



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE
DEPORTIVO Y RECREATIVO EN VILLA LOBOS 1, VILLA NUEVA, GUATEMALA**

José Antonio Sánchez González

Asesorado por la Inga. Soraya del Rosario Martínez Sum

Guatemala, enero de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE
DEPORTIVO Y RECREATIVO EN VILLA LOBOS 1, VILLA NUEVA, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ GONZÁLEZ

ASESORADO POR LA INGA. SORAYA DEL ROSARIO MARTÍNEZ SUM

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Ericka Nathalie López Torres
EXAMINADORA	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DEPORTIVO Y RECREATIVO EN VILLA LOBOS 1, VILLA NUEVA, GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 12 de octubre de 2015.


José Antonio Sánchez González

Guatemala, agosto 2016

Ingeniero

Juan Jose Peralta Dardon

Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería

Presente.

Estimado ingeniero

Por este medio le informo que he revisado el trabajo de graduación **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DEPORTIVO Y RECREATIVO EN VILLA LOBOS 1, VILLA NUEVA, GUATEMALA”**, elaborado por el estudiante José Antonio Sánchez González, quien se identifica con el carnet número 2011-14744

Después de haberle hecho las correcciones pertinentes, considero que llena los requisitos para ser aprobado por parte de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial; en vista de ello, se lo remito y pongo a su consideración.

Atentamente



Inga. Soraya del Rosario Martínez Sum
Colegiada No. 7563
Asesora



REF.REV.EMI.145.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DEPORTIVO Y RECREATIVO EN VILLA LOBOS 1, VILLA NUEVA, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **José Antonio Sánchez González**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Byron Gerardo Chocooj
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 4.509

Guatemala, septiembre de 2016.

/mgp



REF.DIR.EMI.230.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DEPORTIVO Y RECREATIVO EN VILLA LOBOS 1, VILLA NUEVA, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **José Antonio Sánchez González**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

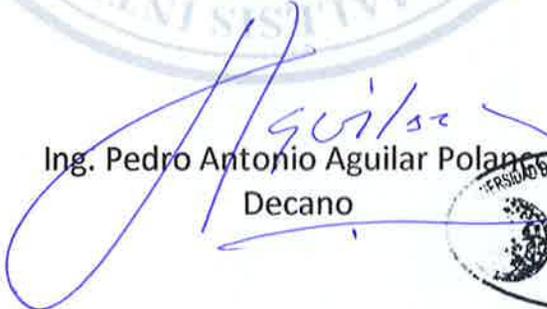


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 033.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PARQUE DEPORTIVO Y RECREATIVO EN VILLA LOBOS 1, VILLA NUEVA, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **José Antonio Sánchez González**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, enero de 2017

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres

Carlos Sánchez y Evelyn González, por su amor, apoyo y comprensión que me ha permitido estar donde estoy

Mis hermanos

Oscar y Rosario, por ser un constante apoyo emocional para seguir adelante a pesar de los obstáculos.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por abrirme las puertas y guiarme en el crecimiento intelectual y personal.
Facultad de Ingeniería	Por ser una fuente de sabiduría y conocimiento.
Mi asesora	Ing. Soraya Martínez, gracias por sus consejos y apoyo.
Mi abuela	Amparo Barrera, por la motivación brindada a lo largo de mi carrera.
Mis tíos	Arturo Zamora (q. e. p. d.), Rosaura González, Josefina Roblero, Manuel González, Rufilia Roblero, Humberto Estrada, Consuelo Sánchez, Berta Roblero, Mary Roblero de Yocuté, por su respaldo y apoyo incondicional.
Mis primos	Arturo y Wendy Zamora, Karla, Mariela y Licda. Lucía Estrada, Alexander y Mercedes González, por las experiencias vividas y compartidas
Mis amigos	Cristian Sierra, Fernando Solórzano y Kevin López, gracias por su valiosa amistad.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ESTUDIO DE MERCADO	1
1.1. Descripción del proyecto	1
1.2. Análisis de la oferta	2
1.2.1. Oferta actual	2
1.3. Análisis de la demanda	5
1.3.1. Población objetivo	5
1.3.2. Determinación del tamaño de la muestra	6
1.3.3. Cuestionario	7
1.3.4. Tabulación de datos	8
1.3.5. Análisis de los resultados de las encuestas	14
2. ESTUDIO TÉCNICO DE INGENIERÍA	17
2.1. Localización del proyecto	17
2.2. Dimensiones requeridas	19
2.2.1. Campo	19
2.2.2. Área infantil	22
2.2.3. Sanitarios	22
2.3. Equipo y mobiliario necesario	23

2.3.1.	Campo deportivo	24
2.3.2.	Área infantil	24
2.3.3.	Oficina	30
2.3.4.	Vestidores	31
2.3.5.	Guardianía.....	32
2.4.	Diseño del proyecto.....	32
2.4.1.	Actividades preliminares.....	32
2.4.2.	Estructura	33
2.4.3.	Muros	34
2.4.4.	Cubiertas	35
2.4.5.	Acabados	35
2.4.6.	Instalaciones eléctricas.....	37
2.4.7.	Instalación de agua potable.....	40
2.4.8.	Instalaciones de drenajes	42
3.	ESTUDIO DE ADMINISTRATIVO-LEGAL	45
3.1.	Aspectos administrativos.....	45
3.1.1.	Estructura organizacional	47
3.1.1.1.	Organigrama.....	47
3.1.1.2.	Descripción de puestos.....	48
3.2.	Aspectos legales	57
3.2.1.	Permiso de construcción	59
4.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	61
4.1.	Verificación del impacto ambiental en fase de construcción ...	61
4.1.1.	Verificación de la situación actual del suelo.....	63
4.1.2.	Verificación de los cambios de uso del suelo.....	63
4.2.	Impacto ambiental en fase de funcionamiento.....	64
4.2.1.	Ruido.....	64

4.2.2.	Tráfico.....	64
4.2.3.	Desechos.....	65
4.2.4.	Deforestación.....	65
4.3.	Medidas de mitigación	65
5.	ESTUDIO FINANCIERO	77
5.1.	Costos	77
5.1.1.	Costos de inversión inicial.....	77
5.1.1.1.	Demoliciones.....	78
5.1.1.2.	Estructuras	78
5.1.1.3.	Mobiliario de recreación	82
5.1.1.4.	Instalaciones	82
5.1.1.5.	Acabados	85
5.1.2.	Costos de operación	87
5.1.2.1.	Mano de obra	87
5.1.2.2.	Insumos	88
5.1.2.3.	Mantenimiento.....	89
5.1.2.4.	Agua potable.....	90
5.1.2.5.	Energía eléctrica	90
5.1.2.6.	Teléfono	91
5.1.2.7.	Otros	91
5.2.	Depreciación.....	92
6.	ESTUDIO ECONÓMICO	93
6.1.	Análisis financiero.....	93
6.1.1.	Flujo de caja	93
6.2.	Valuación social.....	96
6.2.1.	Valor presente neto social.....	96
6.2.2.	Tasa interna de retorno social.....	97

6.2.3.	Relación beneficio costo	99
6.3.	Análisis de sensibilidad	100
CONCLUSIONES		109
RECOMENDACIONES		111
BIBLIOGRAFÍA		113
ANEXOS		115

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Campo deportivo.....	3
2.	Árbol en el interior del campo.....	3
3.	Daño en red perimetral.....	4
4.	Exterior del campo deportivo.....	4
5.	Gráfica de distribución de personas que practican deportes	10
6.	Gráfica de distribución de deportes practicados en la comunidad	11
7.	Gráfica de distribución de frecuencia de prácticas de deporte	11
8.	Gráfica de distribución de lugares donde se practica deporte	12
9.	Gráfica de distribución de horarios para practicar deporte	12
10.	Gráfica de distribución de lugares de esparcimiento	13
11.	Gráfica de distribución de construcción de centro deportivo.....	13
12.	Municipio de Villa Nueva.....	17
13.	Colonia Villa Lobos 1	18
14.	Localización área de construcción	19
15.	Campo deportivo.....	20
16.	Canchas.....	21
17.	Vista superior de campo deportivo y canchas	21
18.	Interior de baños y vestidores	22
19.	Baño y vestidores vista frontal.....	23
20.	Baño y vestidores vista lateral.....	23
21.	Sube y baja vista lateral	24
22.	Sube y baja vista superior	25
23.	Pasamanos vista lateral	25

24.	Pasamanos vista frontal.....	26
25.	Pasamanos vista superior.....	26
26.	Columpios vista frontal	27
27.	Columpios vista superior.....	27
28.	Resbaladero vista lateral	28
29.	Resbaladero vista superior	29
30.	Túnel vista frontal	29
31.	Túnel vista superior	30
32.	Oficina vista superior	30
33.	Oficina vista frontal	31
34.	Oficina vista lateral	31
35.	Organigrama de la Municipalidad de Villa Nueva.....	47
36.	Organigrama propuesto	48

TABLAS

I.	Descripción de puesto: director de cultura y deportes.....	48
II.	Descripción de puesto: administrador	50
III.	Descripción de puesto: guardia de seguridad	53
IV.	Descripción de puesto: personal de limpieza	55
V.	Impactos en la fase de construcción	62
VI.	Demoliciones	78
VII.	Estructuras de vestidores, guardianía, administración y tanque elevado.....	79
VIII.	Estructura de graderíos	79
IX.	Estructura de protección de cancha y cerramiento perimetral.....	80
X.	Infraestructura para cancha, grama sintética, porterías y drenaje de cancha	80
XI.	Mobiliario juegos infantiles.....	82

XII.	Instalaciones hidráulicas	83
XIII.	Instalaciones sanitarias	83
XIV.	Instalaciones pluviales parque infantil.	84
XV.	Instalaciones eléctricas	84
XVI.	Acabados de vestidores y administración	85
XVII.	Acabados parque infantil.....	86
XVIII.	Salarios de mano de obra	87
XIX.	Prestaciones de mano de obra.....	88
XX.	Costo total de mano de obra	88
XXI.	Costos de insumos.....	89
XXII.	Costos de mantenimiento.....	89
XXIII.	Costos del servicio de agua potable.....	90
XXIV.	Costos de energía eléctrica.....	90
XXV.	Costos del servicio de teléfono.....	91
XXVI.	Costos de mantenimiento.....	91
XXVII.	Depreciaciones	92
XXVIII.	Flujo de caja del año 1 al año 4.....	94
XXIX.	Flujo de caja del año 5 al año 7	95
XXX.	Flujo de caja del año 8 al año 10.....	95
XXXI.	Valor presente neto al 12%	97
XXXII.	Valor presente neto al 20%	98
XXXIII.	Relación beneficio/costo	99
XXXIV.	Valor presente neto de análisis de sensibilidad, escenario A	101
XXXV.	Valor presente neto al 20% del análisis de sensibilidad, escenario A.	102
XXXVI.	Relación beneficio/costo del análisis de sensibilidad, escenario A	103
XXXVII.	Valor presente neto de análisis de sensibilidad, escenario B	104
XXXVIII.	Valor presente neto al 20% del análisis de sensibilidad, escenario B.	104
XXXIX.	Relación beneficio/costo del análisis de sensibilidad, escenario B	105
XL.	Comparación del análisis de sensibilidad	106

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
A	Amperio
cm	Centímetro
cm²	Centímetro cuadrado
kg	Kilogramo
lb	Libra
m	Metro
m²	Metro cuadrado
Q	Quetzal
Pulg	Pulgada
Psi	libra-fuerza por pulgada cuadrada
U	unidad
V	voltio
W	Watts
%	porcentaje
”	Pulgada

GLOSARIO

Aditivos	Sustancia que se agrega al concreto para darle cualidades de las que carece o para mejorar las que posee.
Agregado grueso	Es uno de los principales componentes del hormigón o concreto. Generalmente, es grava u otro material pétreo en el que la mayoría de sus partículas quedan comprendidas en un tamaño máximo de 1,9 cm a 2,5 cm.
Análisis de sensibilidad	Es el procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto afecta, que tan sensible es, la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto.
ASTM	Es una de las organizaciones internacionales más grandes del mundo, dedicada al desarrollo de normas. Las normas de ASTM International se usan en investigaciones y proyectos de desarrollo, sistemas de calidad, comprobación y aceptación de productos y transacciones comerciales por todo el mundo.
Biodigestor	Es un contenedor hermético que permite la descomposición de la materia orgánica en

condiciones anaeróbicas y facilita la extracción del gas resultante para su uso como energía.

Cerramiento

Elementos constructivos que cumplen una función esencial, la de preservar los espacios. Son las superficies envolventes que delimitan y acondicionan los espacios.

Cemento portland

Cemento compuesto de una mezcla de caliza y arcilla, que fragua muy despacio y es muy resistente. Es el más usual en la construcción. Su nombre se debe a que su aspecto semeja las rocas que se encuentran en la isla de Portland, en el condado de Dorset.

Coguanor

Es una comisión encargada de desarrollar normas que contribuyan a mejorar la competitividad de las empresas de Guatemala y elevar la calidad de los productos y servicios que dichas empresas ofertan en el mercado nacional e internacional.

Descapote

Se llama así al movimiento de tierras encaminando a quitar árboles y levantar capa superficial del suelo incluyendo el pasto, basura, residuos de otras obras y piedras aisladas.

Estudio de mercado

Estudio que determina la posibilidad real de penetración del producto en un determinado

mercado. Para la realización del estudio se debe determinar y cuantifica la oferta y la demanda.

Estudio económico	Estudio que busca determinar la rentabilidad de un proyecto, por lo que es necesario analizar la inversión inicial, el financiamiento, el flujo de caja proyectado y criterios de rentabilidad, como la tasa interna de retorno (TIR) y el valor actual neto (VAN)
Estudio legal	Estudio que busca determinar la viabilidad de un proyecto a la luz de las normas que rigen el desarrollo del proyecto.
Estudio técnico	Busca verificar la posibilidad técnica que se posee al momento de realizar un proyecto específico, analizando el tamaño óptimo, la localización, los equipos, las instalaciones y la organización requerida.
Fraguado	Endurecimiento de algunas mezclas que se usan en construcción
Solera	Pieza de madera que se coloca horizontal en la parte superior de un muro en el mismo sentido de éste, y sobre el cual se apoya la estructura que soportará la techumbre.

Termoplásticos

Se trata de los materiales que presentan una elevada resistencia térmica, es decir, que se oponen al flujo de calor

Vigas

Pieza de madera o hierro que sirve para formar los techos en los edificios y sostener y asegurar las fábricas.

Zapatas

Tipo de cimentación superficial que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas. Consisten en un ancho prisma de hormigón (concreto) situado bajo los pilares de la estructura.

RESUMEN

La Municipalidad de Villa Nueva ha planificado la construcción de un área deportiva que beneficiará principalmente a los residentes de la colonia Villa Lobos 1. Esto les permitirá contar con un lugar de sana recreación que, al mismo tiempo, ayude a mejorar la salud de las personas que practican algún deporte.

Para la implementación del proyecto se realizó un estudio de mercado en el cual se realizaron encuestas que permitieron determinar la aceptación del parque deportivo y recreativo.

El estudio técnico describe factores como la ubicación del proyecto, y las dimensiones de las oficinas, el área deportiva, el área infantil, incluidos los juegos y accesorios que estarán en el interior de estos. También se describirán las actividades del proceso de construcción.

En el estudio administrativo-legal se muestra la organización propuesta para el funcionamiento del parque deportivo y recreativo; además, se enumeran las principales leyes y reglamentos que afectan el desarrollo del proyecto.

Por medio del estudio de impacto ambiental se determinó que el proyecto generara impactos negativos en la fase de construcción y de operación; sin embargo, aplicando las medidas de mitigación, estos se podrán reducir.

En el estudio financiero se describen los gastos en los que incurrirá el proyecto, desde la fase de construcción hasta la puesta en marcha, como también, los beneficios que generará el proyecto en la comunidad.

En el estudio económico se utilizan los métodos del valor presente neto y la tasa interna de retorno, además de la relación beneficio costo, que dan resultados favorables. Esto permite afirmar que la ejecución del proyecto es factible.

OBJETIVOS

General

Realizar el estudio de factibilidad de la construcción de un parque deportivo y recreativo en el municipio de Villa Nueva.

Específicos

1. Analizar la problemática del proyecto con base en las necesidades actuales de la comunidad para determinar el nivel de aceptación.
2. Definir técnicamente las necesidades de los recursos para asegurar la viabilidad del proyecto.
3. Estructurar un análisis de ingeniería para definir los recursos necesarios en la obra civil, los procesos administrativos y operativos.
4. Determinar la viabilidad del proyecto tomando en consideración los impactos que se generarán, así como las medidas de mitigación correspondientes.
5. Evaluar la factibilidad financiera del proyecto, determinando la inversión necesaria y los beneficios que se generarán con la ejecución del proyecto.

INTRODUCCIÓN

Practicar un deporte fortalece y fomenta no solo una cultura de compañerismo sino también algunas competencias formadoras como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación y, sobre todo, ayuda a la integración de las personas como parte de la sociedad.

También, contribuye a la reducción de los índices de violencia ya que evita que tanto niños como adultos sean influenciados por grupos delictivos.

Uno de los problemas que dificulta el practicar deportes es la falta de infraestructura deportiva, de ahí el fin de este trabajo, ya que se analizará la factibilidad del proyecto, que de llegar a realizarse ofrecerá un lugar de sana recreación.

El proyecto iniciará con el Estudio de Mercado, donde se analizará la población objetivo del proyecto para establecer si existe la demanda suficiente para llevar a cabo el proyecto, esto mediante el análisis de una muestra.

Luego, se realizará el Estudio Técnico de Ingeniería del proyecto, con el cual se determinarán las características y servicios necesarios para cumplir con las necesidades espaciales del centro deportivo. De esta forma se ofrecerán espacios, tanto para el área deportiva como para la actividad social. Para ello, se tomarán en cuenta factores como localización, tamaño, valor del terreno y así también las condiciones ambientales, accesibilidad, nivel de riesgo, consolidación de los suelos y el establecimiento de los recursos para suministro de materiales y mano de obra.

Seguidamente se detallará el Estudio Administrativo-Legal, donde se estudiarán los aspectos administrativos de la estructura organizacional que contribuye al desarrollo del proyecto y se observaran las leyes que afectan el desarrollo del proyecto, como lo pueden ser los permisos de construcción y las leyes del impacto ambiental.

Posteriormente, se estudiara el impacto que produce el desarrollo del proyecto en el medio ambiente, tanto en la fase de construcción como en la fase de funcionamiento y, con base a esto, se propondrán las medidas de mitigación necesarias.

Luego se llevará a cabo el estudio financiero, donde se analizará la información de carácter monetario obtenida en las etapas anteriores para determinar el monto necesario de la realización del proyecto. Para ello, se analizarán aspectos importantes como los costos, gastos y la depreciación que sufrirá.

Finalmente, se desarrollará el Estudio Económico con el cual se busca determinar si el proyecto es económicamente rentable. Para ello, se utilizaran criterios de evaluación el VAN, TIR y la relación beneficio costo.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1. Descripción del proyecto

Debido a la necesidad de un espacio adecuado para la recreación y práctica de un deporte, el presente proyecto propone la construcción de una cancha de grama sintética y un parque infantil. Se llevará a cabo en el municipio de Villa Nueva, específicamente en la colonia Villa Lobos 1 y se espera que, además beneficie a los asentamientos La Isla, Tierra Santa 1, Tierra Santa 2 y La Independencia.

La construcción del proyecto abarca un área de 5 051 m² y se llevará a cabo en el actual campo deportivo de la colonia Villa Lobos 1. Este campo presenta problemas de infraestructura, por lo que, realizar el proyecto representaría una gran mejora.

El área deportiva tendrá una capacidad para dos canchas mixtas insertas con porterías de futbol móviles, drenaje pluvial y pozo de absorción además de iluminación exterior. El área deportiva contará en sus instalaciones con dos vestidores para los equipos, una oficina para la sede de liga, administración, guardianía, bodega que será de un nivel, con iluminación, agua potable, drenaje sanitario, biodigestor, un graderío y estructura de protección para el mismo.

La construcción del parque infantil incluye columpios, sube y baja, pasamanos, ruedas giratorias, túneles y bancas, con caminos de adoquín modular. Se construirá un muro de contención en el parque infantil y cerramiento para todo el perímetro del parque infantil y la cancha sintética.

1.2. Análisis de la oferta

El análisis de la oferta se realiza con el objetivo de conocer a los posibles competidores de la empresa. Es importante conocer a la competencia, pues ello permitirá diseñar estrategias para tener mayor presencia en el mercado. Para el caso específico del centro deportivo, conocer la competencia permite determinar si es necesaria la ejecución del proyecto.

1.2.1. Oferta actual

Actualmente, la colonia Villa Lobos 1 cuenta con un área deportiva que está conformado por dos campos deportivos. Sin embargo, la infraestructura de estos dos campos presenta varios problemas, entre ellos la falta de mantenimiento del terreno y las porterías.

