



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

**APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Hugo Alberto Ortiz Valenzuela

Asesorado por la MA. Inga. Sigrid Alitza Calderón de León

Guatemala, mayo de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN
SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HUGO ALBERTO ORTIZ VALENZUELA

ASESORADO POR LA MA. INGA. SIGRID ALITZA CALDERÓN DE LEON

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|--|
| DECANO | Ing. Angel Roberto Sic García |
| VOCAL I | |
| VOCAL II | Ing. Pablo Christian de León Rodríguez |
| VOCAL III | Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa |
| VOCAL IV | Br. Narda Lucía Pacay Barrientos |
| VOCAL V | Br. Walter Rafael Véliz Muñoz |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

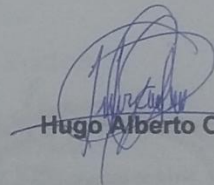
| | |
|-------------|--------------------------------------|
| DECANO | Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos |
| EXAMINADORA | Inga. Sigrid Alitza Calderón de León |
| EXAMINADOR | Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel |
| EXAMINADOR | Ing. César Ernesto Urquizú Rodas |
| SECRETARIO | Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez |

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:

APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha marzo de 2013.


Hugo Alberto Ortiz Valenzuela

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 06 de febrero de 2015.
REF.EPS.DOC.76.02.15.

Ingeniero
Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano.

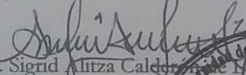
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Hugo Alberto Ortiz Valenzuela**, Carné No. **200516205** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Sigrid Alitza Calderón León
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica
Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
ASESORA SUPERVISORA DE EPS
Unidad de Prácticas de Ingeniería y EPS
Facultad de Ingeniería

SACdL/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 06 de febrero de 2015.
REF.EPS.D.65.02.15

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Hugo Alberto Ortíz Valenzuela** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Sigrid Alitza Calderón de León.

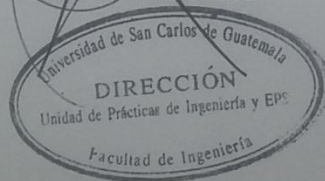
Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS

SJRS/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA

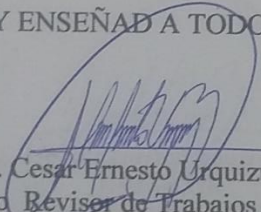


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.015.015

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Hugo Alberto Ortiz Valenzuela**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“DID Y ENSEÑAR A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2015.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.080.015

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 **APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Hugo Alberto Ortiz Valenzuela**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2015.

/mgp



DTG. 232.2015

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 Civil, al Trabajo de Graduación titulado: **APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Hugo Alberto Ortiz Valenzuela**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Angel Roberto Sic García
Decano

Guatemala, 26 de mayo de 2015

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por ser una importante influencia en mi carrera,
entre otras cosas.

Mis padres

Su amor será siempre mi inspiración.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala y Facultad de Ingeniería Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.

Mis amigos de la Facultad Por su amistad, apoyo y ayuda brindada.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES..... | V |
| LISTA DE SÍMBOLOS | VII |
| GLOSARIO | IX |
| RESUMEN..... | XIII |
| OBJETIVOS..... | XV |
| INTRODUCCIÓN..... | XVII |
| | |
| 1. GENERALIDADES DEL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II..... | 1 |
| 1.1. Misión | 1 |
| 1.2. Visión..... | 1 |
| 1.3. Objetivos..... | 2 |
| 1.3.1. General..... | 2 |
| 1.3.2. Específicos | 2 |
| 1.4. Antecedentes..... | 3 |
| 1.5. Organigrama..... | 4 |
| | |
| 2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL: APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA..... | 7 |
| 2.1. Diagnóstico..... | 7 |
| 2.1.1. Análisis de la situación actual | 8 |
| 2.1.2. Identificación de la problemática a resolver | 11 |

