



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de infraestructura para mejorar el servicio educativo público inicial y primaria N° 81901, San José de Moro, distrito Pacanga”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Ramirez Fernandez, Diego Fernando (ORCID: 0000-0002-1617-4852)

ASESOR:

Mg. Benítes Chero, Julio César (ORCID: 0000-0002-6482-0505)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CHICLAYO – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A DIOS

Por la vida y la salud, la fortaleza para poder seguir cada día esforzándome por alcanzar todos mis objetivos, por lo cual, sin la ayuda de él, nada hubiera sido posible.

A MIS PADRES, PEDRO Y GLADIS

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A MI ESPOSA, NANCY

Por tu paciencia y comprensión, preferiste sacrificar tu tiempo para que yo pudiera cumplir con el mío. Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor para ti, ahora puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti, gracias por estar siempre a mi lado.

A MIS HIJOS

Aylin Abigail y Diego Valentino por ser mi motivo de superación para alcanzar mis metas.

EL AUTOR

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Por ser quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, el que en todo momento está conmigo ayudándome, gracias Dios mío. Eres quien guía el destino de mi vida.

A MIS ABUELOS

Gracias a su sabiduría, influyeron en mi madurez para lograr todos los objetivos en la vida, es para ustedes esta tesis en agradecimiento por todo su amor. Gracias amados abuelos Víctor y Maximiliana.

A MIS HERMANOS

Por el apoyo moral brindado en el camino familiar de ser profesionales cada uno de nosotros, poco a poco se va cumpliendo nuestros sueños; sigamos avanzando Gonzalo y Kevin.

A MIS MAESTROS

Que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesis.

EL AUTOR

Índice de contenidos

	Pág.
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	x
Índice de cuadros.....	xxiii
Índice de gráficos y figuras.....	xxiv
Resumen	xlviii
Abstract.....	xlix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	5
2.1.1.DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA.....	5
2.1.1.1. Diagnóstico de situación actual	5
2.1.1.1.1. Diagnóstico del servicio.....	5
2.1.1.2. Demanda del servicio educativo.....	5
2.1.1.2.1. Proyección de demanda efectiva.....	5
2.1.1.3. Estudios básicos	5
2.1.1.3.1. Levantamiento Topográfico	5
2.1.1.3.2. Estudio de mecánica de suelos	5
2.1.1.4. Diseño arquitectónico.....	6
2.1.1.4.1. Propuesta arquitectónica.....	6
2.1.1.5. Estudio de ingeniería	6
2.1.1.5.1. Diseño estructural	6
2.1.1.5.2. Instalaciones eléctricas	6

2.1.1.5.3. Instalaciones sanitarias	6
2.1.1.6. Estudio de impacto ambiental	6
2.1.1.6.1. Declaración de impacto ambiental.....	6
2.1.1.7. Costos y presupuesto.....	7
2.1.1.7.1. Metrados	7
2.1.1.7.2. Análisis de costos unitarios	7
2.1.1.7.3. Presupuesto	7
2.1.1.7.4. Cronograma de obra	7
2.1.2. MEJORAR EL SERVICIO EDUCATIVO.....	7
2.1.2.1. Funcionalidad.....	7
2.1.2.1.1. Dimensionamiento de ambientes	7
2.1.2.1.2. Equipamiento	8
2.1.2.1.3. Mobiliario.....	8
2.1.2.2. Seguridad.....	8
2.1.2.2.1. Seguridad estructural	8
2.1.2.2.2. Plan de seguridad en defensa civil	8
2.1.2.3. Habitabilidad	8
2.1.2.3.1. Confort térmico.....	9
2.1.2.3.2. Confort lumínico	9
III. METODOLOGÍA.....	9
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	9
3.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	9
3.2.1. Variabes	9
3.2.2. Operacionalización	9
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	10
3.3.1. Población.....	10
3.3.2. Muestra	10

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	11
3.4.1. Técnicas	11
3.4.2. Instrumentos	11
3.4.3. Validación y confiabilidad del instrumento.....	12
3.5. PROCEDIMIENTO.....	13
3.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	13
3.7. ASPECTOS ÉTICOS	13
IV. RESULTADOS.....	14
4.1. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL.....	14
4.1.1. Diagnóstico del servicio	14
4.2. DEMANDA DEL SERVICIO EDUCATIVO.....	14
4.2.1. Proyección de demanda efectiva	14
4.3. ESTUDIOS BÁSICOS.....	15
4.3.1. Levantamiento topográfico.....	15
4.3.2. Estudio de mecánica de suelos	16
4.4. DISEÑO ARQUITECTÓNICO	17
4.4.1. Propuesta arquitectónica	17
4.5. ESTUDIO DE INGENIERÍA	17
4.5.1. Diseño estructural.....	17
4.5.2. Instalaciones eléctricas.....	19
4.5.3. Instalaciones sanitarias.....	20
4.6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	20
4.6.1. Declaración de impacto ambiental	20
4.7. COSTOS Y PRESUPUESTO.....	20
4.8. FUNCIONALIDAD, HABITABILIDAD Y SEGURIDAD	20
V. DISCUSIÓN	22

VI. CONCLUSIONES.....	24
VII. RECOMENDACIONES	26
REFERENCIAS	28
ANEXOS	35
Anexo 1. Declaratoria de Originalidad del autor	35
Anexo 2. Declaratoria de autenticidad del asesor	36
Anexo 3. Acta de sustentación de tesis	37
Anexo 4. Autorización de publicación en repositorio institucional.....	38
Anexo 5. Matriz de Operacionalización de variables.....	39
Anexo 6. Matriz de consistencia para la elaboración del proyecto de investigación.....	41
Anexo 7. Instrumentos de recolección de datos.....	43
Anexo 7.1. Ficha para el recojo de información de infraestructura educativa.....	43
Anexo 7.2. Formatos de demanda del servicio educativo	51
Anexo 7.3. Formato de levantamiento topográfico.....	53
Anexo 7.4. Formatos de ensayos mecánica de suelos.	54
Anexo 8. Verificación de originalidad	61
Anexo 9. Permiso para realizar estudios básicos	63
Anexo 10. Aceptación para realizar estudios básicos	64
Anexo 11. Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación.....	65
Anexo 12. Constancia de Validación de Arquitectura.....	66
Anexo 13. Evaluación económica y técnica	67
Anexo 13.1. Diagnóstico del servicio	68
Anexo 13.2. Proyección de demanda efectiva	92
Anexo 14. Estudios básicos.....	98
Anexo 14.1. Informe técnico de Topografía	99
Anexo 14.2. Informe de estudio de mecánica de suelos	117

Anexo 15. Expediente técnico.....	163
Anexo 15.1. Resumen ejecutivo	164
Anexo 15.2. Memorias descriptivas	167
Anexo 15.2.1. Estructuras	167
Anexo 15.2.2. Arquitectura	171
Anexo 15.2.3. Instalaciones eléctricas.....	180
Anexo 15.2.4. Instalaciones sanitarias	184
Anexo 15.2.5. Mobiliario	191
Anexo 15.2.6. Equipamiento	194
Anexo 15.3. Especificaciones técnicas	197
Anexo 15.3.1. Estructuras	197
Anexo 15.3.2. Arquitectura	277
Anexo 15.3.3. Instalaciones eléctricas.....	333
Anexo 15.3.4. Instalaciones sanitarias	380
Anexo 15.3.5. Mobiliario	406
Anexo 15.3.6. Equipamiento	460
Anexo 15.4. Memorias de cálculo.....	465
Anexo 15.4.1. Estructuras	465
Anexo 15.4.2. Instalaciones eléctricas.....	1021
Anexo 15.4.3. Instalaciones sanitarias	1033
Anexo 15.5. Evaluación de impacto ambiental	1050
Anexo 15.6. Plan de seguridad, evacuación y señalización	1135
Anexo 15.7. Estimación de riesgo	1160
Anexo 15.8. Metrados.....	1192
Anexo 15.9. Cotizaciones de materiales	1223
Anexo 15.10. Desagregado de gastos generales	1226
Anexo 15.11. Desagregado de gastos de supervisión	1227

Anexo 15.12. Fletes.....	1228
Anexo 15.12.1. Estructuras	1228
Anexo 15.12.2. Arquitectura	1229
Anexo 15.12.3. Instalaciones eléctricas.....	1230
Anexo 15.12.4. Instalaciones sanitarias	1231
Anexo 15.13. Relación de equipo mínimo.....	1232
Anexo 15.14. Presupuesto	1233
Anexo 15.15 Análisis de costos unitarios.....	1256
Anexo 15.16. Relación de insumos.....	1518
Anexo 15.17. Formula polinómica	1528
Anexo 15.18. Cronograma de obra.....	1537
Anexo 15.19. Planos	1550
Anexo 15.19.1. Topográficos.....	1551
Anexo 15.19.2. Calicatas.....	1557
Anexo 15.19.3. Arquitectura	1559
Anexo 15.19.4. Estructuras	1572
Anexo 15.19.5. Instalaciones eléctricas.....	1619
Anexo 15.19.6. Instalaciones sanitarias	1636
Anexo 15.19.7. Seguridad y evacuación	1651
Anexo 15.19.8. Mobiliario	1654
Anexo 15.19.9. Equipamiento.....	1663

Índice de tablas

Pág.

