



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño estructural de una comisaria Tipo C en la  
urbanización la Palma Distrito y Provincia de Ica, 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Pereyra Carlos, Walter Alonso (ORCID: 0000-0003-2085-4575)

**ASESOR:**

Mgtr De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

CALLAO– PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

A mis amados padres Pereyra Angulo Alonso y Carlos Ramos Nelly Haydee. Por ser Ellos mis primeros formadores y guías en mi vida, gracias por depositar su confianza y esfuerzo en mi persona y siempre apoyarme en toda buena decisión que he tomado en mi etapa de formación profesional

*El autor*

## **AGRADECIMIENTO**

Mi profundo agradecimiento a Dios por colocar en mi formación académica a buenos docentes, quienes se encargaron de instruirme y formarme académicamente con sus conocimientos y experiencias, también llenarme de valores y respeto hacia la carrera de Ingeniería Civil y gracias a ellos me siento una persona profesionalmente realizada.

También agradezco a los Ingenieros: Garayar Quintanilla Lienzo, Huamani Cervantes Iván Roger por brindarnos sus apoyos en la culminación del presente trabajo tesis.

*El autor*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMEN</b>	
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>I.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
<b>II.- MARCO TEORICO</b>	<b>18</b>
<b>III.- METODOLOGÍA</b>	<b>27</b>
<b>3.1.Tipo y diseño de investigación :</b>	<b>27</b>
<b>3.2.Variables y Operacionalización:</b>	<b>28</b>
<b>3.2.1 VARIABLES</b>	<b>28</b>
<b>3.2.1.1 VARIABLE 1:</b>	<b>28</b>
<b>3.2.1.2 VARIABLE 2:</b>	<b>28</b>
<b>3.3.Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:</b>	<b>29</b>
<b>3.3.1. Población</b>	<b>29</b>
<b>3.3.2. Muestra</b>	<b>29</b>
<b>3.3.3. Muestreo</b>	<b>30</b>
<b>3.3.4. Unidad de análisis</b>	<b>30</b>
<b>3.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b>	<b>30</b>
<b>3.4.1 Técnica</b>	<b>30</b>
<b>3.4.2 instrumento</b>	<b>30</b>
<b>3.5.Procedimientos:</b>	<b>31</b>

<b>3.5.1. Estudios previstos</b>	<b>31</b>
<b>3.5.1.1. Ubicación de la edificación</b>	<b>31</b>
<b>3.5.1.2. Estudio capacidad de carga admisible de suelo:</b>	<b>31</b>
<b>3.5.1.3. Distribución arquitectónica:</b>	<b>37</b>
<b>3.5.1.4. Elementos estructurales:</b>	<b>39</b>
<b>3.5.1.5. Fuerza cortante basal:</b>	<b>71</b>
<b>3.5.1.6. Distorsión de entrepiso:</b>	<b>74</b>
<b>3.6.Método de análisis de datos:</b>	<b>84</b>
<b>3.7.Aspectos éticos:</b>	<b>86</b>
<b>IV.- RESULTADOS</b>	<b>87</b>
<b>4.1 Capacidad de carga admisible de suelo</b>	<b>87</b>
<b>4.2 Distribución arquitectónica</b>	<b>89</b>
<b>4.3 Elementos estructurales</b>	<b>91</b>
<b>4.3.1 Columnas.</b>	<b>91</b>
<b>4.3.2. Muro estructural</b>	<b>96</b>
<b>4.3.3. Vigas.</b>	<b>100</b>
<b>4.3.4. Losa</b>	<b>104</b>
<b>4.3.5. Zapata</b>	<b>108</b>
<b>4.4 Fuerza cortante basal</b>	<b>115</b>
<b>4.5 Distorsión de entre piso</b>	<b>122</b>
<b>V.- DISCUSIÓN</b>	<b>131</b>
<b>VI.- CONCLUSIONES</b>	<b>134</b>
<b>VII.- RECOMENDACIONES</b>	<b>136</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>138</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>142</b>

<b>ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)</b>	<b>142</b>
<b>ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)</b>	<b>143</b>
<b>ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables</b>	<b>145</b>
<b>ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos</b>	<b>146</b>
<b>ANEXO 5: Programación Arquitectónica comisaria tipo c PNP</b>	<b>159</b>
<b>ANEXO 6: Ficha de recopilación de datos</b>	<b>164</b>
<b>ANEXO 7: Planos</b>	<b>166</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Tipo de edificación.....	20
<b>Tabla 2</b> Número de puntos de investigación .....	21
<b>Tabla 3</b> Datos obtenidos en laboratorio .....	36
<b>Tabla 4</b> Datos del corte directo.....	36
<b>Tabla 5</b> Áreas mínimas diseñadas.....	37
<b>Tabla 6</b> Asignación de carga.....	39
<b>Tabla 7</b> Rigideces actuantes en dirección x-x.....	45
<b>Tabla 8</b> Rigideces actuantes en dirección y-y.....	46
<b>Tabla 9</b> Refuerzo longitudinal dirección x-x.....	47
<b>Tabla 10</b> Momentos de inercia.....	47
<b>Tabla 11</b> Valores de la columna c9 eje x-x.....	49
<b>Tabla 12</b> Refuerzo longitudinal dirección y-y.....	52
<b>Tabla 13</b> Valores de la columna c9 eje y-y.....	54
<b>Tabla 14</b> Refuerzo transversal.....	57
<b>Tabla 15</b> Materiales a usarse.....	73
<b>Tabla 16</b> Carga muerta y viva.....	74
<b>Tabla 17</b> Factores de suelo.....	77
<b>Tabla 18</b> Factor de amplificación sísmica .....	77
<b>Tabla 19</b> Periodos.....	78
<b>Tabla 20</b> Ensayo de laboratorio.....	84
<b>Tabla 21</b> Profundidad de desplante.....	88
<b>Tabla 22</b> Distribución de ambientes.....	89
<b>Tabla 23</b> Cantidad de acero X-X.....	91
<b>Tabla 24</b> Cantidad de acero Y-Y.....	91
<b>Tabla 25</b> Refuerzo transversal.....	92
<b>Tabla 26</b> Refuerzo vertical C-1 .....	93
<b>Tabla 27</b> Valores de carga axiales y momentos M2 en C-1 .....	93
<b>Tabla 28</b> Valores de carga axiales y momentos M3 en C-1 .....	94
<b>Tabla 29</b> Valores de carga axiales y momentos M2 en muro estructural .....	97
<b>Tabla 30</b> Valores de carga axiales y momentos M3 en muro estructural .....	97
<b>Tabla 31</b> Refuerzo vertical muro estructural.....	98
<b>Tabla 32</b> Calculo de acero por momento negativo.....	100
<b>Tabla 33</b> Calculo de acero por momento positivo .....	101
<b>Tabla 34</b> Resultados de etabs para estribo .....	102
<b>Tabla 35</b> Resultados de etabs para estribo .....	103
<b>Tabla 36</b> Resultados de etabs para estribo .....	103
<b>Tabla 37</b> Momentos flectores negativo X-X.....	104
<b>Tabla 38</b> Momentos flectores positivo X-X .....	104
<b>Tabla 39</b> Momentos flectores negativo Y-Y.....	105

<b>Tabla 40</b> Momentos flectores positivo Y-Y .....	106
<b>Tabla 41</b> Resultante fuerza cortante .....	107
<b>Tabla 42</b> Pesos de los bloques A=C.....	115
<b>Tabla 43</b> Resultado de las cortante estático X-X A y C .....	116
<b>Tabla 44</b> Cuadro de la cortante estático X-X en A y C .....	117
<b>Tabla 45</b> Resultado de las cortante estático Y-Y A y C .....	118
<b>Tabla 46</b> Cuadro de la cortante estático Y-Y en A y C .....	119
<b>Tabla 47</b> Resultado de las cortante estático X-X en B.....	120
<b>Tabla 48</b> Resultado de las cortante estático Y-Y en B.....	121
<b>Tabla 49</b> Juntas de separación sísmica dirección X-X .....	130
<b>Tabla 50</b> Juntas de separación sísmica dirección Y-Y .....	130

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Vista lateral actual de la comisaria .....	17
<b>Figura 2:</b> Vista isométrica actual, comisaria .....	17
<b>Figura 3:</b> Vista interior de la comisaria.....	17
<b>Figura 4:</b> Presencia de daño por el sismo.....	17
<b>Figura 6:</b> Muros en mal estado .....	17
<b>Figura 5:</b> Entrada principal interna .....	17
<b>Figura 7:</b> Capacidad admisible de suelo .....	22
<b>Figura 8:</b> Zapata corrida o continua .....	23
<b>Figura 9:</b> Diagrama de fuerza actuante en viga .....	26
<b>Figura 10:</b> Número de puntos de investigación .....	32
<b>Figura 11:</b> Calicata 1.....	33
<b>Figura 12:</b> Perfil estratigráfico calicata 1 .....	33
<b>Figura 13:</b> Perfil estratigráfico calicata 2 .....	33
<b>Figura 14:</b> Calicata 2.....	33
<b>Figura 15:</b> Perfil estratigráfico calicata 3 .....	34
<b>Figura 16:</b> Calicata 3.....	34
<b>Figura 17:</b> Densidad en campo.....	34
<b>Figura 18:</b> Ensayo de límite líquido .....	35
<b>Figura 19:</b> Muestra del ensayo líquido y plástico .....	35
<b>Figura 20:</b> Muestra del ensayo de corte directo .....	36
<b>Figura 21:</b> Ensayo corte directo .....	36
<b>Figura 22:</b> Áreas de influencia en las columnas.....	39
<b>Figura 23:</b> Longitud mayor de Viga .....	42
<b>Figura 24:</b> Configuración de las columnas.....	43
<b>Figura 25:</b> Áreas de acero en columnas.....	43
<b>Figura 26:</b> Rigideces de columnas y muros estructurales.....	44
<b>Figura 27:</b> Monograma eje X-X.....	48
<b>Figura 28:</b> Diagrama de interacción en el eje x-x.....	51
<b>Figura 29 :</b> Monograma eje Y-Y.....	53
<b>Figura 30:</b> Diagrama de interacción en el eje Y-Y .....	56
<b>Figura 31:</b> Losa aligerada propuesta .....	59
<b>Figura 32:</b> Diagrama de momentos flectores.....	59
<b>Figura 33:</b> Momentos flectores (+) y (-) en X-X .....	65
<b>Figura 34:</b> Diagrama de momentos (+) y (-).....	65
<b>Figura 35:</b> Reporte del etabs momento flextores (-) y (+) Y-Y .....	66
<b>Figura 36:</b> Planta de cimentación – bloque A y C (secciones de zapata).....	67
<b>Figura 37:</b> Planta de cimentación – bloque A y C (secciones viga de cimentación) .....	67
<b>Figura 38:</b> Elevación en 3d zapata y viga de cimentación.....	68
<b>Figura 39:</b> Coeficiente de Balasto bloque A-C.....	68

<b>Figura 40:</b> Coeficiente de balasto en Safe .....	69
<b>Figura 41:</b> Configuración de la zapata .....	69
<b>Figura 42:</b> Secciones de viga de cimentación del bloque A y C .....	69
<b>Figura 43:</b> Asignación de franjas en la dirección X e Y .....	70
<b>Figura 44:</b> Asignación de datos al programa Safe .....	70
<b>Figura 45:</b> Bloques del primer nivel .....	71
<b>Figura 46:</b> Bloque del segundo nivel .....	71
<b>Figura 47:</b> Bloque del tercer nivel .....	72
<b>Figura 48:</b> Vista 3d bloque B .....	74
<b>Figura 49:</b> Vista en 3d del bloque A-B .....	74
<b>Figura 50:</b> Espectros de Respuestas Utilizados Para las Vigas .....	75
<b>Figura 51:</b> Espectros de Respuestas Utilizados Para las Columnas y muros estructurales .....	75
<b>Figura 52:</b> Factores de zona .....	76
<b>Figura 53:</b> Modo de vibrar bloque A y C dirección X-X .....	82
<b>Figura 54:</b> Modo de Vibrar Bloque A y C Dirección Y-Y .....	82
<b>Figura 55:</b> Modo de vibrar bloque B dirección X .....	83
<b>Figura 56:</b> Modo de vibrar bloque B dirección Y .....	83
<b>Figura 57:</b> Nueva entrada (fachada) .....	90
<b>Figura 58:</b> Nueva vista isométrica .....	90
<b>Figura 59:</b> Cuantía de diseño C1 .....	92
<b>Figura 60:</b> Columna C1 diseñada en Etabs .....	92
<b>Figura 61:</b> Diagrama de interacion C1, M3 .....	95
<b>Figura 62:</b> Diagrama de interacion C1, M2 .....	95
<b>Figura 63:</b> Las cuatro muros estructural propuestas .....	96
<b>Figura 64:</b> Diseño de muro estructural en Etabs .....	96
<b>Figura 65:</b> Cuantía del muro estructural diseñado .....	96
<b>Figura 66:</b> Diagrama de Interacion muro estructural M2 .....	99
<b>Figura 67:</b> Diagrama de Interacion muro estructural M3 .....	99
<b>Figura 68:</b> Momento negativo .....	100
<b>Figura 69:</b> Momento positivo .....	101
<b>Figura 70:</b> Diagrama de cortantes .....	102
<b>Figura 71:</b> Cuantías en vigas diseñadas .....	103
<b>Figura 72:</b> Cortante el Vu actuando en el bloque A y C .....	106
<b>Figura 73:</b> Diagrama de Vu en el bloque A y C .....	107
<b>Figura 74:</b> Cargas de servicio .....	108
<b>Figura 75:</b> Combo de servicio + sx .....	109
<b>Figura 76:</b> Combo serv - SX .....	109
<b>Figura 77:</b> Combo serv +SY .....	110
<b>Figura 78:</b> Combo serv - SY .....	110
<b>Figura 79:</b> Cortante en zapatas .....	111
<b>Figura 80:</b> Momentos en zapatas .....	111

<b>Figura 81:</b> Refuerzo en la dirección X-X.....	112
<b>Figura 82:</b> Refuerzo colocado en X-X.....	112
<b>Figura 83:</b> Refuerzo en la dirección Y-Y.....	113
<b>Figura 84:</b> Refuerzo colocado Y-Y .....	113
<b>Figura 85:</b> Detalle típico de zapata.....	114
<b>Figura 86:</b> Cortante dinámico en la base X-X.....	116
<b>Figura 87:</b> Diagrama de cortante de muro y columnas X-X .....	117
<b>Figura 88:</b> Cortante dinámico en la base Y-Y.....	118
<b>Figura 89:</b> Diagrama de cortante de muro y columnas Y-Y .....	119
<b>Figura 90:</b> Cortante dinámico en la base bloque B, X-X.....	120
<b>Figura 91:</b> Cortante dinámico en la base bloque B, Y-Y.....	121
<b>Figura 92:</b> Desplazamiento del bloque A y C dirección X-X.....	122
<b>Figura 93:</b> Desplazamiento del bloque A y C dirección X-X.....	123
<b>Figura 94:</b> Resultado del Etabs $\Delta$ máx en X-X en bloque A y C.....	123
<b>Figura 95:</b> Desplazamiento del bloque A y C dirección Y-Y.....	124
<b>Figura 96:</b> Desplazamiento del bloque A y C dirección Y-Y.....	124
<b>Figura 97:</b> Resultado del Etabs $\Delta$ máx en Y-Y en bloque A y C.....	124
<b>Figura 98:</b> Espectro de sismo en dirección X-X .....	125
<b>Figura 99:</b> Espectro de sismo en dirección Y-Y .....	126
<b>Figura 100:</b> Desplazamiento del bloque B dirección X-X.....	127
<b>Figura 101:</b> Desplazamiento del bloque B dirección X-X.....	127
<b>Figura 102:</b> Resultado del Etabs $\Delta$ máx en X-X en bloque B .....	128
<b>Figura 103:</b> Desplazamiento del bloque B dirección Y-Y.....	128
<b>Figura 104:</b> Desplazamiento del bloque B dirección Y-Y.....	129
<b>Figura 105:</b> Resultado del Etabs $\Delta$ máx en Y-Y en bloque B.....	129

## RESUMEN

El **objetivo** de la investigación es determinar el diseño estructural en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021.

La **metodología** empleada según su tipo es aplicada, de diseño no experimental y nivel explicativo, la población es de 8 edificaciones esenciales tipo A2 de la urb. La Palma. La muestra es 1 que es la comisaria la Palma

Los **resultados** son que se encontró un suelo de  $q_{adm} = 0.72 \text{ kg/cm}^2$  se diseñó la distribución arquitectónica con un área construida de  $839.01 \text{ m}^2$  y también se diseñó la estructura en el bloque A y C con sistema estructural en el sistema de las X-X muro estructural de  $30\text{cm} \times 150\text{cm}$  y en el sistema Y-Y pórticos de  $30 \text{ cm} \times 50\text{cm}$  y encontrándose con una distorsión de entre piso máximo  $\Delta \text{ máx}=0.0052$ , mientras en el bloque B se diseñó con el sistema pórtico tanto en el sistema X-X y Y-Y, con una deriva máxima  $\Delta \text{ máx}=0.0063$

Finalmente se concluye con el diseño de una edificación que nos ofrece resistencia rigidez y ductilidad ante cual quien fuerza interna o externa.

Palabras clave: Capacidad de carga admisible de suelo, distribución arquitectónica, elementos estructurales, fuerza cortante basal, distorsión de entre piso, diseño estructural

## ABSTRACT

The objective of the research is to determine the structural design in a type c police station in the urbanization of La Palma, district and province of Ica 2021.

The methodology used according to its type is applied, of non-experimental design and explanatory level, the population is 8 essential buildings type A2 of the urb. The Palm. The sample is 1 which is the commissioner La Palma

The results are that a soil of  $q_{adm} = 0.72 \text{ kg / cm}^2$  was found, the architectural distribution with a built area of 839.01 m<sup>2</sup> was designed and the structure in block A and C was also designed with a structural system in the axis of the XX structural wall 30cm x 150cm and in the YY axis a 30cm x 50cm portico system and finding a maximum interfloor distortion  $\Delta_{max} = 0.0052$ , while in block B the portal system was designed with both the XX and YY systems, with a maximum drift  $\Delta_{max} = 0.0063$

Finally, we conclude with the design of a building that offers us stiffness and ductile resistance before internal or external force.

Keywords : Permissible soil load capacity, architectural distribution, structural elements, basal shear force, interfloor distortion, structural design

## I.- INTRODUCCIÓN

En marzo del año 2020 empezó la crisis sanitaria mundial los diferentes países decretaron medidas de aislamiento social para contener la pandemia del covid-19 y así reducir el número de contagios y se esperó en forma indirecta que se reduciría la delincuencia, “en América Latina el país de Jamaica registro 1 301 muertos por homicidio y fue uno de los más altos de la región de América en el año 2020” según (ASMANN & JONES, 2021).

En el Perú la delincuencia está en crecimiento. El 25,6% de la población mayores de 15 años son víctimas de algún hecho delictivo, asimismo en las ciudades de 20 mil a más habitantes esta cifra alcanza el 28,3% según. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2020)

En el Perú hay un total de 1 474 comisarías y en el departamento de Ica hay un total de 41 comisarías de las cuales solo 22 cuentan con servicios básicas esenciales. Según el (INEI, 2020)

Debido a que la Republica del Perú se encuentra en el continente sudamericano esta propenso a tener muchos sismos de gran magnitud producto de las fallas que son ocasionados por dos Placas Convergentes, la Placa de Nazca y la Placa Sudamericana que dan origen a la formación de la cordillera de los andes por eso es común la presencia de muchos sismos en la costa del Perú.

El 15 de agosto del 2007 a las 18:40:57, la región de Ica fue escenario de un evento sísmico con Magnitud de 7.0 a la escala de Richter a consecuencia el sismo en la provincia de Ica dejo 14 mil 32 viviendas destruidas según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI, 2009) y de las cuales el 80% de las infraestructuras de la Policía Nacional del Perú en la ciudad de Ica se encuentran actualmente en mal estado.

Por las consideraciones anteriores, **la situación problemática** en la urbanización la Palma donde se encuentra la comisaria de la Palma quedo dañado estructuralmente, esta edificación solo cuenta con los ambientes de recepción de denuncias un dormitorio un baño y por ultimo un calabozo todos en mal estado que sumado todo ello da una construcción de 40 m<sup>2</sup> de área techada que representa el 3.7% del área total del terreno que es de 1081 m<sup>2</sup>, la atención al público se da en la infraestructura dañada y pone en peligro las vidas de los efectivos policiales que laboran en dicha institución pública y a los usuarios.

Es por eso que nos condicionan a plantear el **problema general**: ¿De qué manera influye el Diseño estructural en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021?

De la misma forma esta tesis de investigación tiene la **justificación practica**: se establece en el análisis de los resultados de la capacidad de carga admisible de suelo, que se obtendrás en un laboratorio de suelos, el análisis arquitectónicos que nos guiaremos de la directiva N° 04-13-2016 y finalmente se analizara los resultados del sistema estructural y las fuerzas internas y externa de la edificación en esta tesis de investigación, de la misma forma también tendrá una **justificación teórica**: porque nos apoyaremos de conceptos y definiciones ya establecidas por anteriores investigadores en el campo de la geotecnia, arquitectura y diseño estructural y por ultimo tendremos una **justificación metodológica**, que nos conducirá a establecer un sistema ordenado a seguir para obtener los resultados deseados en esta tesis de investigación.

También buscar las respuestas a los **problemas específicos**: ¿Cómo influye la capacidad de carga admisible de suelo en la comisaria tipo c de la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021?; ¿Qué efecto produce la distribución arquitectónica en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021?; ¿Cuáles son los resultados de los elementos estructurales en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021?; ¿En qué grado favorece la fuerza cortante basal en la comisaria tipo c en la urbanización

la Palma distrito y provincia de Ica 2021?, por ultimo tenemos, ¿Cuál es la relación de las distorsión de entre piso en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021?

Seguidamente se planteó el **objetivo general**: determinar la influencia del diseño estructural en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021, y como **objetivo específicos**: Verificar como influye la capacidad de carga admisible de suelo en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021; determinar los efectos de la distribución arquitectónica en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021; Interpretar los resultados de los elementos estructurales en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021; Evaluar en qué grado favorece la fuerza cortante basal en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021; Establecer la relación de la distorsión de entre piso en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021.

Finalmente planteado los problemas y determinado los objetivos se plantea como **hipótesis general**: El diseño estructural influye significativamente en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021, y también exponemos las **hipótesis específicos**: La capacidad de carga admisible de suelo influye significativamente en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021; La distribución arquitectónica produce efectos significativos en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021; Los elementos estructurales genera resultados significativos en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021; La fuerza cortante basal favorece significativamente en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021; Las distorsión de entre piso tienen una relación en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021.

**Figura 1:** Vista lateral actual de la comisaria



Fuente: Propia

**Figura 2:** Vista isométrica actual, comisaria



Fuente: Propia

**Figura 4:** Presencia de daño por el sismo



Fuente: Propia

**Figura 3:** Vista interior de la comisaria



Fuente: Propia

**Figura 6:** Entrada principal interna



Fuente: Propia

**Figura 5:** Muros en mal estado



Fuente: Propia

## II.- MARCO TEORICO

En lo que respecta a los **antecedentes a nivel nacional** se tiene a Olarte, (2019) en su tesis titulada “Mecánica de suelos aplicada a la verificación de capacidad de carga para cimentaciones a emplearse en los talleres productivos del E.E. Cuscovarones” donde tuvo como objetivo verificar la capacidad de carga del suelo para cimentación y obteniendo un resultado donde recomienda cimentar en un suelo de carga admisible de 1.29 kg/cm<sup>2</sup> a una profundidad de 2 m.

Mendoza, (2018) en su tesis de pregrado **titulada**: “Diseño arquitectónico de comisaría tipo B Gonzales Vigil para la seguridad ciudadana en el distrito de Tacna 2018” como **objetivo** analizar y evaluar los servicios requeridos y área mínima de construcción, como **resultado** pudo establecer adecuados ambientes de acuerdo al tipo B y así contribuir de una manera correcta en las funciones de la policía nacional del Perú.

Para Sanchez y Vargas, (2018) en su tesis **titulada** “Análisis y diseño de edificios de concreto armado considerando la rigidez efectiva de sus elementos estructurales” estableció como **objetivo** evaluar elementos estructurales con rigideces en secciones agrietadas y no agrietadas y comparar su respuesta ante análisis sísmico lineal y no lineal, obteniendo como **resultado** se encontró un incremento del porcentaje de fuerza cortante que reciben las columnas del edificio de 1% respecto a la cortante basal.

Por otro lado Moreano y Sivrero (2018) en su tesis **titulada** “Proyecto integral para la construcción de un pabellón policial con polígono de tiro y servicio de armamento y munición en sótano, almacén en primer nivel, oficinas administrativas en segundo y tercer nivel, sala de convenciones en el cuarto nivel, en la sede central de la región policial Ica”. Tuvieron como **objetivo** determinar el sistema estructural a usarse en la edificación que estaban diseñando y tuvieron como **resultado** obtuvieron un sistema de estructuración empleado en esta edificación fue un sistema de pórticos

para ambos ejes, debido a que el 80% de fuerza cortante actúa en las columnas para ambos ejes

Para Quispe, (2020) En su tesis **titulada** “Comportamiento estructural de edificación esenciales mediante métodos sísmico lineales convencionales, institución educativa N° 54259 Huaquirca - Apurímac, 2020” tuvo como **objetivo** determinar los desplazamientos de la edificación y tuvo como **resultado** un máximo desplazamiento 6.78 cm y una distorsión máxima de entre piso 0.0082

Como **antecedentes internacionales** se tiene a Valencia, (2018) en su tesis **titulada** “Análisis de la relación del coeficiente de balasto y su incidencia en la estabilidad estructural de un edificio de 7 pisos de hormigón armado en la parroquia matriz, cantón Abanto provincia de Tungurahua” que tuvo como **objetivo** determinar la capacidad de portante de suelo para fundar la edificación y tuvo como **respuesta** tuvo los valores resultante de la capacidad admisible de carga de suelo 1.48 kg/cm<sup>2</sup>

Para el departamento nacional de planeación Colombia (2017) en su informe emitido de nombre “Construcción de 40 estaciones de Policías”, donde tienen por **objetivo** presentar un Proyecto modelo de edificación que tuvo como **resultado** agilizar las tareas de diseño y generar ahorro en todo el territorio colombiano.

Para Jimenez, (2017) en su tesis **titulada** “Identificación de las condiciones de diafragma rígido o flexible a partir de instrumentación sísmica y modelación de losas tipo shell o membrana en sistemas de resistencia lateral” que tuvo como **objetivo** la superposición de diafragma rígido o flexible usadas para el diseño estructural y tuvo como **respuesta** la utilización de losa aligerada de espesor mínimo de 13 cm calculo las fuerzas que actúan en la losa, columna y viga.

García et al., (2015) en su tesis **titulada** “Proyecto de diseño estructural para la construcción de un centro comunitario de desarrollo de proyectos productivos en el sector de la comuna 4 de Soacha” que tuvo como **objetivo** realizar los diferentes diseños estructurales cumpliendo con la norma colombiana y tuvo como **respuesta**

que el tipo de sistema estructural a usarse son los porticos en concreto para resistir momentos ya que tienen la capacidad de sispacion moderada de energia

Se tiene a Neira (2017) en su tesis **titulada** “Diseño de un edificio de dieciocho pisos estructurado con muros mecedores y comparacion con uno tradicional” que tuvo como **objetivo** evaluar los desplazamientos relativos de entre piso de los muros mecedores y tradicional y tuvo como **respuesta** que el maximo desplazamiento lateral relativo fue en edificio de muro mecedores es de 1.2% y de los muros tradicionales 1.3%.

Los **Fundamentos Teóricos** se definirá los conceptos como.

**Calicatas o Pozos** el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE, 2018) en la norma E050 de suelos y cimentaciones lo define como excavaciones que se realizan en el área de estudio de variable secciones y medidas de acuerdo a la importancia del proyecto.

**Tabla 1**  
*Tipo de edificación*

DESCRIPCIÓN	DISTANCIA MAYOR ENTRE APOYOS (M)	# DE PISOS			
		≤ 3	4 a 8	9 a 12	> 12
APORTICADA DE ACERO	<12	III	III	III	II
PORTICOS Y/O MUROS DE CONCRETO	<10	III	III	II	I
MUROS PORTANTES DE ALBAÑILERIA	<12	II	I	...	...
BASES DE MAQUINAS Y SIMILARES	CUALQUIERA	I	....	...	...
ESTRUCTURA ESPECIALES	CUALQUIERA	I	I	I	I
OTRAS ESTRUCTURAS	CUALQUIERA	II	I	I	I

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones norma E050

**Tabla 2**

*Número de puntos de investigación*

Tipo de Edificación	Número de puntos de investigación (n)
I	1 cada 225 m2 Área Techada
II	1 cada 450 m2 Área Techada
III	1 cada 900 m2 Área Techada
IV	1 cada 100 m Instalación de agua y alcantarillado

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones norma E050

Seguido a ello la ASTM Internacional (ASTM, 2018) define a la **Densidad en Situ** como un método que se usa para determinar el peso unitario y densidad del suelo en estudio y solo es aplicable para suelo sin presencia considerable de rocas o materiales superiores a la 1 ½ pulgada.

También definiremos los conceptos de ensayo en laboratorio como:

**La Granulometría** el Departamento de Transporte New York (DTNY, 2015) lo define como la determinación de la distribución de los diferentes tamaños de partículas de suelo y otros materiales que se retienen en las diferentes mallas superiores al N° 200 (0.0075mm)

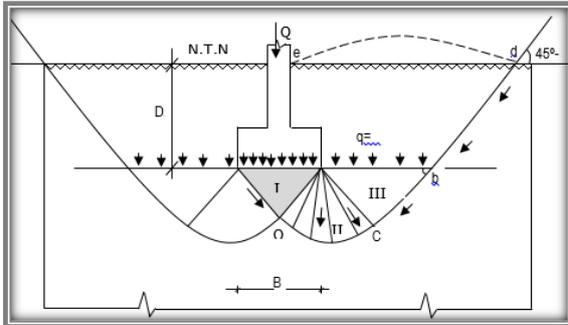
**Limite Liquido** Researchgate (2011) lo define como el contenido de humedad en el punto de transición del estado sólido a semisólido.

Haigh, Vardanega, & Bolton, (2013) llegaron a una conclusión respecto al **Limite Plástico** donde proponen que la falla observada en la prueba de límite plástico es causado por la entrada del aire o la cavitación en la arcilla.

Herrera & Reissig (2015) definen al **Corte Directo** como la resistencia al corte de una masa de suelo es la resistencia interna por área unitaria que la masa de suelo ofrece para resistir la falla y el deslizamiento a lo largo de cualquier plano dentro de él.

Fernández, (2015) en su tesis doctoral “Evaluación de la capacidad portante de los suelos de fundación de la ciudad universitaria – universidad nacional de Cajamarca – 2014” define a la **Capacidad de carga admisible de suelo** como la resistencia que demuestra el suelo al aplicar una carga sobre él.

**Figura 7:** Capacidad admisible de suelo



Fuente: Terzaghi, (1943)

$$q_d = CN_c + \gamma D_f N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Donde:

$q_d$ = Capacidad de carga neta .

$C$ = cohesión.

$\gamma$ = Peso específico del suelo.

$D_f$ = Profundidad de desplante ó cota de cimentación.

$B$ = Ancho de la zapata.

$N_c$ = Factor de carga por cohesión.

$N_q$ = Factor de carga por sobre carga.

$N_\gamma$ = Factor de carga por peso específico

$$N_c = \cot\phi \left[ e^{\pi \tan\phi} \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) - 1 \right]$$

$$N_q = e^{\pi \tan\phi} \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan\phi$$

**Para zapata cuadrada**

$$q'_d = 0.867 CN'_c + \gamma D_f N'_q + 0.4 \gamma B N'_\gamma$$

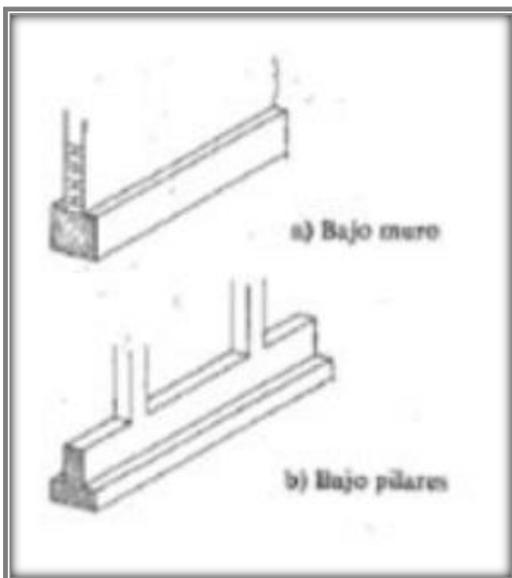
Mientras que Marulanda, (2018) define al **Diseño arquitectónico** como la actividad que tiene por fin proyectar objetos que sean útiles y estético.

En el **anexo: 5** están las áreas mínimas de cada uno de los ambientes a diseñar según la DIRGEN-PNP /DIRNGI-B, (2016).

**El Diseño de concreto armado:** es el arte diseñar elementos estructurales como zapatas, vigas, columnas y losas que tendrán que resistir las fuerzas que se le apliquen y seguir funcionando después de un evento sísmico dentro de su vida útil.

**Zapata corrida:** son cimientos de gran longitud en relación con su dimensión transversal y se utilizan como base para alineaciones de muros o columnas. Según Llumiquinga, (2020) en su tesis titulada “Diseño estructural de una zapata corrida o continua y losa de cimentacion para una edificacion de 5 pisos de hormigon armado” como se observa en la (Figura: 4)

**Figura 8:** Zapata corrida o continua



Fuente: Terzaghi, (1943)

**Columna:** es un elemento estructural que trabaja en compresión y debido a su ubicación en el sistema estructural deberá soportar también esfuerzo de flexión, corte y torsión.

$$\left(\frac{\mathbf{k} * \mathbf{Lu}}{\mathbf{r}}\right) \geq 22$$

Donde:

K= factor de longitud efectiva que puede ser estimado, empleando los nomogramas de Jackson & Moreland

lu = Longitud libre de la columna.

r = Radio de giro de la sección de la columna que puede considerarse igual a 0.30 h para columnas rectangulares, donde h y d son las dimensiones de la sección transversal en la dirección de análisis.

El factor de longitud efectiva K, se determina evaluando los parámetros en ambos extremos (Superior e Inferior) de la columna analizada; a través de la siguiente relación

$$\psi = \frac{\sum(E_c I_c / L_c)}{\sum(E_g I_g / L_g)}$$

Donde:

Ic = Momento de inercia de la columna

Ig = Momento de inercia de la viga

Lc = Longitud de la columna, entre ejes

Lg = Lg: Longitud de la viga, entre ejes

Ec, Eg= Modulo de elasticidad de las columnas y vigas, respectivamente

Módulo de elasticidad

$$E_c = 1500x\sqrt{f'c}$$

$$E_c = 1500 \times \sqrt{280}$$

Efecto Local de Esbeltez

$$\text{Factor: } EI = \frac{0.40 * EC * I_g}{(1 + \beta_d)} = EI = 1.40E + 10 \text{ Kg} - \text{cm}^2$$

$$\beta_d = \frac{\text{Carga Muerta Axial Mayorada Maxima}}{\text{Carga Total Axial Mayorada Máxima}}$$

Carga crítica de pandeo.

$$P_c = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2}$$

Factor de amplificación local.

$$\delta_1 = \frac{C_m}{1 - \frac{Pu}{0.75 * P_c}} \geq 1.0$$

$$C_m = 0.6 - 0.4 \frac{M_1}{M_2}$$

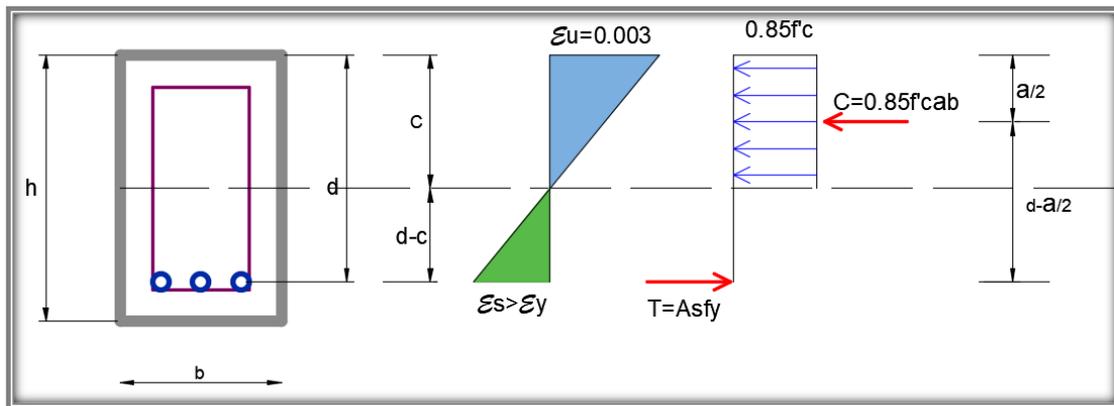
**Efecto Global de Esbeltez**

ndice de estabilidad del entrepiso.

$$\rho = \frac{(\sum Pu) * \Delta u}{Vu * In}$$

**Viga:** es un elemento estructural que se diseña para que resista la fuerza de flexión.

**Figura 9:** Diagrama de fuerza actuante en viga



Fuente: Norma E060 concreto armado

$$M_{act} = MU = \Phi A_s F_y (d - a/2)$$

Formula de la cuantia

$$\rho = \frac{A_s}{b * d}$$

Formula de la cuantia balanceada

$$\rho_b = 0.85 * \frac{f'c}{f_y} * \frac{6000}{6000 + f_y}$$

Verificación de tipo de falla

$$\rho \leq \rho_b \text{ falla ductil}$$

$$\rho \geq \rho_b \text{ falla fragil}$$

### III.- METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación :

##### 3.1.1. Método de investigación:

Tamayo (2003) El método científico es un proceso para encontrar las condiciones en el que se van mostrando sucesos específicos y se caracteriza por ser tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica.

Por lo mencionado líneas arriba se aplicara en esta tesis de investigación **método científico**

##### 3.1.2. Tipo de investigación:

El tipo de investigación es **aplicada** por que esta tesis de investigación se basa en teorías y cálculo para cumplir los objetivos

##### 3.1.3. Nivel de investigación:

Según Hernandez y Fernandez y Baptista, (2014) define al nivel de investigación explicativo como más estructurado y que tiene un sentido de entendimiento con respecto a los demás niveles.

Para Ñaupas et al. (como se cito en Quispe, 2020) “El análisis y verificación de las relaciones causales de las propiedades o dimensiones de los hechos como el problema planteado” (p. 26)

Significa entonces, que en esta tesis de investigación se aplica el **nivel de investigación explicativo**

### **3.1.4. Diseño de investigación:**

Para Hernandez, Fernandez y Baptista (2014) el diseño no experimental es el estudio que se realiza sin manipulación deliberada de variables.

En esta tesis de investigación el diseño empleado es el **diseño no experimental** y por su tipo de alcance es longitudinal.

### **3.2. Variables y Operacionalización:**

#### **3.2.1 VARIABLES**

##### **3.2.1.1 Variable 1**

**Diseño estructural:** según Coulbourne, (2017) lo define como un proceso simple en concepto pero complejo en detalle donde se demuestra que la resistencia en cada elemento estructural tendrá que cumplir o superar la carga de demanda para brindar seguridad durante su vida útil.

Meli citado en Castañeda y Bravo, (2017) define al diseño estructural como el arte de utilizar materiales que en realidad no conocemos, para formar estructuras que en realidad no podemos analizar. Para que resista carga que en verdad no podemos evaluar

##### **3.2.1.2 Variable 2**

**Una comisaria tipo C:** es una edificio arquitectónico y estructural que tiene la capacidad de acoger a 30 efectivos policiales para el cuidado de 20 mil a 40 mil habitantes, según la DIRGEN-PNP /DIRNGI-B, (2016)

## **Definición operacional**

Capacidad de carga admisible de suelo: Fernández, (2015) lo define como la resistencia que demuestra el suelo al aplicar una carga sobre él.

El diseño de concreto armado: es el arte diseñar elementos estructurales como zapatas, vigas, columnas y losas que tendrán que resistir fuerzas cortantes basales y las distorsiones de entre piso y tienen que seguir funcionando después de un evento sísmico dentro de su vida útil.

El diseño arquitectónico es la actividad creativa que tiene por fin proyectar objetos que sean útiles y estético definido por Marulanda (2018)

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:**

#### **3.3.1. Población**

Para Behar (2008) la población es el un conjunto de muestra que unidos forman una población.

En la urbanización la palma existe 8 **edificaciones esenciales A2** que unidos forman una población de edificaciones esenciales tipo A2 que son las siguientes.

Universidad San Luis Gonzaga de Ica, universidad privada de Ica, instituto superior Catalina Buen Día de Pecho, institución educativa estatal Antonia Moreno de Cáceres, institución educativa estatal José Toribio Polo, posta medica la Palma, institución educativa privada Raúl Porras Barrenechea, y finalmente la comisaria la Palma.

#### **3.3.2. Muestra**

Para Behar (2008) La muestra es un subconjunto de elementos que pertenece al todo que viene hacer la población.

Del grupo de la población la muestra para esta tesis fue **la comisaria la Palma**

### **3.3.3. Muestreo**

Para Ñaupas, et.al.(2018) el muestreo es un procedimiento donde se selecciona las unidades de estudio que conforman la muestra con la finalidad de tomar los datos para la realización de la investigación.

En esta presente tesis se eligió el muestreo no probabilístico intencional.

### **3.3.4. Unidad de análisis**

Para Ñaupas, et.al.(2018) la unidad de analisis son aquellos que tienen una propiedad en comun y que estan dentro de una poblacion.

La unidad de análisis fueron las **edificaciones esenciales A2**

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

### **3.4.1 Técnica**

Para Lerma, (2009) la observación directa es cuando se observa al objeto en tiempo real para estudiarlo o investigarlo y así medir su característica y comportamiento.

Por lo anteriormente mencionado en esta tesis aplicaremos la observación directa para la recolección de datos.

### **3.4.2 instrumento**

Ficha de recolección de datos.

