQ. CIRO ISRAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

ZAPATA N°02

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 3.40



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 3.40

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 340.00 \times 56$
 $As = 34.27 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{34.27}{1.98}$
 $n = 17.31 \rightarrow 17$

Espaciamiento:
 $s = \frac{3.40 - 2(0.075) - 0.0159}{17.00 - 1} = 0.19$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP 88495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684602

USAR : 17 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$Asf = 0.0018 \times 340.00 \times 56$
 $Asf = 34.27 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{34.27}{1.98}$
 $n = 17.31 \rightarrow 17$

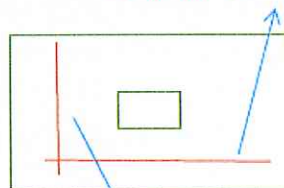
$s = \frac{3.40 - 2(0.075) - 0.0159}{17.00 - 1} = 0.19$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MICHEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

USAR : 17 ϕ 5/8" @ 0.19 m

17 ϕ 5/8" @ 0.19 m



17 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Juan José Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
 EVALUADOR CREET
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

ZAPATA N°03

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 4.90



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 4.30

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 490.00 \times 56$
 $As = 49.39 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{49.39}{1.98}$
 $n = 24.95 \rightarrow 25$

Espaciamiento :
 $s = \frac{4.90 - 2(0.075) - 0.0159}{25.00 - 1} = 0.19$

USAR : 25 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

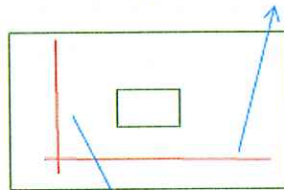
$Asf = 0.0018 \times 430.00 \times 56$
 $Asf = 43.34 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{43.34}{1.98}$
 $n = 21.89 \rightarrow 22$

$s = \frac{4.30 - 2(0.075) - 0.0159}{22.00 - 1} = 0.19$

USAR : 22 ϕ 5/8" @ 0.19 m

25 ϕ 5/8" @ 0.19 m



22 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 88495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Batón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 76684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

ARQ. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

ZAPATA COMBINADA N°01

DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA

DISEÑO EN LA BASE

S = 4.00



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 8.75

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 400.00 \times 56 = 40.32 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{40.32}{1.98} = 20.36 \rightarrow 20$

Espaciamiento:
 $s = \frac{4.00 - 2(0.075) - 0.0159}{20.00 - 1} = 0.19$

USAR : 20 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

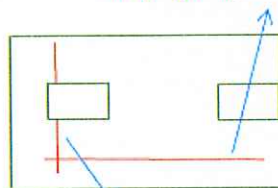
$Asf = 0.0018 \times 875.00 \times 56 = 88.20 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{88.20}{1.98} = 44.55 \rightarrow 45$

$s = \frac{8.75 - 2(0.075) - 0.0159}{45.00 - 1} = 0.19$

USAR : 45 ϕ 5/8" @ 0.19 m

20 ϕ 5/8" @ 0.19 m



45 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
 MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
 Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 ARQ. CIRO FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
 PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

ACERO POR TEMPERATURA

S = 4.00

USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 8.75

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \times 400.00 \times 56$$

$$As = 40.32 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{40.32}{1.98}$$

$$n = 20.36 \rightarrow 20$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{4.00 - 2(0.075) - 0.0159}{20.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 20 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$Asf = 0.0018 \times 875.00 \times 56$$

$$Asf = 88.20 \text{ cm}^2$$

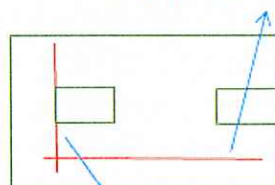
$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{88.20}{1.98}$$

$$n = 44.55 \rightarrow 45$$

$$s = \frac{8.75 - 2(0.075) - 0.0159}{45.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 45 ϕ 5/8" @ 0.19 m

20 ϕ 5/8" @ 0.19 m



45 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684902

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



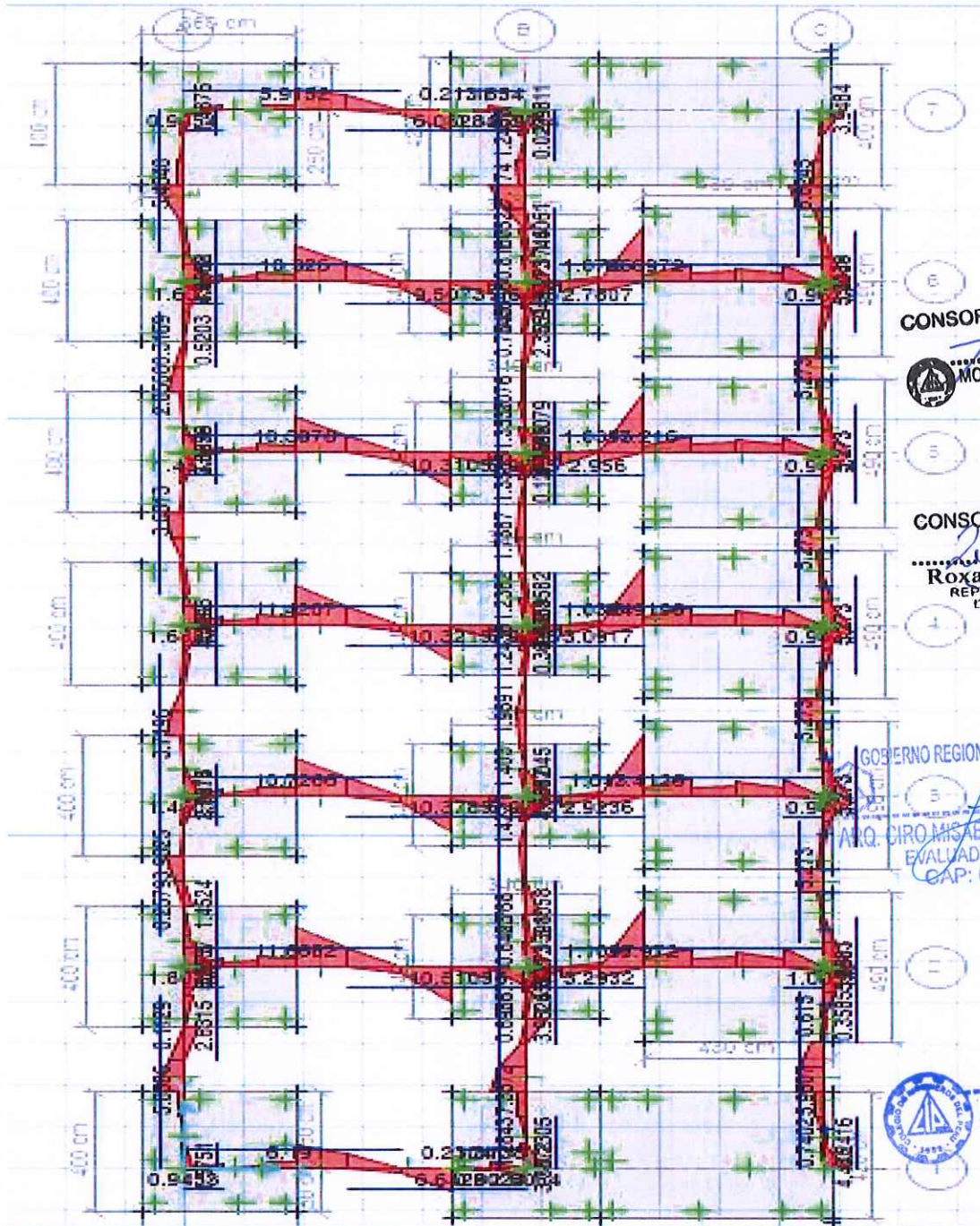
PEREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

VIGA DE CIMENTACION

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

BLOQUE A

Se puede apreciar en la siguiente imagen, los diagramas de los momentos para las vigas de cimentación del bloque en evaluación, de estos momentos se tomaron los valores más críticos para el diseño de las vigas de cimentación.



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

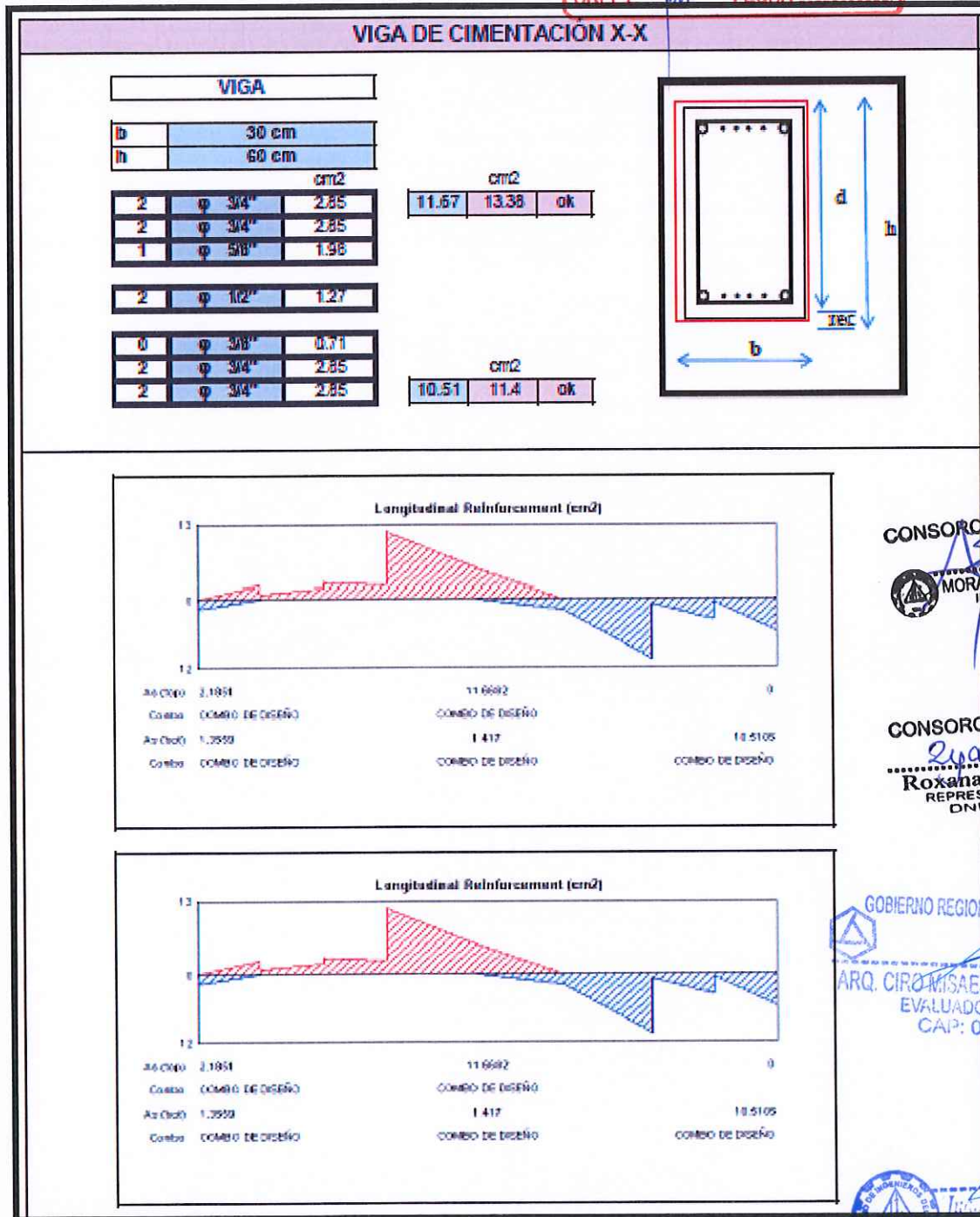
CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Batbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 66684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ING. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Maria José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... *m* ... FECHA...

VIGA DE CIMENTACIÓN Y-Y

VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	
		cm ²
2	φ 3/4"	2.85
2	φ 3/4"	2.85
0	φ 5/8"	1.98
2	φ 1/2"	1.27
0	φ 3/8"	0.71
1	φ 5/8"	1.98
2	φ 3/4"	2.85

	cm ²	
7.34	11.4	ok

	cm ²	
4.39	7.68	ok

Longitudinal Reinforcement (cm²)

As (top) 0.9632	7.3372	11.6533
Combo COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO
As (bot) 2.5173	1.9845	4.3869
Combo COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO

Longitudinal Reinforcement (cm²)

As (top) 0.9632	7.3372	11.6533
Combo COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO
As (bot) 2.5173	1.9845	4.3869
Combo COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46644502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRIACUEL FERRICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

[Signature]
Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150097
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

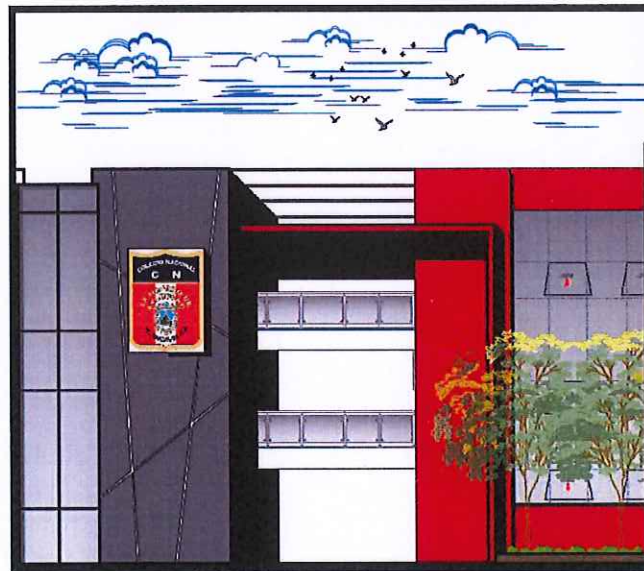
MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO
ESTRUCTURAL 2021

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA
VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE
HUANCAVELICA".

Modulo Administracion – Bloque B

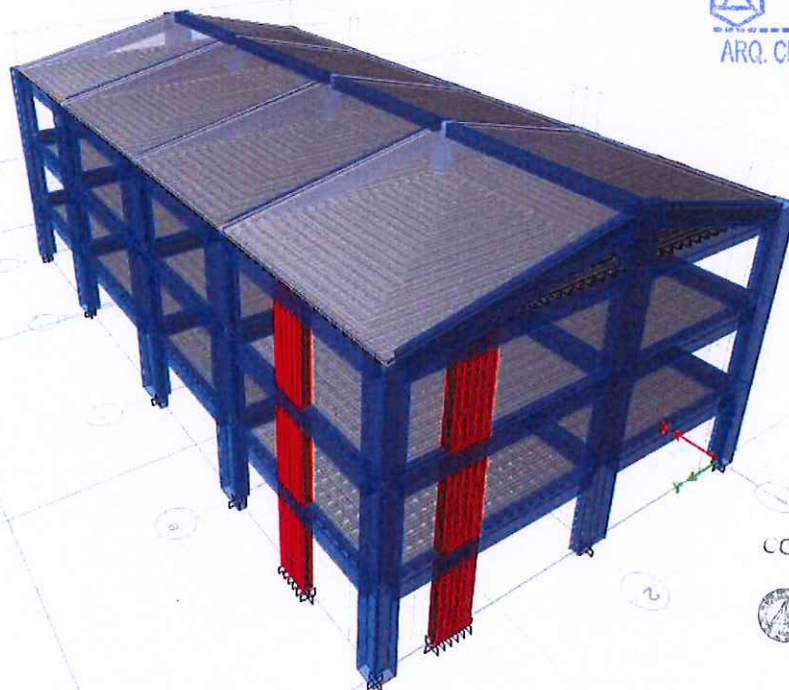


CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MICHEL FÉLICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

1. DESCRIPCION

El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundario.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de talleres se puede tener una distribución 03 BLOQUES, 01 ESCALERA, 01 ESCALERA-ASCENSOR, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. Para este caso se está analizando el bloque B del módulo de administración, la distribución es de la siguiente forma.

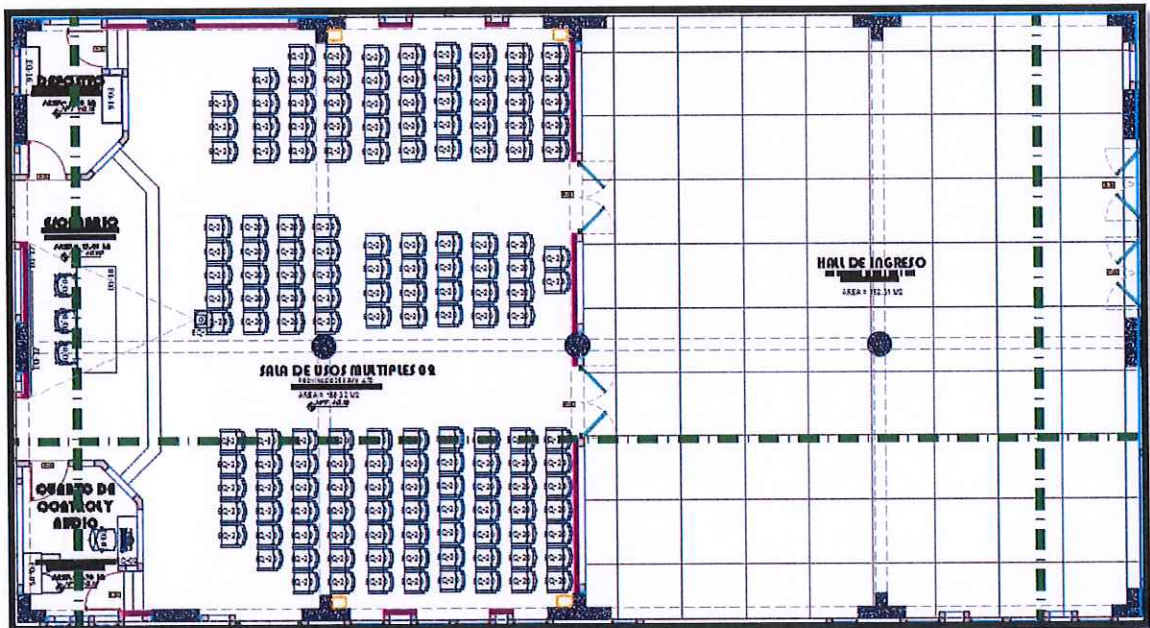


IMAGEN: Distribución del primer nivel-bloque B

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP. 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 38

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *pm* FECHA. *1*

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para el Bloque B:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
Bloque B	C-25 = 0.91 kg/cm ²	2.40 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Yvonne...
Yvonne Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIBO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'100,000 \text{ kg/cm}^2$

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

CONSORCIO LA VICTORIA
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 226473
EVALUADOR CREET

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 7...

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas



6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para el bloque B, es de 0.20 m



6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$



Debe cumplirse la igualdad de ngideces: $b \times h^3 = b_0 \times h_0^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:



6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se predimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a 0.45 Fc, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.



Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³

Bloque B:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m²

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en techo - azotea 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en aulas 200 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en talleres 350 kg/m²
- ✓ Carga distribuida Laboratorios 300 kg/m²
- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m²

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET.../.../... FECHA.../.../...

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX
- Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY
- Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envoltorio de las 09 combinaciones.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO (BLOQUE B)

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224478
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... m... FECHA...

ZONAS SÍSMICAS



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 62465

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0.35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO ISAAC FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22423
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	FACTOR
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, Institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604711

- Factor de Suelo $S_3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS.

SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,80	2,00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA



ARQ. CIRILO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1.00$, $T_L = 1.60$

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

- Sistemas estructurales (R): Dual R=7

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... m... FECHA... /

$$T < T_P$$

$$C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L$$

$$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L$$

$$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORABONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 60495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664607

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTATICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22679
EVALUADOR CREET

10.1.2. ANALISIS DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *pn* FECHA *'*

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68485

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C, definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO LUIS FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1	ZONIFICACION SISMICA
Departamento	HUANCAVELICA
Provincia	HUANCAVELICA
Distrito	ASCENSIÓN
Region Geografica	SIERRA
Zonif. Sismica	ZONA 3
Factor de Zona	Z = 0.35

TABLA N° 5	CATEGORIA DE LA EDIFICACION
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---

TABLA N° 2 - 3 - 4	CONDICIONES LOCALES
Perfil de Suelo	S3
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	< 15
Prom. Pond RCCND S_v	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	TL = 1.60 seg.
NOTA	
Los valores de Z se interpreta como la aceleración maxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años	

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. sismica $R = R_0 \cdot I_s \cdot I_p$
	Factor de ampli. Sismica H $T < T_p \quad C = 2.5$ $T_p < T < T_L \quad C = 2.5$ $T > T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T} \right)^2$ Donde: $C \leq 2.5$
	Factor de ampli. Sismica V $T < 0.2 T_p \quad C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p} \right)$
	Aceleración espectral $S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72420

EXPEDIENTE APROBADO

FECHA: _____

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	CONCRETO ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	CONCRETO ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 88195

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	CONCRETO ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	Sistema Dual
Verificación	Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades en Planta y Altura

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA				Ia Dir X-X	Ia Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	:	AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez - Piso Blando	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
Irregularidades de Resistencia - Piso Débil	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	:	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	:	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	:	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ia :				1.00	1.00

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbi
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 4668451

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA				Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	:	AMBAS DIRECCIONES		1.00	1.00
Irregularidad Torsional	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
Esquinas Entrantes	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
Discontinuidad del Diafragma	:	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-	-
Sistemas no Paralelos	:	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :				1.00	1.00

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Tecnica de Edificación E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	R ₀	7.00	7.00
U	1.50	Ia	1.00	1.00
S	1.20	Ip	1.00	1.00
T _p	1.00	R _{cr}	7.00	7.00
T _L	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2T _p	0.20	g	9.81 m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL
Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo- aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

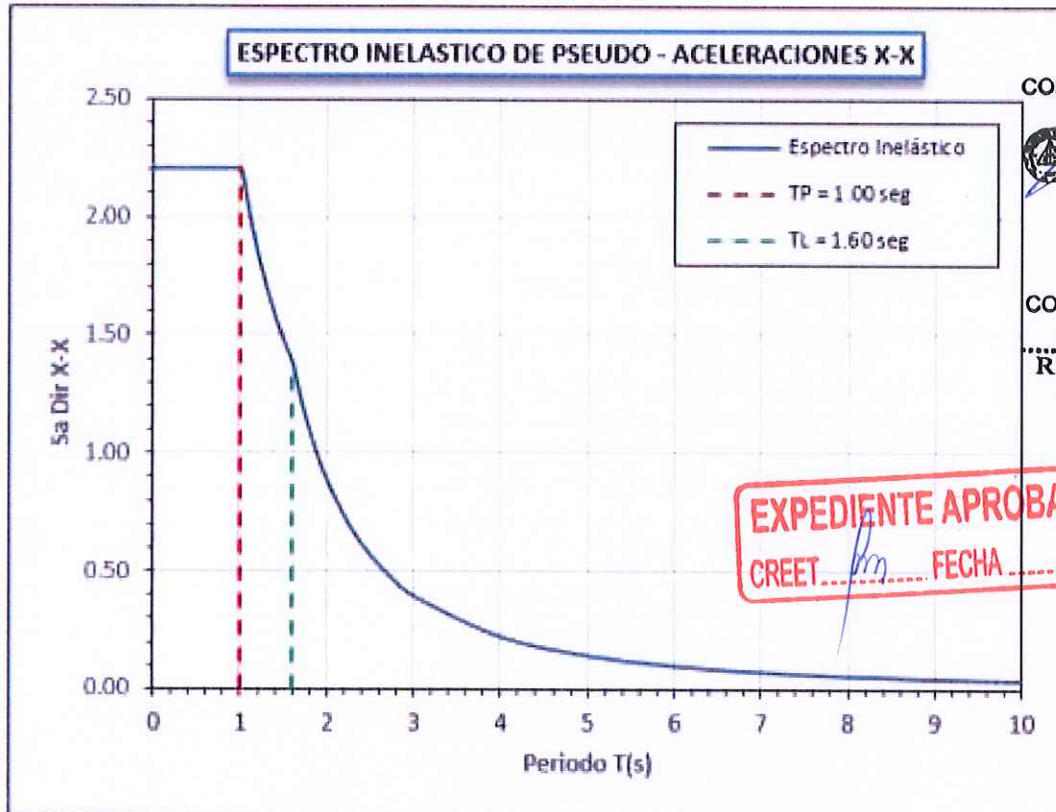
Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224973
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438



CONSORCIO LA VICTORIA

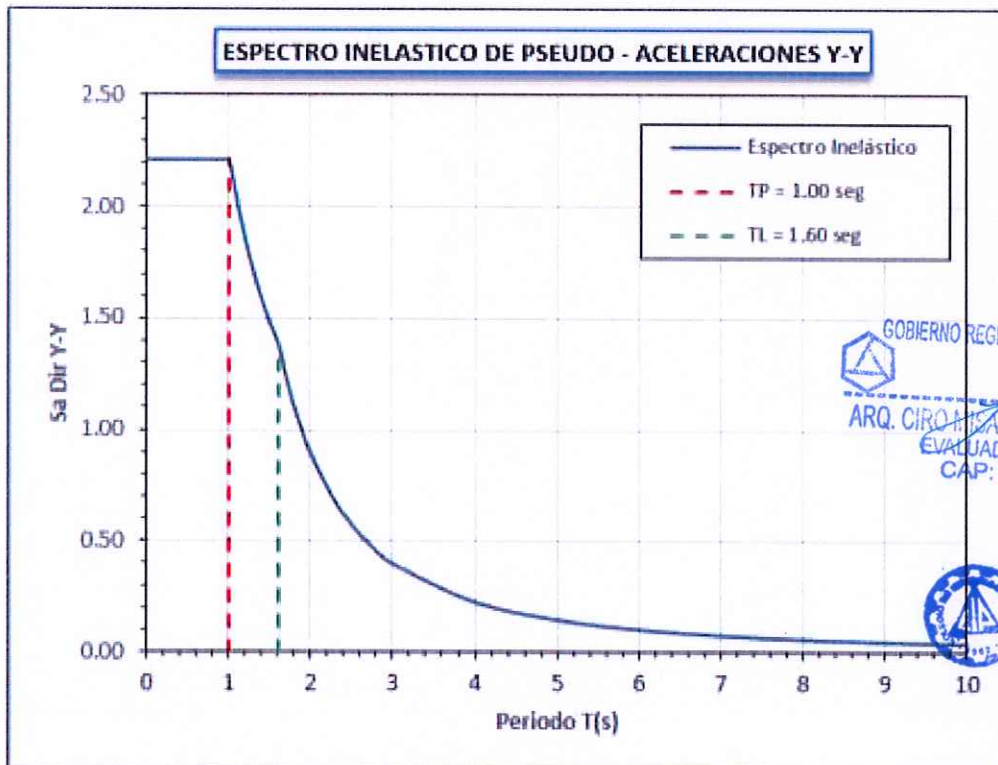
MORA BONILLA ALDO PA
INGENIERO CIVIL
CIP: 15316

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 4688411

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO ISRAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mavhwa Huamán
INGENIERO CIVIL - CIP. N° 221473
EVALUADOR CREET

Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

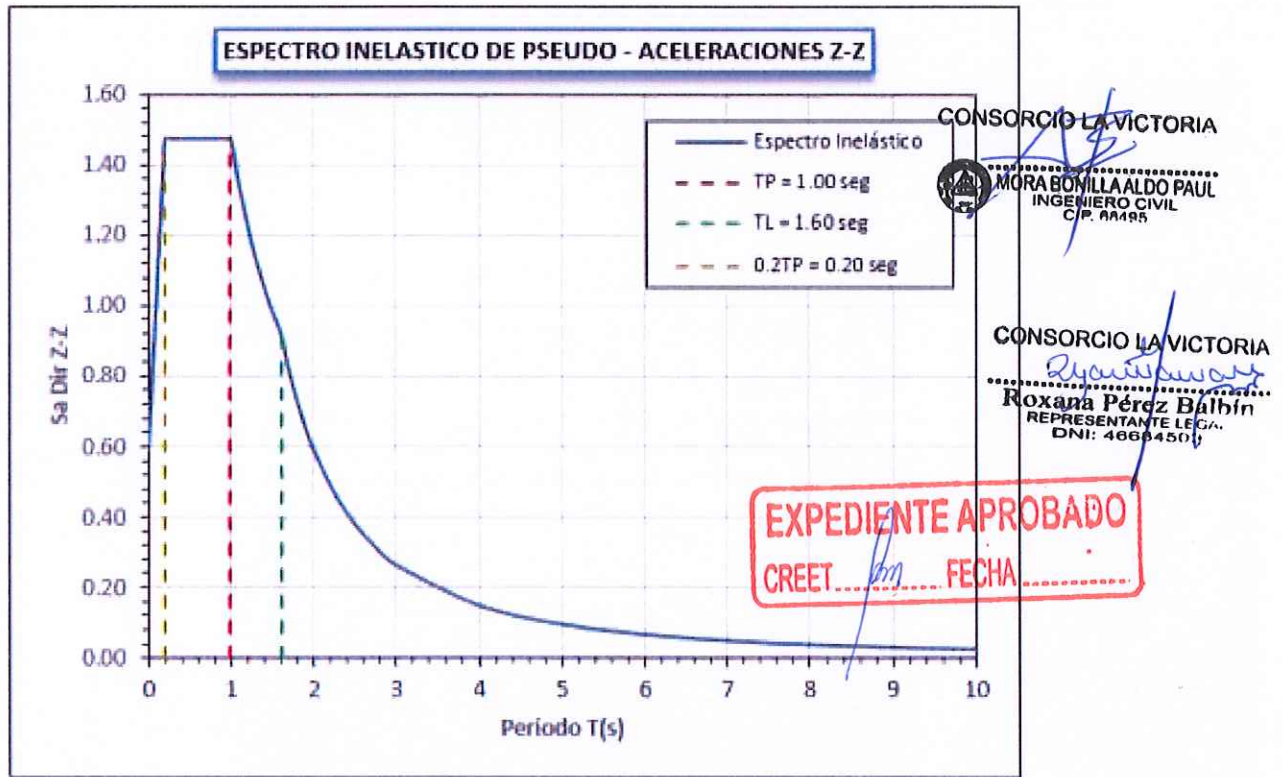


Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

10.1.4.FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrespezo de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{diseño} \geq 0.80V_e, Regular$$

$$V_{diseño} \geq 0.90V_e, Irregular$$


11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos.

La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA

 ARQ. CÉSAR ISAEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099


 MARYSUA HUAMÁN
 INGENIERO CIVIL CIP. N° 228473
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

 PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

CONSORCIO LA VICTORIA

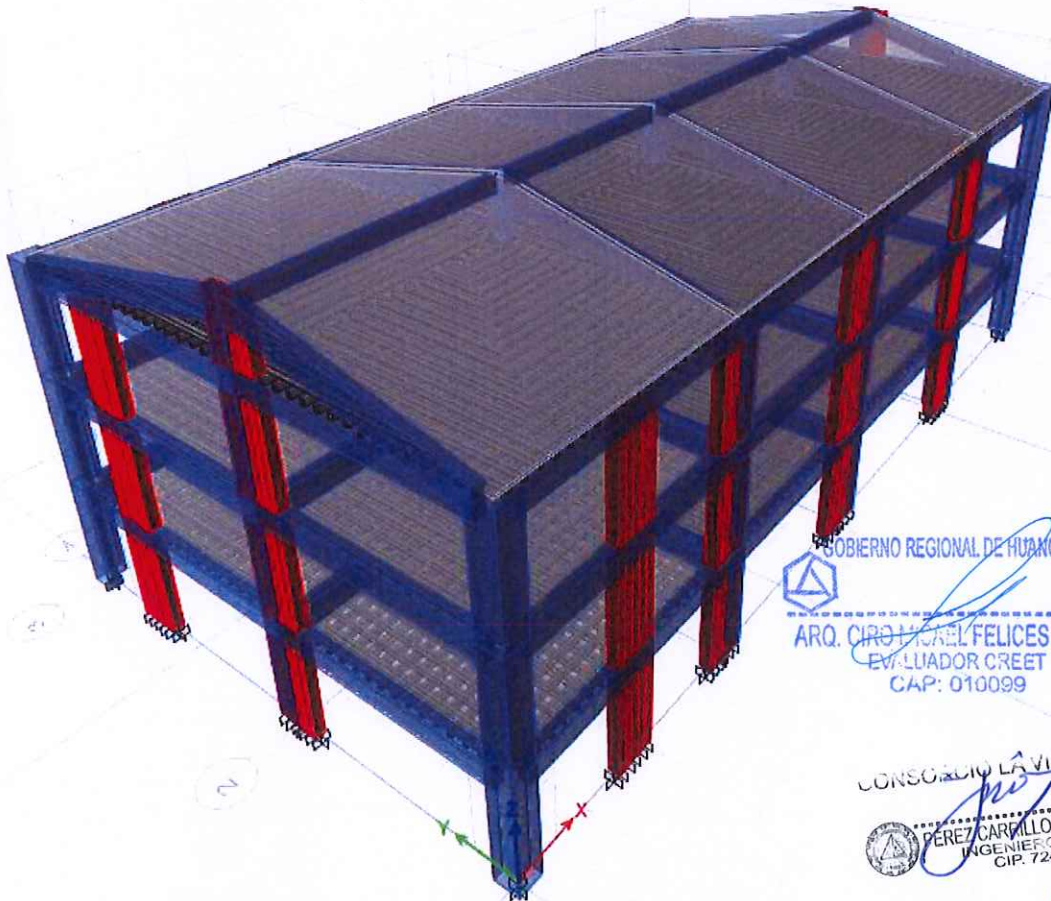
Mora Bonilla
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

BLOQUE B



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carillo
PÉREZ CARILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Vista del Modelado 3d – Bloque B – Modulo Administración

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

- Periodo Fundamental
 - T_x 0.267
 - T_y 0.302
- Factor de Amplificación sísmica

Mishua Huamán
Mishua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$\begin{aligned} T_x T_y &\leq TP(1.00) \\ \rightarrow C_x = C_y &= 2.5 \end{aligned}$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$\begin{aligned} C &= 2.50 \\ R &= 7.00 \end{aligned}$$

$$C/R = 0.35714 \geq 0.11$$

4. Determinando el valor de ZUCS/R

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN – HVCA. – HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-MH

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

$$\frac{ZUCS}{R} = 0.225$$

5. Valor exponencial de distribución (k)

Dependiendo del periodo fundamental, T, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

$$\begin{aligned} T_x T_y &\leq 0.50 \text{ s} \\ \text{Entonces:} & \end{aligned}$$

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	238.69
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	238.69

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PA
INGENIERO CIVIL

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CABRILLO REBA
INGENIERO CIVIL

Jack A. Mavhua Hua
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

Material Predominante	(Δ / h_i)
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PALMI
INGENIERO CIVIL
CIP 19195

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

BLOQUE B

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Story3	SDX Max	X	0.000443	0.002
Story3	SDY Max	Y	0.000681	0.004
Story2	SDX Max	X	0.000500	0.003
Story2	SDY Max	Y	0.000800	0.004
Story1	SDX Max	X	0.000277	0.001
Story1	SDY Max	Y	0.000480	0.003

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO FELICES ARANA
INGENIERO CIVIL
CIP 101099

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del bloque B del módulo de administración, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.004, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.1.

Jack A. Mombua Huamán
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

29.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

29.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 1664502

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.302	0.0008	0.8112	0	0.0008	0.8112	0
Modal	2	0.267	0.8094	0.0009	0	0.8102	0.812	0
Modal	3	0.205	0.0004	0.0000	0	0.8106	0.812	0
Modal	4	0.091	0.0000	0.1307	0	0.8106	0.9428	0
Modal	5	0.076	0.1404	0.0000	0	0.9509	0.9428	0
Modal	6	0.06	0.0000	0.0002	0	0.9509	0.9429	0
Modal	7	0.045	0.0000	0.0491	0	0.9509	0.9921	0
Modal	8	0.04	0.0013	0.0000	0	0.9522	0.9921	0
Modal	9	0.04	0.0002	0.0014	0	0.9525	0.9935	0
Modal	10	0.04	0.0006	0.0000	0	0.9531	0.9935	0
Modal	11	0.037	0.0075	0.0054	0	0.9606	0.9988	0
Modal	12	0.037	0.0392	0.0010	0	0.9998	0.9998	0

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del bloque B del módulo de administración, se puede apreciar los 09 modos de vibración para la estructura de tres niveles, de la misma manera se puede apreciar que partir del modo N°05 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CAROL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604502

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	7.00	Sistema Dual Sa_x=0.225g
R(DIRECCIÓN Y)	7.00	Sistema Dual Sa_y=0.225g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.267	Tx<Tp
T(DIRECCIÓN Y)	0.302	Ty<Tp
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	1060.86	Ton-f
V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	238.69	Peso*Sax-x
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	238.69	Peso*Say-y
V.DINAMICA-DIRECCIÓN X:	196.38	GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA cumple
V.DINAMIDA-DIRECCIÓN Y:	196.55	ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA EVALUADOR CREET CAP: 010099
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	196.38	Famplificacion= no requiere
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	196.55	Famplificacion= no requiere

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 221473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72114

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \emptyset M_n$$

$$V_u \leq \emptyset V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores $\emptyset M_n$ y $\emptyset V_n$ corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción $\emptyset P_n$ vs. $\emptyset M_n$ correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u, M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \qquad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b d \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \text{ min} = \frac{0,7 \sqrt{f'_c}}{f_y} b w d$$

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho b = [(0.85 \beta_1 f'_c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

P_b máximo = 0.75 p_b , P_b máximo = 0.50 p_b en zonas sísmicas

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... m... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

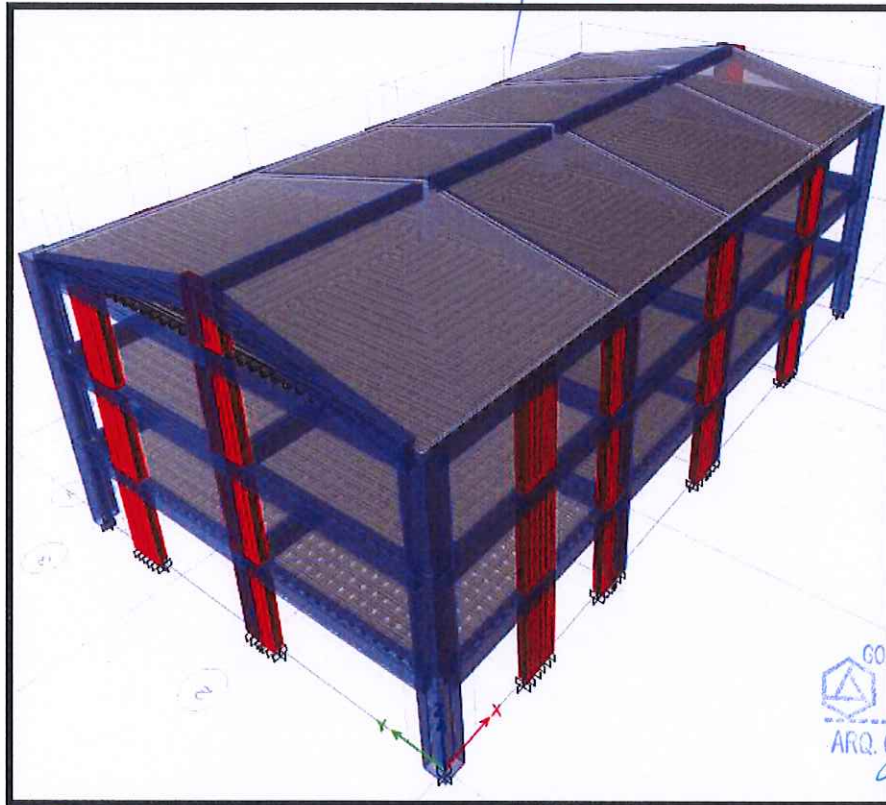
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARNILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO
BLOQUE B

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CARLOS FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Vista del Modelado 3d – Bloque B

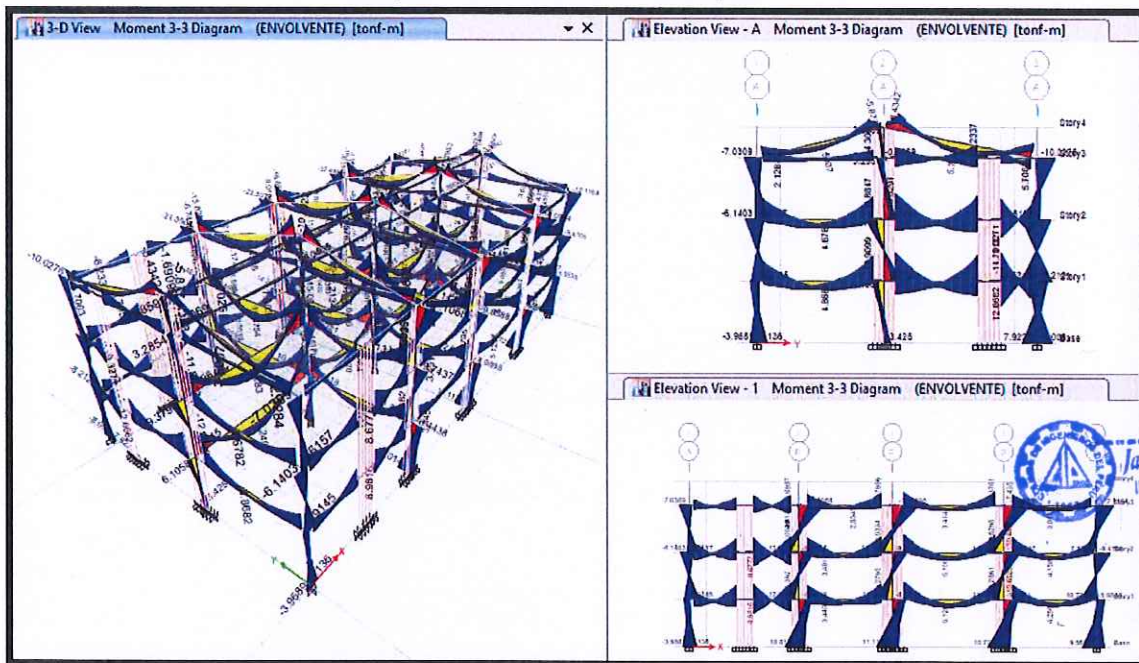


Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.

CONSORCIO LA VICTORIA
J. A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... m... FECHA...