| | | | |
|--------|----------|---|----|
| | 2.1.2.1. | Árbol de problemas | 11 |
| | 2.1.2.2. | Árbol de objetivos | 12 |
| 2.1.3. | | Caracterización del área de influencia | 15 |
| | 2.1.3.1. | Descripción geográfica | 15 |
| | | 2.1.3.1.1. Área de influencia | 15 |
| | | 2.1.3.1.2. Espacio físico donde se localiza el proyecto... | 16 |
| | 2.1.3.2. | Aspectos socioeconómicos | 17 |
| | | 2.1.3.2.1. Tasa de crecimiento poblacional | 19 |
| | | 2.1.3.2.2. Proyección poblacional | 20 |
| | 2.1.4. | Servicios | 21 |
| 2.2. | | Justificación del proyecto | 22 |
| | 2.2.1. | Situación sin proyecto | 22 |
| | 2.2.2. | Situación con proyecto | 23 |
| 2.3. | | Análisis de alternativas | 25 |
| | 2.3.1. | Identificación de alternativas | 25 |
| | 2.3.2. | Alternativa seleccionada | 26 |
| | 2.3.3. | Matriz del marco lógico | 28 |
| 2.4. | | Aplicación de las Normas SNIP | 32 |
| | 2.4.1. | Descripción del proyecto | 32 |
| | 2.4.2. | Objetivos del proyecto | 33 |
| | | 2.4.2.1. General | 33 |
| | | 2.4.2.2. Específicos | 33 |
| | 2.4.3. | Metas o resultados | 34 |
| | 2.4.4. | Aspectos de mercado | 35 |
| | | 2.4.4.1. Proyectos sociales | 35 |
| | | 2.4.4.1.1. Demanda | 36 |

| | | | |
|-------|---|--|----|
| | 2.4.4.1.2. | Oferta | 40 |
| 2.5. | Aspectos técnicos..... | | 41 |
| | 2.5.1. | Localización | 41 |
| | | 2.5.1.1. Macrolocalización | 42 |
| | | 2.5.1.2. Microlocalización | 42 |
| | 2.5.2. | Tamaño | 43 |
| | 2.5.3. | Tecnología | 44 |
| | 2.5.4. | Programación de la ejecución..... | 45 |
| | 2.5.5. | Presupuesto..... | 47 |
| | 2.5.6. | Financiamiento | 48 |
| 2.6. | Operación, administración, mantenimiento y vida útil..... | | 49 |
| | 2.6.1. | Operación | 49 |
| | 2.6.2. | Administración | 50 |
| | 2.6.3. | Vida útil..... | 50 |
| 2.7. | Aspectos financieros | | 51 |
| 2.8. | Aspectos legales | | 51 |
| 2.9. | Aspectos ambientales..... | | 52 |
| | 2.9.1. | Impactos negativos..... | 52 |
| | | 2.9.1.1. Fase de construcción..... | 53 |
| | | 2.9.1.2. Fase de operación y mantenimiento.... | 55 |
| | 2.9.2. | Impactos positivos | 56 |
| | | 2.9.2.1. Fase de operación y mantenimiento.... | 56 |
| 2.10. | Criterios de evaluación | | 57 |
| | 2.10.1. | Proyectos sociales..... | 58 |
| | | 2.10.1.1. Costo de la propuesta..... | 58 |
| | | 2.10.1.2. Análisis costo eficiencia..... | 58 |
| 3. | FASE DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE AHORRO ENERGÉTICO..... | | 61 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3.1. | Marco teórico | 61 |
| 3.2. | Diagnóstico del consumo de energía eléctrica | 64 |
| 3.2.1. | Iluminación | 65 |
| 3.2.2. | Aparatos eléctricos | 68 |
| 3.3. | Plan de mejora | 70 |
| 3.3.1. | Plan de acción para el ahorro de energía eléctrica | 70 |
| 3.3.1.1. | Análisis de las instalaciones eléctricas de la institución..... | 73 |
| 3.3.1.2. | Costos de inversión para poner en marcha el plan de ahorro energético.... | 73 |
| 4. | FASE DE DOCENCIA: PLAN DE CAPACITACIÓN..... | 75 |
| 4.1. | Diagnóstico de necesidad de capacitación | 75 |
| 4.2. | Planificación de la capacitación | 76 |
| 4.3. | Programación de la capacitación | 76 |
| 4.4. | Evaluación de la capacitación | 80 |
| 4.5. | Costo de la propuesta | 82 |
| | CONCLUSIONES..... | 85 |
| | RECOMENDACIONES | 87 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 89 |
| | APÉNDICES..... | 91 |
| | ANEXOS..... | 95 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Organigrama del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II..... | 5 |
| 2. | Reunión con padres de familia en el exterior de las instalaciones de la institución | 9 |
| 3. | Preparativos para reunión con padres de familia en el interior de las instalaciones de la institución..... | 10 |
| 4. | Árbol de problemas | 13 |
| 5. | Árbol de objetivos..... | 14 |
| 6. | Ubicación geográfica..... | 16 |
| 7. | Ubicación dentro de las instalaciones donde se ubica el proyecto | 17 |
| 8. | Determinación de los beneficiarios | 19 |
| 9. | Estudiantes alimentándose en el salón de clases..... | 23 |
| 10. | Situación deseada, salón exclusivo para recibir clases..... | 24 |
| 11. | Estudiantes ejercitándose en área disponible para esta actividad | 35 |
| 12. | Porcentaje de trabajadores que utilizan el servicio | 38 |
| 13. | Porcentaje de estudiantes que utilizan el servicio..... | 38 |
| 14. | Bombillo fluorescente | 63 |
| 15. | Bombillo tipo led..... | 64 |
| 16. | Tipos de luminarias que se encuentran en el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II | 68 |
| 17. | Porcentaje de personal que tiene conocimiento en técnicas de trato de hemorragias y heridas..... | 75 |
| 18. | Capacitación al personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II | 81 |