Microsoft office

AutoCAD 2021

Lumion 2020

### **3.5. Procedimientos:**

#### **3.5.1. Estudios previstos**

##### **3.5.1.1. Ubicación de la edificación**

###### Ubicación política

El terreno de estudio es de 1081.00 m<sup>2</sup> y se encuentra ubicado en la mz. O It.8 en la urbanización la Palma que tiene una superficie de 22.16 hectáreas, se ubica a 1.9 km al sur oeste del centro de Ica, entre los 14° 04' 51" de latitud sur y 75° 43' 58" longitud oeste, N= 8443485, E= 421136, psad 56. utm, a una altitud Z= 406 msnm, y esta urbanización cuenta con una población cercana a los 6,304 habitantes. Políticamente se localiza en el departamento de Ica, en la provincia de Ica distrito de Ica.

Sus límites son:

- . Por el norte con el conjunto habitacional Raúl Porras Barrenechea.
- . Por el sur con la urbanización Santa Rosa del Palmar.
- . Por el este con la urbanización San Isidro.
- . Por el oeste con la panamericana sur km 302 (Frontis de la universidad San Luis Gonzaga).

##### **3.5.1.2. Estudio capacidad de carga admisible de suelo:**

Para obtener los datos de la capacidad última de suelo se tuvieron que realizar primero la obtención de muestras de suelo y conocer la densidad en situ del suelo

donde se va a fundar la cimentación para eso se realizó estudios de campo y laboratorio.

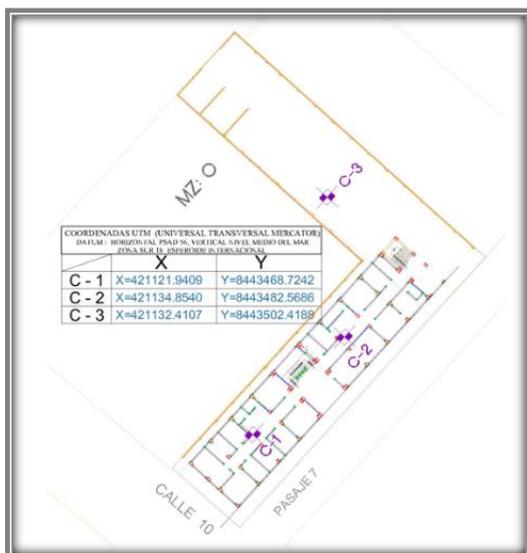
**Estudios de campo:** se llegó a realizar la exploración de campo, calicatas, obtención de muestras y por último la densidad en situ.

**La exploración de campo:** es una etapa fundamental de reconocimiento del área de influencia en la que estará realizando el estudio, en esta etapa se definirá la ubicación correcta de las tres calicatas para no afectar la interacción suelo estructura, luego de la exploración de campo se determinó con coordenadas utm datum: horizontal psad 56, vertical nivel medio del mar, zona sur 18 esferoide internacional. La ubicación de las tres calicatas. Como se observa en la figura: 6.

La excavación de la **calicata** se realizó en tempranas horas para poder evitar que los rayos del sol alteren las propiedades del suelo, se estableció excavar las calicatas de la siguiente medidas ancho= 2.00 m, largo= 2.00 m y altura= 3.00 m.

Para la determinación de los números de calicatas se realizó en función de cómo indican las **tablas: 1 y 2**

**Figura 10:** Número de puntos de investigación



Fuente: Propia

**Figura 11: Calicata 1**



Fuente: Propia

**Figura 12: Perfil estratigráfico calicata 1**

PROFUNDIDA (m)	ESTRATO (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL
		SIMBOLO (SUCS)	SIMBOLO GRAFICO	
3	1.5	S-ML		ARENA LIMOSA MEZCLA DE ARENA LIMO W%=21.80 LL%=42.00 LP%=58.0 IP%=4.00
	1.5	S-CL		ARENA ARCILLOSA MEZCLA DE ARENA ARCILLOSA W%=12.00 LL%=20.40 LP%=20.15 IP%=8.25

Fuente: Propia

**Figura 14: Calicata**



Fuente: Propia

**Figura 13: Perfil estratigráfico calicata 2**

PROFUNDIDA (m)	ESTRATO (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL
		SIMBOLO (SUCS)	SIMBOLO GRAFICO	
3	0.8	SP		ARENA MAL GRADUADA W%=15.20 LL%=0, LP%=0, IP%=0
	0.45	SP		ARENA MAL GRADUADA W%=15.10 LL%=0, LP%=0, IP%=0
	1.75	SP		ARENA MAL GRADUADA W%=2.6 LL%=0, LP%=0, IP%=0

Fuente: Propia

**Figura 16:** Calicata 3



Fuente: Propia

**Figura 15:** Perfil estratigráfico calicata 3

PROFUNDIDAD (m)	H ESTRATO (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION DEL MATERIAL
		SIMBOLO (SUCS)	SIMBOLO GRAFICO	
3	1.2	S-P		ARENA MAL GRADUADA W%:4.50 LL%:0, LP%:0, IP%:0
	0.7	S-P		ARENA MAL GRADUADA W%:4.50 LL%:0, LP%:0, IP%:0
	1.1	S-P		ARENA MAL GRADUADA W%:6.60 LL%:0, LP%:0, IP%:0

Fuente: Propia

Para la obtención de muestra, se perfilaron los estratos para poder observar sus alturas y luego se procedió a obtener 6 kilos por estratos de cada calicata, las mismas que fueron llevadas a un laboratorio acreditado para poder realizar los ensayos correspondientes, también se aprovechó para realizar el ensayo de **densidad in situ** para poder determinar la densidad del suelo en fundación y se realizó con el método del cono de arena como se observa en la **figura: 13**

**Figura 17:** Densidad en campo



Fuente: Propia

**Ensayos en laboratorio:** consiste en realizar diferentes tipos de ensayos con las muestras recogidas en campo para poder hallar las propiedades físicas y mecánicas de los estratos en estudio y determinar cuál es el estrato más adecuado para la cimentación de la edificación por eso se realizó los ensayos de granulometría, ensayos de Atterberg y corte directo.

**El ensayo de granulometría** se realizó en laboratorio y así se determinó cual es el mejor estrato para fundar el cimiento como se observa en la **tabla: 3** y obteniendo la clasificación del suelo de fundación que es: S – CL = Arena con presencia de arcilla limosa

Ensayo de Atterberg: es un ensayo que determina los límites del contenido de humedad, que son **límite líquido**, **límite plástico**, por último el **índice de plasticidad**. Como se observa en las **figuras: 14 y 15**.

*Figura 18: Ensayo de límite líquido*



Fuente: Propia

*Figura 19: Muestra del ensayo líquido y plástico*



Fuente: Propia

**Tabla 3***Datos obtenidos en laboratorio*

CA	M	CLASIFICACION SUCS	H N (%)	L L (%)	L P (%)	I P (%)	Cu	Cc
C1	E-1	S-ML	22	42	38	4	2.57	1.38
	<b>E-2</b>	<b>S-CL</b>	<b>12.9</b>	<b>28</b>	<b>20.15</b>	<b>8.3</b>	<b>4.62</b>	<b>1.73</b>
C2	E-1	S-P	13	0	0	0	3.36	0.78
	E-2	S-P	16	0	0	0	4.49	1.03
	E-3	S-P	2.6	0	0	0	3.58	0.9
C3	E-1	S-P	4.5	0	0	0	3.44	1.12
	E-2	S-P	4.5	0	0	0	4.36	0.84
	E-3	S-P	6.6	0	0	0	4.4	1.34

Fuente: Laboratorio de suelos

Nota: El ensayo de corte directo se llegó a desarrollar también en el laboratorio obteniendo los siguientes datos

**Tabla 4***Datos del corte directo*

MUESTRA	ESF. NORMAL Kg/cm <sup>2</sup>	ESF. CORTANTE Kg/cm <sup>2</sup>	C	$\psi$
C1-E2	0.5	0.31	0.08	25.2
	1	0.55		
	1.5	0.78		

Fuente: Laboratorio de suelos

**Figura 21:** *Ensayo corte directo*

Fuente: Propia

**Figura 20:** *Muestra del ensayo de corte directo*

Fuente: Propia

### 3.5.1.3. Distribución arquitectónica:

La presente tesis de investigación titulado “Diseño estructural de una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021”, en lo que respecta a la distribución arquitectónica estuvo regida por la aplicación de la DIRGEN/EMG-PNP N° 642-2016, “normas y procedimientos que regulan la construcción de locales policiales para el funcionamiento de unidades y subunidades de la policía nacional del Perú”. Que ayudó a establecer procedimientos adecuados de distribución de ambientes y así cumplir con las áreas mínimas establecida para su buen funcionamiento a beneficio de toda la familia de la PNP, como se aprecia en la **tabla: 5**

**Tabla 5**  
*Áreas mínimas diseñadas*

NIVELES	AMBIENTES	AREA M2
PRIMER NIVEL	SALA DE INTEROGATORIO	16.21 m <sup>2</sup>
	SALA DE RETENCION DE MENORES	9.27 m <sup>2</sup>
	SALA DE RECONOCIMIENTO	9.04 m <sup>2</sup>
	SECCIÓN DENUNCIAS	15.47 m <sup>2</sup>
	AMBIENTE DE DETENCIÓN VARONES	14.66 m <sup>2</sup>
	AMBIENTE DE DETENCIÓN MUJERES	7.53 m <sup>2</sup>
	JEFATURA DE INVESTIGACIÓN POLICIAL	11.13 m <sup>2</sup>
	TOPICO	10.28 m <sup>2</sup>
	SECRETARIA Y MESA DE PARTES	15.25 m <sup>2</sup>
	PREVENCION E INFORMACION AL PUBLICO	7.39 m <sup>2</sup>
	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN	14.52 m <sup>2</sup>
	ARMERÍA	8.83 m <sup>2</sup>
	DEPOSITO DE ASEO	5.32 m <sup>2</sup>
	JEFATURA	14.52 m <sup>2</sup>
	DORMITORIO DE JEFATURA	11.35 m <sup>2</sup>
	S.H. JEFATURA	3.00 m <sup>2</sup>
MÓDULOS DE ATENCIÓN CIUDADANA	30.03 m <sup>2</sup>	

	S.H. PUBLICO VARONES	5.78 m <sup>2</sup>
	S.H. MUJERES O MINUSVALIDO	7.70 m <sup>2</sup>
	PATIO DE FORMACIÓN	251.67 m <sup>2</sup>
	ESTACIONAMIENTOS	180.52 m <sup>2</sup>
	SALA DE ESPERA Y PASADIZO	65.17 m <sup>2</sup>
<hr/>		
	RADIO – COMUNICACIONES	17.74 m <sup>2</sup>
	SECCIÓN TRÁNSITO	14.53 m <sup>2</sup>
	SECCIÓN PATRULLAJE A PIE	7.40 m <sup>2</sup>
	OFICINA DEL OPERADOR DE JUSTICIA	15.25 m <sup>2</sup>
	SECCIÓN VIOLENCIA FAMILIAR	29.29 m <sup>2</sup>
	OFICINA DE APOYO A LA JUSTICIA	17.74 m <sup>2</sup>
SEGUNDO	SECCION PATRULLAJE MOTORIZADO	8.85 m <sup>2</sup>
NIVEL	SALA DE MONITOREO Y VIDEO VIGILANCIA	29.47 m <sup>2</sup>
	OFICINA DE INTELIGENCIA	29.50 m <sup>2</sup>
	OFICINA PARTICIPACIÓN CIUDADANA	30.00 m <sup>2</sup>
	S.H. PUBLICO VARONES	6.20 m <sup>2</sup>
	S.H. MUJERES O MINUSVALIDO	7.40 m <sup>2</sup>
	PAZADIZO	64.90 m <sup>2</sup>
	SALA DE ESPERA	18.43 m <sup>2</sup>
<hr/>		
	DORMITORIO DE MUJERES OFICIALES	27.93 m <sup>2</sup>
	CLOSET PARA MUJERES	2.94 m <sup>2</sup>
	S.H. DE MUJERES	7.86 m <sup>2</sup>
	DORMITORIO DE VARONES OFICIALES	27.93 m <sup>2</sup>
	CLOSET OFICIALES	2.94 m <sup>2</sup>
TERCER	S.H. DE OFICIALES	7.86 m <sup>2</sup>
NIVEL	COCINA	9.82 m <sup>2</sup>
	ALACENA	5.42 m <sup>2</sup>
	COMEDOR	40.55 m <sup>2</sup>
	DORMITORIO DE SUBOFICIALES VARONES	106.26 m <sup>2</sup>
	S.H.DE SUBOFICIALES	39.95 m <sup>2</sup>
	PASADIZO	27.43 m <sup>2</sup>

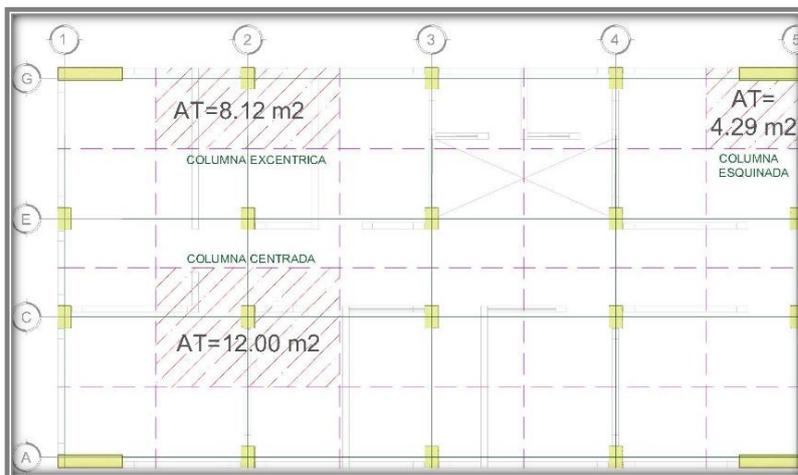
Fuente: Propia

### 3.5.1.4. Elementos estructurales:

En lo que respecta sobre los elementos estructurales se tiene que hacer primero el pre dimensionamiento de cada elemento estructural que son las columnas, muro estructural, viga y por último la losa. Como sabemos el pre dimensionamiento es una técnica de proposiciones de medidas y secciones de los distintos elementos estructurales utilizados en una edificación siguiendo reglas que serán ensayadas para poder cumplir el diseño.

**Columnas:** se encuentran limitadas a las restricciones de la arquitectura, todas las columnas fueron diseñadas para soportar carga de gravedad y fuerzas de sismo, las orientaciones de las columnas están definidas por la rigideces en las dos direcciones XX- YY.

**Figura 22:** Áreas de influencia en las columnas



Fuente: Propia

**Tabla 6**

Asignación de carga

Categoría A	P= 1500 KG/M2
Categoría B	P= 1250 KG/M2
Categoría C	P= 1000 KG/M2

Fuente: Villareal Castro Genner

Para columnas centradas

$$A_c = \frac{P_{\text{Servicio}}}{0.45 \times F'_c}$$

$$P_{\text{Servicio}} = A_{\text{Tributaria}} \times P \times N_{\text{Pisos}}$$

$$A_c = \frac{12.00\text{m} \times 1500\text{Kg}/\text{m}^2 \times 3\text{m}}{0.45 \times 280\text{Kg}/\text{cm}^2}$$

$$A_c = 428.57 \text{ cm}^2$$

Para columnas Excéntrica y Esquinada

$$A_c = \frac{P_{\text{Servicio}}}{0.35 \times F'_c}$$

$$A_c = \frac{8.12\text{m} \times 1500\text{Kg}/\text{m}^2 \times 3\text{m}}{0.35 \times 280\text{Kg}/\text{cm}^2}$$

$$A_c = 372.85 \text{ cm}^2$$

Pero para zonas de alta sismicidad

$$A_c \geq 1000.00 \text{ cm}^2$$

**Las columnas serán de L=50 cm x A=30 cm**

$$A_c = 1500.00 \text{ cm}^2$$

**Muros estructurales:** se tomaran en cuenta lo que establece la norma E060 s:

$L \geq 1.20 \text{ m}$ ,  $A \geq 0.20 \text{ m}$  por considerarse dos capas de refuerzo

Formula del RNE E060 capítulo 14 resistencia a la compresión en placas

$$\Phi P_n = 0.55 \times \Phi \times f'_c \times A_g \times \left(1 - \left(\frac{k(l_c)}{32(t)}\right)^2\right)$$

Donde

$$\Phi = 0.70$$

$$f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$K = 0.80$  (factor de longitud efectiva para muros restringidos contra la rotación)

$A_g$  = área bruta de la sección.

$T$  = espesor del muro.

$L_c$  = longitud del elemento en compresión medida de piso a piso.

Se procederá a calcular la resistencia axial de diseño  $\Phi P_n$  para un muro de 150 cm de largo, 30 cm de espesor y altura 400 cm y una área igual a 4500 cm<sup>2</sup> el cual se presenta en las esquinas de este edificio.

$$\Phi P_n = 0.55 \times 0.70 \times 280 \times 4500 \times \left(1 - \left(\frac{k(400)}{32(30)}\right)^2\right)$$

$$\Phi P_n = 43,12 \text{ tn}$$

$$w = 4.29 \text{ m} \times 1500 \text{ Kg/m}^2 \times 3 \text{ m}$$

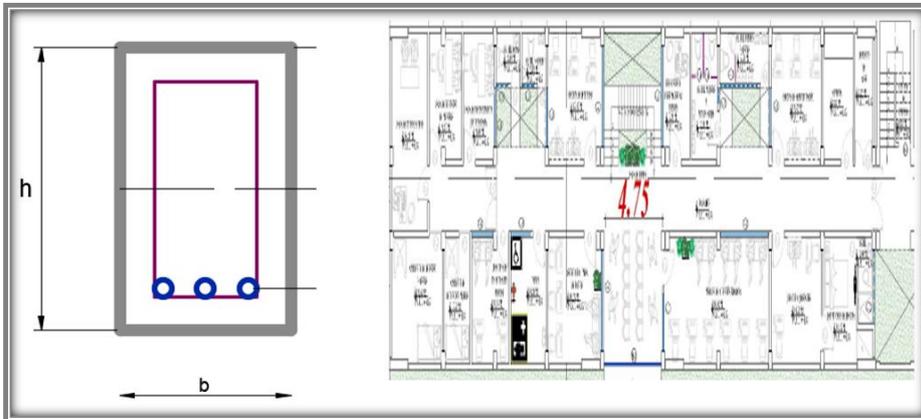
$$w = 19.31 \text{ tn}$$

Las secciones tomadas serán:

$$L = 1.50 \text{ m} \quad A = 0.30 \text{ m}$$

Las vigas se pre dimensionaran tanto principales como las secundarias con el efecto del sismo y gravedad.

**Figura 23:** Longitud mayor de Viga



Fuente: propia

$$\text{Peralte} = h = \frac{\text{luz libre}}{10}$$

$$\text{Peralte} = h = \frac{4.75}{10} = 0.48m$$

$$\text{Base} = b = \left(\frac{1}{2} \text{ o } \frac{2}{3}\right) x h$$

$$\text{Base} = b = \left(\frac{1}{2}\right) x 0.48 = 0.24m$$

$$\text{Base} = b = \left(\frac{2}{3}\right) x 0.48 = 0.32m$$

$$b = \frac{0.24 + 0.32}{2} = 0.28m$$

**Las secciones de las vigas serán: 30 CM X 50 CM**

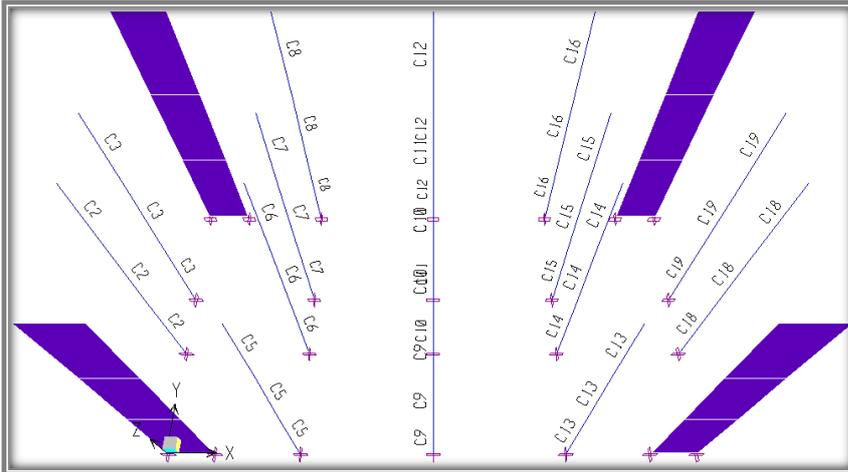
Las losas serán aligeradas se tomara la siguiente relación:

$$LN/25 = 3.99/25 = 0.1596 = 0.16$$

Por lo tanto, se eligió una losa aligerada en dos direcciones de 20 cm de espesor.

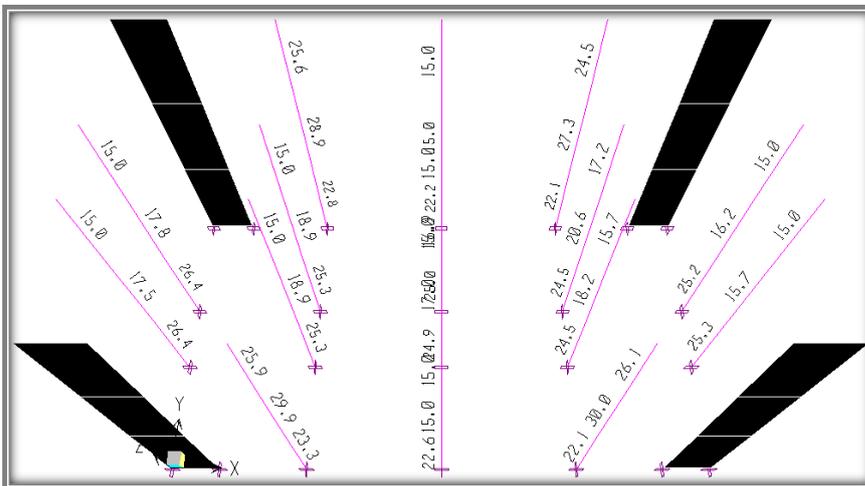
### Columnas diseño

**Figura 24:** Configuración de las columnas



Fuente: propia

**Figura 25:** Áreas de acero en columnas



Fuente: propia

Figura 26: Rigideces de columnas y muros estructurales

<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo P-1</b> <b>Clave PG1</b> <math>P_U = 36.82 \text{ Ton}</math> <math>V_U = 29.13 \text{ Ton}</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C3</b> <math>P_U = 31.12 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.94 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 3.76 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 1.54 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C8</b> <math>P_U = 36.82 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.50 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 5.04 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.95 \text{ Ton}</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C7</b> <math>P_U = 52.08 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.29 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.33 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.30 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C12</b> <math>P_U = 34.48 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.42 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 3.91 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 1.95 \text{ Ton}</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C11</b> <math>P_U = 42.22 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.71 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.35 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.15 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C16</b> <math>P_U = 27.04 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.04 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.88 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.93 \text{ Ton}</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C15</b> <math>P_U = 44.30 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.75 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.56 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.30 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C9</b> <math>P_U = 30.01 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 1.39 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.00 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 1.55 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C14</b> <math>P_U = 54.20 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.18 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.29 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.32 \text{ Ton}</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C18</b> <math>P_U = 28.49 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 1.38 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.02 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 1.56 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C10</b> <math>P_U = 52.88 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.11 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.07 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.17 \text{ Ton}</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C5</b> <math>P_U = 51.53 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.24 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 4.34 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.32 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C13</b> <math>P_U = 33.72 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.35 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 5.21 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 3.05 \text{ Ton}</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C9</b> <math>P_U = 39.34 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.01 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 3.87 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 2.03 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave C2</b> <math>P_U = 30.13 \text{ Ton}</math> <math>M_{Uy} = 0.95 \text{ Ton-m}</math> <math>M_{Us} = 3.79 \text{ Ton-m}</math> <math>V_U = 1.55 \text{ Ton}</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave PA1</b> <math>P_U = 26.53 \text{ Ton}</math> <math>V_U = 29.94 \text{ Ton}</math></p>	<p>30 x 50 <math>I_x = 312,500 \text{ cm}^4</math> <math>I_y = 312,500 \text{ cm}^4</math></p> <p><b>Tipo C-1</b> <b>Clave PA5</b> <math>P_U = 26.53 \text{ Ton}</math> <math>V_U = 29.92 \text{ Ton}</math></p>
--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

Fuente: propia

**Tabla 7**  
Rigideces actuantes en dirección x-x

<b>Eje G</b>	<b>PG1</b>	<b>C8</b>	<b>C12</b>	<b>C16</b>	<b>PG5</b>	$\Sigma$
PU (D+L)	37.77	36.82	34.48	27.04	35.61	<b>171.72</b>
Muv		0.32	0.25	0.02		
Mus		5.04	3.91	4.86		
VU (S)	43.69	3.09	2.12	2.95	42.84	<b>94.69</b>
VU (diseño S)			4.44	4.44		

---

<b>Eje E</b>	<b>C3</b>	<b>C7</b>	<b>C11</b>	<b>C15</b>	<b>C19</b>	$\Sigma$
PU (D+L)	31.12	52.09	42.22	44.30	30.01	<b>199.74</b>
Muv	0.59	0.19	0.43	0.47	0.85	
Mus	3.76	4.33	4.35	4.56	4.00	
VU (S)	1.95	2.44	2.47	2.64	2.17	<b>11.67</b>
VU (diseño S)			4.97	4.97		

---

<b>Eje C</b>	<b>C2</b>	<b>C6</b>	<b>C10</b>	<b>C14</b>	<b>C18</b>	$\Sigma$
PU (D+L)	30.13	51.53	54.89	54.20	28.49	<b>217.24</b>
Muv	0.60	0.16	0.06	0.12	0.84	
Mus	3.79	4.34	4.07	4.29	3.68	
VU (S)	1.96	2.44	2.21	2.40	1.88	<b>10.89</b>
VU (diseño S)	2.10		5.66	5.66	2.10	

---

<b>Eje A</b>	<b>PA1</b>	<b>C8</b>	<b>C9</b>	<b>C13</b>	<b>PA5</b>	$\Sigma$
PU (D+L)	30.02	32.75	39.34	33.72	28.27	<b>164.1</b>
Muv		0.25	0.01	0.21		
Mus		5.24	3.87	5.21		
VU (S)	44.95	3.22	2.03	3.21	44.88	<b>98.29</b>
VU (diseño S)	2.10		5.66	5.66	2.10	

Fuente: Propia

Vu columnas = 39.18 que representa el 18.18%

Vu muro estructural = 176.36 que representa el 81.82 %

$\Sigma$  Vu = 215.54 tn

$\Sigma$  Pu = 752.8 tn

**Tabla 8**  
Rigideces actuantes en dirección y-y

<b>Eje G</b>	<b>PG1</b>	<b>C8</b>	<b>C12</b>	<b>C16</b>	<b>PG5</b>	$\Sigma$
PU (D+L)	36.82	36.82	34.48	27.04	46.27	<b>181.43</b>
Muv		0.96	0.42	0.65		
Mus		15.07	14.50	14.25		
VU (S)	29.13	2.95	0.26	0.16	28.56	<b>61.06</b>
VU (diseño S)			4.44	4.44		
<b>Eje E</b>	<b>C3</b>	<b>C7</b>	<b>C11</b>	<b>C15</b>	<b>C19</b>	$\Sigma$
PU (D+L)	31.12	52.09	42.22	44.30	30.01	<b>199.74</b>
Muv	0.32	0.52	0.02	0.16	0.17	
Mus	17.42	17.79	17.05	16.86	16.20	
VU (S)	0.44	0.16	0.31	0.38	0.61	<b>1.90</b>
VU (diseño S)			4.97	4.97		
<b>Eje C</b>	<b>C2</b>	<b>C6</b>	<b>C10</b>	<b>C14</b>	<b>C18</b>	$\Sigma$
PU (D+L)	30.13	51.53	52.89	54.20	28.49	<b>217.24</b>
Muv	0.22	0.52	0.49	0.56	0.17	
Mus	17.32	17.78	17.48	17.23	16.20	
VU (S)	0.38	0.11	0.06	0.06	0.63	<b>1.24</b>
VU (diseño S)	2.10		5.66	5.66	2.10	
<b>Eje A</b>	<b>PA1</b>	<b>C5</b>	<b>C9</b>	<b>C13</b>	<b>PA5</b>	$\Sigma$
PU (D+L)	26.53	32.75	39.34	33.72	26.53	<b>158.87</b>
Muv	0.41	0.98	0.88	0.97	0.41	
Mus		15.08	12.96	14.60	4.67	
VU (S)	29.97	0.24	0.07	0.02	29.92	<b>60.22</b>
VU (diseño S)	2.10		5.66	5.66	2.10	

Fuente: Propia

Vu columnas = 6.84 que representa el 5.50%

Vu muro estructural = 117.57 que representa el 94.50%

$\Sigma Vu = 124.41$  tn

$\Sigma Pu = 757.3$  tn

**Tabla 9***Refuerzo longitudinal dirección x-x*

COLUMNA: C1	EJE: A	NIVEL: 1
DIRECCIÓN: X	INTERSECCIÓN: 3	LABEL: C9
Carga Axial Última en la Columna	$P_u = 39.34 \text{ Tn.}$	
Sumatoria de Cargas Axiales Últimas	$\sum P_u = 752.8 \text{ Tn.}$	
Momento Último por Cargas Verticales	$M_{uv} = 0.01 \text{ Tn-m.}$	
Momento Último por Cargas Laterales	$M_{us} = 3.87 \text{ Tn-m.}$	
Ancho de la Sección Transversal	$b = 30 \text{ cm.}$	
Peralte de la Sección Transversal	$h = 50 \text{ cm.}$	
Recubrimiento al Eje del Refuerzo	$r = 6 \text{ cm.}$	
Altura Libre de la Columna	$l_n = 4 \text{ m.}$	
Cortante en el entrepiso considerado	$V_{ut} = 215.54 \text{ Tn.}$	
Desplazamiento relativo del entrepiso	$u = 1.73 \text{ cm.}$	
Resist. a la compresión del concreto	$f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2.$	
Módulo de elasticidad del concreto	$E_c = 250998 \text{ Kg/cm}^2.$	
Esfuerzo de fluencia del acero	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2.$	

Fuente: Propia

**Tabla 10***Momentos de inercia*

Vigas	0,35 I
Muros no agrietados	0,70 I <sub>g</sub>
Muros agrietados	0,35 I <sub>g</sub>
Losas planas sin vigas	0,25 I <sub>g</sub>

Fuente: Propia

$F'_c = 280.00 \text{ Kg/cm}^2$ (columna)	$L_c = 450.00 \text{ cm}$
$F'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$ (viga)	$L_c = 430.00 \text{ cm}$
$0.70 I_c = 218.750 \text{ cm}^4$	$E_c = 250.998 \text{ kg/cm}^2$
$0.35 I_g = 109.375 \text{ cm}^4$	$E_g = 217.371 \text{ kg/cm}^2$

Calculado el momento de inercia de la columna y vigas (punto inferior) que concurren al elemento estructural analizado según el grafico de planta adjunto. Se puede deducir que a la columna del 1er nivel concurren una (01) columna superior que representaría a (1 x  $I_c$ ); a su vez concurren a dicho elemento estructural analizado ninguna (00) viga en la dirección de análisis que se representaría a (0 x  $I_g$ ).

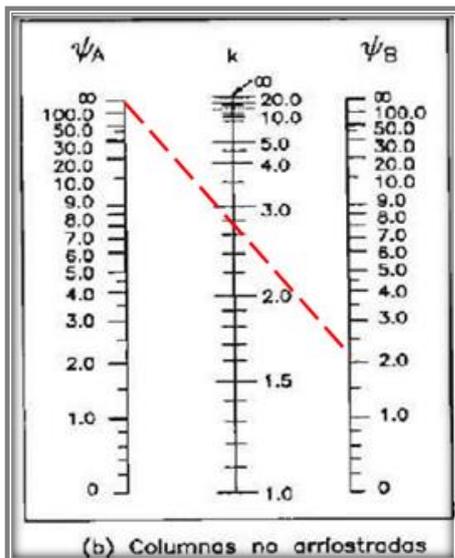
$$\text{En el extremo Inferior } \psi_A = \frac{\sum(E_c I_c / L_c)}{\sum(E_g I_g / L_g)} = \frac{122,012.921}{0} = \text{infinito}$$

Calculado el momento de inercia de la columna y vigas (punto superior) que concurren al elemento estructural analizado según el grafico de planta adjunto. Se puede deducir que a la columna del 1er nivel concurren una (02) columna superior que representaría a (2 x  $I_c$ ); a su vez concurren a dicho elemento estructural analizado dos (02) viga en la dirección de análisis que se representaría a (2 x  $I_g$ )

$$\text{En el extremo superior } \psi_B = \frac{\sum(E_c I_c / L_c)}{\sum(E_g I_g / L_g)} = \frac{244,025.841}{110,581.000} = 2.21$$

Con los datos obtenidos ingresamos al monograma de Jackson y Moreland para columnas no arriostradas obtenemos el valor de K.

**Figura 27:** Monograma eje X-X



Fuente: Monogramas de Jackson & Moreland

**K=2.80**

## Efecto Local de Esbeltez

$$\text{Factor: EI} \quad EI = \frac{0.40 * EC * I_g}{(1 + \beta_d)} = EI = 1.40E + 10 \text{ Kg} - \text{cm}^2$$

Carga Muerta Axial Mayorada Máxima = 22.34 Ton

Carga Total Axial Mayorada Máxima = 39.34 Ton

$$\beta_d = 0.57$$

Carga crítica de pandeo.

$$P_c = 110 \text{ Tn}$$

Factor de amplificación local.

$$\delta_1 = \frac{C_m}{1 - \frac{Pu}{0.75 * P_c}} \geq 1.0$$

**Tabla 11**

Valores de la columna c9 eje x-x

piso	columna	Load	P	M1	M2
piso 1	C9	PD	-22.34	-0.40	0.01
piso 1	C9	PL	-4.74	-0.19	0.00

Fuente: Propia

$$M1 = 1.4 * (-0.40) + 1.7 * (-0.19)$$

$$M2 = 1.4 * (0.01) + 1.7 * (0.00)$$

$$M1 = -0.88$$

$$M2 = 0.01$$

$$C_m = 0.6 - 0.4 \frac{M_1}{M_2}$$

$$Cm = 25.83$$

$$\delta_1 = 49.28 = \text{utilizar } \delta_1 = 49.28$$

### Efecto Global de Esbeltez

Índice de estabilidad del entrepiso.

$$e = \frac{(\Sigma Pu) * \Delta u}{Vu * ln}$$

$$e = 0.015$$

$$e_g = 1.02$$

$$e_g = \frac{1}{1-e}$$

Momento de diseño.

$$M_d = \delta_1 * M_{uv} + \delta_g * M_{us}$$

$$M_d = 4.42$$

Tn - m

Diseño usando ábacos

$$y = \frac{(h - 2r)}{h} = 0.76$$

Excentricidad:

$$e_{act} = \frac{M_d}{Pu}$$

$$e_{act} = 11.24 \text{ cm}$$

$$e_{min} = 0.10 * h$$

$$e_{min} = 5.00 \text{ cm}$$

Área bruta de la sección transversal de la columna

$$A_g = b * h$$

$$A_g = 30 * 50 = 1500 \text{ cm}^2$$

Valores para el uso de los ábacos:

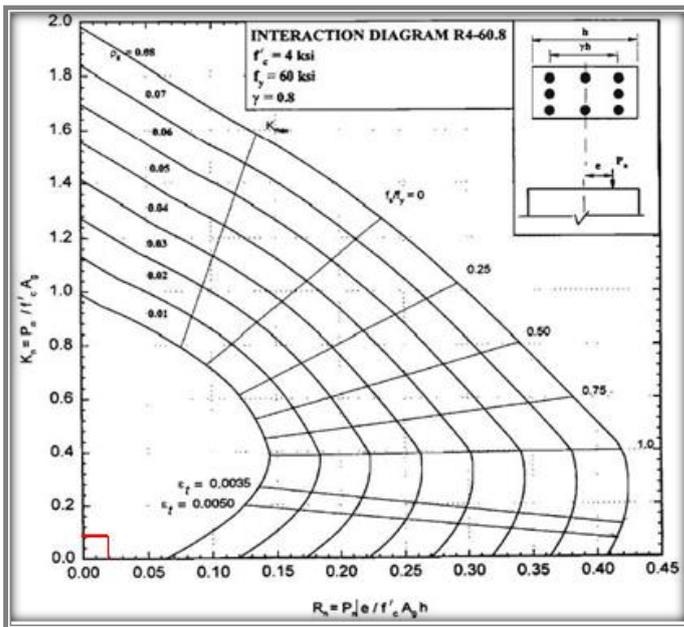
$$\frac{Pu}{f'c * A_g} = 0.09$$

$$\frac{Pu * e}{f'c * A_g * h} = 0.02$$

$$\frac{e}{h} = 0.22$$

Se ingresa al diagrama de interacción con  $P_u / (f'_c \cdot A_g)$  y  $M_u / (f'_c \cdot A_g \cdot h)$  y se obtiene la cuantía requerida, siendo la cuantía mínima a utilizar de 1% y la máxima de 6%.

**Figura 28:** Diagrama de interacción en el eje x-x



Fuente: Jackson & Moreland

Cuantía de refuerzo a utilizar:

$$P_{min} = 0.01$$

Área de refuerzo necesaria será:

$$A_s = 15.00 \text{ cm}^2$$

**Tabla 12**

Refuerzo longitudinal dirección y-y

COLUMNA: C1	EJE: A	NIVEL: 1
DIRECCIÓN: Y	INTERSECCIÓN: 3	LABEL: C9
Carga Axial Última en la Columna	$P_u = 50.10 \text{ Tn.}$	
Sumatoria de Cargas Axiales Últimas	$\sum P_u = 742.10 \text{ Tn.}$	
Momento Último por Cargas Verticales	$M_{uv} = 0.01 \text{ Tn-m.}$	
Momento Último por Cargas Laterales	$M_{us} = 12.96 \text{ Tn-m.}$	
Ancho de la Sección Transversal	$b = 50 \text{ cm.}$	
Peralte de la Sección Transversal	$h = 30 \text{ cm.}$	
Recubrimiento al Eje del Refuerzo	$r = 6 \text{ cm.}$	
Altura Libre de la Columna	$l_n = 4 \text{ m.}$	
Cortante en el entrepiso considerado	$V_{ut} = 30.85 \text{ Tn.}$	
Desplazamiento relativo del entrepiso	$u = 3.13 \text{ cm.}$	
Resist. a la compresión del concreto	$f'_c = 280 \text{ Kg/cm}^2.$	
Módulo de elasticidad del concreto	$E_c = 250998 \text{ Kg/cm}^2.$	
Esfuerzo de fluencia del acero	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2.$	

Fuente: Propia

Calculado el momento de inercia de la columna y vigas (punto inferior) que concurren al elemento estructural analizado según el grafico de planta adjunto. Se puede deducir que a la columna del 1er nivel concurren una (01) columna superior que representaría a (1 x  $l_c$ ); a su vez concurren a dicho elemento estructural analizado ninguna (00) viga en la dirección de análisis que se representaría a (0 x  $l_g$ ).

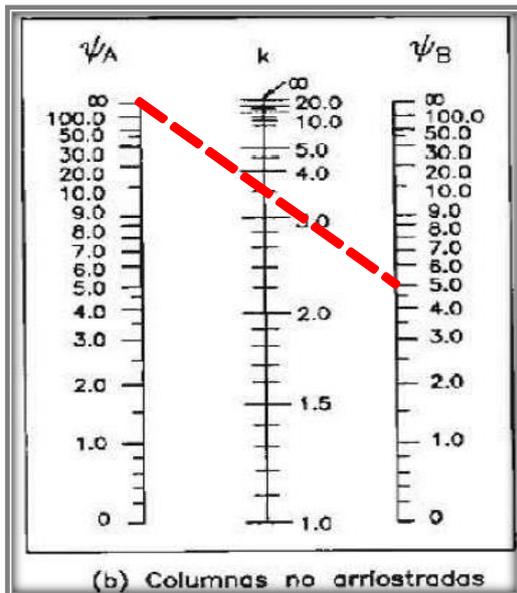
$$\text{En el extremo Inferior } \psi A = \frac{\sum(E_c I_c / L_c)}{\sum(E_g I_g / L_g)} = \frac{122,012.921}{0} = \textit{infinito}$$

Calculado el momento de inercia de la columna y vigas (punto superior) que concurren al elemento estructural analizado según el grafico de planta adjunto. Se

puede deducir que a la columna del 1er nivel concurren una (02) columna superior que representaría a (2 x  $I_c$ ); a su vez concurren a dicho elemento estructural analizado dos (01) viga en la dirección de análisis que se representaría a (1x  $I_g$ ). En el extremo superior

$$\psi_B = \frac{\sum(E_c I_c / L_c)}{\sum(E_g I_g / L_g)} = \frac{244,025.841}{55,290.500} = 4.21$$

Figura 29 : Monograma eje Y-Y



Fuente: Monogramas de Jackson & Moreland

**K=3.20**

Reemplazando en la expresión:

$$\frac{K * Lu}{r} \geq 22 = \frac{3.20 * 4}{0.3 * 0.3} = 142.22 > 22.0 \text{ considerar efecto de esbeltez}$$

### Efecto Local de Esbeltez

$$\text{Factor: EI} \quad EI = \frac{0.40 * EC * I_g}{(1 + \beta_a)} = EI = 1.40E + 10 \text{ Kg} - \text{cm}^2$$

Carga Muerta Axial Mayorada Máxima = 22.34 Ton

Carga Total Axial Mayorada Máxima = 39.34 Ton

$$\beta_d = 0.57$$

Carga crítica de pandeo.

$$P_c = 84 \text{ Tn}$$

Factor de amplificación local.

**Tabla 13**

Valores de la columna c9 eje y-y

Piso	Column	Load	P	M1	M2
Piso 1	C9	PD	-22.34	-0.40	0.01
Piso 1	C9	PL	-4.74	-0.19	0.00

Fuente: Propia

$$M1 = -0.88$$

$$M2 = 0.1$$

$$C_m = 0.6 - 0.4 \frac{M_1}{M_2}$$

$$C_m = 25.83$$

$$\delta_1 = 123.96 = \text{utilizar } \delta_1 = 123.96$$

Efecto Global de Esbeltez

Índice de estabilidad del entrepiso.

$$\rho = \frac{(\sum Pu) * \Delta u}{Vu * In}$$

$$\rho = 0.188$$

$$\rho_g = 1.23$$

$$\rho_g = \frac{1}{1-\rho}$$

$$\text{Utilizar} = 1.23$$

Momento de diseño.

$$M_d = \delta_1 * M_{uv} + \delta_g * M_{us}$$

$$M_d = 17.20 \quad Tn - m$$

Diseño usando Abaco

$$y = \frac{(h - 2r)}{h} = 0.60$$

Excentricidad:

$$e_{act} = \frac{M_d}{P_u} \quad e_{act} = 34.34 \text{ cm}$$

$$e_{min} = 0.10 * h \quad e_{min} = 3.00 \text{ cm}$$

Área bruta de la sección transversal de la columna

$$A_g = b * h \quad A_g = 30 * 50 = 1500 \text{ cm}^2$$

Valores para el uso de los ábacos.

