



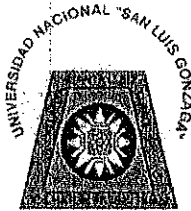
Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ID. N° 100450404

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento de INFORME FINAL DE TESIS cuyo título es:

**ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD
I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL
ASENTAMIENTO HUMANO TIERRA PROMETIDA EN ICA**

presentado por:

MALLMA ALLAUJA, YOEL DAVID

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es de **5% de similitud**, por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según el Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 12 de junio de 2023

Universidad Nacional "San Luis Gonzaga"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

DR. SANTOS CHACALTINA VASQUEZ
DIRECTOR (U)

DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACION
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Ingeniería Civil



Análisis y diseño estructural del puesto de salud I-2 el Huarango
para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida
en Ica

Línea de Investigación:
Ciencias naturales, ingeniería y tecnologías sostenibles

INFORME FINAL DE TESIS
PARA OPTAR POR EL TITULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:
BACH. MALLMA ALLAUJA, YOEL DAVID

Ica - Perú
2023

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por estar conmigo en cada paso del camino, cuidándome y dándome la fuerza para continuar.

También quiero agradecer a mis padres, Lucia Allauja Huaroto y Felipe Mallma Vargas, por su apoyo a lo largo de mi vida en cuanto a mi salud y educación. Confía plenamente en mí para cada desafío y no tiene dudas sobre mis habilidades.

Agradecer también a los Docentes de la FIC quienes me apoyaron con mucho esfuerzo en sus clases, demostrando profesionalismo académico en los 5 años de estudio, así como también, un gran ejemplo de personas con valores éticos y morales.

Por último, un agradecimiento para todos mis hermanos en especial a mis hermanas Lurdes Mallma Allauja y Luz Mallma Allauja quienes me apoyaron incondicionalmente en los momentos más difíciles y que hicieron que esto fuera posible.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1 Situación problemática.....	12
1.2 Formulación de problemas	12
1.2.1 Problema General.....	12
1.2.2 Problemas específicos	12
1.3 Antecedentes del problema de investigación	13
1.3.1 Antecedentes a nivel internacional.....	13
1.3.2 Antecedentes a nivel nacional	13
1.3.3 Antecedentes a nivel local.....	14
1.4 Justificación e importancia de la investigación.....	14
1.4.1 Justificación.....	14
1.4.2 Importancia	14
1.5 Objetivos de investigación	15
1.5.1 Objetivo general.....	15
1.5.2 Objetivos específicos	15
1.6 Hipótesis de investigación.....	15
1.6.1 Hipótesis general.....	15
1.6.2 Hipótesis específicas	15
1.7 Variables de investigación	15
1.7.1 Identificación de variables	15
1.7.2 Operacionalización de variables.....	16
1.8 Bases teóricas de la investigación	16
1.8.1 Estudio de mecánica de suelos	16
1.8.2 Alcance del Estudio de mecánica de suelo (EMS).....	16
1.8.3 Número de puntos a investigar.....	17
1.8.4 Profundidad P mínima a alcanzar en cada punto (muestreo)	17
1.8.5 Factor de Seguridad.....	17
1.8.6 Sismicidad.....	17
1.8.7 Ensayo de corte directo ASTM D - 3080.....	18
1.8.8 Sistema estructural	24
1.8.9 Análisis estático o fuerzas semejantes con la normativa actual E.030.....	25

1.8.10	Análisis Dinámico modal de acuerdo a la normativa actual E.030.....	25
II.	ESRATEGIA METODOLÓGICA.....	26
2.1	Tipo, nivel y diseño de investigación.....	26
2.1.1	Tipo de investigación.....	26
2.1.2	Nivel de investigación.....	26
2.1.3	Diseño de investigación.....	26
2.2	Población y muestras de investigación.....	26
2.2.1	Población de estudio.....	26
2.2.2	Muestra de estudio.....	26
2.3	Delimitación del problema.....	26
2.3.1	Delimitación espacial o geografica.....	26
2.3.2	Delimitación temporal.....	28
2.3.3	Delimitación social.....	28
2.3.4	Delimitación conceptual.....	28
2.4	Técnicas e instrumentos de investigación.....	28
2.4.1	Técnicas de recolección de datos.....	28
2.4.2	Instrumentos de recolección de datos.....	29
2.4.3	Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados..	29
III.	RESULTADOS.....	30
3.1	Presentación e interpretación de resultados.....	30
3.2	Estudio de mecánica de suelos.....	38
3.2.1	Parámetros de Diseño Sismo Resistente.....	39
3.2.2	Cálculo de la cota de fundación.....	40
3.2.3	Esfuerzos Originados entre en el suelo por una Carga Uniformemente Distribuida.....	41
3.2.4	Exploración de campo y/o investigación del suelo.....	42
3.2.5	Ensayos a realizar.....	45
3.2.6	Estructuración y predimensionamiento.....	59
3.2.7	Análisis sísmico estático de la estructura más desfavorable.....	76
3.2.8	Análisis sísmico dinámico de la estructura más desfavorable.....	105
3.2.9	Diseño de la estructura.....	112
3.3	Constatación de hipótesis general.....	124
3.4	Constatación de hipótesis especifica.....	124
IV.	DISCUSION.....	125
V.	CONCLUSIONES.....	126
VI.	RECOMENDACIONES.....	127
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	128

VIII. ANEXOS	129
---------------------------	------------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Número de puntos a investigar	17
Tabla II Resumen para los factores Z, U, S y R.....	40
Tabla III Valores de K_B	41
Tabla IV Numero de puntos a investigar	44
Tabla V Distorsion Angular	53
Tabla VI Densidad de muros en “x” módulo 01	62
Tabla VII Densidad de muros en “y” módulo 01.....	63
Tabla VIII Densidad de muros en “x” módulo 02	65
Tabla IX Densidad de muros en “y” módulo 02	66
Tabla X Densidad de muros en “x” módulo 03	68
Tabla XI Densidad de muros en “y” módulo 03	68
Tabla XII Densidad de muros en “x” módulo 04.....	70
Tabla XIII Densidad de muros en “y” módulo 04	70
Tabla XIV Valores Z, U, S y R – CSX.....	98
Tabla XV Valores Z, U, S y R – CSY	99
Tabla XVI Carga de sismo CSX.....	100
Tabla XVII Carga de sismo CSY.....	101
Tabla XVIII <i>Base Reactions</i>	102
Tabla XIX Limites de distorsión.....	102
Tabla XX Desplazamiento inelástico en la dirección XX.....	102
Tabla XXI Desplazamiento inelástico en la dirección YY	104
Tabla XXII Modos de vibración de nuestra estructura	106
Tabla XXIII Factores Z, U, S, R y G	107
Tabla XXIV Fuerza de cortante mínima X-X.....	109
Tabla XXV Fuerza de cortante mínima Y-Y	109
Tabla XXVI Verificación de las derivas X-X.....	109
Tabla XXVII Verificación de las derivas Y-Y.....	111
Tabla XXVIII Combinaciones de carga.....	120

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Numeros de puntos a investigar.....	18
Fig. 2. Simbolos de identificacion.....	19
Fig. 3. Simbolos de identificacion.....	20
Fig. 4. Superficie de falla para análisis de carga estática	24
Fig. 5. Superficie de falla para análisis sísmico	24
Fig. 6. Macrolocalización de la provincia de Ica.	27
Fig. 7. Imagen satelital de la ubicación del proyecto.....	28
Fig. 8. Imagen de planta general de arquitectura	31
Fig. 9. Vista de planta de arquitectura del MOD. 01	32
Fig. 10. Vista de planta de arquitectura del MOD. 02	33
Fig. 11. Vista de planta de arquitectura del MOD. 03	34
Fig. 12. Vista de planta de arquitectura del MOD. 04	35
Fig. 13. Vista de Elevacion de arquitectura del corte A y corte B	36
Fig. 14. Vista de Elevacion de arquitectura del corte C y corte D	37
Fig. 15. Plano de zonificación sísmica del Perú.....	39
Fig. 16. Ubicación de los puntos de exploración	43
Fig. 17. Profundidad de cimentacion de zapatas	44
Fig. 18. Vista de un papel semilogaritmico, usado en analisis granulometrico	46
Fig. 19. Detalles del ensayo y caja de corte	47
Fig. 20. Perfil estratigráfico de calicata 01	48
Fig. 21. Perfil estratigráfico de calicata 02	49
Fig. 22. Perfil estratigráfico de calicata 03	50
Fig. 23. Perfil estratigráfico de calicata 04	51
Fig. 24. Perfil estratigráfico de calicata 05	52
Fig. 25. Asentamiento Diferencial	54
Fig. 26. Modos de falla de una cimentación en arena.....	55
Fig. 27. Correlaciones N-DR y N – (Aporte de terzagui y peck).....	57
Fig. 28. Plano de zonificacion sísmica del Perú.....	61
Fig. 29. Estructuración del Modulo 01.....	62
Fig. 30. Estructuración del Modulo 02.....	64
Fig. 31. Estructuración del Modulo 03.....	67
Fig. 32. Estructuración del Modulo 04.....	69
Fig. 33. Axial force (Modulo 1).....	72
Fig. 34. Axial force (Modulo 2).....	73
Fig. 35. Axial force (Modulo 3).....	74
Fig. 36. Axial force (Modulo 4).....	75

Fig. 37. Modelo Estructural - Modulo 1	76
Fig. 38. Cuadro de Peso Sísmico	77
Fig. 39. Modelo Estructural - Modulo 2	77
Fig. 40. Cuadro de Peso Sísmico	78
Fig. 41. Modelo Estructural - Modulo 3	78
Fig. 42. Cuadro de Peso Sísmico	79
Fig. 43. Modelo Estructural - Modulo 4	79
Fig. 44. Cuadro de Peso Sísmico	80
Fig. 45. Pesos sísmicos por modulos	81
Fig. 46. Modelamiento del Modulo 02 – Vista 3D	82
Fig. 47. Propiedades de materiales Concreto	83
Fig. 48. Propiedades de materiales Albañilería.....	84
Fig. 49. Columna Sección 0.25x0.35	85
Fig. 50. Columna Sección 0.25x0.15	86
Fig. 51. Columna Sección 0.25x0.25	87
Fig. 52. Viga Sección 0.25x0.20	88
Fig. 53. Propiedades de reforzamiento Viga 0.25x0.20 diseño M3	88
Fig. 54. Viga Sección 0.25x0.40	89
Fig. 55. Propiedades de reforzamiento Viga 0.25x0.40 diseño M3	89
Fig. 56. Losa aligerada.....	90
Fig. 57. Muro de albañilería.....	91
Fig. 58. Diafragma Rigido- Modulo 02	92
Fig. 59. Patrones de carga	94
Fig. 60. Patrones de carga CSX y CSY.....	94
Fig. 61. Caso de Carga (Load Case)- DinamicaYY	95
Fig. 62. Carga muerta (C.M.).....	96
Fig. 63. Vista 3D- Carga Muerta (C.M. 400kg/m2).....	96
Fig. 64. Carga viva (C.V.).....	97
Fig. 65. Vista 3D- Carga Viva (C.V. 300 kg/m2)	97
Fig. 66. Load Pattern CSX y asignación de cortante basal	98
Fig. 67. Load Pattern CSY y asignación de cortante basal	99
Fig. 68. Carga de sismo CSX.....	100
Fig. 69. Carga de sismo CSY	101
Fig. 70. Derivas inelásticas Sismo X	103
Fig. 71. Derivas inelásticas Sismo Y	104
Fig. 72. Espectro de respuesta en XX	107
Fig. 73. Espectro de respuesta en YY	108

Fig. 74. Derivas inelásticas- Dinámica en XX.....	110
Fig. 75. Derivas inelásticas- Dinámica en YY.....	111
Fig. 76. Carga Muerta (D) distribuida 160 kg/m.....	113
Fig. 77. Carga Viva (L) distribuida 120 kg/m.....	113
Fig. 78. Diagrama de Momento Flector (DMF).....	113
Fig. 79. Diagrama de Fuerza Cortante (DFC).....	114
Fig. 80. Vista 3D de Momentos Flectores.....	115
Fig. 81. Diagrama de Momento Flector (DMF).....	116
Fig. 82. Vista 3D de Fuerzas Cortantes.....	118
Fig. 83. Diagrama de Momento Flector (DMF) $V_u = 4.00$ Ton.....	118
Fig. 84. Diagrama de interacción hacia la dirección del eje XX.....	120
Fig. 85. Diagrama de interacción hacia la dirección del eje YY.....	121
Fig. 86. Verificación por punzonamiento.....	122

RESUMEN

El presente proyecto se basa en el análisis y diseño estructural de concreto armado y albañilería confinada del puesto de salud I-2 el Huarango ubicado en el AA. HH Tierra Prometida de Ica. El predio tiene un área de 1,104 m², La cual comprenderá los siguientes ambientes: una Sala Comunicatoria y una Sala de Espera, Un Triage, Una Oficina de Admisión - Archivos e Historias, un SS. HH. Damas, Un SS. HH. Discapacitados, Un SS. HH. Varones, Un Depósito de limpieza, Dos Consultorios Médicos incluye SS. HH, Una Farmacia, Un Tópico de Urgencias, Un ambiente de control de Vacunas, Un Consultorio obstétrico, Un ambiente de estimulación Temprana Consultorio Odontológico, Cuarto de laboratorio y toma de muestras. En Área de Emergencias se contara con Una Sala Comunicatoria y una Sala de espera, Una Oficina de Admisión, un Área de B.K., Un Cuarto de TBC - Almacén de Suministros, Un SS. HH. Varones, un SS. HH. Damas, Un SS. HH. Discapacitados Un Tópico de Medicina, Un Tópico de Pediatría, Un Tópico de Ginecología, Un Tópico de Cirugía, Un Cuarto de Archivo, Un Cuarto de Farmacia, Una Oficina del Sistema Integral de Salud, Un Estar de Enfermeras - SS.HH. de Damas y SS.HH. de Varones, Una Sala de Uso Múltiple, Construcción de un cerco perimétrico de ladrillo, en el perímetro del puesto de salud. Una vez predeterminada su estructuración se procede calcular el metrado de pesos verticales para luego hacer el análisis estático y dinámico del puesto de salud I-2 el Huarango, de modo que se encuentre dentro de las medidas establecidas en la Norma E 030. Para el análisis se trabajó con el software ETABS, siguiendo un modelado 3D. Finalmente se diseñaron todos los componentes no estructurales no estructurales del puesto de Salud I-2 el Huarango.

Palabras claves:

Diseño estructural, análisis estructurales.

ABSTRACT

This project is based on the analysis and structural design of reinforced concrete and confined masonry of the I-2 El Huarango health post located in the AA. HH Tierra Prometida of Ica. The land has an area of 1,104 m², which will include the following rooms: a Communication Room and a Waiting Room, a Triage, an Admission Office - Archives and Histories, a SS.HH. Ladies, An SS.HH. Disabled, A SS.HH. Males, a Cleaning Deposit, Two Medical Offices includes SS. HH, a pharmacy, an emergency topic, a vaccine control environment, an obstetric office, an early stimulation environment, a dental office, a laboratory room and sample collection. In the Emergency Area there will be a Communication Room and a Waiting Room, an Admissions Office, a B.K. Area, a TBC Room - Food Warehouse, a SS.HH. Men, a SS.HH. Ladies, An SS.HH. Disabled A Topic of Medicine, A Topic of Pediatrics, A Topic of Gynecology, A Topic of Surgery, A File Room, A Pharmacy Room, An Office of the Comprehensive Health System, A Nursing Station - SS.HH. Ladies and SS.HH. for Men, A Multiple Use Room, Construction of a brick perimeter fence, on the perimeter of the health post. Once its structure is predetermined, the meter of vertical loads is calculated to then carry out the static and dynamic analysis of the I-2 Huarango health post, so that it is within the parameters established in Standard E 030. Analysis was carried out with the ETABS software, following a 3D model. Finally, all the structural and non-structural elements of the Health Post I-2 El Huarango were designed.

Keywords: Structural design, structural analysis.

I. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se decide desarrollar el tema de análisis y diseño estructural de un puesto de salud I-2 con sistema aporricado y albañilería confinada, el cual es uno de los sistemas más empelados en el país. Este trabajo se ve complementado con el análisis y diseño de los elementos de concreto armado como son: la losa de techo, la losa de escalera, la viga peraltada y cimientos.

La importancia de este estudio se basa en el poco interés en el análisis y diseño de este tipo de sistemas estructurales, justificado dicha falta en la importancia y tamaño de dichos proyectos; lo cual generara un alto nivel de daños y pérdidas antes la ocurrencia de sismos.

Su propósito es brindar recomendaciones para el análisis y diseño de edificios de mediana altura que utilizan mampostería confinada como sistema estructural. Por lo tanto, este artículo puede servir como guía para los estudiantes de ingeniería en el desarrollo de propuestas similares.

Se desarrolla sobre la base de los conocimientos adquiridos en las aulas de la Facultad de Ingeniería Civil de la UNICA sobre análisis estructural, hormigón armado y mampostería confinada, complementado con los códigos de edificación nacionales y los libros de los ingenieros Roberto Morales Morales, Teodoro Harmsen, Ángel San Bartolomé y Antonio Blanco Blasco.

1.1 Situación problemática

La problemática es la inadecuada infraestructura del Puesto de salud el Huarango, ya que no cuenta con los ambientes necesarios para una adecuada atención a la población. Su construcción tampoco cumple con todos los parámetros especificados en el RNE E.030 [1].

1.2 Formulación de problemas

1.2.1 Problema General

¿En qué medida influye el Análisis y Diseño Estructural del Puesto de Salud i-2 el Huarango para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida wn Ica?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿En qué medida influye el diseño de los elementos estructurales del Puesto de Salud i-2 el Huarango para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida en Ica?
- ¿En qué medida influye la aplicación del software etabs en el comportamiento estructural del Puesto de salud i-2 el Huarango para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida en Ica?
- ¿En qué medida influye en que los desplazamientos laterales del Puesto de Salud i-2 el Huarango estén de acuerdo a la normativa E030 Diseño sismorresistente para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida en Ica?

1.3 Antecedentes del problema de investigación

1.3.1 Antecedentes a nivel internacional

En 2017, E. Quispe y P. Apaza [2] realizaron un análisis y diseño estructural comparativo entre los sistemas de concreto armado y albañilería confinada, para ello se consideró que el comportamiento de la infraestructura ante el sismo depende del análisis y diseño de la estructura, previendo así el daño económico y la seguridad de la infraestructura para los damnificados. Siempre se busca la economía al construir infraestructura, por lo que se debe utilizar el sistema estructural más económico y con el mejor comportamiento sísmico. Por lo tanto, se desarrolló un análisis estructural prescriptivo del edificio administrativo en sistemas de hormigón armado y mampostería cerrada, ambos con la misma configuración arquitectónica. En este sentido, se realiza en las siguientes fases: Fase 1: Modelado de sistemas de hormigón armado, análisis sísmico estructural estático o análisis de fuerzas equivalentes y análisis sísmico del espectro modal dinámico del sistema de hormigón armado, teniendo en cuenta las restricciones del RNE.

1.3.2 Antecedentes a nivel nacional

En 2019, J. Ramírez [3] realizó el análisis y diseño sísmico estructural de concreto armado con la aplicación de la presente norma E.030. y el programa ETABS realizando la estructuración y predimensionamiento de los elementos estructurales, análisis sísmico, elaboración de memoria de cálculo y planos. Siguiendo las reglas prácticas del predimensionamiento se obtuvieron las dimensiones de los elementos estructurales luego se utilizó el programa ETABS para realizar el modelo tridimensional de la estructura y analizarla hasta que cumpla con los requisitos plasmados en la norma E.030. Luego se diseñó los elementos estructurales con las cargas exportadas del programa ETABS para poder realizar el diseño de los componentes estructurales bajo la Norma E.060.

En 2017, K. Choquehuanca [4] desarrolló procedimientos y estándares desde el concepto hasta el análisis arquitectónico y el diseño estructural de acuerdo con las normas establecidas por los reglamentos de construcción nacionales hasta el momento. Entre ellos, se toma como punto de partida el proyecto arquitectónico con el fin de lograr la armonía entre la parte del edificio y la estructura y cumplir con los estándares de diseño marcados por los actos reglamentarios vigentes. La estructura del edificio es de hormigón armado y consta de pilares, vigas, muros corredizos y muros de sótano dispuestos en la medida de lo posible según los principios constructivos. Una vez asegurada la estructura, utilice ETABS para modelar la estructura y calcular las fuerzas sísmicas y de gravedad. Luego se procedió a diseñar

los elementos estructurales y no estructurales e incorporar el resultado final al plano estructural. Al final se expresan conclusiones sobre el conocimiento y la experiencia adquirida durante el desarrollo del proyecto por parte de los autores, profesionales y candidatos relevantes para la carrera de ingeniero civil.

1.3.3 Antecedentes a nivel local

En 2016, H. Quispe [5] señala que el análisis y diseño estructural según el reglamento nacional de edificaciones permite un óptimo y adecuado comportamiento de la estructura ante una solicitación sísmica, las conclusiones llegadas fueron: distribución de muros de albañilería, se ajustó la estructura a la geometría que tiene la planta para evitar efectos de torsión producidos por sismos, así mismo los software y hojas de cálculos constituyen una herramienta de gran ayuda.

1.4 Justificación e importancia de la investigación

1.4.1 Justificación

Desde el punto de vista funcional

Mejorar la calidad de vida a la población del AA. HH Tierra Prometida

Desde el punto de vista técnico

El Puesto de salud i-2 el Huarango debe contar con una estructura adecuada para una mejor atención a las personas.

Desde el punto de vista ambiental

El impacto ambiental negativo que se puede dar, sería en la etapa de ejecución de obra, por lo que se deberá tomar las precauciones de mitigación en el caso de emanación de polvos y eliminación de desmonte principalmente.

En la calidad de vida de la población

El Puesto de salud i-2 el Huarango tierra prometida distrito de Ica debe contar con una adecuada infraestructura, para que la población cuente con un mejor servicio de salud

1.4.2 Importancia

El estudio primario fue confirmado visualmente por AA. HH. Tierra Prometida Ica muestra las falencias de la investigación estructural.

Considerando la gran importancia de la estructura descrita en este estudio y su ubicación en un área moderadamente peligrosa sísmicamente, se requirió un enfoque cauteloso durante el análisis del edificio y el diseño estructural dependiendo de la seguridad y funcionalidad de la estructura. Asimismo, se dará a conocer el comportamiento de las estructuras de mampostería armada y hormigón armado en

condiciones estáticas y dinámicas, brindando orientación a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil y futuros proyectos en el campo de investigación.

1.5 Objetivos de investigación

1.5.1 Objetivo general

Determinar la influencia del Análisis y Diseño estructural del Puesto de Salud i-2 el Huarango para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida en Ica.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar el diseño de los elementos estructurales del Puesto de salud i-2 el Huarango para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida en Ica.
- Aplicación del software Etabs para el Análisis y Diseño Estructural del Puesto de Salud i-2 el Huarango para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida en Ica.
- Determinar la influencia de los desplazamientos laterales del Puesto de Salud i-2 el Huarango estén de acuerdo a la normativa E030 Diseño Sismorresistente para la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida en Ica.

1.6 Hipótesis de investigación

1.6.1 Hipótesis general

Análisis y Diseño Estructural del Puesto de Salud i-2 el Huarango influye en la calidad de vida del Asentamiento Humano Tierra Prometida en Ica.

1.6.2 Hipótesis específicas

- La verificación de las medidas de los componentes estructurales influye en la calidad de vida del AA. HH Tierra Prometida Ica.
- La verificación de los desplazamientos laterales influye en la calidad de vida del AA. HH Tierra Prometida Ica.
- Un mal diseño de elementos estructurales influye en la calidad de vida del AA. HH Tierra Prometida Ica.

1.7 Variables de investigación

1.7.1 Identificación de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE

Análisis y Diseño Estructural del Puesto de Salud i-2 el Huarango

VARIABLE DEPENDIENTE

Calidad de vida del AA. HH Tierra Prometida Ica.

1.7.2 Operacionalización de variables

a) Variable independiente

Análisis y Diseño Estructural del Puesto de Salud i-2 el Huarango

Definición conceptual:

En todo proceso de análisis y diseño estructural se usarán las normas establecidas en el R.N.E

Dimensiones:

Análisis Dinámico Modal Espectral

Indicadores:

Parámetros establecidos en la Normativa E.030 Diseño Sismo Resistente

Técnicas e instrumentos

Análisis de documentos de la Normativa E.030

b) Variable dependiente

Calidad de vida del AA. HH Tierra Prometida Ica

Definición conceptual:

Un estudio detallado puede mejorar la calidad de vida con estructuras sismorresistentes.

Dimensiones:

Estudio Aplicado

Indicadores:

Ubicación, Tipo de edificio, Uso del edificio.

Técnicas e instrumentos:

Documentos, Cálculos, Análisis del suelo, Aplicación de software ETABS, SAFE, estudio de mecánica de suelo, Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

1.8 Bases teóricas de la investigación

1.8.1 Estudio de mecánica de suelos

Es aquella que cumple con la Norma E.050 [6], basado en el metrado de carga estimado de la estructura de estudio.

1.8.2 Alcance del Estudio de mecánica de suelo (EMS)

Según el RNE E.050 [6], el alcance del EMS solo es válido para las superficies y tipos de trabajo especificados en este informe. La determinación de los estudios y productos del laboratorio y de la instalación, así como las conclusiones y recomendaciones del EMS, se aplicarán únicamente a los edificios dentro de la propia instalación. No deben utilizarse en otras superficies o estructuras.

1.8.3 Número de puntos a investigar

Este número de sondaje se viene determinado por la norma E.050, una tabla basada en la clase del edificio y su superficie ocupada.

Tabla I
Número de puntos a investigar

Tipo de edificación	Número de puntos a investigar (n)
A	1 cada 225 m ²
B	1 cada 450 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanizaciones	3 por cada Ha. de terreno habilitado

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones E.050 [6]

1.8.4 Profundidad P mínima a alcanzar en cada punto (muestreo)

Cimentaciones Superficiales: Se determinará de la manera siguiente.

EDIFICIO SIN SÓTANO:

$$p = Df + Z$$

EDIFICIO CON SÓTANO:

$$p = h + Df + z$$

Donde:

Df = En edificios sin sótano, la longitud vertical desde el nivel del suelo hasta el fondo de los cimientos. En edificios con sótano, la distancia vertical es desde el nivel del sótano terminado hasta el fondo de los cimientos.

h = La distancia vertical entre el nivel del sótano terminado y el terreno natural.

Z = 1.5 B; planta más grande. Los profesionales responsables deben comprobar su calidad utilizando métodos adecuados.

1.8.5 Factor de Seguridad

De acuerdo con la Norma E.050 [6], los cimientos deben tener el siguiente factor de seguridad mínimo, donde se refiere que a cargas estáticas le corresponde un valor de 3.0 y para demanda máxima de viento o sismo 2.5

1.8.6 Sismicidad

Desde el punto de vista sísmico, el territorio del Perú pertenece a la costa del Pacífico, que incluye las regiones más sísmicamente activas del mundo y, por lo tanto, se ve constantemente afectada por desplazamientos geodésicos. Sin embargo, existen varias zonas dentro del país que difieren en que la frecuencia de estos movimientos sísmicos es mayor o menor. Entonces tenemos los estándares de diseño

sísmico del Reglamento Nacional de Edificaciones E.030 [1], que divide al país en cuatro regiones.

1.8.7 Ensayo de corte directo ASTMD - 3080

La prueba de desplazamiento directo utiliza las condiciones que se muestran en la figura. 1. N° 01. Esto significa que la aparición del error se debe a un plan de localización predefinido. Si actúan dos fuerzas, una es una fuerza normal debida a una carga vertical P_v aplicada externamente y la otra es una fuerza cortante debida a una carga horizontal P_h . Estas fuerzas se calculan mediante las siguientes fórmulas:

$$\sigma_n = \frac{P_v}{A}; \quad \tau = \frac{P_h}{A}$$

Donde:

A = Al área nominativa del modelo.

σ_n = esfuerzo normal

τ = esfuerzo cortante

Dichos esfuerzos satisfaciendo la ecuación de Coulomb:

$$\tau = c + \sigma_n \cdot \tan\phi$$

Los materiales no viscosos tienen una viscosidad de cero por definición, teniendo:

$$\tau = \sigma_n \cdot \tan\phi$$

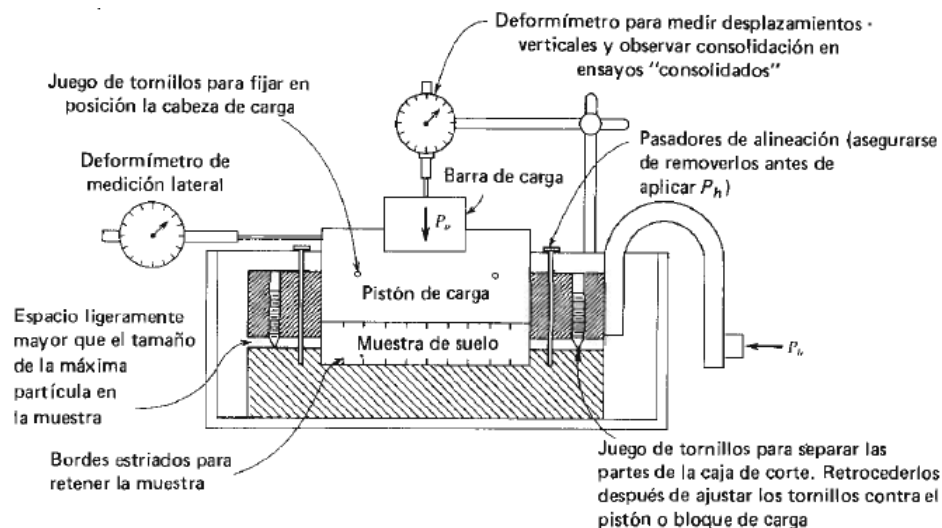


Fig. 1. Numeros de puntos a investigar.

a) Sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS)

NTP 339.134 (ASTM D-2487)

Según [7], un sistema unificado de clasificación de suelos fue propuesto por A. Casagrande en 1942, se hicieron modificaciones posteriores en los EE. UU. Oficina de Recuperación. y el Cuerpo de Ingenieros. Este método se utiliza en todas las geotecnias.

El sistema separa el suelo en dos masas amplias: gruesa, que consta de partículas de más de 200 mallas (0,074 mm) y menos de 3 pulgadas de malla (7,62 cm), y fina, que consta de partículas de hasta 200 mallas de tamaño.

La parte de grano grueso se divide en grava, y el límite es no. 4 mallas (4,76 mm). La división de este apartado tiene en cuenta el contenido y naturaleza de los finos, así como sus características.

De tal manera se describirán los diferentes Grupos de suelos:

Suelos Gruesos

Estos grupos consisten en símbolos cuyas iniciales son los nombres en inglés de los tipos de suelo típicos.

- Gravas y suelos. Símbolo genérico G (gravel)
- Arenas y suelos. Símbolo genérico S (sand)

Suelos Finos

El sistema de agrupación a considerarse es igual a de suelo grueso, considerando las sucesivas particiones:

- Lodo inorgánico, símbolo genérico M (de suelos mo y mjala)
- Arcilla inorgánica, generalmente de símbolo C (arcilla)
- Limo y arcilla orgánicos, símbolo general O (biológico)

Por lo tanto, se presenta el siguiente símbolo de identificación:

Símbolo	G	S	M	C	O	Pt
Descripción	Grava	Arena	Limo	Arcilla	Limos orgánicos y arcilla	Turba y suelos altamente orgánicos

Símbolo	H	L	W	P
Descripción	Alta Plasticidad	Baja plasticidad	Bien graduados	Mal graduados

Fig. 2. Símbolos de identificación

b) Capacidad de carga admisible

Capacidad de Carga de terzagui

Terzaghi recomienda cimentaciones en franjas (cuando la relación de ancho entre las distancias de cimentación tiende a cero), la superficie no resistente del suelo a carga máxima se puede reducir a:

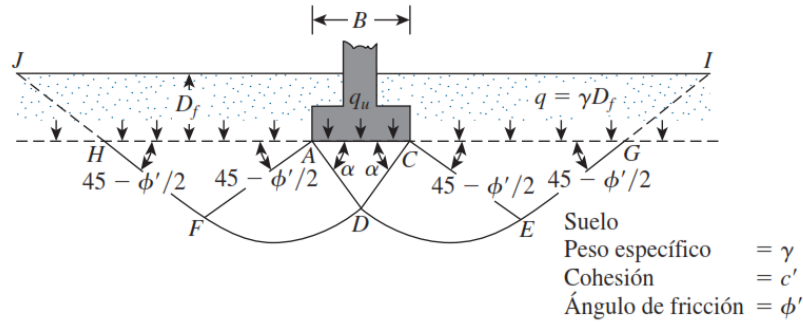


Fig. 3. Símbolos de identificación

En superficies cohesivas (arcillas, limos y limos-arcillosos), use un ángulo de fricción interna (f) igual a cero. Para suelos friccionales (grava, arena y arena con grava), use una cohesión (c) igual a cero.

Utilizando el análisis de equilibrio, Terzagui expresa la capacidad portante máxima como:

$$\text{Cimentación corrida } q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

Donde:

- c** : cohesión del suelo
- y** : peso específico del suelo
- q** : γD_f

N_c, N_q, N_y: coeficientes de capacidad portante adimensionales relacionados únicamente con el ángulo de fricción del suelo ϕ .

Los factores de capacidad de carga, **N_c, N_q, N_y** se especificó mediante las expresiones:

$$N_c = \cot \phi \left[\frac{e^{2(3\pi/4 - \phi/2)\tan \phi}}{2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)} - 1 \right] = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = \frac{e^{2(3\pi/4 - \phi/2)\tan \phi}}{2 \cos^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)}$$

$$N_\gamma = \frac{1}{2} \left(\frac{K_{p\gamma}}{\cos^2(\phi)} - 1 \right) \tan \phi$$

Donde: $K_{p\gamma}$ = coeficiente de empuje pasivo

Para estimar la capacidad portante última de cada pie circular o cuadrado, se puede modificar la ecuación 1:

Cimentación cuadrada

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.4 \gamma B N_\gamma \quad (\text{B es la dimensión de cada lado de la cimentación})$$

Cimentación circular

$$q_u = 1.3cN_c + qN_q + 0.3 \gamma B N_\gamma \quad (\text{B es el diámetro})$$

Para cimentaciones con falla localizada por desplazamiento del suelo, Terzagui recomienda la siguiente modificación de la ecuación:

Cimentación corrida

$$q_u = \frac{2}{3} c N'_c + q N'_q + \frac{1}{2} \gamma B N'_\gamma$$

Cimentación cuadrada

$$q_u = 0.867 c N'_c + q N'_q + 0.4 \gamma B N'_\gamma$$

Cimentación circular

$$q_u = 0.867 c N'_c + q N'_q + 0.3 \gamma B N'_\gamma$$

N'_c , N'_q , N'_γ : son factores que modifican la capacidad de carga, se calcula por sustitución ϕ por $\phi' = \tan^{-1}(\frac{2}{3} \tan \phi)$.

Las ecuaciones de capacidad de carga de Terzaghi se han modificado para tener en cuenta los efectos de la forma de la cimentación (B/L), la profundidad de enterramiento (Df) y la pendiente de carga.

La presión admisible será la presión más baja obtenida por:

- Aplicación de la ecuación de capacidad cortante sujeta al factor de seguridad apropiado.
- Presión que conduce a un aterrizaje autorizado.

Ecuación general de la capacidad de carga:

Las ecuaciones vistas no son aplicables para cimentaciones rectangulares ($0 < B/L < 1$), solo son aplicables para cimentaciones cuadradas, circulares o continuas. Tampoco consideraron la resistencia al corte a lo largo del plano de falla en el suelo sobre la base de los cimientos. Para tener en cuenta las cargas de pendiente, Meyerhoff propuso la siguiente ecuación general de capacidad de carga:

$$q_u = c N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Dónde:

c : cohesión del suelo

y : gravedad específica del suelo

q : esfuerzo efectivo al nivel inferior del cimiento

B : ancho de la cimentación

Nc, Nq, Ny: factor de capacidad portante

Fcs, Fqs, Fys: dimensiones

Fcd, Fqd, Fyd: factores de hondura

Fci, Fqi, Fyi: factor de declive de la carga

Factores de la capacidad de carga

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

$$N_c = (N_q - 1)\cot \phi$$

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

Factores de forma, profundidad e inclinación

Forma: (Fuente De Beer, Hansen (1970))

$$F_{cs} = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$F_{qs} = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Donde L: longitud de la base), L>B

Profundidad: (Fuente Hansen (1970))

Df/B<=1

Para $\phi = 0$:

$$F_{cd} = 1 + 0.4 \frac{D_f}{B}$$

$$F_{qd} = 1$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

Para $\phi' > 0$:

$$F_{cd} = F_{qd} - \frac{1 - Fdq}{N_c * \tan(\phi')}$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \frac{D_f}{B}$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

$D_f/B > 1$

Para $\phi = 0$:

$$F_{cd} = 1 + (0.4) \tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$$

$$F_{qd} = 1$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

Para $\phi' > 0$:

$$F_{cd} = F_{qd} - \frac{1 - F_{dq}}{N_c * \tan(\phi')}$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan\phi (1 - \sin\phi')^2 \tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

El $\tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$ está en radianes.

Inclinación: (Meyerhof (1963), Hanna y Meyerhof (1981))

$$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ}\right)^2$$

$$F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{\phi}\right)^2$$

Donde β = Con respecto a la perpendicular es la inclinación de la carga sobre la cimentación.

Capacidad de carga por sismo

La teoría hace referencia a la capacidad de carga por sismo, de tal manera que complemente al presente documento, siendo el territorio peruano ubicado en una zona sísmica.

Por efectos de sismos las cimentaciones suelen fallar, para lo cual se desarrollaron teorías de capacidad de carga por sismo. Dicha teoría debe señalarse en los datos recogidos en campo.

La Fig. 3.26 muestra la naturaleza del daño del suelo en condiciones estáticas, y de manera similar en la Fig. 3.27. la imagen muestra la superficie de falla bajo condiciones sísmicas.

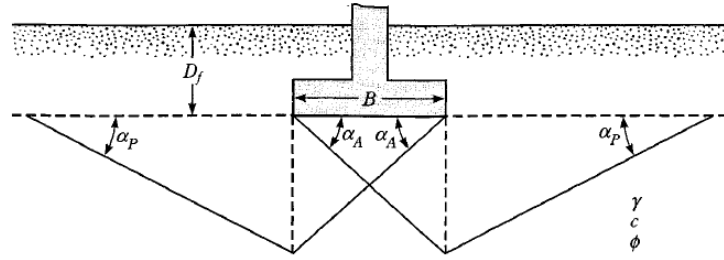


Fig. 4. Superficie de falla para análisis de carga estática

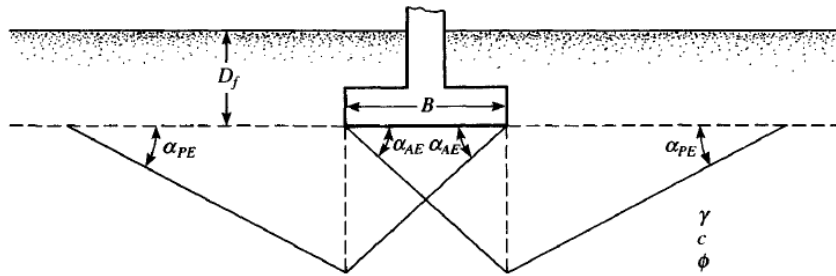


Fig. 5. Superficie de falla para análisis sísmico

α_A, α_{AE} = Ángulo de inclinación en modo de presión activa.

α_P, α_{PE} = Ángulo de inclinación para situaciones de esfuerzo pasivo

Como se establece en esta teoría, la capacidad portante máxima de una zapata corrida en suelo granular es:

$$\text{Condiciones estáticas: } q_u = qN_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma$$

$$\text{Condiciones sísmicas: } q_{uE} = qN_{qE} + \frac{1}{2}\gamma BN_{\gamma E}$$

Donde: $N_q, N_\gamma, N_{qE}, N_{\gamma E}$ = elementos de capacidad de carga y $q = \gamma Df$

Además: $N_q, N_\gamma = f(\phi)$ y $N_{qE}, N_{\gamma E} = f(\phi, \tan\theta)$

$$\text{Donde: } \tan\theta = \frac{k_h}{1-k_v}$$

k_h = Factor plano de aceleración debido al sismo

k_v = Factor perpendicular de aceleración debido al sismo

1.8.8 Sistema estructural

Un sistema estructural puede entenderse como un modelo físico que soporta las cargas muertas y vivas para las que está diseñado el edificio.

También introducen:

a) Sistema de concreto armado

El sistema estructural sismorresistente está compuesto por todos los componentes de concreto armado las cuales deberá realizarse con lo visto en el capítulo 21 de la Norma E.060 [8] Concreto Armado del R.N.E.

b) Sistema de concreto de albañilería confinada

Se le llama albañilería confinada aquellas edificaciones cuya estructura domina los muros portantes de albañilería. Las cuales deben cumplir con Norma E.070 [9] Albañilería del R.N.E.

1.8.9 Análisis estático o fuerzas semejantes con la normativa actual E.030

Según la Norma E.030 [1] en su Art. 4.5, en el análisis estático la fuerza sísmica se aplicará en el centro de la masa para edificaciones aplicadas en la zona 1, sea regular o irregular es suficiente con el análisis estático, para las otras zonas 2, 3, y 4 Al análisis dinámico se le debe agregar un análisis estático, el cual debe asegurar que el desplazamiento dinámico sea mayor a 0.8 desplazamiento estático para estructuras regulares y ≥ 0.9 desplazamiento estático para estructuras irregulares.

1.8.10 Análisis Dinámico modal de acuerdo a la normativa actual E.030

En el Art. 4.6 de la Norma E.030 [1], en el análisis dinámico de edificios, esto se puede hacer de dos maneras, a saber, utilizando procedimientos de combinación espectral o análisis de historia del tiempo.

II. ESRATEGIA METODOLÓGICA

2.1 Tipo, nivel y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

El estudio califica como investigación aplicada. Porque la resolución de problemas se basa en la aplicación de conocimientos teóricos y prácticos.

2.1.2 Nivel de investigación

La investigación reúne las condiciones de un nivel descriptivo - correlacional, porque se basa en definir el análisis y los procesos que involucrará la tesis en mención, apoyándose en informaciones y conocimientos adquiridos.

2.1.3 Diseño de investigación

Es una investigación no experimental, ya que se basa en desarrollar la tesis de manera secuencial guardando relación entre ciertos sucesos, con el fin de obtener por completo la estructura de la tesis.

2.2 Población y muestras de investigación

2.2.1 Población de estudio

La población incluida en este estudio estuvo constituida por sistemas estructurales como: hormigón armado, mampostería confinada utilizada en la construcción de edificaciones en AA.HH. Ica La Tierra Prometida Ica

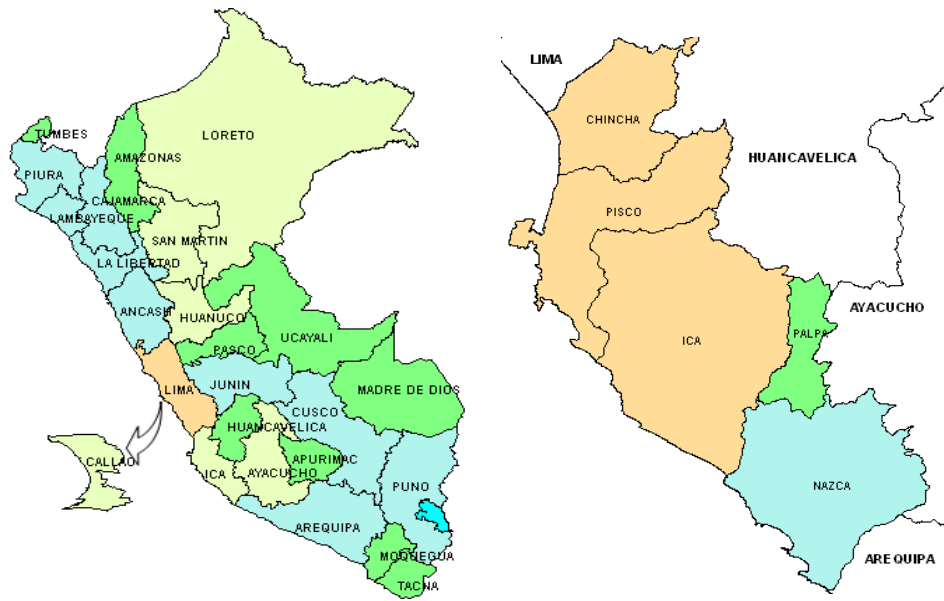
2.2.2 Muestra de estudio

La muestra del presente estudio está constituida por el puesto de salud I-2 el Huarango Tierra Prometida Ica. El cual será diseñado y analizado por los sistemas estructurales como concreto armado y mampostería confinada.

2.3 Delimitación del problema

2.3.1 Delimitación espacial o geografica

Se tomó como modelo el Puesto de Salud I-2 el Huarango, Tierra prometida Ica



MAPA DE LA PROVINCIA DE ICA



Fig. 6. Macrolocalización de la provincia de Ica.

REGION	:	ICA.
PROVINCIA	:	ICA.
DISTRITO	:	ICA
LOCALIDAD	:	AA.HH. TIERRA PROMETIDA



Fig. 7. Imagen satelital de la ubicación del proyecto.
Azul: Existente. Rojo: Proyectado.

2.3.2 Delimitación temporal

La encuesta a los encuestados se realizó en 2018 y 2019, considerándolo como un período que permitió establecer metas.

2.3.3 Delimitación social

En estas circunstancias la investigación abarco a los pobladores que residen en el AA. HH Tierra Prometida de Ica, sin hacer ninguna diferenciación de clase social para la evaluación estructural.

2.3.4 Delimitación conceptual

Este proyecto busca efectuar el diseño y análisis estructural del puesto de salud I-2 el Huarango, mediante la aplicación del software ETABS que actuara conjuntamente con la Norma E.030 [1], con la finalidad de obtener los desplazamientos permisibles en la norma, así mismo hallar los momentos últimos, para el cálculo de cantidad de acero requerido para cada elemento estructural, se espera que este trabajo de investigación se utilice como referencia en otros trabajos u proyectos que se realicen en el futuro sobre análisis y diseño sísmico en un puesto de salud

2.4 Técnicas e instrumentos de investigación

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

Se realizó el estudio de mecánica de suelos al área que servirá de sostén a la estructura. Se procedió a realizar la estructuración y metrados de cargas de la edificación. Se analizan los esfuerzos estáticos y dinámicos de la estructura de

hormigón armado considerando el apoyo fijo en su base. El diseño de los elementos de construcción se basa en las normas de construcción nacionales (RNE).

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos

- ✓ Software Etabs
- ✓ Estudio de mecánica de suelos
- ✓ Guía documental. RNE

2.4.3 Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados

Etapas del procesamiento de datos:

Primera etapa: Estudio de mecánica de suelos del área que servirá de sostén a la edificación ubicada en el AA. HH Tierra Prometida Ica.

Segunda etapa: Realización de los planos de arquitectura para el puesto de salud I-2 el Huarango AA. HH Tierra Prometida Ica.

Tercera etapa: Estructuración y metrados de carga para el puesto de salud I-2 el Huarango AA. HH Tierra Prometida Ica.

Cuarta etapa: Procesamiento de información generado por el análisis estático y análisis dinámico para el puesto de salud I-2 el Huarango AA. HH Tierra Prometida Ica y diseño de elementos estructurales y no estructurales.

III. RESULTADOS

3.1 Presentación e interpretación de resultados

Descripción de la arquitectura

La presente tesis consiste en el desarrollo arquitectónico de un puesto de salud I-2 el Huarango AA. HH Tierra Prometida Ica, en la cual se incorpora el plano de planta, elevación y cortes. El presente proyecto considera una planta que cuenta con 3.20 m de altura desde el piso terminado al techo terminado cuya distribución estará planteada en un área de 1,104 m² de terreno así mismo cuenta con los siguientes ambientes: una Sala Comunicatoria y una Sala de Espera, Un Triaje, Una Oficina de Admisión - Archivos e Historias, un SS.HH. Damas, Un SS.HH. Discapacitados, Un SS.HH. Varones, Un Depósito de limpieza, Dos Consultorios Médicos incluye SS. HH, Una Farmacia, Un Tópico de Urgencias, Un ambiente de control de Vacunas, Un Consultorio obstétrico, Un ambiente de estimulación Temprana Consultorio Odontológico, Cuarto de laboratorio y toma de muestras. En Área de Emergencias se contara con Una Sala Comunicatoria y una Sala de espera, Una Oficina de Admisión, un Área de B.K., Un Cuarto de TBC - Almacén de Suministros, Un SS. HH. Varones, un SS. HH. Damas, Un SS. HH. Discapacitados Un Tópico de Medicina, Un Tópico de Pediatría, Un Tópico de Ginecología, Un Tópico de Cirugía, Un Cuarto de Archivo, Un Cuarto de Farmacia, Una Oficina del Sistema Integral de Salud, Un Estar de Enfermeras - SS.HH. de Damas y SS.HH. de Varones, Una Sala de Uso Múltiple, Construcción de un cerco perimétrico de ladrillo, en el perímetro del puesto de salud. Las figuras 08 al 12 muestran la planta del edificio.

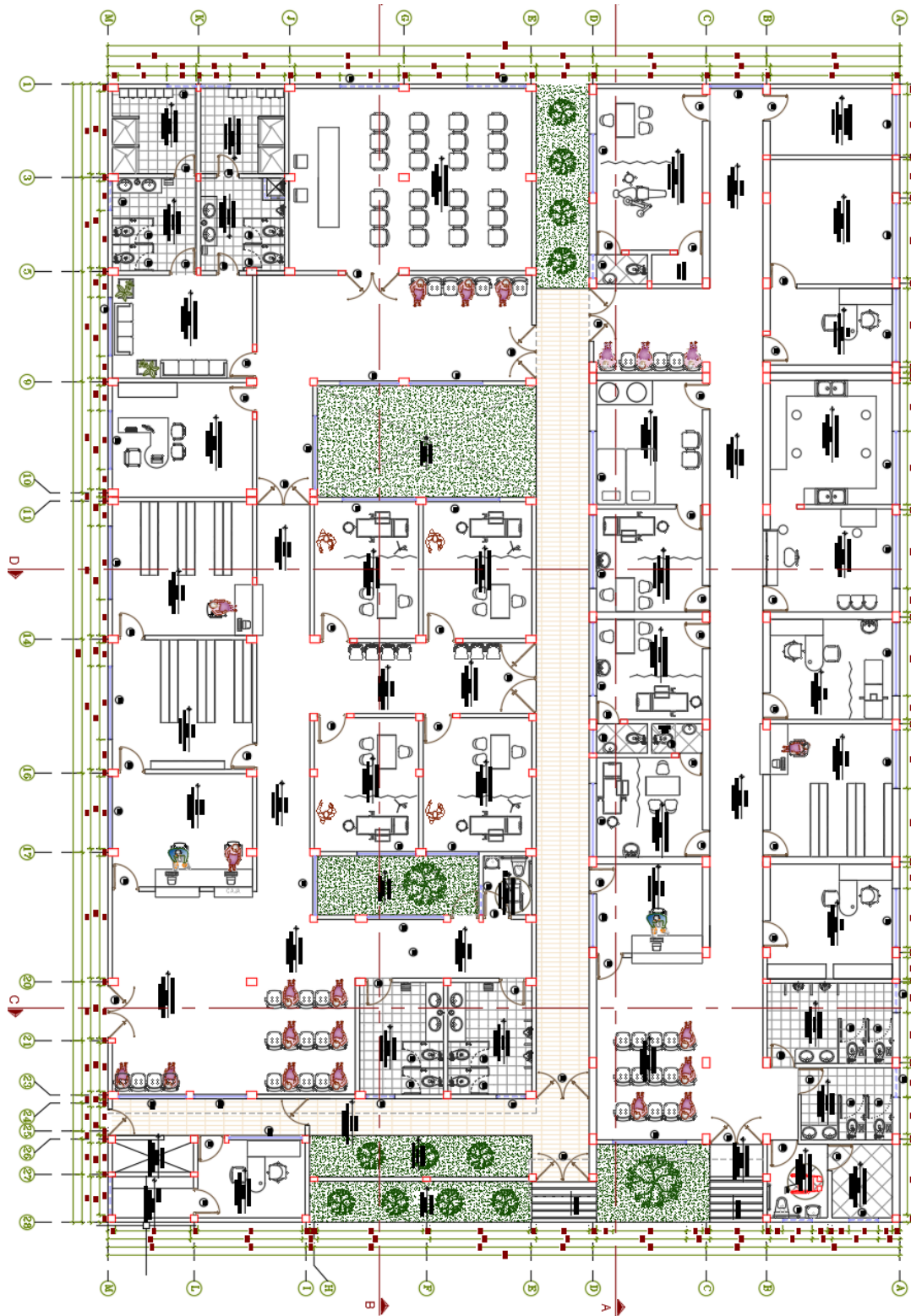


Fig. 8. Imagen de planta general de arquitectura

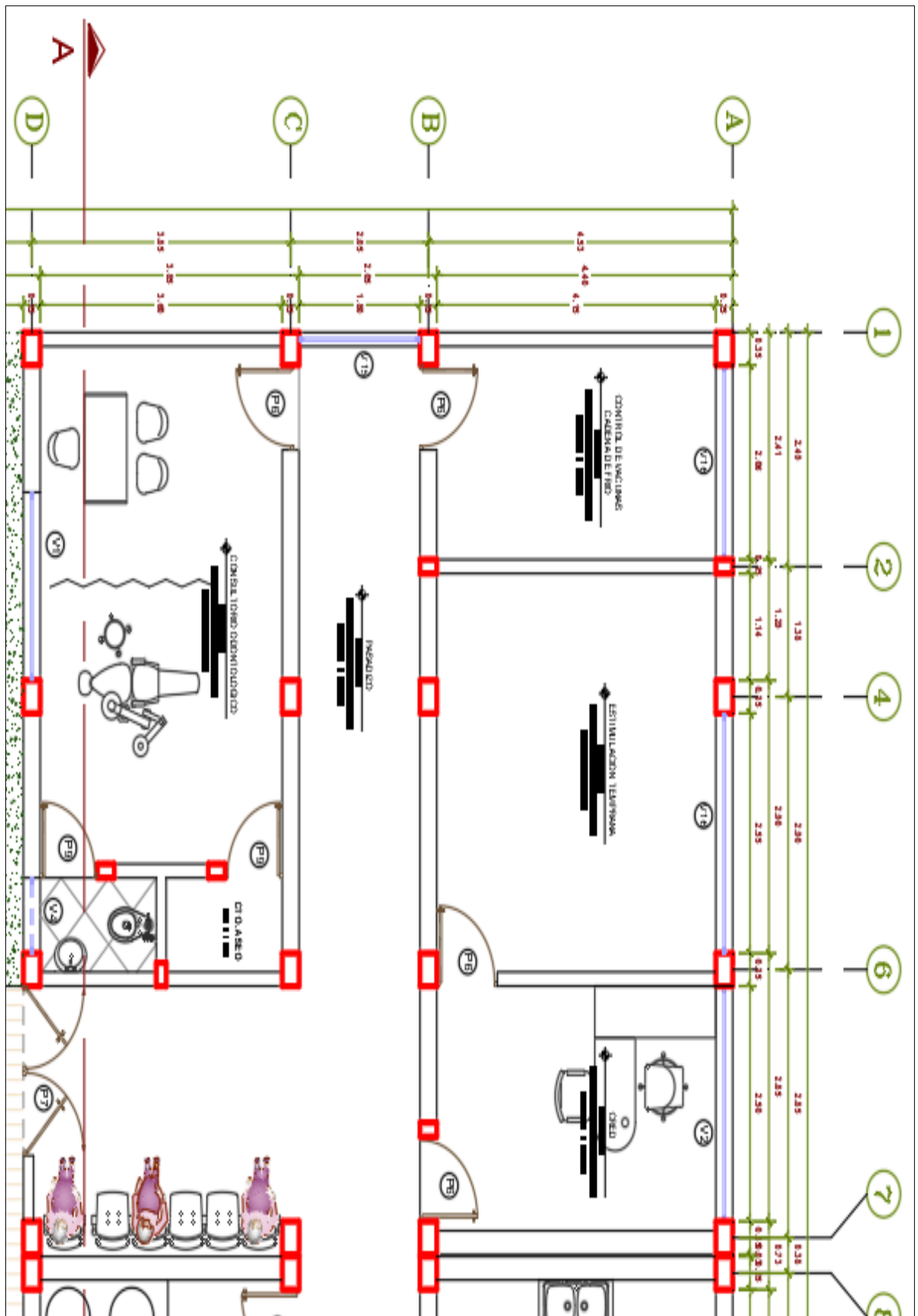


Fig. 9. Vista de planta de arquitectura del MOD. 01

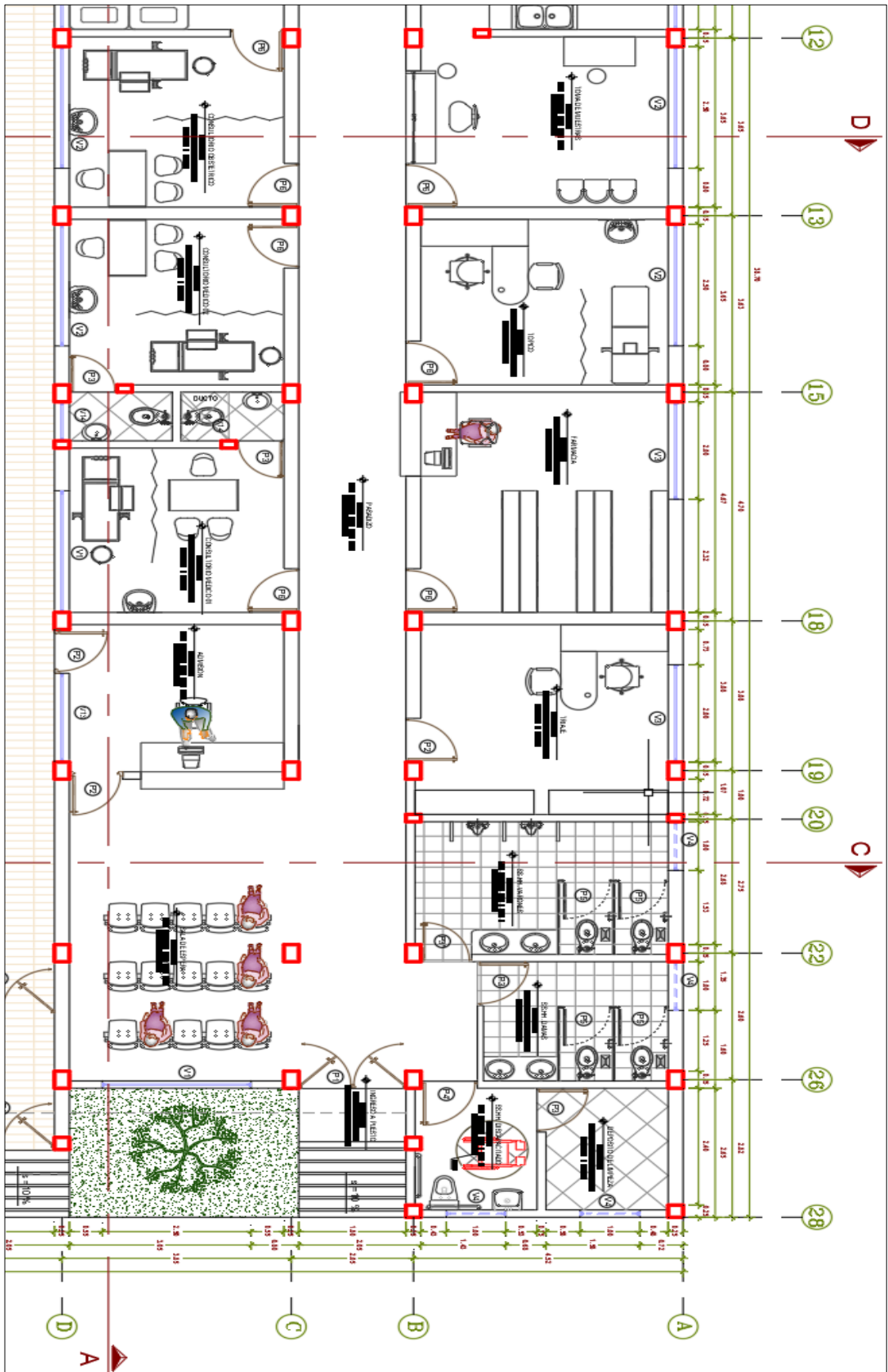


Fig. 10. Vista de planta de arquitectura del MOD. 02

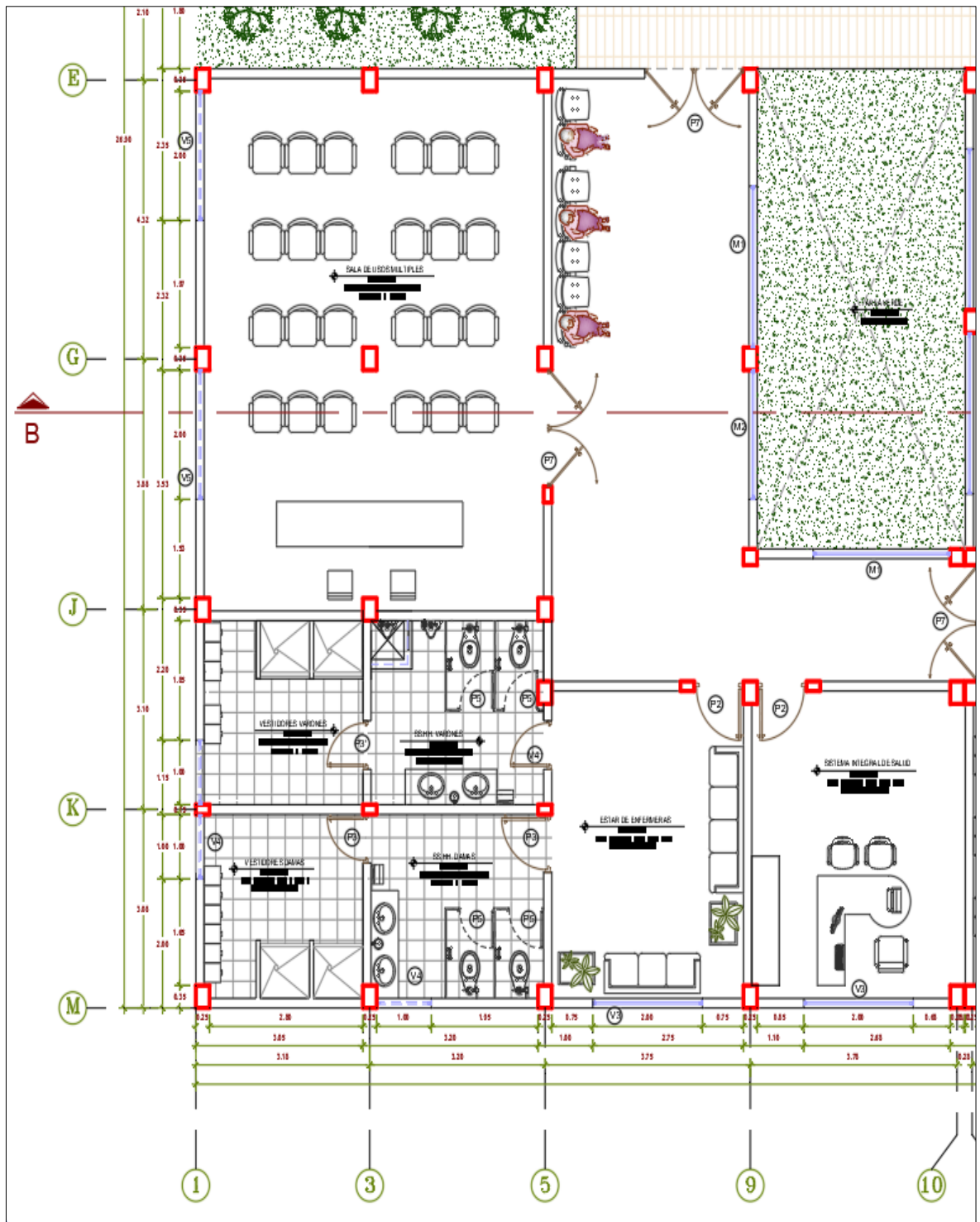


Fig. 11. Vista de planta de arquitectura del MOD. 03

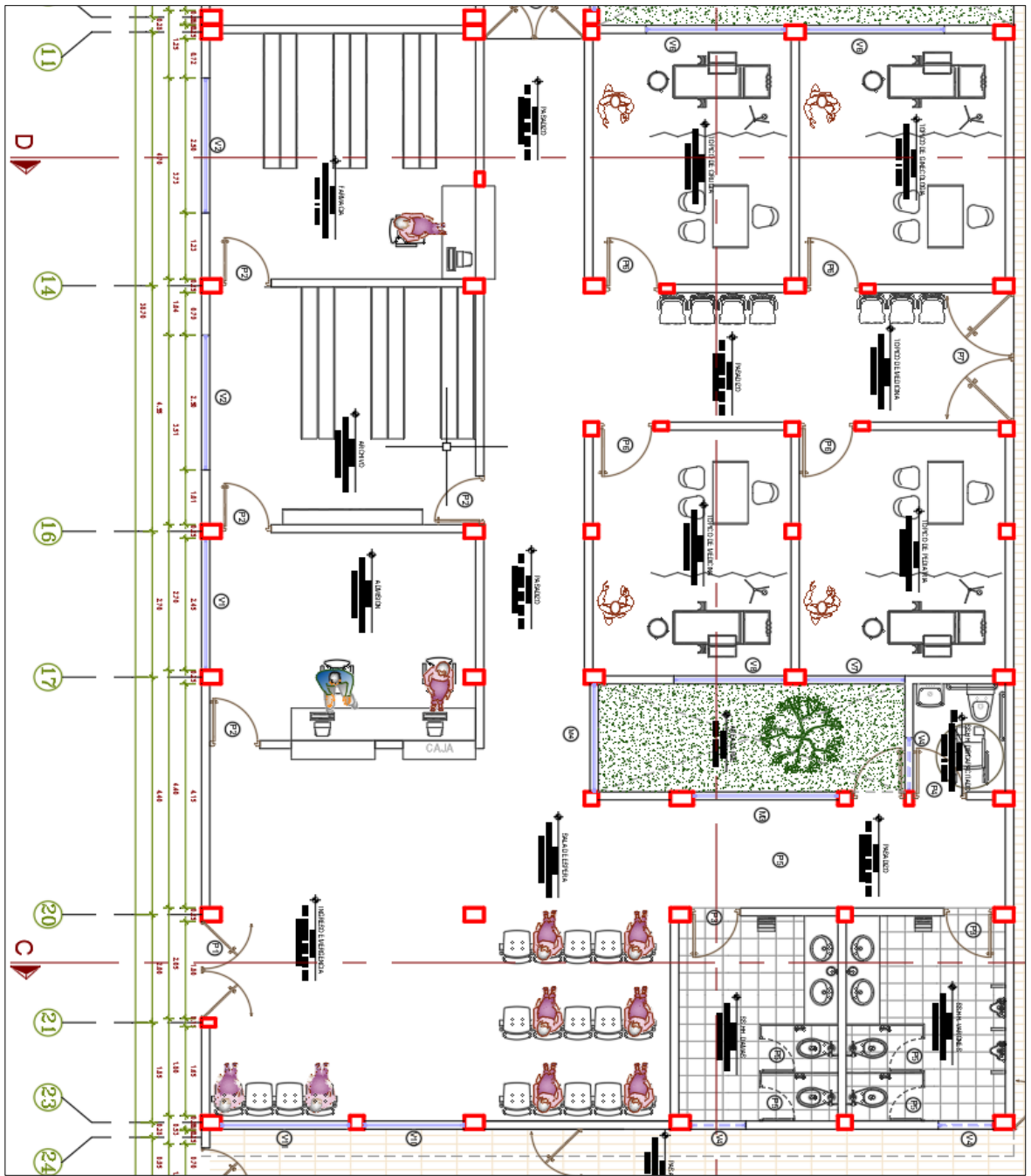


Fig. 12. Vista de planta de arquitectura del MOD. 04



Fig. 13. Vista de Elevacion de arquitectura del corte A y corte B

3.2 Estudio de mecánica de suelos

El trabajo de estudio de mecánica de suelos “EMS” se han elaborado con el fin de investigar la característica del suelo que permitan implantar las propiedades físicas del suelo de fundación.