Tabla 1, I.E. 81901: Población escolar, por nivel	10
Tabla 2, I.E. 81901: Alumnos matriculados, por nivel	10
Tabla 3, I.E. 81901: Instrumentos de recolección de datos, según indicador.....	11
Tabla 4, I.E. 81901: Coordenadas del perímetro, según vértices	15
Tabla 5, I.E. 81901: Resumen de resultados de Estudio de mecánico de suelos, por calicata	16
Tabla 6, I.E. 81901: Resumen de resultados de Análisis estructural, por ambiente	17
Tabla 7. Matriz de consistencia para la elaboración del proyecto de investigación.....	41
Tabla 8, I.E. 81901: Ambientes, por bloque.....	68
Tabla 9, I.E. 81901: Elementos estructurales, por bloque.....	68
Tabla 10, I.E. 81901: Elementos no estructurales, por bloque.....	69
Tabla 11, I.E. 81901: Puntos de Control, según BMS.....	99
Tabla 12, I.E. 81901: Vías de acceso, según rutas.....	101
Tabla 13, I.E. 81901: Ubicación Geográfica, según coordenadas UTM WGS-84	101
Tabla 14, I.E. 81901: Relación de puntos de poligonal, según estaciones.....	106
Tabla 15, I.E. 81901: Nube de puntos, según levantamiento topográfico	107
Tabla 16, I.E. 81901: Nivel Freático, según calicata	124
Tabla 17, I.E. 81901: Parámetros sísmicos, según zonificación	128
Tabla 18, I.E. 81901: Ensayos químicos, según calicata	129
Tabla 19, I.E. 81901: Metas físicas del proyecto	165
Tabla 20, I.E. 81901: Requerimiento de Mobiliario	192
Tabla 21, I.E. 81901: Requerimiento de Equipamiento.....	195
Tabla 22, I.E. 81901: Material depósito de material deportivo	195
Tabla 23, I.E. 81901: Porcentajes de sustancias deletéreas en la arena, según material	220
Tabla 24, I.E. 81901: Porcentaje de arena que pasa las diferentes mallas, según Norma ASTM	220
Tabla 25, I.E. 81901: Porcentaje de agregado grueso que pasa las diferentes mallas, según Norma ASTM	221

Tabla 26, I.E. 81901: Clases de concreto, según norma ACI-124	223
Tabla 27, I.E. 81901: Mobiliario escolar, según el nivel de educación	408
Tabla 28, I.E. 81901: Espesor nominal de las partes de acero del mobiliario	415
Tabla 29, I.E. 81901: Patrones de carga, según Norma E.030	470
Tabla 30, I.E. 81901: Períodos “T _P ” y “T _L ” según Norma E.030	472
Tabla 31, I.E. 81901: Factor de suelo “S”, según Norma E.030	472
Tabla 32, I.E. 81901: Categorías de las edificaciones y factor “U”, según Norma E.030	473
Tabla 33, I.E. 81901: Sistemas estructurales, según Norma E.030	474
Tabla 34, I.E. 81901: Irregularidades estructurales en altura, según Norma E.030	475
Tabla 35, I.E. 81901: Irregularidades estructurales en planta, según Norma E.030	476
Tabla 36, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada al SUM, según Norma E.020	477
Tabla 37, I.E. 81901: Peso total del SUM, según programa ETBS	477
Tabla 38, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en SUM, según análisis estático	478
Tabla 39, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en SUM, según análisis estático	479
Tabla 40, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración en SUM, según Norma E.030	481
Tabla 41, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en SUM, según programa ETABS	482
Tabla 42, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales en SUM, según programa ETABS	482
Tabla 43, I.E. 81901: Aceleración espectral, según Norma E.030	484
Tabla 44, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas al SUM, obtenidos por medio del programa ETABS, según Norma E.030	486
Tabla 45, I.E. 81901: Limites para la distorsión de entrepiso, según Norma E.030	487

Tabla 46, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos del SUM en la dirección “X”, según caso dinámico.....	487
Tabla 47, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos del SUM en la dirección “Y”, según caso dinámico.....	488
Tabla 48, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural del SUM en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS	489
Tabla 49, I.E. 81901: Combinaciones de cargas, según Norma E.060 “Concreto Armado”	490
Tabla 50, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a la Biblioteca - Bloque 1, según Norma E.020	514
Tabla 51, I.E. 81901: Peso total de la Biblioteca - Bloque 1, según programa ETABS	514
Tabla 52, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en Biblioteca - Bloque 1, según análisis estático.....	515
Tabla 53, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en Biblioteca - Bloque 1, según análisis estático.....	516
Tabla 54, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración en Biblioteca - Bloque 1, según Norma E.030	518
Tabla 55, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en Biblioteca - Bloque 1, según programa ETABS	519
Tabla 56, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales en Biblioteca - Bloque 1, según programa ETABS	519
Tabla 57, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas en Biblioteca - Bloque 1, obtenidos por medio del programa ETABS, según Norma E.030	522
Tabla 58, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la Biblioteca - Bloque 1, en la dirección “X”, según caso dinámico	523
Tabla 59, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la Biblioteca - Bloque 1, en la dirección “Y”, según caso dinámico	523
Tabla 60, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural de la Biblioteca - Bloque 1 en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS.....	524
Tabla 61, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a la Biblioteca - Bloque 2, según Norma E.020	548

Tabla 62, I.E. 81901: Peso total de la Biblioteca - Bloque 2, según programa ETABS	548
Tabla 63, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en Biblioteca - Bloque 2, según análisis estático.....	549
Tabla 64, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en Biblioteca - Bloque 2, según análisis estático.....	550
Tabla 65, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración de Biblioteca - Bloque 2, según Norma E.030	552
Tabla 66, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en Biblioteca - Bloque 2, según programa ETABS	553
Tabla 67, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales de Biblioteca - Bloque 2, según programa ETABS	553
Tabla 68, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas a la Biblioteca - Bloque 2, obtenidas por medio del programa ETABS, según Norma E.030	556
Tabla 69, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la Biblioteca - Bloque 2 en la dirección “X”, según caso dinámico	557
Tabla 70, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la Biblioteca - Bloque 2 en la dirección “Y”, según caso dinámico	557
Tabla 71, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural de la Biblioteca - Bloque 2 en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS.....	558
Tabla 72, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada al Comedor general - Bloque 1, según Norma E.020	582
Tabla 73, I.E. 81901: Peso total del Comedor general - Bloque 1, según programa ETABS.....	582
Tabla 74, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en Comedor general - Bloque 1, según análisis estático	583
Tabla 75, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en Comedor general - Bloque 1, según análisis estático	584
Tabla 76, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración de Comedor general - Bloque 1, según Norma E.030	586
Tabla 77, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en Comedor general - Bloque 1, según programa ETABS	587

Tabla 78, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales en Comedor general - Bloque 1, según programa ETABS	587
Tabla 79, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas al Comedor general - Bloque 1, obtenidos por medio del programa ETABS, según Norma E.030.....	590
Tabla 80, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos del Comedor general - Bloque 1 en la dirección “X”, según caso dinámico	591
Tabla 81, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos del Comedor general - Bloque 1 en la dirección “Y”, según caso dinámico	592
Tabla 82, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural del Comedor general - Bloque 1 en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS.....	593
Tabla 83, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada al Comedor general - Bloque 2, según Norma E.020	617
Tabla 84, I.E. 81901: Peso total del Comedor general - Bloque 2, según programa ETABS.....	617
Tabla 85, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en Comedor general - Bloque 2, según análisis estático	618
Tabla 86, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en Comedor general - Bloque 2, según análisis estático	619
Tabla 87, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración de Comedor general - Bloque 2, según Norma E.030	621
Tabla 88, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en Comedor general - Bloque 2, según programa ETABS	622
Tabla 89, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales en Comedor general - Bloque 2, según programa ETABS	622
Tabla 90, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas al Comedor general - Bloque 2, obtenidos por medio del programa ETABS, según Norma E.030.....	625
Tabla 91, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos del Comedor general - Bloque 2 en la dirección “X”, según caso dinámico	626
Tabla 92, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos del Comedor general - Bloque 2 en la dirección “Y”, según caso dinámico	626

Tabla 93, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural del Comedor general - Bloque 2 en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS.....	627
Tabla 94, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a los Ambientes administrativos, según Norma E.020.....	652
Tabla 95, I.E. 81901: Peso total de los Ambientes administrativos, según programa ETABS.....	652
Tabla 96, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en Ambientes administrativos, según análisis estático	653
Tabla 97, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en Ambientes administrativos, según análisis estático	654
Tabla 98, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración en Ambientes administrativos, según Norma E.030.....	656
Tabla 99, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en Ambientes administrativos, según programa ETABS	657
Tabla 100, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales en Ambientes administrativos, según programa ETABS.....	657
Tabla 101, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas a los ambientes administrativos, obtenidos por medio del programa ETABS, según Norma E.030.....	660
Tabla 102, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de los ambientes administrativos en la dirección “X”, según caso dinámico	661
Tabla 103, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de los ambientes administrativos en la dirección “Y”, según caso dinámico	662
Tabla 104, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural de los ambientes administrativos en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS.....	663
Tabla 105, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada al Quiosko, según Norma E.020	686
Tabla 106, I.E. 81901: Peso total del Quiosko, según programa ETABS.....	686
Tabla 107, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en Quiosko, según análisis estático	687
Tabla 108, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en Quiosko, según análisis estático	688

Tabla 109, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración de Quiosko, según Norma E.030	690
Tabla 110, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en Quiosko según programa ETABS	691
Tabla 111, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales de Quiosko, según programa ETABS	691
Tabla 112, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas al Quiosko, obtenidas por medio del programa ETABS, según Norma E.030	694
Tabla 113, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos del Quiosko en la dirección “X”, según caso dinámico.....	695
Tabla 114, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos del Quiosko en la dirección “Y”, según caso dinámico.....	696
Tabla 115, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural del Quiosko en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS	697
Tabla 116, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, según Norma E.020	722
Tabla 117, I.E. 81901: Peso total de los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, según programa ETABS	722
Tabla 118, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, según análisis estático	723
Tabla 119, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, según análisis estático	724
Tabla 120, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, según Norma E.030	726
Tabla 121, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, según programa ETABS	727
Tabla 122, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, según programa ETABS	727
Tabla 123, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas a los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, obtenidas por medio del programa ETABS, según Norma E.030.....	730