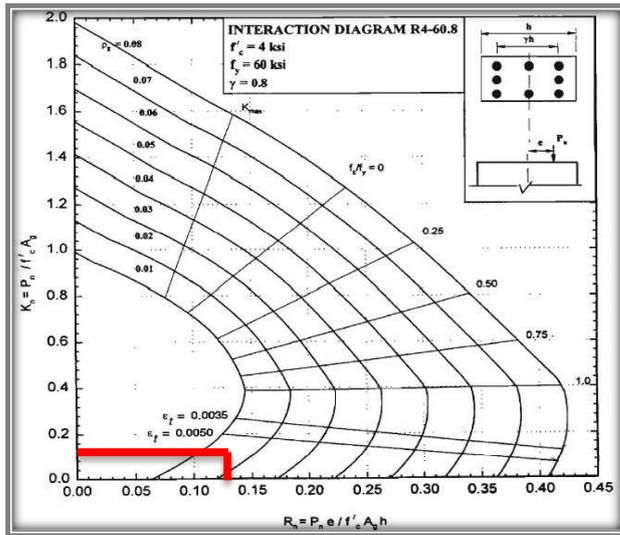
$$\frac{P_u}{f'c * A_g} = 0.12$$

$$\frac{P_u * e}{f'c * A_g * h} = 0.14$$

$$\frac{e}{h} = 1.14$$

Se ingresa al diagrama de interacción con  $P_u / (f'c * A_g)$  y  $M_u / (f'c * A_g * h)$  y se obtiene la cuantía requerida, siendo la cuantía mínima a utilizar de 1% y la máxima de 6%

Figura 30: Diagrama de interacción en el eje Y-Y



Fuente: Jackson & Moreland

Cuantía de refuerzo a utilizar:

$$P_{min} = 0.015$$

Área de refuerzo necesaria será:

$$A_s = 23.10 \text{ cm}^2$$

**Tabla 14**  
Refuerzo transversal

COLUMNA: C1	EJE: A	NIVEL: 1
Ancho de la sección transversal		b = 30.00 cm.
Peralte de la sección transversal		h = 50.00 cm.
Peralte efectivo de la columna		d= 44.00 cm.
Altura libre de la columna		l <sub>n</sub> = 4 m.
Ancho del nudo		H = 30.00 cm.
Resistencia a la compresión del concreto		f'c = 280 Kg/cm <sup>2</sup>
Esfuerzo de fluencia del acero		f <sub>y</sub> = 4200.0 Kg/cm <sup>2</sup>
Diámetro del refuerzo longitudinal menor		dbm= 1.91 cm.
Diámetro del estribo		de = 0.951cm
Área del refuerzo transversal		A <sub>v</sub> = 1.42cm <sup>2</sup> .
Carga Axial ultima en la columna		Pu = 39.34Tn.
Cortante ultima de la columna		Vu = 7.16 Tn

Fuente: Propia

Para el cálculo de los estribos se utilizara la mayor fuerza cortante de las dos direcciones. Donde  $\phi = 0.75$

### Fuerza Cortante Que Resiste El Concreto

$$V_C = 0.53 \left( 1 + \frac{P_u}{140 * A_g} \right) * \sqrt{f'_C} * b * d$$

$$V_C = 13.90 \quad \phi V_C = 10.42$$

$$\phi V_C \geq V_u \quad \text{es conforme}$$

El concreto absorbe la fuerza cortante última pero se colocara refuerzo transversal de acuerdo a las disposiciones para columnas sismorresistentes.

$$L_o \geq D \text{ mayor} \quad L_o = 0.50 \text{ m}$$

$$L_o \geq L_n/6 \quad L_o = 0.67 \text{ m}$$

$$L_o \geq 50 \text{ cm} \quad L_o = 0.50 \text{ m}$$

$$\text{entonces} \quad L_o = 0.70 \text{ m}$$

Espaciamiento de los estribos en la zona de confinamiento:

$S \geq 8 d_{xb}$ menor	S= 15.28 m
$S \leq D$ menor/2	S= 15.00 cm
$S \leq 10$ cm	S= 10.00 cm
entonces	S= 10.00 cm

Espaciamiento de los estribos fuera de la zona de confinamiento:

$S \geq D$ menor	S= 30.00 cm
$S \leq 16 b_d$ menor	S= 30.56 cm
$S \leq 48 A_v$	S= 34.08 cm
$S \leq 30$ cm	S= 30.00 cm
entonces	S= 0.30 cm

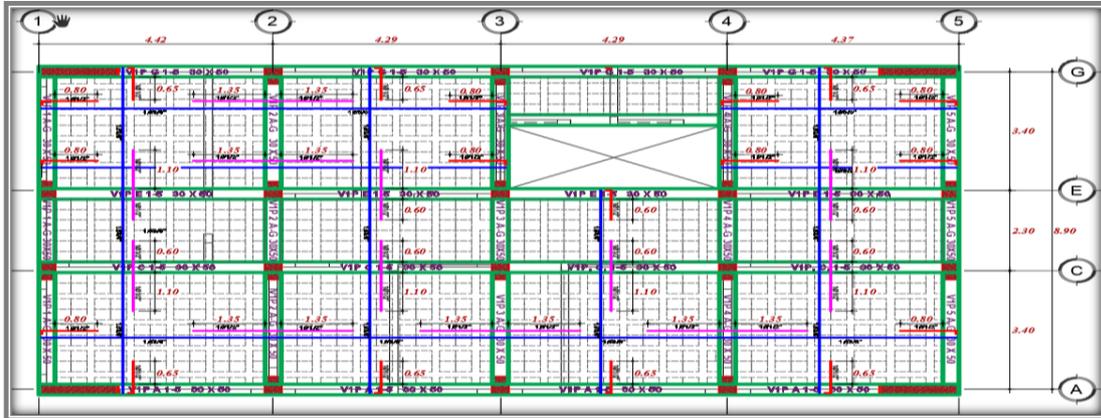
Espaciamiento de los estribos fuera de la zona de confinamiento:

$S = \frac{f_y t}{3.5 * b}$	S = 40.00 cm
$S \leq 15$ cm	S= 15.00 cm
entonces	S= 10.00 cm

# Viga

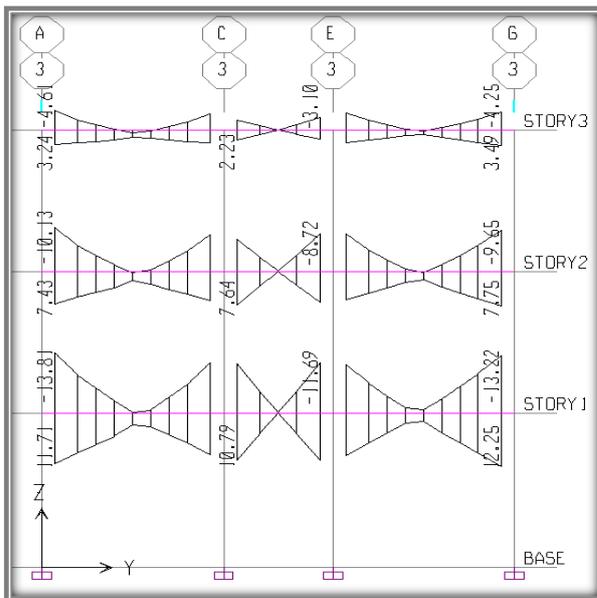
## Diseño por flexión

Figura 31: Losa aligerada propuesta



Fuente: Propia

Figura 32: Diagrama de momentos flectores



Fuente: Propia

## Momento negativo de viga peraltada $b= 30 \text{ cm} \times h= 50 \text{ cm}$ en el eje 3 de A-C

### Identificación del tipo de falla:

$$A_s = (3 \times 2 + 3 \times 1.29) \text{ cm}^2 = 9.87 \text{ cm}^2, \quad b = 30 \text{ cm}, \quad d = 44 \text{ cm}, \quad f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{b * d} = \frac{9.87}{44 * 30} = 0.00748$$

### Cuantía balanceada

$$\rho_b = 0.85 * \frac{f'_c}{f_y} * \frac{6000}{6000 + f_y}$$

$$\rho_b = 0.025$$

$$0.00748 < 0.025$$

Aplicando la ecuación n°x  $M_{act} = MU$

### Método del tanteo:

**“a” asumido**

$$a = \left(\frac{d}{5}\right) = \left(\frac{44}{5}\right) = 8.8 \text{ cm}$$

$$13810 * 100 \text{ kg} - \text{cm} = 0.9 * A_s * 4200 * \left(44 - \frac{8.8}{5}\right)$$

$$A_s = \left( \frac{13810 * 100}{0.90 * 4200 * \left(44 - \frac{8.8}{5}\right)} \right) = 9.23 \text{ cm}^2$$

$$a = \left( \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \right)$$

$$a = \left( \frac{9.23 * 4200}{0.85 * 210 * 30} \right) = 7.2$$

$$a = 7.2$$

$$a(\text{asumido}) \neq a(\text{calculado})$$

$$8.8 \neq 7.2$$

**Segundo tanteo:**

**“a” asumido**

$$a = 7.2 \text{ cm}$$

$$13810 * 100 \text{ kg} - \text{cm} = 0.9 * A_s * 4200 * \left(44 - \frac{7.2}{5}\right)$$

$$A_s = \left( \frac{13810 * 100}{0.90 * 4200 * \left(44 - \frac{7.2}{5}\right)} \right) = 9.00 \text{ cm}^2$$

$$a = \left( \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \right)$$

$$a = \left( \frac{9.00 * 4200}{0.85 * 210 * 30} \right) = 7.1$$

$$a = 7.1$$

$$a(\text{asumido}) \neq a(\text{calculado})$$

$$7.2 \neq 7.1$$

**Tercer tanteo:**

**“a” asumido**

$$a = 7.1 \text{ cm}$$

$$13810 * 100 \text{ kg} - \text{cm} = 0.9 * A_s * 4200 * \left(44 - \frac{7.1}{5}\right)$$

$$A_s = \left( \frac{13810 * 100}{0.90 * 4200 * \left(44 - \frac{7.1}{5}\right)} \right) = 9.03 \text{ cm}^2$$

$$a = \left( \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \right)$$

$$a = \left( \frac{9.03 * 4200}{0.85 * 210 * 30} \right) = 7.1$$

$$a = 7.1$$

$$a(\text{asumido}) = a(\text{calculado})$$

$$7.1 = 7.1$$

$$A_s (\text{Colocado}) = 9.87 \text{ cm}^2 (3\emptyset 5/8" + 3\emptyset 1/2") > A_s (\text{calculado}) = 9.03 \text{ cm}^2$$

**Momento positivo de la viga peraltada b= 30 cm x h= 50 cm en el eje 3 de A- C**

$$M_{act} = M_U = \phi A_s F_y (d - a/2)$$

**Identificación del tipo de falla:**

$$A_s = (3 \times 2) \text{ cm}^2 = 6 \text{ cm}^2, \quad b = 30 \text{ cm}, \quad d = 44 \text{ cm}, \quad f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rho = \frac{A_s}{b * d} = \frac{9.87}{30 * 44} = 0.00455$$

## Cuantía Balanceada

$$\rho b = 0.85 * \frac{f'c}{f y} * \frac{6000}{6000 + f y}$$

$$\rho b = 0.025$$

$$0.0045 \leq 0.025$$

## Método del tanteo:

### “a” asumido

$$a = \left(\frac{d}{5}\right) = \left(\frac{44}{5}\right) = 8.8 \text{ cm}$$

$$3000 * 100 \text{ kg} - \text{cm} = 0.9 * A_s * 4200 * \left(44 - \frac{8.8}{5}\right)$$

$$A_s = \left(\frac{3000 * 100}{0.90 * 4200 * \left(44 - \frac{8.8}{5}\right)}\right) = 2.00 \text{ cm}^2$$

$$a = \left(\frac{A_s * f y}{0.85 * f'c * b}\right)$$

$$a = \left(\frac{2.00 * 4200}{0.85 * 210 * 30}\right) = 1.6$$

$$a = 1.6$$

$$a(\text{asumido}) \neq a(\text{calculado})$$

$$8.8 \neq 1.6$$

### Segundo tanteo:

**“a” asumido**

$$a = 1.6 \text{ cm} = \text{asumido}$$

$$3000 * 100 \text{ kg} - \text{cm} = 0.9 * A_s * 4200 * \left(44 - \frac{1.6}{5}\right)$$

$$A_s = \left( \frac{3000 * 100}{0.90 * 4200 * \left(44 - \frac{1.6}{5}\right)} \right) = 1.84 \text{ cm}^2$$

$$a = \left( \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \right)$$

$$a = \left( \frac{1.84 * 4200}{0.85 * 210 * 30} \right) = 1.4$$

$$a = 1.4$$

$$a(\text{asumido}) \neq a(\text{calculado})$$

$$1.6 \neq 1.4$$

### Tercer tanteo:

**“a” asumido**

$$a = 1.4 \text{ cm} = \text{asumido}$$

$$3000 * 100 \text{ kg} - \text{cm} = 0.9 * A_s * 4200 * \left(44 - \frac{1.4}{5}\right)$$

$$A_s = \left( \frac{3000 * 100}{0.90 * 4200 * \left(44 - \frac{1.4}{5}\right)} \right) = 1.83 \text{ cm}^2$$

$$a = \left( \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \right)$$

$$a = \left( \frac{1.83 * 4200}{0.85 * 210 * 30} \right) = 1.4$$

$$a = 1.4$$

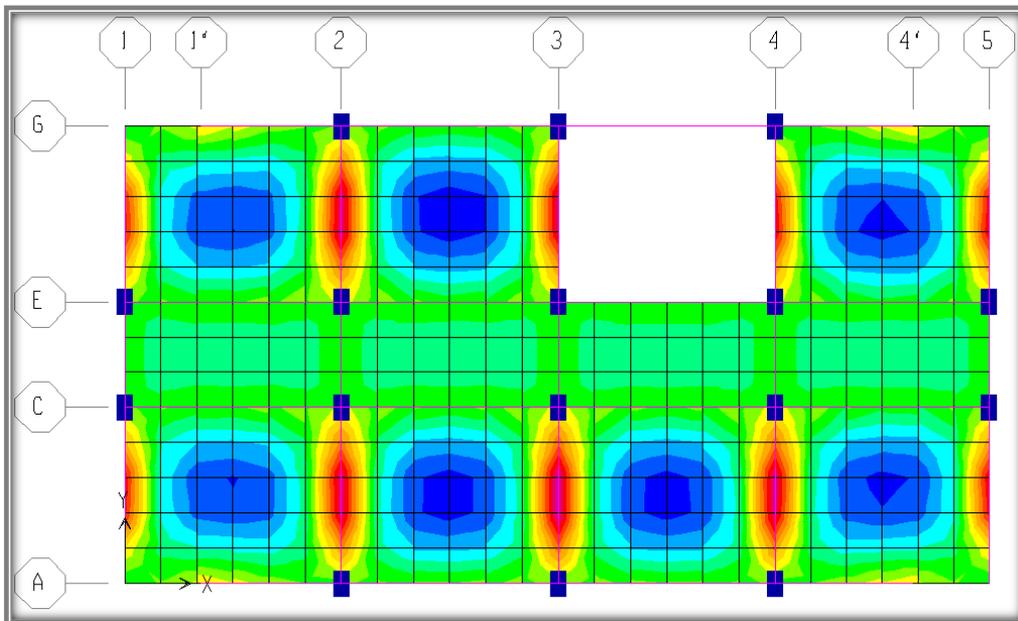
$$a(\text{asumido}) = a(\text{calculado})$$

$$1.4 = 1.4$$

$$A_s(\text{colocado}) = 6.00 \text{ cm}^2 (3\varnothing 5/8") > A_s(\text{calculado}) = 3.19 \text{ cm}^2$$

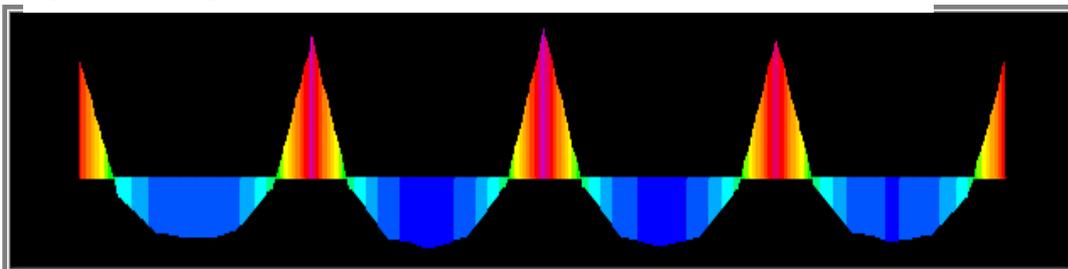
### Losa

**Figura 33:** Momentos flectores (+) y (-) en X-X



Fuente: Propia

**Figura 34:** Diagrama de momentos (+) y (-)

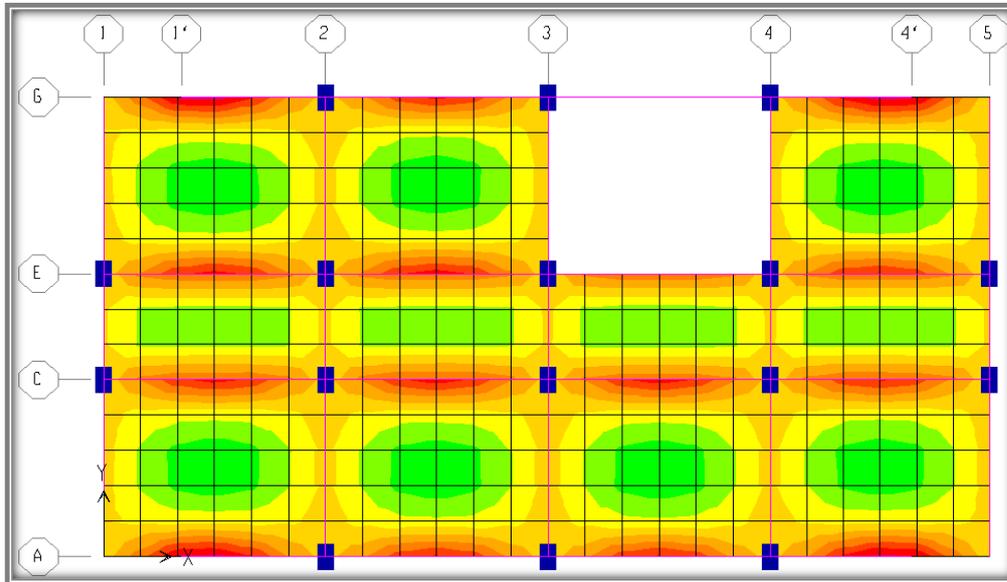


Fuente: Propia

$M_{\max} (-) = 0.43 \text{ Ton-m}$  y  $M_{\max} (+) = 0.27 \text{ Ton-m}$

Reporte del Etabs Momento Flextores (-) y (+) Y-Y

**Figura 35:** Reporte del etabs momento flextores (-) y (+) Y-Y



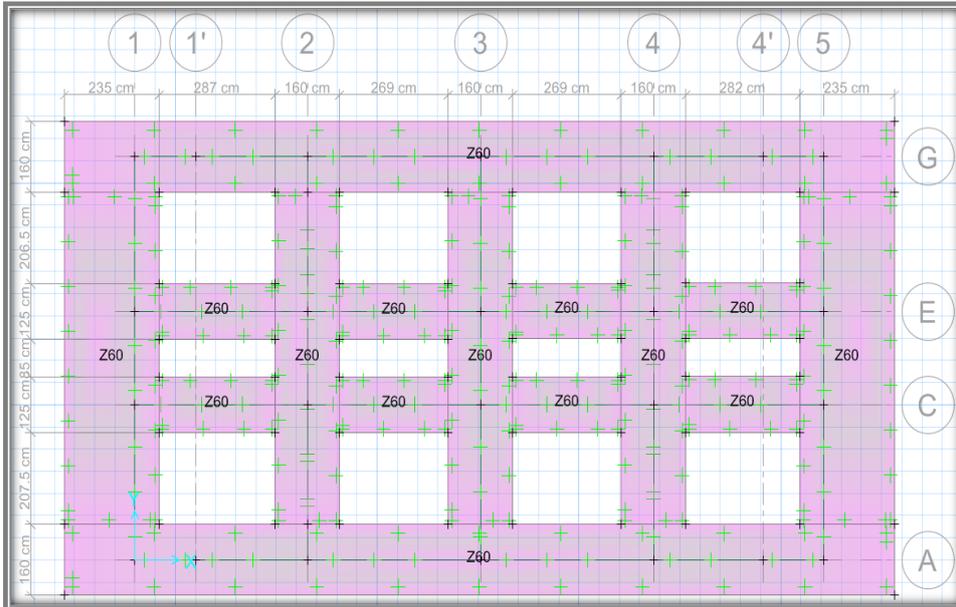
Fuente: Propia

$M_{\max} (-) = 0.50 \text{ Ton-m}$  y  $M_{\max} (+) = 0.27 \text{ Ton-m}$

## Zapata

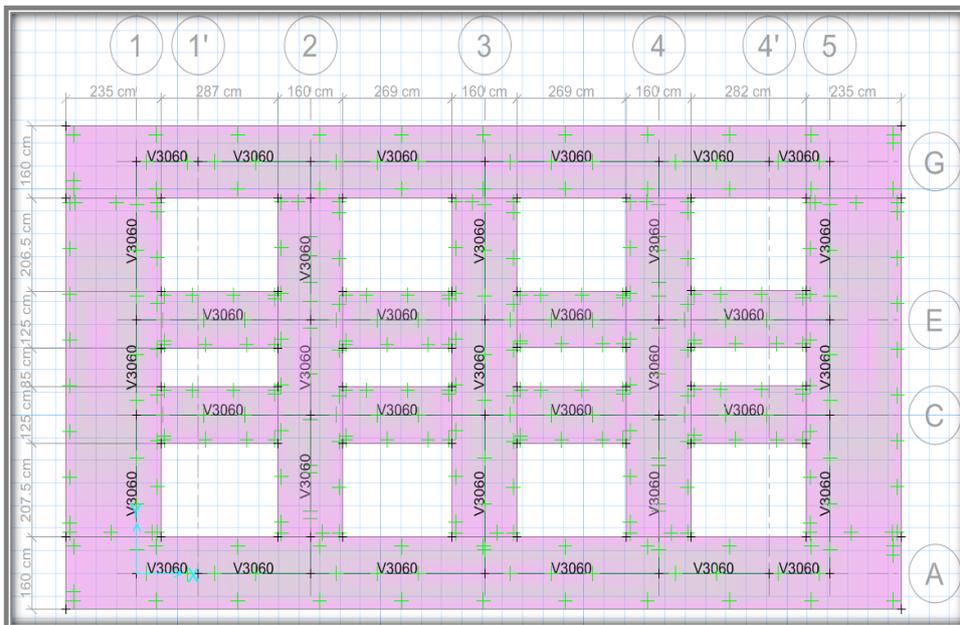
Diseño de zapata modelado en software safe v2016

**Figura 36:** Planta de cimentación – bloque A y C (secciones de zapata)



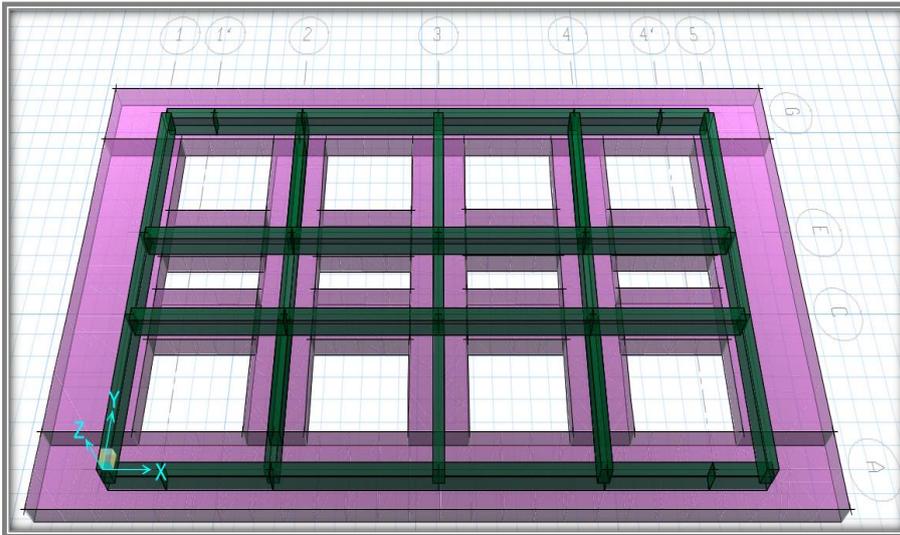
Fuente: Propia

**Figura 37:** Planta de cimentación – bloque A y C (secciones viga de cimentación)



Fuente: Propia

**Figura 38:** Elevación en 3d zapata y viga de cimentación



Fuente: Propia

**Figura 39:** Coeficiente de Balasto bloque A-C

Modulo de Reaccion del Suelo Datos para SAFE					
Esf Adm (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Winkler (Kg/Cm <sup>3</sup> )	Esf Adm (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Winkler (Kg/Cm <sup>3</sup> )	Esf Adm (Kg/Cm <sup>2</sup> )	Winkler (Kg/Cm <sup>3</sup> )
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.60		

Fuente: Propia

Nota: Coeficientes de Balastos según las tabla de Winkler; valores que tienen que ser interpolado por tener capacidad portante de 0.72 Kg/cm<sup>2</sup> según Estudio de Mecánica de Suelos. Dándonos un valor **1.70 Kg/cm<sup>3</sup>**.

**Figura 40:** Coeficiente de balasto en Safe

General Data

Property Name: S

Display Color:   Change...

Property Notes: Modify/Show Notes...

Property

Subgrade Modulus (Compression Only): 1.7E+00 kgf/cm3

Fuente: Propia

**Figura 41:** Configuración de la zapata

General Data

Property Name: Z60

Slab Material: C21 ...

Display Color:   Change...

Property Notes: Modify/Show...

Analysis Property Data

Type: Slab

Thickness: 60 cm

Fuente: Propia

**Figura 42:** Secciones de viga de cimentación del bloque A y C

General Data

Property Name: V3060

Beam Material: C21 ...

Rebar Material: Acero ...

Rebar Material Shear: Acero ...

Display Color:   Change...

Property Notes: Modify/Show...

Analysis Property Data

Beam Shape Type: Rectangular Beam

Web Width at Top: 30 cm

Web Width at Bottom: 30 cm

Depth: 60 cm

Show Properties...

Design Property Data

Flange Dimensions from Analysis Property Data

Flange Dimensions Automatic from Slab Property

Flange Dimensions User Specified

Flange Width:

Slab Depth:

Cover Top (to Centroid): 9 cm

Cover Bottom (to Centroid): 9 cm

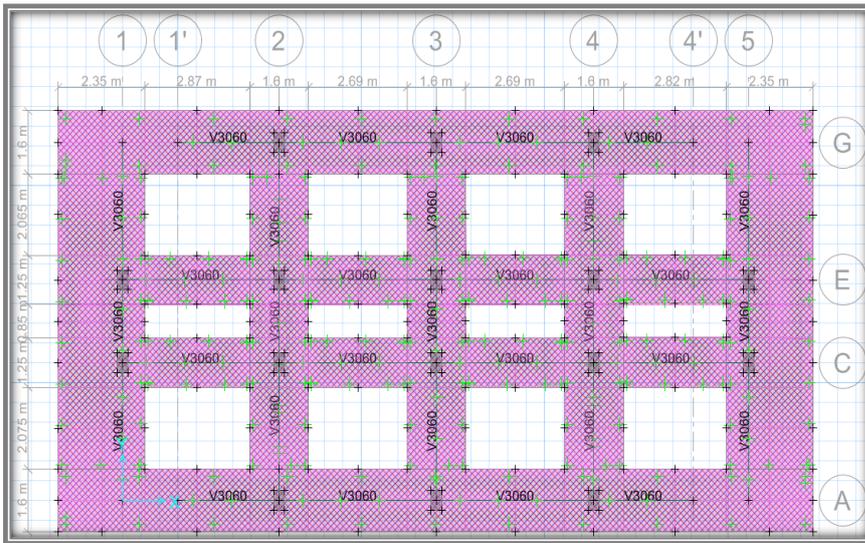
No Design

Analysis Property:

Design Property:

Fuente: Propia

**Figura 43:** Asignación de franjas en la dirección X e Y



Fuente: Propia

**Figura 44:** Asignación de datos al programa Safe

La interfaz de usuario del programa Safe muestra la configuración para la asignación de datos de refuerzo. Las opciones son:

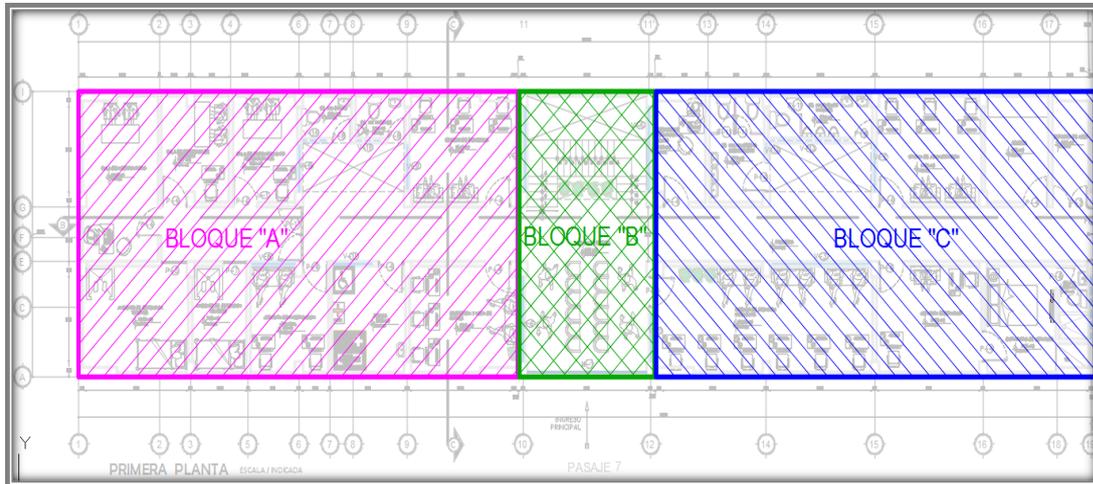
- Choose Display Type:** Design Basis: Strip Based; Display Type: Enveloping Flexural Reinforcement;  Impose Minimum Reinforcing.
- Choose Strip Direction:**  Layer A;  Layer B;  Layer Other.
- Rebar Location Shown:**  Show Top Rebar;  Show Bottom Rebar.
- Reinforcing Display Type:**  Show Rebar Intensity (Area/Unit Width);  Show Total Rebar Area for Strip;  Show Number of Bars of Size: Bar Size (Top: #5, Bottom: #5).
- Display Options:**  Fill Diagram;  Show Values at Controlling Stations on Diagram.
- Show Rebar Above Specified Value:**  None;  Typical Uniform Reinforcing Specified Below;  Reinforcing Specified in Slab Rebar Objects.
- Typical Uniform Reinforcing:**  Define by Bar Size and Bar Spacing;  Define by Bar Area and Bar Spacing. Bar Size (Top: #5, Bottom: #5), Spacing (m) (Top: 0.15, Bottom: 0.15).
- Reinforcing Diagram:**  Show Reinforcing Envelope Diagram; Scale Factor: 1;  Show Reinforcing Extent.

Fuente: Propia

### 3.5.1.5. Fuerza cortante basal:

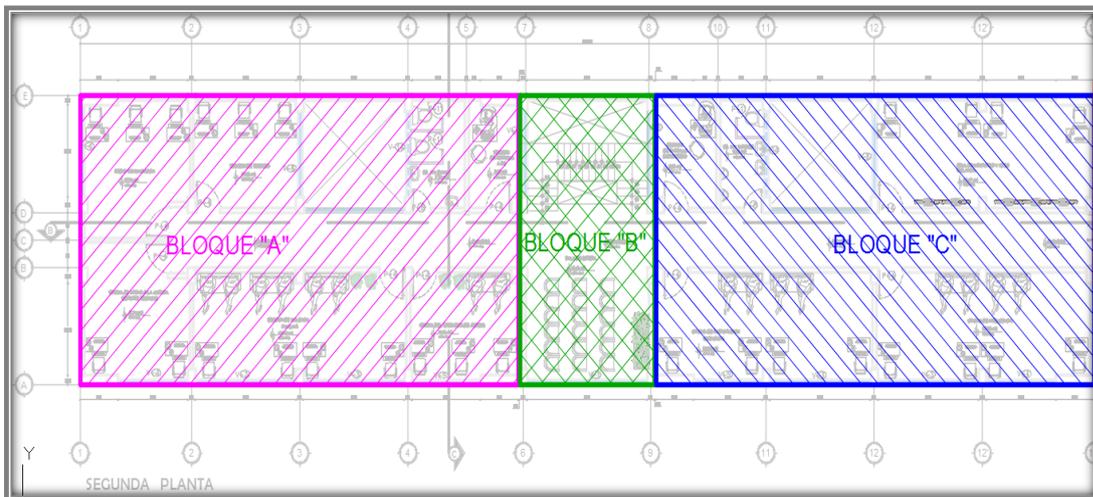
En la presente tesis se analizará los bloques A, B y C, como se muestra en la figura: 41, 42 y 43

**Figura 45:** Bloques del primer nivel



Fuente: Propia

**Figura 46:** Bloque del segundo nivel



Fuente: Propia



## Procedimiento de Análisis

**Análisis Dinámico:** A nivel general se verificará el comportamiento dinámico de la estructura frente a los movimientos sísmicos, usando un procedimiento de combinación espectral (espectro inelástico de pseudo-aceleraciones); siendo iguales los espectros de respuesta para ambas direcciones. Con ese propósito se genera un modelo matemático para el análisis respectivo. Este modelo será realizado usando el programa de análisis y diseño de las edificaciones ETABS - V9.7.4

**Análisis de Desplazamientos:** Se obtendrán los desplazamientos relativos de entrepiso (DRIFTS) del programa ETABS - V9.7.4 y se comparará con los desplazamientos permisibles de la Norma E.030 de Diseño Sismorresistente del RNE.

Los materiales que conforman la estructura y sus propiedades son los siguientes:

**Tabla 15**  
*Materiales a usarse*

	Falso Cimiento	$f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
Concreto simple	Cimiento Corrido	$f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
	Sobrecimiento	$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
	Peso Específico	$Pe = 2200 \text{ kg/m}^3$
	Zapatas	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
	Viga de Cimentación	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Concreto armado	Columnas	$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
	Vigas	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
	Losa Aligerada	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
	Peso Específico	$Pe = 2400 \text{ kg/m}^3$
Acero	Corrugado Estructural	$Pe = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Suelo	Capacidad Admisible	$0.72 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: E020 cargas

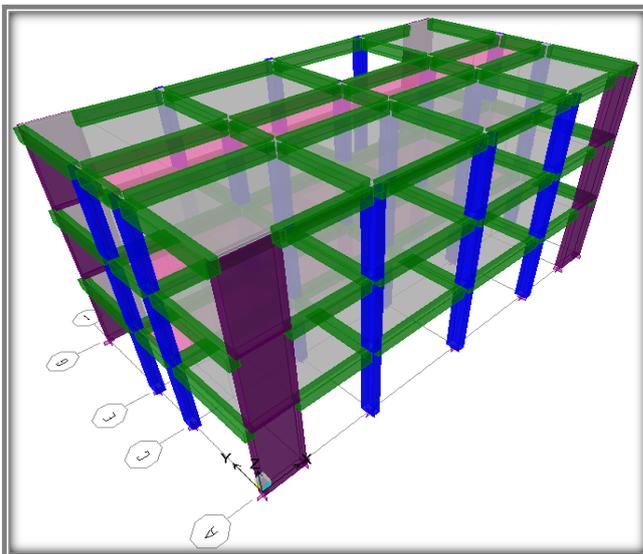
**Tabla 16**  
Carga muerta y viva

Carga muerta existente	Peso Propio de Losa Aligerada Bidireccional (h= 20cm)	310 Kg/m <sup>2</sup>
	Peso Propio de Acabados	100 Kg/m <sup>2</sup>
	Peso de Tabiquería	285 Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga de sala de archivos Policiales		500 Kg/m <sup>2</sup>
Cargas vivas	Escaleras y Corredores	400 Kg/m <sup>2</sup>
	Sobrecarga de azotea	100 Kg/m <sup>2</sup>

Fuente: Norma E020 cargas

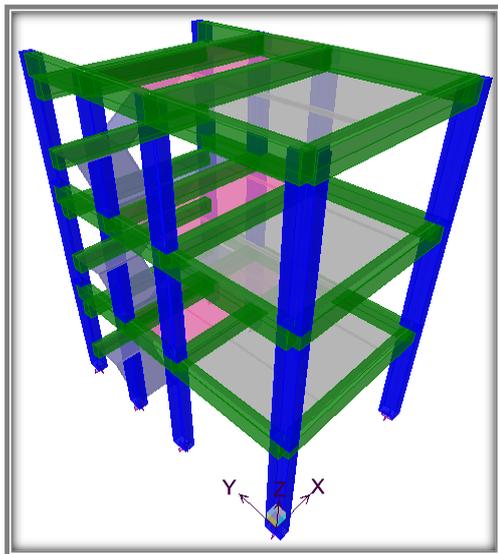
### 3.5.1.6. Distorsión de entrepiso:

**Figura 49:** Vista en 3d del bloque A-B



Fuente: Propia

**Figura 48:** Vista 3d bloque B



Fuente: Propia

Nota: Se insertaron al software, las propiedades físicas y mecánicas de los materiales a utilizar en todas las edificaciones. La nomenclaturas C21, C28 representa al material de concreto armado cuya resistencia a la compresión es  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  en Vigas y  $f'c=280 \text{ Kg/cm}^2$  en Columnas y muros estructurales.

Material

Nomenclatura

Concreto Armado en vigas

C21

Concreto Armado en columnas y muros estructurales

C28

**Figura 50:** Espectros de Respuestas Utilizados Para las Vigas

The screenshot shows a software interface for defining material properties for material C21. The interface is divided into several sections:

- Material Name:** C21
- Display Color:** A blue color swatch.
- Type of Material:** Radio buttons for  Isotropic and  Orthotropic.
- Type of Design:** A dropdown menu set to "Concrete".
- Analysis Property Data:**
  - Mass per unit Volume: 2.448E-06
  - Weight per unit Volume: 2.403E-03
  - Modulus of Elasticity: 217370.651
  - Poisson's Ratio: 0.2
  - Coeff of Thermal Expansion: 9.900E-06
  - Shear Modulus: 80571.105
- Design Property Data (ACI 318-08/IBC 2009):**
  - Specified Conc Comp Strength, f<sub>c</sub>: 210.
  - Bending Reinf. Yield Stress, f<sub>y</sub>: 4218.4178
  - Shear Reinf. Yield Stress, f<sub>ys</sub>: 4218.4178
  - Lightweight Concrete
  - Shear Strength Reduc. Factor: (empty field)

Fuente: Propia

**Figura 51:** Espectros de Respuestas Utilizados Para las Columnas y muros estructurales

The screenshot shows a software interface for defining material properties for material C28. The interface is divided into several sections:

- Material Name:** C28
- Display Color:** A green color swatch.
- Type of Material:** Radio buttons for  Isotropic and  Orthotropic.
- Type of Design:** A dropdown menu set to "Concrete".
- Analysis Property Data:**
  - Mass per unit Volume: 2.448E-06
  - Weight per unit Volume: 2.403E-03
  - Modulus of Elasticity: 250998.008
  - Poisson's Ratio: 0.2
  - Coeff of Thermal Expansion: 9.900E-06
  - Shear Modulus: 104582.503
- Design Property Data (ACI 318-08/IBC 2009):**
  - Specified Conc Comp Strength, f<sub>c</sub>: 280.
  - Bending Reinf. Yield Stress, f<sub>y</sub>: 4218.4178
  - Shear Reinf. Yield Stress, f<sub>ys</sub>: 4218.4178
  - Lightweight Concrete
  - Shear Strength Reduc. Factor: (empty field)

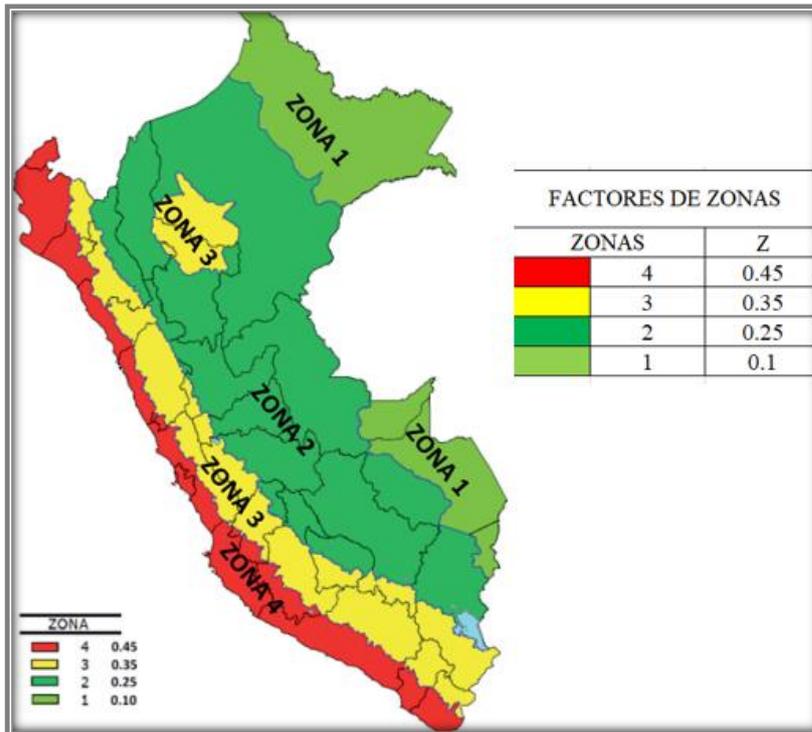
Fuente: Propia

Las consideraciones adoptadas para poder realizar un análisis distorsional de entre piso en la edificación son tomadas por las Normas de Estructuras tenemos a la norma E 030 RNE que nos da unos parámetros a seguir:

## Zonificación (Z)

El territorio nacional está dividido en cuatro zonas, como se muestra en la **Figura: 48**, muestra que la edificación de investigación se encuentra en la zona 4

**Figura 52:** Factores de zona



Fuente: Norma E030 diseño sismorresistente

De acuerdo a la norma E.030 2019 el valor a tomar es:

$$Z = 0.45.$$

## Parámetro de suelo (S)

Para obtener el dato del parámetro de suelo se tomó como referencia a la resistencia al corte en condiciones no drenada ( $S_u$ ) para suelos cohesivos como se muestra en la tabla: 17

Perfil tipo S2: suelos intermedios

(1 kg/cm<sup>2</sup> - 0.5 km/cm<sup>2</sup>)

**Tabla 17**

*Factores de suelo*

Z/S	S0	S1	S2	S3
Z4	0.8	1	1.05	1.1
Z3	0.8	1	1.15	1.2
Z2	0.8	1	1.2	1.4
Z1	0.8	1	1.6	2

Fuente: Norma E030 diseño sismorresistente

Para los efectos de este estudio, el valor a tomar es:

$$S = 1.05$$

Factor de amplificación sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define al factor de amplificación sísmica (C) por la siguiente expresión:

**Tabla 18**

*Factor de amplificación sísmica*

$T < T_p$	$C = 2.5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2.5 * (T_p / T)$
$T > T_L$	$C = 2.5 * (T_p * T_L / T^2)$

Fuente: Norma E030 diseño sismorresistente

**Tabla 19**  
*Periodos*

PERFILES DE SUELOS				
	S0	S1	S2	S3
TP	0.3	0.4	0.6	1
TL	3	2.5	2	1.6

Fuente: Norma E030 diseño sismorresistente

Siendo

$$T_p = 0.6 \quad \text{y} \quad T_L = 2$$

Para la dirección X-X

$$T_x = h_n / 60 = 10.05 / 60 = 0.18$$

$$T_x = 0.18$$

Para la dirección Y-Y

$$T_y = h_n / 35 = 10.05 / 35 = 0.29$$

$$T_y = 0.29$$

**Por lo tanto (C=2,5), tanto en la dirección de X-X y dirección Y-Y.**

Categoría de la edificación (U).