La superficie de juego es de tierra por lo que durante la época de lluvia dificulta la práctica de algún deporte, ya que el usuario se expone a sufrir algún accidente; además, en el interior de uno de los campos deportivos se encuentra un árbol, lo cual aumenta el nivel de riesgo y afecta el desarrollo del juego. Los campos cuentan con una red perimetral que los rodea en su totalidad; sin embargo, esta se encuentra dañada en gran parte. Este es otro factor de riesgo que debe suprimirse para evitar posibles accidentes especialmente en los niños.

El campo deportivo no cuenta con un lugar destinado para baños y vestidores lo cual no proporciona un acondicionamiento mínimo para el desarrollo de torneos deportivos.

En la colonia, también existen canchas deportivas de establecimientos educativos. Sin embargo, solo las pueden utilizar los alumnos de dichos establecimientos durante el horario regular de clases.

Figura 1. **Campo deportivo**



Fuente: Villa Lobos 1.

Figura 2. **Árbol en el interior del campo**



Fuente: Villa Lobos 1.

Figura 3. Daño en red perimetral



Fuente: Villa Lobos 1.

Figura 4. Exterior del campo deportivo



Fuente: Villa Lobos 1.

1.3. Análisis de la demanda

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere para satisfacer una necesidad. Mediante el análisis de la demanda se puede determinar la cantidad de demanda que existe de un producto o servicio. Para establecer un buen análisis de la demanda se recurre a la investigación de información proveniente de fuentes primarias y secundarias.

1.3.1. Población objetivo

La población objetivo está conformada por hombres, mujeres y niños que residan en la colonia Villa Lobos 1 o en colonias cercanas, que practican deportes o gusten de salir con amigos a lugares recreativos y desean hacerlo de forma segura y en un lugar que cuente con la infraestructura necesaria

Según información obtenida de la Municipalidad de Villa Nueva, la población en las colonias Villa Lobos 1 y Nuevo Porvenir así como los asentamientos La Isla, Tierra Santa 1, Tierra Santa 2 y La Independencia, suman un total de 16 500 personas.

De acuerdo con el censo realizado en 2002 por el INE, Instituto Nacional de Estadística, en Guatemala el 88,6% de la población está en un rango de edad de 0 a 59 años. Estas edades consideran la actividad física como parte esencial para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades sociales y la salud física y emocional.

$$16\ 500 * 88,6\% = 14\ 619$$

Según esta información se puede determinar que la población objetivo del proyecto serán 14 619 personas.

1.3.2. Determinación del tamaño de la muestra

Luego de determinar la población objetivo se procede a determinar el tamaño de la muestra para lo cual se utilizará la siguiente relación:

$$n = \frac{N * K^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + K^2 * p * q}$$

Donde:

n: número de muestras o encuestas

N: Población o universo

K: Valor constante que depende del nivel de confianza que se asigne

p: Probabilidad de éxito

q: Probabilidad de fracaso

e: Error absoluto de la muestra

Basado en lo anterior, se procede a aplicar la fórmula:

N: 14 619

K: 1,96

p: 0,5

q: 0,5

e: 0,05

$$n = \frac{14\,619 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(14\,619 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 374$$

Con esto se determina que para tener un resultado representativo es necesario realizar 374 encuestas.

1.3.3. Cuestionario

Este cuestionario se presenta como parte del estudio de mercado para que la Municipalidad de Villa Nueva construya un parque deportivo y recreativo en Villa Lobos 1. Por esta razón se agradece su colaboración al contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Practica algún deporte?

Sí No

2. ¿Qué tipo de deporte practica?

- Futbol
- Basquetbol
- Voleibol
- Otros

3. ¿Con qué frecuencia practica este deporte?

- Diaria
- Semanal
- Mensual

4. ¿Dónde practica este deporte?

- Calles
- Campos deportivos
- Colegios
- Otros

5. ¿Cuál es el horario que mejor se acondicione a sus actividades para practicar un deporte?

- Matutino
- Vespertino
- Nocturno

6. ¿A qué sitios de esparcimiento asiste con niños?

- Parques
- Campos deportivos
- Cine
- Centros comerciales
- Otros

7. ¿Le gustaría la construcción de canchas de grama sintética y un parque infantil en Villa Lobos 1?

Sí No

1.3.4. Tabulación de datos

Con la información obtenida por el cuestionario se crea una base de datos, para simplificar su posterior análisis. La información es presentada a continuación:

1. ¿Practica algún deporte?

Respuestas:

Si: 374 (100%)

No: 0 (0%)

2. ¿Qué tipo de deporte practica?

Respuestas:

Fútbol: 203 (54,28%)

Basquetbol: 92 (24,60%)

Voleibol: 15 (4,01%)

Otros: 64 (17,11%)

3. ¿Con qué frecuencia practica este deporte?

Respuestas:

Diaria: 86 (23%)

Semanal: 251 (67,11%)

Mensual: 37 (9,89%)

4. ¿Dónde practica este deporte?

Respuestas:

Calles: 26 (6,95%)

Campos deportivos: 186 (49,73%)

Colegios: 57 (15,24%)

Otros: 105 (28,08%)

5. ¿Cuál es el horario que mejor se acondicione a sus actividades para practicar un deporte?

Respuestas:

Matutino: 34 (9,09%)

Vespertino: 257 (68,72%)

Nocturno: 83 (22,19%)

6. ¿A qué sitios de esparcimiento asiste con niños?

Respuestas:

Parques: 38 (10,16%)

Campos deportivos: 62 (16,58%)

Cine: 84 (22,46%)

Centros comerciales: 117 (31,28%)

Otros: 73 (19,52%)

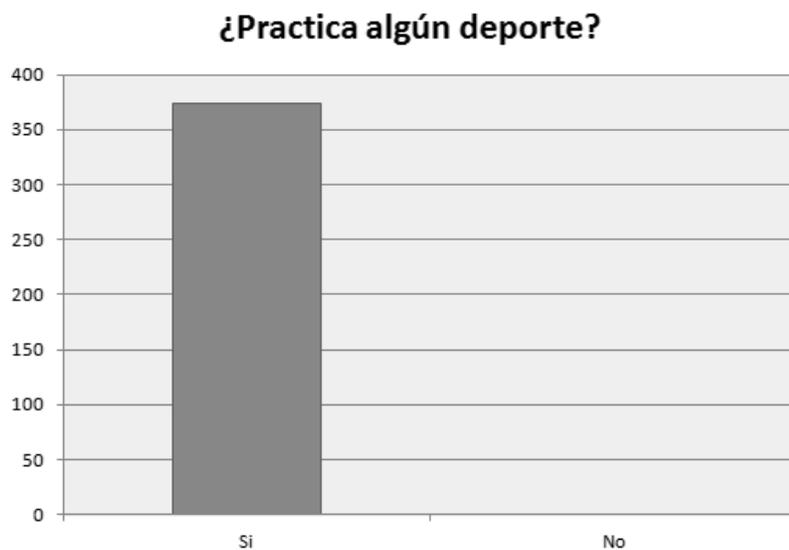
7. ¿Le gustaría la construcción de canchas de grama sintética y un parque infantil en Villa Lobos 1?

Respuestas:

Si: 367 (98,13%)

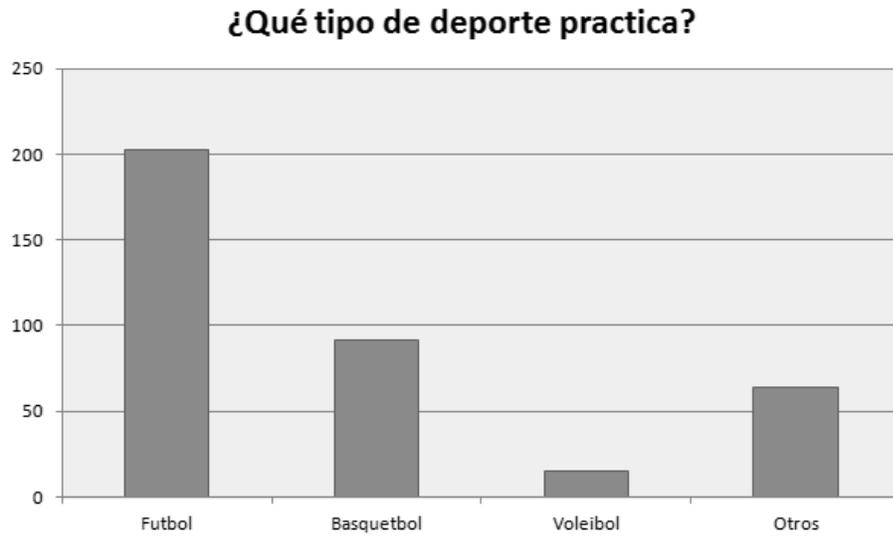
No: 7 (1,87%)

Figura 5. **Gráfica de distribución de personas que practican deportes**



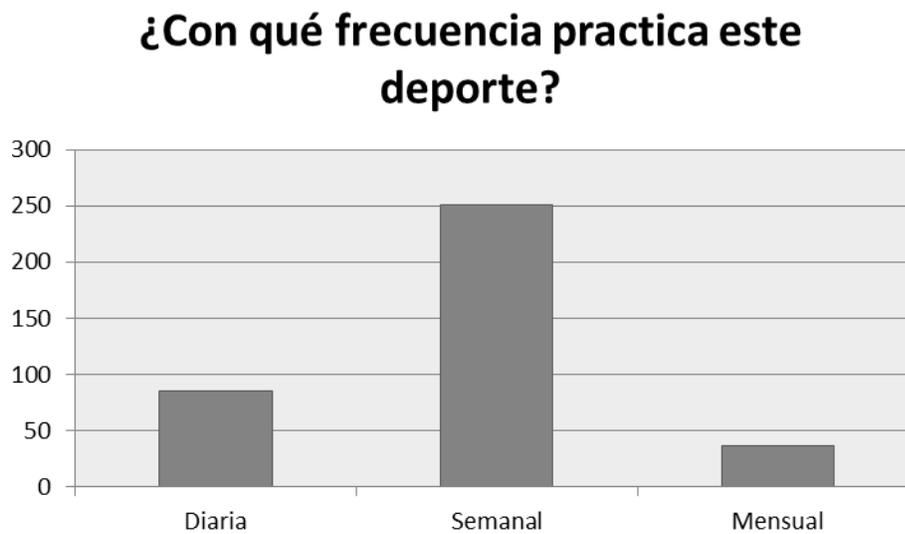
Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **Gráfica de distribución de deportes practicados en la comunidad**



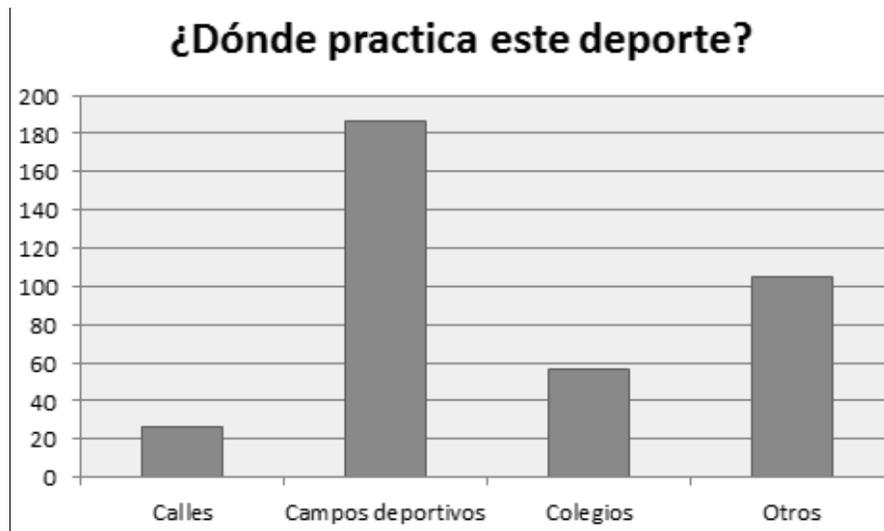
Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Gráfica de distribución de frecuencia de prácticas de deporte**



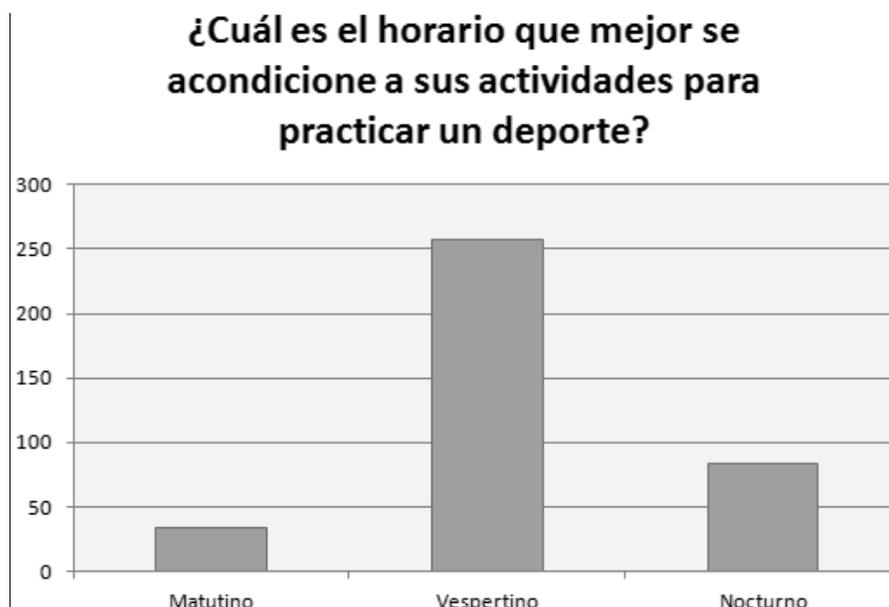
Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Gráfica de distribución de lugares donde se practica deporte**



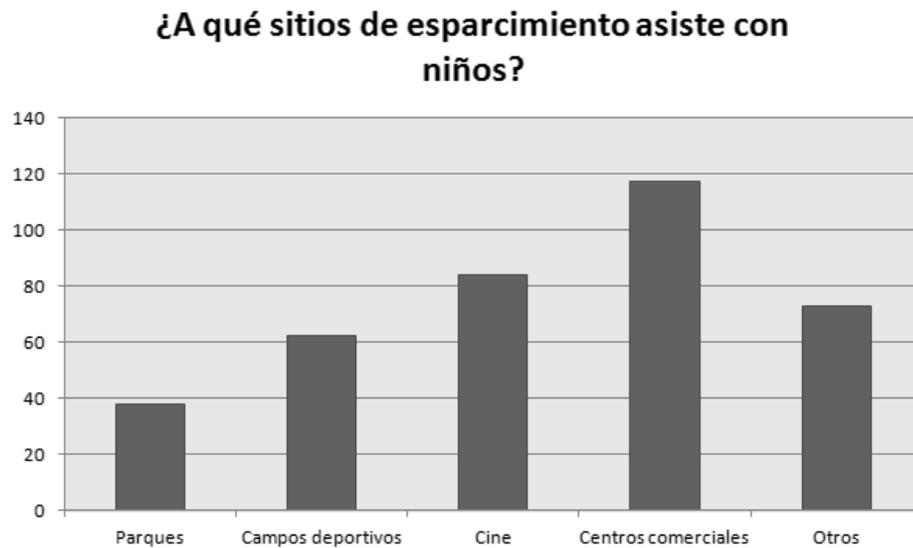
Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Gráfica de distribución de horarios para practicar deporte**



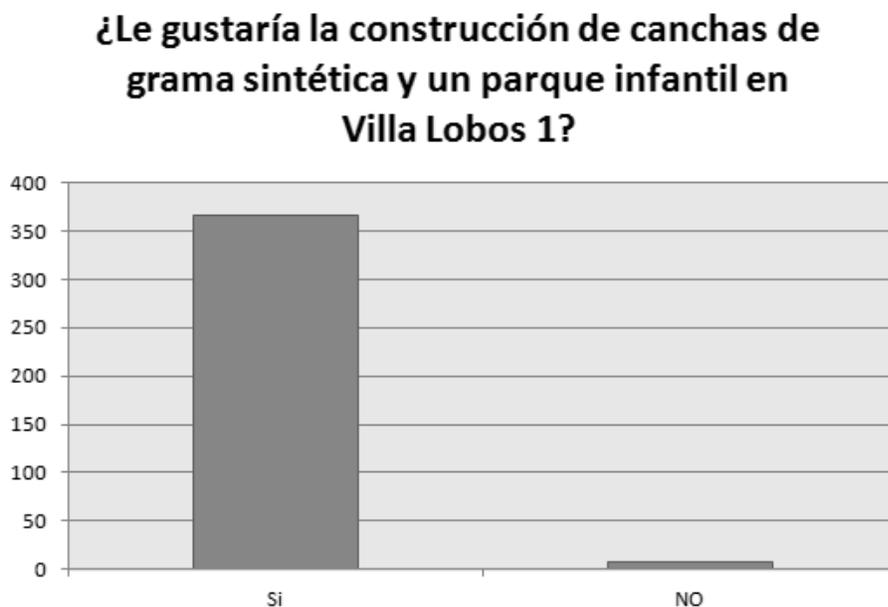
Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Gráfica de distribución de lugares de esparcimiento**



Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Gráfica de distribución de construcción de centro deportivo**



Fuente: elaboración propia.

1.3.5. Análisis de los resultados de las encuestas

- ¿Practica algún deporte?

Con los datos obtenidos se puede concluir que todos los encuestados practican algún deporte. Esto se debe a que el mercado objetivo del proyecto solo son las personas que practican algún deporte.

- ¿Qué tipo de deporte practica?

Partiendo de los datos, se puede apreciar que el futbol es el deporte preferido por la comunidad con un 54,28% de preferencia, mientras que el basquetbol es el segundo deporte elegido es el basquetbol con el 24,60%, mientras que el restante 21,12% prefiere practicar otro deporte.

- ¿Con qué frecuencia practica este deporte?

El 67,11% de la población practica deporte al menos una vez por semana, mientras que el 23% practica deporte de manera diaria y solo el 9,89% practica deporte de manera mensual.

- ¿Dónde practica este deporte?

Se puede observar que un 49,73% de la muestra practica deportes en un campo deportivo, mientras que un 15,24% practica dentro de instalaciones escolares y el 6,95% lo suele practicar en las calles y carreteras, El 28,08% restante suele practicar deportes en otro tipo de lugares como lo pueden ser los terrenos baldíos.

- ¿Cuál es el horario que mejor se acondiciona a sus actividades para practicar un deporte?

Se puede observar que el horario vespertino es en el que la mayoría de los encuestados prefiere practicar algún deporte, ya que un 68,72% así lo expresó. El horario nocturno tiene una preferencia del 22,19%, mientras que el matutino solo un 9,09%. Estos datos permiten concluir que, tanto el horario laboral como el educacional, afectan el tiempo que se le dedica a practicar algún deporte.

- ¿A qué sitios de esparcimiento asiste con niños?

El 31,28% de los encuestados prefiere ir a centros comerciales en busca de diversión o distracción, el 22,46% prefiere ir al cine, mientras que el 16,58% prefiere realizar alguna actividad en un campo deportivo y el 10,16% prefiere un parque. El restante 19,52 % prefiere otro tipo de lugares para descansar o alejarse por un tiempo del trabajo y de las preocupaciones.

- ¿Le gustaría la construcción de canchas de grama sintética y un parque infantil en Villa Lobos 1?

Se puede observar el alto grado de aceptación al desarrollar el proyecto con un 98,13% a favor y solo un 1,87% en contra.

2. ESTUDIO TÉCNICO DE INGENIERÍA

2.1. Localización del proyecto

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en el municipio de Villa Nueva.

Figura 12. Municipio de Villa Nueva



Fuente: Google Maps.

El municipio de Villa Nueva, es uno de los 17 municipios que conforman el departamento de Guatemala. Se encuentra a 16 kilómetros de la ciudad capital. Tiene una extensión territorial de 114 kilómetros cuadrados de área en total. Para el año 2012, según información obtenida del Instituto Nacional de Estadística, el municipio de Villa Nueva tenía una población de 527 174 habitantes. Villa Nueva se divide en 6 aldeas y 11 caseríos. Las aldeas son: Bárcenas, Ciudad Real, El Tabloncito, Najerita, Ramírez y San José. Los caseríos son: El Calvario, El Tablón, La Barca, San Antonio El Frutal, Villalobos, Cruz Grande, El Carmen, El Zope, Santa Rosa, El Paraíso y Roldán.

Figura 13. **Colonia Villa Lobos 1**



Fuente: Google Maps.

La construcción del centro deportivo se hará en Villa Lobos, exactamente sobre la 24 calle zona 12 Villa Lobos 1. El área de influencia que se generará con la realización de la construcción de del centro deportivo, es para todo el entorno y colonias circunvecinas a la colonia Villa Lobos 1.

Figura 14. **Localización área de construcción**



Fuente: Google Maps.

2.2. Dimensiones requeridas

La construcción del parque deportivo y recreativo tendrá un área de 5 051 m². Contará con 2 canchas mixtas, 2 vestidores, una oficina, guardianía y un área infantil que incluye sube y baja, pasamanos, columpios, ruedas giratorias, túneles y bancas. Por lo cual se deberá optimizar la utilización del espacio.