Tabla 124, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1 en la dirección “X”, según caso dinámico	731
Tabla 125, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1 en la dirección “Y”, según caso dinámico	732
Tabla 126, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural del SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1 en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS ...	733
Tabla 127, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a aulas secundaria – Bloque 2, según Norma E.020	765
Tabla 128, I.E. 81901: Peso total de la aulas secundaria – Bloque 2, según programa ETABS.....	765
Tabla 129, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en aulas secundaria – Bloque 2, según análisis estático	766
Tabla 130, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en aulas secundaria – Bloque 2, según análisis estático	767
Tabla 131, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración de aulas secundaria – Bloque 2, según Norma E.030	769
Tabla 132, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en aulas secundaria – Bloque 2, según programa ETABS	770
Tabla 133, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales de aulas secundaria – Bloque 2, según programa ETABS	770
Tabla 134, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas a aulas secundaria – Bloque 2, obtenidas por medio del programa ETABS, según Norma E.030.....	773
Tabla 135, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de las aulas secundaria – Bloque 2 en la dirección “X”, según caso dinámico	774
Tabla 136, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de las aulas secundaria – Bloque 2 en la dirección “Y”, según caso dinámico	775
Tabla 137, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural de las aulas secundaria – Bloque 2 en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS.....	776
Tabla 138, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a la escalera, según Norma E.020.....	806
Tabla 139, I.E. 81901: Peso total de la escalera, según programa ETABS	806

Tabla 140, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en escalera, según análisis estático	807
Tabla 141, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en escalera, según análisis estático	808
Tabla 142, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración de escalera, según Norma E.030	810
Tabla 143, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en escalera, según programa ETABS	811
Tabla 144, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales de escalera, según programa ETABS	811
Tabla 145, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas a la escalera, obtenidas por medio del programa ETABS, según Norma E.030	814
Tabla 146, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la escalera en la dirección “X”, según caso dinámico.....	815
Tabla 147, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la escalera en la dirección “Y”, según caso dinámico.....	816
Tabla 148, I.E. 81901: Verificación del sistema estructural de la escalera en la dirección “X”, apoyados en el programa ETABS	817
Tabla 149, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a Aulas inicial, según Norma E.020.....	843
Tabla 150, I.E. 81901: Peso total de las Aulas inicial, según programa ETABS.....	844
Tabla 151, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en Aulas inicial, según análisis estático	844
Tabla 152, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en Aulas inicial, según análisis estático	845
Tabla 153, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración en Aulas inicial, según Norma E.030.....	848
Tabla 154, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en Aulas inicial, según programa ETABS	848
Tabla 155, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales en Aulas inicial, según programa ETABS	849

Tabla 156, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas en Aulas inicial, obtenidos por medio del programa ETABS, según Norma E.030	852
Tabla 157, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de Aulas inicial, en la dirección “X”, según caso dinámico.....	853
Tabla 158, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de Aulas inicial, en la dirección “Y”, según caso dinámico.....	853
Tabla 159, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a SS.HH. Nivel inicial, según Norma E.020	873
Tabla 160, I.E. 81901: Peso total de SS.HH. Nivel inicial, según programa ETABS	873
Tabla 161, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en SS.HH. Nivel inicial, según análisis estático.....	874
Tabla 162, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en SS.HH. Nivel inicial, según análisis estático.....	875
Tabla 163, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración en SS.HH. Nivel inicial, según Norma E.030	877
Tabla 164, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en SS.HH. Nivel inicial, según programa ETABS	878
Tabla 165, I.E. 81901: Proporciones de masa participantes modales en SS.HH. Nivel inicial, según programa ETABS.....	878
Tabla 166, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas en SS.HH. Nivel inicial, obtenidos por medio del programa ETABS, según Norma E.030.....	881
Tabla 167, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de SS.HH Nivel inicial, en la dirección “X”, según caso dinámico	882
Tabla 168, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de SS.HH Nivel inicial, en la dirección “Y”, según caso dinámico	883
Tabla 169, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a rampa, según Norma E.020	909
Tabla 170, I.E. 81901: Peso total de la rampa, según programa ETABS.....	909
Tabla 171, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en rampa, según análisis estático	910

Tabla 172, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en rampa, según análisis estático	911
Tabla 173, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración en rampa, según Norma E.030	913
Tabla 174, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en rampa, según programa ETABS	914
Tabla 175, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas en rampa, obtenidos por medio del programa ETABS, según Norma E.030	917
Tabla 176, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la rampa, en la dirección “X”, según caso dinámico.....	918
Tabla 177, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la rampa, en la dirección “Y”, según caso dinámico.....	918
Tabla 178, I.E. 81901: Porcentajes de carga viva aplicada a la cobertura liviana, según Norma E.020	947
Tabla 179, I.E. 81901: Peso total de la cobertura liviana, según programa SAP2000	947
Tabla 180, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “X” en cobertura liviana, según análisis estático.....	948
Tabla 181, I.E. 81901: Cálculo del cortante basal “Y” en cobertura liviana, según análisis estático.....	949
Tabla 182, I.E. 81901: Periodo fundamental de vibración de cobertura liviana, según Norma E.030	952
Tabla 183, I.E. 81901: Relaciones de participación de carga modal en cobertura liviana, según programa ETABS	953
Tabla 184, I.E. 81901: Relación entre la fuerza cortante basal estática y dinámica aplicadas a la cobertura liviana, obtenidas por medio del programa SAP2000, según Norma E.030.....	958
Tabla 185, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la cobertura liviana en la dirección “X”, según caso dinámico	959
Tabla 186, I.E. 81901: Desplazamiento de los entre pisos de la cobertura liviana en la dirección “Y”, según caso dinámico.....	960

Tabla 187, I.E. 81901: Espectro de pseudo aceleraciones aplicado a tanque elevado, según Norma E.030	985
Tabla 188, I.E. 81901: Coordenadas UTM de los vértices del terreno	1053
Tabla 189, I.E. 81901: Metas físicas del proyecto, según ambientes, 2020	1054
Tabla 190, I.E. 81901: Descripción de las actividades administrativas y técnicas en la etapa de planificación.....	1055
Tabla 191, I.E. 81901: Cronograma de las actividades en la etapa de Planificación, según actividad	1056
Tabla 192, I.E. 81901: Descripción de las actividades en la etapa de construcción	1058
Tabla 193, I.E. 81901: Descripción de las actividades en la etapa de operación y mantenimiento	1059
Tabla 194, I.E. 81901: Presupuesto de operación y mantenimiento anual.....	1060
Tabla 195, I.E. 81901: Actividades etapa cierre de ejecución de obra.....	1061
Tabla 196, I.E. 81901: Materiales de préstamo o extracción	1063
Tabla 197, I.E. 81901: Tipos de recursos naturales.....	1063
Tabla 198, I.E. 81901: Materia prima, según producto químico	1064
Tabla 199, I.E. 81901: Insumos químicos.....	1064
Tabla 200, I.E. 81901: Etapas del proceso, periodo mensual	1069
Tabla 201, I.E. 81901: Efluentes generados y su disposición final.....	1072
Tabla 202, I.E. 81901: Numero de aparatos sanitarios proyectados en la etapa de la construcción	1073
Tabla 203, I.E. 81901: Principales residuos generados en el proyecto según el área generada.....	1073
Tabla 204, I.E. 81901: Clasificación de residuos sólidos generados durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto	1075
Tabla 205, I.E. 81901: Clasificación de colores de los recipientes para residuos sólidos.....	1076
Tabla 206, I.E. 81901: Técnicas de reaprovechamiento de residuos sólidos...	1077
Tabla 207, I.E. 81901: Disposición final de los residuos	1078
Tabla 208, I.E. 81901: Pictogramas para el transporte de residuos sólidos peligrosos	1081

Tabla 209, I.E. 81901: Generación de emisiones atmosféricas en las diferentes etapas del proyecto.....	1082
Tabla 210, I.E. 81901: Factores de emisiones de maquinarias (gr/ kw.h)	1083
Tabla 211, I.E. 81901: Número de horas de trabajo de la maquinaria, etapa de construcción.....	1083
Tabla 212, I.E. 81901: Emisión de gases de combustión, etapa construcción, 2020	1084
Tabla 213, I.E. 81901: Nivel de presión sonora, según tipo de maquinaria en DB	1084
Tabla 214, I.E. 81901: Niveles máximos permisibles de calidad de ruido	1085
Tabla 215, I.E. 81901: Coordenadas UTM del área de influencia directa	1087
Tabla 216, I.E. 81901: Coordenadas UTM del área de influencia indirecta.....	1088
Tabla 217, I.E. 81901: Población del distrito de Pacanga, según CPV2017	1090
Tabla 218, I.E. 81901: Abastecimiento de agua en el distrito de Pacanga.....	1094
Tabla 219, I.E. 81901: Horario de abastecimiento de agua en el distrito de Pacanga	1094
Tabla 220, I.E. 81901: Servicios higiénicos en las viviendas del distrito de Pacanga	1095
Tabla 221, I.E. 81901: Material predominante en las paredes en el distrito de Pacanga.....	1095
Tabla 222, I.E. 81901: Material de construcción predominante en los pisos de las casas del distrito de Pacanga	1096
Tabla 223, I.E. 81901: Material de construcción predominantes en los techos de las casas del distrito de Pacanga	1096
Tabla 224, I.E. 81901: Identificación de posibles impactos ambientales según el medio que afecta	1101
Tabla 225, I.E. 81901: Identificación de posibles impactos ambientales por efectos	1102
Tabla 226, I.E. 81901: Medidas de mitigación de impactos ambientales en la etapa de construcción	1106
Tabla 227, I.E. 81901: Medidas de mitigación ambiental en la etapa de operación y mantenimiento.....	1107