Siendo esta edificación de categoría "A2" (Edificaciones Esenciales – Centros Policiales), siendo su factor de importancia.

$$\mathbf{U = 1.50}$$

## Sistema estructural (R)

La idealización estructural de la estructura estaba basada independientemente para cada edificación.

Para la dirección de X-X

Tanto en el bloque A y C, se tomara **R= 6, muro estructural.**

Para la dirección de Y-Y

Tanto en el bloque A y C, se tomara **R= 8, pórtico.**

Tanto que los factores de irregularidad ( $la$ ,  $lp$ ), serán igual a **(1)** por considerarse estructuras regulares y estar en la zona tipo 4 y ser una estructura de categoría de edificación esencial "A2" por tratarse de un establecimiento policial (comisaria tipo C).

$$la= 1$$

$$lp= 1$$

## EXPECTRO RESPUESTA EN LA DIRECCION (X - X)

### 1. ZONIFICACIÓN

DEPARTAMENTO ICA

PROVINCIA: ICA

DISTRITO: ICA

ZONA : ZONA 4 0.45

### 2. PERFILES DE SUELO

PERFIL TIPO: S2 S=1.05

### 3. CATEGORÍA DEL EDIFICIO

A; 2 U=1.5

### 4. COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS

CATEGORÍA: MURO R0=6  
ESTRUCTURALES

### 5. RESTRICCIONES DE IRREGULARIDAD

A2: ZONA 4 NO SE PERMITE  
IRREGULARIDADES

### 6. FACTORES DE IRREGULARIDA

Irregularidad en la=1.00  
Altura:

Irregularidad en Ip=1.00  
Planta

### 7. COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS

$R=R_0 \times I_a \times I_p=6$

## EXPECTRO RESPUESTA EN LA DIRECCION (Y - Y)

### 1. ZONIFICACIÓN

DEPARTAMENTO ICA

PROVINCIA: ICA

DISTRITO: ICA

ZONA : ZONA 4 0.45

### 2. PERFILES DE SUELO

PERFIL TIPO: S2 S=1.05

### 3. CATEGORÍA DEL EDIFICIO

A; 2 U=1.5

### 4. COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS

CATEGORÍA: POTICO R0=8

### 5. RESTRICCIONES DE IRREGULARIDAD

A2: ZONA 4 NO SE PERMITE  
IRREGULARIDADES

### 6. FACTORES DE IRREGULARIDA

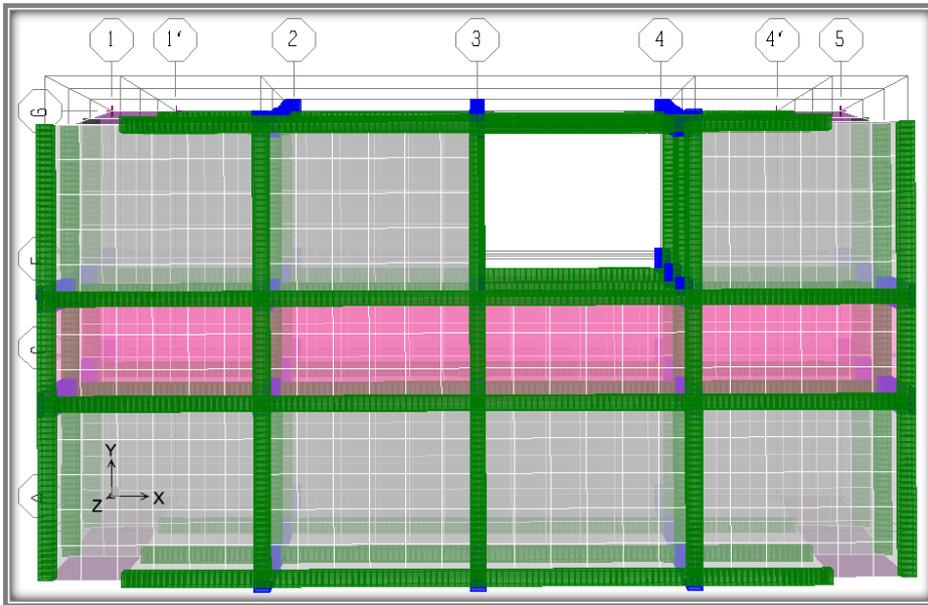
Irregularidad en  
Altura: Ia=1.00

Irregularidad en  
Planta Ip=1.00

### 7. COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE FUERZAS SÍSMICAS

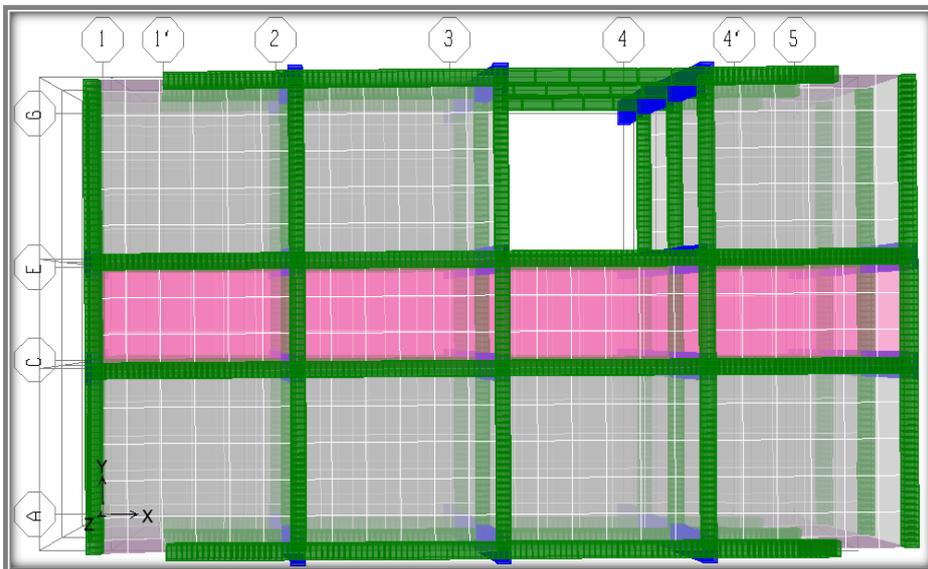
$R=R_0 \times I_a \times I_p=8$

**Figura 53:** Modo de vibrar bloque A y C dirección X-X



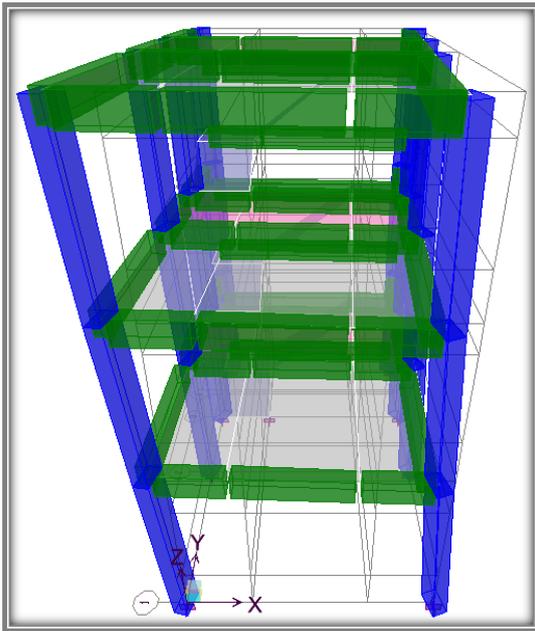
Fuente: Propia

**Figura 54:** Modo de Vibrar Bloque A y C Dirección Y-Y



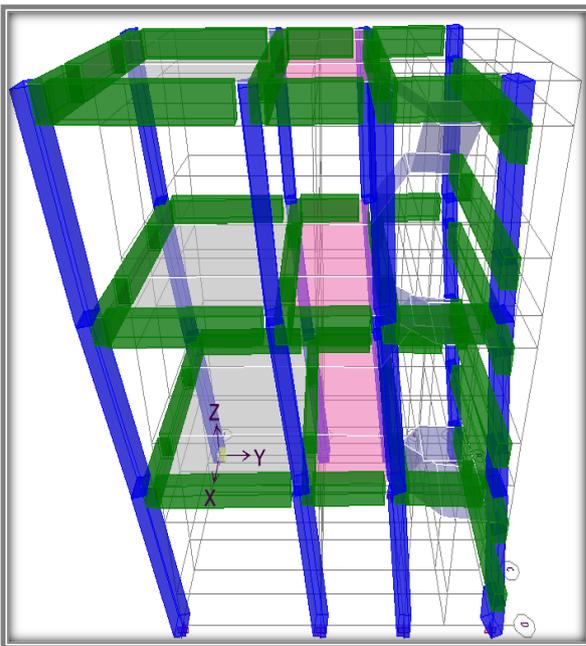
Fuente: Propia

**Figura 55:** Modo de vibrar bloque B dirección X



Fuente: Propia

**Figura 56:** Modo de vibrar bloque B dirección Y



Fuente: Propia

### 3.6. Método de análisis de datos:

**Verificar como influye la capacidad de carga admisible de suelo en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**

Se aplicó las pruebas estandarizadas como se aprecia en la **tabla: 20** dándole valides a los resultados obtenidos en laboratorio de suelos.

**Tabla 20**  
*Ensayo de laboratorio*

<b>Análisis Granulométrico</b>	ASTMD - 422
<b>Límites de consistencia</b>	ASTMD - 4318
<b>Ensayo de corte directo</b>	ASTMD - 3080
<b>Contenido de humedad</b>	ASTMD – 2216

Fuente: Norma E050 suelos y cimentaciones

**Determinar los efectos de la distribución arquitectónica en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021.**

Se utilizó instrumentos electrónicos donde a través de los programas arquitectónicos nos dan la confiabilidad para obtener las áreas de diseño que contemplan en esta tesis de investigación, como también se usó instrumento monográfico.

AutoCAD 2021, Lumion 2020  
DIRGEN/EMG-PNP N° 642-2016,

### **Interpretar los resultados de los elementos estructurales en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**

Para esto se utilizó datos secundarios como la revisión de normas y software para poder tener más confiabilidad y validez de los elementos estructurales que se plantearon como son las columnas, muro estructural y vigas.

Norma E020 de cargas

Norma E060 de concreto armado.

Safe 2016.v2

### **Evaluar en qué grado favorece la fuerza cortante basal en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**

Se utilizó instrumentos electrónicos donde a través de los programas de estructura y normas que nos dan la confiabilidad para obtener los datos del cortante basal.

ETABS – V9.7.4

Norma E030 diseño sismo resistente.

### **Establecer la relación de la distorsión de entre piso en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**

Se utilizó instrumentos electrónicos donde a través de los programas de estructura que nos dan la confiabilidad para obtener los datos de la distorsión de entre piso.

ETABS – V9.7.4

### **3.7. Aspectos éticos:**

En la presente tesis de investigación se respetó las propiedades intelectuales y derecho de autor de cada concepto, teoría, método, formulas y otros aspectos tomado para la obtención de los resultados que nos brindara confiabilidad y fiabilidad.

Se respetó la guía de producto que nos brindó la universidad Cesar vallejo para la adecuada estructuración y elaboración de la presente tesis.

## IV.- RESULTADOS

### 4.1 Capacidad de carga admisible de suelo

Terminado todos los ensayos necesarios tales como los ensayos de campo y de laboratorio, se procede a determinar la capacidad de carga admisible del suelo, se utilizara las fórmula para zapata como lo indica las formulas en el marco teórico.

#### Los parámetros geotécnicos obtenidos en la calicata C-1 estrato E-2

Dónde:

$$\phi=25.2^{\circ}$$

$$\gamma=1.40 \text{ gr/cm}^3$$

$$C=0.08 \text{ gr/cm}^2$$

Datos de laboratorio

$$C' = \frac{2}{3}C \quad y \quad \text{tang } \phi' = \frac{2}{3} \text{ tang } \phi$$

$$C' = \frac{2}{3}C \quad \rightarrow \quad C' = 0.05 \text{ gr/cm}^2$$

$$\text{tang } \phi' = \frac{2}{3} \text{ tang } \phi \quad \phi'=17.42^{\circ}$$

Un factor de seguridad  $F_s=3.00$

Donde:

$$N' c = 12.65$$

$$N' q = 4.97$$

$$N' \gamma = 3.75$$

## Para el caso de zapatas

**Tabla 21**

*Profundidad de desplante*

Df	B	C'	Y	$\phi'$	N'c	N'q	N'γ	qu	Fs	qadm
cm	cm	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>3</sup>					kg/cm <sup>2</sup>		kg/cm <sup>2</sup>
100	250	0.05	0.0014	17.42	12.65	4.97	3.75	1.806	3	0.60191
<b>150</b>	<b>250</b>	<b>0.05</b>	<b>0.0014</b>	<b>17.42</b>	<b>12.65</b>	<b>4.97</b>	<b>3.75</b>	<b>2.154</b>	<b>3</b>	<b>0.71788</b>
200	250	0.05	0.0014	17.42	12.65	4.97	3.75	2.502	3	0.83385
250	250	0.05	0.0014	17.42	12.65	4.97	3.75	2.849	3	0.94981
300	250	0.05	0.0014	17.42	12.65	4.97	3.75	3.197	3	1.06578

Fuente: Propia

Nota: También los valores de los parámetros del suelo son de la misma calicata C-1 muestra E-2, así como el mismo factor de seguridad F.S=3.00. Se aplicó la fórmula 6 veces iniciándose el cálculo con una profundidad Df=150cm y un ancho de zapata B=250cm se obtiene una capacidad promedio de qa=0.72 kg/cm<sup>2</sup> como se puede apreciar en este cuadro.

Como resultado de las **tablas: 21** tenemos como resultado final la capacidad de carga admisible de suelo

$$q_{adm} = 0.72 \text{ kg/cm}^2$$

## 4.2 Distribución arquitectónica

Para la distribución arquitectónica se llegó a determinar si el diseño planteado produce efectos significativos como se observa en la **tabla: 22** se muestra las áreas mínimas y diseñadas.

**Tabla 22**  
*Distribución de ambientes*

DENOMINACION DEL AMBIENTE	AREA MINIMA	AREA DISEÑADAS
HALL DE ATENCIÓN PÚBLICA	88.70 m <sup>2</sup>	116.76 m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN	97.50 m <sup>2</sup>	154.46 m <sup>2</sup>
ORDEN Y SEGURIDAD	58.50 m <sup>2</sup>	109.71 m <sup>2</sup>
INVESTIGACIÓN CRIMINAL	60.50 m <sup>2</sup>	78.86 m <sup>2</sup>
OPERADORES DE JUSTICIA	12.00 m <sup>2</sup>	15.25 m <sup>2</sup>
DORMITORIOS DEL PERSONAL	264.00 m <sup>2</sup>	279.46 m <sup>2</sup>
AREA DE DETENCIÓN	20.00 m <sup>2</sup>	22.19 m <sup>2</sup>
SERVICIOS Y MANTENIMIENTO	51.25 m <sup>2</sup>	62.32 m <sup>2</sup>
<b>AREA CONSTRUIDA</b>	<b>652.45 m<sup>2</sup></b>	<b>839.01 m<sup>2</sup></b>
CIRCULACION Y MUROS	163.11 m <sup>2</sup>	175.93 m <sup>2</sup>
<b>AREA REQUERIDA</b>	<b>815.56 m<sup>2</sup></b>	<b>1014.94 m<sup>2</sup></b>
AREA LIBRE REQUERIDA	320.00 m <sup>2</sup>	432.2 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia

Nota: se observa que se llegó a cumplir las áreas requeridas para tener un ambiente adecuado para la comisaria de la Palma. En lo que respecta al área construida se tiene un 28.59 % más de la área mínima lo mismo en el área requerida tenemos un 24.45 % más del área mínima y por último en lo que respecta en el área libre total se tiene 35.06 % más de lo que está establecida en el **anexo: 5**

**Figura 57:** Nueva entrada (fachada)



Fuente: Propia

Nota: Esta figura se observa la nueva fachada principal de la comisaria la Palma que da una mejor imagen a la que se observa en la figura N°2 donde se está planteando el ingreso por una avenida más amplia y segura para su buen funcionamiento.

**Figura 58:** Nueva vista isométrica



Fuente: Propia

Nota: En esta figura se observa la nueva vista isométrica dando una mejor imagen a la actual mostrada en la **figura: 1**

### 4.3 Elementos estructurales

#### 4.3.1 Columnas.

Distribución del refuerzo longitudinal en la dirección **X-X**

Área de acero a tracción **As=7.50 cm<sup>2</sup>**

Área de acero a compresión **As= 7.50 cm<sup>2</sup>**

**Tabla 23**

*Cantidad de acero X-X*

CANTIDAD	DIAMETRO	ÁREA	TOTAL
und	pulg	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
3	3/4	2.84	8.52
3	3/4	2.84	8.52
TOTAL			17.04

Fuente: Propia

Distribución del refuerzo longitudinal en el dirección **Y-Y**

Área de acero a tracción **As=11.55 cm<sup>2</sup>**

Área de acero a compresión **As=11.55 cm<sup>2</sup>**

**Tabla 24**

*Cantidad de acero Y-Y*

CANTIDAD	DIAMETRO	ÁREA	TOTAL
und	pulg	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>
6	3/4	2.84	17.04
4	5/8	2	8
TOTAL			25.04

Fuente: Propia

Se obtiene el siguiente resultado para la obtención del resultado de los estribos que se utilizara en el diseño.

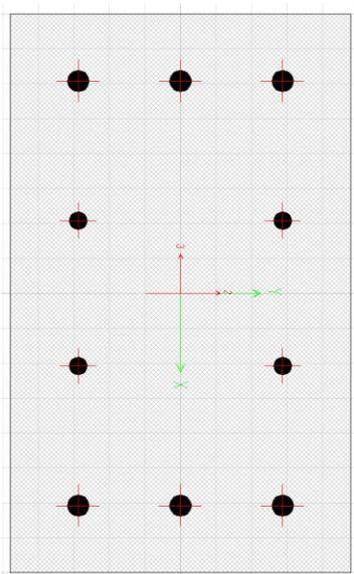
Usar estribos rectangulares de 3/8"

**Tabla 25**  
*Refuerzo transversal*

Espaciamiento "S"	N° Estribos	Distancia
Zona confinada	1@ 6 @	0.05 0.1
Zona no Confinada	Rto. @	0.15

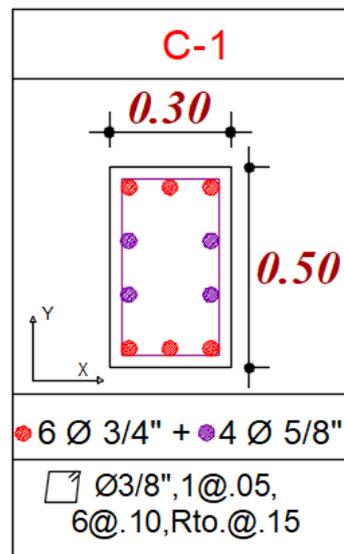
Fuente: Propia

**Figura 60:** Columna C1 diseñada en Etabs



Fuente: Propia

**Figura 59:** Cuantía de diseño C1



Fuente: Propia

Nota: Se precia el resultado de la sección y diámetro de las varilla a usarse en el diseño de las columnas en la tesis titulada.

**Tabla 26**  
Refuerzo vertical C-1

STORY	PIER	LOAD	P	M2	M3
STORY1	C9	UDL	-39.3	-0.882	-0.011
STORY1	C9	SSX MAX	-33.8	-0.638	3.851
STORY1	C9	SSX MIN	-33.9	-0.833	-3.87
STORY1	C9	SSY MAX	-17.6	13.487	0.115
STORY1	C9	SSY MIN	-50.1	-14.959	-0.135
STORY1	C9	CSX MAX	-20.1	-0.26	3.853
STORY1	C9	CSX MIN	-20.2	-0.454	-3.868
STORY1	C9	CSY MAX	-3.86	13.866	0.118
STORY1	C9	CSY MIN	-36.4	-14.58	-0.132
STORY2	C9	UDL	-24.6	-2.363	-0.037
STORY2	C9	SSX MAX	-21.2	-1.881	6.304
STORY2	C9	SSX MIN	-21.3	-2.054	-6.369
STORY2	C9	SSY MAX	-13	3.374	0.127
STORY2	C9	SSY MIN	-29.4	-7.309	-0.193
STORY2	C9	CSX MAX	-12.7	-0.853	6.313
STORY2	C9	CSX MIN	-12.8	-1.026	-6.36
STORY2	C9	CSY MAX	-4.53	4.402	0.136
STORY2	C9	CSY MIN	-20.9	-6.281	-0.183
STORY3	C9	UDL	-9.81	-2.213	-0.052
STORY3	C9	SSX MAX	-8.51	-1.802	5.561
STORY3	C9	SSX MIN	-8.55	-1.91	-5.653
STORY3	C9	SSY MAX	-5.95	0.02	0.072
STORY3	C9	SSY MIN	-11.1	-3.732	-0.164
STORY3	C9	CSX MAX	-5.35	-0.881	5.574
STORY3	C9	CSX MIN	-5.39	-0.989	-5.64
STORY3	C9	CSY MAX	-2.78	0.941	0.085
STORY3	C9	CSY MIN	-7.96	-2.811	-0.151

Fuente: Propia

**Tabla 27**  
Valores de carga axiales y momentos M2 en C-1

P-M2	CURVA 7	90°	CURVE 19	270°
	P	M2	P	M2
1	-206.5	0.01	-206.5	0.01
2	-206.5	7.19	-206.5	-7.18
3	-201.54	10.38	-201.54	-10.37
4	-181.42	13.3	-181.42	-13.29
5	-160.07	15.79	-160.07	-15.78
6	-137.62	17.86	-137.53	-17.86

7	-112.1	19.7	-112.02	-19.69
8	-82.78	21.44	-82.69	-21.43
9	-65.44	21	-65.36	-21
10	-46.04	20.17	-46.04	-20.17
11	-26.98	18.06	-26.98	-18.06
12	-3.9	18.69	-3.9	-18.69
13	24.52	14.26	24.52	-14.26
14	76.2	4.25	76.2	-4.25
15	95.04	0	95.04	0

Fuente: Propia

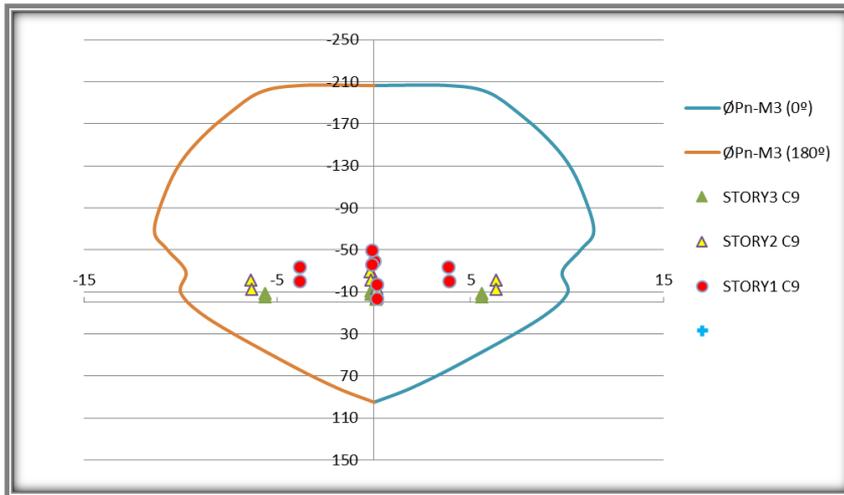
**Tabla 28**

*Valores de carga axiales y momentos M3 en C-1*

P-M3	CURVA 1	CURVE		
		0°	13	180°
	P	M3	P	M2
1	-206.5	-0.01	-206.5	-0.01
2	-206.5	3.8	-206.5	-3.82
3	-200.1	5.87	-200.1	-5.89
4	-179.98	7.49	-180.07	-7.5
5	-157.27	8.9	-157.36	-8.91
6	-132.56	10.03	-132.65	-10.04
7	-103.94	10.81	-104.02	-10.81
8	-68.13	11.37	-68.21	-11.38
9	-50.16	10.7	-50.24	-10.71
10	-29.31	9.74	-29.39	-9.75
11	-8.65	10	-8.75	-10
12	15.97	8.53	15.97	-8.53
13	56.08	4.69	56.08	-4.69
14	81.18	1.96	81.18	-1.96
15	95.04	0	95.04	0

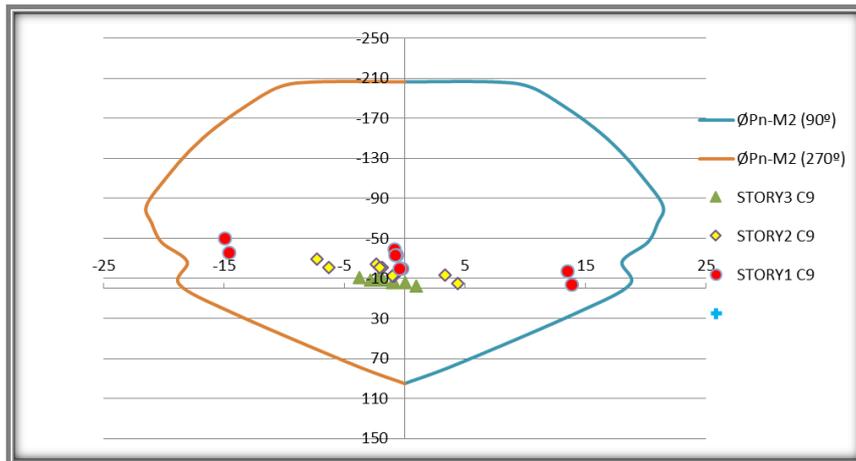
Fuente: Propia

**Figura 61:** Diagrama de interacion C1, M3



Fuente: Propia

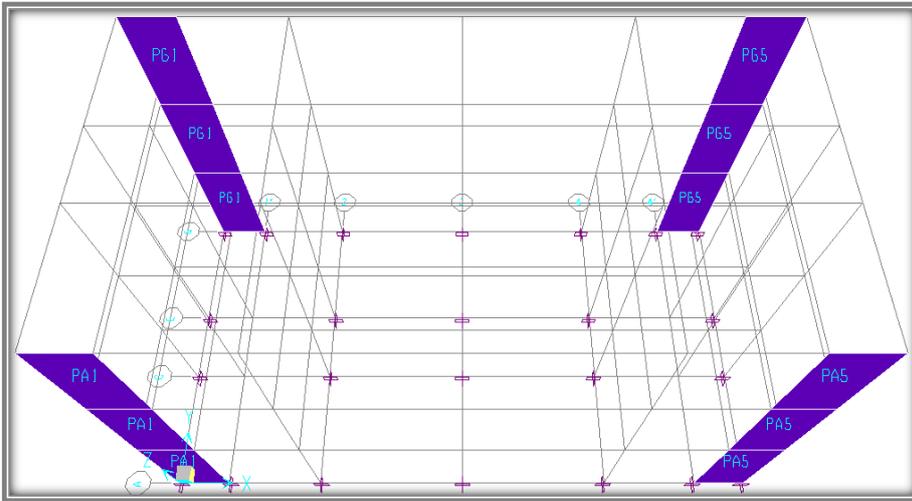
**Figura 62:** Diagrama de interacion C1, M2



Fuente: Propia

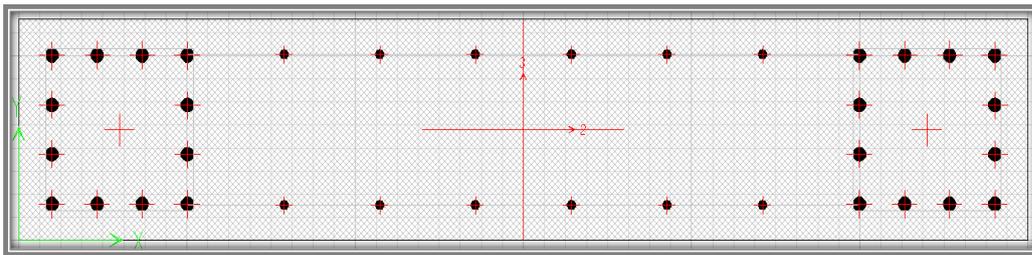
### 4.3.2. Muro estructural

**Figura 63:** Las cuatro muros estructural propuestas



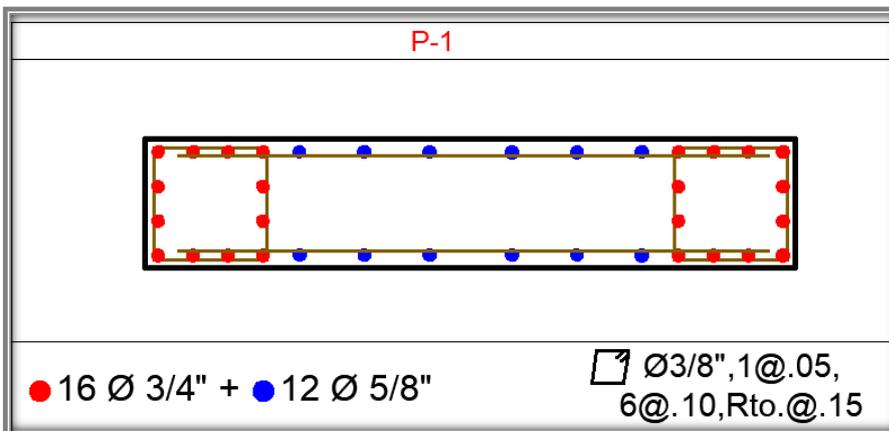
Fuente: Propia

**Figura 64:** Diseño de muro estructural en Etabs



Fuente: Propia

**Figura 65:** Cuantía del muro estructural diseñado



Fuente: Propia

**Tabla 29***Valores de carga axiales y momentos M2 en muro estructural*

P-M2	CURVE 7	90°	CURVE 19	270°
	P	M2	P	M2
1	-638.98	0	-638.98	0
2	-638.98	12.83	-638.98	-12.83
3	-617.11	19	-617.11	-19
4	-555.99	24.07	-555.99	-24.07
5	-487.7	28.59	-487.7	-28.59
6	-414.68	32.36	-414.68	-32.36
7	-331.07	35.69	-331.07	-35.69
8	-230.47	38.67	-230.47	-38.67
9	-173.45	37.13	-173.45	-37.13
10	-108.24	34.52	-108.24	-34.52
11	-49.81	32.76	-49.81	-32.76
12	36.93	31.17	36.93	-31.17
13	140.09	20.6	140.09	-20.6
14	273.79	6.15	273.79	-6.15
15	317.44	0	317.44	0

Fuente: Propia

**Tabla 30***Valores de carga axiales y momentos M3 en muro estructural*

P-M3	CURVE 1	0°	CURVE 13	180°
1	-638.98	0	-638.98	0
2	-638.98	75.52	-638.98	-75.52
3	-620.58	105.35	-620.58	-105.35
4	-565.61	132.02	-565.61	-132.02
5	-506.34	156.33	-506.34	-156.33
6	-442.5	178.21	-442.5	-178.21
7	-372.32	198.62	-372.32	-198.62
8	-293.74	218.82	-293.74	-218.82
9	-226.8	225.08	-226.8	-225.08
10	-172.48	217.21	-172.48	-217.21

11	-114.63	202.05	-114.63	-202.05
12	-56.5	187.72	-56.5	-187.72
13	24.06	184.91	24.06	-184.91
14	159.49	108.15	159.49	-108.15
15	317.44	0	317.44	0

Fuente: Propia

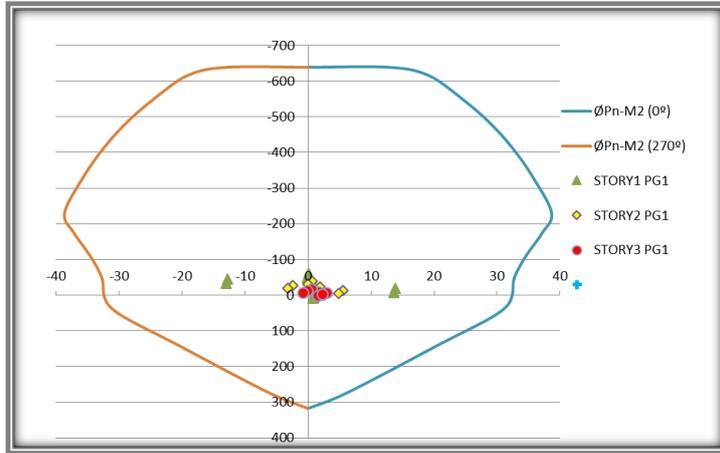
**Tabla 31**  
*Refuerzo vertical muro estructural*

STORY	PIER	LOAD	P	M2	M3
STORY1	PG1	UDL	-37.77	0.663	-2.616
STORY1	PG1	SSX MAX	-3.94	1.026	154.917
STORY1	PG1	SSX MIN	-61.89	0.094	-159.393
STORY1	PG1	SSY MAX	-19.91	13.89	3.73
STORY1	PG1	SSY MIN	-45.92	-12.77	-8.206
STORY1	PG1	CSX MAX	8.01	0.762	155.872
STORY1	PG1	CSX MIN	-49.94	-0.171	-158.437
STORY1	PG1	CSY MAX	-7.96	13.625	4.686
STORY1	PG1	CSY MIN	-33.97	-13.034	-7.251
STORY2	PG1	UDL	-23.51	1.848	-1.591
STORY2	PG1	SSX MAX	-2.01	2.427	39.434
STORY2	PG1	SSX MIN	-38.98	0.678	-42.125
STORY2	PG1	SSY MAX	-13.62	5.578	0.513
STORY2	PG1	SSY MIN	-27.37	-2.473	-3.203
STORY2	PG1	CSX MAX	5.38	1.665	40.063
STORY2	PG1	CSX MIN	-31.58	-0.084	-41.496
STORY2	PG1	CSY MAX	-6.22	4.816	1.141
STORY2	PG1	CSY MIN	-19.98	-3.235	-2.575
STORY3	PG1	UDL	-10.08	1.633	-2.021
STORY3	PG1	SSX MAX	-1.34	2.201	14.362
STORY3	PG1	SSX MIN	-16.35	0.549	-17.809
STORY3	PG1	SSY MAX	-6.54	2.913	-1.168
STORY3	PG1	SSY MIN	-11.15	-0.162	-2.279
STORY3	PG1	CSX MAX	1.67	1.539	15.118
STORY3	PG1	CSX MIN	-13.35	-0.114	-17.053
STORY3	PG1	CSY MAX	-3.54	2.25	-0.412

STORY3 PG1 CSY MIN -8.15 -0.825 -1.523

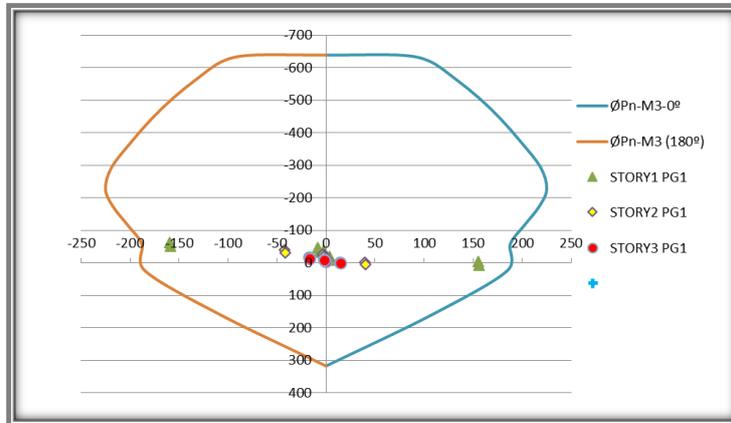
Fuente: Propia

**Figura 66:** Diagrama de Interacion muro estructural M2



Fuente: Propia

**Figura 67:** Diagrama de Interacion muro estructural M3

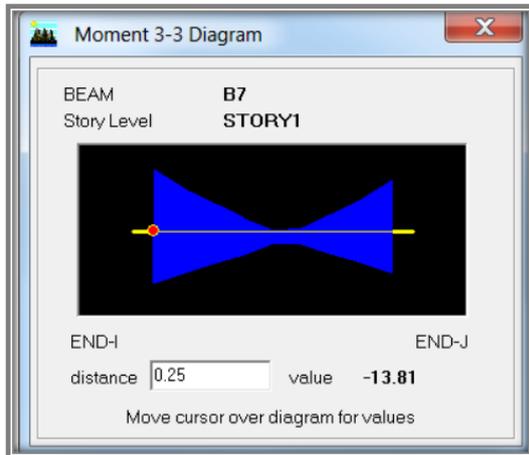


Fuente: Propia

### 4.3.3. Vigas.

Momento negativo de viga peraltada  $b= 30 \text{ cm}$  x  $h= 50 \text{ cm}$  en el eje 3 de A-C

**Figura 68:** Momento negativo



Fuente: Propia

**Tabla 32**

*Calculo de acero por momento negativo*

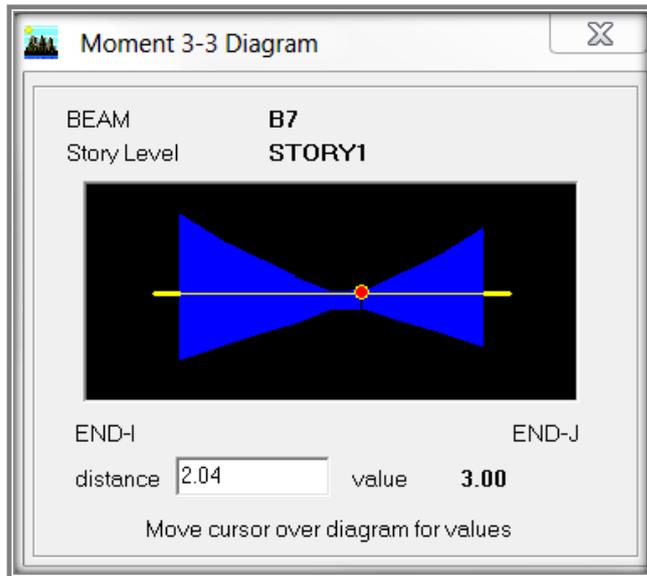
$M_u$	$=13810 \text{ Kg-m}$
$h$	$=50 \text{ cm}$
$R=\text{rec}+db/2$	$=6 \text{ cm}$
$b$	$=30 \text{ cm}$
$d$	$=44 \text{ cm}$
$F'_c$	$=210 \text{ Kg/cm}^2$
$F_y$	$=4200 \text{ Kg/cm}^2$
$p$	$=0.0068$
$A_s$	$=9.03 \text{ cm}^2$
$4/3p$	$=0.0091$
$A_s$	$=12.04 \text{ cm}^2$
$p_{\text{min}}$	$=0.0024$
$A_s$	$=3.19 \text{ cm}^2$

Fuente: Propia

$A_s$  (Colocado) =  $9.87 \text{ cm}^2$  ( $3\varnothing 5/8'' + 3\varnothing 1/2''$ ) >  $A_s$  (calculado) =  $9.03 \text{ cm}^2$

Momento positivo de la viga peraltada  $b= 30 \text{ cm}$  x  $h= 50 \text{ cm}$  en el eje C de 3-4

**Figura 69:** Momento positivo



Fuente: Propia

**Tabla 33**

*Calculo de acero por momento positivo*

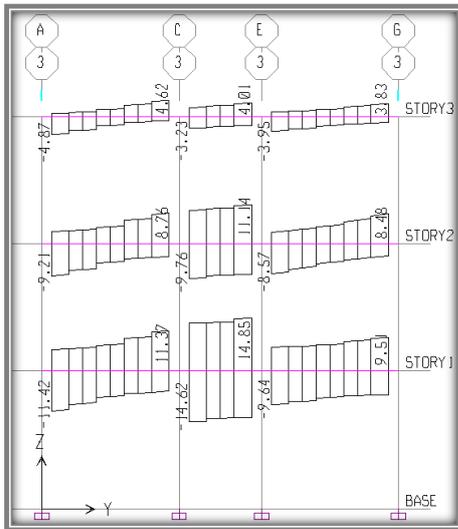
$M_u$	=3000 Kg-m
$h$	=50 cm
$R=rec+db/2$	=6 cm
$b$	=30 cm
$d$	=44 cm
$F'_c$	=210 Kg/cm <sup>2</sup>
$F_y$	=4200 Kg/cm <sup>2</sup>
$p$	=0.0014
$A_s$	=1.83 cm <sup>2</sup>
$4/3p$	=0.0019
$A_s$	=2.45 cm <sup>2</sup>
$p_{min}$	=0.0024
$A_s$	=3.19 cm <sup>2</sup>

Fuente: Propia

$A_s$  (colocado) = 6.00 cm<sup>2</sup> ( $3\varnothing 5/8''$ ) >  $A_s$  (calculado) = 3.19 cm<sup>2</sup>

