

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**

**UCC – CAMPUS LEÓN**



**COORDINACIÓN DE INGENIERIAS**

**CULMINACIÓN DE PENSUM**

**Proyecto de Graduación para optar al título de grado en Ingeniería Civil**

**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO  
COMPRENDIDO DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**ELABORADO POR:**

- |                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| ✓ Br Somarriba Zelaya Kenny Robert | ING. CIVIL |
| ✓ Br. Cruz Pichardo Álvaro Antonio | ING. CIVIL |

**TUTOR:** Arq. César Augusto Valladares Herrera.

**LEON, NICARAGUA**

**26 de enero 2025.**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES**



**COORDINACIÓN DE INGENIERÍAS**

**Culminación de Pensum**

**Proyecto de Graduación para optar al título de grado en Ingeniería Civil**

**AVAL DEL TUTOR**

El Ing. **César Augusto Valladares Herrera** tiene a bien:

**CERTIFICAR**

**Que:** El Proyecto de Graduación con el título: **“DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025”**, elaborado por los estudiantes: **Kenny Robert Somarriba Zelaya y Álvaro Antonio Cruz Pichardo**, ha sido dirigidos por el suscrito.

Al haber cumplido con los requisitos académicos y metodológicos del Proyecto de Graduación, damos de conformidad a la presentación de dicho trabajo de culminación de estudios para proceder a su lectura y defensa, de acuerdo con la normativa vigente del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil y Reglamento de Investigación, Innovación y Transferencia.

Para que conste donde proceda, se firma la presente en UCC Campus León a los 12 días del mes de **febrero** de **2025**.

---

**Ing. César Augusto Valladares Herrera**

**Tutor Técnico y Metodológico**

### **Dedicatoria.**

Con gratitud y humildad, dedicamos este trabajo a Dios, fuente de inspiración y guía constante en mi camino académico y personal.

A nuestros padres, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido el cimiento sobre el cual he construido mis logros.

A nuestros docentes, cuya dedicación y apoyo nos crearon un cimiento sobre el cual construiremos nuestro futuro y logros.

Este logro no habría sido posible sin la fe que tengo en Dios, el amor y sacrificio de mis padres, la complicidad y aliento de ellos. Nuestro más profundo agradecimiento por ser mis pilares en este viaje.

Que esta tesis sea un tributo modesto a su dedicación, amor y apoyo a lo largo de esta travesía.

## **Agradecimientos**

En este instante la culminación académica, deseamos expresar nuestro sincero agradecimiento a Dios y a todas las personas que han contribuido de manera significativa a la realización de esta tesis.

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por ser mi guía constante y fuente de fortaleza a lo largo de esta travesía. Su inspiración y dirección han iluminado mi camino en momentos de desafío y logro.

Mi gratitud se extiende a mi familia, en especial a mis padres, por su constante apoyo emocional y motivación. Su aliento inquebrantable ha sido mi motor en los momentos desafiantes.

A mi tutor y docentes por su orientación experta, paciencia y dedicación a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y comentarios valiosos han sido fundamentales para dar forma y mejorar este trabajo.

A mis amistades y seres queridos por estar siempre a mi lado cuyo apoyo inquebrantable y ánimo constante han sido un pilar fundamental. Sus palabras de aliento y momentos de distracción han equilibrado mis esfuerzos académicos.

A cada uno de ustedes, les agradezco de todo corazón por formar parte de este capítulo en mi vida. Su contribución ha dejado huellas imborrables en mi camino hacia el logro de esta tesis.

Por último, pero no menos importante, doy gracias a Dios por darnos la fuerza y la perseverancia para superar obstáculos y alcanzar esta meta.

## **RESUMEN.**

El presente proyecto de graduación: “DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025”, surge a partir de la problemática que presenta la estructura existente de la cancha del Reparto Venceremos en León, donde se pretende que este proyecto sea una herramienta para optar al grado de ingeniero civil, resultando objetivos que aporten información que darán a conocer las causas principales de este proyecto llevándose a cabo en los meses de Septiembre 2024 a Enero 2025. Usando técnicas de recolección de datos como guía de observación de campo, levantamiento topográfico y visita al sitio, utilizando instrumentos de procesamiento de la información como lo es el diagrama de Ishikawa, Matriz de Leopold y la matriz IPER, a través del Software SAP 2000, se realizó un análisis estructural teniendo resultados positivos ya que la estructura propuesta en el diseño cumple con los parámetros establecidos para su ejecución.

## **ABSTRACT**

The present graduation project: "DESIGN OF SPORTS COURT AND CHILDREN'S PARK IN THE VENCEREMOS 6TH STREET DISTRICT IN THE CITY OF LEON, IN THE PERIOD FROM SEPTIEMBRE 2024 / TO JANUARY 2025", arises from the problem presented by the existing structure of the Venceremos district court in León, where this project is intended to be a tool to opt for the degree of civil engineer, resulting in objectives that provide information that will reveal the main causes of this project taking place in the months of September 2024 to January 2025. Using data collection techniques such as field observation guide, topographic survey and site visit, using information processing instruments such as the Ishikawa diagram, Leopold Matrix and the IPER matrix, through the SAP 2000 Software, a structural analysis was carried out with positive results since the proposed structure in the design complies with the parameters established for its execution

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.....	3
1.1. Antecedentes y Contexto del Problema. ....	3
1.1.1. Contexto del Problema. ....	3
1.1.2. Antecedentes Internacionales.....	4
1.1.3. Antecedentes Nacionales. ....	6
1.1.4. Antecedentes Locales.....	8
1.2. Objetivos.....	9
1.2.1. Objetivo General. ....	9
1.2.2. Objetivos Específicos.....	9
1.3. Descripción del Problema. ....	10
1.4. Justificación. ....	11
1.5. Alcance y limitaciones.....	12
1.5.1. Alcances. ....	12
1.1.1. Limitaciones.....	13
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL. ....	14
2.1. Marco Conceptual, Teórico e Histórico. ....	14
2.1.1. Aspectos teóricos del diseño estructural.....	19
2.2. Marco Legal.....	29
2.2.1. DEL FINANCIAMIENTO E INFRAESTRUCTURA .....	30
6.2.1. Marco Institucional.....	43
CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO. ....	45
3.1. Tipo de proyecto. ....	45
3.1.1. Según el Capital. ....	45
3.1.2. Según su Sector. ....	45
3.1.3. Según el Perfil Profesional.....	45
3.1.4. Según su Orientación. ....	45
3.1.5. Según el Área de Influencia. ....	46
3.2. Método de Estudio y Unidad de Análisis. ....	46
3.3. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos.....	47
3.4. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos.....	48
CAPITULO IV: DIAGNOSTICO SITUACIONAL. ....	49
4.1. Diagnostico.....	49

4.1.1.	Antecedentes.....	49
4.1.2.	Macro y Micro localización.....	50
4.1.3.	Accesibilidad.....	51
4.1.4.	Caracterización del Entorno (natural o construido). ....	52
4.1.5.	Infraestructura y Equipamiento .....	59
4.1.6.	Aspecto Socioeconómico.....	67
4.1.7.	Identificación de Riesgos y Afectaciones.....	68
CAPÍTULO V: ESTUDIOS DE INGENIERÍA.....		70
5.1.	Topografía.....	70
5.2.	Geología.....	71
5.3.	Hidrología .....	72
5.4.	Vialidad.....	73
5.5.	Energía Eléctrica .....	74
5.6.	Suministro y Seguridad.....	75
CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....		77
6.1.	Diagnostico situacional .....	77
6.2.	Análisis de Estudio de Ingeniería.....	79
6.2.1.	Estudio Topográfico:.....	79
6.2.2.	Electricidad .....	80
6.2.3.	Suministro y Seguridad.....	81
6.2.4.	Análisis de Riesgos.....	83
6.3.	Propuesta de Diseño. ....	84
6.3.1.	Diseño de estructura de techo. ....	85
6.3.2.	Cargas de diseño.....	87
6.3.3.	Análisis Estructural. ....	88
6.4.	Presupuesto.....	144
<b>6.3.</b>	<b>Cronograma de Ejecución.....</b>	<b>146</b>
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES.....		150
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES .....		151
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....		152
ANEXOS O APENDECIS.....		153

## Índice de Figuras.

<b>Figura1</b> Cancha Somotillo .....	17
<b>Figura2</b> Plaza del Barrio San Felipe .....	19
<b>Figura 3</b> Macro Localización.....	50
<b>Figura 4</b> Bo. Venceremo.....	50
<b>Figura 5</b> Fotografía- Entrada Repat Venceremo.....	51
<b>Figura 6</b> Temperatura de León .....	52
<b>Figura 7</b> Precipitación León/Nicaragua.....	53
<b>Figura 8</b> Temperatura de Agua.....	54
<b>Figura 9</b> Tabla de la temperatura de Agua .....	54
<b>Figura 10</b> Fotografía de la contaminación del Rio Chiquito.....	55
<b>Figura 11</b> Caracterización Geológica.....	56
<b>Figura 12</b> Planta de chilote .....	57
<b>Figura 13</b> Garrobo .....	58
<b>Figura 14</b> Flora .....	58
<b>Figura 15</b> Fotografía Escuela Santiago Arguello.....	60
<b>Figura 16</b> Fotografía Escuela Chavaron .....	61
<b>Figura 17</b> Centro de Salud Oscar Pérez Cassa.....	62
<b>Figura 18</b> Hospital La Fraternidad. ....	62
<b>Figura 19</b> Cancha de Baseball el Minsa.....	63
<b>Figura 20</b> Fotografía en la Cancha de Baseball El Minsa .....	64
<b>Figura 21</b> Sub Estación Eléctrica León.....	65
<b>Figura 22</b> Estación Policial León .....	66
<b>Figura 23</b> Estación De Bombero León.....	66
<b>Figura 24</b> Libreta de Campo Levantamiento Topográfico .....	71
<b>Figura 25</b> Mapa de Erosión Hídrica de los Suelo.....	72
<b>Figura 26</b> Entrada Reparto Venceremo .....	73
<b>Figura 27</b> Transformador.....	74
<b>Figura 28</b> Diagrama De ISHIKAWA.....	77
<b>Figura 29</b> Planos Topográfico.....	79
Figura 30 : Curva de Nivel.....	80
<b>Figura 31</b> Matriz Leopold.....	83
<b>Figura 32</b> Matriz De Riesgo.....	84
<b>Figura 33</b> Mapa de determinación de velocidades de viento por zona.....	89
<b>Figura 34</b> Tabla de determinación de Velocidades .....	90
<b>Figura 35</b> Rugosidad de Terreno.....	91
<b>Figura 36</b> Formas Topográficas Locales.....	91
<b>Figura 37</b> Tabla (Factor De Topografía Y Rugosidad del Terreno .....	92
<b>Figura 38</b> Tabla de Coeficiente Cp para Construcciones Cerradas .....	93
<b>Figura 39</b> RNC- 07 .....	97
<b>Figura 40</b> RNC- 07 .....	98
<b>Figura 41</b> Estado de Carga .....	99
<b>Figura 42</b> Diseño por Método de Resistencia Ultima .....	99
<b>Figura 43</b> Diagrama De Carga.....	100
<b>Figura 44</b> Deformación Estructural .....	101

<b>Figura 45</b>	Deformación de estructura por cargas.....	102
<b>Figura 46</b>	Relación Demanda-Capacidad.....	103
<b>Figura 47</b>	Diseño de Elemento De Acero.....	104
<b>Figura 48</b>	Diseño de Cuerda Inferior de Cercha Transversal.....	105
<b>Figura 49</b>	Diseño de Vigas Longitudinal.....	106
<b>Figura 50</b>	Diseño de Clavador de Techo.....	107
<b>Figura 51</b>	Diseño de Clavador de Techo Liviano.....	108
<b>Figura 52</b>	Calculo del Diseño de los Clavadores Liviano.....	109
<b>Figura 53</b>	Calculo de Diseño de Conexiones Entre Cerchas.....	110
<b>Figura 54</b>	Cálculo de Diseño de Columnas.....	111
<b>Figura 55</b>	Tabla de Diseño de elemento de Acero.....	112
<b>Figura 56</b>	Tabla de Diseño de elemento de Acero 2.....	113
<b>Figura 57</b>	Tabla de Diseño de elemento de Acero 3.....	114
<b>Figura 58</b>	Tabla de Diseño de elemento de Acero 4.....	115
<b>Figura 59</b>	Tabla de Diseño de elemento de Acero 5.....	116
<b>Figura 60</b>	Interacción de sección.....	117
<b>Figura 61</b>	Tabla de Diseño de elemento de concreto.....	118
<b>Figura 62</b>	Tabla de Diseño de elemento de concreto 2.....	119
<b>Figura 63</b>	Tabla de Diseño de elemento de concreto 3.....	120
<b>Figura 64</b>	Tabla de Diseño de elemento de concreto 4.....	121
<b>Figura 65</b>	Memoria de Calculo cn Hoja MathCAD de Zapata.....	122
<b>Figura 66</b>	Imagen de Pre- dimensionamiento de zapata.....	123
<b>Figura 67</b>	Pre- dimensionamiento De Zapata.....	124
<b>Figura 68</b>	Calculo de Zapata en Forma Horizontal.....	125
<b>Figura 69</b>	verificación corte por punzamiento.....	126
<b>Figura 70</b>	verificación corte por flexión.....	127
<b>Figura 71</b>	Dimensionamiento momento ultimo.....	128
<b>Figura 72</b>	Dimensionamiento de Altura de Fundación.....	129
<b>Figura 73</b>	Cálculo de Acero Por Flexión.....	130
<b>Figura 74</b>	Longitud de Desarrollo del Acero.....	131
<b>Figura 75</b>	Longitud de Desarrollo Acero Longitudinal y Transversal.....	132
<b>Figura 76</b>	Diseño de Zapata.....	133
<b>Figura 77</b>	Capacidad-Limite de Resistencia.....	134
<b>Figura 78</b>	Diseño estructural de Techo en 3D-Sketchup.....	135
<b>Figura 79</b>	Imagen de la estructura de techo de la cancha-sketchup.....	136
<b>Figura 80</b>	Planta Arquitectónica de Techo.....	137
<b>Figura 81</b>	Cronología de la Precipitación Mensual 2024.....	138
<b>Figura 82</b>	Grafica de Precipitación Mensual.....	139
<b>Figura 83</b>	Diseño de área de captación.....	140
<b>Figura 84</b>	Diseño de área de captación 2.....	140
<b>Figura 85</b>	Calculo del Tiranrte de una Canal Rectangular.....	141
<b>Figura 86</b>	Cálculo de Pendiente Mínima.....	142
<b>Figura 87</b>	Calculo de Pre-Dimensionamiento del Canal.....	142
<b>Figura 88</b>	Canal rectangular - sketchup.....	143
<b>Figura 89</b>	Tabla Excel del presupuesto.....	144

<b>Figura 90</b> Tabla del Presupuesto 2.....	145
<b>Figura 91</b> Cronograma de ejecución 1.....	146
<b>Figura 92</b> Cronograma de ejecución 2.....	147
<b>Figura 93</b> Cronograma de ejecución 3.....	148
<b>Figura 94</b> Cronograma de ejecución 4.....	149
<b>Figura 95</b> Evidencia visitas de campo .....	153
<b>Figura 96</b> Deterioro de la cancha venceremos- agrietamiento y excavación en sus costados 1 .....	153
<b>Figura 97</b> Deterioro de la cancha venceremos- agrietamiento y excavación en sus costados 2 .....	154
<b>Figura 98</b> Deterioro de la cancha venceremos- agrietamiento y excavación en sus costados 3 .....	154
<b>Figura 99</b> Acumulación de agua en su plataforma por falta de pendiente - asentamiento del terreno.....	155
<b>Figura 100</b> Evidencia del levantamiento topográfico.....	155
<b>Figura 101</b> Evidencia levantamiento con estación total (SOKKIA 2000) .....	156
<b>Figura 102</b> Evidencia levantamiento con estación total (SOKKIA 2000) .....	156
<b>Figura 103</b> Evidencia levantamiento con estación total (SOKKIA 2000) .....	157
<b>Figura 104</b> Evidencia de excavación para calicata (estudio de suelo). .....	158
<b>Figura 105</b> Render de la Cancha Venceremos.....	159
<b>Figura 106</b> Render de la Cancha Venceremos 2.....	160
<b>Figura 107</b> Render de la Cancha Venceremos 3.....	161

## **Índice de Tablas.**

<b>Tabla 1</b> Contactos de entes gubernamentales para la seguridad del proyecto .....	76
<b>Tabla 2</b> Contacto de las fuentes de suministro de materiales. ....	81
<b>Tabla 3</b> Contactos de entes gubernamentales para la seguridad del proyecto .....	82



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **INTRODUCCIÓN**

La creación y desarrollo de instalaciones deportivas y parques juegan un papel crucial en el fomento de la actividad física, el desarrollo comunitario y la promoción de un estilo de vida saludable. En este contexto, la cancha y el parque ubicado en el Reparto Venceremos 6ta calle, emerge como un proyecto emblemático. Este espacio deportivo y recreativo y de bienestar a los pobladores del reparto y alrededores a este, diseñado con un enfoque estructural innovador, responde a las necesidades de una comunidad ávida de opciones versátiles para la práctica de diversas disciplinas deportivas.

Estas áreas de recreación no solo han sido diseñadas para proporcionar un entorno funcional y seguro, sino que también es un ejemplo destacado de cómo la ingeniería y la arquitectura pueden trabajar juntas para crear un lugar versátil y seguro que atiende las necesidades deportivas y recreativas de la comunidad y el bienestar de los usuarios. Este análisis examinará los pilares fundamentales del diseño y se concentrará en los elementos clave de ambas estructuras, su contribución a la integración comunitaria y al desarrollo sostenible de la región.

Este proyecto se divide en cuatro (4) capítulos, los cuales están divididos de la siguiente manera:

Capítulo I: Abordaremos el planteamiento del proyecto, el cual está dividido en antecedentes internacionales (3), antecedentes nacionales (3) y antecedentes locales (1), también se planteó los objetivos, tanto el objetivo general, como el específico, se describió el problema, la justificación, los alcances y limitaciones presente en este proyecto.

Capítulo II: Se planteó el marco teórico, marco contextual y por último el marco legal.

Capítulo III: En este capítulo se abordó el diseño metodológico, el tipo de proyecto, los métodos de estudio y la unidad de análisis, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y la confiabilidad y validez de los instrumentos a través del juicio de expertos.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

Capítulo IV: Se realizó el diagnóstico situacional el cual está compuesto de la siguiente manera, antecedentes históricos del sitio de estudio, la macro localización, micro localización y sitio del proyecto, la accesibilidad al sitio, caracterización del entorno natural o construido en cual se desglosa de la siguiente manera:

Clima: precipitación, temperatura, viento, asoleamiento, humedad, Relieve, Hidrología, Geología, Fauna y Flora. Aspectos socioeconómicos (PEA – PEI, Principales actividades económicas), Identificación de riesgos y afectaciones (Riesgo Ambiental, Riesgo Económico, Riesgo Social, Riesgo Laboral).



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO.**

**1.1. Antecedentes y Contexto del Problema.**

Los antecedentes de todo proyecto son aquellos trabajos de investigación que preceden al que se está realizando, pero que además guarda mucha relación con los objetivos del estudio que se abordan. Es decir, son los trabajos de investigación realizados y relacionados con el objeto de estudio presente en la investigación que se está haciendo. Teniendo como características referencias a las investigaciones que preceden al actual proyecto.

- La conexión directa con los objetivos de investigación.
- El escueto, o sea, breve en el modo de presentar la información.
- Vocabulario especializado (de la disciplina), es claro, no ambiguo.
- El lenguaje es formal y especializado.
- La cantidad de palabras depende de los parámetros establecidos entre el tutor y el tutorado.
- Se pueden encontrar antecedentes de campo y antecedentes teóricos.

**1.1.1. Contexto del Problema.**

El Reparto Venceremos ha venido cambiando en el diseño de sus viviendas y calles lo que ha hecho que venga un aumento en su población y en repartos nuevos aledaños al mismo teniendo una concentración de jóvenes y niños que actualmente ocupan el área de la cancha y sus alrededores, se cuenta en dicho reparto con una cancha en mal estado y sus áreas verdes montosas, es usada en ciertas ocasiones por jóvenes del sector para fumar y consumo de alcohol, el cual esta área no brinda garantías de seguridad para su uso.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **1.1.2. Antecedentes Internacionales.**

El primer antecedente trata de un Proyecto de mantenimiento y conservación de cancha deportiva multiusos en carretera a La Asomada -Las Vegas nº 61 en la asomada t.m. de tías Lanzarote, el cual fue elaborado por el Arquitecto Técnico-Ingeniero: Pablo Carrasco Cabrera El 20 de octubre del 2014. En dicho proyecto se quiere renovar y mejorar las canchas deportivas municipales y dentro de estas actuaciones está incluida la del núcleo poblacional de La Asomada, mejorando unas instalaciones deportivas deterioradas. El proyecto describe el edificio y define las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución. En particular, y con relación al CTE, el proyecto define las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluye, al menos antes del certificado final de las obras. (CABRERA, 2014)

El segundo antecedente internacional nos habla de un Diseño participativo de una cancha múltiple deportiva en el barrio brisas del volador, localidad de ciudad bolívar, Bogotá, el cual fue diseñado por el Br: Jhon Jaider Gómez Angulo en mayo del 2019. El proyecto de trabajo de grado que se presenta a continuación es el diseño participativo de una cancha múltiple deportiva en el barrio Brisas del Volador Localidad de Ciudad Bolívar, el cual es de carácter social que va dirigido a suplir la necesidad de poder contar con un espacio apropiado para el desarrollo de actividades recreo – deportivas de la población principalmente infantil; el motivo que impulso a desarrollar este proyecto es la problemática que está teniendo la comunidad del barrio, debido a que los niños no cuentan con este espacio y se ven obligados a desarrollar las actividades en un predio que se encuentra en muy malas condiciones.

Este proyecto es viable debido a que se cuenta con el terreno para la ejecución del mismo, lo cual hace que la inversión sea mínima. Con este proyecto se va a contribuir al desarrollo deportivo de la población infantil e igualmente brindarle un espacio



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

futurista en óptimas condiciones cerca a sus viviendas fomentando el mejoramiento de niveles de convivencia. (ANGULO, 2019)

El tercer antecedente internacional encontrado nos habla de un proyecto de Rehabilitación de la cancha deportiva de la urbanización las Malvinas, parroquia Achaguas, municipio Achaguas, estado apure Venezuela, realizado por ingenieros de Las Malvinas en octubre de 2010. Actualmente en la parroquia Achaguas del Municipio Achaguas, los espacios para que los Jóvenes realicen prácticas de deporte se encuentran en situaciones deplorables, por falta de políticas específicas de acción dirigidas a esta área tan importante en la formación de los seres humanos, radica aquí la urgencia de la formulación del proyecto del Rehabilitación de la Cancha Deportiva de la Urbanización Las Malvinas, Parroquia Achaguas, Municipio Achaguas, Estado Apure. Para mejorar y recuperar espacios para actividades deportivas y recreativas, con plazo y presupuesto, dio la clave para la propuesta del Proyecto Rehabilitación de la Cancha Deportiva de la Urbanización Las Malvinas, Parroquia Achaguas, Municipio Achaguas, Estado Apure. Tal situación, permitirá hacer énfasis en el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad del sector y sus adyacencias. En toda comunidad la salud colectiva es de vital importancia para su desarrollo económico, social, cultural, deportivo, etc. Y esta a su vez asegura un crecimiento sano a la población estudiantil de este Sector. (MALVINAS, 2010)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **1.1.3. Antecedentes Nacionales.**

El primer antecedente radica en la importancia que tiene el deporte como tal, en nuestro país se han realizados trabajos monográficos dirigidos a diseños de complejos deportivos se destaca la tesis realizada y titulada “Palacio de los Deportes para la ciudad de Managua Nicaragua”, siendo está elaborada por la Br: Navarro, Skarleth Patricia en el año 2013, cuyo fin principal fue la propuesta arquitectónica de un Palacio de los deportes que surge de la necesidad por la evidente escases de instalaciones deportivas de esta tipología, no solo en la capital sino también en el territorio nacional, con la importancia de poder albergar eventualmente espectadores y deportistas procedentes de las regiones del país y de otras nacionalidades y de esa manera se potencializará el desarrollo de las diferentes actividades vinculadas con el deporte y el turismo. (Navarro, 2013)

Nuestro segundo antecedente nacional nos habla de un Anteproyecto Arquitectónico De Un Complejo Deportivo Para La Comarca De Villa Chagüitillo, Ubicado En El Municipio De Sébaco, Departamento De Matagalpa, elaborado por el Br: Palacios, Reinaldo Antonio Hernández en febrero del 2017, el trabajo está dirigido al diseño de un Complejo Deportivo, ubicado en la comarca de Villa Chagüitillo, sector rural del municipio de Sébaco del departamento de Matagalpa, en donde las instalaciones para prácticas recreativas y deportivas han sido tradicionalmente descuidadas y en algunos casos abandonadas, por causa de los efectos negativos del crecimiento rural y urbano y el deterioro de las condiciones de vida de la población del sector. Debido a esto se pretende dar solución al déficit de zonas deportivas y recreativas, realizando el diseño de un Complejo Deportivo que permita el desarrollo de la población de todas las edades y que ayude al enriquecimiento de equipamiento del municipio. (Palacios, 2017)

El tercer antecedente presenta el trabajo monográfico “Diseño, Programación Y Costo Del Proyecto Construcción De Cancha Deportiva Multiusos, En El Instituto Filemón Rivera Quintero, Departamento De Chinandega, realizado por el Br: Obando, Gerson



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

Moisés Gallegos en Agosto 2021, se llevó a cabo con la finalidad de brindar al Instituto Filemón Rivera Quintero, el diseño, costo y presupuesto de la construcción de una estructura de techo para una cancha deportiva existente en dicha institución.

Para cumplir con este propósito, se estructuraron capítulos que abordan los aspectos necesarios para llevar a cabo el estudio de suelos, diseño estructural, estimación de cantidades de obras, costos y programación de cada una de las actividades que comprenden el proyecto, haciendo énfasis en el uso de softwares especializados y hojas de cálculo como principales herramientas de trabajo. (Obando, 2021)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

#### **1.1.4. Antecedentes Locales.**

El primer antecedente Nacional nos habla de un Diseño de un Complejo Deportivo y Recreacional en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León”, realizada por la Br: Velásquez, Verónica Carolina en el año 2007, se presenta una propuesta arquitectónica dirigida principalmente a la población estudiantil del centro universitario regional UNAN-León, y a los torneos universitarios que aquí se realizan, todo esto para garantizar una adecuada disposición de las actividades deportivas en el recinto. Caracteriza las conclusiones urbanas arquitectónicas del sitio de emplazamiento del proyecto campus- medico. Aborda los requerimientos técnicos y funcionales de accesibilidad y confort para resolver el diseño arquitectónico del complejo deportivo. Describe tipos y características de las instalaciones deportivas, normas y criterios de diseño, estudio de modelos análogos, propuesta de complejo deportivo. (Velásquez, 2007)

El primer antecedente Nacional nos habla Proyecto de Mejoramiento y remodelación de cancha de Microfutbol Barrio el Edén, Managua Nicaragua, Ingrid Ibáñez en el año 2010, se presenta una propuesta arquitectónica y estructural dirigida principalmente a la población del sector.

Caracteriza las conclusiones urbanas arquitectónicas y estructurales del sitio de emplazamiento del proyecto. Aborda los requerimientos técnicos y funcionales de accesibilidad y confort para resolver el diseño arquitectónico de la cancha. Describe tipos y características de las instalaciones deportivas, normas y criterios de diseño, estudio de modelos análogos, propuesta de complejo deportivo. (pág. Mejoramiento y remodelacion Ibañez)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. Objetivo General.**

Diseñar la estructura de la instalación de cancha deportiva, y parque recreativo infantil en el Reparto Venceremos 6ta calle, en la ciudad de León, donde será modelado en el software: SAP 2000, AutoCAD, y es ketchup, y bajo la ley 319 Ley sobre uso y administración de áreas de servicio público. comprendido en el periodo de septiembre a enero del 2025

### **1.2.2. Objetivos Específicos.**

- Interpretar las normativas y estatutos que determinan y regulan el diseño estructural y espacial según el Reglamento Nacional de Construcción 2007 (RNC – 07), así como la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para accesibilidad al medio físico (NTON 12 011 – 13).
- Aplicar un diagnóstico situacional que permita identificar la problemática que se presenta en la cancha y área verde del Reparto Venceremos.
- Efectuar el levantamiento topográfico y estudio de suelo para llevar a cabo el diseño estructural.
- Determinar los tiempos a través del cronograma de ejecución y presupuestos por entregables del proyecto.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **1.3. Descripción del Problema.**

A la fecha de hoy las condiciones físicas, estructurales y el deterioro que presenta la cancha y sus áreas verdes en el Reparto Venceremos son notables creando una problemática que afecta al desarrollo y a la práctica de actividades deportivas, ya que esta no tiene la comodidad ni los requisitos necesarios para realizar diferentes juegos recreativos. Sumándole que no existe una red de iluminación, actualmente solo hay un poste de madera y una lámpara que ilumina solo un sector de la cancha, causando así que los jóvenes y niños no puedan realizar actividades deportivas como lo son: Ligas de fútbol sala, Ligas de baloncesto y Ligas de voleibol, y los niños no jueguen en el área verde porque hay mucha maleza; ya que estas actividades se realizan mayormente después de las 06:00 pm.

También se tiene problema en la época de invierno, pues esta no cuenta con un techo y con las lluvias ligeras se ven obligados a suspender dichas actividades mencionadas anteriormente, porque cuando llueve la superficie de la cancha se vuelve resbalosa y se demora horas en poder filtrar el agua que esta sobre ella y no está bien nivelada. Otro punto muy importante a hacer mención, como uno de los problemas que se presenta, es la ausencia de servicios sanitarios en el local, ya que las personas que llegan a apoyar las actividades se ven obligadas a ser sus necesidades fisiológicas al aire libre, causando así contaminación en el ambiente.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

#### **1.4. Justificación.**

Las canchas deportivas y los parques son alternativas de recreación que ayudan a fomentar la cultura deportiva y recreativa como estrategias para mejorar la calidad de vida de las personas, ya que esta permite que se ejerciten constantemente y así tener la posibilidad de retrasar la aparición de enfermedades y aumentar el nivel de calidad de vida de las personas.

La realización del diseño estructural de la cancha y el parque en el Reparto Venceremos de la ciudad de León, el periodo comprendido de septiembre 2024 a Enero 2025 del corriente año, bajo los criterios de diseño acorde a las especificaciones para construcciones de estructuras de acero estipuladas en el Reglamento Nacional de Construcción, permitirá que el diseño estructural de dicha cancha y parque infantil sea de gran beneficio en el área de estudio seleccionado en el sector F44Q + M3R.

Al llevar a cabo este proyecto, se reducirán significativamente los problemas actuales con los que cuenta la cancha y el área verde. Dicho proyecto beneficiará dando una mejora a la comunidad deportiva, garantizando calidad y mejorando las condiciones físicas y estructurales, el cual vendrá a beneficiar a la población del reparto y alrededores a este, tanto en el aspecto deportivo como en el aspecto socioeconómico, ya que tendrá un impacto social positivo el cual dará empleos a los pobladores, aportando al crecimiento económico de la comunidad.

Lo antes mencionado también proporcionará conocimientos fundamentales que servirá de material de consulta, para estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, diseñadores estructurales y profesionales dedicados al estudio.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **1.5. Alcance y limitaciones.**

### **1.5.1. Alcances.**

El alcance del proyecto involucra varias etapas fundamentales. En primer lugar, se llevará a cabo un análisis detallado de la situación (Diagnóstico situacional) en la que se implementará el proyecto. Luego, se realizarán estudios de ingeniería (Topografía, energía eléctrica y suministro y seguridad) relevantes para respaldar la planificación. Después de estas fases iniciales, se trabajará en la propuesta de diseño, que incluirá la creación de planos en el software AutoCAD y modelos en 3D en Sketchup 2020 para visualizar el proyecto y para analizar la estructura se utilizará el software SAP2000.

Además, se realizará los costos y presupuestos necesarios para la ejecución de la obra. Por último, se establecerán los plazos de construcción mediante la elaboración de un cronograma de ejecución que permitirá una gestión eficiente de los tiempos del proyecto.