Tabla 228, I.E. 81901: Medidas de mitigación ambiental en la etapa de cierre de la obra	1108
Tabla 229, I.E. 81901: Coordenadas UTM del área y estaciones de monitoreo	1110
Tabla 230, I.E. 81901: Parámetros de muestreo de la calidad del aire	1110
Tabla 231, I.E. 81901: Estándares de comparación de la calidad del aire	1111
Tabla 232, I.E. 81901: Parámetros de Efluentes Líquidos	1111
Tabla 233, I.E. 81901: Monitoreo de ruido, según zonas de aplicación	1112
Tabla 234, I.E. 81901: Parámetros de la calidad del aire.....	1112
Tabla 235, I.E. 81901: Parámetros de Efluentes Líquidos	1113
Tabla 236, I.E. 81901: Estándares Nacionales de Calidad del Aire	1114
Tabla 237, I.E. 81901: Nivel máximo permisible emisiones sonoras.....	1116
Tabla 238, I.E. 81901: Estándares de calidad de agua para consumo humano, según OMS.....	1118
Tabla 239, I.E. 81901: Tipos de riesgos y medidas preventivas	1121
Tabla 240, I.E. 81901: Medidas de mitigación en la etapa de cierre	1130
Tabla 241, I.E. 81901: Cronograma de ejecución del Plan de Manejo Ambiental	1132
Tabla 242, I.E. 81901: Presupuesto del Plan de Manejo Ambiental.....	1133

Índice de cuadros

Pág.

Cuadro 1. Operacionalización de variables	39
--	----

Índice de gráficos y figuras

Pág.

<i>Figura 1.</i> Frontis del local educativo	71
<i>Figura 2.</i> Vista frontal de aulas del nivel inicial	71
<i>Figura 3.</i> Interior del aula 5 años del nivel inicial	72
<i>Figura 4.</i> Interior del aula 3 y 4 años del nivel inicial	72
<i>Figura 5.</i> Dirección y biblioteca	73
<i>Figura 6.</i> Almacén	73
<i>Figura 7.</i> Estado del comedor y un aula	74
<i>Figura 8.</i> Servicios higiénicos.....	74
<i>Figura 9.</i> Interior de servicios higiénicos	75
<i>Figura 10.</i> Estado de puertas	75
<i>Figura 11.</i> Instalaciones eléctricas	76
<i>Figura 12.</i> Estado de pisos.....	76
<i>Figura 13.</i> Estado del cerco perimétrico	77
<i>Figura 14.</i> Ficha para el recojo de información de infraestructura educativa	78
<i>Figura 15.</i> Proyección de demanda efectiva del nivel inicial.....	92
<i>Figura 16.</i> Proyección de demanda efectiva del nivel primario.....	95
<i>Figura 17.</i> Nivelación de estación total en E-1	113
<i>Figura 18.</i> Digitalización de coordenadas UTM y orientación para azimut de partida	113
<i>Figura 19.</i> Inicio de levantamiento, método radiación desde la E-1.....	114
<i>Figura 20.</i> Radiación en puntos de interés	114
<i>Figura 21.</i> En la E-2 enlazando la poligonal : E-1, E-2 y E-3.....	115
<i>Figura 22.</i> En la E-2 radiando a la E-3	115
<i>Figura 23.</i> Toma de datos de estructuras existentes.....	116
<i>Figura 24.</i> Registro de perforación de C-1	134
<i>Figura 25.</i> Registro de perforación de C-2	135
<i>Figura 26.</i> Registro de perforación de C-3	136
<i>Figura 27.</i> Registro de perforación de C-4	137
<i>Figura 28.</i> Resultado de análisis de cimentaciones superficiales de C1.....	155
<i>Figura 29.</i> Resultado de análisis de cimentaciones superficiales de C2.....	157
<i>Figura 30.</i> Resultado de análisis de cimentaciones superficiales de C3.....	159
<i>Figura 31.</i> Excavación de C-1	161

<i>Figura 32.</i> Excavación de C-2	161
<i>Figura 33.</i> Excavación de C-3	162
<i>Figura 34.</i> Excavación de C-4	162
<i>Figura 35.</i> Cobertura de teja plancha andina	301
<i>Figura 36.</i> Cantidad y posición de las fijaciones de la teja andina	301
<i>Figura 37.</i> Distancia entre apoyos de la teja andina	302
<i>Figura 38.</i> Alturas de salidas de los aparatos sanitarios.....	393
<i>Figura 39.</i> Sala de usos múltiples	465
<i>Figura 40.</i> Estructuración de Sala de usos múltiples	467
<i>Figura 41.</i> Elementos estructurales de SUM, C 25x40	467
<i>Figura 42.</i> Elementos estructurales de SUM, C 25x25	468
<i>Figura 43.</i> Elementos estructurales de SUM, CT	468
<i>Figura 44.</i> Elementos estructurales de SUM, CL.....	469
<i>Figura 45.</i> Elementos estructurales de SUM, V-25x40	469
<i>Figura 46.</i> Elementos estructurales de SUM, V-25x55	470
<i>Figura 47.</i> Zonas sísmicas del territorio Peruano	471
<i>Figura 48.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en SUM	480
<i>Figura 49.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en SUM	480
<i>Figura 50.</i> Espectro de diseño – Norma E.030.....	483
<i>Figura 51.</i> Espectro de diseño aplicado al SUM, dirección X	484
<i>Figura 52.</i> Espectro de diseño aplicado al SUM, dirección Y	485
<i>Figura 53.</i> Estructura 3D SUM, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas	491
<i>Figura 54.</i> Estructura 3D SUM, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas	491
<i>Figura 55.</i> Estructura 3D SUM, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS	492
<i>Figura 56.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en SUM, a través del programa ETABS.....	493
<i>Figura 57.</i> Sección de vigueta empleada en la losa del SUM.....	496
<i>Figura 58.</i> Alternancia de cargas utilizadas en la losa del SUM	497
<i>Figura 59.</i> Diagrama de momentos flectores de la losa del SUM, a través del programa SAP2000.....	497

<i>Figura 60.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa del SUM.....	497
<i>Figura 61.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa del SUM	498
<i>Figura 62.</i> Datos de propiedades de zapata del SUM	499
<i>Figura 63.</i> Vista en planta de cimentación, SUM.....	500
<i>Figura 64.</i> Esfuerzos en el suelo a través del programa SAFE, SUM.....	500
<i>Figura 65.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior SUM	501
<i>Figura 66.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior SUM	502
<i>Figura 67.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, SUM	504
<i>Figura 68.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, SUM	504
<i>Figura 69.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, SUM.....	505
<i>Figura 70.</i> Biblioteca, Bloque 1	506
<i>Figura 71.</i> Estructuración de Biblioteca, Bloque 1	508
<i>Figura 72.</i> Elementos estructurales de Biblioteca, Bloque 1, C25x40.....	508
<i>Figura 73.</i> Elementos estructurales de Biblioteca, Bloque 1, CT	509
<i>Figura 74.</i> Elementos estructurales de Biblioteca, Bloque 1, CL	509
<i>Figura 75.</i> Elementos estructurales de Biblioteca, Bloque 1, V-25x40.....	510
<i>Figura 76.</i> Elementos estructurales de Biblioteca, Bloque 1, V-25x55.....	510
<i>Figura 77.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en Biblioteca - Bloque 1.....	517
<i>Figura 78.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en Biblioteca - Bloque 1.....	517
<i>Figura 79.</i> Espectro de diseño aplicado en Biblioteca - Bloque 1, dirección X...	520
<i>Figura 80.</i> Espectro de diseño aplicado en Biblioteca - Bloque 1, dirección Y	521
<i>Figura 81.</i> Estructura 3D de Biblioteca – Bloque 1, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas.....	525
<i>Figura 82.</i> Estructura 3D de Biblioteca – Bloque 1, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas.....	526
<i>Figura 83.</i> Estructura 3D de Biblioteca – Bloque 1, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS	527

<i>Figura 84.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad de Biblioteca – Bloque 1, a través del programa ETABS.....	527
<i>Figura 85.</i> Sección de vigueta empleada en la losa de la Biblioteca – Bloque 1..	530
<i>Figura 86.</i> Alternancia de cargas utilizadas en la losa de la Biblioteca – Bloque 1	531
<i>Figura 87.</i> Diagrama de momentos flectores de la losa de la Biblioteca – Bloque 1, a través del programa SAP2000	531
<i>Figura 88.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa de la Biblioteca – Bloque 1	531
<i>Figura 89.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa de la Biblioteca – Bloque 1 ..	532
<i>Figura 90.</i> Datos de propiedades de zapata de la Biblioteca – Bloque 1	533
<i>Figura 91.</i> Vista en planta de cimentación, Biblioteca – Bloque 1	534
<i>Figura 92.</i> Esfuerzos en el suelo a través del programa SAFE, Biblioteca – Bloque 1.....	534
<i>Figura 93.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior de Biblioteca – Bloque 1	535
<i>Figura 94.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior de Biblioteca – Bloque 1	536
<i>Figura 95.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Biblioteca – Bloque 1	538
<i>Figura 96.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Biblioteca – Bloque 1	538
<i>Figura 97.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, Biblioteca – Bloque 1 ...	539
<i>Figura 98.</i> Biblioteca – Bloque 2	540
<i>Figura 99.</i> Estructuración de Biblioteca – Bloque 2	542
<i>Figura 100.</i> Elementos estructurales de Biblioteca – Bloque 2, C 25x40.....	542
<i>Figura 101.</i> Elementos estructurales de Biblioteca – Bloque 2, CT	543
<i>Figura 102.</i> Elementos estructurales de Biblioteca – Bloque 2, CL	543
<i>Figura 103.</i> Elementos estructurales de Biblioteca – Bloque 2, V-25x40.....	544
<i>Figura 104.</i> Elementos estructurales de Biblioteca – Bloque 2, V-25x55.....	544
<i>Figura 105.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en Biblioteca – Bloque 2...551	551
<i>Figura 106.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en Biblioteca – Bloque 2...551	551