## Fuerza cortante en la viga peraltada $b= 30 \text{ cm} \times h= 50 \text{ cm}$

Figura 70: Diagrama de cortantes



Fuente: Propia

Tabla 34

Resultados de etabs para estribo

$f_y$	4200	4200
$f_c$	210	210
$h$	50	50
$b$	30	30
$rec + db/2$	9	9
Q#3		
Q#4	3	
Q#5	3	3
$A_s$	9.9	6
$d$	41	41
$a$	7.7	4.7
$p$	0.008	0.005
$pb$	0.021	0.021
$\phi Mn \text{ ton-m}$	<b>13.9</b>	<b>8.8</b>
	<b>19.2</b>	<b>12.2</b>

Fuente: Propia

**Tabla 35**  
Resultados de etabs para estribo

L(m)	=3
Vp (ton)	10.47
Vest. (ton)	11.42
<b>Vd (ton)</b>	<b>21.89</b>

Fuente: Propia

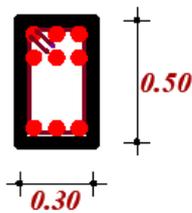
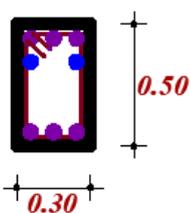
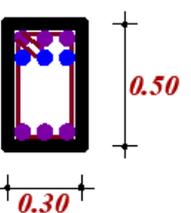
**Tabla 36**  
Resultados de etabs para estribo

Ø Vc ton	8
Ø Vc/2ton	4
Estribo #	#3
Av cm2	1.42
S cm	10
Vs ton	24
Vs ton Max	37
Vn ton	34
Ø Vn ton	29

Fuente: Propia

Se usaran estribo de EØ3/8": 1@5; 10@10; r@20

**Figura 71:** Cuantías en vigas diseñadas

	V1PA,V1PG	V1PC,V1PE	V1P1,2,3,4,5
<b>1° PISO</b>			
<b>ACERO</b>	9 Ø 3/4"	6 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8" + 3 Ø 1/2"
<b>ESTRIBOS</b>	▣ Ø3/8",1@.05, 10@.10,Rto.@.20	▣ Ø3/8",1@.05, 10@.10,Rto.@.20	▣ Ø3/8",1@.05, 10@.10,Rto.@.20

Fuente: Propia

#### 4.3.4. Losa

Diseño por flexión

Momentos Flectores (+) y (-) en X-X

**Tabla 37**

*Momentos flectores negativo X-X*

Mu	=430 Kg-m
h	=20 cm
R=rec+db/2	=5 cm
b	=15 cm
d	=15 cm
F'c	=210 Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=4200 Kg/cm <sup>2</sup>
p	=0.0035
As	=0.79 cm <sup>2</sup>
4/3p	=0.0047
As	=1.05 cm <sup>2</sup>
pmin	=0.0024
As	=0.54 cm <sup>2</sup>
p temp	=0.0018
As	=0.54 cm <sup>2</sup>

Fuente: Propia

As (Colocado) = 1.27 cm<sup>2</sup> (1Ø1/2") > As (calculado) = 0.79 cm<sup>2</sup>

**Tabla 38**

*Momentos flectores positivo X-X*

Mu	=270 Kg-m
h	=20 cm
R=rec+db/2	=5 cm
b	=15 cm
d	=15 cm
F'c	=210 Kg/cm <sup>2</sup>

Fy	=4200 Kg/cm <sup>2</sup>
p	=0.0016
As	=0.36 cm <sup>2</sup>
4/3p	=0.0021
As	=0.48 cm <sup>2</sup>
pmin	=0.0024
As	=0.54 cm <sup>2</sup>
p temp	=0.0018
As	=0.54 cm <sup>2</sup>

---

Fuente: Propia

As (colocado) = 0.71 cm<sup>2</sup> (1Ø3/8") > As (calculado) = 0.36 cm<sup>2</sup>

Momentos Flectores (+) y (-) en Y-Y

**Tabla 39**

*Momentos flectores negativo Y-Y*

Mu	=500 Kg-m
h	=20 cm
R=rec+db/2	=5 cm
b	=15 cm
d	=15 cm
F'c	=210 Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=4200 Kg/cm <sup>2</sup>
p	=0.0041
As	=0.93 cm <sup>2</sup>
4/3p	=0.0055
As	=1.24 cm <sup>2</sup>
pmin	=0.0024
As	=0.54 cm <sup>2</sup>
p temp	=0.0018
As	=0.54 cm <sup>2</sup>

---

Fuente: Propia

As (Colocado) = 1.27 cm<sup>2</sup> (1Ø1/2") > As (calculado) = 0.93 cm<sup>2</sup>

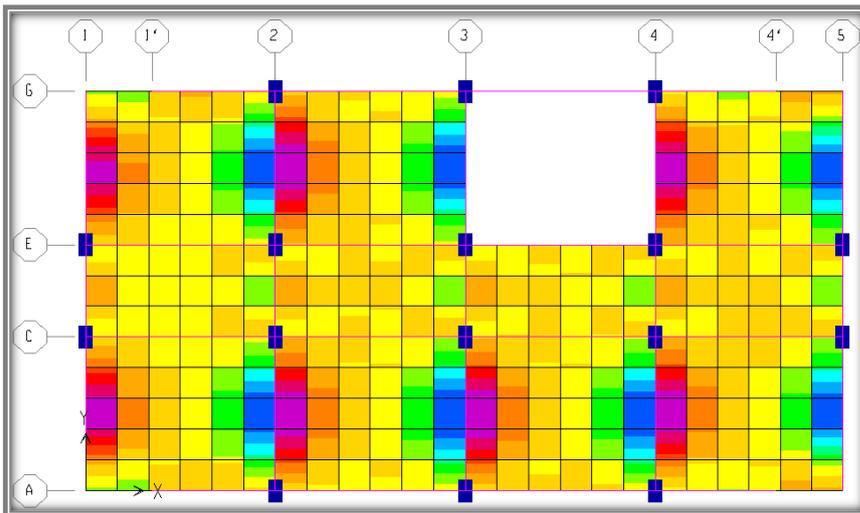
**Tabla 40**  
Momentos flectores positivo Y-Y

Mu	=270 Kg-m
h	=20 cm
R=rec+db/2	=5 cm
B	=15 cm
D	=17 cm
F'c	=210 Kg/cm <sup>2</sup>
Fy	=4200 Kg/cm <sup>2</sup>
P	=0.0017
As	=0.43 cm <sup>2</sup>
4/3p	=0.0022
As	=0.57 cm <sup>2</sup>
pmin	=0.0024
As	=0.62 cm <sup>2</sup>
p temp	=0.0018
As	=0.54 cm <sup>2</sup>

Fuente: Propia

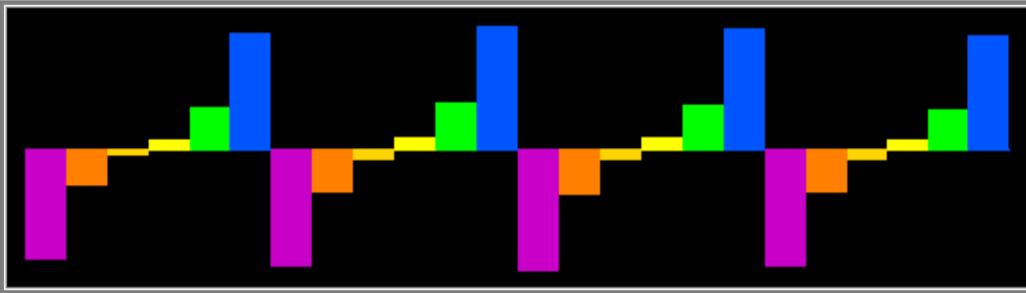
As (colocado) = 0.71 cm<sup>2</sup> (1Ø3/8") > As (calculado) = 0.43 cm<sup>2</sup>

**Figura 72:** Cortante el Vu actuando en el bloque A y C



Fuente: Propia

**Figura 73:** Diagrama de  $V_u$  en el bloque A y C



Fuente: Propia

$$V_{max} = 0.67 \text{ Ton}$$

**Tabla 41**

*Resultante fuerza cortante*

$f_y$	4200
$f_c$	210
$h$	20
$b$	15
$rec + db/2$	3
$\phi V_n = \phi V_c \text{ ton}$	1.27

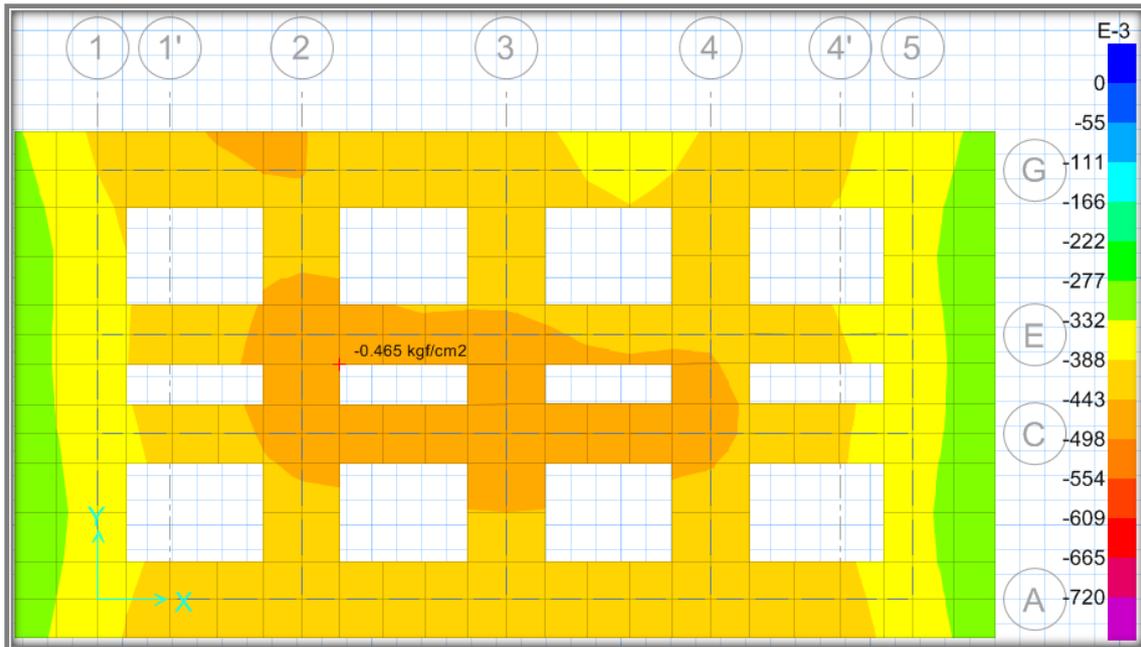
Fuente: Propia

$$V_c (\text{concreto}) = 1.27 \text{ Ton} > V_u / \phi (\text{calculado}) = 0.67 \text{ Ton}$$

### 4.3.5. Zapata

Como el terreno donde va realizarse la cimentación estará apto para resistir las cargas, la capacidad portante del terreno que según estudio de mecánica de suelos es  $0.72 \text{ Kg/cm}^2$ ; siendo este último verificado en las combinaciones que se solicitaran a continuación:

**Figura 74:** Cargas de servicio

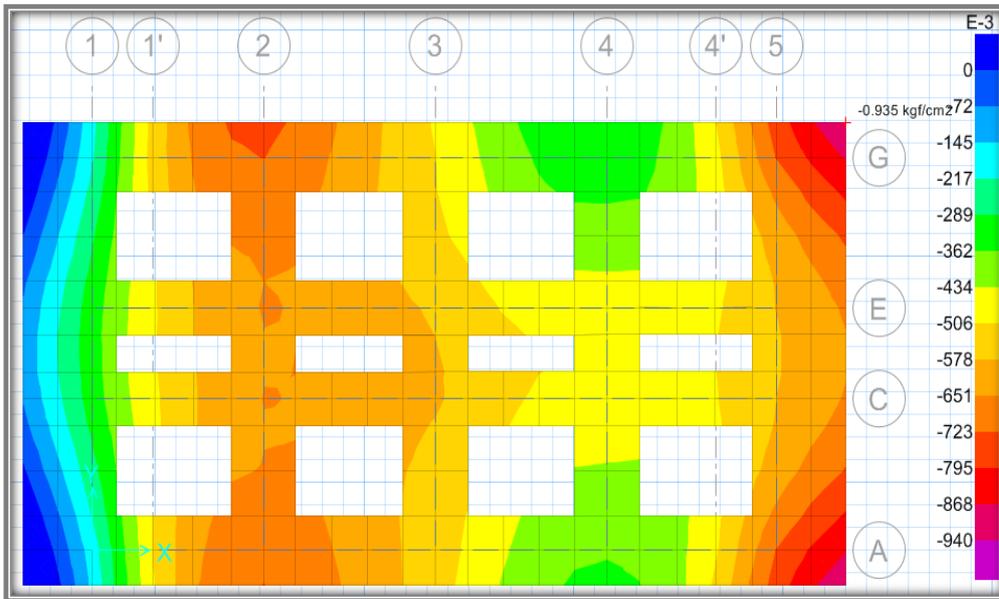


Fuente: Propia

Presiones sobre el Suelo (Cargas de Servicio):  $0.465 \text{ kg/cm}^2 < 0.72 \text{ kg/cm}^2$

Según el art. 15.2.4 de la norma E-060 RNE, se puede considerar un incremento del 30% en el valor de la presión admisible del suelo para los estados de cargas en los que intervengan cargas temporales, tales como sismo o viento.

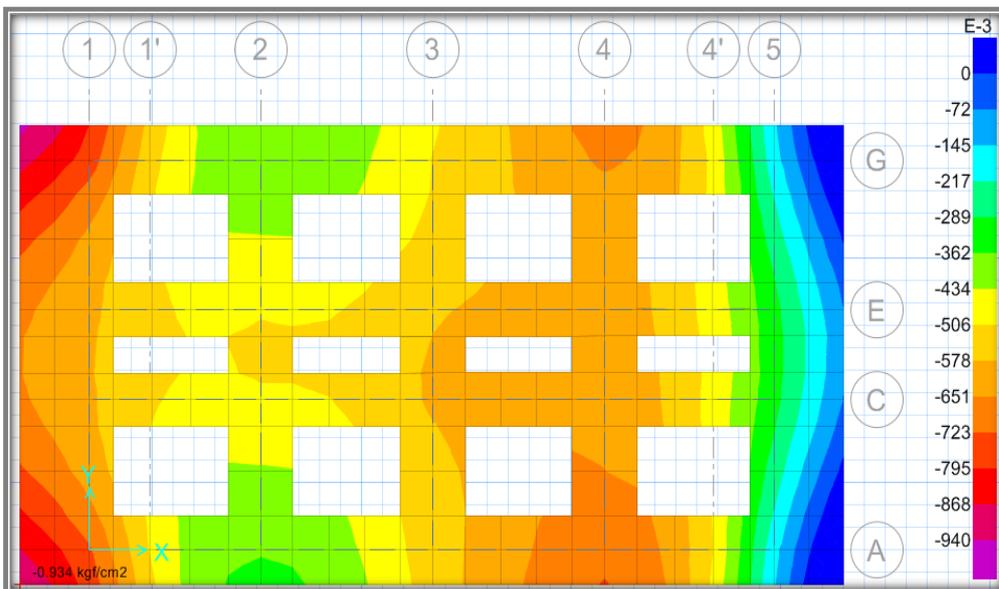
**Figura 75:** Combo de servicio + sx



Fuente: Propia

Presiones sobre el suelo por "Combo Serv +SX":  $0.935 \text{ kg/cm}^2 < 0.94 \text{ kg/cm}^2$

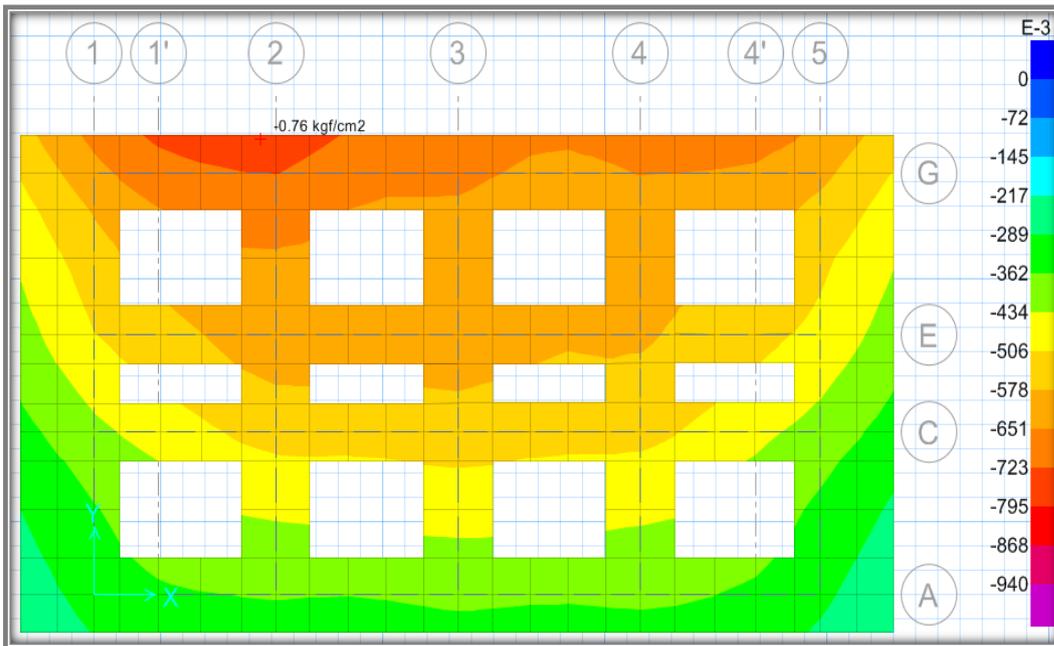
**Figura 76:** Combo serv - SX



Fuente: Propia

Presiones sobre el suelo por "Combo Serv - SX":  $0.934 \text{ kg/cm}^2 < 0.94 \text{ kg/cm}^2$

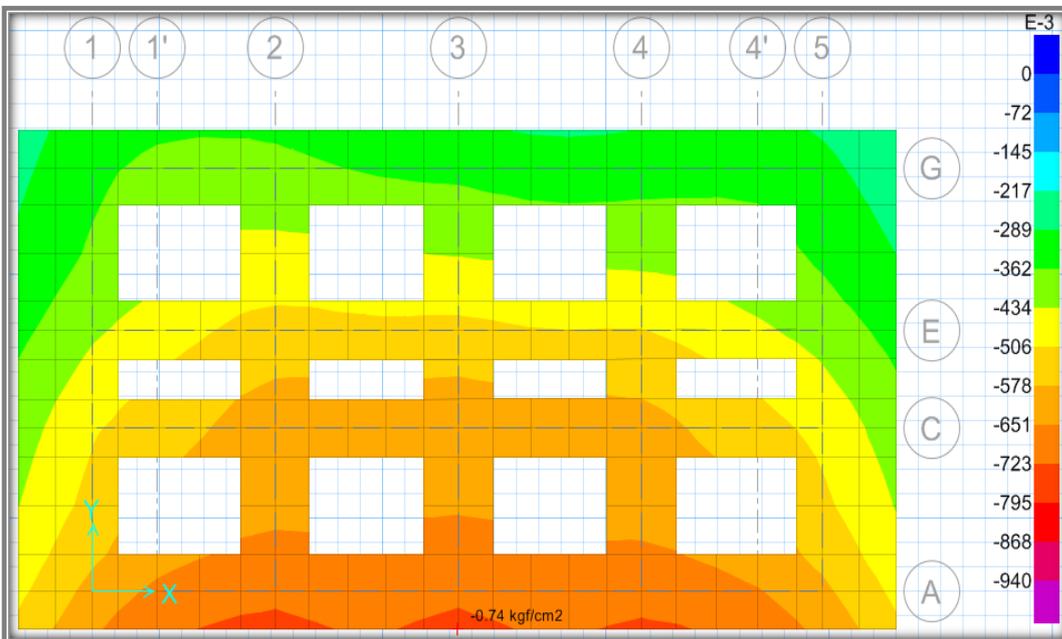
**Figura 77:** Combo serv +SY



Fuente: Propia

Presiones sobre el suelo por "Combo Serv +SY":  $0.76 \text{ kg/cm}^2 < 0.94 \text{ kg/cm}^2$

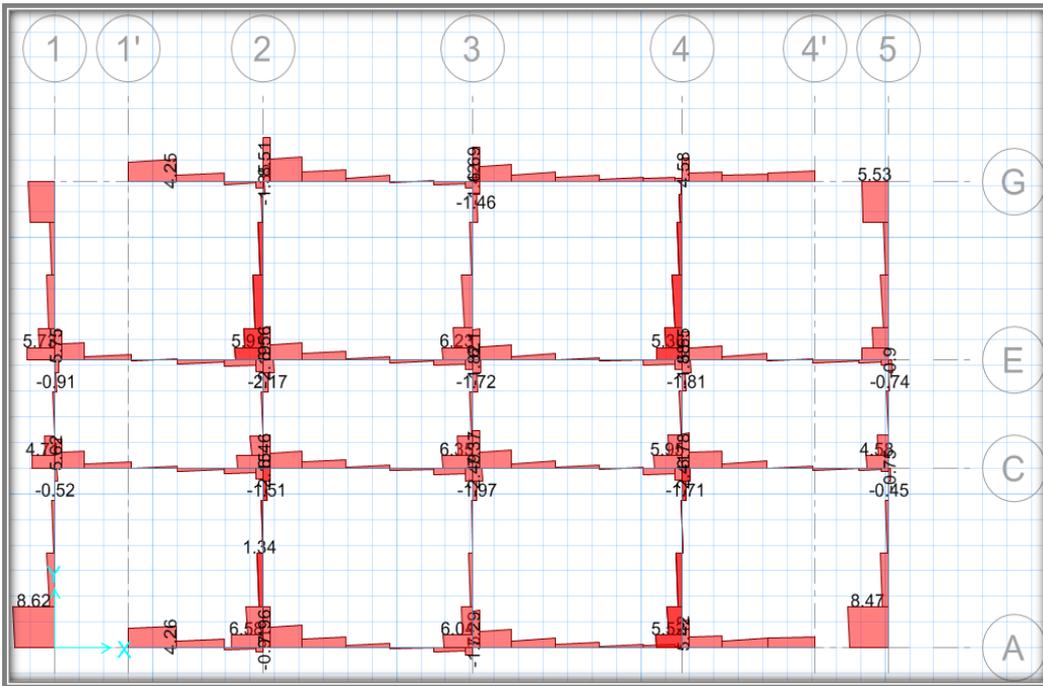
**Figura 78:** Combo serv - SY



Fuente: Propia

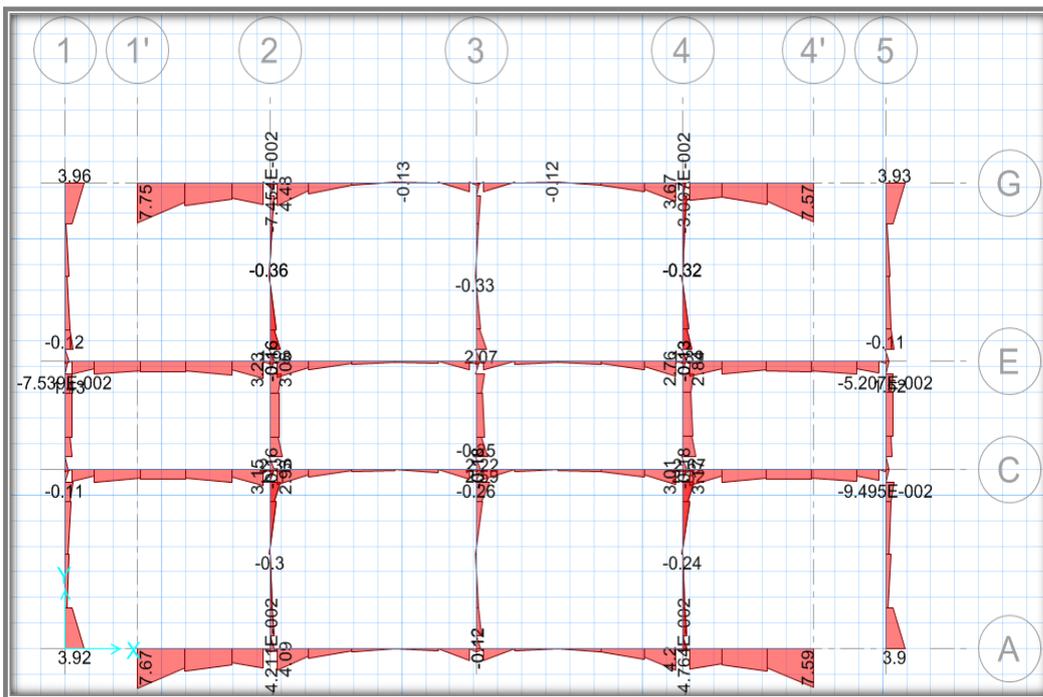
Presiones sobre el suelo por "Combo Serv - SY":  $0.74 \text{ kg/cm}^2 < 0.94 \text{ kg/cm}^2$

**Figura 79: Cortante en zapatas**



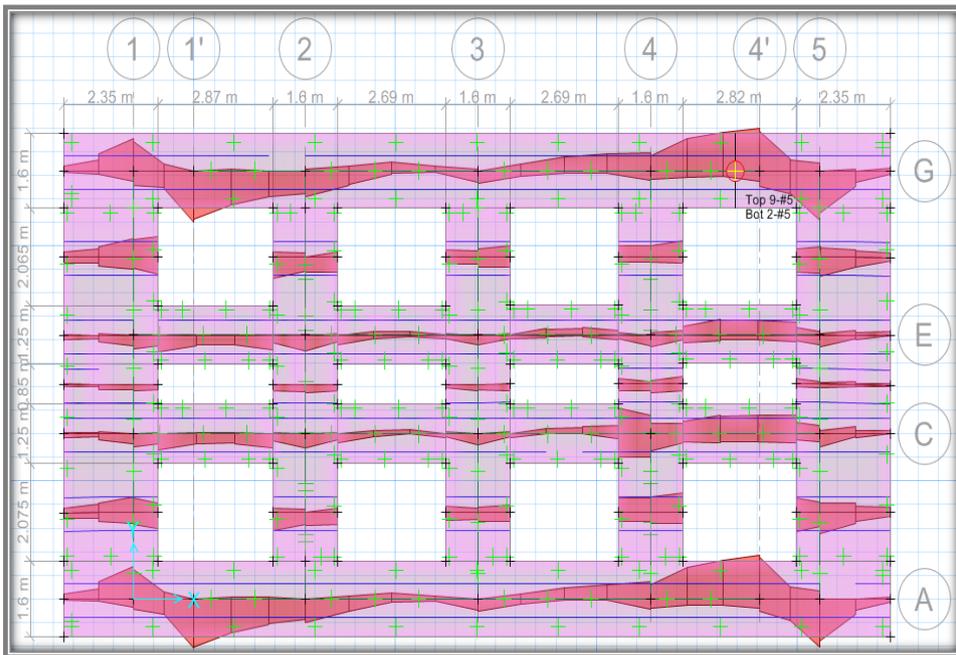
Fuente: Propia

**Figura 80: Momentos en zapatas**



Fuente: Propia

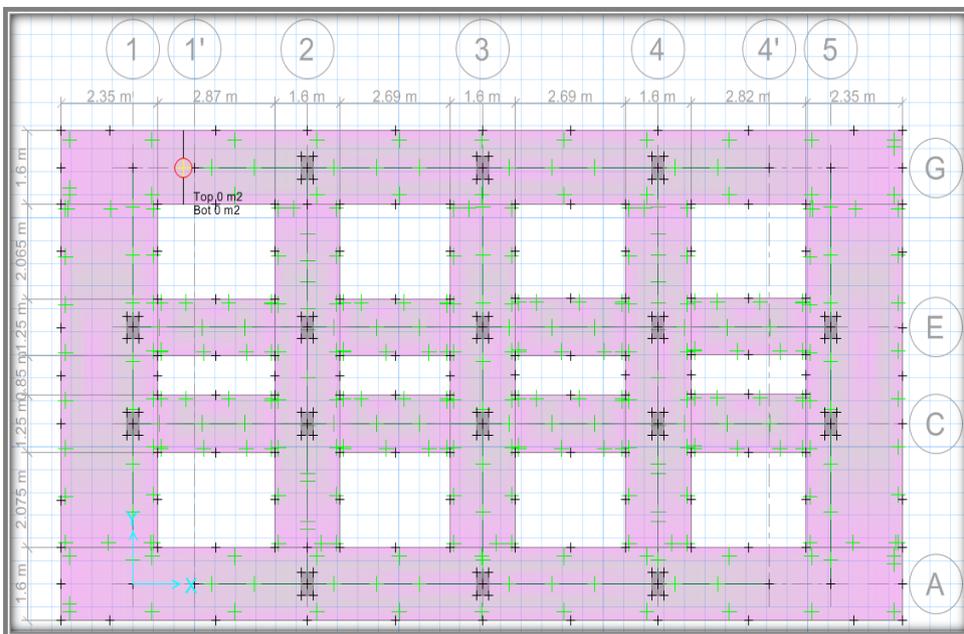
**Figura 81:** Refuerzo en la dirección X-X



Fuente: Propia

Nota: Cantidad de Refuerzo en la dirección X para el diseño de la zapata corrida

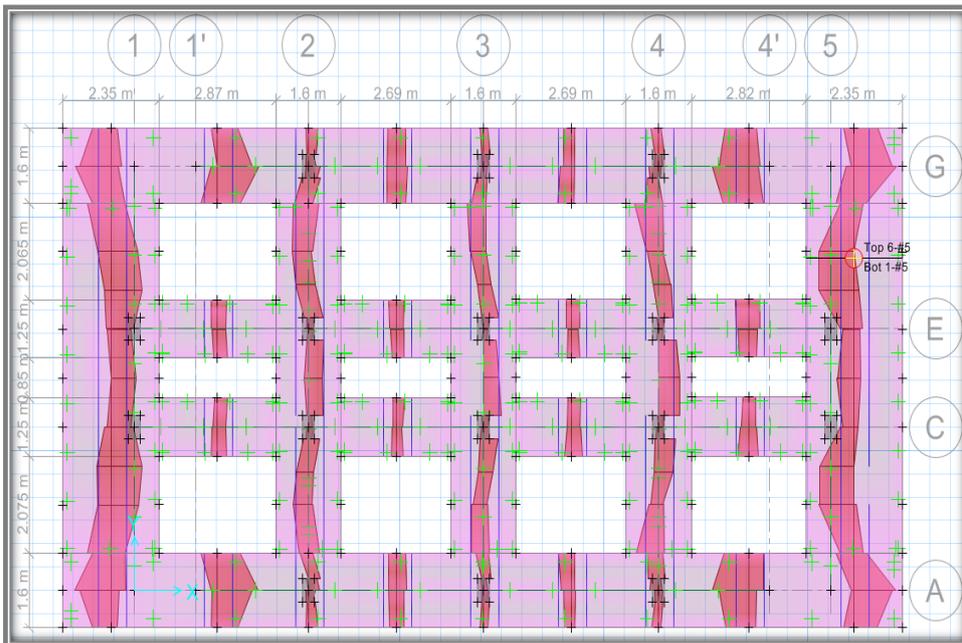
**Figura 82:** Refuerzo colocado en X-X



Fuente: Propia

Nota: Chequeo del refuerzo colocado  $\varnothing 5/8'' @ 15$  en la dirección X para diseño de la zapata corrida; como se aprecia no sale refuerzo adicional al refuerzo colocado.

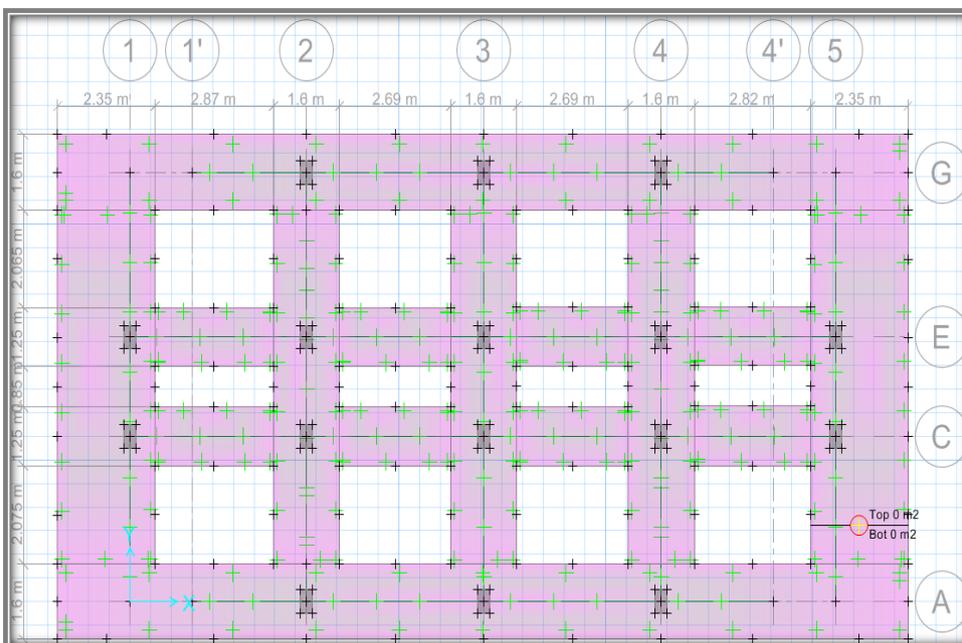
**Figura 83:** Refuerzo en la dirección Y-Y



Fuente: Propia

Nota: Cantidad de Refuerzo en la dirección Y para el diseño de la zapata corrida.

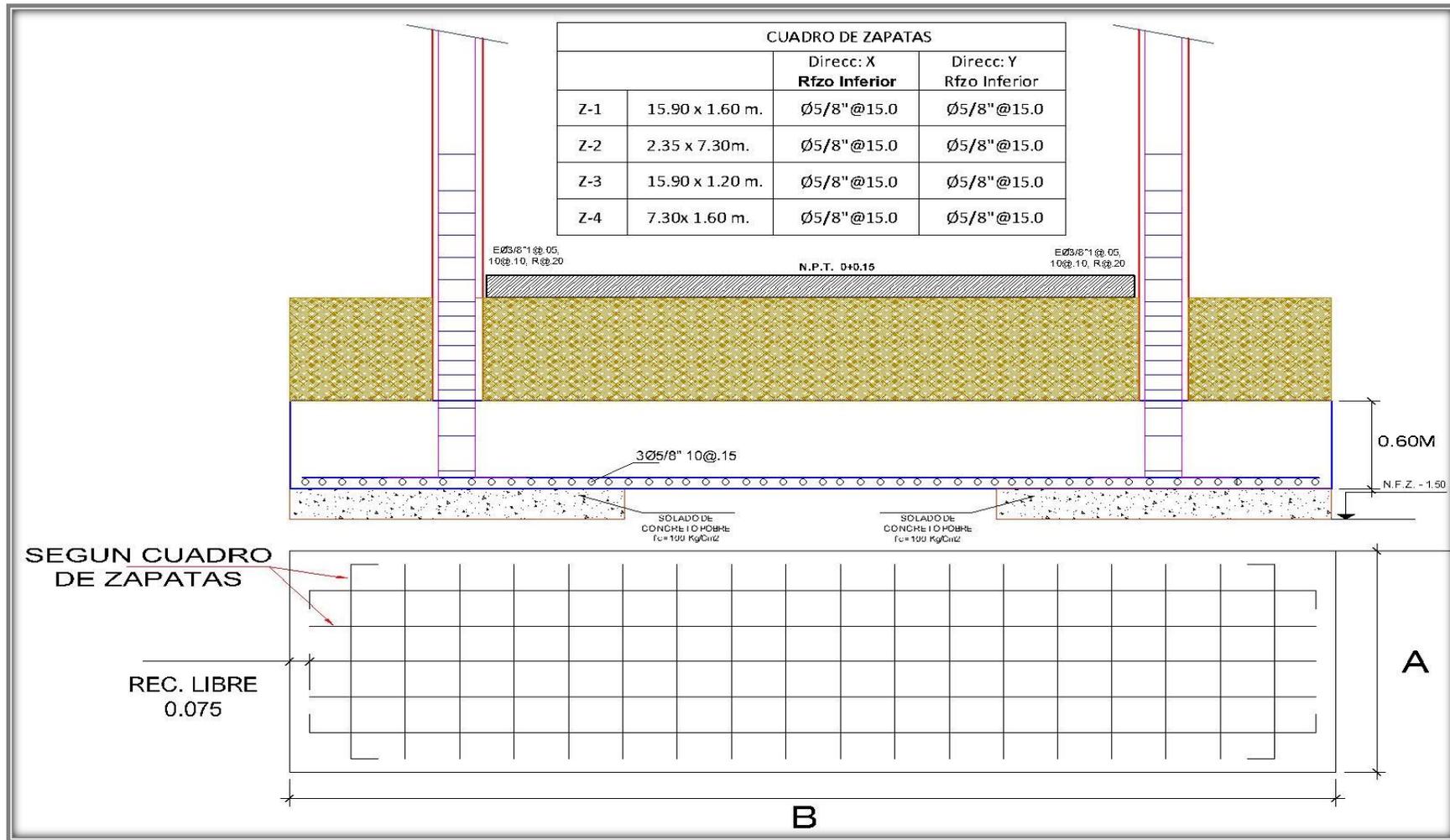
**Figura 84:** Refuerzo colocado Y-Y



Fuente: Propia

Nota: Chequeo del refuerzo colocado  $\varnothing 5/8'' @ 15$  en la dirección Y para diseño de la zapata corrida; como se aprecia no sale refuerzo adicional al refuerzo colocado.

Figura 85: Detalle típico de zapata



Fuente: Propia

#### 4.4 Fuerza cortante basal

Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no ha salido menor que el 80% del valor calculado. Por ser **estructura regular**.