La presente edificación consiste en un puesto de salud I-2 el Huarango AA. HH Tierra Prometida Ica, cuya planta cuenta con 3.20 m de altura (h) comenzando del piso terminado al techo terminado.

El presente informe nos permite conocer los parámetros con los cuales podemos ver comportamiento del suelo ante movimientos sísmicos, valores que nos permitirán calcular las cimentaciones superficiales.

Geodinámica externa

Durante el trabajo de campo no se detectaron fenómenos geodinámicos externos como desplazamiento, hundimiento o levantamiento en la zona.

Sismicidad

Desde el punto de vista sísmico, la zona de mayor actividad sísmica en el mundo pertenece al territorio peruano ya que se encuentra en una frecuencia de movimientos telúricos. Incluso dentro de Perú, hay varias áreas que difieren en el nivel de frecuencia de los terremotos.

Por lo tanto, hemos dividido el territorio del Perú en las zonas que se muestran en la Figura 15 del Reglamento Nacional de Edificación E.030 Criterios de Diseño Sísmico.

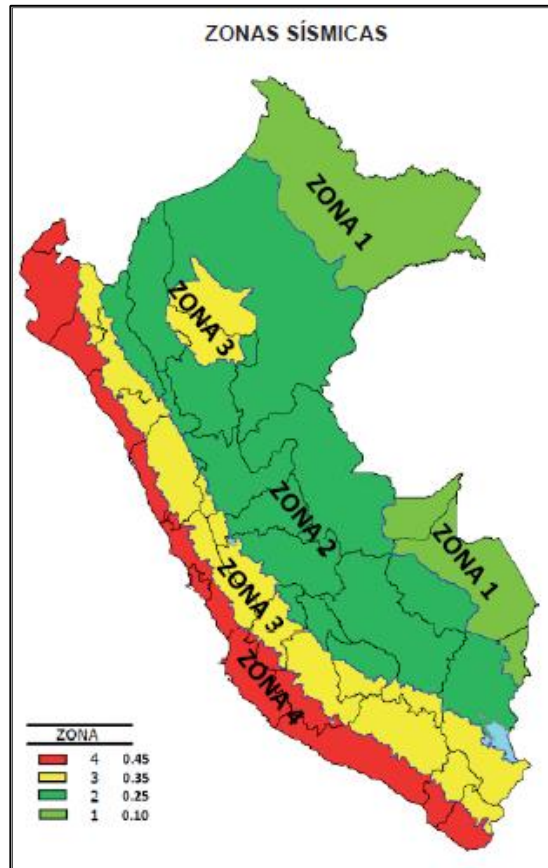


Fig. 15. Plano de zonificación sísmica del Perú [1]

El área de estudio se ubica en la zona 4 de alta sismicidad.

3.2.1 Parámetros de Diseño Sismo Resistente

Visto el Reglamento Nacional de Edificaciones E.030 [1] Diseño Sismorresistente,

Se tomará los siguientes valores.

Factor de zona $Z = 0.45$

Condiciones Geotectónicas el suelo investigado, pertenece al perfil Tipo S3.

Periodo de Vibración del Suelo $T_p = 1.0$ seg

Factor de Amplificación Sísmica (C):

Se calcula en base a la siguiente expresión:

$$T < T_p \quad \rightarrow \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad \rightarrow \quad C = 2.5 \cdot (T_p / T)$$

$$T > T_L \quad \rightarrow \quad C = 2.5 \cdot (T_p \cdot T_L) / T^2$$

Para $T =$ Periodo de Vibración de la Estructura $= H/C_t$

La cortante basal o fuerza horizontal, a causa de la acción sísmica se determina por lo siguiente:

$$V = (Z \cdot U \cdot C \cdot S) / R \times P = 0.309 \cdot P$$

Donde:

V = Cortante Basal

Z = Factor de Zona = 0.45

U = Factor de Uso = 1.50

C = Factor de Ampliación Sísmica = 2.50

S = Factor de Ampliación del suelo = 1.10

R = Coeficiente de Reducción = 3.00

P = Peso de la Edificación

El factor Z se interpreta como la aceleración horizontal máxima sobre una superficie sólida con un 10% de probabilidad de ser excedida en 50 años.

El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración debida a la gravedad.

A continuación, se muestra una tabla resumen para los factores Z, U, S.

Tabla II

Resumen para los factores Z, U, S y R

FACTOR	NOMENCLATURA	CLASIFICACIÓN CATEGORÍA TIPO	VALOR	JUSTIFICACIÓN
ZONA	Z	4	0.45	Zona sísmica 4
USO	U	A2	1.50	Centro Educativo que servirá de refugio después de un desastre
SUELO	S	S3	1.10	Suelos Blandos
		T _P (s)	1.00	
		T _L (s)	1.60	
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN	R _x	Muros Albañilería (Sismo moderado)	6.00	Mayor de 70% de la cortante la absorben los muros.
	R _y	Muros Albañilería (Sismo moderado)	6.00	Mayor de 70% de la cortante la absorben los muros.

3.2.2 Cálculo de la cota de fundación

Según Boussinesq la presión vertical P_v , ubicada en el punto N a una distancia “z” y una distancia radial “r” será:

$$P_v = \frac{3P}{2\pi z^2} \cdot \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{r}{z}\right)^2\right]^{5/2}}$$

Si hacemos:

$$k_B = \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{r}{z}\right)^2\right]^{5/2}}$$

$$P_v = \frac{P \cdot K_B}{z^2}$$

Los valores de K_B se puede obtener de la tabla:

Tabla III
Valores de K_B

(r/z)	K_B
0	0.4775
0.1	0.4657
0.2	0.4329
0.4	0.3295
0.5	0.2733
0.6	0.2214
0.7	0.1762
0.8	0.1386
1.0	0.0844

3.2.3 Esfuerzos Originados entre en el suelo por una Carga Uniformemente Distribuida

El esfuerzo vertical P_v que existe a la profundidad Z , por abajo del área rectangular uniformemente cargada se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$P_v = (I_\sigma) \cdot q_0$$

Donde:

I_σ : Factor de influencia

q_0 : Carga unitaria o presión de contacto.

Para obtener el factor de influencia I_σ se debe calcular los siguientes parámetros:

$$m = B/z, n = L/z.$$

Los valores de I_σ se determina en función de m y n , por medio de una tabla elaborada por x.

Para nuestro caso:

Para una zapata cuadrada: $B = L = 1.20 \text{ m}$

Carga aplicada: $Q = 19 \text{ ton} = 19\,000 \text{ kg}$

Entonces: $P_c = q_0 = Q/(BL) = 1.32 \text{ kg/cm}^2$

$$10\% P_c = 0.13 \text{ kg/cm}^2$$

Para $Z = 1.20\text{m}$, $m = 1.2/1.2 = 1$, $n = 1.2/1.2 = 1$

Según la tabla de Fadum, para $m=1.0$, $n = 1.0$, obtenemos: $I_{\sigma} = 0.17522$

$$P_v = (0.17522) \cdot (1.32) = 0.23 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} > 10\%P_c$$

Para $Z = 1.80\text{m}$, $m = 1.2/1.8 = 0.67$, $n = 1.2/1.8 = 0.67$

Según la tabla de Fadum, para $m=0.67$, $n = 0.67$, obtenemos:

$$I_{\sigma} = 0.12772$$

$$P_v = (0.12772) \cdot (1.32) = 0.17 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} > 10\%P_c$$

Para $Z = 2.4\text{m}$, $m = 1.2/2.4 = 0.50$, $n = 1.2/2.4 = 0.50$

Según la tabla de Fadum, para $m=0.50$, $n = 0.50$, obtenemos:

$$I_{\sigma} = 0.08403$$

$$P_v = (0.08403) \cdot (1.32) = 0.11 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 10\%P_c$$

Para $Z = 3.0\text{m}$, $m = 1.2/3.0 = 0.4$, $n = 1.2/3.0 = 0.4$

Según la tabla de Fadum, para $m=0.4$, $n = 0.4$, obtenemos:

$$I_{\sigma} = 0.06024$$

$$P_v = (0.06024) \cdot (1.32) = 0.08 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 10\%P_c$$

La profundidad Z , se calcula con el fin de hallar la profundidad activa del suelo, esto se logra si $P_v = 0.10 \cdot P_c$, este producto nos da la altura a la cual debemos explorar el suelo y conocer sus propiedades. En nuestro caso resulta una profundidad de 2.40 m. Además, la Norma E050 Suelos y Cimentación recomienda una profundidad mínima de 3 m, descontando a este valor la profundidad de desplante 1.2m, nos da un valor de $z = 1.8\text{m}$. En el siguiente acápite se define la altura de exploración.

3.2.4 Exploración de campo y/o investigación del suelo

Se requiere una inspección del sitio durante las etapas de construcción y diseño, y el plan de inspección depende del alcance del proyecto, pero también debe realizarse si el alcance del trabajo es pequeño.

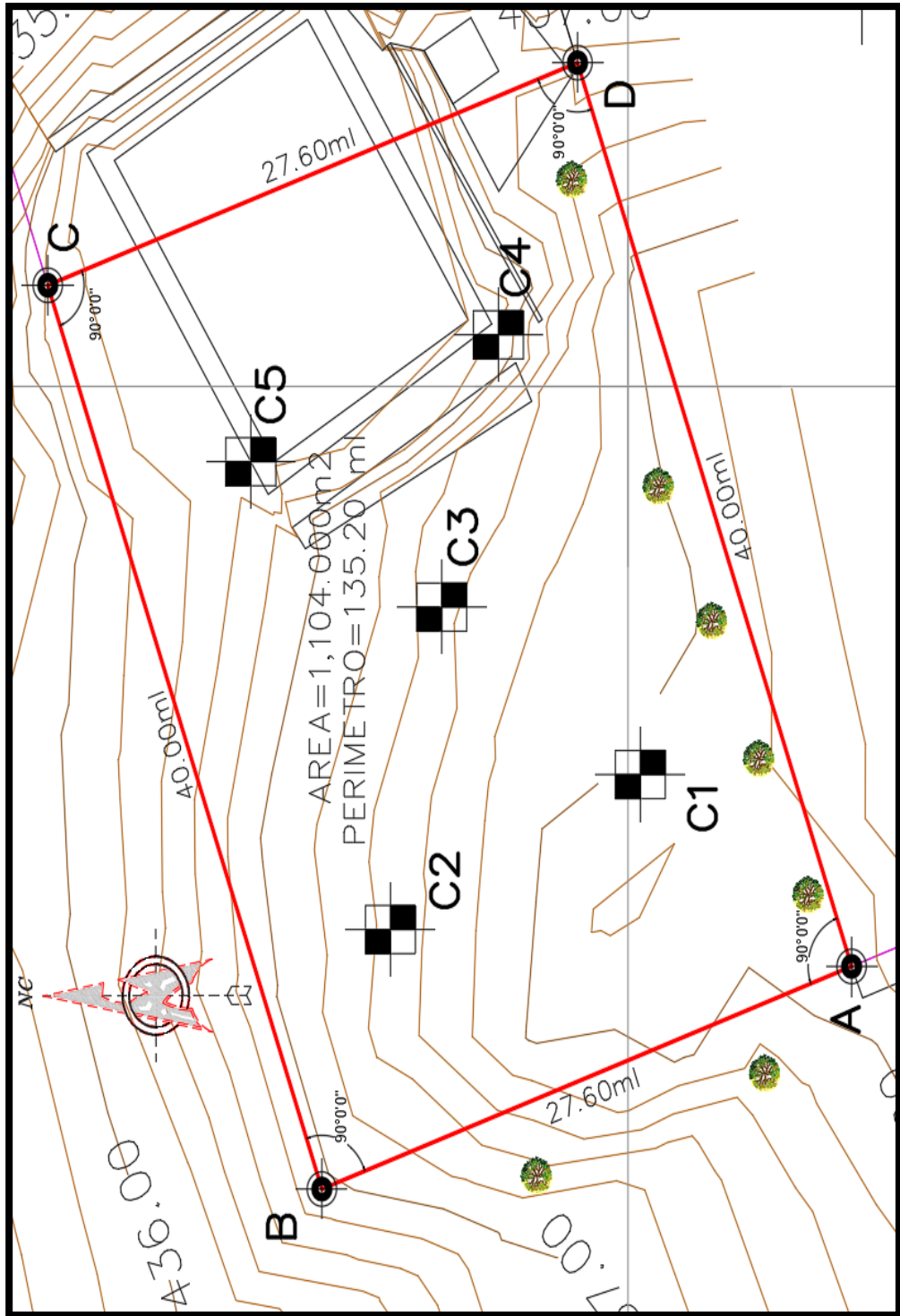


Fig. 16. Ubicación de los puntos de exploración

La investigación de campo y laboratorio, se definió de la siguiente manera.

a) Numero “n” de puntos a investigar:

Para la determinación de los puntos a investigar nos basaremos en la siguiente tabla.

Tabla IV
Numero de puntos a investigar

Tipo de edificación	Número de puntos de investigación (n)
A	1 cada 225 m ²
B	1 cada 450 m ²
C	1 cada 800 m ²
Urbanizaciones para viviendas 3 por cada Ha. de terreno habilitado. Unifamiliares de hasta 3 pisos. (n) nunca será menos de 3.	

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones E.050 [6]

En nuestro caso tenemos 1,104 m² de área de proyecto, para el cual se realizará 5 puntos de exploración debido a que el tipo de edificación de nuestro proyecto es de clasificación tipo “A”

b) Profundidad “p” alcanzada en cada punto

Para hallar la profundidad de exploración será:

$$p = Df + z$$

Donde:

Df = Esta es la distancia vertical entre el nivel del piso del sótano terminado y la parte inferior de los cimientos si se usan zapatas.

z = 1.5*B; siendo B, ancho de la cimentación de mayor dimensión, asumiendo B= 1.20m.

Entonces: $p = 1.50 + 1.5 * 1.2 = 3.30 \text{ m}$

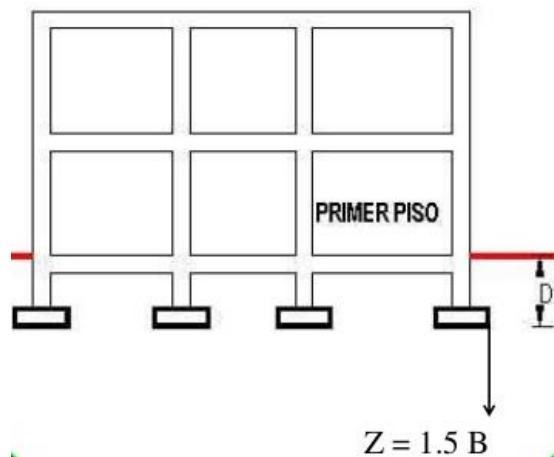


Fig. 17. Profundidad de cimentación de zapatas

c) Número y tipo de muestras a extraer

Muestras alteradas

Muestras inalteradas

La forma y cantidad de extracción se realiza conforme a las recomendaciones de cada tipo, según la Normativa E-050 Suelo y cimentaciones.

3.2.5 Ensayos a realizar

a) Densidad de campo ASTM D-1556

En este ensayo se emplea el cono de arena, el cual tiene como objetivo la determinación directa “ γ_d ”

Cálculos:

$$\gamma_d = \frac{P}{V}$$

Donde:

γ_d : Densidad natural o húmeda

P : Peso de la muestra recuperada del agujero

V : Volumen del agujero

Los resultados y análisis de esta prueba se muestran en el anexo.

b) Análisis granulométrico NTP 339.128 (ASTM D-422)

Según [10], el tamaño de partícula del suelo está determinado por su distribución de tamaño de partícula. Se toman muestras de suelo seco y pulverizado para el análisis del tamaño de las partículas y se reducen progresivamente en forma de redes y contenedores de fondo. Estas rejillas se utilizan para el análisis y la clasificación de suelos.

Por cada malla el porcentaje que pasa, se expresa en un papel semilogarítmico, en la cual se podrá notar el diámetro del grano D (abscisa) y el porcentaje que pasa (ordenada), como se muestra en el gráfico siguiente:

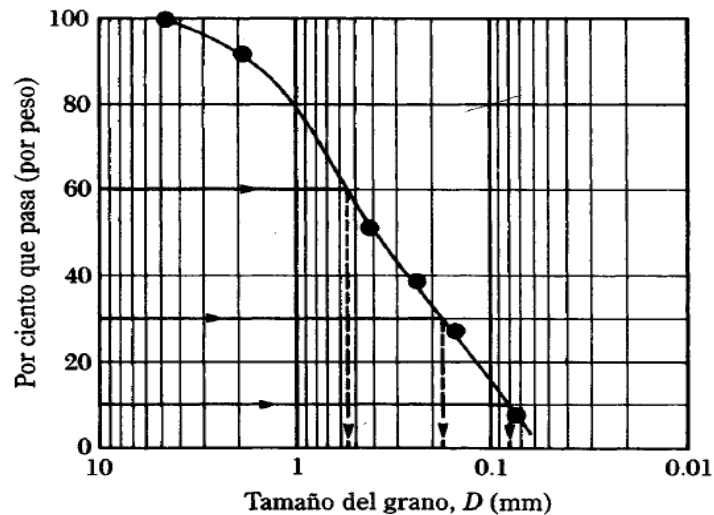


Fig. 18. Vista de un papel semilogaritmico, usado en analisis granulometrico

Allen Hazen propuso el coeficiente uniformidad:

$$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

En donde:

D10: Llamado por Hazen diámetro efectivo.

Juárez Badillo y Rico Rodríguez señalan que, de hecho, la razón es un coeficiente de heterogeneidad, ya que su valor disminuye al aumentar la homogeneidad. Los suelos con $C_u < 3$ se consideran muy homogéneos y las arenas naturales muy homogéneas rara vez tienen $C_u < 2$.

El coeficiente de graduación del suelo o curvatura, es necesario para definir la graduación:

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$$

Donde:

D30: Es el diámetro correspondiente al porcentaje que pasa 30%, su unidad en (mm).

Los valores de esta relación oscilan entre 1 y 3 en suelos bien graduados de tamaño y volumen variables.

Los parámetros C_u y C_c se utilizan para unificar el sistema de clasificación de suelos.

El Sistema de unificación de Clasificación de Suelos, tiene el siguiente límite de tamaño de suelos separados:

- Grava : 75 mm a 4.75 mm
- Arcilla : 4.75 mm a 0.075 mm
- Limo y Arcilla : < 0.075 mm

c) Ensayo de corte directo ASTM D-3080

El ensayo de corte directo se encarga de determinar los indicadores de resistencia del suelo (ϕ y c). Los resultados de este ensayo se muestran en los anexos.

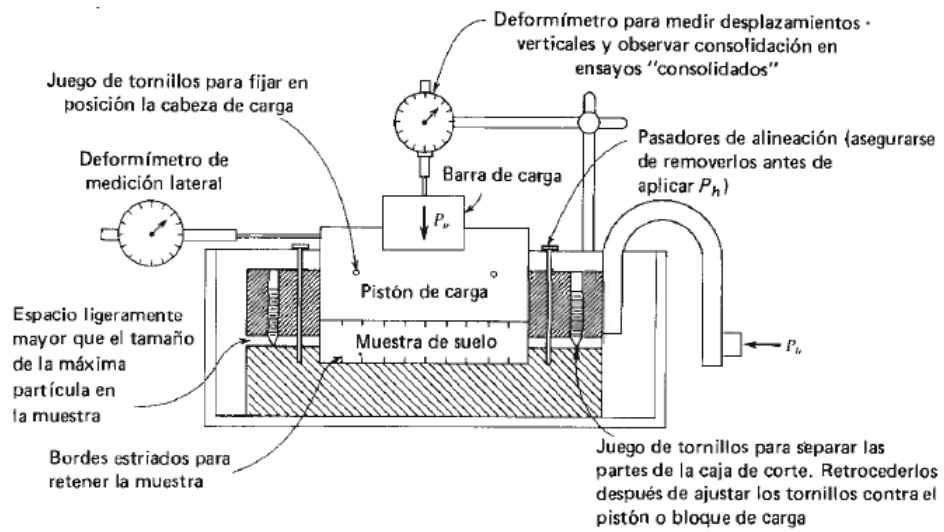


Fig. 19. Detalles del ensayo y caja de corte

d) Clasificación de suelos

Existen muchos métodos para clasificar los suelos y en su mayoría de los sistemas de clasificación utilizan análisis de tamaño de partículas y límites de Alterberg (L.L y L.P).Para este estudio utilizaremos los sistemas de clasificación SUCS. Lo cual como resultado obtenido fue: sp/ Arena fina mal graduada.

Perfil estratigráfico

CALICATA N° 01

PROFUNDIDAD : 0.00m - 3.00m

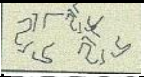

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10		0.10		Arena con cascajo	Calicata: C-1 Tipo de excavacion: Manual Prof.: 3.00 m NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00	SP	2.90		Arena final mal graduada colo marron claro en estado Natural suelto hasta la profundidad excavada no se encontró la napa freática	
1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00					
2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00					

Fig. 20. Perfil estratigráfico de calicata 01

CALICATA N° 02

PROFUNDIDAD : 0.00m - 3.00m

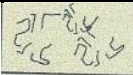

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00 0.10		0.10		Arena con cascajo	Calicata: C-2 Tipo de excavacion: Manual Prof.: 3.00 m NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00	SP	2.90		Arena final mal graduada colo marron claro en estado Natural suelto hasta la profundidad excavada no se encontró la napa freática	
1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00					
2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00					

Fig. 21. Perfil estratigráfico de calicata 02

CALICATA N° 03

PROFUNDIDAD : 0.00m - 3.00m

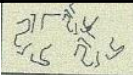

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES				
0.00 0.10		0.10		Arena con cascajo	Calicata: C-3 Tipo de excavacion: Manual Prof.: 3.00 m				
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00	SP	2.90		Arena final mal graduada color marron claro en estado Natural suelto hasta la profundidad excavada no se encontró la napa freática					
1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00									
2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00									
									NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO

Fig. 22. Perfil estratigráfico de calicata 03

CALICATA N° 04

PROFUNDIDAD : 0.00m - 3.00m

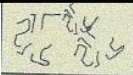

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES				
0.00 0.10		0.10		Arena con cascajo	Calicata: C-4 Tipo de excavacion: Manual Prof.: 3.00 m				
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00	SP	2.90		Arena final mal graduada color marron claro en estado Natural suelto hasta la profundidad excavada no se encontró la napa freática					
1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00									
2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00									
									NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO

Fig. 23. Perfil estratigráfico de calicata 04

CALICATA N° 05

PROFUNDIDAD : 0.00m - 3.00m

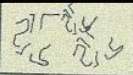

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES				
0.00 0.10		0.10		Arena con cascajo	Calicata: C-5 Tipo de excavacion: Manual Prof.: 3.00 m				
0.60 0.70 0.80 0.90 1.00	SP	2.90		Arena final mal graduada colo marron claro en estado Natural suelto hasta la profundidad excavada no se encontró la napa freática					
1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00									
2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00									
					NO SE ENCONTRO NIVEL FREATICO				

Fig. 24. Perfil estratigráfico de calicata 05

e) **Análisis de la cimentación**

Profundidad de la cimentación

Depende de muchos factores para la profundidad de la cimentación, como las características del subsuelo, carga a soportar transmitida por el peso de la estructura, entre otros factores. El desplante para la zapata se hace a una altura máxima donde se encuentre material con capacidad de carga adecuada.

Asentamiento tolerable

En este punto nos basamos lo que señala el RNE E.050 [6] referido a Suelos y cimentaciones. Todo EMS deberá indicar el asentamiento permisible tomado en cuenta para la estructura en estudio, para el asentamiento diferencial (Fig. N° 25), la deformación angular no deberá ser mayor a la indicada en la tabla siguiente.

Tabla V
Distorsion Angular

$\alpha = d/L$	Descripción
1/150	Límite en el que se debe esperar daño estructural en edificios convencionales.
1/250	Límite en que la pérdida de verticalidad de edificios altos y rígidos puede ser visible.
1/300	Límite en que se debe esperar las primeras grietas en paredes.
1/500	Límite seguro para edificios en los que no se permiten grietas
1/500	Límite para cimentaciones rígidas circulares o para anillos de cimentación de estructuras rígidas, altas y esbeltas.
1/650	Límite para edificios rígidos de concreto cimentados sobre un solado con espesor aproximado de 1,20m
1/750	Límite donde se esperan dificultades en maquinaria sensible a asentamientos

Nota: Reglamento Nacional de Edificaciones E.050 [6]

Para el presente proyectos toma como valor $\alpha=1/500 = 0.002$ Limite seguro para edificios donde no se toleran grietas.

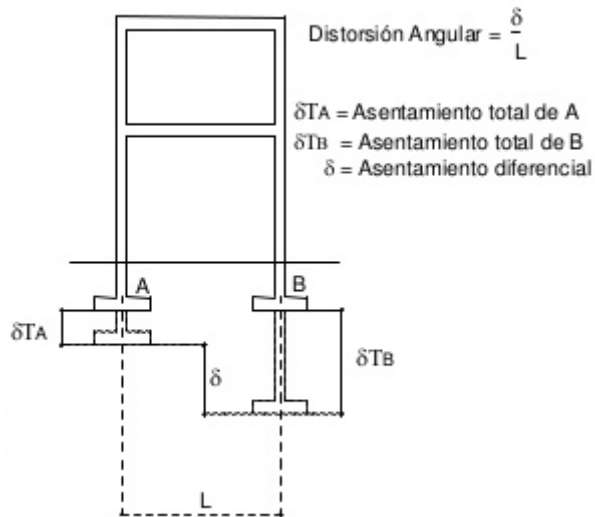


Fig. 25. Asentamiento Diferencial

Factor de seguridad

En la Norma de suelo suelos y cimentaciones RNE E.050 [6], se refiere a que las cimentaciones deberán tener un factor de seguridad como se muestra a continuación:

- ✓ Para cargas estáticas: 3.0
- ✓ Para sollicitación máxima de sismo o viento: 2.5

En los cálculos para el presente proyecto se empleará el factor de 3 para obtener la capacidad de carga admisible.

Capacidad de carga admisible

Para el cálculo de la capacidad de carga del suelo, existe una cantidad de métodos teóricos que pueden aplicarse, sin embargo, el más difundido fue desarrollado por el Dr. Carl Terzaghi, quien fue uno de los primeros en presentar una teoría completa para estimar la capacidad de carga última de cimentaciones superficiales.

Cálculo de la capacidad portante del suelo

Para nuestro caso el EMS presencia arena fina, luego para la evaluación del tipo de falla utilizaremos los resultados experimentales desarrollado por Vesic en 1973 [11]. En él, presentó la relación entre la capacidad de carga y los modos de falla de las cimentaciones a base de arena. La relación se muestra en la Figura 26 que representa lo siguiente:

Dr = densidad relativa de la arena

Df = prof. de la cimentación medida desde la superficie del terreno

$$B^* = \frac{2BL}{B + L}$$

Donde:

B = ancho del cimiento.

L = longitud del cimiento.

(Nota: L siempre es mayor que B.)

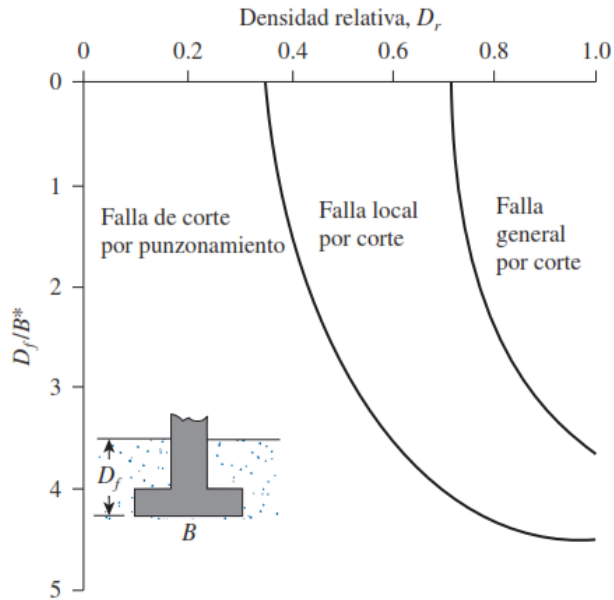


Fig. 26. Modos de falla de una cimentación en arena [11]

Para cimentaciones cuadradas, B = L; por lo tanto, B* = B

Cálculo de la Densidad Relativa:

De los ensayos de laboratorio se obtiene:

$$Dr(\%) = \frac{\gamma_{m\acute{a}x}(\gamma_{nat} - \gamma_{m\acute{i}n}) \times 100}{\gamma_{nat}(\gamma_{m\acute{a}x} - \gamma_{m\acute{i}n})}$$

Donde:

Densidad Máxima: $\gamma_{m\acute{a}x} = 1.62 \text{ g/cm}^3$

Densidad Natural: $\gamma_{nat} = 1.60 \text{ g/cm}^3$

Densidad Mínima: $\gamma_{m\acute{i}n} = 1.54 \text{ g/cm}^3$

Luego:

$$Dr(\%) = \frac{1.62(1.60 - 1.54)}{1.60(1.62 - 1.54)} * 100\%$$

$$Dr(\%) = 75.9\% = 0.76$$

Para una relación B/L=1, y Dr = 0.76, resulta un suelo medianamente denso, por lo tanto, la evaluación de capacidad de carga es por corte local y se realiza la verificación por asentamiento.

Correcciones a los resultados del ensayo de corte directo:

$$\phi = 30.7^\circ \rightarrow \phi' = \arctan\left(\frac{2}{3}\tan(30.7^\circ)\right) = 21.6^\circ$$

$$c = 0.06 \text{ kg/cm}^2 \rightarrow c' = \frac{2}{3} \cdot (0.06) = 0.04 \text{ kg/cm}^2$$

f) Evaluación capacidad de carga por corte local

Para cimentación continua:

$$q_u = \frac{2}{3}c'N'_c + qN'_q + \frac{1}{2}\gamma BN'_\gamma$$

Para cimentación cuadrada:

$$q_u = 0.867c'N'_c + qN'_q + 0.4\gamma BN'_\gamma$$

Evaluamos para una cimentación cuadrada:

$$N'_q = \tan^2\left(45 + \frac{\phi'}{2}\right)e^{\pi \tan \phi'} = \tan^2\left(45 + \frac{21.6}{2}\right)e^{\pi \tan(21.6)} = 7.51$$

$$N'_c = (N'_q - 1)\cot \phi' = (7.51 - 1) \cdot \cot(21.6) = 16.44$$

$$N'_\gamma = 2(N'_q + 1)\tan \phi' = 2(7.51 + 1)\tan(21.6) = 6.74$$

Además: $q_u/FS = P / (B \cdot B)$, para $P=19\text{Ton}$, $FS.=3$, $q=Df \cdot \gamma$, $Df = 1.20\text{m}$

$$q_u = \frac{3 \cdot 19}{B^2}$$

$$\frac{3 \cdot 19}{B^2} = (0.867 \cdot 0.04 \cdot 16.44) + (1.60 \cdot 1.2 \cdot 7.51) + (0.4 \cdot 1.60 \cdot B \cdot 6.74)$$

Resolviendo la ecuación resulta:

$$B = 1.70 \text{ m}$$

Por lo tanto: $q_u = 2.97 \text{ kg/cm}^2$

$$q_{adm} = \frac{2.97}{3} = 0.99 \text{ kg/cm}^2$$

g) Evaluación de capacidad por asentamiento

Cuando B es mayor o igual a 1.20 m:

$$q = (0.0864N - 0.108) \left(\frac{B + 0.30}{B}\right)^2 f_E \cdot f_{NF} \cdot f_\delta \cdot f_{DF}$$

Ecuación Conservadora:

$$q = (0.064N) \left(\frac{B + 0.30}{B}\right)^2 f_E \cdot f_{NF} \cdot f_\delta \cdot f_{DF}$$

Donde:

f_E : Factor de corrección por espesor de estrato.

$$f_E = f\left(\frac{E}{B}\right) = f\left(\frac{0.8}{1.7}\right) = f(0.50) \rightarrow f_E = 1.60$$

f_{NF} : Factor de corrección por posición de napa freática, en nuestro caso no existe dentro de la profundidad Z explorada, por tanto $f_{NF} = 1.00$

f_δ : Factor de corrección por asentamiento

$$f_\delta = \frac{\delta_{adm}}{2.5}, \text{ donde } \delta_{adm} = 2 \text{ cm (RNE)}$$

$$f_\delta = \frac{2}{2.5} = 0.80$$

f_{DF} : Factor de corrección por cota de fundación

Siendo $Df = 1.20\text{m}$ y $B=1.70\text{m}$, el valor de $Df/B = 0.7$

Cuando $0.5 \leq Df/B \leq 1$

$$f_{DF} = 0.67 + 0.66\left(\frac{Df}{B}\right) = 0.67 + 0.66(0.7) = 1.15$$

Para el valor de N, se usó el ábaco siguiente:

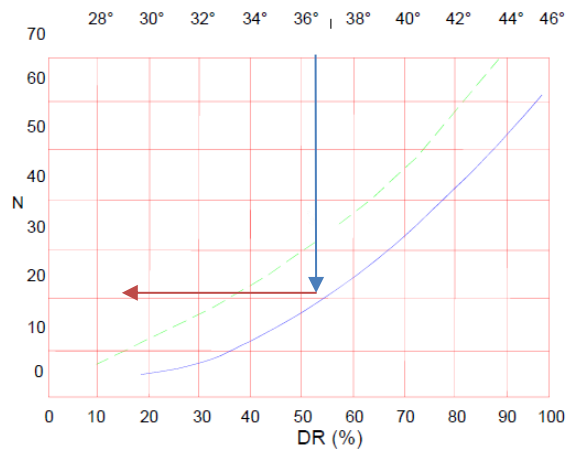


Fig. 27. Correlaciones N-DR y N – (Aporte de terzagui y peck)

Obtenemos $N=17$, reemplazando:

$$qu = (0.0864(17) - 0.108) \left(\frac{1.7 + 0.30}{1.7}\right)^2 * 1,6 * 1.0 * 0.8 * 1.15$$

$$qu = 2.76 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = \frac{2.76}{3} = 0.92 \text{ kg/cm}^2$$

h) Ecuacion general de la capacidad de carga

$$q_u = c' N_c F_{cs} F_{cd} F_{ci} + q N_q F_{qs} F_{qd} F_{qi} + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d} F_{\gamma i}$$

Donde:

c : cohesión del suelo

y : peso específico del suelo

q : esfuerzo útil al nivel del fondo del cimiento

B : ancho del cimiento.

Factores de la capacidad de carga

$$N'_q = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) e^{\pi \tan \phi'} = \tan^2 \left(45 + \frac{21.6}{2} \right) e^{\pi \tan(21.6)} = 7.51$$

$$N'_c = (N'_q - 1) \cot \phi' = (7.51 - 1) * \cot(21.6) = 16.44$$

$$N'_\gamma = 2(N'_q + 1) \tan \phi' = 2(7.51 + 1) \tan(21.6) = 6.74$$

Factores de forma, inclinación y profundidad

Considerando B=L

Factores de forma:

$$F_{cs} = 1 + \frac{B N_q}{L N_c} = 1 + (1) * \frac{7.51}{16.44} = 1.46$$

$$F_{qs} = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi = 1 + (1) * \tan(21.6) = 1.40$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0.4 \frac{B}{L} = 1 - 0.4 * (1) = 0.6$$

Profundidad:

Df/B <= 1, (1.20/1.6 <= 1)

Para $\phi' > 0$:

$$F_{cd} = F_{qd} - \frac{1 - F_{dq}}{N_c * \tan(\phi')} = 1.22 - \frac{1 - 1.22}{16.44 * \tan(21.6)} = 1.25$$

$$F_{qd} = 1 + 2 \tan \phi' (1 - \sin \phi')^2 \frac{D_f}{B} = 1 + 2 \tan(21.6) * (1 - \sin 21.6)^2 \frac{1.20}{1.70}$$

$$F_{\gamma d} = 1.22$$

$$F_{\gamma i} = 1$$

Inclinación:

$$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ} \right)^2 = \left(1 - \frac{0^\circ}{90^\circ} \right)^2 = 1$$

$$F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{\phi'} \right) = \left(1 - \frac{0}{21.6} \right) = 1$$

Reemplazando en la ecuación la capacidad de carga:

$$q_u = 0.04 * 16.44 * 1.46 * 1.25 * 1 + \left(1.20 * \frac{1.60}{10} \right) * 7.51 * 1.40 * 1.22 * 1 + \frac{1}{2} * 1.6 * \frac{1.70}{10} * 6.74 * 0.6 * 1 * 1$$

$$q_u = 3.6 \text{ kg/cm}^2$$

Por lo tanto:

$$q_{adm} = \frac{3.6}{3} = 1.2 \text{ kg/cm}^2$$

Se puede observar que la ecuación de Terzaghi da resultados más bajos que esta última porque no tiene en cuenta la resistencia al corte del suelo, pero su valor es conservador y permite estimar la capacidad de carga; para el presente proyecto emplearemos $q_{adm} = 0.92 \text{ kg/cm}^2$.

3.2.6 Estructuración y predimensionamiento

a) Criterios de estructuración

La estructuración juega un papel muy importante en el desarrollo de cualquier proyecto porque soporta la edificación contra cargas sísmicas y gravitatorias.

Se adopta los criterios siguientes:

- **Simetría:** Siempre que sea posible, se buscará la simetría de la estructura a lo largo de los ejes 'x' e 'y' para garantizar un desplazamiento suave de la estructura y evitar problemas de torsión.
- **Continuidad:** Esta relación entre geometría en planta y alzado es conveniente. Esto significa que evitarás reducir el tamaño de la planta.
- **Resistencia:** Conceder la resistencia de cada uno de los elementos y del conjunto de cargas de sismo y gravitatorias.
- **Desplazamientos:** La estructura se diseña con la rigidez apropiada para limitar sus desplazamientos horizontales y tener menores deriva no superando la máxima permisible que establece la Norma (7%) para material predominante de concreto armado y (5%) para material predominante de albañilería.

El diseño estructural es de Albañilería Confinada cumpliendo con los parámetros estructurales, con respecto a las losas el proyecto cuenta con Losa Aligerada Unidireccional y losa nervada en el módulo 4; los muros de albañilería son de soga 0.13 m y 0.23 m.

Para nuestro Proyecto la estructura general se dividió en 4 módulos siendo la descripción de cada una lo siguiente:

MODULO 1: consta de un sistema constructivo de mampostería confinada en los dos sentidos.

MODULO 2: consta de un sistema constructivo de mampostería confinada en los dos sentidos.

MODULO 3: consta de un sistema constructivo de mampostería confinada en los dos sentidos.

MODULO 4: consta de un sistema constructivo de Albañilería confinada en ambos sentidos.

Elementos estructurales que intervienen en el diseño de la estructura.

Para el diseño de estructuras, intervienen los siguientes elementos:

- Losas: aligeradas típica con ladrillos de techo.
- Vigas: primarias y secundarias
- Zapatas
- Cimentación
- columnas

Para estructuras de columnas y vigas, intente orientar la colocación hacia el lado que proporcione la mayor rigidez.

Si es una viga, se colocará de modo que repose sobre su menor tamaño.

El espesor de la placa depende de la distancia entre los soportes

Los cimientos se diseñan de acuerdo con la capacidad portante de los cimientos (capacidad portante).

b) Predimensionamiento de los elementos estructurales

Para el predimensionamiento de todos los componentes estructurales se argumenta en la referencia y requerimiento de albañilería E.070 [9] y concreto armado E.060 [8].

c) Predimensionamiento de muros portantes

Teniendo en cuenta la norma técnica de Salud del MINSA N113, en la que establece que para centros de salud de categoría I-1 al I-3, la altura interior no tiene que ser menor a 2.70 la cual se considerara desde el nivel de piso terminado hasta el cielorraso.

Por lo tanto, la altura efectiva de albañilería será de 3.00 m en todos los casos

Espesor Efectivo «t». Como mínimo el espesor será:

$$t > h/20 \text{ Para las Zonas Sísmicas 2, 3 y 4}$$

$$t > h/25 \text{ Para la Zona Sísmica 1}$$

Por lo tanto: Como en nuestro caso nuestra edificación se encontrará en una zona sísmica 4 optaremos por la siguiente formula $t > 3.00m/20$, $t > 12.5cm$, lo que nos aceptará usar albañilería King Kong utilizándolo según cálculos por soga a por cabeza.

d) Densidad de muros



Fig. 28. Plano de zonificación sísmica del Perú [1]

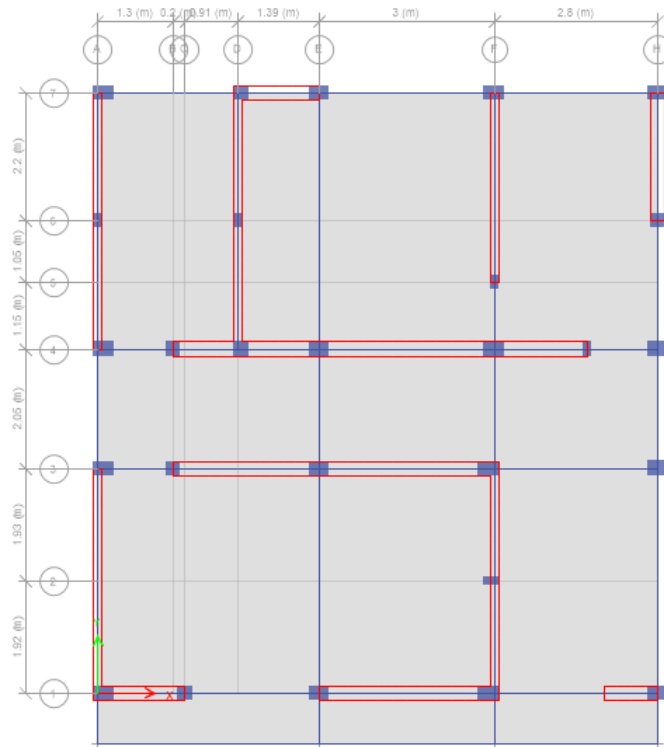


Fig. 29. Estructuración del Módulo 01

- Número de Pisos, N = 2*
- Factor de Zona, Z = 0.45
- Factor de Uso, U = 1.50
- Factor de Suelo, S = 1.10
- Área típica del piso, $A_p = 103.39 \text{ m}^2$

Se está considerando el valor de $N= 2$ para una posible proyección al 2^{do} piso

Tabla VI

Densidad de muros en “x” módulo 01

Dirección X			
Muro	Longitud L(m)	Espesor t(m)	$L \times t(\text{m}^2)$
MURO 1X	1.635	0.23	0.3761
MURO 2X	7.300	0.23	1.6790
MURO 3X	5.700	0.23	1.3110
MURO 4X	1.700	0.23	0.3910
MURO 5X	3.250	0.23	0.7475

$$\sum L \times t = 4.5046$$

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N = 1.4850$$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = 0.0436$$

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} = 0.0265$$

Si cumple para la dirección en “X”

Tabla VII

Densidad de muros en “y” módulo 01

Dirección Y			
Muro	Longitud L(m)	Espesor t(m)	L×t(m²)
MURO 1Y	4.650	0.13	0.6045
MURO 2Y	4.100	0.13	0.5330
MURO 3Y	4.650	0.13	0.6045
MURO 4Y	3.500	0.13	0.4550
MURO 5Y	4.100	0.13	0.5330
MURO 6Y	4.650	0.13	0.6045

$$\sum L \times t = 3.3345$$

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N = 1.4850$$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = 0.03225$$

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} = 0.0265$$

Si cumple para la dirección en “Y”

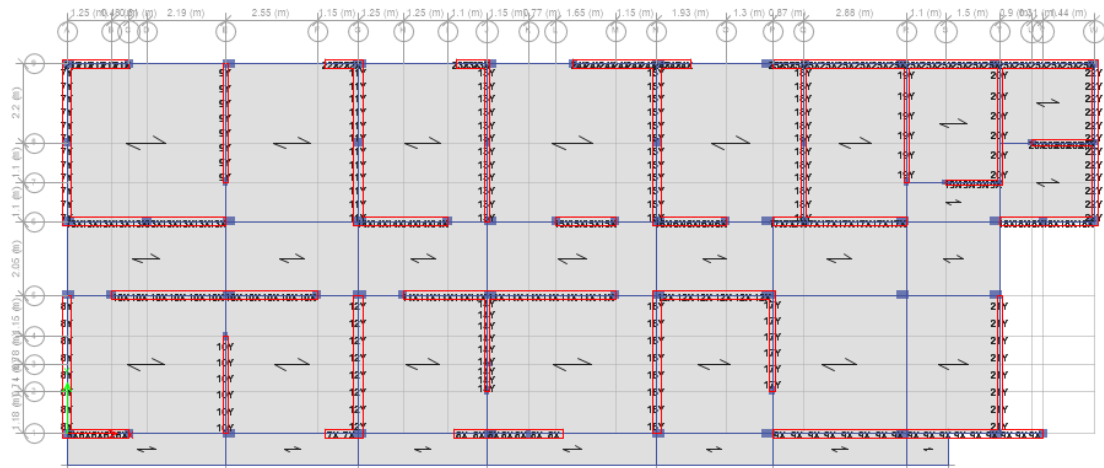


Fig. 30. Estructuración del Modulo 02

- Número de Pisos, N = 2
- Factor de Zona, Z = 0.45
- Factor de Uso, U = 1.50
- Factor de Suelo, S = 1.10
- Área típica del piso, $A_p = 289.00\text{m}^2$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Se está considerando el valor de N= 2 para una posible proyección al 2^{do} piso

Tabla VIII

Densidad de muros en “x” módulo 02

Dirección X			
Muro	Longitud L(m)	Espesor t(m)	L×t (m ²)
MURO 6X	1.975	0.23	0.4554
MURO 7X	1.200	0.23	0.2760
MURO 8X	2.975	0.23	0.6843
MURO 9X	7.960	0.23	1.5920
MURO 10X	5.975	0.23	1.3743
MURO 11X	6.174	0.23	1.4200
MURO 12X	3.425	0.23	0.7878
MURO 13X	4.825	0.23	1.1098
MURO 14x	2.750	0.23	0.6325
MURO 15x	1.900	0.23	0.4370
MURO 16x	2.175	0.23	0.5003
MURO 17x	4.100	0.23	0.9430
MURO 18x	3.000	0.23	0.6900
MURO 19x	1.700	0.13	0.2210
MURO 20x	1.800	0.13	0.2340
MURO 21x	1.975	0.23	0.4543
MURO 22x	1.200	0.23	0.2760
MURO 23x	1.200	0.23	0.2760
MURO 24x	3.400	0.23	0.7820
MURO 25x	9.350	0.23	2.1505

$$\sum L \times t = 15.2962$$

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N = 1.4850$$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = 0.0529$$

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} = 0.0265$$

Si cumple para la dirección en “X”

Tabla IX

Densidad de muros en “y” módulo 02

Dirección Y			
Muro	Longitud L(m)	Espesor t(m)	L×t(m ²)
MURO 7Y	4.650	0.23	1.0695
MURO 8Y	4.100	0.23	0.9430
MURO 9Y	3.500	0.13	0.4550
MURO 10Y	2.950	0.13	0.3835
MURO 11Y	4.650	0.23	1.0695
MURO 12Y	4.100	0.23	0.9430
MURO 13Y	4.650	0.13	0.6045
MURO 14Y	3.050	0.13	0.3965
MURO 15Y	4.650	0.23	1.0695
MURO 16Y	4.100	0.23	0.9430
MURO 17Y	2.915	0.13	0.3890
MURO 18Y	4.650	0.13	0.6045
MURO 19Y	3.550	0.13	0.4615
MURO 20Y	3.550	0.13	0.4615
MURO 21 Y	4.100	0.13	0.5330
MURO 22 Y	4.650	0.13	0.6045

$$\sum L \times t = 10.9310$$

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N = 1.4850$$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = 0.0378$$

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} = 0.0265$$

Si cumple para la dirección en “Y”

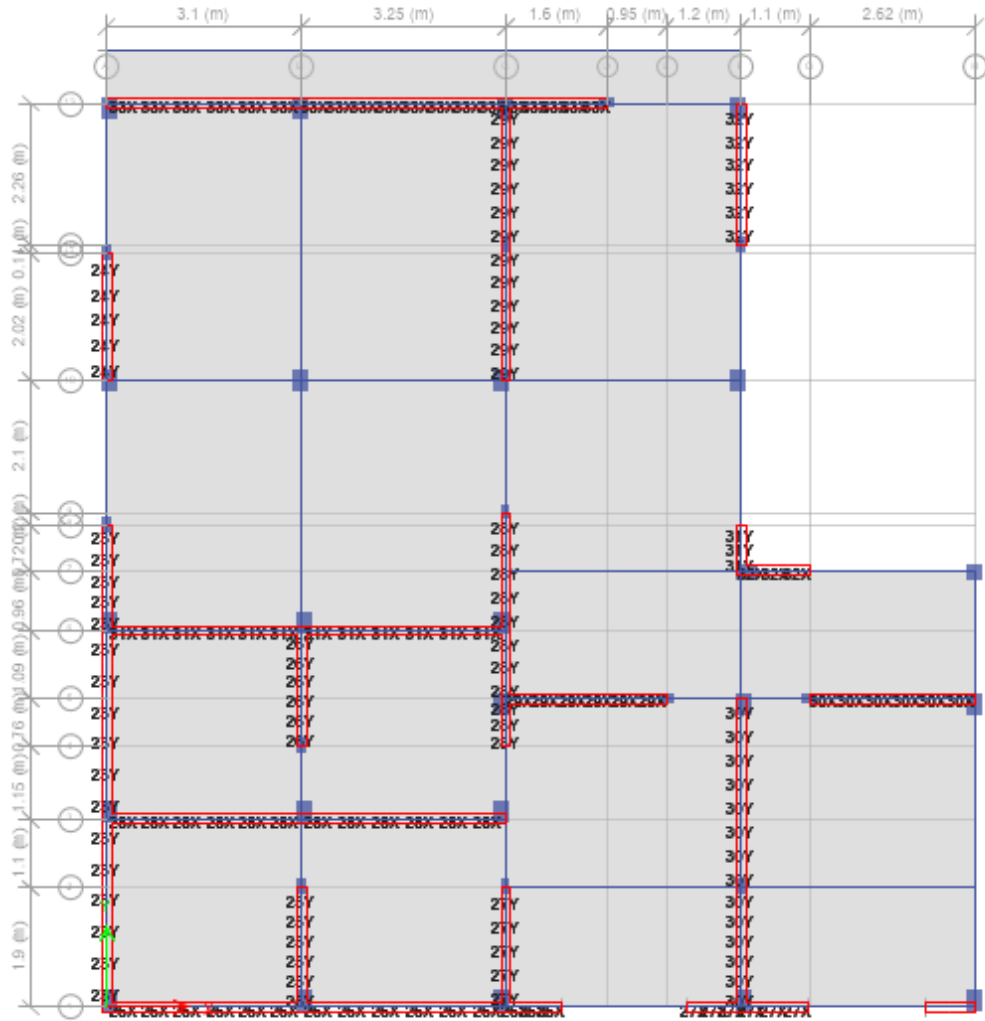


Fig. 31. Estructuración del Modulo 03

- Número de Pisos, N = 2
- Factor de Zona, Z = 0.45
- Factor de Uso, U = 1.50
- Factor de Suelo, S = 1.10
- Área típica del piso, $A_p = 175.97 \text{ m}^2$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Se está considerando el valor de N= 2 para una posible proyección al 2^{do} piso

Tabla X

Densidad de muros en “x” módulo 03

Dirección X			
Muro	Longitud L(m)	Espesor t(m)	L×t(m²)
MURO 26X	7.250	0.13	0.9425
MURO 27X	1.850	0.13	0.2405
MURO 28X	6.500	0.13	0.8450
MURO 29X	2.850	0.13	0.3705
MURO 30X	2.875	0.13	0.3738
MURO 31X	6.500	0.13	0.8450
MURO 32X	1.275	0.13	0.1658
MURO 33X	8.150	0.13	1.0595

$$\sum L \times t = 4.8426$$

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N = 1.4850$$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = 0.0275$$

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} = 0.0265$$

Si cumple para la dirección en “X”

Tabla XI

Densidad de muros en “y” módulo 03

Dirección Y			
Muro	Longitud L(m)	Espesor t(m)	L×t(m²)
MURO 23Y	7.880	0.23	1.8124
MURO 24Y	2.320	0.23	0.5336
MURO 25Y	2.250	0.13	0.2925
MURO 26Y	2.250	0.13	0.2925
MURO 27Y	2.100	0.23	0.4830
MURO 28Y	3.980	0.23	0.9154
MURO 29Y	4.670	0.23	1.0741
MURO 30Y	5.060	0.23	1.1638
MURO 31Y	1.200	0.23	0.2760
MURO 32Y	2.460	0.23	0.5658

$$\sum L \times t = 7.4091$$

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N = 1.4850$$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = 0.0421$$

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} = 0.0265$$

Si cumple para la dirección en “Y”

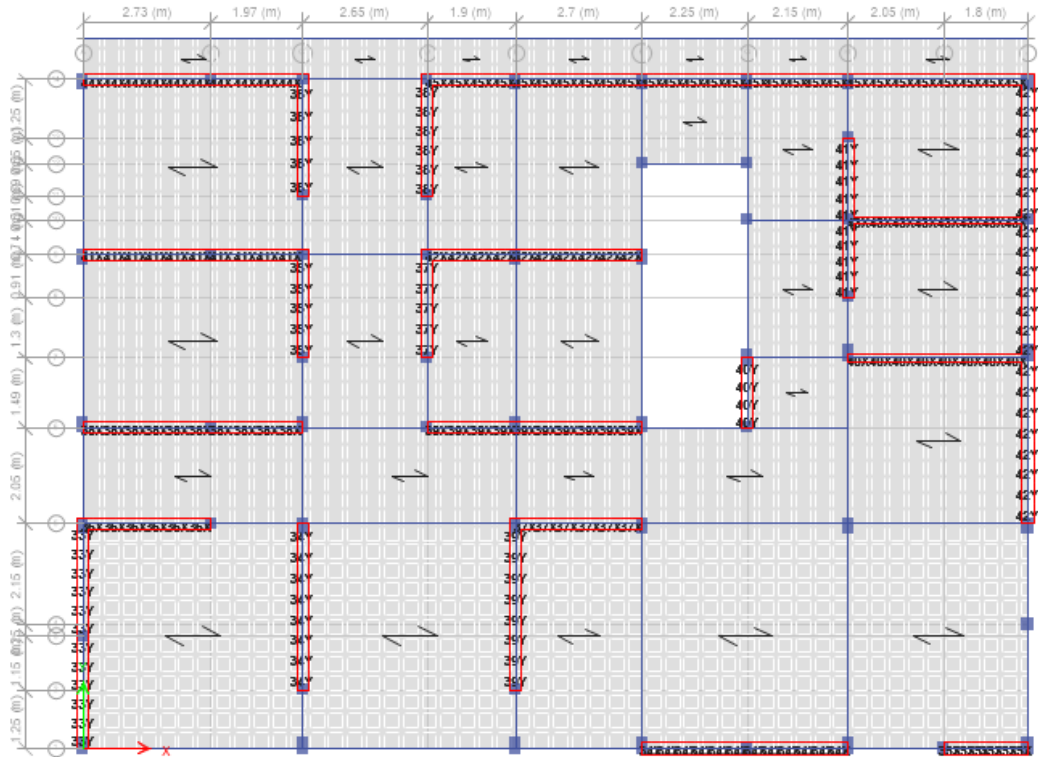


Fig. 32. Estructuración del Modulo 04

- Número de Pisos, N = 2
- Factor de Zona, Z = 0.45
- Factor de Uso, U = 1.50
- Factor de Suelo, S = 1.10
- Área típica del piso, $A_p = 297.55$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Se está considerando el valor de N= 2 para una posible proyección al 2^{do} piso

Tabla XII

Densidad de muros en “x” módulo 04

Dirección X			
Muro	Longitud L(m)	Espesor t(m)	L×t(m²)
MURO 34X	4.650	0.23	1.0695
MURO 35X	2.050	0.23	0.4715
MURO 36X	2.975	0.23	0.6843
MURO 37X	2.950	0.23	0.6785
MURO 38X	4.950	0.23	1.1385
MURO 39X	4.850	0.23	1.1155
MURO 40X	4.100	0.13	0.5330
MURO 41X	4.950	0.23	1.1385
MURO 42X	4.850	0.23	1.1155
MURO 43X	4.100	0.13	0.5330
MURO 44X	4.950	0.23	1.1385
MURO 45X	13.100	0.23	3.0130

$$\sum L \times t = 12.629$$

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N = 1.4850$$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = 0.0424$$

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} = 0.0265$$

Si cumple para la dirección en “X”

Tabla XIII

Densidad de muros en “y” módulo 04

Dirección Y			
Muro	Longitud L(m)	Espesor t(m)	L×t(m²)
MURO 33Y	5.060	0.23	1.1638
MURO 34Y	3.810	0.23	0.8763
MURO 35Y	2.600	0.23	0.5980
MURO 36Y	2.740	0.23	0.6302
MURO 37Y	2.700	0.23	0.6210
MURO 38Y	2.740	0.23	0.6302
MURO 39Y	3.810	0.23	0.8763
MURO 40Y	1.890	0.23	0.4347
MURO 41Y	3.650	0.23	0.8395
MURO 42Y	9.840	0.23	2.2632

$$\sum L \times t = 8.933$$

$$Z \cdot U \cdot S \cdot N = 1.4850$$

$$\frac{\sum L \cdot t}{A_p} = 0.0300$$

$$\frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56} = 0.0265$$

Si cumple para la dirección en “Y”

e) Predimensionamiento de losa aligerada

Al tener luces máximas de 4.76m en nuestro proyecto se obtuvo losas con peralte de 20cm, la cual se determinó con la recomendación:

$$h=L/25$$

$$L = 476 \text{ cm} \rightarrow h = 476/25 \rightarrow h= 19.04 \text{ cm.}$$

Se tomará: h = 20 cm.

f) Predimensionamiento de vigas

La dimensión de vigas se realiza para soportar tanto momentos flectores y cortantes. Para lo cual según A. Blanco [12, p. 39] “las vigas se dimensionan generalmente con un peralte del 1/10 a 1/12 de la luz libre”.

$$h= Ln/10 \text{ a } Ln/12 \text{ y } b=0.30h \text{ a } 0.50h$$

Donde:

h: Altura de la viga

Ln: Luz libre de viga

b: base de la viga

Para nuestro proyecto tendremos los siguientes tipos de vigas

V1: 25X20

V2: 25X40

g) Predimensionamiento de columnas estructurales

Según el Ing. Antonio Blanco en [12], para nuestro proyecto predimensionaremos la columna más desfavorable.