<i>Figura 107.</i> Espectro de diseño aplicado en Biblioteca – Bloque 2, dirección X	554
<i>Figura 108.</i> Espectro de diseño aplicado en Biblioteca – Bloque 2, dirección Y	555
<i>Figura 109.</i> Estructura 3D Biblioteca – Bloque 2, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas.....	559
<i>Figura 110.</i> Estructura 3D Biblioteca – Bloque 2, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas	560
<i>Figura 111.</i> Estructura 3D Biblioteca – Bloque 2, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.....	561
<i>Figura 112.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en Biblioteca – Bloque 2, a través del programa ETABS.....	562
<i>Figura 113.</i> Sección de vigueta empleada en la losa de la Biblioteca – Bloque 2	565
<i>Figura 114.</i> Alternancia de cargas utilizadas en la losa de la Biblioteca – Bloque 2	565
<i>Figura 115.</i> Diagrama de momentos flectores de la losa en Biblioteca – Bloque 2, a través del programa SAP2000	565
<i>Figura 116.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa de Biblioteca – Bloque 2	566
<i>Figura 117.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa de Biblioteca – Bloque 2...566	566
<i>Figura 118.</i> Datos de propiedades de zapata de Biblioteca – Bloque 2.....	567
<i>Figura 119.</i> Vista en planta de cimentación, Biblioteca – Bloque 2	568
<i>Figura 120.</i> Refuerzo en el suelo a través del programa SAFE, Biblioteca – Bloque 2.....	568
<i>Figura 121.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior Biblioteca – Bloque 2	569
<i>Figura 122.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior Biblioteca – Bloque 2	570
<i>Figura 123.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Biblioteca – Bloque 2.....	572
<i>Figura 124.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Biblioteca – Bloque 2.....	572

<i>Figura 125.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, Biblioteca – Bloque 2	573
<i>Figura 126.</i> Comedor general – Bloque 1	574
<i>Figura 127.</i> Estructuración de Comedor general – Bloque 1	576
<i>Figura 128.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 1, C 25x40.	576
<i>Figura 129.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 1, CT	577
<i>Figura 130.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 1, CL	577
<i>Figura 131.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 1, V-25x40	578
<i>Figura 132.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 1, V-25x55	578
<i>Figura 133.</i> Fuerzas sísmicas por piso “X-X”, aplicada en Comedor general – Bloque 1	585
<i>Figura 134.</i> Fuerzas sísmicas por piso “Y-Y”, aplicada en Comedor general – Bloque 1	585
<i>Figura 135.</i> Espectro de diseño aplicado al Comedor general – Bloque 1, dirección X	588
<i>Figura 136.</i> Espectro de diseño aplicado al Comedor general – Bloque 1, dirección Y	589
<i>Figura 137.</i> Estructura 3D Comedor general – Bloque 1, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas	594
<i>Figura 138.</i> Estructura 3D Comedor general – Bloque 1, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas	594
<i>Figura 139.</i> Estructura 3D Comedor general – Bloque 1, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.	595
<i>Figura 140.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en Comedor general – Bloque 1, a través del programa ETABS.	596
<i>Figura 141.</i> Sección de vigueta empleada en la losa del Comedor general – Bloque 1	599
<i>Figura 142.</i> Alternancia de cargas utilizadas en la losa del Comedor general – Bloque 1	600

<i>Figura 143.</i> Diagrama de momentos flectores de la losa del Comedor general – Bloque 1, a través del programa SAP2000	600
<i>Figura 144.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa del Comedor general – Bloque 1.....	600
<i>Figura 145.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa del Comedor general – Bloque 1.....	601
<i>Figura 146.</i> Datos de propiedades de zapata del Comedor general – Bloque 1	602
<i>Figura 147.</i> Vista en planta de cimentación, Comedor general – Bloque 1.....	603
<i>Figura 148.</i> Esfuerzos en el suelo a través del programa SAFE, Comedor general – Bloque 1.....	603
<i>Figura 149.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior Comedor general – Bloque 1	604
<i>Figura 150.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior Comedor general – Bloque 1	605
<i>Figura 151.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Comedor general – Bloque 1	607
<i>Figura 152.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Comedor general – Bloque 1	607
<i>Figura 153.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, Comedor general – Bloque 1.....	608
<i>Figura 154.</i> Comedor general – Bloque 2.....	609
<i>Figura 155.</i> Estructuración de Comedor general – Bloque 2	611
<i>Figura 156.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 2, C 25x40	611
<i>Figura 157.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 2, CT	612
<i>Figura 158.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 2, CL	612
<i>Figura 159.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 2, V-25x40	613
<i>Figura 160.</i> Elementos estructurales de Comedor general – Bloque 2, V-25x55	613
<i>Figura 161.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en Comedor general – Bloque 2.....	620

<i>Figura 162.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en Comedor general – Bloque 2.....	620
<i>Figura 163.</i> Espectro de diseño aplicado al Comedor general – Bloque 2, dirección X.....	623
<i>Figura 164.</i> Espectro de diseño aplicado al Comedor general – Bloque 2, dirección Y.....	624
<i>Figura 165.</i> Estructura 3D Comedor general – Bloque 2, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas.....	628
<i>Figura 166.</i> Estructura 3D Comedor general – Bloque 2, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas.....	629
<i>Figura 167.</i> Estructura 3D Comedor general – Bloque 2, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.....	630
<i>Figura 168.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en Comedor general – Bloque 2, a través del programa ETABS.....	630
<i>Figura 169.</i> Sección de vigueta empleada en la losa del Comedor general – Bloque 2.....	633
<i>Figura 170.</i> Alternancia de cargas utilizadas en la losa del Comedor general – Bloque 2.....	633
<i>Figura 171.</i> Diagrama de momentos flectores de la losa del Comedor general – Bloque 2, a través del programa SAP2000.....	634
<i>Figura 172.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa del Comedor general – Bloque 2.....	634
<i>Figura 173.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa del Comedor general – Bloque 2.....	634
<i>Figura 174.</i> Datos de propiedades de zapata del Comedor general – Bloque 2.....	636
<i>Figura 175.</i> Vista en planta de cimentación, Comedor general – Bloque 2.....	636
<i>Figura 176.</i> Esfuerzos en el suelo a través del programa SAFE, Comedor general – Bloque 2.....	637
<i>Figura 177.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior Comedor general – Bloque 2.....	638
<i>Figura 178.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior Comedor general – Bloque 2.....	639

<i>Figura 179.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Comedor general – Bloque 2	641
<i>Figura 180.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Comedor general – Bloque 2	641
<i>Figura 181.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, Comedor general – Bloque 2.....	642
<i>Figura 182.</i> Ambientes administrativos.....	643
<i>Figura 183.</i> Estructuración de Ambientes administrativos	645
<i>Figura 184.</i> Elementos estructurales de Ambientes administrativos, C 25x40....	645
<i>Figura 185.</i> Elementos estructurales de Ambientes administrativos, C 25x25....	646
<i>Figura 186.</i> Elementos estructurales de Ambientes administrativos, CT	646
<i>Figura 187.</i> Elementos estructurales de Ambientes administrativos, CL	647
<i>Figura 188.</i> Elementos estructurales de Ambientes administrativos, V-25x40....	647
<i>Figura 189.</i> Elementos estructurales de Ambientes administrativos, V-25x55....	648
<i>Figura 190.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada a los Ambientes administrativos	655
<i>Figura 191.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada a los Ambientes administrativos	655
<i>Figura 192.</i> Espectro de diseño aplicado a los Ambientes administrativos, dirección X.....	658
<i>Figura 193.</i> Espectro de diseño aplicado a los Ambientes administrativos, dirección Y	659
<i>Figura 194.</i> Estructura 3D Ambientes administrativos, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas	664
<i>Figura 195.</i> Estructura 3D Ambientes administrativos, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas	665
<i>Figura 196.</i> Estructura 3D Ambientes administrativos, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS	666
<i>Figura 197.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en Ambientes administrativos, a través del programa ETABS	667
<i>Figura 198.</i> Sección de vigueta empleada en la losa de los Ambientes administrativos	670