| | | |
|-----|---|----|
| 19. | Interacción con niños y niñas del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II | 82 |
|-----|---|----|

TABLAS

| | | |
|-------|--|----|
| I. | Matriz del marco lógico | 30 |
| II. | Factores ponderados para determinación de la ubicación óptima..... | 43 |
| III. | Programación de la ejecución | 46 |
| IV. | Costos fijos relacionados a ejecución del proyecto..... | 47 |
| V. | Diagnóstico de lúmenes/m ² | 65 |
| VI. | Detalle de tipo de luminaria y consumo en Kw-h. | 66 |
| VII. | Detalles de aparatos eléctricos y consumo en Kw-h..... | 69 |
| VIII. | Plan de ahorro energético..... | 72 |
| IX. | Detalle costos de inversión | 74 |
| X. | Plan de capacitación al personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II | 77 |
| XI. | Programación de capacitación a personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II..... | 78 |

LISTA DE SÍMBOLOS

| Símbolo | Significado |
|----------------------|----------------------------------|
| CP | Costo del proyecto en quetzales |
| C/E | Costo eficiencia |
| CI | Costo por persona atendida |
| MCC | Metros cuadrados de construcción |
| n | Número de años |
| PA | Personas atendidas |
| P_x | Población en el año x |
| P_f | Población final |
| P_o | Población inicial |
| TC | Tasa de crecimiento poblacional |

GLOSARIO

| | |
|-----------------------------|--|
| Aspectos ambientales | Describen la manera de conservar el ambiente, se determinan impactos negativos, positivos y medidas de mitigación de estos. |
| Aspectos de mercado | Proporciona información sobre las variables demanda y oferta, se determina la demanda insatisfecha y la oferta que esta tiene. |
| Aspectos legales | Leyes, reglamentos y acuerdos bajo los cuales se regirá el proyecto en su realización. |
| Aspectos técnicos | Son aspectos que revelan los tamaños, tecnología, localización, estudios, entre otros, a manera de tener un estimado de la inversión que se necesita para el proyecto. |
| Bombillo | Dispositivo eléctrico el cual emite luz, los hay de diferentes tipos (incandescentes, fluorescentes, led y halógenas). |
| Costo-eficiencia | Método de evaluación de un proyecto de tipo social, ya que no se puede tener una evaluación de tipo económico. |