Lista de planos que serán entregados:

- Planos Constructivos
- Planos Estructurales
- Planos de Detalles
- Modelado en 3D
- Modelado Estructural
- Modelado de Cancha, Servicios Sanitarios.
- Modelado de Distribución Espacial
- Render.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**1.1.1. Limitaciones.**

Al realizar la propuesta con fines de un proyecto de construcción, Debemos tener en cuenta que siempre hay limitaciones tanto de carácter interno como externo que afectaran el transcurso de la ejecución de lo que se está proponiendo. Por ello en este apartado se hará mención de las limitaciones externas con las que nos encontramos:

- Problemas al acceso de planos y estudios realizados en el área a estudiar.
- No contar con el financiamiento económico necesario para realizar algunos de los estudios de ingenierías.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL.**

### **2.1. Marco Conceptual, Teórico e Histórico.**

En este capítulo se presentarán todos aquellos conceptos y teorías relacionadas con las instalaciones deportivas y recreativas. A continuación, se presenta la teoría relacionada con el tema de proyecto a realizar:

#### **Breve Aproximación al Término Deporte**

Antes de desgranar la historia del deporte, realizamos en este apartado una breve aproximación a este término, haciendo especial hincapié en sus raíces. “Deporte” proviene de la palabra latina “deportare”, que significaba divertirse y descansar. La primera vez que este término aparece reflejado con los significados anteriores es en un texto de Guillermo de Poitiers. En la actualidad, la Real Academia Española (RAE) recoge las siguientes acepciones para el término:

Actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas. Recreación, pasatiempo, placer, diversión o ejercicio físico, por lo común al aire libre. (Estadella, 2011)

#### **Origen del deporte en Nicaragua.**

El deporte rey en Nicaragua es el béisbol, que fue introducido en el siglo XIX en la costa del Caribe por un estadounidense llamado Albert Addlesberg, que les enseñó a los habitantes de Bluefields como jugar béisbol, pero fue en 1891 que llegó a la zona del pacifico por un grupo de estudiantes universitarios de EEUU, desde entonces este deporte se popularizó y se ha desarrollado hasta convertirse en el deporte rey del país. El segundo deporte más popular en nuestra tierra es el boxeo, deporte en el cual se ha visto crecer ha estrellas que han hecho historia a nivel mundial y que han dejado marcado su nombre y el de nuestro país en la mente y corazón del mundo. (Herrera, 2010).



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **Topografía.**

La topografía es la técnica de describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno, o el conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial. La topografía en la ciudad de León se caracteriza por presentar una topografía suave a plana, constituida por suelos desarrollados de rocas volcánicas terciarias y sedimentos, de naturaleza ácida y baja fertilidad, por los procesos de lixiviación debido a las altas precipitaciones y a las altas temperaturas que ocurren durante casi todo el año.

### **Altimetría o hipsimetría.**

La altimetría (también llamada hipsimetría) es la parte de la topografía que se encarga de estudiar el conjunto de métodos y procedimientos para determinar y representar la altura (cotas), de cada uno de los puntos, respecto de un plano de referencia.

### **Curvas de Nivel.**

Las curvas de nivel son líneas que unen los puntos de igual altitud, sobre o bajo un nivel de referencia. También se denominan isolíneas. En un mismo mapa la distancia vertical que separa dos curvas de nivel consecutivas suele ser constante y se denomina equidistancia.

### **Termino de deporte.**

El término deporte es una actividad física, básicamente de carácter competitivo y que mejora la condición física del individuo que lo practica, de igual forma cuenta con una serie de propiedades que lo hacen diferenciarse del juego.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

El advenimiento del deporte moderno en Nicaragua ocurre en medio de un contexto cultural donde en las fiestas patronales existían juegos de danza, de los cuales unos tienen su origen en el tributo que los indígenas ofrecían a sus divinidades, mientras que otros se originan en la conquista y tenían como fin entretener a los ciudadanos Cita (Estadella,2011).

Por lo tanto, concluimos este apartado señalando que el deporte se trata de un ejercicio de carácter físico que se lleva a cabo siguiendo unas determinadas reglas y que puede practicarse en grupo, por parejas o de forma individual. El deporte es el ejercicio de carácter físico que se realiza de acorde a las normas determinadas en cada modalidad, si no existe competición, se tiende a hablar de una práctica que se realiza por ocio y salud, ya que cuenta con importantes beneficios a nivel físico y mental.

### **Nacimiento del deporte moderno.**

El deporte más moderno, el más próximo a lo que las sociedades actuales interpretan como tal, surgió en el siglo XVIII en Inglaterra. Fue de la mano del pedagogo e historiador Thomas Arnold, quien consideraba el deporte como un método de cooperación entre personas.(Unisport, 2024).

### **Origen del deporte en Nicaragua.**

El advenimiento del deporte moderno en Nicaragua ocurre en medio de un contexto cultural donde en las fiestas patronales existían juegos de danza, de los cuales unos tienen su origen en el tributo que los indígenas ofrecían a sus divinidades, mientras que otros se originan en la conquista y tenían como fin entretener al pueblo con motivo de la celebración de las fiestas religiosas. Entre los principales juegos de danza destacan: Los Chingros, La Vaca, El Toro Guaco, El Toro Encohetado, El Toro Venado, La Yegua, Los Mantudos, Moros y Cristianos, Los Diablos, Las Inditas, La Gigantona, El Enano, El Macho Ratón, El Gigante, El Taburete Ado, etc. (Berrios Guerrero & Soriano de Guerrero., 1960-1965).



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **Canchas**

Espacio deportivo, piso de concreto donde se realizan entrenamiento de varias disciplinas, principalmente microfútbol, Baloncesto y voleibol y acondicionamiento físico.

Las canchas múltiples o multiusos es un espacio deportivo, al aire libre o bajo techo, que permite la práctica de diferentes deportes de equipo, como es el caso del fútbol, el baloncesto y el voleibol, dentro de un área determinada para este propósito. Las canchas múltiples están diseñadas especialmente para ser instaladas en unidades deportivas que requieren aprovechar y optimizar al máximo el espacio disponible permitiendo a los usuarios practicar varios deportes de manera profesional con comodidad y seguridad. (Pérez, 2018)

### **Figura1**

*Cancha Somotillo*



*Fuente: (19 Digital, 2022)*



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Parque.**

Terreno amplio con arbolado, plantas ornamentales, grama, bancas y juegos infantiles. entretenimientos, situado en el interior de una población y destinado a ornato y recreo.

Desde del famoso Parque Central hasta la Plaza de Sutiaba, León encanta con sus casas históricas, fuentes, estatuas y muchos otros tesoros. ¡Suméjase en la vibrante historia de esta ciudad de Darío!

A continuación, se presentan los parques y plazas más relevantes de la ciudad de León de Nicaragua:

- Parque Central
- Parque Los Poetas
- Parque Centenario Rubén Darío
- Parque Fray Antonio de Valdivieso
- Plazoleta Rubén Darío
- Parque San Juan
- Parque San Felipe
- Parque Guadalupe



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura2**

*Plaza del Barrio San Felipe*



*Fuente: (Leon/Nicaragua, 2015)*

**2.1.1. Aspectos teóricos del diseño estructural.**

**El acero como parte fundamental de la estructura.**

El acero es uno de los más importantes materiales estructurales. Entre sus propiedades de particular importancia en los usos estructurales, están la alta resistencia, comparada con cualquier otro material disponible, y la ductilidad. Un material que no tenga esta propiedad por lo general es inaceptable y probablemente será duro y frágil y se romperá al someterlo a un golpe repentino. La alta resistencia del acero por unidad de peso implica que será relativamente bajo el peso de las estructuras y las propiedades del acero no cambian apreciablemente con el tiempo, como es el caso de las estructuras de concreto reforzado. Es notorio que, si el mantenimiento de las estructuras de acero es adecuado, estas durarán indefinidamente. (Obando, 2021)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **Especificaciones del diseño**

El diseño de la mayoría de las estructuras está regido por especificaciones de diseño y normas. Aun si éstas no rigen el diseño, el proyectista quizá las tomará como una guía. No importa cuántas estructuras haya diseñado, es imposible que haya encontrado toda situación posible, por lo mismo, al recurrir a las especificaciones, el proyectista recomendará el mejor material disponible. Las especificaciones de ingeniería que son desarrolladas por diversas organizaciones contienen las opiniones más valiosas de esas instituciones sobre la buena práctica de la ingeniería. Estos códigos, que en realidad son reglamentos, determinan las cargas de diseño, esfuerzos de diseño, tipos de construcción, calidad de los materiales y otros factores.

Algunas organizaciones publican prácticas que se recomiendan para uso regional o nacional; sus especificaciones no son legalmente obligatorias, a menos que estén contenidas en el código de edificación local o formen parte de un contrato en particular; entre esas organizaciones están el AISC. Casi todos los códigos de construcción han adoptado las Especificaciones AISC. y la ASSHTO.

En lo que respecta a Nicaragua, se cuenta con el RNC-07 que fue desarrollado por la Dirección General de Normas de Construcción y Desarrollo Urbano del MTI, totalmente modificado con los últimos avances y experiencias sísmicas recientes ocurridas en el país, así como, de vientos fuertes producidos por huracanes que impactaron directamente en el territorio Nacional. Además, considera experiencias mundiales sobre el comportamiento y eficacia de los diferentes sistemas estructurales que contrarrestan las fuerzas inducidas por sismos y vientos, fenómenos naturales comunes que acontecen en nuestro país. (Obando, 2021)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **Cargas de diseño Estructural**

Quizá la tarea más importante y difícil que debe enfrentar un diseñador de estructuras, es la estimación precisa de las cargas que recibirá una estructura durante su vida útil. No debe omitirse la consideración de cualquier carga que pueda llegar a presentarse. Después de haber estimado las cargas, es necesario investigar las combinaciones más desfavorables que pueden ocurrir en un momento dado. La Sección B2 de la Especificación AISC establece que las cargas nominales que van a usarse para el diseño estructural deberán ser las estipuladas por el reglamento aplicable bajo el cual se esté diseñando la estructura o como lo determinen las condiciones involucradas.

Si no hay reglamento, las cargas de diseño serán las provistas en una publicación de la ASCE titulada *Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures*. Comúnmente se conoce a esta publicación como ASCE 7. Originalmente la publicó ANSI y se le conoce como la Norma ANSI 58.1. La ASCE se hizo cargo de su publicación en 1988. En general, las cargas se clasifican de acuerdo con su naturaleza y duración de la aplicación. Como tales, se les denomina cargas muertas, cargas vivas y cargas ambientales. (Obando, 2021)

### **Cargas muertas**

Las cargas muertas son cargas de magnitud constante que permanecen fijas en un mismo lugar. Éstas son el peso propio de la estructura y otras cargas permanentemente unidas a ella. Para un edificio con estructura de acero, son cargas muertas la estructura en sí, los muros, los pisos, el techo, la plomería y los accesorios. Para diseñar una estructura es necesario estimar los pesos o cargas muertas de las diversas partes que van a usarse en el análisis.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEÓN, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

Las dimensiones y pesos exactos de las partes no se conocen hasta que se hace el análisis estructural y se seleccionan los miembros de la estructura. Los pesos, determinados de acuerdo con el diseño real, deben compararse con los pesos estimados. Si se tienen grandes discrepancias, será necesario repetir el análisis y diseñar con una estimación más precisa de las cargas. (Obando, 2021)

### **Cargas vivas**

Las cargas vivas son aquellas que pueden cambiar de lugar y magnitud. Son causadas cuando una estructura se ocupa, se usa y se mantiene. Las cargas que se mueven bajo su propio impulso como camiones, gente y grúas, se denominan cargas móviles. Aquellas cargas que pueden moverse son cargas móviles, tales como los muebles y los materiales en un almacén. (Obando, 2021)

### **Cargas ambientales**

Las cargas ambientales son causadas por el medio ambiente en el cual se localiza una estructura particular. Para los edificios, las cargas ambientales son causadas por la lluvia, la nieve, el viento, los cambios de temperatura y los sismos. Se presentan algunos comentarios en los siguientes párrafos en relación con los diferentes tipos de cargas ambientales para Nicaragua:

### **Cargas de viento**

En la bibliografía de la ingeniería de los últimos 150 años se reportan muchas fallas estructurales causadas por el viento. En años recientes se ha llevado a cabo una gran cantidad de investigaciones sobre el tema de las cargas de viento. Sin embargo, todavía se requiere efectuar mucho trabajo, ya que la estimación de estas fuerzas de ninguna manera puede clasificarse como una ciencia exacta.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

Las magnitudes de las cargas de viento varían con la ubicación geográfica, las alturas sobre el nivel del terreno, los tipos de terreno que rodean a los edificios, la proximidad y la naturaleza de otras estructuras cercanas, y otros factores. Las fuerzas del viento actúan como presiones sobre las superficies verticales a barlovento, como presiones o succiones sobre superficies inclinadas a barlovento (dependiendo de la pendiente) y como succiones sobre superficies planas y superficies verticales o inclinadas a sotavento (debido a la creación de presiones negativas o vacíos).

Cabe resaltar, que se implementarán las normas mínimas del título IV del RNC07 para determinar cargas debida a viento. (Obando, 2021)

### **Cargas sísmicas**

Muchas áreas del territorio Nacional presentan alta sismicidad, y en esas áreas es necesario considerar fuerzas sísmicas en el diseño de todo tipo de estructuras. Durante siglos, a nivel mundial se han tenido fallas catastróficas en edificios, puentes y otras estructuras debido a los sismos. Las estructuras de acero pueden diseñarse y construirse económicamente para resistir las fuerzas causadas durante la mayoría de los sismos. Los sismos han demostrado claramente que la estructura promedio que no se ha diseñado para fuerzas sísmicas, puede ser destruida por un sismo que no sea particularmente severo.

El análisis estructural de los efectos esperados de un sismo debe incluir un estudio de la respuesta de la estructura al movimiento del suelo causado por el sismo. Sin embargo, es común en el diseño aproximar los efectos del movimiento del suelo a un conjunto de cargas estáticas horizontales actuando en cada nivel de la estructura. En el diseño que se ha de realizar, se abordará lo estipulado en el título II del Reglamento Nacional de la Construcción 2007 donde se presentan las normas mínimas para determinar cargas debida a sismo. (Obando, 2021)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **Diseño con factores de carga y resistencia LRFD**

La Especificación AISC proporciona dos métodos aceptables para diseñar miembros de acero estructural y sus conectores. Éstos son: el diseño con factores de carga y resistencia, LRFD, y el diseño por esfuerzos permisibles, ASD. Ambos procedimientos se basan en los principios del diseño de estados límite, el cual proporciona las fronteras de la utilidad estructural. El término estado límite se usa para describir una condición en la que una estructura o parte de ella deja de cumplir su función prescrita. (Obando, 2021)

Existen dos tipos de estados límite: los de resistencia, que define la capacidad de sustentar una carga, incluyendo la fluencia excesiva, la fractura, el pandeo, la fatiga y el movimiento bruto de cuerpo rígido; y los de servicio, definen el comportamiento, incluyendo la deflexión, el agrietamiento, los deslizamientos, la vibración y el deterioro. Con ambos procedimientos LRFD y ASD, los valores esperados de las cargas individuales (carga muerta, carga viva, viento, nieve, etc.), se estiman exactamente de la misma manera que lo que requiere la especificación aplicable.

A estas cargas se les denomina cargas de servicio o de trabajo. Las diversas combinaciones de estas cargas, que posiblemente ocurran al mismo tiempo, se agrupan y los mayores valores obtenidos de esta manera se usan para el análisis y diseño de las estructuras. El mayor grupo de cargas (en el método ASD) o la mayor combinación lineal de cargas en un grupo (en el método LRFD) se usan entonces para el análisis y el diseño.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **Diagrama de Ishikawa**

El diagrama de Ishikawa, o diagrama de pescado, es una herramienta que identifica problemas de calidad y les da solución al representar de forma gráfica los factores que involucran la ejecución de un proceso. También es conocido como diagrama de causa-efecto o de las 6 M. Kaoru Ishikawa es el creador de esta metodología que desarrolló en 1943. El gran valor que tuvo su idea fue elaborar un análisis gráfico para que fuera más comprensible. (Rodríguez, 2023).

Este esquema también conocido como diagrama de causa-efecto se basa en la premisa de que todo problema tiene una causa; de algo que está mal en un proceso. Entonces hay que identificar de dónde surgen las acciones que están conformando ese problema. Otro valor del método es su flexibilidad para adaptarse a cualquier industria, actividad, área, contexto o situación.

### **Elementos del diagrama de Ishikawa**

- Cabeza
- Espinas
- Espinas menores

El diagrama de Ishikawa recibe su nombre por su estructura como el esqueleto de un pescado. Esto no es casualidad: cada elemento representa una razón y conlleva a la resolución de los problemas expuestos. Los elementos del diagrama de pescado son:

#### **1. Cabeza**

Emerge de la espina central y en esta parte se representan los problemas.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **2. Espinas**

Salientes de la espina central. Pueden existir muchas o pocas espinas, dependiendo de las posibles causas que estén provocando el problema en cuestión.

## **3. Espinas menores**

Las espinas grandes también incluyen espinas más pequeñas, con las que se determinan las causas menores.

El diagrama de Ishikawa es útil para conseguir diferentes objetivos como analizar, resolver o ser más rápidos y más eficientes en general. Su propósito es identificar las causas de los cuellos de botella que afectan a los procesos organizacionales y operativos de las empresas. (Rodríguez, 2023)

Al hacer un análisis de los procesos, se vislumbra el problema en distintos niveles: desde pequeñas fallas de bajo impacto hasta graves obstáculos que pueden afectar severamente la operatividad, ya sea en un departamento, grupo o hasta en la empresa completa.

### **El diagrama de Ishikawa también puede servir para:**

- Mejorar la toma de decisiones y, por supuesto, la mejora de procesos
- Contribuir a un mejor ambiente laboral
- Hacer apto un proceso de trabajo para obtener certificaciones
- Identificar áreas que requieran capacitar al personal
- Motivar a tus empleados
- Medir diversas áreas y su desempeño operativo
- Saber dónde invertir
- Aprovechar las áreas de oportunidad



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **ventajas del diagrama de Ishikawa**

- Mejora procesos
- Brinda mayor visibilidad a los problemas
- Es de fácil implementación
- Previene conflictos futuros
- Fomenta el trabajo en equipo

### **Matriz de Leopold**

Es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental creado en 1971. Se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto (p. ej.: desbroce, extracción de tierras, incremento del tráfico, ruido, polvo, etc.) y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados (aire, agua, geología, etc.). (Proyectos, 2020)

Las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental. Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La magnitud puede ser medida en términos de cantidad: área afectada de suelo, volumen de agua contaminada.

Por ejemplo, el caso de una corriente de agua que erosiona una gran cantidad de suelo. En este caso, el impacto tiene una magnitud significativa, pero la importancia que tenga respecto al medio ambiente puede ser bajo, ya que es una pequeña parte de suelo. En total resultan 8800 interacciones totales (100 acciones posibles x 88 efectos). <https://www.youtube.com/watch?v=K-W8zTXKK28>



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **Matriz IPER**

Como lo dicen sus siglas la Matriz IPER es una herramienta de gestión que se utiliza para la Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, está estructurada bajo la descripción detallada de los peligros, riesgos, severidad, probabilidad, controles y planes de tratamiento, bajo un enfoque que le otorga a la organización la optimización de la evaluación, control y monitoreo de los factores de riesgo identificados. (ESGIInnova, 2022)

En este orden de ideas, mediante la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento o suceso no deseado y el nivel de impacto que genera, se obtiene el nivel de riesgo que puede estar entre bajo, moderado y alto. De hecho, en la mayoría de los países la mitigación o eliminación de los peligros debe ser de carácter obligatorio y está regulado mediante las leyes, de lo cual la familia de normas ISO no se queda atrás.

De acuerdo a lo establecido en el numeral 8.1.2 Eliminación de peligros y reducción de riesgos de la Norma ISO 45001: 2018 Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, se deben aplicar controles de acuerdo al nivel de riesgo obtenido.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **2.2. Marco Legal.**

Ley N°. 40, Ley de Municipios LEY DE MUNICIPIOS CON REFORMAS INCORPORADAS, Aprobado el 13 de junio de 2012, Publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°. 6 del 14 de enero de 2013.

En el artículo 7, inciso 6: Promover la cultura, el deporte y la recreación. Proteger el patrimonio arqueológico, histórico, lingüístico y artístico de su circunscripción. Por lo que deberá: Impulsar la construcción y el mantenimiento de campos y canchas deportivas, así como promover la formación de equipos deportivos e impulsar la realización de campeonatos y torneos intra e inter municipales.

### **Norma de accesibilidad NTON**

#### **NTON 12 011 – 13**

**En el punto 8:** Requisitos para edificaciones accesibles.

Ley N°.522, Ley General de Deporte, Educación Física y Recreación Física, establece que mediante sus disposiciones regula la participación estatal y privada y sus responsabilidades en la promoción, fomento, desarrollo y financiamiento para el deporte, la educación física y la recreación física.

El Digesto Jurídico Nicaragüense de la Materia de Deporte, Educación Física y Recreación Física, tiene como objeto ordenar, depurar y consolidar el marco jurídico vigente de esta Materia, de conformidad con la Ley N°. 963, "Ley del Digesto Jurídico Nicaragüense", publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 203 del 25 de octubre de 2017.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **2.2.1. DEL FINANCIAMIENTO E INFRAESTRUCTURA**

### **Capítulo I**

Del Financiamiento e Incentivos al Deporte, la Educación Física y la Recreación Física. Artículo 111 Contribución del Estado en el fomento del deporte, educación física y recreación física. El Estado contribuirá al bienestar de los ciudadanos nicaragüenses mediante el fomento del deporte, la educación física, y la recreación física, garantizando el financiamiento básico y la búsqueda de otros ingresos y formas de autogestión dirigidas a fortalecer el presupuesto del deporte, la educación física, y la recreación física.

#### **Artículo 112 Aporte del Estado**

El Estado aportará al menos para el presupuesto del deporte, educación física y recreación, en concepto de impuesto selectivo al consumo de cigarrillos, ron y aguardiente, bebidas, gaseosas y cervezas para el 2006-2007, el cinco por ciento; para el 2008 y 2009 el siete punto cinco por ciento; y a partir del 2010 el diez por ciento.

#### **Artículo 113 Utilidades de la Lotería Nacional**

Destínese el cincuenta por ciento de las utilidades netas de la Lotería Nacional al presupuesto del deporte, la educación física, y la recreación física.

#### **Artículo 117**

Procesos de auditoría de los fondos directos e indirectos

Todas las instituciones, organizaciones y organismos del deporte, la educación física y la recreación física nacional que reciban fondos directos o indirectos como producto de las fuentes aquí enumeradas, están sujetas a procesos de auditoría que ejercerá la Contraloría General de la República y deberán cumplir con lo establecido en la Ley N°. 737 "Ley de Contrataciones Administrativas del Sector Público" publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 213 y 214 del 8 y 9 de noviembre de 2010 respectivamente,



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

cuando corresponda, con las consecuencias administrativas, penales y civiles que de ellas puedan desprenderse.

**Artículo 118 Creación de fondos especiales**

Créanse los siguientes programas: Fondo para el Desarrollo, Administración, Mantenimiento, Conservación y Construcción de Infraestructura Deportiva y de Recreación Física y el Fondo para la Promoción y Desarrollo del Deporte y la Recreación Física, los que serán regulados por la presente Ley, su Reglamento y demás disposiciones aprobadas por el Consejo.

**Artículo 119 Aprobación de financiamiento de proyectos**

Los proyectos financiados con recursos del Fondo para el Desarrollo, Administración, Mantenimiento, Conservación y Construcción de Infraestructura Deportiva y de Recreación Física y del Fondo para la Promoción y Desarrollo del Deporte y la Recreación Física, serán presentados al Consejo para su discusión y la aprobación en su seno, enviados al Ministerio de Hacienda y Crédito Público para que éste los incorpore en el anteproyecto de Ley Anual de Presupuesto General de la República que será presentado ante la Asamblea Nacional.

**Artículo 120 Distribución presupuestaria**

Los recursos financieros resultantes de las diferentes fuentes de financiamiento que la presente Ley establece, serán administrados por el Instituto Nicaragüense de Deportes y constituyen el presupuesto del deporte, la educación física y la recreación física y serán incorporados en el Presupuesto General de la República para ser ejecutados a través de los programas y organismos siguientes:



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- 1) Fondo para el Desarrollo, Administración, Mantenimiento, Conservación y Construcción de Infraestructura Deportiva y de Recreación Física: treinta y cinco por ciento.
- 2) Fondo de Promoción y Desarrollo del Deporte y Recreación Física: veinte por ciento.
- 3) Federaciones Deportivas Nacionales: veinticinco por ciento.
- 4) Instituto Nicaragüense de Deportes: trece por ciento.
- 5) Comité Olímpico Nicaragüense: cuatro por ciento.
- 6) Federación Deportiva del Comité Paralímpico Nicaragüense: tres por ciento.

**LEY SOBRE USO Y ADMINISTRACIÓN DE ÁREAS DE SERVICIO PÚBLICO  
LEY N°. 319, aprobada el 23 de octubre de 1965  
Publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 247 del 1° de noviembre de 1965  
artículo 2 definiciones:**

Deporte: Es toda actividad lúdica con carácter de juego, que adopta forma de competencia, con reglas establecidas, consigo mismo o con los demás, o que constituye una confrontación con los elementos naturales, buscando los máximos estándares de rendimiento. Educación Física: Es un proceso pedagógico que desarrolla capacidades físicas, habilidades motoras, forma hábitos higiénicos y postulares, Valores morales.

Recreación Física: Es la realización de actividades lúdicas que, ejecutadas en el tiempo libre, toman como marco de acción una instalación, un campo deportivo o los recursos que ofrece la propia naturaleza, para brindar al individuo la satisfacción de una necesidad de movimiento.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Normativa de RNC – 07 – 85**

**TITULO VII**

**NORMAS MÍNIMAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS**

**DE ACERO**

**Capítulo I**

**Generalidades**

**Arto. 95. Alcance.**

Estas normas proporcionan requisitos mínimos para el diseño y construcción de estructuras de acero. Las recomendaciones y requerimientos que se estipulan, no eximen de manera alguna el estudio y cálculo correspondientes que serán los que deben definir las dimensiones y requisitos a usarse en el diseño de acuerdo con la función real de los elementos y del proceso constructivo.

**Arto 96. Limitaciones.**

Estas Normas se sustentan en los requerimientos establecidos en las Normas ANSI/AISC 360-05 para secciones de acero estructural coladas o tipo Hot-rolled y para secciones de acero estructural dobladas en frio las normas ANSI/AISI-LRFD o ASD - 96, a estas habrá que referirse en el caso de detalles de diseño de los elementos y construcción de estructuras de acero, que no estén contemplados en estas normas. Los requerimientos de diseño sísmico de las normas ANSI/AISC 341-02 son aplicables para toda estructura metálica que tenga factor de reducción por ductilidad  $Q = 4$  según el artículo 21.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **Capítulo II**

### **Análisis y Diseño**

#### **Arto 97. Criterios de Análisis y Diseño.**

El análisis de las estructuras de acero será realizado por métodos elásticos o por resistencia última. El diseño se efectuará siguiendo procedimientos compatibles con el método de análisis empleado, de modo que se asegure la resistencia, rigidez y ductilidad adecuada.

#### **Arto. 98. Especificaciones Mínimas**

- 1) Los miembros que trabajan en tensión se diseñarán tomando como base la sección neta, y los miembros en compresión con base en la sección total.
- 2) El ancho neto calculado a lo largo de la sección transversal para miembros en tensión no deberá ser mayor que el 85% del ancho transversal total.
- 3) El ancho neto deberá obtenerse restando del ancho total, la suma de los diámetros de los agujeros más 1/16" por holgura y 1/8" si son punzonados debiendo sumar a todas las trayectorias posibles, el valor  $S^2/4g$  , para cada espacio, en el caso de que los agujeros estén localizados en una línea diagonal o en zigzag, siendo:

S = Separación longitudinal centro a centro entre dos agujeros consecutivos (paso).

g = Separación transversal centro a centro entre ellos (gramil).

La relación de esbeltez  $Kl/r$  en miembros a compresión no deberá ser mayor de 200.

- 4) La relación de esbeltez  $Kl/r$  en miembros a tensión no tiene restricción, recomendándose, sin embargo, sea menor de 300 para miembros secundarios y de 240 para miembros principales.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- 5) El espesor mínimo de los elementos principales de acero estructural utilizado para construcciones deberá ser de 1/8".
- 6) Se recomienda el diseño sin excentricidades para las conexiones de miembros a tensión, para evitar los momentos que ocasionen esfuerzos adicionales en las cercanías de la unión.
- 7) Deberán evitarse todas aquellas condiciones que pueden dar lugar a una falla frágil como son el empleo de aceros con alto contenido de carbono, la aplicación de cargas que produzcan impactos importantes, la frecuencia excesiva de discontinuidades en forma de muescas en la estructura.
- 8) Deberán evitarse los agujeros en las vigas, localizándose en el caso de existir, en el alma (si el momento flexionantes grande) o en los patines (si la fuerza cortante es determinante).

**Arto 99. Conexiones**

- 1) Cuando se usen 2 o más perfiles para formar un miembro a flexión, se unirán entre sí, a intervalos no mayores de 1.5 m. de manera que se logre que trabajen en conjunto. Para miembros en compresión compuesto por dos o más perfiles, deberán conectarse de manera tal que la relación de esbeltez de una pieza entre soldaduras, no deberá exceder de la relación de esbeltez del miembro completo.
- 2) Las placas de empalme de columnas deberán unirse como mínimo por 3 remaches o tornillos a cada lado separados no más de 6 diámetros, o por soldaduras a cada lado de la placa, con una longitud total no menor que 1/3 de la longitud de dicha placa.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- 3) Se deberán tomar medidas necesarias para lograr la transmisión de las fuerzas y momentos soportados por las columnas a los elementos sobre los que se apoyan, mediante placas de base anclajes diseñados para resistir todas las tensiones y fuerzas cortantes.
- 4) Los remaches y tornillos deberán tener un paso mínimo igual a  $2 \frac{2}{3}$  veces su diámetro nominal, preferentemente 3 diámetros.
- 5) Los remaches y tornillos deberán colocarse a una distancia mínima del borde de placas, entre 1.5 y 2 veces su diámetro y no más de 12 veces al espesor de la placa, ni más de 6".
- 6) El área de un perno o tornillo que trabaja a tensión se calculara en base al área en la raíz de la rosca.
- 7) El área de un perno o tornillo que trabaja a cortante será la correspondiente a la sección de la falla.
- 8) Las soldaduras deberán diseñarse de manera que los esfuerzos residuales se reduzcan al mínimo, no produzcan concentraciones de esfuerzos por estar sobredimensionadas o excesivamente reforzada y no ocasionen grietas o socavaciones.
- 9) Las soldaduras no deberán dejar salpicaduras, ni marcas producidas al iniciar el arco eléctrico o con los martillos cinceladores.
- 10) La longitud mínima de una soldadura de filete no debe ser menor de 4 veces la dimensión nominal del lado de la soldadura. Si su longitud real es menor de este valor, el grueso de la soldadura considerada efectiva deba reducirse a  $\frac{1}{4}$  de la longitud de la soldadura.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- 11) El grueso máximo de una soldadura de filete, para material de  $\frac{1}{4}$ ", es  $\frac{1}{4}$ ". Para material más grueso, no debe ser mayor que el espesor del material, menos  $\frac{1}{16}$ ", si es que la soldadura no se arregle especialmente para dar un grueso completo de la garganta.
- 12) El espaciamiento transversal máximo entre soldaduras de filete usadas en los bordes de las conexiones deberá ser de 8", con excepción de cuando la sección transversal, se impide de alguna manera.
- 13) La longitud mínima de traslape deberá ser 5 veces el espesor de la parte a unir más delgada, pero no menor de 1". Las juntas traslapadas que unen placas o barras sometidas a fuerza axial deberán unirse con soldaduras de filete a lo largo de ambos extremos traslapados, excepto donde la deflexión de las partes traslapadas esté suficientemente restringida, de manera que se prevenga la abertura de la junta bajo carga máxima.
- 14) El diámetro de los agujeros o el ancho de las ranuras para soldaduras de tapón o de ranura no será menor que el espesor de la placa agujereada más  $\frac{5}{16}$ " ni mayor de  $2 \frac{1}{4}$  veces el espesor de la soldadura.
- 15) La distancia mínima centro a centro de soldaduras de tapón o ranura deberá ser 4 veces el diámetro del agujero o 4 veces el espesor de la ranura.
- 16) La longitud de la ranura no deberá ser mayor de 10 veces el espesor de la soldadura.
- 17) El espesor de soldaduras de tapón o ranuras para material de  $\frac{5}{8}$ " o menor es igual al espesor del material y para espesores mayores de  $\frac{5}{8}$ " deberá ser como mínimo la mitad del espesor, pero no menos de  $\frac{5}{8}$ ".