DISEÑO DE VIGAS

CONSORCIO LA VICTORIA

BLOQUE B - Modulo Administración

DATOS DE LA VIGA (VP1 30 X 65)

DATOS					
Γ_{cx}	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.5	m	d	61	cm
V_u	17.99	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 31.317 cm²
Area de acero minimo A_{smin} 1.389101971 cm²

Shear V2: Max = 15.1876 tonf at 7.0500 m, Min = -17.9057 tonf at 6.1000 m
Moment M3: Max = 13.6972 tonf-m at 6.1000 m, Min = -10.5572 tonf-m at 6.1000 m

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MARCEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.42%
Cuantía Mecánica (W)=	0.084
M_r =	16.83 t-m
M_{act} =	16.56 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 16.83 ≥ 16.56 **ok**

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	7.68

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.42%
Cuantía Mecánica (W)=	0.084
M_r =	16.83 t-m
M_{act} =	13.69 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 16.83 ≥ 13.69 **ok**

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	7.68

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 221473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET / m / FECHA

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: $A_s \text{ } \phi 3/8''$ 0.71

Espaciamiento: $S = 25.00$ cm

Resistencia del Concreto: $V_c = 14.06$ t

Resistencia del Acero: $V_s = 14.60$ t

Debe Cumplir: $28.66 \geq 17.99$ ok

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 224473

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISRAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DATOS DE LA VIGA (VP2 30 X 65)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	7.2	m	d	61	cm
$V_u =$	21.14	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} : 31.317 cm²

Area de acero minimo A_{smin} : 1.389101971 cm²

Shear V2

Max = 20.1334 tonf at 7.6750 m
Min = -21.1427 tonf at 0.3000 m

Moment M3

Max = 17.4175 tonf-m at 4.0000 m
Min = -25.8430 tonf-m at 0.3000 m

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNARDO
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO

CONSORCIO LA VICTORIA

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.68%
Cuantía Mecánica (W)=	0.137
Mr=	26.52 t-m
Mact.=	25.84 t-m

Mr ≥ Mact. → 26.52 ≥ 25.84 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
3	As Ø 3/4"	8.55
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	12.51

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.53%
Cuantía Mecánica (W)=	0.106
Mr=	20.88 t-m
Mact.=	17.42 t-m

Mr ≥ Mact. → 20.88 ≥ 17.42 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	9.66

MORA BONILLA ALDO PALMI
INGENIERO CIVIL
CIP: 85416

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 14.06 t

Resistencia del Acero → V_s= 14.60 t

Debe Cumplir: 28.66 ≥ 21.14 **ok**

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

JACK A. MASHUA HUAMÁN
INGENIERO CIVIL CIP: N° 22473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO

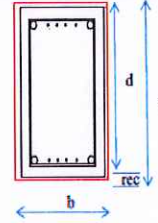
CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

MORABONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DATOS DE LA VIGA (VSI 30 X 65)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.15	m	d	61	cm
$V_u =$	8.87	t	ϕ	0.9	



Calculo del Area de Acero.

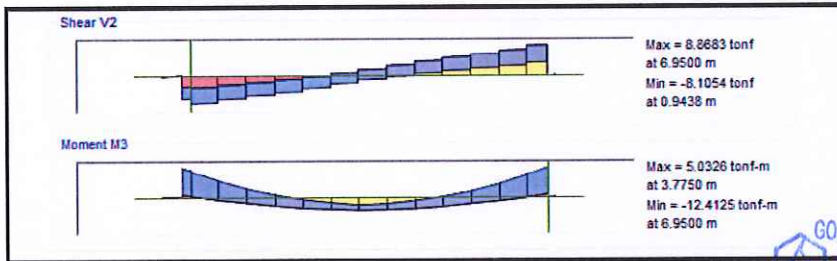
$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}

31.317 cm²

Area de acero minimo A_{smin}

1.389101971 cm²



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR GREET
CAP: 010199

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.42%
Cuantia Mecanica (W)=	0.084
$M_r =$	16.83 t-m

$M_{act} =$ 12.41 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 16.83 ≥ 12.41

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

Acero Existente (A_o)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

ok

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.31%
Cuantia Mecanica (W)=	0.062
$M_r =$	12.66 t-m

$M_{act} =$ 5.03 t-m

$M_r \geq M_{act}$ → 12.66 ≥ 5.03

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

Acero Existente (A_o)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.70

ok



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR GREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

CONSORCIO LA VICTORIA

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos **As Ø 3/8" 0.71**

Espaciamiento **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto $V_c = 14.06$ t

Resistencia del Acero $V_s = 14.60$ t

Debe Cumplir : **28.66 ≥ 8.87** **ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DATOS DE LA VIGA (VS2 30 X 65)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
$B_1 =$	0.85		rec	4	cm
Luz libre	7.1	m	d	61	cm
$V_u =$	20.08	t	Ø	0.9	cm

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
31.317 cm²

Area de acero minimo A_{smin}
1.389101971 cm²

Shear V2

Moment M3

Max = 20.0835 tonf
at 7.2500 m

Min = -15.7494 tonf
at 0.1500 m

Max = 16.2160 tonf-m
at 3.7750 m

Min = -23.3463 tonf-m
at 7.2500 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Jack A. Mayhua Huamán

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

Pérez Carrillo Bernave F.

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

CONSORCIO LA VICTORIA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.68%
Cuantía Mecánica (W)=	0.137
Mr=	26.52 t-m
Mact.=	23.35 t-m

Mr ≥ Mact. → 26.52 ≥ 23.35 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A_o)

N° varillas		cm ²
3	As Ø 3/4"	8.55
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	12.51

INGENIERO CIVIL
CIP. 88495
CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.42%
Cuantía Mecánica (W)=	0.084
Mr=	16.83 t-m
Mact.=	16.22 t-m

Mr ≥ Mact. → 16.83 ≥ 16.22 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A_o)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. m. FECHA.

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos	As Ø 3/8"	0.71
Espaciamiento	S=	25.00 cm
Resistencia del Concreto	V _c =	14.06 t
Resistencia del Acero	V _s =	14.60 t
Debe Cumplir :	28.66 ≥ 20.08	ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIKEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

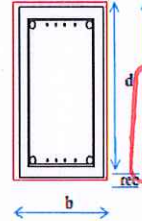
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

CONSORCIO LA VICTORIA

DATOS DE LA VIGA (VP3 30 X 65)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.5	m	d	61	cm
$V_{tu} =$	7.35	t	ϕ	0.9	



EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

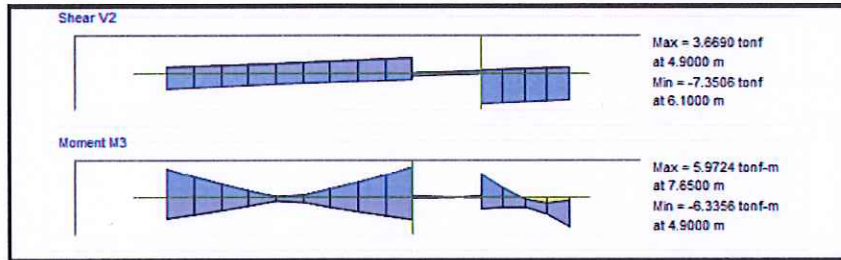
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
31.317
Area de acero minimo A_{smin}
1.389101971

CONSORCIO LA VICTORIA
cm2
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.32%
Cuantía Mecánica (W)=	0.065
$M_r =$	13.17 t-m

$M_{act.} =$ 6.34 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 13.17 ≥ 6.34

$M_{resistente}$ (M_r)
 $M_{actuante}$ ($M_{act.}$)

Acero Existente (A_s)

N° varillas		cm ²
3	As ϕ 5/8"	5.94
0	As ϕ 5/8"	0.00
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.32%
Cuantía Mecánica (W)=	0.065
$M_r =$	13.17 t-m

$M_{act.} =$ 5.97 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 13.17 ≥ 5.97

$M_{resistente}$ (M_r)
 $M_{actuante}$ ($M_{act.}$)

Acero Existente (A_s)

N° varillas		cm ²
3	As ϕ 5/8"	5.94
0	As ϕ 5/8"	0.00
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok



Jack A. Mochua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EQUILADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BUNILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

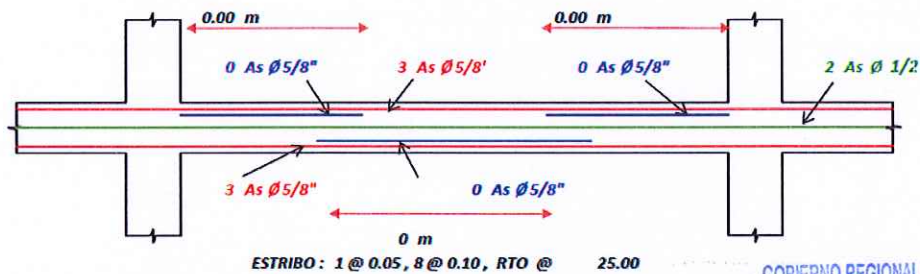
$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos	As ϕ 3/8"	0.71
Espaciamiento	S=	25.00 cm
Resistencia del Concreto	$V_c =$	14.06 t
Resistencia del Acero	$V_s =$	14.60 t
Debe Cumplir :	28.66 \geq 7.35	ok

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 40884602

DISTRIBUCION DE ACERO

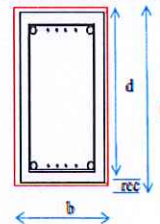


ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARO CIRO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DATOS DE LA VIGA (VS3 30 X 65)

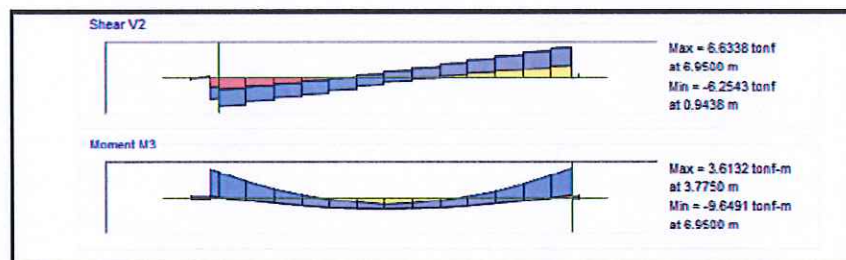
DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$f_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.15	m	d	61	cm
$V_u =$	8.87	t	ϕ	0.9	



Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
31.317 cm²
Area de acero minimo A_{smin}
1.389101971 cm²



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.42%
Cuantía Mecánica (W)=	0.084
Mr=	16.83 t-m
Mact.=	12.41 t-m

Mr ≥ Mact. → 16.83 ≥ 12.41 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI 46684602

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.31%
Cuantía Mecánica (W)=	0.062
Mr=	12.66 t-m
Mact.=	5.03 t-m

Mr ≥ Mact. → 12.66 ≥ 5.03 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.70

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA:

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

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

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 14.06 t

Resistencia del Acero → V_s= 14.60 t

Debe Cumplir: 28.66 ≥ 8.87 ok

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

ARQ. CIRO MIQUEL FELICES ARANA
E.L. LEONARDO CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DATOS DE LA VIGA (VP4 30 X 65)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	65	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	7.2	m	d	61	cm
$V_u =$	13.12	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo Asmax
31.317

Area de acero minimo Asmin
1.389101971

Shear V2

Moment M3

Max = 13.1198 tonf
at 7.8811 m

Min = -12.8348 tonf
at 0.3005 m

Max = 11.8317 tonf-m
at 4.0792 m

Min = -15.7680 tonf-m
at 0.3005 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.42%
Cuantia Mecanica (W)=	0.084
$M_r =$	16.83 t-m
$M_{act.} =$	15.77 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 16.83 ≥ 15.77

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As =	7.68

ok

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.32%
Cuantia Mecanica (W)=	0.065
$M_r =$	13.17 t-m
$M_{act.} =$	11.83 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ → 13.17 ≥ 11.83

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
3	As ϕ 5/8"	5.94
0	As ϕ 5/8"	0.00
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As =	5.94

ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIBAZ FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

CONSORCIO LA VICTORIA

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \phi 3/8''$ 0.71

Espaciamiento $S = 25.00$ cm

Resistencia del Concreto $V_c = 14.06$ t

Resistencia del Acero $V_s = 14.60$ t

Debe Cumplir: $28.66 \geq 13.12$ **ok**

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 58495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI. 46664502

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

EXPEDIENTE APROBADO

FECHA

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DATOS DE LA VIGA (VS techo 30 X 40)

DATOS					
$\Gamma_{c=}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	40	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	7.1	m	d	36	cm
V_u	1.66	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
19.272 cm²

Area de acero minimo A_{smin}
0.819797884 cm²

Shear V2

Moment M3

Max = 1.6584 tonf
at 6.1500 m

Min = -1.4465 tonf
at 0.3000 m

Max = 0.7036 tonf-m
at 3.0769 m

Min = -1.1215 tonf-m
at 6.1500 m

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.37%
Cuantía Mecánica (W)=	0.073
Mr=	5.15 t-m
Mact.=	1.12 t-m

Mr ≥ Mact. → 5.15 ≥ 1.12 ok

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
As=		3.96

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.37%
Cuantía Mecánica (W)=	0.073
Mr=	5.15 t-m
Mact.=	0.70 t-m

Mr ≥ Mact. → 5.15 ≥ 0.70 ok

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
As=		3.96

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u - V_c}{\phi}$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 8.29 t

Resistencia del Acero → V_s= 8.62 t

Debe Cumplir: 16.91 ≥ 1.66 ok

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

CONSORCIO LA VICTORIA

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de **Coefficientes** siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Existen dos o más tramos
- b) Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- c) Las cargas están uniformemente distribuidas.
- d) La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- e) Los elementos son prismáticos.

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 40684502

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa. Los pisos están conformados por losas aligeradas en dos direcciones, la losa del ultimo tiene pendiente a ambas direcciones debido a la zona de intervención, cumpliendo con la pendiente mínima que se requiere según reglamento.

BLOQUE B

BLOQUE B				
Wd: P.P. =	215.00	kg/m ²	← según "e"	
tabiq =	100.00	kg/m ²		
acab =	100.00	kg/m ²		
W _D =	415.00	kg/m ²		
f _c =	210.00	kg/cm ²		
b _{sup} =	40.00	cm		
b _{inf} =	10.00	cm		
As - =	0.752	cm ²		
Mu - =	0.600	Tm		
coef =	1/24			
e _{losa} =	25.00	cm		
W _D =	415.00	kg/m ²		
W _L =	30.00	kg/m ²		
W _{UVIG} =	0.253	T/m		
L =	7.55	m		
coef =	1/14			
Mu + =	1.029	Tm		
As + =	1.259	cm ²		
verificando por cortante:				
coef =	0.500			
Vu =	0.954	T	ok	
V _{adm} =	1.436	T	ok	

Imagen: Calculo de la losa aligerada e=20cm

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

CONSORCIO LA VICTORIA

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia del acero grado 60 $F_y =$ de 4200 kg/cm².

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISALEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP 72438

BLOQUE B ADMINISTRACION

PLACA - 01

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA. *[Signature]*

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

Area=	4650	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

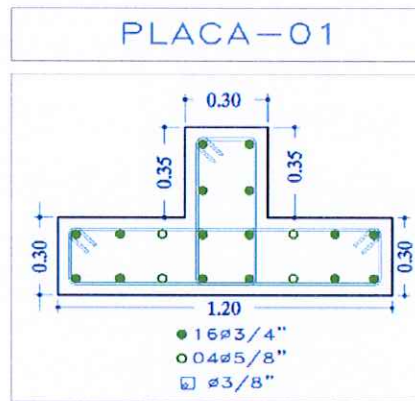
As mínimo 1% = 46.50 cm²
As máximo 6% = 279.00 cm²

USAR: cm²

16	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	53.52	cm ²	ok
-----------	-------	-----------------	----

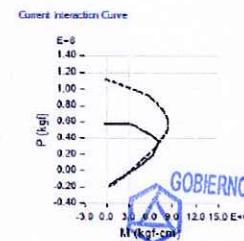
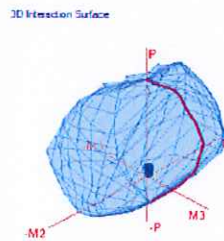
1.15%



CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	566984.88	0	192257
2	566984.88	0	1633534
3	566984.88	0	2587320
4	566984.88	0	3389277
5	556575.72	0	4044739
6	507741.87	0	4638949
7	451786	0	5782218
8	368473.74	0	6584167
9	184016.71	0	5636126
10	24243.89	0	3358405
11	-175770	0	-264600

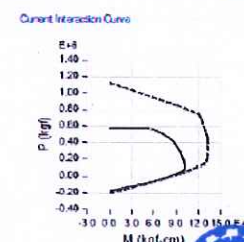
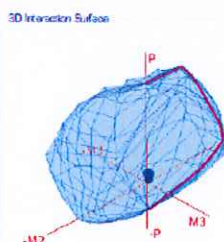


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP 010099

Curve #7 90 deg

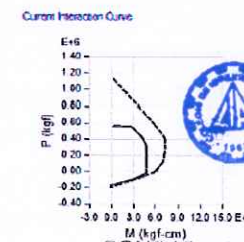
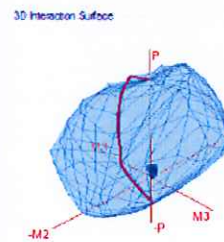
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	566984.88	0	192257
2	566984.88	3497100.32	-247151.4
3	566669.82	5608186.71	-598066.5
4	503980.74	7196781.95	-956313.4
5	414107.07	8582851.98	-776889.6
6	284451.02	9446553.27	205982.8
7	178285.99	9976951.25	1290700
8	86587.46	10175894.7	1337905
9	-11462.85	7772130.49	941202.5
10	-92343.95	4485988.16	347639.6
11	-175770	0	-264600



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	566984.88	0	192257
2	536524.28	0	-2437602
3	413266.27	0	-3817854
4	284342.29	0	-4498132
5	150249.53	0	-4509892
6	55851.48	0	-4492497
7	7252.61	0	-4542068
8	-49324.69	0	-4438674
9	-92327	0	-3328629
10	-130026	0	-2029991
11	-175770	0	-264600



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Resultados de Diseño De Placa L=1.20m

EXPEDIENTE APROBADO
FOLIOSET. m. FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (m)	Centroid Y (m)	Length (m)	Thickness (m)	LLRF
Story1	P2	7.55	14.65	1.2	0.3	0.805

Material Properties

E_c (tonf/m ²)	f'_c (tonf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m ²)	f_{ys} (tonf/m ²)
2188197.89	2100	1	42000	42000

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_C	Φ_v	Φ_v (Seismic)	IP_{MAX}	IP_{MIN}	P_{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ m	Left Y ₁ m	Right X ₂ m	Right Y ₂ m	Length m	Thickness m
Top	Leg 1	6.95	14.65	8.15	14.65	1.2	0.3
Bottom	Leg 1	6.95	14.65	8.15	14.65	1.2	0.3

Flexural Design for P, M₃ and M₂

Station	D/C	Flexural	P_u tonf	M_{u2} tonf-m	M_{u3} tonf-m
Top	0.224	1.25D+1.25CV-SX	35.3675	-2.8572	11.0112
Bottom	0.366	0.90D+0.90CV-SX	26.2146	0.9449	-24.3025

Shear Design

Station Location	ID	Rebar m ² /m	Shear Combo	P_u tonf	M_u tonf-m	V_u tonf	ΦV_c tonf	ΦV_n tonf
Top	Leg 1	0.00075	1.25D+1.25CV-SX	35.3675	11.0112	11.132	16.5994	39.2794
Bottom	Leg 1	0.00075	1.25D+1.25CV-SX	38.8235	-24.6113	11.132	16.1789	38.8589

Boundary Element Check

Station Location	ID	Edge Length (m)	Governing Combo	P_u tonf	M_u tonf-m	Stress Comp tonf/m ²	Stress Limit tonf/m ²	C Depth m	C Limit
Top-Left	Leg 1	0	1.25D+1.25CV+S X	47.7838	-7.303	234.16	420	Not Required	Not Required
Top-Right	Leg 1	0	1.25D+1.25CV+S X	42.3512	2.6827	154.9	420	Not Required	Not Required
Bottom-Left	Leg 1	0	1.25D+1.25CV+S Y	45.8072	-2.5418	162.55	420	Not Required	Not Required
Bottom-Right	Leg 1	0	1.25D+1.25CV+S Y	51.2398	22.4057	453.52	420	0.21429	0.26667

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664602

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARO. GIRO MISCHEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *m* FECHA

PLACA - 02

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

Area=	5850	cm ²
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
E _s =	2000000	Kg/cm ²

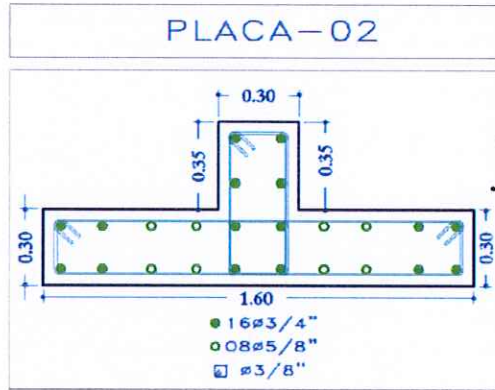
As mínimo 1% = 58.50 cm²
As máximo 6% = 351.00 cm²

USAR: cm²

16	φ 3/4"	2.85
8	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	61.44	cm ²	ok
-----------	-------	-----------------	----

1.05%



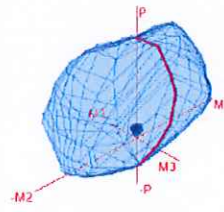
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46694602

Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	719159.28	0	-489976
2	719159.28	0	1431156
3	719159.28	0	2529729
4	719159.28	0	3511261
5	718993.24	0	4404385
6	661060.3	0	5325760
7	580973.89	0	7057680
8	469335.72	0	8376281
9	238602.78	0	7505424
10	35362.03	0	4938311
11	-221130	0	644962.5

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

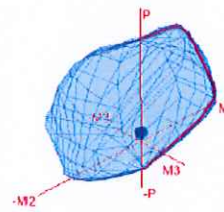


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

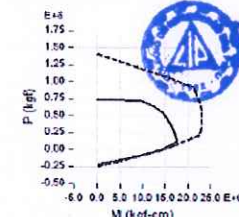
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	719159.28	0	-489976
2	719159.28	6074988.59	-780682
3	711970.82	9799291.53	-1094833
4	630549.35	12601868	-1395422
5	539185.1	14570764.6	-1577938
6	368632.88	16137062.4	82972.63
7	240944.56	17085127.7	1635445
8	122500.77	17726735.2	2004908
9	-9528.17	13891889	1879307
10	-91593.01	9466645.89	1400595
11	-221130	0	644962.5

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

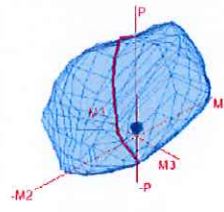


ARQ. A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

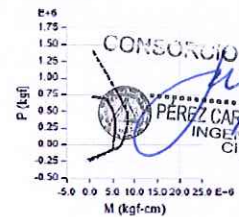
Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	719159.28	0	-489976
2	679771.72	0	-3580770
3	518737.76	0	-5140972
4	351131.7	0	-5750336
5	174696.73	0	-5434548
6	62615.49	0	-5204246
7	8521.13	0	-5189646
8	-57281.47	0	-4965044
9	-112432.46	0	-3512122
10	-158019.52	0	-1859188
11	-221130	0	644962.5

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARILLO BERNABE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 2438

EXPEDIENTE APROBADO

Resultados de Diseño De Placa L=1.60m

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (m)	Centroid Y (m)	Length (m)	Thickness (m)	LLR
Story1	P3	13.9	14.65	1.6	0.3	0.748

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Material Properties

E_c (tonf/m ²)	f'_c (tonf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m ²)	f_{ys} (tonf/m ²)
2188197.89	2100	1	42000	42000

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbi
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684607

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_C	Φ_v	Φ_v (Seismic)	IP _{MAX}	IP _{MIN}	P _{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ m	Left Y ₁ m	Right X ₂ m	Right Y ₂ m	Length m	Thickness m
Top	Leg 1	13.1	14.65	14.7	14.65	1.6	0.3
Bottom	Leg 1	13.1	14.65	14.7	14.65	1.6	0.3

Flexural Design for P, M₃ and M₂

Station	D/C	Flexural	P _u tonf	M _{u2} tonf-m	M _{u3} tonf-m
Top	0.192	1.4D+1.7L	63.6737	-4.4613	2.2869
Bottom	0.285	0.90D+0.90CV-SX	41.3067	1.2438	-38.3761

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA



ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Shear Design

Station Location	ID	Rebar m ² /m	Shear Combo	P _u tonf	M _u tonf-m	V _u tonf	ΦV_c tonf	ΦV_n tonf
Top	Leg 1	0.00075	1.25D+1.25CV-SX	53.2059	5.6288	13.7889	22.1325	52.3725
Bottom	Leg 1	0.00075	1.25D+1.25CV-SX	57.8139	-38.4957	13.7889	23.3247	53.5647

Boundary Element Check

Station Location	ID	Edge Length (m)	Governing Combo	P _u tonf	M _u tonf-m	Stress Comp tonf/m ²	Stress Limit tonf/m ²	C Depth m	C Limit m
Top-Left	Leg 1	0	1.25D+1.25CV+S X	55.4868	-1.7931	129.61	420	Not Required	Not Required
Top-Right	Leg 1	0	1.25D+1.25CV+S X	55.5648	2.1163	132.29	420	Not Required	Not Required
Bottom-Left	Leg 1	0	1.25D+1.25CV+S Y	60.1728	-2.2547	142.98	420	Not Required	Not Required
Bottom-Right	Leg 1	0	1.25D+1.25CV+S Y	60.0948	37.6416	419.27	420	0.26405	0.35556

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

PLACA - 03

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

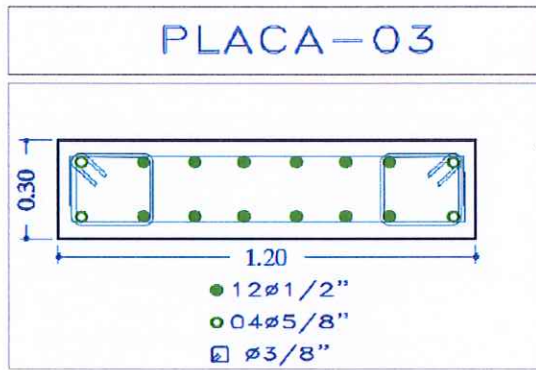
Area=	3600	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 0.25% = 9.00 cm²
As máximo 6% = 216.00 cm²

USAR: cm²

12	φ 1/2"	1.27
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	23.16	cm ²	ok
	0.64%		



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664603

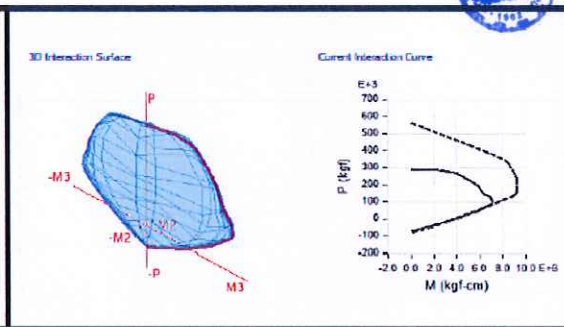
Pier Leg Location, Length and Thickness						
Station Location	ID	Left X ₁ cm	Left Y ₁ cm	Right X ₂ cm	Right Y ₂ cm	Thickness cm
Top	Leg 1	0	1155	0	1275	120
Bottom	Leg 1	0	1155	0	1275	120

Flexural Design for P, M ₂ and M ₃					
Station	D/C	Flexural	P _v kgf	M _{u2} kgf.cm	M _{u3} kgf.cm
Top	0.881	1.25D+1.25CV+SY	21829.72	-384315.52	-1731335.64
Bottom	0.835	0.90D+0.90CV+SY	13146.52	138860.11	3756285.69



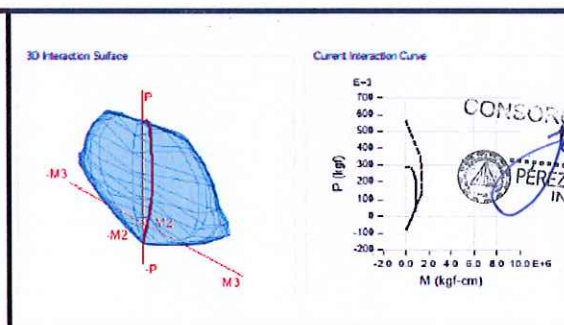
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf.cm	M3 kgf.cm
1	284944.8	0	0
2	284944.8	0	2440455
3	270239.49	0	3875527
4	233017.05	0	4972769
5	193253.64	0	5764317
6	149982.49	0	6288317
7	124841.79	0	6918571
8	92356.56	0	7143549
9	42501.55	0	5730227
10	-7527.15	0	3688826
11	-75600	0	0



Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf.cm	M3 kgf.cm
1	284944.8	0	0
2	284944.8	419620.55	0
3	260450.53	872718.01	0
4	216393.15	852139.76	0
5	165844.34	943500.59	0
6	106486.07	969144.98	0
7	86965.87	978136.99	0
8	58529.5	923845.96	0
9	5976.92	620647.33	0
10	-45744.8	275434.14	0
11	-75600	0	0



CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ BARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Resultados de Diseño De Placa L=1.20m

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (cm)	Centroid Y (cm)	Length (cm)	Thickness (cm)	LLRF
Story1	P5	0	1215	120	30	0.871

Material Properties

E_c (kgf/cm ²)	f'_c (kgf/cm ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (kgf/cm ²)	f_{ys} (kgf/cm ²)
218819.79	210	1	4200	4200

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Batón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_C	Φ_V	Φ_V (Seismic)	IP _{MAX}	IP _{MIN}	P _{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ (cm)	Left Y ₁ (cm)	Right X ₂ (cm)	Right Y ₂ (cm)	Length (cm)	Thickness (cm)
Top	Leg 1	0	1155	0	1275	120	30
Bottom	Leg 1	0	1155	0	1275	120	30

REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. GABRIEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Flexural Design for P, M₃ and M₂

Station	D/C	Flexural	P _u (kgf)	M _{u2} (kgf-cm)	M _{u3} (kgf-cm)
Top	0.661	1.25D+1.25CV+SY	21629.72	-384315.52	-1731335.64
Bottom	0.835	0.90D+0.90CV+SY	13146.52	138660.11	3756285.69

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 12423
EVALUADOR CREET

Shear Design

Station Location	ID	Rebar (cm ² /cm)	Shear Combo	P _u (kgf)	M _u (kgf-cm)	V _u (kgf)	ΦV_c (kgf)	ΦV_n (kgf)
Top	Leg 1	0.075	1.25D+1.25CV+SY	21629.72	-1731335.64	17144.47	16599.41	39279.41
Bottom	Leg 1	0.075	1.25D+1.25CV+SY	25085.72	3754896.25	17144.47	15080.7	37760.7

Boundary Element Check (Part 1 of 2)

Station Location	ID	Edge Length (cm)	Governing Combo	P _u (kgf)	M _u (kgf-cm)	Stress Comp (kgf/cm ²)	Stress Limit (kgf/cm ²)	C Depth (cm)
Top-Left	Leg 1	0	1.25D+1.25CV-SX	42110.28	-157051.88	13.88	42	Not Required
Top-Right	Leg 1	19.223	1.25D+1.25CV-SX	56738.27	1269322.71	33.39	42	31.223
Bottom-Left	Leg 1	20.17	1.25D+1.25CV-SY	60194.27	-3764820.84	69.01	42	32.17
Bottom-Right	Leg 1	0	1.25D+1.25CV-SY	39713.71	103673.37	12.47	42	Not Required

Boundary Element Check (Part 2 of 2)

C Limit (cm)
Not Required
26.667
26.667
Not Required

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

COLUMNA - 02

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

Area=	3300	cm ²
f'c=	210	Kg/cm ²
fy=	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

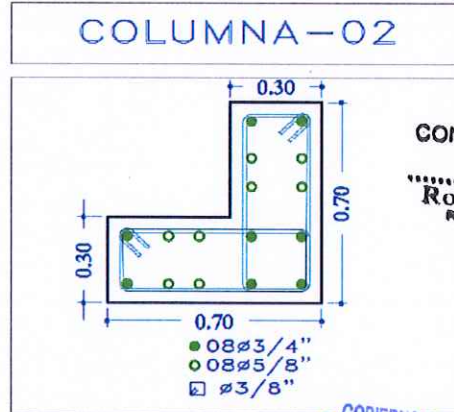
As mínimo 1% = 33.00 cm²
As máximo 6% = 198.00 cm²

USAR:

8	φ 3/4"	2.85
8	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	38.64	cm²	ok
------------------	--------------	-----------------------	-----------

1.17%



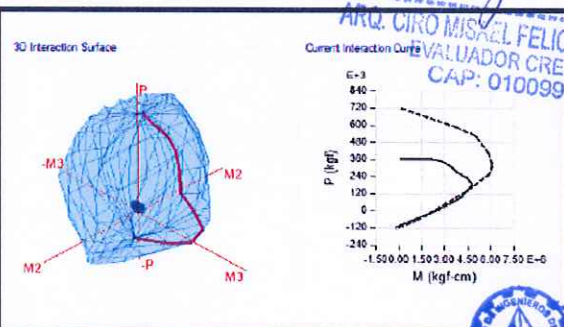
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68498

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684511

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

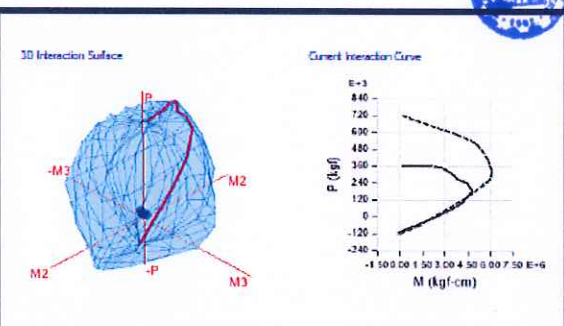
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	362943	112294.18	105620
2	362943	-329694.83	1383318
3	362943	-661529.82	2202265
4	346150.1	-1005092.12	2870084
5	310833.83	-1352658.42	3382559
6	269426.11	-1745016.18	3807124
7	236636.12	-1745295.32	4398834
8	184821.67	-1634638.07	4769635
9	87207.88	-1243980.4	4004213
10	4829.77	-795808.72	2528159
11	-113400	-161542.08	-151941



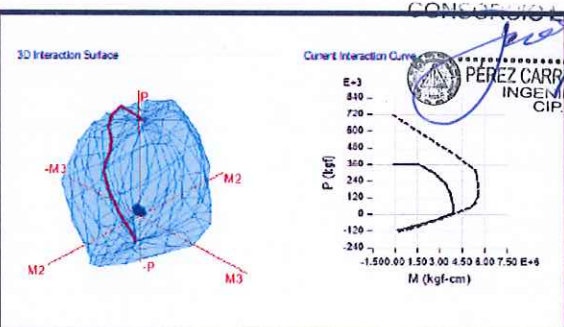
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	362943	112294.18	105620
2	362943	1388357.98	-332884
3	362943	2206625.45	-664250
4	346358.76	2873553.2	-1007196
5	311080.98	3385072.68	-1353919
6	269729.17	3807866.38	-1745053
7	237061.51	4396971.08	-1743473
8	185254.61	4767490.07	-1633737
9	87857.28	3997934.99	-1238338
10	4829.77	2518557.53	-800057
11	-113400	-161542.08	-151941



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	362943	112294.18	105620
2	361670.02	543435.02	-1664522
3	295666.04	900881.25	-2669143
4	226557	1262760.35	-3320364
5	156373.1	1630432.12	-3630420
6	94010.28	1595314.16	-3762097
7	60601.59	1465047.12	-3916695
8	16896.52	1320580.81	-3937764
9	-24347	851435.83	-3067382
10	-62187.83	420996.38	-1942769
11	-113400	-161542.08	-151941



EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA *i*

COLUMNA C-4

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

Area=	2827.43	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

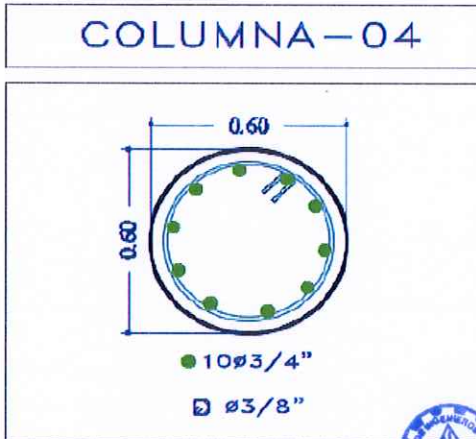
As mínimo 1% = 28.27 cm²

As máximo 6% = 169.65 cm²

USAR: cm²

10	φ 3/4"	2.85
0	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	28.5	cm ²	ok
	1.01%		



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PA
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

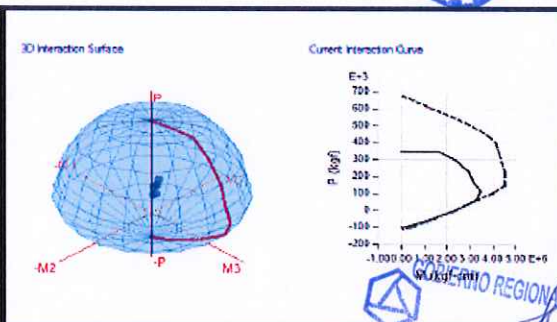
CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48684500



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

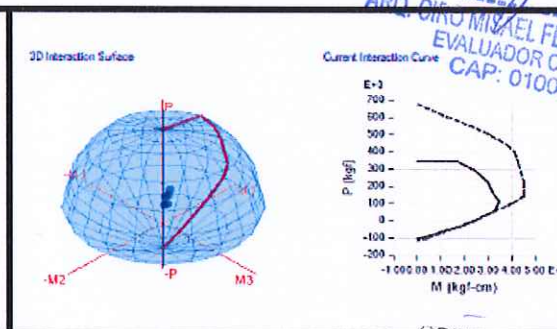
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	339395.44	0	0
2	339395.44	-2091.5	946829.2
3	336736.42	-4226.84	1712610
4	283461.38	7502.99	2412826
5	222694.8	5004.17	2892834
6	152564.38	-5931.5	3135402
7	108932.86	4700.06	3331020
8	57238.74	10192.17	3166767
9	-9563.62	6286.61	2139645
10	-73652.92	-411.93	816299.7
11	-106191.56	0	0



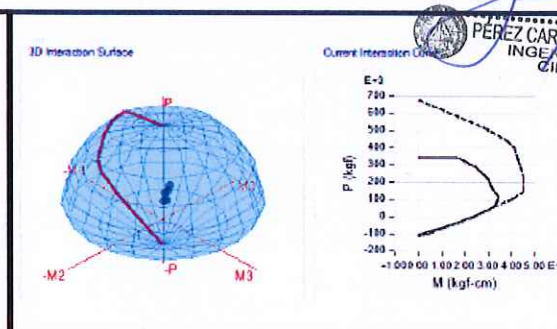
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	339395.44	0	0
2	339395.44	931219.55	0
3	336388.44	1720953.93	0
4	283724.45	2407609.05	0
5	223159.13	2888987.17	0
6	153928.87	3136508.51	0
7	109611.22	3330432.06	0
8	58069.97	3171676.43	0
9	-7948.63	2164643.65	0
10	-74719.76	796735.95	0
11	-106191.56	0	0



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	339395.44	0	0
2	339395.44	-2091.5	-946829
3	336736.42	-4226.84	-1712610
4	283461.38	7502.99	-2412826
5	222694.8	5004.17	-2892834
6	152564.38	-5931.5	-3135402
7	108932.86	4700.06	-3331020
8	57238.74	10192.17	-3166767
9	-9563.62	6286.61	-2139645
10	-73652.92	-411.93	-816300
11	-106191.56	0	0



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRU MIHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA

DISEÑO DE ZAPATÁS

CONSORCIO LA VICTORIA

20. (según norma Art. 15.2.4)


MORA BONILLA ALDO PAL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68485

Para el diseño de la cimentación se considerarán las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se considerará un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizará el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cime

SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV

SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX

SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX

SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY

SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
INGENIERA LEGAL
DNI: 46684507

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Ciro Misael Felices Arana
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099


Juan José Raynos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 15087
EVALUADOR CREET

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
Bloque B	C-25 = 0.91 kg/cm ²	C-25 = 1.18 kg/cm ²	2.40 m

BLOQUE B

La cimentación está compuesta por zapatas combinadas y aisladas las cuales cuentan con vigas de cimentación en las dos direcciones. Para el Bloque, se tiene la calicata C-25 = 0.91 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-25 = 1.18 kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.90m, teniendo una profundidad total de 2.40 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de las zapatas calculadas de acuerdo a las cargas actuantes en la estructura y la presión del suelo de acuerdo al estudio de suelos.