| | |
|--------------------------|--|
| Demanda | La cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos por un consumidor o conjunto de consumidores. |
| Flipón | Aparato capaz de interrumpir o abrir un circuito eléctrico cuando la intensidad de la corriente eléctrica que por él circula excede de un determinado valor. |
| Hemorragia | Pérdida de sangre provocada por ruptura de vasos sanguíneos como venas, arterias y capilares. |
| Herida | Lesión que se produce en el cuerpo, debido a golpes o desgarros en la piel. |
| Insumo | Todo aquello que se dispone para el uso y el desarrollo de un proyecto. |
| Kilovatio | Unidad de potencia en el sistema internacional su símbolo es KW. |
| Luminaria | Sinónimo de bombillo. |
| Macrolocalización | Es la preselección de una o varias áreas de mayor conveniencia, tomando en cuenta una extensión de territorio muy grande por ejemplo, un municipio. |
| Microlocalización | Es la selección puntual del lugar donde se desarrollará el proyecto. |

| | |
|--------------------|---|
| Misión | Trabajo específico que debe cumplir una persona, grupo u organización. |
| Oferta | Cantidad de bien o servicio que es prestado por otros productores. |
| Organigrama | Representación gráfica de la estructura de una empresa u organización. |
| Proyecto | Conjunto de actividades interdependientes, realizadas por varias personas para conseguir ciertos objetivos, con una clara determinación de enfoque, tiempo, costo, calidad y resultado. |
| Visión | Representación de lo que se cree debe ser la empresa en el futuro. |

RESUMEN

Con la finalidad de obtener la formulación y evaluación de un salón de usos múltiples en el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II se recurrió a la aplicación de las Normas SNIP.

La aplicación de estas normas consistió en la realización de diferentes estudios basados en la misma, considerando que es un proyecto de carácter social, por lo que se formula y evalúa como tal, realizando así un diagnóstico, justificación, análisis de diferentes alternativas y formulación del proyecto tomando en cuenta diferentes aspectos técnicos, legales, financieros, ambientales, de administración, mantenimiento, operación y vida útil; al igual que una evaluación financiera.

Obteniendo como resultado la no eficiencia del proyecto según la Norma SNIP, mas no así la factibilidad, ya que sería de mucho beneficio para la institución contar con un salón de este tipo para la realización de las diversas actividades.

OBJETIVOS

General

Aplicación de las Normas SNIP para la formulación y evaluación del salón de usos múltiples en el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Específicos

1. Cuantificar la demanda real y potencial que el establecimiento educativo tiene en actividades extra aula, culturales y reuniones con padres de familia.
2. Desarrollar las respectivas evaluaciones del estudio de prefactibilidad para determinar su viabilidad.
3. Determinar si la capacidad y la ubicación del salón de usos múltiples a construirse puede satisfacer las necesidades del centro educativo.
4. Estipular los impactos tanto positivos como negativos que se tendrán en el desarrollo del proyecto.
5. Establecer la cantidad, tipo y tiempo de uso de luminarias y aparatos eléctricos que actualmente se utilizan en la institución.
6. Proponer un plan de ahorro energético en la institución.

7. Realizar capacitaciones para el personal docente, administrativo y de mantenimiento sobre heridas, hemorragias y el adecuado tratamiento.
8. Determinar la eficiencia del proyecto mediante el análisis costo-eficiencia que dicta la norma como criterio de evaluación.

INTRODUCCIÓN

El presente documento es el resultado de la realización del Ejercicio Profesional Supervisado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería titulado: Aplicación de las Normas SNIP para la formulación y evaluación de un salón de usos múltiples en el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Contiene cuatro capítulos: Generalidades del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, aplicación de las Normas SNIP para la formulación y evaluación de un salón de usos múltiples en el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala, propuesta de ahorro energético y Plan de Capacitación.

En el primer capítulo se presentan los datos generales de la institución; misión, visión, objetivos, gobierno y antecedentes.

El segundo capítulo: donde se genera el EPS, dentro del cual se desarrolla la formulación y evaluación del proyecto con el apoyo del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II y la División de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se desarrolla la formulación y evaluación para la implementación de un salón de usos múltiples.