En edificios con muros de corte en dos direcciones, la rigidez lateral y la resistencia están controladas principalmente por los muros, y las columnas se diseñan de la siguiente manera.

$$Area \text{ de Columna} = \frac{P \text{ (servicio)}}{0.45f'c}$$

MODULO 01

La columna ubicada entre el eje 23-23 y el eje F-F (Autocad) presenta una Carga de Servicio de 5.61 Ton., tal como se muestra en la siguiente imagen.

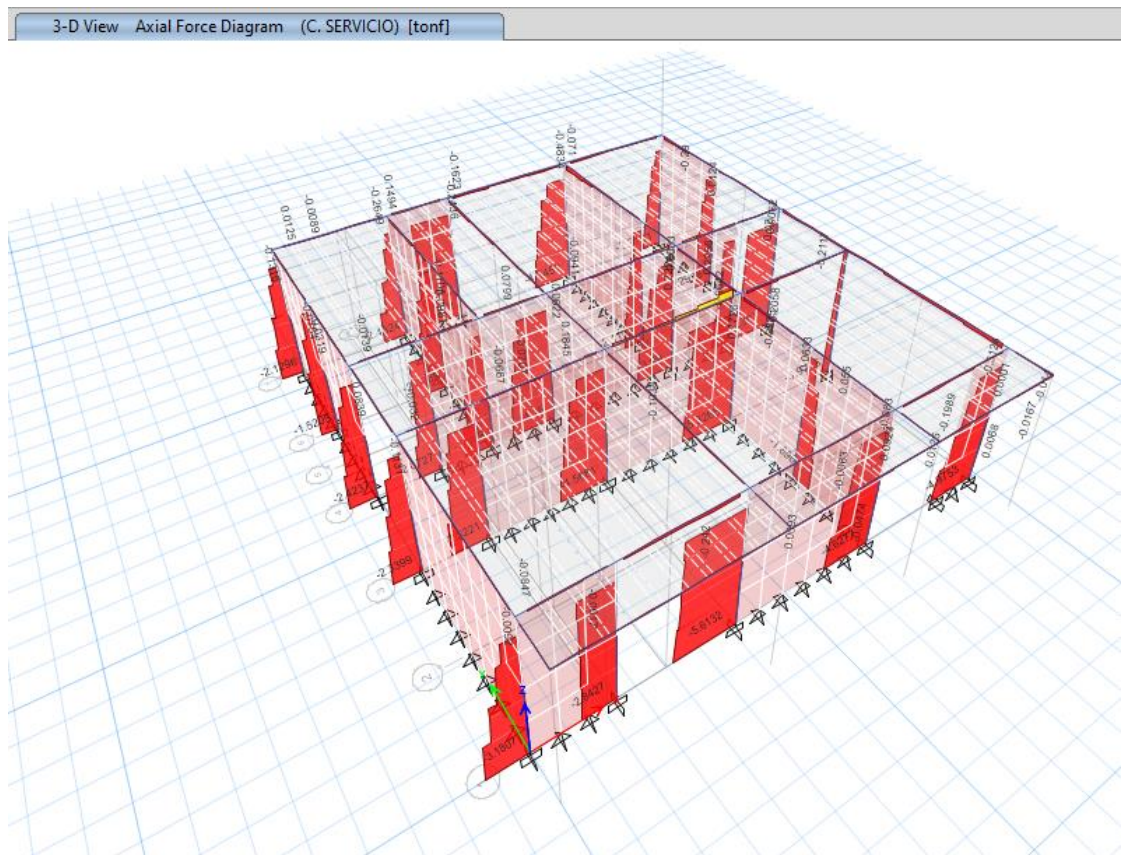


Fig. 33. Axial force (Modulo 1)

La imagen presentada representa la fuerza axial en los elementos frame (columnas) por Carga de Servicio.

$$Area\ de\ Columna = \frac{5610}{0.45 \times 210} = 59.37\ cm^2$$

La Columna asumida en nuestro caso es de 0.25x0.35 siendo 875 cm² > 59.37 cm² para lo cual es **correcto**.

MODULO 02

La columna ubicada entre el eje 29-29 y el eje O'-O' (Autocad) presenta una Carga de Servicio de 8.52 Ton., tal como se muestra en la siguiente imagen.

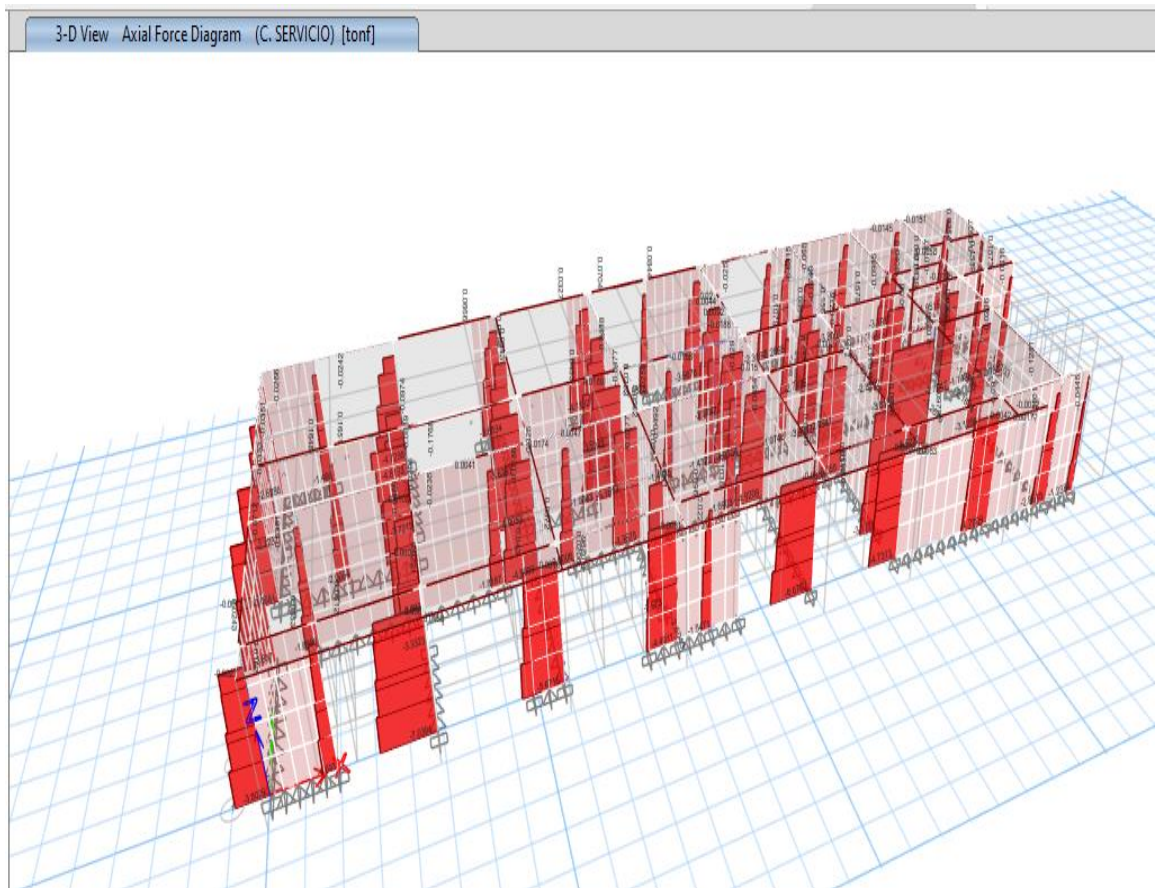


Fig. 34. Axial force (Modulo 2)

La imagen presentada representa la fuerza axial en los elementos frame (columnas) por Carga de Servicio.

$$Area\ de\ Columna = \frac{8520}{0.45 \times 210} = 90.16\ cm^2$$

La Columna asumida en nuestro caso es de 0.25x0.35 siendo 875 cm² > 90.16 cm² para lo cual es **correcto**.

MODULO 03

La columna ubicada entre el eje 16-16 y el eje E-E (Autocad) presenta una Carga de Servicio de 11.86 Ton., tal como se muestra en la siguiente imagen.

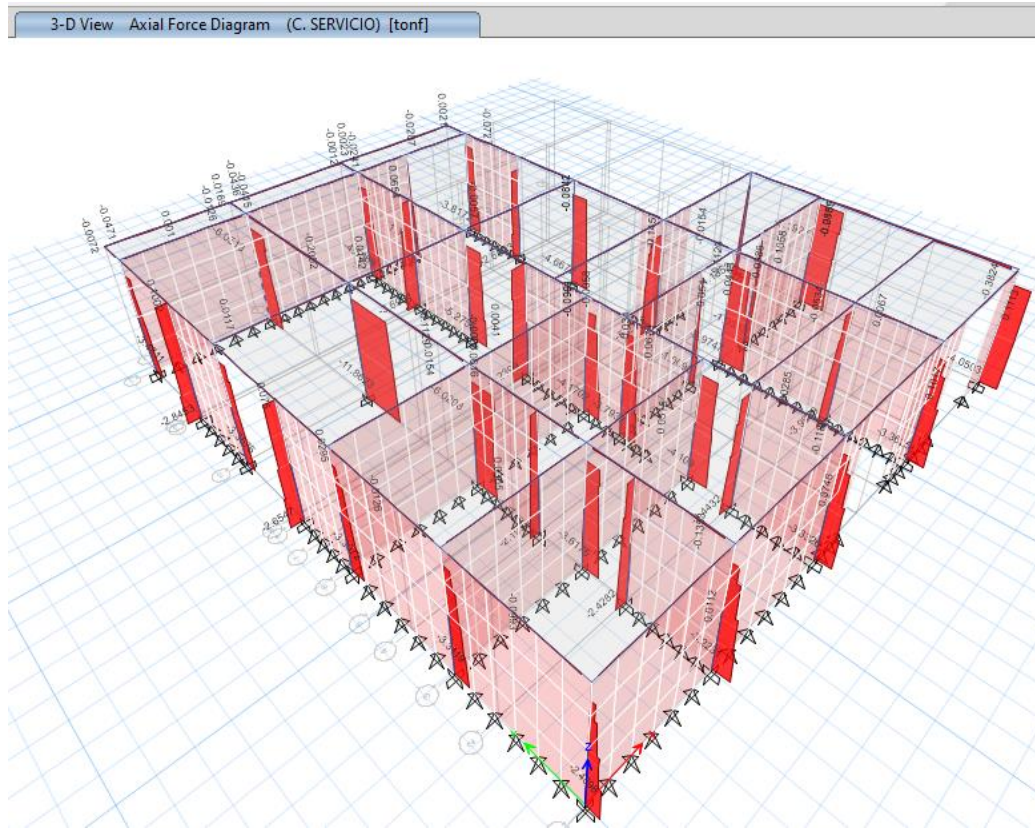


Fig. 35. Axial force (Modulo 3)

La imagen presentada representa la fuerza axial en los elementos frame (columnas) por Carga de Servicio.

$$Area\ de\ Columna = \frac{11860}{0.45 \times 210} = 125.50\ cm^2$$

La Columna asumida en nuestro caso es de 0.25x0.35 siendo 875 cm² > 125.50 cm² para lo cual es **correcto**.

3.2.7 Análisis sísmico estático de la estructura más desfavorable

Para poder determinar la estructura más desfavorable se necesita conocer el peso sísmico de cada módulo.

Antes de conocer el peso sísmico será necesario revisar la Norma E.030 [1] Capítulo IV Análisis Estructural, Art. 26 “Estimación de Peso”.

El peso (P) se calcula sumando la carga permanente y total del edificio al porcentaje de carga viva o sobrecarga:

50% de carga viva en edificios clase A y B.

Luego ingrese el peso sísmico de cada módulo.

Para poder obtener el peso sísmico en el software fue necesario determinar los patrones de carga CV (Carga viva), CM (Carga Muerta) y Peso Propio, y asignar las cargas de acuerdo al Servicio.

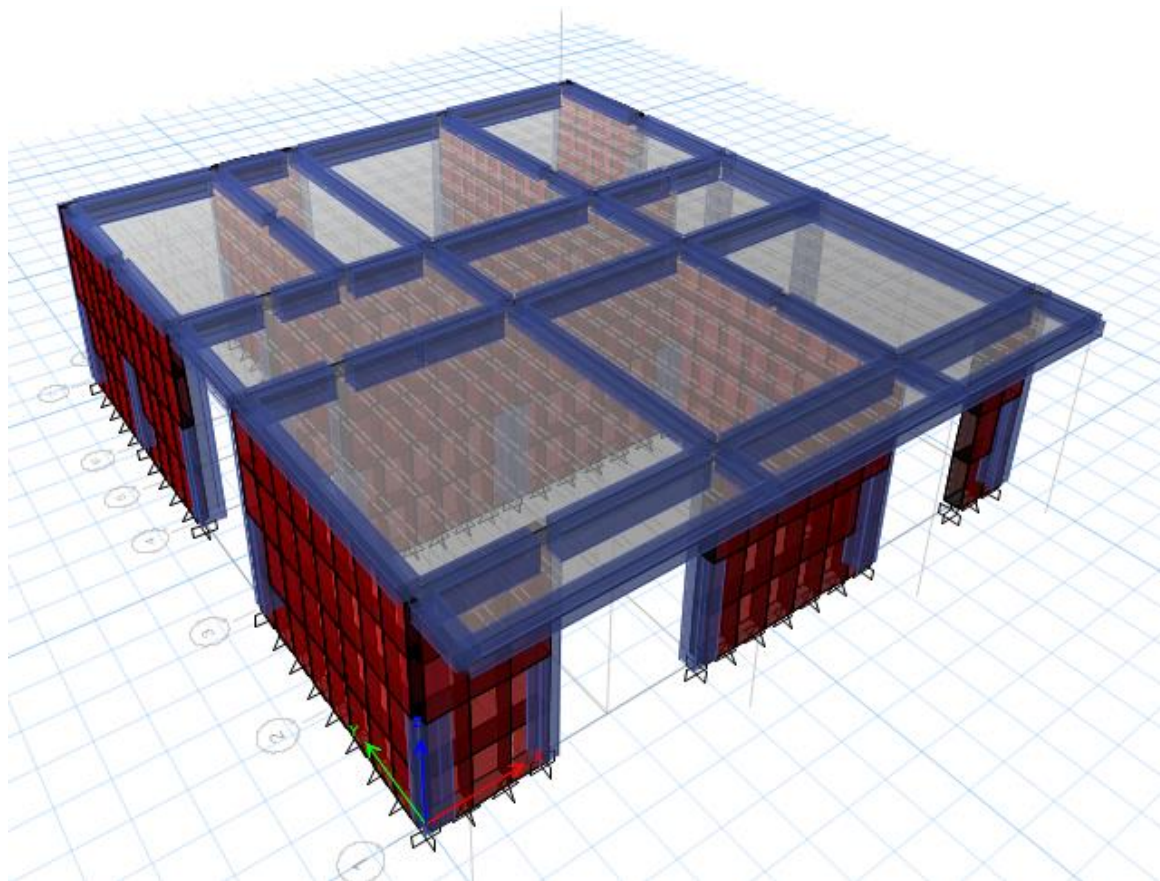


Fig. 37. Modelo Estructural - Modulo 1

PESO SISMICO
105.24 Ton.

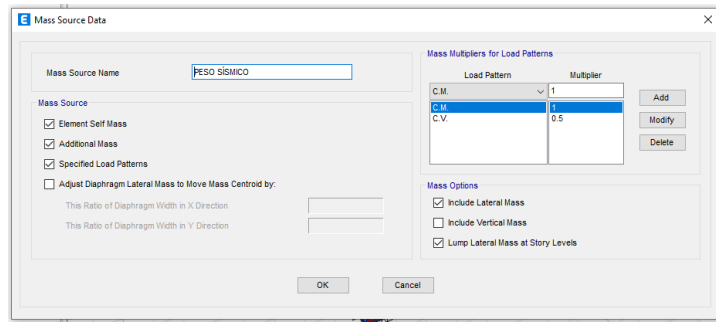


Fig. 38. Cuadro de Peso Sísmico

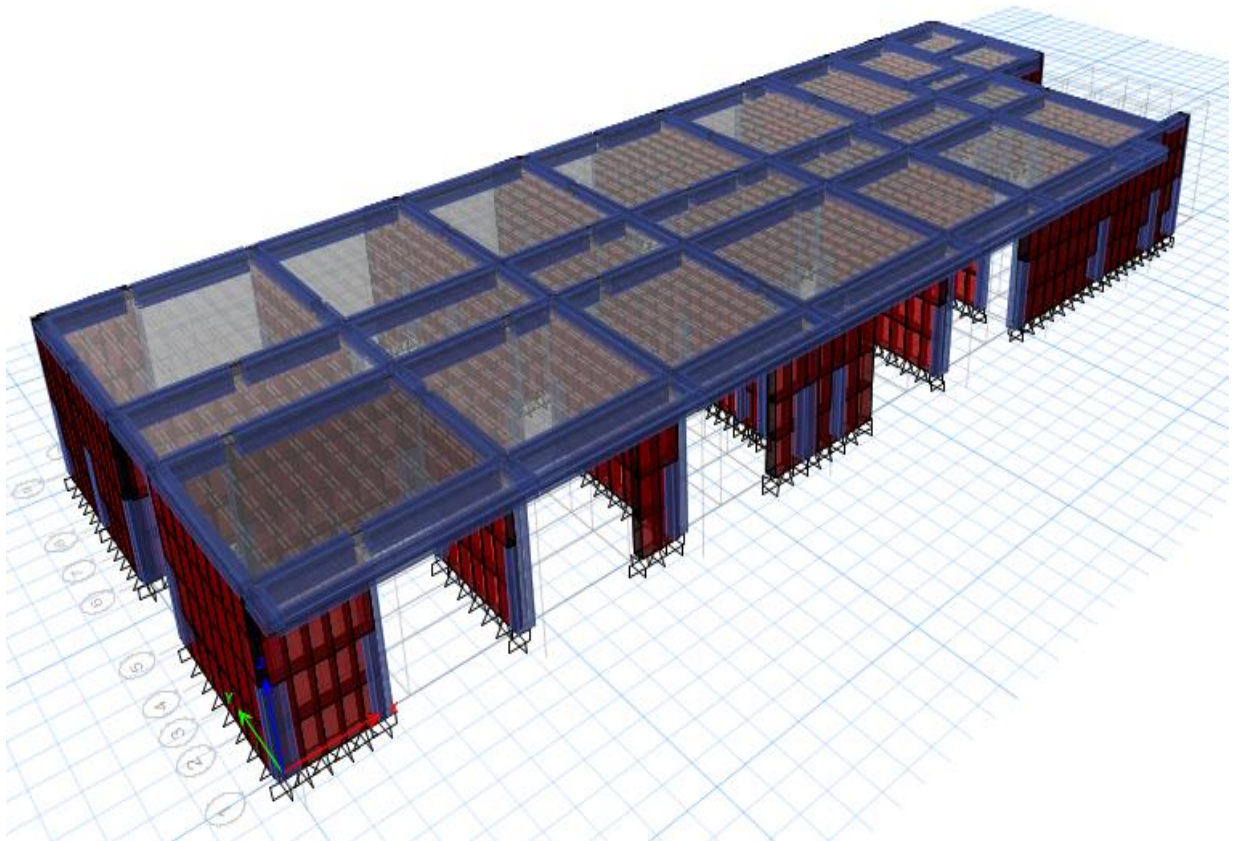


Fig. 39. Modelo Estructural - Modulo 2

PESO SISMICO
298.05 Ton.

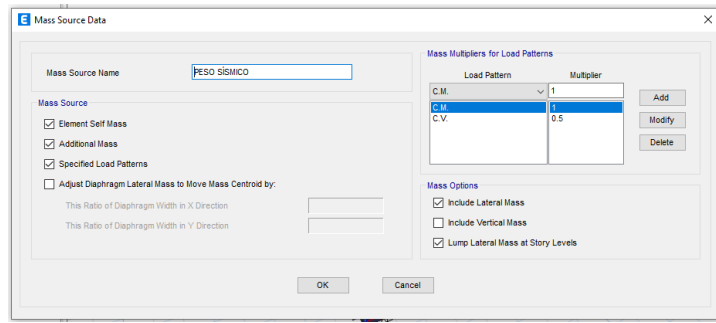


Fig. 40. Cuadro de Peso Sísmico

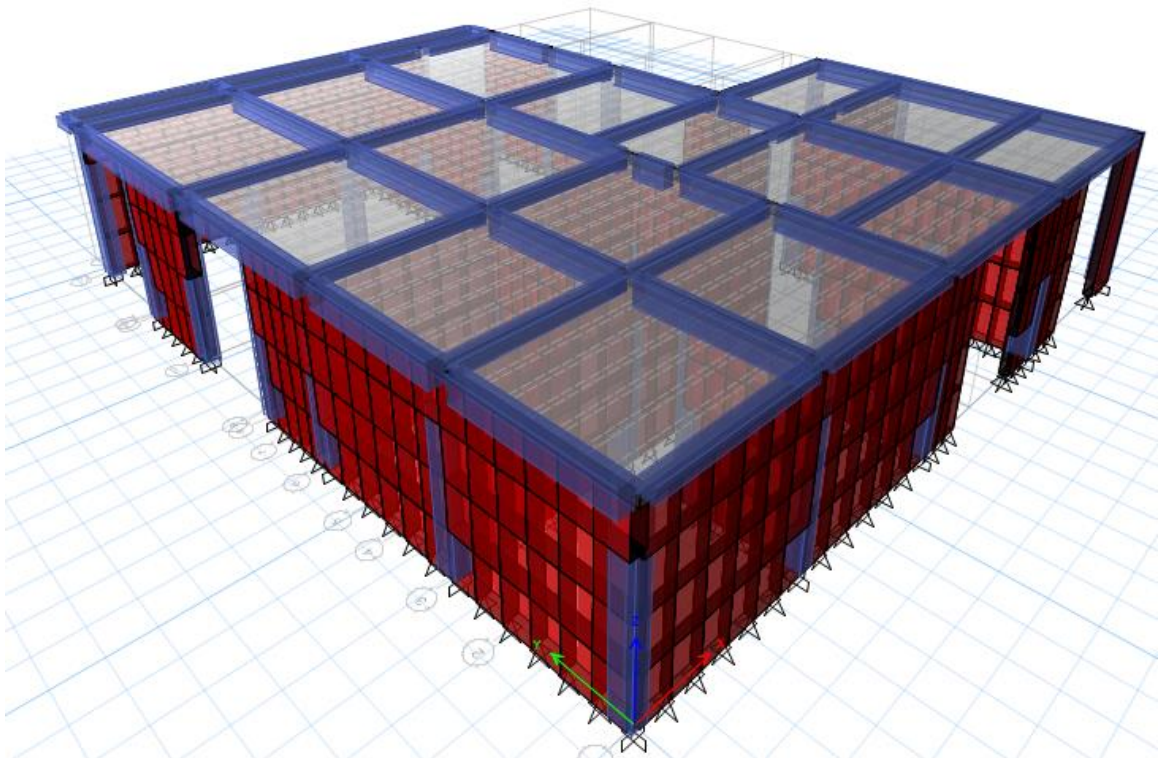


Fig. 41. Modelo Estructural - Modulo 3

PESO SISMICO
169.04 Ton.

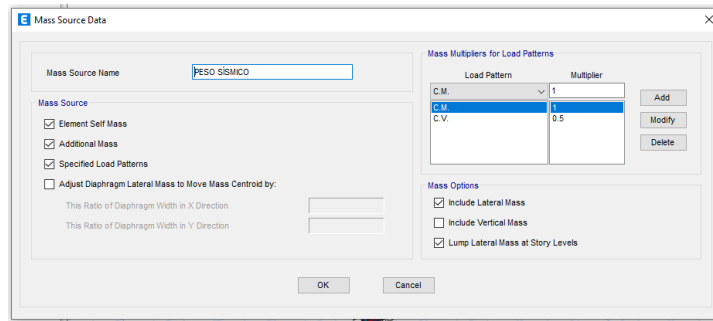


Fig. 42. Cuadro de Peso Sísmico

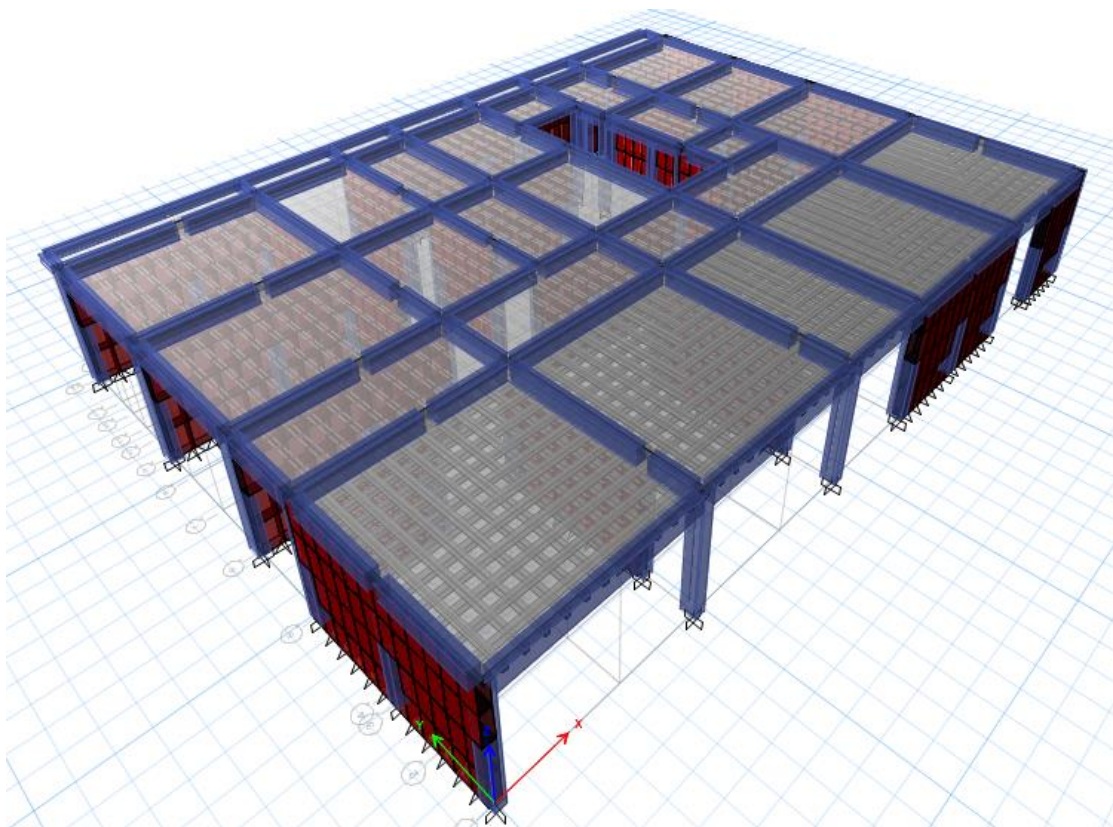


Fig. 43. Modelo Estructural - Modulo 4

PESO SISMICO
289.29 Ton.

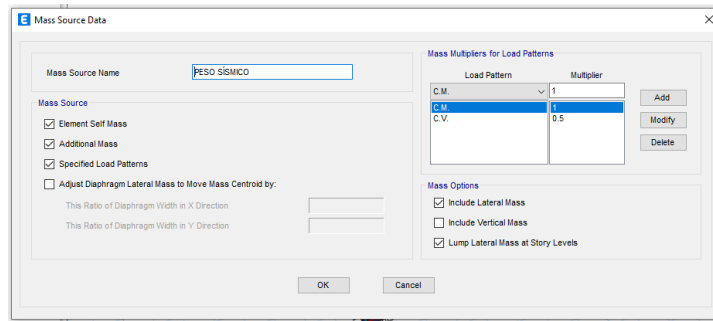


Fig. 44. Cuadro de Peso Sísmico

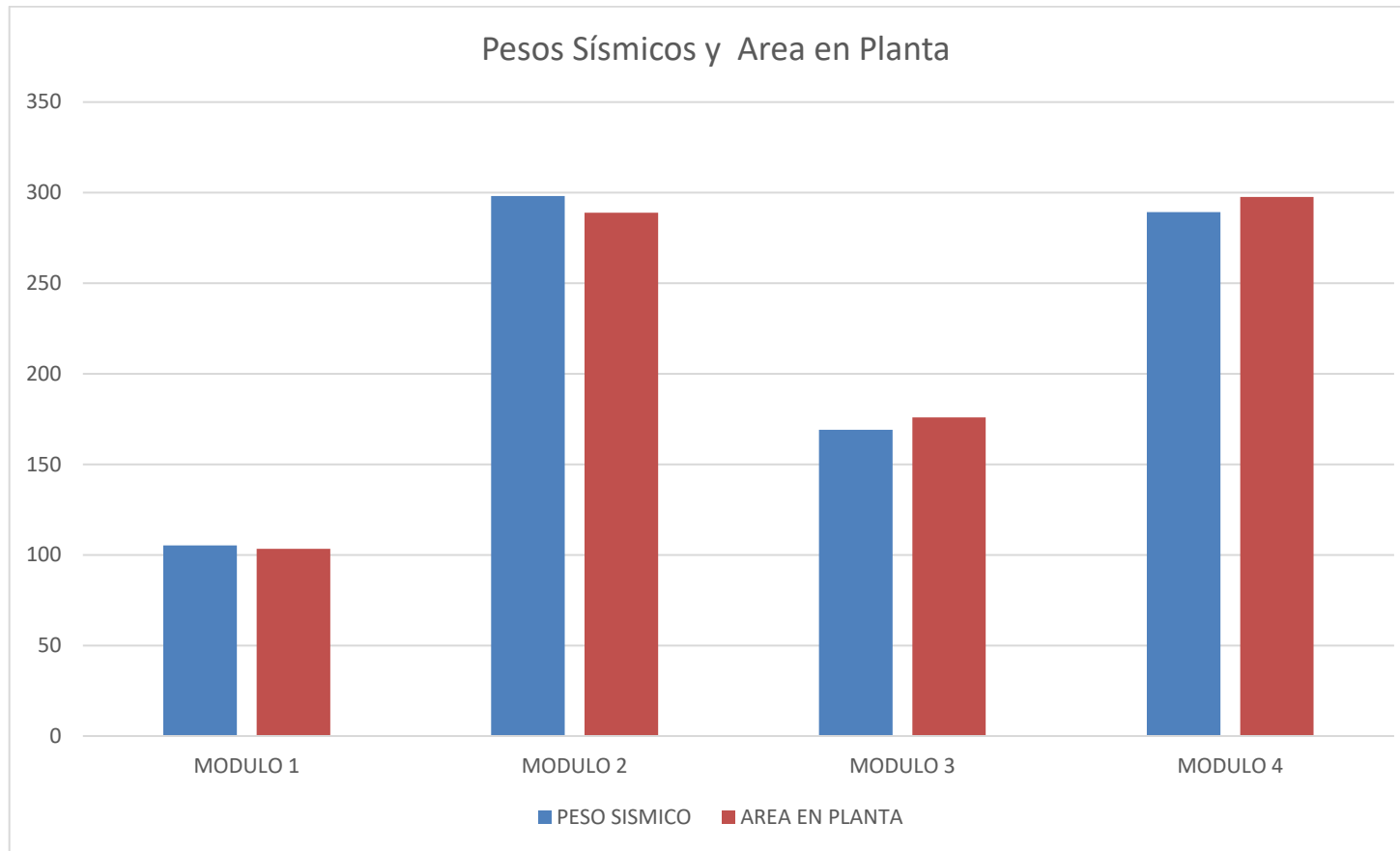


Fig. 45. Pesos sísmicos por módulos

En la Figura 45 se puede apreciar que existe relación entre el Peso sísmico de los módulos y el área en planta, siendo el Módulo 02 el que presenta mayor Peso sísmico con 298.05 Ton. Y un área en planta de 289.00 m².

Entonces concluimos que el módulo más desfavorable y que asumimos tendrá una mayor cortante basal es el Módulo 02.

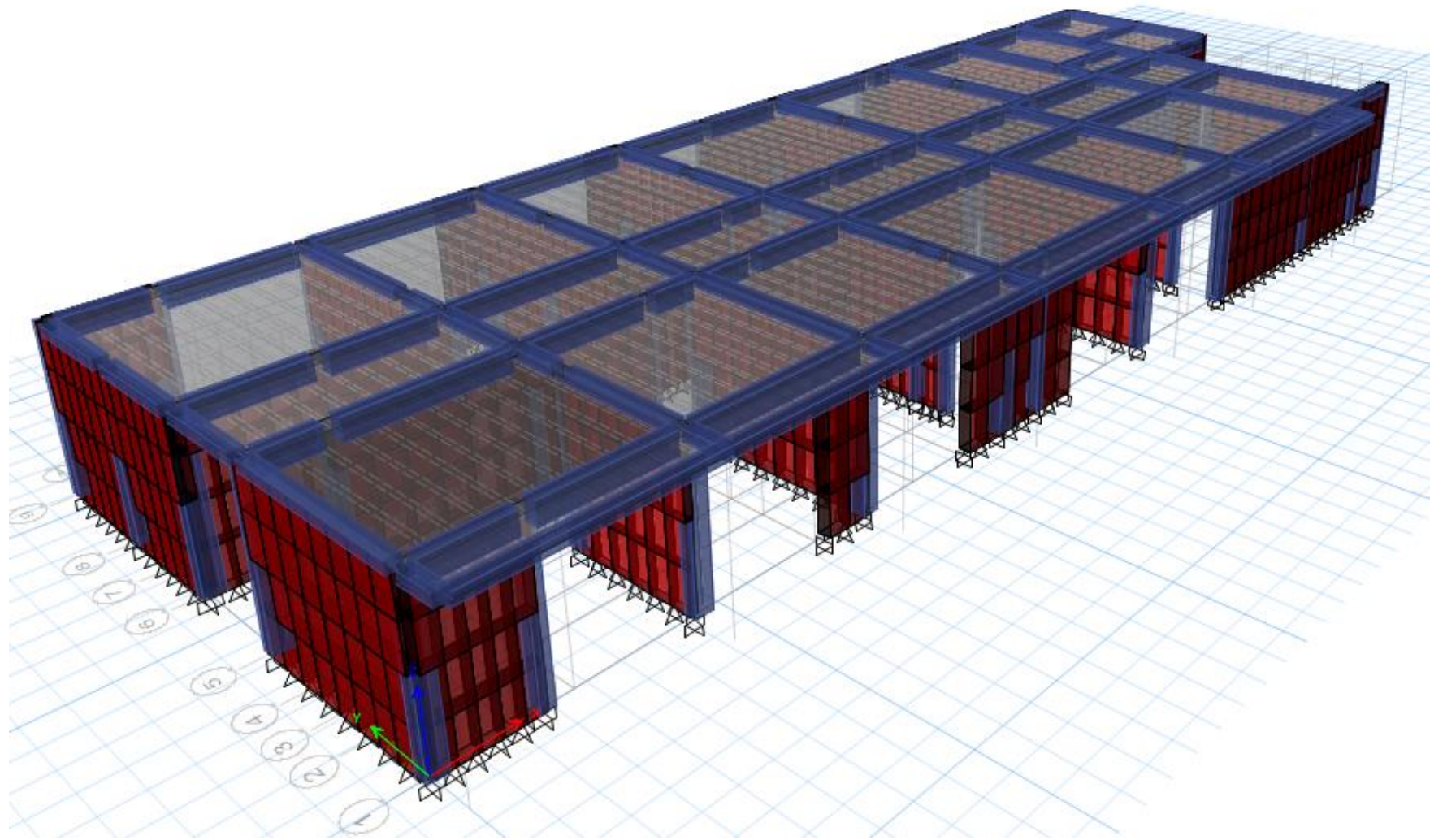


Fig. 46. Modelamiento del Modulo 02 – Vista 3D

MATERIALES DEL MODULO 02

Concreto armado

Siguiendo la Norma E.060 [8].

- Resistencia a la compresión: $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Deformación unitaria máxima: $\epsilon_{cu} = 0.003$
- Peso específico del concreto: 2.4028 tonf/m^2
- Módulo elástico: $E_c = 15\,000\sqrt{f'_c} = 2188197.89 \text{ tonf/m}^2$
- Módulo de poisson: $\nu = 0.20$
- Módulo de corte: $G_c = E_c/2.30$

Material Property Data

General Data

Material Name: Concrete f'c= 210 kg/cm2

Material Type: Concrete

Directional Symmetry Type: Isotropic

Material Display Color: Change...

Material Notes: Modify/Show Notes...

Material Weight and Mass

Specify Weight Density Specify Mass Density

Weight per Unit Volume: 2.4028 tonf/m³

Mass per Unit Volume: 0.245014 tonf-s²/m⁴

Mechanical Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2188197.89 tonf/m²

Poisson's Ratio, U: 0.2

Coefficient of Thermal Expansion, A: 0.0000099 1/C

Shear Modulus, G: 911749.12 tonf/m²

Design Property Data

Modify/Show Material Property Design Data...

Advanced Material Property Data

Nonlinear Material Data... Material Damping Properties... Time Dependent Properties...

Modulus of Rupture for Cracked Deflections

Program Default (Based on Concrete Slab Design Code) User Specified

Fig. 47. Propiedades de materiales Concreto

Acero de refuerzo corrugado

Según la norma E.060 [8].

- Esfuerzo a la fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Deformación unitaria $\epsilon_s = 0.0021$
- Módulo de elasticidad $E_s = 2\,000\,000 \text{ kg/cm}^2$

Albañilería (King Kong Industrial)

Según la Norma E.070 [9].

- Resistencia a Compresión Axial de las Unidades: $f_b = 145 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia a Compresión Axial en Pilas: $f_{m'} = 65 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia al Corte en Muretes: $E_c = 8.1 \text{ Kg/cm}^2$
- Módulo de Elasticidad: $E_m = 500 f_{m'}$
- Módulo de Corte: $G_m = E_m/2.5$

The image shows a software dialog box titled "Material Property Data" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is organized into several sections:

- General Data:** Includes fields for Material Name (set to "Albañilería fm= 65kg/cm2"), Material Type (set to "Masonry"), Directional Symmetry Type (set to "Isotropic"), Material Display Color (a cyan square with a "Change..." button), and Material Notes (with a "Modify/Show Notes..." button).
- Material Weight and Mass:** Features two radio buttons: "Specify Weight Density" (selected) and "Specify Mass Density". Below are input fields for Weight per Unit Volume (1.8 tonf/m³) and Mass per Unit Volume (0.183549 tonf-s²/m⁴).
- Mechanical Property Data:** Contains input fields for Modulus of Elasticity, E (325000 tonf/m²), Poisson's Ratio, U (0.2), Coefficient of Thermal Expansion, A (0.0000081 1/C), and Shear Modulus, G (135416.67 tonf/m²).
- Design Property Data:** A single button labeled "Modify/Show Material Property Design Data...".
- Advanced Material Property Data:** Includes buttons for "Nonlinear Material Data...", "Material Damping Properties...", and "Time Dependent Properties...".

At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

Fig. 48. Propiedades de materiales Albañilería

SECCIONES DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

The image shows a software dialog box titled "Frame Section Property Data" with a close button (X) in the top right corner. The dialog is organized into several sections:

- General Data:** Includes fields for "Property Name" (set to "COLUMNA 0.25x0.35"), "Material" (set to "Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ "), "Notional Size Data" (with a "Modify/Show Notional Size..." button), "Display Color" (set to cyan with a "Change..." button), and "Notes" (with a "Modify/Show Notes..." button).
- Shape:** A dropdown menu for "Section Shape" is set to "Concrete Rectangular".
- Section Property Source:** A label indicates "Source: User Defined".
- Section Dimensions:** Two input fields: "Depth" is set to "0.35 m" and "Width" is set to "0.25 m".
- Property Modifiers:** A "Modify/Show Modifiers..." button with the text "Currently Default" below it.
- Reinforcement:** A "Modify/Show Rebar..." button.
- Buttons:** "OK" and "Cancel" buttons are located at the bottom right. A "Show Section Properties..." button is located at the bottom center.
- Checkbox:** An unchecked checkbox labeled "Include Automatic Rigid Zone Area Over Column" is at the bottom left.

On the right side of the dialog, there is a graphical representation of a rectangular column section. It shows a grid of 12 blue circular reinforcement bars arranged in 3 rows and 4 columns. A blue crosshair is centered on the grid. A red arrow labeled "2" points upwards from the center, and another red arrow labeled "3" points to the left from the center, indicating the section's orientation.

Fig. 49. Columna Sección 0.25x0.35

Cabe señalar que el reforzamiento de la columna (0.25x0.35) se realizará por diseño, quiere decir, que no se adicionará la cantidad acero de refuerzo en el modelo.

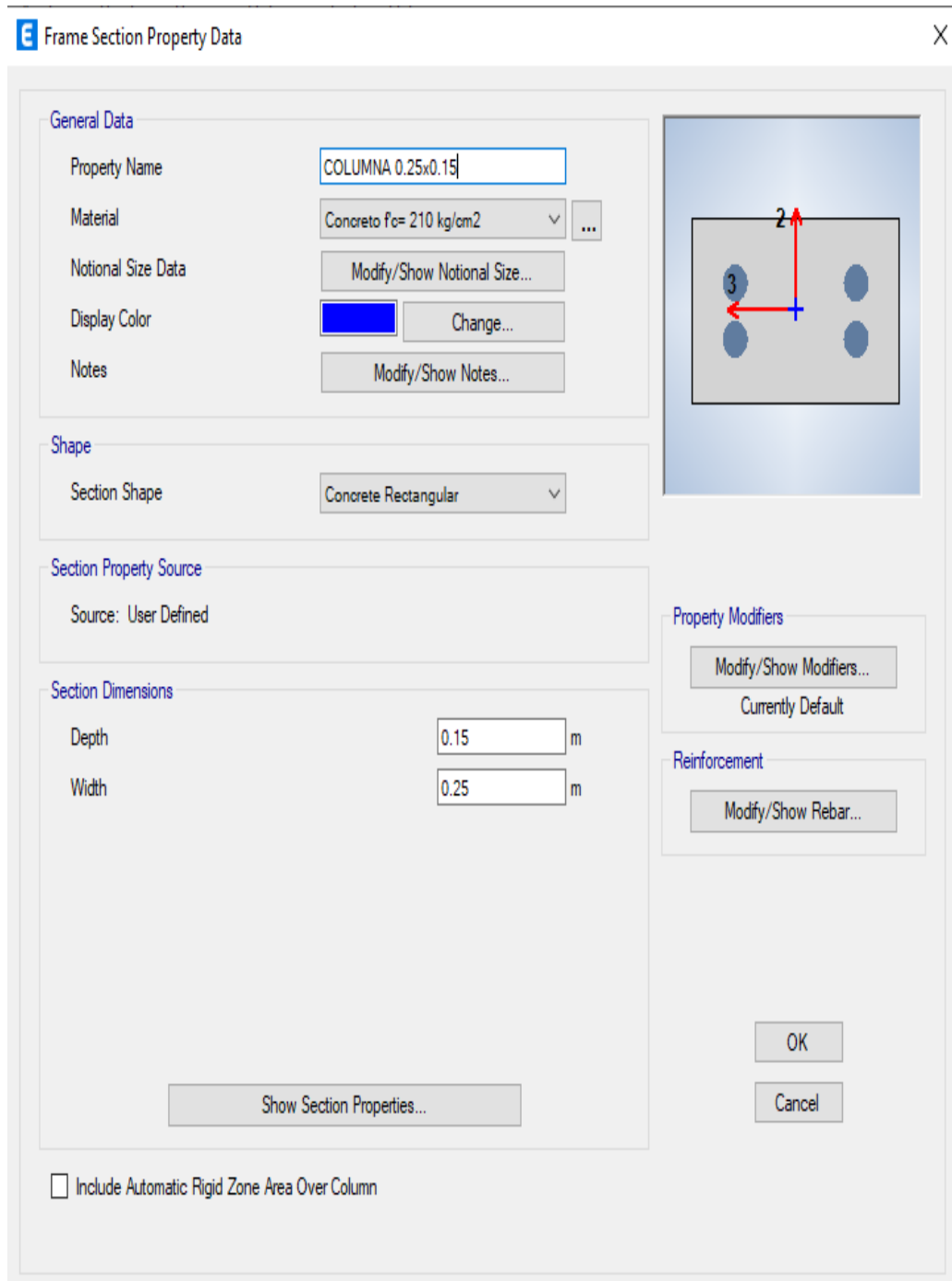


Fig. 50. Columna Sección 0.25x0.15

Cabe señalar que el reforzamiento de la columna (0.25x0.15) se realizará por diseño, quiere decir, que no se adicionará la cantidad acero de refuerzo en el modelo.

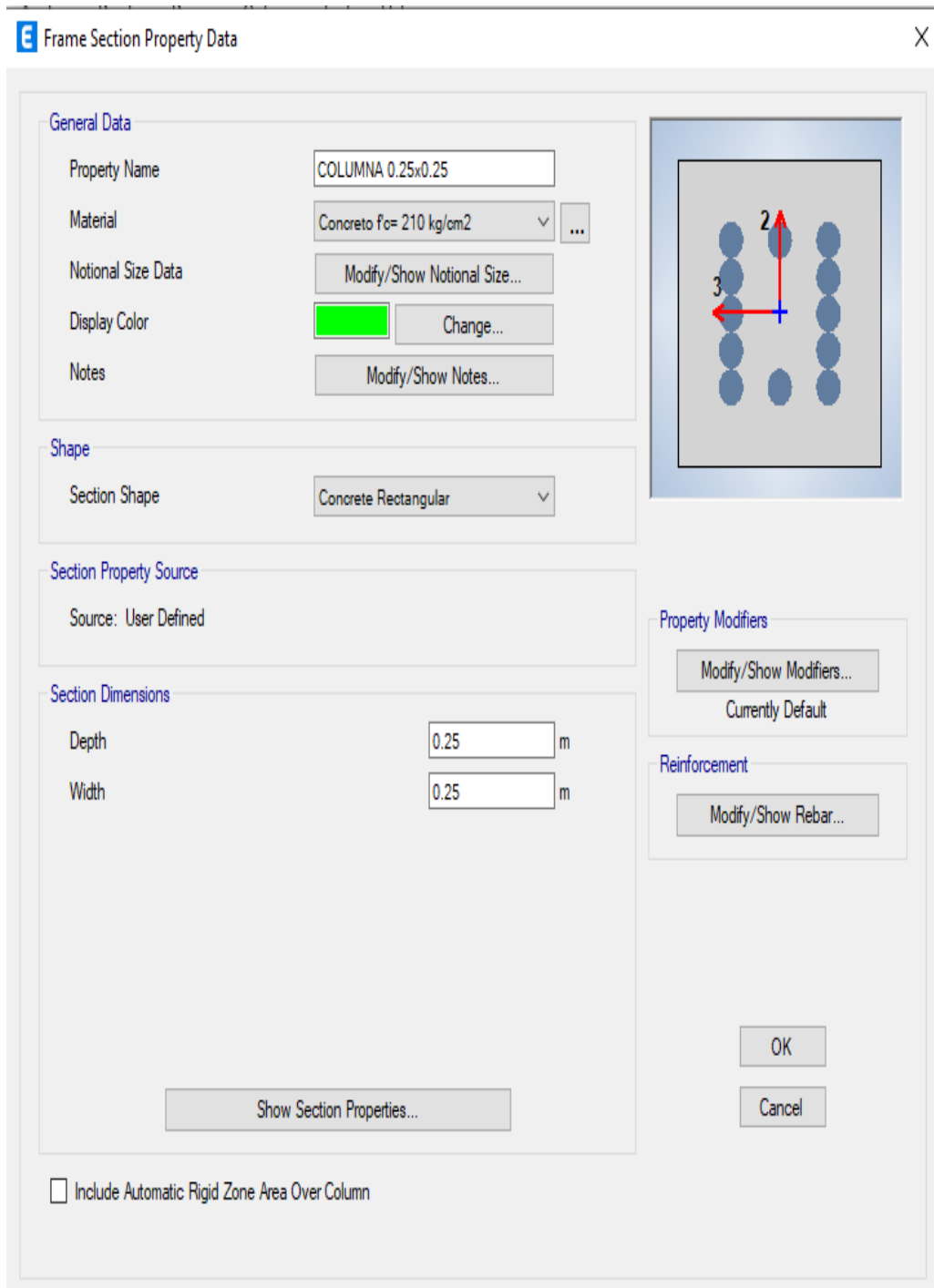


Fig. 51. Columna Sección 0.25x0.25

Cabe señalar que el reforzamiento de la columna (0.25x0.25) se realizará por diseño, quiere decir, que no se adicionará la cantidad acero de refuerzo en el modelo.

VIGAS

Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VIGA (.25x.20)

Material: Concreto $f_c= 210 \text{ kg/cm}^2$

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 0.2 m

Width: 0.25 m

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

Show Section Properties... OK Cancel

Fig. 52. Viga Sección 0.25x0.20

Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)

M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: A615Gr60

Confinement Bars (Ties): A615Gr60

Cover to Longitudinal Rebar Group Centroid

Top Bars: 0.0635 m

Bottom Bars: 0.0635 m

Reinforcement Area Overwrites for Ductile Beams

Top Bars at I-End: 0 m²

Top Bars at J-End: 0 m²

Bottom Bars at I-End: 0 m²

Bottom Bars at J-End: 0 m²

OK Cancel

Fig. 53. Propiedades de reforzamiento Viga 0.25x0.20 diseño M3

E Frame Section Property Data

General Data

Property Name: VIGA (.25x.40)

Material: Concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Display Color: Change...

Notes: Modify/Show Notes...

Shape

Section Shape: Concrete Rectangular

Section Property Source

Source: User Defined

Section Dimensions

Depth: 0.4 m

Width: 0.25 m

Property Modifiers

Modify/Show Modifiers...
Currently Default

Reinforcement

Modify/Show Rebar...

Show Section Properties...

Include Automatic Rigid Zone Area Over Column

OK
Cancel

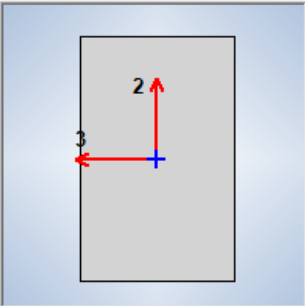


Fig. 54. Viga Sección 0.25x0.40

E Frame Section Property Reinforcement Data

Design Type

P-M2-M3 Design (Column)

M3 Design Only (Beam)

Rebar Material

Longitudinal Bars: A615Gr60

Confinement Bars (Ties): A615Gr60

Cover to Longitudinal Rebar Group Centroid

Top Bars: 0.0635 m

Bottom Bars: 0.0635 m

Reinforcement Area Overwrites for Ductile Beams

Top Bars at I-End: 0 m²

Top Bars at J-End: 0 m²

Bottom Bars at I-End: 0 m²

Bottom Bars at J-End: 0 m²

OK
Cancel

Fig. 55. Propiedades de reforzamiento Viga 0.25x0.40 diseño M3

LOSA ALIGERADA

E Slab Property Data [Close]

General Data

Property Name: Losas Aligerada YY

Slab Material: Concreteo f'c= 210 kg/cm2

Notional Size Data: Modify/Show Notional Size...

Modeling Type: Membrane

Modifiers (Currently User Specified): Modify/Show...

Display Color: [Red] Change...

Property Notes: Modify/Show...

Use Special One-Way Load Distribution

Property Data

Type: Ribbed

Overall Depth: 0.2 m

Slab Thickness: 0.05 m

Stem Width at Top: 0.1 m

Stem Width at Bottom: 0.1 m

Rib Spacing (Perpendicular to Rib Direction): 0.4 m

Rib Direction is Parallel to: Local 2 Axis

OK Cancel

Fig. 56. Losa aligerada

La losa aligerada será tipo *ribbed* (nervada unidireccional), tendrá un *overall Depth* (Espesor) de 0.20 m. con un *Slab Thickness* (losa) de 5cm y presentará un *Stem width at top and bottom* (ancho de vigueta) y *Rib Spacing* (espaciamiento) a cada 0.40 m.

MURO DE ALBAÑILERÍA (SHELL TICK)

The figure displays two instances of the 'Wall Property Data' dialog box. The top instance shows a wall with a thickness of 0.25 m and a property name 'MURO DE ALBAÑILERIA e=0.25'. The bottom instance shows a wall with a thickness of 0.15 m and a property name 'MURO DE ALBAÑILERIA e= .15m'. Both walls are of type 'Specified', material 'Albañilería fm= 65kg/cm2', and modeling type 'Shell-Thick'. The 'Display Color' is set to red in both cases. The 'Include Automatic Rigid Zone Area Over Wall' checkbox is unchecked in both.

Property Name	Property Type	Wall Material	Modeling Type	Thickness (m)
MURO DE ALBAÑILERIA e=0.25	Specified	Albañilería fm= 65kg/cm2	Shell-Thick	0.25
MURO DE ALBAÑILERIA e= .15m	Specified	Albañilería fm= 65kg/cm2	Shell-Thick	0.15

Fig. 57. Muro de albañilería

El muro de albañilería tendrá un espesor de 0.15m. y 0.25m. y será de tipo *Shell-Thick* (elemento que es capaz de resistir fuerzas cortantes).

ASIGNACIÓN DE DIAFRAGMA RIGIDO

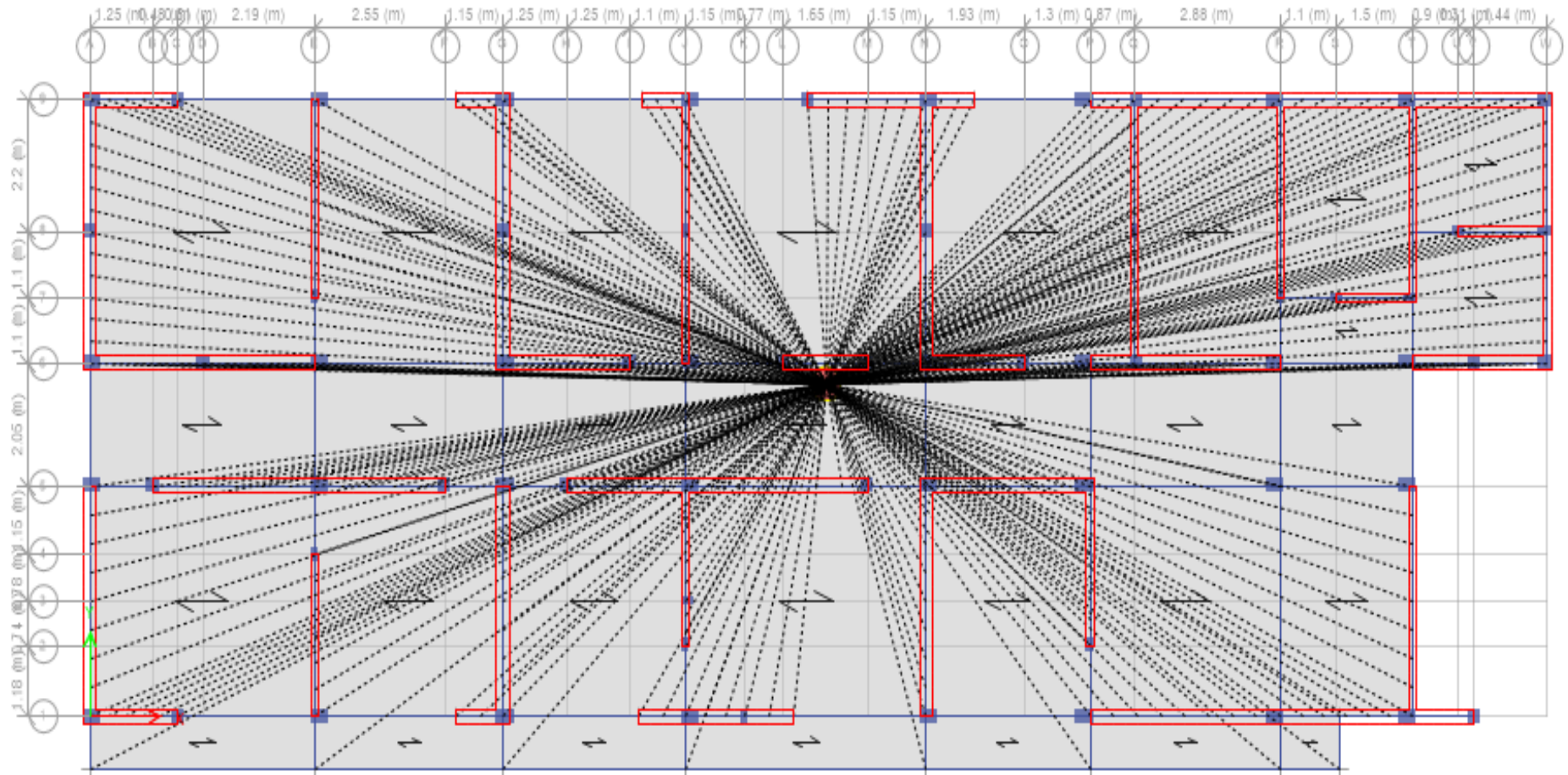


Fig. 58. Diafragma Rigido- Modulo 02

El diafragma rígido tendrá como característica principal la transmisión de todo esfuerzo, traslación o rotación en todos los puntos de apoyos, permitiendo un desplazamiento homogéneo en toda la estructura.

El diafragma rígido no cambia su forma aun cuando está sometido a cargas laterales tales como sismos.

PATRONES DE CARGA

Para nuestro Análisis estructural del Módulo 02 definiremos los siguientes patrones de carga:

PESO PROPIO: El software calcula el peso de los elementos estructurales de acuerdo a las propiedades o características asignadas, señalar también que el tipo será (Dead) y el factor de multiplicidad deberá ser 1.

CARGA VIVA: La carga viva (C.V.) está determinada en base al Reglamento Nacional de Edificaciones E020 - Cargas, las cuales estarán asignadas en el elemento *Shell* (Losa Aligerada), para nuestro caso será de 300 kg/m² (Hospitales), señalar también que el tipo de carga será (*Live*)

CARGA MUERTA: La carga muerta (C.M.) En este caso la carga muerta será del piso terminado y estarán asignadas en el elemento *Shell* (Losa Aligerada), para nuestro caso será de 100 kg/m² (piso terminado), señalar también que el tipo de carga será (*Super Dead*)

CARGA DE SISMO: La carga de sismo CSX o CSY son cargas aplicadas en la base de la estructura, serán del tipo *Seismic* y llevaran un coeficiente de carga la cual será la cortante basal, el tipo CSX estará aplicado en el sentido de análisis XX y el CSY estará aplicado en el sentido de análisis YY.