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **Capítulo III**

#### **Construcción.**

##### **Arto 100. Elementos**

- 1) Deberán descargarse y almacenarse o colocarse directamente en su posición definitiva por medio de gatas, malacates o rodillos, ajustándolos a sus soportes o a las partes adyacentes de la estructura.
- 2) Deberá revisarse la posición del anclaje, antes de colocar las piezas, para ver si se cumplen con las posiciones mostradas en los planos.
- 3) Deberán enderezarse previamente a su colocación, permitiéndose como máximo, que la tangente del ángulo que forma la recta que une los extremos de la pieza con el eje del elemento tenga un valor de  $1/500$ .
- 4) Deberán estar libres de torceduras y dobleces locales, quedando sus juntas correctamente acabadas.
- 5) En caso de necesitarse cortes, estos deberán hacerse con cizallas, cierras o sopletes (sin rebaba).
- 6) Deberán cepillarse con cepillo de alambre para eliminar las escamas de laminado, oxido, escoria de soldadura y en general toda materia extraña.
- 7) Deberán revestirse con pintura anticorrosiva, aplicada cuidadosa y uniformemente sobre superficies secas y limpias en la obra.
- 8) No deberán colocarse remaches, pernos ni soldaduras permanentes hasta que la parte de la estructura rigidizada por ellos este ademada y aplomada.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- 9) Los miembros en compresión no deberán desviarse de su linealidad, un valor mayor de  $1/1000$  de la longitud axial entre los puntos soportados lateralmente.
- 10) El material acero estructural conforme una de las siguientes especificaciones ASTM.

**NORMAS MÍNIMAS PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE  
ACERO / RNC-07-88**

- a. Elementos estruct
- b. Urales Hot-rolled ASTM A36/A36M, ASTM A529/A529M, ASTM A572/A572M, ASTM A588/A588M, ASTM A709/A709M, ASTM A913/A913M, ASTM A992/A992M.
- c. Tubos estructurales ASTM A500, ASTM A501, ASTM A618, ASTM A847.
- d. Tubos, ASTM A53/A53M, Gr. B.
- e. Placa ASTM A36/A36M, ASTM A242/A242M, ASTM A283/A283M, ASTM A514/A514M, ASTM A529/A529M, ASTM A572/A572M, ASTM A588/A588M, ASTM A709/A709M, ASTM A852/A852M, ASTM A1011/A1011M.
- f. Barras ASTM A36/A36M, ASTM A529/A529M, ASTM A572/A572M, ASTM A709/A709M.
- g. Hojas ASTM A606, A1011/A1011M SS, HSLAS, AND HSLAS-F.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Arto. 101. Pernos.**

1. Deberán cumplir las especificaciones ASTM A307, ASTM A325, ASTM A325M, ASTM A449, ASTM A490, ASTM A490M, ASTM F1852.
2. Deberán disponerse de manera que se eviten el aflojamiento de la conexión.
3. La rosca deberá sobresalir como mínimo 1/8" de la tuerca.
4. Deberán dejar perfectamente apretadas las partes conectadas, entre la cabeza del tornillo y la tuerca.
5. Las tuercas deberán cumplir con las especificaciones ASTM A194/A194M, ASTM A563, ASTM A563M.
6. Las arandelas deberán cumplir con las especificaciones ASTM F436, ASTM F436M.
7. Las Arandela –Tipo-Compresible- Indicadores Directos De la Tensión deberán de cumplir con las especificaciones ASTM F959 y ASTM F959M.

**Arto. 102. Soldadura**

1. Previa a su elaboración deberán prepararse las piezas con soplete, sierra o cizalla.
2. Deberán revisarse los bordes antes de colocar la soldadura para cerciorarse que los biseles, holguras, etc., sean correctos y estén de acuerdo con los planos.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

3. Deberá quitarse la escoria antes de proseguir el proceso de soldadura, cuando esta se deposite en varios pasos.
4. Las piezas a soldar a tope deberán alinearse correctamente.
5. Se recomienda colocar las piezas de manera que la soldadura se deposite en posición plana.
6. Deberán evitarse distorsiones innecesarias y esfuerzos de contracción al armar y unir las partes de la estructura.
7. Deberán continuarse las soldaduras de filete que terminan en los extremos o en los lados, doblando a lo largo de las esquinas una distancia no menor que 2 veces el grueso nominal de la soldadura con un mínimo de 1 cm.
8. Deberá rechazarse cualquier soldadura que este agrietada o porosa.
9. Deberán repararse defectos tales como tamaño insuficiente, cráteres o socavación del metal básico.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **NORMAS MÍNIMAS PARA DETERMINAR CARGAS DEBIDA A VIENTO / RNC-07-43**

### **Arto. 48. Generalidades.**

Para el cálculo de empujes y/o succiones sobre las construcciones del Tipo 1 debidas a la presión del viento, se podrá emplear el método estático al aplicar las presiones de diseño del artículo 53 y los coeficientes de presión señalados en este mismo artículo. El método simplificado podrá aplicarse para estructuras con altura no mayor de 15 m, con planta rectangular o formada por una combinación de rectángulos, tal que la relación entre una altura y la dimensión menor en planta sea menor que 4. En este último caso se aplicará la presión de diseño del artículo 57 pero los coeficientes de presión se tomarán de la Tabla No. 14. de este mismo artículo.

### **Arto. 49. Determinación de la velocidad de diseño VD**

Los efectos estáticos del viento sobre una estructura o componente de la misma se determinan con base en la velocidad de diseño. Dicha velocidad de diseño se obtendrá de acuerdo con la ecuación 28.

$$V_D = F_{TR} F_{\alpha} V_R$$

Arto. 50. Determinación de la velocidad regional,  $V_R$

Arto. 51. Factor de variación con la altura,  $F_{\alpha}$

Arto. 52. Factor correctivo por topografía y rugosidad,  $F_{TR}$

Arto. 53. Determinación de la Presión de diseño,  $P_z$ .



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **NORMAS MÍNIMAS PARA DETERMINAR CARGAS DEBIDA A VIENTO / RNC-07-**

**46**

Arto. 54. Factores de presión

Arto. 55. Presiones interiores

Arto. 56. Área expuesta

Arto. 57. Coeficientes de presión para el método simplificado

Arto. 58. Diseño de Elementos de Recubrimiento.

### **6.2.1. Marco Institucional**

La Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) inicio su funcionamiento como Instituto de Ciencias Comerciales, bajo la resolución No. 824 del Ministerio de Gobernación, con fecha trece de enero de 1964. Posteriormente cambió su nombre y adoptó el de Centro de Ciencias Comerciales (UCC) con personalidad Jurídica aprobada en Decreto Legislativo No. 627, publicado en La Gaceta, Diario Oficial, Número 193 del 13 de octubre de 1993.

El 20 de marzo de 1997, en sesión No. 08-97, el Consejo Nacional de Universidades, en uso de las facultades conferidas en el numeral 7 del artículo 58 de la Ley de Autonomía de las Instituciones de Educación Superior, Ley No. 89, autorizó el cambio de categoría académica de Centro de Educación Técnico Superior a Universidad de Ciencias Comerciales (UCC) por un periodo de cinco años de 1997 a 2001 (UCC, 2016)

En el año 2001 se inaugura el Campus en la ciudad de León. Es una institución de educación superior ubicada en la ciudad de León, Nicaragua. Esta prestigiosa Alma Mater se dedica a ofrecer programas de Licenciaturas, Especializaciones en áreas como Administración de Empresas, Contabilidad, Marketing, Finanzas, Ingenierías entre otras.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEÓN, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

El diseño estructural de la Cancha y el Parque Santiago Arguello en el Reparto Venceremos en la ciudad de León, estará dentro de los programas de Proyecto de Graduación de la universidad de ciencias comerciales (UCC) campus León, CPC del Reparto Venceremos, Nicaragüense de Deportes (IND) y la Alcaldía Municipal de León.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO.**

**3.1. Tipo de proyecto.**

**3.1.1. Según el Capital.**

Según la procedencia del capital: Es de inversión Pública, ya que son iniciados, financiados y administrados por entidades gubernamentales, como son las alcaldías y el gobierno central. El objetivo principal de estos proyectos es proporcionar bienes y servicios públicos que beneficien a la comunidad y a repartos aledaños.

**3.1.2. Según su Sector.**

Según el sector: Proyectos de construcción, Es el documento, o conjunto de documentos, que definen el diseño de una obra civil, y sobre el cual se desarrolla el trabajo de los arquitectos, ingenieros y proyectistas de distintas especialidades.

**3.1.3. Según el Perfil Profesional.**

Según el ámbito o perfil profesional: Proyectos de ingeniería, empleados para generar soluciones tecnológicas a situaciones problemáticas que se puedan presentar en diferentes sistemas industriales, así como también en la elaboración de la ingeniería de edificaciones comerciales o industriales. En los últimos años, se ha creado un nuevo campo de aplicación para los proyectos de ingeniería, el cual está relacionado con el desarrollo de nuevas tecnologías.

**3.1.4. Según su Orientación.**

Según su orientación: Proyectos comunitarios, que son un instrumento en el cual se plantea la solución a un problema o la satisfacción de una necesidad sentida por la colectividad; es decir, es un plan de acción detallado que resuelve un problema, una necesidad colectiva, situacional, corresponsable y cogestionaría de la comunidad.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **3.1.5. Según el Área de Influencia.**

Según su área de influencia: Proyectos locales, su alcance se limita a ciertas comunidades, localidades, pueblos o comarcas. La acción es mucho más específica.

### **3.2. Método de Estudio y Unidad de Análisis.**

El método de estudios se desarrolla a través de visitas de campo, las cuales ayudan a recabar información sobre la construcción de dicha cancha y realizar un diagnóstico situacional del estado físico y estructural en que se encuentra la cancha del Reparto Venceremos “Santiago Arguello” por medio del diagrama de Ishikawa el cual ayudara a identificar el problema de raíz, también se tomara de apoyo la matriz IPER la cual se utilizara para identificar y darle solución a los riesgos laborales que se harán presente al momento de la ejecución del proyecto.

Otro de los métodos de estudio será a través de la matriz de Leopold, esta matriz será de gran utilidad ya que por medio de ella se resumirán y se clasificaran los impactos ambientales del proyecto, concentrándose en aquellos que se identifiquen con mayor impacto, también otros de los métodos de estudio será la realización de un estudio topográfico del sitio, para poder conocer e identificar la planimetría y altimetría presente en el local.

La unidad de análisis es la cancha Santiago Arguello la cual cuenta con 370.52 mts<sup>2</sup> construidos, los cuales se reparten con bancas de concreto y un área verde de 100.33 m mts<sup>2</sup> donde se hará un área de recreación para los niños y las actividades deportivas como futbol sala, basquetbol y voleibol. Dicha cancha y parque se encuentra con un estado de deterioro y montoso considerable ya que esta posee fisuras a lo largo y ancho de su losa, el área donde se desarrollan los diferentes juegos, esta se construyó en el año 2000 por la alcaldía municipal de León y la comunidad del reparto venceremos, de su fecha de construcción hasta la actualidad a esta no se le ha dado mantenimiento.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **3.3. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos.**

Aquí se usaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección:

#### **Diagnóstico Situacional.**

Se recolecto la información necesaria a través de visitas de campo al lugar por medio de la observación ya que es un método por el cual el individuo que realizara el trabajo se encuentra presente en el lugar donde se desarrollaran los hechos sin intervenir ni alterar el ambiente, ya que, de lo contrario, los datos obtenidos no serían válidos para poder determinar el diagnóstico situacional que se presenta en el local, luego de este proceso se realizara el diagrama de Ishikawa para poder entender mejor las causas que están afectando y deteriorando la estructura en estudio.

#### **Estudios de Ingeniería.**

Se llevó a cabo un levantamiento topográfico en el área de referencia por medio de una estación total de marca SOKKIA para conocer y procesar la planimetría y altimetría presente en el sitio de estudio.

#### **Análisis de Resultados.**

En el apartado de los análisis de los resultados obtenidos de los estudios realizados por medio de los diferentes métodos de recolección de datos los cuales serán procesados y analizados de la siguiente manera:

- **Matriz de Leopold**

Encargada de identificar y clasificar todos los riesgos ambientales identificados en cada etapa del proyecto a ejecutarse.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- **Matriz IPER.**

La responsable de describir detalladamente los peligros, riesgos, severidad, probabilidad, controles y planes de tratamientos a los riesgos laborales con más porcentaje de probabilidad que sucedan en la obra.

### **3.4. Confiabilidad y Validez de los Instrumentos.**

Conforme a los instrumentos de recolección de datos utilizados en la etapa del proceso de recaudar información del presente estudio (Guía de Observaciones, visita de campo, Registro de notas) no se reúnen criterios de validez y fiabilidad, por lo que no se determina el cálculo de esta. Los estudios de confiabilidad de dichos instrumentos han permitido establecer de manera conclusiva la aportación de la información y su valor al realizarse de forma cuantitativa. Por tal razón, se optó por la validación mediante el juicio de expertos (técnica cualitativa), que es la opinión informada de un experto con experiencia en la materia y da una valoración adecuada.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**CAPITULO IV: DIAGNOSTICO SITUACIONAL.**

**4.1. Diagnostico**

**4.1.1. Antecedentes.**

Las zonas deportivas en los últimos años han crecido, existe más demanda porque la gente quiere disfrutar del deporte en las mejores condiciones posibles: equipos deportivos, seguridad, canchas en buen estado etc. Con la firma del acta y puesta de la primera piedra, fue entregado el sitio donde se construirá la “Cancha Multidisciplinaria Héroes y Mártires del Calvario”, un proyecto de inversión que apuesta por la sana recreación de los estudiantes de la UNAN León.

Dicho proyecto cuenta con una inversión de más de 2 millones de córdobas y se espera sea entregado el 15 de abril próximo; el mismo estará ubicado en el Área del Conocimiento de Ciencias Agrarias y Veterinarias de esta casa de estudios universitarios.

La cancha consta de 2 espacios deportivos, el primero para la disciplina de baloncesto y el segundo para las disciplinas de fútbol sala y voleibol, todo como parte de la restitución del derecho a la sana recreación y esparcimiento, el que es promovido por el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, presidido por el Cmte. Daniel Ortega y la Cra. Rosario Murillo.

La entrega del sitio para la construcción de la “Cancha Multidisciplinaria Héroes y Mártires del Calvario” formó parte de una serie de actividades conmemorativas del 45 aniversario de la gesta heroica de El Calvario, la que marcó la historia nicaragüense cuando un 15 de febrero de 1979 la guardia somocista acribilló a Mauricio Díaz Müller, Cesar Chévez, Benito Jirón, Carlos Manuel Olivas, Oswaldo Lanzas, Frank Rubí y Julio Cesar Ayerdis, esto en la torre El Calvario de la ciudad de León, solo por reclamar una patria libre y soberana.





**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

#### **4.1.3. Accesibilidad**

El acceso al sitio de estudio, es a través de la carretera By Pass León – Reparto Venceremos, la Cancha Santiago Arguello se ubica en el Reparto Venceremos en el km 106, para poder llegar se debe abordar una unidad de transporte colectivo que recorra la ruta de del Barrio Guadalupe hacia el reparto venceremos o viceversa, estas unidades hacen su recorrido en horarios de 5:30 am hasta las 5:00 pm transitando por el lugar una unidad cada hora, si su viaje es en vehículo privado se puede guiar a través de su GPS colando en su buscador “Cancha Reparto Venceremos” e inmediatamente le mostrara la ruta que debe tomar para poder llegar hacia el lugar antes mencionado.

#### **Figura 5**

*Fotografía- Entrada Repat Venceremo*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEÓN, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**4.1.4. Caracterización del Entorno (natural o construido).**

**Clima: precipitación, temperatura, viento, asoleamiento, Humedad.**

**Datos del clima:**

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen el departamento de León es definido como tropical de Sabana. Las temperaturas medias más alta se registran en el mes de abril y oscilan entre 29.4 (León) y 30.3 grados centígrados.

El clima es templado, muy benigno todo el año. Su temperatura media anual es de 19.2°C.

**Figura 6**

*Temperatura de León*



Fuente: (Weather Spark, 2024)

**4.1.4.1. Humedad.**

León tiene una variación extremada de lluvia mensual por estación. La temporada de lluvia dura 7,8 meses, del 9 de abril al 3 de diciembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. El mes con más lluvia en León es septiembre, con un promedio de 184 milímetros de lluvia.



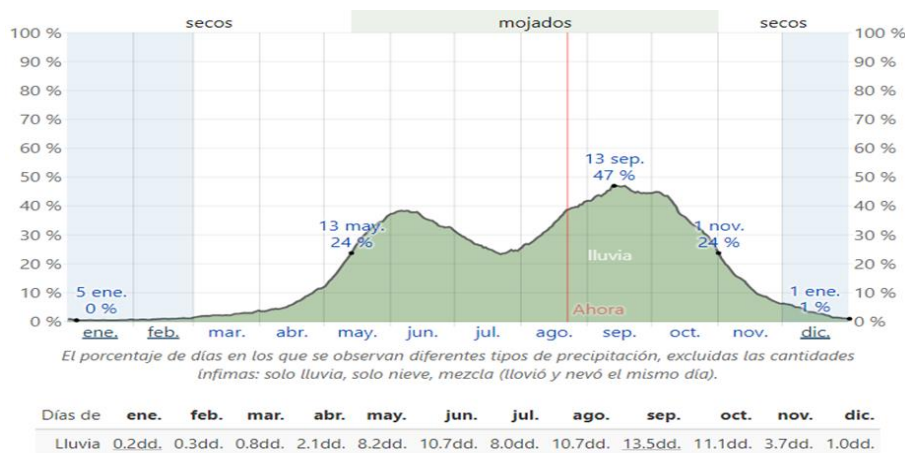
**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

El verano se extiende de noviembre y abril, durante estos meses se alcanzan temperaturas medias máximas de 35°C y mínimas de 28°C, presentando escasa probabilidad de lluvia.

En León, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es ventosa y mayormente despejada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 23 °C a 35 °C y rara vez baja a menos de 21 °C o sube a más de 36 °C.

**Figura 7**

*Precipitación León/Nicaragua*



*Fuente:* (Weather Spark, 2024)

**4.1.4.2. Relieve**

El municipio está ubicado al suroeste del departamento de León, su territorio está dividido en cinco zonas principales: la cordillera, las faldas de cerros y volcanes, la planicie con una llanura volcánica levemente inclinada, las lomas paralelas al mar y el litoral del Pacífico.

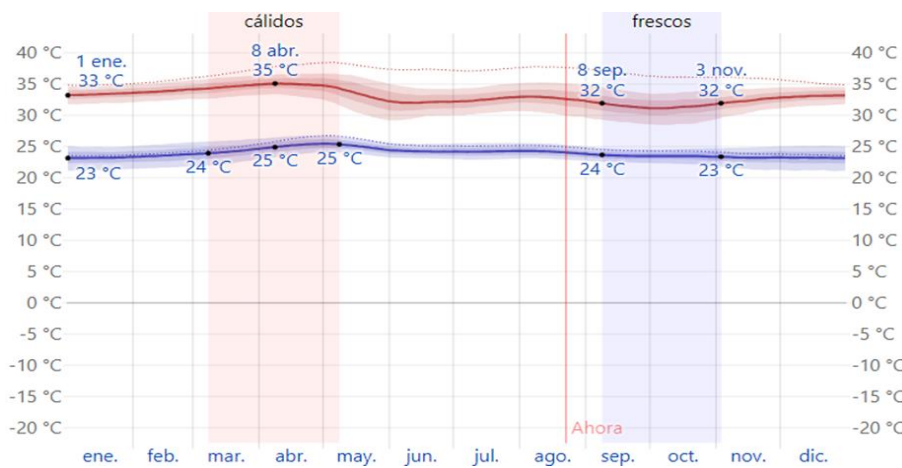


**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

La mayoría del territorio estudiado se sitúa en la cadena volcánica, zona semi-montañosa, aunque las partes geológicamente más viejas (aproximadamente 50 000 años) se extienden en la parte oriental de área en forma de relieve bajo y poco ondulado.

**Figura 8**

*Temperatura de Agua*



Fuente: (Weather Spark, 2024)

**Figura 9**

*Tabla de la temperatura de Agua*

Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Máxima	33 °C	34 °C	35 °C	35 °C	33 °C	32 °C	33 °C	33 °C	32 °C	31 °C	32 °C	33 °C
Temp.	28 °C	28 °C	29 °C	30 °C	29 °C	28 °C	28 °C	28 °C	27 °C	27 °C	27 °C	28 °C
Mínima	23 °C	24 °C	24 °C	25 °C	25 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	23 °C	23 °C	23 °C

Fuente: (Weather Spark, 2024)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**4.1.4.3. Hidrología.**

Nicaragua está dividida en dos grandes regiones hidrográficas: la vertiente del Pacífico con una extensión de 11,912.15 km<sup>2</sup>, que representan el 10% del territorio nacional, y la vertiente del Caribe con un área de 106,914 km<sup>2</sup>, equivalente al 90% de la superficie de territorio nacional. El río Chiquito se encuentra abandonado, contaminado, emanando mal olor y las más de 10 mil familias que viven cerca del afluente están expuestas a enfermedades víricas.

El cuerpo de agua rodea toda la ciudad metropolitana de León, arrancando en la Villa 23 de Julio (by pass sector de puente), y pasa casi por toda la ciudad. Su mal olor molesta a algunos ciudadanos, a otros le genera preocupación.

“Es lamentable, porque pasa por lugares turísticos y emblemáticos como El Calvario, San Sebastián, Guadalupe, Tangará, Laborío, Juan Ramón Sampson y Sutiaba, llegando a desembocar al estero de la Isla Juan Venado, en el balneario de Poneloya”, cuenta un promotor cultural de la zona.

**Figura 10**

*Fotografía de la contaminación del Río Chiquito*



*Fuente: (Arios Medios, 2022)*



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

Río Chiquito agoniza y pese a la demanda de las personas que viven a las orillas del recurso hídrico la Alcaldía de León se muestra “ciega, sorda y muda”.

**4.1.4.4. Geología:**

Geológicamente la litología de los suelos superficiales de León corresponde a suelos de origen volcánico (Hodgson, 2000). A escala regional, León está asentada dentro de una estructura geológica en forma de franja que se extiende casi paralela a la costa Pacífica de Nicaragua denominada depresión de Nicaragua.

León está limitada en sus costas por importantes unidades tectónicas en el Pacífico por la cordillera de los Maribios. León es una de las más importantes ciudades del país. Su casco urbano es en sí un destino atractivo, gracias a los museos, galerías de arte y a la vistosa arquitectura colonial de su centro, donde destacan su imponente catedral y las fachadas de sus iglesias.

**Figura 11**

*Caracterización Geológica*



*Fuente:* (Centro de Investigacion Recurso Acuatico, n.d.)

#### 4.1.4.5. Fauna y Flora:

Entre sus tipos de vegetación se encuentran el matorral xerófilo, pastizales y bosque de pino-encino. La vegetación de León es de naturaleza tropical y subtropical. Dentro de la fauna de León se encuentran el puma, el venado, algunas especies de monos y lagartos, así como una amplia variedad de reptiles; son abundantes los guacamayos —denominados lapas, los colibríes y zanates.

#### Figura 12

*Planta de chilote*



Fuente: (19 Digital)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 13**

*Garrobo*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

**Figura 14**

*Flora*



*Fuente:* (Reforestando Leon, n.d.)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**4.1.5. Infraestructura y Equipamiento**

**4.1.5.1. Equipamiento público: sector educación.**

**Escuela preescolar:** Osito chimbaron Reparto venceremos este centro escolar cuenta con una población estudiantil de 22 nin@s, los cuales cursan desde el primer nivel de preescolar hasta el tercer nivel. Cuenta con un personal de limpieza El cuerpo docente está formado por 2 maestras. Lic Luisa Canales y Mayela Rojas

**Infraestructura modalidad primaria:** Su infraestructura se conforma con una construcción de mampostería confinada, la cual están dedicadas para diversas áreas como: bodegas, almacén de granos (alimenticia) baños, aulas para impartir clases a los estudiantes de primer nivel y otras áreas para los estudiantes de niveles superiores también cuenta con un área de juego, letrinas, energía eléctrica y agua potable. El local posee muro perimetral de enmallado y su terreno fue donado por la comunidad pasando a manos del gobierno.

**Escuela primaria:** El núcleo educativo Santiago Arguello. En el turno diurno matutino (primaria) cuenta con una población estudiantil de 32 niños y 37 niñas que cursan los diferentes grados que son impartidos desde primer grado hasta sexto grado.

En el reparto no cuentan con centros educativos de las modalidades de secundaria por lo que los adolescentes de la comunidad y repartos aledaños tienen que buscar la manera de movilizarse hasta los centros educativos. Donde utilizan medios de transporte como bicicleta, rutas o vehículos personales.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Infraestructura:** La infraestructura de dichos centros educativos es una construcción de 8 aulas de mampostería confinada en las cuales solo se imparten clases de primaria (1,2,3,4,5, y 6 to grado). Estas edificaciones están destinadas para almacenamiento de alimentos, aulas para impartir clases, batería de baños, energía eléctrica, agua potable y aguas grises no cuentan con área de juego lo que los obliga a realizar sus actividades educación física en la cancha. el centro educativo tiene muro perimetral que está estructurado con tubo y con malla.

**Figura 15**

*Fotografía Escuela Santiago Arguello*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

**Infraestructura modalidad preescolar:**

La infraestructura de dichos centros educativos es una construcción de 4 aulas de mampostería confinada en las cuales solo se imparten clases de de 1,2,3 nivel Estas edificaciones están destinadas para almacenamiento de alimentos, aulas para impartir clases, baños, energía eléctrica, agua pótale y aguas grises no cuentan con área de juego lo que los obliga a realizar sus actividades educación física en la cancha el centro educativo tiene muro perimetral que está estructurado con malla y estructura metálica.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 16**

*Fotografía Escuela Chavarón*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

#### **4.1.5.2. Equipamiento Público: Sector Salud**

**Centro de Salud:** Oscar Pérez Casar

**Población a Servir:** Esta unidad de salud atiende a las familias que habitan en el reparto venceremos, comunidades y repartos vecinos a este para su porvenir. El personal médico está conformado por un cuerpo que consta de 2 doctores y 2 enfermeras y una personal de limpieza y guarda de seguridad.

**Infraestructura:** La infraestructura de este centro se conforma con una construcción de 4 módulos de mampostería confinada donde dos de ellas son utilizadas para actividades de emergencia, una para consultas y la otra para papelería y medicamentos necesarios, cuenta con servicios sanitarios los cuales están estructurados con mampostería confinada, energía eléctrica, agua potable y muro perimetral el cual está estructurado de malla y estructura metálica.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 17**

*Centro de Salud Oscar Pérez Cassa*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Hospital la fraternidad:**

Hospital La Fraternidad es un hospital en Departamento de León, Nicaragua. Hospital La Fraternidad se encuentra cerca del hospital de Sanatorio Luisa Lacayo, así como del prado de Baldío.

**Figura 18**

*Hospital La Fraternidad.*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Equipamiento Público: Sector Deportes**

**Campo de Beisbol El Minsa,**

este campo cuenta con dos dogao para los integrantes de los equipos, albergando partidos de las diferentes ligas y categorías de beisbol que realiza el movimiento deportivo del municipio de león las categorías que se destacan en la liga de beisbol son las: Categoría U12, Categoría U15, Categoría U17, Categoría U23 y Categoría Libre. También se destacan liga de Sófbol Femenino y Masculino, este campo posee un muro perimetral de concreto una parte y la otra parte esta enmallado, tienes servicios sanitarios, letrinas y agua potable, Observación: No cuenta con graderías y energía eléctrica, el terreno donde está construido fue donado por la alcaldía municipal de león.

**Figura 19**

*Cancha de Baseball el Minsa.*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

**Figura 20**

*Fotografía en la Cancha de Baseball El Minsa*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

### **Subestación eléctrica de león:**

Las demandas de electrificación rural y el impulso a la generación renovable para el cambio de la matriz energética, son dos elementos que están acelerando la modernización del Sistema Interconectado Nacional (SIN), la cual avanza a pasos vertiginosos fruto de la labor del Gobierno Sandinista de garantizar un eficiente transporte de la energía, que asegure un servicio de calidad al pueblo nicaragüense. Muestra de este esfuerzo, es que ENATREL está reforzando la capacidad en la transmisión de la electricidad instalando nuevos equipos, como los 2 autotransformadores de 120 MVA (Megavoltios Amperios) que recientemente se recibieron en la Subestación León I, siendo esta la primera vez que se adquieren dispositivos con tal capacidad. A la fecha, concluyó el montaje y puesta en servicio de uno de ellos, marca Toshiba y de fabricación brasileña, que sustituyó otro de 75 MVA. Los trabajos contemplaron la adecuación de la base y construcción de una fosa captadora de aceite.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEÓN, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 21**

*Sub Estación Eléctrica León*



*Fuente: (Sub Estacion Electrica Leon, n.d.)*

**ESTACION POLICIAL NACIONAL:**

29 oct 2022 — Con un derroche cultural de bailes, cantos y poesía, fue inaugurada una moderna Delegación Policial en la Primera Capital de la Revolución (León) ...

Falta(n): pass | Realizar una búsqueda con lo siguiente: pass

**Figura 22**

*Estación Policial León*



*Fuente:* (Policia Nacional Leon, n.d.)

### **Estación de Bomberos Hilarios Sánchez.**

Se dio por inaugurado en la ciudad de León el Complejo comandante Guerrillero Hilario Sánchez, donde se encuentran las oficinas del Ministerio de Gobernación; la oficina de trámites migratorios y la Estación de Bomberos número 196.

**Figura 23**

*Estación De Bombero León*



*Fuente:* (Tn8, 2023)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**4.1.6. Aspecto Socioeconómico**

**4.1.6.1. Población Económicamente Activa (PEA) – Población Económicamente Inactiva (PEI).**

- **PEA**

Según la información que se recopiló por 10 pobladores que son fundadores de dicho reparto, hace mención que la población del reparto venceremos se encuentra económicamente activa es de un total de 585 en el género masculino y un total de 425 en el género femenino. Con una población de 1403 con un 5% de población que esta fuera del país ya sea Estados Unidos de Norte América o España

- **PEI**

Según la información que se recopiló con 10 fundadores y activistas del reparto que se encuentra económicamente inactiva es de un total de 203 en el género masculino y un total de 120 en el género femenino.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- **Principales actividades económicas.**

### **Sector comercio**

En el sector comercio están ubicados los diferentes negocios tantos como grandes, medianos y pequeños emprendedores, lo cuales se dividen en: Distribuidoras de Granos Básicos, Pulperías, Panaderías, Tiendas de Ropas, Carpinterías, Tortillerías, Fritangas, Ferreterías, Ventas de Repuestos tanto para motos, Bicicletas, Camionetas y Vehículos Pesados, Talleres de Mecánica y también se cuenta con el supermercado Maxi Pali a 250 metros de la sexta calle del reparto venceremos.

#### **4.1.7. Identificación de Riesgos y Afectaciones.**

##### **4.1.7.1. Riesgo Ambiental:**

En este proyecto de diseño estructural de la cancha y el parque del Reparto Venceremos; se cuenta con un riesgo ambiental leve, ya que no se harán afectaciones a la Flora debido a que ya es un área que anteriormente fue construida, se tomaran en cuenta algunas contaminaciones que se presente en el proyecto como, por ejemplo: `

##### **4.1.7.2. Riesgo Económico.**

El proyecto Diseño estructural de la cancha y parque Santiago Arguello, asegurará la sostenibilidad del aspecto económico manteniendo, tomando en cuenta y cumpliendo en todo tiempo con el presupuesto que será entregado y a su vez aprobado por parte de la comunidad y la alcaldía municipal de León.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

#### **4.1.7.3. Riesgo Social**

Este riesgo puede ser negativo o positivo, según las obras de construcción dicho proyecto generará un impacto positivo en el aspecto económico para la población de dicho reparto y repartos aledaños, que están dentro del área de influencia, con la incorporación de albañiles, ayudante de albañilería, operadores de maquinaria pesada y ayudante del mismo, aproximadamente tendrá una contratación directamente de 15 personas para la mano de obra durante la etapa de ejecución y también se darán trabajos indirectamente a vendedores ambulantes de la zona, taxista, transporte urbano, etc

#### **4.1.7.4. Riesgo Laboral**

En cada obra de construcción siempre estará presente los riesgos laborales y existe la posibilidad de que los trabajadores resulten con: algún golpe a causa de la caída de una herramienta o se desplome desde las alturas y otras situaciones que puedan generar contusiones, hemorragias, dolor y pérdida del conocimiento en otros casos. Por ello se estarán identificando y clasificando el riesgo presente en la obra, a través de la herramienta de gestión que se utiliza para la identificación de peligros y evaluación de riesgos (Matriz IPER), para poder tomar medidas de protección y prevención de dichos riesgos identificados.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **CAPÍTULO V: ESTUDIOS DE INGENIERÍA.**

### **5.1. Topografía.**

El estudio topográfico se realizó con el acompañamiento del Ing. José David Pérez Lazo, topógrafo con 5 años de experiencia, se realizó una estación total marca SOKKIA, modelo SCT6, Serie D22852.