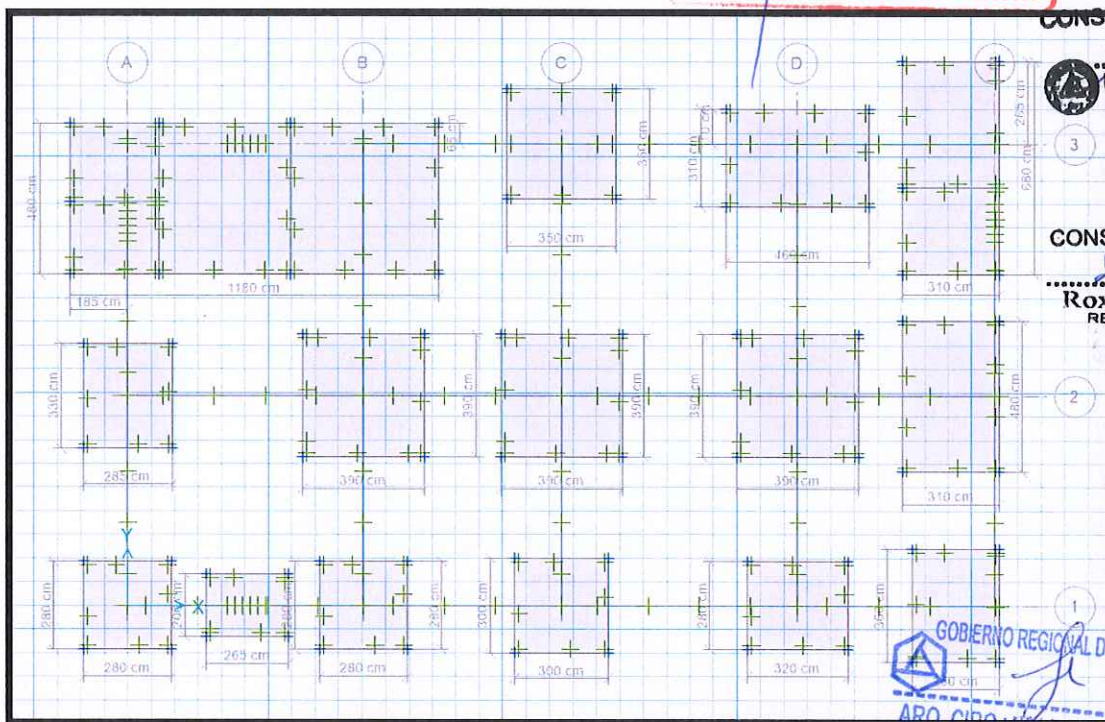
CONSORCIO LA VICTORIA
Juan José Raynos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 15087
EVALUADOR CREET



Mejoramiento de los Servicios Educativos de la
Institución Educativa "La Victoria de Ayacucho" distrito
de Ascensión, provincia de Huancavelica, departamento
de Huancavelica



EXPEDIENTE APROBADO
CREET en FECHA



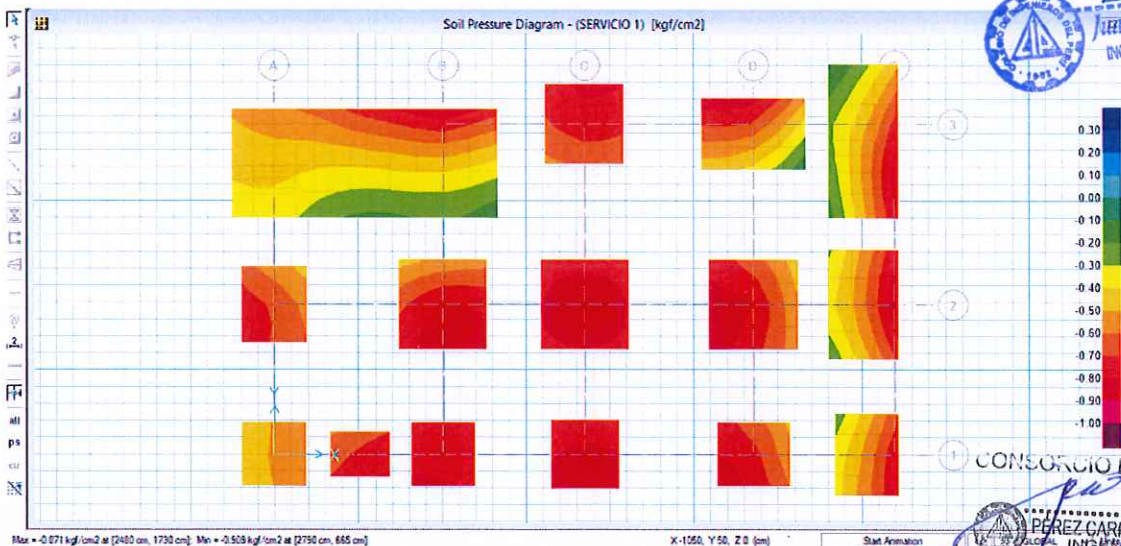
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRIO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de presión del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 0.91 kg/cm².



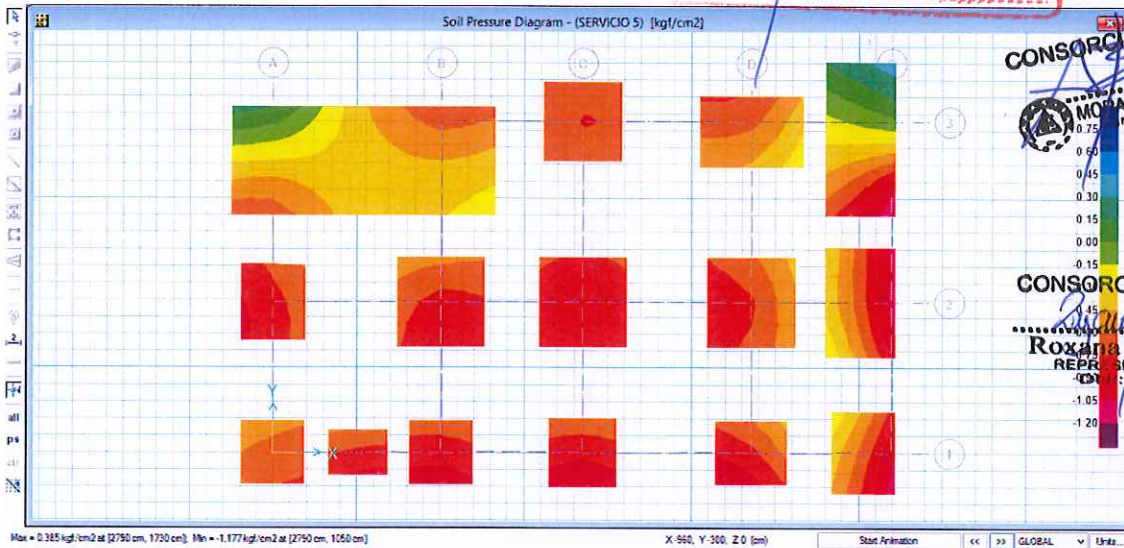
JOSÉ JOSÉ RAMOS GÓMEZ
INGENIERO CIVIL CIP N° 180807
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ GARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico, a 0.909 kg/cm² < 0.91 kg/cm² CUMPLE!

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el 1.30%*Qadm. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.183 kg/cm².

EXPEDIENTE APROBADO
CREET: [] FECHA: []



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO E.
INGENIERO
CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a 1.118 kg/cm2 < 1.183 kg/cm2 CUMPLE!

ZAPATA N°01

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 2.80

USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 2.80

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR :

5/8"

Area de acero

$As = p \times b \times d$

$As = 0.0018 \times 280.00 \times 56$

$As = 28.22 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{28.22}{1.98}$

$n = 14.25 \rightarrow 14$

Espaciamento :

$s = \frac{2.80 - 2(0.075)}{14.00 - 1} = 0.19$

USAR : 14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL N° 190087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

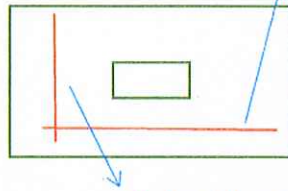
$$\begin{aligned} \text{Asf} &= 0.0018 \quad \times 280.00 \quad \times 56 \\ \text{Asf} &= 28.22 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{28.22}{1.98} \\ n &= 14.25 \rightarrow 14 \end{aligned}$$

$$s = \frac{2.80 - 2(0.075) - 0.0159}{14.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

14 ϕ 5/8" @ 0.19 m



14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. _____ FECHA. _____

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez B...
REPRESENTANTE LEGAL
BNI: 4884502

ZAPATA N°02

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

$$S = 3.30$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \quad \text{cm}$$

$$T = 2.85$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

$$\begin{aligned} \text{Area de acero} \quad \text{As} &= p \times b \times d \\ \text{As} &= 0.0018 \quad \times 330.00 \quad \times 56 \\ \text{As} &= 33.26 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{33.26}{1.98} \\ n &= 16.80 \rightarrow 17 \end{aligned}$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{3.30 - 2(0.075) - 0.0159}{17.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 17 ϕ 5/8" @ 0.19 m

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 190057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$\text{Asf} = 0.0018 \times 285.00 \times 56$$

$$\text{Asf} = 28.73 \text{ cm}^2$$

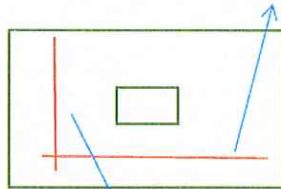
$$n = \frac{\text{Asf}}{A\phi} = \frac{28.73}{1.98}$$

$$n = 14.51 \rightarrow 15$$

$$s = \frac{2.85 - 2(0.075) - 0.0159}{15.00 - 1} = 0.18$$

USAR : 15 ϕ 5/8" @ 0.18 m

17 ϕ 5/8" @ 0.19 m



15 ϕ 5/8" @ 0.18 m

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. on FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

ZAPATA N°03

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

$$S = 2.80$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \text{ cm}$$

$$T = 2.65$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \times 280.00 \times 56$$

$$As = 28.22 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{\text{Asf}}{A\phi} = \frac{28.22}{1.98}$$

$$n = 14.25 \rightarrow 14$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{2.80 - 2(0.075) - 0.0159}{14.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 15007
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$Asf = 0.0018 \times 265.00 \times 56$$

$$Asf = 26.71 \text{ cm}^2$$

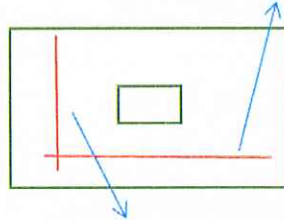
$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{26.71}{1.98}$$

$$n = 13.49 \rightarrow 13$$

$$s = \frac{2.65 - 2(0.075) - 0.0159}{13.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 13 ϕ 5/8" @ 0.19 m

14 ϕ 5/8" @ 0.19 m



13 ϕ 5/8" @ 0.19 m

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 85495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

ZAPATA N°04

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

$$S = 3.90$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \text{ cm}$$

$$T = 3.90$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \times 390.00 \times 56$$

$$As = 39.31 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{39.31}{1.98}$$

$$n = 19.85 \rightarrow 20$$

Espaciamento :

$$s = \frac{3.90 - 2(0.075) - 0.0159}{20.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 20 ϕ 5/8" @ 0.19 m



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 152087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

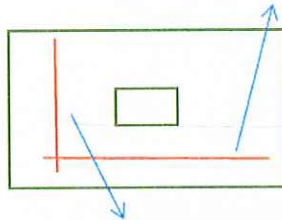
$$\begin{aligned} \text{Asf} &= 0.0018 \quad \times 390.00 \quad \times 56 \\ \text{Asf} &= 39.31 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{39.31}{1.98} \\ n &= 19.85 \rightarrow 20 \end{aligned}$$

$$s = \frac{3.90 - 2(0.075) - 0.0159}{20.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 20 ϕ 5/8" @ 0.19 m

20 ϕ 5/8" @ 0.19 m



20 ϕ 5/8" @ 0.19 m

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA */*

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

ZAPATA N°05

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

$$S = 3.00$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \quad \text{cm}$$

$$T = 3.00$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

$$\begin{aligned} \text{Area de acero} \quad \text{As} &= p \times b \times d \\ \text{As} &= 0.0018 \quad \times 300.00 \quad \times 56 \\ \text{As} &= 30.24 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{30.24}{1.98} \\ n &= 15.27 \rightarrow 15 \end{aligned}$$

Espaciamento :

$$s = \frac{3.00 - 2(0.075) - 0.0159}{15.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 15 ϕ 5/8" @ 0.19 m

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 190057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : **5/8"**

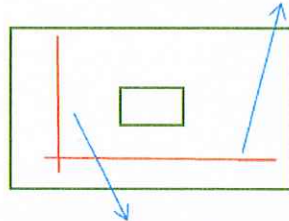
$$\begin{aligned} \text{Asf} &= 0.0018 \quad \times 300.00 \quad \times 56 \\ \text{Asf} &= 30.24 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{30.24}{1.98} \\ n &= 15.27 \rightarrow 15 \end{aligned}$$

$$s = \frac{3.00 - 2(0.075) - 0.0159}{15.00 - 1} = 0.19$$

USAR : **15 ϕ 5/8" @ 0.19 m**

15 ϕ 5/8" @ 0.19 m



15 ϕ 5/8" @ 0.19 m

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

ZAPATA N°06

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = **3.50**



USAR : CUANTIA

P = **0.0018** H = **60** cm

T = **3.50**

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : **5/8"**

Area de acero $\text{As} = p \times b \times d$

$$\begin{aligned} \text{As} &= 0.0018 \quad \times 350.00 \quad \times 56 \\ \text{As} &= 35.28 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{35.28}{1.98} \\ n &= 17.82 \rightarrow 18 \end{aligned}$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{3.50 - 2(0.075) - 0.0159}{18.00 - 1} = 0.19$$

USAR : **18 ϕ 5/8" @ 0.19 m**

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CP W 15887
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$\text{Asf} = 0.0018 \quad \times \quad 350.00 \quad \times \quad 56$$

$$\text{Asf} = 35.28 \quad \text{cm}^2$$

$$n = \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{35.28}{1.98}$$

$$n = 17.82 \rightarrow 18$$

$$s = \frac{3.50 - 2(0.075) - 0.0159}{18.00 - 1} = 0.19$$

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

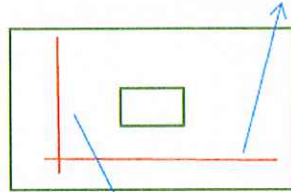
MORA BÓNILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: A6684902

USAR : 18 ϕ 5/8" @ 0.19 m

18 ϕ 5/8" @ 0.19 m



18 ϕ 5/8" @ 0.19 m

ZAPATA N°07

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

$$S = 3.10$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \quad \text{cm}$$

$$T = 4.60$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $\text{As} = p \times b \times d$

$$\text{As} = 0.0018 \quad \times \quad 310.00 \quad \times \quad 56$$

$$\text{As} = 31.25 \quad \text{cm}^2$$

$$n = \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{31.25}{1.98}$$

$$n = 15.78 \rightarrow 16$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{3.10 - 2(0.075) - 0.0159}{16.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 16 ϕ 5/8" @ 0.19 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150097
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$Asf = 0.0018 \quad X \quad 460.00 \quad X \quad 56$$

$$Asf = 46.37 \quad \text{cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{46.37}{1.98}$$

$$n = 23.42 \rightarrow 23$$

$$s = \frac{4.60 - 2(0.075) - 0.0159}{23.00 - 1} = 0.19$$

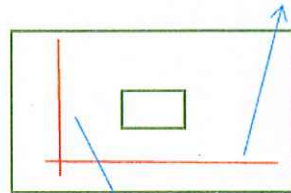
CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

USAR : 23 ϕ 5/8" @ 0.19 m

16 ϕ 5/8" @ 0.19 m



23 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

ZAPATA N°08

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

$$S = 2.80$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \quad \text{cm}$$

$$T = 3.20$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \quad X \quad 280.00 \quad X \quad 56$$

$$As = 28.22 \quad \text{cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A \phi} = \frac{28.22}{1.98}$$

$$n = 14.25 \rightarrow 14$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{2.80 - 2(0.075) - 0.0159}{14.00 - 1} = 0.19$$

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 19287
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72408

USAR : 14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$Asf = 0.0018 \times 320.00 \times 56$$

$$Asf = 32.26 \text{ cm}^2$$

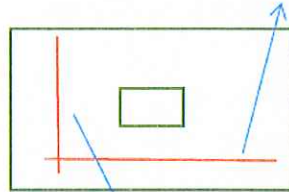
$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{32.26}{1.98}$$

$$n = 16.29 \rightarrow 16$$

$$s = \frac{3.20 - 2(0.075) - 0.0159}{16.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 16 ϕ 5/8" @ 0.19 m

14 ϕ 5/8" @ 0.19 m



16 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCavelica

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

ZAPATA N°09

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 3.60



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 2.80

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \times 360.00 \times 56$$

$$As = 36.29 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{36.29}{1.98}$$

$$n = 18.33 \rightarrow 18$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{3.60 - 2(0.075) - 0.0159}{18.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 18 ϕ 5/8" @ 0.19 m

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

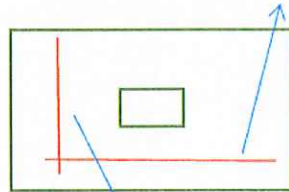
$$\begin{aligned} \text{Asf} &= 0.0018 \quad \times \quad 280.00 \quad \times \quad 56 \\ \text{Asf} &= 28.22 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{28.22}{1.98} \\ n &= 14.25 \rightarrow 14 \end{aligned}$$

$$s = \frac{2.80 - 2(0.075) - 0.0159}{14.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

18 ϕ 5/8" @ 0.19 m



14 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

ZAPATA N°10

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

$$S = 4.80$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \quad \text{cm}$$

$$T = 3.10$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

$$\begin{aligned} \text{Area de acero} \quad \text{As} &= p \times b \times d \\ \text{As} &= 0.0018 \quad \times \quad 480.00 \quad \times \quad 56 \\ \text{As} &= 48.38 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{48.38}{1.98} \\ n &= 24.44 \rightarrow 24 \end{aligned}$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{4.80 - 2(0.075) - 0.0159}{24.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 24 ϕ 5/8" @ 0.19 m

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$\begin{aligned} \text{Asf} &= 0.0018 \quad \times \quad 310.00 \quad \times \quad 56 \\ \text{Asf} &= 31.25 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{31.25}{1.98} \\ n &= 15.78 \rightarrow 16 \end{aligned}$$

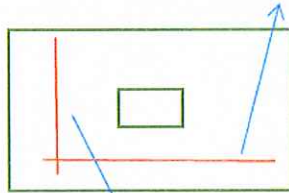
$$s = \frac{3.10 - 2(0.075) - 0.0159}{16.00 - 1} = 0.19$$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

USAR : 16 ϕ 5/8" @ 0.19 m

24 ϕ 5/8" @ 0.19 m



16 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

ZAPATA COMBINADA N°01

DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA

DISEÑO EN LA BASE

S = 4.80



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 11.80

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $\text{As} = p \times b \times d$

$$\begin{aligned} \text{As} &= 0.0018 \quad \times \quad 480.00 \quad \times \quad 56 \\ \text{As} &= 48.38 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{48.38}{1.98} \\ n &= 24.44 \rightarrow 24 \end{aligned}$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{4.80 - 2(0.075) - 0.0159}{24.00 - 1} = 0.19$$

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

USAR : 24 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : **5/8"**

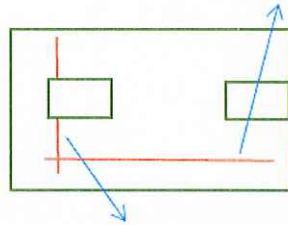
$$\begin{aligned} \text{Asf} &= 0.0018 \quad \times 1180.00 \quad \times 56 \\ \text{Asf} &= 118.94 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{118.94}{1.98} \\ n &= 60.07 \rightarrow 60 \end{aligned}$$

$$s = \frac{11.80 - 2(0.075) - 0.0159}{60.00 - 1} = 0.19$$

USAR : **60 ϕ 5/8" @ 0.19 m**

24 ϕ 5/8" @ 0.19 m



60 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BÓNILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. FECHA.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA



ARQ. CIRO ISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

ACERO POR TEMPERATURA

$$S = 4.80$$



USAR : CUANTIA

$$P = 0.0018 \quad H = 60 \quad \text{cm}$$

$$T = 11.80$$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : **5/8"**

$$\begin{aligned} \text{Area de acero} \quad \text{As} &= p \times b \times d \\ \text{As} &= 0.0018 \quad \times 480.00 \quad \times 56 \\ \text{As} &= 48.38 \quad \text{cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{48.38}{1.98} \\ n &= 24.44 \rightarrow 24 \end{aligned}$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{4.80 - 2(0.075) - 0.0159}{24.00 - 1} = 0.19$$

USAR : **24 ϕ 5/8" @ 0.19 m**



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$\text{Asf} = 0.0018 \times 1180.00 \times 56$$

$$\text{Asf} = 118.94 \text{ cm}^2$$

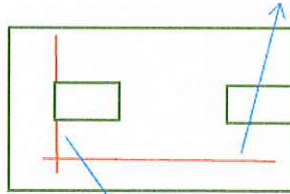
$$n = \frac{\text{Asf}}{A \phi} = \frac{118.94}{1.98}$$

$$n = 60.07 \rightarrow 60$$

$$s = \frac{11.80 - 2(0.075) - 0.0159}{60.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 60 ϕ 5/8" @ 0.19 m

24 ϕ 5/8" @ 0.19 m



60 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684562

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438



Mejoramiento de los Servicios Educativos de la
Institución Educativa "La Victoria de Ayacucho" distrito
de Ascensión, provincia de Huancavelica, departamento
de Huancavelica



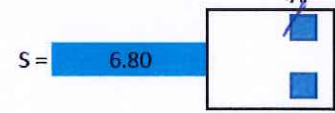
EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

ZAPATA COMBINADA N°02

DISEÑO DE ZAPATA COMBINADA

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISEÑO EN LA BASE



USAR : CUANTIA

$P = 0.0018$

$H = 60 \text{ cm}$

$T = 3.10$



SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : **5/8"**

Area de acero

$As = p \times b \times d$

$As = 0.0018 \times 680.00 \times 56$

$As = 68.54 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{68.54}{1.98}$

$n = 34.62 \rightarrow 35$

Espaciamiento :

$s = \frac{6.80 - 2(0.075) - 0.0159}{35.00 - 1} = 0.19$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 466846

USAR : **35 ϕ 5/8" @ 0.19 m**

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : **5/8"**

$Asf = 0.0018 \times 310.00 \times 56$

$Asf = 31.25 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{31.25}{1.98}$

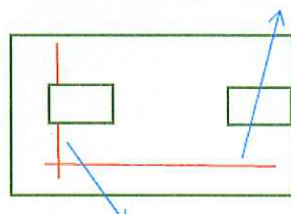
$n = 15.78 \rightarrow 16$

$s = \frac{3.10 - 2(0.075) - 0.0159}{16.00 - 1} = 0.19$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

USAR : **16 ϕ 5/8" @ 0.19 m**

35 ϕ 5/8" @ 0.19 m



16 ϕ 5/8" @ 0.19 m

JUAN José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150077
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

ACERO POR TEMPERATURA

CONSORCIO LA VICTORIA

S = 6.80

T = 3.10

USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero

As = p x b x d

As = 0.0018 X 680.00 X 56

As = 68.54 cm²

n = $\frac{Asf}{A\phi}$ = $\frac{68.54}{1.98}$

n = 34.62 → 35

Espaciamiento :

s = $\frac{6.80 - 2(0.075) - 0.0159}{35.00 - 1}$ = 0.19

USAR : 35 φ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

Asf = 0.0018 X 310.00 X 56

Asf = 31.25 cm²

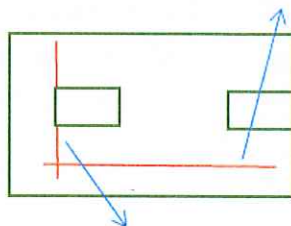
n = $\frac{Asf}{A\phi}$ = $\frac{31.25}{1.98}$

n = 15.78 → 16

s = $\frac{3.10 - 2(0.075) - 0.0159}{16.00 - 1}$ = 0.19

USAR : 16 φ 5/8" @ 0.19 m

35 φ 5/8" @ 0.19 m



16 φ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684203

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 180087
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

VIGA DE CIMENTACION

BLOQUE B

Se puede apreciar en la siguiente imagen, los diagramas de los momentos para las vigas de cimentación, así como también el área de acero que considera para cada eje del bloque en evaluación, de estos momentos se tomaron los valores más críticos para el diseño de las vigas de cimentación.

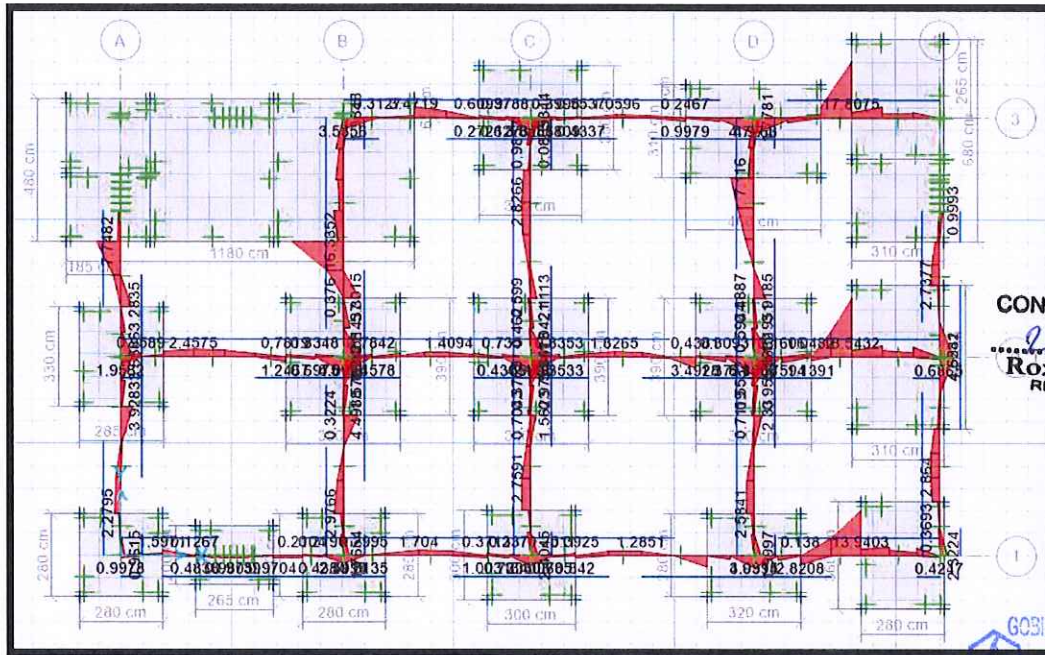


Imagen: Se muestra el diagrama de momentos y el requerimiento de acero.

VIGA DE CIMENTACIÓN X-X

VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	
	cm ²	cm ²
2	φ 3/4"	2.85
3	φ 3/4"	2.85
2	φ 5/8"	1.98
17.81 18.21 ok		
2	φ 1/2"	1.27
0	φ 3/8"	0.71
1	φ 5/8"	1.98
2	φ 3/4"	2.85
4.98 7.68 ok		

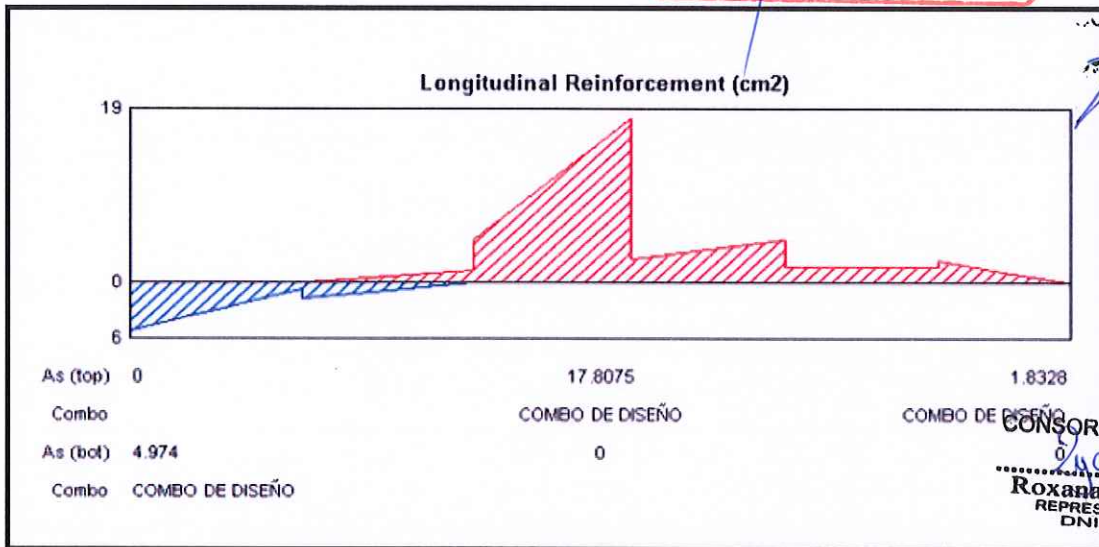
CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez B...
REPRESENTANTE LI
DNI: 468841...

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

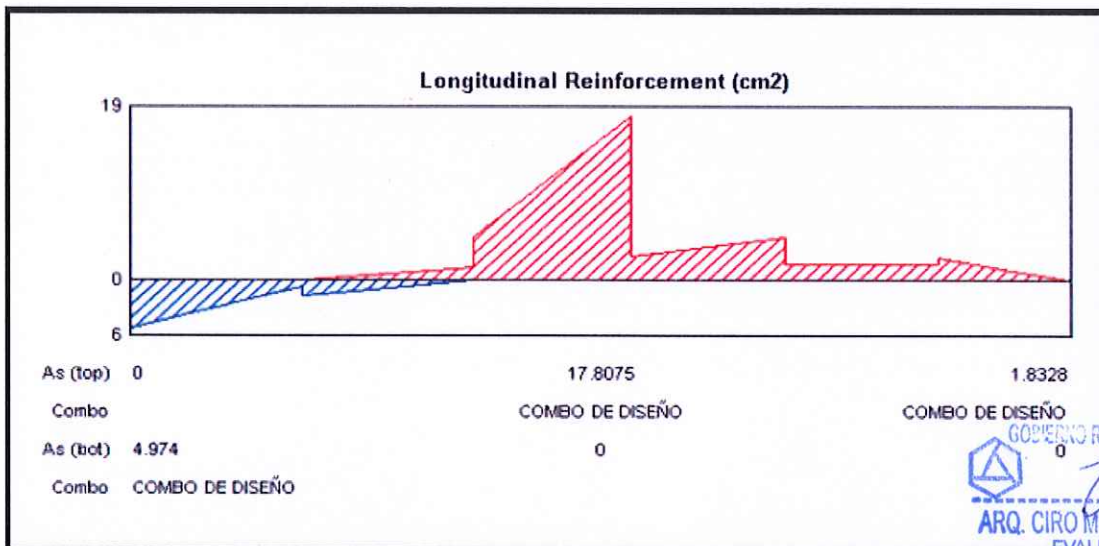
CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... m... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
DNI: 46884502

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Batán
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAR: 010099

VIGA DE CIMENTACIÓN Y-Y

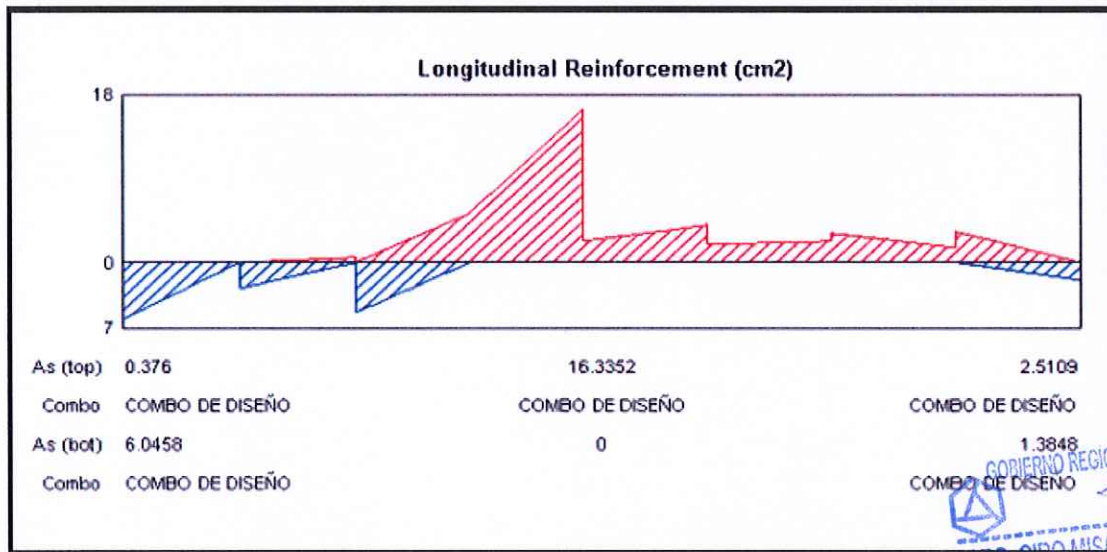
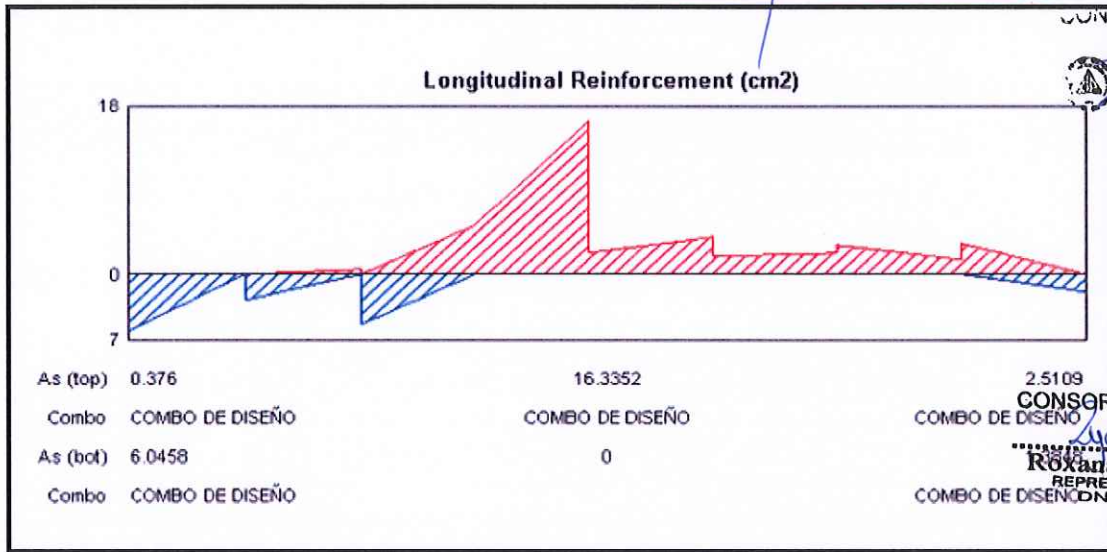
VIGA			
b	30 cm		
h	60 cm		
		cm ²	
2	φ 3/4"	2.85	16.34 17.1 ok
2	φ 3/4"	2.85	
2	φ 3/4"	2.85	
2	φ 1/2"	1.27	
0	φ 3/8"	0.71	6.05 7.68 ok
1	φ 5/8"	1.98	
2	φ 3/4"	2.85	

INGENIERO CIVIL CIP N° 190067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... m... FECHA...



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 110097
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

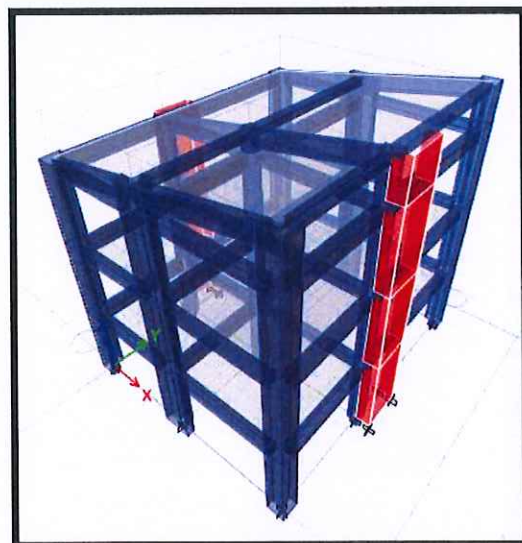
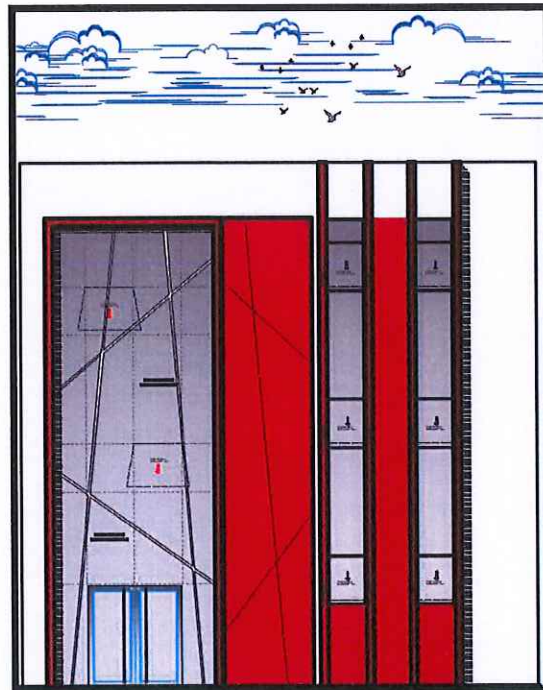
MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA
VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE
HUANCAVELICA".

Modulo Administracion – Bloque C



CONSORCIO LA VICTORIA
Handwritten signature
Roxana Perez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46984502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Handwritten signature
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Handwritten signature
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22403
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

Handwritten signature
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 7243B

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BÓNILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

1. DESCRIPCION

El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA".
El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundario.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de talleres se puede observar 03 BLOQUES, 01 ESCALERA, 01 ESCALERA-ASCENSOR, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.
El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución para el bloque en análisis es de la siguiente manera.

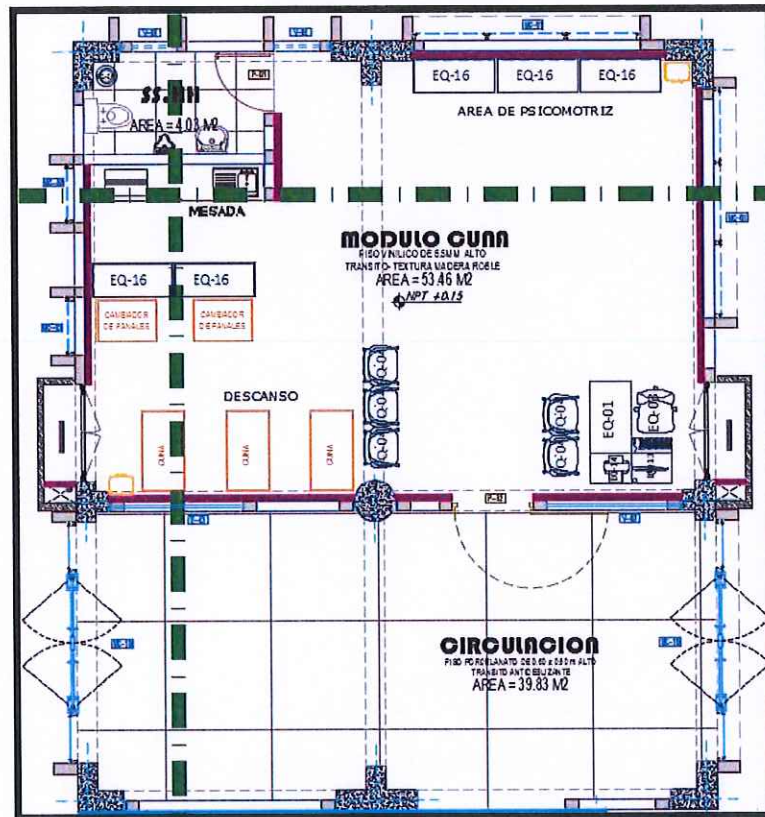


IMAGEN: Distribucion del primer nivel-bloque C

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CP. N° 124473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para el Bloque C:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
Bloque C	C-20 = 0.91 kg/cm ²	2.20 m

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'100,000 \text{ kg/cm}^2$

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BOWILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 4664603

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224673
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET 0022 FECHA

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 88495

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para el bloque C, es de 0.20 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_0 \times h_0^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 F_c$, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

EXPEDIENTE APROBADO
CREET...m... FECHA...

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOWILLALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m3
- ✓ Concreto 2400 kg/m3
- ✓ Acero 7850 kg/m3

Bloque C:

Cargas muertas (CM):

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m2
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m2

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en techo - azotea 100 kg/m2
- ✓ Carga distribuida en aulas 200 kg/m2
- ✓ Carga distribuida en talleres 350 kg/m2
- ✓ Carga distribuida Laboratorios 300 kg/m2
- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m2

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez B...
REPRESENTANTE LT
DNI: 466645

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX
Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY
Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envoltorio de las 09 combinaciones.

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018





Zonas Sísmicas NTE E030-2018

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 68195

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Ballester
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 466646101

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0.35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224173
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado. 	1,5

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

1,5 CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Baños
REPRESENTANTE LEG.
DNI: 46884600

- Factor de Suelo $S_3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS .

SUELO	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,80	2,00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1.00$, $T_L = 1.60$

	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

- Sistemas estructurales (R): Dual $R=7$

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

Jack A. Mosquera Huamán
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET
CIP. 22473

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *lm* FECHA

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las expresiones:

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

$T < T_P$	$C = 2,5$
$T_P < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

10.1.1. ANALISIS ESTÁTICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Chahua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

10.1.2. ANALISIS DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C, definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1	ZONIFICACION SISMICA
Departamento	HUANCAVELICA
Provincia	HUANCAVELICA
Distrito	ASCENSIÓN
Region Geografica	SIERRA
Zonif. Sismica	ZONA 3
Factor de Zona	Z = 0.35

TABLA N° 5	CATEGORIA DE LA EDIFICACION
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---

TABLA N° 2 - 3 - 4	CONDICIONES LOCALES
Perfil de Suelo	S3
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	< 15
Prom. Pond RCCND S_u	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. sismica
	$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$
	Factor de ampli. Sismica H
	$T < T_p \quad C = 2.5$ $T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \cdot \left(\frac{T_p}{T} \right)$ $T > T_L \quad C = 2.5$
	Factor de ampli. Sismica V
	$T < 0.2 T_p \quad C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p} \right)$
	Aceleracion espectral
	$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 48495

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	Sistema Dual
Verificacion	Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades en Planta y Altura

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA		la Dir X-X	la Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ia :		1.00	1.00

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad Torsional	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Esquinas Entrantes	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad del Diafragma	: <input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Sistemas no Paralelos	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :		1.00	1.00

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
Norma Tecnica de Edificacion E 030 - 2018				
Z	0.35	R _o	7.00	7.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
T _p	1.00	R _v	7.00	7.00
T _v	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2T _p	0.20	g	9.81 m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL
Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo- aceleraciones definido por

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

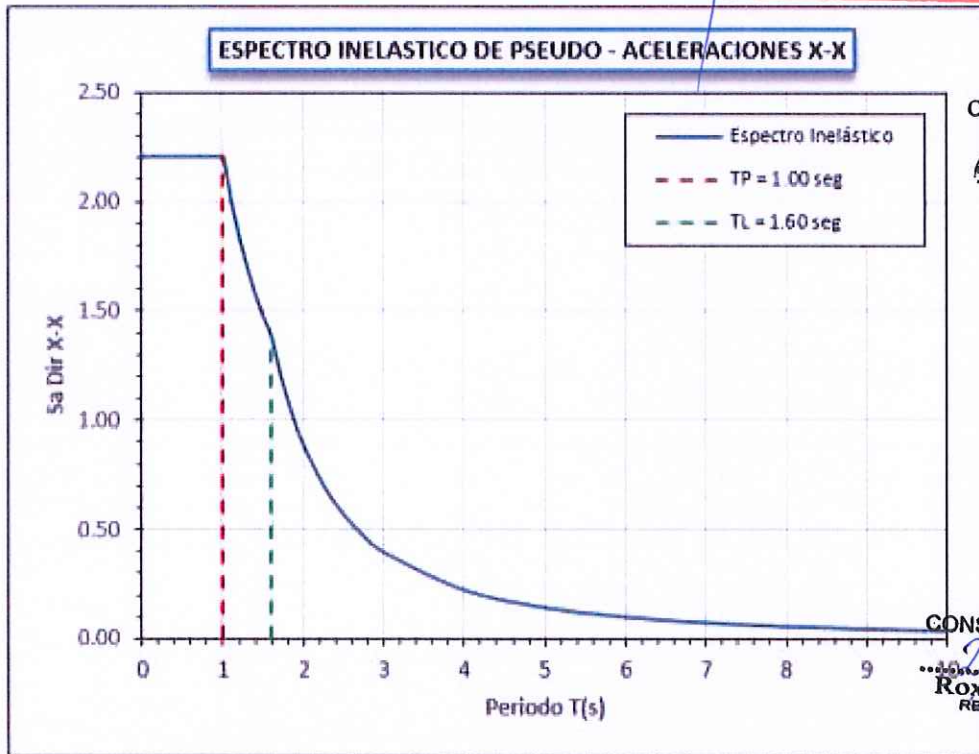
A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

Jack A. ... Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

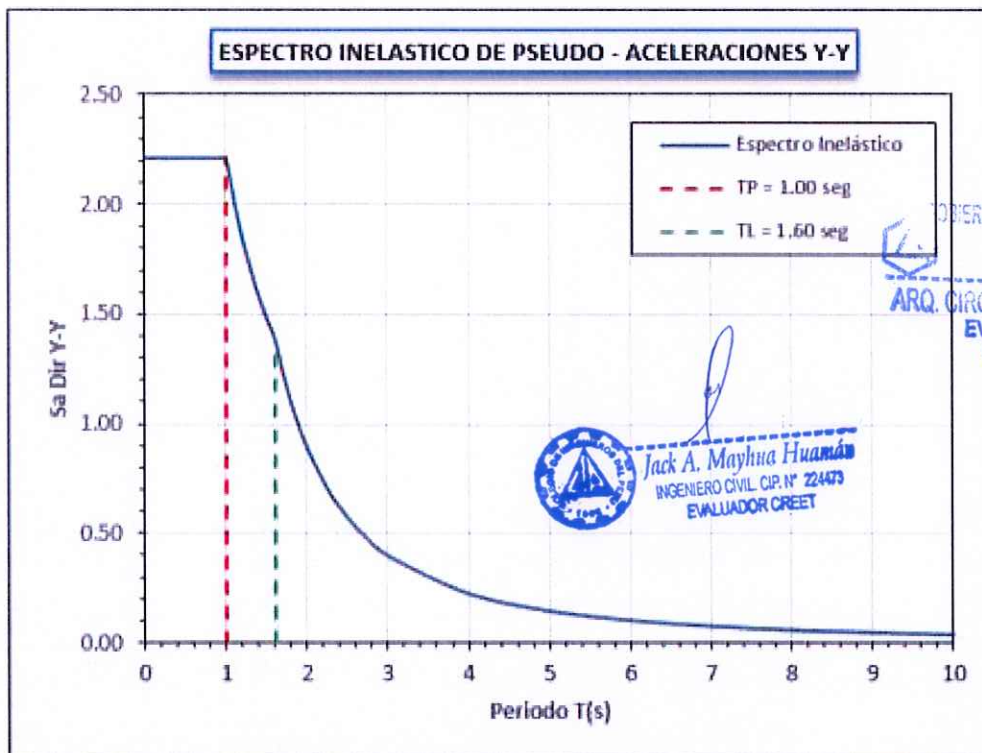
CREET... FECHA...



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BOWILLA ALDO PALI
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684507

Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)



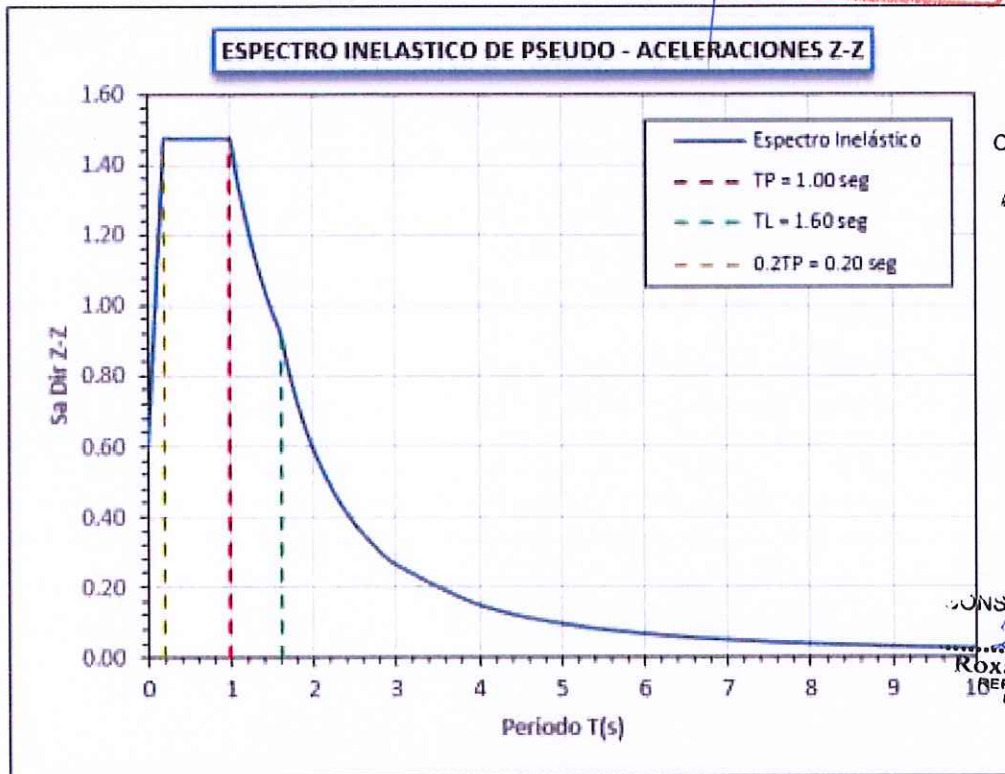
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. 1/07. FECHA



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

10.1.4. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrepiso de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{diseño} \geq 0.80V_e, Regular$$

$$V_{diseño} \geq 0.90V_e, Irregular$$

REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...*ln*... FECHA.....

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

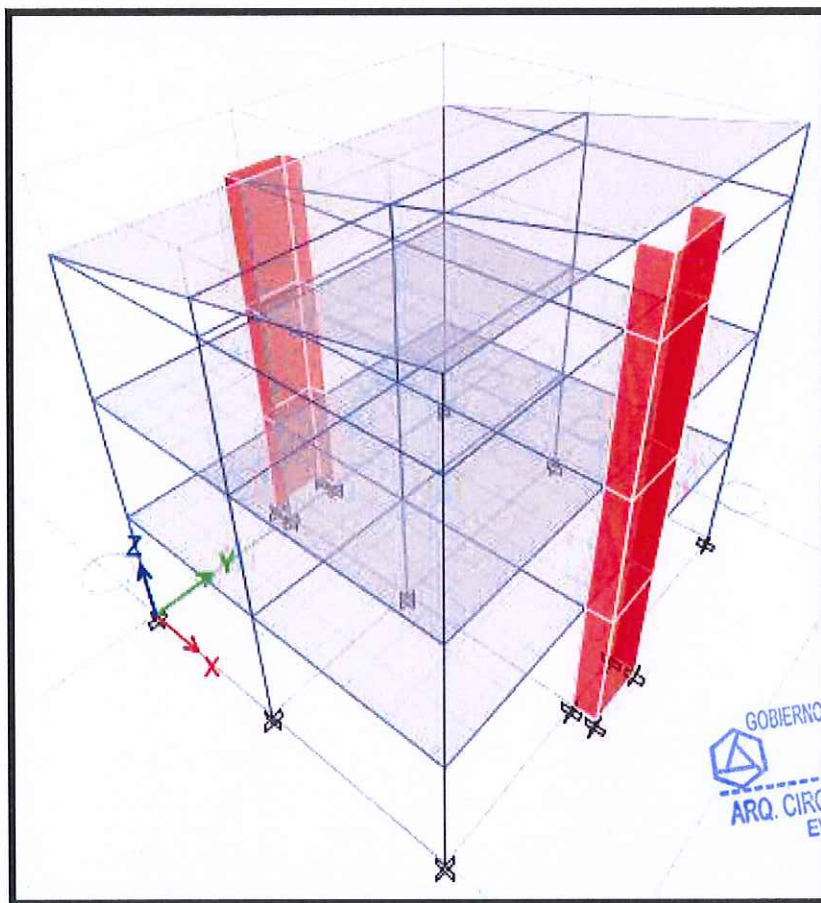
El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- b) En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- c) En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d) En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

BLOQUE C



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46864100

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO MISHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Vista del Modelado 3d – Bloque C – Modulo Administración

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental
 - Tx 0.302
 - Ty 0.246
2. Factor de Amplificación sísmica

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$T_x T_y \leq TP(1.00)$$

$$\rightarrow C_x = C_y = 2.5$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C = 2.50$$

$$R_x = 7.00$$

$$R_y = 8.00$$

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

$$C/R_x = 0.35714 \geq 0.11$$

$$C/R_y = 0.3125 \geq 0.11$$

4. Determinando el valor de ZUCS/R

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	CONSORCIO LA VICTORIA ASCENSION - HUANCVELICA
FACTOR DE USO (U)	1.5	Roxana Pérez Barón REPRESENTANTE LEG. DNI: 466845
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (T _p)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (T _L)	1.6	CL-MH

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

5. Valor exponencial de distribución (k) $\frac{ZUCS}{R} = 0.15$

Dependiendo del periodo fundamental, T, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

Entonces: $T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	72.57	CONSORCIO LA VICTORIA
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	63.54	PÉREZ CARRILLO BERNAVE F. INGENIERO CIVIL CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
REPRES. LEGAL
C.R.N. 40894502

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

BLOQUE C

Story	Load Case/Combo	Item	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Story3	SDX Max	X	0.0008	0.005
Story3	SDY Max	Y	0.0005	0.003
Story2	SDX Max	X	0.0010	0.006
Story2	SDY Max	Y	0.0006	0.004
Story1	SDX Max	X	0.0006	0.003
Story1	SDY Max	Y	0.0004	0.002

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura del bloque C del módulo de administración, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.006, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORAN ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66485

29.1. Modos de Vibración

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

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Bulbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664611

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.302	0.7913	0.0004	0	0.7913	0.0004	0.0000
Modal	2	0.246	0.0013	0.7714	0	0.7926	0.7718	0.0000
Modal	3	0.195	0.0108	0.0202	0	0.8035	0.7920	0.0000
Modal	4	0.079	0.0005	0.1558	0	0.8040	0.9478	0.0000
Modal	5	0.073	0.1435	0.0010	0	0.9475	0.9488	0.0000
Modal	6	0.057	0.0029	0.0017	0	0.9504	0.9506	0.0000
Modal	7	0.044	0.0000	0.0470	0	0.9504	0.9975	0.0000
Modal	8	0.033	0.0483	0.0000	0	0.9987	0.9976	0.0000
Modal	9	0.030	0.0010	0.0000	0	0.9997	0.9976	0.0000

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura del bloque C del módulo de administración, se puede apreciar la participación de masa en los 09 modos de vibración para la estructura de tres niveles, de la misma manera se puede verificar que a partir del modo N°05 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.


Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 88498

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	7.00	Sistema Dual Sa _x =0.225g
R(DIRECCIÓN Y)	8.00	Sistema Porticos Sa _y =0.191g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.302	T _x <T _p
T(DIRECCIÓN Y)	0.246	T _y <T _p
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	322.52	Ton-f
V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	72.57	Peso*Sax-x
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	63.54	Peso*Say-y
V.DINAMICA-DIRECCIÓN X:	58.49	cumple
V.DINAMIDA-DIRECCIÓN Y:	57.25	cumple
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	58.49	Famplificacion= no requiere
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	57.25	Famplificacion= no requiere

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 40091603

REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \quad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot bd \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \min = \frac{0,7 \sqrt{f'c}}{f_y} b_w d$$

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho_b = \left[\frac{0.85 \beta_1 f'c}{f_y} \right] \times \left[\frac{6000}{6000 + f_y} \right]$$

ρ_b máximo = 0.75 ρ_b , ρ_b máximo = 0.50 ρ_b en zonas sísmicas

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68485

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

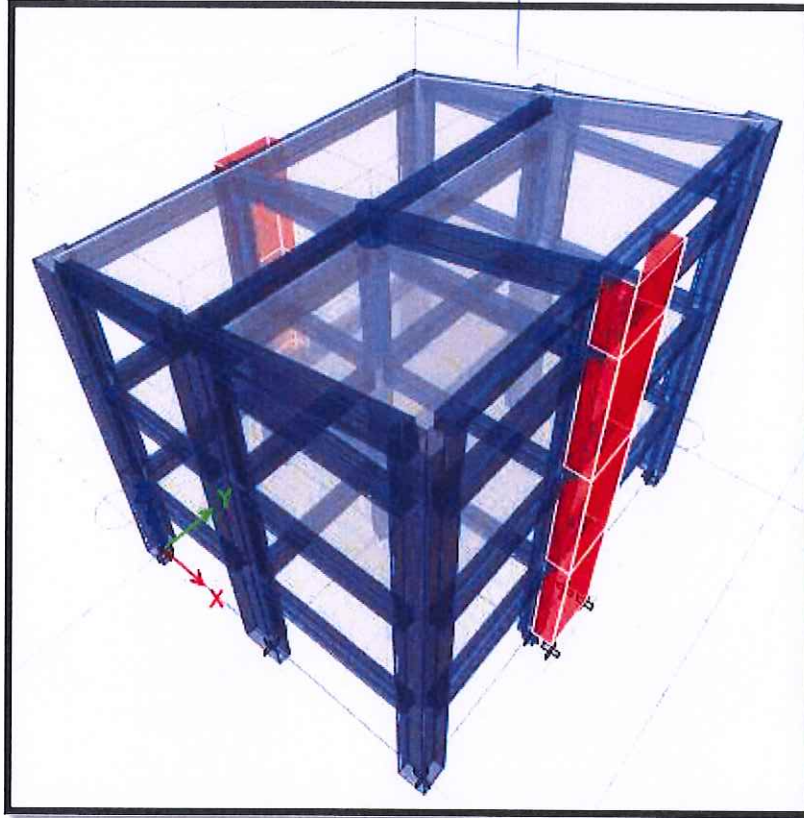
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO
 BLOQUE C

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET FECHA



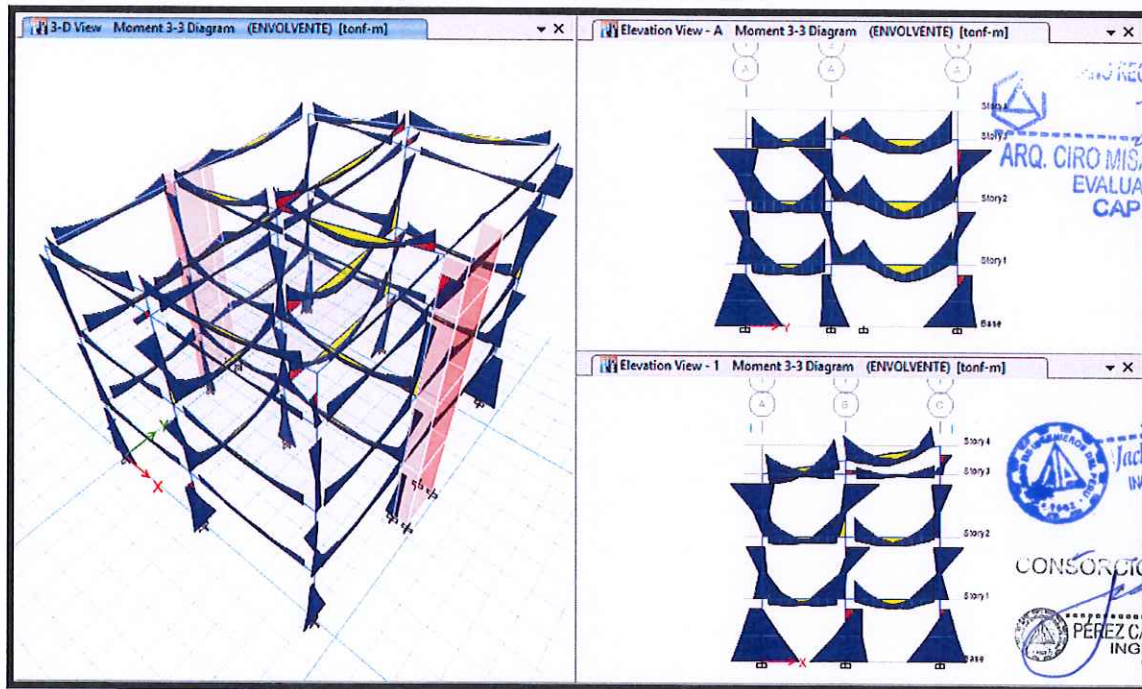
CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46884502

Imagen: Vista del Modelado 3d – Bloque C



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP 010099


A. Mayhua Huamán
 INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 72438

Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.
DISEÑO DE VIGAS

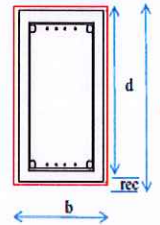
EXPEDIENTE APROBADO

CREET... *am* ... FECHA...

BLOQUE C - Modulo Administración

DATOS DE LA VIGA (VP110-210 30 X 55)

DATOS					
$f_{c'}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	55	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.8	m	d	51	cm
V_u	13.55	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL

INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_{c'} b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$


Area de acero máximo A_{smax} cm²

26.499

Area de acero mínimo A_{smin} cm²

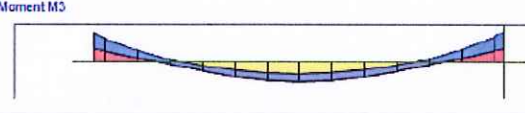
1.161380336

Shear V2



Max = 15.3818 tonf at 0.2750 m
Min = -13.5446 tonf at 0.3000 m

Moment M2



Max = 8.3157 tonf-m at 3.3000 m
Min = -13.0720 tonf-m at 0.2750 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin

REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (ρ)=	0.50%
Cuantía Mecánica (W)=	0.100
M_r =	13.93 t-m
$M_{act.}$ =	13.07 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ \rightarrow 13.93 \geq 13.07

$M_{resistente} (M_r)$

$M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	7.68

ok

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (ρ)=	0.50%
Cuantía Mecánica (W)=	0.100
M_r =	13.93 t-m
$M_{act.}$ =	8.32 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ \rightarrow 13.93 \geq 8.32

$M_{resistente} (M_r)$

$M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	7.68

ok

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.

INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As \emptyset 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto $V_c = 11.75$ t

Resistencia del Acero $V_s = 12.21$ t

Debe Cumplir: 23.96 \geq 13.55 **ok**

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684507

DATOS DE LA VIGA (VP109-209 30 X 55)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	55	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.75	m	d	51	cm
$V_u =$	6.52	t	\emptyset	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} 26.499 cm²
Area de acero minimo A_{smin} 1.161380336 cm²

Shear V2

Max = 0.5159 tonf
at 6.2500 m
Min = -5.1389 tonf
at 1.6857 m

Moment M3

Max = 3.2279 tonf-m
at 3.7714 m
Min = -6.8526 tonf-m
at 6.2500 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. m. FECHA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.37%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.075	
Mr=	10.51	t-m

Mact.=	6.65	t-m
--------	------	-----

$Mr \geq Mact.$ → 10.51 ≥ 6.65 ok

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.70

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
CIP 8440

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.39%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.078	
Mr=	10.92	t-m

Mact.=	3.23	t-m
--------	------	-----

$Mr \geq Mact.$ → 10.92 ≥ 3.23 ok

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

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

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 11.75 t

Resistencia del Acero → V_s= 12.21 t

Debe Cumplir: 23.96 ≥ 6.52 ok

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *[Signature]* FECHA *[Date]*

DATOS DE LA VIGA (VPI05-205-305 30 X 40)

DATOS					
$f'_{c=}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	40	cm
B_f	0.85		rec	4	cm
Luz libre	3.75	m	d	36	cm
$V_u =$	4.9	t	\emptyset	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi_f y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
19.272 cm²

Area de acero minimo A_{smin}
0.819797884 cm²

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
NORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66195

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.37%
Cuantia Mecanica (W)=	0.073
$M_r =$	5.15 t-m
$M_{act.} =$	4.28 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ \rightarrow 5.15 \geq 4.28

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As \emptyset 5/8"	3.96
0	As \emptyset 5/8"	0.00
0	As \emptyset 1/2"	0.00
	As=	3.96

ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

[Signature]
ABD. CIRO MISLAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.55%
Cuantia Mecanica (W)=	0.110
$M_r =$	7.56 t-m
$M_{act.} =$	1.64 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ \rightarrow 7.56 \geq 1.64

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As \emptyset 5/8"	3.96
1	As \emptyset 5/8"	1.98
0	As \emptyset 1/2"	0.00
	As=	5.94

ok



[Signature]
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 226473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: **As ϕ 3/8"** 0.71

Espaciamiento: **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto: **V_c= 8.29** t

Resistencia del Acero: **V_s= 8.62** t

Debe Cumplir: **16.91** \geq **4.90** **ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DATOS DE LA VIGA (VS106-206 30 X 40)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	40	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4.25	m	d	36	cm
$V_u =$	7.83	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

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

Area de acero maximo A_{smax} : 19.272 cm²

Area de acero minimo A_{smin} : 0.819797884 cm²

Shear V2

Max = 7.6820 tont
at 4.6500 m
Min = -7.6296 tont
at 0.3000 m

Moment M3

Max = 3.1327 tont-m
at 2.4500 m
Min = -5.1171 tont-m
at 4.6500 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MASUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Meshua Huamán
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.53%
Cuantía Mecánica (W)=	0.106
Mr=	7.27 t-m

Mact.=	6.12 t-m
--------	----------

Mr ≥ Mact. → 7.27 ≥ 6.12 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
As=		5.70

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 84485

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.55%
Cuantía Mecánica (W)=	0.110
Mr=	7.56 t-m

Mact.=	3.13 t-m
--------	----------

Mr ≥ Mact. → 7.56 ≥ 3.13 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
As=		5.94

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto: V_c= 8.29 t

Resistencia del Acero: V_s= 8.62 t

Debe Cumplir: 16.91 ≥ 7.83 **ok**

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP N° 224479
EVALUADOR CREET

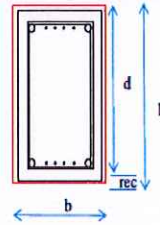
CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNABÉ F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET FECHA

DATOS DE LA VIGA (VP309 30 X 55)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	55	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.8	m	d	51	cm
$V_u =$	4.96	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

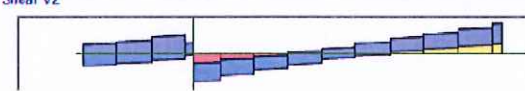
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

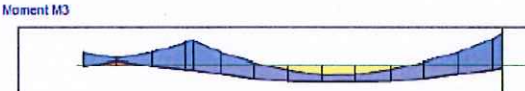
Area de acero maximo A_{smax}	26.499	cm ²
Area de acero minimo A_{smin}	1.161380336	cm ²

Shear VZ



Max = 4.9593 tonf
at 6.2500 m
Min = -4.5006 tonf
at 1.7000 m

Moment M3



Max = 2.5645 tonf-m
at 3.6000 m
Min = -4.8033 tonf-m
at 6.2500 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46864503

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.26%
Cuantía Mecánica (W)=	0.052
$M_r =$	7.40 t-m
Mact.=	4.80 t-m

$M_r \geq Mact.$ \rightarrow 7.40 \geq 4.80 ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
0	As ϕ 5/8"	0.00
0	As ϕ 1/2"	0.00
As=		3.96

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.39%
Cuantía Mecánica (W)=	0.078
$M_r =$	10.92 t-m
Mact.=	2.57 t-m

$M_r \geq Mact.$ \rightarrow 10.92 \geq 2.57 ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
As=		5.94



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 224479
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$S = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: **As ϕ 3/8"** 0.71

Espaciamiento: **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto: **V_c= 11.75** t

Resistencia del Acero: **V_s= 12.21** t

Debe Cumplir: **23.96 \geq 4.96** **ok**

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

DATOS DE LA VIGA (VS306 30 X 55)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	55	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4.25	m	d	51	cm
$V_u =$	7.55	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} : 26.499 cm²

Area de acero minimo A_{smin} : 1.161380336 cm²

Shear V2

Max = 7.4191 tsnf at 4.7275 m
Min = -7.5516 tsnf at 0.0587 m

Moment M2

Max = 4.7672 tsnf-m at 2.5117 m
Min = -7.0672 tsnf-m at 0.0507 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP 010099

Jack A. Mashua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO

CONSORCIO LA VICTORIA

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.37%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.075	
Mr=	10.51	t-m
Mact.=	7.07	t-m

Mr ≥ Mact. → 10.51 ≥ 7.07 **ok**

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.70

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

PARA MOMENTO POSITIVO

CONSORCIO LA VICTORIA

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.39%	
Cuantía Mecánica (W)=	0.078	
Mr=	10.92	t-m
Mact.=	4.71	t-m

Mr ≥ Mact. → 10.92 ≥ 4.71 **ok**

$M_{resistente} (Mr)$
 $M_{actuante} (Mact.)$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE I.F.G.A.I.
DNI: 46664...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$

$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$

$V_c + V_s \geq V_u$

$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$

Estribos: As Ø 3/8" 0.71

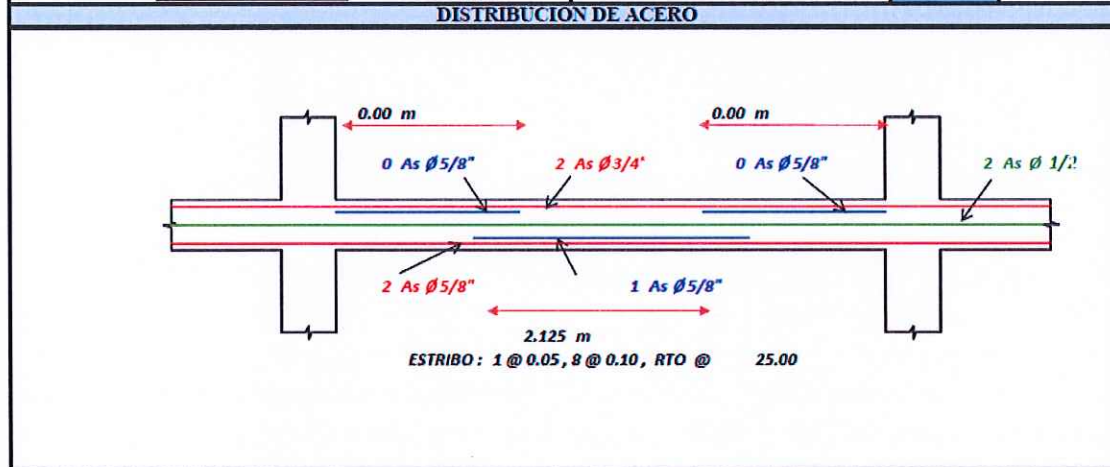
Espaciamiento: S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 11.75 t

Resistencia del Acero → V_s= 12.21 t

Debe Cumplir: 23.96 ≥ 7.55 **ok**

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22497
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

FECHA

DATOS DE LA VIGA (V 30 X 30)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	30	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.8	m	d	26	cm
$V_u =$	9.29	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}	14.454	cm ²
Area de acero minimo A_{smin}	0.59207625	cm ²

Shear VZ

Moment M0

Max = 0.2880 tonf
at 0.2750 m

Min = -0.4421 tonf
at 0.0980 m

Max = -3.1353 tonf-m
at 0.0980 m

Min = -5.5814 tonf-m
at 0.0980 m

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A_0)			
Cuantia (p)=	0.98%	N° varillas		cm ²	
Cuantia Mecanica (W)=	0.197	2	As ϕ 3/4"	5.70	
$M_r =$	6.67	t-m	1	As ϕ 5/8"	1.98
			0	As ϕ 1/2"	0.00
$M_{act} =$	5.58	t-m		As=	7.68

$M_r \geq M_{act}$ $6.67 \geq 5.58$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga		Acero Existente (A_0)			
Cuantia (p)=	0.76%	N° varillas		cm ²	
Cuantia Mecanica (W)=	0.152	2	As ϕ 5/8"	3.96	
$M_r =$	5.31	t-m	1	As ϕ 5/8"	1.98
			0	As ϕ 1/2"	0.00
$M_{act} =$	3.14	t-m		As=	5.94

$M_r \geq M_{act}$ $5.31 \geq 3.14$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act})$



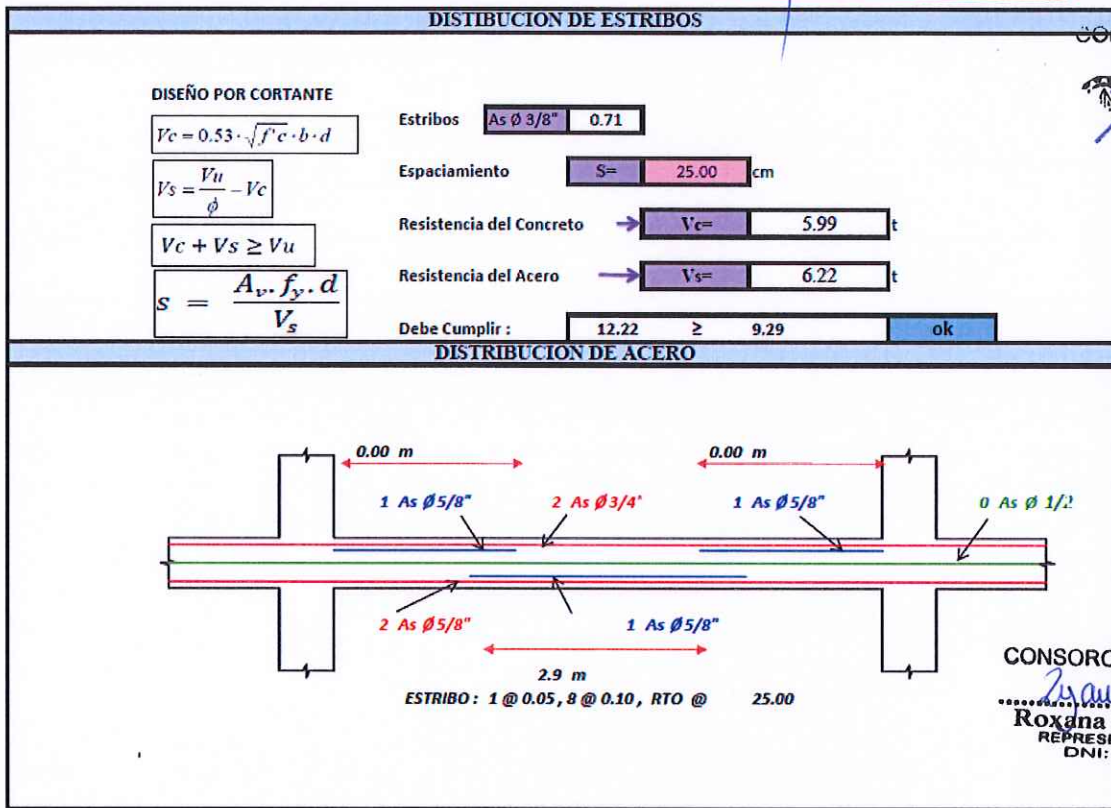
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...



DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Existen dos o más tramos
- Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- Las cargas están uniformemente distribuidas.
- La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa. Los pisos están conformados por losas aligeradas en dos direcciones, la losa del ultimo tiene pendiente a ambas direcciones debido a la zona de intervención, cumpliendo con la pendiente mínima que se requiere según reglamento.



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22493
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010003

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

LOSA ALIGERADA Y-Y			
Wd: P.P. =	215.00	kg/m ²	← según "e"
tabiq =	100.00	kg/m ²	
acab =	100.00	kg/m ²	
W _D =	415.00	kg/m ²	
f _c =	210.00	kg/cm ²	
b _{sup} =	40.00	cm	
b _{inf} =	10.00	cm	
As - =	0.500	cm ²	1.476 cm ²
Mu - =	0.310	Tm	0.851 Tm
coef =	1/24		1/10
e _{losa} =	20.00	cm	20.00 cm
W _D =	415.00	kg/m ²	415.00 kg/m ²
W _L =	250.00	kg/m ²	250.00 kg/m ²
W _{UVIS} =	0.402	T/m	0.402 T/m
L =	4.30	m	4.90 m
coef =	1/14		1/14
Mu+ =	0.531	Tm	0.690 Tm
As+ =	0.839	cm ²	1.095 cm ²
verificando por cortante:			
coef =	0.500		0.500
Vu =	0.865	T	0.986 T
V _{adm} =	1.110	T ... ok	1.110 T ... ok

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 88495

Imagen: Calculo de la losa aligerada e=20cm

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.14)

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balleín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 Fy= de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexion transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los limites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARG. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Merlino Huamán
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

BLOQUE C ADMINISTRACION

PLACA - 01

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

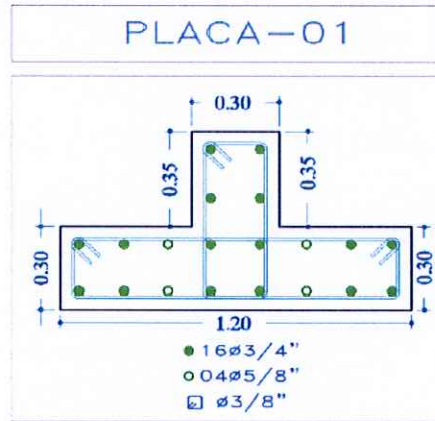
Area=	4650	cm2.
fc=	210	Kg/cm2
fy=	4200	Kg/cm2
Es=	2000000	Kg/cm2

As mínimo 1% = 46.50 cm2
As máximo 6% = 279.00 cm2

USAR: cm2

16	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

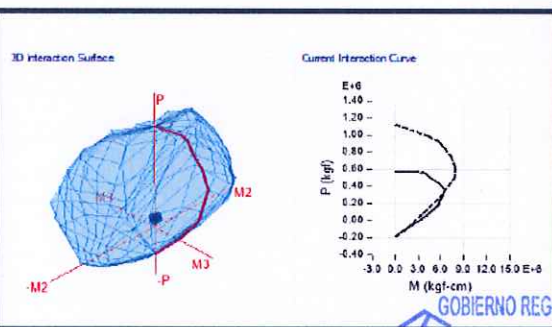
TOTAL As=	53.52	cm2	ok
	1.15%		



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Baibin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48894562

Curve #1 0 deg

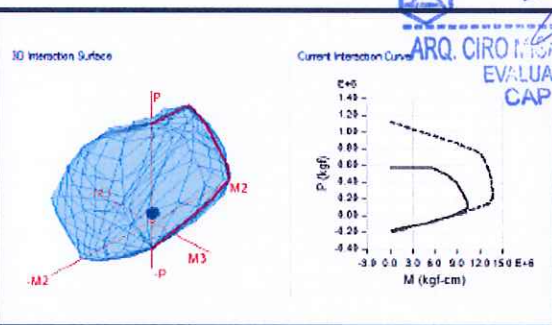
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	567584.64	0	30174.94
2	567584.64	0	1507279
3	567584.64	0	2469466
4	567584.64	0	3282521
5	553356.03	0	3953565
6	502800.83	0	4570378
7	444425.36	0	5712141
8	356781.47	0	6516038
9	168859.52	0	5592329
10	13752.11	0	3409304
11	-175770	0	-41286.88



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

Curve #7 90 deg

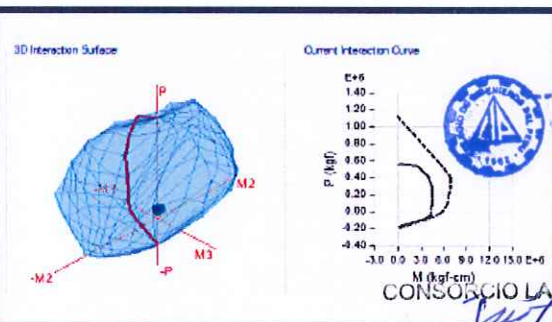
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	567584.64	0	30174.94
2	567584.64	3577908.27	-373289.1
3	565842.22	5706274.99	-707853.4
4	504208.89	7316373.46	-1045116
5	414410.89	8731626.67	-837212.1
6	284484.9	9640467.82	180692.9
7	178884.72	10203996.2	1325975
8	90466.37	10417152.7	1519367
9	-6427.54	7998079.25	1201468
10	-89710.61	4625207.4	590278
11	-175770	0	-41286.88



ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP 010099

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	567584.64	0	30174.94
2	539892.13	0	-2513306
3	417165.46	0	-3871340
4	288943.43	0	-4522266
5	155821.17	0	-4492969
6	62852.69	0	-4415797
7	13055.19	0	-4466109
8	-45922.45	0	-4323266
9	-89877.32	0	-3195427
10	-128389.47	0	-1866829
11	-175770	0	-41286.88



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

COLUMNA C-2

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

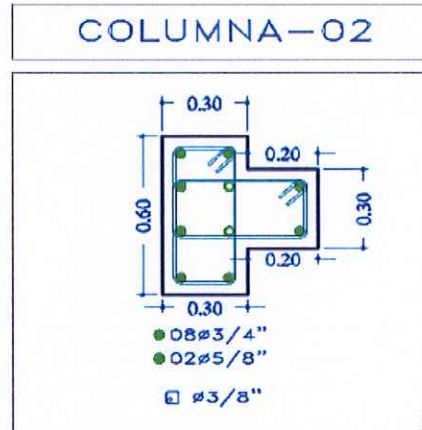
Area=	2400	cm2.
f _c =	210	Kg/cm2
f _y =	4200	Kg/cm2
E _s =	2000000	Kg/cm2

As mínimo 1% = 24.00 cm2
As máximo 6% = 144.00 cm2

USAR:

8	φ 3/4"	2.85
2	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	26.76	cm2	ok
1.12%			



CONSORCIO LA VICTORIA

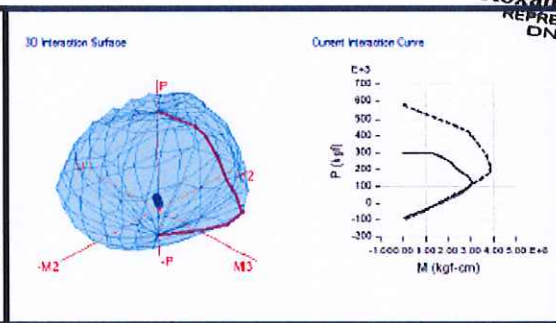
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balkin
REPRESENTANTE LEGAL
DNE 46661

Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	293353.2	0	5418.41
2	293353.2	0	829303.3
3	293353.2	0	1319577
4	275952.39	0	1724658
5	240599.09	0	2103175
6	187842.47	0	2474436
7	161061.76	0	2811268
8	118932.91	0	3088854
9	65368.36	0	2619451
10	629.88	0	1636404
11	-90720	0	-7357.39

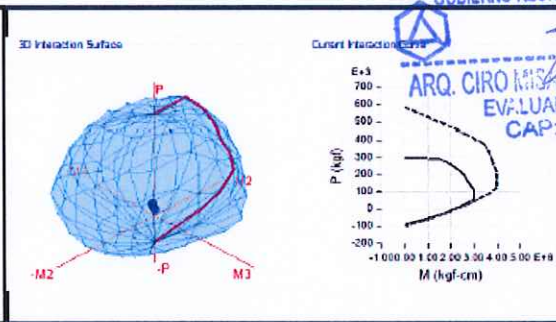


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA

ARQ. CIRO MISAL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

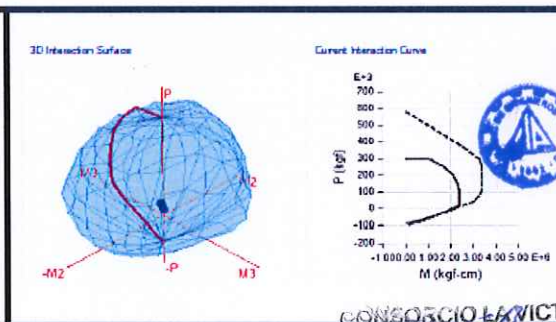
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	293353.2	0	5418.41
2	293353.2	1010300.59	-169842.8
3	291522.49	1574694.36	-320968
4	248957.31	2142297.34	-276675
5	198773.82	2573102.97	-130851.3
6	142257.42	2821864.62	19999.05
7	104573.98	3030668.55	233764.4
8	57713.64	2994873.4	474464.8
9	3923.35	2285715.57	486243.1
10	-36570.38	1435852.13	331077.7
11	-90720	0	-7357.39



Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	293353.2	0	5418.41
2	293353.2	0	-1083191
3	250970.58	0	-1686968
4	200741.71	0	-2096751
5	146773.2	0	-2325535
6	87952.36	0	-2405315
7	55994.63	0	-2405086
8	22272.92	0	-2383731
9	-12675.82	0	-1906093
10	-45045.06	0	-1171800
11	-90720	0	-7357.39



CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA: *[Signature]*

COLUMNA C-3

CONSORCIO LA VICTORIA

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 88405

INGRESO DE DATOS:

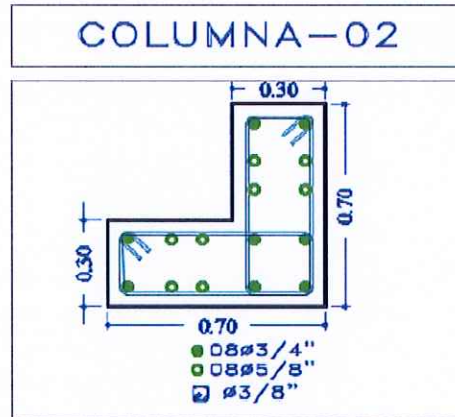
Area=	3300	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 33.00 cm²
As máximo 6% = 198.00 cm²

USAR:

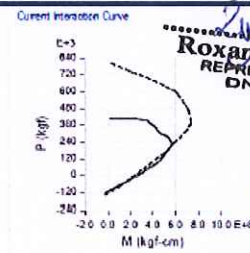
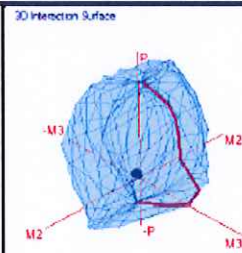
8	φ 3/4"	2.85
8	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	38.64	cm ²	ok
	1.17%		



Curve #1 0 deg

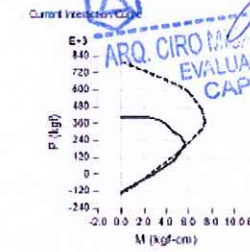
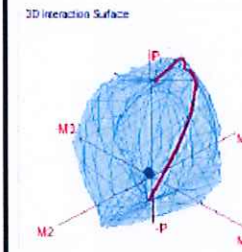
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	403385.64	38982.69	211889.2
2	403385.64	-510745.67	1758767
3	403385.64	-911330.14	2735240
4	389249.04	-1324923.53	3530877
5	350316.24	-1752550.49	4155512
6	305669.13	-2221214.95	4661528
7	278195.37	-2357464.7	5320376
8	225601.08	-2185589.63	5731411
9	110215.18	-1554810.13	4663156
10	6509.79	-869529.95	2774618
11	-124740	-52914.65	-287616



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 8884603

Curve #7 90 deg

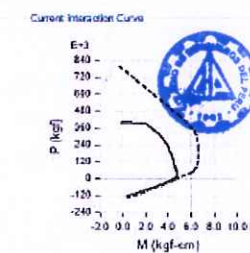
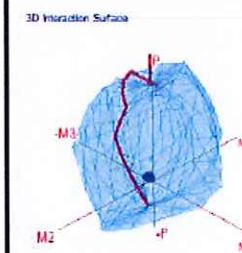
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	403385.64	38982.69	211889.2
2	403385.64	1641282.47	-371936
3	403385.64	2634648.44	-779434
4	386428.69	3437151.16	-1203059
5	345959.02	4094087.68	-1661288
6	300290.49	4631526.73	-2159148
7	269898.94	5338514.78	-2340513
8	215151.22	5750562.16	-2218558
9	104203.4	4695743.38	-1636636
10	-1414.64	2835138.38	-1057921
11	-124740	-52914.65	-287616



GOBIERNO REGIONAL HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MARCELO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 070039

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	403385.64	38982.69	211889.2
2	394061.35	686376.05	-2005399
3	316748.66	1198060.83	-3226878
4	235785.6	1720243.33	-3997498
5	151582.8	2243711.1	-4336860
6	92809.67	1972676.57	-4534649
7	55737	1879823.76	-4754356
8	14715.31	1721971.09	-4803302
9	-28278.68	1174774.89	-3751013
10	-70258.24	640489.58	-2352222
11	-124740	-52914.65	-287616



CONSORCIO LA VICTORIA
JACK A. MAYLUA HUAMÁN
INGENIERO CIVIL CIP N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

COLUMNA C-4

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

CONSORCIO LA VICTORIA

INGRESO DE DATOS:

Area=	2827.43	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

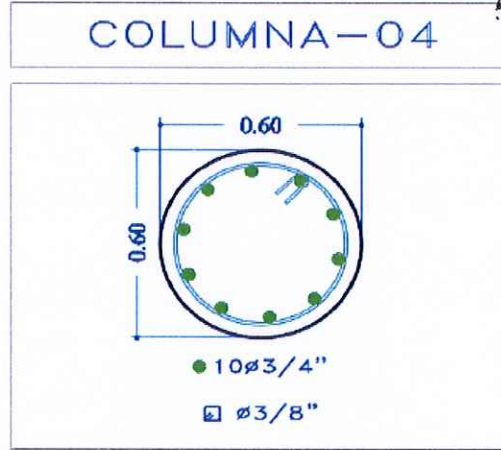
As mínimo 1% = 28.27 cm²
As máximo 6% = 169.65 cm²

USAR: cm²

10	φ 3/4"	2.85
0	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	28.5	cm²	ok
------------------	-------------	-----------------------	-----------

1.01%

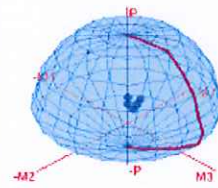


CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88496

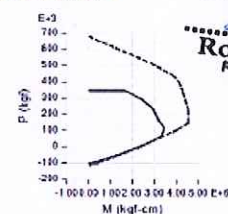
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	343293.88	0	0
2	343293.88	0	948284.9
3	341235.37	0	1746517
4	288655.05	0	2444562
5	227496.49	0	2942819
6	159101.77	0	3211331
7	114721.78	0	3439501
8	63286.26	0	3298564
9	-3744.17	0	2267852
10	-69562.14	0	912895.7
11	-106191.56	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

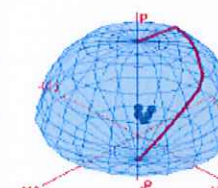


CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48884503

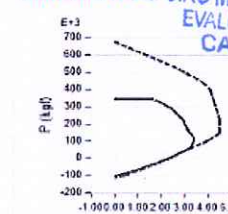
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	343293.88	0	0
2	343293.88	948284.87	0
3	341235.37	1746516.78	0
4	288655.05	2444561.94	0
5	227496.49	2942819.09	0
6	159101.77	3211330.84	0
7	114721.78	3439501.23	0
8	63286.26	3298564.24	0
9	-3744.17	2267852.3	0
10	-69562.14	912895.65	0
11	-106191.56	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

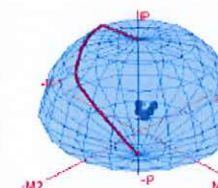


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ABQ. CIRO MISKE FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 00099

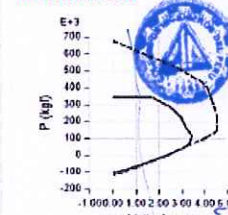
Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	343293.88	0	0
2	343293.88	0	-948285
3	341235.37	0	-1746517
4	288655.05	0	-2444562
5	227496.49	0	-2942819
6	159101.77	0	-3211331
7	114721.78	0	-3439501
8	63286.26	0	-3298564
9	-3744.17	0	-2267852
10	-69562.14	0	-912896
11	-106191.56	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



CONSORCIO LA VICTORIA
Jack... Huamán
INGENIERO CIVIL
EVALUADOR CREET
CIP. N° 224479

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

MURO DE CONCRETO $e=0.10m$

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 69495

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (m)	Centroid Y (m)	Length (m)	Thickness (m)	LLRF
Story1	P1	-0.6	5.25	1.7	0.1	0.926

Material Properties

E_c (tonf/m ²)	f'_c (tonf/m ²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (tonf/m ²)	f_{ys} (tonf/m ²)
2188197.89	2100	1	42000	42000

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_c	Φ_v	Φ_v (Seismic)	IP_{MAX}	IP_{MIN}	P_{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.04	0.0025	0.8

Pier Leg Location, Length and Thickness

Station Location	ID	Left X ₁ (m)	Left Y ₁ (m)	Right X ₂ (m)	Right Y ₂ (m)	Length (m)	Thickness (m)
Top	Leg 1	-0.6	4.4	-0.6	6.1	1.7	0.1
Bottom	Leg 1	-0.6	4.4	-0.6	6.1	1.7	0.1

Flexural Design for P, M₃ and M₂

Station	D/C	Flexural	P_u (tonf)	M_{u2} (tonf-m)	M_{u3} (tonf-m)
Top	0.363	DWAl7	-25.9761	-0.0333	5.4039
Bottom	0.636	DWAl10	-3.5721	0.0002	-36.8101

Shear Design

Station Location	ID	Rebar (m ² /m)	Shear Combo	P_u (tonf)	M_u (tonf-m)	V_u (tonf)	Φ_{Vc} (tonf)	Φ_{Vn} (tonf)
Top	Leg 1	0.00025	DWAl6	4.1478	17.9072	17.429	13.5559	24.2659
Bottom	Leg 1	0.00025	DWAl6	5.8451	-37.8657	17.429	9.5504	20.2604

Boundary Element Check

Station Location	ID	Edge Length (m)	Governing Combo	P_u (tonf)	M_u (tonf-m)	Stress Comp (tonf/m ²)	Stress Limit (tonf/m ²)	C Depth (m)	C Limit (m)
Top-Left	Leg 1	0.42054	DWAl4	53.2908	-1.0381	335.03	420	0.59054	0.37778
Top-Right	Leg 1	0.39411	DWAl4	46.9893	7.4267	430.59	420	0.56411	0.37778
Bottom-Left	Leg 1	0.42987	DWAl4	54.9881	-4.792	422.95	420	0.59987	0.37778
Bottom-Right	Leg 1	0.40123	DWAl4	48.6866	4.8243	386.55	420	0.57123	0.37778



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

DISEÑO DE ZAPATAS

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma para las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
Bloque C	C-20 = 1.00 kg/cm ²	C-20 = 1.30 kg/cm ²	2.40 m

BLOQUE C

La cimentación está compuesta por zapatas combinadas y aisladas las cuales cuentan con vigas de cimentación en las dos direcciones. Para el Bloque, se tiene la calicata C-20 = 1.00 kg/cm² y para la verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-20 = 1.30 kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapata de 0.90m, teniendo una profundidad total de 2.40 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de las zapatas planteadas de acuerdo al programa de cálculo utilizado.

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP. 010099

INGENIERO CIVIL CIP N° 10087
EVALUADOR CREET

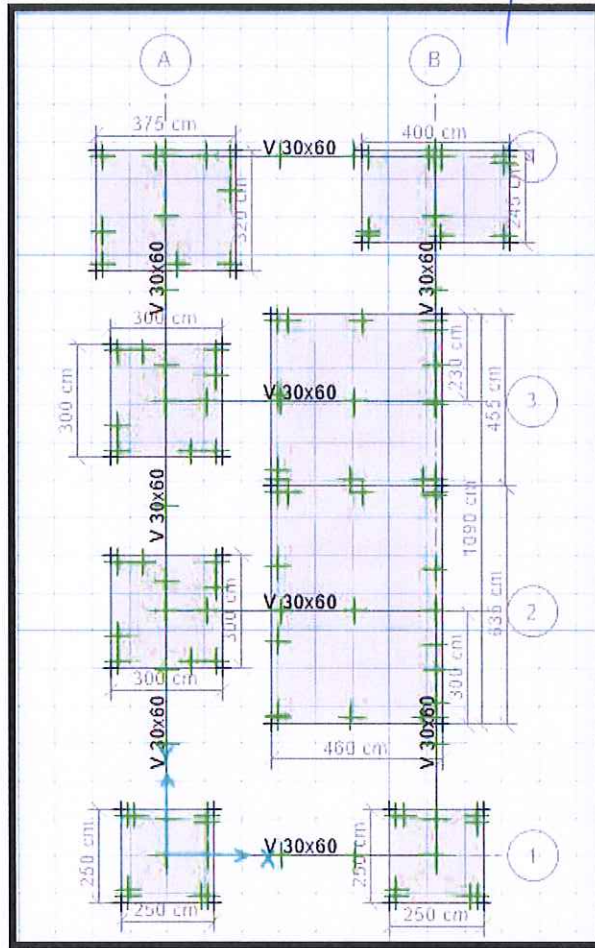
CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...*em*... FECHA.....

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAU
INGENIERO CIVIL
CIP. 8840



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitudes de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 1.00 kg/cm².

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
Arq. Ciro Misael Felices Arana
ARQ. CIRO MISÁEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 190057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... (17) ... FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

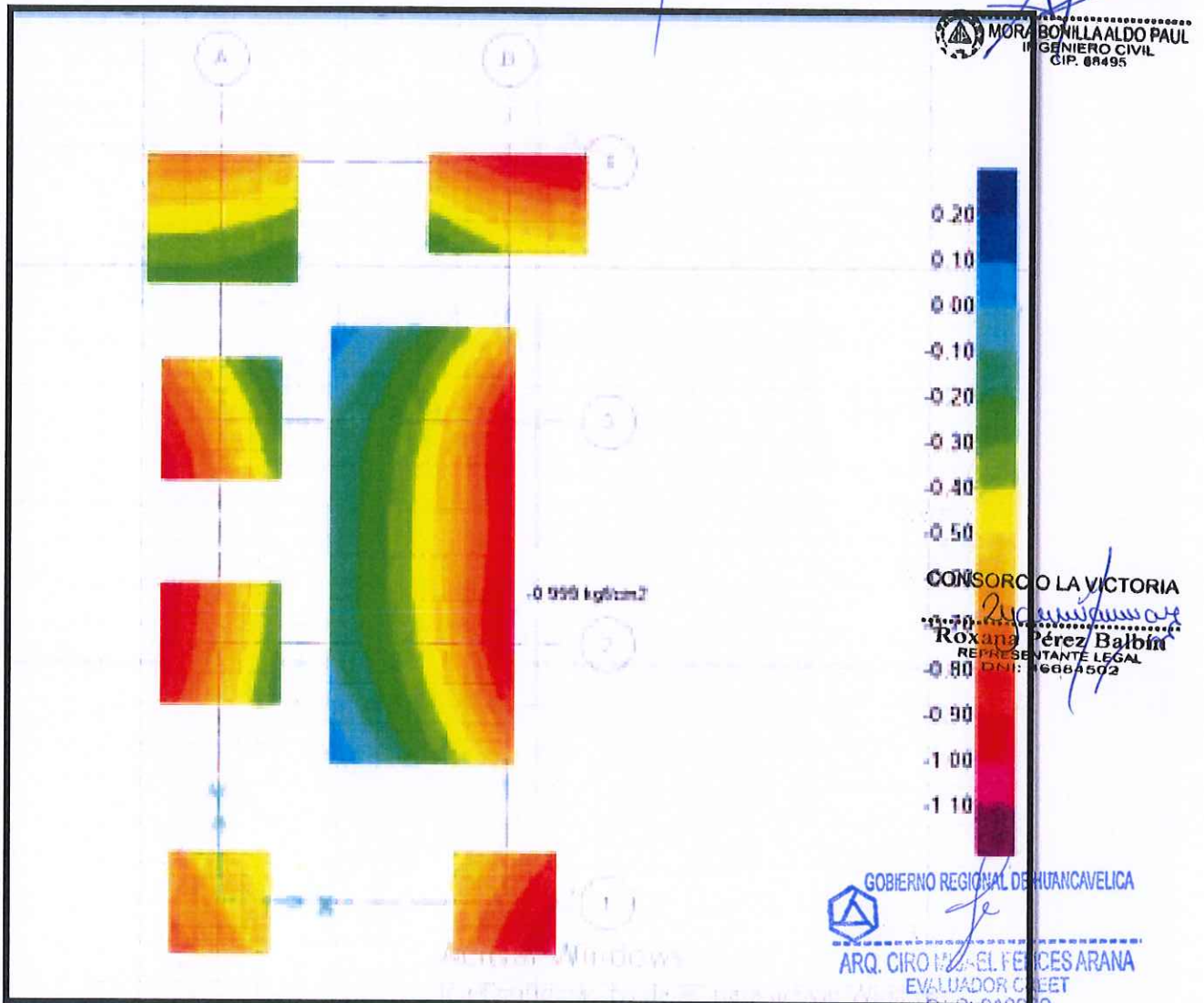


Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico tiene un valor de $0.999 \text{ kg/cm}^2 < 1.00 \text{ kg/cm}^2$ CUMPLE!

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el $1.30\% \cdot Q_{adm}$. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.30 kg/cm^2 .

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP. N° 19817
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... en... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

 **MORA BONILLA ALDO PAUL**
INGENIERO CIVIL
CIP. 84495

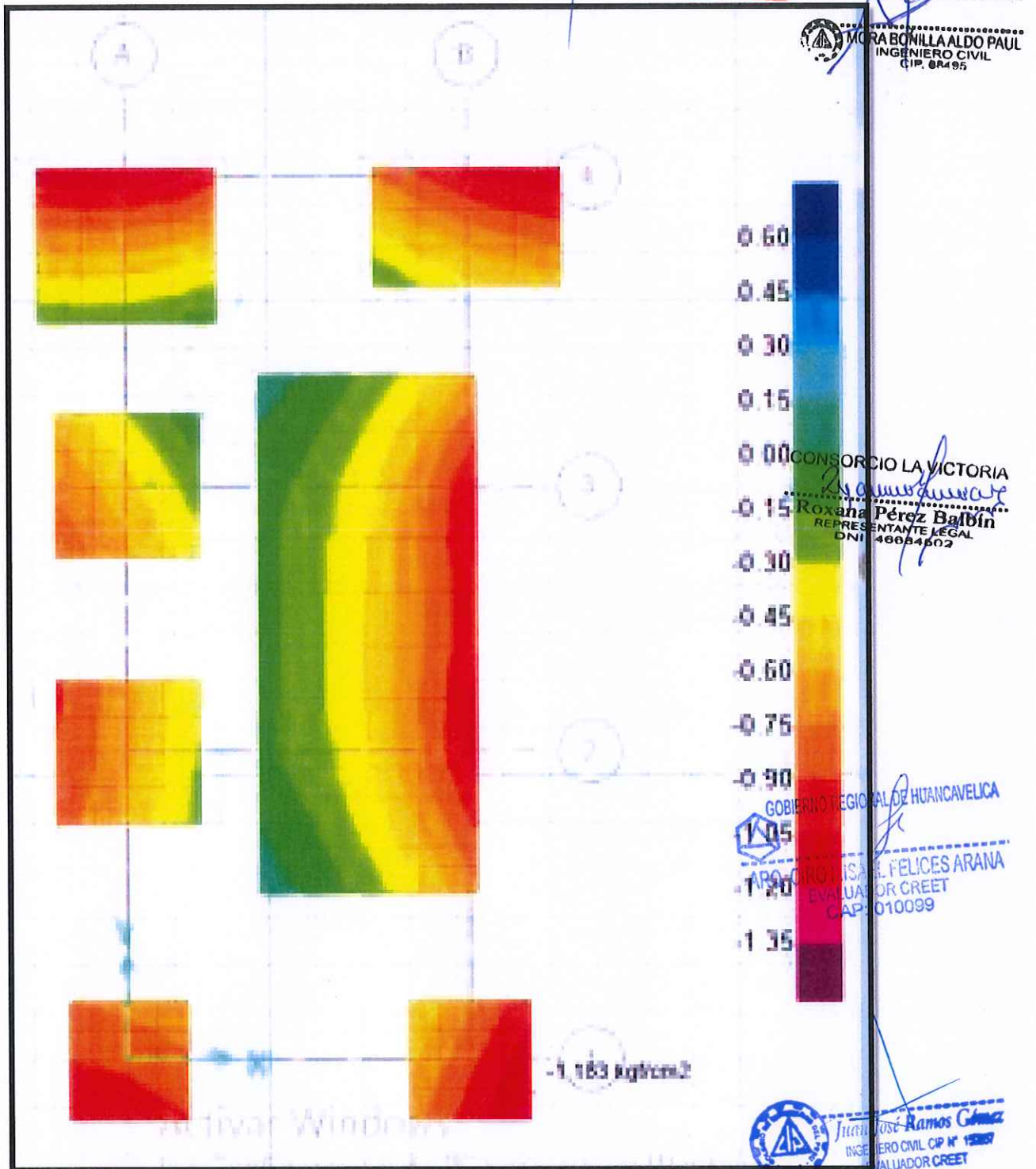


Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a 1.183 kg/cm² < 1.30 kg/cm² CUMPLE!

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL CIP N° 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

ZAPATA N°01

CONSORCIO LA VICTORIA

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68495

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 2.00



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 2.70

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 200.00 \times 56$
 $As = 20.16 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{20.16}{1.98}$
 $n = 10.18 \rightarrow 10$

Espaciamiento :
 $s = \frac{2.00 - 2(0.075) - 0.0159}{10.00 - 1} = 0.19$

USAR : 10 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

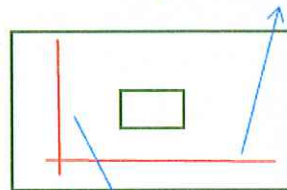
$Asf = 0.0018 \times 270.00 \times 56$
 $Asf = 27.22 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{27.22}{1.98}$
 $n = 13.75 \rightarrow 14$

$s = \frac{2.70 - 2(0.075) - 0.0159}{14.00 - 1} = 0.18$

USAR : 14 ϕ 5/8" @ 0.18 m

10 ϕ 5/8" @ 0.19 m



14 ϕ 5/8" @ 0.18 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 48874503

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
 INGENIERO CIVIL CIP N° 150887
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
 CREET...*dm*... FECHA...

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 2.00



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 2.50

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero

As = p x b x d

As = 0.0018 X 200.00 X 56
 As = 20.16 cm²

n = $\frac{As_f}{A \phi}$ = $\frac{20.16}{1.98}$
 n = 10.18 → 10

Espaciamiento :

s = $\frac{2.00 - 2(0.075) - 0.0159}{10.00 - 1}$ = 0.19

USAR : 10 φ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

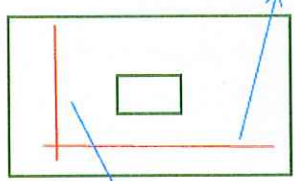
Asf = 0.0018 X 250.00 X 56
 Asf = 25.20 cm²

n = $\frac{Asf}{A \phi}$ = $\frac{25.20}{1.98}$
 n = 12.73 → 13

s = $\frac{2.50 - 2(0.075) - 0.0159}{13.00 - 1}$ = 0.18

USAR : 13 φ 5/8" @ 0.18 m

10 φ 5/8" @ 0.19 m



13 φ 5/8" @ 0.18 m

CONSORCIO LA VICTORIA
 MORA BDNILLA ALDO PAUL
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
 Roxana Pérez Balbín
 REPRESENTANTE LEGAL
 DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
 ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
 EVALUADOR CREET
 CAP: 010099

Juan José Ramos Caceres
 INGENIERO CIVIL CIP N° 15207
 EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
 PÉREZ CABRILLO BERNAVE F.
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 72438

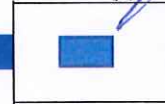
EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

DISEÑO DE ZAPATA AISLADA

SE DISEÑARA CON LA CUANTIA MINIMA

S = 2.30



USAR : CUANTIA

P = 0.0018 H = 60 cm

T = 2.30

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 230.00 \times 56$
 $As = 23.18 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{23.18}{1.98}$
 $n = 11.71 \rightarrow 12$

Espaciamento :

$s = \frac{2.30 - 2(0.075) - 0.0159}{12.00 - 1} = 0.18$

USAR : 12 ϕ 5/8" @ 0.18 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

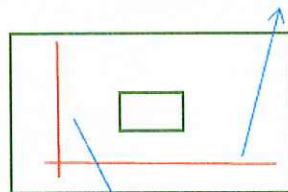
$Asf = 0.0018 \times 230.00 \times 56$
 $Asf = 23.18 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{23.18}{1.98}$
 $n = 11.71 \rightarrow 12$

$s = \frac{2.30 - 2(0.075) - 0.0159}{12.00 - 1} = 0.18$

USAR : 12 ϕ 5/8" @ 0.18 m

12 ϕ 5/8" @ 0.18 m



12 ϕ 5/8" @ 0.18 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

INGENIERO CIVIL CIP N° 15007
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET *cm* FECHA

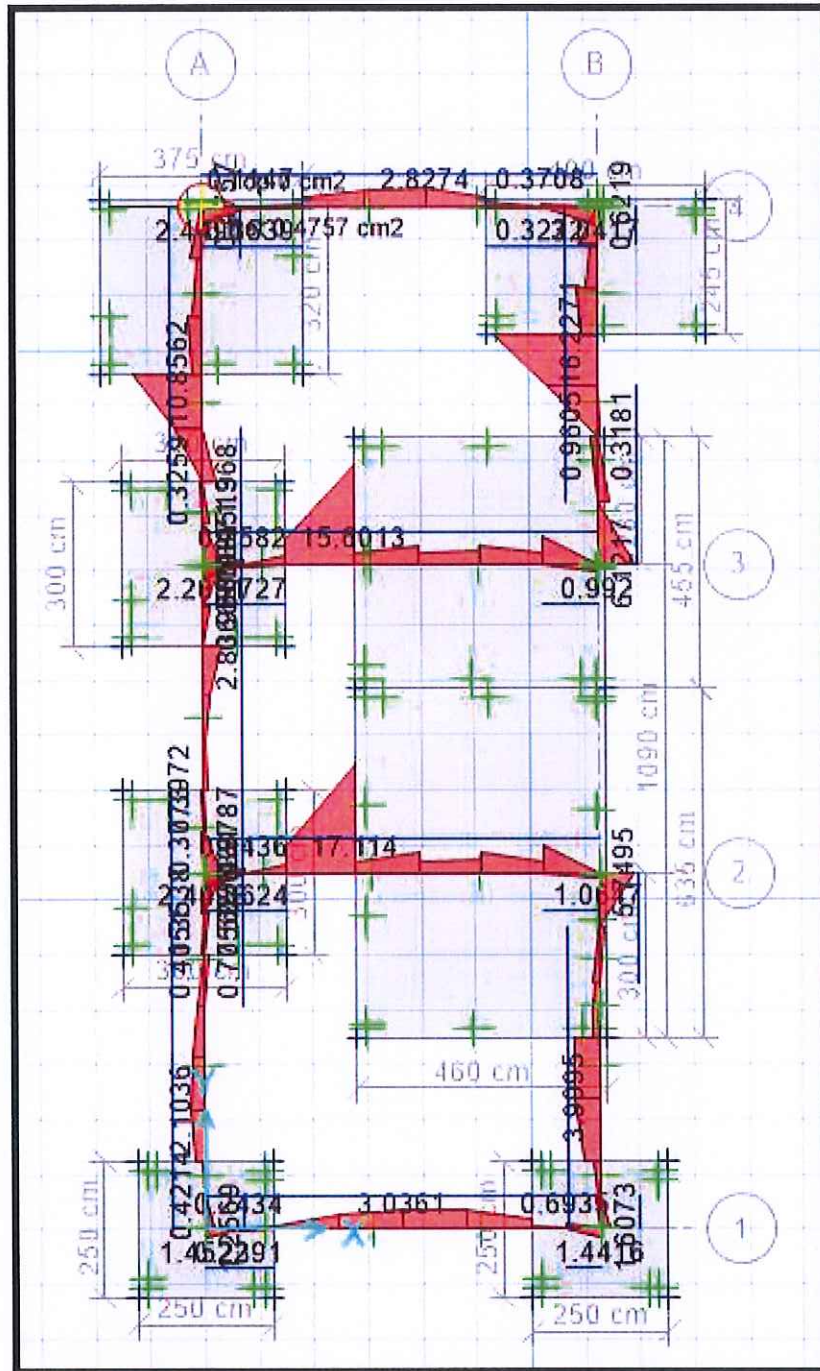
CONSORCIO LA VICTORIA

VIGA DE CIMENTACION

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

BLOQUE C

Se puede apreciar en la siguiente imagen, los diagramas de los momentos para las vigas de cimentación del bloque en evaluación, de estos momentos se tomaron los valores más críticos para el diseño de las vigas de cimentación.



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46984602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jose Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150087
EVALUADOR CREET

Imagen: Se muestra el acero requerido por combo de diseño

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

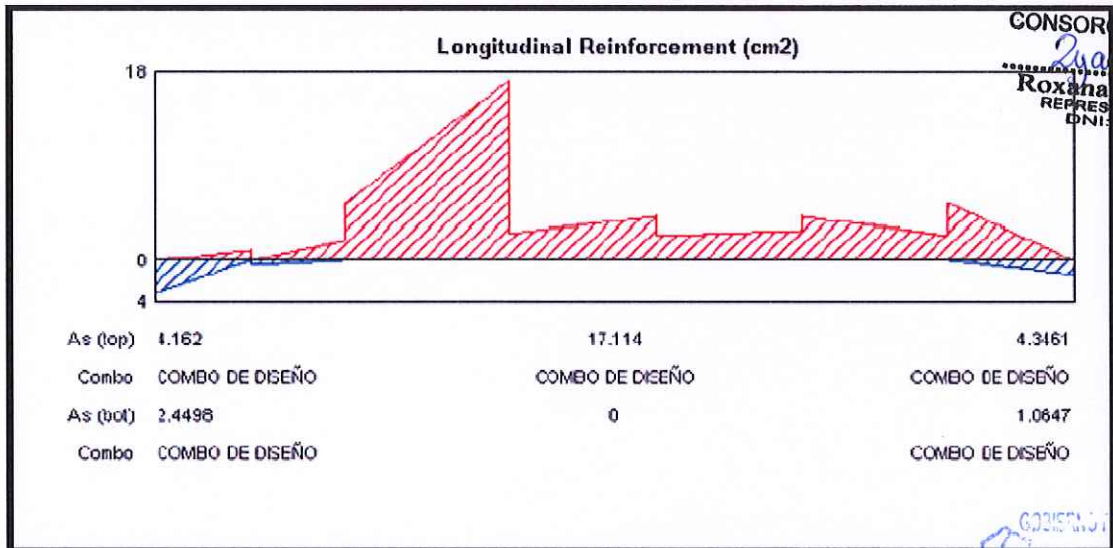
EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

VIGA DE CIMENTACIÓN X-X

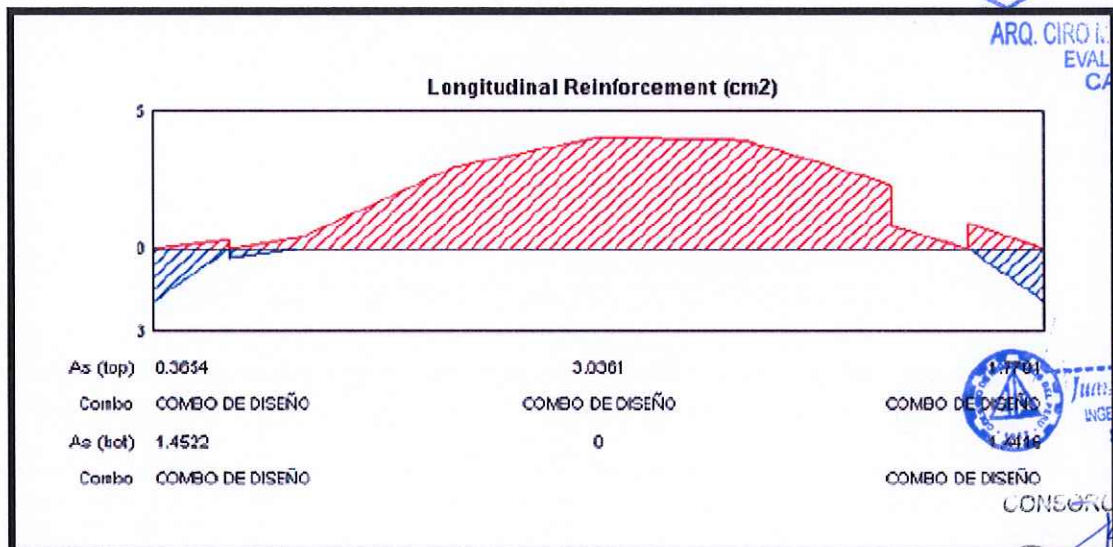
VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	

		cm ²	
2	φ 3/4"	2.85	17.11 18.21 ok
3	φ 3/4"	2.85	
2	φ 5/8"	1.98	
2	φ 1/2"	1.27	
0	φ 3/8"	0.71	1.45 7.68 ok
1	φ 5/8"	1.98	
2	φ 3/4"	2.85	

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 66495

VIGA DE CIMENTACIÓN Y-Y

VIGA		
b	30 cm	
h	60 cm	
cm ²		
2	φ 3/4"	2.85
3	φ 3/4"	2.85
2	φ 5/8"	1.98
cm ²		
2	φ 1/2"	1.27
cm ²		
0	φ 3/8"	0.71
1	φ 3/4"	2.85
2	φ 3/4"	2.85

16.23	18.21	ok
-------	-------	----

5.75	8.55	ok
------	------	----

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Longitudinal Reinforcement (cm²)

As (top)	0	16.2271	3.0328
Combo	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO
As (bot)	6.1217	0.3181	0.6219
Combo	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO

GOBIERNO REGIONAL HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Ing. José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150357
EVALUADOR CREET

Longitudinal Reinforcement (cm²)

As (top)	2.5656	3.9935	
Combo	COMBO DE DISEÑO	COMBO DE DISEÑO	
As (bot)	1.6073	0	
Combo	COMBO DE DISEÑO		COMBO DE DISEÑO

CONSORCIO LA VICTORIA

INGENIERO CIVIL CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

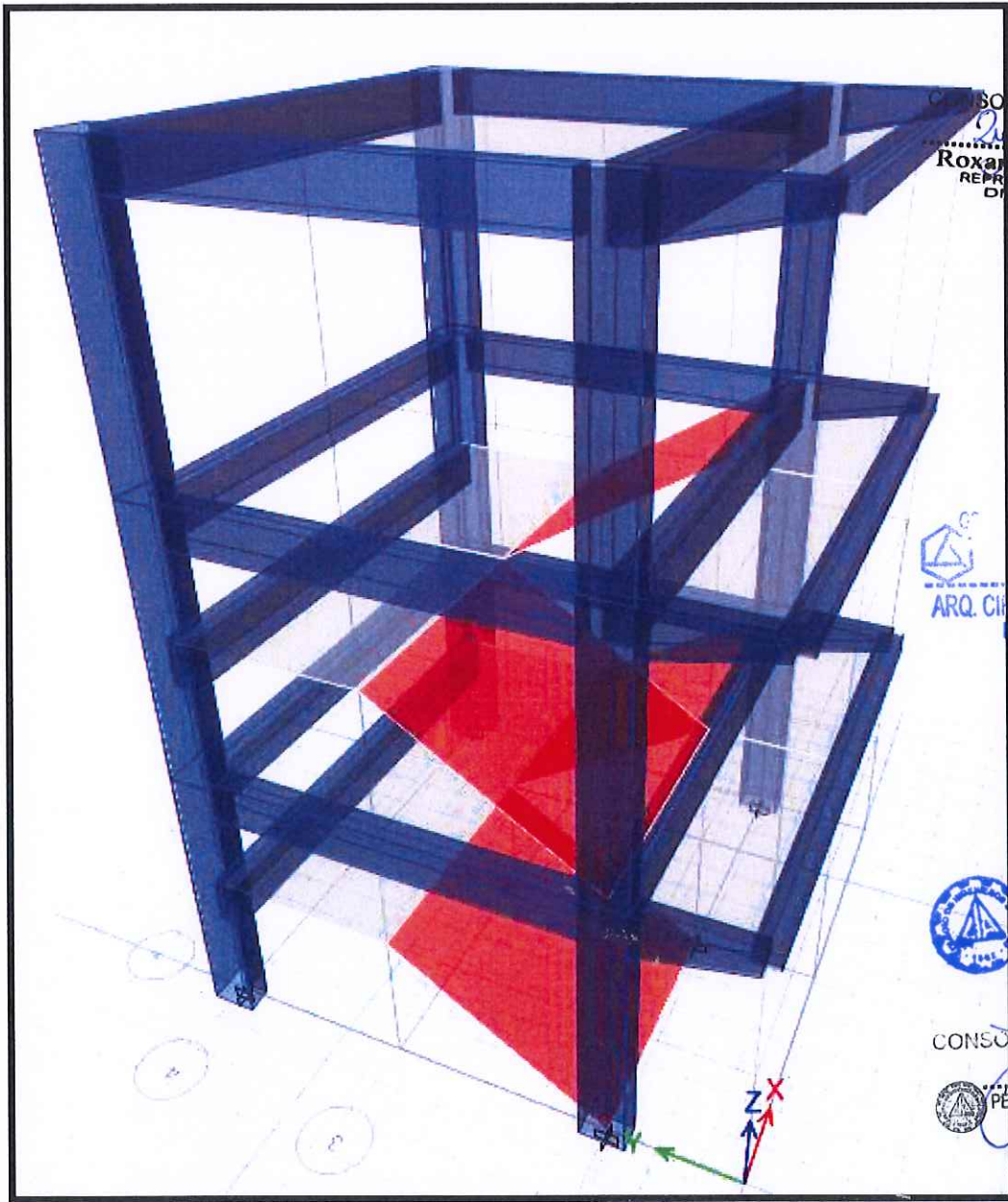
MEMORIA DE CÁLCULO: ANALISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO

ESTRUCTURAL 2021

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

Modulo Administracion – ESCALERA



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664502

ARQ. CIVIL *Miguel Felices Arana*
MIGUEL FELICES ARANA
VALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Bernave F.
Jack A. Bernave F.
ING. CIVIL N° 22000
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 72438

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *on* FECHA. *...*

1. DESCRIPCION

El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundario.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de talleres se puede observar 03 BLOQUES, 01 ESCALERA, 01 ESCALERA-ASCENSOR, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución de la escalera es de la siguiente forma.

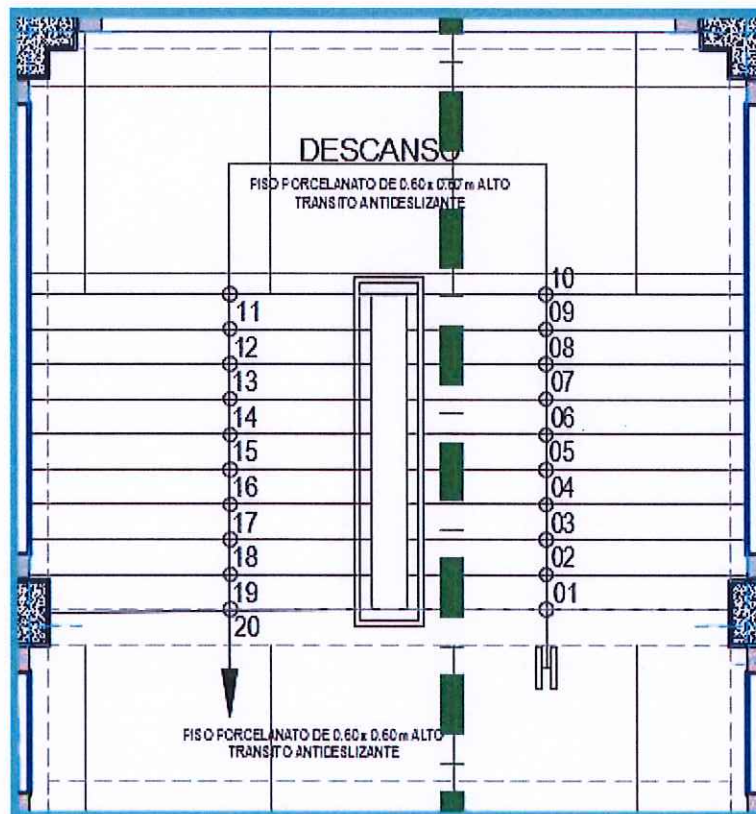


Imagen: vista en planta - escalera.

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46664602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MICHEL FELICES ARANA
ARQ. CIRO MICHEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 20403
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



Pérez Carrillo Bernave F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

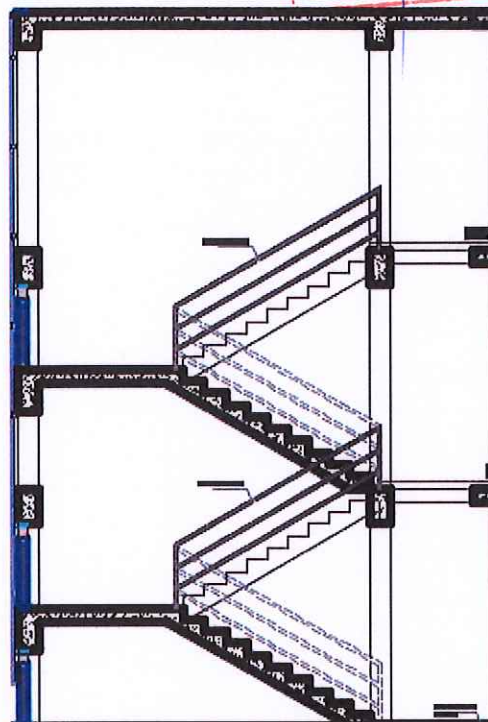


Imagen: vista en elevación escalera.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP/68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48684802

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para la Escalera:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
Escalera	C-25 = 0.91 kg/cm ²	2.40 m

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CP. N° 23699
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET..... FECHA.....

4.1.2.2. Acero de Refuerzo: debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'100,000 \text{ kg/cm}^2$

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE".
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante sollicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para la estructura, es de 0.20 m

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CP. N° 224078
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA *[Date]*

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP/ 66495

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_0 \times h_0^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X y es de:

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48884502

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 F_c$, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³

ESCALERA:

Cargas muertas (CM):

[Signature]
Jack A. Mevhuá Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET: _____ FECHA: _____

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos e instalaciones que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m²

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m²

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX
- Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY
- Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envoltorio de las 09 combinaciones.

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual se define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48884502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 651208

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

CONSORCIO LA VICTORIA

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502



Zonas Sísmicas NTE E030-2018

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0.35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *lm* FECHA. *-*

CONSORCIO LA VICTORIA

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado. 	1,5

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

- Factor de Suelo $S_3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS.