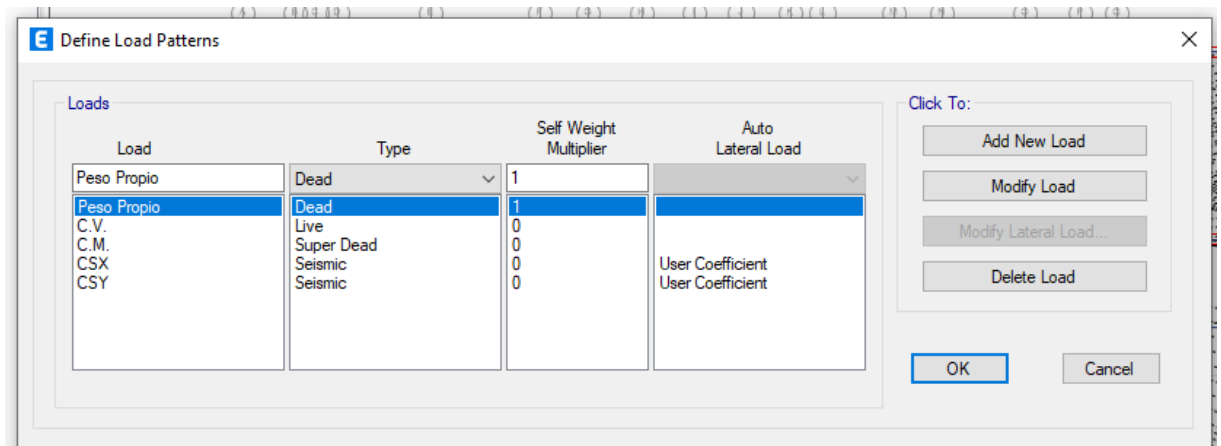


Fig. 59. Patrones de carga

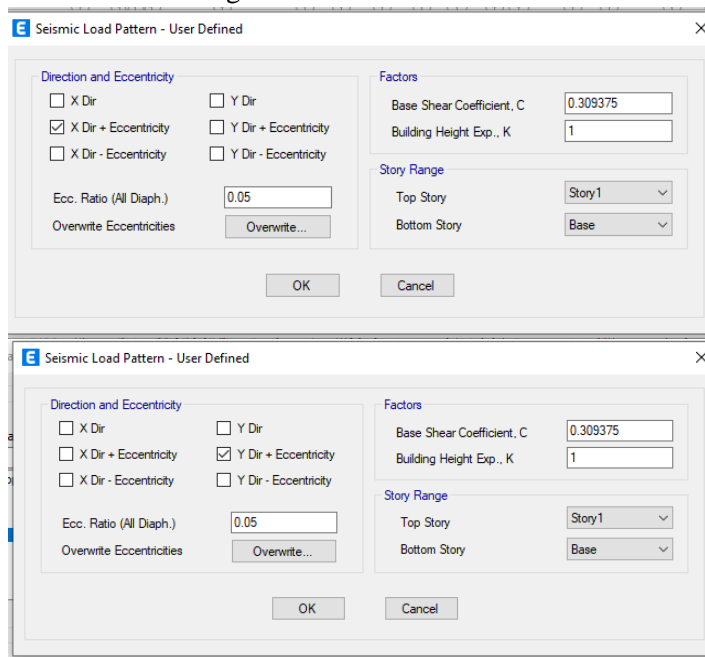


Fig. 60. Patrones de carga CSX y CSY

CASOS DE CARGA (LOAD CASES)

Para nuestro Análisis estructural del Módulo 02 definiremos los siguientes casos de carga:

- Peso propio
- CM.
- C.V.
- CSX
- CSY
- Modal
- DINAMICO XX

- DINAMICO YY

Dentro de nuestros casos de cargas uno de los más importantes es el DINAMICO XX, YY, puesto que dentro de ella estará el **espectro de respuesta**.

Fig. 61. Caso de Carga (Load Case)- DinamicaYY

Además, señalar que al igual que los patrones de carga (*Load Patterns*) los casos de carga (*Load Cases*), son necesarios para la combinación de carga que se va a realizar.

ASIGNACIÓN DE CARGAS

Para nuestro Proyecto de Investigación del módulo más desfavorable el **Módulo 02**, hemos considerado las siguientes asignaciones de cargas.

CARGA MUERTA (C.M.)

Plan View - Story1 - Z = 3.2 (m) Uniform Loads Gravity (C.M.)

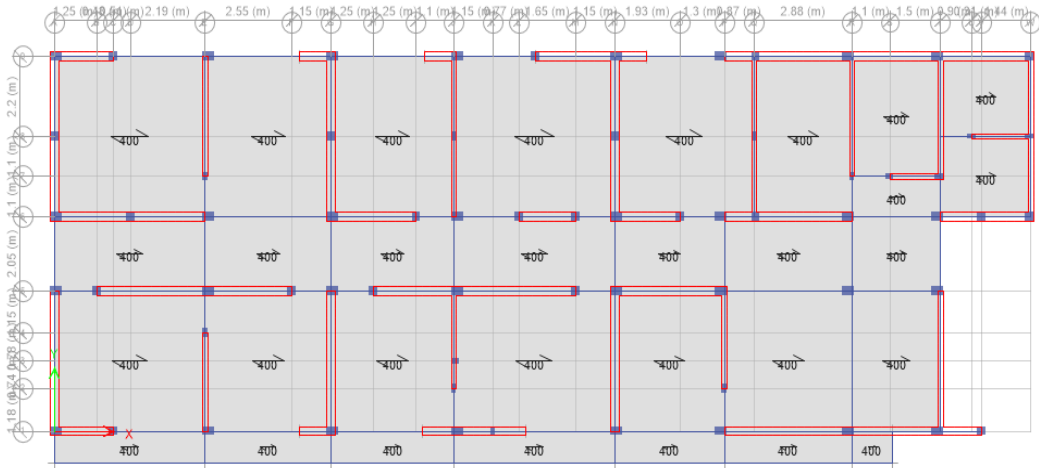


Fig. 62. Carga muerta (C.M.)

3-D View Uniform Loads Gravity (C.M.)

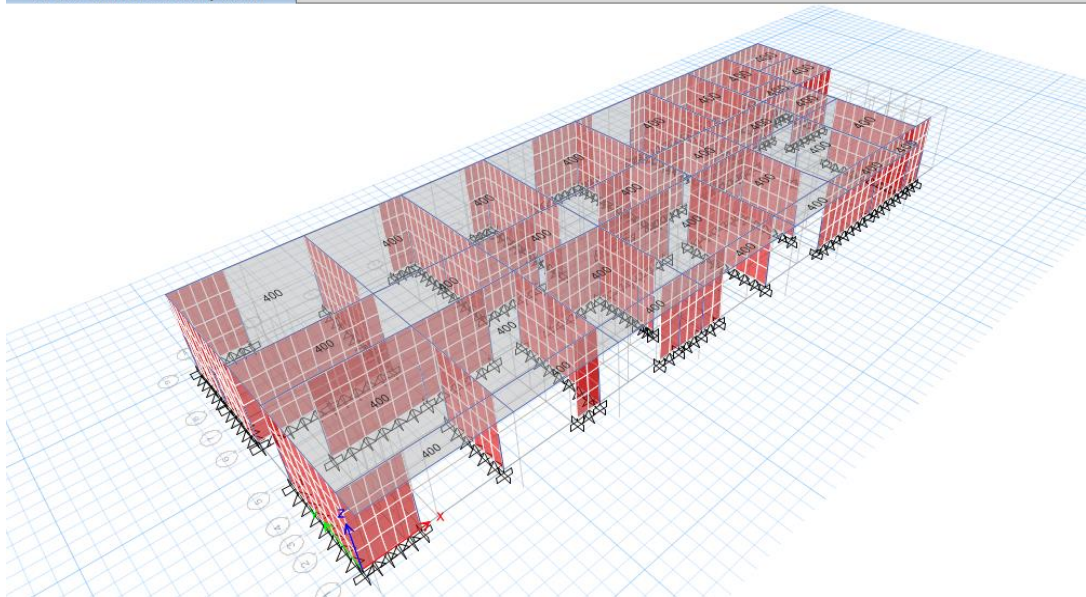


Fig. 63. Vista 3D- Carga Muerta (C.M. 400kg/m2)

La Carga Muerta (C.M) considerada es:

Losa Aligerada : 300 kg/m²

Piso terminado : 100 kg/m²

Total : **400 kg/m²**

Recordemos nuevamente que la Carga Muerta por “Peso Propio” lo calcula automáticamente el Software.

CARGA VIVA (C.V.)



Fig. 64. Carga viva (C.V.)

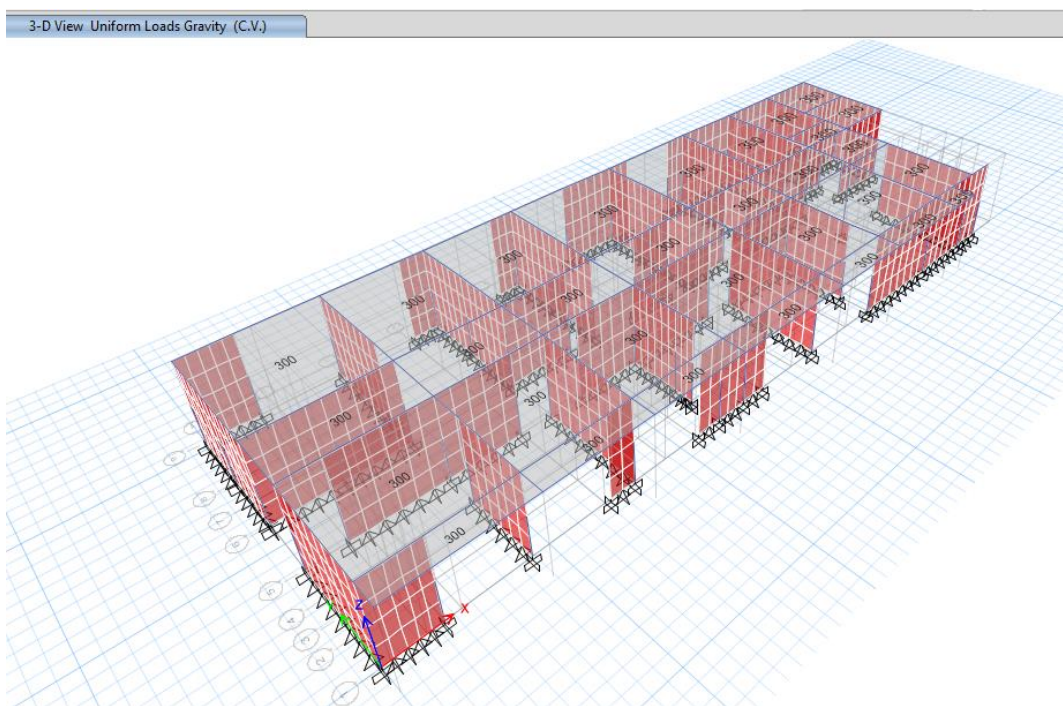


Fig. 65. Vista 3D- Carga Viva (C.V. 300 kg/m²)

La Carga Viva (C.V.) considerada será de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones E.020 [13] “Cargas” Capítulo 3 “Carga Viva”- Tabla 1.

Hospitales

Salas de operación, laboratorios y zonas de servicio: 300 kg/m²

CARGA DE SISMO (CSX)

Será necesario conocer los factores Z,U,C,S y R para conocer la cortante basal en el sentido de análisis “X”

Tabla XIV
Valores Z, U, S y R – CSX

FACTOR	NOMENCLATURA	CLASIFICACIÓN CATEGORÍA TIPO	VALOR	JUSTIFICACIÓN
ZONA	Z	4	0.45	Zona sísmica 4
USO	U	A2	1.50	Centro Educativo que servirá de refugio después de un desastre
SUELO	S	S3 T _P (s) T _L (s)	1.10 1.00 1.60	Suelos Blandos
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN	R _x	Muros Albañilería (Sismo moderado)	6.00	Mayor de 70% de la cortante la absorben los muros.
	R _y	Muros Albañilería (Sismo moderado)	6.00	Mayor de 70% de la cortante la absorben los muros.

$$CSX = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} = \frac{0.45 \cdot 1.50 \cdot 2.50 \cdot 1.10}{6} = 0.309375$$

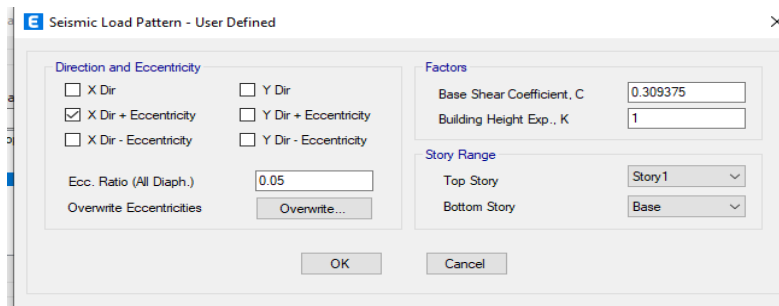


Fig. 66. Load Pattern CSX y asignación de cortante basal

CARGA DE SISMO (CSY)

Será necesario conocer los factor Z,U,C,S y R para conocer la cortante basal en el sentido de análisis “Y”

Tabla XV
Valores Z, U, S y R – CSY

FACTOR	NOMENCLATURA	CLASIFICACIÓN CATEGORÍA TIPO	VALOR	JUSTIFICACIÓN
ZONA	Z	4	0.45	Zona sísmica 4
USO	U	A2	1.50	Centro Educativo que servirá de refugio después de un desastre
SUELO	S	S3 Tp(s) Tl(s)	1.10 1.00 1.60	Suelos Blandos
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN	Rx	Muros Albañilería (Sismo moderado)	6.00	Mayor de 70% de la cortante la absorben los muros.
	Ry	Muros Albañilería (Sismo moderado)	6.00	Mayor de 70% de la cortante la absorben los muros.

$$CSY = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} = \frac{0.45 \cdot 1.50 \cdot 2.50 \cdot 1.10}{6} = 0.309375$$

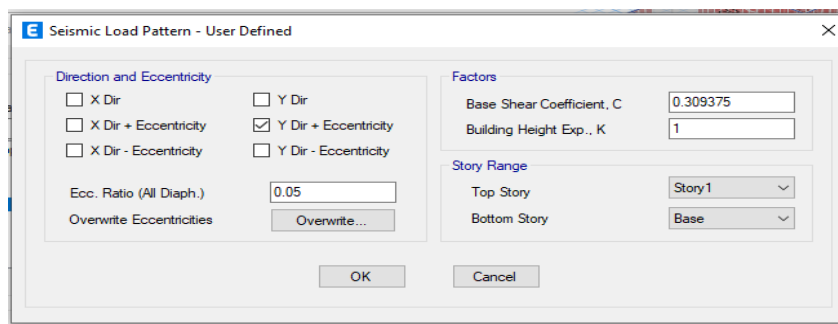


Fig. 67. Load Pattern CSY y asignación de cortante basal

Al asignar los factores de sismo CSX y CSY se podrá observar que son iguales, debido a que en ambos sentidos de análisis tienen el mismo sistema estructural y por ende el mismo Factor de Reducción Sísmica R= “6”

Para poder corroborar el sistema estructural asumido recurriremos a la Norma E.030 [1] “Diseño Sismorresistente” Capítulo III, Art. 16, Muros de albañilería. Cuando actúa por lo menos el 70% de cortante en la base.

SISTEMA ESTRUCTURAL ASUMIDO

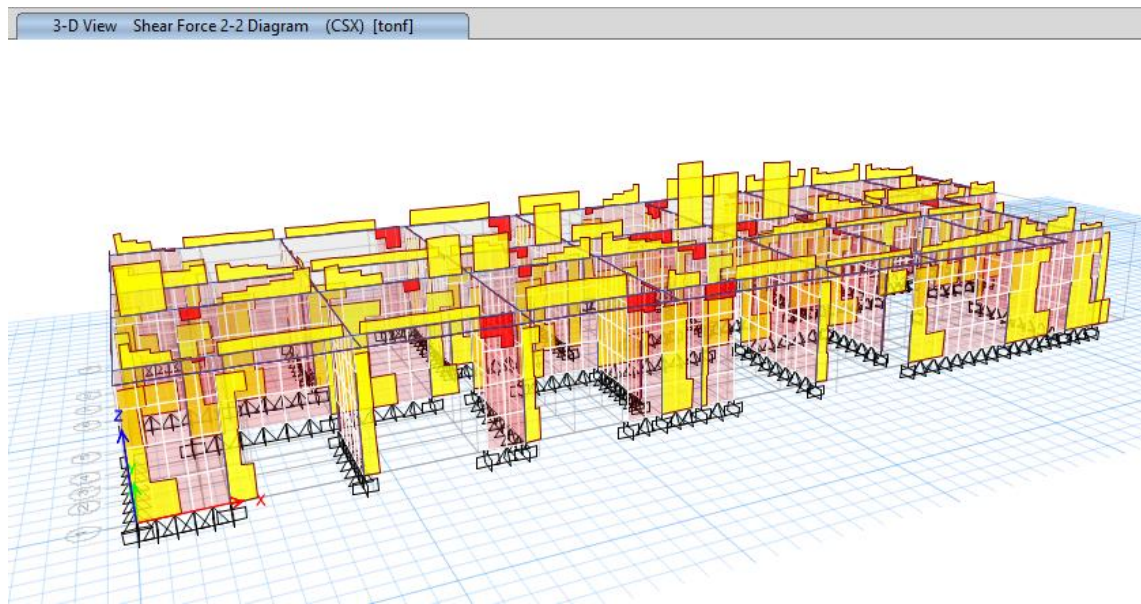


Fig. 68. Carga de sismo CSX

Tabla XVI

Carga de sismo CSX

CARGA DE SISMO CSX		PORCENTAJE	
MUROS (Ton)	COLUMNAS (Ton)	MUROS (%)	COLUMNAS (%)
83.29	8.92	90.33 %	9.67%
Total= 92.21 Ton			

Se pudo corroborar el sistema estructural la cual el muro de albañilería absorbe el 90.33% de la cortante basal y las columnas el 9.67%.

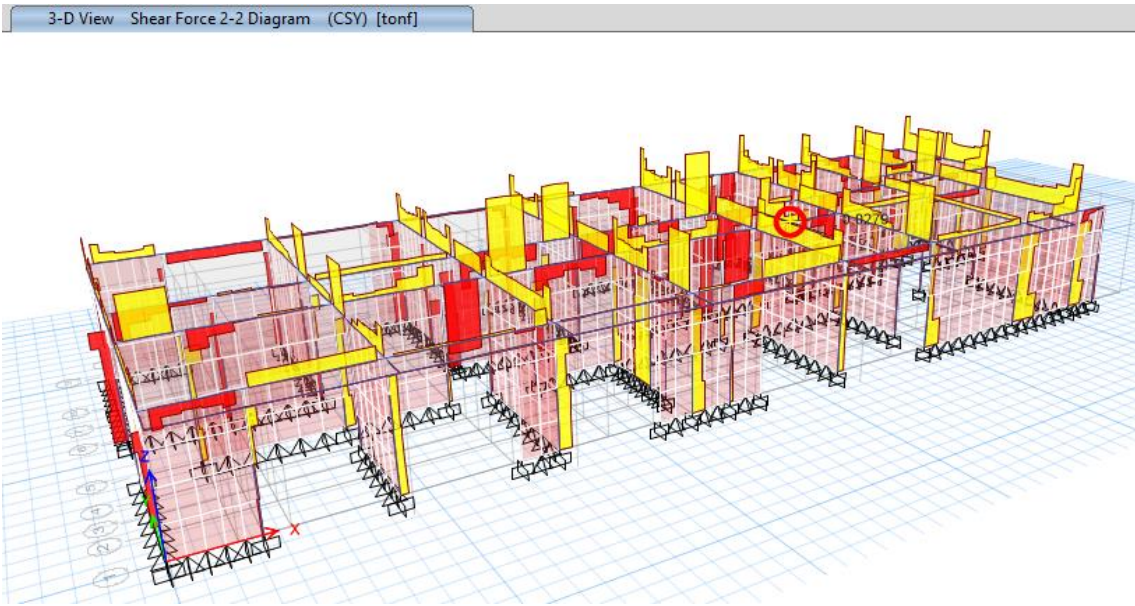


Fig. 69. Carga de sismo CSY

Tabla XVII
Carga de sismo CSY

CARGA DE SISMO CSY		PORCENTAJE	
MUROS (Ton)	COLUMNAS (Ton)	MUROS (%)	COLUMNAS (%)
85.64	6.56	92.89 %	7.11%
Total= 92.20 Ton			

CALCULO DE LA FUERZA CORTANTE EN LA BASE

De acuerdo al RNE E.030 [1] la fuerza cortante en la base de la edificación para la dirección analizada se halla mediante la presente expresión:

$$V = (ZUCS / R) * \text{Peso total}$$

El peso total de la edificación se considera en el modelado del ETABS, por lo que tenemos como resultado los siguientes valores:

$$\frac{Z * U * C * S}{R} * P = \frac{0.45 * 1.50 * 2.50 * 1.10}{6} * 298.05 = 92.21 \text{ Ton}$$

Tabla XVIII
Base Reactions

Output Case	Case Type	FX tonf	FY tonf	FZ tonf	MX tonf-m	MY tonf-m	MZ tonf-m
CSX	LinStatic	-92.2092	0	0	0	-295.0696	514.2596
CSY	LinStatic	0	-92.2092	0	295.0696	0	-1405.8061

VERIFICACIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS LATERALES O DERIVAS

De acuerdo al RNE E.030 [1] – Capitulo V, Requisitos de rigidez, resistencia y ductilidad, Art. 32 Desplazamientos laterales relativos admisibles, se presenta la siguiente tabla con los límites de distorsión (derivadas).

Tabla XIX
Límites de distorsión

Material Predominante	$\frac{\Delta i}{h_{ei}}$
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

El ETABS nos arroja el siguiente resultado para el desplazamiento relativo en el **módulo 02**:

Tabla XX
Desplazamiento inelástico en la dirección XX

Piso	Load Case/Combo	Altura cm	Despl. Maximo cm	Deriva ELASTICA	Deriva INELASTICA	Deriva INELASTICA	Deriva LIMITE
1	SX+e	320	0.0161	5.03125E-05	0.000301875	0.30 ‰	5 ‰
BASE	SX+e	0	0				

DERIVAS INELÁSTICAS - SISMO X + E

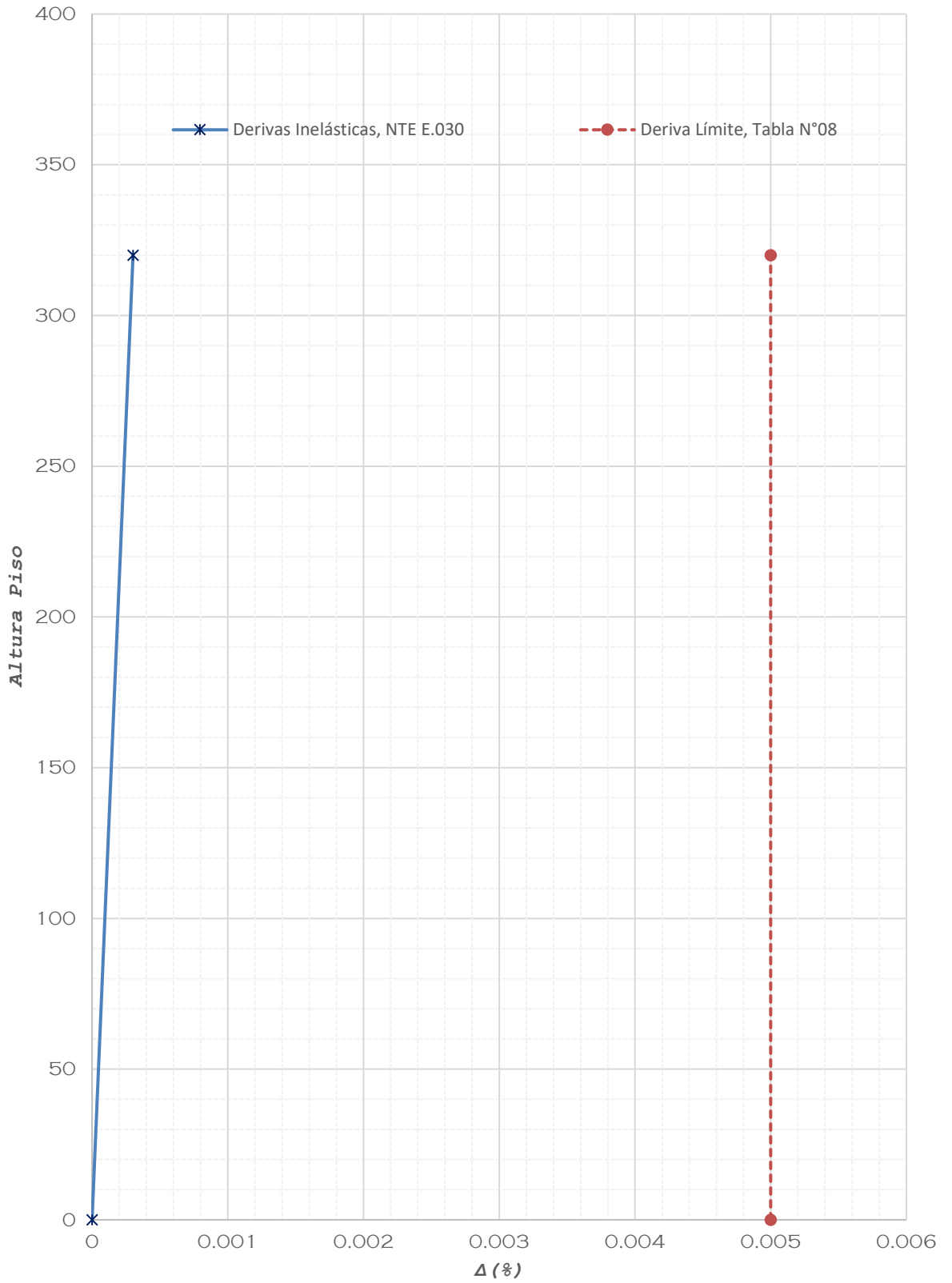


Fig. 70. Derivas inelásticas Sismo X

Tabla XXI

Desplazamiento inelástico en la dirección YY

Piso	Load Case/Combo	Altura cm	Despl. Maximo cm	Deriva ELASTICA	Deriva INELASTICA	Deriva INELASTICA	Deriva LIMITE
1	SY+e	320	0.0265	8.28125E-05	0.000372656	0.37 ‰	5 ‰
BASE	SY+e	0	0		0		

DERIVAS INELÁSTICAS - SISMO Y+ E

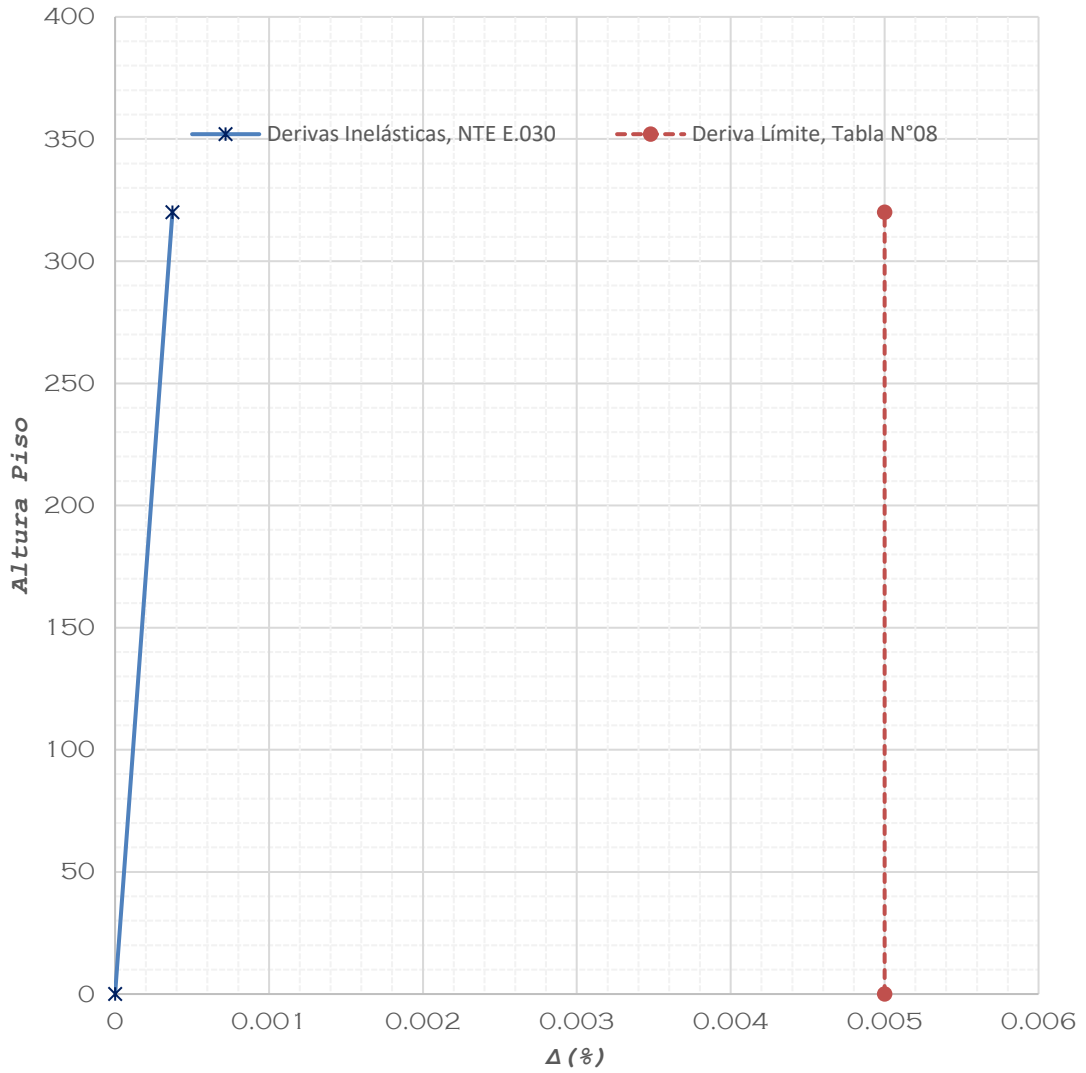


Fig. 71. Derivas inelásticas Sismo Y

3.2.8 Análisis sísmico dinámico de la estructura más desfavorable.

ORDEN DE MODOS DE VIBRACIÓN

Antes de conocer el orden de modos de vibración será necesario determinar a que llamamos periodo de vibración (T), en una edificación el periodo de vibración es el tiempo de ciclo que tarda en vibrar la edificación, así mismo depende también del material, su rigidez (K) y su masa (m), ¿Por qué es importante conocer el modo de vibración?, porque el suelo de fundación también tiene un periodo de vibración y especialmente depende de los tipos de suelo, suelo más rocosos tienen ciclos de vibración mucho más rápido, como también suelos blandos o arenosos tiene periodo de vibración más largos, ¿y qué ocurriría si ambos periodos tanto de la edificación y del suelo son iguales?, pues se crearía un efecto de resonancia sísmica lo cual sería muy perjudicial para la edificación.

En nuestro caso presumimos que es una edificación de 1 piso, proyectado para un 2do piso y que es de un sistema estructural de albañilería confinada presentará un periodo de vibración corto y con un suelo blando tipo S3, no ocurriría un efecto de resonancia.

El Reglamento Nacional de Edificaciones E.030 [1] nos brinda calcular de manera manual el periodo de vibración de acuerdo a la altura y al sistema estructural adoptado.

$$T = \frac{Hn}{CT}$$

Donde

Hn : Altura total de la edificación en metros

CT : 35. Para edificios cuyos elementos sean únicamente resistentes en la dirección considerada:

Pórticos de concreto armado, sin muros de corte.

Pórticos dúctiles de acero, sin arriostramiento con uniones resistentes a momentos.

CT : 45 Para edificios cuyo elemento resistente en la dirección considerada sea:

Pórticos de concreto armado con muros en las escaleras y cajas de ascensores.

Pórticos con aceros arriostrados.

CT : 60 Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, muros de ductilidad limitada y de muros estructurales.

Periodo XX

$$T = \frac{3.20}{60} = 0.0533$$

Periodo YY

$$T = \frac{3.20}{60} = 0.0533$$

Ahora, tenemos que conocer que estructuralmente una edificación tiene tres grados de libertad por piso, en nuestro es un piso, y tendremos tres modos de vibración.

Tabla XXII

Modos de vibración de nuestra estructura

MODO DE VIBRACIÓN	PERIODO (Seg.)	%MASA PARTICIPANTE EN X-X	%MASA PARTICIPANTE EN Y-Y	SUMA DE MASA PARTICIPANTE EN X-X	SUMA DE MASA PARTICIPANTE EN Y-Y
1	0.052	0.810	89.51	0.810	89.51
2	0.046	35.99	9.00	36.80	98.51
3	0.045	63.20	1.43	100.00	99.94

Del cuadro anterior podemos concluir que efectivamente existe 3 modos de vibración, el 1er modo de vibración ocurre en el sentido YY, con una masa participativa de 89.51 %, en el 2do Modo existe una rotación en el eje ZZ con una masa participativa del eje XX de 35.99% siendo un porcentaje bajo comparado con el 3er modo de vibración que es de 63.20% del eje XX.

Lo importante aquí es lo señalado por el Reglamento Nacional de Edificaciones E.030 [1], Capítulo IV Análisis Estructural- Art. 29 Análisis Dinámico Modal Espectral, 29.1 Modos de vibración.

Se tienen en cuenta los modos de vibración cuya suma de masas efectivas es al menos el 90% de la masa total en cada dirección, pero se tienen en cuenta al menos los tres primeros modos dominantes en la dirección de análisis.

En el modo 1, presenta vibración con un 89.51% de masa participativa y en el modo 3 presenta una sumatoria de masa participativa del 100%, cumpliendo con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

APLICACIÓN DEL SISMO EN AMBAS DIRECCIONES (ESPECTRO DE RESPUESTA)

El espectro de respuesta vendría a ser la respuesta máxima de la edificación sometida a una historia de aceleraciones dadas, todo ello se encuentra expresado en función del periodo.

El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

Recordemos nuevamente los factores “ZUCS y R”, adicional a ello el factor de la gravedad.

Tabla XXIII
Factores Z, U, S, R y G

FACTOR	NOMENCLATURA	CLASIFICACIÓN CATEGORÍA TIPO	VALOR	JUSTIFICACIÓN
ZONA	Z	4	0.45	Zona sísmica 4
USO	U	A2	1.50	Centro Educativo que servirá de refugio después de un desastre
SUELO	S	S3 T _P (s) T _L (s)	1.10 1.00 1.60	Suelos Blandos
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN	R _x	Muros Albañilería (Sismo moderado)	6.00	Mayor de 70% de la cortante la absorben los muros.
	R _y	Muros Albañilería (Sismo moderado)	6.00	Mayor de 70% de la cortante la absorben los muros.
Gravedad	G		9.8067	

Se ingresará primero una función “*Response Spectrum*”, el tipo de función a añadir será desde un archivo de bloc de notas (.txt) la cual contiene la combinación de respuesta en función del Periodo de vibración sometida y aceleraciones obtenidas, a continuación, se presentará los datos que se han ingresado.

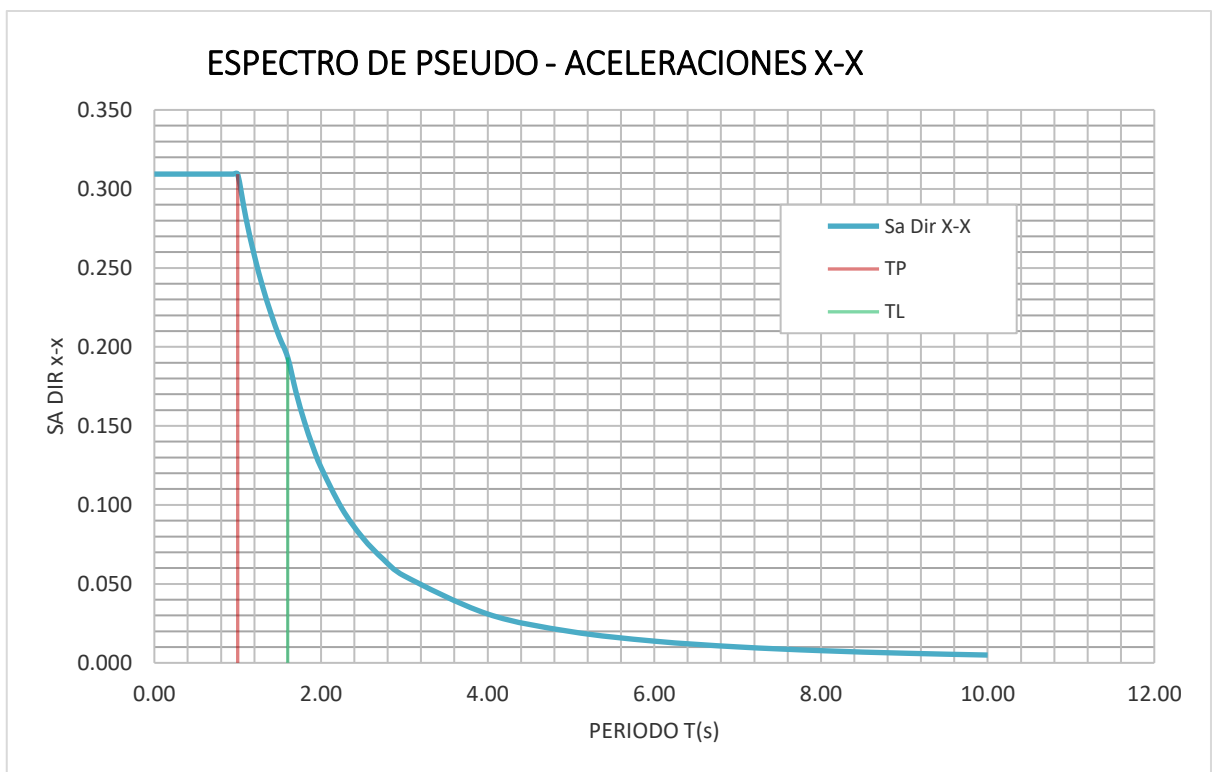


Fig. 72. Espectro de respuesta en XX

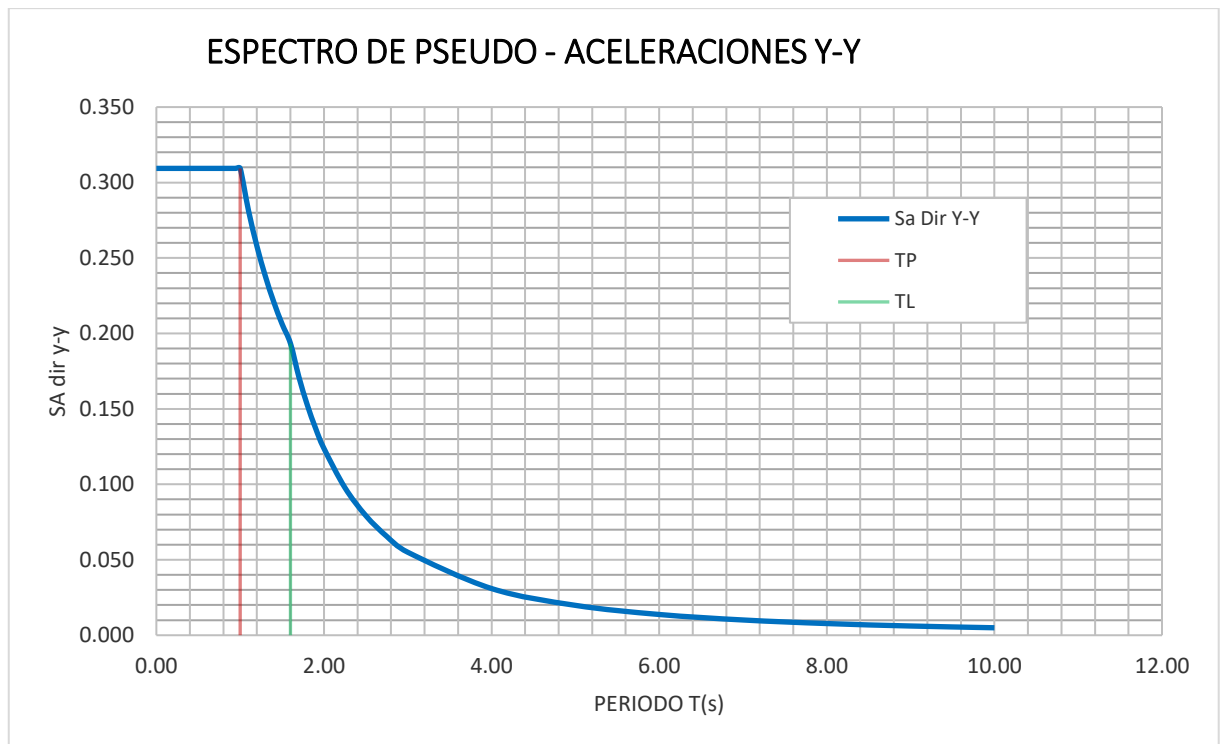


Fig. 73. Espectro de respuesta en YY

Como nombre llevará EEQQ-XX Y EEQQ-YY, seguidamente crearemos un caso de carga al cual llamaremos DINAMICO XX (Sentido de análisis X), el tipo de caso de carga será “*Response Spectrum*”, exportaremos la función EEQQ-XX y con una escala de factor de **9.8067 m/s²** que significa el valor de la gravedad, puesto que nuestro Espectro de Respuesta no se ve afectada por la gravedad y el sentido análisis optado es el **U1 (Sentido de análisis X)**.

De igual forma para la creación del caso de carga DINAMICO YY, el mismo procedimiento para el factor de escala con la diferencia del sentido de análisis el cual será el **U2 (Sentido de análisis Y)**

VERIFICACIÓN DE LA CORTANTE MÍNIMA

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones E.030 [1], Art.29.4 Fuerza cortante mínima.

Para cada dirección considerada en el análisis, el esfuerzo cortante en el primer piso del edificio no debe ser inferior al 80% del valor calculado a partir del análisis estático para estructuras regulares y al 90% para estructuras irregulares.

A continuación, se presenta un cuadro detallado con la cortante estática y dinámica para cada sentido de análisis.

Tabla XXIV

Fuerza de cortante mínima X-X

PABELLÓN	CORTANTE ESTÁTICO (Vest)	CORTANTE DINÁMICO (Vdin)	% $\frac{Vdin}{Vest}$	CONFORME
MODULO 02	92.21	90.96	98.64	SI

Tabla XXV

Fuerza de cortante mínima Y-Y

FUERZA CORTANTE MINIMA Y-Y				
PABELLÓN	CORTANTE ESTÁTICO (Vest)	CORTANTE DINÁMICO (Vdin)	% $\frac{Vdin}{Vest}$	CONFORME
MODULO 02	92.21	86.71	94.04	SI

Concluimos que no será necesario escalar el caso de carga dinámica, puesto que, en ambos sentidos de análisis la relación del cortante estático y dinámico resultan mayor al 90%.

VERIFICACIÓN DE LAS DERIVAS EN AMBAS DIRECCIONES (DINAMICAS)

Tabla XXVI

Verificación de las derivas X-X

Piso	Load Case/Combo	Altura cm	Despl. Maximo cm	Deriva ELASTICA	Deriva INELASTICA	Deriva INELASTICA	Deriva LIMITE
1	DINAMICO XX	320	0.0162	0.000050625	0.00030375	0.30 ‰	5 ‰
BASE	DINAMICO XX	0	0		0		

DERIVAS INELÁSTICAS - DINAMICO X

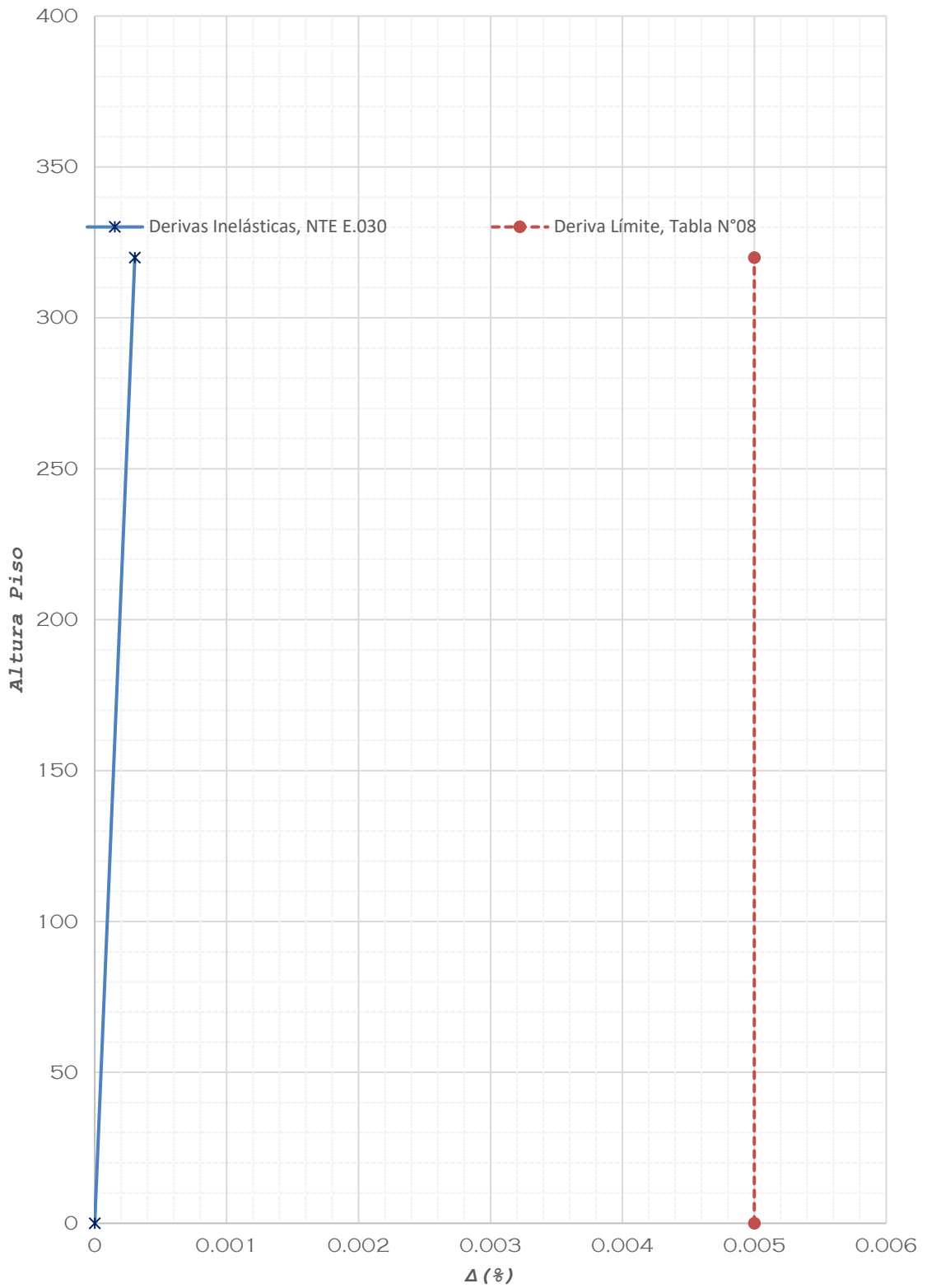


Fig. 74. Derivas inelásticas- Dinámica en XX

Tabla XXVII
Verificación de las derivas Y-Y

Piso	Load Case/Combo	Altura cm	Despl. Maximo cm	Deriva ELASTICA	Deriva INELASTICA	Deriva INELASTICA	Deriva LIMITE
1	DINAMICO YY	320	0.0304	0.000095	0.0004275	0.43 ‰	5 ‰
BASE	DINAMICO YY	0	0		0		

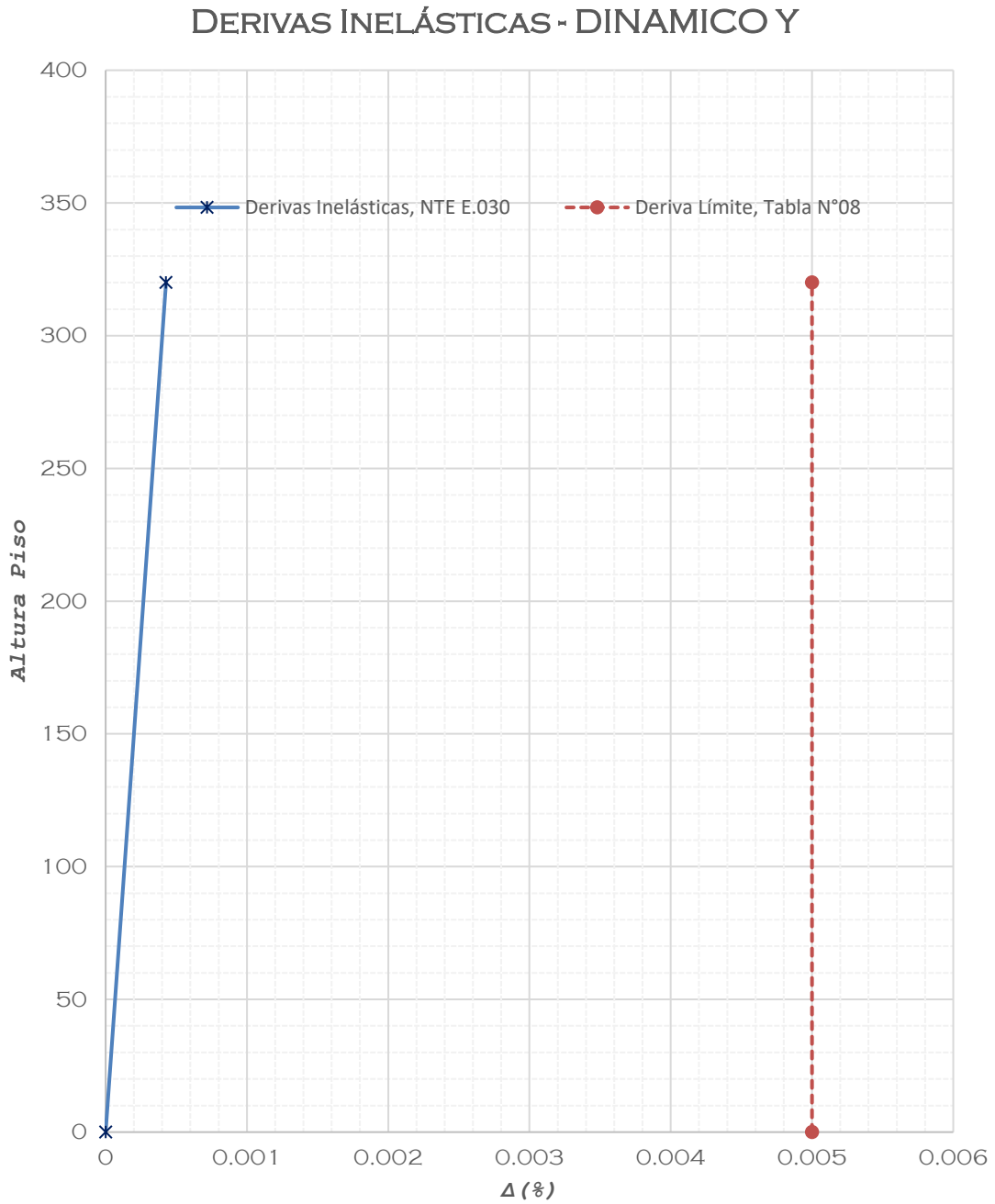


Fig. 75. Derivas inelásticas- Dinámica en YY

3.2.9 Diseño de la estructura

a) Diseño de losa aligerada (Módulo 02)

Según la Norma E.070 [9], es un componente estructural con espesor reducido respecto a su otra dimensión usado como piso o techo, casi siempre horizontal y reforzado en una o dos direcciones según el tipo de apoyo en su perfil. También se utiliza como membrana rígida para mantener la integridad estructural bajo cargas sísmicas horizontales.

Para el presente diseño se aplicó el software SAP2000, el cual nos brindó los siguientes resultados:

DISEÑO POR FLEXIÓN

El paño de la losa aligerada se encontrará entre los ejes B'-B', I'-I' y 24-24, 33-33 incluido el voladizo de 1.00m. el diseño será por gravedad flexión y cortantes, y la combinación de carga más desfavorable será la combinación 1.4D + 1.7L (RNE E030), para los metrados de carga será el siguiente:

CARGA MUERTA (D)

Peso Aligerado: 300 kg/m² x 0.40 m. (ancho tributario)

Pisto Terminado: 100 kg/m² x 0.40 m. (ancho tributario)

Peso total distribuido: 160kg/m

CARGA VIVA (L)

Según RNE E020 (300 kg/m²)

300 kg/m² x 0.40 m. (ancho tributario)

Peso total distribuido: 120kg/m

A continuación, se presenta en la siguiente figura las cargas distribuidas en la vigueta, Carga Muerta (D) y Carga Viva (L).

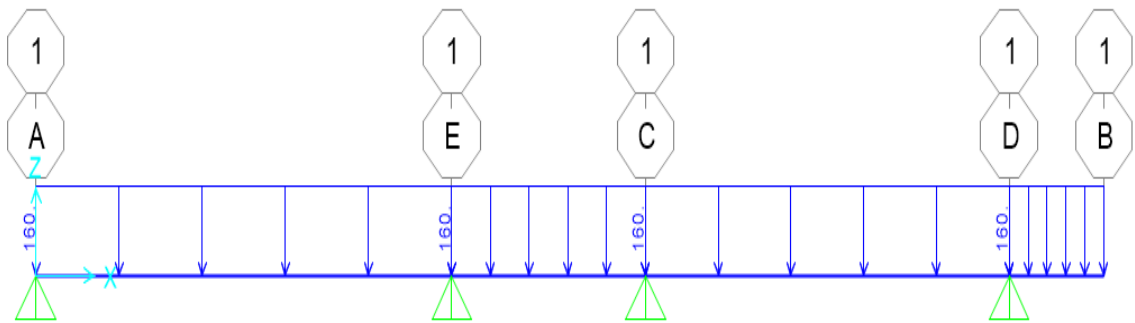


Fig. 76. Carga Muerta (D) distribuida 160 kg/m

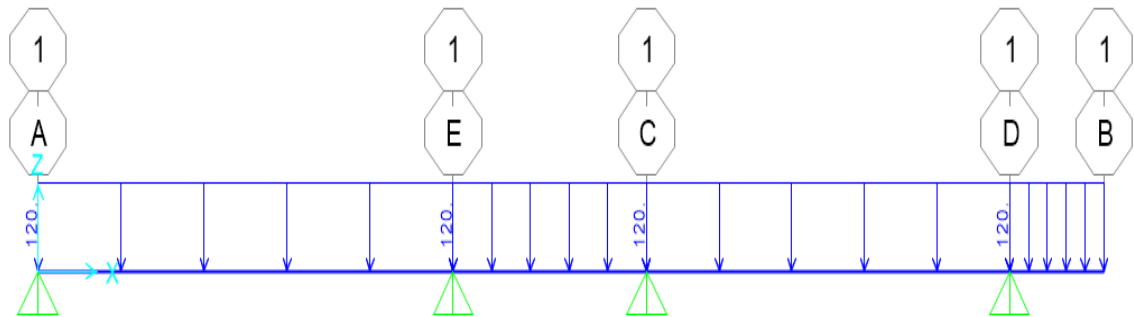


Fig. 77. Carga Viva (L) distribuida 120 kg/m

Así mismo se presentará a continuación el Diagrama de **Momento Flector (Ton-m)**

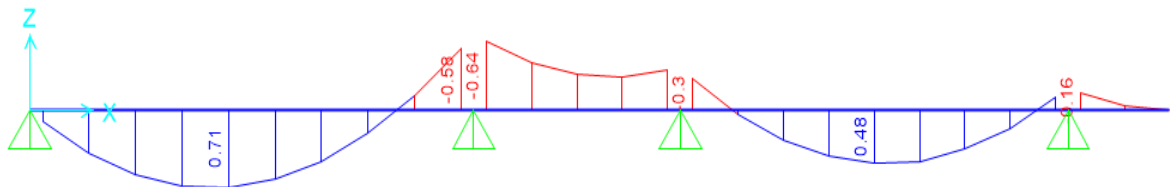


Fig. 78. Diagrama de Momento Flector (DMF)

Se aprecia en el Diagrama de Momento Flector (DMF), el Momento flector max (+) es **0.71 ton-m** y el momento flector negativo es de **-0.64 ton-m**.

De la envolvente de diseño se extraerán los momentos de diseño, y empleando las siguientes expresiones se calcularán el acero de refuerzo:

$$M_u = \phi M_n$$

$$M_n = A_s * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right)$$

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

Para un **momento flector (+) de 0.71 ton-m** se obtiene la cuantía de **1.16 cm²**.

En este caso empleamos **1 ϕ 1/2" = 1.27 cm²**.

Así mismo para un **momento flector (-) de 0.64 ton-m** se obtiene una cuantía de **1.04 cm²**. En este caso empleamos **1 ϕ 1/2" = 1.04 cm²**.

En conclusión, tanto el Acero (+) y para los balancines (-) serán de **ϕ 1/2"**, los bastones serán de **ϕ 3/8"** y la distribución de acero se encuentra especificados en los planos.

DISEÑO POR CORTANTE

A continuación, se presentará el Diagrama de **Fuerza Cortante (Ton)**

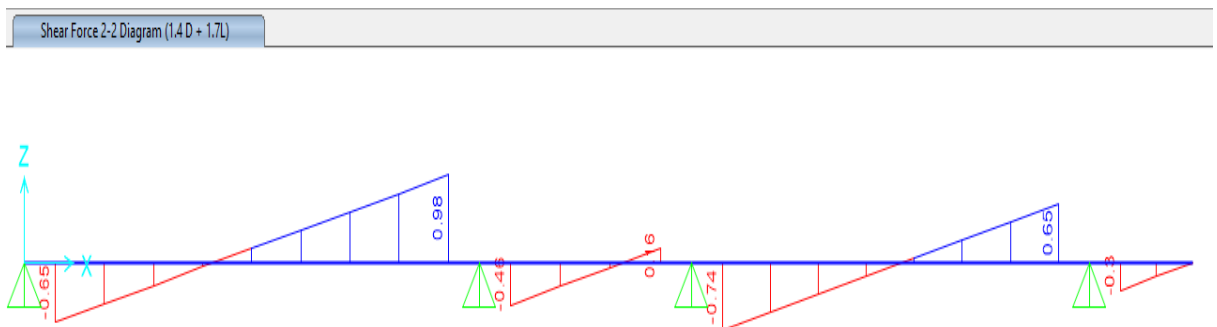


Fig. 79. Diagrama de Fuerza Cortante (DFC)

Se aprecia en el Diagrama de Fuerza Cortante (DFC), la cortante máxima es de **0.98 ton**. Señalar también que la cortante de la viga se presenta a una distancia “**d**” de la cara del apoyo en nuestro el apoyo es la Viga y “**d**”, 0.175m. Debemos tener en cuenta que el RNE E.060 [8] “Concreto Armado” nos menciona la capacidad de resistencia del concreto a esfuerzos cortantes la cual se calculará de la siguiente manera:

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

Donde **V_c** representa la resistencia nominal del concreto a la cortante, **f’_c** es la resistencia del concreto, **b** el ancho de la viga y **d** el peralte efectivo.

$$V_c = 0.53 * \sqrt{210} * 10 * 17.5$$

$$V_c = 1.34 \text{ Ton.}$$

Para verificar si nuestro concreto resiste los esfuerzos a cortante debemos afectar el cortante último obtenido del análisis por el factor $\phi = 0.85$

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{0.98}{0.85} = 1.15 \text{ Ton.}$$

Se concluye que el cortante de diseño resulta menor al cortante nominal.

$$V_c > \frac{V_u}{\phi}$$

b) Diseño de viga (Módulo 02)

Para nuestro diseño de la Viga B2/1 – V2 (0.25x0.40) presenta la mayor carga por combinación de “Envolvente”, la envolvente representa el mayor valor y menor valor de las combinaciones de carga asignadas.

El diseño que se realizará será por flexión y fuerza cortante, el sentido del aligerado será paralela al eje YY por ello que la viga B2/1-V2 (25x40) toma la mayor carga.

Para hallar el Diagrama de Fuerza Cortante (DFC) debemos entender que la cortante de presenta a una distancia “d” de la cara de apoyo (Columna).