El levantamiento topográfico se realizó el día 29 de septiembre del año 2024 en el reparto venceremos (SOKKIA, modelo SCT6, serie D22852), estación total planteado principalmente en todas las intersecciones del polígono donde se analizaron los 4 puntos principales, luego procedimos analizar los puntos a cada 10 metros en todo el polígono con el objetivo de conocer sus cotas topográficas del sitio y toda la información necesaria.

Para el levantamiento topográfico utilizamos coordenadas para el punto número 1, y para el punto número 2. La cual fueron asumida con coordenadas  $x=1000$ ,  $y = 1000$ , y  $z = 100$  es decir no están referenciadas al sistema de proyección universal transversal del marcador (UTM).



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 24**

*Libreta de Campo Levantamiento Topográfico*

LIBRETA DE CAMPO LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.				
PUNTO	E	N	Z	DESCRIPCIÓN
PI1	514951.694	1377081.260	100.000	BM
1	514951.694	1377082.573	99.978	NF
2	514969.823	1377087.019	100.172	CURVA N
3	514968.308	1377078.722	100.171	CURVA N
4	514966.734	1377070.328	100.162	CURVA N
5	514965.254	1377062.496	100.182	CURVA N
6	514956.528	1377064.450	100.177	CURVA N
7	514950.810	1377065.720	100.172	CURVA N
8	514942.453	1377067.956	100.362	CURVA N
9	514938.487	1377068.828	100.352	CURVA N
10	514940.732	1377077.613	99.993	CURVA N
11	514943.265	1377087.862	99.807	CURVA N
12	514944.489	1377092.494	99.526	CURVA N
13	514949.692	1377090.564	99.662	CURVA N
14	514947.271	1377080.903	100.038	CURVA N
15	514944.951	1377070.214	100.188	CURVA N
16	514954.054	1377068.821	100.166	CURVA N
17	514963.139	1377066.658	100.183	CURVA N
18	514965.277	1377075.565	100.169	CURVA N
19	514956.425	1377077.339	100.167	CURVA N
20	514947.372	1377079.357	99.986	CURVA N
21	514958.097	1377085.172	100.167	CURVA N
22	514966.885	1377083.564	100.162	CURVA N
23	514960.347	1377089.115	100.169	CURVA N
24	514955.226	1377090.238	100.156	CURVA N
25	514954.227	1377090.543	99.624	CURVA N
26	514955.133	1377090.233	99.845	CURVA N

*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

## 5.2. Geología

Para realizar el presente estudio geológico se tomó como referencia los datos encontrados en el primer atlas nacional de suelos de la república de Nicaragua publicado por INETER en el año 2021.

Tomando los siguientes datos:

**Figura 25**

*Mapa de Erosión Hídrica de los Suelo*



*Fuente:* (Atlas Nacional Estudio de Suelo)

Según la simbología temática del mapa y la identificación de la ciudad de león en el mapa.

### **5.3. Hidrología**

En la ingeniería civil, la hidrología es una disciplina fundamental, ya que permite entender el comportamiento del agua en el entorno construido y tomar medidas para evitar problemas como inundaciones, erosión y sedimentación. En este proyecto de Diseño estructural no es necesario realizar un estudio hidrológico, ya que el proyecto no está cercano a un río, arroyo, presa, cauce y la precipitación e intensidad de lluvia en el área de estudio no sobre pasa 75.5 mm/h, dándonos la confianza que las probabilidades de inundación son mínimas, ya que también el terreno es plano con una pendiente del 10%.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

#### **5.4. Vialidad**

Históricamente, el desarrollo de la vialidad ha sido fundamental dentro del desarrollo de cada país. En la antigüedad, los primeros caminos fueron destinados al traslado de tropas y ejércitos; más adelante, tomó mayor relevancia proporcionando una base esencial para el funcionamiento de todas las economías nacionales y generar una amplia gama de beneficios económicos y sociales.

En el presente proyecto de diseño estructural, no es necesario llevar a cabo la realización de un estudio de vialidad (vial) ya que el proyecto mencionado anteriormente no es de infraestructura ni de aspectos viales y se tiene acceso al proyecto a través de una carretera panamericana en óptimas condiciones, cabe mencionar que se cuenta con un aforo vehicular realizado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) por si se llega a necesitar de dicha información.

#### **Figura 26**

*Entrada Reparto Venceremo*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **5.5. Energía Eléctrica**

La comunidad del reparto venceremos cuenta con el servicio de energía eléctrica, el cual se alimenta de la Subestación Eléctricas León I Línea 20/30, suministrado por la empresa Disnorte – Dissur, el tendido eléctrico desde la red de distribución hasta el transformador de energía es de 14,200 voltios para el sector urbano y 7,600 voltios para la zona rural por cada línea individual, por lo general en las zonas rurales se trabaja con 3 líneas cada una de ellas transportan 7,600 voltios en sistemas de distribución primaria. (Unión Fenosa, 2023)

Este transformador se alimenta con una sola línea y reduce la tensión de 7,600 voltios a niveles más bajos, como 120/240 voltios, que son los voltajes estándar para la distribución de electricidad en hogares y empresas en Nicaragua. Se cuenta con el servicio de electricidad las 24 horas del día.

#### **Figura 27**

*Transformador*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **5.6. Suministro y Seguridad**

### **Suministro de Materiales:**

Para este proyecto se cuenta con varias opciones para suministrar todos los materiales que serán de utilidad para llevar a cabo la realización de dicha obra, las opciones son las siguientes:

- Ferreterías El Constructor,
- Ferretería de Ramiro Sandino
- SINSA.

Cada una de las opciones de suministros están dentro de un radio de acción de 2 km desde el sitio donde está ubicado el proyecto.

### **Seguridad**

Para la seguridad tanto de los trabajadores como para proteger los materiales que serán utilizados para la ejecución del proyecto se cuenta con los siguientes contactos:



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Tabla 1**

*Contactos de entes gubernamentales para la seguridad del proyecto*

Entes Gubernamentales	Distancia	Cargos	Número telefónico
Hospital La Fraternidad	A 1500 metros		2311-5294
Policía	Central de la Policía está a 500 mts	Comisionado de la policía Juana Rafaela Membreño	56832222
Bomberos	Central de bomberos está a 500 mts	Comisionado del cuerpo de bomberos Lenin Quiroz	2311-2334

*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

Cada una de las opciones de seguridad están dentro de un radio de acción de 2.5 km desde el sitio donde está ubicado el proyecto.

## CAPÍTULO VI: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

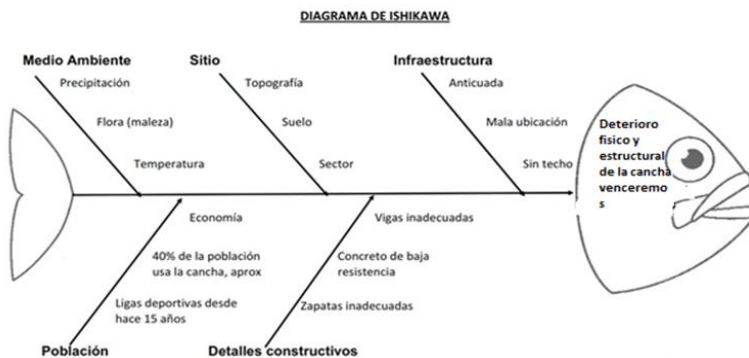
### 6.1. Diagnostico situacional

Para procesar y analizar todos los datos adquiridos en el diagnostico situacional realizado en el sitio donde se ejecutará el proyecto, Se utilizo un método un método muy conocido, fácil de utilizar y eficaz al momento de exponer las causas – efectos del problema encontrado.

El diagrama de Ishikawa también conocido como espina de `pescado es una herramienta visual que tiene un formato gráfico. su principal función es ayudar en los análisis de organización de datos, este método se emplea para encontrar las causas de un problema desde su raíz y por eso haciendo uso de este método se pudo identificar las problemáticas que pueden afectar a fondo a dicho proyecto.

**Figura 28**

*Diagrama De ISHIKAWA*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

Por medio de este diagrama se pudieron identificar diversos problemas y afectaciones que se suman a la lista y que son parte de los deterioros físicos y estructurales de la cancha: La cancha carece de una estructura metálica, falta de gradas o bancas de concreto para los espectadores de las diversas áreas deportivas, En sus alrededores no presenta muro perimetral, y sus áreas verdes se encuentran descuidada con malezas.

En el Sitio se presentan los diferentes factores al no realizarse el debido estudio topográfico y no tomar en cuenta la pendiente del terreno al momento de realizar el trazo y nivelación, la estructura de la cancha está teniendo afectaciones por los diferentes factores naturales como son los sismo, causando problemas por la mala compactación del suelo la cual influye y afecta a la estructura de la cancha dado que al momento de realizarse el sismo por su mismo peso hace un asentamiento no uniforme.

La Población (Son personas que hacen uso de la cancha) también influye en las causas del deterioro dado que la losa de concreto es de baja resistencia y las actividades deportivas se realizan todos los días desde hace 15 años atrás, influyendo en el desgaste por fricción.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**6.2. Análisis de Estudio de Ingeniería**

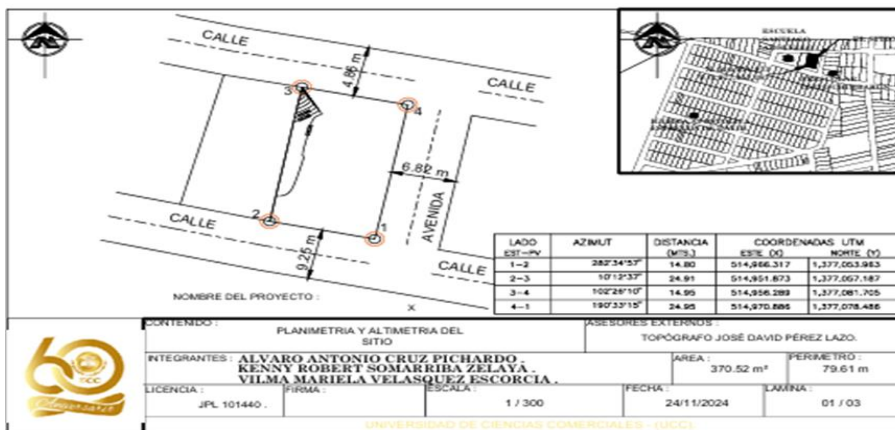
**6.2.1. Estudio Topográfico:**

Por medio del estudio topográfico se realizó la medición precisa del área en el sitio del proyecto, conociendo la superficie total en metros cuadrados del terreno, sus curvas de nivel y su delimitación.

En el plano Planimétrico se observa las medidas de los 4 puntos de la poligonal cerrada, siendo sus distancias y coordenadas las siguientes:

**Figura 29**

*Planos Topográfico*

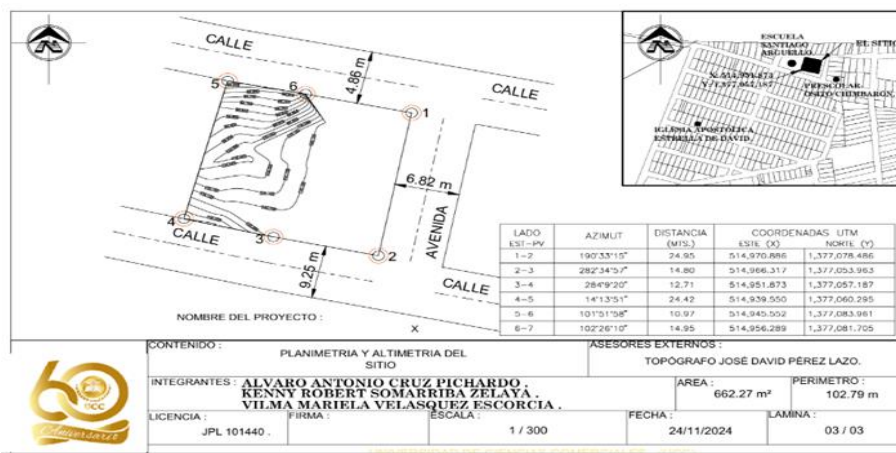


(Elaborado por autores, 2025)

También se conoció con quienes colinda el terreno: al Norte colinda con el Reparto bella vista, al Sur colinda con calle de por medio y la familia Madariaga, familia Montoya y familia Gonzales, al Este colinda con una calle de por medio y la familia Membreño, Familia Acosta y familia Soto, al oeste colinda con la escuela primaria Santiago Arguello.

En el plano altimétrico podemos observar que las curvas de nivel nacen del lado Este de la poligonal, sabiendo que las curvas de nivel siempre se cierran sobre sí mismas, ya sea dentro o fuera de los límites del plano y en este caso se cierran fuera del límite del plano.

Figura 30 : Curva de Nivel



(Elaborado por autores, 2025)

Las curvas de nivel rectilíneas y paralelas corresponden a un terreno horizontal. Cuando dos curvas de nivel de una misma altura están cerca la una de la otra, el terreno comprendido entre ellas en general es más plano, por lo cual se pudo conocer que la pendiente máxima del terreno es del 10%.

### 6.2.2. Electricidad

En este caso como es la electricidad se encontró con un tendido eléctrico al costado sur de la cancha conformado por 3 líneas de 7,600 voltios cada una y con un transformador de energía que posee una capacidad máxima de 25,000 voltios, con una línea se alimenta a el transformador con capacidad de 25,000 voltios. El transformador cuenta con 3 líneas, la x1 y x3 son las líneas que se utilizan para sacar la energía de 220 o 120 voltios del transformador y la línea x2 es neutro.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEÓN, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**6.2.3. Suministro y Seguridad.**

**6.2.3.1. Suministro**

Las opciones que se tomaran en cuenta para suministrar todos los materiales que se necesitan para llevar a cabo la ejecución del proyecto, las opciones son las siguientes:

**Tabla 2**

*Contacto de las fuentes de suministro de materiales.*

<b>Nombre de la Ferretería o Plantel.</b>	<b>Nombre del Dueño</b>	<b>del Número telefónico de la Ferretería o Plantel</b>	<b>Ubicación</b>
SINSA León			Km 1.11
	Alvarado Sociedad Anónima	8480 - 7156	carretera León Chinandega
Ferretería El constructor	Manuel Solís	2318 - 2257	Del portón del cementerio una cuadra al sur, en la ciudad de Telica
Ferretería Ramiro Sandino	Ramiro Sandino	8380-1688	Entrada Rept-Oscar Pérez 300 metros al sur



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

---

Ferretería

Ramiro

Sandino

---

*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

Cada una de las opciones de suministros están dentro de un radio de acción de 4 km desde el sitio donde está ubicado el proyecto.

### **6.2.3.2. Seguridad**

Para la seguridad tanto de los trabajadores como para proteger los materiales que serán utilizados para la ejecución del proyecto se cuenta con los siguientes contactos:

**Tabla 3**

*Contactos de entes gubernamentales para la seguridad del proyecto*

Entes Gubernamentales	Distancia	Cargos	Número telefónico
Hospital La Fraternidad	A 1500 metros		2311-5294
Policía	Central de la Policía está a 500 mts	Comisionado de la policía Juana Rafaela Membreño	56832222

---



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

---

Bomberos	Central	de Comisionado	2311-2334
	bomberos	del cuerpo de	
	está a 500 mts	bomberos Lenin	
		Quiroz	

---

*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

Cada una de las opciones de seguridad están dentro de un radio de acción de 2.5 km desde el sitio donde está ubicado el proyecto. Cada una de estas opciones de seguridad se encuentran en destinos diferentes. Excepto el centro de salud ya que A 1500 mts del proyecto se encuentra la unidad de salud hospital La fraternidad y la siguiente unidad de salud se encuentra en el centro del casco urbano de león.

### 6.2.4. Análisis de Riesgos

Para la realización del estudio e identificación de riesgos ambientales, se utilizó la matriz de Leopold, con la cual se identificaron los siguientes impactos ambientales por cada etapa a desarrollarse del proyecto.

**Figura 31**

*Matriz Leopold*

Factores		Actividades											Impacto por Subcomponente		Impacto Total del proyecto		
Componentes		Factores Ambientales	Obras preliminares	Movimiento de tierra	Fundaciones	Estructura de Acero	Estructura de techo	Fundaciones Cancha	Graderías	Instalaciones y equipamiento	Limpieza y entrega	Promedios Positivos	Promedios Negativos	Impacto por Subcomponente	Impacto por componente	Impacto Total del proyecto	
Abiótico	Físico	Despate	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	30
			0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Polvo	0	-4	-3	-2	-2	-3	-2	-1	-1	0	8	8			
			0	3	2	1	1	2	2	1	1	0	8	8			
Ruido	0	-3	-3	-3	-2	-3	-3	-1	-1	0	8	8					
	0	2	2	2	2	2	2	1	1	0	8	8					
Biótico	Biológico	Desperdicios Sólidos	0	-4	-3	-2	-1	-3	-2	-2	0	8	8				
			0	3	2	2	1	3	2	1	2	0	8	8			
		Desperdicios Líquidos	0	-3	-2	0	0	-2	-1	0	-2	0	5	5			
			0	2	2	0	0	3	1	0	2	0	5	5			

*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

A través de la matriz IPER se realizó la clasificación la severidad y frecuencia de los riesgos laborales más comunes que se identificaron y sucederán en cada proyecto, resultados obtenidos de la información recaudada.

**Figura 32**  
*Matriz De Riesgo. (IPER)*

Nombre del proyecto: Diseño de cancha deportiva y parque infantil.  
Lugar: Reparto Venceremos - Leon.

Probabilidad	Nivel de Riesgo				
	A	B	C	D	E
+	1	3	6	10	15
±	2	5	9	14	18
-	4	8	13	18	23
*	7	12	17	23	28
+	11	16	21	27	33

Clasificación de riesgo		
Nivel de Riesgo	Descripción	Plazo de corrección
Extremo 18-25	Cese de la actividad o tarea, se requiere análisis y planificación detallada para contemplar todas las medidas de control de riesgo, antes de iniciar actividad.	0-24 horas
Alto 11-17	Atención de parte de la Dirección, se requiere acción inmediata correctiva-preventiva, para contemplar todas las medidas de control de riesgo, antes de iniciar la actividad	0-72 horas
Moderado 6-10	Asignación de responsabilidad de su gestión. Plan de acción, correctivo y preventivo que incluye ATS	1 mes
Bajo 1-5	Administrar por procedimientos de rutina, por ejemplo, ATS o Procedimientos Operacionales Estándares	1 mes

Severidad	Frecuencia
1. Menor	A. Reroductamente posible
2. Temporal	B. Poco posible
3. Frecuente	C. Posible suceder
4. Mayor	D. Ha sucedido
5. Fatal	E. Muy común

RIESGO (TIPO)	INCIDENTE		MÉTODO DE CONTROL	RIESGO			
	EVENTO NO DESEADO	CAUSAS DEL EVENTO		EVALUACIÓN DEL RIESGO		NIVEL DE RIESGO	
			SEVERIDAD	FRECUENCIA	CUANTITATIVO	QUALITATIVO	
Trabajo en caliente (condiciones de seguridad)	Heridas, golpes, contusiones, laceraciones, electrocución, quemaduras, pérdida de audición, intoxicaciones, muerte.	Faltas de capacitación, falta de señalización, mal trabajo.	Programa de tareas de alto riesgo. Uso de guantes, careta facial, protección respiratoria, manoplas de protección para soldadura, botas de seguridad, polainas, permiso de trabajo. Estos trabajos deben ser realizados por personal idóneo con el entrenamiento requerido y los EPP indicados.	5. FATAL	D: HA SUCEDIDO	23	CRITICO
Caidas a distinto nivel (condiciones de seguridad)	Golpes, heridas, contusiones, fracturas, esguinces, luxaciones, muerte.	Imprudencia del trabajador, herramientas en mal estado, desuso de arnés y casco de seguridad.	Programa de tareas de alto riesgo (trabajo en alturas). Uso de arnés, casco, línea de vida, escaleras, andamios y plataformas en buen estado. Los trabajos a diferente nivel deben ser realizados por personal idóneo con el entrenamiento requerido y los EPP indicados y se deben emplear las herramientas y los equipos correctos.	4. MAYOR	E: MUY COMUN	24	CRITICO
Ruido (riesgo o lesiones)	Pérdida de la audición (hipoacusia), estrés laboral.	Imprudencia al estar en lugares ruidosos sin protección, instrumentos en mal estado con gran emisión de sonido.	Sistema de vigilancia epidemiológica conservación auditiva, uso de protección auditiva, mantenimiento a los equipos que generen ruido, exámenes periódicos de control, realizar mediciones ambientales.	2: TEMPORAL	D: HA SUCEDIDO	14	ALTO
Condiciones (intralaborales (psicosocial))	Estrés, enfermedades psicósomáticas, ansiedad y depresión.	Problemas familiares, saturación de agenda, falta de vitaminas.	Evaluación de riesgo psicosocial. Apoyo del jefe a supervisor, manejo del tiempo, planeación y organización, claridad del rol, autonomía en el trabajo, apoyo de los compañeros, evaluación		A.		BAJO

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

**6.3. Propuesta de Diseño.**

El método de diseño utilizado es el AISC-360-16. En el cual se consideran los siguientes criterios: seguridad, eficiencia, rapidez de ejecución y economía. La dirección transversal de la estructura a diseñar consta de un marco no-ortogonal con un sólo claro de 21.00 metros cada uno de una sola planta. La dirección longitudinal consta de un marco ortogonal de cuatro claros cuya modulación es de 5.00 metros. El techo está soportado por una cercha metálica transversal encorvada construida de tubos redondos de 3"x5.49 mm y 3.17 mm (cuerdas superior e inferior, respectivamente) y tubos redondos de 2"x1.50 mm para montantes y diagonales que conforman la cercha transversal principal.

Las cerchas transversales están soportadas con puntos de apoyo sobre una columna de acero tipo H con alma de 12"x1/4" y patines de 6"x3/8", se construirán vigas



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

longitudinales de conexión entre las columnas las cuales estarán construidas por tubos rectangulares de acero de 4"x6"x3.17 mm, todo el material a utilizar en la construcción de las cerchas transversales y vigas longitudinales se construirán con acero dachuado a especificaciones del código ASTM A36 Grado 36. El análisis estructural de la

edificación se realizará en tres dimensiones y para el diseño estructural, se tomarán los elementos críticos y se diseñarán vigas, columnas. La localización propuesta del proyecto será en la ciudad de León, con las coordenadas  $X=514,951.873$  e  $Y=1,377,057.187$ . El diseño de la edificación debe ser antisísmico. Se tratará el análisis estructural de la edificación estimando las cargas muertas y de servicio según el Reglamento Nacional de la Construcción (RNC-07).

### **6.3.1. Diseño de estructura de techo.**

El análisis estructural es el proceso de cálculo y determinación de los efectos de las cargas y las fuerzas internas en una estructura, edificio y objetos. El análisis estructural es individualmente importante para que los ingenieros estructurales se aseguren de comprender definitivamente las rutas de carga y los impactos que las cargas tienen en su diseño de ingeniería. Le permite a los ingenieros o diseñadores estructurales garantizar que un equipo de estructura sea seguro para su uso bajo las cargas estimadas que se espera que soporten.

Generalmente analizar elementos estructurales individuales y las fuerzas que sufren. También los resultados del análisis estructural para vigas, losas, cables y paredes. Estos elementos tienen fuerzas aplicadas tales como cargas de viento, cargas muertas y cargas vivas, por lo tanto, es importante que se revise cómo se comporta cada uno de estos elementos bajo estas cargas

Realizar revisión de propuesta estructural en acero y concreto de una edificación para uso de losa deportiva y graderías públicas utilizando el método Longitud efectiva,



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

siguiendo las normas AISC-360-16, debido a que se requiere economía en la construcción del edificio y ACI-318-19 para las columnas y vigas de concreto.

Realizar análisis y diseño estructural utilizando el software "SAP 2000". Diseñar elementos estructurales mediante el método Longitud efectiva, siguiendo códigos AISC-360-16, dichos elementos son: cerchas o armaduras transversales y longitudinales. También implementando la norma ACI-318-19 para diseño de columnas y vigas de concreto. Brindar recomendaciones sobre la elección de perfiles más adecuados, de acuerdo a criterios establecidos.

La metodología que se siguió en la elaboración de este trabajo es la siguiente:

- 1- Determinación de cargas de diseño sobre la estructura.
- 2- Idealización de la estructura mediante el programa SAP2000.
- 3- Análisis estructural mediante el software "SAP 2000 V23.3.1".
- 4- Diseño de elementos estructurales mediante el software "SAP 2000 V23.3.1".
- 5- Diseño de zapatas, de acuerdo a los códigos correspondientes (Uso de hoja MathCad).



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**6.3.2. Cargas de diseño.**

**PARAMETROS DE CARGA**

Materiales de construcción para el edificio.

- Superestructura y elementos secundarios

Aceros A-36.	Concreto 210 kg/m <sup>2</sup> Suelo	Fy: 36KSI
F'c: 3 KSI	$\sigma_{adm}=1.50$ kg/cm <sup>2</sup>	Fu: 58 KSI
E: 3,091.74 KSI	Winkler=3.10 kg/cm <sup>3</sup>	E: 29,000 KSI
$\gamma_c$ : 2,400 kg/m <sup>3</sup>	$\gamma_{suelo}$ : 1,650 kg/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$ : 7,850 kg/m <sup>3</sup>

**Pesos unitarios de cargas muertas:**

El peso de los componentes de cubiertas de techo, y paredes se calcula con base en pesos volumétricos o de área, especificados por el anexo A del Reglamento Nacional de la Construcción (RNC-07). • Cubierta de techo o Lámina de zinc troquelado cal. 26 (RNC-07 tabla 1A): 5.40 kg/m<sup>2</sup> • Paredes exteriores N/A

**Pesos Unitarios de Cargas Vivas:**

- Techo liviano (RNC-07, Arto. 11): 10.00 kg/m<sup>2</sup>
- Carga concentrada de techo para perlino (RNC-07, Arto. 11): 100.00 kg
- Carga concentrada para cercha: 200.00 kg
- Carga de Ceniza (RNC-07, Arto. 14): 20.00 kg/m<sup>2</sup>

**Peso Unitario de Carga Viva Reducida**

- Techo liviano (RNC-07, Arto. 11): 10.00 kg/m<sup>2</sup>

La carga viva, muerta, viento y ceniza volcánica fueron tributadas sobre la longitud de los largueros y posteriormente se utilizaron las distintas combinaciones de cargas de acuerdo a la regla 1 basada en el artículo 15 del (RNC-07) para determinar las distintas fuerzas de diseño.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **6.3.3. Análisis Estructural.**

Se procederá a realizar el análisis estructural mediante el método de análisis estático, haciendo uso según uso al RNC-07. Es importante mencionar que este método puede utilizarse siempre y cuando la estructura a analizar no sea mayor de 40 metros de altura en caso de ser una estructura regular, o mayor de 30 metros en caso de ser una estructura irregular. La estructura que se propone en este caso, tiene una altura de 6.50 m (más alto) y tiene diafragmas rígidos en el techo, por lo que se optó por el método de análisis estático. Todas las fuerzas calculadas mediante el software de diseño SAP 2000 v23.3.1, se utilizarán para revisar los distintos elementos siguiendo los códigos de diseño correspondientes.

### **Análisis de viento**

El análisis de viento se realiza de acuerdo al Título IV del (RNC-07): Análisis por carga de viento.

Cálculo de la velocidad de diseño, según RNC-07:  $VD = FTR F\alpha VR$

Donde:

VD = Velocidad de diseño

FTR = Factor adimensional correctivo que toma en cuenta las condiciones locales relativas a la topografía y a la rugosidad del terreno en los alrededores del sitio de desplante.

F $\alpha$  = Factor adimensional que toma en cuenta la variación de la velocidad con la altura

VR = Velocidad regional según la zona que le corresponde al sitio en donde se construirá la estructura.

**Determinación de la Velocidad Regional (VR):** El proyecto se encuentra en la zona eólica 1 (León), Según lo establece el Arto. 50 del RNC-07

**Figura 33**

*Mapa de determinación de velocidades de viento por zona.*



*Fuente:* (Cartilla de la Contruccion)

La estructura a diseñar se clasifica como Grupo A, son aquellas estructuras que por su importancia estratégica para atender a la población inmediatamente después de ocurrido un desastre es necesario que permanezcan operativas luego de un sismo intenso, como hospitales, estaciones de bomberos, estaciones de policía, edificios de gobierno, escuelas, centrales telefónicas, terminales de transporte, etc. También se ubican dentro de este grupo las estructuras cuya falla parcial o total represente un riesgo para la población como depósitos de sustancias tóxicas o inflamables, estadios, templos, salas de espectáculos, gasolineras, etc. Asimismo, se considerará dentro de este grupo a aquellas estructuras cuya falla total o parcial causaría pérdidas económicas o culturales excepcionales, como museos, archivos y registros públicos de particular importancia, monumentos, puentes, etc., Las estructuras del Grupo A se diseñarán con los valores de 200 años de periodo de retorno, según lo establece el Arto. 50 del RNC-07.



DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.

Figura 34

Tabla de determinación de Velocidades

Zona	Importancia de la construcción	
	Periodo de retorno	
	50	200
1	30	36
2	45	60
3	56	70

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

Por lo tanto, le corresponde una velocidad regional de **VR = 36.00 m/s**

- **Determinación del factor de variación por altura ( $F\alpha$ ):**

La altura máxima del edificio es de 6.50 m, y se cumple el siguiente criterio:  $F\alpha = 1.00$  si  $Z$  (altura)  $\leq 10$  m. Según lo establece el Arto. 51 del RNC-07.

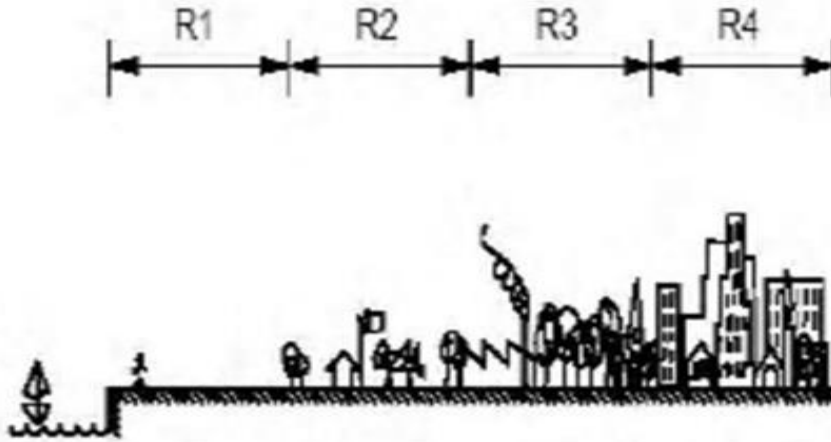
Por lo tanto,  **$F\alpha = 1$**

- **Determinación del factor correctivo por topografía y rugosidad (FTR)**

El tipo de rugosidad del terreno se supone como R3 (Rodeado por áreas arboladas), y topografía tipo T2 (Valles cerrados).

**Figura 35**

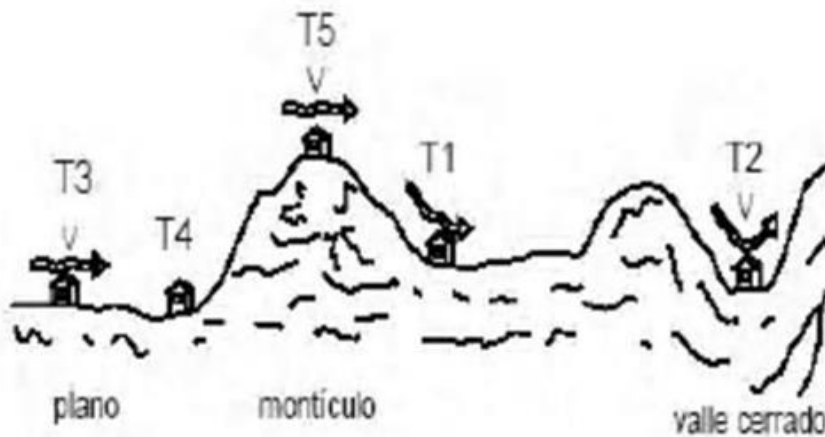
*Rugosidad de Terreno*



Fuente: (Cartilla de la Contruccion)

**Figura 36**

*Formas Topográficas Locales*



Fuente: (Cartilla de la Contruccion)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 37**

*Tabla (Factor De Topografía Y Rugosidad del Terreno)*

Tipos de Topografía (Figura)	Rugosidad de terrenos en alrededores		
	Terreno tipo R2	Terreno tipo R3	Terreno tipo R4
T1 Base protegida de promontorios y faldas de serranías del lado de sotavento	0.8	0.7	0.66
T2 Valles cerrados	0.9	0.79	0.74
T3 Terreno prácticamente plano, campo abierto, ausencia de cambios topográficos importantes, con pendientes menores de 5 % (normal)	1	0.88	0.82
T4 Terrenos inclinados con pendientes entre 5 y 10 %	1.1	0.97	0.9
T5 Cimas de promontorios, colinas o montañas, terrenos con pendientes mayores de 10 %, cañadas o valles cerrados	1.2	1.06	0.98

*Fuente:* (Cartilla de la Contruccion)

Con los parámetros anteriores, el factor de topografía y rugosidad del terreno es **FTR = 0.79**.