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

**Tabla 42**  
*Pesos de los bloques A=C*

SECTION	LOAD	F1	F2	F3
SCUT1	PSIS	0	0	459.72
SCUT2	PSIS	0	0	274.05
SCUT3	PSIS	0	0	105.96
Peso Total de A = C				839.73

Fuente: Propia

#### Peso de los bloques A, C y B

Bloque "A" y "C"	839.73 Ton
Bloque "B"	125.20 Ton

## Cortante Estático X-X (BLOQUE A y C)

**Tabla 43**

Resultado de las cortante estático X-X A y C

hn(m)	=10.05
Z	=0.45
Tp	=0.6
S	=1.05
R	=6
Ct	=60
U	=1.5
T Reglamento	=0.168
T Calculado	=0.243
T Cal/Regl	=1.45
T*.85	=0.21
T=hn/CT(Regl.) o T calculado	=0.243
2.5*(Tp/T)	=6.173
C=2.5*(Tp/T)≤2.5	=2.5
C/R	=0.417
(0.125)≤C/R	=0.417
H/P=(C/R)*Z*U*S	=0.296
H/P=(C/R)*Z*U*S*P(Kg)	=247.983
H/P=(C/R)*Z*U*S*P(Ton)	=248
80%H estatico	=198.4
H dinámico	=105.8
Factor	=1.87

Fuente: Propia

**Figura 86:** Cortante dinámico en la base X-X

Story	Load	Loc	P	VX	VY
STORY3	SX	Top	0.00	44.46	0.60
STORY3	SX	Bottom	0.00	44.46	0.60
STORY2	SX	Top	0.00	85.74	0.64
STORY2	SX	Bottom	0.00	85.74	0.64
STORY1	SX	Top	0.00	105.84	0.30
STORY1	SX	Bottom	0.00	105.84	0.30

Fuente: Propia

**Tabla 44**

Cuadro de la cortante estático X-X en A y C

PISO	M. E	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
PISO 1	PA1	SX	BOTTOM	29.95	44.04	0.37	0.191	0.622	162.265
PISO 1	PA5	SX	BOTTOM	29.95	44.04	0.39	0.189	0.675	162.184
PISO 1	PG1	SX	BOTTOM	28.97	42.62	0.27	0.127	0.466	157.155
PISO 1	PG5	SX	BOTTOM	28.97	41.72	0.28	0.128	0.513	155.073
				TOT.	172.42				

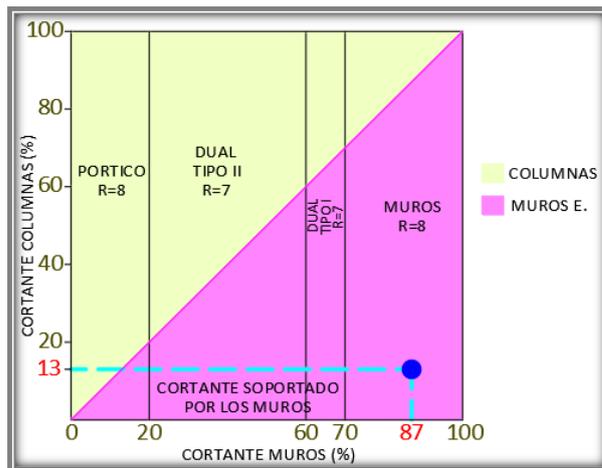
Fuente: Propia

MUROS ESTRUCTURALES = 172.42 \_\_87 %

COLUMNAS = 25.98 \_\_13 %

$V_x = 198.40$  \_\_\_\_\_ 100 %

**Figura 87:** Diagrama de cortante de muro y columnas X-X



Fuente: Propia

## Cortante Estático Y-Y (BLOQUE A y C)

**Tabla 45**

Resultado de las cortante estático Y-Y A y C

hn(m)	=10.05
Z	=0.45
Tp	=0.6
S	=1.05
R	=8
Ct	=60
U	=1.5
T Reglamento	=0.287
T Calculado	= <b>0.308</b>
T Cal/Regl	=1.07
T*.85	=0.26
T=hn/CT(Regl.) o T calculado	=0.308
2.5*(Tp/T)	=4.87
C=2.5*(Tp/T)≤2.5	=2.5
C/R	=0.313
(0.125)≤C/R	=0.313
H/P=(C/R)*Z*U*S	=0.221
H/P=(C/R)*Z*U*S*P(Kg)	=185.987
H/P=(C/R)*Z*U*S*P(Ton)	=186
80%H estatico	=148.8
H dinámico	=90.3
Factor	= <b>1.65</b>

Fuente: Propia

**Figura 88:** Cortante dinámico en la base Y-Y

Story	Load	Loc	P	VX	VY
STORY3	SY	Top	0.00	0.14	30.13
STORY3	SY	Bottom	0.00	0.14	30.13
STORY2	SY	Top	0.00	0.10	67.06
STORY2	SY	Bottom	0.00	0.10	67.06
STORY1	SY	Top	0.00	0.22	90.25
STORY1	SY	Bottom	0.00	0.22	90.25

Fuente: Propia

**Tabla 46**

Cuadro de la cortante estático Y-Y en A y C

PISO	M.E	LOAD	LOC	P	V2	V3	T	M2	M3
PISO 1	PA1	SY	BOTTOM	12.92	2.17	5.86	0.658	13.323	5.913
PISO 1	PA5	SY	BOTTOM	13.05	1.3	5.53	0.464	12.557	4.961
PISO 1	PG1	SY	BOTTOM	13.01	2.23	5.86	0.658	13.33	5.968
PISO 1	PG5	SY	BOTTOM	13.12	1.23	5.53	0.471	12.561	4.755
TOTAL						22.78			

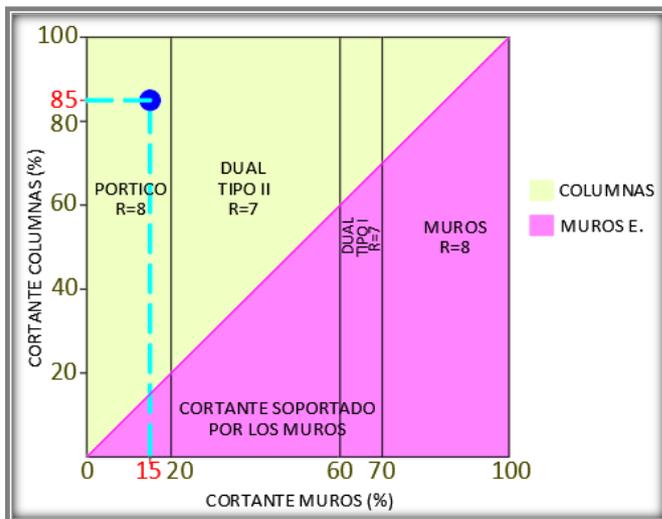
Fuente: Propia

MUROS ESTRUCTURALES = 22.78 \_15 %

COLUMNAS = 126.02 \_85 %

$V_y = 148.80$  \_\_\_\_\_ 100 %

**Figura 89:** Diagrama de cortante de muro y columnas Y-Y



Fuente: Propia

## Cortante Estático X-X (BLOQUE B)

**Tabla 47**

Resultado de las cortante estático X-X en B

hn(m)	=10.05
Z	=0.45
Tp	=0.6
S	=1.05
R	=8
Ct	=35
U	=1.5
T Reglamento	=0.287
T Calculado	= <b>0.373</b>
T Cal/Regl	=1.3
T*.85	=0.32
T=hn/CT(Regl.) o T calculado	=0.373
2.5*(Tp/T)	=4.021
C=2.5*(Tp/T)≤2.5	=2.5
C/R	=0.313
(0.125)≤C/R	=0.313
H/P=(C/R)*Z*U*S	=0.221
H/P=(C/R)*Z*U*S*P(Kg)	=27.73
H/P=(C/R)*Z*U*S*P(Ton)	=27.7
80%H estatico	=22.2
H dinámico	=22.48
Factor	= <b>0.99</b>

Fuente: Propia

**Figura 90:** Cortante dinámico en la base bloque B, X-X

Story	Load	Loc	P	VX	VY
STORY3	SX	Top	0.00	8.24	1.55
STORY3	SX	Bottom	0.00	8.53	1.62
STORY2	SX	Top	0.00	16.85	3.24
STORY2	SX	Bottom	0.00	17.05	3.29
STORY1	SX	Top	0.00	22.40	4.26
STORY1	SX	Bottom	0.00	22.48	4.28

Fuente: Propia

## Cortante Estático Y-Y (BLOQUE B)

**Tabla 48**

Resultado de las cortante estático Y-Y en B

hn(m)	=10.05
Z	=0.45
Tp	=0.6
S	=1.05
R	=8
Ct	=35
U	=1.5
T Reglamento	=0.287
T Calculado	= <b>0.373</b>
T Cal/Regl	=1.3
T*.85	=0.32
T=hn/CT(Regl.) o T calculado	=0.284
2.5*(Tp/T)	=5.282
C=2.5*(Tp/T)≤2.5	=2.5
C/R	=0.313
(0.125)≤C/R	=0.313
H/P=(C/R)*Z*U*S	=0.221
H/P=(C/R)*Z*U*S*P(Kg)	=27.73
H/P=(C/R)*Z*U*S*P(Ton)	=27.7
80%H estatico	=22.2
H dinámico	=26.74
Factor	= <b>0.83</b>

Fuente: Propia

**Figura 91:** Cortante dinámico en la base bloque B, Y-Y

Story	Load	Loc	P	VX	VY
STORY3	SY	Top	0.00	1.68	9.71
STORY3	SY	Bottom	0.00	1.72	10.17
STORY2	SY	Top	0.00	3.27	20.38
STORY2	SY	Bottom	0.00	3.30	20.69
STORY1	SY	Top	0.00	4.26	26.65
STORY1	SY	Bottom	0.00	4.28	26.74

Fuente: Propia

## 4.5 Distorsión de entre piso

La norma de diseño sismorresistente E.030 del RNE, establece como distorsión máxima de entrepiso el valor de 0.007 para estructuras de concreto armado.

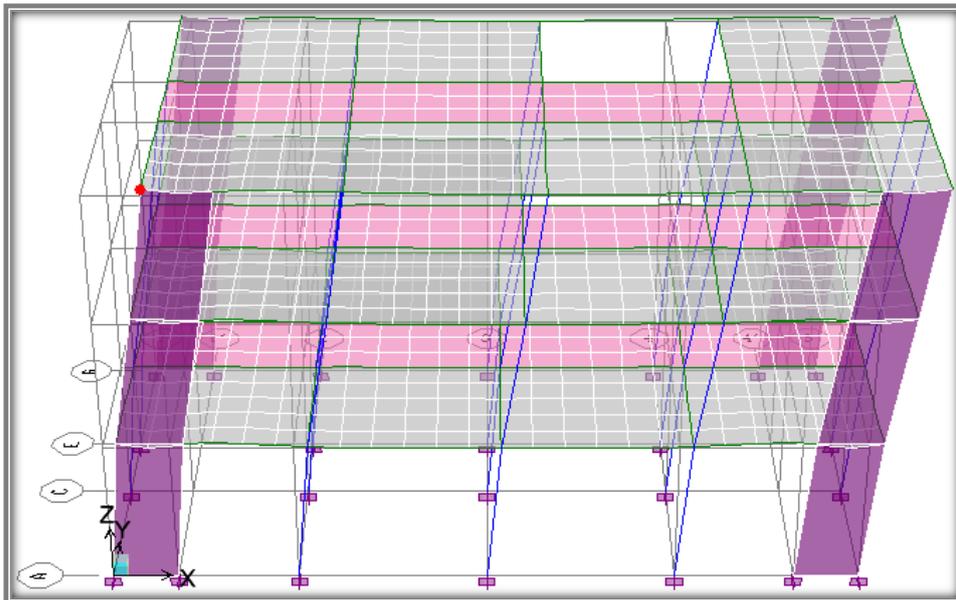
$$\Delta \times 0.75 \times R \leq 0.007 \quad \text{Concreto Armado}$$

**Criterio de Superposición:** Mediante el criterio de superposición se podrá obtener la respuesta máxima esperada “R” para los desplazamientos totales y relativos de entrepiso. Este valor corresponde al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración y se determina usando la siguiente expresión:

$$R = 0.25 \sum_{i=1}^n |R_i| + 0.75 \sqrt{\sum_{i=1}^n |R_i|^2}$$

### a) Máximo desplazamiento relativo de entrepiso del bloque A y C

**Figura 92:** Desplazamiento del bloque A y C dirección X-X



Fuente: Propia

**Figura 93:** Desplazamiento del bloque A y C dirección X-X

Point Object	1	Story Level	STORY3
Trans	X	Y	Z
	<b>0.612572</b>	<b>0.021376</b>	<b>0.054324</b>
Rotn	<b>0.000096</b>	<b>0.000593</b>	<b>0.000041</b>

Lateral Drifts...

Fuente: Propia

**Figura 94:** Resultado del Etabs  $\Delta$  máx en X-X en bloque A y C

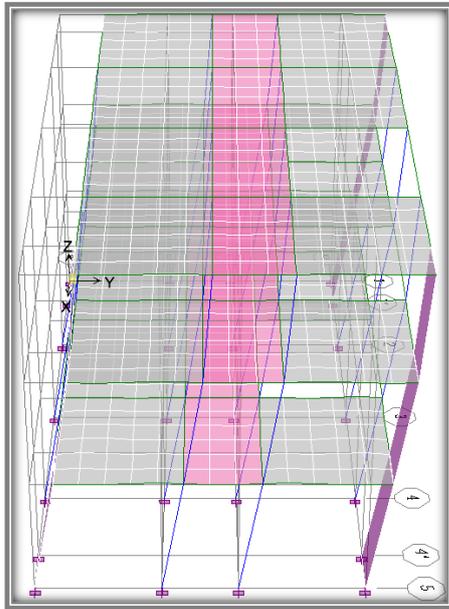
STORY	DISP-X	DISP-Y	DRIFT-X	DRIFT-Y
STORY3	0.612572	0.021376	0.000665	0.000033
STORY2	0.397811	0.014535	0.000762	0.000027
STORY1	0.150317	0.007371	0.000423	0.000021

Fuente: Propia

$$\Delta \text{ máx} = 0.75 \times 0.000762 \times 6.00 = 0.0034 < 0.0070 \text{ Ok.}$$

## Desplazamiento del Bloque A y C Dirección Y-Y

**Figura 95:** Desplazamiento del bloque A y C dirección Y-Y



Fuente: Propia

**Figura 96:** Desplazamiento del bloque A y C dirección Y-Y

Point Displacements			
Point Object	1	Story Level	STORY3
	X	Y	Z
Trans	0.013218	0.689206	0.004159
Rotn	0.000045	0.000012	0.000049

Lateral Drifts...

Fuente: Propia

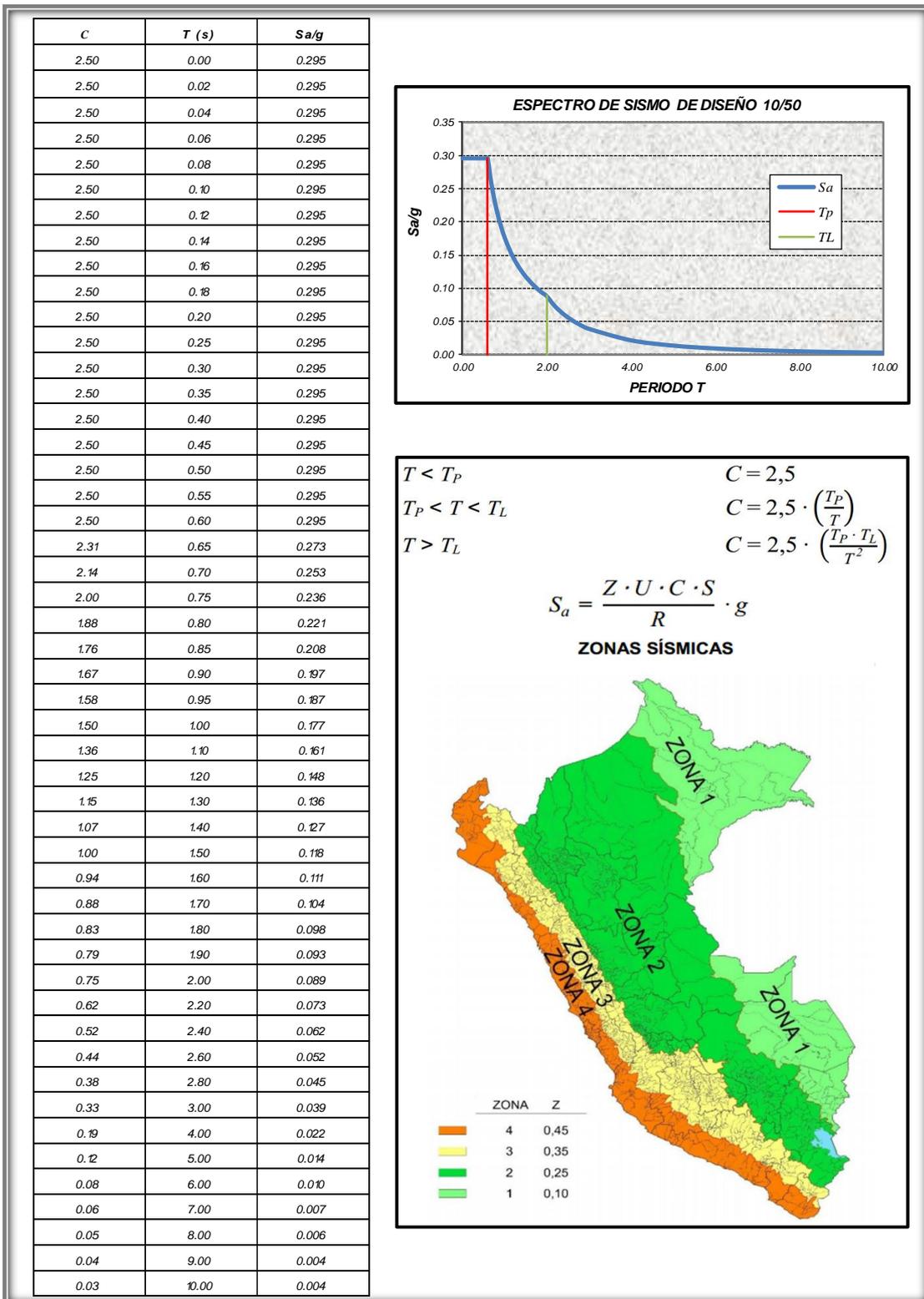
**Figura 97:** Resultado del Etabs  $\Delta$  máx en Y-Y en bloque A y C

DISPLACEMENTS AND DRIFTS AT POINT OBJECT 1				
STORY	DISP-X	DISP-Y	DRIFT-X	DRIFT-Y
STORY3	0.013218	0.689206	0.000013	0.000405
STORY2	0.009084	0.560218	0.000017	0.000781
STORY1	0.003706	0.307599	0.000010	0.000866

Fuente: Propia

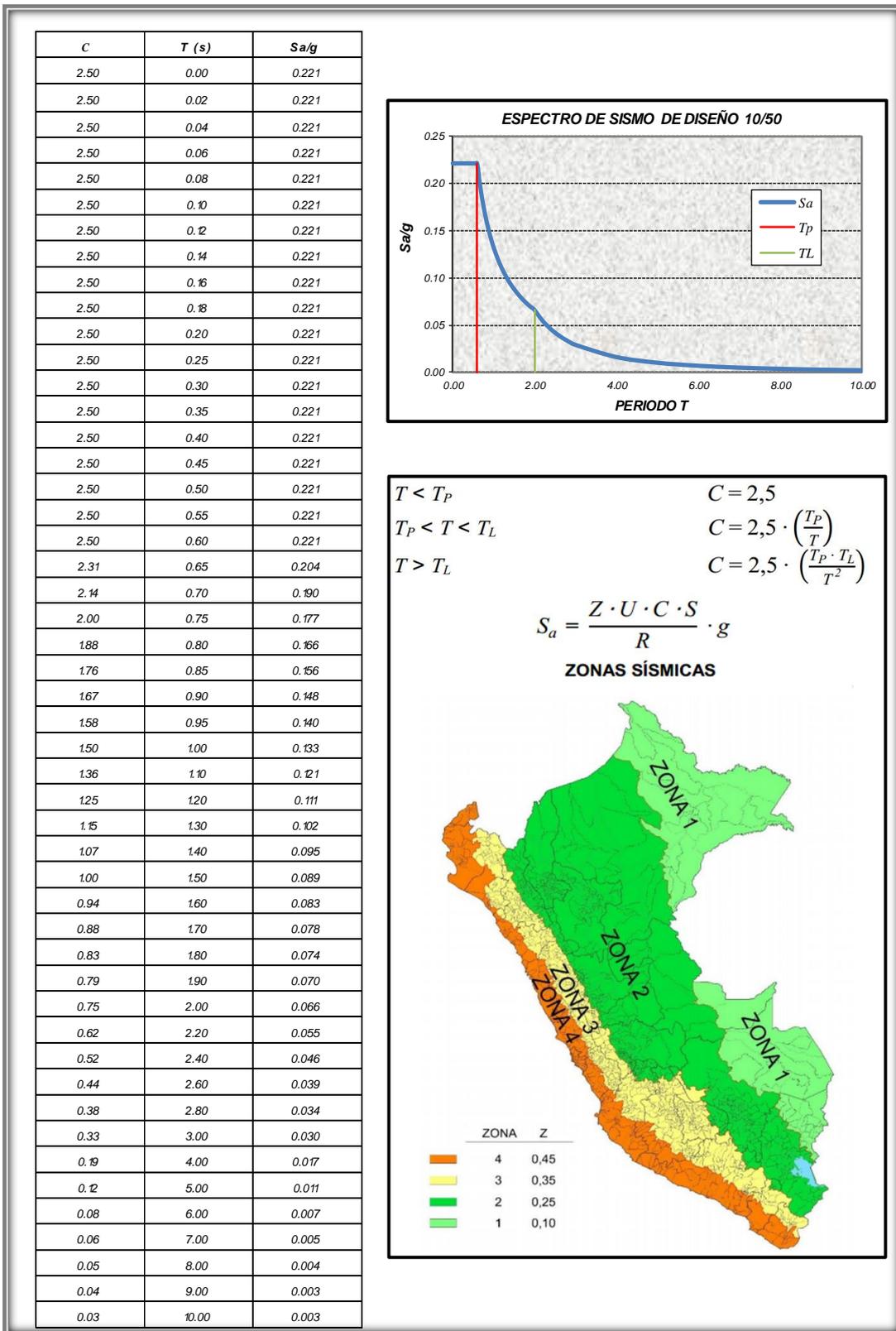
$$\text{máx } \Delta = 0.75 \times 0.000866 \times 8.00 = 0.0052 < 0.0070 \text{ Ok.}$$

Figura 98: Espectro de sismo en dirección X-X



Fuente: Propia

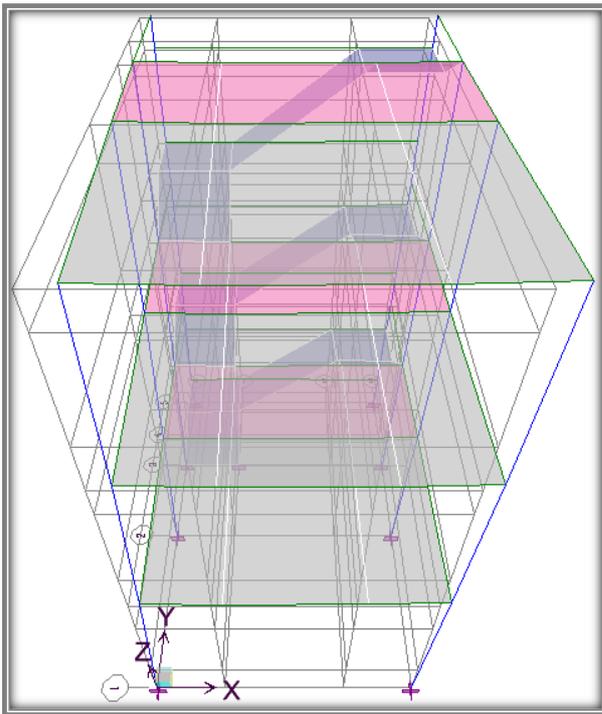
Figura 99: Espectro de sismo en dirección Y-Y



Fuente: Propia

**b) Máximo desplazamiento relativo de entrepiso del bloque B**

**Figura 100:** Desplazamiento del bloque B dirección X-X



Fuente: Propia

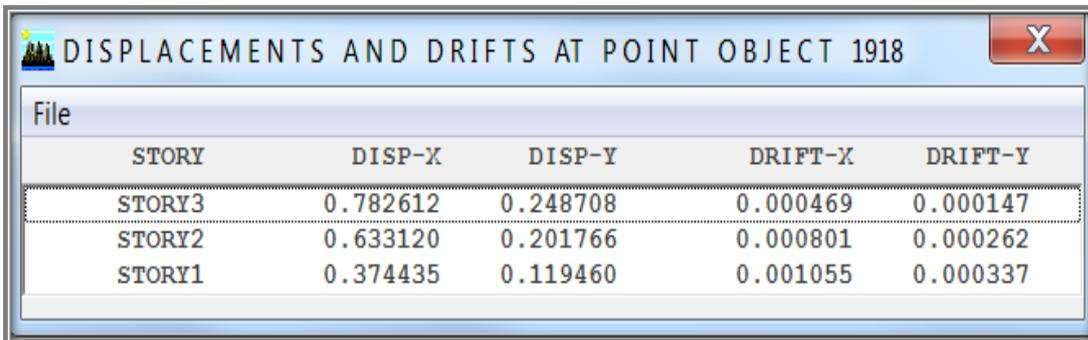
**Figura 101:** Desplazamiento del bloque B dirección X-X

Point Object	1918	Story Level	STORY3	
	X	Y	Z	
Trans	0.782612	0.248708	0.011482	
Rotn	0.000041	0.000214	0.000743	

Lateral Drifts...

Fuente: Propia

**Figura 102:** Resultado del Etabs  $\Delta$  máx en X-X en bloque B

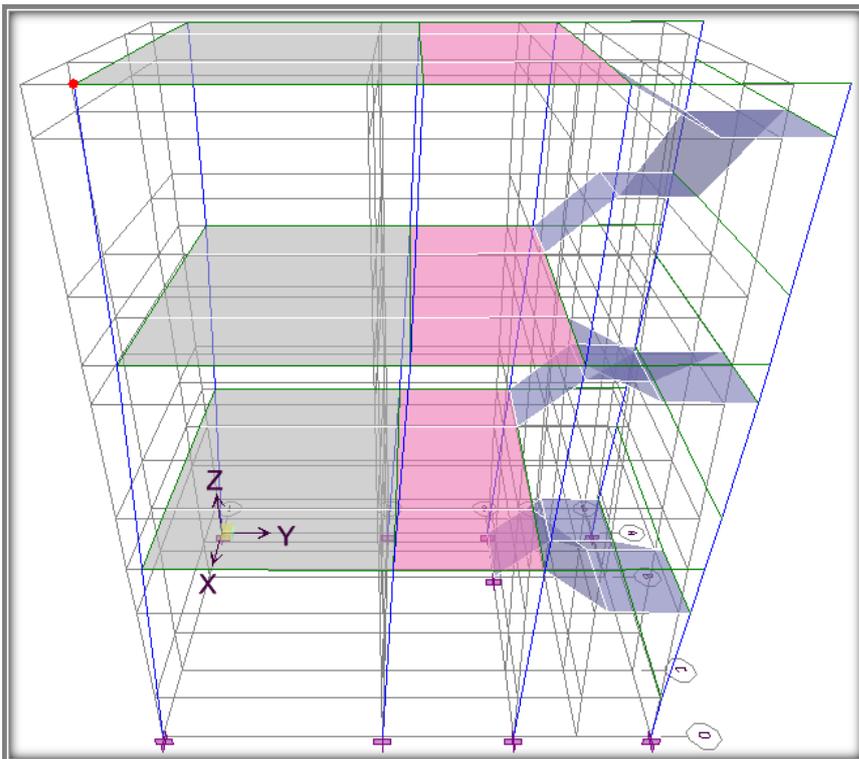


STORY	DISP-X	DISP-Y	DRIFT-X	DRIFT-Y
STORY3	0.782612	0.248708	0.000469	0.000147
STORY2	0.633120	0.201766	0.000801	0.000262
STORY1	0.374435	0.119460	0.001055	0.000337

Fuente: Propia

$$\Delta \text{ máx} = 0.75 \times 0.001055 \times 8.00 = 0.0063 < 0.0070 \text{ Ok.}$$

**Figura 103:** Desplazamiento del bloque B dirección Y-Y



Fuente: Propia

**Figura 104:** Desplazamiento del bloque B dirección Y-Y

Point Object	1918	Story Level	STORY3
	X	Y	Z
Trans	0.058078	0.558328	0.009861
Rotn	0.000177	0.000008	0.000063

Lateral Drifts...

Fuente: Propia

**Figura 105:** Resultado del Etabs  $\Delta$  máx en Y-Y en bloque B

STORY	DISP-X	DISP-Y	DRIFT-X	DRIFT-Y
STORY3	0.058078	0.558328	0.000049	0.000393
STORY2	0.044140	0.432683	0.000082	0.000673
STORY1	0.021646	0.214964	0.000061	0.000606

Fuente: Propia

$$\Delta \text{ máx} = 0.75 \times 0.000673 \times 8.00 = 0.0040 < 0.0070 \text{ Ok.}$$

Toda estructura debe estar separada de las estructuras vecinas una distancia mínima (S) para evitar el contacto durante un movimiento sísmico. Esta distancia mínima no será menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los bloques adyacentes ni menor que

$$S = 3 + 0.004 (h - 500) \text{ (h y s en centímetros)}$$

$$s > 3 \text{ cm}$$

Donde h es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar (S). Las edificaciones se retirarán de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones, distancias no menores que 2/3 del desplazamiento máximo calculado, ni menores que S/2.

**Tabla 49**  
*Juntas de separación sísmica dirección X-X*

2.75 cm	Desplazamiento Máximo de la Edificación Proyectada
4.70 cm	Desplazamiento Máximo de la Edificación Vecina
7.45 cm	Suma de los Desplazamientos Máximos de los bloques adyacentes
4.97 cm	2/3 de los Desplazamientos Máximos de los Bloques
6.30 cm	$S = 0.006 * H$ donde $H = 1050$ cm
3.00 cm	$S > 3.0$ cm
6.30 cm	S
3.15 cm	S/2
4.97 cm	<b>CONSIDERAR 5.00 cm JUNTA DE SEPARACION SÍSMICA “X”</b>

Fuente: Propia

**Tabla 50**  
*Juntas de separación sísmica dirección Y-Y*

4.13 cm	Desplazamiento Máximo de la Edificación Proyectada
4.13 cm	Desplazamiento Máximo de la Edificación Vecina
8.26 cm	Suma de los Desplazamientos Máximos de los bloques adyacentes
5.51 cm	2/3 de los Desplazamientos Máximos de los Bloques
6.30 cm	$S = 0.006 * H$ donde $H = 1050$ cm
3.00 cm	$S > 3.0$ cm
6.30 cm	S
3.15 cm	S/2
5.51 cm	<b>CONSIDERAR 7.50 cm JUNTA DE SEPARACION SÍSMICA “Y”</b>

Fuente: Propia

## V.- DISCUSIÓN

### Discusión 1:

En la tesis de investigación al **verificar como influye la capacidad de carga admisible de suelo en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**, se verifico la capacidad de carga admisible del suelo donde se va a fundar la cimentación y se encontró con un suelo clasificado por el método SUCS (S-SL) arena con presencia de arcilla limosa y con un  $q_d=0.72$  kg/cm<sup>2</sup> que influyo rotundamente en la cimentación a emplearse que fue zapata corrida o continua y a una profundidad de 1.50 m para obtener todos estos datos de diseño se realizaron trabajos de campo y laboratorio utilizando diversos ensayos donde el resultado es aceptable por que la capacidad de carga admisible de suelo se encuentra clasificado en un tipo de suelo S2 que tiene un rango de 0.5 kg/cm<sup>2</sup> – 1kg/cm<sup>2</sup> encontrándose dentro de los parámetros establecido por la norma E050 de suelos y cimentaciones.

Frente a lo mencionado se acepta la hipótesis planteada la capacidad de carga admisible de suelo influye significativamente ya que debido al valor obtenido se plantea un tipo cimentación de acuerdo a la capacidad de carga admisible de suelo.

### Discusión 2:

Seguidamente al **determinar los efectos de la distribución arquitectónica en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**, se diseñó los ambientes de acuerdo a la directiva DIRGEN/EMG-PNP N° 642-2016 respetando las áreas mínimas establecida y obteniendo como resultado un área construida de 28% mayor que la construida mínima y también se obtuvo como resultado un área requerida 24% más de área requerida mínima.

Según lo visto podemos aceptar la hipótesis planteada, la distribución arquitectónica produce efectos significativos ya que las áreas diseñadas son mayores que las establecidas en la directiva DIRGEN/EMG-PNP N° 642-2016

dando así mayor confortabilidad y se cambió el ingreso principal de la comisaria los usuarios que entenderán en dicha dependencia policial.

#### Discusión 3:

Para continuar tenemos que **Interpretar los resultados de los elementos estructurales en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**, se diseñó estructuras que cumplan con resistir fuerzas interna y externas de la edificación para que se encuentre en equilibrio dándole rigidez, resistencia y ductilidad a la edificación para eso se predimensiono cada elemento estructural de acuerdo a la norma E 060 de concreto armado teniendo como resultado columnas de 30cm x 50cm y muros estructurales de 150cm x 30cm que resisten las fuerzas basales y losa de 20cm también se diseñó la zapata continua o corrida que transfiere todas las cargas hacia el suelo de fundación.

De manera que la hipótesis planteada de los elementos estructurales genera resultados significativos en la comisaria tipo c, se puede decir que si generaron resultados significativos para el bien de la infraestructura debido a la que actualmente no cuenta con una edificación sísmo resistente.

#### Discusión 4:

Luego tenemos que **evaluar en qué grado favorece la fuerza cortante basal en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**, el grado de favorecimiento que nos dio las fuerzas cortante basal es que nos determinó el tipo de sistema estructural a emplear para poder resistir las fuerzas externas que son producidas por el sismo por eso que para el eje X-X se determinó usar el sistema de muros estructurales ya que absorbe una fuerza basal 172.42 que es de 87% del total y los otros 13% lo absorben las columnas y mientras que en el eje Y-Y se determinó usar el sistema de pórtico ya que absorben una fuerza de 126.02 que representa el 85% del total y los otros 15% es absorbido por los muros estructurales.

De tal manera damos por aceptado la hipótesis sobre la fuerza cortante basal favorece significativamente en la comisaria tipo c porque nos ayudó a determinar el tipo de estructuración a emplear en cada sistema.

Discusión 5:

**Establecer la relación de la distorsión de entre piso en la comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**, se llegó a determinar las distorsiones de entre piso para cada uno de los sistemas, en el sistema X-X en el bloque A y C se obtuvo como deriva máxima  $\Delta \text{ máx} = 0.0034 < 0.0070$  mientras que en el eje Y-Y se obtuvo como deriva máxima  $\Delta \text{ máx} = 0.0052 < 0.0070$  y en el bloque B se obtuvieron en el eje X-X,  $\Delta \text{ máx} = 0.0063 < 0.0070$  en el eje Y-Y  $\Delta \text{ máx} = 0.0040 < 0.0070$ .

Por esta razón damos por aceptado la hipótesis debido a que las distorsiones máximas en cada bloque A, B y C se encuentran dentro de la deriva máxima permitida en el Reglamento Nacional de Edificaciones que es de  $\Delta \text{ máx}=0.0070$

Discusión 6:

**Determinar la influencia del diseño estructural en una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021**. Cumplido todos los objetivos de una forma positiva en esta investigación se llega a determinar que la influencia del diseño estructural en la comisaria tipo c en la urbanización la palma distrito y provincia de Ica 2021 influyo significativamente por que se llegó a determinar la capacidad de carga de suelo, la distribución de los ambientes, lo tipos de elementos estructurales a usarse el sistema a emplearse y cumplir con las derivas máximas permitidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones y finalmente obtener una edificación resistente, rígida y dúctil.

## VI.- CONCLUSIONES

### Conclusión 1:

Se cimentara en el estrato 2 de la calicata 1 que es una arena con presencia de arcilla limosa (S-SL) y  $q_d=0.72 \text{ kg/cm}^2$  y se diseñó una zapata continuo o corrida para trasferir toda las fuerzas hacia el suelo de fundación

### Conclusión 2:

Se concluye que la distribución arquitectónica influyo de manera significativa porque se estableció ambientes mayor a las áreas mínimas solicitada por la DIRGEN/EMG-PNP N° 642-2016 y se modificó la entrada principal a la nueva infraestructura diseñada para su mejor funcionamiento y confort a los usuarios que lo utilizaran como centro de labores para dar una buena atención al público en general.

### Conclusión 3:

Lo elementos estructurales empleados en esta tesis están diseñados de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones cumpliendo con los parámetros establecido para cada uno d ellos dándole así resistencia, resiste3ncia y ductilidad para su buen desempeño antes fuerzas internas y externas

### Conclusión 4:

La fuerza cortante basal influyo en el tipo de diseño estructural a planear que fueron dos para el Bloque A y C que fue muros estructurales y pórtico mientras que en el bloque B solo fue uno el sistema de pórtico

### Conclusión 5:

Se concluye q la relación entre piso es favorable para el diseño estructural de una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito provincia de Ica 2021 ya que el

bloque A, B y C tiene la máxima deriva de entrepiso que es  $\Delta \text{máx} = 0.0063 < 0.0070$  en

Conclusión 6:

Finalmente concluimos con la influencia del diseño estructural de una comisaria tipo c en la urbanización la Palma influye de una manera favorable para tener una nueva infraestructura segura y confiable ante un evento sísmico ya que se trata de una edificación A2 esencial que debe de seguir funcionando luego de un evento sísmico.

## VII.- RECOMENDACIONES

### Recomendación 1

Para hallar la capacidad de carga admisible de suelo se recomienda que las muestras de suelo que se extraigan sean lo menos inalteradas posible para poder obtener un resultado lo más cercano a la realidad del suelo y para la excavación de calicatas siempre se debe de explorar el área donde se va a realizar el estudio para poder ver si existe conexiones de agua, luz u otro tipos y así no perjudicar a terceros también se debe excavar en áreas donde no se va a fundar para no afectar la interacción suelo estructura.

### Recomendación 2

Para la distribución arquitectónica se recomienda seguir los parámetros establecidos para cada tipo de comisaria que está establecido en la DIRGEN/EMG-PNP N° 642-2016, que nos indica como diseñar cada ambiente y también las áreas mínimas solicitada para cada tipo de oficina también nos indica el color a plantear para dicha institución PNP.

### Recomendación 3

Se recomienda en lo que respecta a los elementos estructurales siempre plantear elementos estructurales que ofrezcan resistencia, rigidez y ductilidad para dar confiabilidad a sus ocupantes

### Recomendación 4

Bueno en lo que respecta a la fuerza cortante basal siempre es bueno saber cuánto de porcentaje absorben cada elemento estructural para poder establecer un sistema de estructuración en cada eje.

### Recomendación 5

La distorsión de entre piso es un valor muy importante cuando se quiere ver cuán rígido es una edificación para eso siempre se tiene que conocer ese valor al diseñar una edificación.

## Recomendación 6

Finalmente recomendamos que se realicen más tesis de este tipo de investigación para poder brindar a la población más establecimientos policiales ante tanta delincuencia que está creciendo diariamente más

## REFERENCIAS

- ASMANN, P., & JONES, K. (29 de ENERO de 2021). *INSIGHT CRIME*. Obtenido de INSIGHT CRIME:  
<https://es.insightcrime.org/noticias/analisis/balance-insight-crime-homicidios-2020/>
- ASTM INTERNACIONAL. (2018). *METODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA DENSIDAD IN SITU*. ASTM. ASTM. Obtenido de  
[https://kashanu.ac.ir/Files/D%201556%20%E2%80%93%2000%20%20\\_RDE1NTY\\_.pdf](https://kashanu.ac.ir/Files/D%201556%20%E2%80%93%2000%20%20_RDE1NTY_.pdf)
- BEHAR RIVERO , D. (2008). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. SHALOM. Obtenido de  
<https://docplayer.es/11821713-Introduccion-a-la-metodologia-de-la-investigacion.html>
- CASTAÑEDA, A. E., & BRAVO, Y. M. (2017). *UNA MIRADA AL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE COLUMNAS, VIGAS, ENTREPISOS Y EDIFICACIONES DURANTE EL SISMO DE ECUADOR 2016*. LIMA: INGENIERIA DE CONSTRUCCIÓN RIC.
- Coulbourne Consulting. (2017). *RESIDENTIAL STRUCTURAL DESING GUIDE*. U.S. Department of Housing and Urban Development. Obtenido de  
<https://www.huduser.gov/publications/pdf/residential.pdf>
- DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE NEW YORK. (2015). *GRANULOMETRIA*. NEW YORK. Obtenido de <https://www.dot.ny.gov/divisions/engineering/technical-services/technical-services-repository/GTM-20b.pdf>
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION COLOMBIA. (2017). *PROYECTO TIPOS DE CONSTRUCCION DE ESTACIONES DE POLICIA*. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION COLOMBIA, BOGOTA, BOGOTA. Obtenido de  
<https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/policia/PTpolicia.pdf>
- DIRGEN-PNP /DIRNGI-B. (2016). *NORMAS Y PROCEDIMIENTOS QUE REGULAN LA CONSTRUCCION DE LOCALES POLICIALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UNIDADES Y SUB-UNIDADES DE LA PNP*. PNP. LIMA: DIRGEN-PNP /DIRNGI-B. Obtenido de  
[https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/13185/PLAN\\_13185\\_2016\\_RD\\_738\\_\(PUBL.11-08\).PDF](https://www.peru.gob.pe/docs/PLANES/13185/PLAN_13185_2016_RD_738_(PUBL.11-08).PDF)
- FERNÁNDEZ MUÑOZ , W. R. (2015). *EVALUACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE LOS SUELOS DE FUNDACIÓN DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA - UNIVERSIDAD DE CAJAMARCA 2014*. CAJAMARCA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA. Obtenido de  
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1427/TESIS%20WILFREDO%20FERNANDEZ%20%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- FLORES SALAS , A. (2015). *CIMENTACIONES*. MEXICO: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO. Obtenido de <https://docs.google.com/document/d/1hrs8W-sx5PPLqmtCRracreDcCWYYPfQM-sV3J4FZ1E/edit>

- GARCIA CAICEDO, J., CASTELLANOS PALACIO, N. J., & ANDRES MORENO, V. (2015). *PROYECTO DE DISEÑO ESTRUCTURAL PARA LA CONSTRUCCION DE UN CENTRO COMUNITARIO DE DESARROLLO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS EN EL SECTOR COMUNA 4 DE SOACHA*. BOGOTA: UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2952/4/1.%20TRABAJO%20Proyecto%20Dise%C3%B1o%20Estructural-CCDPP-Comuna%204%20Soacha.pdf>
- HAIGH, S. K., VARDANEGA, P. J., & BOLTON, M. D. (2013). *LIMITE PASTICO DE LAS ARCILLAS*. Obtenido de [http://www-civ.eng.cam.ac.uk/geotech\\_new/people/bolton/mdb\\_pub/222.pdf](http://www-civ.eng.cam.ac.uk/geotech_new/people/bolton/mdb_pub/222.pdf)
- HERNANDEZ SAMPIERI, R., FERNANDEZ COLLADO, C., & BAPTISTA LUCIO, M. (2014). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. MEXICO: MCGRAW-HILL.
- HERRERA, J., & REISSIG. (1 de MAYO de 2015). *INSTITUTO DE ESTRUCTURA Y TRANSPORTE*. Obtenido de INSTITUTO DE ESTRUCTURA Y TRANSPORTE: <https://www.fing.edu.uy/es/iet/departamentos/depto-de-ingenier%C3%ADa-geot%C3%A9cnica/laboratorio-ensayos-geotecnicos/ensayo-de-corte-dir>
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. (2009). *COMPENDIO ESTADISTICO DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES 2007*. INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL, LIMA. LIMA: INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. Obtenido de [https://www.indeci.gob.pe/compend\\_estad/2007/cd\\_mult/03sismo.html](https://www.indeci.gob.pe/compend_estad/2007/cd_mult/03sismo.html)
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. (04 de AGOSTO de 2020). Recuperado el ENERO - JUNIO de 2020, de INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin-de-seguridad-ciudadana.pdf>
- JIMENEZ ORREGO, D. (2017). *IDENTIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE DIAFRAGMA RIGIDO O FLEXIBLE A PARTIR DE INSTRUMENTACIÓN SISMICA Y MODELACION DE LOSAS TIPO SHELL O MEMBRANA EN SISTEMA DE RESISTENCIA LATERAL*. MEDELLIN: UNIVERSIDAD EAFIT . Obtenido de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12269/David\\_JimenezOrrego\\_2017.pdf;jsessionid=08BF914B13CF7EAB2867A1B31A1345C9?sequence=2](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/12269/David_JimenezOrrego_2017.pdf;jsessionid=08BF914B13CF7EAB2867A1B31A1345C9?sequence=2)
- LERMA GONZALES, H. D. (2009). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION* (CUARTA ed.). BOGOTA, COLOMBIA: ECOE EDICIONES. Obtenido de [https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_propuesta\\_anteproyecto\\_y\\_proyecto.pdf](https://www.sijufor.org/uploads/1/2/0/5/120589378/metodologia_de_la_investigacion_propuesta_anteproyecto_y_proyecto.pdf)
- LLUMIQUINGA LEON, R. S. (2020). *DISEÑO ESTRUCTURAL DE ZAPATA CORRIDA O CONTINUA Y LOSA DE CIMENTACION PARA UNA EDIFICACION DE 5 PISOS DE HORMIGON ARMADO*. MACHALA: UNIVERSIDAD TECNICA DE MACHALA. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15867/1/ECFIC-2020-IC-DE-00035.pdf>

- MARULANDA, J. (2018). *INTRODUCCION AL DISEÑO ARQUITECTONICO*. TEGUCIGALPA, HONDURAS: LIBELULA EDITORES. Obtenido de [https://issuu.com/jorgemarulanda9/docs/introduccion\\_al\\_dise\\_o\\_arquitectoni](https://issuu.com/jorgemarulanda9/docs/introduccion_al_dise_o_arquitectoni)
- MENDOZA MACHACA, A. C. (2018). *DISEÑO ARQUITECTONICO DE COMISARIA TIPO B GONZALES VIGIL PARA LA SEGURIDAD CIUDADANA EN EL DISTRITO DE TACNA 2018*. UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN, TACNA. TACNA: UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN. Obtenido de [http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3700/1615\\_2019\\_mendoza\\_machaca\\_ac\\_fiag\\_arquitectura.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3700/1615_2019_mendoza_machaca_ac_fiag_arquitectura.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Moreano Cruz, J. E., & Sivrero Bustamante, A. S. (2018). *Proyecto integral para la construccion de un pabellon policial con poligonos de tiro en la ciudad de Ica*. Ica.
- NEIRA BUSTAMANTE, G. I. (2017). *DISEÑO DE UN EDIFICIO DE DIECIOCHO PISOS ESTRUCTURADO CON MUROS MECEDORES Y COMPARACION CON UNO TRADICIONAL*. VALPARAISO: UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA. Obtenido de <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/23418>
- ÑAUPAS PAITAN, H., VALDIVIA DUEÑAS, M. R., PALACIOS VILELA, J. J., & ROMERO DELGADO, H. E. (2018). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CUALITATIVA-CUANTITATIVA Y REDACCION DE LA TESIS*. BOGOTA: BOGOTA EDICIONES. Obtenido de <https://corladancash.com/wp-content/uploads/2020/01/Metodologia-de-la-inv-cuanti-y-cuali-Humberto-Naupas-Paitan.pdf>
- OLARTE CARPIO, L. (2019). *MECANICA DE SUELOS APLICADA A LA VERIFICACION DE CAPACIDAD DE CARGA PARA CIMENTACION A EMPLEARSE EN LOS TALLERES PRODUCTIVOS DEL E.P. CUSCO-VARONES*. UNIVERSIDAD FEDERICO VILLAREAL, LIMA. LIMA: UNIVERSIDAD FEDERICO VILLAREAL. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3208>
- QUISPE ROMAN, K. V. (2020). *COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES ESENCIALES MEDIANTE METODOS LINEALES CONVENCIONALES, INSTITUCION EDUCATIVA N°54250 HUAQUIRCA-APURIMA, 2020*. LIMA: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. (2018). REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. En E. MACRO, *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES* (pág. 826). LIMA, LIMA, PERU: EDITORIAL MACRO.
- RESEARCHGATE. (1 de SETIEMBRE de 2011). *RESEARCHGATE*. Obtenido de RESEARCHGATE: [https://www.researchgate.net/publication/339943797\\_5-Atterberg\\_limits](https://www.researchgate.net/publication/339943797_5-Atterberg_limits)
- Sanchez Escudero, V., & Vargas Sanchez, R. M. (2018). *ANALISIS Y DISEÑO DE EDIFICIOS DE CONCRETO ARMADO CONSIDERANDO LA RIGIDEZ EFECTIVA DE SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES*. LIMA: UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS UPC. doi:10.19083/tesis/624981

Sanchez, N. (2011). *El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de tena*. Ambato, Ecuador.