2.2.1. Campo

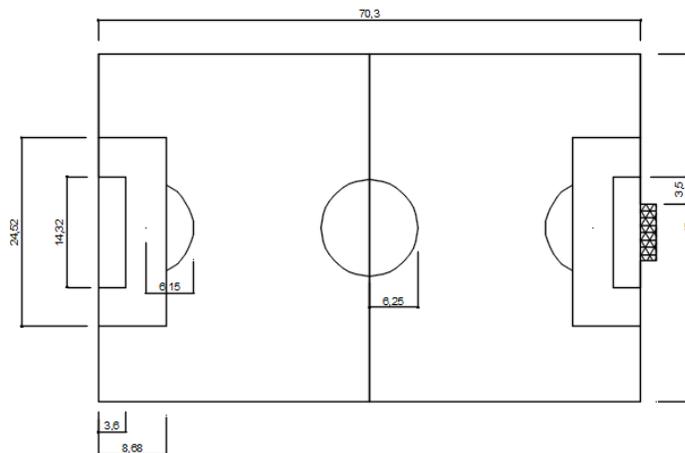
Entre las características de un campo de futbol está el área, la cual debe ser rectangular, con dimensiones permitidas de 90 a 120 metros de largo y de

45 a 90 metros de ancho. Las dimensiones que se utilizaran para el campo serán 45 metros de ancho y 70,3 metros de longitud.

Otras medidas importantes en un campo de futbol son:

- La circunferencia ubicada en el centro de la cancha cuyo radio será de 6,25 metros.
- El área de penal, área rectangular donde se marcará el punto penal, sus dimensiones serán 24,52 metros de ancho y 8,8 de longitud.
- El área de meta tendrá unas dimensiones de 3,6 metros de longitud y 14,32 de ancho.

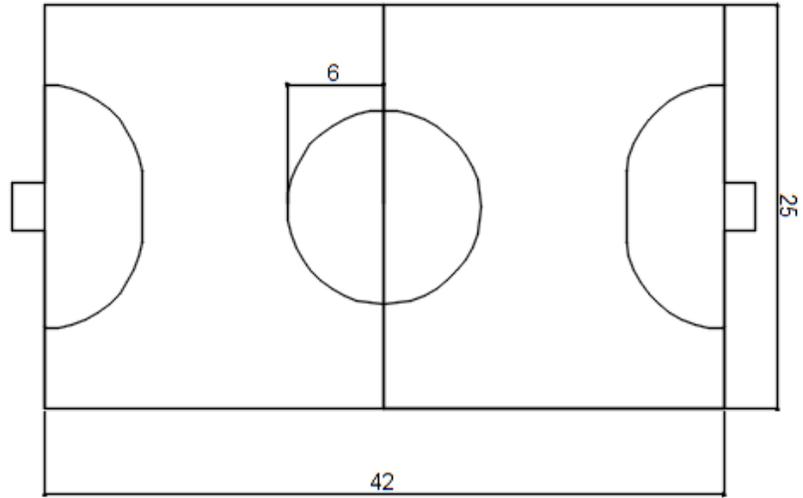
Figura 15. **Campo deportivo**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

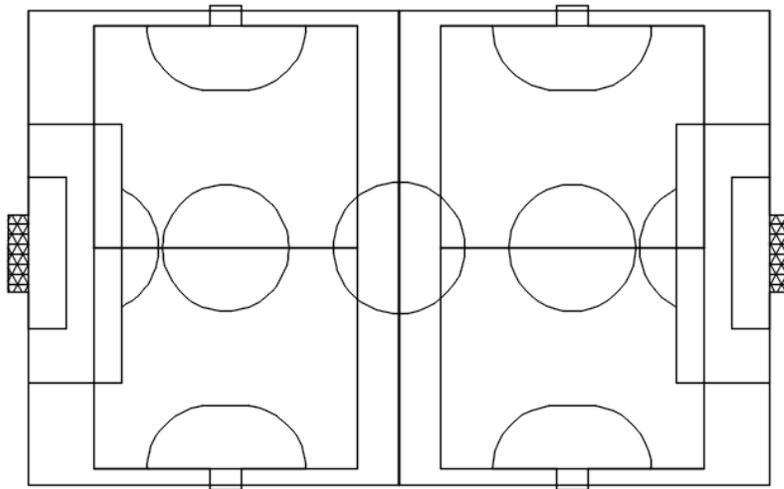
En el interior del campo existirán otros dos campos de menor tamaño, 25 metros de ancho y 42 metros de longitud. De esta manera se obtienen áreas separadas para llevar a cabo dos partidos de manera simultánea. La circunferencia en el centro de la cancha tendrá un radio de 6 metros.

Figura 16. **Canchas**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 17. **Vista superior de campo deportivo y canchas**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

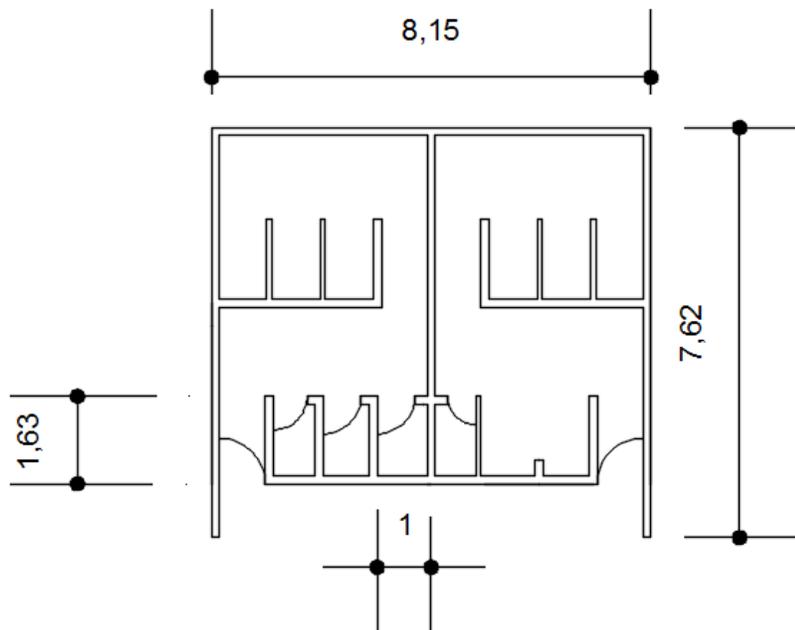
2.2.2. Área infantil

El parque infantil se construirá en un área triangular, tendrá una altura 32,80 metros y una base de 35,20 metros.

2.2.3. Sanitarios

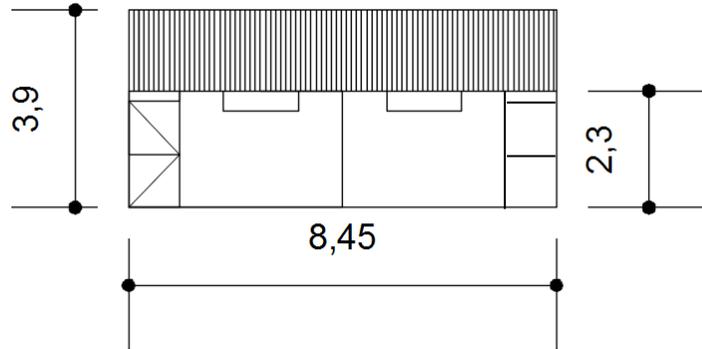
El área de los sanitarios tendrá unas dimensiones de 8,15 metros de largo y 6,42 metros de ancho. Esta área será dividida en dos, uno para mujeres y otro para hombres, cada una tendrá tres duchas; el baño de mujeres tendrá tres sanitarios y el baño de hombres tendrá un sanitario y dos mingitorios.

Figura 18. Interior de baños y vestidores



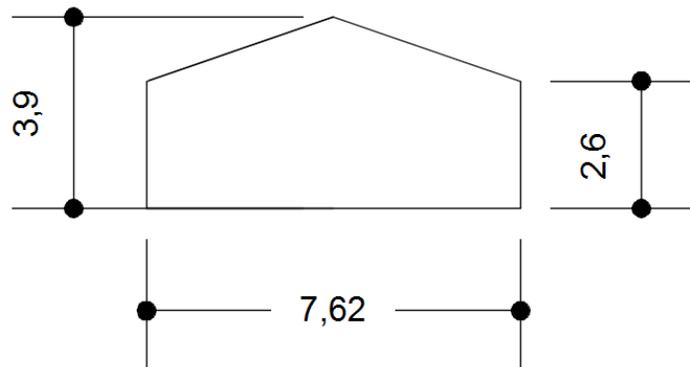
Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 19. **Baño y vestidores vista frontal**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 20. **Baño y vestidores vista lateral**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

2.3. **Equipo y mobiliario necesario**

El parque deportivo y recreativo contará con el equipo y mobiliario necesarios para proporcionar un servicio de calidad a las personas que visiten las instalaciones.

2.3.1. Campo deportivo

Se emplea grama sintética de monofibra, lo que garantiza una mayor durabilidad. Para ello se aplica una capa de arena sílice de 5 cm para mantener la grama en su lugar y una capa de caucho molido para amortiguar el paso de los deportistas.

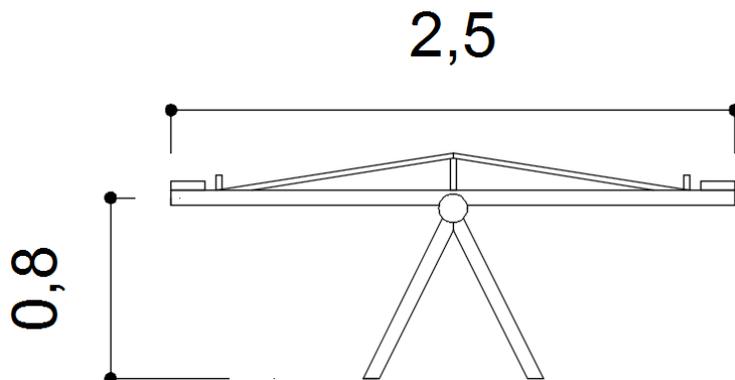
2.3.2. Área infantil

El parque infantil contará con el siguiente mobiliario recreativo:

- Sube y baja

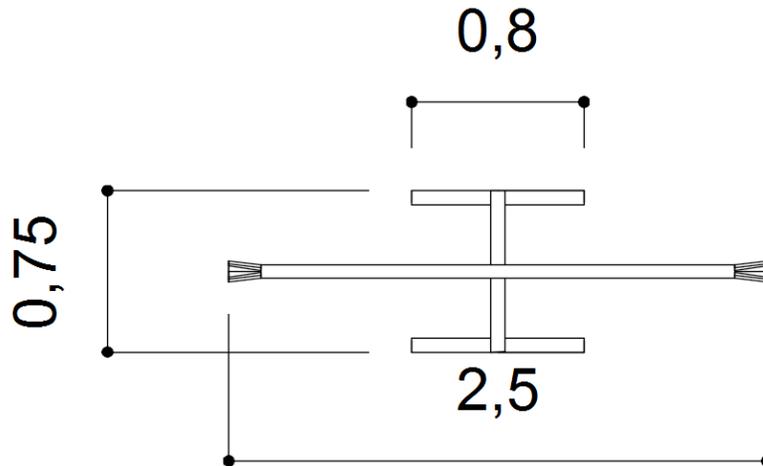
Elaborado con tubo ligero de diámetro de 2 ½", con un largo de 2,5 m, base de 0,8 m de altura, con una capa anticorrosivo de cromato de zinc más pintura sintética automotriz. Adherido al suelo por medio de una base de concreto de 3000 psi.

Figura 21. **Sube y baja vista lateral**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 22. **Sube y baja vista superior**

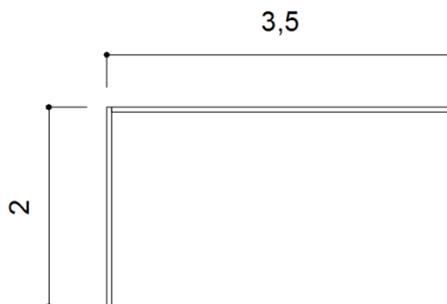


Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

- Pasamanos

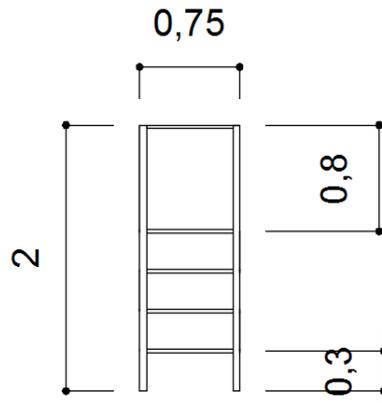
Diseñado con una altura de 2 m y un largo de 3,5 m, escalera y pasamanos elaborados con tubo de diámetro de 1", las guías elaboradas con tubo de diámetro de 3", con capa de anticorrosivo de cromato de zinc más pintura sintética automotriz.

Figura 23. **Pasamanos vista lateral**



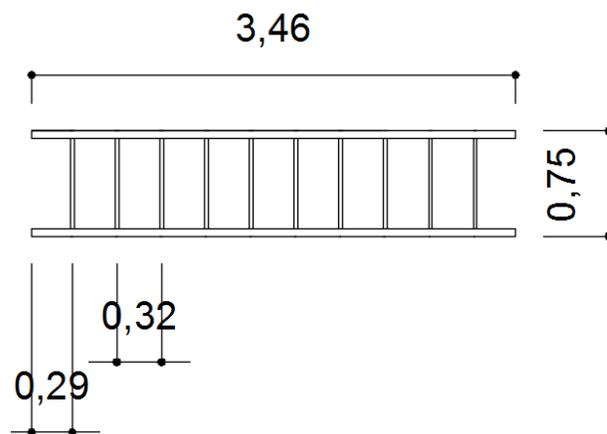
Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 24. **Pasamanos vista frontal**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 25. **Pasamanos vista superior**

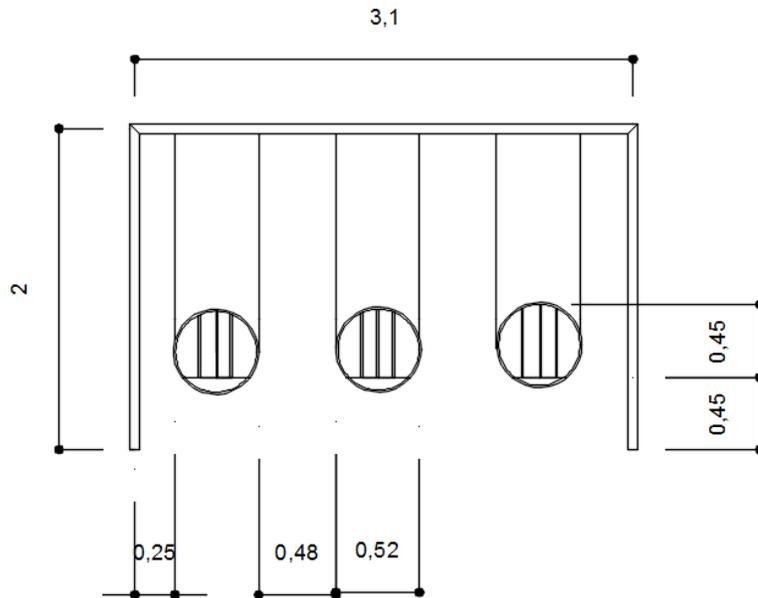


Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

- **Columpios**

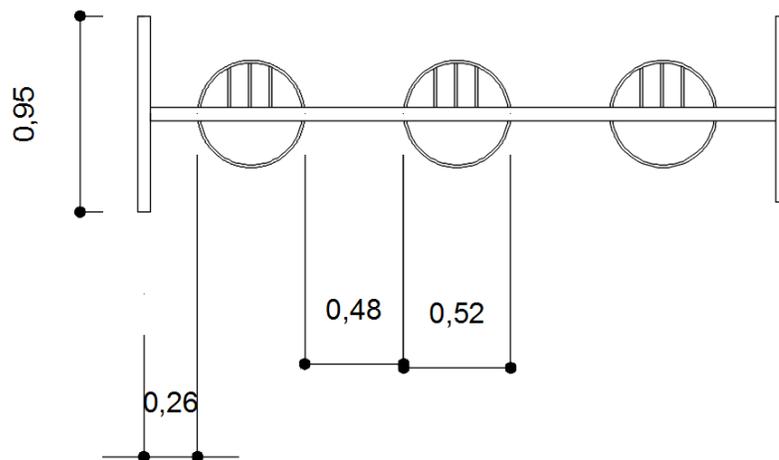
Construido con tubo ligero con diámetro de 2 ½", altura de 2 m y largo de 3,1 m. Cadenas de acero de ½" sostendrán los asientos con forma de canasta elaborados con hierro liso de ½".

Figura 26. **Columpios vista frontal**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 27. **Columpios vista superior**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

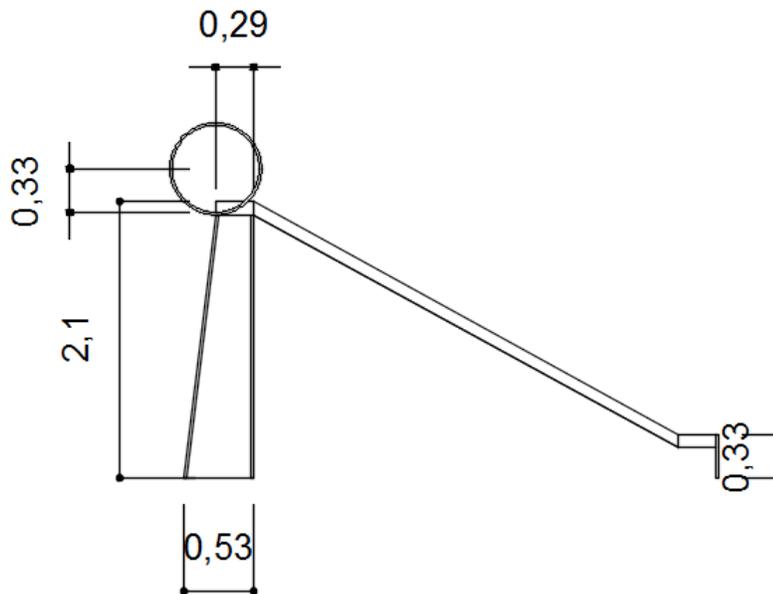
- Rueda giratoria

Diseñado con diámetro de 2 m y altura de 2 m. Capacidad para 6 asientos, con altura de 40 cm, ancho de 55 cm y largo de 35 cm. Eje elaborado con tubo de hierro galvanizado de diámetro de 2 ½" y el resto de la estructura elaborado con tubo ligero de 2" de diámetro.

- Resbaladero

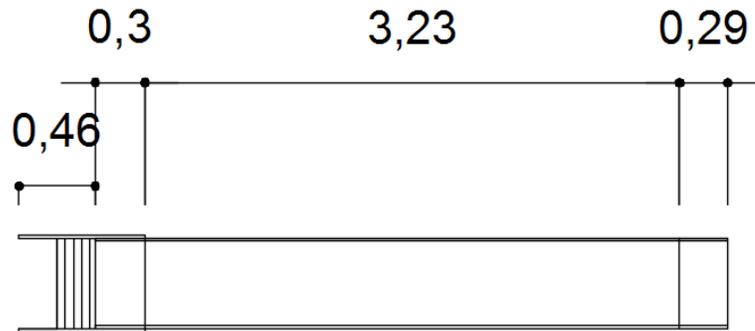
Escalinata y patas elaboradas con tubo liviano de 1", pasamanos elaborados con tubo de ¾". Caída construida con lámina negra de 3/64" con una orilla de tubo de lámina de ½". Contará con anticorrosivo de cromato de zinc y la pintura como acabado final será de tipo automotriz sintética.

Figura 28. **Resbaladero vista lateral**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 29. **Resbaladero vista superior**

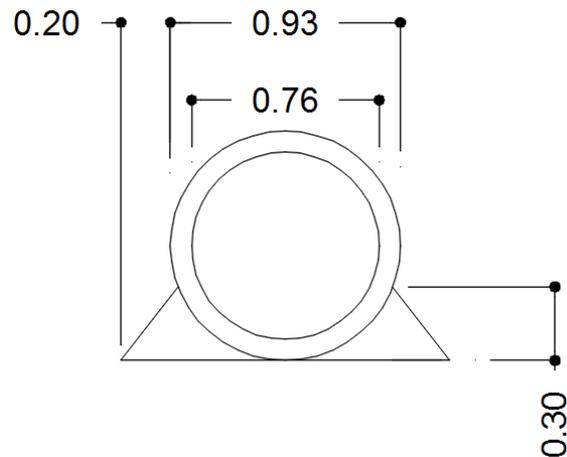


Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

- Túneles

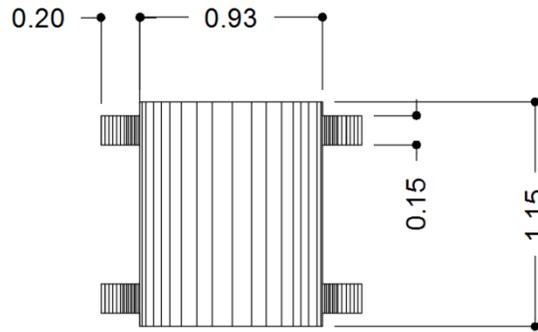
Tubo de concreto según la norma ASTM C14/C14M clase 1. Diámetro superior de 36 $\frac{3}{4}$ " y diámetro inferior de 30". Largo de 1,5 m. Adherido al suelo por una base de concreto de 3 000 psi.