- **Cálculo de la velocidad de diseño (VD):**

$$VD = FTR \cdot F_{\alpha} \cdot VR = 36.00 \text{ m/s} \times 1.00 \times 0.79 \quad \Rightarrow \quad \underline{\underline{VD= 28.44 \text{ m/s}}}$$



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- **Cálculo de los Coeficientes locales de presión (CP):**

**Figura 38**

*Tabla de Coeficiente Cp para Construcciones Cerradas*

**Tabla 8. Coeficientes  $C_p$  para construcciones cerradas.**

	$C_p$
Pared de barlovento	0.8
Pared de sotavento*	-0.4
Paredes laterales	-0.8
Techos planos	-0.8
Techos inclinados, lado de sotavento	-0.7
Techos inclinados, lado de barlovento**	$-0.8 < 0.04\theta < -1.6 < 1.8$
Techos curvos	véase Tabla

\*La succión se considerará constante en toda la altura de la pared de sotavento y se calculará para un nivel z igual a la altura media del edificio.

\*\* $\theta$  es el ángulo de inclinación del techo en grados.

*Fuente:* (Cartilla de la Contruccion)

**Cp= -0.80** (Techo Sotavento)

- **Cálculo de las presiones (PZ):**

La presión que ejerce el flujo del viento sobre una construcción determinada, PZ, en kg/m<sup>2</sup>, se obtiene tomando en cuenta su forma y está dada de manera general por la siguiente ecuación:

$$PZ = 0.0479 C_p V^2 \text{ kg/m}^2 \text{ (Arto. 53 RNC-07)}$$

$$PZ = 0.0479 (-0.80) (28.44 \text{ m/s})^2 \quad Pz = -30.99 \text{ kg/m}^2$$



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- **Análisis sísmico estático**

El artículo 32 del RNC-07 permite el uso del método estático equivalente para el análisis de una estructura regular de no más de 40 metros de altura, de acuerdo al artículo 30, inciso “b”, lo cual corresponde a la estructura bajo estudio. De acuerdo a este método, la fuerza sísmica basal es el peso total de la estructura multiplicada por un coeficiente “C” que se define en el artículo 24 del RNC-07, y de esta manera se determinan las fuerzas cortantes.

A diferentes niveles de una estructura. En general, las fuerzas sísmicas se distribuyen en cada nivel de una estructura mediante la siguiente fórmula:

$$F_{s_i} = c W_i h_i \frac{\sum W_i}{\sum W_i h_i}$$

Donde:

$W_i$  = peso de la i-ésima masa

$h_i$  = es la altura de la i-ésima masa sobre el desplante  $c$  = coeficiente sísmico definido en el artículo 24.

### **Consideraciones para el cálculo del coeficiente sísmico Revisión del artículo 20:**

#### **Clasificación de la estructura**

(Grupo B) son aquellas en el que el grado de seguridad requerido es intermedio, y cuya falla parcial o total causaría pérdidas de magnitud intermedia como viviendas, edificios de oficinas, locales comerciales, naves industriales, hoteles, depósitos y demás estructuras urbanas no consideradas esenciales, etc. Revisión del artículo 21:

#### **Factor de reducción de ductilidad**

Se utiliza  $Q = 2$  ya que cumple con los requisitos del inciso c) del artículo 21. Se determinará el valor de  $Q'$  de acuerdo a las disposiciones del artículo 23. Revisión del artículo 22:



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **Factor de reducción por sobre resistencia**

Este factor es constante y se define como  $\Omega = 2$  Revisión del artículo 23.

#### Condiciones de regularidad

Su planta es sensiblemente simétrica con respecto a dos ejes ortogonales por lo que corresponde a masas, así como a muros y otros elementos resistentes. Estos son, además, sensiblemente paralelos a los ejes ortogonales principales del edificio.

El edificio es sensiblemente simétrico con respecto a dos ejes ortogonales, por lo tanto, **cumple.**

La relación de su altura a la dimensión menor de su base no pasa de 2.5, **cumple.**

La relación de largo a ancho de la base no excede de 2.5, **No cumple.**

En planta no tiene entrantes ni salientes cuya dimensión exceda de 20 por ciento de dimensión. medida paralelamente a la dirección que se considera del entrante o saliente. Ninguna de entrantes o salientes del edificio excede el 20% de la dimensión de la planta medida paralelamente a la dirección a considerar, por lo tanto, el edificio cumple

En cada nivel tiene un sistema de techo o piso rígido y resistente, cumple<

No tiene aberturas en sus sistemas de techo o piso cuya dimensión exceda de 20 por ciento de la dimensión en planta medida paralelamente a la abertura; las áreas huecas no ocasionan asimetrías significativas ni difieren en posición de un piso a otro, y el área total de aberturas no excede en ningún nivel de 20 por ciento del área de la planta. Ninguna de aberturas en el sistema de techo o piso del edificio excede el 20% de la dimensión de la planta medida paralelamente a la dirección a considerar, por lo tanto, el edificio cumple.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

El peso de cada nivel, incluyendo la carga viva que debe considerarse para diseño sísmico, no es mayor que 110 por ciento del correspondiente al piso inmediato inferior, por ser un solo piso, **cumple.**

Ningún piso tiene un área, delimitada por los paños exteriores de sus elementos resistentes verticales, mayor que 110 por ciento de la del piso inmediato inferior ni menor que 70 por ciento de ésta. Por ser un solo piso, **cumple.**

Todas las columnas están restringidas en todos los pisos en dos direcciones sensiblemente ortogonales por diafragmas horizontales y por trabes o losas planas, se colocan tensoras en cada panel de techo para que funcionen como diafragma, **cumple.**

La rigidez al corte de ningún entrepiso excede en más de 50 por ciento a la del entrepiso Inmediatamente inferior, N/A, **cumple.**

La resistencia al corte de ningún entrepiso excede en más de 50 por ciento a la del entrepiso inmediatamente inferior. N/A, **cumple.**

En ningún entrepiso la excentricidad torsional calculada estáticamente excede del diez por ciento de la dimensión en planta de ese entrepiso medida paralelamente a la excentricidad mencionada. N/A, **cumple.**

Por tanto, luego de evaluar las condiciones de regularidad, se concluye que el edificio es irregular ya que se satisfacen todos los requisitos del artículo 23 a excepción del No. 3.

Según el artículo 23, el factor  $Q'$  a utilizarse para determinar el coeficiente sísmico será:



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEÓN, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**$Q' = 0.9 \cdot 2.0 = 1.80$**

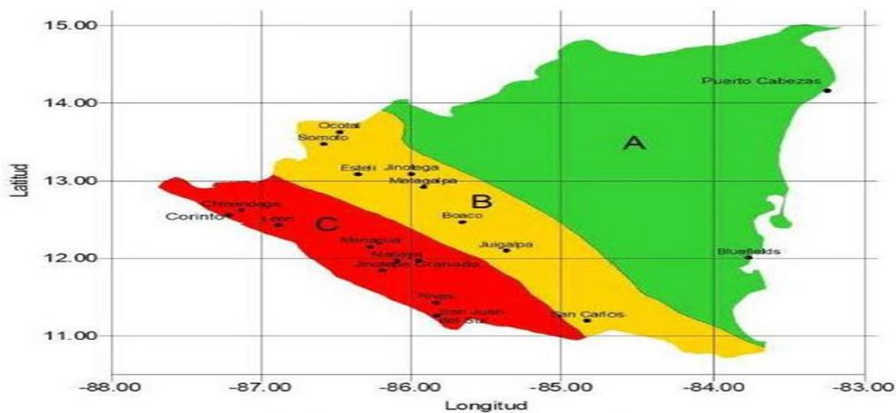
Revisión del artículo 24: Coeficientes de diseño sismo-resistente

**Factor por zonificación sísmica**

El valor de aceleración máxima del terreno asignado a la zona de León (zona C) es  $a_0 = 0.3$  RNC- 07

**Figura 39**

RNC- 07



**FIGURA 2. ZONIFICACIÓN SÍSMICA DE NICARAGUA**  
El valor de  $a_0$  para estructuras del grupo B y C en las ciudades dentro de la zona A el valor  $a_0$  es 0.1, en la zona B el valor sería 0.2 y en la zona C el valor es 0.3 (ver Figura 2) ó Anexo D.

Fuente: (Cartilla de la Contruccion)

**Factor por tipo de suelo:**

Para el diseño se define un suelo tipo II (suelo firme con  $360 < V_s < 750$  m/s), el factor de amplificación seleccionado por el tipo de suelo e



DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.

Figura 40

RNC- 07

Zona Sísmica	Tipo de suelo		
	I	II	III
A	1.0	1.8	2.4
B	1.0	1.7	2.2
C	1.0	1.5	2.0

Fuente: (Cartilla de la Contruccion)

**Cálculo del coeficiente sísmico:**

La siguiente fórmula propone un cálculo del coeficiente sísmico, si no se toma en cuenta el período fundamental de la estructura.

$$a = Sd; S=1.5; d= 2.7a_0$$

$$a = 1.5 * 1.5 * 2.7 * 0.3 = 1.8225$$

$$c = \frac{a}{Q' \Omega}$$

$$c = 1.8225 / (2 * 1.8) \Rightarrow 0.50$$

c nunca debe ser menor que:  $c = S * a_0 = 1.5 * 0.3 = 0.45$  (Usaremos el valor de 0.50)

– ESTADOS DE CARGA Y COMBINACIONES.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### Figura 41

#### *Estado de Carga*

En el análisis y diseño de una estructura deberán considerarse las cargas siguientes:

CM = Carga muerta

CV = Carga máxima

Fs = Fuerza Sísmica horizontal ( Se considera la acción en ambas direcciones según el título II)

Pz = Carga ó presión de viento

Ps = carga debido a la presión lateral de la tierra, a la presión del agua subterránea, o a la presión de materiales a granel

*Fuente:* (Cartilla de la Contruccion)

### Figura 42

#### *Diseño por Método de Resistencia Ultima*

$$C_1^u = 1.4(CM)$$

$$C_2^u = 1.2(CM) + 1.6(CV + Ps)$$

$$C_3^u = 1.2(CM) + 1.6(Pz) + CV$$

$$C_4^u = 1.2(CM) + Fs + CV$$

$$C_5^u = 0.9(CM) + 1.6(Pz) + 1.6(Ps)$$

$$C_6^u = 0.9(CM) + Fs + 1.6(PS)$$

*Fuente:* (Cartilla de la Contruccion)

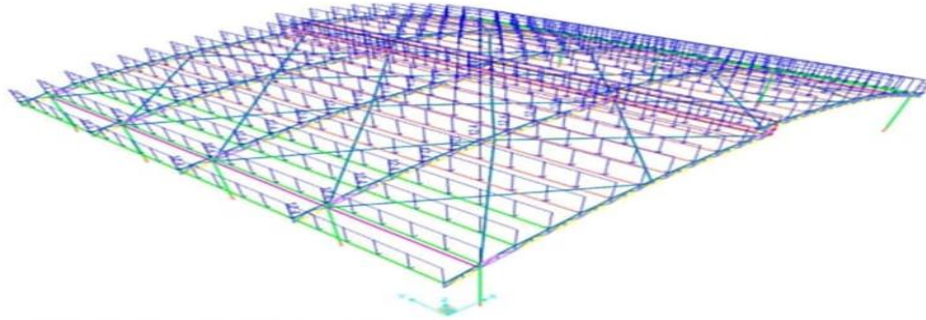
Por lo anterior, establecido por el RNC-07, hemos establecido 20 combinaciones de cargas para el diseño por resistencia ultima y 11 combinaciones para el diseño por esfuerzos permisibles, que incluyen cargas gravitacionales y sísmicas, así como también la carga de viento, se considera sismo en la dirección x e y más el 30% de la carga en la dirección opuesta, según corresponda, actuando simultáneamente en la estructura.

**Figura 43**

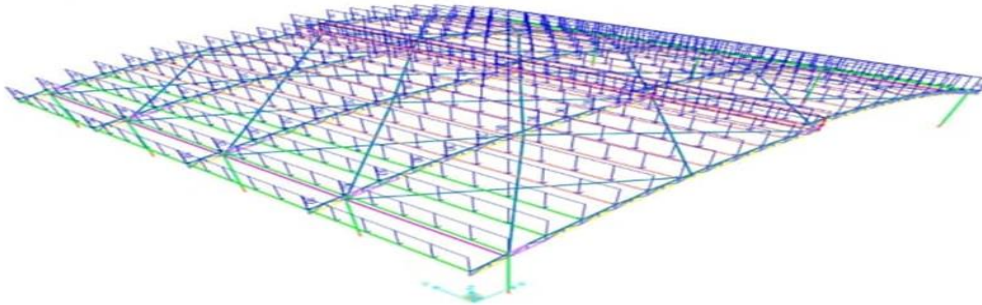
*Diagrama De Carga*

**CARGAS EN LA ESTRUCTURA**

Carga muerta sobre la estructura



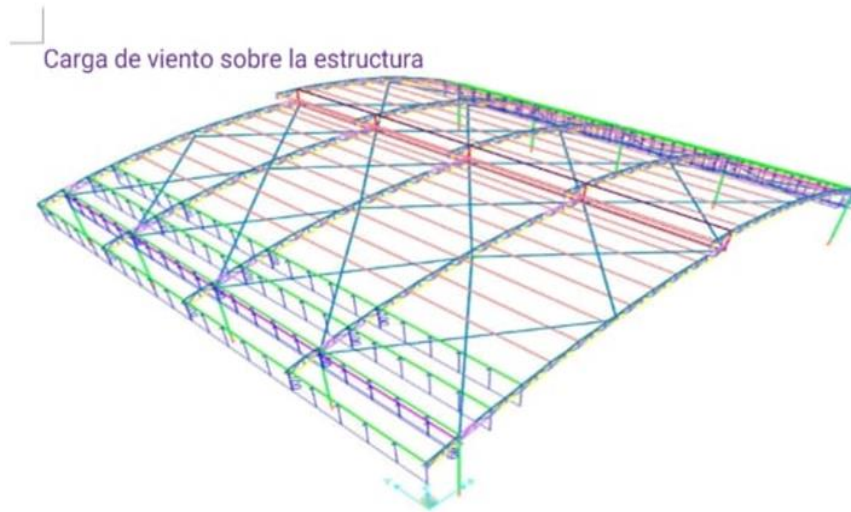
Carga viva sobre la estructura



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

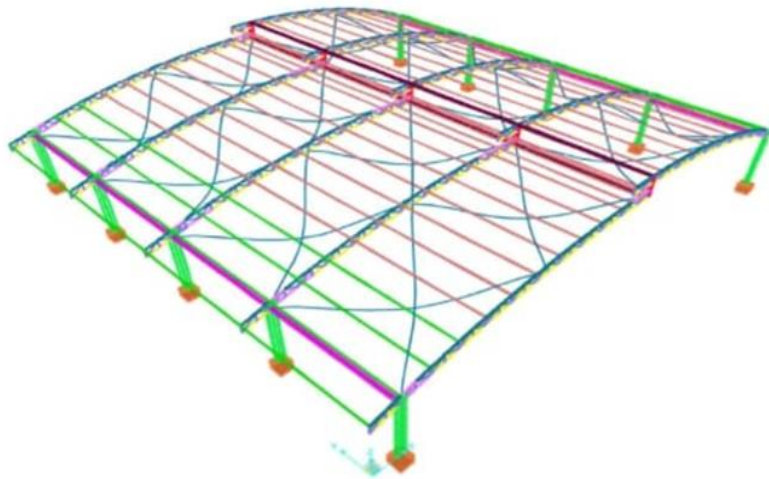
**Figura 44**

*Deformación Estructural*



DEFORMADA DE LA ESTRUCTURA

Por peso propio

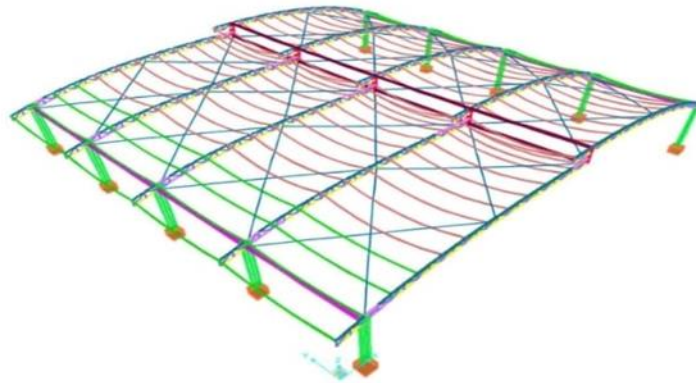


Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

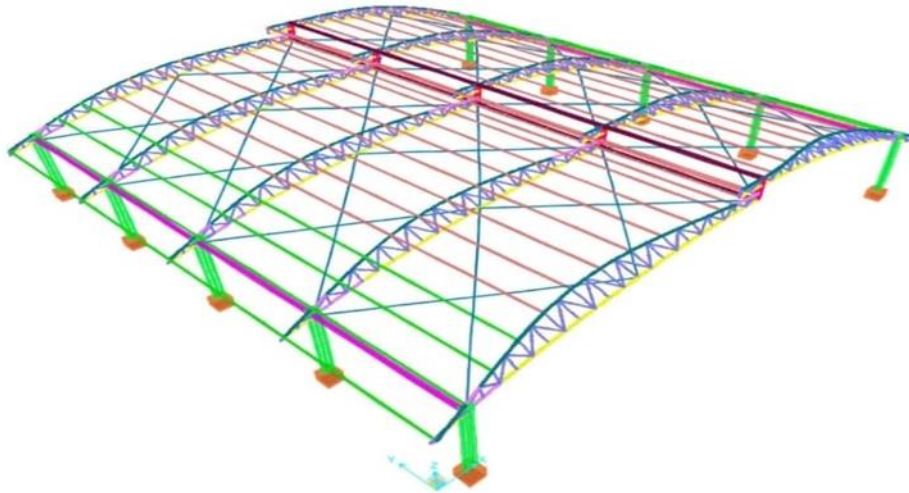
**Figura 45**

*Deformación de estructura por cargas*

Por carga muerta



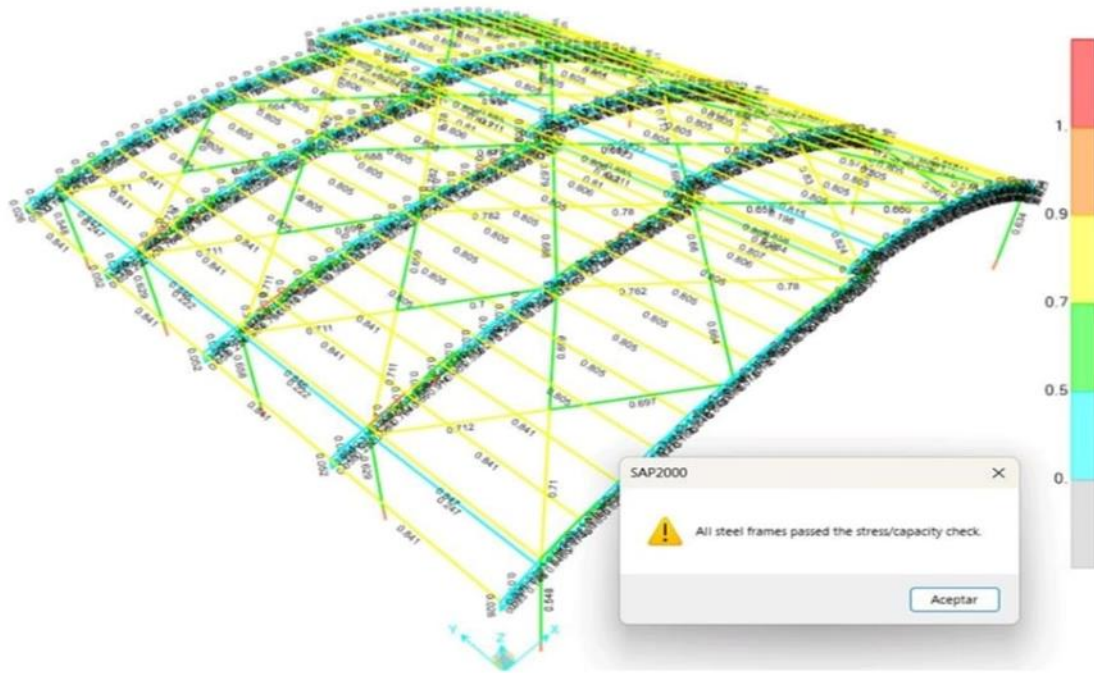
Por carga viva



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

Figura 46

Relación Demanda-Capacidad



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

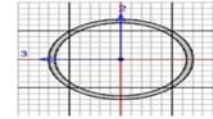
**Figura 47**

*Diseño de Elemento De Acero*

**DISEÑO DE ELEMENTOS CRITICOS**

**Diseño de elementos de acero:**

Diseño de cuerda superior de cercha transversal principal:



AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK  
m, C

(Summary for Combo and Station) Units : Kgf,

Frame : 449  
Length: 0.501  
Loc : 0.

X Mid: 9.25  
Y Mid: 10.  
Z Mid: 5.099

Combo: D2=1.2(CM+PP)+1. Design Type: Brace  
Shape: CS\_3"x1/8" Frame Type: OMF  
Class: Compact Princpl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD  
Analysis: Effective Length  
D/C Limit=1. 2nd  
Order: General 2nd Order  
Ignore Seismic Code? No

Ignore Special EQ Load? No

D/P Plug Welded? Yes

SDC: D  
R=8.  
PhiB=0.9  
PhiS=0.9

I=1.  
Omega0=3.  
PhiC=0.9  
PhiS-Rl=1.

Rho=1. Cd=5.5  
PhiTY=0.9  
PhiST=0.9

Sds=0.5  
PhiTF=0.75

A=8.538E-04  
J=1.571E-06  
E=2.039E+10  
RLLF=1.

I33=0.  
I22=0.  
Fy=25310506.54  
Fu=40778038.3

r33=0.03  
r22=0.03  
Ry=1.5

S33=1.767E-05  
S22=1.767E-05  
z33=2.331E-05  
z22=2.331E-05

Av3=4.273E-04  
Av2=4.273E-04

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS))

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0.	-15630.308	86.114	-0.007	41.743	0.008	-3.619E-04

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1-1a)

D/C Ratio:  $0.995 = 0.851 + 0.144 + 0.$   
 $= (Pr/Pc) + (8/9)(Mr33/Mc33) + (8/9)(Mr22/Mc22)$

COMPACTNESS

Slenderness	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Bending/Any	28.044	56.389	249.722	362.5	Compact
Axial/Flange	28.044		88.611		Compact

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1a)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Minor Bending	1.999	1.	1.	1.	1.	1.

	Ltb	Kltb	Cb
LTB	1.999	1.	1.111
	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity
Axial	-15630.308	18364.385	19448.464
	M	phi*Mn Capacity	phi*Mn No LTB Capacity
Major Moment	86.114	530.965	530.965

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

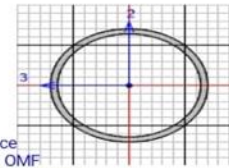
**Figura 48**

*Diseño de Cuerda Inferior de Cercha Transversal*

Minor Moment	-0.007	530.965		
	Tu	Tn	phi*Tn	
Torsion	Moment	Capacity	Capacity	
	-3.619E-04	555.772	500.195	
<b>SHEAR CHECK</b>				
	Vu	phi*Vn	Stress	Status
Major Shear	Force	Capacity	Ratio	Check
Minor Shear	41.743	5834.539	0.007	OK
	0.008	5834.539	1.337E-06	OK
<b>BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS</b>				
	P	P		
Axial	Comp	Tens		
	-15630.308	0.		

**Diseño de cuerda inferior de cercha transversal principal:**

AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK  
(Summary for Combo and Station) Units : Kgf, m, C



Frame : 426      X Mid: 19.75      Combo: D2=1.2(CM+PP)+1. Design Type: Brace  
Length: 0.548      Y Mid: 10.      Shape: CL3"x1/8"  
Loc : 0.548      Z Mid: 3.611      Class: Compact      Frame Type: OMF  
Prinpl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD  
Analysis: Effective Length  
D/C Limit=1.      2nd  
Order: General 2nd Order  
Ignore Seismic Code? No      Ignore Special EQ Load? No      D/P Plug Welded? Yes

SDC: D	I=1.	Rho=1, Cd=5.5	Sds=0.5
R=8	Omega0=3.	PhiTY=0.9	
PhiB=0.9	PhiC=0.9	PhiST=0.9	PhiTF=0.75
PhiS=0.9	PhiS-Rl=1.		
A=8.538E-04	I33=0.	r33=0.03	S33=1.767E-05
J=1.571E-06	I22=0.	r22=0.03	S22=1.767E-05
E=2.039E+10	Fy=25310506.54	Ry=1.5	z33=2.331E-05
RLLF=1.	Fu=40778038.3		z22=2.331E-05

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

<b>STRESS CHECK FORCES &amp; MOMENTS (Combo D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS))</b>						
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0.548	-13517.619	-118.132	1.345E-04	131.702	-8.450E-05	-2.962E-05

**PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1-1a)**  
D/C Ratio: 0.905 = 0.707 + 0.198 + 0.  
= (Pr/Pc) + (8/9)(Mr33/Mc33) + (8/9)(Mr22/Mc22)

<b>COMPACTNESS</b>	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Slenderness	28.044	56.389	249.722	362.5	Compact
Bending/Any			88.611		Compact
Axial/Flange	28.044				Compact

<b>AXIAL FORCE &amp; BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1a)</b>						
Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	0.759
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	0.862
	Ltb	Kltb	Cb			
LTB	1.	1.	1.319			

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

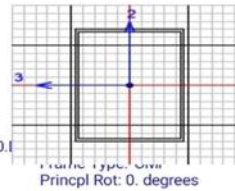
**Figura 49**

*Diseño de Vigas Longitudinal*

	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity	
Axial	-13517.619	19116.652	19448.464	
	Mu Moment	phi*Mn Capacity	phi*Mn No LTB	phi*Mn Cb=1
Major Moment	-118.132	530.965	530.965	530.965
Minor Moment	1.345E-04	530.965		
	Tu Moment	Tn Capacity	phi*Tn Capacity	
Torsion	-2.962E-05	555.772	500.195	
<b>SHEAR CHECK</b>				
	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major Shear	131.702	5834.539	0.023	OK
Minor Shear	8.450E-05	5834.539	0.	OK
<b>BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS</b>				
	P Comp	P Tens		
Axial	-13517.619	0.		

**Diseño de viga longitudinal principal:**

AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK  
(Summary for Combo and Station) Units : Kgf, m, C



Frame : 1187 X Mid: 21. Combo: D4=1.2(CM+PP)+0.1  
Length: 5. Y Mid: 17.5 Shape: 4"x6"x1/8"  
Loc : 0. Z Mid: 3. Class: Compact

Provision: LFRD  
Analysis: Effective Length  
D/C Limit=1. 2nd  
Order: General 2nd Order  
Ignore Seismic Code? No Ignore Special EQ Load? No D/P Plug Welded? Yes

SDC: D I=1. Rho=1. Cd=5.5 Sds=0.5 PhiTf=0.75  
R=8. Omega0=3. PhiTY=0.9  
PhiB=0.9 PhiC=0.9 PhiST=0.9  
PhiS=0.9 PhiS-Rl=1.

A=0.002 I33=5.241E-06 r33=0.058 S33=6.878E-05 Av3=6.452E-04  
J=5.531E-06 I22=2.802E-06 r22=0.042 S22=5.515E-05 Av2=9.677E-04  
Ae=0.002 Se33=6.878E-05 Se22=5.233E-05  
E=2.039E+10 Fy=25310506.54 Ry=1.5 z33=8.200E-05  
RLLF=1. Fu=40778038.3 z22=6.203E-05

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV)

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0.	959.913	-423.014	11.698	-201.057	5.638	-3.513

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1.2,H1-1b)  
D/C Ratio: 0.248 = 0.013 + 0.226 + 0.008  
= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS

Slenderness	Lambda	Lambda_hd	Lambda_md	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Major/Flange	30.	15.063	27.345	31.788	42.29		Compact
/Web	46.	59.557	91.769	68.685	161.779		Seismic HD
Minor/Flange	30.	59.557	91.769	68.685	161.779		Seismic HD
/Web	46.	15.063	27.345	31.788	42.29		Slender

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

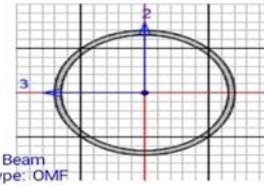
**Figura 50**

*Diseño de Clavador de Techo*

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT		DESIGN (H1.2.H1-1b)		B1	B2	Cm
Factor	L	K1	K2			
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.
LTB	Ltb	Kltb	Cb			
	1.	1.	2.23			
Axial	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity			
	959.913	17113.824	35822.46			
Major Moment	Mu Moment	phi*Mn Capacity	phi*Mn No LTB	phi*Mn Cb=1		
Minor Moment	-423.014	1412.955	1867.9	1867.9		
	11.698					
Torsion	Tu Moment	Tn Capacity	phi*Tn Capacity			
	-3.513	1414.48	1273.032			
<b>SHEAR CHECK</b>						
Major Shear	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check		
Minor Shear	201.057	12675.64	0.016	OK		
	5.638	8266.721	0.001	OK		

**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	VMajor	VMajor
Left Major (V2)	-515.175	49468



Diseño de clavador de techo:

AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK  
(Summary for Combo and Station) Units : Kgf, m, C

Frame : 1358	X Mid: 22.	Combo: D5=0.9(CM+PP)+1.	Design Type: Beam
Length: 5.	Y Mid: 2.5	Shape: 3'x3.17 mm	Frame Type: OMF
Loc : 2.5	Z Mid: 2.783	Class: Compact	Prncpl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD  
Analysis: Effective Length  
D/C Limit=1. 2nd  
Order: General 2nd Order  
Ignore Seismic Code? No

Ignore Special EQ Load? No

D/P Plug Welded? Yes

SDC: D	I=1.	Rho=1. Cd=5.5	Sds=0.5
R=8.	Omega0=3.	PhiTY=0.9	
PhiB=0.9	PhiC=0.9	PhiST=0.9	PhiTF=0.75
PhiS=0.9	PhiS-RI=1.		
A=8.538E-04	I33=0.	r33=0.03	S33=1.767E-05
J=1.571E-06	I22=0.	r22=0.03	S22=1.767E-05
E=2.039E+10	Fy=25310506.54	Ry=1.5	z33=2.331E-05
RLLF=1.	Fu=40778038.3		z22=2.331E-05

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 51**

*Diseño de Clavador de Techo Liviano*

PMM							
DEMAND/CAPA							
CITY RATIO							
(H1.2,H1-1b)							
D/C Ratio:							
0.841 = 0. +							
0.841 + 0.							
= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)							
COMPACTNESS							
Slenderness	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness		
Bending/Any	28.044	56.389	249.722	362.5	Compact		
Axial/Flange	28.044		88.611		Compact		
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1.2,H1-1b)							
Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm	
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.	
LTB	Ltb	Kltb	Cb				
	1.	1.	1.143				
Axial	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt	Capacity			
	Force	Capacity	Capacity	4990.099			
	5.164	19448.464					
Major Moment	Mu	phi*Mn	phi*Mn	phi*Mn			
	Moment	Capacity	No LTB	Cb=1			
	-446.278	530.965	530.965	530.965			
Minor Moment	0.	530.965					
Torsion	Tu	Tn	phi*Tn				
	Moment	Capacity	Capacity				
	0.	555.772	500.195				
SHEAR CHECK							
Major Shear	Vu	phi*Vn	Stress	Status			
	Force	Capacity	Ratio	Check			
	0.	5834.539	0.	OK			
Minor Shear	0.	5834.539	0.	OK			
CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS							
	VMajor	VMajor					
eft		Right Major (V2)					
	357.022						
	357.022						

Diseño de clavador de techo liviano:

AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK

(Summary for Combo and Station) Units : Kgf, m, C

Frame : 1034	X Mid: 11.	Combo: D2=1.2(CM+PP)+1.	Design Type: Beam
Length: 5.	Y Mid: 7.5	Shape: 3"x1.50 mm	Frame Type: OMF
Loc : 2.5	Z Mid: 5.145	Class: Non-Compact	Princl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD

Analysis: Effective Length

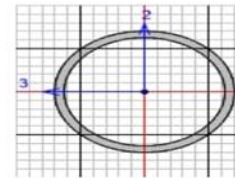
D/C Limit=1. 2nd

Order: General 2nd Order

Ignore Seismic Code? No

Ignore Special EQ Load? No

D/P Plug Welded? Yes



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 52**

*Calculo del Diseño de los Clavadores Liviano*

SDC: D	I=1.	Rho=1. Cd=5.5	Sds=0.5			
R=8.	Omega0=3.	PhiTY=0.9				
PhiB=0.9	PhiC=0.9	PhiST=0.9	PhiTF=0.75			
PhiS=0.9	PhiS-Rl=1.					
A=4.119E-04	I33=0.	r33=0.031	S33=8.850E-06	Av3=2.060E-04		
J=0. E=2.039E+10	I22=0.	r22=0.031	S22=8.850E-06	Av2=2.060E-04		
RLLF=1.	Fy=25310506.54	Ry=1.5	z33=1.146E-05			
	Fu=40778038.3		z22=1.146E-05			
HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No						
STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS))						
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
2.5	-191.226	208.623	0.	0.	0.	0.
PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1-1b)						
D/C Ratio:	0.843 = 0.038 + 0.805 + 0.					
	= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)					
COMPACTNESS						
Slenderness	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness	
Bending/Any	59.267	56.389	249.722	362.5	Non-Compact	
Axial/Flange	59.267		88.611		Compact	
AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1b)						
Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.
LTB						
	Ltb	Kitb	Cb			
	1.	1.	1.143			
Axial						
	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt			
	Force	Capacity	Capacity			
	-191.226	2499.26	9382.01			
Major Moment						
	M	phi*Mn	phi*Mn	phi*Mn		
	u	Capacity	No LTB	Cb=1		
	Moment	259.14	259.14	261.036		
	208.623					
Minor Moment						
	0.	259.14				
Torsion						
	Tu	Tn	phi*Tn			
	Moment	Capacity	Capacity			
	0.	273.329	245.996			
SHEAR CHECK						
	Vu	phi*Vn	Stress	Status		
	Force	Capacity	Ratio	Check		
	0.	2814.603	0.	OK		
Major Shear						
	0.	2814.603	0.	OK		
Minor Shear						
CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS						
	VMajor	VMajor				
	Left	Right				
Major (V2)	166.898	166.898				
CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS						
	VMajor	VMajor				
	Left	Right				
Major (V2)	0.605	1.434				

Diseño de elemento de conexión entre cerchas:

AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK  
(Summary for Combo and Station) Units : Kgf, m, C  
De nuestros Prestigio, Trayectoria y Calidad

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 53**

*Calculo de Diseño de Conexiones Entre Cerchas*

Frame : 503	X Mid: 11.5	Combo: D2=1.2(CM+PP)+1	Design Type: Column
Length: 1.05	Y Mid: 10.	Shape: 3"x9"x1/4"	Frame Type: OMF
Loc : 0.35	Z Mid: 5.312	Class: Compact	Princl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD	Ignore Special EQ Load? No
Analysis: Effective Length	D/P Plug Welded? Yes
D/C Limit=1.	
Order: General 2nd Order	
Ignore Seismic Code? No	

SDC: D	I=1.	Rho=1. Cd=5.5	Sds=0.5
R=8.	Omega0=3.	PhiTY=0.9	
PhiB=0.9	PhiC=0.9	PhiST=0.9	PhiTF=0.75
PhiS=0.9	PhiS-RI=1.		