TAMAYO TAMAYO, M. (2003). *EL PROCESO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA*. MEXICO: LIMUSA.S.A. Obtenido de [https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/El\\_Proceso\\_De\\_La\\_Investigacion\\_Cientifica.pdf](https://pics.unison.mx/maestria/wp-content/uploads/2020/05/El_Proceso_De_La_Investigacion_Cientifica.pdf)

VALENCIA GUAMAN, C. D. (2018). *ANÁLISIS DE LA RELACIÓN DEL COEFICIENTE DE BALASTO Y SU INCIDENCIA EN LA ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE UN EDIFICIO DE 7 PISOS DE HORMIGON ARMADO EN LA PARROQUIA LA MATRIZ, CANTON AMBANTO, PROVINCIA TUNGURAHUA*. TUGURAHUA: UNIVERSIDAD TECNICA AMBANTO.

### ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICION
<p><b>V1:</b> Diseño estructural</p>	<p>Es un proceso simple en concepto pero complejo en detalle donde se demuestra que la resistencia en cada elemento estructural tendrá que cumplir o superar las fuerzas interna y externa de demanda para brindar seguridad durante su vida útil</p>	<p>Capacidad de carga: se define como la resistencia que demuestra el suelo al aplicar una carga en él.</p> <p>El diseño de concreto armado: es el arte diseñar elementos estructurales como zapatas, vigas, columnas y losas que tendrán que resistir las fuerzas cortantes basales y las distorsiones de entre piso y tienen que seguir funcionando después de un evento sísmico dentro de su vida útil.</p>	<p><b>D1:</b> Capacidad de carga</p> <p><b>D2:</b> Diseño de concreto armado</p> <p><b>D3:</b> ANÁLISIS MODAL ESPECTRAL</p>	<p><b>I1:</b> CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE DE SUELO</p> <p><b>I1:</b> ELEMENTOS ESTRUCTURALES</p> <p><b>I2:</b> FUERZA CORTANTE BASAL</p> <p><b>I3:</b> DISTORSION DE ENTREPISO</p>	<p>FICHA DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN</p>	<p>RAZÓN</p> <p>RAZÓN</p> <p>RAZÓN</p>
<p><b>V2:</b> Una comisaria tipo c</p>	<p>La comisaria <b>tipo C</b> es un edificio arquitectónico y estructural que tiene la capacidad de acoger a 30 efectivos policiales para el cuidado de 20 mil a 40 mil habitantes</p>	<p>Diseño arquitectónico: es la actividad creativa que tiene por fin proyectar objetos que sean útiles y estético definido por Marulanda (2018)</p>	<p><b>D1:</b> DISEÑO ARQUITECTONICO</p>	<p><b>I1:</b> DISTRIBUCION ARQUITECTONICA</p>	<p>FICHA DE RECOLECCION DE INFORMACIÓN</p>	<p>RAZÓN</p>

## ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos



### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

**Solicitado por** : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**Proyecto** : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACIÓN LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**Ubicación** : URBANIZACIÓN LA PALMA - ICA - ICA

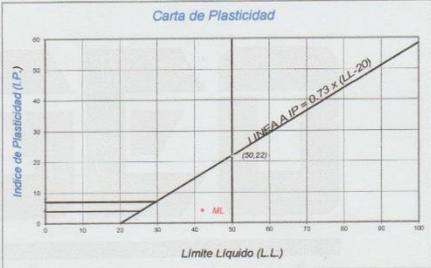
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : IGEO EIRL  
**Fecha** : 02 DE JUNIO DEL 2021

**Procedencia** : CALICATA N° 1  
**Muestra** : ESTRATO N° 01 (0.00 - 1.50 m.)  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret. Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100	#			
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	0.00	0.00	100.00	0.00
8	2.300				
10	2.000	0.00	0.00	100.00	0.00
16	1.190				
20	0.840	8.91	0.89	99.11	0.89
30	0.590				
40	0.420	20.42	2.04	97.07	2.93
50	0.297				
60	0.250	34.83	3.48	93.58	6.42
80	0.177				
100	0.149	92.38	9.24	84.35	15.65
140	0.105				
200	0.074	687.92	68.79	15.55	84.45
Fondo		155.54	15.55	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
$D_{10}$ (mm)		0.048	$C_u$	2.57	
$D_{30}$ (mm)		0.090	$C_c$	1.38	
$D_{60}$ (mm)		0.122			

ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87	
HUMEDAD NATURAL (W)	% 21.80
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	% 42.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	% 38.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	% 4.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)

CLASIFICACION S.U.C.S.	S - M.
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-5 ( 0 )



### PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMÉTRICO





IGEO E.I.R.L.  
INGENIERIA & GEOTECNIA

ANGEL ROSAN HUANCA BORDA  
Msc. Ing. Civil, C.P. 53504

**MECANICA DE SUELOS - TECNOLOGIA DEL CONCRETO - PAVIMENTOS - ASFALTO - LABORATORIO GEOTECNICO**  
 igeo.peru@hotmail.com - Prolog. Av. Jose Matias Manzanilla N° 905 - Ica - Ica - # 950888540

### ANALISIS GRANULOMETRICO

**Solicitado por** : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**Proyecto** : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**Ubicación** : URBANIZACION LA PALMA - ICA - ICA

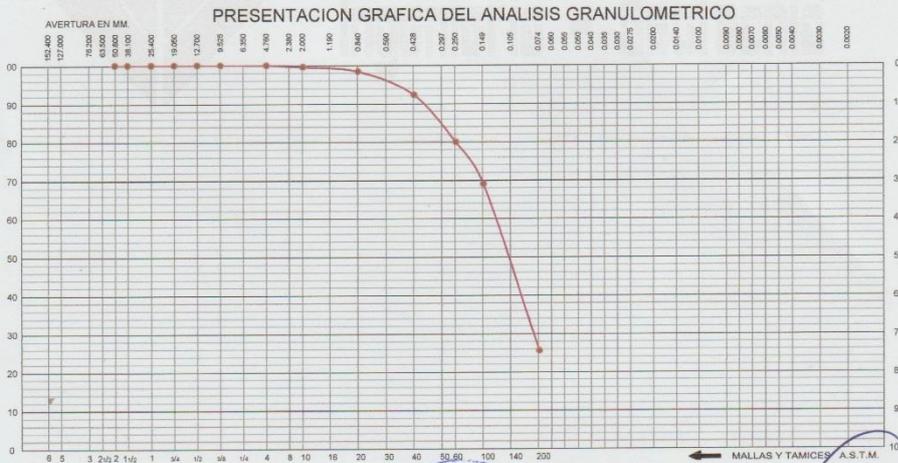
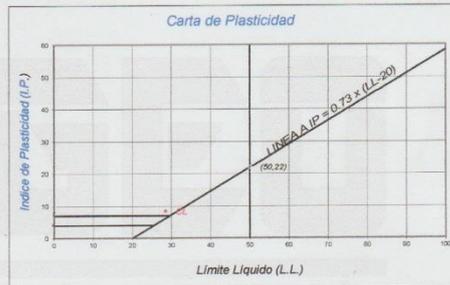
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : IGEO EIRL  
**Fecha** : 02 DE JUNIO DEL 2021

**Procedencia** : CALICATA N° 1  
**Muestra** : ESTRATO N° 02 (1.50 - 3.00 m.)  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	0.40	0.04	99.96	0.04
8	2.300				
10	2.000	4.50	0.45	99.61	0.49
16	1.190				
20	0.840	12.10	1.21	98.30	1.70
30	0.590				
40	0.420	60.60	6.06	92.24	7.76
50	0.297				
60	0.250	123.70	12.37	79.87	20.13
80	0.177				
100	0.149	108.90	10.89	68.98	31.02
140	0.105				
200	0.074	433.90	43.39	25.59	74.41
Fondo		255.90	25.59	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	qr.		
$D_{15}$ (mm)			0.029	$C_u$	4.62
$D_{30}$ (mm)			0.082	$C_c$	1.73
$D_{60}$ (mm)			0.133		

HUMEDAD NATURAL (W)	%	12.90
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	28.40
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	20.15
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	8.25
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S - CL
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-4 (0)



IGEO E.I.R.L.  
 INGENIERIA & GEOTECNIA  
 ANGEL ROSALVA HUANGA BERDA  
 Msc. Ing. Civil. CIP 55304

### ANALISIS GRANULOMETRICO

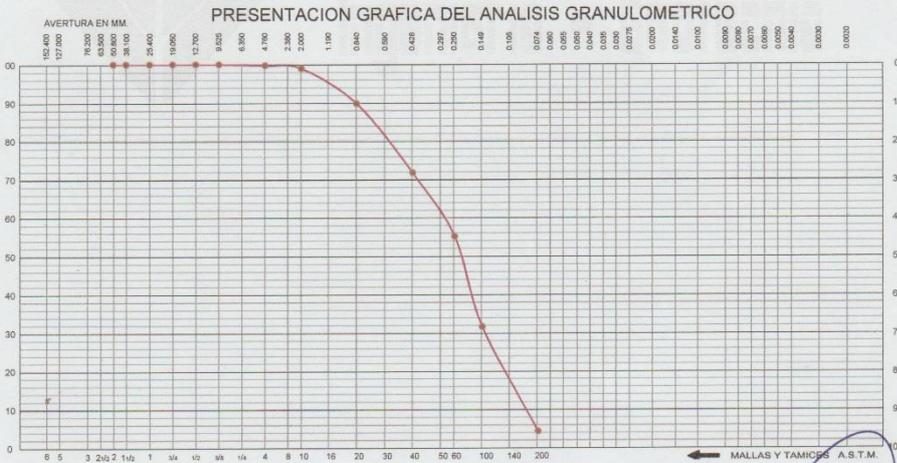
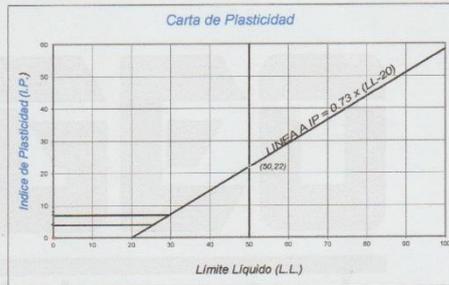
**Solicitado por** : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**Proyecto** : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**Ubicación** : URBANIZACION LA PALMA - ICA - ICA  
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : IGEO EIRL  
**Fecha** : 02 DE JUNIO DEL 2021

**Procedencia** : CALICATA N° 02  
**Muestra** : ESTRATO N° 01 (0.00 - 0.80 m.)  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100	#			
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	2.90	0.29	99.71	0.29
8	2.300				
10	2.000	8.10	0.81	98.90	1.10
16	1.190				
20	0.840	91.30	9.13	89.77	10.23
30	0.590				
40	0.420	180.20	18.02	71.75	28.25
50	0.297				
60	0.250	166.30	16.63	55.12	44.88
80	0.177				
100	0.149	234.20	23.42	31.70	68.30
140	0.105				
200	0.074	272.90	27.29	4.41	95.59
Fondo		44.10	4.41	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D <sub>10</sub> (mm)		0.089	C <sub>u</sub>	3.36	
D <sub>30</sub> (mm)		0.144	C <sub>c</sub>	0.78	
D <sub>60</sub> (mm)		0.300			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	12.90
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S	P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-3	( 0 )



IGEO E.I.R.L.  
 INGENIERIA & GEOTECNIA  
 ANGEL ROJAS HUANGA BORDA  
 Mec. Ing. Civil - CIP 53364

### ANALISIS GRANULOMETRICO

**Solicitado por** : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**Proyecto** : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**Ubicación** : URBANIZACION LA PALMA - ICA - ICA

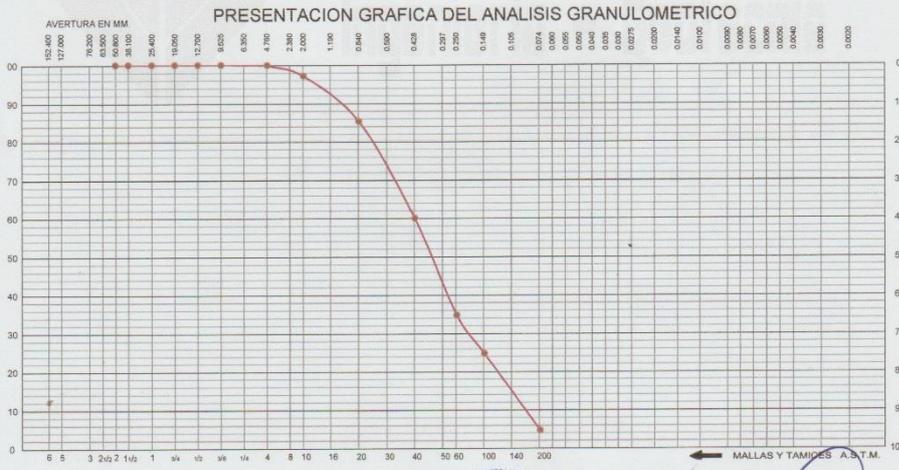
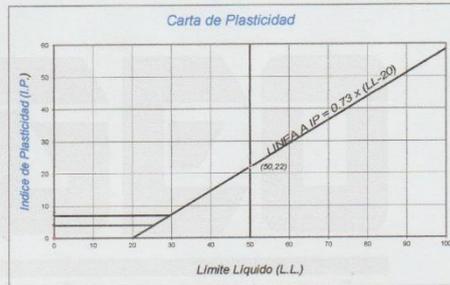
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : IGEO EIRL  
**Fecha** : 02 DE JUNIO DEL 2021

**Procedencia** : CALICATA N° 02  
**Muestra** : ESTRATO N° 02 (0.80 - 1.25 m.)  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100	#			
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	0.90	0.09	99.91	0.09
8	2.300				
10	2.000	28.30	2.83	97.08	2.92
16	1.190				
20	0.840	117.80	11.78	85.30	14.70
30	0.590				
40	0.420	253.60	25.36	59.94	40.06
50	0.297				
60	0.250	251.60	25.16	34.78	65.22
80	0.177				
100	0.149	100.30	10.03	24.75	75.25
140	0.105				
200	0.074	200.20	20.02	4.73	95.27
Fondo		47.30	4.73	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
$D_{15}$ (mm)		0.094	$C_u$	4.49	
$D_{30}$ (mm)		0.202	$C_c$	1.03	
$D_{60}$ (mm)		0.421			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	16.10
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S	P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-3	( 0 )



MECANICA DE SUELOS - TECNOLOGIA DEL CONCRETO - PAVIMENTOS - ASFALTO - LABORATORIO GEOTECNICO

IGEO E.I.R.L.  
INGENIERIA & GEOTECNIA

ANGEL ROMAN HUANCABORDA  
Msc. Ing. Civil - C.O.B. 53304

### ANALISIS GRANULOMETRICO

**Solicitado por** : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**Proyecto** : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**Ubicación** : URBANIZACION LA PALMA - ICA - ICA

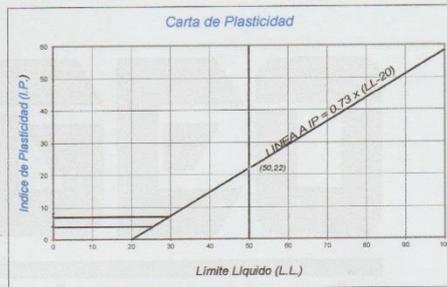
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : IGEO EIRL  
**Fecha** : 02 DE JUNIO DEL 2021

**Procedencia** : CALICATA N° 02  
**Muestra** : ESTRATO N° 03 (1.25 - 3.00 m.)  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamizez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	41.80	4.18	95.82	4.18
8	2.300				
10	2.000	118.90	11.89	83.93	16.07
16	1.190				
20	0.840	281.20	28.12	55.81	44.19
30	0.590				
40	0.420	326.10	32.61	23.20	76.80
60	0.297				
60	0.250	163.60	16.36	6.84	93.16
80	0.177				
100	0.149	10.00	1.00	5.84	94.16
140	0.105				
200	0.074	55.40	5.54	0.30	99.70
Fondo		3.00	0.30	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
$D_{10}$ (mm)		0.283	$C_{11}$	3.58	
$D_{30}$ (mm)		0.508	$C_{6}$	0.80	
$D_{60}$ (mm)		1.013			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.60
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S	P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b ( 0 )	



IGEO E.I.R.L.  
 INGENIERIA & GEOTECNIA  
 ANGEL ROSAN HUANGA BORJA  
 Msc. Ing. Civil - CIP 53304

### ANALISIS GRANULOMETRICO

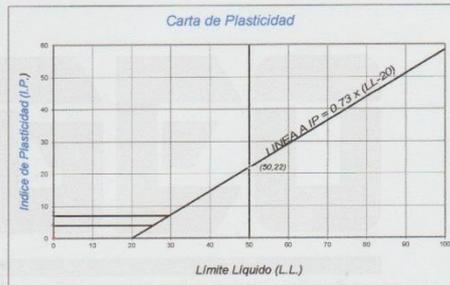
**Solicitado por** : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**Proyecto** : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**Ubicación** : URBANIZACION LA PALMA - ICA - ICA  
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : IGEO EIRL  
**Fecha** : 02 DE JUNIO DEL 2021

**Procedencia** : CALICATA N° 03  
**Muestra** : ESTRATO N° 01 (0.00 - 1.20 m.)  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamizez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100	#			
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	3.20	0.32	99.68	0.32
8	2.300				
10	2.000	29.80	2.98	96.70	3.30
16	1.190				
20	0.840	186.20	18.62	78.08	21.92
30	0.590				
40	0.420	406.00	40.60	37.48	62.52
50	0.297				
60	0.250	266.40	26.64	10.84	89.16
80	0.177				
100	0.149	14.10	1.41	9.43	90.57
140	0.105				
200	0.074	89.10	8.91	0.52	99.48
Fondo		5.20	0.52	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D <sub>10</sub> (mm)		0.190	C <sub>U</sub>		3.44
D <sub>30</sub> (mm)		0.372	C <sub>D</sub>		1.12
D <sub>60</sub> (mm)		0.653			

HUMEDAD NATURAL (w)	%	4.50
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S	P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)	



IGEO E.I.R.L.  
 INGENIERIA & GEOTECNIA  
 ANGEL ROSAN GUANCA BORDA  
 Msc. Ing. Civil, CIP 53304

### ANALISIS GRANULOMETRICO

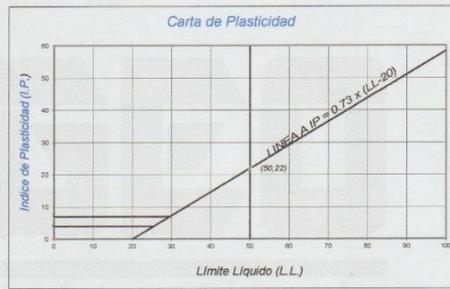
**Solicitado por** : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**Proyecto** : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**Ubicación** : URBANIZACION LA PALMA - ICA - ICA  
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : IGEO EIRL  
**Fecha** : 02 DE JUNIO DEL 2021

**Procedencia** : CALICATA N° 03  
**Muestra** : ESTRATO N° 02 (1.20 - 1.90 m.)  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamizez ASTM	Abr. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100	#			
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	88.90	8.89	91.11	8.89
8	2.300				
10	2.000	148.10	14.81	76.30	23.70
16	1.190				
20	0.840	306.70	30.67	45.63	54.37
30	0.590				
40	0.420	282.50	28.25	17.38	82.62
50	0.297				
60	0.250	122.10	12.21	5.17	94.83
80	0.177				
100	0.149	4.20	0.42	4.75	95.25
140	0.105				
200	0.074	45.50	4.55	0.20	99.80
Fondo		2.00	0.20	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D <sub>15</sub> (mm)		0.317	C <sub>u</sub>	4.36	
D <sub>30</sub> (mm)		0.608	C <sub>c</sub>	0.84	
D <sub>60</sub> (mm)		1.384			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	4.50
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S	P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b ( 0 )	



IGEO E.I.R.L.  
 INGENIERIA & GEOTECNIA  
 ANGEL ROSMI HUAYCA BORDA  
 Msc. Ing. Civil - O.P. 83304

### ANALISIS GRANULOMETRICO

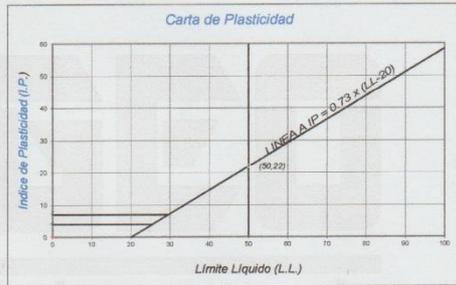
**Solicitado por** : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**Proyecto** : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**Ubicación** : URBANIZACION LA PALMA - ICA - ICA  
**Tipo de Exploración** : A CIELO ABIERTO  
**Realizado por** : IGEO E.I.R.L.  
**Fecha** : 02 DE JUNIO DEL 2021

**Procedencia** : CALICATA N° 03  
**Muestra** : ESTRATO N° 03 (1.90 - 3.00 m.)  
**Peso de Muestra** : 1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret. Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100	#			
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	10.50	1.05	98.95	1.05
8	2.300				
10	2.000	54.00	5.40	93.55	6.45
16	1.190				
20	0.840	216.50	21.65	71.90	28.10
30	0.590				
40	0.420	383.00	38.30	33.60	66.40
50	0.297				
60	0.250	218.90	21.89	11.71	88.29
80	0.177				
100	0.149	19.50	1.95	9.76	90.24
140	0.105				
200	0.074	94.60	9.46	0.30	99.70
Fondo		3.00	0.30	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
$D_{10}$ (mm)		0.161	$C_U$	4.40	
$D_{30}$ (mm)		0.392	$C_G$	1.34	
$D_{60}$ (mm)		0.710			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	6.60
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S	P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)	



IGEO E.I.R.L.  
 INGENIERIA & GEOTECNIA  
 ANGEL ROSAN FUANCA BORDA  
 Msc. Ing. Civil - I.P. 53304

**DENSIDAD IN SITU POR EL METODO DEL CONO DE ARENA  
(ASTM D-1556, NTP 339.143)**

PROYECTO : DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
 SOLICITANTE : Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
 DEPARTAMENTO : ICA PROVINCIA : ICA  
 DISTRITO : ICA REFERENCIA : URBANIZACION LA PALMA  
 FECHA : 02 DE JUNIO DEL 2021

1.- DATOS DE LA MUESTRA			2.- PERSONAL		
UBICACIÓN	: CALICATA 01	REFERENCIA	: C - 1 / E-2	OPERADOR	: J.L.V.C.
MATERIAL	: S - CL	ESPESOR DE ENSAYO	: 0.12	ASISTENTE	: G.G.H.

3.- DETERMINACION DE LA HUMEDAD			
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS
	RECIPIENTE	N°	T - 51B
1	PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE DE LA MUESTRA	g	243
2	PESO SUELO SECO + RECIPIENTE DE LA MUESTRA	g	220
3	PESO RECIPIENTE	g	37.10
4	PESO AGUA DE LA MUESTRA	g	23.00
5	PESO SECO DE LA MUESTRA	g	182.90
6	HUMEDAD	%	12.58%
7	PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	12.58%

4.- DETERMINACION DE LA DENSIDAD			
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DATOS
1	PESO DEL EQUIPO ANTES DE INICIAR CON EL ENSAYO	g	5,788.00
2	PESO DEL EQUIPO CON LA ARENA RESIDUAL	g	1,025.00
3	PESO SUELO HUMEDO EXTRAIDO	g	3,242.00
4	PESO DE LA ARENA EN EL CONO Y LA PLACA BASE	g	1,778.00
5	PESO DE LA ARENA DENTRO DEL HOYO	g	2,985.00
6	DENSIDAD DE LA ARENA EMPLEADA	g/cc	1.30
7	VOLUMEN DEL HOYO DE ENSAYO	cm3	2,296.15
8	PESO DE LA MUESTRA RETENIDA EN LA MALLA 1 1/2"	g	0.00
9	PESO DE LA MUESTRA HUMEDA DE CONTROL	g	3,242.00
10	VOLUMEN DE LA MUESTRA RETENIDA EN LA MALLA 1 1/2"	cm3	0.00
11	VOLUMEN DE LA MUESTRA DE CONTROL	cm3	2,296.15
12	DENSIDAD HÚMEDA DE LA MUESTRA DE CONTROL	g/cm3	1.41
13	PORCENTAJE DE HUMEDAD	%	12.58%
14	DENSIDAD SECA DE LA MUESTRA DE CONTROL	g/cm3	1.25
	PESO UNITARIO SECO	KN/cm3	12.30

5.- EQUIPOS DE MEDICION				6.- RECIPIENTES	
EQUIPO	Balanza 0.1 g	Balanza 1 g	Horno	T - 51B	T - 52B
IDENTIFICACION	SE6001FPE	SE6001F	AUTOCOMP	ALUMINIO	ALUMINIO

5.- OBSERVACIONES



IGEO E.I.R.L.  
 INGENIERIA & GEOTECNIA  
 ANGEL ROSA HUANGA BORDA  
 Msc. Ing. Civil - CP 53304



## ENSAYO DE CORTE DIRECTO NORMA ASTM - 3080

**PROYECTO:** DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021  
**SOLICITA :** Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS  
**UBICACIÓN:** URBANIZACION LA PALMA - ICA -ICA  
**FECHA :** 02 DE JUNIO DE 2021  
**Sondaje :** C-1 Clasif. (SUCS) : S-CL / ARENA CON ARCILLA Y LIMOS  
**Muestra :** E - 2 Velocidad (mm/min) : 0.5  
**Profundidad :** 1.50 fm. Coef. Anillo CR (div/kg.) : 0.306  
**Estado :** NO DRENADO, REMOLDEADO

### DATOS DEL ESPECIMEN 1

Longitud (cm)	6.000	Peso del espec. (gr.)	90.00
Altura (cm)	2.000	Dens. Nat. (kg/cm <sup>3</sup> )	1.25
Área (cm <sup>2</sup> )	36.00	hum. final (%)	12.00
Volum. (cm <sup>3</sup> )	72.00	Esf. Normal (kg/cm <sup>2</sup> )	0.50
Hum. inicial (%)	12.58	Carg. Normal (kg)	18.00

Deform. Tangencial		desplaz. vertical (divisiones)	desplaza m. horizontal I divisiones	Fuerza de corte (kg)	Esfuerzo de corte (kg/cm <sup>2</sup> )
div.	mm				
0	0.000	110	0	0.00	0.000
10	0.250	105	12	3.67	0.102
20	0.500	102	17	5.20	0.145
30	0.750	95	21	6.43	0.179
40	1.000	94	25	7.65	0.213
50	1.250	92	28	8.57	0.238
60	1.500	87	31	9.49	0.264
70	1.750	83	33	10.10	0.281
80	2.000	80	34	10.40	0.29
90	2.250	76	35	10.71	0.30
100	2.500	73	36	11.02	0.31
110	2.750	70	36	11.02	0.31
120	3.000	65	36	11.02	0.31
130	3.250				
140	3.500				
150	3.750				
160	4.000				
170	4.250				
180	4.500				
190	4.750				
200	5.000				
210	5.250				
*220	5.500				



IGEO E.I.R.L.  
 INGENIERIA & GEOTECNIA  
 ANGEL ROSAN HUANCA BORDA  
 Mec. Ing. Civil N°P 53304





## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

NORMA ASTM - 3080

**PROYECTO:** DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA COMISARIA TIPO C EN LA URBANIZACION LA PALMA DISTRITO Y PROVINCIA DE ICA 2021

**SOLICITA:** Bach. WALTER ALONSO PEREYRA CARLOS

**UBICACIÓN:** URBANIZACION LA PALMA - ICA - ICA

**FECHA:** 02 DE JUNIO DE 2021

**Sondaje:** C-1

**Clasif. (SUCS):** S-CL / ARENA CON ARCILLA Y LIMOS

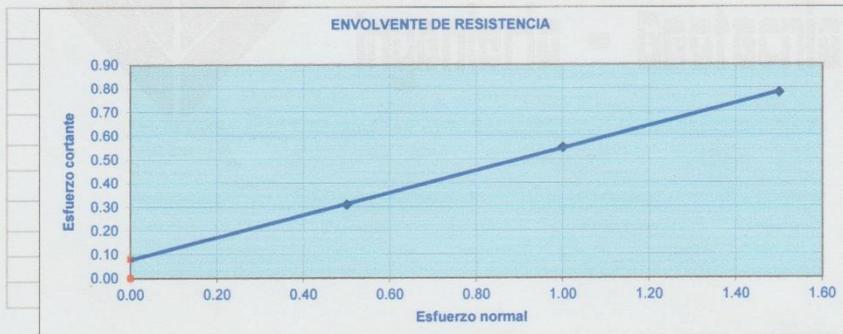
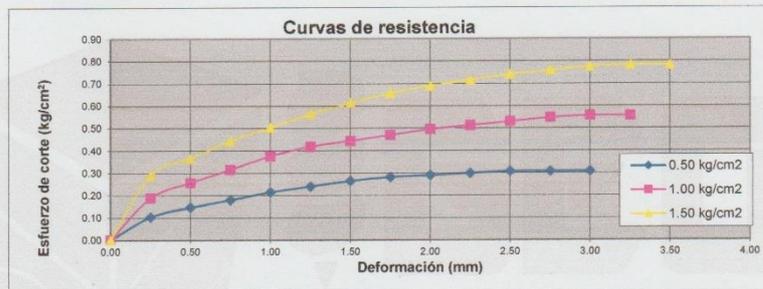
**Muestra:** E - 2

**Velocidad corte:** 0.50 mm/min

**Profundidad:** 1.50 m.

**Coef. Anillo CR (div/kg.):** 0.306

**Estado:** NO DRENADO, REMOLDEADO



Esf. Normal kg/cm <sup>2</sup>	Esf. Cortante kg/cm <sup>2</sup>
0.50	0.31
1.00	0.55
1.50	0.78

RESULTADOS	
<b>C =</b>	<b>0.08</b> Kg/cm <sup>2</sup>
<b>φ =</b>	<b>25.2</b>



IGEO E.I.R.L.  
INGENIERIA & GEOTECNIA  
ANGEL ROSAN HUANCA BORDA  
Msc. Ing. Civil - CIP 55304

## ANEXO 5: Programación Arquitectónica comisaria tipo c PNP

### PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA COMISARIA TIPO "C"

ZONA	FUNCIÓN	DENOMINACIÓN DEL AMBIENTE	ÁREA MÍNIMA (M <sup>2</sup> )
<b>ÁREA TECHADA</b>	<b>PREVENCIÓN Y SEGURIDAD</b>	<b>1.00 HALL DE ATENCIÓN PÚBLICA</b>	<b>88.70 m<sup>2</sup></b>
		1.01 SALA DE ESPERA	28.00 m <sup>2</sup>
		1.02 PREVENCIÓN E INFORMACIÓN AL PÚBLICO	7.00 m <sup>2</sup>
		1.03 MÓDULOS DE ATENCIÓN CIUDADANA	24.00 m <sup>2</sup>
		1.04 S.H. PÚBLICO VARONES (01 INODORO + 01 LAVABO + 01 URINARIO)	4.50 m <sup>2</sup>
		1.05 S.H. MUJERES O MINUSVALIDOS	5.20 m <sup>2</sup>
		1.06 DEPOSITO DE ASEÓ	3.50 m <sup>2</sup>
		1.07 ESCALERAS (C/ BASE PARA 03 NIVELES)	16.50 m <sup>2</sup>
	<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<b>2.00 ADMINISTRACIÓN</b>	<b>97.50 m<sup>2</sup></b>
		2.01 JEFATURA (DESPACHO)	15.00 m <sup>2</sup>
		2.02 DORMITORIO DE JEFATURA (INCLUYE CLOSET)	12.00 m <sup>2</sup>
		2.03 S.H. JEFATURA (01 INODORO + 01 LAVABO + 01 DUCHA)	3.50 m <sup>2</sup>
		2.04 OFICINA DE ADMINISTRACIÓN	12.00 m <sup>2</sup>
		2.05 OFICINA DE INTELIGENCIA	12.00 m <sup>2</sup>
		2.06 SECRETARÍA Y MESA DE PARTES	12.00 m <sup>2</sup>
		2.07 RADIO – COMUNICACIONES	6.00 m <sup>2</sup>
		2.08 SALA DE MONITOREO Y VIDEO VIGILANCIA	12.00 m <sup>2</sup>
		2.09 TOPICO	9.00 m <sup>2</sup>
		2.10 ARMERÍA	4.00 m <sup>2</sup>
	<b>POLICIAL</b>	<b>3.00 ORDEN Y SEGURIDAD</b>	<b>58.50 m<sup>2</sup></b>
		3.01 SECCIÓN PATRULLAJE MOTORIZADO	6.00 m <sup>2</sup>
		3.02 SECCIÓN PATRULLAJE A PIE	6.00 m <sup>2</sup>
		3.03 OFICINA PARTICIPACIÓN CIUDADANA (OPC)	13.00 m <sup>2</sup>
		3.04 SECCIÓN TRÁNSITO	13.00 m <sup>2</sup>
		3.05 SECCIÓN VIOLENCIA FAMILIAR	13.00 m <sup>2</sup>
		3.06 S.H. VARONES (01 INODORO + 01 LAVABO + 01 URINARIO)	4.50 m <sup>2</sup>
		3.07 S.H. MUJERES (01 INODORO + 01 LAVABO)	3.00 m <sup>2</sup>
		<b>4.00 INVESTIGACIÓN CRIMINAL (NUEVO CODIGO PROCESAL PENAL)</b>	<b>60.50 m<sup>2</sup></b>
		4.01 SECCIÓN DENUNCIAS	14.00 m <sup>2</sup>
		4.02 SALA DE INTERROGATORIO	10.50 m <sup>2</sup>
4.03 SALA DE RECONOCIMIENTO (ESTENOGRÁFO)		6.00 m <sup>2</sup>	
4.04 JEFATURA DE INVESTIGACIÓN POLICIAL		9.00 m <sup>2</sup>	
4.05 OFICINA DE APOYO A LA JUSTICIA (SOPORTE TÉCNICO)		12.00 m <sup>2</sup>	
4.06 SALA DE RETENCIÓN DE MENORES	9.00 m <sup>2</sup>		
<b>APOYO JURÍDICO</b>	<b>5.00 OPERADORES DE JUSTICIA</b>	<b>12.00 m<sup>2</sup></b>	
	5.01 OFICINA DEL OPERADOR DE JUSTICIA	12.00 m <sup>2</sup>	
<b>6.00 DORMITORIOS DEL PERSONAL</b>	<b>6.00 DORMITORIOS DEL PERSONAL</b>	<b>264.00 m<sup>2</sup></b>	
	6.01 DORMITORIO DE OFICIALES (3 CAMAS INDIVIDUALES)	15.00 m <sup>2</sup>	
	6.02 CLOSET OFICIALES (INDIVIDUALES: 0.75X1.00 M2 C/U)	2.25 m <sup>2</sup>	
	6.03 S.H. DE OFICIALES (01 INODORO + 01 DUCHA + 01 LAVABO, EN USO SIMULTANEO)	4.50 m <sup>2</sup>	



	<b>DESCANSO Y ALIMENTACIÓN</b>	6.04 DORMITORIO MUJERES (OFICIALES Y SUBOFICIALES, 03 CAMAS INDIVIDUALES)	15.00 m <sup>2</sup>
		6.05 CLOSET PARA MUJERES (OFICIALES Y SUBOFICIALES)	2.25 m <sup>2</sup>
		6.06 S.H. DE MUJERES (01 INODORO + 01 DUCHA + 01 LAVABO EN USO SIMULTANEO)	4.50 m <sup>2</sup>
		6.07 DORMITORIO DE SUBOFICIALES VARONES (24 CAMAROTES)	126.50 m <sup>2</sup>
		6.08 S.H. DE SUBOFICIALES (06 INOD. + 06 DUCHAS + LAVATORIOS Y URINARIOS CORRIDOS)	40.00 m <sup>2</sup>
		6.09 COCINA	9.00 m <sup>2</sup>
		6.10 ALACENA	5.00 m <sup>2</sup>
		6.11 COMEDOR	40.00 m <sup>2</sup>
		<b>7.00 AREA DE DETENCIÓN</b>	<b>20.00 m<sup>2</sup></b>
		7.01 AMBIENTE DE DETENCIÓN VARONES (INCLUYE RETRETE TURCO + TARIMA)	13.00 m <sup>2</sup>
		7.02 AMBIENTE DE DETENCIÓN MUJERES (INCLUYE RETRETE TURCO + TARIMA)	7.00 m <sup>2</sup>
<b>SERVICIOS Y MANTENIMIENTO</b>	<b>8.00 SERVICIOS Y MANTENIMIENTO</b>	<b>51.25 m<sup>2</sup></b>	
	8.01 ALMACEN GENERAL	12.00 m <sup>2</sup>	
	8.02 DEPÓSITO DE ESPECIES RECUPERADAS	20.00 m <sup>2</sup>	
	8.03 GRUPO ELECTRÓGENO	9.00 m <sup>2</sup>	
	8.04 CISTERNA	6.25 m <sup>2</sup>	
	8.05 TANQUE ELEVADO	4.00 m <sup>2</sup>	
<b>SUB-TOTAL</b>	AREA CONSTRUIDA	652.45 m <sup>2</sup>	
	CIRCULACIÓN Y MUROS (25%)	163.11 m <sup>2</sup>	
	<b>AREA REQUERIDA</b>	<b>815.56 m<sup>2</sup></b>	
<b>SIN TECHAR</b>	<b>AREA LIBRE</b>	PATIO DE FORMACIÓN	140.00 m <sup>2</sup>
		ESTACIONAMIENTOS (10 VEHÍCULOS)	180.00 m <sup>2</sup>
		<b>TOTAL AREA LIBRE</b>	<b>320.00 m<sup>2</sup></b>

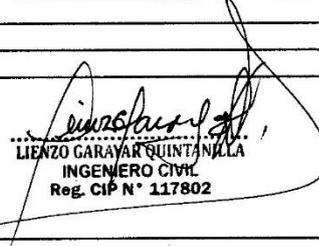


ZONA	FUNCION	DENOMINACION DEL AMBIENTE	AREA DISEÑADAS
AREA TECHADA	PREVENCION Y SEGURIDAD	<b>HALL DE ATENCIÓN PÚBLICA</b>	<b>116.76 m<sup>2</sup></b>
		SALA DE ESPERA	36.86 m <sup>2</sup>
		PREVENCION E INFORMACION AL PUBLICO	7.39 m <sup>2</sup>
		MÓDULOS DE ATENCIÓN CIUDADANA	30.03 m <sup>2</sup>
		S.H. PUBLICO VARONES (01 INODORO + 01 LAVABO + 01 URINARIO	5.78 m <sup>2</sup>
		S.H. MUJERES O MINUSVALIDO	7.70 m <sup>2</sup>
		DEPOSITO DE ASEO	5.32 m <sup>2</sup>
		ESCALERAS (C/BASE PARA 03 NIVELES)	23.68 m <sup>2</sup>
	ADMINISTRACIÓN	<b>ADMINISTRACIÓN</b>	<b>154.46 m<sup>2</sup></b>
		JEFATURA (DESPACHO)	14.52 m <sup>2</sup>
		DORMITORIO DE JEFATURA (INCLUYE CLOSET	11.35 m <sup>2</sup>
		S.H. JEFATURA (01 INODORO + 01 LAVABO + 01 DUCHA)	3.00 m <sup>2</sup>
		OFICINA DE ADMINISTRACIÓN	14.52 m <sup>2</sup>
		OFICINA DE INTELIGENCIA	29.50 m <sup>2</sup>
		SECRETARIA Y MESA DE PARTES	15.25 m <sup>2</sup>
		RADIO – COMUNICACIONES	17.74 m <sup>2</sup>
		SALA DE MONITOREO Y VIDEO VIGILANCIA	29.47 m <sup>2</sup>
		TOPICO	10.28 m <sup>2</sup>
	ARMERÍA	8.83 m <sup>2</sup>	
	POLICIAL	<b>ORDEN Y SEGURIDAD</b>	<b>109.71 m<sup>2</sup></b>
		SECCION PATRULLAJE MOTORIZADO	8.85 m <sup>2</sup>
		SECCIÓN PATRULLAJE A PIE	7.40 m <sup>2</sup>
		OFICINA PARTICIPACIÓN CIUDADANA (OPC)	30.00 m <sup>2</sup>
		SECCIÓN TRÁNSITO	14.53 m <sup>2</sup>
SECCIÓN VIOLENCIA FAMILIAR		29.29 m <sup>2</sup>	
S.H.VARONES (01 INODORO + 01 LAVABO + 01 URINARIO)		9.04 m <sup>2</sup>	
S.H. MUJERES (01 INODORO + 01 LAVABO)	10.60 m <sup>2</sup>		