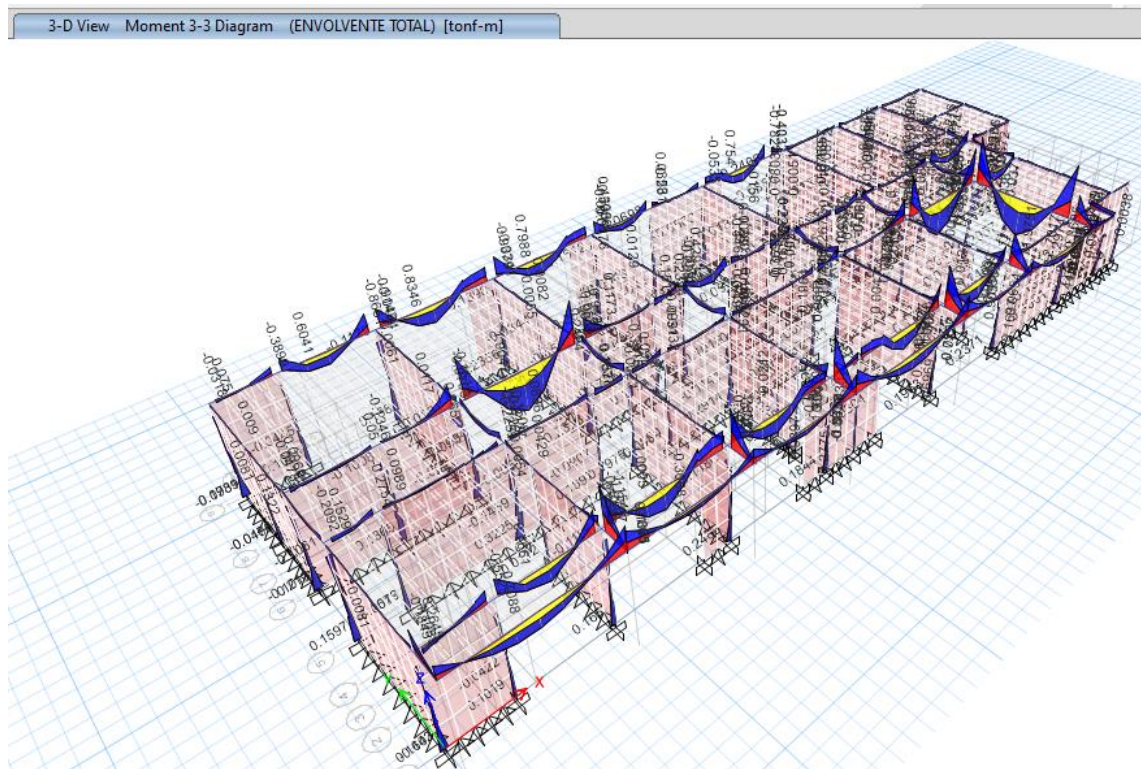


Fig. 80. Vista 3D de Momentos Flectores

A continuación, se presenta el Diagrama de Momento Flector (DMF) donde:

Mu (-) = 2.13 Ton - m

Mu (+) = 2.00 Ton -m

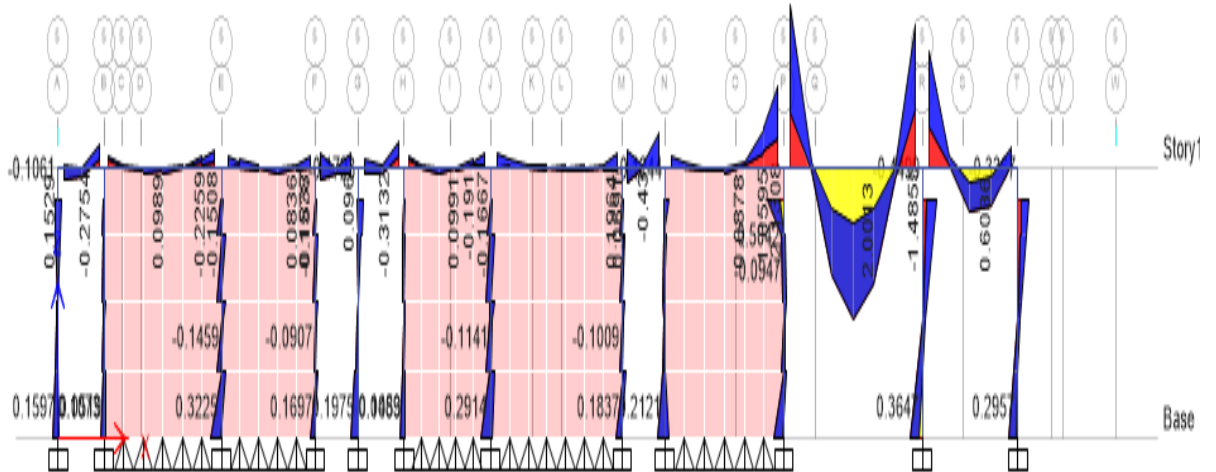


Fig. 81. Diagrama de Momento Flector (DMF)

DISEÑO POR FLEXIÓN

De la envolvente de diseño se extraerán los momentos de diseño, y empleando las siguientes expresiones se calcularán el acero de refuerzo:

$$Mu = \phi Mn$$

$$Mn = As * fy * (d - \frac{a}{2})$$

$$a = \frac{As * fy}{0.85 * f'c * b}$$

Para un **momento flector (+) de 2.00 ton-m** se obtiene la cuantía de **1.58 cm²**.

En este caso empleamos **3 ø 5/8" = 5.94 cm²**.

Así mismo para un **momento flector (-) de 2.13 ton-m** se obtiene la cuantía de **1.68 cm²**. En este caso empleamos **3 ø 5/8" = 5.94 cm²**.

Debemos tener en cuenta la cuantía mínima empleada será la siguiente

$$Asmin = 0.70 * \frac{\sqrt{f'c}}{fy} * b * d$$

Donde **f'c**, representa la resistencia del concreto a compresión, **b** el ancho de la viga y **d** el peralte efectivo de la viga.

$$A_{smin} = 0.70 * \frac{\sqrt{210}}{4200} * 25 * 34.25$$

$$A_{smin} = 2.07 \text{ cm}^2$$

También debemos tener en cuenta la cuantía máxima la cual el Reglamento Nacional de Edificaciones E.060 [8] nos señala que para elementos sometidos a tracción no deberá exceder de

$$A_{smax} = 0.75 A_{sb}$$

Donde **A_{sb}**, es el área de acero balanceado

$$A_{s \text{ max}} = 0,75 * \frac{0,85 * f'c * \beta 1}{f_y} * \frac{6000}{6000 + f_y} * b * d$$

$$A_{s \text{ max}} = 0,75 * \frac{0,85 * 210 * 0,85}{4200} * \frac{6000}{6000 + 4200} * 25 * 34,25$$

$$A_{s \text{ max}} = 13,65 \text{ cm}^2$$

EN CONCLUSIÓN:

La cuantía de acero encontrado es mayor que la cuantía de acero mínimo A_{smin} y menor que la cuantía de acero máximo A_{smax} .

$$A_{smin} < 3 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8" < A_{smax}$$

DISEÑO POR CORTANTE

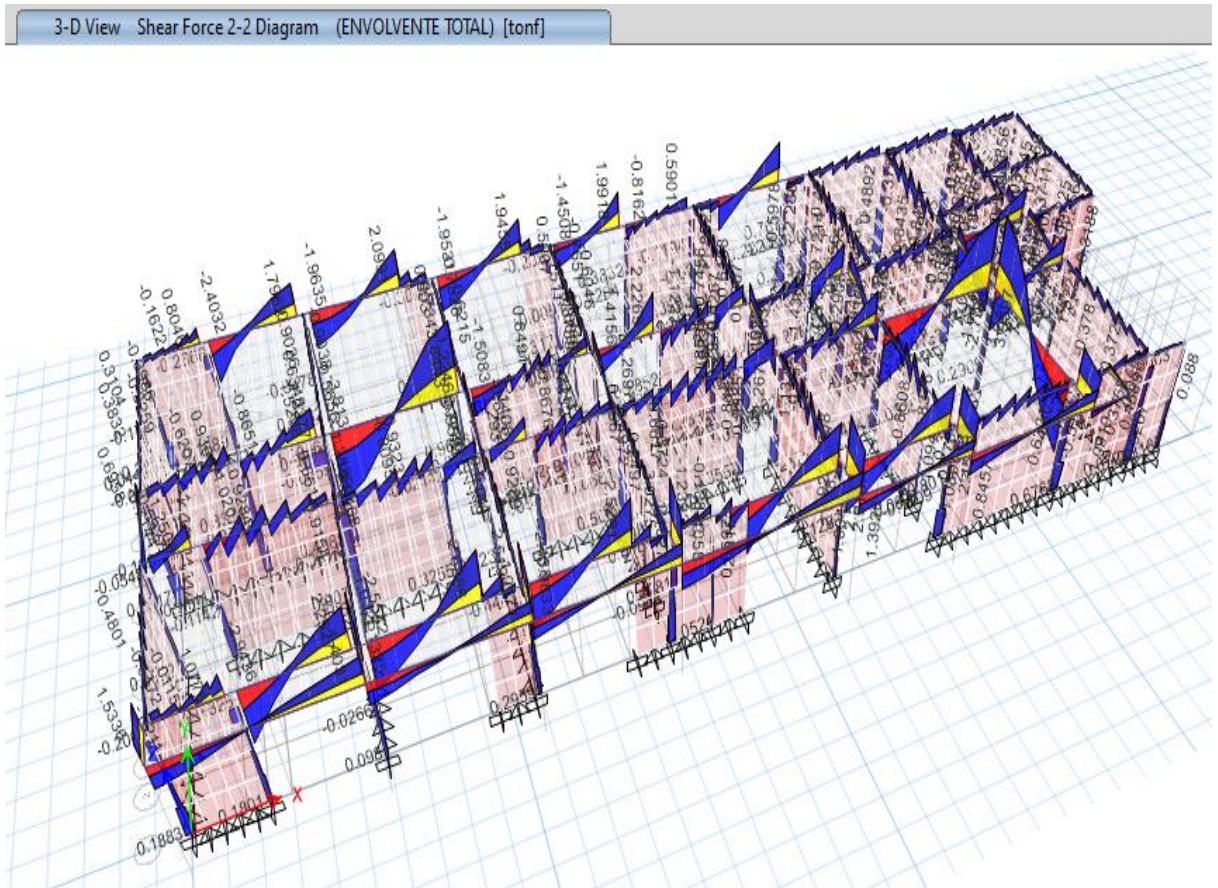


Fig. 82. Vista 3D de Fuerzas Cortantes

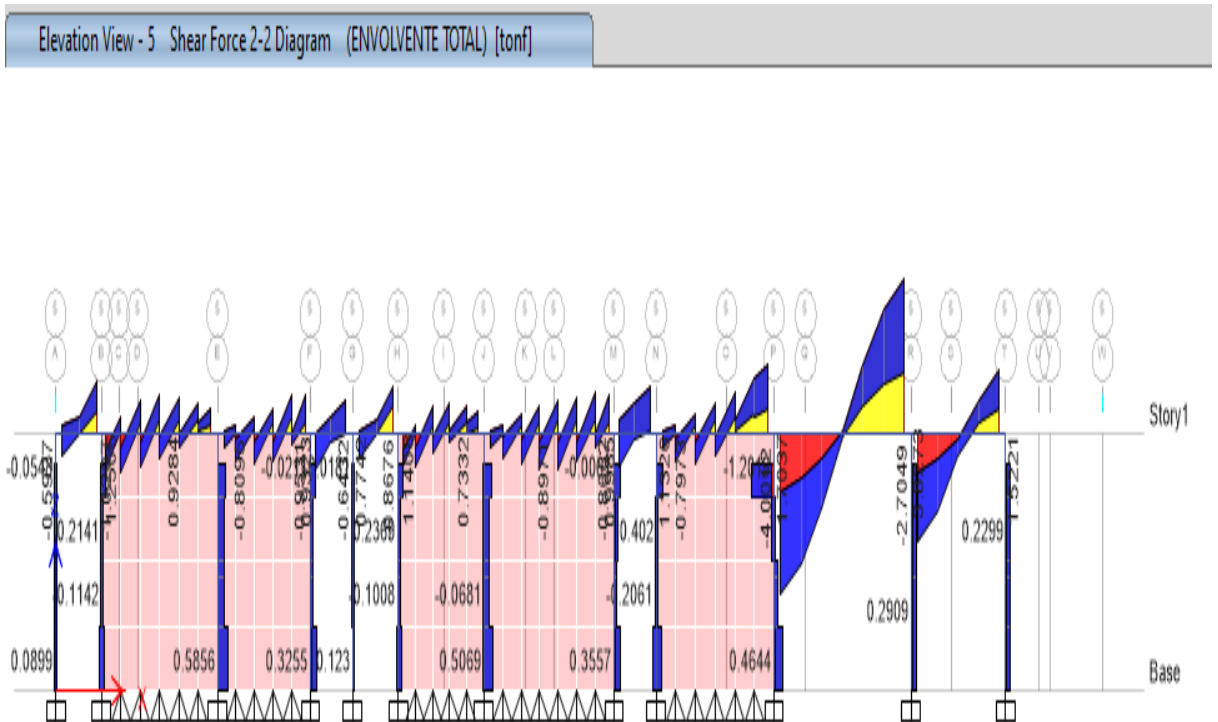


Fig. 83. Diagrama de Momento Flector (DMF) $V_u = 4.00$ Ton

Ahora se necesitará encontrar la capacidad resistente del concreto al cortante, para ello emplearemos la siguiente expresión recomendada por la Norma E.060 [8]:

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

Donde V_c representa la resistencia nominal del concreto a la cortante, f'_c es la resistencia del concreto, b el ancho de la vigueta y d el peralte efectivo.

$$V_c = 0.53 * \sqrt{210} * 25 * 34.25$$
$$V_c = 6.58 \text{ Ton.}$$

Para verificar si nuestro concreto resiste los esfuerzos a cortante debemos afectar el cortante último obtenido del análisis por el factor $\phi = 0.85$

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{4.00}{0.85} = 4.71 \text{ Ton.}$$

Se concluye que el cortante de diseño resulta menor al cortante nominal

$$V_c > \frac{V_u}{\phi}$$

DISPOSICIONES ESPECIALES PARA DISEÑO SÍSMICO

Ahora aplicaremos los requerimientos que la Norma nos exige para el espaciamiento del refuerzo transversal:

Ambos extremos de la pieza deben tener topes cerrados, cuya longitud sea igual al doble de la profundidad del elemento, medida desde la superficie del elemento de apoyo hasta el centro de la luz.

La ubicación del primer estribo cerrado de confinamiento tiene que estar situado a no más de 100 mm. de la cara del elemento de apoyo.

La distancia de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder del menor de los siguientes valores:

$d/4$, no es necesario que la distancia no debe ser inferior a 150 mm.

Diez veces el diámetro de la barra longitudinal confinada de menor diámetro

El diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento debe ser 24 veces. 300 mm.

Externamente de la zona de confinamiento el espacio máximo será de $d/2$.

Entonces se concluye que la distribución para un estribo de 3/8" será de la siguiente manera:

$$\mathbf{1@0.05, 8@0.10, Rto@0.20}$$

c) **Diseño de columna (Módulo 02)**

DISEÑO POR FLEXOCOMPRESIÓN

Hay que entender que la columna es un elemento estructural a la cual está sometida esfuerzos de compresión, pero debido a los sismos soportará efectos de flexión, corte y torsión

Finalmente, el diseño se realizará por flexocompresión, por medio de nuestro diagrama de interacción, la cual consistirá en realizar un análisis de la sección transversal sometida a flexocompresión y obtener los valores de Carga de Compresión y Momentos Resistentes

La columna la cual se va analizar es la columna C1 (25x35) ubicada entre el eje O'-O' y 29-29.

Se van a extraer del Software Etabs los esfuerzos sometidos a Cortante, Flexión (Momentos) y Carga Axial, se llevará estos esfuerzos a un diagrama de interacción.

Tabla XXVIII

Combinaciones de carga

COMBINACIONES DE CARGA	P (Ton)	VX-X (Ton)	VY-Y (Ton)	MX-X (Ton-m)	MY-Y (Ton-m)
0.9D + SX	5.18	0.19	0.18	0.19	0.25
0.9D + SY	5.22	0.09	0.24	0.30	0.09
1.25(D+L) + SX	10.98	0.29	0.42	0.44	0.36
1.25(D+L) + SY	11.01	0.19	0.48	0.56	0.20
1.4D + 1.7L	13.21	0.23	0.52	0.18	0.08

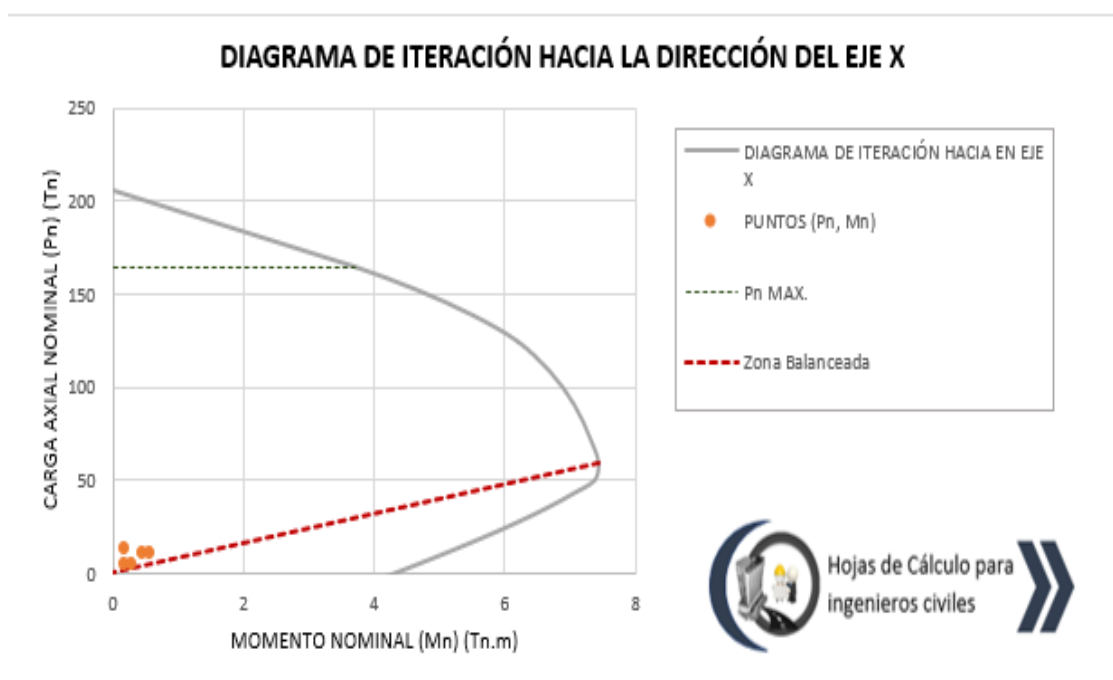


Fig. 84. Diagrama de interacción hacia la dirección del eje XX

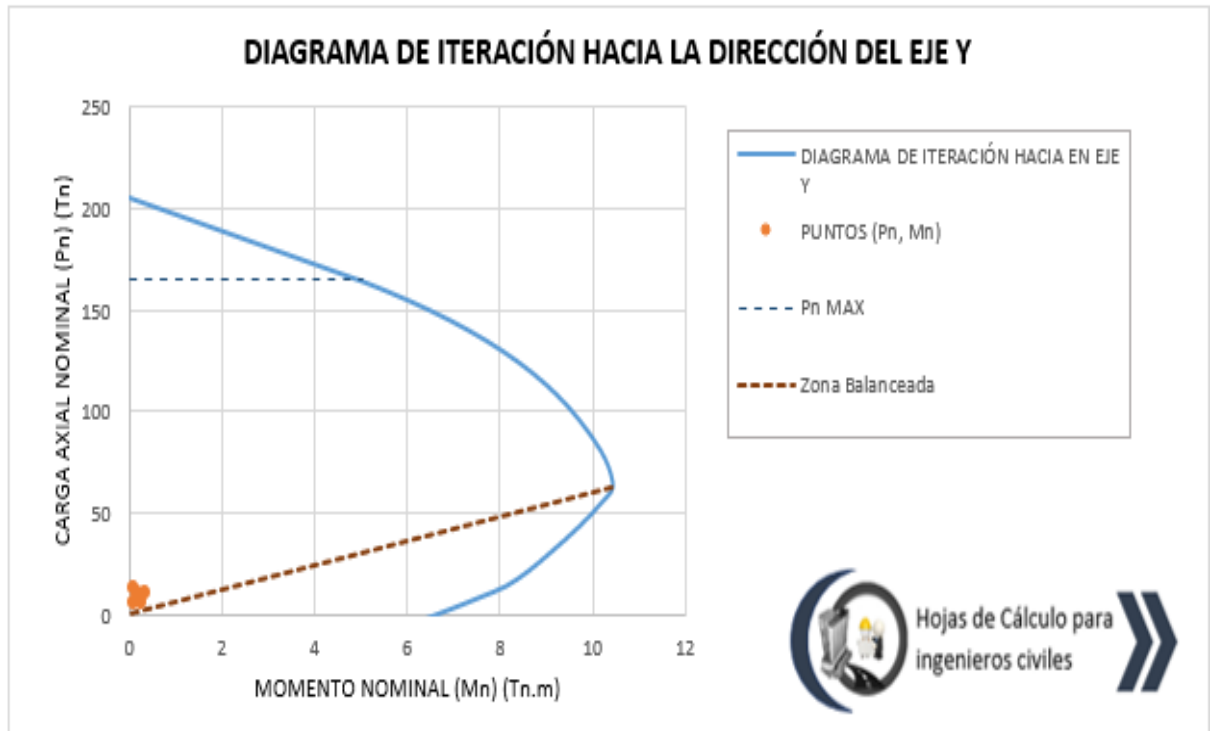


Fig. 85. Diagrama de interacción hacia la dirección del eje YY

Finalmente, se concluye que los puntos tanto para la dirección XX y YY se encuentran dentro del diagrama de interacción.

DISEÑO POR CORTANTE

Del cuadro presentado anteriormente se puede determinar que la cortante máxima es de $V_u = 0.48 \text{ Ton}$. Y el aporte de resistencia a la cortante es de:

$$V_c = 0.53 * \sqrt{210} * 25 * 35 = 6.72 \text{ Ton}$$

Siendo el aporte del concreto a la resistencia por cortante mayor al cortante

$$\frac{V_u}{\phi} = \frac{0.48}{0.85} = 0.56 \text{ Ton.}$$

$$\frac{V_u}{\phi} < V_c$$

La distribución de los estribos será como sigue:

$$1@0.05, 8@0.10, 3@0.15, Rto@0.20$$

DISEÑO DE CIMENTACIÓN

La cimentación se encargará de transmitir las cargas de las columnas, muros de albañilería y vigas al terreno de fundación.

Las cargas que se transmitirán al suelo no deberán exceder al esfuerzo admisible encontrado en el Estudio de Mecánica de suelo efectuado páginas atrás la cual

tendrá un valor de 0.92 kg/cm². La zapata se encontrará ubicada entre el eje O'-O' y 29-29

Comenzaremos primero predimensionando, luego el diseño por cortante, punzonamiento y por flexión.

PREDIMENSIONAMIENTO

$$Azap = \frac{P (\text{Servicio})}{\sigma n}$$

$$Azap = \frac{8.79}{9.2} = 0.96 \text{ m}^2$$

Para nuestro caso hemos dimensionado con una zapata de 1.20x1.10 = 1.32 m², siendo mayor al área dimensionada.

VERIFICACIÓN POR CORTANTE

Tomemos en cuenta que la zapata se comporta parecido a una viga, por ende, la cortante actuará a una distancia "d" de la cara la columna, como tenemos un lado con una distancia máxima de 1.20, no es posible determinar que falle por cortante.

VERIFICACIÓN POR PUNZONAMIENTO

Se deberá conocer el perímetro de falla por punzonamiento b₀, la cual actuará a una distancia d/2 de la cara de la columna.

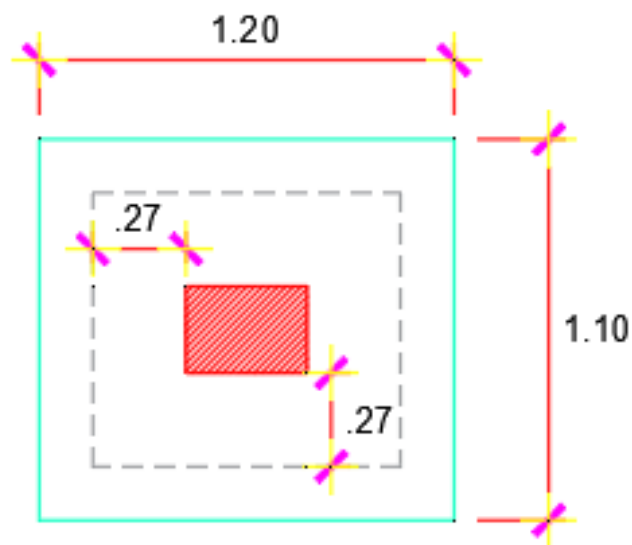


Fig. 86. Verificación por punzonamiento

Emplearemos la siguiente expresión para hallar la fuerza cortante por punzonamiento

$$V_u = P_u - W_u * Z_1 * Z_2$$

Donde **P_u** es la carga factorada por la combinación de cargas, **W_u** es la carga distribuida por m² y **Z₁** y **Z₂** son los lados a una longitud d/2 de la cara de la columna.

$$V_u = 13.21 - 10.01 * 0.79 * 0.89$$

$$V_u = 6.17 \text{ Ton.}$$

El Reglamento Nacional de Edificaciones E.060 [8] “Concreto armado” nos señala el aporte del concreto de resistencia por punzonamiento y será de la siguiente manera:

$$V_c = 1.06 * \sqrt{f'_c} * b_o * d$$

$$V_c = 1.06 * \sqrt{210} * 336 * 53.42$$

$$V_c = 275.71 \text{ Ton.}$$

Concluyendo que:

$$\frac{V_u}{\phi} < V_c, \frac{6.17}{0.85} < 275.71 \text{ Ton.}$$

El aporte del concreto para resistir fuerzas de punzonamiento es suficiente, cumpliendo con la verificación por punzonamiento.

DISEÑO POR FLEXIÓN

Conociendo la zapata tiene comportamiento de una viga emplearemos la siguiente formula la el Momento último.

$$M_u = W_u * B * \frac{x^2}{2}$$

$$M_u = 10.01 * 1.20 * \frac{0.425^2}{2} = 1.08 \text{ ton - m}$$

Luego para el cálculo de acero emplearemos las siguientes fórmulas:

$$M_u = \phi M_n$$

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

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

De donde el ancho será de b= 1.10 m., un peralte de d=0.53, calculando la cuantía de acero será de: 0.54 cm².

El área mínima para zapatas será como sigue:

$$A_s \text{ min} = 0.0018 * b * d$$

Luego el Asmin es $0.0018 \times 120 \times 53.42 = 11.54 \text{ cm}^2$

Entonces:

$$Cant. = \frac{11.54}{1.98} = 5.83 \approx 6$$

$$S = \frac{1.20 - 0.20}{cant - 1} = \frac{1.00}{5} = 0.20 \approx 0.20 \text{ m.}$$

Acero horizontal $\varnothing 5/8'' @ 0.20$

Acero vertical $\varnothing 5/8'' @ 0.20$

3.3 Constatación de hipótesis general

La hipótesis general dice: El Análisis y Diseño Estructural del Puesto de Salud i-2 el Huarango influye en la calidad de vida del AA. HH Tierra Prometida Ica. De acuerdo al desarrollo y procedimientos del análisis y diseño estructural confirma que un buen diseño influye en la calidad de vida para el AA. HH mencionado.

3.4 Constatación de hipótesis específica

Con respecto a la primera hipótesis: Donde la verificación de las medidas de los componentes estructurales influye en la calidad de vida del AA. HH Tierra Prometida Ica. De acuerdo al predimensionamiento se confirma que una buena estructura con sus dimensiones adecuados es de gran importa para la estabilidad

Con respecto a la segunda hipótesis: Donde la verificación de los desplazamientos laterales influye en la calidad de vida del AA. HH Tierra Prometida Ica. De acuerdo a los análisis estáticos y dinámicos se confirma que los desplazamientos horizontales son de gran importancia que cumplan con el RNE E.030. Con el fin de brindar una mayor seguridad ante la ocurrencia de un sismo

IV. DISCUSION

Finalmente, se corrobora que la normativa vigente E.030 nos muestra mejoras en el análisis estático y dinámico para edificios sismorresistente.

Se eligió como sistema estructural el Sistema de Albañilería confinada comprobando el porcentaje de cortante basal absorbido por los muros, siendo mayor al 70%.

La utilización del coeficiente de reducción básico $R_0 = 6$, debido a que el factor 6 denota un comportamiento elástico y con respuesta a sismos moderados, la norma también menciona que, con coeficiente de 6, estaríamos frente comportamientos elásticos y que ocurrido un sismo moderado la estructura en este caso albañilería podría rehabilitarse.

V. CONCLUSIONES

Se desarrolló el Estudio de Mecánica de suelos para el presente trabajo, siguiendo lo establecido en el RNE Norma E.050. En la cual se obtuvo una capacidad de carga admisible de 0.92kg/cm^2 con una profundidad de desplante de 1.20m.

El análisis y diseño estructural propuesto para el puesto de salud I-2 el Huarango AA. HH Tierra prometida de Ica se realizó de modo completo en la cual se cumplieron todos los parámetros establecidos en la normativa vigente E.020, E.030, E.050, E.060 y E.070. Y además se empleó el programa Etabs para generar los modelos matemáticos.

Para el diseño sísmico de los elementos estructurales del sistema de albañilería confinada, como: vigas, columnas de confinamiento, se realizó a través de un análisis sísmico moderado ($R = 6$).

Para el periodo de vibración denotan una masa participativa en los tres grados de libertad mayor al 90%.

El análisis dinámico presenta una cortante mayor al 90% de la cortante estática no siendo necesario escalar.

Concluimos que el diseño de la viga por flexión y cortante cumple con las cuantías mínimas y máximas, así mismo, la contribución del concreto a la resistencia por cortante es mayor a la requerida, diseñando los elementos de cerramiento como estribos para un desempeño sísmico señalados en el RNE E.060.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar el estudio de suelo para cualquier tipo de edificación, ya que con un buen estudio podremos diseñar y recomendar que tipo de cimentación superficial utilizar.

El análisis y diseño del sistema estructural propuesto debe realizarse de acuerdo con las normativas vigentes (E-020, E-050, E-030 y E-060), ya que permiten diseñar una infraestructura adecuada, segura y funcional. Estas fórmulas requieren que el diseñador comprenda la teoría del análisis, el diseño y el comportamiento estructural para lograr sus objetivos.

Es importante seguir los procedimientos adecuados para poder lograr un mejor resultado, así mismo seguir las recomendaciones de las normas ya mencionadas.

Debido a la gran rigidez de los muros de carga, la deformación lateral de los sistemas de mampostería confinada suele ser inferior a 0,005.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.030 Diseño Sismorresistente, Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO, 2020.
- [2] E. Quispe Ccoa y P. D. Apaza Aguilar, Análisis y diseño estructural comparativo entre los sistemas de concreto armado y albañilería confinada para la construcción del edificio administrativo del distrito de Santa Lucía, Juliaca: Universidad Peruana Unión, 2017.
- [3] J. M. Ramírez Orosco, Diseño estructural de un edificio multifamiliar de 8 pisos en Surquillo, Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2019.
- [4] K. P. Choquehuanca Mamani, Análisis y diseño estructural de una edificación en concreto armado de 5 pisos y 1 semisótano, Arequipa: Universidad Nacional San Agustín, 2017.
- [5] H. Quispe Gutierrez, Análisis y diseño de las estructuras de albañilería de cuatro niveles con diseño sísmico dinámico, en la ciudad de Ica, Ica: Universidad Alas Peruanas, 2016.
- [6] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO, 2020.
- [7] NTP 339.134:1999 (Revisión 2019), SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS), Lima: INACAL, 2019.
- [8] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.060 Concreto Armado, Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO, 2020.
- [9] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.070 Albañilería, Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO, 2020.
- [10] NTP 339.128:1999 (Revisión 2019), SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico., Lima: INACAL, 2019.
- [11] V. Aleksandar Sedmak, Análisis de la capacidad de carga de cimentaciones superficiales, Inst. de Ingeniería, Univ., 1973.
- [12] A. Blanco Blasco, Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado, Novena ed., Lima: Colegio de Ingenieros del Perú, 1994.
- [13] Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma E.020 Cargas, Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción – SENCICO, 2020.

VIII. ANEXOS

- Ensayo de laboratorio
- Planos arquitectónicos
- Plano estructural



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NORMA ASTM - 3080

CERTIFICADO N° 002 - 19

SOLICITANTE : Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
PROYECTO : ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I- 2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA.H.H. TIERRA PROMETIDA - ICA

UBICACIÓN : TIERRA PROMETIDA - ICA
FECHA : Ica, 08 de Enero del 2019
Sondaje : C - 2; Y C - 4 Clasif. (SUCS) : S P/ ARENA FINA MAL GRADUADA
Muestra : E - 1 Velocidad (mm/mln) : 0.5
Profundidad : 0.00 a 1.20 mt. Coef. Anillo CR (div/kg.) : 0.306
Estado : Remoledeado

DATOS DEL ESPECIMEN 1

Longitud (cm)	6.00	Peso del espec. (gr.)	115.00
Altura (cm)	2.00	Dens. Nat. (kg/cm ³)	1.60
Área (cm ²)	36.00	hum. final (%)	4.60
Volum. (cm ³)	72.00	Esf. Normal (kg/cm ²)	0.50
Hum. inicial (%)	4.60	Carg. Normal (kg)	20.00

Deform. Tangencial		desplaz. vertical	desplazam. horizontal	Fuerza de corte	Esfuerzo de corte
div.	mm	(divisiones)	(divisiones)	(kg)	(kg/cm ²)
0	0.000	130	0	0.00	0.00
10	0.250	126	19	5.81	0.16
20	0.500	120	25	7.65	0.21
30	0.750	117	30	9.18	0.26
40	1.000	112	33	10.10	0.28
50	1.250	110	36	11.02	0.31
60	1.500	105	38	11.63	0.32
70	1.750	100	40	12.24	0.34
80	2.000	96	42	12.85	0.36
90	2.250	92	43	13.16	0.37
100	2.500	87	44	13.46	0.37
110	2.750	85	45	13.77	0.38
120	3.000	80	45	13.77	0.38
130	3.250	80	45	13.77	0.38
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				



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



ING. FELIX ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS



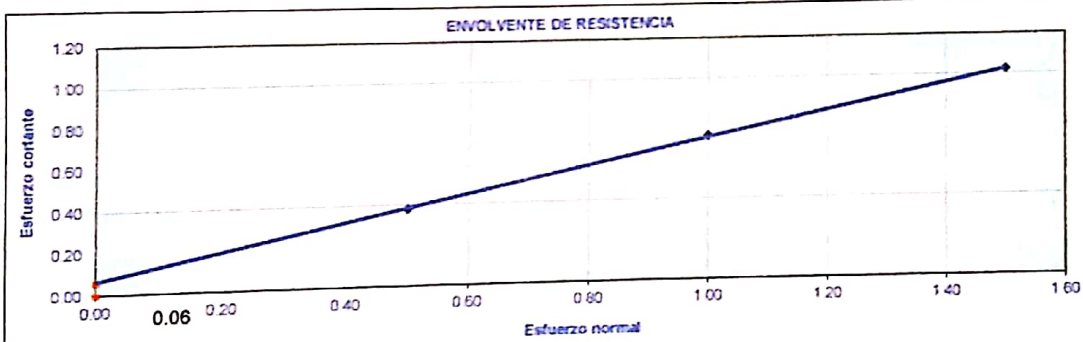
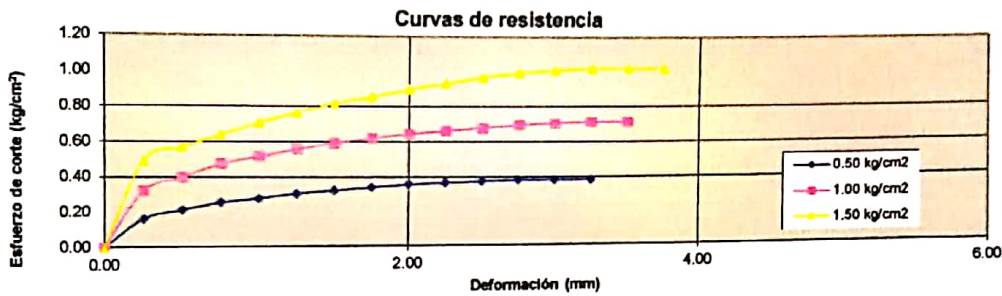
ENSAYO DE CORTE DIRECTO
 NORMA ASTM - 3080

CERTIFICADO N° 002 - 19

SOLICITANTE : Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
PROYECTO : ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA.H.H. TIERRA PROMETIDA - ICA

UBICACIÓN : TIERRA PROMETIDA - ICA
FECHA : Ica, Enero del 2019
Sondaje : C - 2; Y C - 4
Muestra : E - 1
Profundidad : 0.00 a 1.20 mt.
Estado : Remoledeado

Clasif. (SUCS) : S P/ ARENA FINA MAL GRADUADA
Velocidad (mm/min) : 0.5
Coef. Anillo CR (div/kg.) : 0.306



Esf. Normal kg/cm ²	Esf. Cortante kg/cm ²
0.50	0.38
1.00	0.71
1.50	1.02

RESULTADOS	
C =	0.06
φ =	30.7



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Ing. FELIX X. ORMEÑO GRADOS
 CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Solicitado por : Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
Proyecto : Análisis y Diseño Estruct. del Puesto de Salud I-2 El Huarango para la calidad de vida del AA.HH. Tierra Prometida
Ubicación : AA. H.H. TIERRA PROMETIDA - ICA
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha : ICA, ENERO DEL 2019

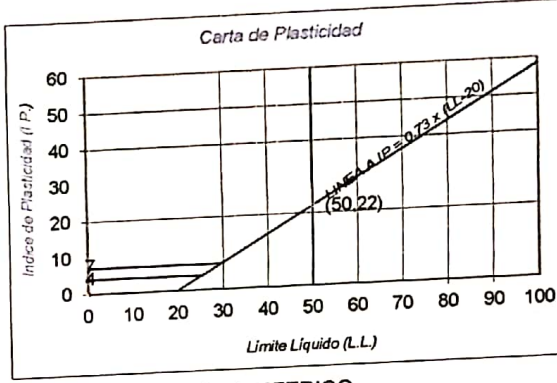
CERTIFICADO N° 004 -19
 BOLETA N° 2346

Procedencia : AA.HH. TIERRA PROMETIDA
Muestra : C-1 ; E-1 Prof. 0.00 - 1.90 mt
Peso de Muestra : 1000.00 grs.

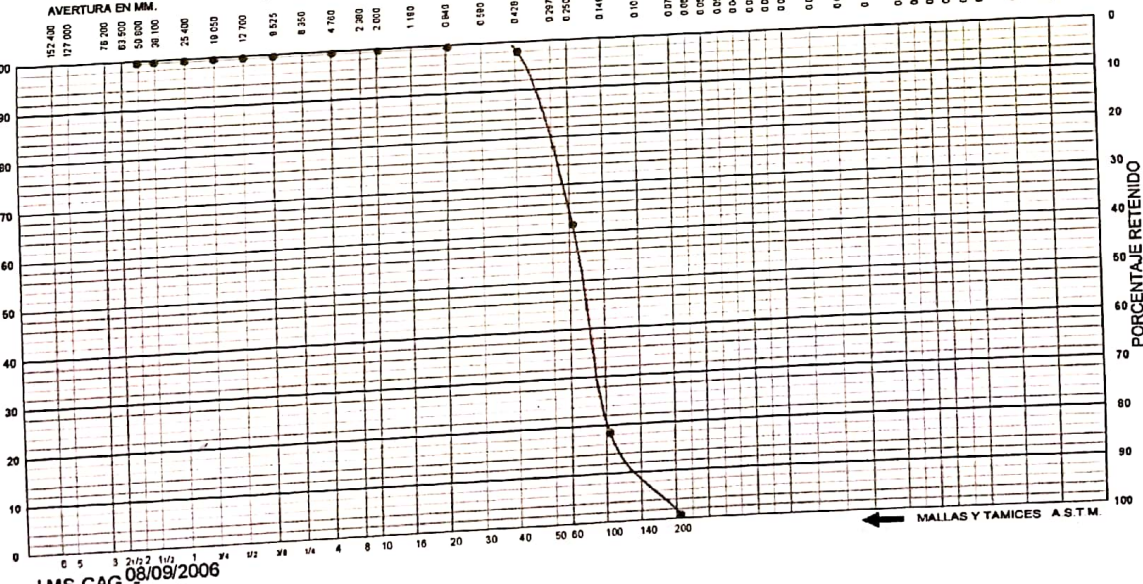
HUMEDAD NATURAL (W)	%	4.20
LÍMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LÍMITE PLÁSTICO (L.P.)	%	0.00
ÍNDICE PLÁSTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECÍFICO	(g/cc)	

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

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	0.00	0.00	100.00	0.00
30	0.590				
40	0.420	15.80	1.58	98.42	1.58
50	0.297				
60	0.250	361.90	36.19	62.23	37.77
80	0.177				
100	0.149	429.50	42.95	19.28	80.72
140	0.105				
200	0.074	176.60	17.66	1.62	98.38
Fondo		16.20	1.62	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D ₁₀ (mm)		0.110	C _u	2.23	
D ₃₀ (mm)		0.174	C _c	1.13	
D ₆₀ (mm)		0.245			



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMÉTRICO



LMS-CAG 08/09/2006



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Ing. FELIX A. ORMENO GRADOS
 CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
Proyecto : Analisis y Diseño Estruct. del Puesto de Salud I-2 El Huarango para la calidad de vida del AA.HH. Tierra Prometida
Ubicación : AA.H.H. TIERRA PROMETIDA - ICA

CERTIFICADO N° 004 -A-19
BOLETA N° 2346

Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha : ICA, ENERO DEL 2019

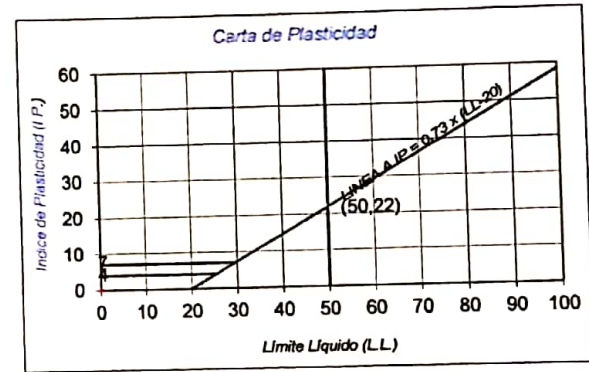
Procedencia : AA.HH. TIERRA PROMETIDA
Muestra : C-2 ; E-1 Prof. 0.00 - 1.70 mt.
Peso de Muestra : 1000.00 grs.

HUMEDAD NATURAL (W)	%	3.90
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

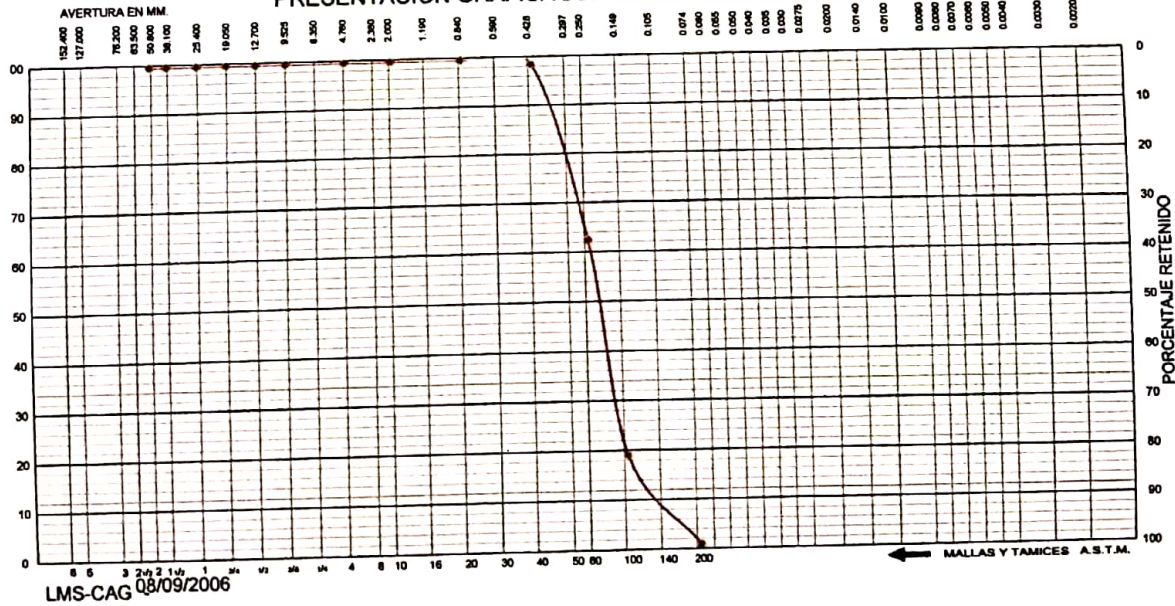
CLASIFICACION S.U.C.S.	S	P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-3 (0)	

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	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	0.00	0.00	100.00	0.00
30	0.590				
40	0.420	10.90	1.09	98.91	1.09
50	0.297				
60	0.250	358.70	35.87	63.04	36.96
80	0.177				
100	0.149	431.00	43.10	19.94	80.06
140	0.105				
200	0.074	181.30	18.13	1.51	98.19
Fondo		18.10	1.81	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D ₁₀ (mm)		0.108	C _u	2.25	
D ₃₀ (mm)		0.173	C _c	1.14	
D ₆₀ (mm)		0.243			



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Ing. FELIX A. ORMENO GRADOS
 CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
Proyecto : Analisis y Diseño Estruct. del Puesto de Salud I-2 El Huarango para la calidad de vida del AA.HH. Tierra Prometida
Ubicación : AA..H.H. TIERRA PROMETIDA - ICA

CERTIFICADO N° 004 -B-19
BOLETA N° 2348

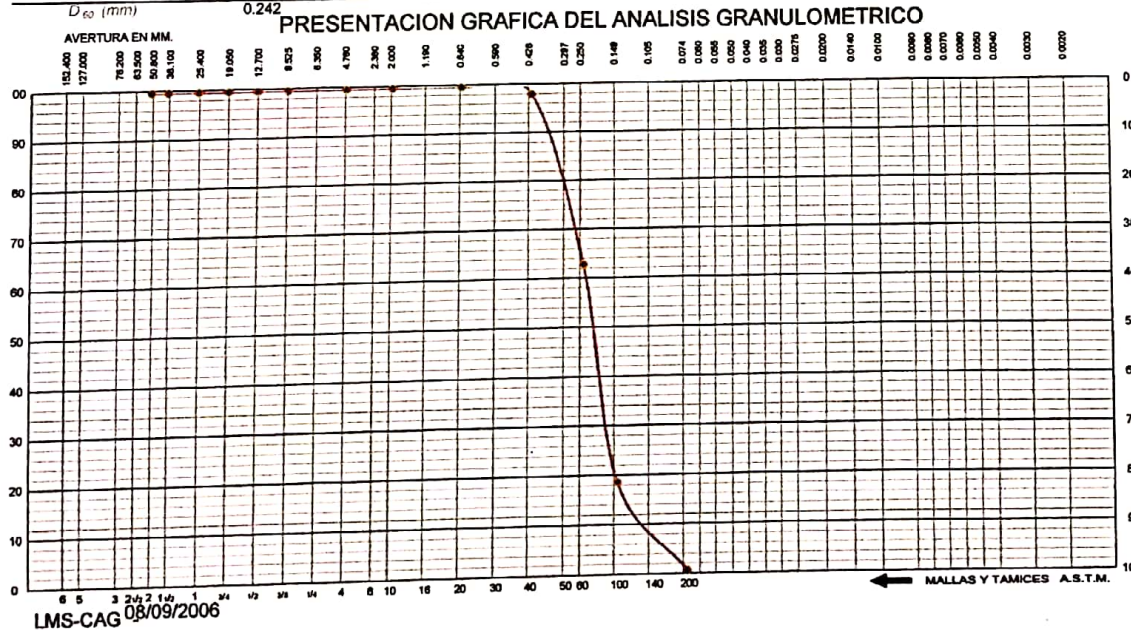
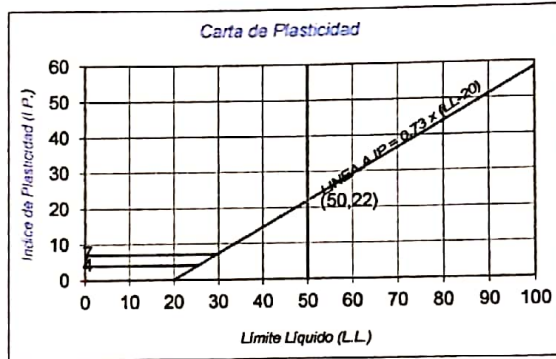
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha : ICA, ENERO DEL 2019

Procedencia : AA.HH. TIERRA PROMETIDA
Muestra : C-3 ; E-1 Prof. 0.00 - 1.80 mt.
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	0.00	0.00	100.00	0.00
6	2.300				
10	2.000	0.00	0.00	100.00	0.00
16	1.190				
20	0.840	0.00	0.00	100.00	0.00
30	0.590				
40	0.420	16.30	1.63	98.37	1.63
50	0.297				
60	0.250	349.77	34.98	63.39	36.61
80	0.177				
100	0.149	439.58	43.96	19.44	80.56
140	0.105				
200	0.074	178.58	17.86	1.58	98.42
Fondo		15.80	1.58	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D ₁₀ (mm)		0.109	C _u	2.21	
D ₃₀ (mm)		0.173	C _c	1.13	
D ₆₀ (mm)		0.242			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	4.30
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)



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Ing. FELIX A. ORMENO GRADOS
 CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
Proyecto : Analisis y Diseño Estruct. del Puesto de Salud I-2 El Huarango para la calidad de vida del AA.HH. Tierra Prometida
Ubicación : AA..H.H. TIERRA PROMETIDA - ICA
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha : ICA, ENERO DEL 2019

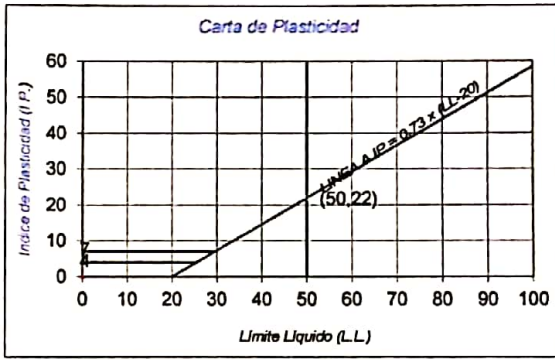
CERTIFICADO N° 004 -C-19
 BOLETA N° 2348

Procedencia : AA.HH. TIERRA PROMETIDA
Muestra : C-4 ; E-1 Prof. 0.00 - 1.80 ml.
Peso de Muestra : 1000.00 grs.

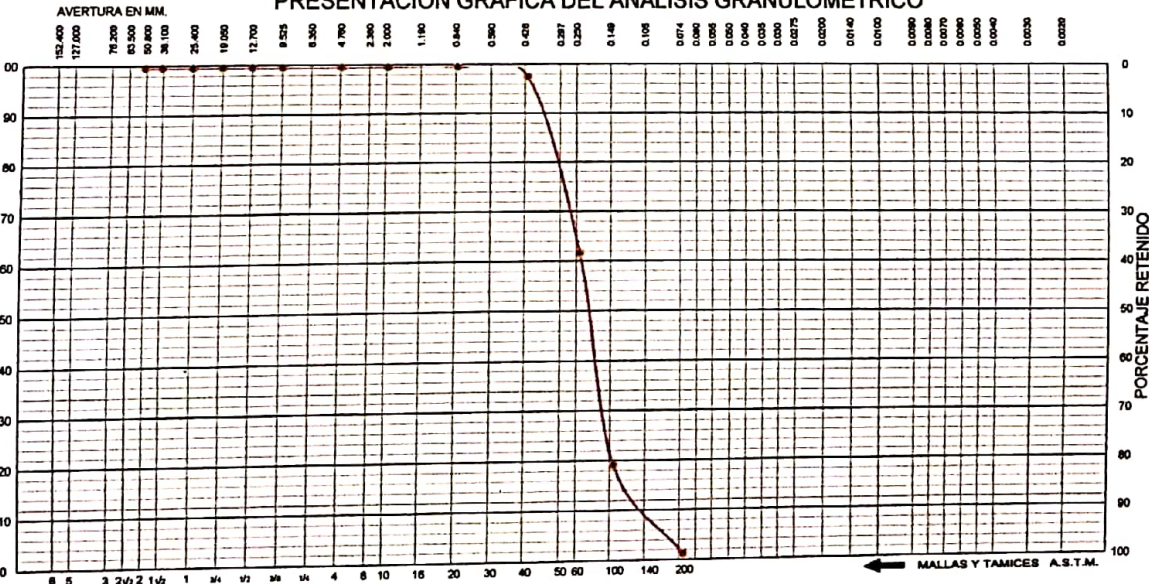
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamizez ASTM	Aber. mm	Peso reten	% Reten	% Pasa	% Ret Acum
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000				
1/2"	12.700				
3/8"	9.500				
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	0.00	0.00	100.00	0.00
8	2.360				
10	2.000	0.00	0.00	100.00	0.00
16	1.190				
20	0.840	0.00	0.00	100.00	0.00
30	0.590				
40	0.420	21.10	2.11	97.89	2.11
50	0.297				
60	0.250	355.80	35.58	62.31	37.69
80	0.177				
100	0.149	423.60	42.36	19.95	80.05
140	0.105				
200	0.074	178.30	17.83	2.12	97.88
Fondo		21.20	2.12	0.00	100.00
Peso total =		1000.00	gr.		
D ₁₀ (mm)		0.107	C _U	2.28	
D ₂₀ (mm)		0.173	C _c	1.14	
D ₆₀ (mm)		0.244			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	5.12
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)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Ing. FELIX A. ORMENO GRADOS
 CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por : Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
Proyecto : Analisis y Diseño Estruct. del Puesto de Salud I-2 El Huarango para la calidad de vida del AA.HH. Tierra Prometida
Ubicación : AA..H.H. TIERRA PROMETIDA ICA

CERTIFICADO N° 004 -D-19

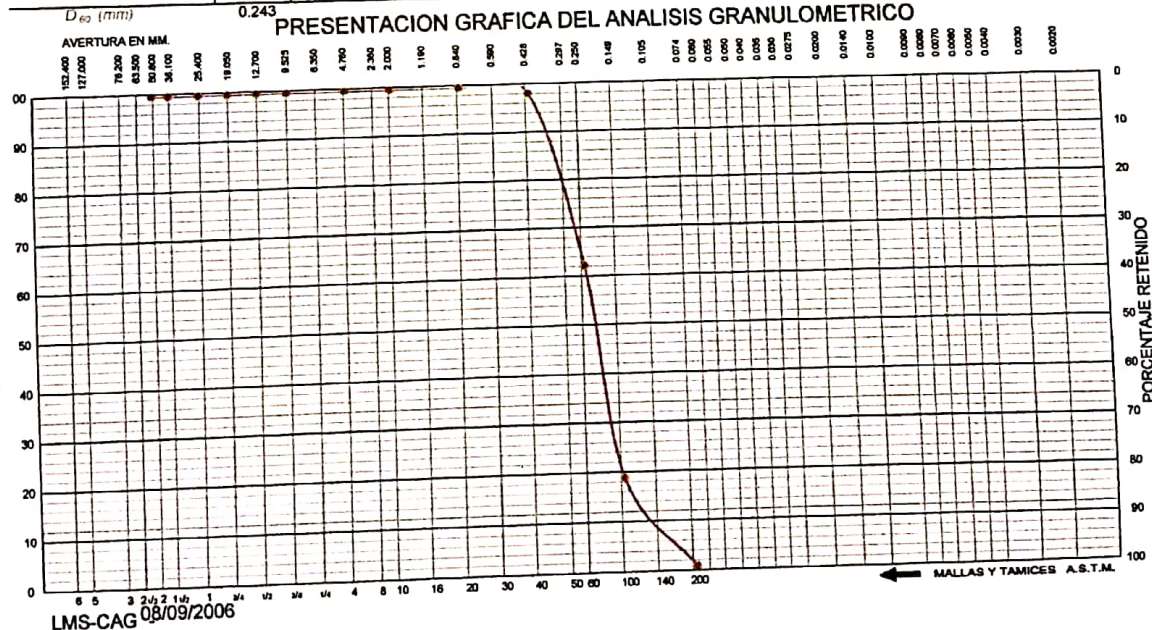
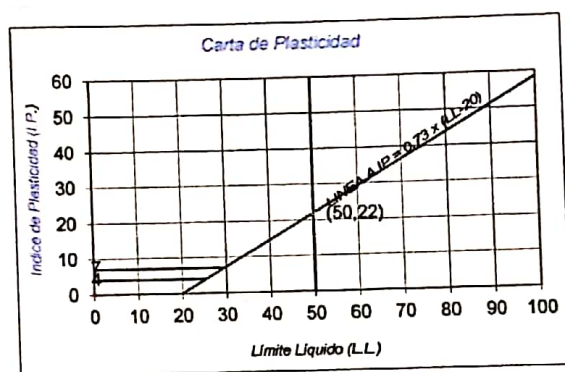
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha : ICA, ENERO DEL 2019

Procedencia : AA.HH. TIERRA PROMETIDA
Muestra : C-5 ; E-1 Prof. 0.00 - 1.80 mt.
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				
Nº 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	0.00	0.00	100.00	0.00
30	0.590				
40	0.420	14.80	1.48	98.52	1.48
50	0.297				
60	0.250	357.30	35.73	62.79	37.21
80	0.177				
100	0.149	430.30	43.03	19.76	80.24
140	0.105				
200	0.074	180.20	18.02	1.74	98.26
Fondo		17.40	1.74	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		
D ₁₀ (mm)		0.108	C _u	2.25	
D ₃₀ (mm)		0.173	C _c	1.13	
D ₆₀ (mm)		0.243			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	4.61
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)	



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 Ing. FELIX A. ORMENO GRADOS
 CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS



ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por :: Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
Proyecto :: Analisis y Diseño Estruct. Del Puesto de Salud I - 2 El Huarango para la calidad de vida del AA HH. Tierra Prometida
Ubicación :: AA.HH. TIERRA PROMETIDA - ICA

CERTIFICADO N° 004 -E-19

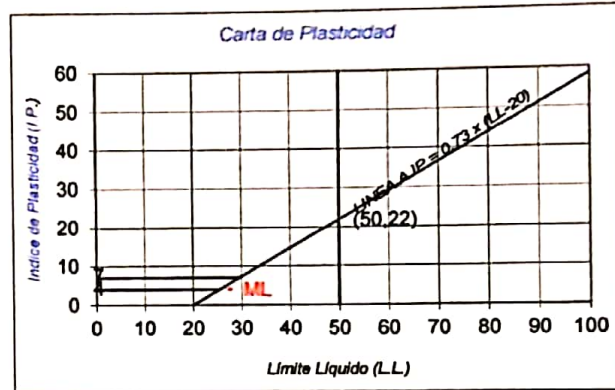
Tipo de Exploración : A CIELO ABIERTO
Realizado por : ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha : ICA, ENERO DEL 2019

Procedencia : AA.HH. TIERRA PROMETIDA - ICA
Muestra : AFIRMADO
Peso de Muestra : 5000.00 grs.