<i>Figura 199.</i> Diagrama de momentos flectores de la losa de los Ambientes administrativos, a través del programa SAP2000	670
<i>Figura 200.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa de los Ambientes administrativos	671
<i>Figura 201.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa de los Ambientes administrativos	671
<i>Figura 202.</i> Datos de propiedades de zapata de los Ambientes administrativos	672
<i>Figura 203.</i> Vista en planta de cimentación, Ambientes administrativos	673
<i>Figura 204.</i> Esfuerzos en el suelo a través del programa SAFE, Ambientes administrativos	673
<i>Figura 205.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior Ambientes administrativos	674
<i>Figura 206.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior Ambientes administrativos	675
<i>Figura 207.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Ambientes administrativos	677
<i>Figura 208.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Ambientes administrativos	677
<i>Figura 209.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, Ambientes administrativos	678
<i>Figura 210.</i> Quiosko.....	679
<i>Figura 211.</i> Estructuración de Quiosko	681
<i>Figura 212.</i> Elementos estructurales de Quiosko, C 25x40	681
<i>Figura 213.</i> Elementos estructurales de Quiosko, V-25x35	682
<i>Figura 214.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en Quiosko	689
<i>Figura 215.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en Quiosko	689
<i>Figura 216.</i> Espectro de diseño aplicado en Quiosko, dirección X	692
<i>Figura 217.</i> Espectro de diseño aplicado en Quiosko, dirección Y	693
<i>Figura 218.</i> Estructura 3D Quiosko, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas	698
<i>Figura 219.</i> Estructura 3D Quiosko, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas	699

<i>Figura 220.</i> Estructura 3D Quiosko, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.....	700
<i>Figura 221.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en Quiosko, a través del programa ETABS.....	701
<i>Figura 222.</i> Sección de vigueta empleada en la losa del Quiosko.....	704
<i>Figura 223.</i> Alternancia de cargas utilizadas en la losa del Quiosko	704
<i>Figura 224.</i> Diagrama de momentos flectores de la losa en Quiosko, a través del programa SAP2000.....	704
<i>Figura 225.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa del Quiosko.....	705
<i>Figura 226.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa del Quiosko	705
<i>Figura 227.</i> Datos de propiedades de zapata de Quiosko.....	706
<i>Figura 228.</i> Vista en planta de cimentación, Quiosko.....	707
<i>Figura 229.</i> Refuerzo en el suelo a través del programa SAFE, Quiosko.....	707
<i>Figura 230.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior Quiosko	708
<i>Figura 231.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior Quiosko	709
<i>Figura 232.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Quiosko	711
<i>Figura 233.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Quiosko	711
<i>Figura 234.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, Quiosko.....	712
<i>Figura 235.</i> SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	713
<i>Figura 236.</i> Estructuración de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	715
<i>Figura 237.</i> Elementos estructurales de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, C 25x50	715
<i>Figura 238.</i> Elementos estructurales de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, CL	716
<i>Figura 239.</i> Elementos estructurales de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, CT	716
<i>Figura 240.</i> Elementos estructurales de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, V-25x40	717

<i>Figura 241.</i> Elementos estructurales de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, V-25x20.....	717
<i>Figura 242.</i> Elementos estructurales de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, V-25x55.....	718
<i>Figura 243.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1.....	725
<i>Figura 244.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1.....	725
<i>Figura 245.</i> Espectro de diseño aplicado en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, dirección X.....	728
<i>Figura 246.</i> Espectro de diseño aplicado en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, dirección Y.....	729
<i>Figura 247.</i> Estructura 3D SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas.....	734
<i>Figura 248.</i> Estructura 3D SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas.....	735
<i>Figura 249.</i> Estructura 3D SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.....	736
<i>Figura 250.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1, a través del programa ETABS.....	737
<i>Figura 251.</i> Losa aligerada 1D de los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1 ...	740
<i>Figura 252.</i> Franjas de diseño de losa aligerada 1D de los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1.....	741
<i>Figura 253.</i> Diagrama de momentos flectores por franjas de diseño de losa aligerada 1D de los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1.....	742
<i>Figura 254.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa aligerada 1D de los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1.....	742
<i>Figura 255.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa aligerada 1D de los SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1.....	744
<i>Figura 256.</i> Datos de propiedades de zapata de SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1.....	746
<i>Figura 257.</i> Vista en planta de cimentación, SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1.....	746

<i>Figura 258.</i> Refuerzo en el suelo a través del programa SAFE, SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	747
<i>Figura 259.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara superior SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	747
<i>Figura 260.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	749
<i>Figura 261.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara superior SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	750
<i>Figura 262.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	752
<i>Figura 263.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	753
<i>Figura 264.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	754
<i>Figura 265.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de cimentación, SS.HH. y Aulas secundaria – Bloque 1	755
<i>Figura 266.</i> Aulas secundaria – Bloque 2.....	756
<i>Figura 267.</i> Estructuración de aulas secundaria – Bloque 2.....	758
<i>Figura 268.</i> Elementos estructurales de aulas secundaria – Bloque 2, C 25x50	758
<i>Figura 269.</i> Elementos estructurales de aulas secundaria – Bloque 2, CL.....	759
<i>Figura 270.</i> Elementos estructurales de aulas secundaria – Bloque 2, CT.....	759
<i>Figura 271.</i> Elementos estructurales de aulas secundaria – Bloque 2, V-25x40	760
<i>Figura 272.</i> Elementos estructurales de aulas secundaria – Bloque 2, V-25x20	760
<i>Figura 273.</i> Elementos estructurales de aulas secundaria – Bloque 2, V-25x55	761
<i>Figura 274.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en aulas secundaria – Bloque 2.....	768
<i>Figura 275.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en aulas secundaria – Bloque 2.....	768
<i>Figura 276.</i> Espectro de diseño aplicado en aulas secundaria – Bloque 2, dirección X.....	771
<i>Figura 277.</i> Espectro de diseño aplicado en aulas secundaria – Bloque 2, dirección Y	772

<i>Figura 278.</i> Estructura 3D Aulas secundaria – Bloque 2, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas	777
<i>Figura 279.</i> Estructura 3D Aulas secundaria – Bloque 2, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas	778
<i>Figura 280.</i> Estructura 3D Aulas secundaria – Bloque 2, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.....	779
<i>Figura 281.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en Aulas secundaria – Bloque 2, a través del programa ETABS.....	780
<i>Figura 282.</i> Losa aligerada 1D de las Aulas secundaria – Bloque 2.....	783
<i>Figura 283.</i> Franjas de diseño de la Losa aligerada 1D de las Aulas secundaria – Bloque 2.....	784
<i>Figura 284.</i> Diagrama de momentos flectores por franjas de diseño de la Losa aligerada 1D de las Aulas secundaria – Bloque 2	785
<i>Figura 285.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la Losa aligerada 1D de las Aulas secundaria – Bloque 2	785
<i>Figura 286.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa de las Aulas secundaria – Bloque 2.....	787
<i>Figura 287.</i> Datos de propiedades de zapata de Aulas secundaria – Bloque 2..	789
<i>Figura 288.</i> Vista en planta de cimentación, Aulas secundaria – Bloque 2.....	789
<i>Figura 289.</i> Refuerzo en el suelo a través del programa SAFE, Aulas secundaria – Bloque 2.....	790
<i>Figura 290.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara superior Aulas secundaria – Bloque 2	790
<i>Figura 291.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior Aulas secundaria – Bloque 2	792
<i>Figura 292.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara superior Aulas secundaria – Bloque 2	793
<i>Figura 293.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior Aulas secundaria – Bloque 2	795
<i>Figura 294.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Aulas secundaria – Bloque 2	796
<i>Figura 295.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Aulas secundaria – Bloque 2	797

<i>Figura 296.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de cimentación, Aulas secundaria – Bloque 2.....	797
<i>Figura 297.</i> Escalera.....	798
<i>Figura 298.</i> Estructuración de escalera.....	800
<i>Figura 299.</i> Elementos estructurales de escalera, C25x40	800
<i>Figura 300.</i> Elementos estructurales de escalera, CL	801
<i>Figura 301.</i> Elementos estructurales de escalera, V-25x50	801
<i>Figura 302.</i> Elementos estructurales de escalera, V-25x30	802
<i>Figura 303.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en escalera.....	809
<i>Figura 304.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en escalera.....	809
<i>Figura 305.</i> Espectro de diseño aplicado en escalera, dirección X.....	812
<i>Figura 306.</i> Espectro de diseño aplicado en escalera, dirección Y.....	813
<i>Figura 307.</i> Estructura 3D Escalera, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas	818
<i>Figura 308.</i> Estructura 3D Escalera, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas	819
<i>Figura 309.</i> Estructura 3D Escalera, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.....	820
<i>Figura 310.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en escalera, a través del programa ETABS.....	821
<i>Figura 311.</i> Sección de vigueta empleada en la losa de la escalera	824
<i>Figura 312.</i> Alternancia de cargas utilizadas en la losa de la escalera.....	824
<i>Figura 313.</i> Diagrama de momentos flectores de la losa en escalera, a través del programa SAP2000.....	824
<i>Figura 314.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de la losa de escalera	825
<i>Figura 315.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa de escalera.....	825
<i>Figura 316.</i> Datos de propiedades de zapata de escalera	826
<i>Figura 317.</i> Vista en planta de cimentación, Escalera	827
<i>Figura 318.</i> Refuerzo en el suelo a través del programa SAFE, Escalera	827
<i>Figura 319.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara superior Escalera.....	828
<i>Figura 320.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior Escalera.....	829

<i>Figura 321.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara superior Escalera.....	831
<i>Figura 322.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior Escalera.....	832
<i>Figura 323.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Escalera	834
<i>Figura 324.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Escalera	834
<i>Figura 325.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de cimentación, Escalera	835
<i>Figura 326.</i> Aulas inicial	836
<i>Figura 327.</i> Estructuración de Aulas inicial.....	838
<i>Figura 328.</i> Elementos estructurales de Aulas inicial, CL.....	838
<i>Figura 329.</i> Elementos estructurales de Aulas inicial, V-25x40	839
<i>Figura 330.</i> Elementos estructurales de Aulas inicial, V-25x15	839
<i>Figura 331.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en Aulas inicial	846
<i>Figura 332.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en Aulas inicial	847
<i>Figura 333.</i> Espectro de diseño aplicado en Aulas inicial, dirección X	850
<i>Figura 334.</i> Espectro de diseño aplicado en Aulas inicial, dirección Y	850
<i>Figura 335.</i> Estructura 3D de Aulas inicial, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas	855
<i>Figura 336.</i> Estructura 3D de Aulas inicial, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas.....	855
<i>Figura 337.</i> Estructura 3D de Aulas inicial, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.....	856
<i>Figura 338.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad de Aulas inicial, a través del programa ETABS	857
<i>Figura 339.</i> Datos de propiedades de zapata de Aulas inicial	860
<i>Figura 340.</i> Vista en planta de cimentación, Aulas inicial	860
<i>Figura 341.</i> Esfuerzos en el suelo a través del programa SAFE, Aulas inicial....	861
<i>Figura 342.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior de Aulas inicial.....	861
<i>Figura 343.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior de Aulas inicial.....	863