Figura 30. **Túnel vista frontal**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 31. Túnel vista superior

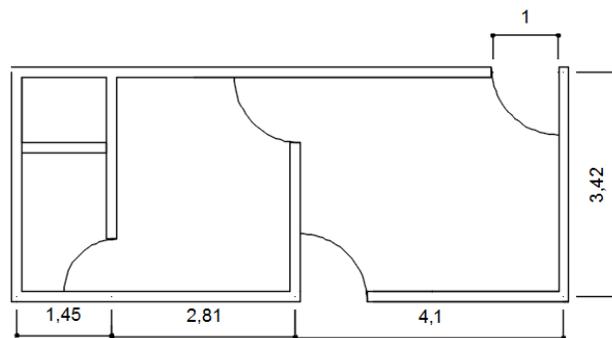


Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

2.3.3. Oficina

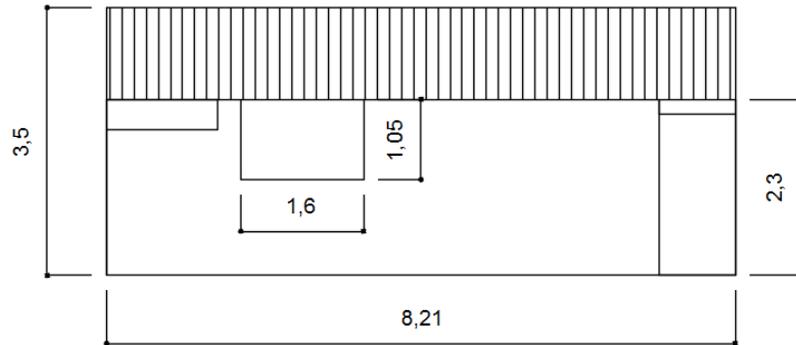
Las dimensiones de la oficina serán 8,36 m de largo y 3,57 m de ancho, se dividirá en tres habitaciones. Una habitación será utilizada como baño, y sus dimensiones serán de 1,38 m de largo y 3,57 m de ancho. Contará con ducha, inodoro y lavamanos. Las otras habitaciones serán utilizadas como sede y sala de reuniones.

Figura 32. Oficina vista superior



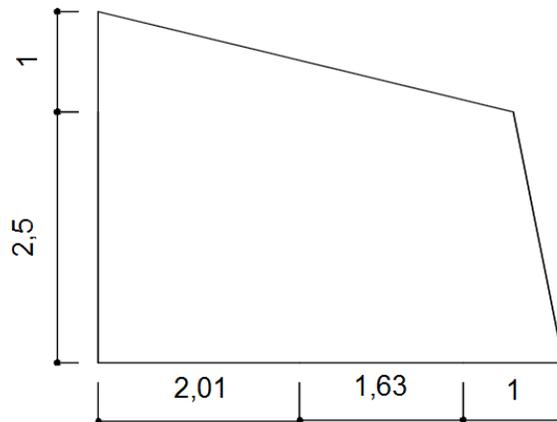
Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 33. **Oficina vista frontal**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

Figura 34. **Oficina vista lateral**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

2.3.4. Vestidores

Se construirán dos vestidores, uno para el equipo local y el otro para el equipo visitante. Los vestidores contarán con los siguientes artefactos:

- Inodoros

Con tanque de capacidad mínima de 16 litros, taza alongada, funcionamiento de tipo sifón a chorro, color blanco y asiento de frente abierto sin tapadera.

- Lavamanos

Se utilizarán lavamanos de colgar a la pared, de 45 cm por 40 cm, llave sencilla, sifón cromado.

2.3.5. Guardianía

. Se construirá una habitación destinada al guardián, contará con un baño con ducha, inodoro y lavamanos.

2.4. Diseño del proyecto

A continuación se muestran las especificaciones técnicas de las obras físicas del parque deportivo y recreativo.

2.4.1. Actividades preliminares

Son todas las actividades necesarias para la instalación e inicio de las obras, tales como las demoliciones, instalaciones provisionales, limpieza, descapote del terreno y la localización de las obras.

Iniciará con el corte de muro donde se llevarán a cabo las demoliciones, se retirará con la mayor brevedad y con autorización del supervisor los escombros y demás materiales resultantes. Los materiales y elementos que

sean considerados aprovechables deberán retirarse de manera que se eviten daños que puedan impedir su posterior uso.

Las demoliciones se desarrollarán de acuerdo con el reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala, previniendo cualquier tipo de accidente para los trabajadores o terceras persona así como daños a propiedades vecinas.

Luego, se procederá al desmontaje de estructuras. Son las operaciones que se tendrán que efectuar para desmontar o desmantelar las estructuras que se encuentren en el área de construcción. Comprende la remoción de materiales, nivelación del terreno y el traslado de los materiales resultantes, que serán clasificados en recuperables, los cuales deberán desmontarse cuidadosamente y ser trasladados al sitio que indique el supervisor, y en no recuperables, que después de ser desmontados deberán ser transportados al vertedero.

El corte y extracción se limitará a las dimensiones señaladas, además se debe incluir la excavación de agujeros para zapatas.

2.4.2. Estructura

Son todos los elementos que el contratista deberá realizar en la obra, tales como zapatas, columnas, soleras, vigas, etc. Para su construcción se utilizará concreto que consistirá en una mezcla de cemento Portland, arena, agregado grueso y agua. Todo el concreto tendrá una resistencia a la ruptura mínima de 281 kg/cm^2 a los 28 días.

Los materiales se regirán bajo las siguientes especificaciones:

- La calidad del cemento a utilizar será según la normas ASTM C 150, será de una marca reconocida y acreditada.
- Se emplea arena natural.
- El agregado grueso consistirá en grava de río o piedra triturada. No se permitirá la presencia de fragmentos blandos, finos, desmenuzables o alargados. El agregado grueso será sometido a análisis completos para determinar si cumple con las especificaciones. Para ello, se efectuarán las pruebas que el Centro de Investigaciones de Ingeniería considere necesarias.
- El agua deberá ser clara, fresca, libre de ácidos o de cualquier otra impureza orgánica.
- El contratista podrá emplear aditivos densificadores o acelerantes del fraguado, con la autorización previa del supervisor.
- El concreto se mezclará en mezcladora mecánica, por lo que ni la velocidad y ni la capacidad por volumen de la mezcladora deberán exceder las recomendaciones del fabricante. El concreto deberá mezclarse hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales.

2.4.3. Muros

Se entiende por muro a todo elemento estructural utilizado para delimitar espacios. Serán construidos con block y deberán ser consistentes y uniformes en sus dimensiones. Tendrán un acabado liso y de color uniforme, con esquinas rectas libres de raspaduras, roturas o cualquier otra irregularidad que pueda afectar la resistencia o apariencia del muro.

Los blocks serán transportados a la obra cuando estén suficientemente curados de manera que durante la manipulación, transporte y colocación no sufran daños.

En caso de utilizar blocks livianos estos deberán tener una resistencia mínima de compresión a rotura de 35 kg/cm^2 y de utilizarse blocks pesados estos deberán tener una resistencia de 50 kg/cm^2 .

2.4.4. Cubiertas

Una cubierta o techo comprende todos los elementos estructurales construidos con el objeto de cubrir las edificaciones.

En la construcción del techo se utilizará lámina de acero galvanizada, cuya calidad será la que estipula la norma Coguanor NGO 36012.

Se colocarán iniciando en la dirección contraria al viento, teniendo un traslape longitudinal de $1 \frac{1}{2}$ veces la ondulación y para el transversal será de 15 cm. La pendiente mínima será del 15%.

También se utilizarán losas prefabricadas, las cuales están formadas por la combinación de elementos de concreto pre esforzado y elemento de relleno, deberán colocarse de acuerdo con las indicaciones proporcionadas por el fabricante.

2.4.5. Acabados

Los acabados son trabajos que se hacen en una construcción para proteger la obra, ayudar en su limpieza y conservación, también son usados para lograr efectos decorativos.

Se utilizará el repello como base para emparejar y tallar paredes. Se prepara con una mezcla de arena, cal, cemento y agua. Para aplicar el repello,

se debe humedecer la pared de block, el espesor del repello será no mayor de 1,5 cm.

Luego se procede con el cernido, que constituye la capa realmente de acabado para darle la última textura visible a los muros, columnas, vigas, etc. Se prepara a base de arena cernida, cal, cemento y agua. Se aplicará después de que el repello haya fraguado un mínimo de 8 días, se humedece la superficie y se aplica una capa delgada del cernido.

Posteriormente se colocará una capa delgada de pintura. La finalidad de esto es solucionar problemas decorativos, al mismo tiempo que se impermeabiliza la estructura. La pintura deberá ser de una marca y calidad de reconocido prestigio, y deberá ser aprobada por el supervisor de la obra antes de aplicarla. Antes de pintar cualquier superficie se comprobará que esté seca y sin grietas, de lo contrario se retocaran las superficies que se necesiten a criterio del supervisor. Una vez aplicada la pintura deberá presentar un aspecto terso y homogéneo, sin granulosis o burbujas ni arrugas o huellas de brochas. El color deberá ser uniforme y sin manchas.

Se utilizarán pisos en cerámica según los sitios señalados en los planos y con medidas de 30x30 cm. Antes de asentar la baldosa se rectificarán los niveles de pisos y, si hay desagües se dejarán hacia estos las pendientes requeridas. Cuando sea necesario recortar la baldosa en dimensiones especiales, se hará con el equipo indicado y se colocarán en los sitios menos visibles del espacio a construir. Las uniones se sellarán con una lechada de cemento, a la cual se le agrega un colorante del mismo color de la baldosa. Antes de que la lechada se endurezca, se deberá limpiar la superficie de la baldosa utilizando un trapo seco para evitar las manchas del piso.

Se instalarán barandas como protección en las escaleras. Para ello se utilizará tubo cuadrado de dos pulgadas cortados y armados con soldadura, siguiendo los diseños, y provistos de ganchos de anclaje y fijación adecuados. Se colocaran las barandas en el sitio, debidamente niveladas y aplomadas, se fijarán provisionalmente, manteniéndolas aseguradas hasta que el mortero de fijación haya fraguado.

2.4.6. Instalaciones eléctricas

Se instalará un tablero de distribución dotado de equipo de protección de tipo automático (*multibreaker*) en serie con un *breaker* por cada uno de los circuitos en que se subdivide la instalación. Estos tableros de distribución estarán localizados en lugares accesibles y controlables desde el interior de la edificación. Las condiciones de instalación dependen de la distancia existente entre la caja de interruptores y el contador, de acuerdo con el manual de normas y acometidas de la Empresa Eléctrica de Guatemala.

Se tendrá especial cuidado en la instalación del tablero. Deben quedar incrustados en la pared y protegidos. Los interruptores, fusibles y demás aparatos deben colocarse en el tablero metálico especialmente construido con este fin.

El tablero de distribución eléctrica será construido en lámina *cold rolled* con acabado final en esmalte gris. Libre de bordes cortantes que puedan estropear el aislamiento de los conductores. El tablero deberá instalarse de tal forma que su parte inferior quede a 1,2 metros por encima del piso; deberá quedar perfectamente nivelado.

Los cables y alambres que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes y acometidas, deberán ser de cobre rojo electrolítico 99% de pureza, temple suave y aislamiento termoplástico para 600 V.

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos.

Todas las conexiones en las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas se harán entorchándolos, y la conexión quedará con doble capa de cinta aislante de plástico.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo sistema, se recomienda el uso de conductores de los siguientes colores:

- Neutro: Debe ser en toda su extensión blanco o gris.
- Tierra: Desnuda o verde para red regulada.
- Fases e interrumpidos: Amarillo, azul y rojo para fases, negro para los interrumpidos cumpliendo el código de colores.

Se utilizará tubería PVC para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, teléfonos, acometidas, etc. Para el manejo de la tubería PVC en la obra deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante, usando las herramientas y equipos señalados por él.

Toda la tubería que llegue a los tableros y las cajas debe llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal, esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación. La tubería de PVC se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca

de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica. Toda la tubería que corre a la vista se deberá instalar paralela o perpendicular a los ejes del edificio.

Las tuberías de PVC llevarán un conductor de tierra desnudo aislado del calibre determinado en las notas del plano y el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos. La línea de tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

Antes de colocar los conductores dentro de las tuberías, se quitarán los tapones y se limpiará la tubería para quitar la humedad.

Las cajas para lámparas serán octogonales tipo industrial con los agujeros y conectores del tamaño que demande el tubo. Las cajas para interruptores, tomacorrientes y registros, serán rectangulares tipo industrial, con los agujeros y conectores del tamaño que demande el tubo.

Los tomacorrientes de uso general serán dobles, polo plano y polo a tierra con una capacidad de 15 A a 250 V. Se instalarán en posición horizontal. Los mismos irán colocados en la posición y altura indicada en los planos.

Las placas serán colocadas hasta que todo el sistema haya sido revisado y aprobado por el supervisor, de la misma calidad que lo aprobado previamente por el supervisor. Todos los accesorios, conectores, abrazaderas, etc., deberán tener una protección galvanizada que evite la oxidación de las piezas.

Las lámparas para el interior deberán ir suspendidas del techo, serán del tipo industrial fluorescentes de la mejor calidad y clase, sin difusor.

Las lámparas fluorescentes deben ir instaladas perpendiculares al escenario y uniformemente para evitar el deslumbramiento. La iluminación será con lámparas fluorescentes de alto factor de potencia en encendido rápido, tipo *Cool-White* de 40 voltios.

Las cajas de la lámpara serán de lámina de acero, tratado con una capa protectora de fosfato de zinc y un acabado final de esmalte aplicado al horno.

Los interruptores sencillos serán de tipo de incrustar, apropiados para instalaciones con corriente alterna, con una capacidad de 10 A, 250 V de contacto mantenido, dos posiciones con terminales de tornillos apropiados para recibir alambre de cobre.

Los interruptores, cuando se coloquen en posición vertical, deben quedar encendiendo hacia arriba y apagando hacia abajo, cuando se coloquen en posición horizontal, quedarán encendiendo hacia la derecha y apagando hacia la izquierda.

2.4.7. Instalación de agua potable

La tubería de instalación hidráulica será de cloruro de polivinilo (PVC). La tubería será para una presión de trabajo de 160 Lb/pulg² y deberá satisfacer las normas comerciales Standard 256-63 y ASTM-D-2466-67 o ASTM-D-2241.

La descripción de la tubería que se utilizarán será la siguiente:

- Tubería PVC 2 ½" 160 PSI
- Tubería PVC 2" 160 PSI
- Tubería PVC 1 ¼" 160 PSI
- Tubería PVC 1" 160 PSI

- Tubería PVC ¾" 250 PSI
- Tubería PVC ½" 315 PSI

Las válvulas deberán ser con vástago sin desplazamiento vertical, fabricado de acuerdo con la especificación B-62 de la ASTM.

Válvula de compuerta: debe ser de vástago ascendente cuerpo de bronce, probado y marcado a 125 lb/pulg² disco doble de fabricación americana o de óptima calidad siempre y cuando lo apruebe el supervisor.

Válvula de globo: será de bronce, probadas y marcadas para una presión de 150 lb/pulg² de fabricación americana o de óptima calidad siempre y cuando lo apruebe el supervisor.

Válvula de cheque: debe ser de manija removible y boca roscada para conectar manguera, será de bronce, de fabricación americana o de óptima calidad siempre y cuando lo apruebe el supervisor.

Chorros: chorro para manguera deberán ser de manija removible y boca roscada, será de bronce, de fabricación americana o de óptima calidad siempre y cuando lo apruebe el supervisor.

Válvulas de flote: la válvula de flotador deberán ser del tipo operado con flote de control separado, con extremos bridados. La válvula deberá ser de hierro fundido con una presión de trabajo de 150 PSI.

Las juntas deben ser impermeables y soportar una presión de 125 lb/pulg², las uniones entre tuberías de PVC, se harán con cemento solvente de secado rápido, siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto. En

las uniones roscadas se utilizará cinta de teflón, previa autorización del supervisor.

2.4.8. Instalaciones de drenajes

Se utilizará tubería para drenajes de PVC, en áreas indicadas en los planos de instalación de drenajes, estará de acuerdo con la norma comercial norteamericana ASTM D-1784. La presión de trabajo será de 160 y 125 PSI para tubos con extremos de unión cementada. La tubería para bajadas de drenaje de agua pluvial será de PVC, clase 160.

Las juntas, tanto de tubería de PVC como de concreto, deberán hacerse de tal modo que resulten impermeables a los gases y al agua. Antes de proveer el solvente a la junta, esta deberá limpiarse y lijarse hasta tener una superficie adecuada, luego aplicar el solvente a ambos extremos. Las uniones deberán hacerse con el tipo de cemento solvente aprobado por el supervisor, de preferencia se utilizara solvente de secado lento.

Las excavaciones para colocar la tubería se hará de acuerdo con la distribución y medidas que indican los planos de instalación de drenajes para los distintos edificios.

La zanja deberá cortarse simétricamente de acuerdo con el eje y cotas establecidas. Tendrán un ancho acorde al diámetro de la tubería de la tubería y a la profundidad requerida para su instalación, la cual dependerá, a su vez, de la pendiente indicada en los planos y del recubrimiento mínimo especificado.

La profundidad mínima del recubrimiento será la siguiente:

- Tubería de 3 a 6 pulgadas: 0,70 m
- Tubería de 8 pulgadas en adelante: 0,90 m

El fondo de la zanja deberá ser nivelada minuciosamente para que la tubería por instalarse quede a la profundidad señalada y con las pendientes requeridas.

Las pendientes se establecerán y se verificarán con nivel. En caso de excavar la zanja a una profundidad mayor de la requerida deberá ser rellenada hasta el nivel correcto usando arena compactada.

Para el relleno de la zanja, primero se recubrirá la parte de debajo de la zanja con una capa de arena, luego, se tenderá la tubería y se recubrirá con el mismo material hasta dos pulgadas arriba del tubo. A continuación, se rellena con el material de la propia excavación, colocando capas de 20 cm que irán humedecidas y apisonadas.

Los sobrantes después del relleno de excavación de zanjas, se colocarán en el lugar designado para el efecto por el supervisor, fuera del perímetro de construcción del proyecto.

3. ESTUDIO DE ADMINISTRATIVO-LEGAL

Es necesario establecer una estructura administrativa que permita aprovechar los recursos con que se cuente de la manera más eficiente posible y enfocar los esfuerzos para lograr la realización de los objetivos del proyecto. También se deberá tomar en cuenta la legislación nacional para determinar si existen leyes o normas que puedan afectar directa o indirectamente la realización del proyecto.

Esto se logra por medio del estudio administrativo legal, lo cual permite poner en marcha a la empresa sin ningún impedimento legal y cuando esté en funcionamiento proporciona las herramientas necesarias para una correcta administración de la organización.

3.1. Aspectos administrativos

La administración del parque deportivo y recreativo quedara a cargo de la Municipalidad de Villa Nueva, como una dependencia de la oficina de la Dirección de Cultura y Deportes. Por lo cual este se registrará bajo los mismos principios que rigen a la Municipalidad de Villa Nueva.

- Misión

“Proporcionar los servicios que reúnan las exigencias que requieren los vecinos, logrando reivindicar la confianza de los habitantes hacia sus autoridades para alcanzar una Villa Nueva próspera, educada y segura.”¹

¹ Municipalidad de Villa Nueva. www.villanueva.gob.gt. Consulta: 7 de marzo de 2015.

- Visión

“Establecer el punto de equilibrio exacto entre el ingreso y la inversión a hacerse en Villa Nueva para llevar a los vecinos el máximo bienestar y así elevar su nivel y calidad de vida y que el municipio sea próspero, educado y seguro.”²

- Principios y valores

Honestidad: Los funcionarios y personal de la Municipalidad de Villa Nueva realizan sus acciones con honestidad y coherencia, generando legitimidad y confianza en los vecinos del municipio.

Responsabilidad: Los empleados municipales desarrollan su trabajo y cumplen con sus funciones en forma efectiva, eficiente y oportuna, teniendo como prioridad lograr el bienestar de los vecinos.

Transparencia: La Municipalidad realiza su gestión haciendo uso racional y transparente de los recursos financieros, para realizar la ejecución de obras, programas de beneficio social y dotación de servicios públicos.

Respeto: En el quehacer diario de la Municipalidad se garantiza, por parte de los servidores ediles, una comunicación y relación de respeto y rectitud hacia todos los vecinos que demandan atención, sin importar su condición social, creencias religiosas o políticas, o su pertenencia étnica y cultural.

Eficiencia: Se garantiza la mayor celeridad en los trámites y gestiones municipales, brindando servicios de calidad.