Utilizando la metodología de formulación y evaluación de proyectos, iniciando el estudio con el diagnóstico para conocer la necesidad de la institución y la problemática actual, la justificación del proyecto dentro de la cual se analiza la situación sin y con proyecto: análisis de alternativas para la toma

de la mejor decisión; como también la formulación del proyecto en la cual se describe el proyecto, objetivos, metas o resultados que se esperan, los objetivos y aspectos de mercado.

Seguido de aspectos técnicos para la determinación del tamaño, localización, tecnología, presupuesto, financiamiento y la programación de la ejecución. Asimismo, evaluaciones económicas y financieras, con el objetivo de obtener la información adecuada para determinar la magnitud de la inversión y los beneficios que se obtendrán; estudio administrativo y legal, determinando las regulaciones legales y, por último, el Estudio de Impacto Ambiental determinando impactos negativos y positivos durante el desarrollo y la vida útil del proyecto.

Capítulo tres: en el cual se presenta la propuesta de un plan de ahorro energético, incluyendo marco teórico, diagnóstico del consumo energético y el plan de mejora para la reducción del consumo de energía eléctrica de la institución.

Capítulo cuatro: se desarrolla el plan de capacitación al personal de la institución, teniendo el apoyo del cuerpo de Bomberos Voluntarios en los temas de hemorragias, tipos de hemorragias y el adecuado tratamiento.

Dicho documento sirve de guía para los futuros interesados en la aplicación de las Normas SNIP, para la formulación y evaluación de proyectos en general.

1. GENERALIDADES DEL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II

A continuación se presenta la información general del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala

1.1. Misión

“Somos el Jardín Infantil de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nuestro objetivo es brindar un servicio de atención personalizada con ética y respeto a los hijos e hijas de los trabajadores, trabajadoras y estudiantes, proporcionándoles con responsabilidad un programa psicopedagógico, sustentado en procesos creativos de investigación y trabajo en equipo aplicando tecnología y contribuir a mejorar la calidad laboral del trabajador y trabajadora y deserción de las y los estudiantes”¹.

1.2. Visión

“Ser la dependencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala que con responsabilidad y eficiencia desarrollamos políticas y programas de atención integral para hijos e hijas de trabajadores y trabajadoras, así mismo para estudiantes de esta casa de estudios, los cuales son implementados por personal altamente calificado y comprometidos con la niñez, lo que nos permite actualizar permanentemente nuestros programas psicopedagógicos”².

¹ *Manual de operación Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.* p. 5.

² *Ibíd.*

1.3. Objetivos

A continuación se presentan los objetivos de la institución, los que están íntimamente relacionados con los valores que se practican en el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, en el cuidado y educación de los niños y niñas que forman parte de este.

1.3.1. General

- “Proporcionar cuidado y protección a hijos e hijas de trabajadores y estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con servicio especializado de atención, a través de un equipo multidisciplinario que brinde condiciones óptimas para el desarrollo integral.
- Contribuir al mejoramiento del nivel de eficiencia del trabajador y estudiante universitario, proporcionando a sus hijos menores de seis años, un lugar seguro y adecuado para su desarrollo óptimo”³.

1.3.2. Específicos

- “Brindar atención integral y sistematizada a niños y niñas, con respaldo del Ministerio de Educación.
- Investigar para implementar programas específicos de atención y desarrollo infantil que facilite el aprendizaje, potenciales afectivos, y la habilidad sicomotora de los infantes.
- Supervisar y mejorar los servicios que brinda la institución para que el infante desarrolle su personalidad, su sentido comunitario y actitudes morales, que facilitarán su incorporación a su medio social en el cual interactúan.

³ *Manual de operación Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.* p. 7.

- Emplear programas de atención primaria en salud para niños y niñas, niñeras, maestras, padres de familia y personal administrativo del Jardín Infantil USAC”⁴.

1.4. Antecedentes

La Universidad de San Carlos de Guatemala, desde hace aproximadamente una década, ha realizado acciones orientadas a apoyar a padres, madres, y a estudiantes, ofreciéndoles una opción para el cuidado, protección y desarrollo de sus hijos.