<i>Figura 344.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Aulas inicial.....	864
<i>Figura 345.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Aulas inicial.....	865
<i>Figura 346.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, Aulas inicial	865
<i>Figura 347.</i> SS.HH. Nivel inicial	866
<i>Figura 348.</i> Estructuración de SS.HH. Nivel inicial	868
<i>Figura 349.</i> Elementos estructurales de SS.HH. Nivel inicial, C 25x45	868
<i>Figura 350.</i> Elementos estructurales de SS.HH. Nivel inicial, C 25x40	869
<i>Figura 351.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en SS.HH Nivel inicial.....	876
<i>Figura 352.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en SS.HH Nivel inicial.....	876
<i>Figura 353.</i> Espectro de diseño aplicado en SS.HH Nivel inicial, dirección X.....	879
<i>Figura 354.</i> Espectro de diseño aplicado en SS.HH Nivel inicial, dirección Y.....	880
<i>Figura 355.</i> Estructura 3D de SS.HH Nivel inicial, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas.....	884
<i>Figura 356.</i> Estructura 3D de SS.HH Nivel inicial, diagrama de fuerzas cortantes en vigas y columnas	885
<i>Figura 357.</i> Estructura 3D de SS.HH Nivel inicial, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS.....	886
<i>Figura 358.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad de SS.HH Nivel inicial, a través del programa ETABS.....	887
<i>Figura 359.</i> Losa aligerada 1D empleada en SS.HH y Nivel inicial	890
<i>Figura 360.</i> Franja de diseño de la Losa aligerada 1D empleada en SS.HH y Nivel inicial.....	891
<i>Figura 361.</i> Diagrama de momentos flectores por franjas de diseño de losa de SS.HH Nivel inicial, a través del programa SAP2000	892
<i>Figura 362.</i> Refuerzo longitudinal por flexión de SS.HH Nivel inicial	892
<i>Figura 363.</i> Diagrama de fuerza cortante de la losa de SS.HH. Nivel inicial.....	894
<i>Figura 364.</i> Datos de propiedades de zapata de SS.HH. Nivel inicial	896
<i>Figura 365.</i> Vista en planta de cimentación, SS.HH Nivel inicial	896
<i>Figura 366.</i> Esfuerzos en el suelo a través del programa SAFE, SS.HH. Nivel inicial	897

<i>Figura 367.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior de SS.HH. Nivel inicial	897
<i>Figura 368.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior de SS.HH. Nivel inicial	899
<i>Figura 369.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, SS.HH. Nivel inicial	900
<i>Figura 370.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, SS.HH. Nivel inicial	901
<i>Figura 371.</i> Refuerzo longitudinal en vigas de conexión, SS.HH. Nivel inicial	901
<i>Figura 372.</i> Rampa	902
<i>Figura 373.</i> Elementos estructurales de rampa, C 25x120	904
<i>Figura 374.</i> Elementos estructurales de rampa, V-25x40	904
<i>Figura 375.</i> Elementos estructurales de rampa, V-25x20	905
<i>Figura 376.</i> Elementos estructurales de rampa, V-25x55	905
<i>Figura 377.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X”, aplicada en rampa	912
<i>Figura 378.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y”, aplicada en rampa	912
<i>Figura 379.</i> Espectro de diseño aplicado en rampa, dirección X	915
<i>Figura 380.</i> Espectro de diseño aplicado en rampa, dirección Y	915
<i>Figura 381.</i> Estructura 3D de rampa, diagrama de momentos flectores en vigas y columnas	919
<i>Figura 382.</i> Estructura 3D de rampa, diagrama de fuerzas cortante en vigas y columnas	920
<i>Figura 383.</i> Estructura 3D de rampa, refuerzo de las vigas a través del programa ETABS	921
<i>Figura 384.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad de rampa, a través del programa ETABS	921
<i>Figura 385.</i> Datos de propiedades de zapata de la rampa	924
<i>Figura 386.</i> Vista en planta de cimentación, Rampa	924
<i>Figura 387.</i> Esfuerzos en el suelo a través del programa SAFE, Rampa	925
<i>Figura 388.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara superior de rampa.....	925
<i>Figura 389.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior de rampa.....	927

<i>Figura 390.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara superior de rampa.....	928
<i>Figura 391.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara inferior de rampa.....	930
<i>Figura 392.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Rampa.....	931
<i>Figura 393.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “Y” en zapatas, Rampa.....	932
<i>Figura 394.</i> Cobertura liviana	933
<i>Figura 395.</i> Planta extraída de arquitectura para cobertura liviana.....	935
<i>Figura 396.</i> Elementos estructurales de cobertura liviana, C 35x60	936
<i>Figura 397.</i> Elementos estructurales de cobertura liviana, V-30x60 pórticos eje Y-Y	936
<i>Figura 398.</i> Elementos estructurales de acero de cobertura liviana, brida superior T1 1/2"x1 1/2"x3mm.....	937
<i>Figura 399.</i> Elementos estructurales de acero de cobertura liviana, brida inferior T1 1/2"x1 1/2"x3mm.....	937
<i>Figura 400.</i> Elementos estructurales de acero de cobertura liviana, diagonales y montantes T1"x1"x2.5mm	938
<i>Figura 401.</i> Elementos estructurales de acero de cobertura liviana, conectores T1"x1"x2.5mm.....	938
<i>Figura 402.</i> Distribución de elementos estructurales de rampa	939
<i>Figura 403.</i> Carga muerta - DEAD	939
<i>Figura 404.</i> Carga viva - LIVE	940
<i>Figura 405.</i> Carga viento – viento X1, Barlovento aplicada a Cobertura liviana ..	940
<i>Figura 406.</i> Carga viento – viento X1, Sotavento aplicada a Cobertura liviana ..	941
<i>Figura 407.</i> Carga viento – viento X2, Barlovento aplicada a Cobertura liviana ..	941
<i>Figura 408.</i> Carga viento – viento X2, Sotavento aplicada a Cobertura liviana ..	942
<i>Figura 409.</i> Carga viento – viento X3, Barlovento - Sotavento aplicada a Cobertura liviana.....	942
<i>Figura 410.</i> Carga viento – viento Y1, Barlovento - Sotavento aplicada a Cobertura liviana.....	943

<i>Figura 411.</i> Carga viento – viento Y2, Barlovento - Sotavento aplicada a Cobertura liviana.....	943
<i>Figura 412.</i> Fuerza sísmica por piso “X-X“, aplicada en cobertura liviana	950
<i>Figura 413.</i> Fuerza sísmica por piso “Y-Y“, aplicada en cobertura liviana	951
<i>Figura 414.</i> Casos de carga aplicada en cobertura liviana	953
<i>Figura 415.</i> Proporciones de masa participantes modales de cobertura liviana	954
<i>Figura 416.</i> Proporciones de masa participantes modales de cobertura liviana	954
<i>Figura 417.</i> Espectro de diseño aplicado en cobertura liviana, dirección X	956
<i>Figura 418.</i> Espectro de diseño aplicado en cobertura liviana, dirección Y	957
<i>Figura 419.</i> Estructura 3D Cobertura liviana, diagrama de momentos flectores .	961
<i>Figura 420.</i> Estructura 3D Cobertura liviana, diagrama de fuerzas cortantes	961
<i>Figura 421.</i> Estructura 3D Cobertura liviana, a través del programa SAP2000. .	962
<i>Figura 422.</i> Cobertura liviana, Pórtico A-A	963
<i>Figura 423.</i> Cobertura liviana, Pórtico B-B	963
<i>Figura 424.</i> Diseño de columnas de cobertura liviana, C1-35x60.....	963
<i>Figura 425.</i> Ratios de demanda vs capacidad (P M2 M3) mediante el programa SAP2000 de la cobertura liviana	964
<i>Figura 426.</i> Verificación de Ratios demanda vs capacidad en cobertura liviana, a través del programa SAP2000	965
<i>Figura 427.</i> Ratios de demanda vs capacidad (P-M) mediante el programa SAP2000 de la cobertura liviana	968
<i>Figura 428.</i> Pórtico principal de la cobertura liviana	968
<i>Figura 429.</i> Tijeral T-1 de la cobertura liviana	968
<i>Figura 430.</i> Diseño de brida superior de la cobertura liviana.....	969
<i>Figura 431.</i> Diseño de Brida inferior de la cobertura liviana	969
<i>Figura 432.</i> Diseño de diagonales de la cobertura liviana	970
<i>Figura 433.</i> Diseño de montantes de la cobertura liviana.....	971
<i>Figura 434.</i> Diseño de conectores de la cobertura liviana	971
<i>Figura 435.</i> Datos de propiedades de zapata de cobertura liviana	975
<i>Figura 436.</i> Vista en planta de cimentación, Cobertura liviana	975
<i>Figura 437.</i> Refuerzo en el suelo a través del programa SAFE, Cobertura liviana	976