A=0.004	I33=2.260E-05	r33=0.078	S33=1.978E-04
J=1.048E-05	I22=3.822E-06	r22=0.032	S22=1.003E-04
E=2.039E+10	Fy=25310506.54	Ry=1.5	z33=2.555E-04
RLLF=1.	Fu=40778038.3		z22=1.142E-04

HSS Welding: ERW Reduce HSS Thickness? No

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS))						
Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0.35	221.508	-5170.544	-0.013	-6781.135	-0.041	0.012

PMM

DEMAND/CAPACIT Y RATIO (H1.2,H1-1b) D/C Ratio: 0.89 = 0.001 + 0.888 + 0.

= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS					
Slenderness	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Major/Flange	10.	31.788	42.29		Compact
/Web	34.	68.685	161.779		Compact
Minor/Flange	10.	68.685	161.779		Compact
/Web	34.	31.788	42.29		Non-Compact
Axial/Flange	10.		42.29		Compact
/Web	34.		42.29		Compact

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1.2,H1-1b)						
Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	0.333	1.	1.	1.	1.	1.
Minor Bending	0.667	1.	2.136	1.	1.	1.

LTB			
	Ltbt	Kltbt	Cb
	0.667	2.136	1.239

Axial			
	Pu Force	phi*Pnc Capacity	phi*Pnt Capacity
	221.508	75381.906	84504.264

Major Moment			
	Mu	phi*Mn Capacity	phi*Mn No LTB
	-5170.544	5820.966	5820.966

Minor Moment			
	Mu	phi*Mn Capacity	phi*Mn Cb=1
	-0.013	2601.354	5820.966

Torsion			
	Tu Moment	Tn Capacity	phi*Tn Capacity
	0.012	2979.064	2681.157

SHEAR CHECK				
	Vu Force	phi*Vn Capacity	Stress Ratio	Status Check
Major Shear	6781.135	37475.804	0.181	OK
Minor Shear	0.041	11022.295	3.707E-06	OK

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

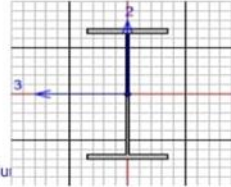
**Figura 54**

*Cálculo de Diseño de Columnas*

Diseño de columnas:

AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK  
(Summary for Combo and Station) Units : Kgf, m, C

Frame : 384                      X Mid: 21.                      Combo: D2=1.2(CM+PP)+1.Design Type: Colu  
Length: 3.35                    Y Mid: 10.                      Shape: Col\_L\_12"x6"x3/8Frame Type: OMF  
Loc : 0.                         Z Mid: 1.675                    Class: Compact                      Princpl Rot: 0. degrees



Provision: LRFD  
Analysis: Effective Length  
D/C Limit=1.                      2nd  
Order: General 2nd Order  
Ignore Seismic Code? No                      Ignore Special EQ Load? No                      D/P Plug Welded? Yes

SDC: D	I=1.	Rho=1. Cd=5.5	Sds=0.5 PhiTF=0.75
R=8	Omega0=3.	PhiTY=0.9	
PhiB=0.9	PhiC=0.9	PhiST=0.9	
PhiS=0.9	PhiS-RI=1.		
A=0.005	I33=7.565E-05	r33=0.127	S33=4.964E-04
J=0.	I22=5.625E-06	r22=0.035	S22=7.382E-05
Ae=0.005	Se33=4.964E-04	Se22=7.382E-05	Av3=0.002
E=2.039E+10	Fy=25310506.54	Ry=1.5	Av2=0.002
RLLF=1.	Fu=40778038.3		Cw=0.
		z33=5.582E-04	
		z22=1.135E-04	

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS))

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
0.	-4654.105	9336.235	-0.002	4783.032	-9.128E-04	3.738E-06

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1-1b)  
D/C Ratio: 0.766 = 0.032 + 0.734 + 0.  
= (1/2)(Pr/Pc) + (Mr33/Mc33) + (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS

Slenderness	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Major/Flange	8.	10.785	24.886		Compact
/Web	45.	106.717	161.779	260.	Compact
Minor/Flange	8.	10.785	28.382		Compact
/Web	45.	106.717	161.779	260.	Compact
Axial/Flange	8.		14.027		Compact
/Web	45.		42.29		Slender

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-1b)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	0.896	1.	1.	1.	1.	1.
Minor Bending	0.896	1.	1.	1.	1.	1.
	Ltb	Kltb	Cb			
LTB	0.896	1.	2.21			

	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt	Capacity
Axial	Force	Capacity	Capacity	72227.67
	-4654.105	107467.379		

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 55**

*Tabla de Diseño de elemento de Acero*

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - AISC 360-16						
Frame	DesignSect	DesignType	Ratio	RatioType	Combo	Location
Text	Text	Text	Unitless	Text	Text	m
1	Col_1_12"x6"x3/8"x1/4"	Column	0.548471	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	
2	Col_1_12"x6"x3/8"x1/4"	Column	0.633952	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	
3	Cl_3"x1/8"	Brace	0.033483	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5407
4	Cl_3"x1/8"	Brace	0.148347	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5365
5	3"x5.49 mm	Brace	0.648149	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
6	3"x5.49 mm	Brace	0.474498	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5290
7	Cl_3"x1/8"	Brace	0.704628	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
8	Cl_3"x1/8"	Brace	0.627549	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5225
9	Cl_3"x1/8"	Brace	0.439909	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
10	Cl_3"x1/8"	Brace	0.397097	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5170
11	Cl_3"x1/8"	Brace	0.147051	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
12	Cl_3"x1/8"	Brace	0.107475	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5124
13	Cl_3"x1/8"	Brace	0.045596	PMM	D3=1.2(CM+PP)+1.6PZ+CV	
14	Cl_3"x1/8"	Brace	0.041615	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	0.5085
15	Cl_3"x1/8"	Brace	0.085468	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5069
16	Cl_3"x1/8"	Brace	0.071407	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5054
17	Cl_3"x1/8"	Brace	0.129566	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
18	Cl_3"x1/8"	Brace	0.154797	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5030
19	Cl_3"x1/8"	Brace	0.336109	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
20	Cl_3"x1/8"	Brace	0.355298	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.501
21	Cl_3"x1/8"	Brace	0.44711	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
22	Cl_3"x1/8"	Brace	0.465687	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5003
23	Cl_3"x1/8"	Brace	0.542506	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
24	Cl_3"x1/8"	Beam	0.52333	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
25	Cl_3"x1/8"	Brace	0.533981	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
26	Cl_3"x1/8"	Brace	0.017726	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5000
27	Cl_3"x1/8"	Brace	0.155993	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5000
28	Cl_3"x1/8"	Brace	0.2462	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
29	Cl_3"x1/8"	Brace	0.073628	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
30	Cl_3"x1/8"	Brace	0.078908	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5016
31	Cl_3"x1/8"	Brace	0.045569	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
32	Cl_3"x1/8"	Brace	0.029763	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5042

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 56**

*Tabla de Diseño de elemento de Acero 2*

33	CI_3"x1/8"	Brace	0.055565	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
34	CI_3"x1/8"	Brace	0.038897	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
35	CI_3"x1/8"	Brace	0.091147	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
36	CI_3"x1/8"	Brace	0.091312	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
37	CI_3"x1/8"	Brace	0.248799	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
38	CI_3"x1/8"	Brace	0.13546	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
39	CI_3"x1/8"	Brace	0.330872	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
40	CI_3"x1/8"	Brace	0.359224	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
41	CI_3"x1/8"	Brace	0.476551	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
42	CI_3"x1/8"	Brace	0.511671	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
43	CI_3"x1/8"	Brace	0.64069	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
44	CI_3"x1/8"	Brace	0.705404	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
45	3"x5.49 mm	Brace	0.440379	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
46	3"x5.49 mm	Brace	0.546406	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
47	CI_3"x1/8"	Brace	0.124483	PMM	D3=1.2(CM+PP)+1.6PZ+CV
48	CI_3"x1/8"	Brace	0.034036	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
50	CS_3"x1/8"	Brace	0.083258	PMM	D3=1.2(CM+PP)+1.6PZ+CV
51	3"x5.49 mm	Brace	0.592324	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
52	CS_3"x1/8"	Brace	0.640621	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
53	CS_3"x1/8"	Brace	0.634353	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
54	CS_3"x1/8"	Brace	0.399245	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
55	CS_3"x1/8"	Brace	0.396089	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
56	CS_3"x1/8"	Brace	0.271398	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV
57	CS_3"x1/8"	Brace	0.286821	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV
58	CS_3"x1/8"	Brace	0.269701	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX+SY+CV
59	CS_3"x1/8"	Brace	0.270194	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX+SY+CV
60	CS_3"x1/8"	Brace	0.297955	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX+SY+CV
61	CS_3"x1/8"	Brace	0.29258	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX+SY+CV
62	CS_3"x1/8"	Brace	0.329868	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
63	CS_3"x1/8"	Brace	0.32874	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
64	CS_3"x1/8"	Brace	0.465321	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
65	CS_3"x1/8"	Brace	0.464099	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
66	CS_3"x1/8"	Brace	0.585424	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
67	CS_3"x1/8"	Brace	0.584439	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
68	CS_3"x1/8"	Brace	0.688025	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
69	CS_3"x1/8"	Brace	0.668427	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
70	3"x5.49 mm	Beam	0.381256	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
71	3"x5.49 mm	Brace	0.566516	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)
72	CS_3"x1/8"	Brace	0.0254	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV
73	CS_3"x1/8"	Brace	0.047651	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV
74	CS_3"x1/8"	Brace	0.591339	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV
75	CS_3"x1/8"	Brace	0.43533	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV
76	CS_3"x1/8"	Brace	0.304315	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 57**

*Tabla de Diseño de elemento de Acero 3*

77	CS_3"x1/8"	Brace	0.256752	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
78	CS_3"x1/8"	Brace	0.100297	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5042
79	CS_3"x1/8"	Brace	0.138909	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	0.5059
80	CS_3"x1/8"	Brace	0.175594	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	0.5079
81	CS_3"x1/8"	Brace	0.211326	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	0.5102
82	CS_3"x1/8"	Brace	0.231666	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	0.5129
83	CS_3"x1/8"	Brace	0.243062	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	0.515
84	CS_3"x1/8"	Brace	0.279232	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	0.5192
85	CS_3"x1/8"	Brace	0.278975	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	
86	CS_3"x1/8"	Brace	0.296097	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	
87	CS_3"x1/8"	Brace	0.284192	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	
88	CS_3"x1/8"	Brace	0.418442	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5367
89	CS_3"x1/8"	Brace	0.423014	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
90	CS_3"x1/8"	Brace	0.585106	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5483
91	CS_3"x1/8"	Brace	0.593733	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
92	3"x5.49 mm	Brace	0.493544	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5623
93	CS_3"x1/8"	Brace	0.075237	PMM	D3=1.2(CM+PP)+1.6PZ+CV	
95	2"x1.5 mm	Column	0.026051	PMM	D5=0.9(CM+PP)+1.6PZ+1.6PS	0.3
96	2"x1.5 mm	Column	0.017523	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	0.3
98	2"x1.5 mm	Column	0.065531	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
99	2"x1.5 mm	Column	0.045148	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
100	2"x1.5 mm	Column	0.030308	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	
101	2"x1.5 mm	Column	0.031941	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
102	2"x1.5 mm	Column	0.019788	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	
103	2"x1.5 mm	Column	0.023311	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
104	2"x1.5 mm	Column	0.013174	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	
105	2"x1.5 mm	Column	0.016163	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
106	2"x1.5 mm	Column	0.007158	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	
107	2"x1.5 mm	Column	0.009937	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	
108	2"x1.5 mm	Column	0.004764	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	0.3
109	2"x1.5 mm	Column	0.004551	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	
110	2"x1.5 mm	Column	0.008656	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV V (Sp)	0.3

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 58**

*Tabla de Diseño de elemento de Acero 4*

77	CS_3"x1/8"	Brace	0.256752	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
78	CS_3"x1/8"	Brace	0.100297	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5042
79	CS_3"x1/8"	Brace	0.138909	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	0.5059
80	CS_3"x1/8"	Brace	0.175594	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	0.5079
81	CS_3"x1/8"	Brace	0.211326	PMM	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	0.5102
82	CS_3"x1/8"	Brace	0.23166	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	0.5129
83	CS_3"x1/8"	Brace	0.243062	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	0.515
84	CS_3"x1/8"	Brace	0.279232	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	0.5192
85	CS_3"x1/8"	Brace	0.278975	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	
86	CS_3"x1/8"	Brace	0.296097	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	
87	CS_3"x1/8"	Brace	0.284192	PMM	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	
88	CS_3"x1/8"	Brace	0.418442	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5367
89	CS_3"x1/8"	Brace	0.423014	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
90	CS_3"x1/8"	Brace	0.585106	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5483
91	CS_3"x1/8"	Brace	0.593733	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
92	3"x5.49 mm	Brace	0.493544	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.5623
93	CS_3"x1/8"	Brace	0.075237	PMM	D3=1.2(CM+PP)+1.6PZ+CV	
95	2"x1.5 mm	Column	0.026051	PMM	D5=0.9(CM+PP)+1.6PZ+1.6PS	0.3
96	2"x1.5 mm	Column	0.017523	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	0.3
98	2"x1.5 mm	Column	0.065531	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
99	2"x1.5 mm	Column	0.045148	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
100	2"x1.5 mm	Column	0.030308	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	
101	2"x1.5 mm	Column	0.031941	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
102	2"x1.5 mm	Column	0.019788	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	
103	2"x1.5 mm	Column	0.023311	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
104	2"x1.5 mm	Column	0.013174	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	
105	2"x1.5 mm	Column	0.016163	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
106	2"x1.5 mm	Column	0.007158	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	
107	2"x1.5 mm	Column	0.009937	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	
108	2"x1.5 mm	Column	0.004764	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	0.3
109	2"x1.5 mm	Column	0.004551	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	
110	2"x1.5 mm	Column	0.008656	PMM	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+C V (Sp)	0.3

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 59**

*Tabla de Diseño de elemento de Acero 5*

139	2"x1.5 mm	Column	0.055808	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	
141	2"x1.5 mm	Column	0.013877	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3
142	2"x1.5 mm	Column	0.025399	PMM	D5=0.9(CM+PP)+1.6PZ+1.6PS	0.3
144	2"x1.5 mm	Brace	0.023665	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3029
145	2"x1.5 mm	Brace	0.055436	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3047
146	2"x1.5 mm	Brace	0.07609	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3081
147	2"x1.5 mm	Brace	0.072955	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2997
148	2"x1.5 mm	Brace	0.094368	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3134
149	2"x1.5 mm	Brace	0.083777	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2948
150	2"x1.5 mm	Brace	0.210599	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3190
151	2"x1.5 mm	Brace	0.094577	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2900
152	2"x1.5 mm	Brace	0.232986	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3248
153	2"x1.5 mm	Brace	0.21307	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2855
154	2"x1.5 mm	Brace	0.253654	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3308
155	2"x1.5 mm	Brace	0.24513	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2811
156	2"x1.5 mm	Brace	0.282039	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3371
157	2"x1.5 mm	Brace	0.275741	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2768
158	2"x1.5 mm	Brace	0.313441	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3437
159	2"x1.5 mm	Brace	0.305847	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2727
160	2"x1.5 mm	Brace	0.344729	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3506
161	2"x1.5 mm	Brace	0.337605	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2689
162	2"x1.5 mm	Brace	0.366843	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3579
163	2"x1.5 mm	Brace	0.38521	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2652
164	2"x1.5 mm	Brace	0.080208	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3656
165	2"x1.5 mm	Brace	0.055832	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.261
166	2"x1.5 mm	Brace	0.056962	PMM	D5=0.9(CM+PP)+1.6PZ+1.6PS	0.3738
167	2"x1.5 mm	Brace	0.026506	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3035
168	2"x1.5 mm	Brace	0.003572	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3035
169	2"x1.5 mm	Brace	0.037714	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3103
170	2"x1.5 mm	Brace	0.053197	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2969
171	2"x1.5 mm	Brace	0.072392	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3174
172	2"x1.5 mm	Brace	0.057046	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2907
173	2"x1.5 mm	Brace	0.078158	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3249
174	2"x1.5 mm	Brace	0.062154	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2848
175	2"x1.5 mm	Brace	0.083577	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3328
176	2"x1.5 mm	Brace	0.066631	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2791
177	2"x1.5 mm	Brace	0.088041	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.341
178	2"x1.5 mm	Brace	0.073909	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2737
179	2"x1.5 mm	Brace	0.202106	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3501
180	2"x1.5 mm	Brace	0.091274	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2686
181	2"x1.5 mm	Brace	0.219478	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3596
182	2"x1.5 mm	Brace	0.099253	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2638
183	2"x1.5 mm	Brace	0.236686	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3699
184	2"x1.5 mm	Brace	0.211665	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2596
185	2"x1.5 mm	Brace	0.241847	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.3810
186	2"x1.5 mm	Brace	0.240308	PMM	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	0.2558

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 60**

*Interacción de sección*

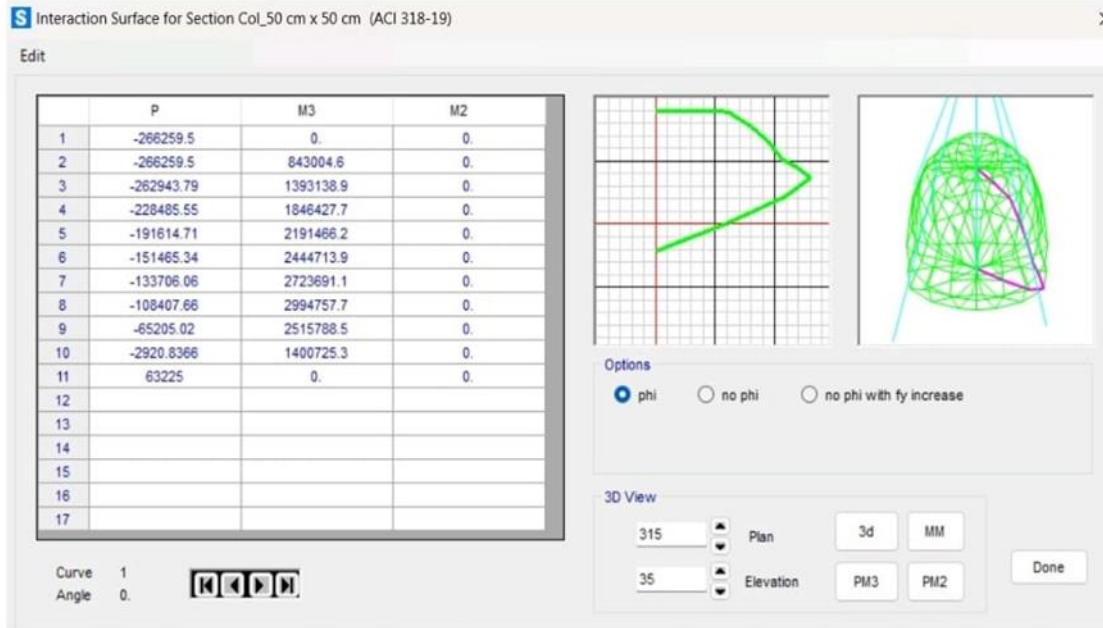


TABLE: Concrete Design 1 - Column Summary Data - ACI 318-19							
Frame	DesignSect	DesignType	Location	PMMCombo	PMMArea	VMajRebar	VMir
Text	Text	Text	cm	Text	cm2	cm2/cm	cm
190	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0	
190	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0	
190	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0	
191	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0	
191	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0	
191	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0	
381	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626	
381	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626	
381	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626	

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 61**

*Tabla de Diseño de elemento de concreto*

382	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
382	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
382	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
572	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
572	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
572	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
573	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
573	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
573	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
763	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
763	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
763	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
764	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
764	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
764	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0.0626
954	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0
954	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0
954	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0
955	Col_50 cm x 50 cm	Column	0	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0
955	Col_50 cm x 50 cm	Column	25	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0
955	Col_50 cm x 50 cm	Column	50	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	25	0

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 62**

*Tabla de Diseño de elemento de concreto 2*

TABLE: Joint Reactions							
Joint	OutoutCase	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
108	D1=1.4(CM+PP)	13.996	0.23	18.599	-0.3764	29.1517	-0.0004243
108	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	32.347	0.437	33.374	-0.7338	67.2914	-0.0016
108	D3=1.2(CM+PP)+1.6PZ+CV	24.221	-0.001473	9.275	-0.0553	53.134	-0.001
108	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV	10.788	-0.9	17.599	2.2109	17.5723	-0.0012
108	D4=1.2(CM+PP)-SX+0.3SY+CV	19.501	-0.827	19.32	2.0843	45.1112	-0.0012
108	D4=1.2(CM+PP)-SX-0.3SY+CV	20.837	1.384	20.822	-3.0103	48.2661	0.00006131
108	D4=1.2(CM+PP)+SX-0.3SY+CV	12.124	1.311	19.101	-2.8837	20.7272	0.00002096
108	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX+SY+CV	12.28	-3.454	16.448	8.1103	23.5302	-0.0027
108	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX+SY+CV	14.893	-3.432	16.965	8.0724	31.7918	-0.0027
108	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	19.345	3.938	21.972	-8.9097	42.3082	0.0015
108	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	16.732	3.916	21.456	-8.8718	34.0466	0.0015
108	D5=0.9(CM+PP)+1.6PZ+1.6PS	8.503	-0.201	-5.606	0.2824	20.447	-0.0001836
108	D6=0.9(CM+PP)+SX+0.3SY+1.6PS	3.973	-0.994	10.345	2.3686	3.3935	-0.0009237
108	D6=0.9(CM+PP)+SX-0.3SY+1.6PS	5.309	1.217	11.847	-2.726	6.5484	0.0003379
108	D6=0.9(CM+PP)-SX-0.3SY+1.6PS	14.022	1.29	13.568	-2.8525	34.0873	0.0003782
108	D6=0.9(CM+PP)-SX+0.3SY+1.6PS	12.687	-0.921	12.066	2.2421	30.9323	-0.0008833
108	D6=0.9(CM+PP)+0.3SX+SY+1.6PS	5.465	-3.548	9.194	8.2681	9.3513	-0.0024
108	D6=0.9(CM+PP)+0.3SX-SY+1.6PS	9.917	3.822	14.202	-8.714	19.8677	0.0018
108	D6=0.9(CM+PP)-0.3SX-SY+1.6PS	12.531	3.844	14.718	-8.752	28.1294	0.0018
108	D6=0.9(CM+PP)-0.3SX+SY+1.6PS	8.079	-3.526	9.711	8.2301	17.613	-0.0024
108	A1=(CM+PP)+CV+PS	22.716	0.314	24.18	-0.5258	47.2628	-0.0011
108	A2=(CM+PP)+PS+PZ	9.688	-0.054	2.308	0.0589	21.8893	-0.0002473
108	A3=0.6(CMPP)+PZ+PS	5.689	-0.119	-3.006	0.1664	13.5602	-0.0001261
108	A4=0.6(CM+PP)+0.7SX+0.21SY+PS	2.481	-0.701	6.843	1.6661	1.7507	-0.0006375
108	A4=0.6(CM+PP)+0.7SX-0.21SY+PS	3.416	0.847	7.895	-1.9001	3.9592	0.0002456
108	A4=0.6(CM+PP)-0.7SX-0.21SY+PS	9.516	0.898	9.099	-1.9887	23.2364	0.0002738
108	A4=0.6(CM+PP)-0.7SX+0.21SY+PS	8.581	-0.65	8.047	1.5775	21.028	-0.0006092
108	A4=0.6(CM+PP)+0.21SX+0.7SY+PS	3.525	-2.489	6.038	5.7957	5.9212	-0.0017

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 63**

*Tabla de Diseño de elemento de concreto 3*

109	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	-18.682	4.044	22.172	-9.141	-45.5001	
109	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	-20.952	4.065	22.765	-9.1771	-52.6981	
109	D5=0.9(CM+PP)+1.6PZ+1.6PS	-8.007	-0.221	-2.428	0.317	-18.322	0
109	D6=0.9(CM+PP)+SX+0.3SY+1.6PS	-13.064	-0.919	12.335	2.2522	-35.0916	0
109	D6=0.9(CM+PP)-SX-0.3SY+1.6PS	-14.398	1.338	14.01	-2.9509	-38.3176	-0
109	D6=0.9(CM+PP)-SX+0.3SY+1.6PS	-6.831	1.269	12.034	-2.8307	-14.3242	-0
109	D6=0.9(CM+PP)+0.3SX+SY+1.6PS	-5.498	-0.988	10.359	2.3724	-11.0983	0
109	D6=0.9(CM+PP)+0.3SX-SY+1.6PS	-8.86	-3.577	9.689	8.3645	-22.9303	
109	D6=0.9(CM+PP)+0.3SX-SY+1.6PS	-13.305	3.947	15.273	-8.9791	-33.6835	
109	D6=0.9(CM+PP)-0.3SX-SY+1.6PS	-11.036	3.927	14.68	-8.943	-26.4855	
109	D6=0.9(CM+PP)-0.3SX+SY+1.6PS	-6.59	-3.598	9.097	8.4006	-15.7323	
109	A1=(CM+PP)+CV+PS	-25.487	0.391	24.974	-0.66	-63.382	0
109	A2=(CM+PP)+PS+PZ	-9.84	-0.053	4.406	0.0575	-23.462	
109	A3=0.6(CMPP)+PZ+PS	-5.419	-0.131	-1.01	0.1861	-12.4807	0
109	A4=0.6(CM+PP)+0.7SX+0.21SY+P S	-8.813	-0.649	8.229	1.5861	-23.7405	0
109	A4=0.6(CM+PP)+0.7SX-0.21SY+PS	-9.747	0.931	9.401	-2.056	-25.9987	-0
109	A4=0.6(CM+PP)-0.7SX-0.21SY+PS	-4.45	0.883	8.018	-1.9718	-9.2034	-0
109	A4=0.6(CM+PP)-0.7SX+0.21SY+PS	-3.517	-0.698	6.845	1.6703	-6.9452	
109	A4=0.6(CM+PP)+0.21SX+0.7SY+P S	-5.87	-2.51	6.376	5.8648	-15.2276	
109	A4=0.6(CM+PP)+0.21SX-0.7SY+PS	-8.982	2.757	10.285	-6.2757	-22.7548	-0
109	A4=0.6(CM+PP)-0.21SX-0.7SY+PS	-7.393	2.743	9.87	-6.2505	-17.7162	-0
109	A4=0.6(CM+PP)-0.21SX+0.7SY+PS	-4.281	-2.524	5.961	5.89	-10.189	
109	A2=(CM+PP)+0.7SX+0.21SY+PS	-13.234	-0.572	13.644	1.4576	-34.7218	0
109	A2=(CM+PP)+0.7SX-0.21SY+PS	-14.168	1.009	14.816	-2.1846	-36.98	-0
109	A2=(CM+PP)-0.7SX-0.21SY+PS	-8.872	0.96	13.433	-2.1004	-20.1847	-0
109	A2=(CM+PP)-0.7SX+0.21SY+PS	-7.938	-0.62	12.261	1.5418	-17.9265	0
109	A2=(CM+PP)+0.21SX+0.7SY+PS	-10.292	-2.432	11.792	5.7362	-26.2089	
109	A2=(CM+PP)+0.21SX-0.7SY+PS	-13.403	2.835	15.7	-6.4043	-33.7361	-
109	A2=(CM+PP)-0.21SX-0.7SY+PS	-11.815	2.821	15.285	-6.379	-28.6975	-0
109	A2=(CM+PP)-0.21SX+0.7SY+PS	-8.703	-2.446	11.377	5.7615	-21.1703	
109	CM+PP	-11.053	0.194	13.538	-0.3214	-27.4532	0.0
208	D1=1.4(CM+PP)	19.428	0.078	25.776	-0.1339	39.859	-0
208	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	47.189	0.186	51.841	-0.3226	96.6717	-0
208	D3=1.2(CM+PP)+1.6PZ+CV	33.233	0.103	4.837	-0.1895	71.5584	-0
208	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV	17.825	-1.194	27.003	2.6687	31.3825	-0
208	D4=1.2(CM+PP)-SX+0.3SY+CV	26.479	-1.147	28.226	2.5873	59.3218	-0
208	D4=1.2(CM+PP)-SX-0.3SY+CV	26.932	1.372	28.34	-2.9762	60.3872	-0
208	D4=1.2(CM+PP)+SX-0.3SY+CV	18.277	1.325	27.117	-2.8948	32.4479	-0
208	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX+SY+CV	20.326	-4.117	27.297	9.131	39.9183	
208	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX+SY+CV	22.922	-4.103	27.664	9.1066	48.3001	
208	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	24.431	4.295	28.045	-9.4384	51.8514	0
208	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	21.835	4.281	27.678	-9.414	43.4696	0
208	D5=0.9(CM+PP)+1.6PZ+1.6PS	9.985	0.012	-19.278	-0.0309	23.9504	-0