SUELO ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,80	2,00

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Arq. Ciro Miguel Felices Arana
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1.00$, $T_L = 1.60$

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL. CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

- Sistemas estructurales (R): Pórticos R=8

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA *...*

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$$T < T_P \quad C = 2,5$$

$$C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

$$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$$

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTÁTICO

Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de C/R no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

10.1.2. ANALISIS DINÁMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 66495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Medina Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22423
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

MORA BONILIA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIF. 68495

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

TABLA N° 1	ZONIFICACION SISMICA
Departamento	HUANCAVELICA.
Provincia	HUANCAVELICA
Distrito	ASCENSIÓN
Region Geografica	SIERRA
Zonif. Sismica	ZONA 3
Factor de Zona	Z = 0.35

TABLA N° 5	CATEGORIA DE LA EDIFICACION
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL N° 224473
EVALUADOR CREET

TABLA N° 2 - 3 - 4	CONDICIONES LOCALES
Perfil de Suelo	S3
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	< 15
Prom. Pond RCCND S_u	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. sismica
	$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$
	Factor de ampli. Sismica H
	$T < T_p \quad C = 2.5$ $T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$ $T > T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2} \right)$ Donde: $C \leq 2.5$
	Factor de ampli. Sismica V
	$T < 0.2 T_p \quad C = 1 + 7.5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$
	Aceleracion espectral
	$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$

ZONA	Factor de Zona
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleracion maxima horizontal en suelo rigido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 66495

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	: CONCRETO ARMADO
Sist. Estructural	: Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	: Ro = 8.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	: CONCRETO ARMADO
Sist. Estructural	: Pórticos de Concreto Armado
Coef. De Reduccion	: Ro = 8.00

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	: CONCRETO ARMADO
Sist. Estruct. Dominante	: Pórticos de Concreto Armado
Verificacion	: Sist. Estructural No Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	: No se permiten irregularidades en Planta y Altura

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA		la Dir X-X	la Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez - Piso Blando	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidades de Resistencia - Piso Débil	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	: AMBAS DIRECCIONES	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	: AMBAS DIRECCIONES	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	: AMBAS DIRECCIONES	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD la :		1.00	1.00

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	: AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad Torsional	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Esquinas Entrantes	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad del Diafragma	: AMBAS DIRECCIONES	-	-
Sistemas no Paralelos	: <input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :		1.00	1.00

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Tecnica de Edificacion E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	Ro	8.00	8.00
U	1.50	la	1.00	1.00
S	1.20	Ip	1.00	1.00
TP	1.00	Rx-Y	8.00	8.00
TL	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2TP	0.20	g	3.81 m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL
Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

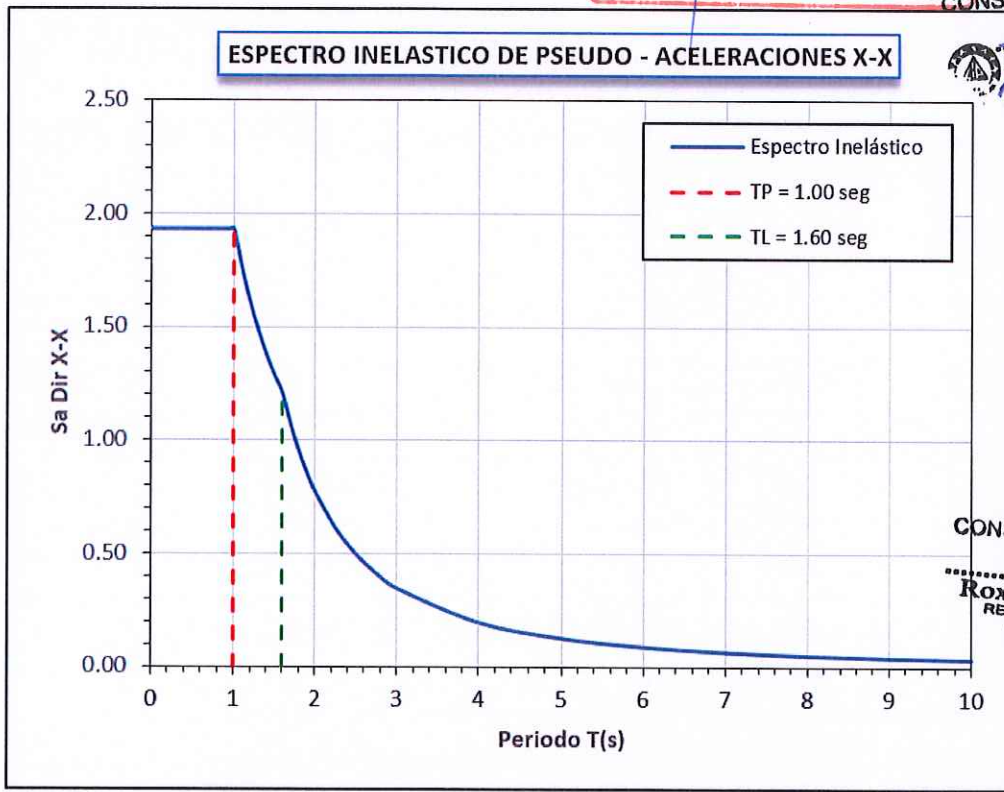
Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de períodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot (\frac{T}{T_p})$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

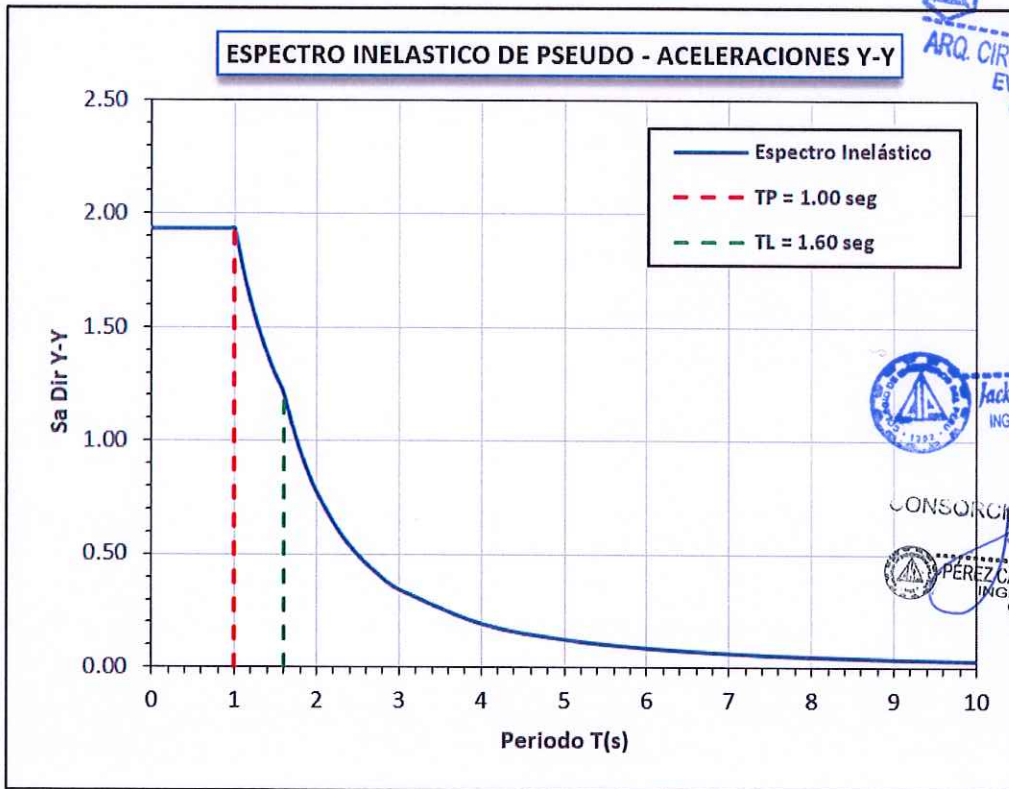
EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA. *[Signature]*



CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BONI ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)



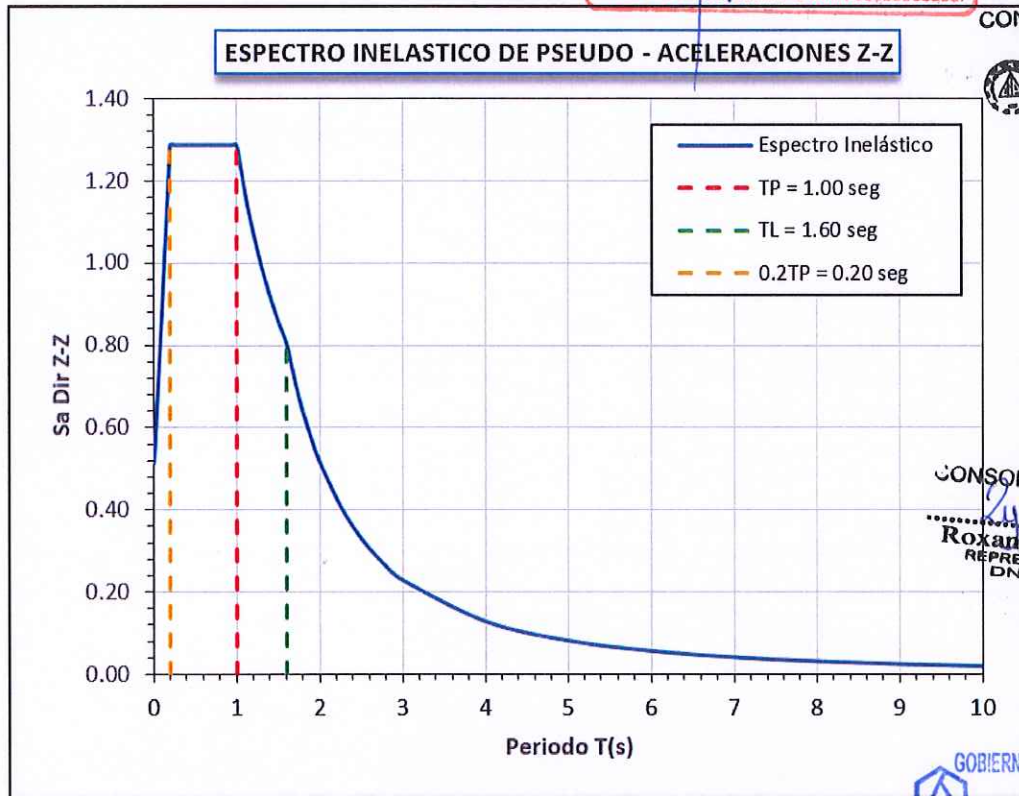
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRCO MISSEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

[Signature]
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224073
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

10.1.4. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entresolio de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.80V_e, \text{ Regular}$$

$$V_{\text{diseño}} \geq 0.90V_e, \text{ Irregular}$$

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos.

La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *m* FECHA

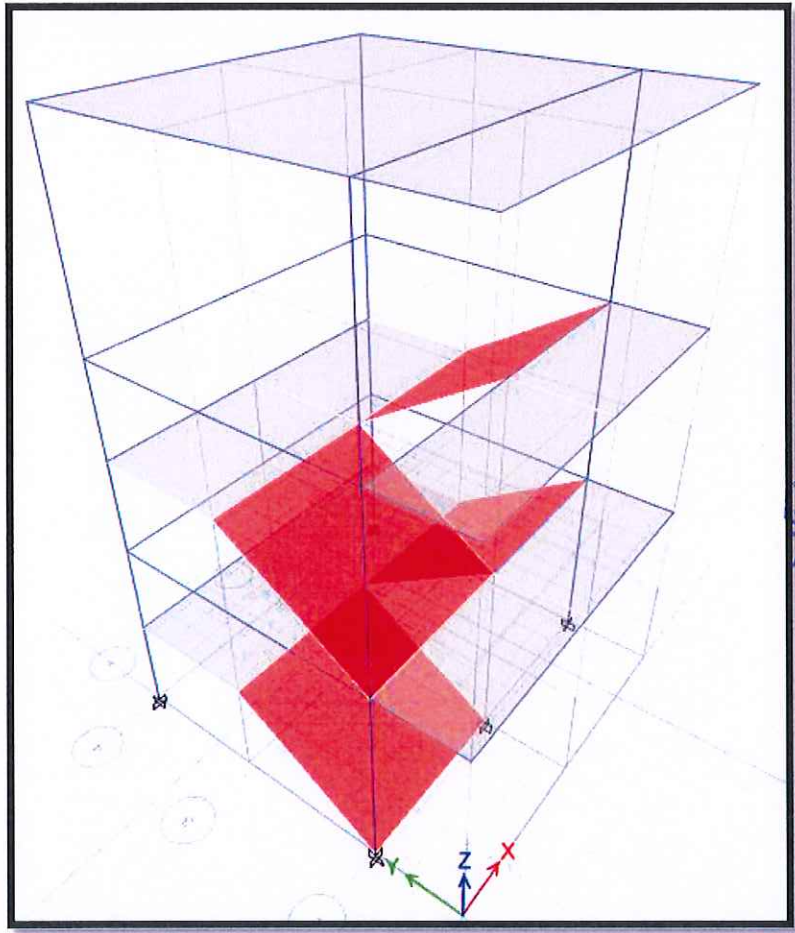
Artículo 26.- Estimación del Peso (P)
El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- b) En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- c) En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d) En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP/88495

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

ESCALERA



CONSORCIO LA VICTORIA
Royana Pérez Balbín
Royana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 460448

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Ciro Isaac Felices Arana
ARQ. CIRO ISAAC FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA – Modulo Administración

Jack A. Meyhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP N° 22473
EVALUADOR CREET

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental
 - Tx 0.246
 - Ty 0.187
2. Factor de Amplificación sísmica

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET: 011 FECHA

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$T_x T_y \leq TP(1.00)$$

$$\rightarrow C_x = C_y = 2.5$$

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C = 2.50$$

$$R = 8.00$$

$$C/R = 0.3125 \geq 0.11$$

4. Determinando el valor de ZUCS/R

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN – HVCA. – HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (Tp)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (TL)	1.6	CL-MH

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

$$\frac{ZUCS}{R} = 0.225$$

5. Valor exponencial de distribución (k)

Dependiendo del periodo fundamental, T, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.

b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

$$T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$$

Entonces:

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	22.84
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	22.84

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 84488

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684802

Jack A. Mayhna Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22429
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 72438



13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

Material Predominante	(Δ / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

ESCALERA

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Story3	SDX Max	X	0.000732	0.004
Story3	SDY Max	Y	0.000768	0.005
Story2	SDX Max	X	0.000402	0.002
Story2	SDY Max	Y	0.000738	0.004
Story1	SDX Max	X	0.000230	0.001
Story1	SDY Max	Y	0.000538	0.003

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684592

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura de la Escalera del módulo de administración, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.005, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

Jack A. Mashua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224073
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88496

29.1. Modos de Vibración

29.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.

29.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.305	0.0019	0.7343	0	0.0019	0.7343	0
Modal	2	0.296	0.1604	0.0063	0	0.1623	0.7406	0
Modal	3	0.219	0.3689	0.0002	0	0.5312	0.7408	0
Modal	4	0.114	0.1478	0.0452	0	0.679	0.786	0
Modal	5	0.111	0.0417	0.1287	0	0.7207	0.9147	0
Modal	6	0.084	0.1598	0.0001	0	0.8805	0.9149	0
Modal	7	0.06	0.0257	0.0022	0	0.9062	0.9171	0
Modal	8	0.05	0.0005	0.0526	0	0.9067	0.9697	0
Modal	9	0.037	0.0351	0.0013	0	0.9418	0.971	0
Modal	10	0.036	0.0016	0.0012	0	0.9434	0.9721	0
Modal	11	0.03	0.0036	0.0063	0	0.947	0.9784	0
Modal	12	0.022	0.0106	0.0000	0	0.9576	0.9784	0

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura de la Escalera del módulo de administración, se puede apreciar la participación de masa en los 09 modos de vibración para la estructura de tres niveles, de la misma manera se puede verificar que a partir del modo N°07 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámica en ambas direcciones de análisis.

Jack A. Mehua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...*BY*... FECHA...

Fuerza Cortante Mínima

- 29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.
- 29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BDNILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 88495

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	8.00	Sistema Porticos Sa_x=0.197g
R(DIRECCIÓN Y)	8.00	Sistema Porticos Sa_y=0.197g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.246	Tx<Tp
T(DIRECCIÓN Y)	0.187	Ty<Tp
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificacion	115.96	Ton-f
V.ESTÁTICA-DIRECCIÓN X:	22.84	Peso*Sax-x
V.ESTÁTICA-DIRECCIÓN Y:	22.84	Peso*Say-y
V.DINÁMICA-DIRECCIÓN X:	10.54	no cumple
V.DINÁMICA-DIRECCIÓN Y:	17.10	no cumple
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	18.34	Famplificacion= 1.74
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	18.30	Famplificacion= 1.07

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Perez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARAI
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

16. DISEÑO POR FLEXION

CONSORCIO LA VICTORIA
Perez Carrillo Bernave F
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 72410

EXPEDIENTE APROBADO

CREET *dm* FECHA *✓*

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \qquad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot bd \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI/ 48884502

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \text{ min} = \frac{0,7 \sqrt{f'c}}{f_y} b_w d$$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Se
ARQ. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho_b = [(0.85 \beta_1 f_c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

P_b máximo = 0.75 ρ_b , P_b máximo = 0.50 ρ_b en zonas sísmicas

Jack A. Mayhua Huamán
ING. CIR. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
SIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO
ESCALERA

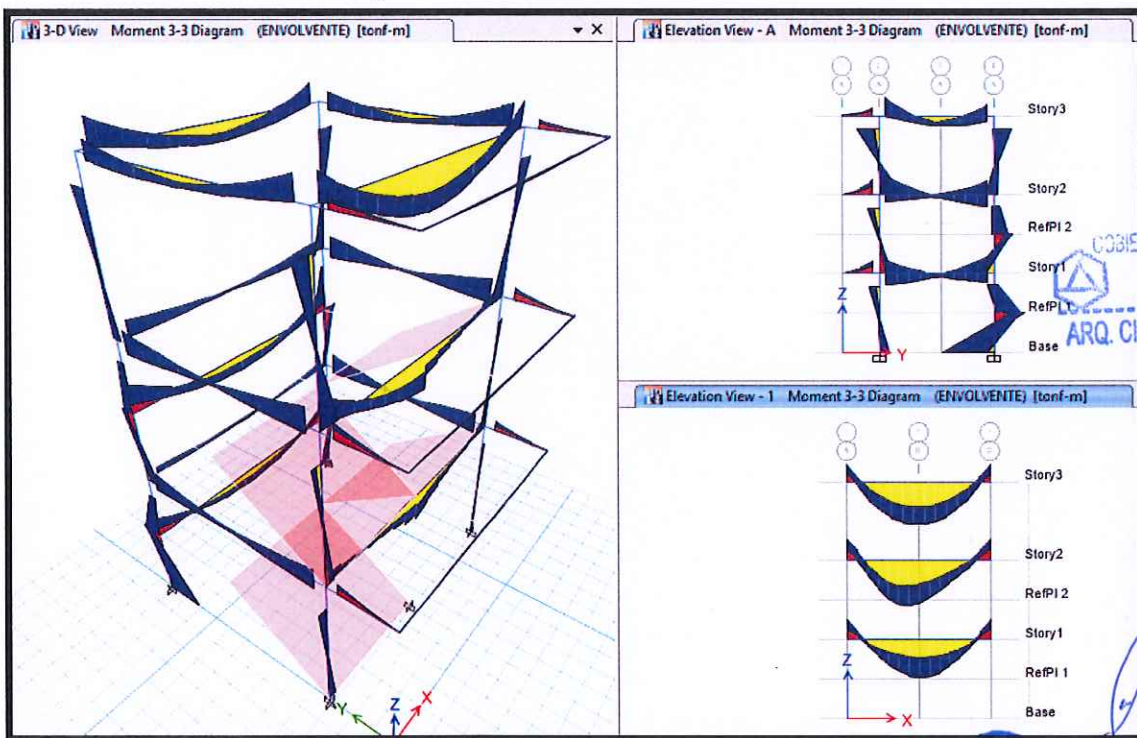
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 88495



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

Imagen: Vista del Modelado 3d - ESCALERA



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRILO MISAEL FELICES AR
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

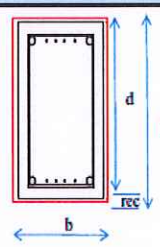
DISEÑO DE VIGAS

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 84495

ESCALERA - Modulo Administración

DATOS DE LA VIGA (VP110-210-310 30 X 60)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.4	m	d	56	cm
$V_u =$	6.78	t	ϕ	0.9	

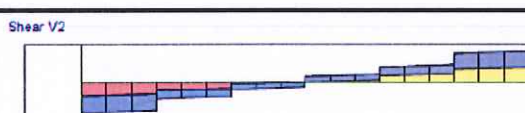


Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

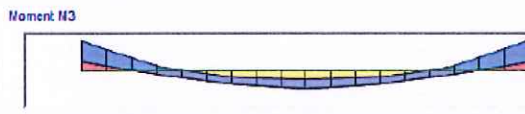
Area de acero maximo A_{smax}	28.908	cm ²
Area de acero mínimo A_{smin}	1.275241154	cm ²

Shear V2



Max = 6.7817 tonf at 6.2003 m
Min = -6.7400 tonf at 0.0003 m

Moment M3



Max = 4.5668 tonf-m at 3.1003 m
Min = -7.9673 tonf-m at 6.2003 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI 76664502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecánica (W)=	0.071
$M_r =$	12.05 t-m
$M_{act.} =$	7.98 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ $12.05 \geq 7.98$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
As=		5.94

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecánica (W)=	0.071
$M_r =$	12.05 t-m
$M_{act.} =$	4.59 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ $12.05 \geq 4.59$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A_0)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
As=		5.94

CONSORCIO LA VICTORIA

ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP. 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ GARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *fm* FECHA *---*

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos **As \emptyset 3/8" 0.71**

Espaciamiento **S= 25.00 cm**

Resistencia del Concreto **$V_c = 12.90$ t**

Resistencia del Acero **$V_s = 13.41$ t**

Debe Cumplir: **26.31 \geq 6.78 ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Dalbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

DATOS DE LA VIGA (VP111-211-311 30 X 60)

DATOS					
$f_{c'}$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
F_y	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.65	m	d	56	cm
V_u	7.35	t	\emptyset	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax} **28.908 cm²**

Area de acero minimo A_{smin} **1.275241154 cm²**

Shear V2

Max = 7.3450 tonf
at 6.9500 m
Min = -6.9502 tonf
at 0.1500 m

Moment M3

Max = 8.7860 tonf.m
at 2.8615 m
Min = -5.3379 tonf.m
at 2.8615 m

Jack A. Myphua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22479
EVALUADOR CREET

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISLA FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ BARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72429

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... (07) ... FECHA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.57%
Cuantía Mecánica (W)=	0.115
Mr=	19.06 t-m

Mact.=	18.42 t-m
--------	-----------

$Mr \geq Mact.$ → 19.06 ≥ 18.42

$M_{resistente}$ (Mr)
 $M_{actuante}$ (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	9.66

ok

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88496

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.46%
Cuantía Mecánica (W)=	0.091
Mr=	15.38 t-m

Mact.=	10.90 t-m
--------	-----------

$Mr \geq Mact.$ → 15.38 ≥ 10.90

$M_{resistente}$ (Mr)
 $M_{actuante}$ (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

ok

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEC. 01.
DNI: 4667.56

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 12.90 t

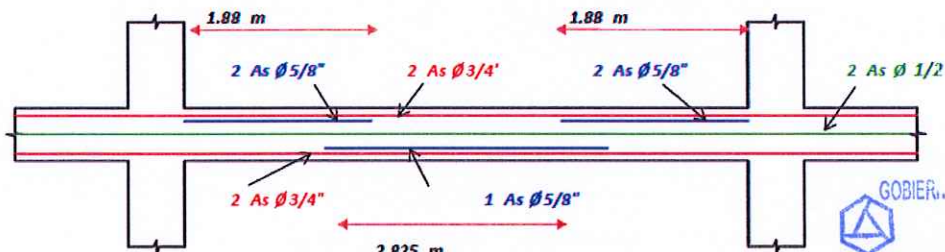
Resistencia del Acero → V_s= 13.41 t

Debe Cumplir : 26.31 ≥ 7.35 ok



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22409
EVALUADOR CREET

DISTRIBUCION DE ACERO



ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

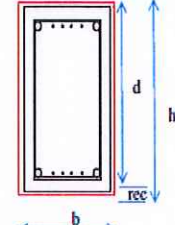
CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72403

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VC101-201-305 30 X 20)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	20	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.65	m	d	16	cm
$V_u =$	0.4	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA


MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

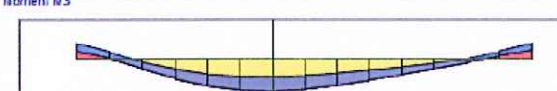
Area de acero maximo A_{smax}	9.636	cm ²
Area de acero minimo A_{smin}	0.364354615	cm ²

Shear V2



Max = 0.2930 tonf
at 5.7571 m
Min = -0.3933 tonf
at 0.4429 m

Moment M3



Max = 0.3938 tonf-m
at 2.6571 m
Min = 0.2208 tonf-m
at 2.6571 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Barbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.82%
Cuantía Mecánica (W)=	0.165
$M_r =$	2.16 t-m
$M_{act.} =$	0.40 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ $2.16 \geq 0.40$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	3.96

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	1.24%
Cuantía Mecánica (W)=	0.247
$M_r =$	3.07 t-m
$M_{act.} =$	0.40 t-m

$M_r \geq M_{act.}$ $3.07 \geq 0.40$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

MORALES ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 81495

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos: $A_s \phi 3/8"$ 0.71

Espaciamiento: $S = 25.00$ cm

Resistencia del Concreto: $V_c = 3.69$ t

Resistencia del Acero: $V_s = 3.83$ t

Debe Cumplir: $7.52 \geq 0.40$ **ok**

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48884607

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

DATOS DE LA VIGA (VP101-201 30 X 50)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	5.4	m	d	46	cm
$V_u =$	2.03	t	ϕ	0.9	

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo $A_{smax} = 24.09$ cm²

Area de acero minimo $A_{smin} = 1.047519519$ cm²

Jack A. Mayana Huanán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Shear V2

Moment M3

Max = 1.8079 tonf
at 5.9250 m
Min = -2.0204 tonf
at 0.2750 m

Max = 1.1999 tonf-m
at 5.4542 m
Min = -3.3099 tonf-m
at 0.2750 m

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET _____ FECHA _____

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.38%
Cuantía Mecánica (W)=	0.076
Mr=	8.68 t-m
Mact.=	3.39 t-m

Mr ≥ Mact. → 8.68 ≥ 3.39 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 1/2"	1.27
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.23

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA CHILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.43%
Cuantía Mecánica (W)=	0.086
Mr=	9.80 t-m
Mact.=	1.20 t-m

Mr ≥ Mact. → 9.80 ≥ 1.20 ok

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684503

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

Resistencia del Concreto → V_c= 10.60 t

Resistencia del Acero → V_s= 11.01 t

Debe Cumplir : 21.61 ≥ 2.03 ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRIO FELICES ARAN
EX. UAUADOR CREET
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO : 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

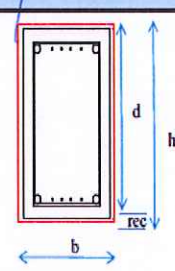
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DATOS DE LA VIGA (VS106-206-307 30 X 50)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	50	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	4.3	m	d	46	cm
$V_u =$	2.69	t	ϕ	0.9	



CONSORCIO LA VICTORIA

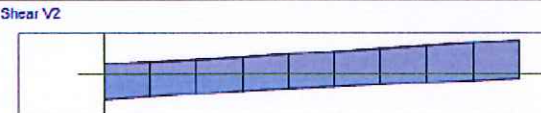
MORA DONILALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68496

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

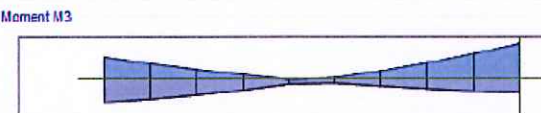
Area de acero maximo A_{smax}	24.09	cm ²
Area de acero minimo A_{smin}	1.047519519	cm ²

Shear V2



Max = 2.6893 tonf
at 4.7250 m
Min = -1.9374 tonf
at 0.2750 m

Moment M3



Max = 3.0656 tonf.m
at 0.2750 m
Min = -4.4462 tonf.m
at 4.7250 m

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 96684602

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.56%
Cuantia Mecanica (W)=	0.111
$M_r =$	12.48 t-m
$M_{act.} =$	4.45 t-m

$M_r \geq M_{act.} \rightarrow 12.48 \geq 4.45$ ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	7.68

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.43%
Cuantia Mecanica (W)=	0.086
$M_r =$	9.80 t-m
$M_{act.} =$	3.07 t-m

$M_r \geq M_{act.} \rightarrow 9.80 \geq 3.07$ ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \text{ } \phi \text{ } 3/8" \quad 0.71$

Espaciamiento $S = 25.00 \text{ cm}$

Resistencia del Concreto $V_c = 10.60 \text{ t}$

Resistencia del Acero $V_s = 11.01 \text{ t}$

Debe Cumplir: $21.61 \geq 2.69$ **ok**

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
CIP 1495

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
CIP 1495

DATOS DE LA VIGA (VS107-207-307 30x50)

DATOS				
$f'_c =$	210	Kg/cm^2	b	30 cm
$F_y =$	4200	Kg/cm^2	h	20 cm
B_1	0.85		rec	4 cm
Luz libre	1.47	m	d	16 cm
$V_u =$	4.28	t	ϕ	0.9

Calculo del Area de Acero.

$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}
9.636

Area de acero minimo A_{smin}
0.364354615

Shear V2

Moment M3

Max = 4.2784 tonf
at 1.3250 m

Min = 2.4493 tonf
at 1.3250 m

Max = -1.8759 tonf-m
at 1.3250 m

Min = -3.2760 tonf-m
at 1.3250 m

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010090

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

PARA MOMENTO NEGATIVO

CONSORCIO LA VICTORIA

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 3/4"	5.70
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	7.68

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	1.60%
Cuantía Mecánica (W)=	0.320
Mr=	3.77 t-m
Mact.=	3.28 t-m

Mr ≥ Mact. → 3.77 ≥ 3.28 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 08486

PARA MOMENTO POSITIVO

CONSORCIO LA VICTORIA

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 1/2"	1.27
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.23

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	1.09%
Cuantía Mecánica (W)=	0.218
Mr=	2.75 t-m
Mact.=	1.88 t-m

Mr ≥ Mact. → 2.75 ≥ 1.88 **ok**

M_{resistente} (Mr)
M_{actuante} (Mact.)

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI/ 49674503

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$

$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$

$V_c + V_s \geq V_u$

$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$

Estribos **As Ø 3/8"** 0.71

Espaciamiento **S= 25.00** cm

Resistencia del Concreto → **V_c= 3.69** t

Resistencia del Acero → **V_s= 3.83** t

Debe Cumplir: **7.52 ≥ 4.28** **ok**

Jack A. Medina Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22463
EVALUADOR CREET

DISTRIBUCION DE ACERO

ESTRIBO: 1 @ 0.05, 8 @ 0.10, RTO @ 25.00

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CARRILLO FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 48495

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Existen dos o más tramos
- Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- Las cargas están uniformemente distribuidas.
- La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma. De esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

La escalera está conformada por una losa maciza, la losa del último piso está conformada por una losa aligerada en una dirección.

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
CIP. 4664502

ESCALERA

ESCALERA	
Wd: P.P. =	300.00 kg/m ² ← según "e"
tabiq =	0.00 kg/m ²
acab =	100.00 kg/m ²
W _D =	400.00 kg/m ²
f'c =	210.00 kg/cm ²
b _{sup} =	40.00 cm
b _{inf} =	10.00 cm
As - =	0.348 cm ²
Mu - =	0.218 Tm
coef =	1/24
e _{losa} =	20.00 cm
W _D =	400.00 kg/m ²
W _L =	400.00 kg/m ²
W _{UMIG} =	0.496 T/m
L =	3.25 m
coef =	1/14
Mu+ =	0.374 Tm
As+ =	0.588 cm ²
verificando por cortante:	
coef =	0.500
Vu =	0.806 T
V _{adm} =	1.110 T ... ok
	0.941 cm ²
	0.565 Tm
	1/10
	20.00 cm
	400.00 kg/m ²
	400.00 kg/m ²
	0.496 T/m
	3.50 m
	1/16
	0.380 Tm
	0.597 cm ²
	0.500
	0.868 T
	1.110 T ... ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

DR. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

Imagen: Calculo de la losa aligerada e=20cm

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

19. LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1)



MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 68496

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, fy es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y =$ de 4200 kg/cm².

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que se requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

- o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.
- o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.



CONSORCIO REGIONAL DE HUANCAVELICA
MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
D.N.º 46084502



Jack A. Mavhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N.º 224473
EVALUADOR CREET



CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

ESCALERA
COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

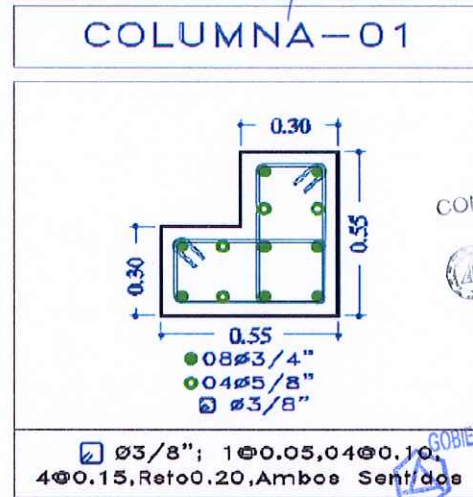
Area=	2400	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 24.00 cm²
As máximo 6% = 144.00 cm²

USAR:

8	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	30.72	cm ²	ok
	1.28%		

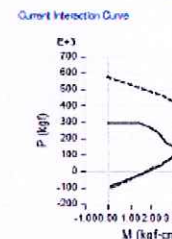
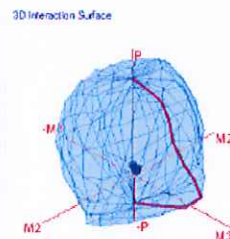


CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARG. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Curve #1 0 deg

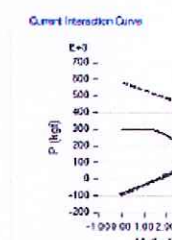
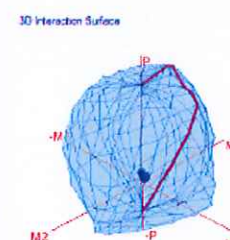
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	292853.4	51640.32	-44713.4
2	292853.4	-240336.73	876608.2
3	292853.4	-458248	1451087
4	268185.78	-683703.01	1910608
5	235721.52	-914706.65	2260129
6	180930.92	-862392.54	2604140
7	152331.94	-843181.06	2929261
8	110141.86	-769073.86	3099744
9	39845.66	-572530.44	2457218
10	-21211.02	-337271.3	1442479
11	-90720	-70781.69	61287.19



CONSORCIO LA VICTORIA
ROSA PEREZ BALBIN
INGENIERO CIVIL
D.N. 6664502

Curve #7 90 deg

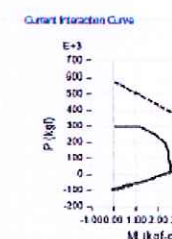
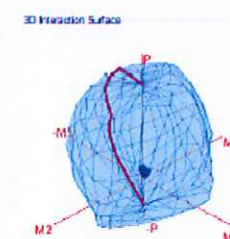
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	292853.4	51640.32	-44713.4
2	292853.4	954564.85	-316372
3	292853.4	1524343.91	-526065
4	270639.84	1977622.53	-740602
5	238769.58	2321260.8	-958544
6	185235.71	2652320.66	-883580
7	158820.81	2963426.58	-843027
8	118499.18	3124753.85	-721947
9	48223.26	2470580.8	-481460
10	-16546.98	1391234.75	-228451
11	-90720	-70781.69	61287.19



CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	292853.4	51640.32	-44713.4
2	292853.4	277334.95	-1165454
3	250571.47	452103.46	-1825995
4	199200.1	631041.1	-2254973
5	145083.3	813478.12	-2460897
6	84206.21	998217.22	-2474508
7	58912.48	947641.63	-2580248
8	22411.88	903311.75	-2542036
9	-17082.67	562039.1	-1861557
10	-51495.19	266306.56	-1020880
11	-90720	-70781.69	61287.19



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

COLUMNA C-2

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

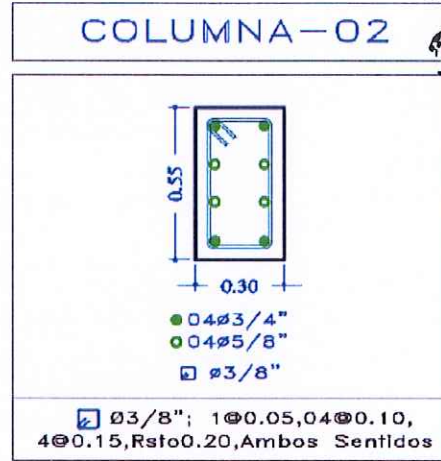
INGRESO DE DATOS:

Area=	1650	cm ² .
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 16.50 cm²
As máximo 6% = 99.00 cm²

USAR:		cm ²
4	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

TOTAL As=	19.32	cm ²	ok
	1.17%		



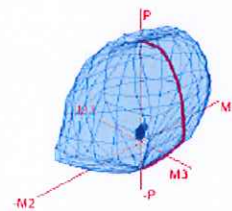
CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 68496

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46644502

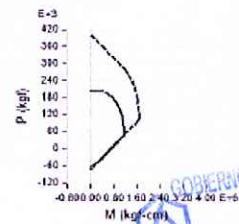
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	201742.8	0	0
2	201742.8	0	472907.5
3	183938.59	0	736685.2
4	153676.47	0	939381.8
5	120686.31	0	1078334
6	79697.87	0	1147257
7	66339.51	0	1178331
8	46668.98	0	1139556
9	11299.87	0	821478.4
10	-40770.96	0	297586.1
11	-62370	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

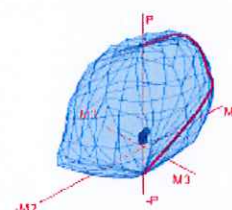


GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISAEEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

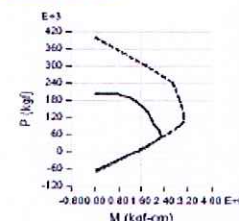
Curve #7 90 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	201742.8	0	0
2	201742.8	811200.21	0
3	187038.41	1287742.43	0
4	158438.03	1646265.01	0
5	128012.3	1894526.01	0
6	93055.43	2062186.62	0
7	76731.93	2224865.19	0
8	54480.93	2277710.31	0
9	16502.52	1748866.9	0
10	-20203.45	992397.57	0
11	-62370	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve

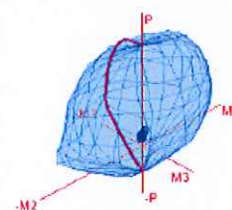


CONSORCIO LA VICTORIA

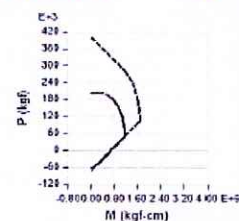
Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	201742.8	0	0
2	201742.8	0	-472907
3	183938.59	0	-736685
4	153676.47	0	-939382
5	120686.31	0	-1078334
6	79697.87	0	-1147257
7	66339.51	0	-1178331
8	46668.98	0	-1139556
9	11299.87	0	-821478
10	-40770.96	0	-297586
11	-62370	0	0

3D Interaction Surface



Current Interaction Curve



CONSORCIO LA VICTORIA
PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL, CIP. Nº 224473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

DISEÑO DE ZAPATAS

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BÓNILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 88449

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Barón
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48874602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
ESCALERA	C-25 = 0.91 kg/cm ²	C-25 = 1.18 kg/cm ²	2.40 m

ESCALERA

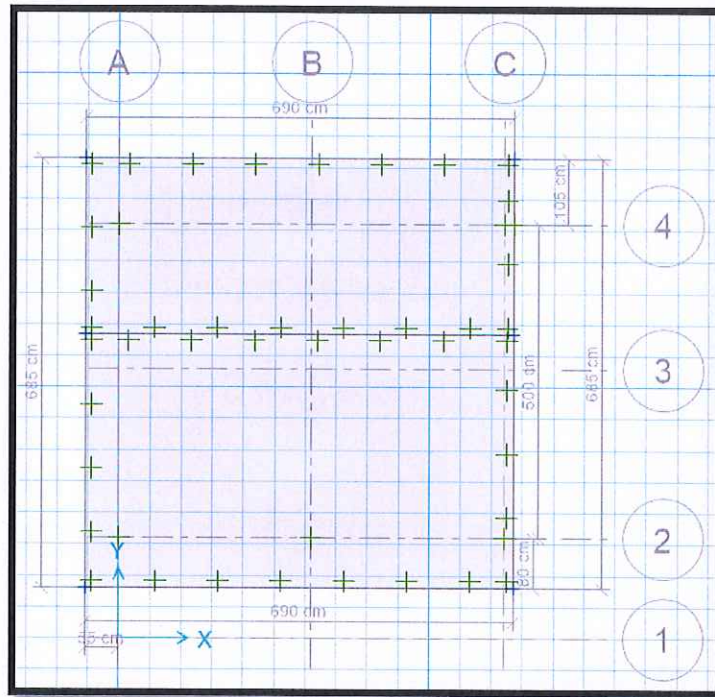
La cimentación está compuesta por una platea de cimentación, planteada de acuerdo a la capacidad portante del suelo. Para el análisis de la escalera, se tiene la calicata C-25 = 0.91 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% en donde se tiene una capacidad C-25 = 1.18 kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.90m, teniendo una profundidad total de 2.40 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen las secciones de las zapatas planteadas de acuerdo al programa de calculo utilizado.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22403
EVALUADOR CREET

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 150887
EVALUADOR CREET



CONSORCIO LA VICTORIA

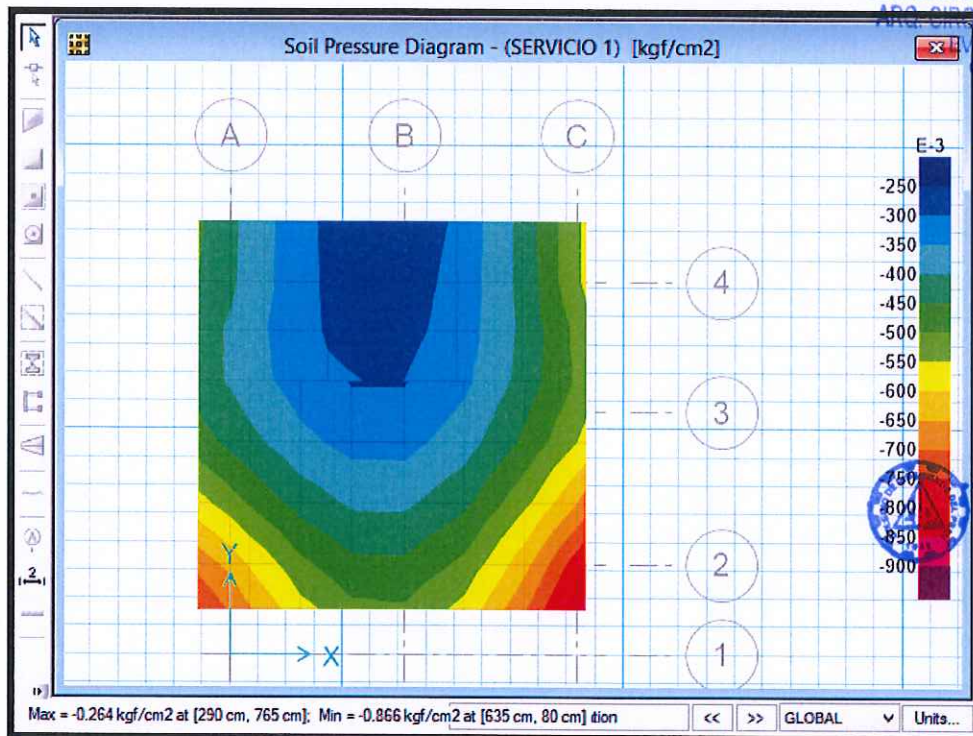
MORA BONILLA ALDO PAI
INGENIERO CIVIL
D.N.I. 4664507

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balboa
REPRESENTANTE LEGAL
D.N.I. 4664507

Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 0.91 kg/cm².



CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL CIP N° 190097
EVALUADOR CREET

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 190097
EVALUADOR CREET

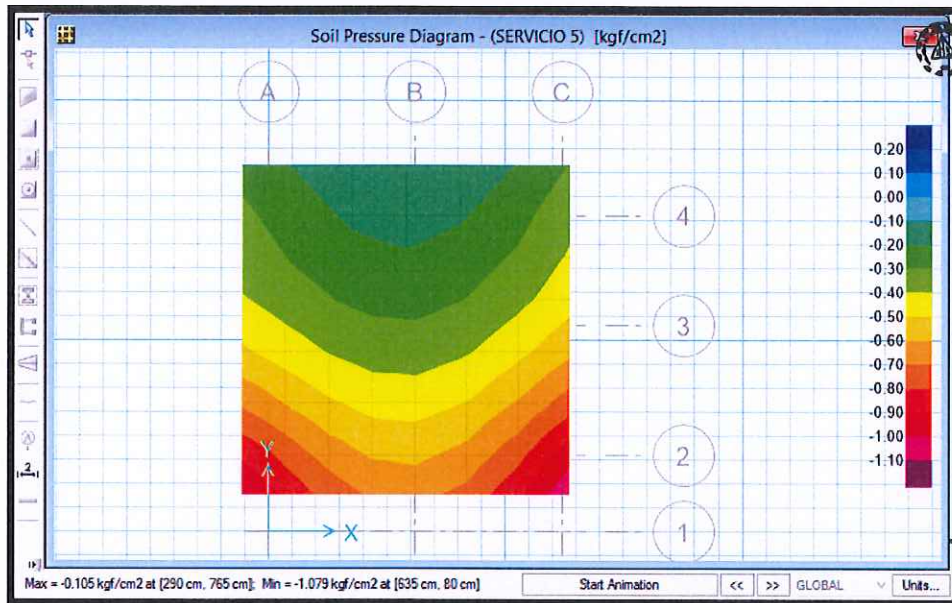
CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a 0.866 kg/cm² < 0.91 kg/cm² CUMPLE!. Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la

EXPEDIENTE APROBADO

CREET...m... FECHA:.....

estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el $1.30\% \cdot Q_{adm}$. Para las combinaciones de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.18 kg/cm^2 .



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88195

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46984503

Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a $1.079 \text{ kg/cm}^2 < 1.16 \text{ kg/cm}^2$ CUMPLE!

PLATEA DE CIMENTACION

DISEÑO DE PLATEA DE CIMENTACION

DISEÑO EN LA BASE

S = 6.85



USAR : CUANTIA

P = 0.0018

H = 60 cm

T = 6.90

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero

$A_s = p \cdot b \cdot d$

$A_s = 0.0018 \cdot X \cdot 685.00 \cdot X \cdot 56$

$A_s = 69.05 \text{ cm}^2$

$n = \frac{A_s \cdot f}{A \cdot \phi} = \frac{69.05}{1.98}$

$n = 34.87 \rightarrow 35$

Espaciamiento :

$s = \frac{6.85 - 2(0.075) - 0.0159}{35.00 - 1} = 0.19$

USAR : 35 ϕ 5/8" @ 0.19 m



CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : **5/8"**

$$Asf = 0.0018 \times 690.00 \times 56$$

$$Asf = 69.55 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{69.55}{1.98}$$

$$n = 35.13 \rightarrow 35$$

$$s = \frac{6.90 - 2(0.075) - 0.0159}{35.00 - 1} = 0.19$$

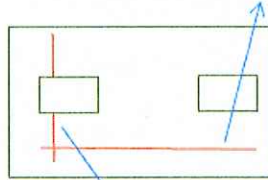
CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88496

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

USAR : **35 φ 5/8" @ 0.19 m**

35 φ 5/8" @ 0.19 m



35 φ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

ACERO POR TEMPERATURA

$$S = 6.85$$

USAR : CUANTIA

$$p = 0.0018 \quad H = 60 \text{ cm}$$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP: 010099

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : **5/8"**

Area de acero $As = p \times b \times d$

$$As = 0.0018 \times 685.00 \times 56$$

$$As = 69.05 \text{ cm}^2$$

$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{69.05}{1.98}$$

$$n = 34.87 \rightarrow 35$$

Espaciamiento :

$$s = \frac{6.85 - 2(0.075) - 0.0159}{35.00 - 1} = 0.19$$

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 110287
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

USAR : **35 φ 5/8" @ 0.19 m**

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$$Asf = 0.0018 \times 690.00 \times 56$$

$$Asf = 69.55 \text{ cm}^2$$

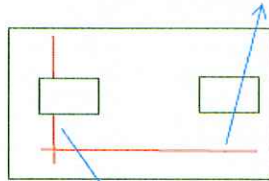
$$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{69.55}{1.98}$$

$$n = 35.13 \rightarrow 35$$

$$s = \frac{6.90 - 2(0.075) - 0.0159}{35.00 - 1} = 0.19$$

USAR : 35 ϕ 5/8" @ 0.19 m

35 ϕ 5/8" @ 0.19 m



35 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 68495

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46681111

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 190057
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET..... FECHA.....

**MEMORIA DE CÁLCULO: ANÁLISIS SÍSMORRESISTENTE Y DISEÑO
ESTRUCTURAL 2021**

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA
VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE
HUANCAVELICA".

Modulo Administracion – ESCALERA - ASCENSOR



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Ciro Miguel Felices Arana
CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Jack A. Huamán
Jack A. Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22493
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

MARZO-2021

EXPEDIENTE APROBADO

CREET *ph* FECHA

1. DESCRIPCION

El presente estudio corresponde a la memoria de cálculo Sismorresistente y análisis estructural del proyecto "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA LA VICTORIA DE AYACUCHO, DISTRITO DE ASCENSION, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA".

El tipo de estructura es un sistema dual de columnas, vigas y placas de concreto armado. El proyecto está destinado al uso de un Centro Educativo Secundario.

2. ARQUITECTURA

El planteamiento del módulo de talleres se puede observar 04 BLOQUES, 01 ESCALERA, 01 ESCALERA-ASCENSOR, las cuales fueron diseñadas acorde a su propia naturaleza.

El desarrollo de la presente memoria de cálculo comprende diversos casos de acuerdo a la norma vigente de construcción, RNE 2016. La distribución de la escalera es de la siguiente forma.

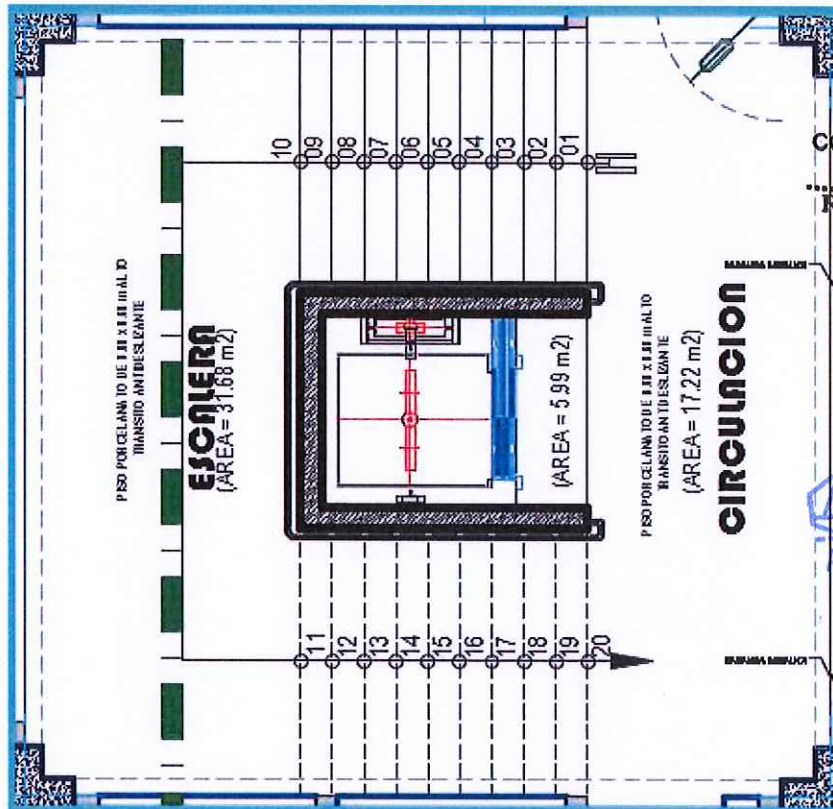


Imagen: vista en planta escalera - ascensor

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
Arq. Ciro Micael Felices Arana
ARQ. CIRO MICAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22493
EVALUADOR CREET

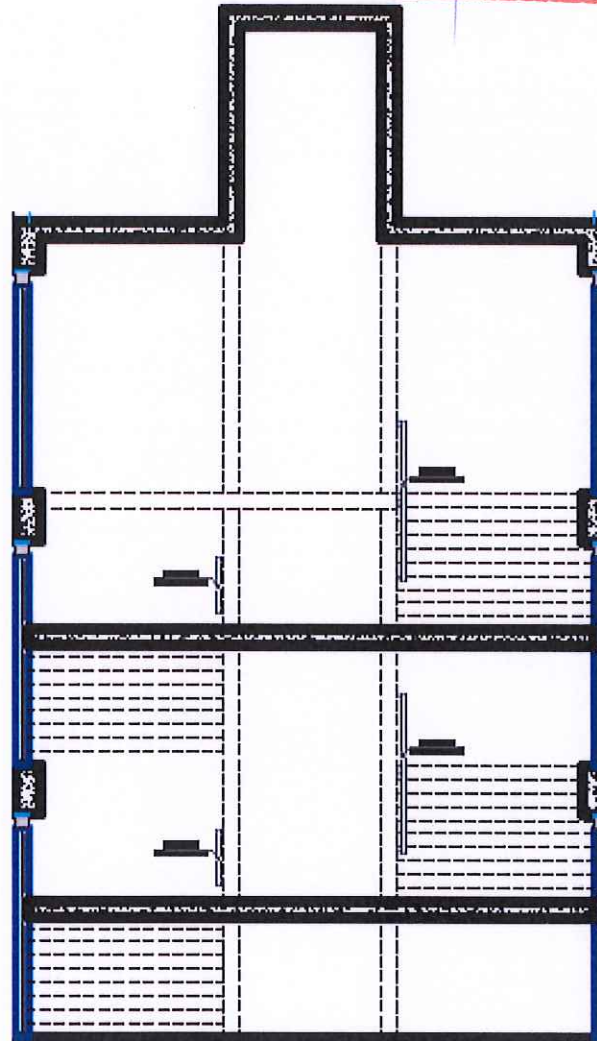
CONSORCIO LA VICTORIA

Pérez Carrillo Bernave F.
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 88495



CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46894602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Imagen: vista en elevación escalera.

3. ALCANCE

La solución estructural de dicha edificación, se basa en los criterios de seguridad y economía. Optándose por una solución donde podamos controlar el desplazamiento lateral debido a acciones sísmicas, esta estructura con pórticos de concreto armado, es de gran importancia de evaluar y diseñar la estructura bajo acción de cargas dinámicas amplificadas para interacción suelo – edificio.

El análisis estructural de la estructura se realizó con el software ETABS 2015 V.15.2 y para las fundaciones hojas de cálculo Excel y el programa SAFE 2014.

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224073
EVALUADOR CREET

4. CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO.

4.1.1. Estudio de suelos:

Se considera el siguiente estudio de suelo, para la Escalera-Ascensor:

Descripción	Capacidad Port.	Prof. de Cimentación
Escalera	C-20 = 0.91 kg/cm ²	2.40 m

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CPFET: FECHA:

4.1.2. Características de los materiales:

4.1.2.1. **Concreto Armado:** es el concreto que tiene acero de refuerzo distribuido en el elemento para que pueda resistir los esfuerzos a los que se encuentre sometido. Las propiedades varían de acuerdo al tipo de concreto y acero, para este edificio se utilizó:

- Resistencia a la compresión: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Módulo de Elasticidad: $E_c = 15,000 \sqrt{f_c} \text{ kg/cm}^2 = 217,371 \text{ kg/cm}^2$

4.1.2.2. **Acero de Refuerzo:** debido a que el concreto tiene poca resistencia a la tracción se coloca acero en el concreto para que soporte estas tracciones, además contribuye a resistir la compresión y corte. El acero que se usa son barras de acero corrugado de Grado 60. Las principales propiedades de estas barras son las siguientes:

- Límite de Fluencia: $F_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_s = 2'100,000 \text{ kg/cm}^2$

5. Códigos y Normas empleadas:

El análisis y diseño estructural se realizó conforme se indica en las siguientes normas, contenidas en el Reglamento Nacional de Construcciones:

- Norma Técnica de Edificación E-020 "CARGAS".
- Norma Técnica de Edificación E-030 - 2018 "DISEÑO SISMORRESISTENTE"
- Norma Técnica de Edificación E-050 "SUELOS Y CIMENTACIONES".
- Norma Técnica de Edificación E-060 "CONCRETO ARMADO".
- Norma Técnica de Edificación E-070 "ALBAÑILERIA".

6. ESTRUCTURACION Y PREDIMENSIONAMIENTO.

Mediante el pre-dimensionamiento, se brindará las dimensiones mínimas a las secciones de los elementos estructurales, (losas, vigas, columnas, muros), para que tengan una buena respuesta ante solicitaciones por gravedad y sismo.

6.1.1. Predimensionamiento de los elementos estructurales:

Se realizó el predimensionamiento de la losa aligerada, las vigas y columnas.

6.1.2. Predimensionamiento de la losa aligerada

Para el predimensionamiento se emplea los criterios recomendados por el Ing. Roberto Morales Morales en su libro de "Concreto Armado".

6.1.3. Determinación del espesor de la losa

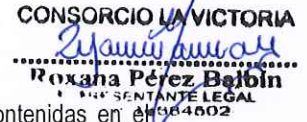
$$e = \frac{\text{Luz libre corta}}{25} =$$

⇒ El espesor que se elige para la estructura, es de 0.20 m

6.1.4. Predimensionamiento de las vigas



CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 84496



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Batbín
REPRESENTANTE LEGAL
CIP 64602



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRÓ MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Jack A. Huamán
INGENIERO CIVIL N° 224478
EVALUADOR CREET



CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

Dimensiones de las vigas en la dirección X, Y, para los diferentes pabellones:

Ancho de Viga (b)

$$b = \frac{\text{Ancho Tributario}}{20}$$

Peralte de Viga (h)

$$h = \frac{\text{Luz Libre de Viga}}{10 \text{ ó } 12}$$

Debe cumplirse la igualdad de rigideces: $b \times h^3 = b_o \times h_o^3$

Además: $0,3 h < b < 0,5 h$ y $b \geq 25 \text{ cm}$

⇒ Las dimensiones mínimas para el ancho de vigas son de 25cm y 30 cm elegidas en la dirección X, Y es de:

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
RODOLFO PAUL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

6.1.5. Predimensionamiento de las columnas:

Se pre dimensiona de tal forma que el esfuerzo axial máximo en la sección de la columna bajo solicitaciones de servicio sea igual o menor a $0.45 F_c$, en el pre-dimensionamiento consideraremos también la posición de la columna en la edificación y en el piso en el que está ubicado.

CONSORCIO LA VICTORIA
ROXANA...
REPRESENTANTE LEGAL
DN. 16664502

Área Mínima de Columna

$$b \times D = \frac{k \times P}{n \times f_c}$$

donde:

Tipo de Columna	k	n
Interior de los Primeros Pisos	1.10	0.30
Interior de los 4 Últimos Pisos	1.10	0.25
Extremas de Pórticos Interiores	1.25	0.25
Columnas de Esquina	1.50	0.20

7. CARGA POR GRAVEDAD – DE DISEÑO.

Las cargas para el diseño deberán cumplir con lo señalado en la norma E.020 y E.030 del RNE.

Carga Muerta:

Incluye el peso de pórticos, muros, techos y todas las cargas permanentes de equipos y materiales.

- ✓ Tabiquería 1800 kg/m³
- ✓ Concreto 2400 kg/m³
- ✓ Acero 7850 kg/m³

ESCALERA - ASCENSOR:

Cargas muertas (CM):

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL CIP. Nº 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
INGENIERO CIVIL
PÉREZ GARRILLO BERNAVE F.
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. 01/11/2015

Es el peso de los materiales de los que está formada la edificación, así como también de equipos u otros que sean de carácter permanente en la edificación.

- ✓ Carga distribuida por piso terminado: 100 kg/m²
- ✓ Carga distribuida por acabados: 100 kg/m²

Cargas vivas o sobrecargas (CV):

Es el peso de los ocupantes, materiales, equipos y cualquier otro objeto móvil que sea soportado por la edificación y que no tenga carácter de permanente.

- ✓ Carga distribuida en corredores y escaleras 400 kg/m²

8. COMBINACIONES DE CARGA.

Todos los elementos de concreto armado se diseñan mediante el método de "Diseño por Resistencia", que consiste en aplicar factores de amplificación a las cargas de servicio, y factores de reducción de resistencia nominal a la sección del elemento.

Los factores de amplificación de cargas están establecidos en el artículo 10.2 de la norma E.060. Son 9 combinaciones aplicables al presente diseño que dependen del tipo de carga actuante: Carga Viva (CV), Carga Muerta (CM) y Carga de Sismo (CS).

8.1.1. Combinaciones de carga:

- Comb1 = 1.4 CM + 1.7 CV
- Comb2 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico XX
- Comb3 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico XX
- Comb4 = 1.25 CM + 1.25 CV + 1.0 dinámico YY
- Comb5 = 1.25 CM + 1.25 CV - 1.0 dinámico YY
- Comb6 = 0.9 CM + 1.0 dinámico XX
- Comb7 = 0.9 CM - 1.0 dinámico XX
- Comb8 = 0.9 CM + 1.0 dinámico YY
- Comb9 = 0.9 CM - 1.0 dinámico YY

ENVOL = Envolverte de las 09 combinaciones.

9. ANÁLISIS SISMICO

Este análisis se hace de acuerdo a la Norma de Diseño Sismo-Resistente E.030 dada por el RNE, en la cual nos define dos tipos de análisis a tomar en cuenta, dependiendo de las características de regularidad y altura del edificio, los cuales son: análisis estático y análisis dinámico. Ambos se hacen para las dos direcciones principales del edificio y de manera independiente, en este caso X e Y.

9.1.1. MODELO ESTRUCTURAL

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS V.15.2 2015, en el cual se realiza un análisis tridimensional completo de toda la estructura.

Se tomó como base todas las disposiciones de la norma E.030.

10. PARÁMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

De acuerdo a los requerimientos de la Norma E.030-2018 vigente se han considerado los siguientes parámetros para el diseño Sismorresistente:

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 48262

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46964602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

INGENIERO CIVIL CIP. N° 22403
EVALUADOR CREET
Huamán

EXPEDIENTE APROBADO

- Factor de Zona $Z = 0.35$ (Zona 3)

La Norma NTE E.030-2018 Art. 2.1, considera el territorio nacional dividido en cuatro zonas sísmicas. A cada una se le asigna una aceleración en la base rocosa, la que se denomina factor Z (aceleración máxima en la roca con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años). Esta aceleración corresponde al tiempo de exposición y peligro aceptados para edificios comunes.

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

ZONAS SÍSMICAS



CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Zonas Sísmicas NTE E030-2018

Para el presente proyecto se tiene como ZONA 3 y el valor considerado es $Z=0.35$, valor que corresponde por encontrarse en el distrito de Ascensión, provincia de Huancavelica y Región Huancavelica.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MIGUEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

**Tabla N° 1
FACTORES DE ZONA "Z"**

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

- Factor de Uso $U = 1.5$ (Categoría A - Edificaciones Esenciales).

Jack... Hua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22403
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ BARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72498

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado. 	1,5

- Factor de Suelo $S_3 = 1.20$.

El factor S permite estimar la amplificación de las solicitaciones sísmicas respecto a la base rocosa.

Según la Norma NTE-E.030-2018, como S representa el factor de amplificación de aceleraciones por efecto del perfil del suelo, la aceleración máxima esperada en la cimentación de una estructura queda expresada por el producto ZS.

SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,80	2,00

- Periodo que define la Plataforma del Espectro $T_p = 1.00$, $T_L = 1.60$

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

- Sistemas estructurales (R): Pórticos R=7

Para la superposición de los modos se empleó la fórmula de la Combinación Cuadrática Completa contemplando un 5% de amortiguamiento crítico.

- Factor de Amplificación Sísmica (C)

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c) por las siguientes expresiones:

$T < T_P$	$C = 2,5$
$T_P < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P \cdot T_L}{T^2}\right)$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

T es el periodo fundamental, la cual se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_r}{C_T}$$

Para el análisis de las estructuras consideradas en esta memoria de cálculo, se tomaron los datos del programa de modelación. ETABS V 15.2., ya que estos valores son los que más se aproximan a la realidad.

10.1.1. ANALISIS ESTÁTICO

Este método representa las sollicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.

Fuerza Cortante en la Base

La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$$

El valor de CIR no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884502

ARQ. CIRO MARCELO SUJICES ARANA
EVALUADOR CREET
CIP. 110099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224078
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

10.1.2. ANALISIS DINAMICO

Fuerza Cortante en el Análisis Dinámico calculado de acuerdo a la Norma Técnica E.030-2018.

10.1.3. ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Para el Análisis Dinámico de la Estructura se utiliza un Espectro de respuesta según la NTE - E.030-2018, Art. 29.2., para comparar la fuerza cortante mínima en la base y compararlos con los resultados de un análisis estático. Todo esto para cada dirección de la Edificación en planta (X e Y).

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} \cdot g$$

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. _____ FECHA. _____

29.2. Aceleración Espectral

29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de C, definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ($T < 0,2 T_p$) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$$



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884501

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA




ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Para la zona en donde se encuentra el proyecto en evaluación y de acuerdo a los parámetros descritos anteriormente se procede a calcular el espectro inelástico de pseudo-aceleraciones para las direcciones X-X, Y-Y y para la dirección vertical Z-Z, cálculos que se muestran a continuación.

ESPECTRO DE RESPUESTA (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

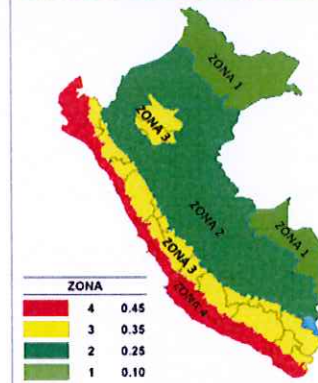
TABLA N° 1	ZONIFICACION SISMICA
Departamento	HUANCAVELICA.
Provincia	HUANCAVELICA
Distrito	ASCENSIÓN
Region Geografica	SIERRA
Zonif. Sismica	ZONA 3
Factor de Zona	Z = 0.35

TABLA N° 5	CATEGORIA DE LA EDIFICACION
Descripcion	EDIFICACIONES.ESENCIALES
Tipo de Edificacion	INSTITUCIONES EDUCATIVAS
Categoria	A2
Factor de uso	U = 1.50
Observaciones	---



CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP 72435

TABLA N° 2 - 3 - 4	CONDICIONES LOCALES
Perfil de Suelo	S3
Descripcion del perfil de Suelo	Suelos Blandos: Arena Gruesa a Fina, o Grava Arenosa, Suelo Cohesivo Blando.
V Prom. Ond. de C. V_s	< 1800 m/s
Prom. Pond SPT N_{60}	< 15
Prom. Pond RCCND S_u	25 kPa - 50 kPa
Factor de Suelo	S = 1.20
Periodo TP	TP = 1.00 seg.
Periodo TL	TL = 1.60 seg.

MAPA DE ZONIFICACIÓN SISMICA	FORMULAS
	Coef. de reduc. F. sismica
	$R = R_0 \cdot I_a \cdot I_p$
	Factor de ampli. Sismica H
	$T < T_p \quad C = 2.5$ $T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$ $T > T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T} \right)$ Donde: $C \leq 2.5$
	Factor de ampli. Sismica V
	$T < 0.2 T_p \quad C = 1 + 7.5 \left(\frac{T}{T_p} \right)$
	Aceleración espectral
	$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$

NOTA
Los valores de Z se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años



Jack A. Huanán
INGENIERO CIVIL CIP N° 22423
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FLUJA

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL X - X	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

TABLA N° 7 SISTEMA ESTRUCTURAL Y - Y	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estructural	Sistema Dual
Coef. De Reduccion	Ro = 7.00

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

TABLA N° 6 CATEGORIA Y SISTEMA ESTRUCTURAL	
Material	CONCRETO.ARMADO
Sist. Estruc. Dominante	Sistema Dual
Verificacion	Sist. Estructural Adecuado

TABLA N° 10 CATEGORIA Y REGULARIDAD DE LA EDIFICACION	
Restricciones en la estructura	No se permiten irregularidades en Planta y Altura

TABLA N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA		la Dir X-X	la Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Rigidez	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Extrema de Resistencia	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad de Masa o Peso	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Irregularidad Geométrica Vertical	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ia :		1.00	1.00

TABLA N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA		Ip Dir X-X	Ip Dir Y-Y
No Presenta Irregularidades	AMBAS DIRECCIONES	1.00	1.00
Irregularidad Torsional	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Irregularidad Torsional Extrema	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Esquinas Entrantes	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
Discontinuidad del Diafragma	<input type="checkbox"/> AMBAS DIRECCIONES	-	-
Sistemas no Paralelos	<input type="checkbox"/> DIR X-X <input type="checkbox"/> DIR Y-Y	-	-
FACTOR DE IRREGULARIDAD Ip :		1.00	1.00

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684503

CALCULO DE ESPECTRO DE PSEUDO - ACELERACIONES (NORMA TECNICA DE EDIFICACION E.030 - 2018)

DATOS	FACTORES	DATOS	DIR X-X	DIR Y-Y
<i>Norma Tecnica de Edificacion E 030 - 2018</i>				
Z	0.35	R _o	7.00	7.00
U	1.50	I _a	1.00	1.00
S	1.20	I _p	1.00	1.00
T _p	1.00	R _{x,y}	7.00	7.00
T _i	1.60	Config.	REGULAR	REGULAR
0.2T _p	0.20	g	9.81 m/s ²	

ACELERACION ESPECTRAL
Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utilizará un espectro inelástico de pseudo- aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$$

Para el análisis en la dirección vertical podrá usarse un espectro con valores iguales a los 2/3 del espectro empleado para las direcciones horizontales, excepto para la zona de periodos muy cortos $T < 0.2 \cdot T_p$, $C = 1 + 7.5 \cdot \left(\frac{T}{T_p}\right)$

A partir de los parámetros considerados se procedió a graficar la curva que define la aceleración espectral en las direcciones X, Y y Z, como se muestra en las imágenes a continuación.

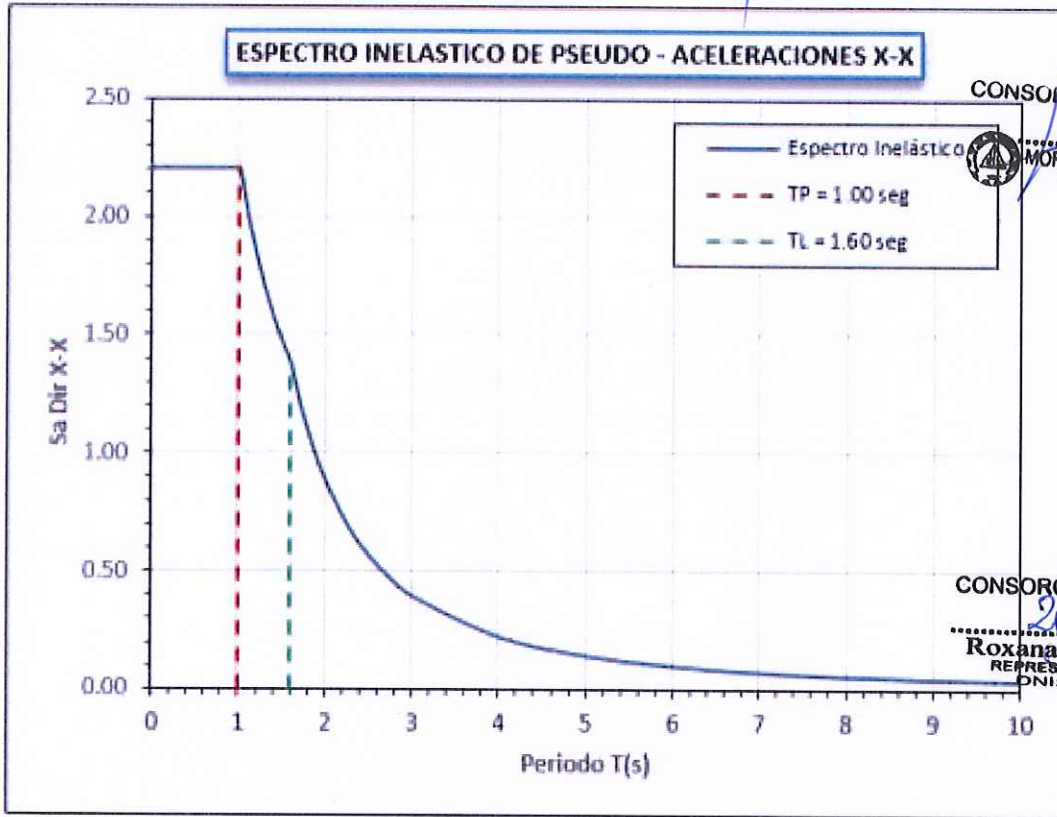
GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ARQ. CIRO MISACEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhna Huamán
INGENIERO CIVIL. CP. N° 22423
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...



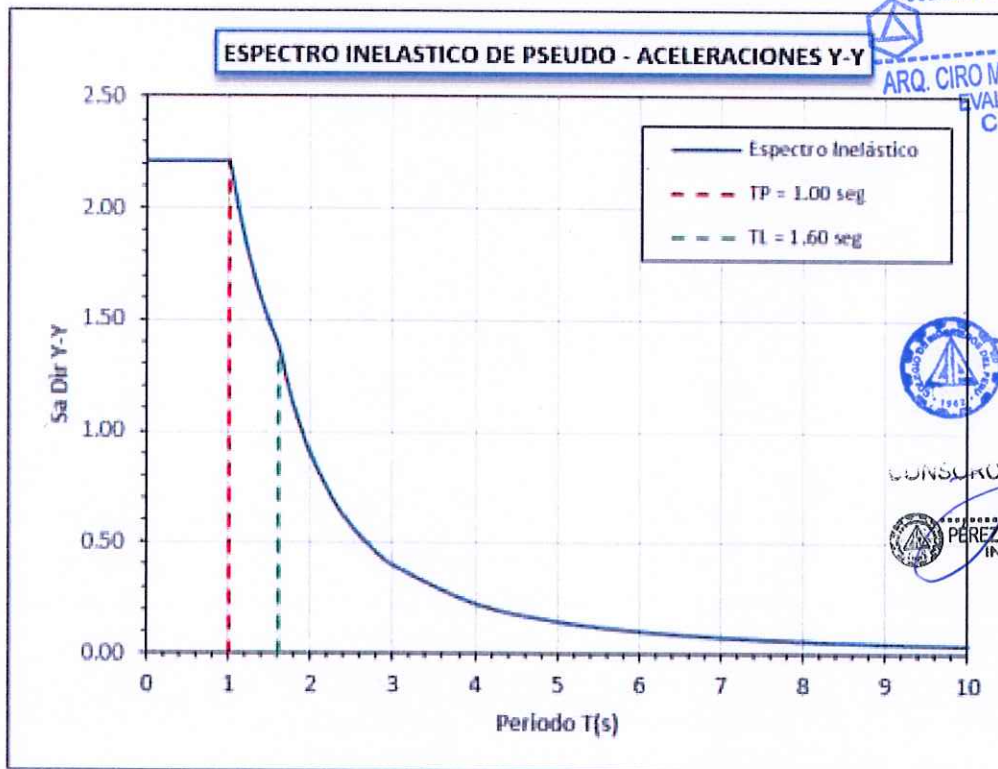
CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684502

Imagen: Curva del Espectro en dirección X-X, (Ts vs Sa)



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

Imagen: Curva del Espectro en dirección Y-Y, (Ts vs Sa)

EXPEDIENTE APROBADO

CREET. FECHA.

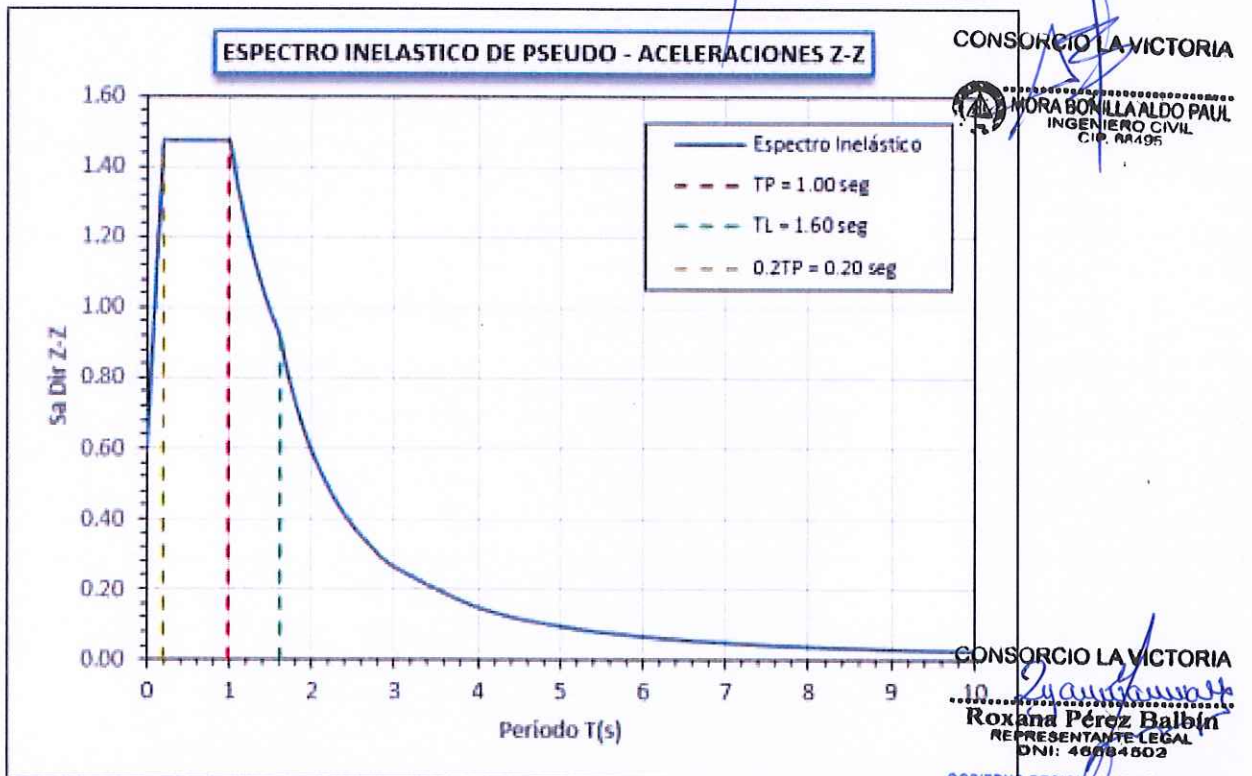


Imagen: Curva del Espectro en dirección Z-Z, (Ts vs Sa)

10.1.4. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante del primer entrepiso de la estructura no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

$$V_{diseño} \geq 0.80V_e, Regular$$

$$V_{diseño} \geq 0.90V_e, Irregular$$

11. MASAS PARA EL ANÁLISIS DINÁMICO MODAL Y SÍSMICO

Las masas provenientes de las losas, piso terminado, y de la sobrecarga se concentran a nivel del centro de masas de cada losa; y las masas provenientes del peso propio de las vigas y columnas se consideran distribuidas en toda su longitud. Luego el programa lleva la masa de los elementos estructurales hacia los nudos extremos. La carga sísmica total se ha calculado tomando el 100% de la Carga Muerta y el 25% de la carga viva tal como lo señala la norma E-030 de diseño Sismorresistente (Art. 26 NTE E.030).

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22478
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 7243B

EXPEDIENTE APROBADO
CREET FECHA

Artículo 26.- Estimación del Peso (P)

El peso (P) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.

A continuación, se presentan los resultados del análisis sísmico:

ESCALERA - ASCENSOR

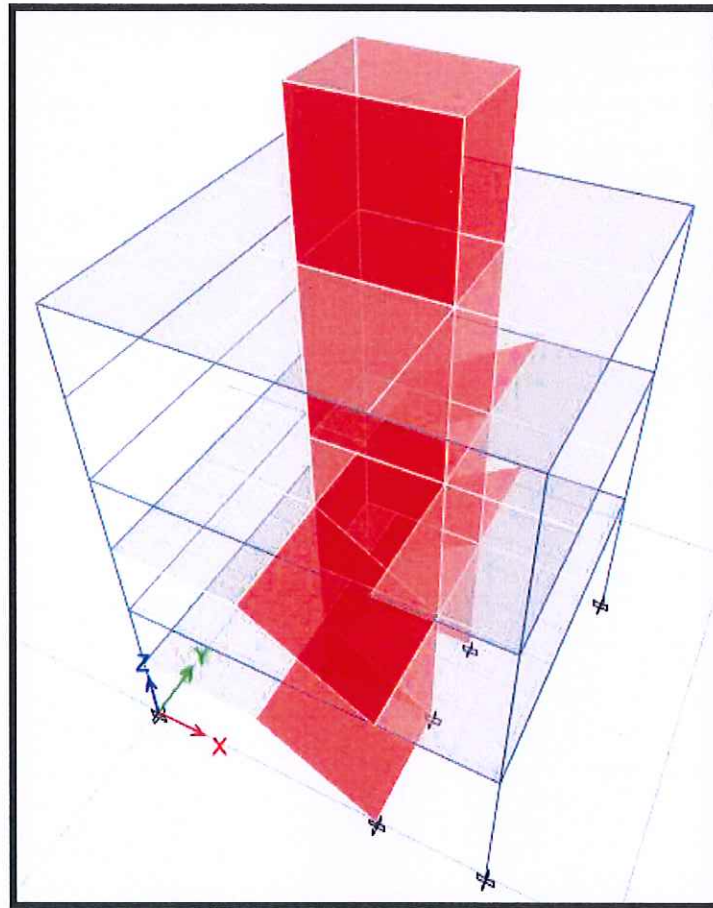


Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA - ASCENSOR– Modulo Administración

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 83498

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46886502



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22467
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PEREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

12. FUERZA CORTANTE

Como se explicó anteriormente se tomaron los datos número del periodo fundamental que arroja el programa, ya que dichos datos son los más aproximados a la realidad. El cálculo es de la siguiente manera:

1. Periodo Fundamental

- T_x 0.177
- T_y 0.276

2. Factor de Amplificación sísmica

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL ELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

De acuerdo a las características del sitio, se define el factor de amplificación sísmica (c).

$$T_x T_y \leq TP(1.00)$$

$$\rightarrow C_x = C_y = 2.5$$

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 88496

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

3. Valor C/R para ambas direcciones de análisis.

$$C = 2.50$$

$$R = 7.00$$

$$C/R = 0.35714 \geq 0.11$$

4. Determinando el valor de ZUCS/R

CONSORCIO LA VICTORIA

PÁRAMETROS SÍSMICOS:		
FACTOR DE ZONA (Z)	0.35	ASCENSIÓN - HVCA. - HVCA.
FACTOR DE USO (U)	1.5	A2
FACTOR DE SUELO (S)	1.2	SUELO BLANDO
PERÍODO DE MESETA (T _p)	1	CLASIFICACION DE SUELO
PERÍODO DE DESPLAZAMIENTOS CONSTANTES (T _L)	1.6	CL-MH

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 48884602

Se calculó el valor respectivo de acuerdo a los valores mostrados, teniendo por resultado:

5. Valor exponencial de distribución $(k) \frac{ZUCS}{R} = 0.225$

Dependiendo del periodo fundamental, T, de la estructura en análisis, el factor k es igual a:

- a) Para T menor o igual a 0,5 segundos: $k = 1,0$.
b) Para T mayor que 0,5 segundos: $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$.

$$T_x T_y \leq 0.50 \text{ s}$$

Entonces:

$$K_x = K_y = 1.00$$

6. Calculo de la Fuerza Cortante:

Para los resultados de las cortantes se tuvo en consideración el cálculo del peso sísmico efectivo, de los cuales se tomaron los valores del programa etabs. A continuación, se muestra el resultado:

V.ESTATICA-DIRECCIÓN X:	46.55
V.ESTATICA-DIRECCIÓN Y:	46.55

Jack A. Meryua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72113

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ART. CIRO LUIS FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *dm* FECHA

13. DESPLAZAMIENTOS LATERALES

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el Artículo 31, no deberá exceder la fracción de la altura de entrepiso que se indica en la Tabla N° 11.

Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAULI
INGENIERO CIVIL
CIP. 88485

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Obtenidos los resultados en cuanto a los desplazamientos del análisis lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas se procede al cálculo de los desplazamientos laterales inelásticos multiplicando por R como lo indica la norma E.030 2018.

ESCALERA - ASCENSOR

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	DERIVA MAXIMA 0.007
Story3	SDX Max	X	0.000287	0.002
Story3	SDY Max	Y	0.000488	0.003
Story2	SDX Max	X	0.000258	0.002
Story2	SDY Max	Y	0.00054	0.003
Story1	SDX Max	X	0.000115	0.001
Story1	SDY Max	Y	0.000335	0.002

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DRI: 16684602

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos por el análisis sísmico de la estructura de la Escalera-Ascensor del módulo de administración, se puede observar que la deriva máxima calculado es de 0.003, que es menor que la deriva limite que tiene un valor de 0.007.

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

14. ANALISIS DINAMICO MODAL

En síntesis, el estudio de los modos de vibración de un sistema, que se llama Análisis modal, permite obtener el período y la forma de cada modo. El número de modos tomados para la verificación de la participación de masa fueron las especificadas por la NTE.030-2018, según el Art. 29.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA

Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

29.1. Modos de Vibración

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

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 84296

TABLE: Modal Participating Mass Ratios

Case	Mode	Period sec	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ
Modal	1	0.276	0.0001	0.2729	0	0.0001	0.2729	0
Modal	2	0.177	0.6454	0.0001	0	0.6454	0.2729	0
Modal	3	0.151	0.0003	0.3839	0	0.6458	0.6568	0
Modal	4	0.086	0.0001	0.1005	0	0.6459	0.7574	0
Modal	5	0.056	0.0001	0.0551	0	0.6460	0.8124	0
Modal	6	0.046	0.0657	0.0345	0	0.7117	0.8469	0
Modal	7	0.044	0.1517	0.017	0	0.8633	0.8639	0
Modal	8	0.038	0.0021	0.0058	0	0.8655	0.8697	0
Modal	9	0.035	0.0015	0.0081	0	0.8669	0.8777	0
Modal	10	0.031	0.0016	0.0687	0	0.8686	0.9465	0
Modal	11	0.025	0.0645	0.0011	0	0.9330	0.9475	0
Modal	12	0.020	0.0008	0.0007	0	0.9338	0.9482	0

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 40664602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA

DR. CIRILO FELICES ARAN
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Se muestra en la imagen los resultados obtenidos para el análisis modal de la estructura de la Escalera-Ascensor del módulo de administración, se puede apreciar la participación de masa en los 12 modos de vibración para la estructura de tres niveles, de la misma manera se puede verificar que a partir del modo N°11 la participación de masa supera el 90% para ambos sentidos, haciendo cumplir con los requerimientos solicitados por el Reglamento Nacional de Edificaciones. E0.30. – 2018.

15. FUERZA CORTANTE MINIMA

Para efectos de diseño, luego de haber realizado el análisis estático y dinámico de la estructura y haber realizado la verificación de la rigidez, la norma indica que debemos de verificar la cortante obtenido mediante (Artículo 29.4) debe ser igual a por lo menos como se indica en el artículo 29.4.1 de la NTE. E.030.

De acuerdo al modelo de la estructura diseñada, la edificación es totalmente regular tanto en planta como en altura, para lo cual se muestra los resultados de cortante estática y dinámico en ambas direcciones de análisis.



Jack A. Mavhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 228479
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ GARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET *m* FECHA

Fuerza Cortante Mínima

- 29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.
- 29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PALMI
INGENIERO CIVIL
CIP. 68495

SISTEMA ESTRUCTURAL		
R(DIRECCIÓN X)	7.00	Sistema Dual Sa _x =0.225g
R(DIRECCIÓN Y)	7.00	Sistema Dual Sa _y =0.225g
PERÍODOS FUNDAMENTALES		
T(DIRECCIÓN X)	0.177	T _x <T _p
T(DIRECCIÓN Y)	0.276	
FUERZA SÍSMICA DE DISEÑO		
Peso-Edificación	206.90	Ton-f
V.ESTÁTICA-DIRECCIÓN X:	46.55	Peso*Sax-x
V.ESTÁTICA-DIRECCIÓN Y:	46.55	Peso*Say-y
V.DINÁMICA-DIRECCIÓN X:	27.27	no cumple
V.DINÁMICA-DIRECCIÓN Y:	20.01	no cumple
V.DISEÑO-DIRECCIÓN X:	37.36	Famplificación= 1.37
V.DISEÑO-DIRECCIÓN Y:	37.42	Famplificación= 1.87

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46644602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MORALES BERNARDO ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Jack A. Córdova Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas y columnas el programa sigue los lineamientos del ACI 318-08, el cual es válido según la norma peruana donde lleva varios parámetros del ACI, el programa verifica que las cuantías de diseño sean mayores a la mínima y menores a la máxima estipuladas en la Norma E060.

- Para el diseño de Vigas usamos los diagramas de la Envolvente de Momentos de las combinaciones señaladas.
- Para el diseño de columnas y placas utilizamos los diagramas de interacción correspondientes.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

16. DISEÑO POR FLEXION

Del Análisis Estructural tenemos:

El diseño por flexo-compresión y cortante se efectuó con las siguientes expresiones:

$$M_u \leq \phi M_n$$

$$V_u \leq \phi V_n$$

Donde M_u y V_u representan el momento flector y la fuerza cortante última, obtenidos de las combinaciones de carga indicadas, los valores ϕM_n y ϕV_n corresponden a la capacidad en flexión y corte de la sección.

Para el caso de flexo-compresión se construyó el diagrama de interacción ϕP_n vs. ϕM_n correspondiente a la sección y el refuerzo indicados en el proyecto.

La verificación se efectuó considerando la ubicación de los pares (P_u , M_u) respecto al diagrama de interacción.

La verificación por fuerza cortante se hizo calculando la capacidad nominal por medio de las siguientes expresiones:

$$V_u = V_c + V_s \quad V_s = \frac{A_s f_y d}{s}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} \cdot b d \left(1 + 0.0071 \frac{N_u}{A_g} \right)$$

El área mínima de refuerzo por tracción de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será menor de:

$$A_s \text{ min} = \frac{0,7 \sqrt{f'_c}}{f_y} b_w d$$

El área máxima de refuerzo de las secciones rectangulares y de las secciones T con el ala en compresión, no será mayor de:

$$\rho_b = [(0.85 \beta_1 f'_c) / f_y] \times [6000 / (6000 + f_y)]$$

ρ_b máximo = 0.75 ρ_b , ρ_b máximo = 0.50 ρ_b en zonas sísmicas

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 60495

CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46604502

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
[Signature]
ARQ. CIRO MICHAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010096

[Signature]
Jack A. M... Huamán
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

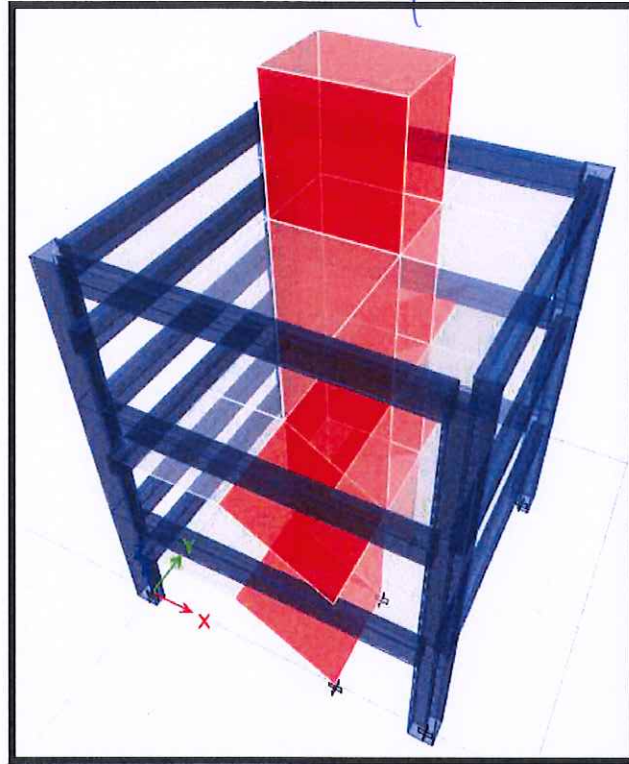
CONSORCIO LA VICTORIA

[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

17. MOMENTOS Y CORTANTES DE DISEÑO
ESCALERA-ASCENSOR

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 44885



CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNJ: 46884502

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

Imagen: Vista del Modelado 3d – ESCALERA-ASCENSOR

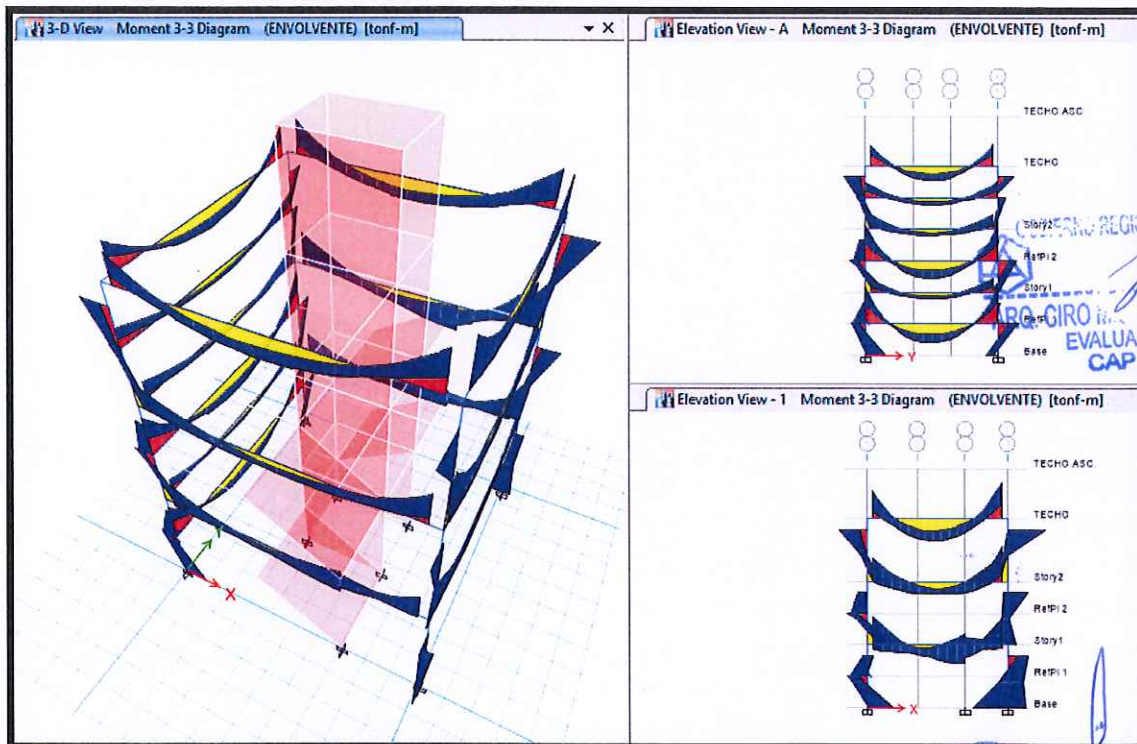


Imagen: Vista Del Diagrama De Momentos Flectores Por La Envolvente.

Jack A. Mayhina Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22403
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO

DISEÑO DE VIGAS

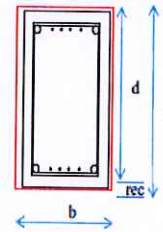
CREET... FECHA...

ESCALERA - ASCENSOR Modulo Administración

CONSORCIO LA VICTORIA

DATOS DE LA VIGA (VP112 30 X 60)

DATOS					
$f_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.25	m	d	56	cm
$V_u =$	6.95	t	ϕ	0.9	



Calculo del Area de Acero.

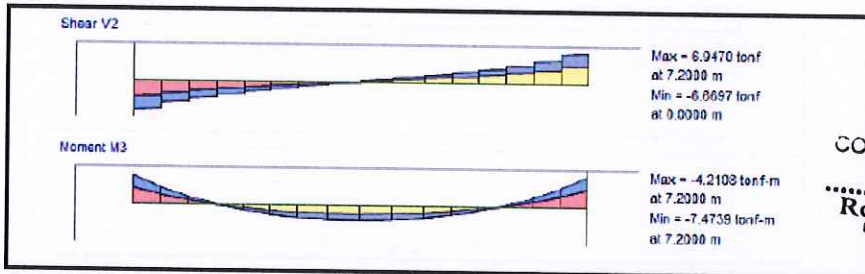
$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo Asmax

28.908 cm²

Area de acero minimo Asmin

1.275241154 cm²



CONSORCIO LA VICTORIA
Ing. *Rolando Pérez Balbín*
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684302

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.34%
Cuantia Mecanica (W)=	0.068
$M_r =$	11.58 t-m

$M_{act.} =$	7.47 t-m
--------------	----------

$M_r \geq M_{act.} \rightarrow 11.58 \geq 7.47$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 3/4"	5.70
0	As ϕ 5/8"	0.00
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.70

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRO M. SANCHEZ ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantia (p)=	0.35%
Cuantia Mecanica (W)=	0.071
$M_r =$	12.05 t-m

$M_{act.} =$	4.21 t-m
--------------	----------

$M_r \geq M_{act.} \rightarrow 12.05 \geq 4.21$ **ok**

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As ϕ 5/8"	3.96
1	As ϕ 5/8"	1.98
0	As ϕ 1/2"	0.00
	As=	5.94

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22407
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BÉRNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{Vu}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq Vu$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos $A_s \phi 3/8"$ 0.71

Espaciamiento $S = 25.00$ cm

Resistencia del Concreto $V_c = 12.90$ t

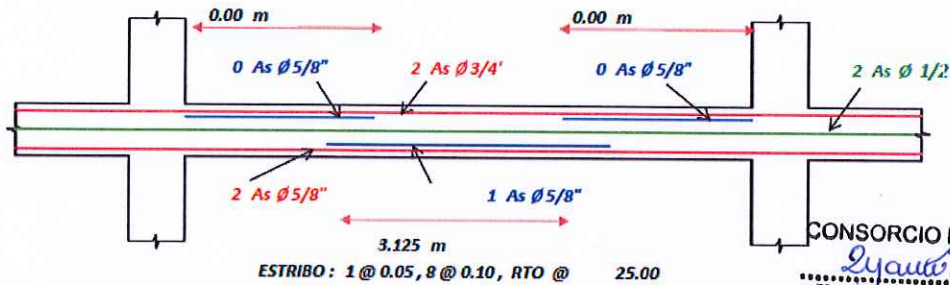
Resistencia del Acero $V_s = 13.41$ t

Debe Cumplir: 26.31 \geq 6.95 ok

CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP: 61405

DISTRIBUCION DE ACERO

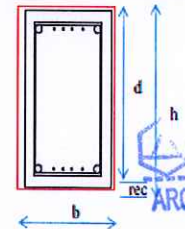


CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46984802

DATOS DE LA VIGA (VS107-207 30 X 60)

DATOS					
$f'_c =$	210	Kg/cm ²	b	30	cm
$F_y =$	4200	Kg/cm ²	h	60	cm
B_1	0.85		rec	4	cm
Luz libre	6.25	m	d	56	cm
$V_u =$	5.89	t	ϕ	0.9	



Calculo del Area de Acero.

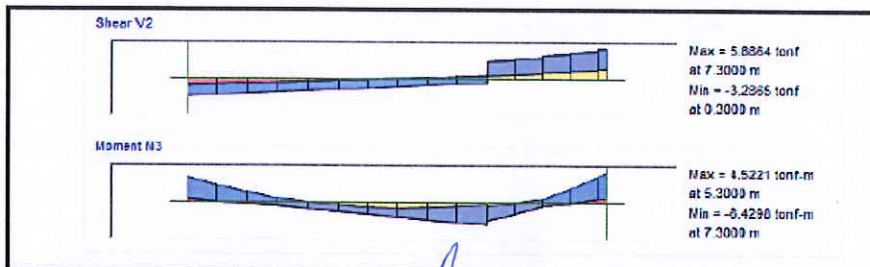
$$A_s = \frac{M_u}{\phi f_y (d - a/2)} \quad a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \rho = \frac{A_s}{bd}$$

Area de acero maximo A_{smax}

28.908 cm²

Area de acero minimo A_{smin}

1.275241154 cm²



Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 23473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438

EXPOSICIÓN APROBADA

PARA MOMENTO NEGATIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.24%
Cuantía Mecánica (W)=	0.047
Mr=	8.15 t-m

Mact.=	6.43 t-m
--------	----------

$M_r \geq M_{act.} \rightarrow 8.15 \geq 6.43$ ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
0	As Ø 5/8"	0.00
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	3.96

CONSORCIO LA VICTORIA
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 69405

PARA MOMENTO POSITIVO

Calculo del Momento Resistente de la Viga

Cuantía (p)=	0.35%
Cuantía Mecánica (W)=	0.071
Mr=	12.05 t-m

Mact.=	4.52 t-m
--------	----------

$M_r \geq M_{act.} \rightarrow 12.05 \geq 4.52$ ok

$M_{resistente} (M_r)$
 $M_{actuante} (M_{act.})$

Acero Existente (A₀)

N° varillas		cm ²
2	As Ø 5/8"	3.96
1	As Ø 5/8"	1.98
0	As Ø 1/2"	0.00
	As=	5.94

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI. 48884802

DISTRIBUCION DE ESTRIBOS

DISEÑO POR CORTANTE

$$V_c = 0.53 \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b \cdot d$$

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

$$V_c + V_s \geq V_u$$

$$s = \frac{A_v \cdot f_y \cdot d}{V_s}$$

Estribos As Ø 3/8" 0.71

Espaciamiento S= 25.00 cm

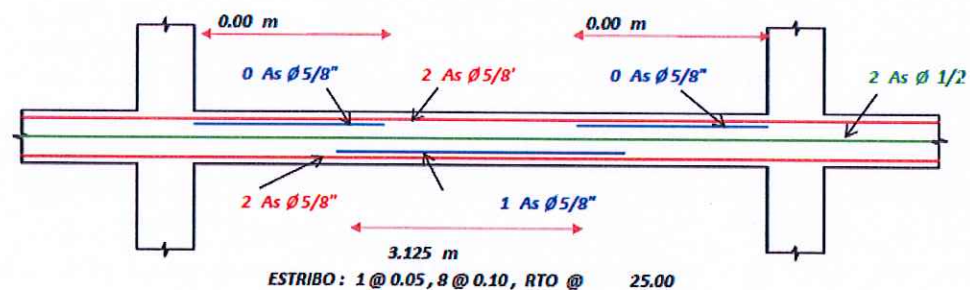
Resistencia del Concreto $\rightarrow V_c = 12.90$ t

Resistencia del Acero $\rightarrow V_s = 13.41$ t

Debe Cumplir: 26.31 ≥ 5.89 ok

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MICHAEL TELLO ARANA
EVALUADOR CREEE
CAP: 010099

DISTRIBUCION DE ACERO



CONSORCIO LA VICTORIA

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224473
EVALUADOR CREEE

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO

CONSORCIO LA VICTORIA

DISEÑO DE LOSA ALIGERADA

18. MÉTODO DE LOS COEFICIENTES (según norma Art. 9.3.2)

MORA BOMILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 14485

Art. 9.3.2 Para el diseño de vigas continuas y de losas armadas en una dirección (no presforzadas), se podrán utilizar para el análisis de cargas por gravedad los momentos y fuerzas cortantes que se obtienen con la aplicación del Método Simplificado de Coeficientes siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Existen dos o más tramos
- Los tramos son aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.
- Las cargas están uniformemente distribuidas.
- La carga viva no excede a tres veces la carga muerta.
- Los elementos son prismáticos.

Mediante estas indicaciones se prosiguió a calcular los momentos últimos según los coeficientes de la norma, de esta manera se calcularon el área de acero requerido en los momentos positivos y negativos de la losa.

La escalera está conformada por una losa maciza, la losa del último piso está conformada por una losa aligerada en una dirección.

ESCALERA

ESCALERA - ASCENSOR

Wd: P.P. =	300.00 kg/m ²	← según "e"	f _c =	210.00 kg/cm ²
tabiq =	0.00 kg/m ²		b _{sup} =	40.00 cm
acab =	100.00 kg/m ²		b _{inf} =	10.00 cm
W _D =	400.00 kg/m ²			

As - =	0.348 cm ²	0.941 cm ²	0.918 cm ²	cm ²
Mu- =	0.218 Tm	0.565 Tm	0.552 Tm	Tm
coef =	1/24	1/10	1/11	

e _{losa} =	20.00 cm	20.00 cm
W _D =	400.00 kg/m ²	400.00 kg/m ²
W _L =	400.00 kg/m ²	400.00 kg/m ²
W _{UVIG} =	0.496 T/m	0.496 T/m

L =	3.25 m	3.50 m
coef =	1/14	1/16
Mu+ =	0.374 Tm	0.380 Tm
As+ =	0.588 cm ²	0.597 cm ²

verificando por cortante:

coef =	0.500	0.500
Vu =	0.806 T	0.868 T
V _{adm} =	1.110 T ... ok	1.110 T ... ok

Imagen: Calculo de la losa aligerada e=20cm

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46884602

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARGELIRO MISAEL FELICES VARRA
EVALUADOR C.R.E.E.T.
CAP: 010099

Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 224073
EVALUADOR C.R.E.E.T.

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET: *[Signature]* FECHA: *[Signature]*

DISEÑO DE PLACAS Y COLUMNAS

CONSORCIO LA VICTORIA

19. LIMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN (según norma Art. 12.6.1.1) 

Art.12.6.1.1 LÍMITES DEL REFUERZO PARA ELEMENTOS EN COMPRESIÓN

Art.12.6.1 El área de refuerzo longitudinal para elementos sujetos a compresión (columnas), no deberá ser menor que 0,01 ni mayor que 0,06 veces el área total de la sección.

Art.12.6.2 El refuerzo longitudinal mínimo deberá ser de 4 barras dentro de estribos rectangulares o circulares, 3 barras dentro de estribos triangulares y 6 barras en caso que se usen espirales, f_y es el esfuerzo de fluencia para el acero grado 60 $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

Para las placas, muros que están sometidos a carga axial con o sin flexión transversal a su plano, sometidos a cargas normales a su plano.

La cantidad de refuerzo y los límites de espesor son de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones. R.N.E. 0.60, se menciona también que podrán ser modificados cuando se demuestre por un análisis estructural detallado que se tiene adecuada resistencia y estabilidad.

El refuerzo horizontal y vertical deben cumplir con las disposiciones de Art.14.3 del RNE.0.60, a menos que el diseño requiera una cantidad mayor por cortante de acuerdo al Art.11.10.

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 466845112

o La cuantía de refuerzo horizontal no será menor que 0.002.

o La cuantía de refuerzo vertical no será menor que 0.0015.

Los muros con espesor mayor de 200mm, excepto los muros de sótanos, deben tener el refuerzo en cada dirección colocado en dos capas paralelas a las caras del muro.

El refuerzo vertical y el horizontal no deben de estar espaciados a más de tres veces el espesor del muro, ni de 400mm.

El refuerzo vertical distribuido no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda de 0,01 del área total de concreto o cuando el refuerzo vertical no se requiere como refuerzo de compresión.

GOBIERNO REGIONAL HUANCAVELICA
[Signature]
ARQ. Ciro MISAEEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099


[Signature]
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL, CIP. N° 224473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNABÉ F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

ESCALERA- ASCENSOR
COLUMNA C-1

EXPEDIENTE APROBADO
CREET. *[Signature]* FECHA

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP. 88495

DIAGRAMA DE INTERACCIÓN

INGRESO DE DATOS:

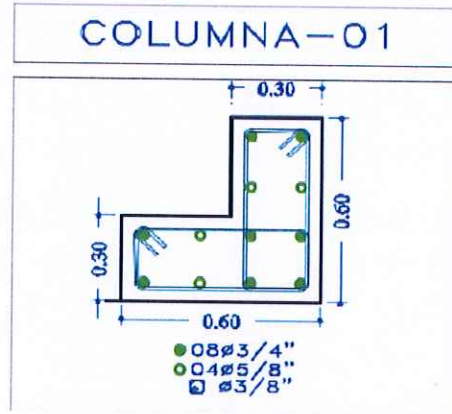
Area=	2700	cm ²
f _c =	210	Kg/cm ²
f _y =	4200	Kg/cm ²
Es=	2000000	Kg/cm ²

As mínimo 1% = 27.00 cm²
As máximo 6% = 162.00 cm²

USAR:

8	φ 3/4"	2.85
4	φ 5/8"	1.98

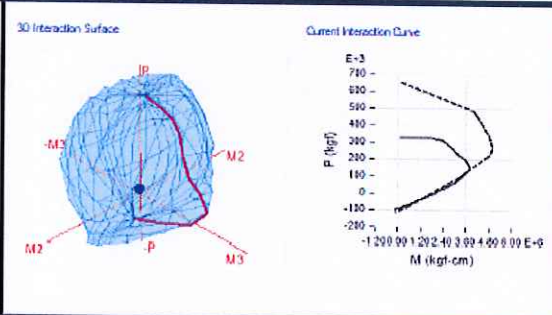
TOTAL As=	30.72	cm ²	ok
1.14%			



CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI/46684510

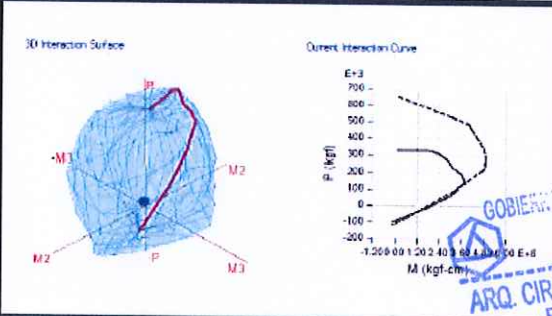
Curve #1 0 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	328897.8	107479.06	102795.5
2	328897.8	-254467	1159827
3	328897.8	-530703.63	1844849
4	309704.25	-816933.12	2390916
5	275706.33	-1111464.36	2800898
6	225791.76	-1235364.24	3156388
7	195576.33	-1206169.03	3579145
8	149259.38	-1153278.31	3811429
9	61397.65	-885979.28	3026538
10	-11554.26	-549196.72	1753011
11	-102060	-148721.83	-142241



Curve #7 90 deg

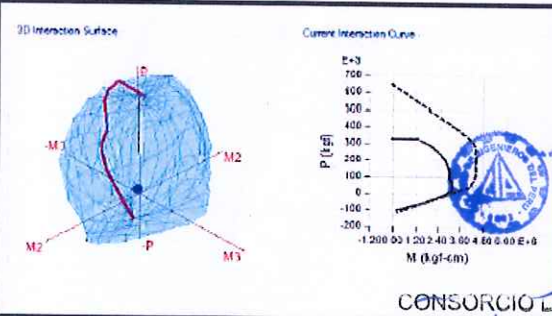
Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	328897.8	107479.06	102795.5
2	328897.8	1163412.18	-256922
3	328897.8	1847959.18	-532847
4	309858.87	2393398.06	-818664
5	275890.89	2802627.58	-1112624
6	226020.65	3156826.46	-1235677
7	195476.68	3576490.8	-1213331
8	149586.36	3809576.11	-1153056
9	61632.69	3020918.99	-886126
10	-11554.26	1746529.81	-549946
11	-102060	-148721.83	-142241



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCABELICA
ARQ. CIRUJANO EN LA FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

Curve #13 180 deg

Point	P kgf	M2 kgf-cm	M3 kgf-cm
1	328897.8	107479.06	102795.5
2	328897.8	411823.45	-1343878
3	271620.66	665810.17	-2173692
4	210429.74	922569.86	-2709585
5	146800.13	1183713.64	-2963902
6	83121.4	1247089.61	-3040609
7	53446.93	1146801.49	-3170898
8	13825.43	1010132.49	-3161187
9	-26166.03	610217.91	-2374157
10	-60602.25	265855.71	-1431979
11	-102060	-148721.83	-142241



CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
Jack A. Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP. N° 22473
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
[Signature]
PÉREZ CARRILLO BERNABE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72438

EXPEDIENTE APROBADO
CREET: *[Signature]*

CONSORCIO LA VICTORIA

DISEÑO DE ZAPATAS

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 84196

20. (según norma Art. 15.2.4)

Para el diseño de la cimentación se consideró las cargas de gravedad y sísmicas. Según la Norma E-060, las cargas sísmicas de servicio se obtienen reduciendo al 80% las obtenidas mediante el análisis dinámico. Para la acción de cargas sísmicas, en concordancia con el Artículo 15.2.4, se consideró un incremento 30% de la capacidad portante del suelo.

Se realizará el pre dimensionamiento considerando las cargas de gravedad y sísmicas actuando simultáneamente y se realizará la verificación de las presiones del suelo mediante el programa SAFE 2014.

20.1.1. Capacidad portante del suelo

Como se indica anteriormente, acerca del estudio de suelos se aplica a la capacidad portante un porcentaje por sismo, para cimentaciones cuadradas.

Se realizó el análisis por gravedad y gravedad + sismo de forma simultánea.

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA
ARQ. CIRO MISAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

20.1.2. Combinaciones de carga

Mediante las siguientes combinaciones, podremos verificar las presiones en el suelo de las cimentaciones:

- SERVICIO 1 = 1.00 CM + 1.00 CV
- SERVICIO 2 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SXX
- SERVICIO 3 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SXX
- SERVICIO 4 = 1.00 CM + 1.00 CV + 0.8 SYY
- SERVICIO 5 = 1.00 CM + 1.00 CV - 0.8 SYY

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

Para poder verificar en el programa SAFE 2014, según la norma indica que:

SERVICIO 1 < capacidad portante del suelo.

SERVICIOS con SISMOS < capacidad portante + 30%

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72498

20.1.3. Capacidad portante del suelo

Descripción	Capacidad Portante. C.P	+ 30% de la C.P	profundidad
ESCALERA	C-20 = 0.91 kg/cm ²	C-20 = 1.18 kg/cm ²	2.40 m

ESCALERA - ASCENSOR

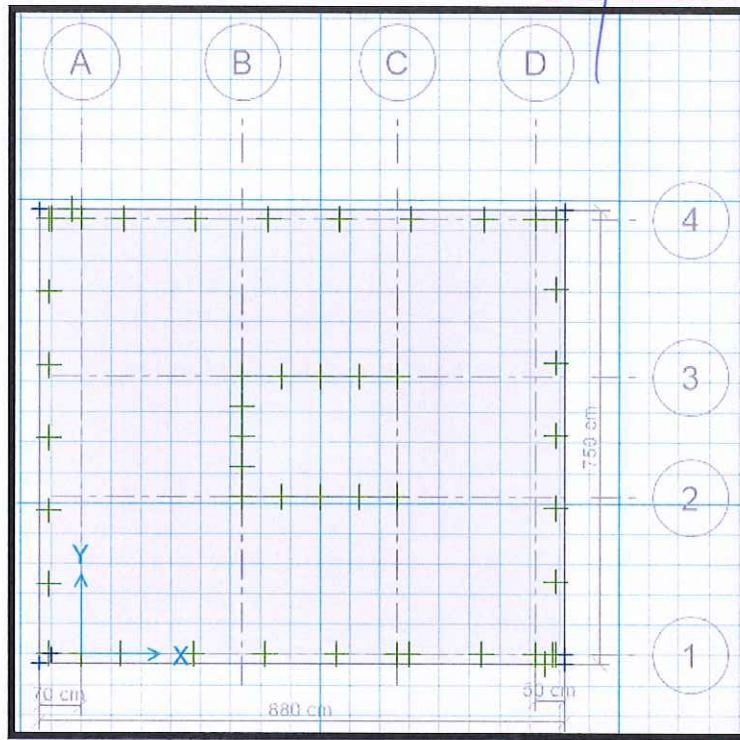
La cimentación está compuesta por una platea de cimentación, planteada de acuerdo a la capacidad portante del suelo. Para el análisis de la escalera, se tiene la calicata C-20 = 0.91 kg/cm² y para verificación sísmica con un aumento del 30% se tiene una capacidad de análisis C-20 = 1.18 kg/cm², para una profundidad de desplante de 1.50m y una falsa zapara de 0.90m, teniendo una profundidad total de 2.40 m.

Se puede apreciar en la siguiente imagen el planteamiento de una platea de cimentación, para poder cumplir con las sollicitaciones de carga de la estructura.

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 14887
EVALUADOR CREET

Mayhua Huamán
INGENIERO CIVIL CIP N° 22473
EVALUADOR CREET

EXPEDIENTE APROBADO



CONSORCIO LA VICTORIA

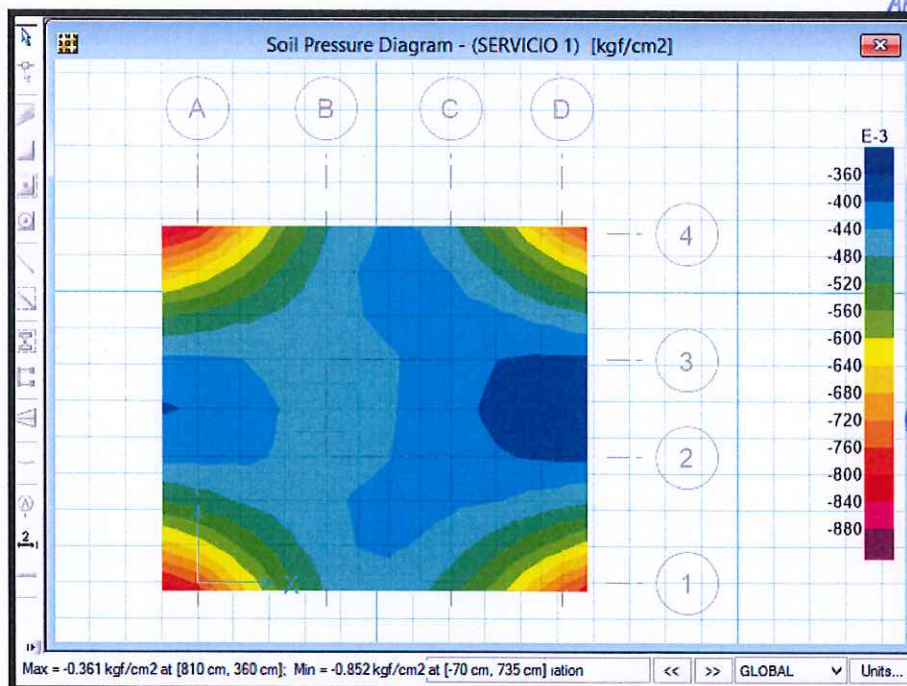
MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
DNI 44495

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI 46684502

Imagen: Vista De Las Secciones De Las Zapatas

Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, se tiene el resultado para la combinación de Servicio 01, en la cual se trabaja con la capacidad de 0.91 kg/cm².



GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAMELICA
ARQ. CIRU...
EVALUADOR CREET
CAP: 013099

Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CP N° 19867
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

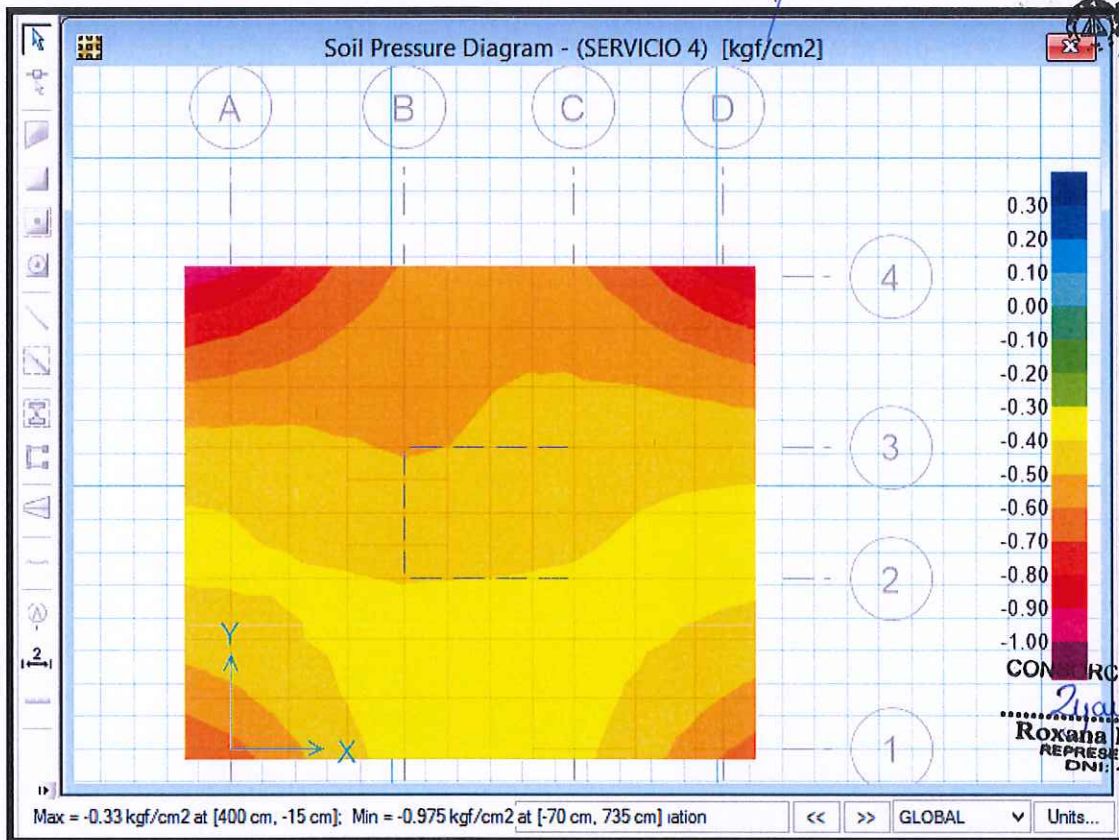
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP. 72436

Imagen: Se muestra la verificación para la presión del suelo más crítico, a 0.852 kg/cm² < 0.91 kg/cm² CUMPLE!. Se puede apreciar en la siguiente imagen el resultado de la reacción del suelo a las solicitaciones de carga la estructura, en donde se va verificar que la presión de suelo no debe superar el 1.30%*Qadm. Para las combinaciones

EXPEDIENTE APROBADO

CREET: FECHA:

de casos sísmicos, para lo cual se va trabajar con la capacidad de 1.18 kg/cm².



CONSORCIO LA VICTORIA

MORA BONILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
RIP: 2022

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 7984602

Imagen: Se verifica la presión del suelo más crítico sísmico, a 0.975 kg/cm² < 1.18 kg/cm² CUMPLE!

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCVELICA
ING. ISRAEL FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099



Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL Y PSE
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA



PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
RIP: 72498

EXPEDIENTE APROBADO
CREET... FECHA...

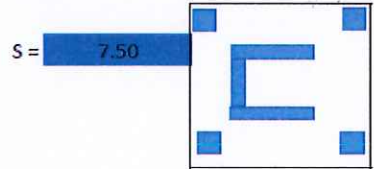
PLATEA DE CIMENTACION

CONSORCIO LA VICTORIA

DISEÑO DE PLATEA DE CIMENTACION

MORA BOWILLA ALDO PAUL
INGENIERO CIVIL
CIP 17 88495

DISEÑO EN LA BASE



USAR : CUANTIA

$P = 0.0018$ $H = 60$ cm

$T = 8.80$

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 750.00 \times 56$
 $As = 75.60$ cm²

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{75.60}{1.98}$
 $n = 38.18 \rightarrow 38$

Espaciamiento :
 $s = \frac{7.50 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1} = 0.19$

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

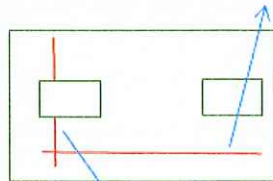
$Asf = 0.0018 \times 880.00 \times 56$
 $Asf = 88.70$ cm²

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{88.70}{1.98}$
 $n = 44.80 \rightarrow 45$

$s = \frac{8.80 - 2(0.075) - 0.0159}{45.00 - 1} = 0.19$

USAR : 45 ϕ 5/8" @ 0.19 m

38 ϕ 5/8" @ 0.19 m



45 ϕ 5/8" @ 0.19 m

CONSORCIO LA VICTORIA
Roxana Pérez Balbín
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46984802

GOBIERNO REGIONAL HUANCVELICA
ARQ. CIRO MORA FELICES ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099


CONSORCIO LA VICTORIA
Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 15887
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA
PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP 78498

EXPEDIENTE APROBADO

CREET... FECHA...

ACERO POR TEMPERATURA

CONSORCIO LA VICTORIA
S = 7.50

MORABONILLA ALDO PAL
INGENIERO CIVIL

USAR : CUANTIA
P = 0.0018 H = 60 cm T = 8.80

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO A USAR : 5/8"

Area de acero $As = p \times b \times d$
 $As = 0.0018 \times 750.00 \times 56$
 $As = 75.60 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{75.60}{1.98}$
 $n = 38.18 \rightarrow 38$

Espaciamiento :
 $s = \frac{7.50 - 2(0.075) - 0.0159}{38.00 - 1} = 0.19$

CONSORCIO LA VICTORIA

Roxana Pérez Balbin
REPRESENTANTE LEGAL
DNI: 46684602

USAR : 38 ϕ 5/8" @ 0.19 m

SELECCIONAR EL TIPO DE ACERO TRANSVERSAL : 5/8"

$Asf = 0.0018 \times 880.00 \times 56$
 $Asf = 88.70 \text{ cm}^2$

$n = \frac{Asf}{A\phi} = \frac{88.70}{1.98}$
 $n = 44.80 \rightarrow 45$

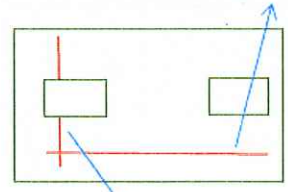
$s = \frac{8.80 - 2(0.075) - 0.0159}{45.00 - 1} = 0.19$

GOBIERNO REGIONAL DE HUANCAVELICA

ARQ. CIRIO LUCAS ARANA
EVALUADOR CREET
CAP: 010099

USAR : 45 ϕ 5/8" @ 0.19 m

38 ϕ 5/8" @ 0.19 m



45 ϕ 5/8" @ 0.19 m


Juan José Ramos Gómez
INGENIERO CIVIL CIP N° 152067
EVALUADOR CREET

CONSORCIO LA VICTORIA

PÉREZ CARRILLO BERNAVE F.
INGENIERO CIVIL
CIP: 72438