<i>Figura 438.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 1, cara inferior Cobertura liviana	977
<i>Figura 439.</i> Refuerzo longitudinal en zapatas en la dirección 2, cara interior Cobertura liviana	978
<i>Figura 440.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección longitudinal “X” en zapatas, Cobertura liviana.....	979
<i>Figura 441.</i> Verificación por fuerza cortante en la dirección transversal “Y” en zapatas, Cobertura liviana.....	980
<i>Figura 442.</i> Tanque elevado	981
<i>Figura 443.</i> Carga muerta – DEAD, aplicada en Tanque elevado	982
<i>Figura 444.</i> Carga viva - LIVE, aplicada en Tanque elevado.....	983
<i>Figura 445.</i> Empuje del agua en Tanque elevado	983
<i>Figura 446.</i> Espectro de diseño, Tanque elevado	986
<i>Figura 447.</i> Combinación cuadrática completa de sismo en X, Tanque elevado	987
<i>Figura 448.</i> Combinación cuadrática completa de sismo en Y, Tanque elevado	988
<i>Figura 449.</i> Estructura 3D Tanque elevado, diagrama de momentos flectores de vigas y columnas según envolvente	989
<i>Figura 450.</i> Estructura 3D Tanque elevado, diagrama de fuerzas cortantes de vigas y columnas según combinación de envolvente	990
<i>Figura 451.</i> Estructura 3D Tanque elevado, combinación de cargas de corte y flexión en paredes y losas según M11	990
<i>Figura 452.</i> Estructura 3D Tanque elevado, cortantes V13	991
<i>Figura 453.</i> Estructura 3D Tanque elevado, momentos M22.....	991
<i>Figura 454.</i> Estructura 3D Tanque elevado, cortantes V23	992
<i>Figura 455.</i> Desplazamientos de entrepiso de tanque elevado apoyados en el programa SAP2000, según caso dinámico, 2020.....	992
<i>Figura 456.</i> Diseño estructural de vigas de tanque elevado	994
<i>Figura 457.</i> Diseño estructural de columnas de tanque elevado	995
<i>Figura 458.</i> Diseño de cisterna por corte y flexión, refuerzo vertical cara exterior e interior de paredes $e= 0.175$	998
<i>Figura 459.</i> Diseño de cisterna por corte y flexión, refuerzo horizontal cara exterior e interior de paredes $e= 0.175$	999
<i>Figura 460.</i> Verificación por fuerza cortante de cisterna, dirección horizontal .	1000

<i>Figura 461.</i> Verificación por fuerza cortante de cisterna, dirección vertical	1000
<i>Figura 462.</i> Diseño de tapa de cisterna $e= 0.15m$, refuerzo longitudinal cara exterior	1001
<i>Figura 463.</i> Conductores eléctricos N2XOH.....	1021
<i>Figura 464.</i> Conductores eléctricos NH-80 (LSOH-80).....	1022
<i>Figura 465.</i> Cálculo de conductores y tableros de distribución.....	1025
<i>Figura 466.</i> Conductores y tablero general	1032
<i>Figura 467.</i> Cálculo de precipitaciones pluviales.....	1033
<i>Figura 468.</i> Cálculo de la intensidad a través de la estación de Talla ubicada en Guadalupe	1036
<i>Figura 469.</i> Ubicación del distrito de Pacanga en la Provincia de Chepén	1051
<i>Figura 470.</i> Ubicación del terreno del proyecto en el distrito de Pacanga	1052
<i>Figura 471.</i> Ubicación del terreno del proyecto en el distrito de Pacanga	1052
<i>Figura 472.</i> Estructura de los baños químicos	1071
<i>Figura 473.</i> Vista satelital del área de influencia directa.....	1087
<i>Figura 474.</i> Vista satelital del área de influencia indirecta	1089
<i>Figura 475.</i> Distribución de la población del distrito de Pacanga en centros poblados	1091
<i>Figura 476.</i> Mapa de monitoreo y ubicaciones de estaciones de monitoreo.....	1109
<i>Figura 477.</i> Peligros naturales y antrópicos	1163
<i>Figura 478.</i> Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgo 01	1174
<i>Figura 479.</i> Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgo 02	1175
<i>Figura 480.</i> Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgo 03	1176
<i>Figura 481.</i> Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgo 04	1177
<i>Figura 482.</i> Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgo 05	1178
<i>Figura 483.</i> Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgo 06	1179
<i>Figura 484.</i> Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgo 07	1180
<i>Figura 485.</i> Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgo 08	1181
<i>Figura 486.</i> Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK.....	1182
<i>Figura 487.</i> Formato para asignar riesgos AS-01	1183
<i>Figura 488.</i> Formato para asignar riesgos AS-02.....	1184
<i>Figura 489.</i> Formato para asignar riesgos AS-03.....	1185
<i>Figura 490.</i> Formato para asignar riesgos AS-04.....	1186

<i>Figura 491.</i> Formato para asignar riesgos AS-05.....	1187
<i>Figura 492.</i> Formato para asignar riesgos AS-06.....	1188
<i>Figura 493.</i> Formato para asignar riesgos AS-07.....	1189
<i>Figura 494.</i> Formato para asignar riesgos AS-08.....	1190
<i>Figura 495.</i> Presupuesto de análisis de riesgo.....	1191

RESUMEN

El deficiente servicio educativo brindado por la Institución educativa en estudio, se relaciona con las infraestructuras, es decir, el estado en el que se encuentran las estructuras debido al tiempo de vida útil cumplido, y a eventos naturales como, El fenómeno del Niño y el Niño Costero. Además, se presenta la carencia de ambientes indispensables como salas de cómputo, aula de innovación, biblioteca, etc. Por ello se plantea la presente tesis “Diseño de infraestructura para mejorar el servicio educativo público inicial y primaria N° 81901, San José de Moro, distrito Pacanga”, considerando la implementación tecnológica que permita mejorar el servicio educativo y contribuir con la buena enseñanza y aprendizaje.

Con la finalidad de satisfacer las necesidades de la comunidad estudiantil, se propone el diseño de la infraestructura educativa, en el cual; se busca cumplir con todos los parámetros establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones y el Ministerio de Educación. Para ello, es necesario recolectar datos de campo, entre ellos, diagnosticar la situación actual de la institución educativa y elaborar los estudios básicos. Posteriormente realizar el trabajo de gabinete que permite definir la demanda del servicio educativo, plantear un diseño arquitectónico, proponer el estudio de ingeniería, y evaluar el estudio de impacto ambiental, para finalmente estimar los costos y presupuestos del proyecto.

La investigación consta de 9 capítulos, donde tenemos; **capítulo I: Introducción**, conformado por la realidad problemática, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos, **capítulo II: Marco teórico**, conformado por trabajos previos y teoría relacionada al tema, **capítulo III Metodología** conformado por el tipo y diseño de la investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, métodos de análisis de datos, aspectos éticos, **capítulo IV Resultados**, **capítulo V: Discusión**, **capítulo VI: Conclusiones**, **capítulo VII: Recomendaciones**, **capítulo VIII: Referencias bibliográficas** y **capítulo IX: Anexos**, conformado por declaración de autenticidad, Matriz de operacionalización de variables, instrumentos de recolección de datos, etc. y para finalizar el expediente técnico.

Palabras claves: Diseño de infraestructura, Mejorar el servicio educativo, Funcionalidad, Habitabilidad, Seguridad.

ABSTRACT

The deficient educational service provided by the educational institution under study is related to infrastructures, that is, the state in which the structures are found due to the useful lifespan, and natural events such as El Niño and El Niño phenomenon. Coastal. In addition, the lack of essential environments such as computer rooms, innovation room, library, etc. is presented. For this reason, the present thesis "Design of infrastructure to improve the initial and primary public educational service N ° 81901, San José de Moro, Pacanga district" is proposed, considering the technological implementation that allows improving the educational service and contributing to good teaching and learning.

In order to satisfy the needs of the student community, the design of the educational infrastructure is proposed, in which; It seeks to comply with all the parameters established in the National Building Regulations and the Ministry of Education. For this, it is necessary to collect field data, including diagnosing the current situation of the educational institution and preparing basic studies. Subsequently, carry out the cabinet work that allows defining the demand for the educational service, proposing an architectural design, proposing the engineering study, and evaluating the environmental impact study, to finally estimate the project's costs and budgets.

The investigation consists of 9 chapters, where we have; Chapter I: Introduction, made up of the problematic reality, formulation of the problem, justification for the study, hypotheses and objectives, Chapter II: theoretical mark, made up of previous works and theory related to the topic, Chapter III Methodology made up of the type and design of the research , variables and operationalization, population and sample, data collection techniques and instruments, validity and reliability, data analysis methods, ethical aspects, Chapter IV Results, Chapter V: Discussion, Chapter VI: Conclusions, Chapter VII: Recommendations, Chapter VIII: Bibliographic references and Chapter IX: Annexes, made up of a declaration of authenticity, matrix of operationalization of variables, data collection instruments, etc. and to finalize the technical file.

Keywords: Infrastructure design, Improve educational service, Functionality, Habitability, Security.

Anexo 2. Declaratoria de Autenticidad del asesor



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, **Omar Coronado Zuloeta** de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chiclayo, asesor de la Tesis titulada:


“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA PARA MEJORAR EL SERVICIO EDUCATIVO PÚBLICO INICIAL Y PRIMARIA N°81901, SAN JOSÉ DE MORO, DISTRITO PACANGA”

Del autor **RAMIREZ FERNANDEZ DIEGO FERNANDO**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **20%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 25 de junio 2020

Apellidos y Nombres del Asesor: CORONADO ZULOETA OMAR	
DNI 16802184	Firma 
ORCID 0000-0002-7757-4649	