El 6 de febrero del 2003, según el Acuerdo de Rectoría No. 101-2003 fue aprobado el proyecto por el Consejo Superior Universitario, iniciando el servicio con las áreas de Lactancia, Maternal y Tutoría. Con el transcurso de los años se observó la necesidad que existía, en una parte de la población atendida, de obtener una preparación preescolar completa, autorizada por el Ministerio de Educación, por lo que en el 2005 se inician los trámites para que los niños de cuatro a seis años se integren formalmente a la educación preprimaria y en noviembre del 2005, se autorizó el Colegio Rey Carlos II, con Resolución 689-2005-A.F. del Ministerio de Educación.

Por el sector de actividad en la que se encuentra la institución, este forma parte del sector terciario, el cual tiene incidencia en la capacidad humana e intelectual; por el tipo de capital, el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II pertenece al ámbito público, ya que el presupuesto está a cargo de la Universidad de San Carlos de Guatemala quienes obtienen ingresos del presupuesto nacional.

⁴ *Manual de operación Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.* p. 9.

1.5. Organigrama

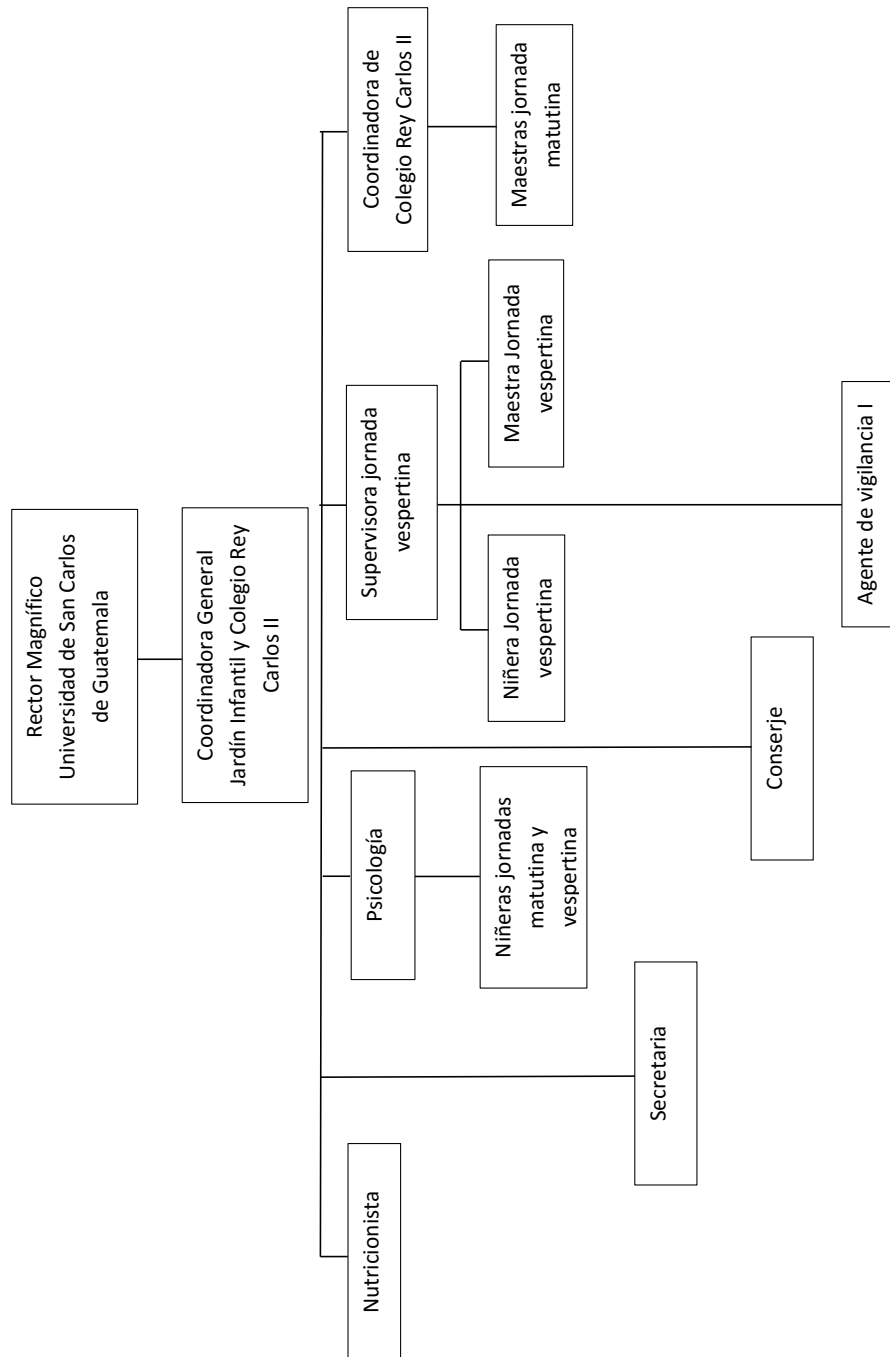
El Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II es una institución educativa, que está a cargo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, manteniendo un orden jerárquico, el cual se observa en el organigrama de tipo vertical (ver figura 1), es recomendado para la utilización en los manuales de las empresas, de igual forma se puede observar que se trata de un organigrama específico, ya que muestra solamente una parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Estos organigramas presentan una ventaja al momento de analizar una organización, ya que muestran de forma descendente la estructura la institución en orden jerárquico; dentro de la cual se observan los niveles que la organización tiene, así como qué persona es la responsable de cada una de las áreas con las que cuenta la institución.