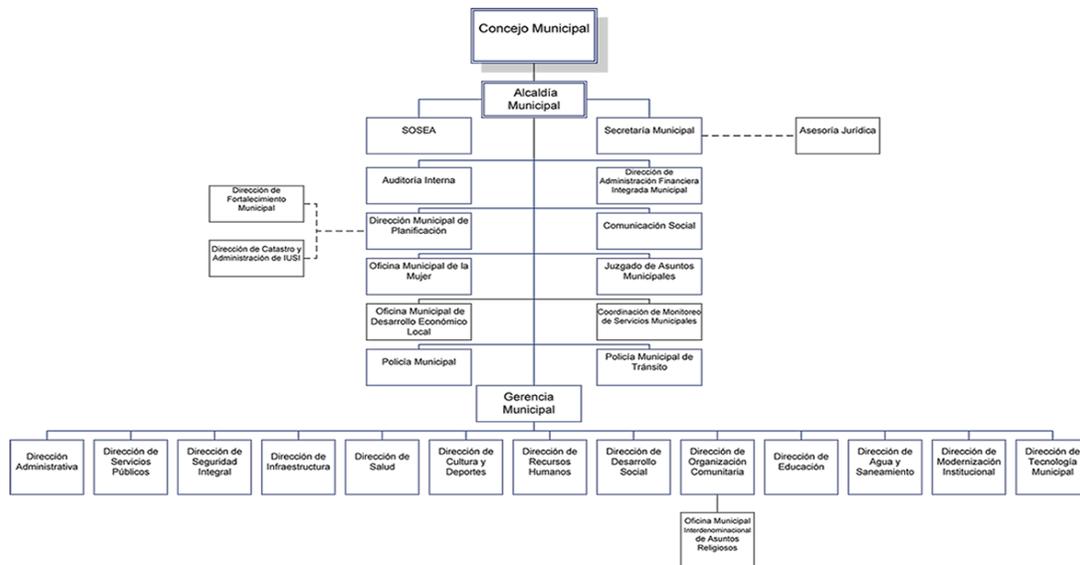
² Municipalidad de Villa Nueva. www.villanueva.gob.gt. Consulta: 7 de marzo de 2015.

3.1.1. Estructura organizacional

Para el funcionamiento óptimo de una empresa o cualquier tipo de organización se debe contar con una estructura organizacional que permita el alcance de los objetivos propuestos de una manera eficiente y eficaz. A continuación, se propone una estructura organizacional que se desempeñe en el parque deportivo y recreativo:

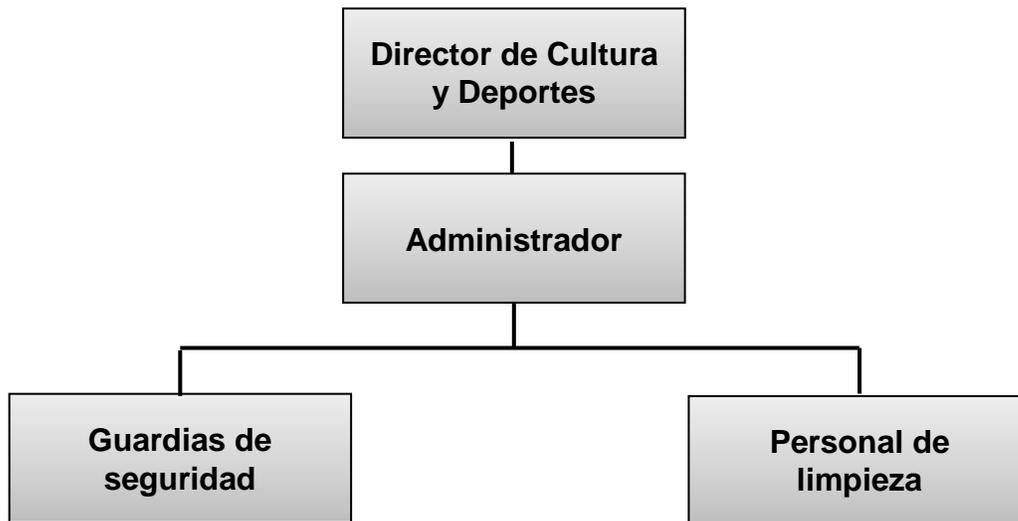
3.1.1.1. Organigrama

Figura 35. Organigrama de la Municipalidad de Villa Nueva



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Figura 36. Organigrama propuesto



Fuente: elaboración propia.

La organización posee una estructura lineal porque posee únicamente líneas directas de autoridad y responsabilidad.

3.1.1.2. Descripción de puestos

- Director de cultura y deportes

Tabla I. Descripción de puesto: director de cultura y deportes

IDENTIFICACIÓN	
Nombre del puesto:	Director de Cultura y Deportes
Ubicación:	Dirección de Cultura y Deportes
Ámbito de operación:	Área Administrativa

Continuación de la tabla I.

RELACIONES DE AUTORIDAD	
Jefe inmediato:	Alcalde municipal
PROPÓSITO DEL PUESTO	
Funciones generales:	La Dirección de Cultura y Deportes es una unidad de servicio municipal que ha sido creada para velar por el bienestar social de los vecinos del municipio, a través de la ejecución de programas y proyectos enfocados a desarrollar la actividad física a través del deporte, así como promover eventos culturales permanentemente por la Municipalidad, la ejecución de estos quedan a cargo del director de dicha unidad.
Funciones específicas:	Dar seguimiento a problemáticas relacionadas con la cultura y los deportes dentro del municipio. Velar y gestionar la optimización de los recursos. Administrar los recursos financieros. Supervisión del personal.
Responsabilidad:	Velar por el cumplimiento de los objetivos de Dirección de Cultura y

Continuación de la tabla I.

	Deportes para beneficiar a la población.
COMUNICACIÓN	
Ascendente:	Alcalde Municipal
Descendente:	Administradores de centros desportivos

Fuente: elaboración propia.

- Administrador

Tabla II. **Descripción de puesto: administrador**

IDENTIFICACIÓN	
Nombre del puesto:	Administrador
Ubicación:	Oficina
Tipo de contratación:	Permanente
Ámbito de operación:	Área Administrativa/financiera
Remuneración:	Q 3 000,00
RELACIONES DE AUTORIDAD	
Jefe inmediato:	Director de cultura y deportes de la Municipalidad de Villa Nueva.
Subordinados directos:	Guardias de seguridad y personal de limpieza.

Continuación de la tabla II.

PROPÓSITO DEL PUESTO	
Funciones generales:	Supervisar todas las funciones y actividades de forma tal que permitan alcanzar de manera exitosa los objetivos propuestos.
Funciones específicas:	Planear, organizar, integrar, dirigir y controlar las actividades con el fin de alcanzar los objetivos planteados. Solucionar problemas. Cumplir y hacer cumplir el reglamento interno de trabajo. Realizar los registros contables. Entregar informes mensuales sobre el funcionamiento del parque deportivo y recreativo. Velar y gestionar la optimización de los recursos. Administrar los recursos financieros. Supervisar los servicios de seguridad y mantenimiento.
Responsabilidad:	Velar por el cumplimiento de los objetivos propuestos. Ejercer el liderazgo. Manejo del recurso financiero. Entrega de informes administrativos.

Continuación de la tabla II.

COMUNICACIÓN	
Ascendente:	Director de cultura y deportes de la Municipalidad de Villa Nueva.
Descendente:	Guardias de seguridad y personal de limpieza.
PERFIL DEL PUESTO	
Estudios:	Estudiante de carreras de administración de empresas, economía o ingeniería.
Edad requerida:	23 años o más.
Personalidad:	Persona con buena actitud, ambición por desarrollo profesional, dinámica, proactiva, orientada a obtener buenos resultados y a tomar decisiones continuamente. Carácter emprendedor e innovador, buenas relaciones interpersonales.
Conocimientos:	Manejo de paquetes computacionales.
Experiencia:	Experiencia comprobada de 2 años en puestos administrativos.

Fuente: elaboración propia.

- Guardia de seguridad

Tabla III. **Descripción de puesto: guardia de seguridad**

IDENTIFICACIÓN	
Nombre del puesto:	Guardia de seguridad
Ubicación:	Instalaciones
Tipo de contratación:	Permanente
Ámbito de operación:	Seguridad
Remuneración:	Q 2 650,00
RELACIONES DE AUTORIDAD	
Jefe inmediato:	Administrador
Subordinados directos:	No aplica
PROPÓSITO DEL PUESTO	
Funciones generales:	Encargado de velar por la seguridad de las instalaciones, materiales y equipo en el interior de las instalaciones y de los trabajadores y usuarios de las instalaciones.
Funciones específicas:	Efectuar periódicamente recorridos por toda el área de labores. Reportar al administrador sobre las actividades que alteren el orden dentro de las instalaciones o que atenten contra la infraestructura.

Continuación de la tabla III.

Responsabilidad:	<p>Cumplir el reglamento interno.</p> <p>No abandonar el área asignada sin la autorización correspondiente.</p> <p>Verificar que ventanas, puertas y otros accesos estén cerrados al finalizar el horario de labores.</p> <p>Responsable de la integridad física del personal bajo su cuidado como también de las instalaciones.</p>
COMUNICACIÓN	
Ascendente:	Administrador
Descendente:	No aplica
PERFIL DEL PUESTO	
Edad requerida:	20 a 40 años.
Personalidad:	Persona con iniciativa, responsable, discreto y amable, con buenas relaciones interpersonales y espíritu de servicio. Poseer aptitud física y capacidad psíquica.
Conocimientos:	<p>Conocimientos en defensa personal.</p> <p>Uso y manejo de armas</p>
.Experiencia:	Experiencia comprobada de 2 años

Fuente: elaboración propia.

- Personal de limpieza

Tabla IV. **Descripción de puesto: personal de limpieza**

IDENTIFICACIÓN	
Nombre del puesto:	Personal de limpieza
Ubicación:	Instalaciones
Tipo de contratación:	Permanente
Ámbito de operación:	Limpieza
Remuneración:	Q 2 650,00
RELACIONES DE AUTORIDAD	
Jefe inmediato:	Administrador
Subordinados directos:	No aplica
PROPÓSITO DEL PUESTO	
Funciones generales:	Se encarga de efectuar actividades de aseo al equipo y mobiliario que se encuentre en el interior de las instalaciones, para mantener un nivel adecuado de higiene así como también prolongar la vida útil de estos.
. Funciones específicas:	Asear las instalaciones, equipo y mobiliario, procurando mantenerlos en óptimas condiciones. Solicitar al administrador, artículos y materiales indispensables para el

Continuación de la tabla IV.

<p>Responsabilidad:</p>	<p>desarrollo de sus actividades. Informar sobre cualquier irregularidad que ocurra al momento de realizar sus actividades. Cumplir el reglamento interno de trabajo. Llevar un control de los materiales que ha utilizado. Responsable de mantener limpias las instalaciones del parque deportivo y recreativo.</p>
<p>COMUNICACIÓN</p>	
<p>Ascendente:</p>	<p>Administrador</p>
<p>Descendente:</p>	<p>No aplica</p>
<p>Horizontal:</p>	<p>No aplica</p>
<p>PERFIL DEL PUESTO</p>	
<p>Edad requerida:</p>	<p>18 a 40 años.</p>
<p>Personalidad:</p>	<p>Actitud positiva, responsable, tolerante, amable, con buenas relaciones interpersonales y espíritu de servicio.</p>
<p>Conocimientos:</p>	<p>Uso correcto de productos de limpieza.</p>
<p>.Experiencia:</p>	<p>Experiencia mínima de 1 año.</p>

Fuente: elaboración propia.

3.2. Aspectos legales

A continuación, se presentan los aspectos más relevantes del marco legal relacionados con la ejecución del parque deportivo y recreativo.

- Leyes del deporte y recreación

En Guatemala el deporte se encuentra contemplado dentro de la Constitución de la República de Guatemala, en el Artículo 91, donde se especifica que el Estado debe fomentar y promocionar la educación física, el deporte y la recreación. Por esta razón, se dispone de un porcentaje del presupuesto general de ingresos ordinarios del estado destinado al deporte y recreación.

La Ley Orgánica del Deporte en su Artículo 85 especifica que dentro de toda área de lotificación o parcelamiento tanto urbano como rural, deben destinarse terrenos apropiados para la construcción de instalaciones y campos deportivos.

Decreto 68-86. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente: En el Artículo 8 de este decreto, especifica que todo proyecto, industria o actividad que pueda llegar a causar deterioro a los recursos naturales o modificar de forma notoria o nociva al paisaje, deberá previo a su desarrollo, realizar un estudio de evaluación de impacto ambiental y debe ser aprobado por la Comisión del Medio Ambiente.

Acuerdo 229-2014. Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional: El acuerdo 229-2014 busca regular las condiciones de salud y seguridad ocupacional del lugar de trabajo, sin importar si este pertenece al sector privado

o público. Se encuentra conformado por 559 artículos, en ellos se encuentran las obligaciones de los patronos, de los trabajadores, las condiciones mínimas del lugar de trabajo, medidas y medios de prevención, sanciones, por mencionar algunos.

Ley 135-96. Ley de Atención a las Personas con Discapacidad: Los Artículos 65 y 66, que los espacios destinados a actividades culturales, deportivas o recreativas, deberán de ser accesibles a las personas con discapacidad. Se considera como un acto discriminatorio, el negarle a una persona el participar en actividades culturales, deportivas y recreativas que sean promovidas por instituciones públicas o privadas,

- Otras Leyes

Basándose en la Constitución Política de la República de Guatemala, el Congreso de la República de Guatemala ha emitido decretos que pueden afectar el desarrollo del proyecto, los cuales se enumeran a continuación:

- Decreto 11-2002. Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural: establece que el Sistema de Consejos de Desarrollo es el medio principal de participación de la población maya, xinca y garífuna y la no indígena, y cuyo objetivo es el de organizar y coordinar la administración pública mediante la formulación de políticas, planes y programas que ayuden a la descentralización económica-administrativa y al desarrollo del país.
- Decreto 12-2002. Código Municipal: en código presenta la forma de organización, administración y el funcionamiento de los municipios. Establece, entre otras cosas, las competencias propias del municipio. Las más relevantes para el desarrollo del

proyecto son la autorización de las licencias de construcción, tanto de obras privadas como públicas, también la promoción y gestión de parques, jardines y lugares de recreación.

- Decreto 14-2002. Ley General de Descentralización: Esta ley rige los procesos de descentralización del Organismo Ejecutivo. Algunos de sus objetivos son mejorar la eficiencia y eficacia de la Administración Pública, mejorar la calidad de los servicios que son prestaos a la población y asegurar que las municipalidades y otras instituciones del Estado cuenten con los recursos materiales, técnicos y financieros correspondientes.
- Decreto 2564. Convenio para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América: Este es un convenio internacional ratificado por Guatemala. En él, se compromete a la creación y preservación de parques regionales, reservas nacionales, monumentos naturales y reservas de regiones vírgenes; pero además, se comprometió a prohibir la caza y matanza de fauna, prohibir la recolección y destrucción de ejemplares de flora y a la protección de varias especies mencionadas en el convenio.

3.2.1. Permiso de construcción

La construcción del parque deportivo y recreativo quedará bajo la administración de la Municipalidad de Villa Nueva y será ejecutado con fondos del estado motivo por el cual no pagará ningún tipo de impuesto y además de ser un proyecto de tipo social.

La Construcción urbana en el Municipio de Villa Nueva se encuentra regida por los siguientes reglamentos:

- Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato del Municipio de Villa Nueva. Este Reglamento se encarga de regir actividades como excavación, urbanización, nivelación, construcción, modificación y demolición de todas las edificaciones en el municipio de Villa Nueva, se encuentra constituido por 153 artículos.
- Reglamento para el uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido. Acuerdo Gubernativo Número M. de G. 10-73. Se encuentra conformado por 19 artículos, los cuales regulan el uso de aparatos como rocolas, altoparlantes y otros destinados a la reproducción de música o cualquier otro sonido, con el fin de garantizar la tranquilidad y el orden público de la comunidad. Para el uso de cualquiera de los aparatos antes mencionados se deberá solicitar una licencia que será aprobada por el Ministerio de Gobernación y razonada por la Policía Nacional
- Reglamento de localización de establecimientos abiertos al público para el municipio de Villa Nueva. Conformado por 23 artículos, este Reglamento tiene como objetivo el establecer las normas sobre la localización de establecimientos abierto al público dentro del municipio de Villa Nueva.

4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Todas las actividades realizadas para el desarrollo del proyecto, en la fase de construcción y en la fase de funcionamiento, generan impactos positivos y negativos al medio ambiente. En el estudio de impacto ambiental se describen los impactos que producidos en cada etapa del proyecto y también las medidas necesarias para mitigar dichos impactos.

Mediante este estudio se determinará la factibilidad del proyecto en concepto de ausencia de contaminación o efectos nocivos al ambiente; ya que, de provocarlos y no existir formas de mitigar esos efectos, el proyecto será rechazado y no se podrá realizar.

4.1. Verificación del impacto ambiental en fase de construcción

En cada una de las etapas de la fase de construcción se podrían generar impactos al ambiente. Estos serían temporales, ya que solo durarían el tiempo que dure la construcción. Los impactos pueden tener varias casusas, entre ellas, desorganización de la obra o dispersión de materiales.

Los impactos en esta fase pueden afectar la flora y fauna de la localidad; la salud de los residentes cercanos al área y la de los trabajadores. Las causas podrían ser la contaminación del aire, el ruido o la emisión de polvo y gases. A continuación se presenta una tabla que identifica las acciones y los posibles impactos que puede causar la ejecución del proyecto.

Tabla V. **Impactos en la fase de construcción**

Factores Ambientales	Actividades								
	Demoliciones	Construcción de estructuras	Infraestructura para campo deportivo	Instalación de mobiliario de parque recreativo	Instalaciones hidráulicas	Instalaciones sanitarias	Instalaciones pluviales	Instalaciones eléctricas	Acabados
Ruido	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Polvo	X	X	X						X
Gases	X	X	X						
Contaminación del agua					X	X	X		
Contaminación del suelo	X	X	X	X					
Salud	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia.

La contaminación sonora se deberá al funcionamiento de maquinaria y equipos de construcción, que se mantendrán en funcionamiento a lo largo del horario laboral y de manera periódica, durante el tiempo que duren las obras de construcción.

Debido al servicio de abastecimiento y transporte pueden llegar a generarse impactos como lo son la emisión de gases, alto consumo de combustibles y el derrame de grasas y lubricantes.

Durante la etapa de construcción se podrán generar desechos como madera, papel, restos metálicos.

4.1.1. Verificación de la situación actual del suelo

Partiendo de un estudio de suelos realizado con anterioridad se determinó que el suelo del área de construcción es arena limosa de color café oscuro con algunas partículas de grava. El suelo está conformado en un 56,6% de arena, en un 35,5% de finos y en un 5,9 de grava, posee una humedad óptima del 16,9%.

En la actualidad el área destinada a la construcción está sin utilizar y permanece cubierta por tierra y pasto.

4.1.2. Verificación de los cambios de uso del suelo

Durante las actividades de construcción se realizarán movimientos de tierra; sin embargo, debido a que se trata de un suelo de relativa baja importancia, el impacto producido por estos movimientos no será significativo.

Para evitar la contaminación del suelo con químicos provenientes de la maquinaria de construcción, dentro del área de construcción, no se realizarán actividades de mantenimiento y limpieza de maquinaria, a menos que estas sean estrictamente necesarias. Las actividades como el cambio de aceite se realizarán en lugares especializados fuera del área de construcción.

Durante la etapa de operación y mantenimiento no habrá impactos negativos sobre el suelo, debido a que las instalaciones serán pavimentadas.

El manejo de todo tipo de residuos, ya sea, peligrosos o no peligrosos, se llevara a cabo siguiendo las normas municipales por lo cual no se debería generar un impacto negativo sobre el ambiental y específicamente en el suelo.

4.2. Impacto ambiental en fase de funcionamiento

Durante el funcionamiento de cualquier proyecto se generan impactos ambientales. Los impactos producidos en esta fase son catalogados como permanentes ya que durarán toda la vida útil del proyecto. Por ello, deben determinarse cuidadosamente. A continuación se enumeran varios factores de funcionamiento.

4.2.1. Ruido

Durante el funcionamiento del proyecto, el ruido, sería provocado en mayor medida por los usuarios de las instalaciones al practicar algún deporte, y también por los trabajadores, maquinaria y equipo del parque deportivo y recreativo, aunque estos últimos en menor medida.

El ruido podría incrementarse debido a la movilización de usuarios en vehículos hacia las instalaciones.

4.2.2. Tráfico

Durante el funcionamiento del proyecto se verá un incremento del flujo vehicular, que podría causar embotellamiento o accidentes en las cercanías del centro deportivo y recreativo. Además, el incremento en el flujo vehicular

generará una mayor emisión de gases que pueden afectar negativamente la calidad del aire.

Este impacto será periódico durante el tiempo de vida del proyecto. El mayor impacto se causará durante las épocas del incremento de la actividad deportiva dentro de las instalaciones.

4.2.3. Desechos

Durante el funcionamiento se generarán desechos sólidos, que si no se almacenan correctamente para que el servicio municipal los recolecte posteriormente, generarán olores ofensivos y atraerán plagas.

Las aguas residuales producidas durante el funcionamiento del centro deportivo y recreativo se conectaran al sistema de alcantarillado municipal con la finalidad de minimizar el impacto producido.