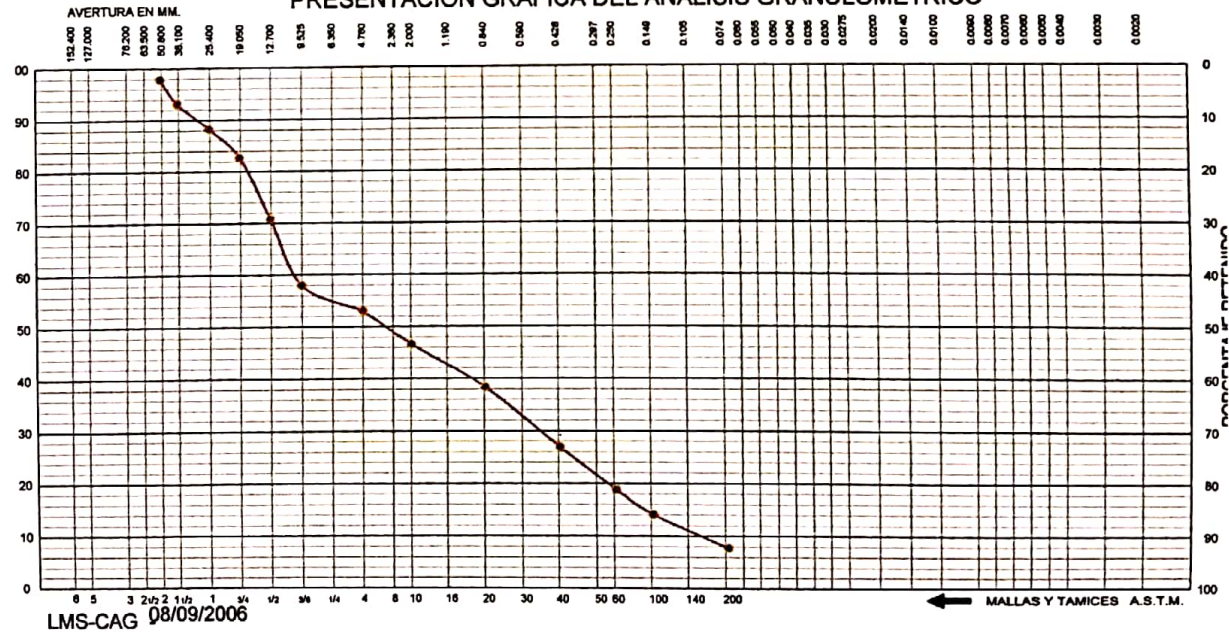
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO					
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100	242.20	4.84	95.16	4.84
1"	25.400	249.80	5.00	90.16	9.84
3/4"	19.000	289.10	5.78	84.38	15.62
1/2"	12.700	613.90	12.28	72.10	27.90
3/8"	9.500	663.30	13.27	58.83	41.17
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	256.40	5.13	53.71	46.29
8	2.300				
10	2.000	329.60	6.59	47.11	52.89
16	1.190				
20	0.840	431.90	8.64	38.48	61.52
30	0.590				
40	0.420	588.10	11.76	26.71	73.29
50	0.297				
60	0.250	420.30	8.41	18.31	81.69
80	0.177				
100	0.149	242.80	4.86	13.45	86.55
140	0.105				
200	0.074	328.10	6.56	6.89	93.11
Fondo		344.50	6.89	0.00	100.00
Peso Total =		5000.00	gr.		
D_{15} (mm)		0.110	C_{15}	89.29	
D_{50} (mm)		0.537	C_{50}	0.27	
D_{85} (mm)		9.781			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.24
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	27.50
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	23.40
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	4.10
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

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



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 ING. FELIX A. ORMENO GRADOS
 CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS



**DENSIDAD IN SITU
 METODO DEL CONO DE ARENA**

**CERTIFICADO N° 002-19
 BOLETA N° 2346**

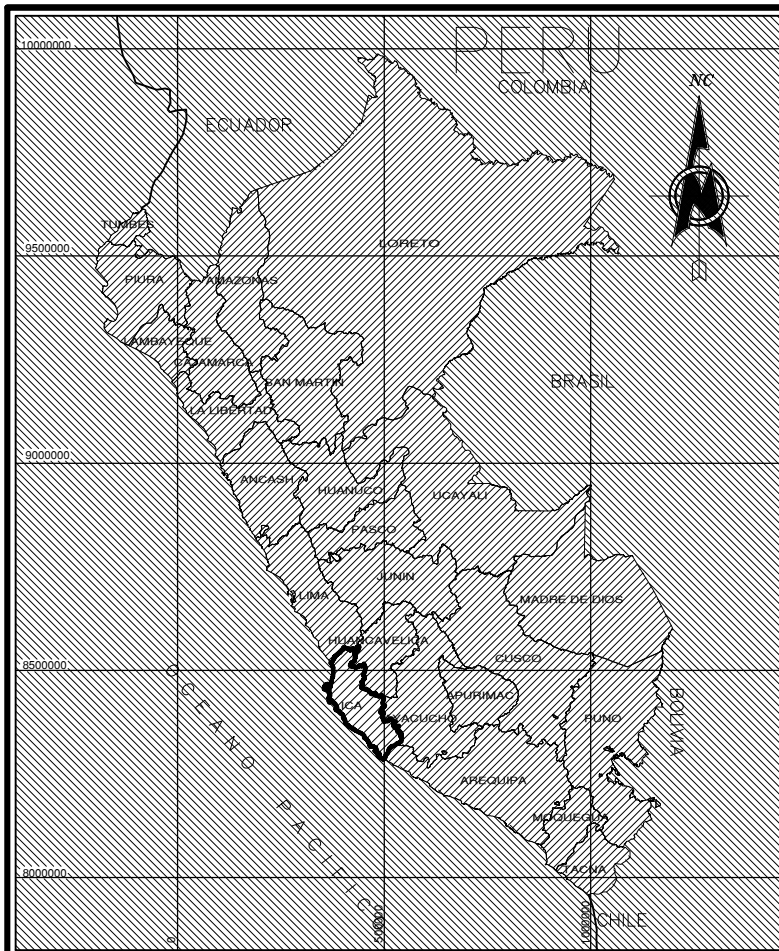
SOLICITANTE Bach. MALLMA ALLAUJA Yoel David
 OBRA ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I - 2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA..HH. TIERRA PROMETIDA ICA
 UBICACIÓN AA.HH. TIERRA PROMETIDA - ICA
 MATERIAL : **SUELO NATURAL**
 CANTERA
 FECHA Ica, Enero del 2019
 TECNICO OPERADOR Ing. RENE CANCHARI VEGA

MUESTRA N°	1			
CAPA	SUELO NATURAL			
LUGAR	C - 2; E - 1	C - 4; E - 1		
LADO:	EJE	EJE		
1. Peso de la lata + suelo humedo	3,814.70	3,884.10		
2. Peso de la lata	0.00	0.00		
3. Peso del suelo humedo (1 - 2)	3,814.70	3,884.10		
4. Peso de arena + frasco	4,000.00	4,000.00		
5. Peso de la arena que queda + el frasco + el peso de arena embudo	0.00	0.00		
6. Peso del arena empleada (4 - 5)	610.40	598.70		
7. Densidad de la arena	3,389.60	3,401.30		
8. Volumen del hueco (6/7)	1.41	1.41		
9. Peso de la grava al aire	2,403.97	2,412.27		
10. Volumen de la grava por desplaz.	0.00	0.00		
11. Peso del suelo (3 - 9)	0.00	0.00		
12. Volumen del, suelo (8 - 10)	3,814.70	3,884.10		
13. Densidad del suelo humedo(11/12)	2,403.97	2,412.27		
14. Humedad contenida en el suelo	1.59	1.61		
15. Densidad del suelo seco	4.19	5.10		
16. Densidad del suelo seco gr/cm ³	1.52	1.53		
17. Max. Dens. determinada en la curva	1.52	1.53		
18. Porcentaje de compactacion(16/17)	0.00	0.00		
19. Compactacion especificada	0.00	0.00		
Espesor compactado (mt.)	5.50	5.50		
Control de humedad				
RECIPIENTE N°	1	2		
1. Peso de la lata + suelo humedo	314.60	337.70		
2. Peso de la lata + suelo seco	303.70	323.40		
3. Peso de agua	10.90	14.30		
4. Peso de lata	43.30	43.20		
5. Suelo seco	260.40	280.20		
6. Porcentaje de humedad con Speedy	4.19	5.10		

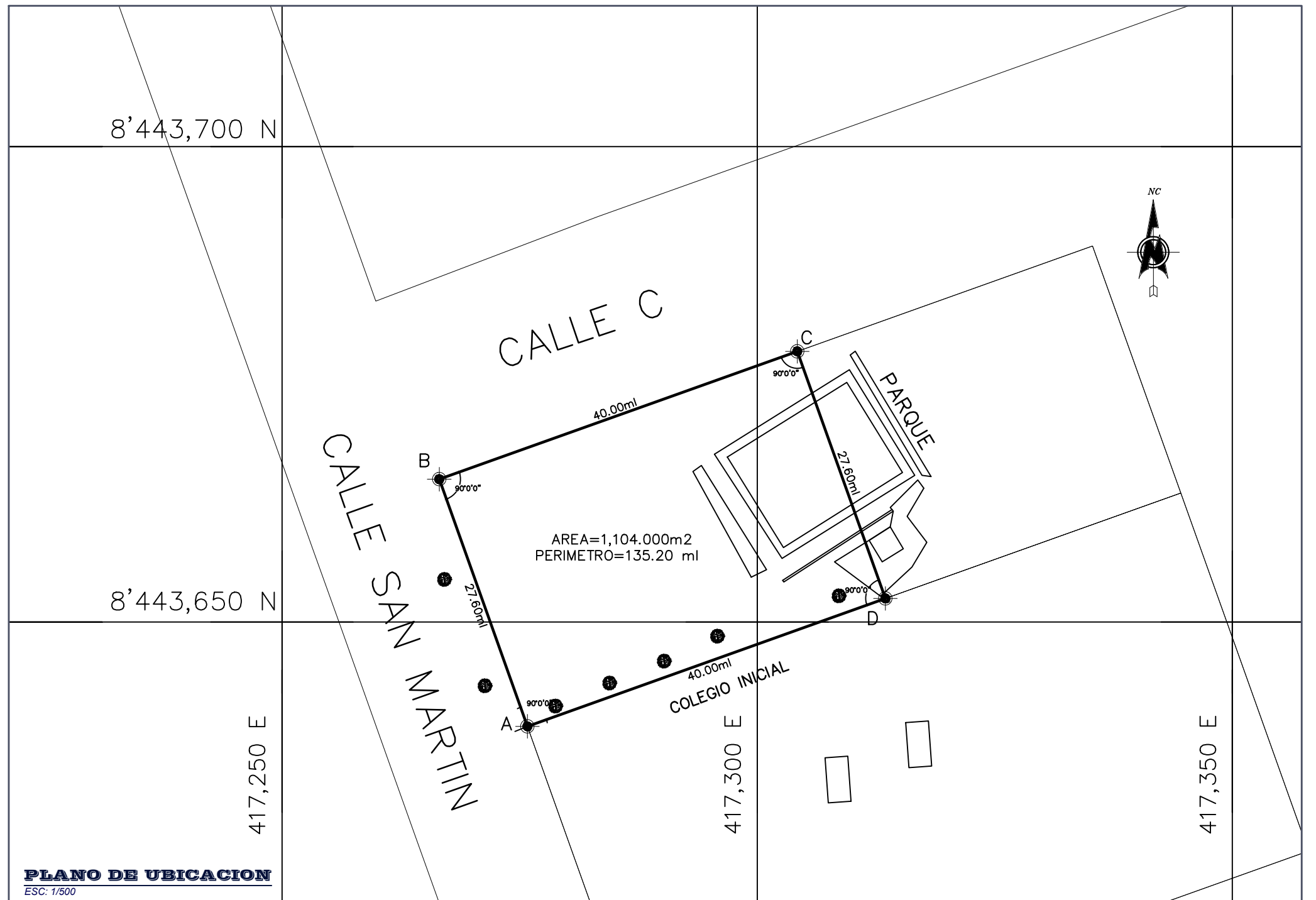
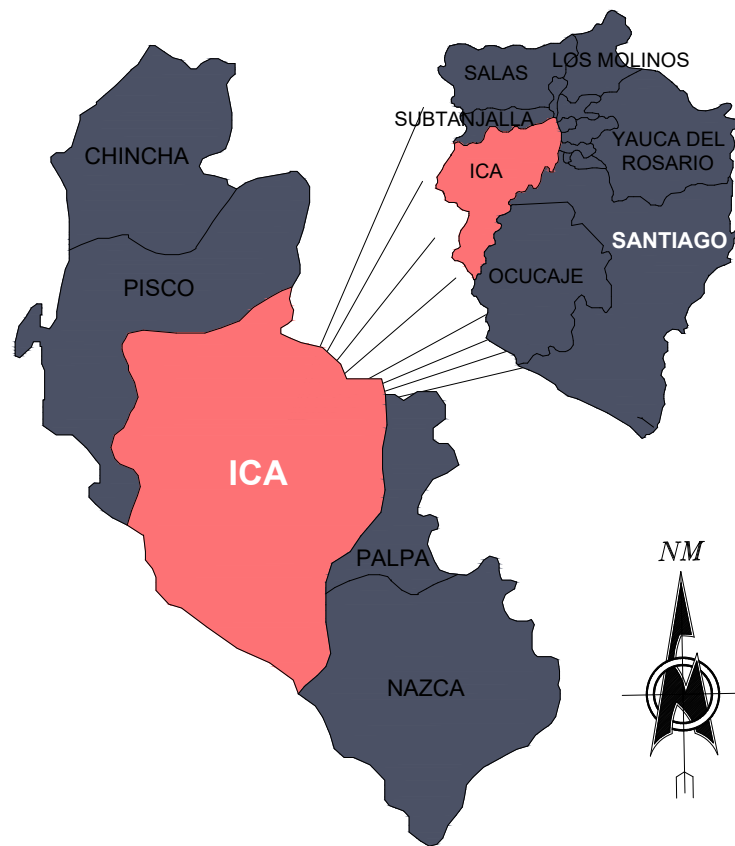


UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Ing. FELIX A. ORMENO GRADOS
 CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS



DEPARTAMENTO DE ICA

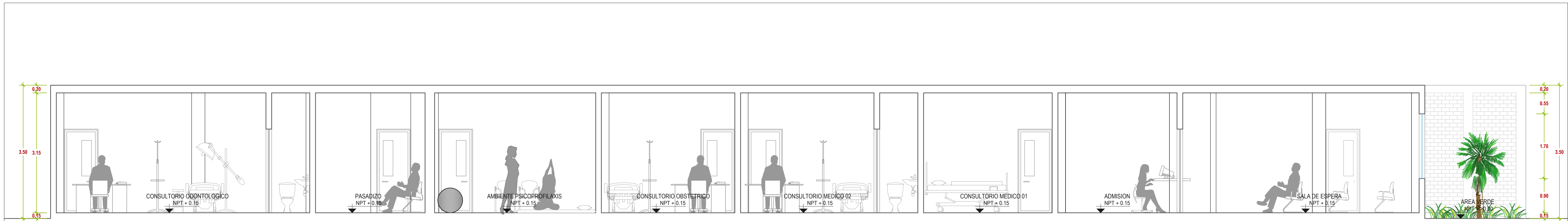


PLANO DE UBICACION
ESC: 1/500



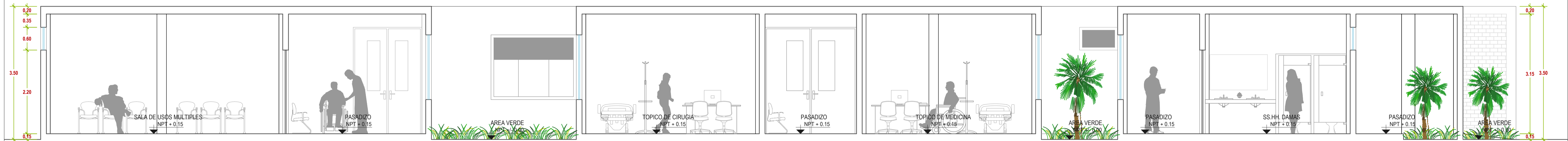
CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO	DISTANCIA	VERT.	ANG.INT.	NORTE	ESTE	COLINDANTE
A-B	27.60	A	90°0'0"	8'443,639.0267	417,275.8256	CALLE SAN MARTIN
B-C	40.00	B	90°0'0"	8'443,665.0198	417,266.5456	CALLE C
C-D	27.60	C	90°0'0"	8'443,678.4691	417,304.2168	PARQUE
D-A	40.00	D	90°0'0"	8'443,652.4760	417,313.4968	COLEGIO INICIAL
				AREA = 1,104.00 m ²		

<p>"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA" FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</p>		<p>Lamina : UL-01</p>
<p>Proyecto : "ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"</p>	<p>Ubicación : Dpto. : ICA Prov. : ICA Dist. : ICA Lugar : SECTOR HUARANGO C.P. TIERRA PROMETIDA</p>	<p>FECHA : ENERO 2020</p>
<p>Plano : UBICACION - LOCALIZACION</p>	<p>Proyectista : Bach. Yoel David Mallma Allauja</p>	<p>Escala : INDICADA</p>



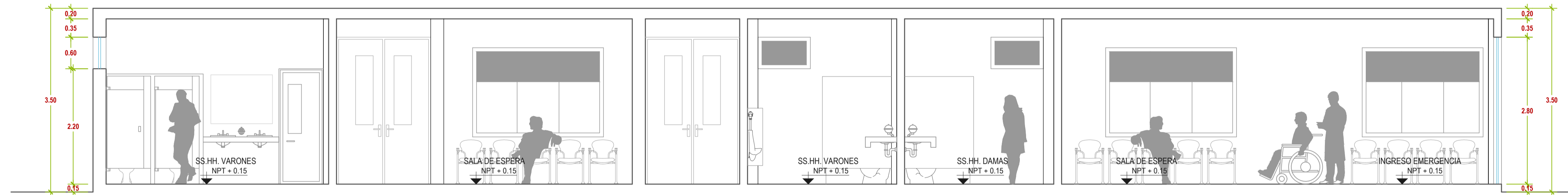
CORTE LONGITUDINAL A - A

ESC. 1/50



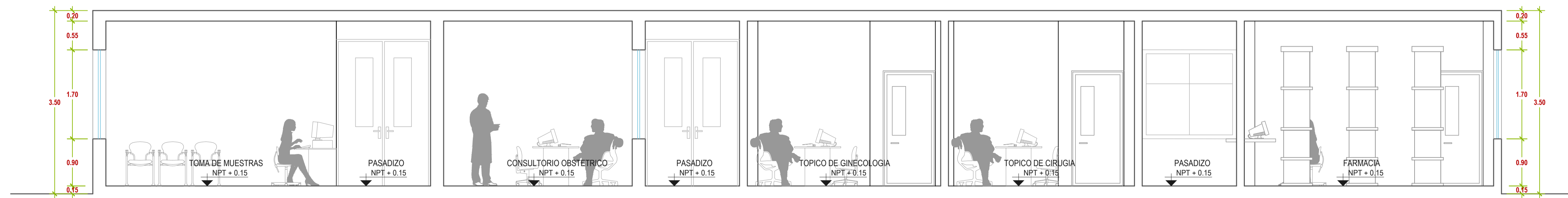
CORTE LONGITUDINAL B - B

ESC. 1/50




CORTE TRANSVERSAL C - C

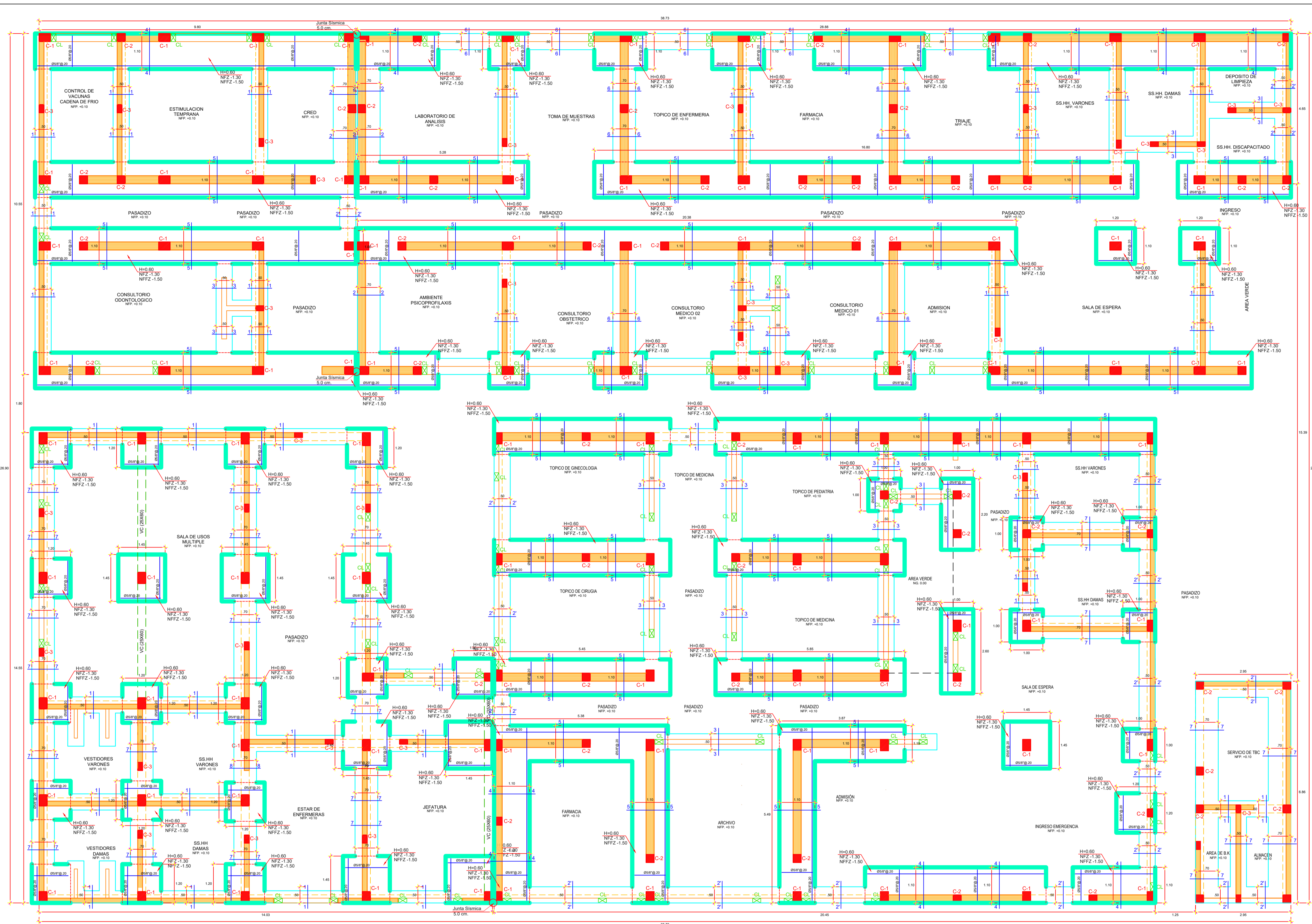
ESC. 1/50



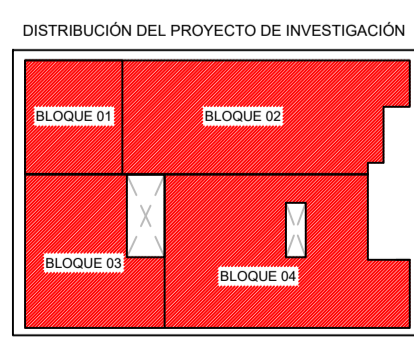
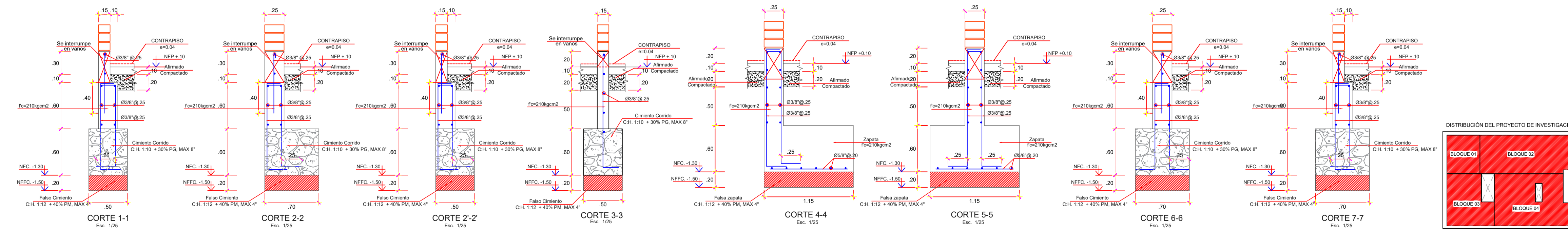
CORTE TRANSVERSAL D - D

ESC. 1/50

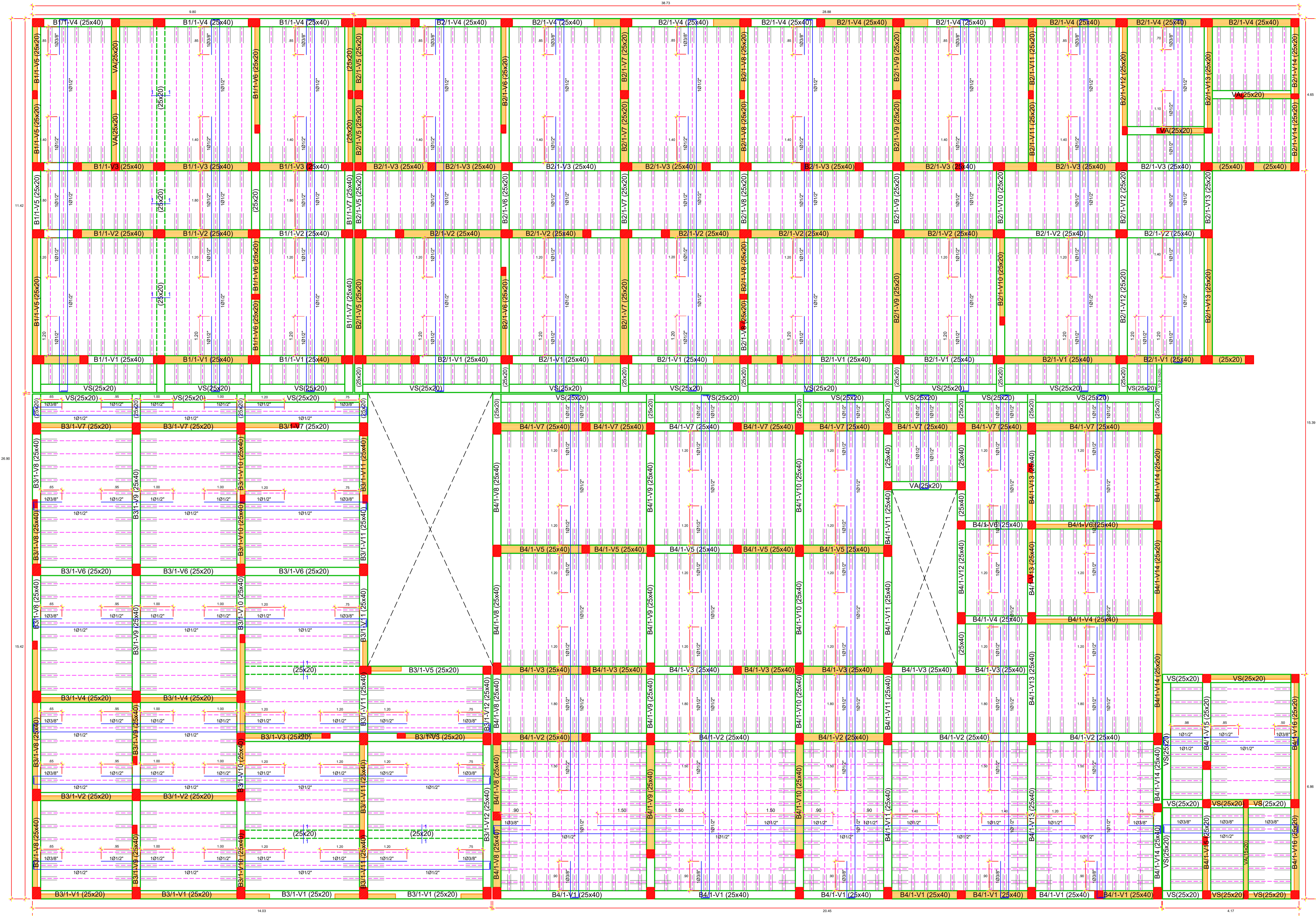
 "UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA" FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		Lámina: A-02
Proyecto : "ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"	Ubicación : Dpto. : ICA Prov. : ICA Dist. : ICA	FECHA : MARZO 2019
Plano : CORTES	Lugar : SECTOR HUARANGO C.P. TIERRA PROMETIDA	Escala : 1/50
Proyectista : <i>Bach. Yoel David Malina Allauja</i>	Dibujo : <i>Y.D.M.A</i>	



PLANTA DE CIMENTACION GENERAL
ESC. 1/50

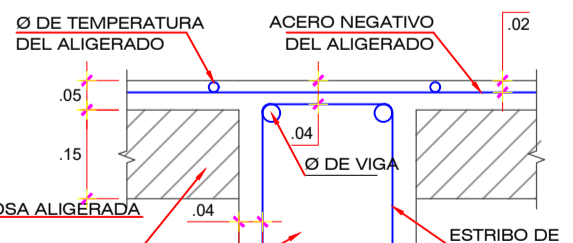


 "UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA" FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		Laminas: E-01
Proyecto: "ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA S.A."	Ubicación: ICA Dpto.: ICA Prov.: ICA Dist.: ICA	Fecha: MARZO 2022
Plano: PLANO EN PLANTA GENERAL DE ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN	Lugar: SECTOR HUARANGO C/ TIERRA PROMETIDA	Escala: 1/50
Proyectista: <i>Bach. Yoel David Mallma Allauja</i>	Diseñador: <i>Y.D.M.A</i>	



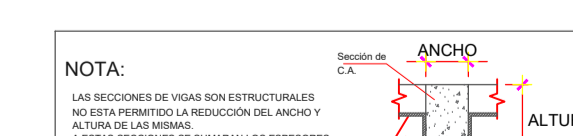
LOSA ALIGERADA GENERAL PRIMER PISO

LOSA ALIGERADA H=20cm
 LOSA ALIGERADA DOS BASTIDOS H=10/20cm
 ESC: 1/50 (PROYECCION A FUTURO)

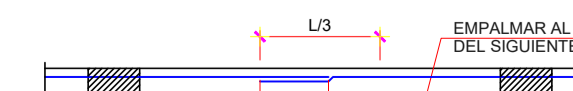


LOSA ALIGERADA

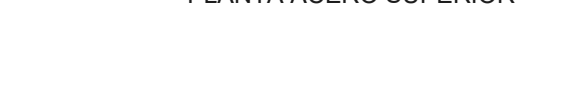
DETALLE DE RECUBRIMIENTOS EN ENCUENTRO VIGA LOSA



PLANTA ACERO SUPERIOR



PLANTA ACERO INFERIOR

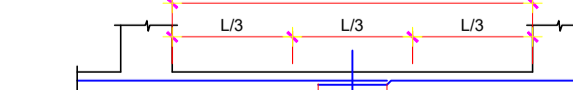


ENCUENTRO DE VIGAS EN PLANTAS

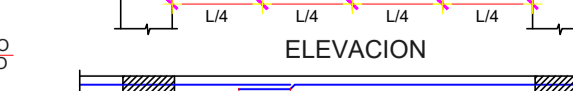
Ø	X
3/8" - 8mm	0.20
1/2" - 12mm	0.25
5/8"	0.30



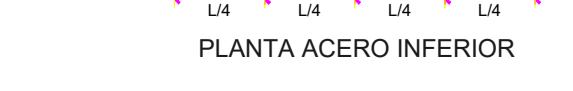
ENCUENTRO DE VIGAS (ELEVACION)



ELEVACION



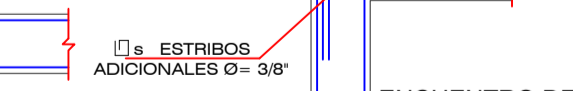
REFUERZO SUPERIOR



REFUERZO INFERIOR



ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)



ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)



ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

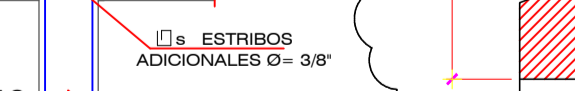
ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)



ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)



ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)



ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

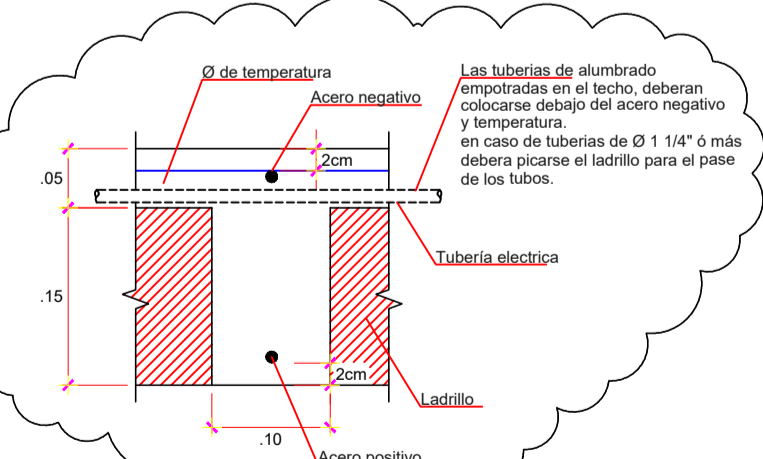
ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)

ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)



CORTE TÍPICO ALIGERADO

CORTE TÍPICO ALIGERADO

CORTE TÍPICO ALIGERADO

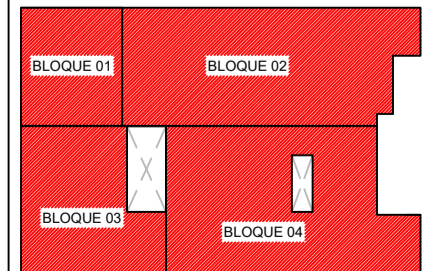
CORTE TÍPICO ALIGERADO

CORTE TÍPICO ALIGERADO

CORTE TÍPICO ALIGERADO

CORTE TÍPICO ALIGERADO

DISTRIBUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"

Plano: **PLANO EN PLANTA DE GENERAL ESTRUCTURAS - ALIGERADO**

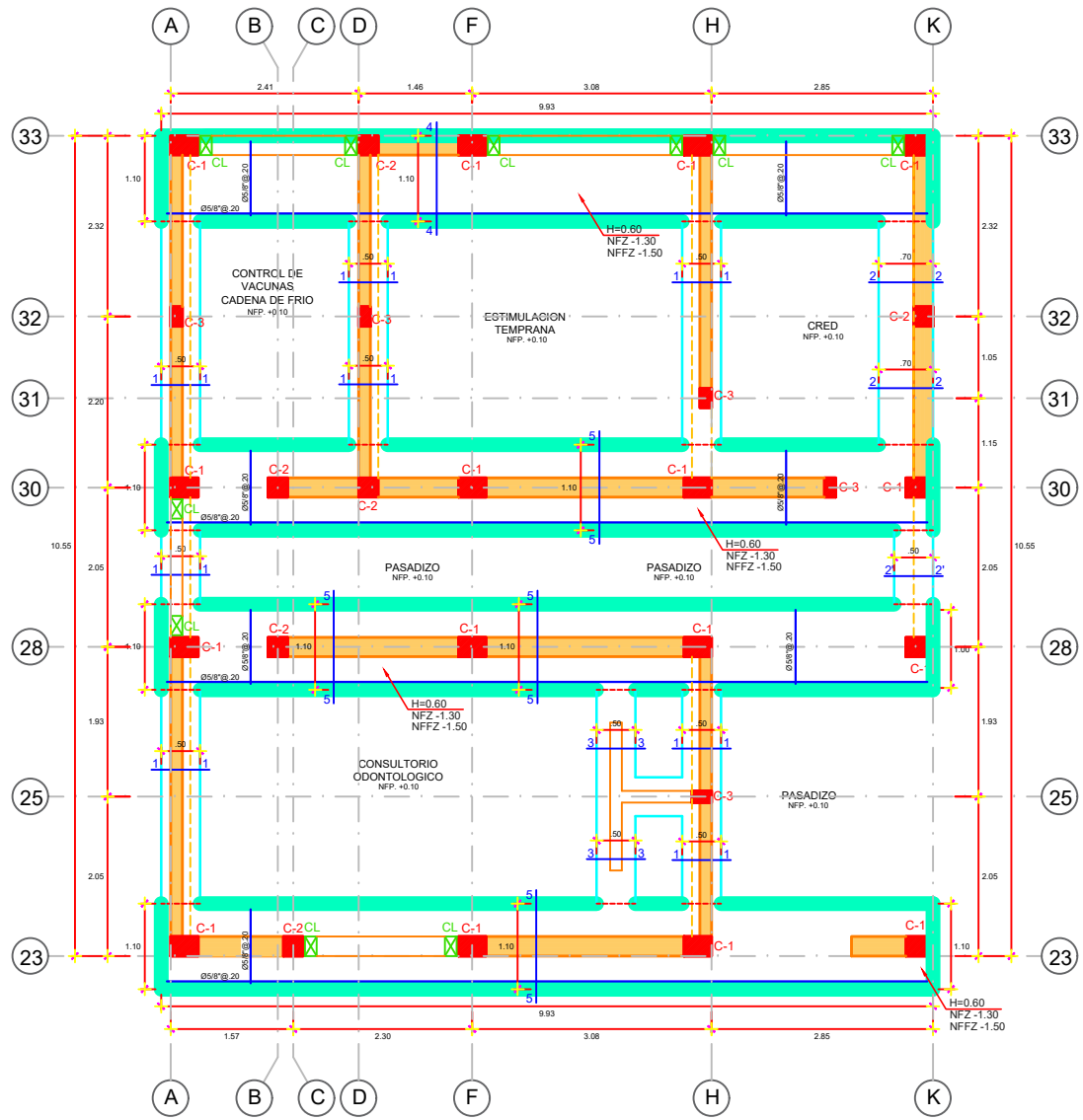
Proyectista: *Bach. Yoel David Mallma Altajua*

Dibujó: *Y.D.M.A*

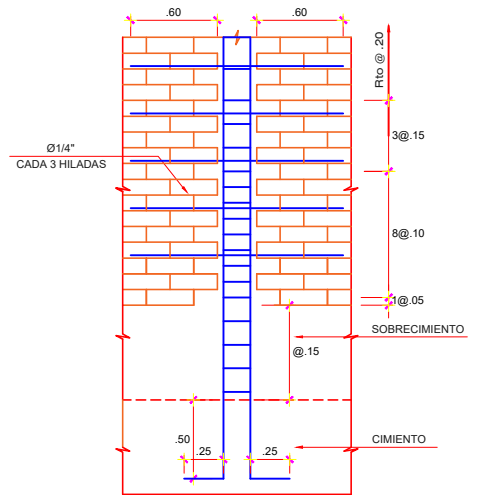
Fecha: **MARZO 2022**

Escala: *1/50*

Lamina: **E-02**



PLANTA DE CIMENTACION (BLOQUE 01)
ESC. 1/50



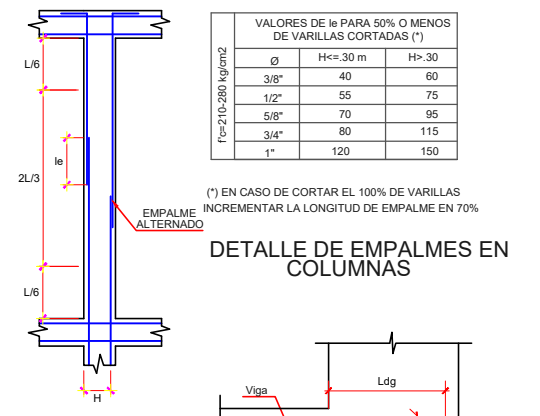
ANCLAJE DE COLUMNA
EN CIMENTO CORRIDO EN MUROS PORTANTES

NOTA
Los aceros doblan en U en las columnetas o son pasantes.

LONGITUD MINIMA "L" EN GANCHOS ESTANDARES			
Diámetro de la barra db	L (cm)		
Pulgadas	mm	Ganchos a 90°	Ganchos a 180°
3/8"	8	13	10
1/2"	12	15	10
5/8"	19	20	11
1"	25	25	12

EXTENSION RECTA (12 db)		RADIO MINIMO DE DOBLEZ (R)	
3/8"	11 cm	3/8"	3 cm
1/2"	15 cm	1/2"	4 cm
5/8"	19 cm	5/8"	5 cm
3/4"	23 cm	3/4"	6 cm
1"	30 cm	1"	8 cm

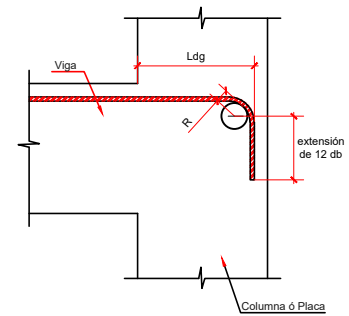
LONGITUD MINIMA "L" EN ESTRIBOS DE 135°		
Diámetro de la barra db	L (cm)	
Pulgadas	mm	Ganchos a 135°
1/4"	6	9
1/2"	8	12
3/8"	12	14
1"	17	17



DETALLE DE EMPALMES EN COLUMNAS

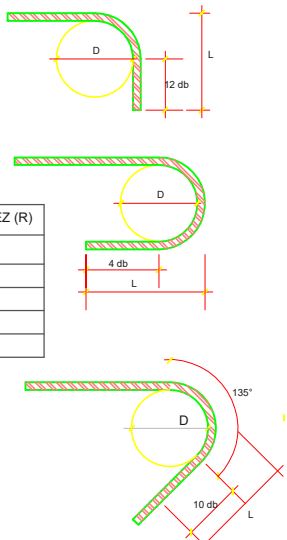
VALORES DE LE PARA 50% O MENOS DE VARILLAS CORTADAS (*)			
Ø	H<=30 m	H>30	
3/8"	40	60	
1/2"	55	75	
5/8"	70	95	
3/4"	80	115	
1"	120	150	

(*) EN CASO DE CORTAR EL 100% DE VARILLAS INCREMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN 70%

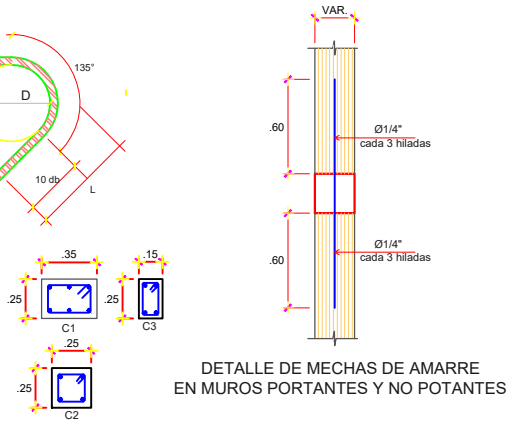


NOTA:
Cuando se usa anclaje con gancho no es necesario multiplicar por 1.4 la longitud requerida de los fierros ubicados

LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO L _{dg} (cm)				
Ø	f _c	175	210	280
3/8"	23	21	18	
1/2"	31	28	24	
5/8"	38	35	30	
3/4"	46	42	36	
1"	61	56	48	



CUADRO DE COLUMNAS				
PISO	CONCRETO f _c (Kg/cm ²)	C1	C2	C3
1º PISO	210	COL. 0.35 x 0.25 6 Ø 5/8" 1 Ø 3/8"	COL. 0.25 x 0.25 4 Ø 5/8" 1 Ø 3/8"	COL. 0.25 x 0.15 4 Ø 1/2" 1 Ø 1/4"
		1 Ø 05.8 @ 10, 3 Ø 15 Rto @ 20 C/E	1 Ø 05.8 @ 10, 3 Ø 15 Rto @ 20 C/E	1 Ø 05.8 @ 10, 3 Ø 15 Rto @ 20 C/E



DETALLE DE MECAS DE AMARRE EN MUROS PORTANTES Y NO POTANTES

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE
CIMENTOS CORRIDOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30% DE PIEDRA GRANDE
SOBRECIMENTOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 25% DE PIEDRA MEDIANA

CONCRETO ARMADO
f_c = 210 Kg/cm²
f_c = 175 Kg/cm²
f_y = 4200 Kg/cm²

RECUBRIMIENTOS
CIMENTACION VACIADA CONTRA EL SUELO : 7.5 cm.
CIMENTACION VACIADA SOBRE CONCRETO : 4.0 cm.
MUROS, COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS E>0.25m : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS e<=15 : 2.5 cm.
LOSAS ALIGERADAS Y MACIZAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
UNIDADES MAGZAS TIPO IV
MORTERO 1:4 (CEMENTO:ARENA)
f_m = 55 Kg/cm²

NOTA:
LO NO ESPECIFICADO DEBE HACERSE DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:
- CONCRETO ARMADO E-060
- ALBAÑILERIA E-070

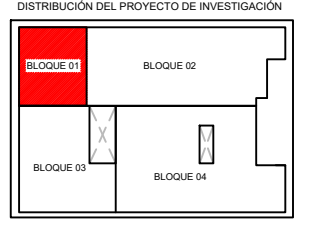
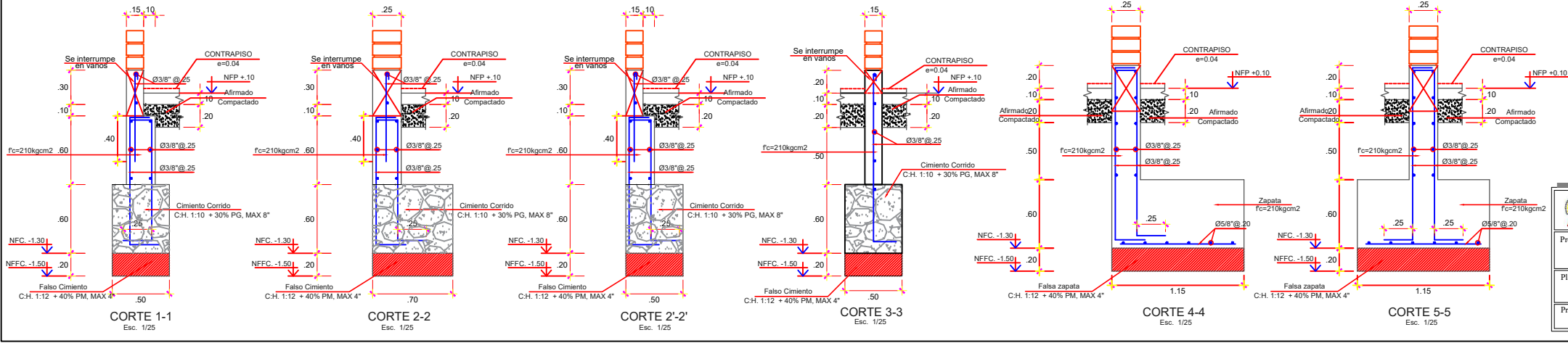
PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO
Z = 0.45 ; U = 1.5 ; S = 1.1; T_p = 1.0 seg. ;
PÓRTICOS DE CONCRETO ARMADO: R_x = 8 (DISEÑO EN ROTURA)
ALBAÑILERIA CONFINADA: R_y = 6 (DISEÑO EN SERVICIO)

NOTAS SOBRE LA ALBAÑILERIA
LA ALBAÑILERIA SE JUARA A COLUMNETAS MEDIANTE ACERO CORRUGADO Ø1/4" CADA 3 HILADAS, LOS CUALES PENETRARAN 0.60 m. EN LA ALBAÑILERIA.

Notas Sobre la Tabiquería
- EN PLANTA DE CIMENTACION O DE TECHOS SE INDICA LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE DE LA TABIQUERIA.
- EN LOS CASOS DE TABIQUERIA QUE LLEGAN A TECHO, LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE IRAN ANCLADAS EN SUS EXTREMOS INFERIOR Y SUPERIOR (EN CIMENTOS, EN VIGAS O EN LOSAS DE TECHO).
- EN CASO QUE UNA COLUMNETA NAZCA O LLEGUE A UN TECHO ALIGERADO, SE RETIRARA EL LADRILLO HUECO PARA ANCLAR LAS MECAS DE 0.50 m. PARA EMPALMARSE LUEGO CON LOS FIERROS DE LAS COLUMNETAS. ESTAS COLUMNETAS DEBERAN SER VACIADAS LUEGO DE HABER DESENCOFRADO LAS LOSAS Y/O VIGAS.
- LOS ALFIZERES DE VENTANAS ESTARAN INDEPENDIZADOS DE LA ESTRUCTURA DEJANDO UNA JUNTA DE 2.5 cm. ENTRE COLUMNETA DE ALFIZER Y COLUMNA. EN LA JUNTA SE COLOCARA ESPUMA PLASTICA Y JEBE MICROPOROSO.

RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

-TIPO DE CIMENTACIÓN: ZAPATAS Y/O CIMENTOS CORRIDOS
-PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN: 1.50 m. (ZAPATAS)
-ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACIÓN: ARENA SP CON MEZCLA DE LIMOS
-PRESIÓN ADMISIBLE: REVISAR ESTUDIO DE SUELOS
-AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN: BAJA CONCENTRACIÓN DE SALES SE RECOMIENDA EMPLEAR CEMENTO TIPO I

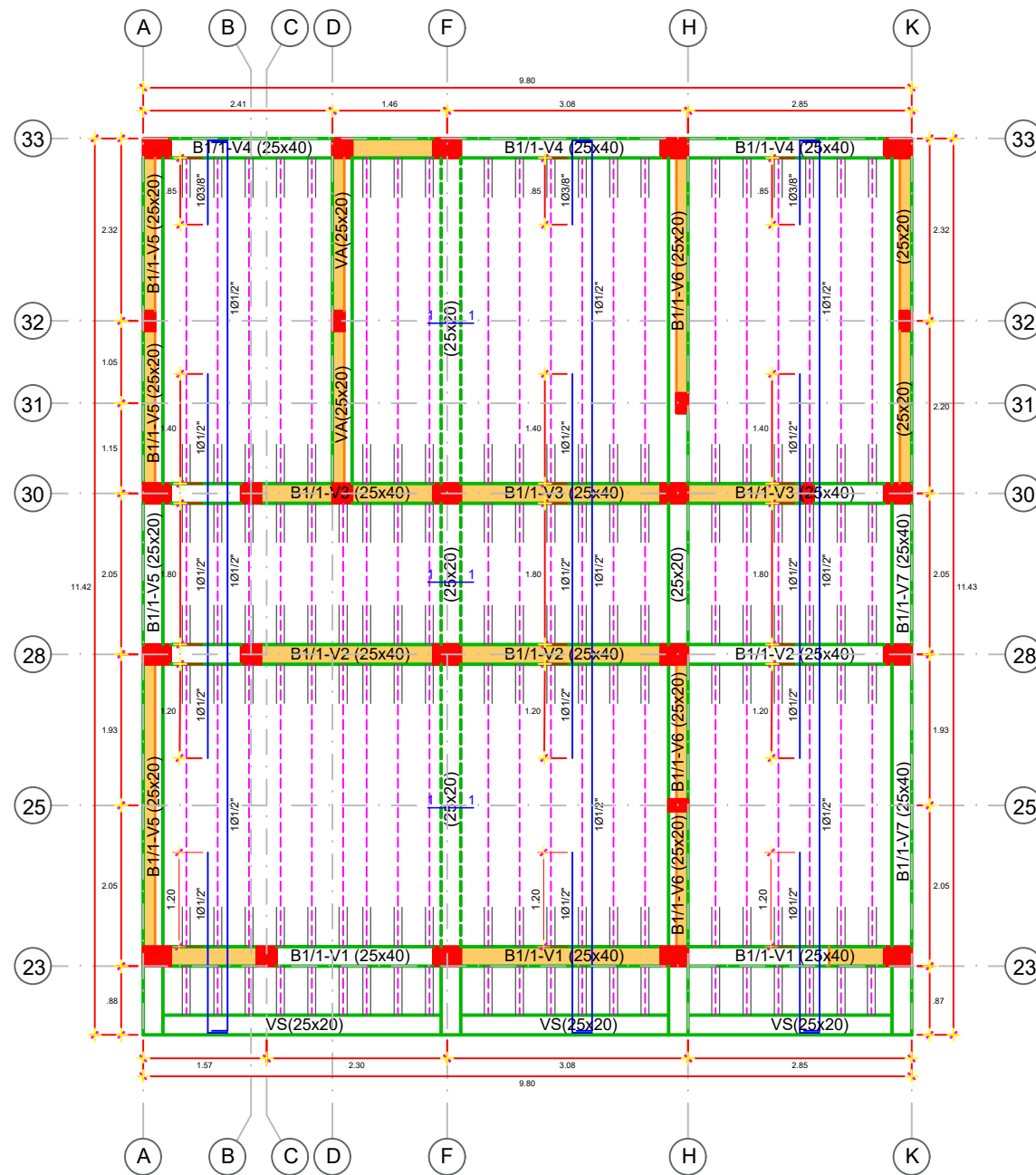


"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

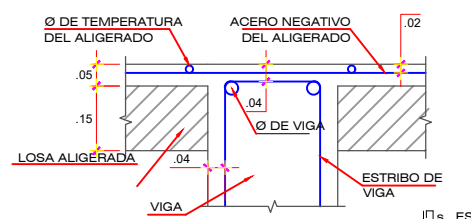
Proyecto: "ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"
Plano: PLANO EN PLANTA DE ESTRUCTURAS - CIMENTACIÓN (BLOQUE 1)
Proyectista: Bach. Yoel David Mallma Allauja

Ubicación: Dpto.: ICA, Prov.: ICA, Dist.: ICA, Lugar: SECTOR HUARANGO C.P. TIERRA PROMETIDA
Fecha: MARZO 2022
Dibujó: Y.D.M.A. Escala: 1/50

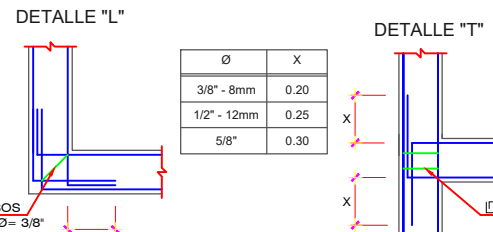
Lamina: **E-03**



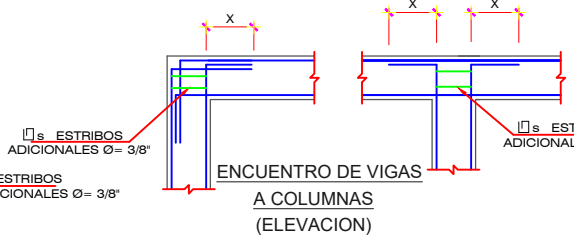
LOSA ALIGERADA PRIMER PISO (BLOQUE 01)
 LOSA ALIGERADA H=0.20m.
 S/C = 250 Kg/m². (PROYECCIÓN A FUTURO)
 ESC. 1/50



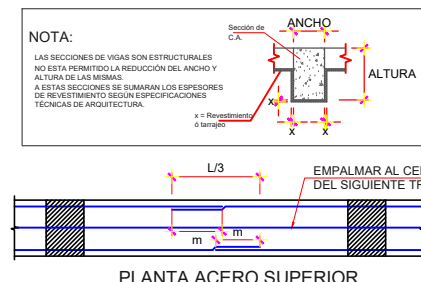
DETALLE DE RECUBIMIENTOS EN ENCUENTRO VIGA LOSA
 ESC. 1/10



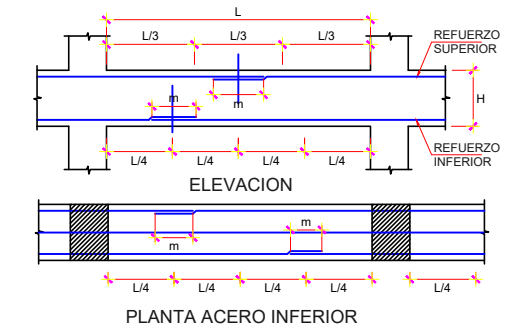
ENCUENTRO DE VIGAS EN PLANTAS



ENCUENTRO DE VIGAS A COLUMNAS (ELEVACION)



PLANTA ACERO SUPERIOR



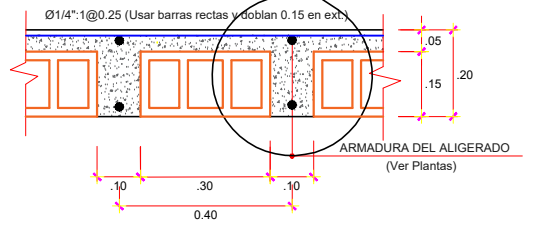
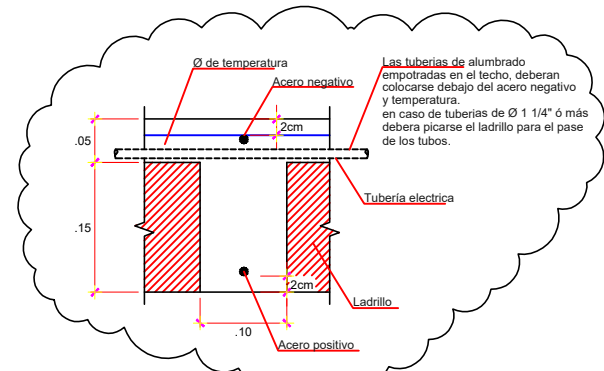
PLANTA ACERO INFERIOR

NOTA:
 LAS SECCIONES DE VIGAS SON ESTRUCTURALES NO ESTA PERMITIDO LA REDUCCION DEL ANCHO Y ALTURA DE LAS MISMAS.
 A ESTAS SECCIONES SE SUMARAN LOS ESPESORES DE REVESTIMIENTO SEGUN ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ARQUITECTURA.

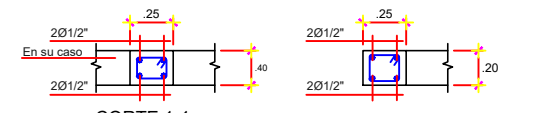
DETALLE DE EMPALME DE VIGAS

Ø	VALORES m (cm)	
	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	H	H<30 H≥30
1/2"	40	40 45
5/8"	50	50 65
3/4"	60	60 80
1"	75	70 100
	120	120 150

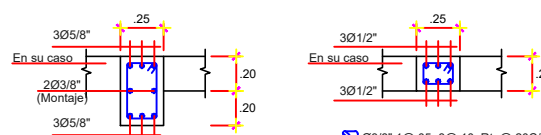
NOTA:
 a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
 b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
 c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" ó Ø5/8".



CORTE TÍPICO ALIGERADO
 ESC. 1/10



CORTE 1-1
 Ø1/4": 1@.05, 6@.10, Rto@.20C/E
 VS(25x20)
 VA(25x20)



CORTE 1-1
 Ø3/8": 1@.05, 8@.10, Rto@.20C/E
 B1/1-V5 (25x20)
 B1/1-V6 (25x20)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE
 CIMENTOS CORRIDOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30% DE PIEDRA GRANDE
 SOBRECIMENTOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 25% DE PIEDRA MEDIANA

CONCRETO ARMADO
 f_c = 210 Kg/cm²
 f_c = 175 Kg/cm²
 f_y = 4200 Kg/cm²

RECUBRIMIENTOS
 CIMENTACION VAGIADA CONTRA EL SUELO : 7.5 cm.
 CIMENTACION VAGIADA SOBRE CONCRETO : 4.0 cm.
 MUROS, COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS E>0.25m : 4.0 cm.
 COLUMNAS Y VIGAS e=.15 : 2.5 cm.
 LOSAS ALIGERADAS Y MACIZAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
 UNIDADES MACIZAS TIPO IV
 MORTERO 1:4 (CEMENTO:ARENA)
 f_m = 55 Kg/cm²

NOTA:
 LO NO ESPECIFICADO DEBE HACERSE DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:
 - CONCRETO ARMADO E-060
 - ALBAÑILERIA E-070

PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO

Z = 0.45 ; U = 1.5 ; S = 1.1; T_p = 1.0 seg ;
 PÓRTICOS DE CONCRETO ARMADO: R_x = 8 (DISEÑO EN ROTURA)
 ALBAÑILERIA CONFINADA: R_y = 6 (DISEÑO EN SERVICIO)

NOTAS SOBRE LA ALBAÑILERIA

LA ALBAÑILERIA SE FIJARA A COLUMNETAS MEDIANTE ACERO CORRUGADO Ø1/4" CADA 3 HILADAS, LOS CUALES PENETRARAN 0.60 m. EN LA ALBAÑILERIA.

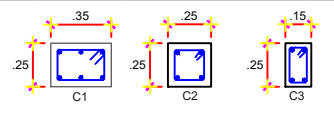
Notas Sobre la Tabiquería

- EN PLANTA DE CIMENTACION O DE TECHOS SE INDICA LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE DE LA TABIQUERIA.
- EN LOS CASOS DE TABIQUE QUE LLEGAN A TECHO, LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE IRAN ANCLADAS EN SUS EXTREMOS INFERIOR Y SUPERIOR (EN CIMENTOS, EN VIGAS O EN LOSAS DE TECHO).
- EN CASO QUE UNA COLUMNETA NAZCA O LLEGUE A UN TECHO ALIGERADO, SE RETIRARA EL LADRILLO HUECO PARA ANCLAR LAS MECHAS DE 0.50 m. PARA EMPALMARSE LUEGO CON LOS FIERROS DE LAS COLUMNETAS. ESTAS COLUMNETAS DEBERAN SER VAGIADAS LUEGO DE HABER DESENCORADO LAS LOSAS Y/O VIGAS.
- LOS ALFEIZARES DE VENTANAS ESTARAN INDEPENDIZADOS DE LA ESTRUCTURA DEJANDO UNA JUNTA DE 2.5 cm. ENTRE COLUMNETA DE ALFEIZAR Y COLUMNA. EN LA JUNTA SE COLOCARA ESPUMA PLASTICA Y JEBE MICROPOROSO.