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 64**

*Tabla de Diseño de elemento de concreto 4*

208	D6=0.9(CM+PP)+SX+0.3SY+1.6PS	7.936	-1.233	15.902	2.7363	11.1213	-
208	D6=0.9(CM+PP)+SX-0.3SY+1.6PS	8.389	1.286	16.016	-2.8272	12.1867	0.0
208	D6=0.9(CM+PP)-SX-0.3SY+1.6PS	17.043	1.333	17.239	-2.9085	40.1259	-0.0
208	D6=0.9(CM+PP)-SX+0.3SY+1.6PS	16.591	-1.186	17.125	2.655	39.0605	
208	D6=0.9(CM+PP)+0.3SX+SY+1.6PS	10.437	-4.156	16.196	9.1986	19.6571	
208	D6=0.9(CM+PP)+0.3SX-SY+1.6PS	11.946	4.242	16.577	-9.3464	23.2084	0
208	D6=0.9(CM+PP)-0.3SX-SY+1.6PS	14.542	4.256	16.944	-9.3708	31.5902	0
208	D6=0.9(CM+PP)-0.3SX+SY+1.6PS	13.033	-4.142	16.563	9.1742	28.0389	
208	A1=(CM+PP)+CV+PS	32.962	0.13	37.003	-0.2255	67.5375	-0
208	A2=(CM+PP)+PS+PZ	12.312	0.032	-3.994	-0.0612	27.4249	-0
208	A3=0.6(CMPP)+PZ+PS	6.761	0.009741	-11.359	-0.0229	16.0366	-0
208	A4=0.6(CM+PP)+0.7SX+0.21SY+P S	5.139	-0.865	10.579	1.9183	6.9308	-0
208	A4=0.6(CM+PP)+0.7SX-0.21SY+PS	5.456	0.899	10.659	-1.9761	7.6766	0
208	A4=0.6(CM+PP)-0.7SX-0.21SY+PS	11.514	0.932	11.515	-2.0331	27.234	-0.0
208	A4=0.6(CM+PP)-0.7SX+0.21SY+PS	11.197	-0.832	11.435	1.8614	26.4883	
208	A4=0.6(CM+PP)+0.21SX+0.7SY+P S	6.889	-2.911	10.785	6.4419	12.9058	-
208	A4=0.6(CM+PP)+0.21SX-0.7SY+PS	7.946	2.968	11.052	-6.5396	15.3917	
208	A4=0.6(CM+PP)-0.21SX-0.7SY+PS	9.763	2.978	11.309	-6.5567	21.259	0
208	A4=0.6(CM+PP)-0.21SX+0.7SY+PS	8.707	-2.901	11.042	6.4248	18.7731	-0
208	A2=(CM+PP)+0.7SX+0.21SY+PS	10.69	-0.843	17.943	1.8801	18.3191	-0
208	A2=(CM+PP)+0.7SX-0.21SY+PS	11.007	0.921	18.023	-2.0144	19.0648	-0
208	A2=(CM+PP)-0.7SX-0.21SY+PS	17.065	0.954	18.879	-2.0713	38.6223	-0
208	A2=(CM+PP)-0.7SX+0.21SY+PS	16.748	-0.81	18.799	1.8231	37.8765	-0
208	A2=(CM+PP)+0.21SX+0.7SY+PS	12.44	-2.889	18.15	6.4036	24.2941	-0
208	A2=(CM+PP)+0.21SX-0.7SY+PS	13.497	2.99	18.416	-6.5778	26.78	0
208	A2=(CM+PP)-0.21SX-0.7SY+PS	15.314	3	18.673	-6.5949	32.6473	0
208	A2=(CM+PP)-0.21SX+0.7SY+PS	14.258	-2.879	18.406	6.3866	30.1614	-0
208	CM+PP	13.877	0.056	18.411	-0.0956	28.4707	-0
209	D1=1.4(CM+PP)	-18.58	0.107	24.351	-0.1845	-45.4656	0
209	D2=1.2(CM+PP)+1.6(CV+PS)	-44.886	0.262	48.264	-0.4562	109.8102	0
209	D3=1.2(CM+PP)+1.6PZ+CV	-32.483	0.126	9.493	-0.2291	-77.2874	0
209	D4=1.2(CM+PP)+SX+0.3SY+CV	-24.712	-1.136	26.411	2.5818	-63.5637	
209	D4=1.2(CM+PP)-SX+0.3SY+CV	-17.487	-1.187	25.348	2.6698	-39.7926	
209	D4=1.2(CM+PP)-SX-0.3SY+CV	-17.999	1.384	25.606	-3.0099	-40.9422	0
209	D4=1.2(CM+PP)+SX-0.3SY+CV	-25.224	1.434	26.669	-3.0978	-64.7133	
209	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX+SY+CV	-21.585	-4.154	25.737	9.2389	-53.9026	
209	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX+SY+CV	-19.418	-4.169	25.419	9.2653	-46.7713	
209	D4=1.2(CM+PP)-0.3SX-SY+CV	-21.126	4.401	26.28	-9.6669	-50.6033	-0
209	D4=1.2(CM+PP)+0.3SX-SY+CV	-23.293	4.416	26.598	-9.6933	-57.7346	-0
209	D5=0.9(CM+PP)+1.6PZ+1.6PS	-10.401	-0.003832	-12.845	-0.0033	-23.2699	
209	D6=0.9(CM+PP)+SX+0.3SY+1.6PS	-15.3	-1.191	16.057	2.6773	-40.5386	0
209	D6=0.9(CM+PP)+SX-0.3SY+1.6PS	-15.813	1.38	16.315	-3.0024	-41.6882	0

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 65**

*Memoria de Calculo en Hoja MathCAD de Zapata*

Se anexa memoria de cálculo con hoja MathCad de zapata

**DISEÑO DE ZAPATAS AISLADAS CON ACI 318-19**

**ZAPATA (Para Cancha Deportiva)**

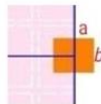
**MATERIALES**

- Resistencia Característica del Hormigón  $f'_c := 210 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$
- Módulo de Fluencia del Acero de Refuerzo  $f_y := 2810 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$
- Peso unitario del Concreto  $\gamma_c := 2400 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$
- Módulo de Elasticidad del Acero de Refuerzo  $E_s := 2.1 \cdot 10^6 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$
- Recubrimiento de la Fundación  $\text{rec} = 7.5 \text{ cm}$

**PROPIEDADES DEL SUELO**

- Capacidad Admisible del Suelo  $q = 1.00 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \text{FS} = 4$
- Peso unitario del Suelo  $\gamma_{\text{suel}} = 1850 \frac{\text{kgf}}{\text{m}^3}$
- Profundidad de Fundación  $D_f = 1.80 \text{ m}$

**CARGAS SOLICITANTES**



Dimensión "x" de la columna:  $a = 50$

Dimensión "y" de la columna:  $b = 50 \text{ cm}$

Nota: Copie las reacciones tal cual con signo del software

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



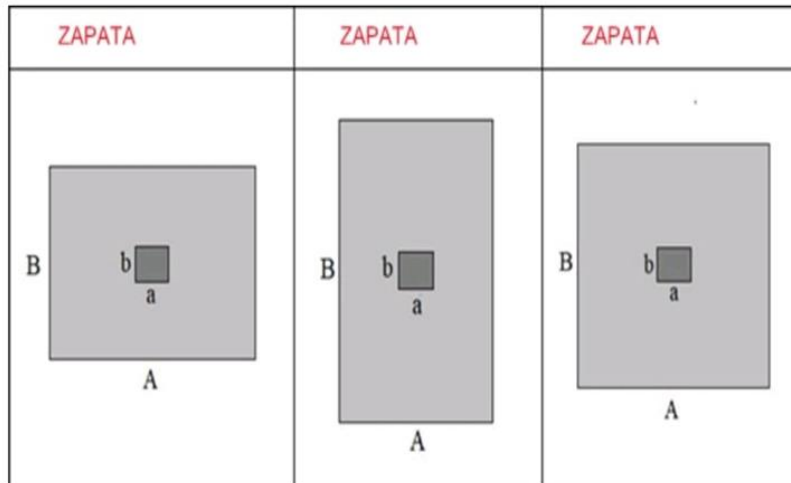
**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 66**

*Imagen de Pre- dimensionamiento de zapata*

- Carga axial de servicio  $P = 79.58 \text{ kN}$
- Momento en "x" servicio  $M_x = 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- Momento en "y" servicio  $M_y = -3.18 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- Carga axial ultima  $P_u = 155.29$
- Momento en "x" ultimo  $M_{ux} = 1.67 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- Momento en "y" ultimo  $M_{uy} = -42.27 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- Relación del lado largo al lado corto de la zapata  $\alpha = 1.5$

**DIMENSIONAMIENTO EN PLANTA**



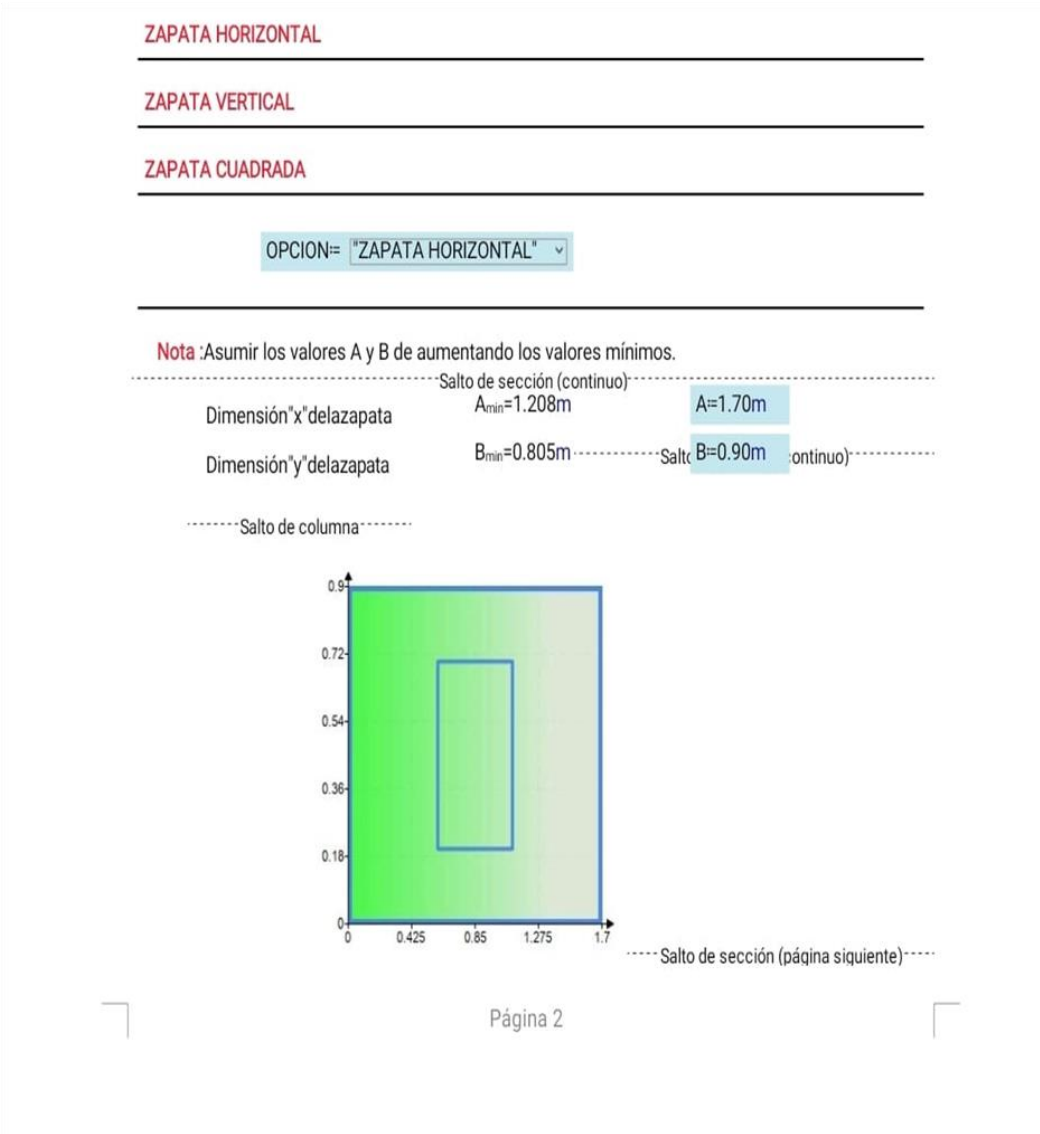
Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.

Figura 67

Pre- dimensionamiento De Zapata



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 68**

*Calculo de Zapata en Forma Horizontal*

**ZAPATA HORIZONTAL**

---

**ZAPATA VERTICAL**

---

**ZAPATA CUADRADA**

---

OPCION= "ZAPATA HORIZONTAL" ▾

---

*Nota:* Asumir los valores A y B de aumentando los valores mínimos.

Dimensión "x" del zapata  $A_{min}=1.208m$  A=1.70m

Dimensión "y" del zapata  $B_{min}=0.805m$  B=0.90m (continuo)

Salto de columna

Salto de sección (página siguiente)

---

Página 2

---

DISEÑO DE ZAPATA AISLADAS POR ELACI 318-19

MEMORIA DE CALCULO PARA EL DISEÑO DE ZAPATA

---

**VERIFICACION EN ESTADO DE SERVICIO**

$e_x = M_{y_{max}} / P_u = 3.996cm$   $A = 28.333cm$

$-M_x$  B

Salto de columna  $e_y = P_u = 0cm$   $B = 15cm$

Salto de columna

Verificación  $= if(e_x \leq \frac{A}{6}, "Cumple", "Cambiar Dimensiones") = "Cumple"$

Verificación  $= if(e_y \leq \frac{B}{6}, "Cumple", "Cambiar Dimensiones") = "Cumple"$

Salto de sección (continuo)

Salto de columna  $= \frac{e_x^2 + e_y^2}{1 + \frac{e_x^2 + e_y^2}{A^2 + B^2}} = 0.605$  cm<sup>2</sup>

Salto de columna  $= \frac{A \cdot B}{4} = 106.25$  cm<sup>2</sup>

Verificación  $= if(0.605 < 106.25, "Cumple", "Cambiar Dimensiones") = "Cumple"$

---

**VERIFICACION EN ESTADO DE RESISTENCIA**

$e_{x_{max}} = M_{y_{max}} / P_u = 77.77cm$   $A = 28.333cm$

Salto de columna  $-M_x$  B

$e_{y_{max}} = P_u = 1.075cm$   $B = 15cm$

Verificación  $= if(e_{x_{max}} \leq \frac{A}{6}, "Cumple", "Cambiar Dimensiones") = "Cumple"$

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 69**

*verificación corte por punzamiento*

**TENSIONDECONTACTODELSUELO**

$e_x=3.996\text{cm}$        $e_y=0\text{cm}$

VER="TENSIONDECONTACTOZAPATAHORIZONTAL"

PROGRAMA ZAPATA HORIZONTAL

---

TENSION DE CONTACTO ZAPATA HORIZONTAL

---

PROGRAMA ZAPATA VERTICAL

---

TENSION DE CONTACTO ZAPATA VERTICAL

---

PROGRAMA ZAPATA CUADRADA

---

TENSION DE CONTACTO ZAPATA CUADRADA

---

**2.DIMENSIONAMIENTOENLEVACION**

**VERIFICACIONACORTEPORPUNZONAMIENTO**

----- Salto de sección (continuo) -----  
 $\phi_c:=0.75$       **Tabla 21.2.1**      **ACI318-19Pag.391**      ----- Salto de sección (continuo) -----  
 -- Salto de columna --  
 $v_c = \phi_c \cdot 4 \cdot \lambda_s \cdot \lambda \cdot \sqrt{f_c \text{ psi}}$       **22.6.5.2(a)**      **ACI318-19Pag.416**      ----- Salto de sección (continuo) -----  
 ----- Salto de columna -----  
 $\lambda = 1$       (Hormigón de Peso Normal)      ----- Salto de sección (continuo) -----  
 $\lambda_s = 1$       **Nota: Se adopta**       $\lambda_s = 1$       de acuerdo a lo ----- Salto de sección (continuo) -----  
 ----- Salto de columna -----  
 especificado en **13.2.6.2ACI 318-19Pag.194**

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 70**

*verificación corte por flexión*

$$v_u = \frac{V_u d}{B_c d} + \frac{Y_{vx} |M_{ux}| y d}{J_{cx} d} + \frac{Y_{vy} |M_{uy}| x d}{J_{cy} d} \quad \text{Salto de sección (continuo)} \quad \text{R8.4.4.2.3 ACI318-19Pag.107}$$


---


$$B_c d = 2 \cdot a + b + 2 \cdot d \quad \text{Salto de sección (continuo)}$$


---


$$A_c d = a + d \quad b + d \quad \rightarrow \quad V_u d = P_u \cdot \sigma_u \cdot A_c d \quad \text{Salto de sección (continuo)}$$


---


$$Y_{vx} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \sqrt{\frac{b}{a}}} = 0.4 \quad \text{8.4.4.2.2 ACI318-19Pag.107}$$


---


$$Y_{vy} = 1 - \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \sqrt{\frac{a}{b}}} = 0.4 \quad \text{8.4.4.2.2 ACI318-19Pag.107}$$


---


$$x_d = \frac{a+d}{2} \quad v_d = \frac{b+d}{2} \quad \text{Salto de sección (continuo)}$$


---


$$J_{cx} d = \frac{d}{6} (b+d)^3 + \frac{b+d}{6} d^3 + \frac{a+d}{2} (b+d)^2 \quad \text{R8.4.4.2.3 ACI318-19Pag.108}$$


---


$$J_{cy} d = \frac{d}{6} (a+d)^3 + \frac{a+d}{6} d^3 + \frac{b+d}{2} (a+d)^2 \quad \text{R8.4.4.2.3 ACI318-19Pag.108}$$


---


$$\frac{V_u d}{B_c d} + \frac{Y_{vx} |M_{ux}| y d}{J_{cx} d} + \frac{Y_{vy} |M_{uy}| x d}{J_{cy} d} \leq \phi_v \cdot 4 \cdot \lambda_s \cdot \lambda \cdot \sqrt{f_c p_{si}} \quad \text{Salto de columna}$$


---

$d_1 = 7 \text{ cm}$

---

**VERIFICACION ACORTE POR FLEXION** Salto de sección (continuo)

$$v = \frac{1}{16 \lambda} \cdot \lambda \cdot \rho_s \cdot \sqrt{f_c p_{si}} + \frac{N_{l,u}}{6 A_g} \cdot u \quad \text{Tabla 22.3.3 (C)} \quad \text{Salto de sección (continuo)}$$


---


$$\rho_s = \frac{A_s}{A_g} \quad \text{Salto de columna}$$


---

$\lambda = 1$  (Hormigón de Peso Normal) Salto de sección (continuo)

$\lambda_s = 1$  **Nota:** Se adopta  $\lambda_s = 1$  de acuerdo a lo Salto de sección (continuo)

---

Salto de columna especificado en 13.2.6.2 ACI 318-19 Pag.194

$\rho = 0.00201$  (Cuantía asumida iterativa)

$\phi_v = 0.75$  **Tabla 21.2.1 ACI 318-19 Pag.391**

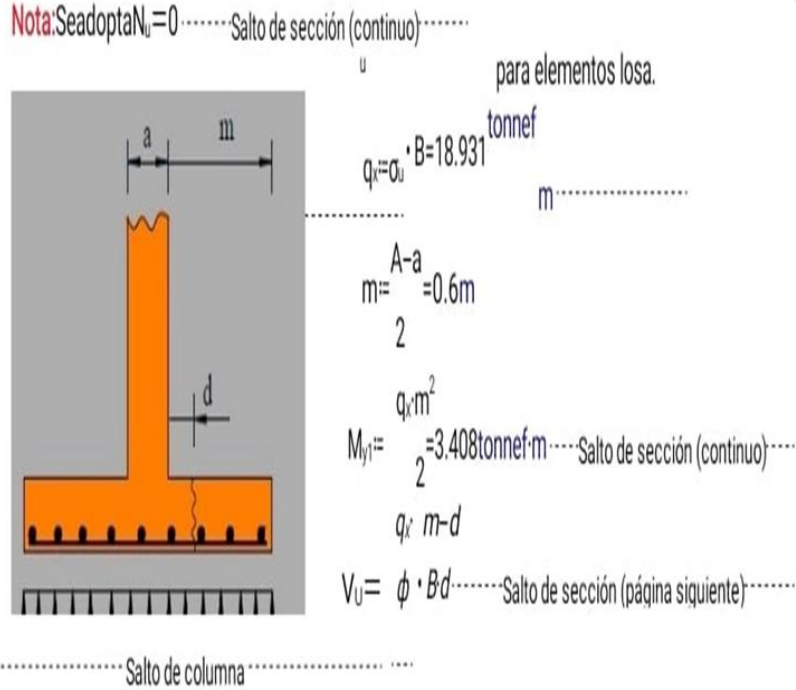
Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 71**

*Dimensionamiento momento ultimo.*



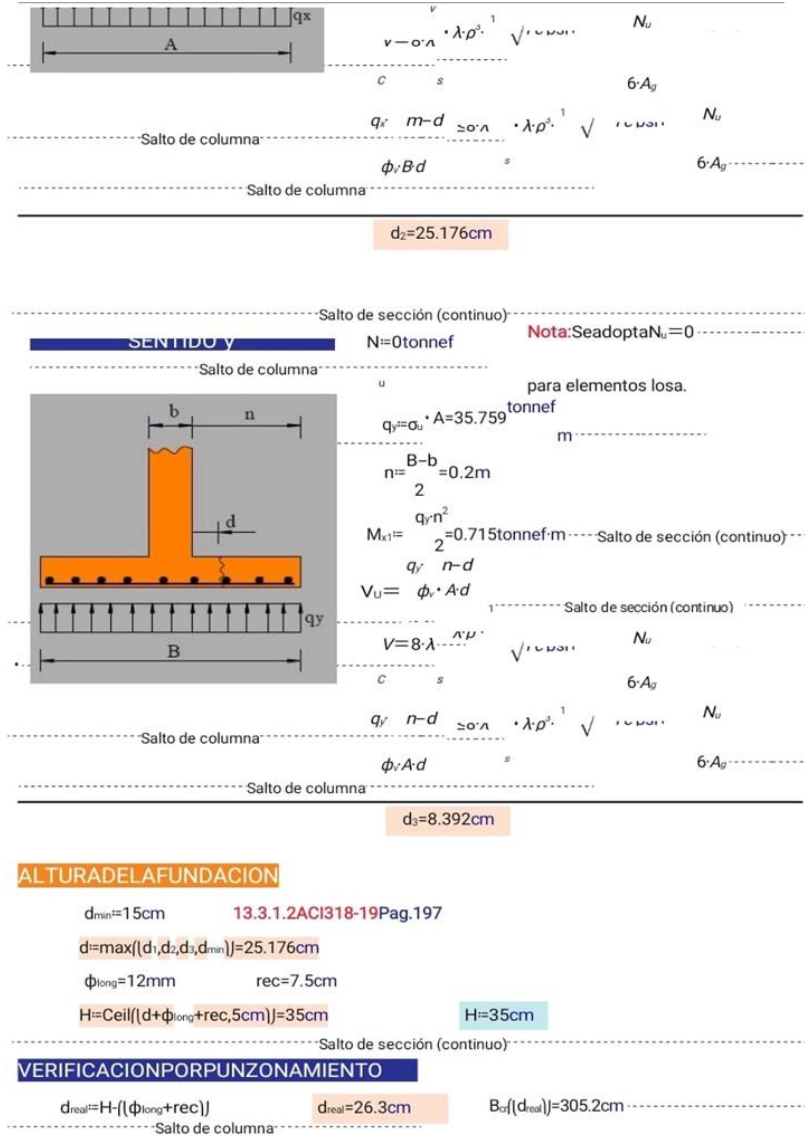
Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 72**

*Dimensionamiento de Altura de Fundación*



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 73**

*Cálculo de Acero Por Flexión*

Verificación<sub>v</sub>=if([v<sub>v</sub>≤v<sub>v</sub>,"Cumple","AumentarH"])="Cumple"

**3. TRANSFERENCIA DE ESFUERZOS**

$\phi = 0.65$       **Tabla 21.2.1 ACI 318-19 Pag. 391**  
 $P_n = 0.85 \cdot \phi \cdot f_c \cdot A_c$       **Tabla 22.8.3.2 ACI 318-19 Pag. 429**  
 $A_c = a \cdot b = 2500 \text{ cm}^2$   
 $P_n = 0.85 \cdot \phi \cdot f_c \cdot A_c = 290.063 \text{ tonnef}$        $P_u = 15.835 \text{ tonnef}$

Verificación<sub>e</sub>=if([P<sub>n</sub>>P<sub>u</sub>,"Cumple","Nocumple"])="Cumple"

**5. CALCULO DEL ACERO POR FLEXION**

$\phi_b = 0.9$       **Tabla 21.2.1 ACI 318-19 Pag. 391**

**CALCULO DE  $\beta$**

$\beta_1 = \begin{cases} \text{if } 17 \text{ MPa} \leq f_c \leq 28 \text{ MPa} \\ \beta_1 = 0.85 \\ \text{if } 28 \text{ MPa} < f_c < 55 \text{ MPa} \\ \beta_1 = 0.85 + \frac{f_c - 28}{47} \\ \text{if } f_c > 55 \text{ MPa} \\ \beta_1 = 0.65 \end{cases}$	<p>Salto de sección (continuo) -----  <b>Tabla 22.2.2.4.3 ACI 318-19 Pag. 399</b> · Salto de sección (continuo) ·          Salto de sección (continuo) -----          Salto de sección (continuo) -----          Salto de sección (continuo) -----          Salto de sección (continuo) -----  <b><math>\beta_1 = 0.85</math></b></p>
---	---

**REFUERZO LONGITUDINAL**

$\phi_{long} = 12 \text{ mm}$   
 $d = H - \text{rec} + \frac{\phi_{long}}{2} = 26.9 \text{ cm}$   
 $M_u = \max(|M_{x1}|, |M_{y1}|) = 3.408 \text{ tonnef} \cdot \text{m}$   
 $B_1 = \min(A, B) = 0.9 \text{ m}$       **B es el lado corto de la zapata**  
 $a_1 = d \cdot \sqrt{\frac{M_u}{\phi_b \cdot 0.85 \cdot f_c \cdot B_1}} = 0.891 \text{ cm}$   
 $A_{slong} = \frac{M_u}{\phi_b \cdot f_y \cdot d}$

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 74**

*Longitud de Desarrollo del Acero*

Vercálculo de  $\phi$  -----  
 ----- Salto de columna -----

---

$\phi = "0.9ok"$

$A_{s_{min}} = 0.0018 \cdot L \cdot H = 10.71 \text{ cm}^2$  7.6.1.1 ACI318-19 Pag.92

$A_{s_{trans}} = \max(|A_{s_{trans}}, A_{s_{min}}|) = 10.71 \text{ cm}^2$

$\phi_{trans} \equiv$

---

$A_{s2} = "10\phi12c/17.09\text{cm}"$

----- Salto de sección (continuo) -----  
 $s_{max} := \min \quad H, 45 \text{ cm} = 45 \text{ cm}$  7.7.2.3 ACI318-19 Pag.95 ----- Salto de sección (continuo) -----  
 3 -----

Verificación:  $s := \text{if}(|s_{trans}| \leq s_{max}, "Cumple", "Disminuir diámetro de barra") = "Cumple"$

**6. LONGITUD DE DESARROLLO**

$l_d =$   $\frac{f_y}{f_c}$   $\frac{\psi_t \cdot \psi_e \cdot \psi_s \cdot \psi_g}{c+k}$  ----- Salto de sección (continuo) -----

$3.5 \cdot \lambda$   $\sqrt{\frac{kgf}{cm^2}}$   $cm^2$

Página

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)





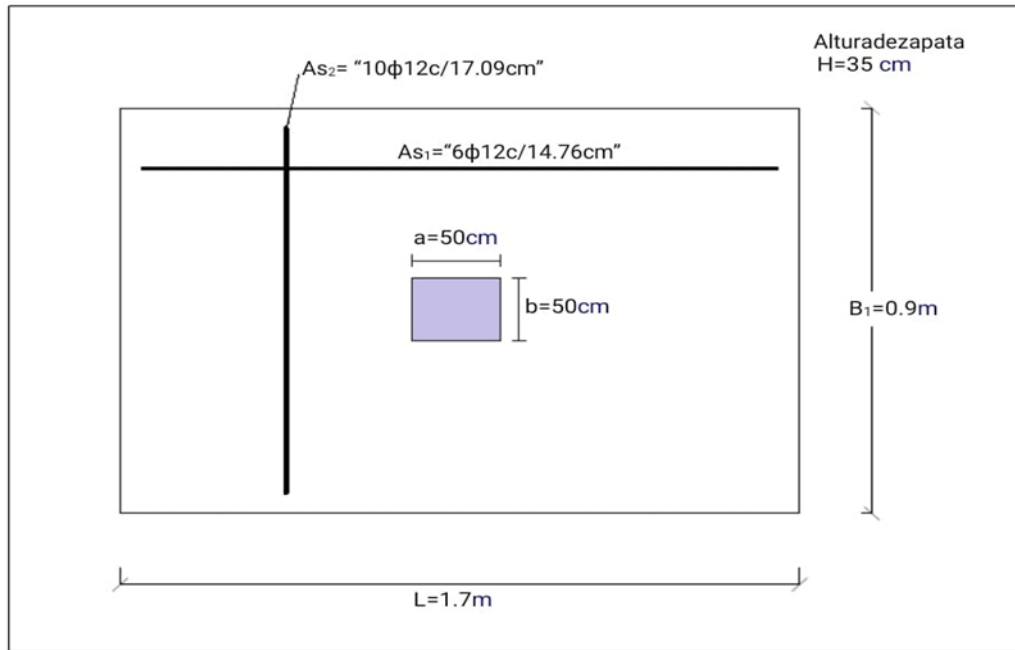
**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 76**

*Diseño de Zapata*

Ver="ArmadoZapataHorizontal"

ArmadoZapataHorizontal



ArmadoZapataVertical

ArmadoZapataCuadrada

**VERIFICACIONDELA CAPACIDADDEL SUELO**

• Excentricidad en y: --- Salto de columna ---	$e_{uy} = \frac{ -M_{ux} }{P_u} = 1.075\text{cm}$	--- Salto de sección (continuo) ---
• Excentricidad en x: --- Salto de columna ---	$e_{ux} = \frac{ M_{uy} }{P_u} = 27.22\text{cm}$	--- Salto de sección (continuo) ---
	$ e $	
$L=1.7\text{m}$	$B_1=0.9\text{m}$	--- Salto de sección (continuo) ---
		$e_L=27.22\text{cm}$
		$e_B=1.075\text{cm}$

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 77**

*Capacidad-Limite de Resistencia*

- Área Efectiva  $Area' := L' \cdot B' = 1.015m^2$
- Cohesion  $c' := 0kPa$
- inclinación de la carga sobre la cimentación respecto a la vertical  $\beta := 0deg$
- Angulo de Fricción interna:  $\phi' := 30deg$
- Nivel de fundación:  $D_f := 1.80m$
- Nivel freático:  $D_w := 5m$

**▲ CAPACIDAD EN EL ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA**

$$q_u = c' + \gamma \cdot D_f \cdot N_c + \gamma \cdot b' \cdot N_q \cdot C$$

10.6.3.1.2a-1 AASHTO  
LRFD 2020 (Pag.1358)

**CAPACIDAD RESISTENTE DEL SUELO**

$\phi_u := 0.45$  Tabla 10.5.5.2.2-1 AASHTO  
LRFD 2020 (Pag. 1330)

- |                                |                                      |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| • Capacidad Neta               | • Capacidad Segura                   | • Capacidad Resistente               |
| $q_u = 0.776MPa$               | $q_{u,seg} := q_u = 0.194MPa$ FS     | $q_r := \phi_u \cdot q_u = 0.349MPa$ |
| $q_u = 7.913 \frac{kgf}{cm^2}$ | $q_{u,seg} = 1.978 \frac{kgf}{cm^2}$ | $q_r = 3.561 \frac{kgf}{cm^2}$       |

if  $q_u > q_r$  | = "Capacidad Suficiente"  
 else "Capacidad Suficiente" |  $\sigma = 2.103 \frac{kgf}{cm^2}$

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

**Figura 78**

*Diseño estructural de Techo en 3D-Sketchup*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

### **Diseño de Zapatas**

Diseñar la zapata de una de las columnas de la cancha del reparto venceremos conociendo los siguientes datos:

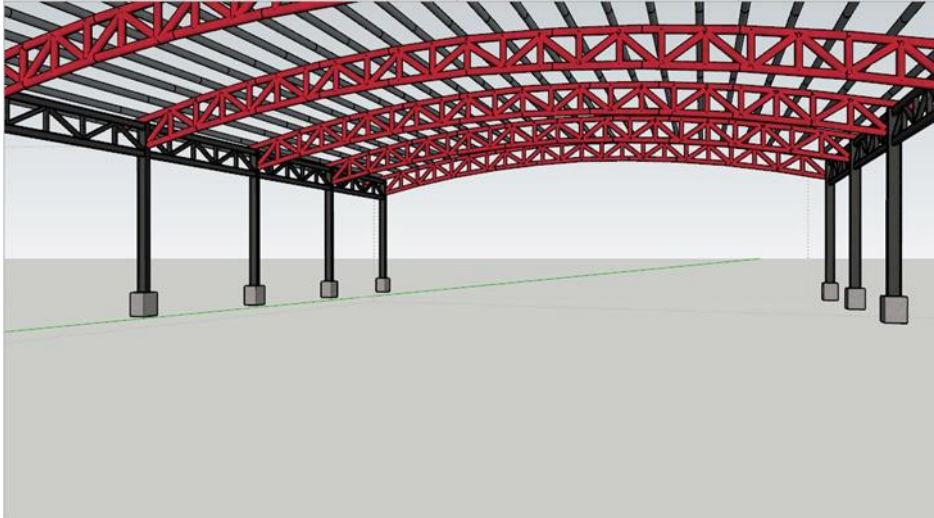
- $P_u$ : 2400 kgf/cm<sup>3</sup> ton (carga ultima de diseño amplificada mayor de las 12 columnas analizadas en SAP2000)
- $F'_c$  = 210 kgf/cm<sup>2</sup>
- $F'_y$  = 2810 kgf/cm<sup>2</sup>
- Pedestal de Columna: 50 cm x 50 cm



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 79**

*Imagen de la estructura de techo de la cancha-sketchup*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

Mayor  $\varnothing$  de acero de refuerzo en la retorta = 5/8"  $\Rightarrow$  15.9 mm

Dimensiones de zapata

1.70m x 0.90m x 0.35m

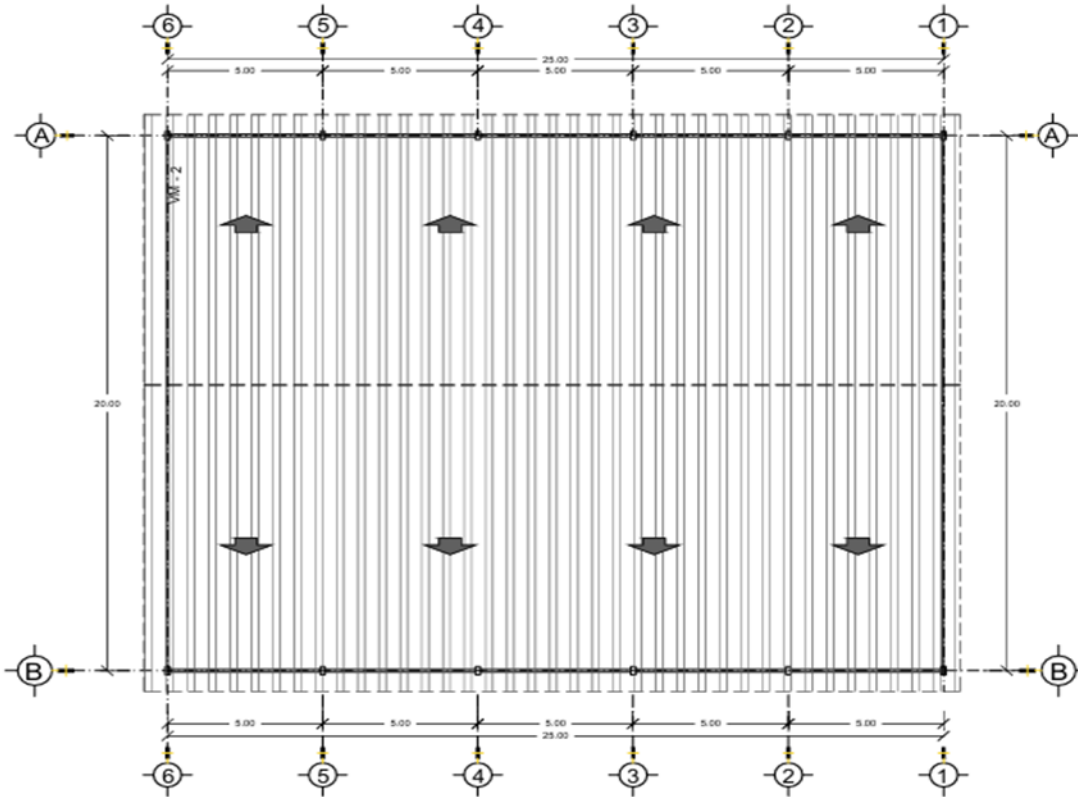
•Diseño de canal rectangular para desagüe pluvial.