4.2.4. Deforestación

El área destinada a la construcción del centro deportivo y recreativo carece de vegetación y fauna por lo cual no se verán afectadas.

4.3. Medidas de mitigación

Las principales medidas de mitigación que podrían aplicarse para reducir al máximo los efectos negativos del presente proyecto son las siguientes.

- Suelo

Para disminuir la emisión de polvo de las superficies que se trabajen, se regarán con agua no potable.

Las operaciones de mantenimiento a la maquinaria y equipo se evitarán dentro del área de construcción. Se realizarán en lugares especializados, para evitar el derrame de aceites.

- Ruido

Se trabajará en la jornada laboral diurna, para evitar incomodar a los vecinos durante la noche.

Las máquinas que produzcan ruidos se ubicaran en lugares alejados de la aglomeración del personal, y la maquinaria se someterá a un programa de mantenimiento adecuado que permita aminorar en lo posible la emisión de ruido.

Se exigirá el uso de silenciadores en los escapes de maquinaria y de los vehículos que se utilicen durante la construcción.

Para mitigar el ruido excesivo se crearán barreras vegetales, tan densas como sea posible.

Se evitará en lo posible, el funcionamiento de varios equipos al mismo tiempo, para evitar el incremento en el ruido. Cuando esto sea imposible, operarán el mínimo tiempo requerido.

- Trafico

La obra de construcción será programada de manera que facilite tanto el tránsito vehicular como el peatonal. Se deberá instalar señalización que indique desviaciones y cruces, así como también la ubicación de senderos peatonales.

Se contará con señales de tipo reflectante o luminoso para desviar el tránsito nocturno cuando se realicen excavaciones de grandes profundidades.

- Desechos

No se permitirá el vertido directo de las aguas residuales en el suelo o en cuerpos de agua cercanos.

Se aplicará un programa permanente de limpieza de las instalaciones y se realizará una extracción constante de los desechos generados.

Los contenedores de basura deberán estar debidamente identificados, se ubicarán en lugares convenientes y deberán mantenerse tapados.

Los desechos sólidos se dispondrán en lugares planos y alejados de drenajes naturales o artificiales.

Los elementos que puedan ser arrastrados por el viento serán retirados o asegurados diariamente.

Estará absolutamente prohibido enterrar los residuos.

Por ningún motivo se permitirá la quema de residuos sólidos.

- Deforestación

El administrador controlará que se cumplan estrictamente las medidas ambientales planteadas. Para ello, llevará registros con documentación de respaldo de cada incumplimiento de las medidas que ocurra

Los materiales que se utilicen en la obra deberán ser lo menos dañino para el medio ambiente. Por esta razón, se adquirirán productos que no produzcan efecto negativo en el medio ambiente y en la salud de los trabajadores y residentes de la localidad.

- Seguridad industrial

Capacitar a los trabajadores sobre los posibles peligros y los procedimientos por realizar en caso de que sucedan.

Incluir extintores de tipo y capacidad acorde con los materiales que se encuentren cercanos a este.

Contar con una sección debidamente identificada y equipada para prestar los servicios de primeros auxilios a quien lo requiera por accidente o enfermedad, dentro del centro deportivo y recreativo.

Creación de una brigada de primeros auxilios y de incendios.

El administrador deberá verificar el cumplimiento estricto de las medidas de mitigación planteadas, para lo cual llevará un registro y documentación que lo respalde.

- Plan de contingencia

Con el fin de obtener una respuesta rápida ante alguna emergencia se proponen los siguientes planes de contingencia:

- Incendios

En la fase de construcción, un incendio es poco probable debido a que los materiales, como el concreto y el block son poco inflamables; sin embargo, en la fase de operación si podría producirse un incendio. Generalmente, los incendios se deben a una falta de mantenimiento de las instalaciones eléctricas o por el manejo descuidado del fuego. Por ello para evitar un incendio se deberá tomar en cuenta las siguientes medidas.

Prevención de incendios

- Se debe contar con extintores en lugares accesibles.
- Promover el aprendizaje del uso de extintores, tanto en trabajadores como en usuarios de las instalaciones.
- Revisar periódicamente el estado de los cables de aparatos eléctricos y maquinaria, verificando que se encuentren en buen estado y que no estén rotos o sin cubierta, si estos se encuentran dañados deberán cambiarse para evitar cortos circuitos.
- No realizar instalaciones eléctricas improvisadas.
- Evitar hacer demasiadas conexiones en un solo toma de corriente, ya que podría sobrecargar los circuitos eléctricos.
- Se deben almacenar y etiquetar correctamente los productos que sean inflamables o explosivos.

- Impedir que niños jueguen cerca de material inflamable.
- Evitar la quema de basura cerca de las instalaciones; ya que contamina el medio ambiente y también puede provocar un incendio, sobre todo si hay viento.
- No fumar dentro de las instalaciones

Durante un incendio

- Procure conservar la calma y tranquilice a sus compañeros de trabajo y demás personas cercanas.
- Dé la voz de alarma ante un incendio.
- Ayude a salir a niños, ancianos y personas con capacidades diferentes.
- En caso de contar con algún extintor cerca utilícelo para apagar el incendio; si no sabe cómo utilizarlo, busque a alguien que lo pueda auxiliar.
- Antes de abrir una puerta verifique que la chapa esté fría, ya que si se encuentra caliente significa que haya fuego del otro lado y, al abrirla, el fuego puede extenderse o causar una explosión.
- Si se incendia su ropa tírese al suelo, cúbrase la cara con las manos y ruede sobre sí mismo, así podrá sofocar el fuego.

Después de un incendio

- Alejarse del área incendiada, debido a que el fuego puede reavivarse.

- No interfiera en el trabajo de los bomberos, puede entorpecer su labor y provocar un accidente.
- Informe a los bomberos si alguna persona no salió de las instalaciones; deje que ellos realicen su búsqueda.
- No regrese a las instalaciones hasta que las autoridades determinen que se puede hacer.
- En caso de que el fuego se reavivara, informe a los bomberos inmediatamente.

- Sismos

Un sismo se produce por un movimiento de las placas tectónicas provocando la liberación de energía acumulada en forma de ondas sísmicas. El territorio guatemalteco se encuentra entre tres placas tectónicas y aunque el desarrollo del proyecto no se realizara sobre una falla sísmica, se deben tomar medidas ante cualquier movimiento telúrico que se pueda dar. Para mitigar los efectos que un sismo podría llegar a efectuar se deben de tomar en cuenta los siguientes factores:

Previsiones

- Contar dentro de las instalaciones de un botiquín de primeros auxilios, que además contenga una radio, baterías y linterna.
- Ubicar y señalar los puntos más seguros así como también los de mayor riesgo dentro de las instalaciones.
- Cuenten con un directorio telefónico de instituciones de emergencia.

- Localizar riesgos externos a las instalaciones, ya que estos podrían afectar en caso de tener que abandonar las instalaciones.

Durante un sismo:

- Conserve la calma, no entre en pánico.
- Acuda a algún punto de reunión acordado.
- No permanezca debajo de objetos colgantes.
- Colóquese bajo el marco de una puerta o colóquese de espaldas a un muro.
- Manténgase protegido durante el tiempo que dure el sismo.
- Aléjese de ventanas, espejos o de cualquier artículo de vidrio.
- Cierre llaves de gas, agua y corriente eléctrica.
- Si se encuentra en el exterior aléjese de postes de energía eléctrica, árboles, balcones o de cualquier objeto que pueda caer.

Después de un sismo

- Conserve la calma y busque la manera de pedir ayuda.
- Si se encuentra lesionado o queda atrapado intente pedir golpeando las estructuras o el suelo.
- Si percibe fuga de gas cierre inmediatamente las llaves de gas.
- Limpie inmediatamente líquidos derramados, ya que podrían ser material inflamable o tóxico.
- Utilice la radio de pilas para estar informado.

- Prepárese para otros sismos o réplicas, ya que pueden suceder en cualquier momento.
- Inundaciones

Las inundaciones son un fenómeno natural en el cual el agua ocupa terrenos que se encontraban libres de esta. Por lo regular suelen ser el resultado de lluvias torrenciales o desbordamientos de ríos, llegando a afectar principalmente a la población que habita en zonas bajas.

Antes de una inundación

- Almacene los objetos que se encuentran en la parte exterior, que estén tirados y sueltos.
- No deje solos a niños, ancianos o personas con capacidades diferentes.
- Establezca varias rutas de evacuación hacia los lugares que fueron previsto como refugios temporales por las autoridades.

Durante una inundación

- Conserven la calma.
- Tenga a la mano un kit de emergencia.
- Manténgase informado de las novedades e instrucciones de las autoridades por medio de una radio.
- Cubra con bolsas de plástico el equipo que puedan verse afectado por la humedad o el agua.

- Si se queda aislado, suba a la parte más alta de las instalaciones y espere a que lo rescaten.

Después de una inundación

- Evite caminar por zonas inundadas.
- Manténgase alejado de las casas, postes de luz, ramas o árboles que estén a punto de caer.

○ Erupción volcánica

Las erupciones volcánicas son emanaciones de lava, ceniza y gases tóxicos desde el interior de la tierra a través de un volcán. Los volcanes más cercanos al lugar del desarrollo del proyecto son el volcán de Acatenango, el volcán de fuego, el volcán de agua (no activo) y el volcán de Pacaya. Este último en la erupción del 27 de mayo de 2010 produjo una lluvia de arena volcánica que afectó a la ciudad de Guatemala, incluida el área en donde se realizara el proyecto.

Prevención

- Disponer en el botiquín con mascarillas y gafas para protegerse de los efectos que pueda provocar la ceniza volcánica.

Durante una erupción

- No debe salir a lugares abiertos, ya que la ceniza en el ambiente puede ser perjudicial para las vías respiratorias.

- Cierre ventanas, puertas y conductos de ventilación por donde pueda entrar la ceniza volcánica.
- Identificar a las personas que sufren enfermedades respiratorias para ser evaluadas urgentemente, para evitar que la ceniza y los gases tóxicos agudicen la enfermedad.

Después de una erupción

- Realizar inspecciones para verificar el estado del equipo.
- Limpiar la ceniza de los techos y pisos y debe ser almacenada en bolsas y recipientes resistentes.
- Limpiar la ceniza volcánica de las calles para evitar que se taponen las alcantarillas.

- Disturbios

Los disturbios generalmente son protestas masivas llevadas a cabo por grupos que buscan cambios en la política o soluciones a situaciones adversas. Aunque la mayoría de las protestas suelen ser pacíficas, existe la posibilidad de que se deriven disturbios de ellas.

Protocolo de acción ante disturbios

- Establecer puntos de encuentro y rutas de evacuación.
- Mantener despejadas salidas, gradas y pasillos.
- Capacitar al personal en manejo de personal.

Durante los disturbios

- No se deje llevar por el pánico, manténgase en calma.
- Resguárdese en un lugar seguro y alejado de las ventanas.
- Preste ayuda a quien lo requiera.
- Comuníquese con las autoridades.
- Si debe evacuar salga en calma al punto de encuentro.

Después de los disturbios

- Inspeccione el área afectada para asegurar el control del riesgo.
- Determine cuando es oportuno reanudar las operaciones.
- Coordina la reparación o reposición de las instalaciones y, equipos dañados durante los disturbios.

5. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero presenta de manera ordenada y sintetizada la información de carácter monetario obtenido de las fases anteriores para luego determinar el monto necesario para realizar el proyecto.

A continuación se detallarán los aspectos financieros que se deben considerar al llevar a cabo el proyecto.

5.1. Costos

El costo se define como un desembolso en efectivo que se realiza para alcanzar un objetivo específico, para este caso, la construcción y funcionamiento del parque deportivo y recreativo. El análisis de los costos posibilita una mejor administración de los recursos económicos, visualizando la factibilidad del proyecto en conceptos económicos.

5.1.1. Costos de inversión inicial

Los costos de inversión inicial están relacionados a la construcción del proyecto. Se toman en cuenta todas las fases de la construcción desde las demoliciones hasta los acabados finales de la infraestructura.

La información económica fue proporcionada por la Municipalidad de Villa Nueva la cual data de 2015.

Entre los costos de la inversión inicial se encuentran:

5.1.1.1. Demoliciones

Consiste en el proceso de derribar y retirar las estructuras ya existentes en el área donde se llevará a cabo el proyecto. También incluirá la nivelación del terreno.

Tabla VI. Demoliciones

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Levantamiento topográfico	5 051 m ²	Q 6,57	Q.33 185,07
Limpieza y chapeo de área infantil	1 543 m ²	Q 3,22	Q 4 968,46
Demolición de base fundida	51,47 m ²	Q 40,76	Q 2 097,92
Demolición de muro de concreto prefabricado	189,60 m ²	Q 49,51	Q 9 387,10
Demolición de muro de mampostería	25,63 m ²	Q 29,99	Q 768,64
Demolición de cerramiento de malla existente	358,40 m ²	Q 2,69	Q 964,10
Demolición de cubierta de lámina	25,00 m ²	Q 49,55	Q 1 238,75
Demolición de postes de costanera para alumbrado público	4 unidades	Q 389,56	Q 1 558,24
Demolición de porterías existentes	2 U.	Q 44,07	Q 88,14
		Subtotal	Q 54 256,42

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

5.1.1.2. Estructuras

Son los elementos que se llevarán a cabo en las obras. Abarcan zapatas, columnas, vigas y muros que se construirán para los vestidores, guardianía, la administración y el parque deportivo.

Tabla VII. **Estructuras de vestidores, guardianía, administración y tanque elevado**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Construcción de zapata, 60x60x20 cm.	12 unidad	Q 250,20	Q 3 002,40
Construcción de zapata para tinaco elevado 0,9x0,9 m, espesor de 25 cm.	4 unidades	Q 842,94	Q 3 371,76
Construcción de viga conectora y vigas de losa para tinaco elevado 0,15x0,2 m.	13,95 m	Q 388,20	Q 5 415,39
Construcción de columna para tinaco elevado, 0,25x0,25 m.	15,20 m	Q 479,89	Q 7 294,33
Construcción de losa de apoyo para tinaco, espeso 12 cm	5,29 m ²	Q 608,58	Q 3 219,39
Construcción de cemento corrido, 20x40 cm.	77,68 m	Q 234,19	Q 18 191,88
Construcción de columna, 15x20 cm.	52,40 m	Q 319,30	Q 16 731,32
Construcción de columna, 15x15 cm.	60,52 m	Q 297,57	Q 18 008,94
Construcción de columna, 10x20 cm.	72,20 m	Q 234,58	Q 16 936,68
Construcción de solera, 15x20 cm.	406,08 m	Q 319,29	Q 129 657,28
Construcción de solera sillar, 15x30 cm.	39,60 m	Q 342,29	Q 13 554,68
Levantado de muro de block de 10x20x40 cm.	25,68 m ²	Q 153,91	Q 3 952,41
Levantado de muro de block de 15x20x40 cm.	498,83 m ²	Q 150,63	Q 75 138,76
Construcción de cubierta metálica, vigas de 6"x2"x1/16"	157,11 m ²	Q 387,75	Q 60 919,40
Subtotal			Q 375 394,62

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Tabla VIII. **Estructura de graderíos**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Construcción de zapata, 85x85x25 cm	36 U	Q 805,92	Q 29 013,12
Construcción de viga, 15x20 cm	35,40 m	Q 319,24	Q 11 301,10
Construcción de solera de humedad, 15x20 cm	60,30 m	Q 319,24	Q 19 250,17

Continuación de la tabla VIII.

Construcción de columna, 15x20 cm	41,40 m	Q 319,30	Q 13 219,02
Construcción de columna, 15x15 cm	18,00 m	Q 297,57	Q 5 356,26
Levantado de muro de block de 15x20x40 cm	76,00 m ²	Q 150,63	Q 11 447,88
Construcción de losa de graderío	180,54 m ²	Q 474,15	Q 85 603,04
Construcción de escalones para módulo de graderíos	16,20 m	Q 71,25	Q 1 154,25
Subtotal			Q176 344,84

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Tabla IX. **Estructura de protección de cancha y cerramiento perimetral**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Construcción de estructura de protección en porterías, altura total de 8 m.	343,56 m ²	Q 110,23	Q 37 870,62
Construcción de cerramiento con malla ciclónica galvanizada de 2"x2".	152,96 m	Q 414,18	Q 63 352,97
Construcción de muro de contención, desplante de 0,8 m, levantado de punta y sogá altura de 1,3 m.	34,32 m	Q 2 089,80	Q 71 721,94
Subtotal			Q172 945,53

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Tabla X. **Infraestructura para cancha, grama sintética, porterías y drenaje de cancha**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Conformación de sub-base de material selecto compactado a 95% espesor de 10 cm. Protección de superficie con membrana geo textil.	3691,16 m ²	Q 36,25	Q 133 804,55

Continuación de la tabla X.

Suministro e instalación de tubería planar tipo <i>advenedge</i> para drenaje.	205,00 m	Q 141,09	Q 28 923,45
Suministro e instalación de tubería corrugada de 12" de diámetro.	182,00 m	Q 447,75	Q 81 490,50
Suministro e instalación de tubería corrugada de 15" de diámetro.	20,00 m	Q 665,81	Q 13 316,20
Conformación y nivelación manual de base filtrante de piedrín compactado de ½", espesor 10 cm.	3 394,17 m ²	Q 63,06	Q 214 036,36
Conformación y nivelación manual de base filtrante de piedrín compactado de 3/8", espesor 5 cm.	3 394,17 m ²	Q 41,29	Q 140 145,28
Riego de liga asfáltica sobre última base de piedrín para rigidizar estructura filtrante.	610,95 galones	Q 59,54	Q 36 375,96
Construcción de caja de unión 0,80x0,80 m profundidad de 1,85 m. Base y tapadera de concreto de 15 cm.	5 U	Q1 674,47	Q 8 372,35
Levantado de block de 0,15x0,20x0,40 cm para llave de confinamiento de base filtrante.	84,40 m ²	Q 130,72	Q 11 032,77
Construcción de cuneta base de concreto de 10 cm. Altura promedio de levantado de 1,20 cm.	202,00 m	Q 491,38	Q 99 258,76
Suministro e instalación de grama sintética de 60 mm, vida útil de 8 años.	3 396,17 m ²	Q 241,50	Q 820 175,06
Suministro e instalación de marcaje de áreas con insertos de grama colores blanco y amarillo.	478,30 m	Q 74,75	Q 35 752,93
Suministro e instalación de par de marcos de portería para futbol 11.	1 par	Q 7 024,50	Q 7 024,50
Suministro e instalación de marcos móviles para futbol-basquetbol.	2 par	Q 9 040,50	Q 18 081,00
Suministro e instalación de banderolas para área de esquina.	4 U	Q 956,23	Q 3 824,92
Subtotal			Q 1 651 614,58

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

5.1.1.3. Mobiliario de recreación

El mobiliario de recreación está conformado por los juegos que se instalarán en el parque recreativo. Se proporcionará un servicio de calidad para los niños y adultos, que lo visiten. Se instalarán juegos como sube y baja, columpios, pasamanos y ruedas giratorias.

Tabla XI. **Mobiliario juegos infantiles**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Suministro e instalación de sube y baja.	4 unidades	Q 4 329,68	Q 17 318,72
Suministro e instalación de pasamanos.	6 unidades	Q 3 690,03	Q 22 140,18
Suministro e instalación de columpio triple.	5 unidades	Q 3 690,03	Q 18 450,15
Suministro e instalación de ruedas giratorias.	2 unidades	Q 9 766,53	Q 19 533,06
Suministro e instalación de bancas.	19 unidades	Q 690,05	Q 13 110,95
Suministro e instalación de túneles.	2 unidades	Q 1 072,83	Q 2 145,66
		Subtotal	Q 92 698,72

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

5.1.1.4. Instalaciones

Para que el parque deportivo y recreativo ofrezca un servicio de calidad debe contar con las instalaciones y equipamiento necesarios para trabajar correctamente. El equipamiento que se considerará es la instalación eléctrica, la instalación de agua potable y tuberías, drenaje de aguas negras y agua pluvial.