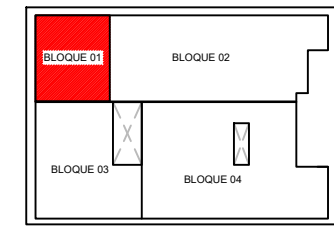
RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION

- TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS Y/O CIMENTOS CORRIDOS
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 1.50 m. (ZAPATAS)
- ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION: ARENA SP CON MEZCLA DE LIMOS
- PRESION ADMISIBLE: REVISAR ESTUDIO DE SUELOS
- AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: BAJA CONCENTRACION DE SALES SE RECOMIENDA EMPLEAR CEMENTO TIPO I

PISO	CONCRETO f _c (Kg/cm ²)	CUADRO DE COLUMNAS		
		C1	C2	C3
1º PISO	210	COL. 0.35 x 0.25 6 Ø 5/8" 1 Ø 3/8"	COL. 0.25 x 0.25 4 Ø 5/8" 1 Ø 3/8"	COL. 0.25 x 0.15 4 Ø 1/2" 1 Ø 1/4"
		C1 1@.05, 8@.10, 3@.15 Rto@.20 C/E	C2 1@.05, 8@.10, 3@.15 Rto@.20 C/E	C3 1@.05, 8@.10, 3@.15 Rto@.20 C/E



DISTRIBUCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"

Plano: **PLANO EN PLANTA DE ESTRUCTURAS-ALIGERADO (BLOQUE 1)**

Proyectista: *Bach. Yoel David Mallma Allauja*

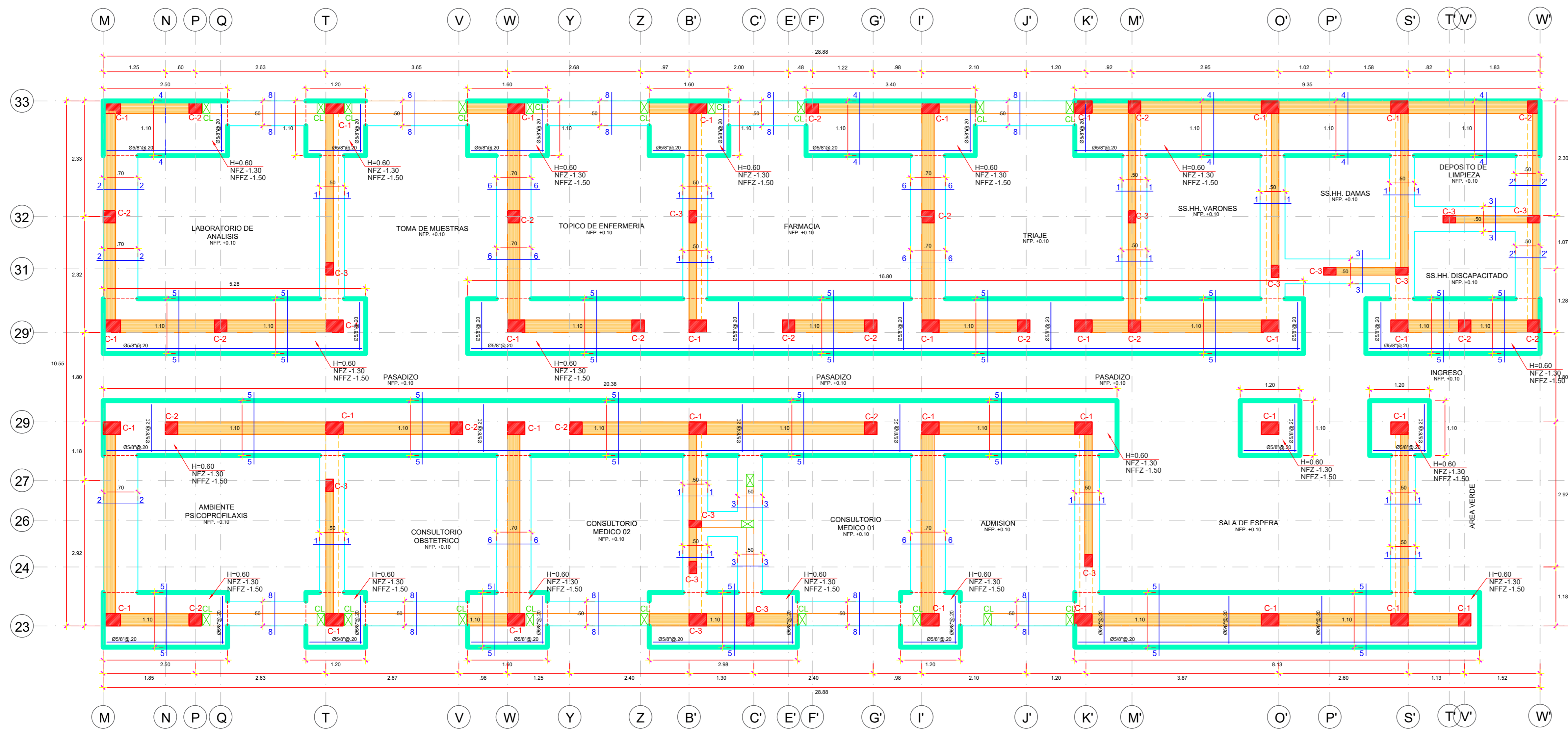
Ubicación: Dpto.: ICA, Prov.: ICA, Dist.: ICA, Lugar: SECTOR HUARANGO C.P. TIERRA PROMETIDA

Dibujo: *Y.D.M.A*

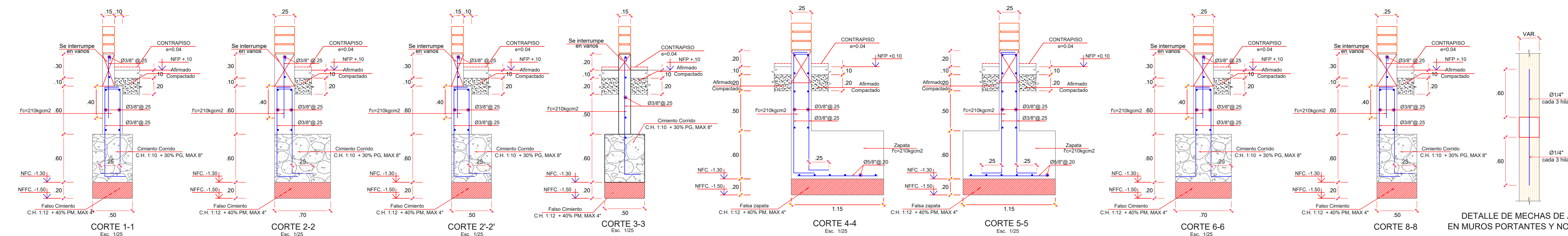
Lamina: **E-04**

FECHA: MARZO 2022

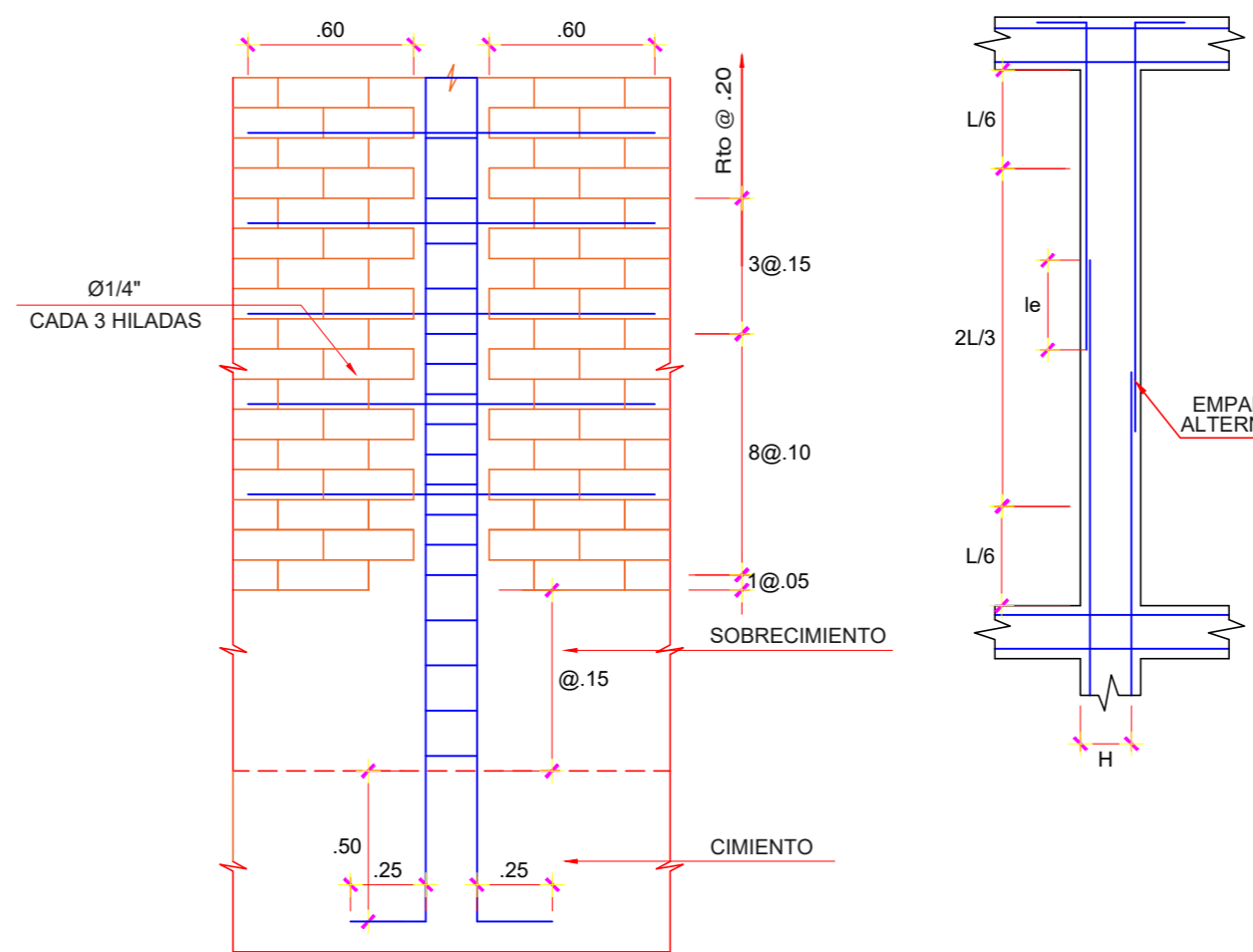
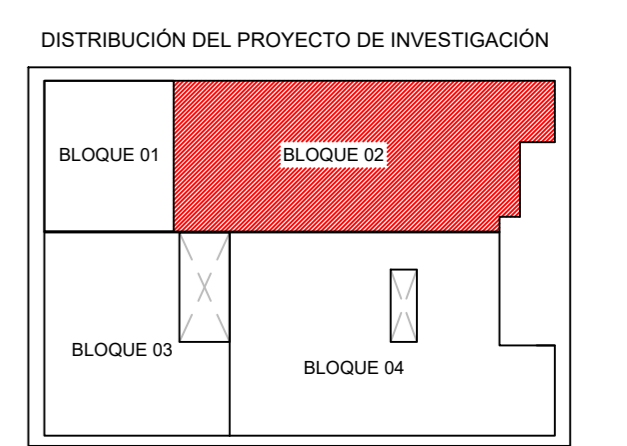
Escala: 1/50



PLANTA DE CIMENTACION (BLOQUE 02)
ESC. 1/50



PISO	CONCRETO (f'c/kg/cm²)	C1	C2	C3
1º PISO	210	COL. 0.35 x 0.25 6 Ø 5/8" 1.339'	COL. 0.25 x 0.25 4 Ø 5/8" 1.339'	COL. 0.15 x 0.15 4 Ø 1/2" 1.314'



ANCLAJE DE COLUMNA
EN CIMENTO CORRIDO EN MUROS PORTANTES

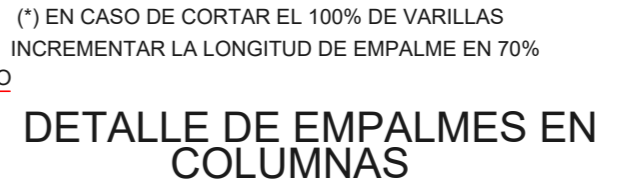
NOTA
Los aceros doblan en U en las columnetas o son pasantes.

Díametro de la barra db	Ganchos a 90°	Ganchos a 180°
3/8"	8	13
1/2"	12	15
5/8"	15	20
1"	20	25

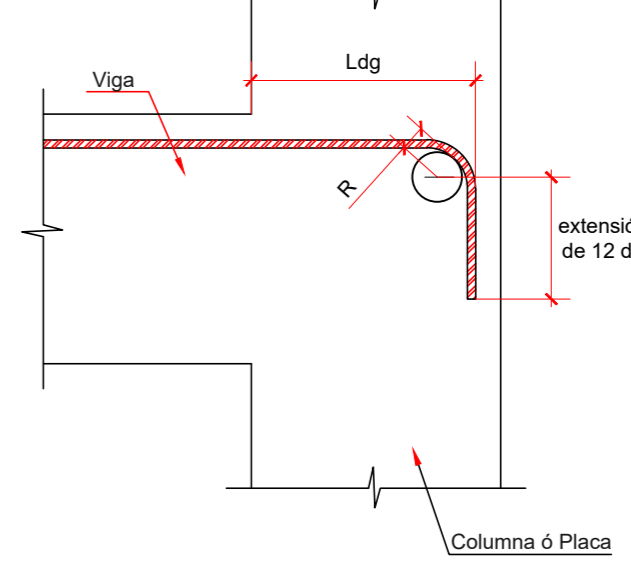
Díametro de la barra db	11 cm	12"	19 cm	5/8"	3/4"	1"
3/8"	11	15	19	23	30	38
1/2"	15	20	25	30	38	48
5/8"	20	25	30	38	48	61
1"	25	30	38	48	61	76

Díametro de la barra db	L (cm)
3/8"	6
1/2"	9
5/8"	12
1"	17

Ø	H=30 m	H=30
3/8"	40	60
1/2"	55	75
5/8"	70	95
3/4"	80	110
1"	120	150



DETALLE DE EMPALMES EN COLUMNAS



Detalle de Gancho Estandar

Ø	f'c	175	210	280
3/8"	23	21	18	
1/2"	31	28	24	
5/8"	38	35	30	
3/4"	46	42	36	
1"	61	56	48	

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO SIMPLE
CIMENTOS CORRIDOS: CONCRETO COQUEADO C.H. 1:10 + 30% DE PIEDRA GRANDE
SOBRECIMENTOS: CONCRETO COQUEADO C.H. 1:8 + 25% DE PIEDRA MEDIANA

CONCRETO ARMADO
f'c = 210 Kg/cm²
f'c = 175 Kg/cm²
f'c = 4000 Kg/cm²

RECURRIMIENTOS
CIMENTACION VACADA CONTRA EL SUELO : 7.5 cm.
CIMENTACION VACADA SOBRE CONCRETO : 4.0 cm.
MUROS, COLUMNAS Y VIGAS PERALTAJADAS E<0.25m : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS e=15 : 2.5 cm.
LOSAS ALIGERADAS Y MADIZAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
UNIDADES MADIZAS TIPO IV
MORTERO 1:4 (CEMENTO:ARENA)
f'm = 55 Kg/cm²

NOTA
LO NO ESPECIFICADO DEBE HACERSE DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:
- CONCRETO ARMADO E-060
- ALBAÑILERIA E-070

PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO
Z = 0.45 ; U = 1.5 ; S = 1.1 ; Tg = 1.0 seg.
PORCIENTOS DE CONCRETO ARMADO: R_x = 8 (DISEÑO EN ROTURA)
ALBAÑILERIA CONFINADA: R_y = 6 (DISEÑO EN SERVICIO)

RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION
- TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS Y/O CIMENTOS CORRIDOS
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 1.50 m. (ZAPATAS)
- ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION: ARENA SP CON MEZCLA DE LIMOS
- PRESION ADMISIBLE: REVISAR ESTUDIO DE SUELOS
- AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: BAJA CONCENTRACION DE SALES SE RECOMIENDA EMPLEAR CEMENTO TIPO I

"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUASANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. RR TERRA PROMETIDA ICA"

Plano: PLANO EN PLANTA DE ESTRUCTURAS - CIMENTACION (BLOQUE 2)

Proyectista: Bach. Yoel David Malmala Allauja

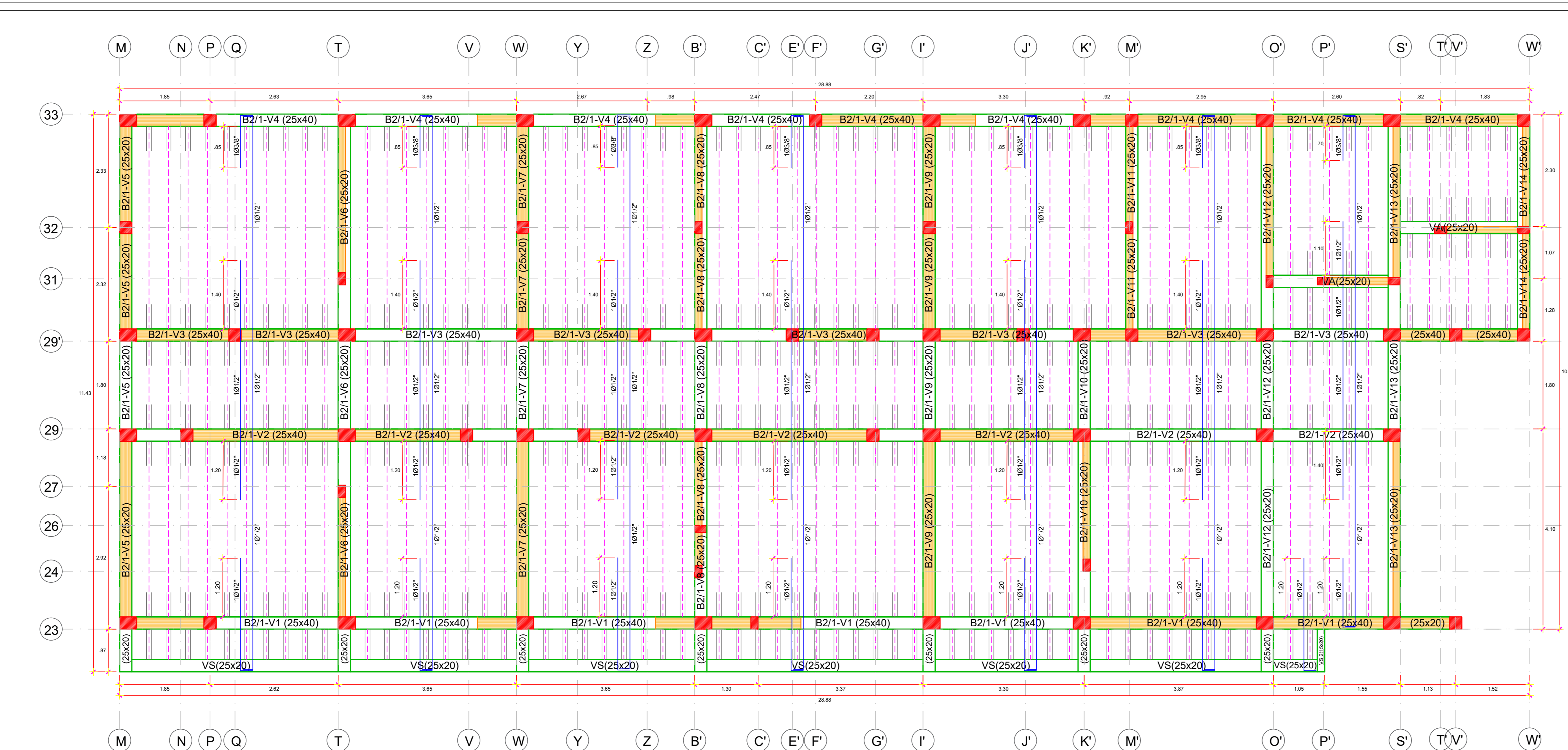
Ubicación: Dpto.: ICA
Dist.: ICA
Legisl.: SICTERHUASANGO C.P. TERRA PROMETIDA

Fecha: MARZO 2022

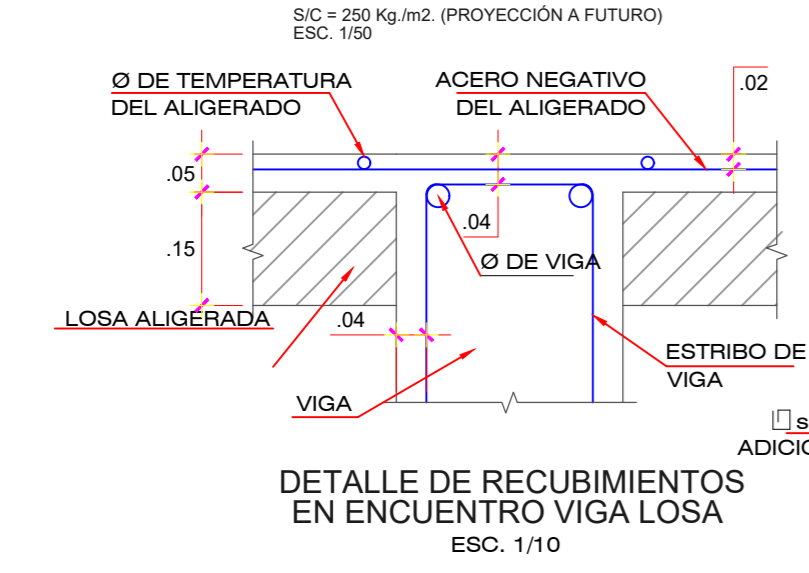
Diseño: Y.D.M.A

Escala: 1/50

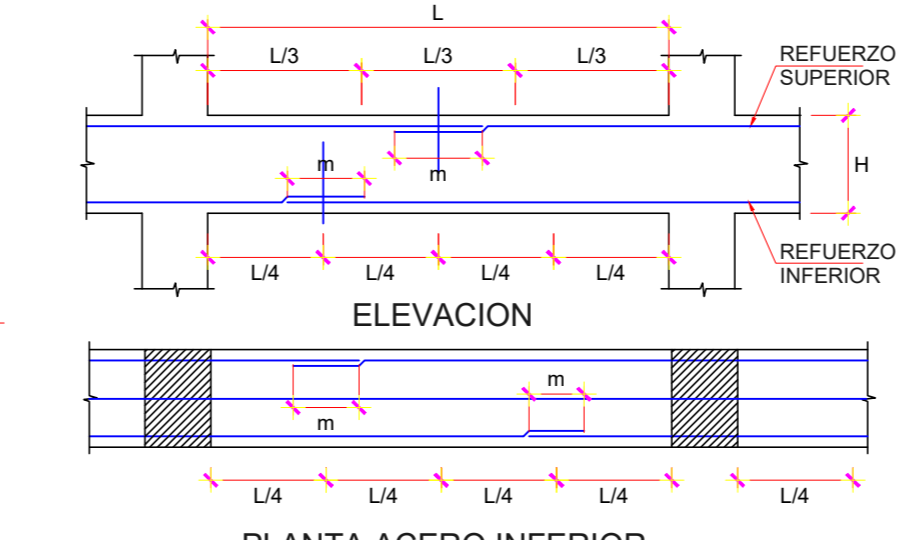
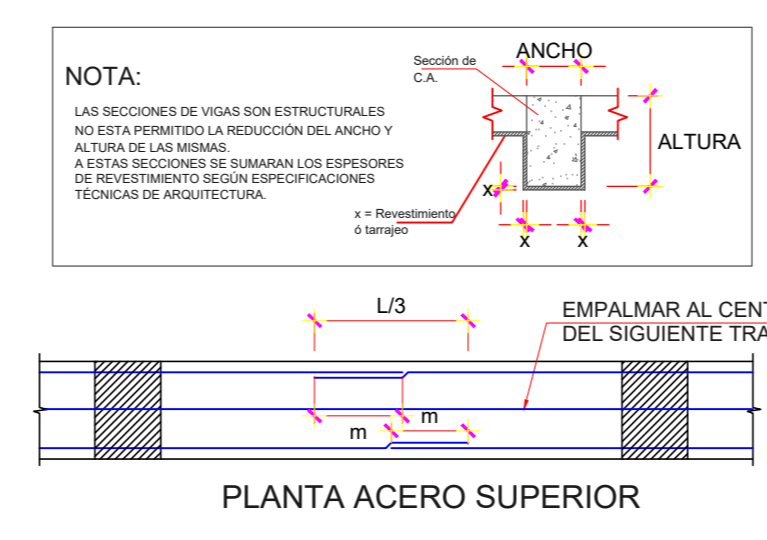
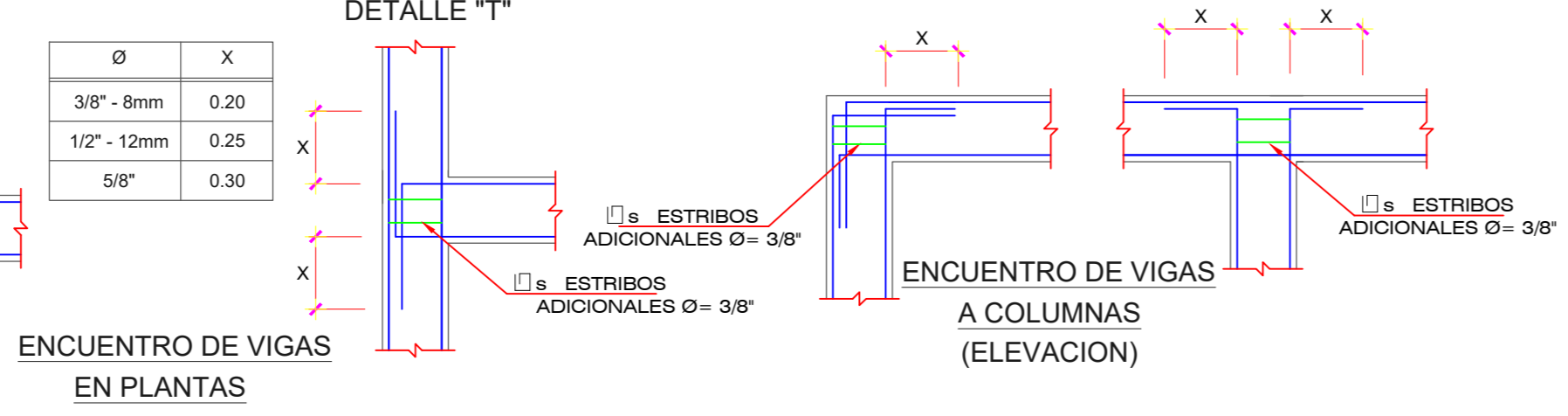
E-05



LOSA ALIGERADA PRIMER PISO (BLOQUE 02)



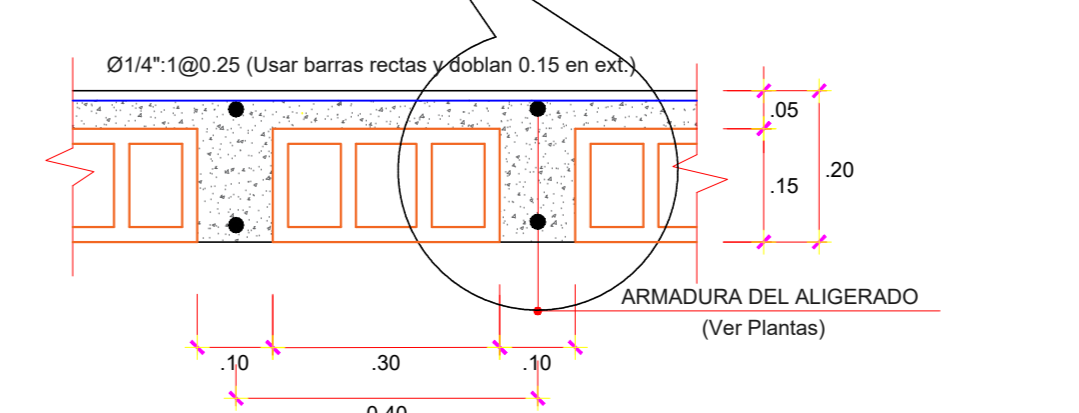
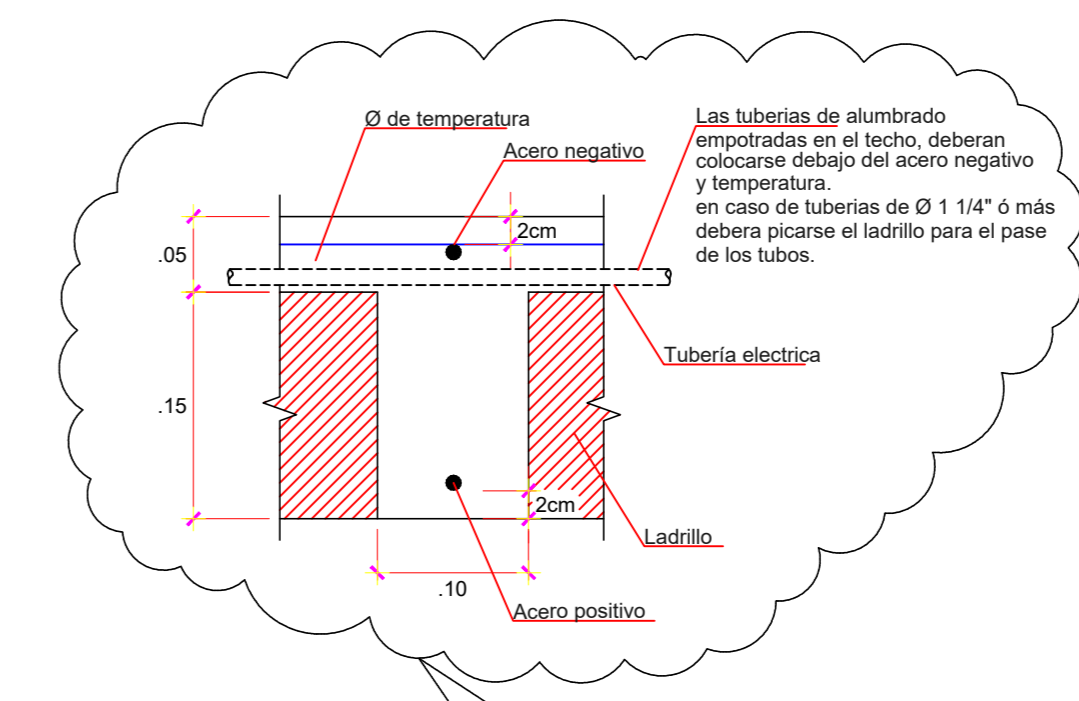
Ø	X
3/8"	0.20
1/2"	0.25
5/8"	0.30



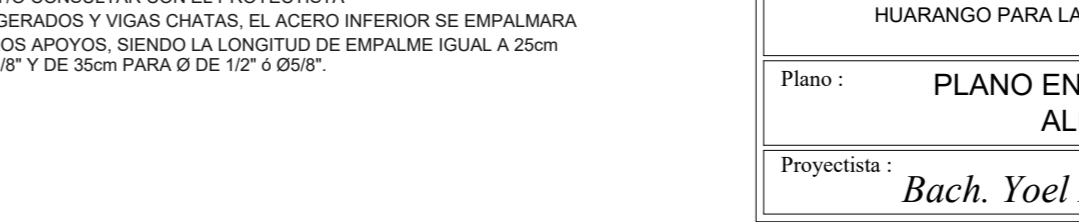
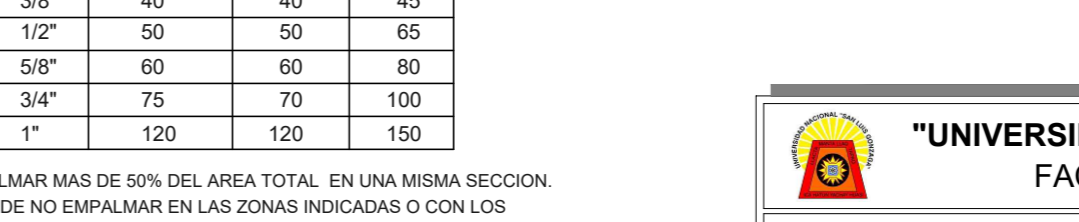
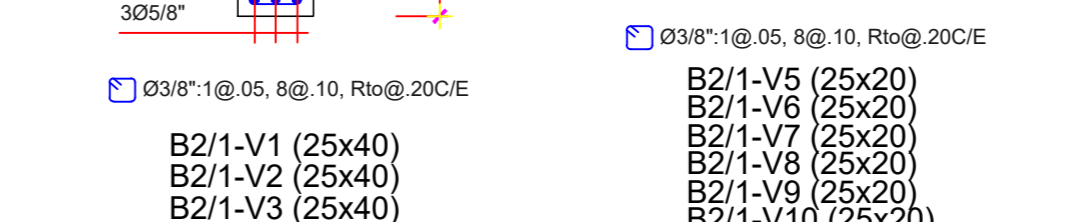
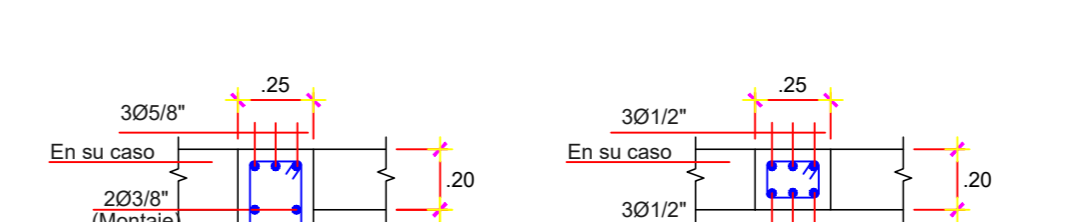
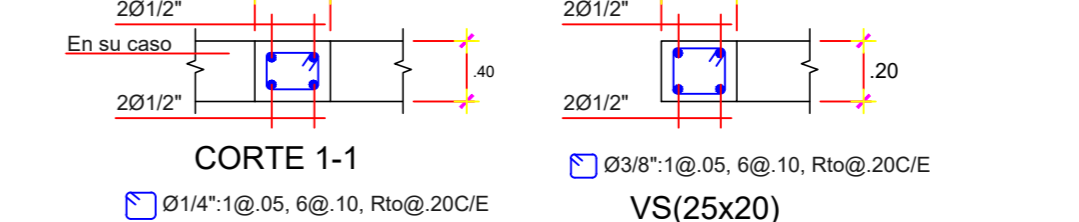
DETALLE DE EMPALME DE VIGAS

Ø	VALORES m (mm)
3/8"	40
1/2"	50
5/8"	60
3/4"	75
1"	120

NOTA:
 1) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
 2) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS RECOMENDADAS O COLIGAS PORCENTAJES ESPECIFICADOS AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 50% POR CADA UNO CON EL PROYECTISTA.
 3) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMA SOBRE LAS APUNTES, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 50M PARA Ø3/8" Y DE 80M PARA Ø DE 1/2" O Ø5/8".



CORTE TÍPICO ALIGERADO ESC. 1/10



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE
 CIMENTOS CORRIDOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:1.0 + 30% DE PIEDRA GRANDE SOBRECIMENTOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:1.8 + 20% DE PIEDRA MEDIANA

CONCRETO ARMADO
 $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECURSIVIDADES
 CIMENTACION VAGADA CONTRA EL SUELO : 7.5 cm.
 CIMENTACION VAGADA SOBRE CONCRETO : 4.0 cm.
 MURD, COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS E=0.25m : 4.0 cm.
 COLUMNAS Y VIGAS e=15 : 2.5 cm.
 LOSAS ALIGERADAS Y MAZAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm.

ALBANELERIA
 UNIDADES MAZAS TIPO IV
 MORTERO 1:4 (CEMENTO:ARENA)
 $f_m = 55 \text{ Kg/cm}^2$

NOTA:
 LO NO ESPECIFICADO DEBE HACERSE DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:
 - CONCRETO ARMADO E-060
 - ALBANELERIA E-070

PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO
 $Z = 0.45$; $U = 1.5$; $S = 1.1$; $T_p = 1.0 \text{ seg.}$
 PERIOTOS DE CONCRETO ARMADO: $R_h = 8$ (DISEÑO EN ROTURA)
 ALBANELERIA CONFIRMADA: $R_h = 6$ (DISEÑO EN SERVICIO)

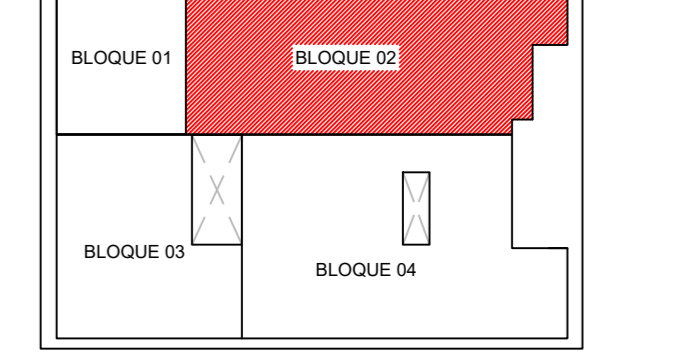
NOTAS SOBRE LA ALBANELERIA
 LA ALBANELERIA SE FIJARA A COLUMNAS MEDIANTE ACERO CORRUGADO Ø1/4" CADA 3 HILADAS, LOS CUALES PENETRARAN 0.60 m. EN LA ALBANELERIA.

Notas Sobre la Tabiquería
 - EN PLANTA DE CIMENTACION O DE TECHOS SE INDICA LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTOS DE LA TABQUERIA.
 EN LOS CASOS DE TABIQUE QUE LLEGAN A TECHO, LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTOS IRAN ANCLADAS EN SUS EXTREMOS INFERIOR Y SUPERIOR (EN CIMENTOS, EN VIGAS O EN LOSAS DE TECHO).
 EN CASO QUE UNA COLUMNETA NAZCA O LLEGUE A UN TECHO ALIGERADO, SE RETIRARA EL LABRILLO INMEDIO PARA ANCLAR LAS MEDIDAS DE 0.50 m. PARA EMPALMARSE LUEGO CON LOS FIERROS DE LAS COLUMNETAS. ESTAS COLUMNETAS DEBERAN SER VAGADAS LUEGO DE HABER DESENCOFADO LAS LOSAS Y/O VIGAS.
 - LOS ALFIZARES DE VENTANAS ESTARAN INDEPENIZADOS DE LA ESTRUCTURA DEJANDO UNA JUNTA DE 2.5 cm. ENTRE COLUMNETA DE ALFEAR Y COLUMNETA. EN LA JUNTA SE COLOCARA ESPUMA PLASTICA Y JEBE MICROPOROSO.

RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION

- TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS Y/O CIMENTOS CORRIDOS
 - PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 1.50 m. (ZAPATAS)
 - ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION: ARENA SP CON MEZCLA DE LIMOS
 - PRESION ADMISIBLE: REVISAR ESTUDIO DE SUELOS
 - AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: BAJA CONCENTRACION DE SALES SE RECOMIENDA EMPLEAR CEMENTO TIPO I

DISTRIBUCION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD 1-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"

Plano: PLANO EN PLANTA DE ESTRUCTURAS-ALIGERADO (BLOQUE 2)

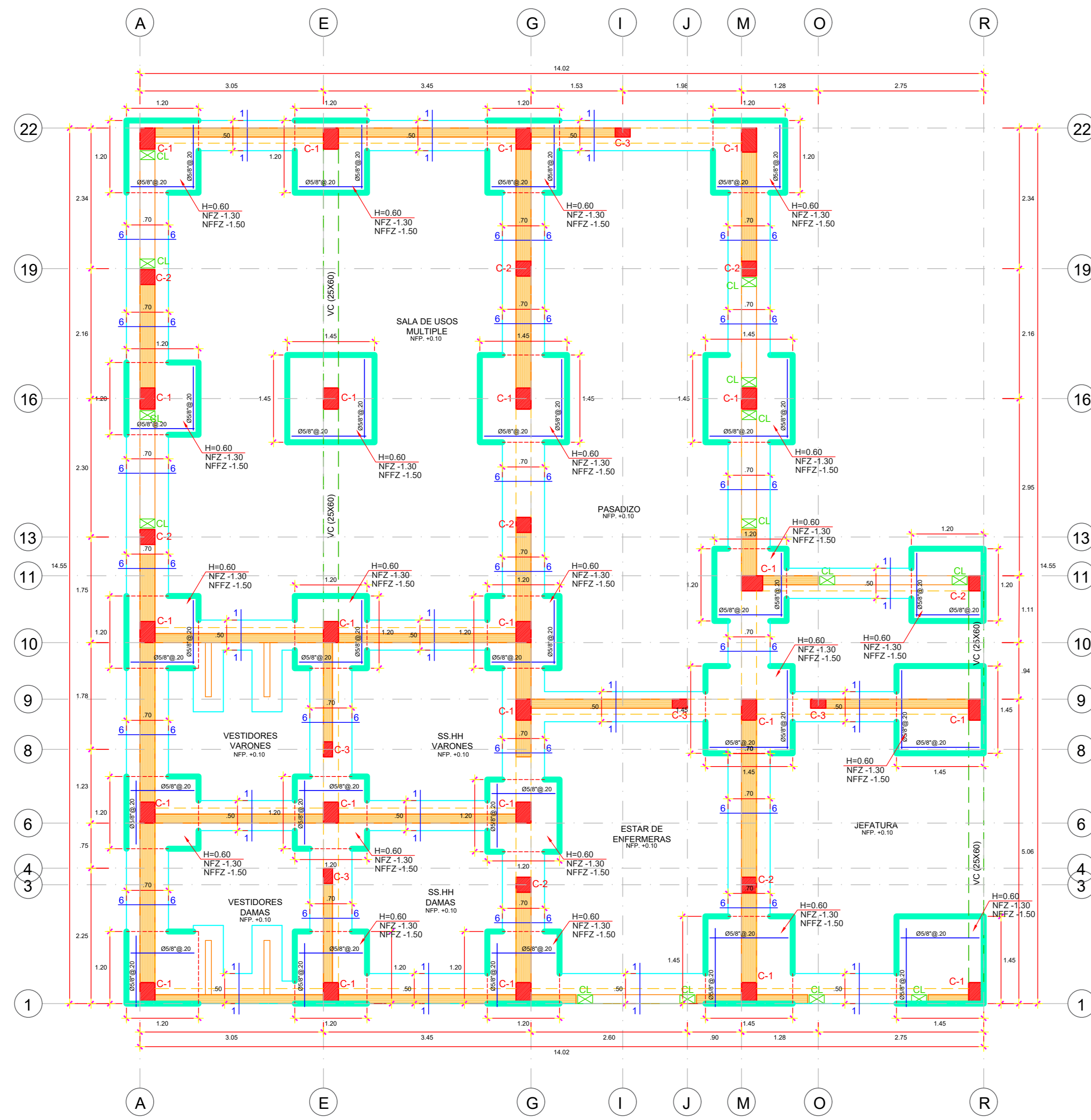
Proyectista: Bach. Yoel David Mallma Allauja

Ubicación: Dpto.: ICA, Prov.: ICA, Dist.: ICA
 Lugar: SECTOR HUARANGO C.P. TIERRA PROMETIDA

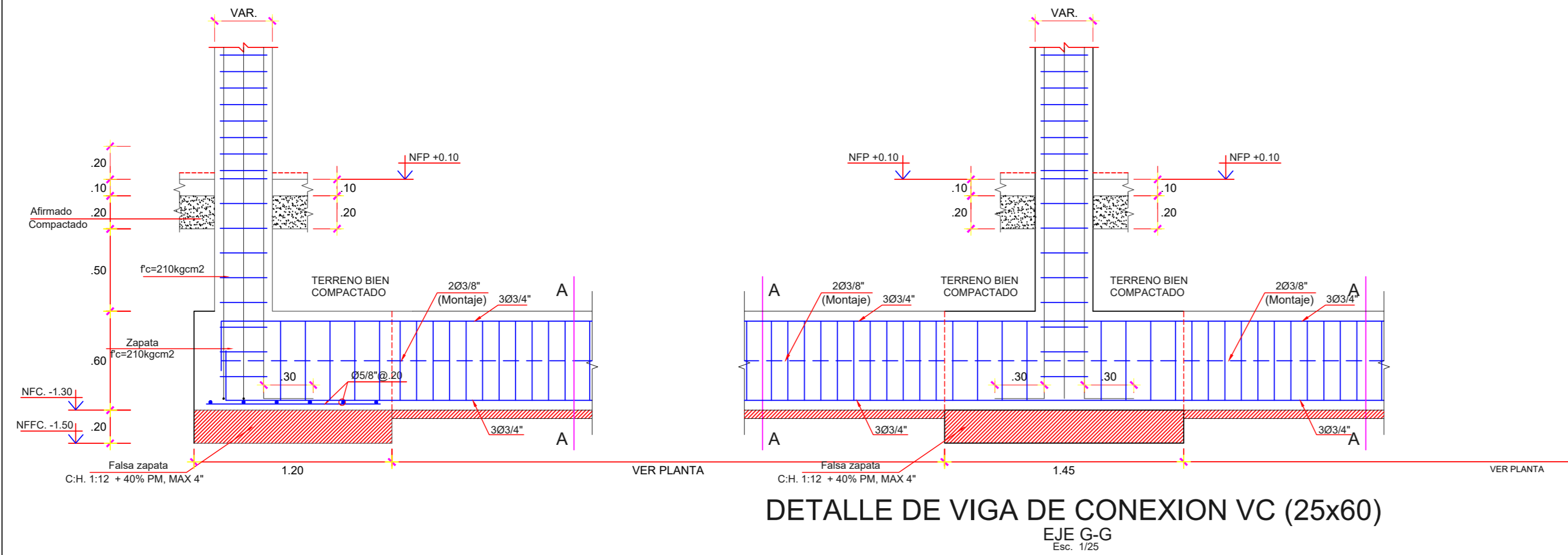
Fecha: MARZO 2022

Escala: 1/50

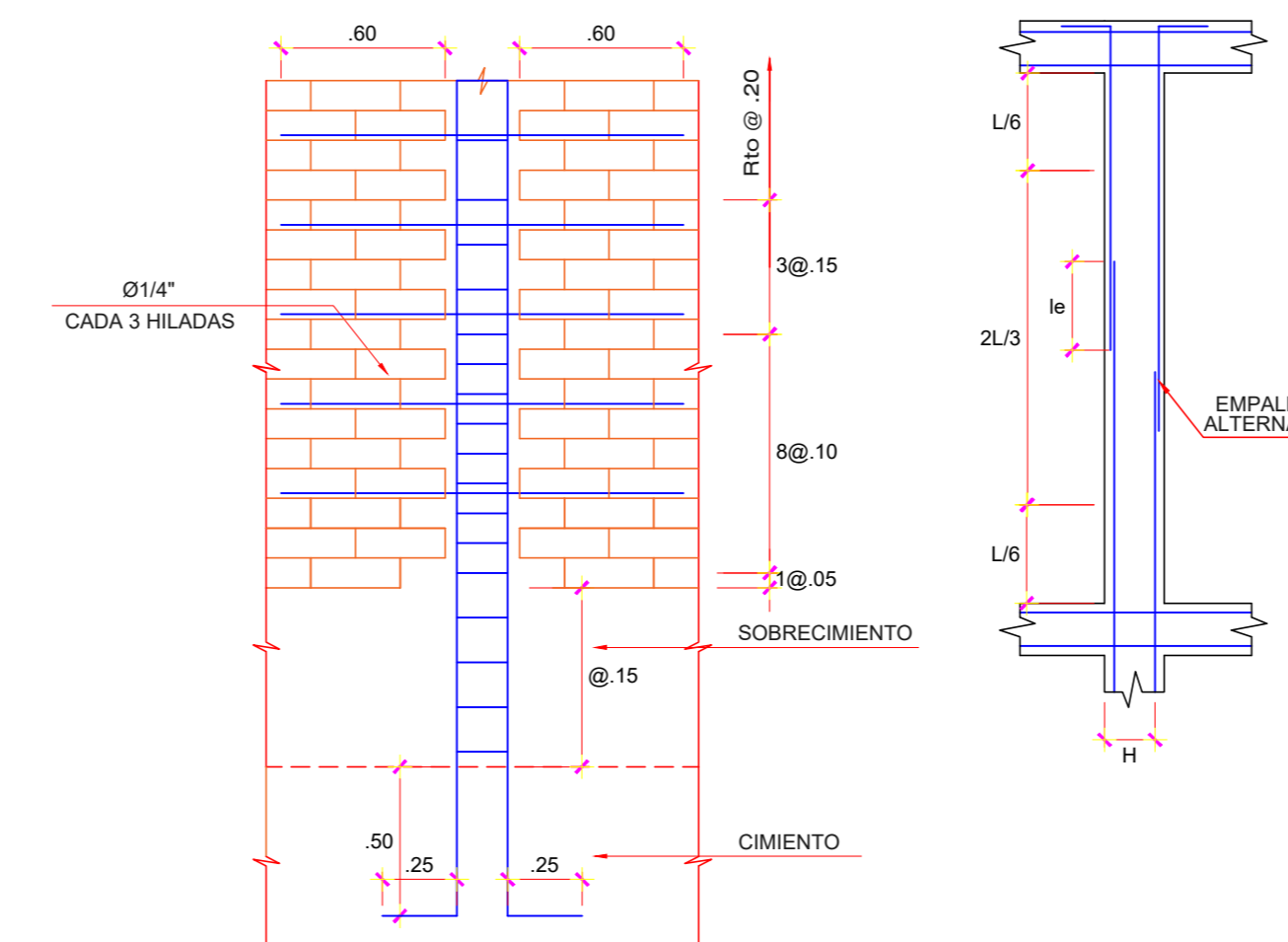
E-06



PLANTA DE CIMENTACION (BLOQUE 03)
ESC. 1/50



DETALLE DE VIGA DE CONEXION VC (25x60)
EJE G-G
ESC. 1/5



ANCLAJE DE COLUMNA
EN CIMENTO CORRIDO EN MUROS PORTANTES

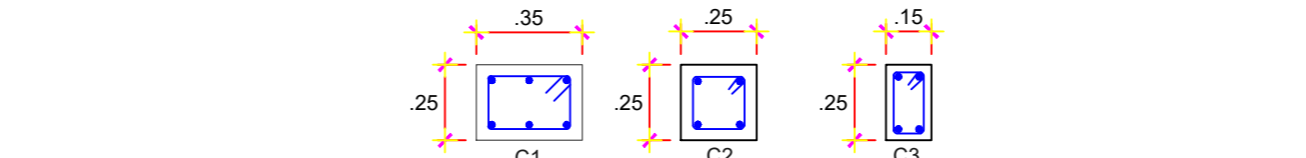
NOTA
Los aceros están en U en las columnetas o son pasantes.

LONGITUD MINIMA 'L' EN GANCHOS ESTANDARES			
Diámetro de la barra db		L (cm)	
Pulgadas	mm	Ganchos a 90°	Ganchos a 180°
3/8"	8	13	10
1/2"	12	15	10
5/8"	15	20	11
3/4"	23	34"	6
1"	30	1"	12

EXTENSION RECTA (12 db)				RADIO MINIMO DE DOBLEZ (R)			
Diámetro de la barra db		L (cm)		R (cm)		R (db)	
Pulgadas	mm	Ganchos a 135°	Ganchos a 135°	90°	135°	90°	135°
3/8"	11	3/8"	3	3/8"	3	3/8"	3
1/2"	15	5/8"	4	1/2"	4	1/2"	4
5/8"	19	5/8"	5	5/8"	5	5/8"	5
3/4"	23	3/4"	6	3/4"	6	3/4"	6
1"	30	1"	8	1"	8	1"	8

LONGITUD MINIMA 'L' EN ESTRIBOS DE 135°			
Diámetro de la barra db		L (cm)	
Pulgadas	mm	Ganchos a 135°	Ganchos a 135°
3/8"	6	9	9
1/2"	8	12	12
5/8"	12	14	14
3/8"	12	17	17

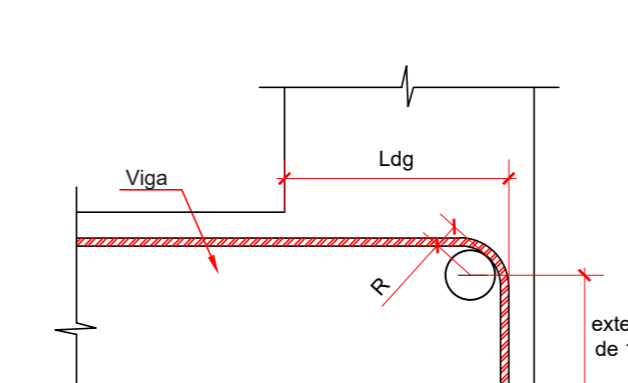
PISO	CONCRETO f _c (kg/cm ²)	CUADRO DE COLUMNAS		
		C1	C2	C3
1° PISO	210	COL. 0.35 x 0.25 6 Ø 3/8" 1 Ø 3/8"	COL. 0.25 x 0.25 4 Ø 5/8" 1 Ø 3/8"	COL. 0.25 x 0.15 4 Ø 1/2" 1 Ø 3/4"
		1 Ø 0.5 Ag. 10. 15 R. Ø 20 C/E	1 Ø 0.5 Ag. 10. 15 R. Ø 20 C/E	1 Ø 0.5 Ag. 10. 15 R. Ø 20 C/E



VALORES DE LA PARA 50% O MENOS DE VARILLAS CORTADAS (1)			
Ø	H < 3.0 m	H > 3.0	
3/8"	40	60	
1/2"	55	75	
5/8"	70	95	
3/4"	80	115	
1"	120	150	

(1) EN CASO DE CORTAR EL 100% DE VARILLAS INCREMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN 70%

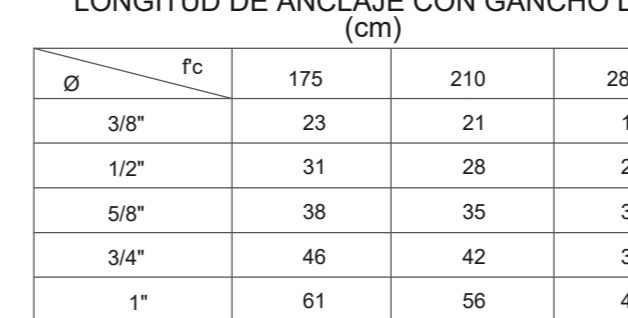
DETALLE DE EMPALMES EN COLUMNAS



Detalle de Gancho Estándar

NOTA
Cuando se usa anclaje con gancho no es necesario multiplicar por 1.4 la longitud requerida de los fierros ubicados

LONGITUD DE ANCLAJE CON GANCHO L _{dg} (cm)				
Ø	f _c	175	210	280
3/8"	23	21	18	
1/2"	31	28	24	
5/8"	38	35	30	
3/4"	46	42	36	
1"	61	56	48	



DETALLE DE MECHAS DE AMARRE EN MUROS PORTANTES Y NO POTANTES

ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO SIMPLE
CIMENTOS CORRIDOS: CONCRETO CICLOPEO C.H 1:10 + 30% DE PIEDRA GRANDE
SOBRECIMENTOS: CONCRETO CICLOPEO C.H 1:8 + 25% DE PIEDRA MEDIANA

CONCRETO ARMADO
f_c = 210 kg/cm²
f_t = 175 kg/cm²
f_y = 4200 kg/cm²

RECURSIVAMENTE
CIMENTACION VACIADA CONTRA EL SUELO : 7.5 cm.
CIMENTACION VACIADA SOBRE CONCRETO : 4.0 cm.
MUROS, COLUMNAS Y VIGAS PERALZADAS E=0.25m : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS e=15 : 2.5 cm.
LOSAS ALIGERADAS Y MADRAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
UNIDADES MACIZAS TIPO IV
MORTERO 1-4 (CEMENTO ARENA)
f_m = 25 kg/cm²

NOTA:
LO NO ESPECIFICADO DEBE HACERSE DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:
- CONCRETO ARMADO E-060
- ALBAÑILERIA E-079

PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO
Z = 0.45 ; U = 1.5 ; S = 1.5 ; T_p = 1.0 seg ;
PARTIDOS DE CONCRETO ARMADO: R_n = 8 (DISEÑO EN ROTURA)
ALBAÑILERIA CONFIRNADA: R_y = 8 (DISEÑO EN SERVIDO)

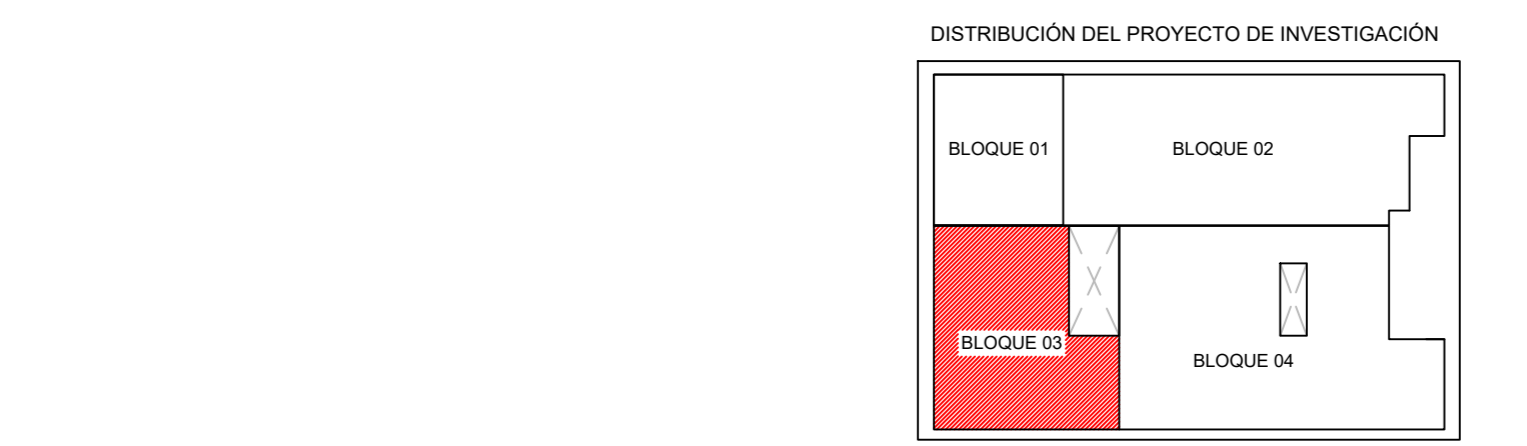
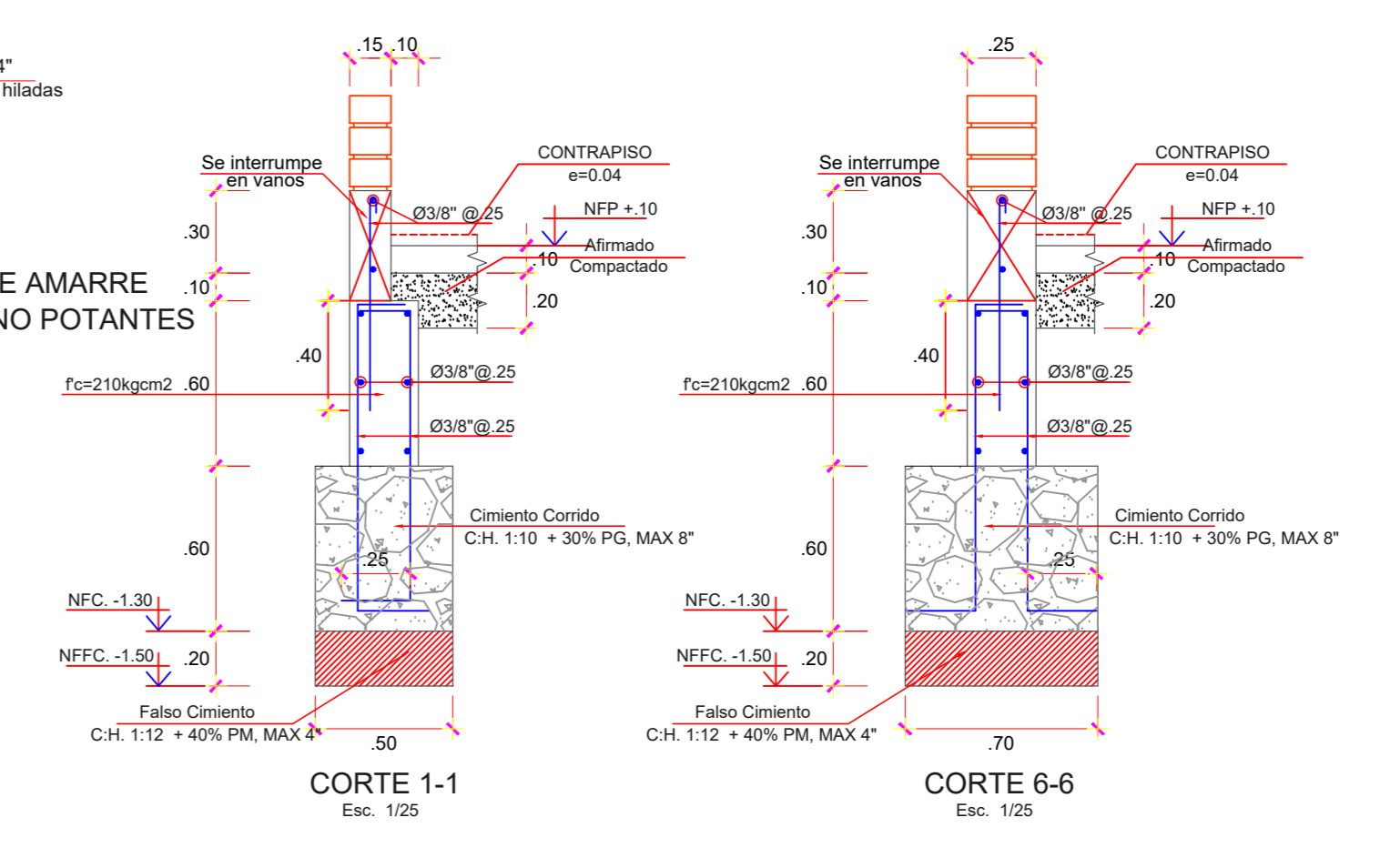
NOTAS SOBRE LA ALBAÑILERIA
LA ALBAÑILERIA SE FLUARA A COLUMNAS MEDIANTE ACERO CORRUGADO Ø1/4" CADA 3 HELADAS, LAS CUALES PENETRARAN 0.60 m. EN LA ALBAÑILERIA.

Notas Sobre La Tabiquería
- EN PLANTA DE CIMENTACION O DE TECHOS SE INDICA LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE DE LA TABIQUERIA.
- EN LOS CASOS DE TABIQUERÍA QUE LLEGAN A TECHO, LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE IRAN ANCLADAS EN SUS EXTREMOS INFERIOR Y SUPERIOR (EN CIMENTOS, EN VIGAS O EN LOSAS DE TECHO).- EN CASO QUE UNA COLUMNETA NAZCA O LLEGUE A UN TECHO ALIGERADO, SE RETIRARA EL LABRILLO HUECO PARA ANCLAR LAS MECHAS DE 0.50 m. PARA EMPALMARSE LUEGO CON LOS FIERROS DE LAS COLUMNETAS. ESTAS COLUMNETAS DEBERAN SER VACIADAS LUEGO DE HABER DESMOLDADO LAS LOSAS Y/O VIGAS.

- LOS ALFESARES DE VENTANAS ESTARAN INDEPENDIZADOS DE LA ESTRUCTURA DEJANDO UNA JUNTA DE 2.5 cm. ENTRE COLUMNETA DE ALFESAR Y COLUMNA. EN LA JUNTA SE COLOCARA ESPUMA PLASTICA Y JEBE MICROPOROSO.

RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION

- TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS Y/O CIMENTOS CORRIDOS
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 1.50 m. (ZAPATAS)
- ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION: ARENA SP CON MEZCLA DE LIMOS
- PRESION ADMISIBLE: REVISAR ESTUDIO DE SUELOS
- AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: BAJA CONCENTRACION DE SALES SE RECOMIENDA EMPLEAR CEMENTO TIPO I



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I.2 EL HUARANO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL A.A. HH TERRA PROMETIDA, ICA"

Plano: PLANO EN PLANTA DE ESTRUCTURAS - CIMENTACION (BLOQUE 3)

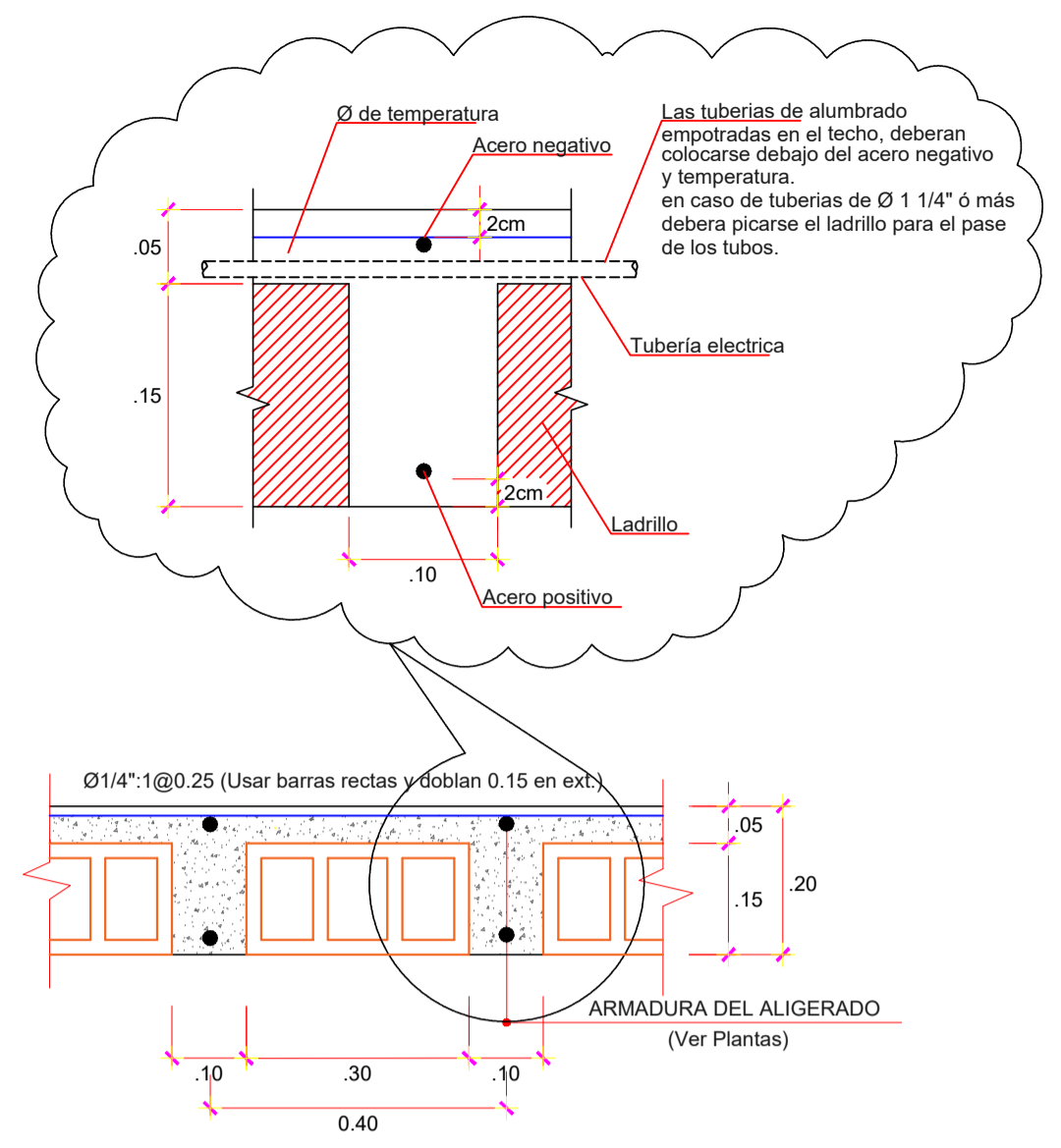
Proyectado: Bach. Yoel David Malina Allauja

Dibujado: Y.D.M.A

Escala: 1/50

Fecha: MARZO 2022

Hoja: E-07



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE
 CIMIENTOS CORRIDOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30% DE PIEDRA GRANDE
 SOBRECIMENTOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 25% DE PIEDRA MEDIANA

CONCRETO ARMADO
 $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_t = 175 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS
 CIMIENTACIÓN VACIADA CONTRA EL SUELO : 7.5 cm.
 CIMIENTACIÓN VACIADA SOBRE CONCRETO : 4.0 cm.
 MUROS, COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS $E > 0.25m$: 4.0 cm.
 COLUMNAS Y VIGAS $e = .15$: 2.5 cm.
 LOSAS ALIGERADAS Y MACIZAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm.

ALBAÑILERÍA
 UNIDADES MACIZAS TIPO IV
 MORTERO 1:4 (CEMENTO:ARENA)
 $f_m = 55 \text{ Kg/cm}^2$

NOTA:
 LO NO ESPECIFICADO DEBE HACERSE DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:
 - CONCRETO ARMADO E-060
 - ALBAÑILERÍA E-070

PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO
 $Z = 0.45$; $U = 1.5$; $S = 1.1$; $T_p = 1.0 \text{ seg.}$;
 PÓRTICOS DE CONCRETO ARMADO: $R_x = 8$ (DISEÑO EN ROTURA)
 ALBAÑILERÍA CONFINADA: $R_y = 6$ (DISEÑO EN SERVICIO)

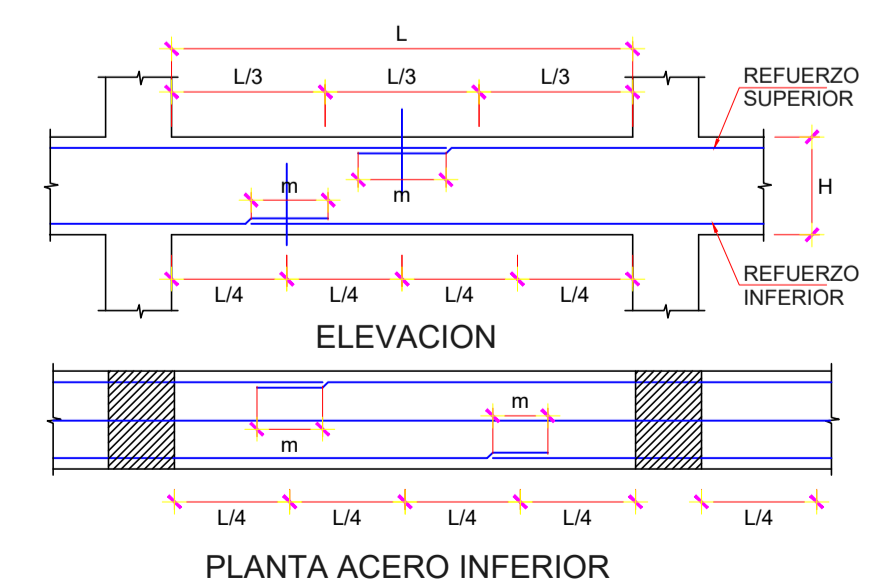
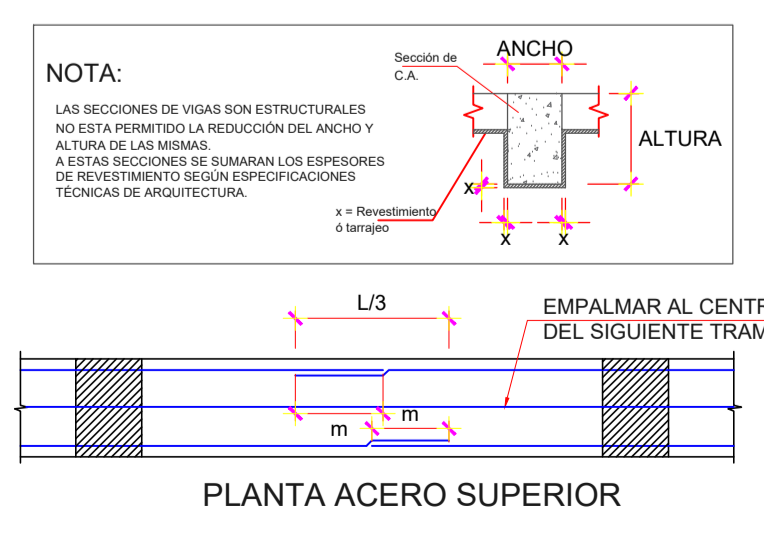
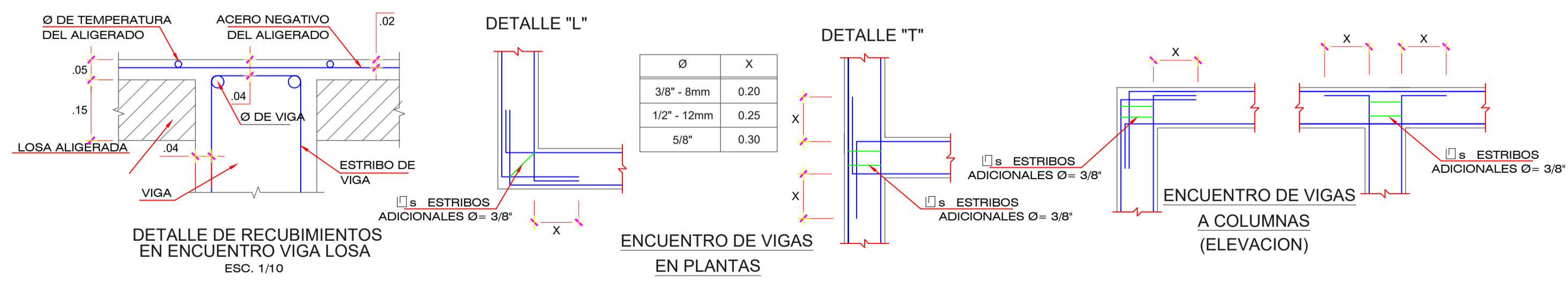
NOTAS SOBRE LA ALBAÑILERÍA
 LA ALBAÑILERÍA SE FIJARA A COLUMNETAS MEDIANTE ACERO CORRUGADO Ø1/4" CADA 3 HILADAS, LOS CUALES PENETRARAN 0.60 m. EN LA ALBAÑILERÍA.

Notas Sobre la Tabiquería
 - EN PLANTA DE CIMIENTACIÓN O DE TECHOS SE INDICA LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE DE LA TABIQUERÍA.
 EN LOS CASOS DE TABIQUERÍA QUE LLEGAN A TECHO, LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE IRÁN ANCLADAS EN SUS EXTREMOS INFERIOR Y SUPERIOR (EN CIMIENTOS, EN VIGAS O EN LOSAS DE TECHO).
 EN CASO QUE UNA COLUMNETA NAZCA O LLEGUE A UN TECHO ALIGERADO, SE RETIRARÁ EL LADRILLO HUECO PARA ANCLAR LAS MECHAS DE 0.50 m. PARA EMPALMARSE LUEGO CON LOS FIERROS DE LAS COLUMNETAS. ESTAS COLUMNETAS DEBERÁN SER VACIADAS LUEGO DE HABER DESENCOFRADO LAS LOSAS Y/O VIGAS.
 - LOS ALFEIZARES DE VENTANAS ESTARÁN INDEPENDIZADOS DE LA ESTRUCTURA DEJANDO UNA JUNTA DE 2.5 cm. ENTRE COLUMNETA DE ALFEIZAR Y COLUMNETA. EN LA JUNTA SE COLOCARÁ ESPUMA PLÁSTICA Y JEBE MICROPOROSO.

RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMIENTACIÓN

-TIPO DE CIMIENTACIÓN: ZAPATAS Y/O CIMIENTOS CORRIDOS
 -PROFUNDIDAD DE CIMIENTACIÓN: 1.50 m. (ZAPATAS)
 -ESTRATO DE APOYO DE CIMIENTACIÓN: ARENA SP CON MEZCLA DE LIMOS
 -PRESIÓN ADMISIBLE: REVISAR ESTUDIO DE SUELOS
 -AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMIENTACIÓN: BAJA CONCENTRACIÓN DE SALES SE RECOMIENDA EMPLEAR CEMENTO TIPO I

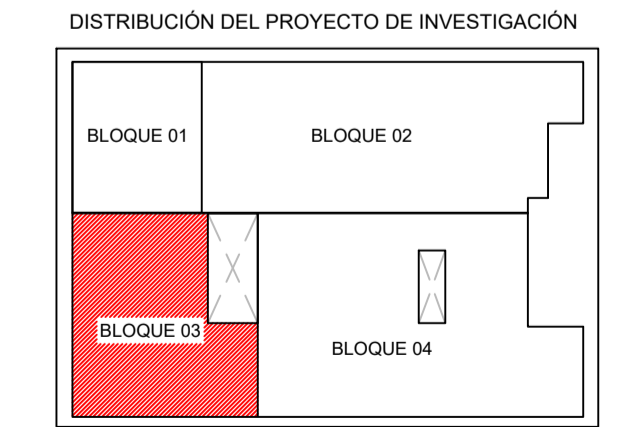
LOSA ALIGERADA PRIMER PISO (BLOQUE 03)
 LOSA ALIGERADA H=0.20m.
 S.C. = 250 Kg/m² (PROYECCIÓN A FUTURO)
 ESC. 1/30



DETALLE DE EMPALME DE VIGAS

Ø	VALORES m (cm)	
	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	45
1/2"	50	65
5/8"	60	80
3/4"	75	100
1"	120	150

NOTA:
 a) NO EMPALMAR MÁS DE 50% DEL ÁREA TOTAL EN UNA MISMA SECCIÓN.
 b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
 c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS, SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" O 5/8".



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto: "ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"

Plano: **PLANO EN PLANTA DE ESTRUCTURAS-ALIGERADO (BLOQUE 3)**

Proyectista: **Bach. Yoel David Mallma Allauja**

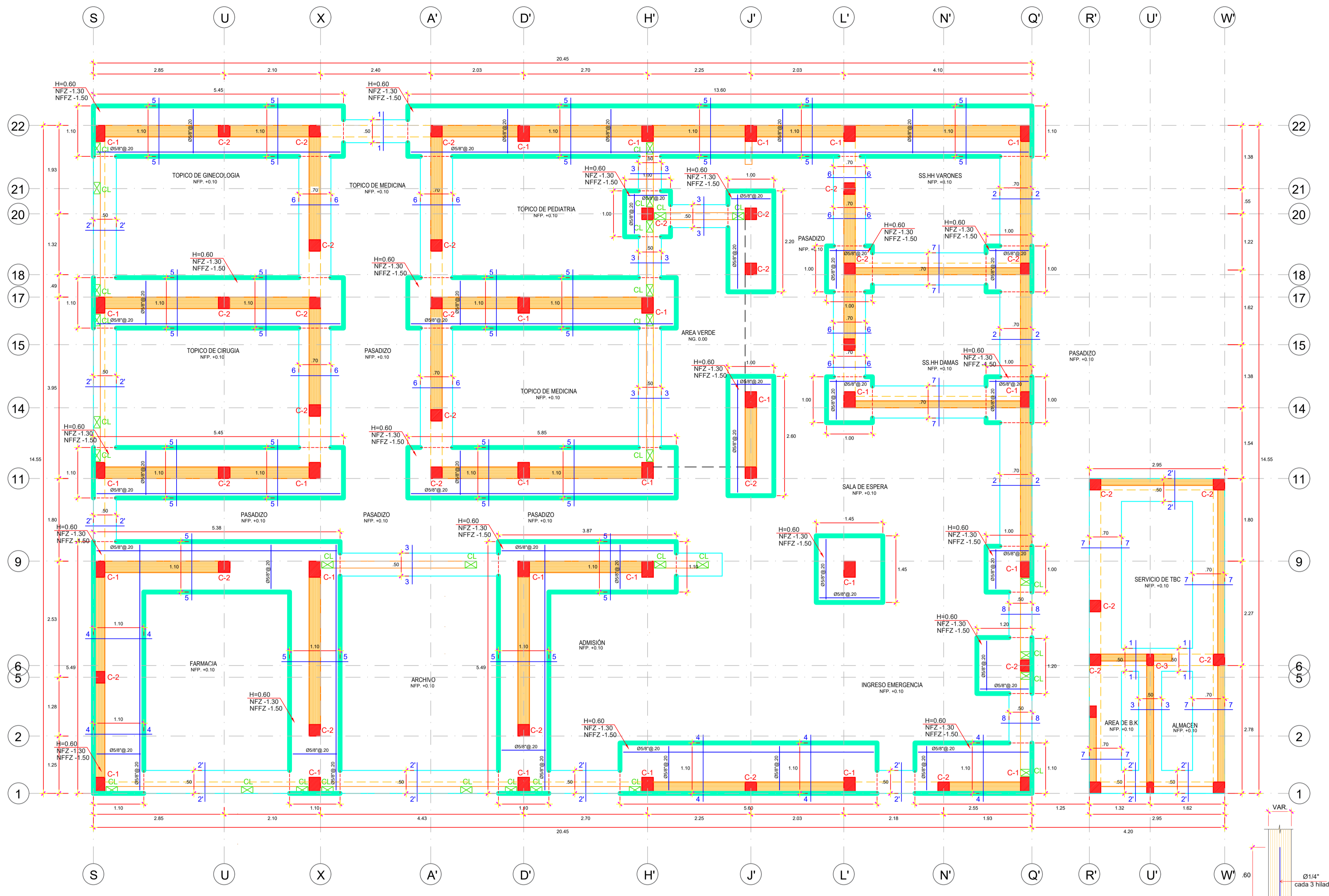
Ubicación: Dpto. : ICA, Prov. : ICA, Dist. : ICA, Lugar : SECTOR HUARANGO C.P. TIERRA PROMETIDA

Dibujo: **Y.D.M.A**

Fecha: **MARZO 2022**

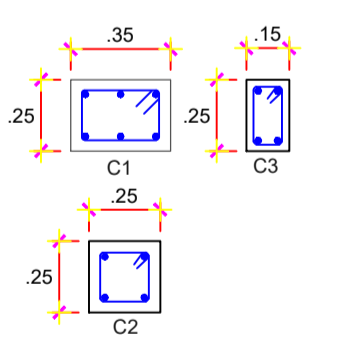
Escala: **1/50**

Lamina: **E-08**

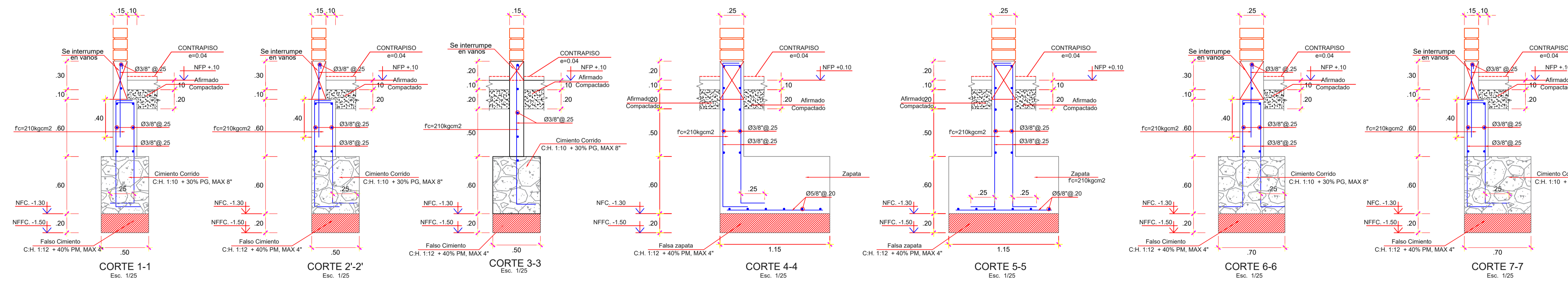


PLANTA DE CIMENTACION (BLOQUE 04)
ESC. 1/50

CUADRO DE COLUMNAS				
PISO	CONCRETO f _c (Kg/cm ²)	C1	C2	C3
1º PISO	210	COL. 0.35 x 0.25 6 Ø 5/8" 1 C3/8"	COL. 0.25 x 0.25 4 Ø 5/8" 1 C3/8"	COL. 0.25 x 0.15 4 Ø 1/2" 1 C1/4"
		1 @ 0.05. @ 10, 3 @ 15 Rto @ 20 C/E	1 @ 0.05. @ 10, 3 @ 15 Rto @ 20 C/E	1 @ 0.05. @ 10, 3 @ 15 Rto @ 20 C/E



DETALLE DE MECHAS DE AMARRE EN MUROS PORTANTES Y NO POTANTES



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE
CIMENTOS CORRIDOS: CONCRETO CICLOPEO C.H. 1:10 + 30% DE PIEDRA GRANDE
SOBRECIMENTOS: CONCRETO CICLOPEO C.H. 1:8 + 25% DE PIEDRA MEDIANA

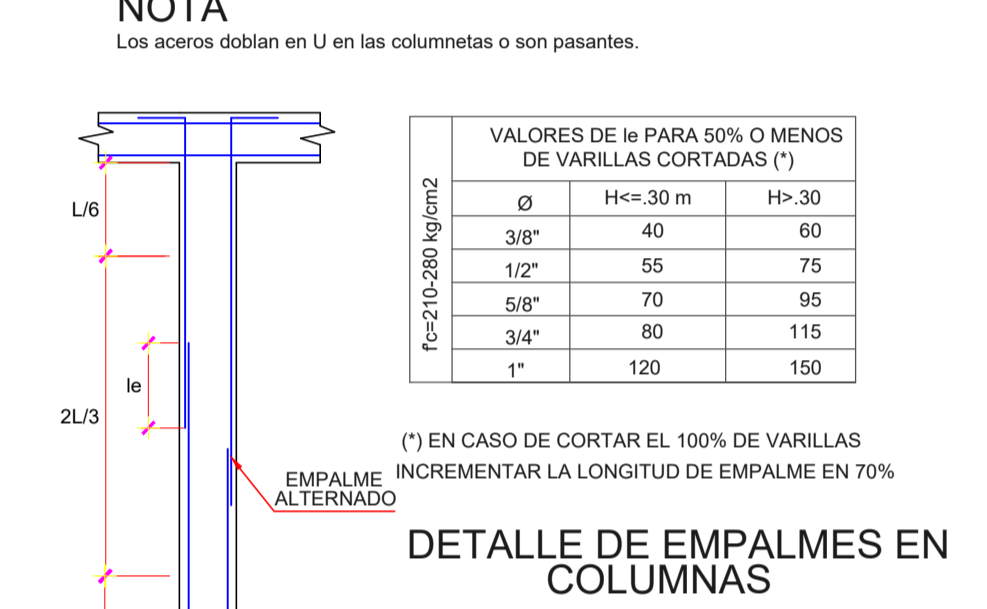
CONCRETO ARMADO
f_c = 210 Kg/cm²
f_t = 175 Kg/cm²
f_y = 4200 Kg/cm²

RECUBRIMIENTOS
CIMENTACION VACIADA CONTRA EL SUELO : 7.5 cm.
CIMENTACION VACIADA SOBRE CONCRETO : 4.0 cm.
MUROS, COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS E>0.25m : 4.0 cm.
COLUMNAS Y VIGAS e=15 : 2.5 cm.
LOSAS ALIGERADAS Y MACIZAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
UNIDADES MACIZAS TIPO IV
MORTERO 1:4 (CEMENTO:ARENA)
f_m = 55 Kg/cm²

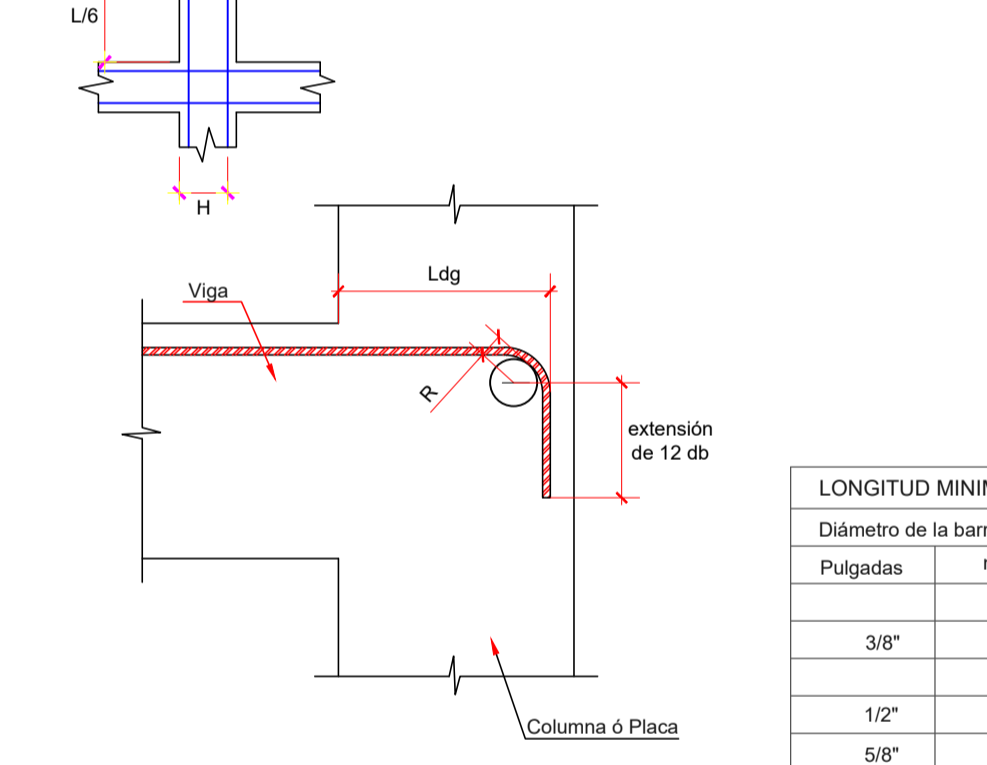
NOTA:
LO NO ESPECIFICADO DEBE HACERSE DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:
- CONCRETO ARMADO E-060
- ALBAÑILERIA E-070

ANCLAJE DE COLUMNA EN CIMENTO CORRIDO EN MUROS PORTANTES



VALORES DE LA PARA 50% O MENOS DE VARILLAS CORTADAS (*)			
Ø	H<=30 m	H>30	
3/8"	40	60	
1/2"	55	75	
5/8"	70	95	
3/4"	80	115	
1"	120	150	

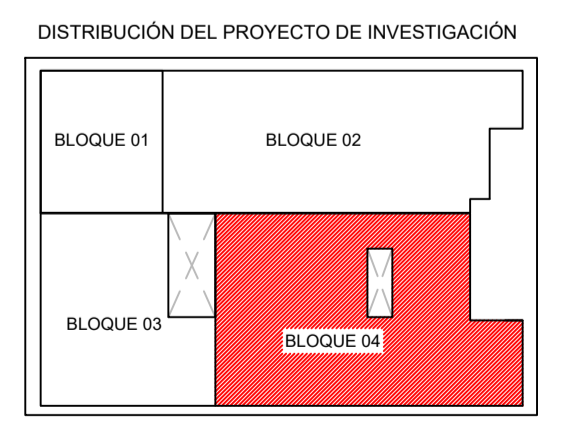
DETALLE DE EMPALMES EN COLUMNAS



LONGITUD MINIMA "L" EN GANCHOS ESTANDARES			
Diámetro de la barra db	Ganchos a 90°		Ganchos a 180°
Pulgadas	mm		
3/8"	8	13	10
1/2"	12	13	10
5/8"	15	15	10
3/4"	20	20	11
5/8"	25	25	12

EXTENSION RECTA (12 db)		RADIO MINIMO DE DOBLEZ (R)	
3/8"	11 cm	3/8"	3 cm
1/2"	15 cm	1/2"	4 cm
5/8"	19 cm	5/8"	5 cm
3/4"	23 cm	3/4"	6 cm
1"	30 cm	1"	8 cm

LONGITUD MINIMA "L" EN ESTRIBOS DE 135°			
Diámetro de la barra db	L (cm)		
Pulgadas	mm	Ganchos a 135°	
6	6	9	
14"	9	9	
3/8"	8	12	
		14	
		17	



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"

Plano: **PLANO EN PLANTA DE ESTRUCTURAS - CIMENTACION (BLOQUE 3)**

Proyectista: *Bach. Yoel David Mallma Allauya*

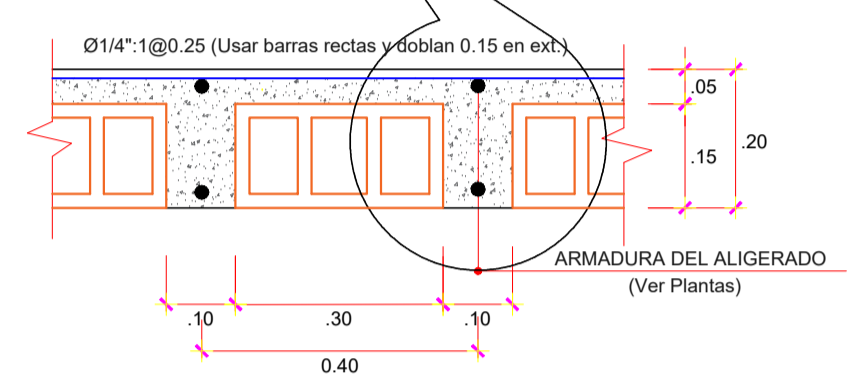
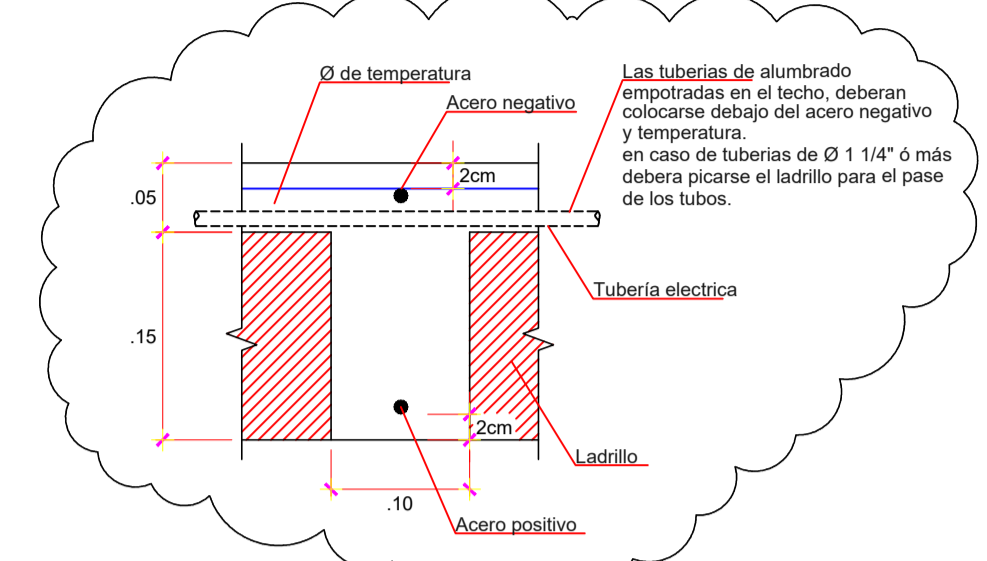
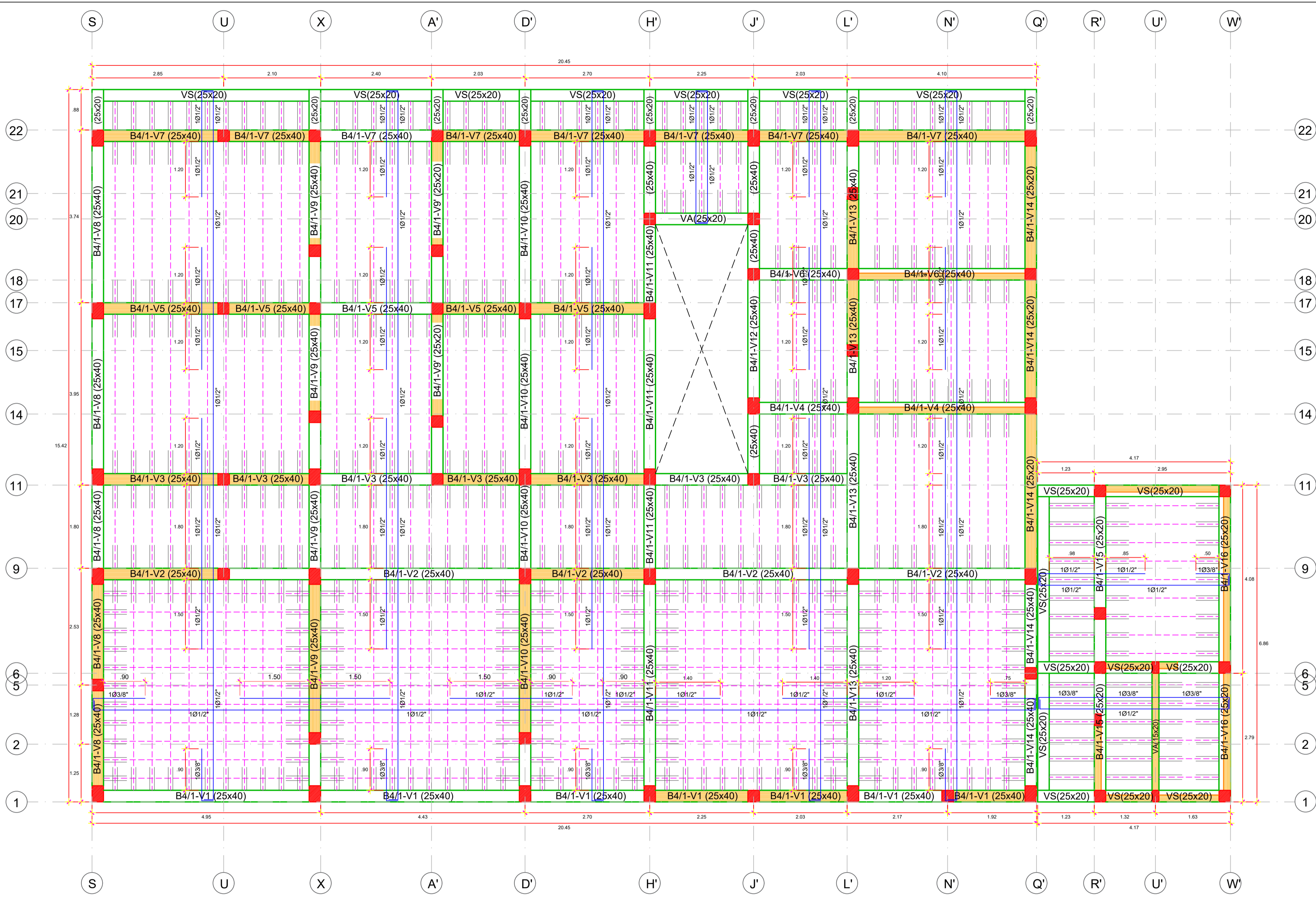
Ubicación: Dpto.: ICA, Prov.: ICA, Dist.: ICA, Lugar: SECTOR HUARANGO C.P. TIERRA PROMETIDA

Dibujo: *Y.D.M.A*

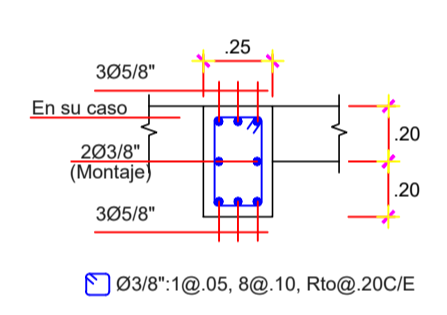
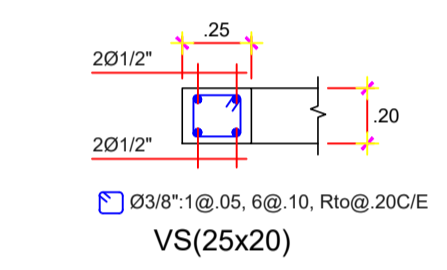
Fecha: MARZO 2022

Escala: 1/50

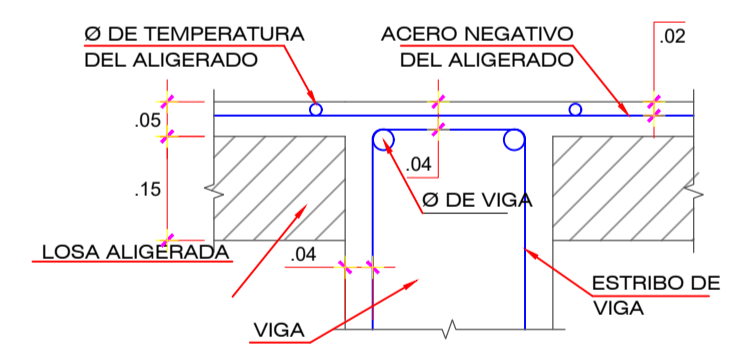
Lamina: **E-09**



CORTE TÍPICO ALIGERADO
ESC. 1/10



- B4/1-V1 (25x40)
- B4/1-V2 (25x40)
- B4/1-V3 (25x40)
- B4/1-V4 (25x40)
- B4/1-V5 (25x40)
- B4/1-V6 (25x40)
- B4/1-V7 (25x40)
- B4/1-V8 (25x40)
- B4/1-V9 (25x40)
- B4/1-V10 (25x40)
- B4/1-V11 (25x40)
- B4/1-V12 (25x40)
- B4/1-V13 (25x40)
- B4/1-V14 (25x40)



DETALLE DE RECUBRIMIENTOS EN ENCUENTRO VIGA LOSA
ESC. 1/10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE
 CIMENTOS CORRIDOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30% DE PIEDRA GRANDE
 SOBRECIMENTOS: CONCRETO CICLOPEO C:H 1:8 + 25% DE PIEDRA MEDIANA

CONCRETO ARMADO
 $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_t = 175 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS
 CIMENTACION VAGADA CONTRA EL SUELO : 7.5 cm.
 CIMENTACION VAGADA SOBRE CONCRETO : 4.0 cm.
 MUROS, COLUMNAS Y VIGAS PERALTADAS E \times O.25m : 4.0 cm.
 COLUMNAS Y VIGAS e=15 : 2.5 cm.
 LOSAS ALIGERADAS Y MACIZAS Y VIGAS CHATAS : 2.5 cm.

ALBAÑILERIA
 UNIDADES MAIZAS TIPO IV
 MORTERO 1:4 (CEMENTO:ARENA)
 $f_m = 55 \text{ kg/cm}^2$

NOTA:
 LO NO ESPECIFICADO DEBE HACERSE DE ACUERDO A LAS SIGUIENTES NORMAS DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:
 - CONCRETO ARMADO E-060
 - ALBAÑILERIA E-070

PARAMETROS PARA EL ANALISIS SISMICO
 $Z = 0.45$; $U = 1.5$; $S = 1.1$; $T_p = 1.0 \text{ seg.}$
 PÓRTICOS DE CONCRETO ARMADO: $R_x = 8$ (DISEÑO EN ROTURA)
 ALBAÑILERIA CONFINADA: $R_y = 6$ (DISEÑO EN SERVICIO)

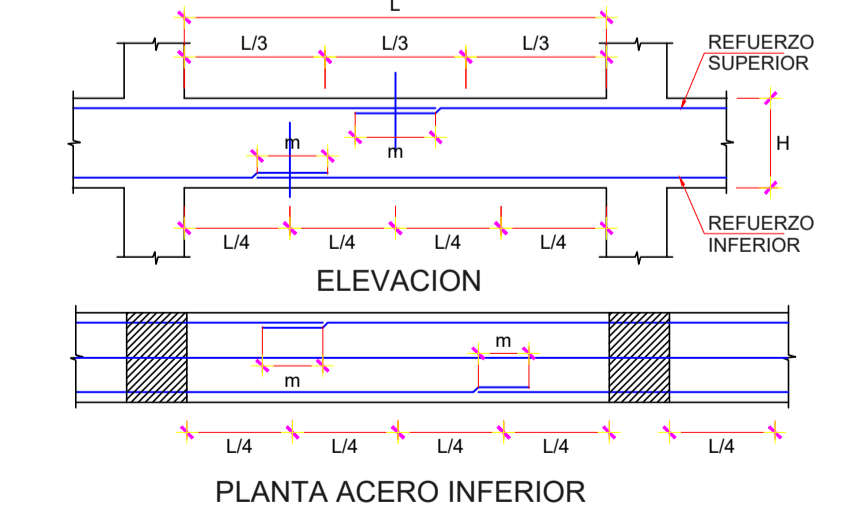
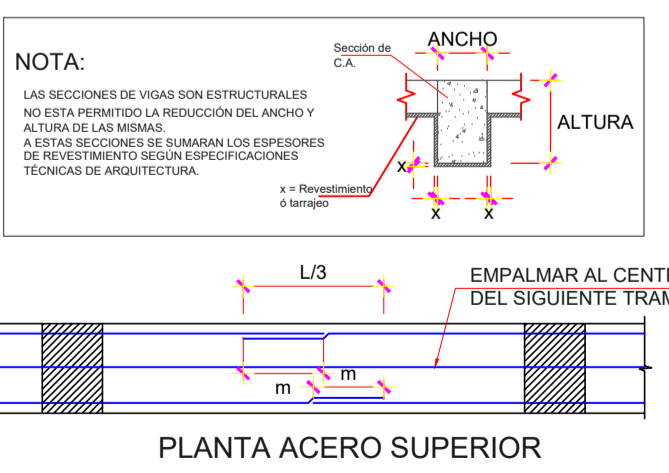
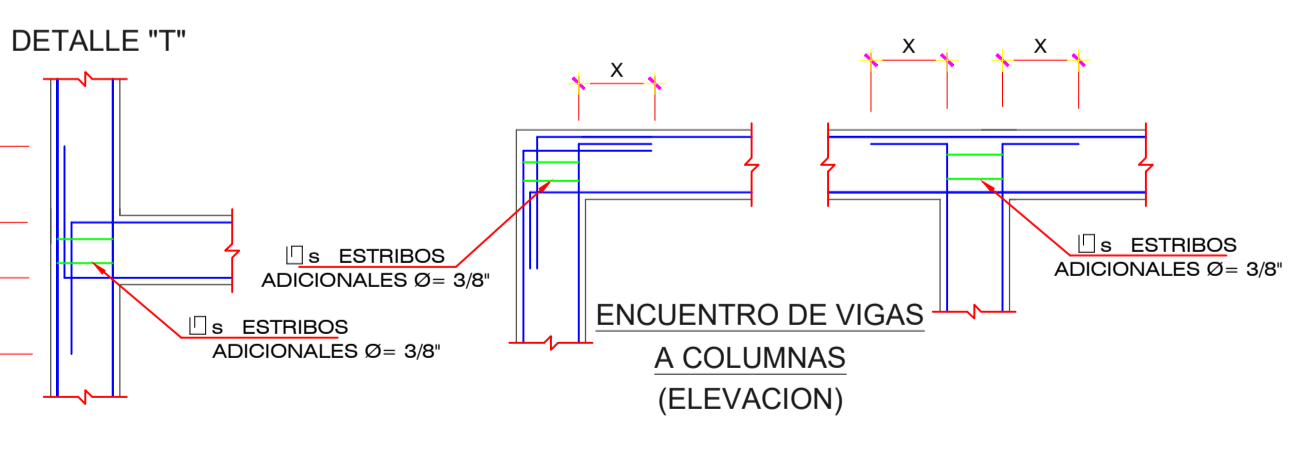
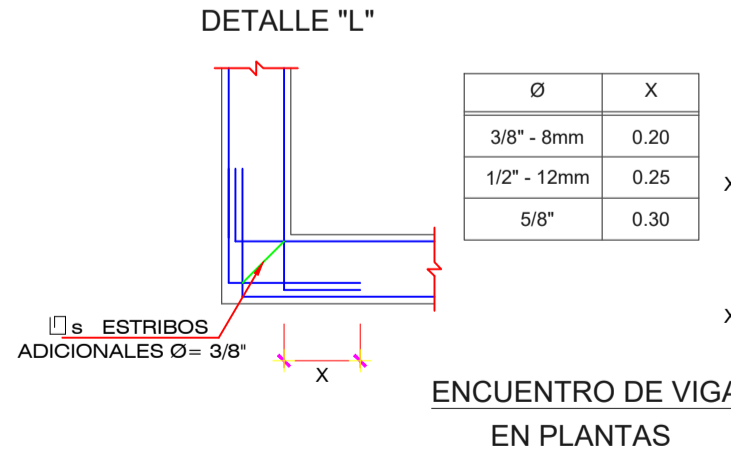
NOTAS SOBRE LA ALBAÑILERIA
 LA ALBAÑILERIA SE FIJARA A COLUMNETAS MEDIANTE ACERO CORRUGADO Ø1/4" CADA 3 HILADAS, LOS CUALES PENETRARAN 0.60 m. EN LA ALBAÑILERIA.

Notas Sobre la Tabiquería
 - EN PLANTA DE CIMENTACION O DE TECHOS SE INDICA LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE DE LA TABIQUERIA.
 EN LOS CASOS DE TABIQUE QUE LLEGAN A TECHO, LAS COLUMNETAS DE ARRIOSTRE IRAN ANCLADAS EN SUS EXTREMOS INFERIOR Y SUPERIOR (EN CIMENTOS, EN VIGAS O EN LOSAS DE TECHO).
 EN CASO QUE UNA COLUMNETA NAZCA O LLEGUE A UN TECHO ALIGERADO, SE RETIRARA EL LADRILLO HUECO PARA ANCLAR LAS MECHAS DE 0.50 m. PARA EMPALMARSE LUEGO CON LOS FIERROS DE LAS COLUMNETAS. ESTAS COLUMNETAS DEBERAN SER VACIADAS LUEGO DE HABER DESENCOFRADO LAS LOSAS Y/O VIGAS.
 - LOS ALFIZEROS DE VENTANAS ESTARAN INDEPENDIZADOS DE LA ESTRUCTURA DEJANDO UNA JUNTA DE 2.5 cm. ENTRE COLUMNETA DE ALFIZAR Y COLUMNA. EN LA JUNTA SE COLOCARA ESPUMA PLASTICA Y JEBE MICROPOROSOS.

RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION

- TIPO DE CIMENTACION: ZAPATAS Y/O CIMENTOS CORRIDOS
 - PROFUNDIDAD DE CIMENTACION: 1.50 m. (ZAPATAS)
 - ESTRATO DE APOYO DE CIMENTACION: ARENA SP CON MEZCLA DE LIMOS
 - PRESION ADMISIBLE: REVISAR ESTUDIO DE SUELOS
 - AGRESIVIDAD DEL SUELO A LA CIMENTACION: BAJA CONCENTRACION DE SALES SE RECOMIENDA EMPLEAR CEMENTO TIPO I

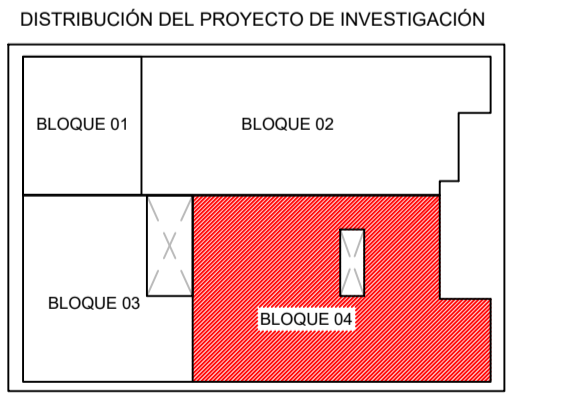
LOSA ALIGERADA PRIMER PISO (BLOQUE 04)
 LOSA ALIGERADA H=0.20m.
 S/C = 250 Kg/m². (PROYECCION A FUTURO)
 ESC. 1/50



DETALLE DE EMPALME DE VIGAS

Ø	VALORES m (cm)		
	REFUERZO INFERIOR	H	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	H-30	45
1/2"	50	50	65
5/8"	60	60	80
3/4"	75	70	100
1"	120	120	150

NOTA:
 a) NO EMPALMAR MAS DE 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION.
 b) EN CASO DE NO EMPALMAR EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70% Y/O CONSULTAR CON EL PROYECTISTA.
 c) PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS, EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25cm PARA Ø3/8" Y DE 35cm PARA Ø DE 1/2" O Ø5/8"



"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA"
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto: "ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUESTO DE SALUD I-2 EL HUARANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL AA. HH TIERRA PROMETIDA ICA"

Plano: PLANO EN PLANTA DE ESTRUCTURAS-ALIGERADO (BLOQUE 4)

Proyectista: Bach. Yoel David Mallma Allauja

Ubicación: Dpto.: ICA, Prov.: ICA, Dist.: ICA

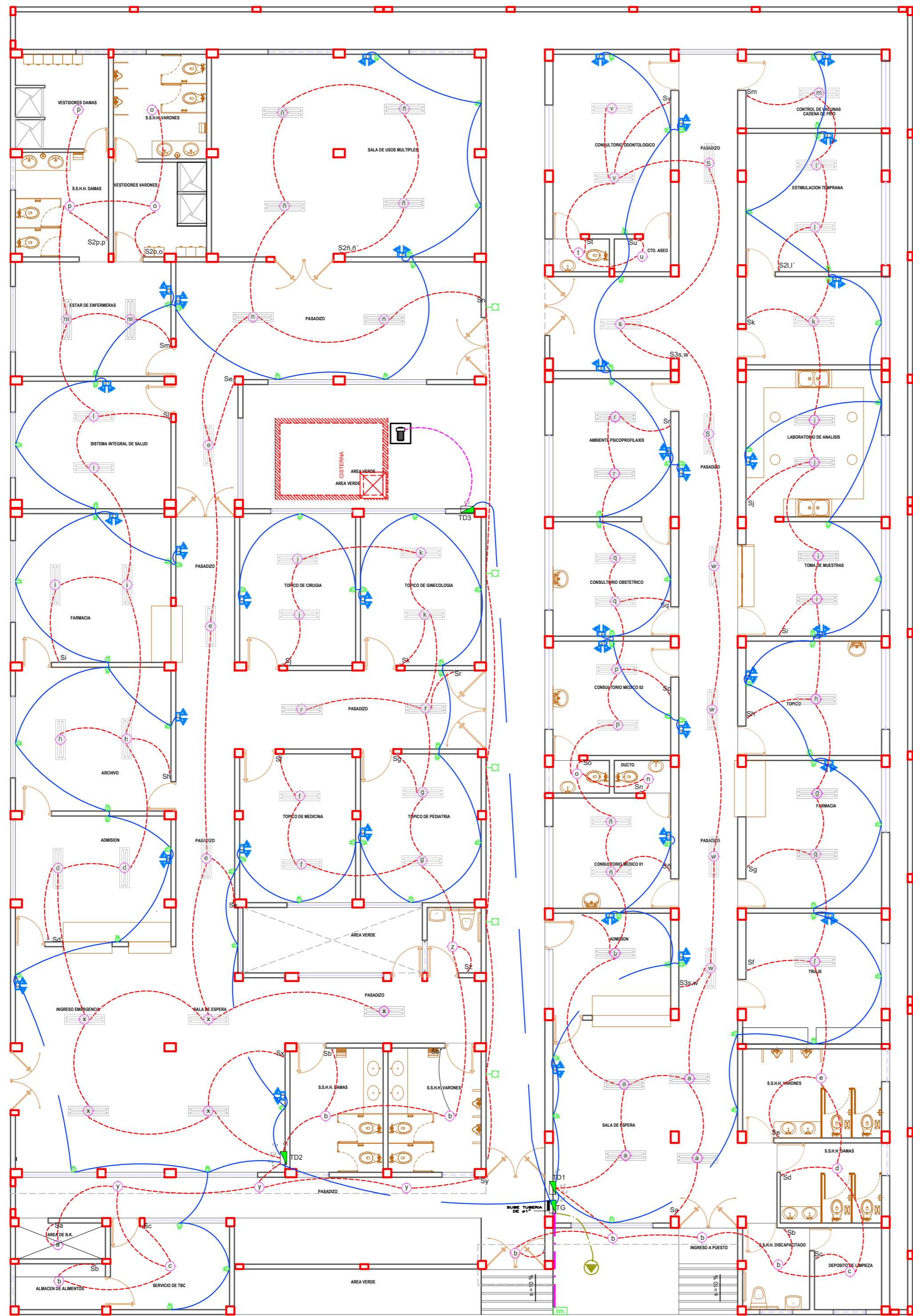
Lugar: SECTOR HUARANGO C.P. TIERRA PROMETIDA

Dibujo: Y.D.M.A

Fecha: MARZO 2022

Escala: 1/50

Lamina: **E-10**



PRIMER PISO

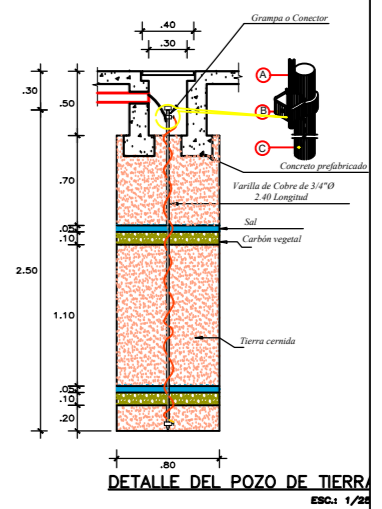
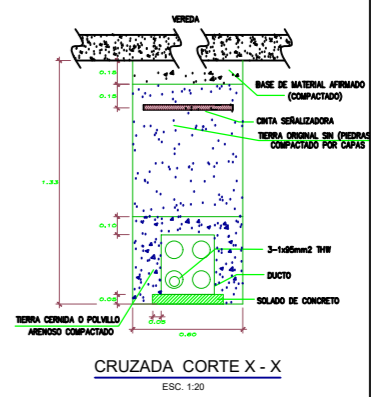
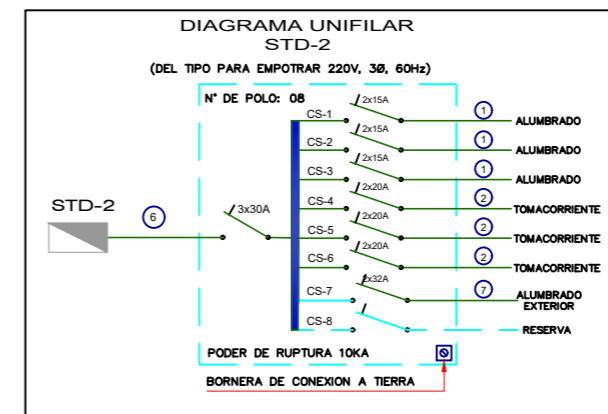
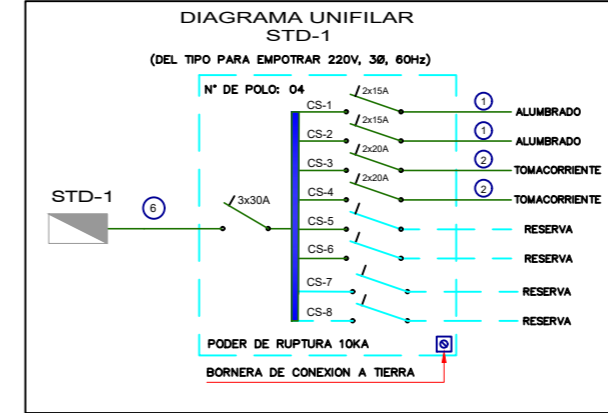
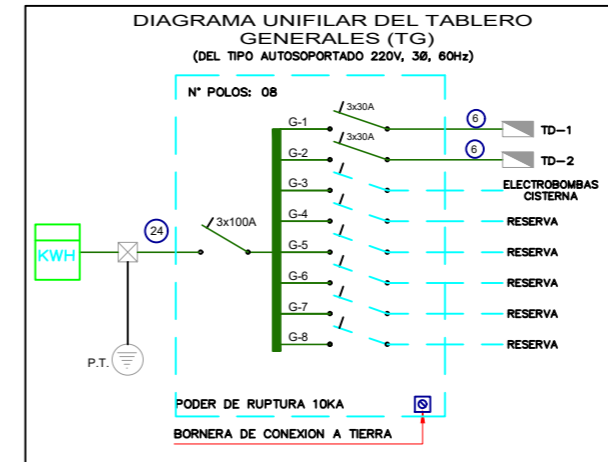
ESC. 1/50

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTURA S.N.P.L.	CAJA
	TUBERIA EMPOTRADA EN PARED O TECHO. 2-1 x 4 mm2 TW 20 mm2 Ø PVC-L		
	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO 2-1 x 4 mm2 TW + 1 x 4 mm2 TW 20 mm2 Ø PVC-L		
	TUBERIA EMPOTRADA PARA TELEFONOS 25 mm2 Ø PVC-L		
	EL N° DE RAYITAS INDICA EL N° DE CONDUCTORES		
	TUBERIA EMPOTRADA RED DE DATOS/INTERNET INTERNO 25 mm2 2PVC-L		
	SALIDA PARA ARTEFACTO FLUORESCENTE ADOSABLE DE 2x18 VATIOS CON ALTO FACTOR DE POTENCIA		
	SALIDA PARA ARTEFACTO FLUORESCENTE ADOSABLE DE 3x36 VATIOS CON ALTO FACTOR DE POTENCIA		
	SALIDA PARA LUMINARIA SIMILAR A MODELO ASTRO VSAPO DE JOSEF. EQUIPADA CON LAMPARA DE SODIO OVIDE DE 70 W ALTA PRESION EN POSE DE 10 EN CALIENTE 4" 4M DE ALTURA.		
	BRAJUQUETE	2.20	Ø
	SALIDA DE FUERZA	0.40	Ø
	CAJA DE PASE STANDARD EN TECHO O PARED	0.40 Ø INDIC.	TIPO 1
	INTERRUPTOR DE LUZ UNIPOLAR DE 1, 2 Y 3 GOLPES	1.40	R
	INTERRUPTOR DE CONMUTACION	1.40	R
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPIGA A TIERRA. DATOS LEVINGTON O LEGRANGE.	0.40 / 1.10	R
	TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA EMPOTRADO.	1.80 (B.S.)	ESPECIAL
	MEDIDOR DE ENERGIA (Kw-h)	0.60 (B.S.)	50x25x7 cm.
	POZO Y TOMA DE PUESTA A TIERRA		DETALLE
	CAJA DE PASE CUADRADA		PLANTA
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO		
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		
	INTERRUPTOR HORARIO		
	CAJA Ø = OCTOGONAL DE 100 x 40 mm.		CAJA 2 = CUADRADA DE 200 x 100 mm.
	CAJA R = RECTANGULAR DE 100 x 55 mm.		CAJA 3 = CUADRADA DE 300 x 100 mm.
	CAJA 1 = CUADRADA DE 100 x 55 mm.		CAJA 4 = RECTANGULAR DE 650 x 300 x 150 mm. (TIPO C)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONDUCTORES: SERAN DE COBRE ELECTROLITICO (99.9%) DE CONDUCTIBILIDAD ASUMIENDO MATERIAL TERMOPLASTICO TIPO TW, THW, PARA 600V. PARA INSTALACIONES INTERIORES Y TIPO NYI - 1000V PARA REDES EXTERIORES.
- TUBOS: SERAN DE PVC-P (PESADO), PARA ALIMENTADORES Y PARA CIRCUITOS DERIVADOS.
- CAJAS: SERAN DE FOLIO GALVANIZADO PESADAS 1.5mm.
- ACCESORIOS: PARA LAS SALIDAS TALES COMO INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, TELEFONOS, INTERCOMUNICADORES, ETC. SERAN SIMILARES A LOS DE LA SERIE MAGIC DE TICO CON PLACAS DE PLASTICO.
- TABLEROS: DE EMPOTRAR DE FOLIO GALVANIZADO, CON PUERTA Y CHAPA, CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS.
- LA TUBERIA QUE ATAVIESE EL TERRENO SERA PROTEGIDA CON UN RECUBRIMIENTO DE CONCRETO DE 0.10 x 0.10m A TODO LO LARGO.
- LA CAJA RECIENDESE EN DONDE CONVERGEN MAS DE 3 TUBOS DE 20mm Ø PVC-P SE REEMPLAZARA POR UNA CAJA CUADRADA DE 100x100x50 mm, CON TAPA UN GANG.
- LAS ALTURAS INDICADAS EN LA LEYENDA ES REFERENCIAL, LAS NO INDICADAS PARA LOS BRAQUETES, EN CASO EL CONTRATISTA COORDINARA LAS ALTURAS RESERVAS CON EL PROYECTISTA.
- TODAS LAS SALIDAS Y TUBERIAS EMPOTRADAS EN EL PISO SE ORDENARAN Y COORDINARAN CON LAS TUBERIAS SANITARIAS, DEBENDO IMPERMEABILIZARLAS CONVENIENTEMENTE.



CUADRO DE CARGAS DEL SUB TABLERO STD-1

DESCRIPCION	AREA m²	C.U. W/m²	P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES AREA TECHADA	395.65	10	3,956.50	80%	3,165.20
ALUMBRADO DE EMERGENCIA			480.00	50%	240.00
TOTAL			4,436.50		3,405.20

CUADRO DE CARGAS DEL SUB TABLERO STD-2

DESCRIPCION	AREA m²	C.U. W/m²	P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
ALUMBRADO Y TOMACORRIENTES AREA TECHADA	534.60	10	5,346.00	80%	4,276.80
ALUMBRADO 5 x 70w			350.00	100%	350.00
ALUMBRADO DE EMERGENCIA			360.00	50%	180.00
TOTAL			6,056.00		4,806.80

CUADRO DE CARGAS DEL TABLERO GENERAL TG

DESCRIPCION	P.I. (W)	F.D. (%)	M.D. (W)
CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIOS	600.00	100%	600.00
ELECTROBOMBA CISTERNA 1Unid. x 1 HP	746.00	100%	746.00
STD-1	4,436.50		3,405.20
STD-2	6,056.00		4,806.80
TOTAL	11,838.50		9,558.00

CARGA A CONTRATAR = P.I. x 1.0 = 11,838.50 w = 12 kw - SUMINISTRO TRIFASICO

"UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA" FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto: ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PUERTO DE SALUD-2 EL HARRANGO PARA LA CALIDAD DE VIDA DEL ALUMNADO PROMOTORA ICA

Plano: INSTALACIONES ELECTRICAS

Proyectista: Bach. Yoel David Mallma Allauja

Ubicación: Dpto.: ICA Prov.: ICA Dist.: ICA Lugar: SECTOR HARRANGO C.P. TIERRA PROMETIDA

Diseño: Y.D.M.A

Fecha: ABRIL 2022

Escala: INDICADA

Lamina: IE-01