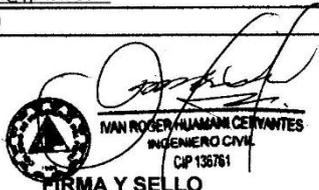
	<b>INVESTIGACIÓN CRIMINAL (NUEVO CODIGO PROCESAL PENAL)</b>	<b>78.86 m<sup>2</sup></b>
	SECCIÓN DENUNCIAS	15.47 m <sup>2</sup>
	SALA DE INTERROGATORIO	16.21 m <sup>2</sup>
	SALA DE RECONOCIMIENTO (ESTENOGRAFO)	9.04 m <sup>2</sup>
	JEFATURA DE INVESTIGACIÓN POLICIAL	11.13 m <sup>2</sup>
	OFICINA DE APOYO A LA JUSTICIA (SOPORTE TECNICO)	17.74 m <sup>2</sup>
	SALA DE RETENCIÓN DE MENORES	9.27 m <sup>2</sup>
	<b>OPERADORES DE JUSTICIA</b>	<b>15.25 m<sup>2</sup></b>
APOYO JUDICO	OFICINA DEL OPERADOR DE JUSTICIA	15.25 m <sup>2</sup>
	<b>DORMITORIOS DEL PERSONAL</b>	<b>279.46 m<sup>2</sup></b>
	DORMITORIO DE OFICIALES (3 CAMAS INDIVIDUALES)	27.93 m <sup>2</sup>
	CLOSET OFICIALES (INDIVIDUALES: 0.75X1.00 M2 C/U)	2.94 m <sup>2</sup>
	S.H. DE OFICIALES (01 INODORO + 01 DUCHA + 01 LAVABO, EN USO SIMULTANEO)	7.86 m <sup>2</sup>
DESCANSO Y ALIMENTACION	DORMITORIO MUJERES (OFICIALES Y SUBOFICIALES, 03 CAMAS INDIVIDUALES)	27.93 m <sup>2</sup>
	CLOSET PARA MUJERES (OFICIALES Y SUBOFICIALES)	2.94 m <sup>2</sup>
	S.H. DE MUJERES (01 INODORO + 01 DUCHA + 01 LAVADO EN USO SIMULTANEO)	7.86 m <sup>2</sup>
	DORMITORIO DE SUBOFICIALES VARONES (24 CAMAROTES)	106.26 m <sup>2</sup>

		S.H.DE SUBOFICIALES (06 INOD. + 06 DUCHAS + LAVATORIOS Y URINARIOS CORRIDOS	39.95 m <sup>2</sup>
		COCINA	9.82 m <sup>2</sup>
		ALACENA	5.42 m <sup>2</sup>
		COMEDOR	40.55 m <sup>2</sup>
		<b>AREA DE DETENCIÓN</b>	<b>22.19 m<sup>2</sup></b>
	CONTENCION	AMBIENTE DE DETENCIÓN VARONES (INCLUYE RETRETE TURCO + TARIMA)	14.66 m <sup>2</sup>
		AMBIENTE DE DETENCIÓN MUJERES (INCLUYE RETRETE TURCO + TARIMA)	7.53 m <sup>2</sup>
		<b>SERVICIOS Y MANTENIMIENTO</b>	<b>62.32 m<sup>2</sup></b>
	SERVICIOS Y MANTENIMIENTO	ALMACEN GENERAL	22.30 m <sup>2</sup>
		DEPÓSITO DE ESPECIES RECUPERADAS	20.77 m <sup>2</sup>
		GRUPO ELECTRÓGENO	9.00 m <sup>2</sup>
		CISTERNA	6.25 m <sup>2</sup>
		TANQUE ELEVADO	4.00 m <sup>2</sup>
	SUB-TOTAL	AREA CONSTRUIDA	839.01 m <sup>2</sup>
		CIRCULACIÓN Y MUROS (25%)	175.93 m <sup>2</sup>
		AREA REQUERIDA	<b>1014.94 m<sup>2</sup></b>
AREA SIN TECHAR	AREA LIBRE	PATIO DE FORMACIÓN	251.67 m <sup>2</sup>
		ESTACIONAMIENTOS VEHÍCULOS) (10	180.52 m <sup>2</sup>
		TOTAL AREA LIBRE	<b>432.2 m<sup>2</sup></b>

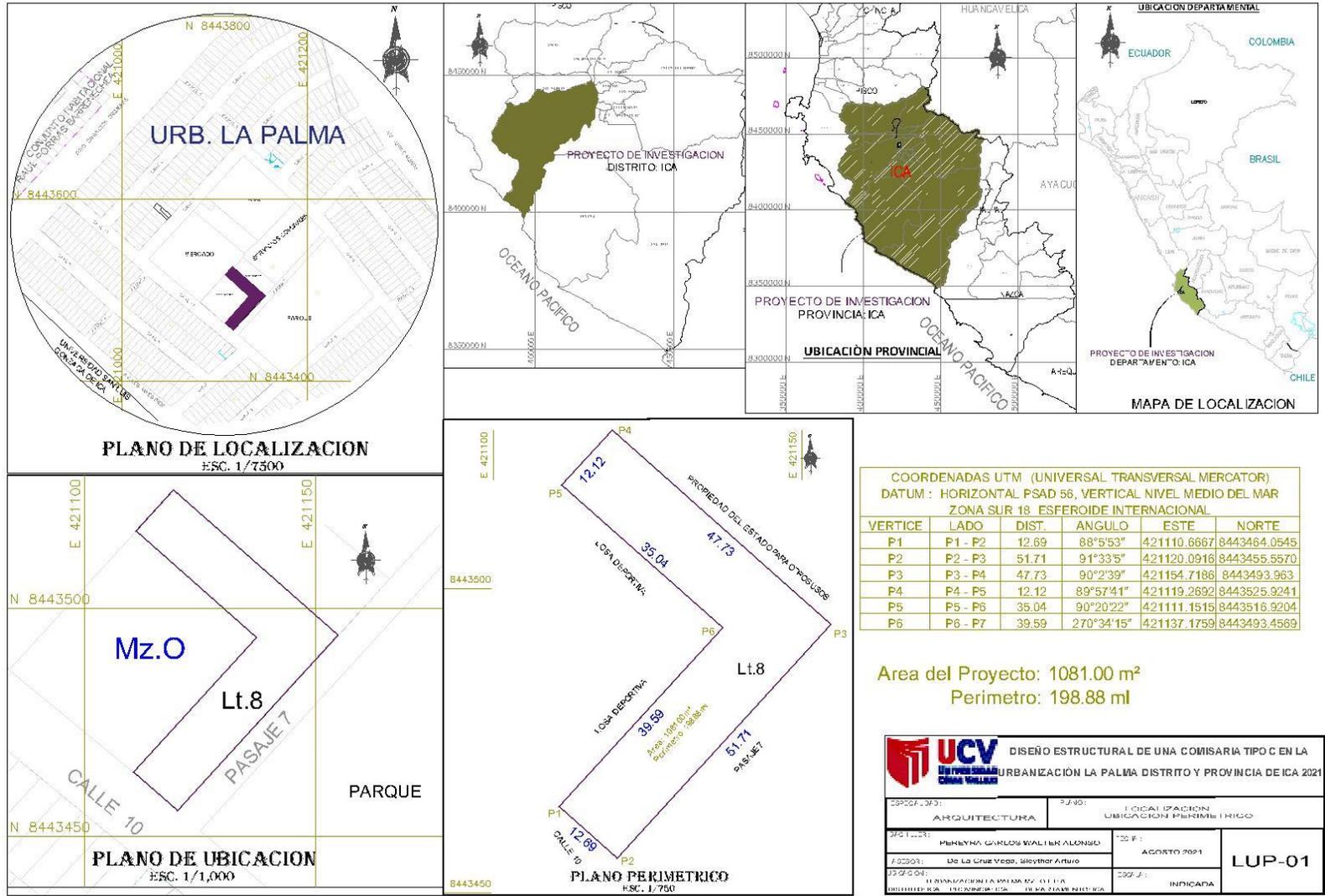
## ANEXO 6: Ficha de recopilación de datos

SIMULACION DE ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS				
PROYECTO: Diseño estructural de una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021				valoración de 0.0 a 1.0
AUTOR: Pereyra Carlos, Walter Alonso				
I.-	<b>INFORMACION GENERAL: Características Geotecnicas del Suelo</b>			0.90
	Suelo intermedio (S2)			
	Ubicación:	Urb.La Palma	Calicata	C-1
	Distrito:	Ica	Estrato	E-2
	Provincia:	Ica	Sucs	S-CL
	Región:	Ica	Cap. Carg. Adm. Suelo	0.72 kg/cm2
II.-	<b>DISTRIBUCION ARQUITECTONICA</b>			0.90
	AREAS SEGÚN LA DIRECTIVA DIRGEN/EMG-PNP N° 642-2016, A. MIMINA			
	AREA CONSTRUIDA			652.45 m <sup>2</sup>
	AREA REQUERIDA			815.56 m <sup>2</sup>
	AREA LIBRE			320.00 m <sup>2</sup>
III.-	<b>ELEMENTO ESTRUCTURALES</b>			0.95
	TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL	fc, kg/cm2	A	L
	COLUMNA	280	0.3	0.5
	MURO ESTRUCTURAL	280	0.3	1.5
	VIGA	210	0.3	-
	ZAPATA	210	-	0.6
IV.-	<b>FUERZAS CORTANTE BASAL</b>			0.89
	BLOQUE A Y C		BLOQUE B	
	Direccion X	198.4	Direccion X	22.2
	Direccion Y	148.8	Direccion Y	22.2
V.-	<b>DISTORSION ENTRE PISO</b>			1.00
	BLOQUE A Y C		BLOQUE B	
	$\Delta x 0.75 \times R \leq 0.007$ CONCRETO ARMADO		$\Delta x 0.75 \times R \leq 0.007$ CONCRETO ARMADO	
	máx $\Delta$ máx X	0.0034	máx $\Delta$ máx X	0.0063
	máx $\Delta$ máx Y	0.0052	máx $\Delta$ máx Y	0.004
<b>TOTAL DE VALORACIÓN</b>				4.64
<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>				0.93
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>		LIENZO, GARAYAR QUINTANILLA		
<b>PROFESION:</b>		ing. Civil		
<b>REGISTRO CIP N°:</b>		117802		
<b>EMAIL:</b>		lg21_9@hotmail.com		
<b>TELEFONO:</b>		939113332		
 LIENZO GARAYAR QUINTANILLA INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 117802				
FIRMA Y SELLO				

**SIMULACION DE ANÁLISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS**

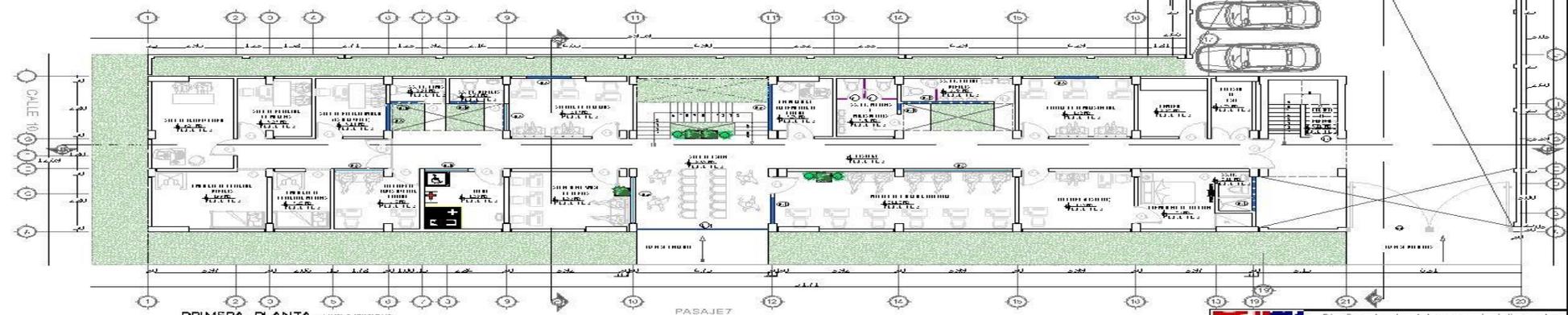
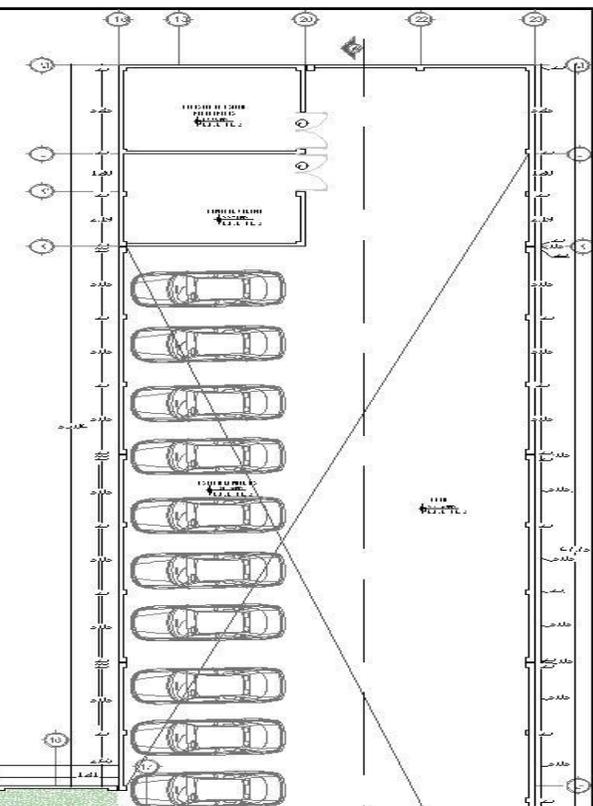
PROYECTO: Diseño Estructural de una Comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021				valoración de 0.0a 1.0
AUTOR: Pereyra Carlos, Walter Alonso				
I.-	<b>INFORMACION GENERAL: Características Geotecnicas del Suelo</b>			
	Suelo intermedio (S2)			
	Ubicación:	Urb.La Palma	Calicata	C-1
	Distrito:	Ica	Estrato	E-2
	Provincia:	Ica	Sucs	S-Cl.
	Región:	Ica	Cap. Carg. Adm. Suelo	0.72 kg/cm2
II.-	<b>DISTRIBUCION ARQUITECTONICA</b>			
	AREAS SEGÚN LA DIRECTIVA DIRGEN/EMG-PNP N° 642-2016, A. MIMINA			
	AREA CONSTRUIDA			652.45 m²
	AREA REQUERIDA			815.56 m²
	AREA LIBRE			320.00 m²
III.-	<b>ELEMENTO ESTRUCTURALES</b>			
	TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL	f'c, kg/cm2	A	L
	COLUMNA	280	0.3	0.5
	MURO ESTRUCTURAL	280	0.3	1.5
	VIGA	210	0.3	-
	ZAPATA	210	-	0.6
IV.-	<b>FUERZAS CORTANTE BASAL</b>			
	BLOQUE A Y C		BLOQUE B	
	Direccion X	198.4	Direccion X	22.2
	Direccion Y	148.8	Direccion Y	22.2
V.-	<b>DISTORSION ENTRE PISO</b>			
	BLOQUE A Y C		BLOQUE B	
	$\Delta x 0.75 x R \leq 0.007$ CONCRETO ARMADO		$\Delta x 0.75 x R \leq 0.007$ CONCRETO ARMADO	
	máx $\Delta$ máx X	0.0034	máx $\Delta$ máx X	0.0063
	máx $\Delta$ máx Y	0.0052	máx $\Delta$ máx Y	0.004
<b>TOTAL DE VALORACIÓN</b>				4.3
<b>PROMEDIO DE VALORACIÓN</b>				0.86
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>		IVAN ROGER, HUAMANI CERVANTES		
<b>PROFESION:</b>		ing. Civil		
<b>REGISTRO CIP N°:</b>		136761		
<b>EMAIL:</b>		ivanhuamani@gmail.com		
<b>TELEFONO:</b>		978497440		
 <p><b>FIRMA Y SELLO</b></p>				

## ANEXO 7: Planos



CUADRO DE VANOS			
PUERTAS			
P.P.	ANCHO	ALTO	OBSERVACIONES
P-1	1.00	2.50	Puerta hacia deadera
P-11	1.00	2.50	Puerta hacia deadera
P-2	1.00	2.50	Puerta hacia deadera
P-3	1.20	2.50	Puerta hacia deadera
P-4	1.00	2.50	Puerta al vano
P-5	1.00	2.50	Puerta al vano
P-6	0.90	2.00	Puerta hacia deadera
P-7	0.90	2.50	Puerta hacia deadera
P-8	0.75	6.00	Puerta hacia deadera
P-9	0.70	2.50	Puerta hacia deadera
P-10	2.00	3.00	Puerta hacia deadera
P-11	0.60	2.00	Puerta hacia deadera
W-1	4.75	2.50	Ventana de 4.75 x 2.50 = 12.19 m <sup>2</sup> con vano de 1.70 m
W-2	3.90	2.50	Ventana de 3.90 x 2.50 = 9.75 m <sup>2</sup> con vano de 1.70 m
W-3	3.97	2.50	Ventana de 3.97 x 2.50 = 9.93 m <sup>2</sup> con vano de 1.70 m
W-4	3.62	2.50	Ventana de 3.62 x 2.50 = 9.05 m <sup>2</sup> con vano de 1.70 m
W-5	2.95	2.50	Ventana de 2.95 x 2.50 = 7.38 m <sup>2</sup> con vano de 1.70 m
W-6	1.30	2.50	Ventana de 1.30 x 2.50 = 3.25 m <sup>2</sup> con vano de 1.70 m

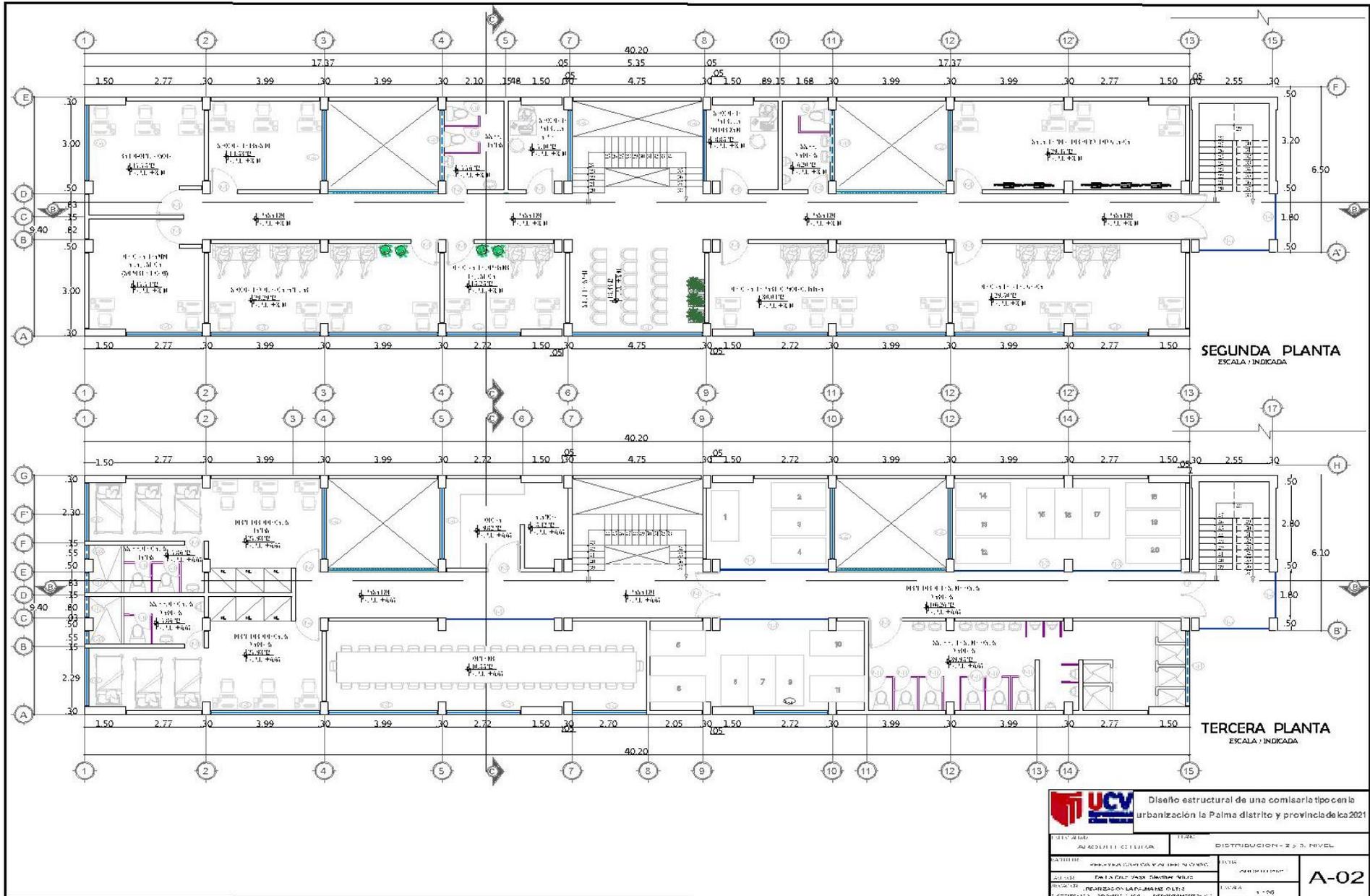
CUADRO DE VANOS			
VENTANAS			
P.P.	ANCHO	ALTO	OBSERVACIONES
V-1	4.75	1.70	Ventana hacia el vano de 4.75 x 1.70 = 8.08 m <sup>2</sup>
V-2	3.92	1.70	Ventana hacia el vano de 3.92 x 1.70 = 6.66 m <sup>2</sup>
V-3	3.99	1.70	Ventana hacia el vano de 3.99 x 1.70 = 6.78 m <sup>2</sup>
V-4	3.97	1.70	Ventana hacia el vano de 3.97 x 1.70 = 6.75 m <sup>2</sup>
V-5	2.75	1.70	Ventana hacia el vano de 2.75 x 1.70 = 4.68 m <sup>2</sup>
V-6	2.75	1.70	Ventana hacia el vano de 2.75 x 1.70 = 4.68 m <sup>2</sup>
V-7	2.20	1.70	Ventana hacia el vano de 2.20 x 1.70 = 3.74 m <sup>2</sup>
V-8	1.70	1.70	Ventana hacia el vano de 1.70 x 1.70 = 2.89 m <sup>2</sup>
V-9	1.02	1.70	Ventana hacia el vano de 1.02 x 1.70 = 1.73 m <sup>2</sup>
V-10	1.59	1.70	Ventana hacia el vano de 1.59 x 1.70 = 2.70 m <sup>2</sup>
V-11	1.95	1.70	Ventana hacia el vano de 1.95 x 1.70 = 3.32 m <sup>2</sup>
V-12	1.00	1.70	Ventana hacia el vano de 1.00 x 1.70 = 1.70 m <sup>2</sup>
V-13	0.90	0.50	Ventana hacia el vano de 0.90 x 0.50 = 0.45 m <sup>2</sup>
V-14	2.75	0.50	Ventana hacia el vano de 2.75 x 0.50 = 1.38 m <sup>2</sup>
V-15	1.00	0.50	Ventana hacia el vano de 1.00 x 0.50 = 0.50 m <sup>2</sup>
V-16	1.20	0.50	Ventana hacia el vano de 1.20 x 0.50 = 0.60 m <sup>2</sup>
V-17	0.95	0.50	Ventana hacia el vano de 0.95 x 0.50 = 0.48 m <sup>2</sup>
V-18	0.27	0.50	Ventana hacia el vano de 0.27 x 0.50 = 0.14 m <sup>2</sup>



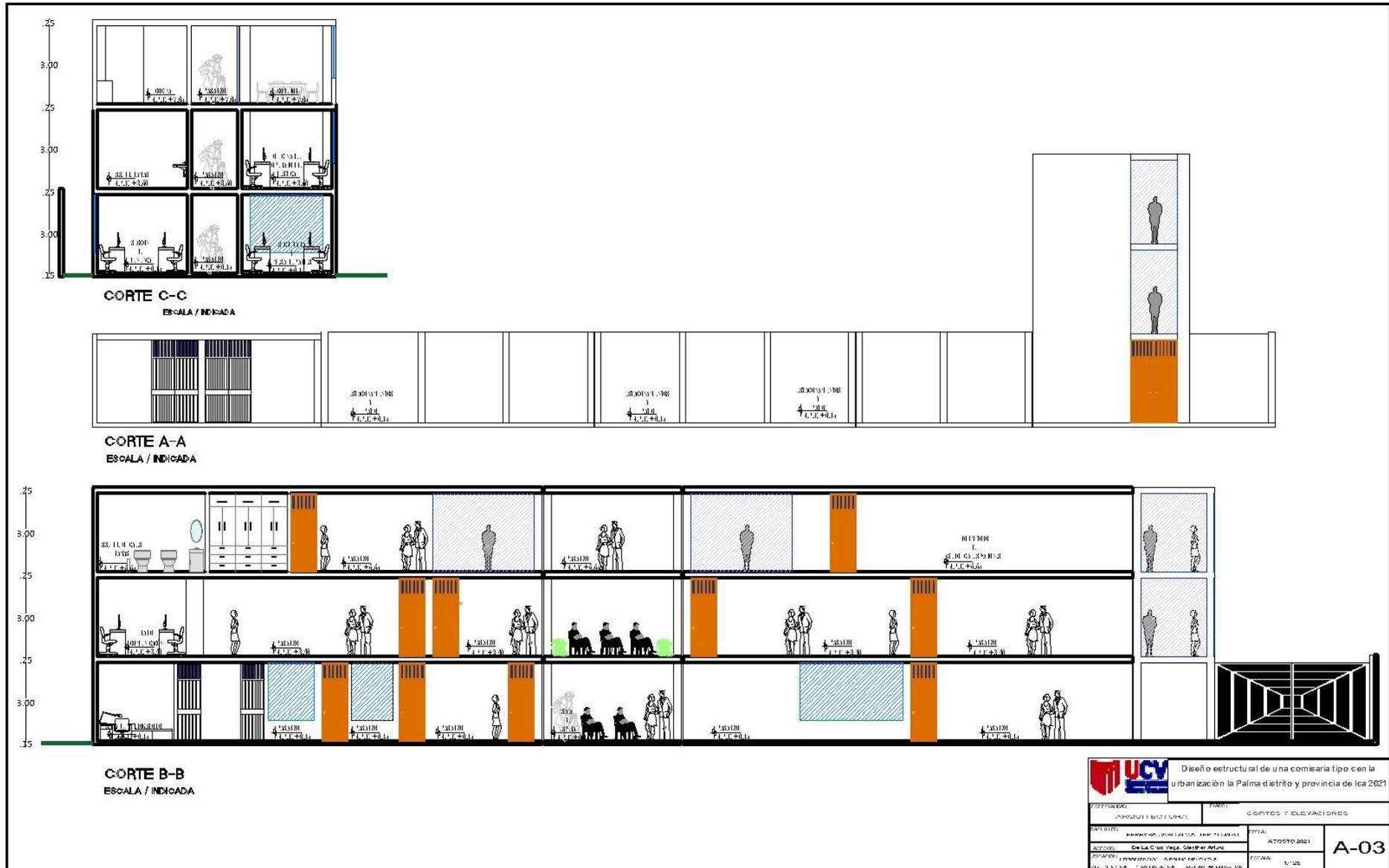
**UCV** Diseño estructural de una comisaria tipo en la urbanización La Palma distrito provincia de los Rios 2021

PROYECTISTA	PROF.	PROYECTADO POR	REVISOR
ING. JUAN CARLOS GONZALEZ		ING. JUAN CARLOS GONZALEZ	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
PROYECTADO POR	PROF.	PROYECTADO POR	REVISOR
ING. JUAN CARLOS GONZALEZ		ING. JUAN CARLOS GONZALEZ	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ
PROYECTADO POR	PROF.	PROYECTADO POR	REVISOR
ING. JUAN CARLOS GONZALEZ		ING. JUAN CARLOS GONZALEZ	ING. JUAN CARLOS GONZALEZ

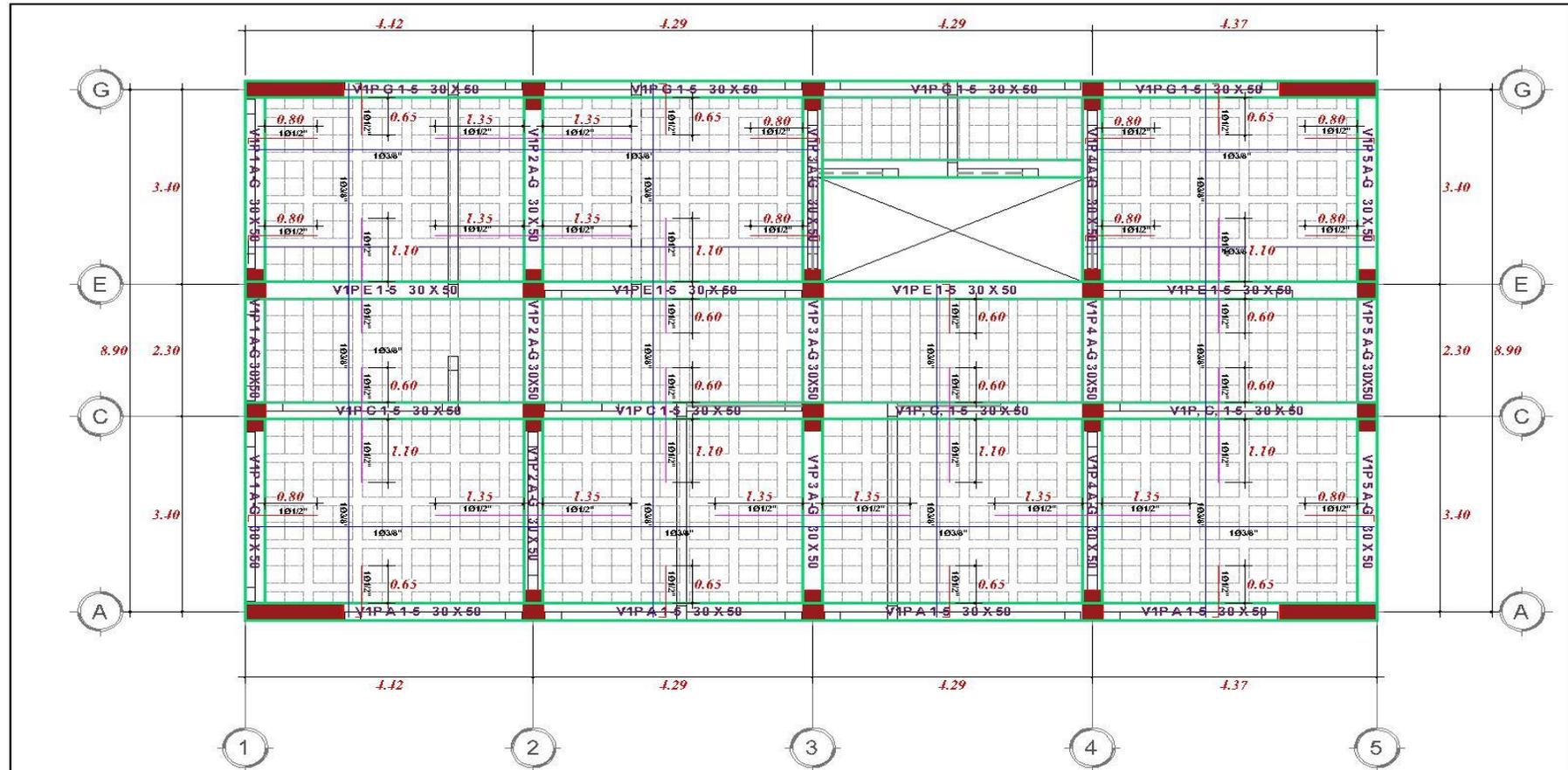
**A-01**



 Diseño estructural de una comisaría tipo en la urbanización La Palma distrito y provincia de Ica 2021	
TÍTULO: ANEXOS DE ESTRUCTURA	TEMA: DISTRIBUCIÓN - 2 y 3 NIVEL
AUTOR:	FECHA:
DISEÑADOR:	ESCALA:
PROYECTO:	HOJA:
INSTITUCIÓN:	A-02







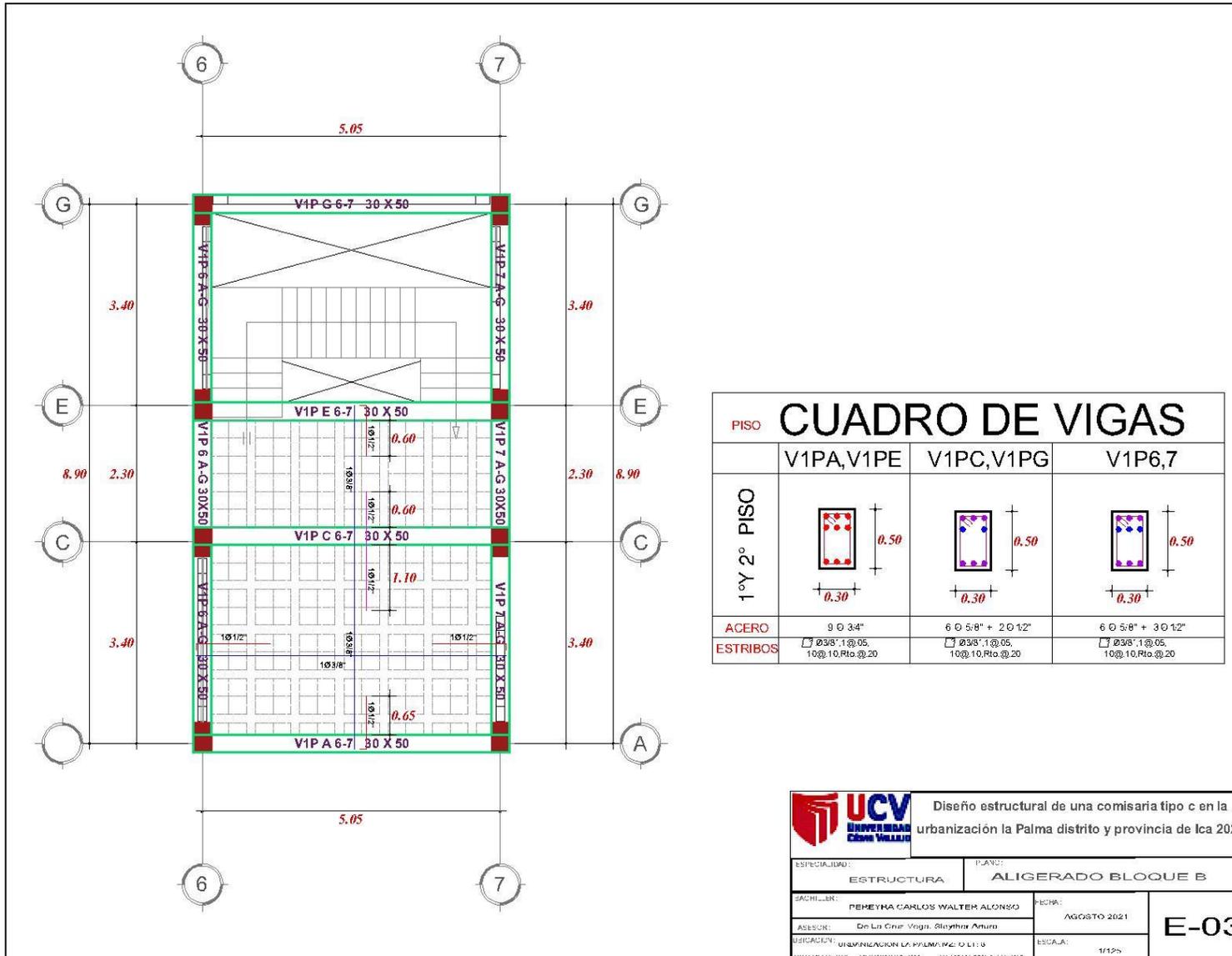
PISO CUADRO DE VIGAS			
	V1PA, V1PG	V1PC, V1PE	V1P1, 2, 3, 4, 5
1° PISO			
ACERO	9 Ø 3/4"	6 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8" + 3 Ø 1/2"
ESTRIBOS	□ Ø 3/8", 1 @ 05, 10 @ 10, Rb @ 20	□ Ø 3/8", 1 @ 05, 10 @ 10, Rb @ 20	□ Ø 3/8", 1 @ 05, 10 @ 10, Rb @ 20



Diseño estructural de una comisaría tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021

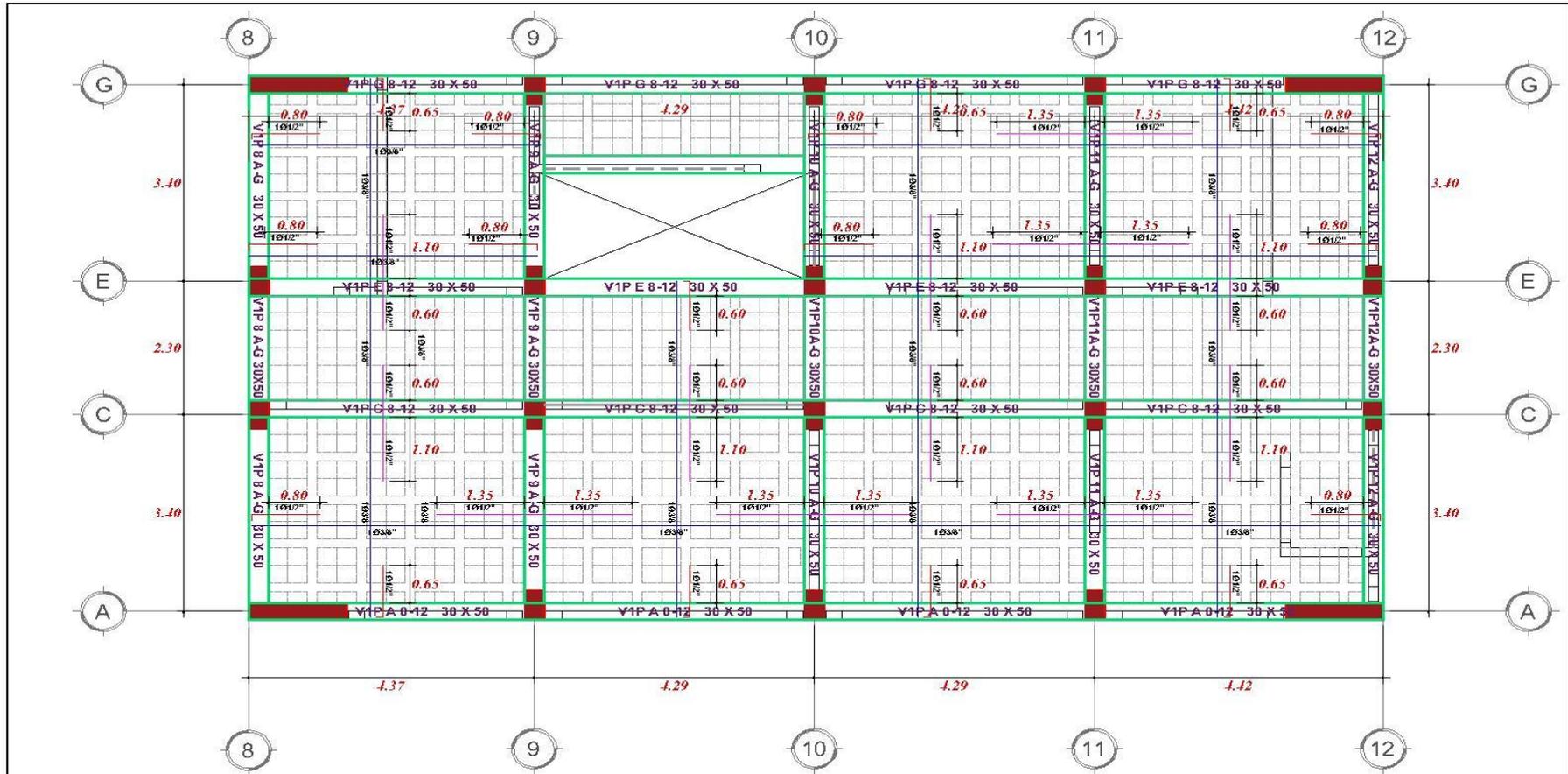
ESPECIALIDAD:	ESTRUCTURA	PLANO:	ALIGERADO BLOQUE A
BACHILLER:	PEREYRA CARLOS WALTER ALONSO	FECHA:	AUGOSTO 2021
ASESOR:	De La Cruz Vega, Sleyther Arturo	ESCALA:	1/125
UBICACION:	URBANIZACION LA PALMA MZ. O.L.T. 5		
DISTRITO:	ICA	PROVINCIA:	ICA
DEPARTAMENTO:	ICA		

E-02



Diseño estructural de una comisaria tipo c en la urbanización la Palma distrito y provincia de Ica 2021

ESPECIALIDAD:	P.A.Y.C:		<b>E-03</b>
ESTRUCTURA	ALIGERADO BLOQUE B		
SACRILLEN:	PEREYNA CARLOS WALTER ALONSO	FECHA:	AGOSTO 2021
ASESOR:	De La Cruz Vega, Steyner Anuro	ESCALA:	1/125
UBICACION:	URBANIZACION LA PALMA, PZ. D L1: 0		
MUNICIPIO:	LA PALMA, PROVINCIA DE ICA, DEPARTAMENTO DE ICA		



PISO CUADRO DE VIGAS			
	V1PA, V1PG	V1PC, V1PE	V1P8, 9, 10, 11, 12
1° Y 2° PISO			
ACERO	9 Ø 3/4"	6 Ø 5/8" + 2 Ø 1/2"	6 Ø 5/8" + 3 Ø 1/2"
ESTRIBOS	Ø 3/8", 1 @ 05, 10 @ 10, R.b @ 20	Ø 3/8", 1 @ 05, 10 @ 10, R.b @ 20	Ø 3/8", 1 @ 05, 10 @ 10, R.b @ 20

**Diseño estructural de una comisaria tipo c en la urbanización La Palma distrito y provincia de Ica 2021**

ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA		PLANO: ALIGERADO BLOQUE C	
BACHILLER: PEREYRA CARLOS WALTER ALONSO		FECHA: AOSTO 2021	
ASESOR: De La Cruz Vega, Sleyther Arturo		<b>E-04</b>	
UBICACION: URBANIZACION LA PALMA MZ. O LT. 6			
DISTRITO: ICA, PROVINCIA: ICA, DEPARTAMENTO: ICA		ESCALA: 1/125	