Tabla XII. **Instalaciones hidráulicas**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Suministro e instalación de tubería PVC de ½" de diámetro.	90,60 m	Q 23,32	Q 2 112,79
Suministro e instalación de tubería PVC de ¾" de diámetro.	96,76 m	Q 24,48	Q 2 368,68
Suministro e instalación de tinaco.	1 unidad	Q 15 086,25	Q 15 086,25
Suministro e instalación de caja prefabricada para acometida de agua.	2 unidad	Q 119,56	Q 239,12
Suministro e instalación de válvula de paso de ¾" de diámetro.	1 unidad	Q 160,74	Q 160,74
Suministro e instalación de válvula de chequeo de ¾" de diámetro.	1 unidad	Q 183,59	Q 183,59
Subtotal			Q 20 151,18

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Tabla XIII. **Instalaciones sanitarias**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Suministro e instalación de tubería PVC de 2" de diámetro para drenaje.	16,60 m	Q 37,55	Q 623,33
Suministro e instalación de tubería PVC de 3" de diámetro para drenaje.	6,45 m	Q 57,82	Q 372,94
Suministro e instalación de tubería PVC de 4" de diámetro para drenaje.	30,95 m	Q 82,91	Q 2 566,06
Suministro e instalación de tubería PVC de 6" de diámetro para drenaje.	26,20 m	Q 187,96	Q 4 924,55
Construcción de caja trampa de grasa.	1 unidad	Q 3 422,14	Q 3 422,14
Construcción de caja para vertido de lodos provenientes de biogestor	1 unidad	Q 1 447,87	Q 1 447,87
Suministro e instalación de biogestor prefabricado capacidad de 3 000 litros.	1 unidad	Q 37 889,28	Q 37 889,28
Subtotal			Q 51 246,18

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Tabla XIV. **Instalaciones pluviales parque infantil**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Construcción de cuneta base de concreto de 10 cm. Levantamiento de block de 0,15x0,20x0,40 cm altura promedio de 1,20 m	30,00 m	Q 491,38	Q 14 741,40
Construcción de poso de absorción profundidad de 27,60 m.	1 unidad	Q 45 356,08	Q 45 356,08
Subtotal			Q 60 097,48

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Tabla XV. **Instalaciones eléctricas**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Construcción de acometida eléctrica.	1 unidad	Q 4 406,20	Q 4 406,20
Suministro e instalación de tablero de distribución eléctrica monofásico, capacidad de 16 polos, 150 amperios.	1 unidad	Q 4 083,44	Q4 083,44
Suministro e instalación de tablero de distribución eléctrica monofásico, capacidad de 6 polos, 150 amperios.	3 unidad	Q 1 069,19	Q 3 207,57
Suministro e instalación de flipones de 1x20 amperios.	5 unidad	Q 173,85	Q 869,25
Suministro e instalación de flipones de 2x20 amperios.	4 unidad	Q 105,24	Q 420,96
Suministro e instalación de cable AWG no. 14, THHN.	683,00 m	Q 6,25	Q 3 585,75
Suministro e instalación de cable AWG no. 12, THHN.	2 409,00 m	Q 6,27	Q 15 104,43
Suministro e instalación de cable AWG no. 8, THHN.	125,00 m	Q 17,15	Q 2 143,75
Suministro e instalación de iluminación exterior, lámpara 1000 W.	10 unidad	Q 6 558,49	Q 65 584,90
Suministro e instalación de iluminación exterior, lámpara 400 W.	4 unidad	Q 6 984,08	Q 24 336,32

Continuación de la tabla XV.

Suministro e instalación de lámpara 2x40 W RS tipo industrial.	28 unidad	Q 403,24	Q 11 290,72
Suministro e instalación de interruptor simple (20 amp.)	1 unidad	Q 236,18	Q 236,18
Suministro e instalación de interruptor doble.	8 unidad	Q 250,71	Q 2 005,68
Suministro e instalación de interruptor triple (20 amp.)	2 unidad	Q 236,18	Q 472,36
Suministro e instalación de poliducto negro para electricidad de ¾" de diámetro.	18,43 m	Q 90,51	Q 1 668,10
Suministro e instalación de poliducto negro para electricidad de 1" de diámetro.	101,00 m	Q 96,81	Q 9 777,81
Suministro e instalación de poliducto negro para electricidad de 1 ¼" de diámetro.	117,00 m	Q 102,81	Q 12 028,77
Suministro e instalación de poliducto negro para electricidad de 2" de diámetro.	236,00 m	Q 137,53	Q 32 457,08
Subtotal			Q 193 679,27

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

5.1.1.5. Acabados

Es el proceso final de la construcción, proporciona a la infraestructura un aspecto más estético al mismo tiempo que protege los materiales que la conforman.

Tabla XVI. **Acabados de vestidores y administración**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Aplicación de repello, espesor promedio de 2 cm.	2 060,89 m ²	Q 62,46	Q 128 723,19

Continuación de la tabla XVI.

Aplicación de cernido, espesor promedio de 5 mm.	1 117,93 m ²	Q 41,80	Q 46 729,47
Suministro e instalación de piso de granito de 30x30 cm. Base compactada espesor de 5 cm.	246,12 m ²	Q 221,73	Q 54 572,19
Suministro e instalación de azulejo de 15x15 cm.	190,80 m ²	Q 186,46	Q 35 576,57
Aplicación de pintura, color a seleccionar, a dos manos de calidad 90% lavable.	1 117,93 m ²	Q 29,57	Q 33 057,19
Construcción de base de concreto, acabado remolineado, para el piso de duchas.	48,47 m ²	Q 218,42	Q 10 586,82
Suministro e instalación de adoquín modular, 0,10x0,20 m, espesor de 8 cm.	219,10 m ²	Q 250,80	Q 54 950,28
Suministro e instalación de ventanería tipo sifón, marco de angular de ¾"x1/8". Vidrio cromado de 5mm.	28,00 m ²	Q 824,40	Q 23 083,20
Suministro e instalación puertas de metal, marco de tubo cuadrado de 1" chapa 18.	68,96 m ²	Q 604,58	Q 41 691,84
Subtotal			Q 428 970,74

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Tabla XVII. **Acabados parque infantil**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Suministro y aplicación de piedra pómez para cubrir suelo del área de juegos.	512,50 m ²	Q 16,50	Q 8,456,25
Suministro e instalación de adoquín modular, 0,10x0,20 m espesor de 8 cm.	82,78 m ²	Q 250,80	Q 20 761,22
Subtotal			Q 29 217,47

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

5.1.2. Costos de Operación

Los costos de operación son el desembolso que cualquier organización para el desarrollo de sus actividades, en concepto de pago de sueldo y salarios, compra de insumos, etc. Entre los costos que intervienen en las operaciones del parque deportivo y recreativo se incluyen:

5.1.2.1. Mano de Obra

La mano de obra está conformada por personal que realizará labores dentro de las instalaciones del parque deportivo y recreativo. Para determinar el costo total de mano de obra se consideró el salario mensual devengado, la Bonificación Incentivo determinada por el Decreto 37-2001 y corresponde a Q. 250,00 mensuales, las prestaciones laborales de ley en Guatemala, como el bono 14, aguinaldo, indemnización, vacaciones y la cuota patronal del 12,67%.

Tabla XVIII. Salarios de mano de obra

Puesto	Salario mensual	Bonificación incentivo	Salario + Bonificación	Salario anual
Administrador	Q 3 000,00	Q 250,00	Q 3 250,00	Q 39 000,00
Guardias de Seguridad (2)	Q 5 300,00	Q 500,00	Q 5 550,00	Q 66 600,00
Personal de limpieza (2)	Q 5 300,00	Q 500,00	Q 5 550,00	Q 66 600,00
Subtotal				Q 172 200,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Prestaciones de mano de obra**

Puesto	Bono 14	Aguinaldo	Vacaciones	Indemnización	Total
Administrador	Q 3 000,00	Q 3 000,00	Q 1 500,00	Q 3 500,00	Q 11 000,00
Guardias de Seguridad (2)	Q 5 300,00	Q 5 300,00	Q 2 650,00	Q 6 183,33	Q 19 433,33
Personal de limpieza (2)	Q 5 300,00	Q 5 300,00	Q 2 650,00	Q 6 183,33	Q 19 433,33
Subtotal					Q 49 866,66

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Costo total de mano de obra**

Puesto	Salario anual	Prestaciones	Cuota Patronal	Total
Administrador	Q 39 000,00	Q 11 000,00	Q 4 941,30	Q 54 941,30
Guardias de Seguridad (2)	Q 66 600,00	Q 19 433,33	Q 8 438,22	Q 94 471,55
Personal de limpieza (2)	Q 66 600,00	Q 19 433,33	Q 8 438,22	Q 94 471,55
Subtotal				Q 243 884,40

Fuente: elaboración propia.

5.1.2.2. Insumos

Para el funcionamiento del proyecto será necesario contar con insumos y materiales que ayuden al desarrollo de las actividades de los trabajadores. Entre sus rubros se encuentran útiles y papelería, utensilios de limpieza e impresiones o reproducción de documentos.

Tabla XXI. **Costos de insumos**

Insumos	Cantidad	Valor Unitario	Total
Útiles y papelería	12 meses	Q 200,00	Q 2 400,00
Utensilios de limpieza	12 meses	Q 150,00	Q 1 800,00
Impresiones	12 meses	Q 100,00	Q 1 200,00
Subtotal			Q 5 400,00

Fuente: elaboración propia.

5.1.2.3. **Mantenimiento**

Para asegurar que la infraestructura del parque se mantenga durante la vida útil del proyecto se implementaran mantenimientos preventivos y correctivos a las instalaciones. El mantenimiento preventivo se realizará periódicamente a lo largo de la vida útil del proyecto para conservar los equipos e instalaciones, mientras que el mantenimiento correctivo se implementará para corregir defectos puntuales.

El mantenimiento de la grama artificial estará a cargo de una empresa externa y se realizará cuatro veces al año, dada la recomendación de los fabricantes de grama sintética.

Tabla XXII. **Costos de mantenimiento**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Mantenimiento de equipo	12 veces/año	Q 150,00	Q 1 800,00
Mantenimiento grama sintética	4 veces/año	Q 400,00	Q 1 600,00
Reparaciones	12 veces/año	Q 200,00	Q 2 400,00
Subtotal			Q 5 800,00

Fuente: elaboración propia.

5.1.2.4. Agua potable

Se utilizara el servicio de agua potable municipal servirá para abastecer los requerimientos básicos de las instalaciones, es decir las duchas, sanitarios y lavamanos.

Tabla XXIII. **Costos del servicio de agua potable**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Agua	12 veces/año	Q 50,00	Q 600,00
Subtotal			Q 600,00

Fuente: elaboración propia.

5.1.2.5. Energía eléctrica

La energía eléctrica se utilizará para el alumbrado de las instalaciones, la utilización del equipo, como las computadoras y el teléfono. Para calcular este costo se determinó una cuota aproximada.

Tabla XXIV. **Costos de energía eléctrica**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Energía eléctrica	12 veces/año	Q 300,00	Q 3 600,00
Subtotal			Q 3 600.00

Fuente: elaboración propia.

5.1.2.6. Teléfono

El suministro de este servicio se realizará por medio de una empresa privada, y será utilizado para estar en contacto con proveedores de insumos, potenciales usuarios del parque que soliciten información y para cualquier tipo de imprevisto.

Tabla XXV. **Costos del servicio de teléfono**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Teléfono	12 veces/año	Q 105,00	Q 1 260,00
Subtotal			Q 1 260,00

Fuente: elaboración propia.

5.1.2.7. Otros

En este apartado se toman en consideración los costos que no se consideraron en los puntos anteriores. Estos pueden ser la recolección y extracción de desechos, recarga de extintores y un apartado para los imprevistos.

Tabla XXVI. **Costos de mantenimiento**

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Total
Recarga de extintor	1 vez/año	Q 35,00	Q 35,00
Recolección de basura	12 veces/año	Q 30,00	Q 360,00
Imprevistos	12 veces/año	Q 200,00	Q 2 400,00
Subtotal			Q 2 795,00

Fuente: elaboración propia.

5.2. Depreciación

Las depreciaciones de los activos involucrados en el proceso se muestran en la siguiente tabla.

Tabla XXVII. **Depreciaciones**

Cuenta	Edificio	Mobiliario y equipo	
Porcentaje	5%	20%	
Valor Año 1	3 159 661,89	92 698,72	
Depreciación 1	157 983,09	18 539,74	176 522,83
Valor Año 2	3 001 678,80	74 158,97	
Depreciación 2	150 083,94	14 831,79	164 915,73
Valor Año 3	2 851 594,86	59 327,18	
Depreciación 3	142 579,74	11 865,43	154 445,17
Valor Año 4	2 709 015,11	47 461,74	
Depreciación 4	135 450,75	9 492,35	144 943,10
Valor Año 5	2 573 564,35	37 969,39	
Depreciación 5	128 678,21	7 593,87	136 272,08

Fuente: elaboración propia.

6. ESTUDIO ECONÓMICO

Tiene como objetivo principal determinar la rentabilidad de un proyecto, a través del análisis, ordenamiento y proyecciones de los ingresos y egresos del proyecto.

6.1. Análisis financiero

Para el pleno funcionamiento de un proyecto se deben realizar inversiones tanto antes de que inicie como también durante el funcionamiento del proyecto. En el análisis financiero se busca determinar si la inversión por realizar será rentable y si los recursos con los que se dispone serán utilizados de la mejor forma posible. Conociendo esto se pueden tomar decisiones sobre la ejecución del proyecto. Se debe considerar que por ser un proyecto de carácter social ejecutado por una Municipalidad, está exento del pago de impuestos.

6.1.1. Flujo de caja

En esta sección se establecen las proyecciones para un panorama económico de diez años, tomando como base la información establecida con anterioridad. Además, se tomará en cuenta una tasa de inflación del 4,27% establecida por el Banco de Guatemala para el mes de marzo del 2015.

Debido a que la Municipalidad de Villa Nueva no cobrará por el servicio del parque deportivo y recreativo, no contara con ingresos. Sin embargo, se tomarán en cuenta los beneficios sociales que provocará este efecto, estos son los beneficios que produce directamente el bien o servicio generado por un

proyecto. En este caso, se considerará el ahorro del dinero que los usuarios tienen al no ir a un parque deportivo privado.

Se estimó que el costo promedio del alquiler de una cancha deportiva en el departamento de Guatemala es de Q150,00, y considerando que el parque deportivo y recreativo estará abierto al público desde las 5:00 hasta las 22:00 horas de lunes a domingo, se calcula un beneficio social anual de Q 856 800,00 durante el primer año.

Tabla XXVIII. **Flujo de caja del año 1 al año 4**

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Beneficio Social	856 800,00	893 385,36	931 532,91	971 309,37
Egresos				
Salarios	172 200,00	179 552,94	187 219,85	195 214,14
Prestaciones	49 866,66	51 995,97	54 216,19	56 531,23
Cuota patronal	21 817,74	22 749,36	23 720,76	24 733,63
Insumos	5 400,00	5 630,58	5 871,01	6 121,70
Mantenimiento	5 800,00	6 047,66	6 305,90	6 575,16
Agua	600,00	625,62	652,33	680,19
Energía eléctrica	3 600,00	3 753,72	3 914,00	4 081,13
Teléfono	1 260,00	1 313,80	1 369,90	1 428,40
Otros costos	2 795,00	2 914,35	3 038,79	3 168,55
Total Egresos	263 339,40	274 583,99	286 308,73	298 534,11
Flujo Neto	593 460,60	618 801,37	645 224,19	672 775,26

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIX. **Flujo de caja del año 5 al año 7**

Descripción	Año 5	Año 6	Año 7
Beneficio Social	1 012 784,28	1 056 030,17	1101122,66
Egresos			
Salarios	203 549,78	212 241,36	221 304,06
Prestaciones	58 945,11	61 462,07	64 086,50
Cuota Patronal	25 789,76	26 890,98	28 039,22
Insumos	6 383,09	6 655,65	6 939,85
Mantenimiento	6 855,92	7 148,66	7 453,91
Agua	709,23	739,52	771,09
Energía eléctrica	4 255,40	4 437,10	4 626,57
Teléfono	1 489,39	1 552,99	1 619,30
Otros costos	3 303,84	3 444,92	3 592,01
Total Egresos	31 1281,52	324 573,24	338 432,52
Flujo Neto	701 502,76	731 456,93	762 690,14

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXX. **Flujo de caja del año 8 al año 10**

Descripción	Año 8	Año 9	Año 10
Beneficio Social	1 148 140,59	1 197 166,2	1 248 285,19
Egresos			
Salarios	230 753,75	240 606,93	250 880,85
Prestaciones	66 822,99	69 676,33	72 651,51

Continuación de la tabla XXX.

Cuota Patronal	29 236,50	30 484,90	31 786,60
Insumos	7 236,18	7 545,17	7 867,34
Mantenimiento	7 772,19	8 104,07	8 450,11
Agua	804,02	838,35	874,15
Energía eléctrica	4 824,12	5 030,11	5 244,90
Teléfono	1 688,44	1 760,54	1 835,71
Otros costos	3 745,39	3 905,32	4 072,08
Total Egresos	352 883,58	367 951,71	383 663,25
Flujo Neto	795 257,01	829 214,48	864 621,94

Fuente: elaboración propia.

6.2. Valuación social

La valuación social establece el nivel de beneficio para la comunidad de Villa Lobos 2 a lo largo del tiempo. Es un índice de comparación que determinará la optimización y aprovechamiento de los recursos. Esto permite determinar qué tan conveniente es para la sociedad la ejecución de este proyecto. A continuación se presenta las evaluaciones realizadas al proyecto:

6.2.1. Valor presente neto social

Para la determinación del valor actual neto se utilizarán los flujos de efectivo ya establecidos, para un panorama de inversión de diez años. La tasa de descuento que se utilizó es del 12%, la cual es recomendada por instituciones internacionales, como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, para proyectos de inversión o búsqueda de financiamiento.

Tabla XXXI. Valor presente neto al 12%

Años	Inversión inicial	Flujos netos de efectivo	Factor de Actualización al 12%	Flujos de efectivo netos actualizados
0	3 306 617,03		1	3 306 617,03
1		593 460,60	0,8929	529 900,97
2		618 801,36	0,7972	493 308,45
3		645 224,18	0,7118	459 270,58
4		672 775,25	0,6355	427 548,68
5		701 502,76	0,5674	398 032,67
6		731 456,93	0,5066	370 556,08
7		762 690,14	0,4523	344 964,75
8		795 257,01	0,4039	321 204,31
9		829 214,48	0,3606	299 014,74
10		864 621,94	0,322	278 408,27
VPN				Q 3 922 209,49

Fuente: elaboración propia.

El valor presente neto del proyecto es de Q. 3 922 209,49, con lo cual se puede aseverar que el proyecto es factible económicamente.

6.2.2. Tasa interna de retorno social

La tasa interna de retorno (TIR) representa la tasa de interés más alta que un inversionista aceptaría pagar sin riesgo de perder dinero por la ejecución de un proyecto.

Para calcular la TIR se deben evaluar el valor presente neto de dos porcentajes, hasta encontrar un cambio de signo entre los dos valores. Luego, se procede a encontrar el porcentaje que al evaluarse en el valor presente neto da como resultado cero.

Tabla XXXII. **Valor presente neto al 20%**

Años	Inversión inicial	Flujos netos de efectivo	Factor de Actualización al 20%	Flujos de efectivo netos actualizados
0	3 306 617,03		1	3 306 617,03
1		593 460,60	0,8333	494 550,50
2		618 801,36	0,6944	429 723,17
3		645 224,18	0,5787	373 393,63
4		672 775,25	0,4823	324 447,95
5		701 502,76	0,4019	281 918,23
6		731 456,93	0,3349	244 963,45
7		762 690,14	0,2791	212 852,82
8		795 257,01	0,2326	184 951,36
9		829 214,48	0,1938	160 707,32
10		864 621,94	0,1615	139 641,27
VPN				-459 467,34

Fuente: elaboración propia.

Una vez determinado un VPN negativo, se procede a calcular el TIR utilizando la siguiente fórmula:

$$TIR = k_1 + (k_1 + k_2) \left(\frac{VPN_1}{VPN_1 - VPN_2} \right)$$

Donde:

TIR = Tasa interna de retorno

k1 = porcentaje de actualización del VPN con signo positivo

k2 = porcentaje de actualización del VPN con signo negativo

VPN₁ = VPN con signo positivo

VPN₂ = VPN con signo negativo

La tasa interna de retorno TIR da un resultado de 16,58 %. Esto indica que el proyecto es rentable, ya que el valor de la tasa es mayor que cero.

6.2.3. Relación beneficio costo

A continuación, se presenta la relación beneficio/costo del proyecto, para lo cual se consideran los beneficios que producirá la ejecución del proyecto a sus usuarios y los gastos del mismo, descontando cada uno con una tasa del 12%.

Tabla XXXIII. Relación beneficio/costo

	Beneficios	Egresos	Factor de Actualización al 12%	Beneficios actualizados	Egresos actualizados
0		3306 617,03	1		3 306 617,03
1	856 800,00	263 339,40	0,8929	765 036,72	235 135,75
2	893 385,36	274 583,99	0,7972	712 206,81	218 898,36
3	931 532,91	286 308,73	0,7118	663 065,13	203 794,55

Continuación de la tabla XXXIII.

4	971 309,37	298 534,11	0,6355	617 267,10	189 718,43
5	101 2784,28	311 281,52	0,5674	574 653,80	176 621,13
6	105 6030,17	324 573,24	0,5066	534 984,88	164 428,80
7	1 101 122,66	338 432,52	0,4523	498 037,78	153 073,03
8	1 148 140,59	352 883,58	0,4039	463 733,99	142 529,68
9	1 197 166,20	367 951,71	0,3606	431 698,13	132 683,39
10	1 248 285,19	383 663,25	0,322	401 947,83	123 539,57
Total				5 662 632,18	5 047 039,72
Relación beneficio/costo					1,12

Fuente: elaboración propia.

La relación beneficio/costo a obtener en el proyecto es de Q. 1,12, esto demuestra que por cada quetzal gastado en el proyecto, los usuarios ahorrarán Q. 1,12.