**Determinación del área de captación.**

De la siguiente figura se obtiene los datos relacionados a la geometría del techo de la cancha multiuso.

**Figura 80**

*Planta Arquitectónica de Techo*



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

- **Área de captación 1**

Lado corto (a): 10.00 mts.

Lado largo (b): 25.00 mts.

Área de captación 1 ( $A_{c1}$ ):  $A_c = a \times b \Rightarrow 10.00 \text{ mts} \times 25.00 \text{ mts} = 250 \text{ m}^2$

- **Área de captación 2**

Lado corto (a): 10.00 mts.

Lado largo (b): 25.00 mts.

Área de captación 2 ( $A_{c2}$ ):  $A_c = a \times b \Rightarrow 10.00 \text{ mts} \times 25.00 \text{ mts} = 250 \text{ m}^2$



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- **Área de captación total**

$$A_{Ct} = A_{C1} + A_{C2} \Rightarrow 250 \text{ m}^2 + 250 \text{ m}^2$$

$$A_{Ct} = 500 \text{ m}^2$$

Los datos siguientes fueron recopilados por weatherSpeak

- **Precipitación promedio mensual:**

### Figura 81

#### *Cronología de la Precipitación Mensual 2024*

	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sep.	oct.	nov.	dic.
Lluvia	0.8mm	3.2mm	5.1mm	17.3mm	106.4mm	141.4mm	76.4mm	104.8mm	181.5mm	147.1mm	36.6mm	6.5mm

Fuente: (Weather Spark, 2024)

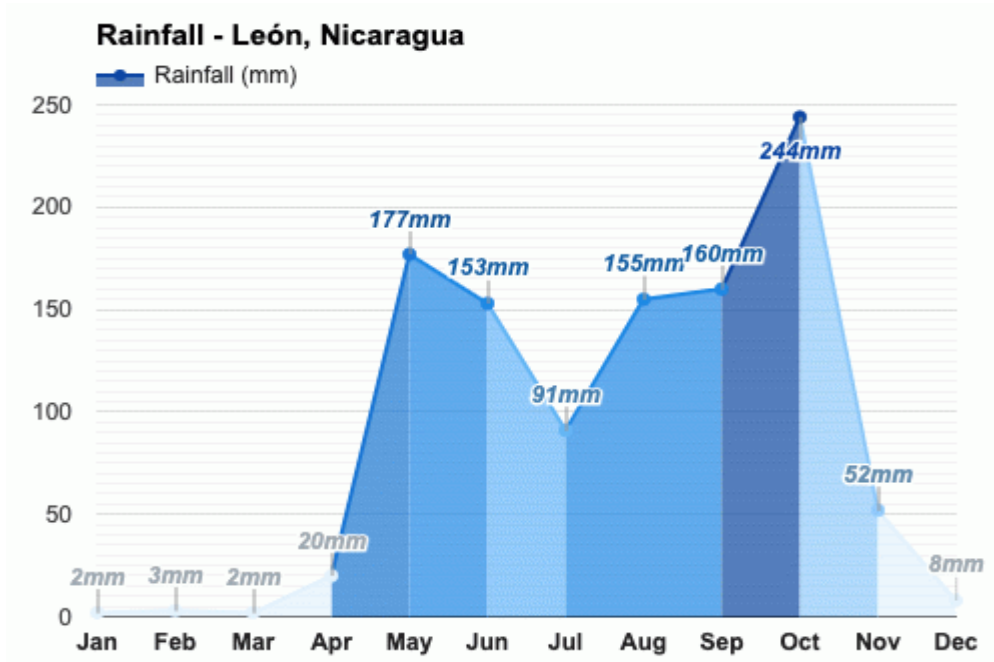


**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- **Gráfica de comportamiento de precipitación promedio mensual:**

**Figura 82**

*Grafica de Precipitación Mensual*



*Fuente: (Weather Spark, 2024)*

- **Intensidad pluviométrica**

La intensidad pluviométrica de la zona fue brindada por la alcaldía de León la cual se realizó en un estudio previo para un proyecto ajeno al que se está trabajando en este documento, el cálculo fue hecho para un periodo de retorno de 15 años con los datos obtenidos en la estación pluviométrica de INETER ubicada en León.

$I = 86.5 \text{ mm/h}$



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

- **Determinar Caudal de Diseño.**

Para determinar el caudal de diseño de cada una de las áreas de captación se usará la fórmula del Método Racional:

$$Qd = \frac{C \cdot I \cdot A}{360}$$

Dónde:

Qd: Caudal de diseño.

C: Coeficiente de escorrentía = 0.8 (para cubiertas de techos de zinc corrugado)

I: Intensidad Pluviométrica = 86.5 mm/h

A: Área de captación del estudio (manzana)

**Figura 83**

*Diseño de área de captación*

Área de captación 1		coeficiente de escorrentía	Intensidad pluvial (mm/H )
M2	Ha		
250	0.03571	0.8	86.5
<b>Qd =2.780023 m3/s</b>			

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

- **Caudal de diseño para Área de captación 2:**

**Figura 84**

*Diseño de área de captación 2*

Área de captación 2		coeficiente de escorrentía	Intensidad pluvial (mm/H )
M2	Ha		
250	0.03571	0.8	86.5
<b>Qd =2.780023 m3/s</b>			

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

- **Determinar tirante normal y crítico de canal rectangular**

Para determinar los tirantes se usará el software HCANALES, se tomará el caudal de diseño mayor el cual pertenece al área de captación 1.

Ancho de Canal (b): 0.25 mts

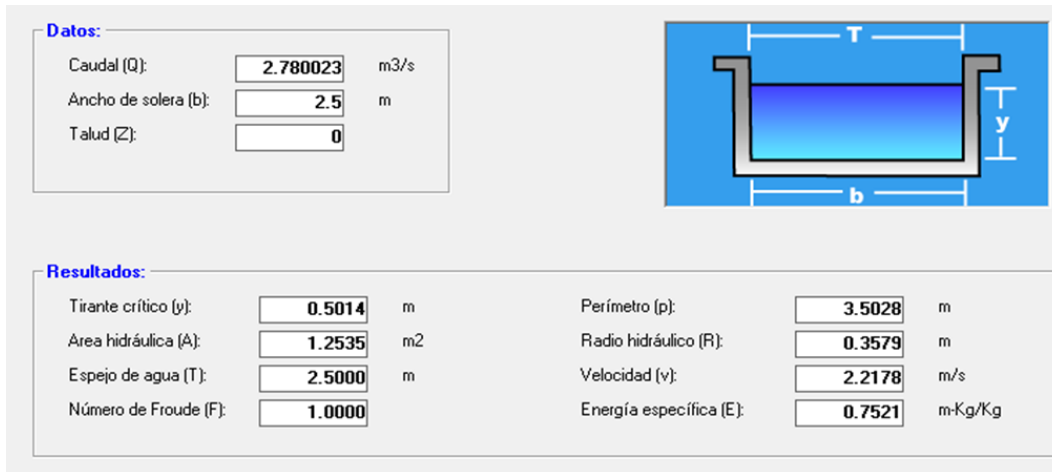


**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

Rugosidad (n): 0.013 (para concreto vaciado en formaletas sin acabado según el coeficiente de rugosidad de Manning)

### Figura 85

*Calculo del Tirante de una Canal Rectangular*



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

### Determinar pendiente mínima.

Conociendo los datos de Radio hidráulico (R) y Área hidráulica (A) obtenidos en el cálculo del tirante crítico, se procede a determinar la pendiente mínima usando la fórmula de Manning para obtener caudal.

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \times A$$

$$2.780023 = \frac{1}{0.013} \times 0.3579^{2/3} \times S^{1/2} \times 1.2535$$

Como lo que se quiere encontrar es la pendiente mínima se digita en la calculadora científica la fórmula anterior y se usa la opción "Solve", dando un resultado de: 0.00327129 pendiente mínima requerida del canal rectangular.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 86**

*Cálculo de Pendiente Mínima*

PASOS DE LA SOLUCIÓN

**Resolver la ecuación**

$$2,780023 = \frac{1}{0,013} \times 0,3579^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \times 1,2535$$

↓ Resuelva para S

$$S = \frac{36140299^2 \times \sqrt[3]{10 \times 3579^2}}{12809241 \times 1000 \times 125350^2}$$

$$S \approx 0,00327129$$

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

**Tirante Normal:**

La pendiente mínima es 0.00327129, se asume una pendiente mínima de 0.001% para calcular tirante normal en HCANALES.

**Figura 87**

*Calculo de Pre-Dimensionamiento del Canal*

Datos:		
Caudal (Q):	<input type="text" value="2.780023"/>	m3/s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.25"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.013"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.001"/>	m/m

Resultados:					
Tirante normal (y):	<input type="text" value="18.3686"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="36.9871"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="4.5921"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1242"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2500"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6054"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.0451"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="18.3872"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

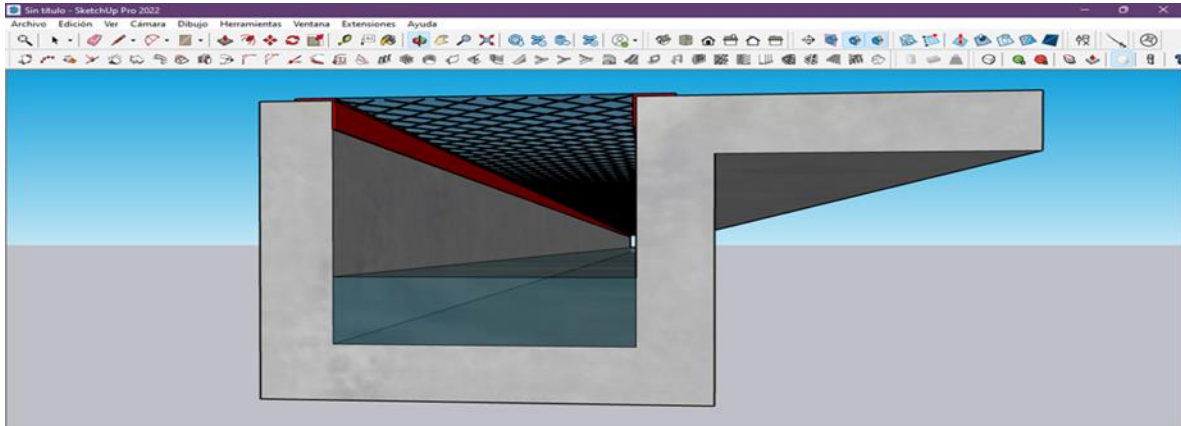


**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Diseño de canal rectangular para desagüe pluvial 3D**

**Figura 88**

*Canal rectangular - sketchup*



*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**6.4. Presupuesto.**

**Figura 89**

*Tabla Excel del presupuesto*

PROYECTO: DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL				
UBICACIÓN: REPARTO VENCEREMOS 6TA CALLE				
DESCRIPCION	U/M	CANTIDAD	C.UNIT	C.TOTAL
<b>PRELIMINARES</b>	<b>M2</b>	<b>1.00</b>	<b>C\$ 137,319.05</b>	<b>C\$ 137,319.05</b>
Movilizacion/Desmovilizacion	Glb	1.00	18936.55	18936.55
Localizacion y Replanteo Topografico	Glb	1.00	91725.00	91725.00
Cerramiento Provisional	ML	1.00	16782.50	16782.50
Demolicion	M2	1.00	9875.00	9875.00
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	<b>M3</b>	<b>90.56</b>	<b>2715.08</b>	<b>C\$ 245,877.73</b>
Abra y Destronque	M3	90.56	1250.55	113249.81
Excavacion	M3	90.56	825.36	74744.60
Prestamo de material Selecto	M3	92.56	625.36	57883.32
<b>FUNDACIONES</b>	<b>M3</b>	<b>71.89</b>	<b>7612.83</b>	<b>C\$ 547,286.62</b>
Excavacion Estructural	M3	71.89	825.36	59335.13
Relleno y Compactacion de Material Selecto	M3	51.25	530.25	27175.31
Mejoramiento de zapatas	M3	11.85	505.85	5994.32
Acero de Refuerzo #2 Estandar	Kg	210.50	205.85	43331.43
Acero de Refuerzo #3 Estandar	Kg	187.58	205.85	38613.34
Acero de Refuerzo #4 Estandar	Kg	810.50	205.85	166841.43
Acero de Refuerzo #6 Estandar	Kg	503.90	205.85	103727.82
Concreto 3000 Psi	M3	12.86	5125.00	65907.50
Formaleta	M2	82.51	285.00	23515.35
Placa Base A-36 (20x21x1/2) 8 pernos G36; Soldadura E7012 1/4"	C/U	10.00	1284.50	12845.00
<b>SISTEMA DE ILUMUNACION</b>	<b>ML</b>	<b>1650.60</b>	<b>740.16</b>	<b>#####</b>
Postes de Alumbrado Metalico, altura= 8 mts	C/U	8.00	92500.00	740000.00
Luminaria metal halide/ sodio de 400 W	C/U	8.00	11100.00	88800.00
Acometida aerea alambre de cobre 3X10 + 1X12 AWG	ML	185.00	218.20	40367.00
Cableado aereo de suministro de red	ML	580.00	218.20	126556.00
Cableado subterraneo para conduccion electrica	ML	885.60	218.20	193237.92
Breaker 2x30 Amp - 240 V	C/U	5.00	1250.00	6250.00
Breaker 1x20 Amp - 240 V	C/U	5.00	1250.00	6250.00
Breaker 2x20 Amp-240V	C/U	5.00	1250.00	6250.00
Instalacion de polarizacion a panel electrico	C/U	1.00	5500.00	5500.00
Panel Electrico 24CH	C/U	1.00	8500.00	8500.00

*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 90**

*Tabla del Presupuesto 2*

<b>ANDENES Y BORDILLO</b>	<b>M3</b>	<b>14.50</b>	<b>5569.21</b>	<b>C\$ 80,753.50</b>
Construccion de anden de concreto 24 Mpa, espesroe 10cms	M3	8.85	5125.00	45356.25
Bordillo de 15 cms de ancho, 0.50 de profundidad de concreto	M3	5.65	5125.00	28956.25
Formaleta	M2	22.60	285.00	6441.00
<b>GRADAS</b>	<b>M2</b>	<b>15.85</b>	<b>4730.13</b>	<b>C\$ 74,972.56</b>
Concreto 2500 psi bloque de mortero huella 30cms/Contra huella 17 cms	M2	15.85	3856.25	61121.5625
Formaleta	M2	48.60	285.00	13851.00
<b>ESTRUCTURA METALICA</b>	<b>Kg</b>	<b>8737.68</b>	<b>203.85</b>	<b>C\$ 1,781,176.07</b>
Tubo redondo 4"x1/8" incluyendo platinas CS-1	Kg	2012.98	203.85	410345.97
Tubo redondo 4"x3/32" incluyendo platinas CS-3	Kg	386.50	203.85	78788.03
Tubo redondo 2 2/1"x1/8" CS-4	Kg	514.53	203.85	104886.94
Tubo redondo 1 1/2"x3/32" D3	Kg	170.52	203.85	34760.50
Columna metalica CM1 perfil W 10"x12X1/16"	Kg	4769.45	203.85	972252.38
Viga metalica VT1 4"x6"x1/16"	Kg	883.70	203.85	180142.25
<b>GRAMA Y PLANTAS</b>	<b>M2</b>	<b>560.50</b>	<b>148.06</b>	<b>C\$ 82,985.00</b>
Grama	M2	560.50	120.00	67260
Plantas varias	C/U	185.00	85.00	15725
<b>JUEGOS INFANTILES</b>	<b>C/U</b>	<b>4.00</b>	<b>1.00</b>	<b>C\$ 29,000.00</b>
Columpio	C/U	3.00	8500.00	25500
Resvaladero	C/U	1.00	3500.00	3500
<b>LIMPIEZA FINAL</b>	<b>Glb</b>	<b>1.00</b>	<b>12856.00</b>	<b>C\$ 12,856.00</b>
<b>COSTO DIRECTO (CORDOBAS)</b>				<b>C\$ 4,213,937.46</b>
<b>COSTO DIRECTO (DOLARES)</b>			<b>C\$ 36.78</b>	<b>\$114,571.44</b>

*Fuente:* (Elaborado por autores, 2025)

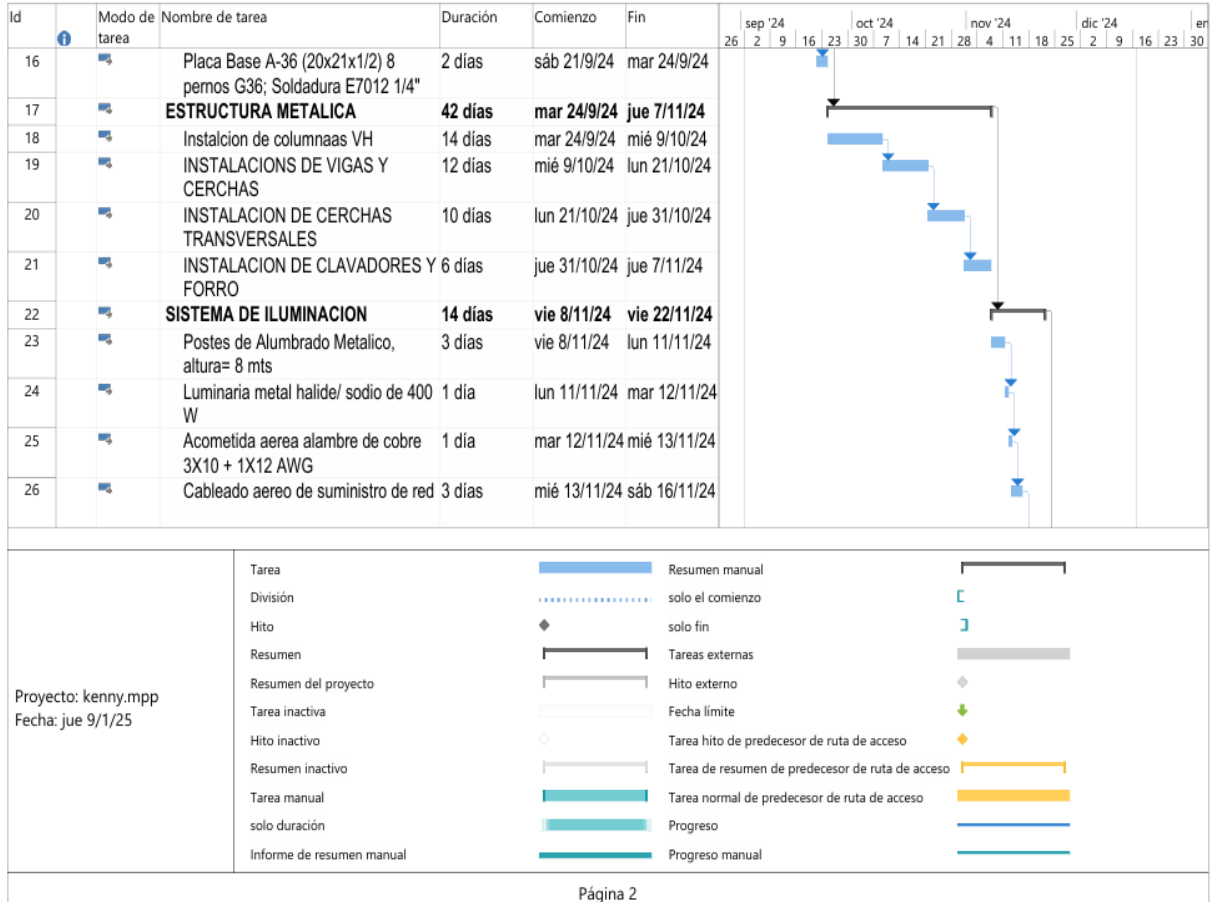




**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 92**

*Cronograma de ejecución 2*



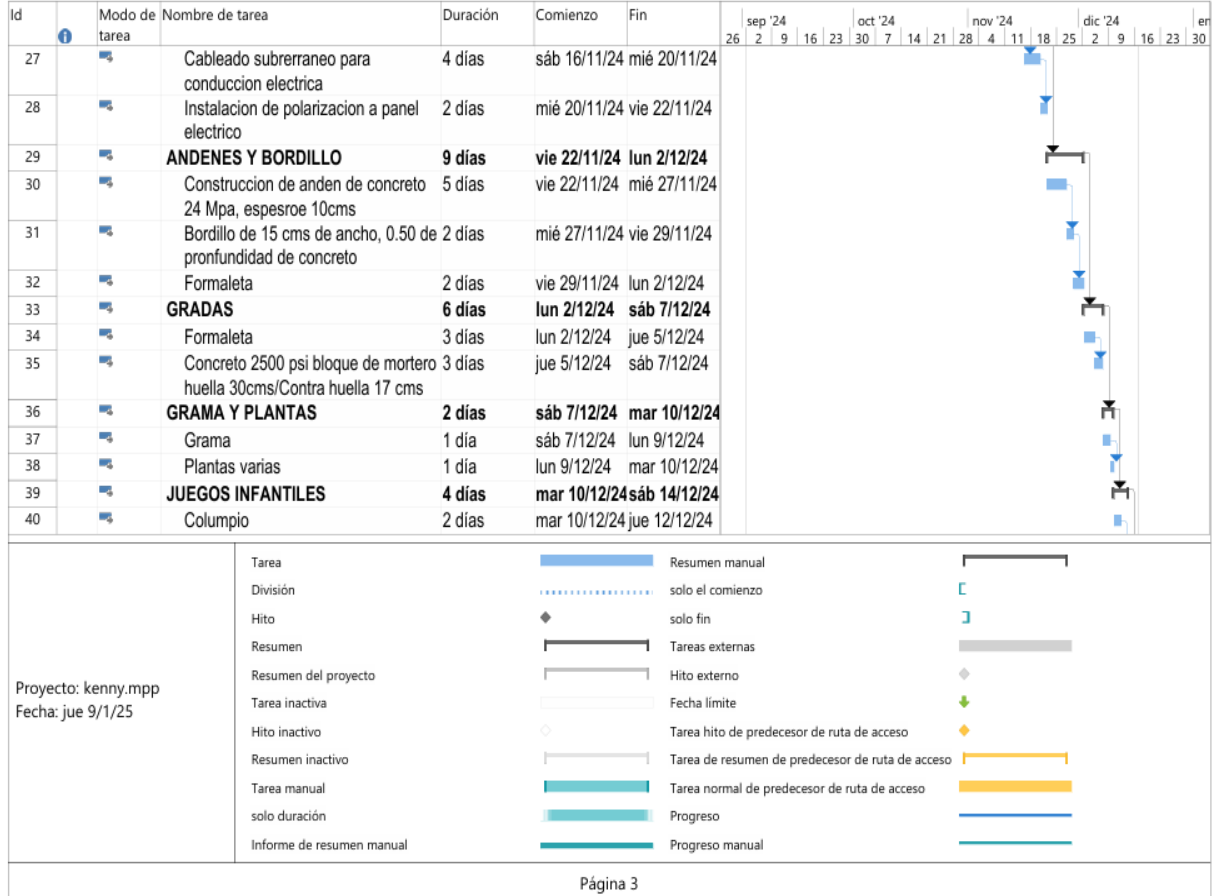
Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 93**

*Cronograma de ejecución 3*



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)





**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES**

Cumpliendo con cada uno de los objetivos propuesto para este proyecto, se llegó a la conclusión lo siguiente:

Se aplicó un diagnóstico situacional a través del diagrama de Ishikawa que permitió identificar las causas de raíz de la problemática que se presenta en la cancha y parque del Reparto Venceremos 6ta calle.

Se efectuaron cada uno de los estudios de ingeniería correspondientes:

- Topografía (Planimetría y Altimetría)
- Electricidad (Fuente de alimentación)
- Estudio de Suelo
- Suministro y Seguridad (Ferreterías y Entes Gubernamentales)

Con el propósito de llevar a cabo adecuadamente el diseño estructural.

Se realizo la interpretación de cada una de las normativas y estatutos que determinan y regulan el diseño estructural y espacial, los cuales son el Reglamento Nacional de Construcción 2007 (Arto. 50 del RNC-07– 07), así como la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para accesibilidad al medio físico (NTON 12 011 – 13 y la NTON 05 010 - 98).

Basado en los costos unitarios estimados, se calculó el costo directo total del proyecto el cual el monto del proyecto es de **C\$ 4,213,937.46**.

La ejecución de este proyecto incurre en un tiempo de 90 días laborales (aproximadamente 3 meses laborales), este lapso de tiempo puede variar de acuerdo a la programación presentada para la ejecución del mismo, señalando que se contempló algún tipo de cambio climático o algún evento no deseado.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

## **CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES**

Concluido el proyecto se hacen las siguientes recomendaciones:

### **A la empresa constructora encargada de la ejecución del proyecto:**

- Cumplir y seguir detalladamente los análisis estructurales realizados en la propuesta de diseño.
- Seguir todas las indicaciones plasmadas en los planos tanto constructivos como planos de detalles.
- Respetar al pie de la letra todo lo aplicado del reglamento de construcción RNC -07 y las normativas NTON 12 011 – 13 y la NTON 05 010 – 98.
- Cumplir con la matriz de riesgo IPER en todo momento para evitar los accidentes laborales.
- Exigirle el uso de los equipos de protección personal (EPP) todo el tiempo a los trabajadores de la obra.
- En la etapa de construcción deberán respetarse las dimensiones resultantes del diseño estructural tanto para las cimentaciones como para los diferentes perfiles de la estructura de techo, esto a fin de garantizar el óptimo desempeño de la misma.

### **A la alcaldía municipal de León e Instituto nacional del deporte (IND)**

- Seguir invirtiendo en instalaciones deportivas y recreativas para que la población pueda tener espacios dignos de recreación y los jóvenes puedan mantener sus mentes fuera de malos pensamientos.

### **A la universidad de Ciencias Comerciales.**

- Seguir impulsando a la comunidad estudiantil a continuar realizando este tipo de proyectos de impacto social, para así ayudar a los futuros profesionales en la rama de ingeniería civil, alentándolos a ser más críticos al momento de realizar un diseño estructural de una instalación deportiva.



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- MALVINAS, octubre de 2010, Rehabilitación de la cancha deportiva de la urbanización las Malvinas, parroquia Achaguas.

Disponible en: <https://dokumen.tips/download/link/proyecto-de-mejoramiento-y-remodelacion-de-una-cancha-deportiva.html>

- CABRERA, 20 OCTUBRE 2014, Proyecto de mantenimiento y conservación de cancha deportiva multiusos en carretera a La Asomada -Las Vegas nº 61 en la asomada t.m. de tías Lanzarote.

Disponible en: <https://dokumen.tips/download/link/memoria-cancha-multiusos-la-asomada-memoria-constructiva-7-cancha-deportiva.html>

- ANGULO, Mayo de 2019, DISEÑO PARTICIPATIVO DE UNA CANCHA MULTIPLE DEPORTIVA EN EL BARRIO BRISAS DEL VOLADOR, LOCALIDAD DE CIUDAD BOLIVAR, BOGOTÁ

Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/diseo-participativo-de-una-cancha-multiple-2020-03-30-facultad-de-ingeniera.html?page=6>

- Navarro, 2013, “Palacio de los Deportes para la ciudad de Managua Nicaragua”

Disponible en: <http://ribuni.uni.edu.ni/id/eprint/448>

- Obando, Agosto 2021, DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y COSTO DEL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DEPORTIVA MULTIUSOS, EN EL INSTITUTO FILEMÓN RIVERA QUINTERO, DEPARTAMENTO DE CHINANDEGA.

Disponible en: <https://ribuni.uni.edu.ni/4166/>



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**ANEXOS O APEDECIS.**

**Figura 95**

*Evidencia visitas de campo*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Figura 96**

*Deterioro de la cancha venceremos- agrietamiento y excavación en sus  
costados 1*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Figura 97**

*Deterioro de la cancha venceremos- agrietamiento y excavación en sus costados 2*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Figura 98**

*Deterioro de la cancha venceremos- agrietamiento y excavación en sus costados 3*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Figura 99**

*Acumulación de agua en su plataforma por falta de pendiente - asentamiento del terreno*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Figura 100**

*Evidencia del levantamiento topográfico.*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Figura 101**

*Evidencia levantamiento con estación total (SOKKIA 2000)*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Figura 102**

*Evidencia levantamiento con estación total (SOKKIA 2000)*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*

**Figura 103**

*Evidencia levantamiento con estación total (SOKKIA 2000)*



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)

**Figura 104**

*Evidencia de excavación para calicata (estudio de suelo).*



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 105**

*Render de la Cancha Venceremos*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*



**DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.**

**Figura 106**

*Render de la Cancha Venceremos 2*



Fuente: (Elaborado por autores, 2025)



DISEÑO DE CANCHA DEPORTIVA Y PARQUE INFANTIL EN EL REPARTO  
VENCEREMOS 6TA CALLE EN LA CIUDAD DE LEON, EN EL PERIODO COMPRENDIDO  
DE SEPTIEMBRE 2024 / A ENERO DEL 2025.

**Figura 107**

*Render de la Cancha Venceremos 3*



*Fuente: (Elaborado por autores, 2025)*