6.3. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad busca determinar qué tan sensible es el proyecto ante variaciones de las estimaciones realizadas.

Para efectos de este proyecto se plantean los dos escenarios siguientes, se considerara que ambos escenarios tendrán una tasa de inflación del 4,27%.

- Escenario A: una reducción del 10% en la inversión inicial

Se plantea el siguiente escenario ya que la Municipalidad de Villa Nueva podría recibir alguna donación o financiamiento para la ejecución del proyecto, reduciendo la cantidad de dinero que tendría que aportar en la inversión inicial.

Tabla XXXIV. **Valor presente neto de análisis de sensibilidad, escenario A**

Años	Inversión inicial	Flujos netos de efectivo	Factor de Actualización al 12%	Flujos de efectivo netos actualizados
0	2 975 955,33		1	2 975 955,33
1		593 460,60	0,8929	529 900,97
2		618 801,36	0,7972	493 308,45
3		645 224,18	0,7118	459 270,58
4		672 775,25	0,6355	427 548,68
5		701 502,76	0,5674	398 032,67
6		731 456,93	0,5066	370 556,08
7		762 690,14	0,4523	344 964,75
8		795 257,01	0,4039	321 204,31
9		829 214,48	0,3606	299 014,74
10		864 621,94	0,322	278 408,27
			VPN	4 239 049,36

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXV. **Valor presente neto al 20% del análisis de sensibilidad, escenario A**

Años	Inversión inicial	Flujos netos de efectivo	Factor de Actualización al 20%	Flujos de efectivo netos actualizados
0	2 975 955,33		1	2 975 955,33
1		593 460,60	0,8333	494 550,50
2		618 801,36	0,6944	429 723,17
3		645 224,18	0,5787	373 393,63
4		672 775,25	0,4823	324 447,95
5		701 502,76	0,4019	281 918,23
6		731 456,93	0,3349	244 963,45
7		762 690,14	0,2791	212 852,82
8		795 257,01	0,2326	184 951,36
9		829 214,48	0,1938	160 707,32
10		864 621,94	0,1615	139 641,27
VPN				-128 805,63

Fuente: elaboración propia.

Basado en lo anterior y utilizando la fórmula que previamente fue establecida para la tasa interna de retorno, se determina que la TIR es igual al 19,04%. Esto indica que, aunque exista una variación en el valor de la inversión inicial, el proyecto seguiría siendo rentable, ya que el valor de la TIR es mayor que cero.

Tabla XXXVI. **Relación beneficio/costo del análisis de sensibilidad, escenario A**

	Beneficios	Egresos	Factor de Actualización al 12%	Beneficios actualizados	Egresos actualizados
0		2 975 955,33	1		2 975 955,33
1	856 800,00	263 339,40	0,8929	765 036,72	235 135,75
2	893 385,36	274 583,99	0,7972	712 206,81	218 898,36
3	931 532,91	286 308,73	0,7118	663 065,13	203 794,55
4	971 309,37	298 534,11	0,6355	617 267,10	189 718,43
5	1 012 784,28	311 281,52	0,5674	574 653,80	176 621,13
6	1 056 030,17	324 573,24	0,5066	534 984,88	164 428,80
7	1 101 122,66	338 432,52	0,4523	498 037,78	153 073,03
8	1 148 140,59	352 883,58	0,4039	463 733,99	142 529,68
9	1 197 166,20	367 951,71	0,3606	431 698,13	132 683,39
10	1 248 285,19	383 663,25	0,322	401 947,83	123 539,57
Total				5 662 632,17	4 716 378,02
Relación beneficio/costo					1,20

Fuente: elaboración propia.

Con la relación beneficio/costo se determina que en este escenario por cada quetzal gastado los usuarios ahorrarán Q. 1,20.

- Escenario B: un incremento del 15% de los gastos de operación

Se plantea un escenario pesimista donde se supone un aumento de los gastos de operación durante el primer año.

Tabla XXXVII. **Valor presente neto de análisis de sensibilidad, escenario B**

Años	Inversión inicial	Flujos netos de efectivo	Factor de Actualización al 12%	Flujos de efectivo netos actualizados
0	3 306 617,03		1	3 306 617,03
1		553 959,69	0,8929	494 630,61
2		577 613,76	0,7972	460 473,70
3		602 277,87	0,7118	428 701,39
4		627 995,14	0,6355	399 090,91
5		654 810,53	0,5674	371 539,50
6		682 770,94	0,5066	345 891,76
7		711 925,26	0,4523	322 003,80
8		742 324,47	0,4039	299 824,85
9		774 021,72	0,3606	279 112,23
10		807 072,45	0,322	259 877,33
VPN				354 529,05

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. **Valor presente neto al 20% del análisis de sensibilidad, escenario B**

Años	Inversión inicial	Flujos netos de efectivo	Factor de Actualización al 20%	Flujos de efectivo netos actualizados
0	3 306 617,03		1	3 306 617,03
1		553 959,69	0,8333	461 633,08
2		577 613,76	0,6944	401 120,67

Continuación de la tabla XXXVIII.

3		602 277,87	0,5787	348 540,44
4		627 995,14	0,4823	302 852,60
5		654 810,53	0,4019	263 153,67
6		682 770,94	0,3349	228 658,61
7		711 925,26	0,2791	198 685,28
8		742 324,47	0,2326	172 640,95
9		774 021,72	0,1938	150 010,60
10		807 072,45	0,1615	130 346,71
VPN				-648 974,45

Fuente: elaboración propia.

Basado en lo anterior y utilizando la fórmula ya establecida para la tasa interna de retorno, se determina que la TIR es igual al 14,82%.

Tabla XXXIX. **Relación beneficio/costo del análisis de sensibilidad, escenario B**

	Beneficios	Egresos	Factor de Actualización al 12%	Beneficios actualizados	Egresos actualizados
0		3 306 617,03	1		3 306 617,03
1	856 800,00	302 840,31	0,8929	765 036,72	270 406,11
2	893 385,36	315 771,59	0,7972	712 206,81	251 733,11
3	931 532,91	329 255,04	0,7118	663 065,13	234 363,74
4	971 309,37	343 314,23	0,6355	617 267,10	218 176,19
5	1 012 784,28	357 973,75	0,5674	574 653,80	203 114,30

Continuación de la tabla XXXIX.

6	1 056 030,17	373 259,22	0,5066	534 984,88	189 093,12
7	1 101 122,66	389 197,39	0,4523	498 037,78	176 033,98
8	1 148 140,59	405 816,12	0,4039	463 733,99	163 909,13
9	1 197 166,20	423 144,47	0,3606	431 698,13	152 585,90
10	1 248 285,19	441 212,74	0,322	401 947,83	142 070,50
Total				5 662 632,17	5 308 103,12
Relación beneficio/costo					1,07

Fuente: elaboración propia.

Con la relación beneficio/costo se determina que en este escenario por cada quetzal gastado los usuarios ahorrarán Q. 1,07.

Tabla XL. **Comparación del análisis de sensibilidad**

	VPN	TIR	Beneficio/Costo
Situación Normal	3 922 209,49	16,58 %.	Q. 1,12
Escenario A: Una reducción del 10% en la inversión inicial	4 239 049,36	19,04%	Q. 1,20
Escenario B: Un incremento del 15% de los gastos de operación	354 529,05	14,82%	Q. 1,07

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla a pesar de las variaciones realizadas por el análisis de sensibilidad, se obtienen valores que indican que si se lleva a

cabo el proyecto se estaría aprovechando los recursos y el usuario se vería beneficiado.

CONCLUSIONES

1. Para realizar el estudio de factibilidad se recurrió a los seis estudios que lo conforman: de mercado, técnico, administrativo-legal, de impacto ambiental, financiero y económico. Con estos estudios se pudo determinar que la construcción de un parque deportivo y recreativo es factible. El proyecto tiene un alto grado de aceptación, según la encuesta realizada y se cuenta con las capacidades y recursos para llevarlo a cabo. Por las razones mencionadas, este proyecto debe realizarse.
2. Con base en el estudio de mercado se puede establecer que el desarrollo del proyecto será altamente aceptado por la comunidad, debido a que la muestra analizada mostró un porcentaje de aceptación del 98,13%.
3. En el estudio técnico se determinaron las especificaciones técnicas de los diseños a utilizarse en la ejecución del proyecto.
4. Para el correcto funcionamiento del proyecto se estableció una estructura organizacional que permita cumplir con las tareas y objetivos propuestos, de esta manera se aprovecharán eficientemente los recursos existentes.
5. Por medio del estudio técnico, se determinaron los procesos y los recursos necesarios para la ejecución de la obra civil. Para la etapa del funcionamiento del proyecto, en el estudio administrativo-legal, se definieron los procesos que deberán de realizar los trabajadores dependiendo del puesto que ocupe.

6. El proyecto es viable ambientalmente, ya que, aunque produce efectos negativos al ambiente durante las etapas de ejecución y funcionamiento, estos pueden ser eliminados o minimizados siguiendo las medidas de mitigación propuestas.

7. La relación beneficio/costo del proyecto es de 1,12, esto demuestra que por cada Q. 1,00 que se invierte en el proyecto, los usuarios ahorran Q. 1,12, lo cual es un buen indicador de la rentabilidad del proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Incentivar la participación de más organizaciones o entidades para que ayuden en la realización del proyecto y permitan resolver cualquier problema o inconveniente que se pueda presentar.
2. Crear programas de capacitación del personal para que puedan brindar un buen servicio a los usuarios.
3. Promover una cultura de cuidado al medio ambiente tanto en los trabajadores como en los usuarios del parque deportivo, con lo cual se coadyuvará en la disminución de los impactos ambientales negativos.
4. Formular un plan de mantenimiento preventivo para el césped sintético, que dependa del uso que se le dé, para mantenerlo en óptimas condiciones.
5. Permitir el ingreso al área deportiva solo a las personas que utilicen la ropa adecuada (camiseta o sudadera, pantaloneta, medias) y el calzado adecuado (tenis o tacos) y evitar el ingreso de personas descalzas, con sandalias o con tacos de aluminio, ya que esto puede dañar el césped sintético y afectar la salud de dichas personas.

BIBLIOGRAFÍA

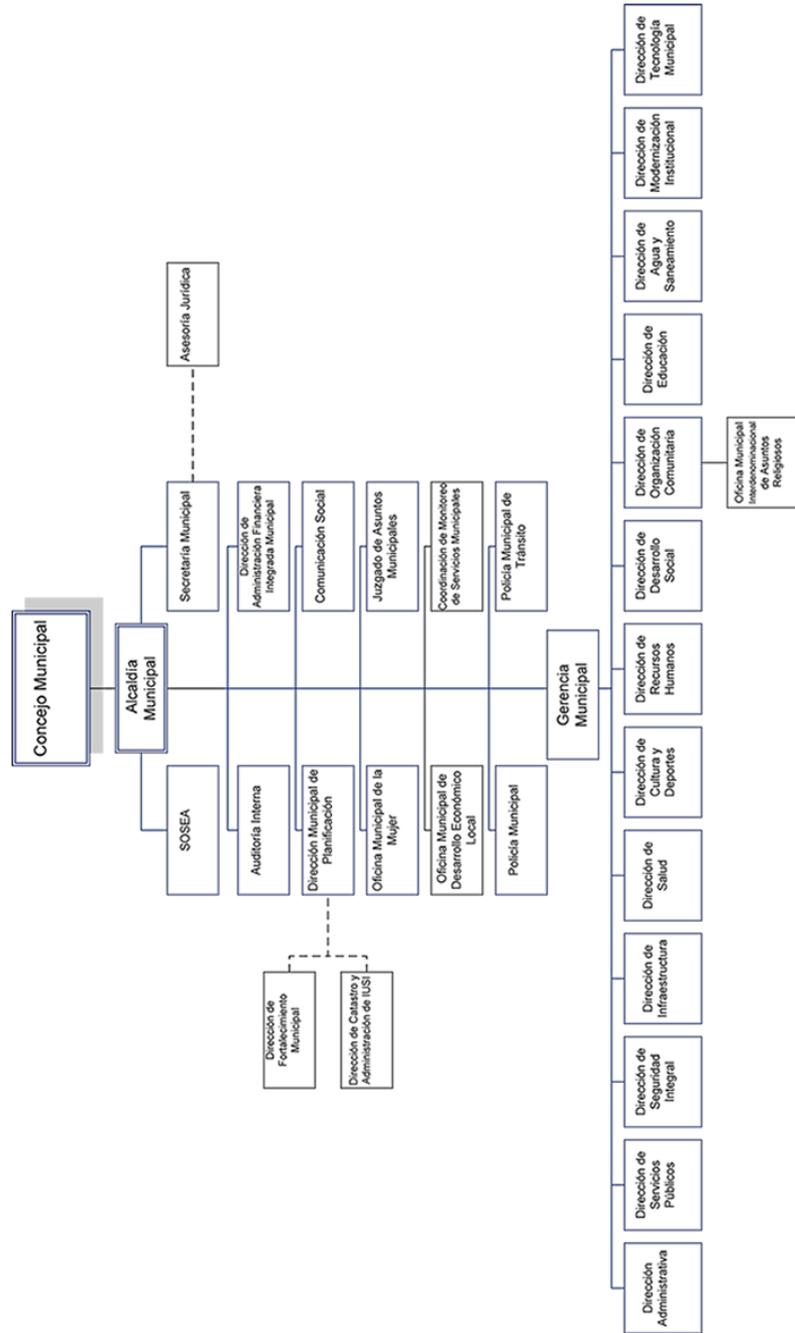
1. BACA URBINA, Gabriel. *Evaluación de Proyectos*. 5a ed. México: McGraw-Hill, 2006. 392 p. ISBN: 970-10-5687-6.
2. CLELAND, David I. *Manual de la administración de proyectos*. México: Continental, 1990. 722 p. ISBN: 0057002586.
3. CORDOBA PADILLA, Marcial. *Formulación y evaluación de proyectos*. Ecoe, 2006. 501 p. ISBN: 958-648-427-0
4. FONTAINE, Ernesto. *Evaluación social de proyectos*. 13a ed. México: Pearson Educación, 2008. 648 p. ISBN: 9702613000.
5. GUERRERO SPÍNOLA, Alba Maritza. *Formulación y evaluación de proyectos*. [en línea]. <http://civil.ingenieria.usac.edu.gt/portafoliocivil/courses/MDM13SEM01/document/APUNTE_SPROYECTOS.pdf?cidReq=MDM13SEM01>. [Consulta: 7 de marzo de 2015].
6. MIRANDA M. Juan José. *Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental*. 4a ed. MMEditores, 2005. 436 p. ISBN: 958-96-2272-0.

7. Municipalidad Villa Nueva. *Misión y Visión de la Municipalidad*. [en línea]. <<http://www.villanueva.gob.gt/mision-y-vision-de-la-municipalidad-villanueva>>. [Consulta: 7 de marzo de 2015].

8. SAPAG CHAIN, Nassir. SAPAG CHAIN, Reinaldo. *Preparación y evaluación de proyectos*. 4a ed. Colombia: McGraw-Hill, 2008. 445 p. ISBN: 956-278-206-9

ANEXOS

Anexo 1. Organigrama de la Municipalidad de Villa Nueva



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

Anexo 2. Formulario de solicitud de autorización de localización de establecimiento abierto al público

		MUNICIPALIDAD DE VILLA NUEVA DEPARTAMENTO DE CONTROL DE LA CONSTRUCCIÓN URBANA FORMULARIO de Solicitud de Autorización de Localización de Establecimiento Abierto al Público			
A) Calidad en que actúa:		Propietario <input type="checkbox"/>	Arrendatario <input type="checkbox"/>		
Personería:		Persona Individual <input type="checkbox"/>	Persona Jurídica <input type="checkbox"/>		
Nombre Completo		Razón o Denominación de la Empresa			
Dirección Postal		Colonia			
Dirección de Notificación				Local Nivel	
Cédula o DR	Teléfono (s)	Dirección de Correo Electrónico		NIT	
Registro de Comercio:		Registro de Sociedad:			
No. Folio Libro		No. Folio Libro			
B) Datos del Representante Legal					
1er. Apellido		2do. Apellido		1er. Nombre	
				2 do. Nombre	
Dirección Postal		Colonia			
Dirección de Notificación				Local Nivel	
DPI	Teléfono (s)	Dirección de Correo Electrónico		NIT	
C) Datos del Inmueble					
Dirección Completa del Inmueble			Fisca No.	Folio	Libro
Uso Actual del Inmueble			Uso Nuevo del Inmueble		
D) Datos del Establecimiento Fecha de Apertura del Negocios:					
Nombre Comercial del Establecimiento					
E) Tipo de Establecimiento					
<input type="checkbox"/> Comercio	<input type="checkbox"/> Actividad Servicio	<input type="checkbox"/> Otros	Principal		
Especifique _____					
F) Información de Factores de Impacto					
1. Tráfico ocasionado por la empresa, estrato ocupacional y usuarios					
Cantidad de empleados		Cantidad de plazas de parqueo <input type="checkbox"/>		para visitantes <input type="checkbox"/>	
Cantidad de plazas de parqueo para empleados		Cantidad <input type="checkbox"/>		de plazas de parqueo de carga y descarga <input type="checkbox"/>	
2. Ruido y vibraciones en el interior y exterior Uso de aparatos reproductores de voz y/o de sonido: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cantidad: _____					
Interior: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Exterior: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Implementará medidas de mitigación: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
3. Emisión de humo, gases y polvo Gases: Tóxicos <input type="checkbox"/> No Tóxicos <input type="checkbox"/> Humo Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>					
Polvo Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Implementará medidas de mitigación: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
4. Contaminación por olores Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Implementará medidas de mitigación: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
5. Desechos líquidos Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Implementará medidas de mitigación: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
6. Desechos sólidos Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Implementará medidas de mitigación: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
7. Riesgo de incendio Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Implementará medidas de mitigación: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
8. Consumo de bebidas alcohólicas Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Venta de bebidas alcohólicas Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
DECLARACIÓN JURADA					
Yo el propietario del establecimiento solicitado con autorización adjunta del propietario del inmueble, declaro bajo solemne juramento y enterado de las penas relativas al delito de perjurio que todos los datos a aquí consignados son verdaderos. En caso de falsedad en lo declarado me someto a jurisdicción de los Tribunales de Justicia correspondiente.					
_____ Firma de propietario o Representante Legal del establecimiento					

Continuación anexo 2.

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIÓN DE ANUNCIO PUBLICITARIO EN ÁREA PRIVADA			
A. Solicitud para anuncio Nuevo <input type="checkbox"/> Legalización <input type="checkbox"/> Modificación <input type="checkbox"/>			
C. Tipo y Cantidad			
TIPO	TIPO	TIPO	TIPO
<input type="checkbox"/> Pintado	<input type="checkbox"/> Sobre Techo	<input type="checkbox"/> Pancarta	<input type="checkbox"/> Mupi
<input type="checkbox"/> Valla	<input type="checkbox"/> Voladizo	<input type="checkbox"/> Light Box	<input type="checkbox"/> Mini Valla
<input type="checkbox"/> Adosado	<input type="checkbox"/> Pendón	<input type="checkbox"/> Móvil	<input type="checkbox"/> Marquesina
CANTIDAD <input type="text"/>	NÚMERO DE CARAS <input type="text"/>		
Dimensiones Largo <input type="text"/> mts. Alto mts. Ancho <input type="text"/> <input type="text"/> mts.			
Otro, especifique _____			
Observaciones _____			
Leyenda _____			
Todos los anuncios deberán estar sujetos a lo establecido en la Ley de Anuncios en Vías Urbanas, Vías Extraurbanas y Similares, así como lo establecido en el Reglamento para el Uso y Conservación del Parque Central de Villa Nueva.			
Gráfica de Anuncio			
<p>Ejemplo: En el cuadro del lado derecho debe indicar claramente las dimensiones del o los anuncios a colocar así como indicar el texto a colocar en el mismo, como se observa en el ejemplo (abajo).</p>			
USO EXCLUSIVO DEL DEPARTAMENTO			
TIPO DE COMERCIO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> SERVICIO INDUSTRIAL PAGO MENSUAL Q. _____			
ESTABLECIMIENTO:			
FECHA DE RESPOSABLE DE FECHA INICIAL DE _____			
INSPECCIÓN: INSPECCIÓN: COBRO: _____			
INSTRUCTIVO PARA PRESENTAR EXPEDIENTES DE SOLICITUD DE LOCALIZACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS ABIERTOS AL PÚBLICO			
Este formulario es aplicable a los Establecimientos Abiertos al Público localizados dentro del Municipio de Villa Nueva			
✓ Área Residencial ✓ Zona Comercial ✓ Centro del Municipio			
PARA PROYECTOS NUEVOS, AMPLIACIONES, LEGALIZACIONES, CAMBIO DE USO O CONSTRUCCIONES MENORES:			
Presentar Formulario para Autorización de Obra, con todos los requisitos respectivos adjuntando este Formulario.			
Requisitos Generales para Establecimientos Comerciales Existentes			
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formulario de Autorización de Localización de Establecimientos Abiertos al Público lleno en su totalidad. ✓ DPI del propietario, representante legal o arrendatario. ✓ Fotocopia de Boleto de Ornato del propietario, representante legal o arrendatario. 			

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva.