Este tipo de organigrama tiene como desventaja la poca aceptación de la posición de los empleados inferiores, ya que algunas personas no aceptarán o la posición en la que se encuentran dentro del esquema. También el flujo de información se puede ver afectado, observándose en la eficiencia de comunicación entre las diferentes capas.

El tipo de estructura organizacional que presenta el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II es de tipo funcional, ya que presenta actividades rutinarias, utilizando recursos y habilidades similares, dando mayor importancia al grupo de personas que tienen posición similar dentro de la organización.

Figura 1. Organigrama del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II



Fuente: elaboración propia.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL: APLICACIÓN DE LAS NORMAS SNIP PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN SALÓN DE USOS MÚLTIPLES EN EL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Se desarrolla la formulación y evaluación del salón de usos múltiples en el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, el cual es un proyecto de tipo social.

Los datos que a continuación se presentan fueron tomados con base a de datos de la institución, lo cual hace confiable la información que se obtiene como producto de los cálculos correspondientes que se presentan dentro de este capítulo.

2.1. Diagnóstico

Dentro del diagnóstico se procede a determinar, evaluar y caracterizar el problema a solucionar, por medio de la recolección de información relacionada a la necesidad a cubrir.

Para este proyecto se utiliza la técnica del árbol de problemas y árbol de objetivos, para determinar el problema central y las posibles soluciones para luego determinar la alternativa a seleccionar. Se caracteriza el área en la cual el proyecto tendrá influencia, así como el servicio que se prestará.

Tiene como objetivos la descripción y la explicación del porqué el proyecto debe realizarse, revelando datos sobre la necesidad y forma en que esta afecta a la población objeto de estudio, estableciendo de esta manera una idea más clara sobre la situación en la cual se encuentra la institución.

2.1.1. Análisis de la situación actual

Dada la buena atención y servicio que se presta, la población aumenta anualmente, iniciando en el 2003 con 60 niños y en el 2013 se atiende alrededor de 155 alumnos, integrándose en tres jornadas: matutina, vespertina y nocturna. Debido a la gran demanda en el servicio y a la creciente población, las instalaciones de la institución son insuficientes para realizar actividades varias como: actos cívicos, escuela de padres, reuniones informativas, entre otras.

En un inicio se realizaban dentro de la recepción de la institución la cual alberga a padres de familia que se acercan a las sesiones informativas, quienes en la actualidad no se acercan en igual cantidad y regularidad a estas, debido a que no encuentran un lugar donde recibir la información y opinar. Esto también se ve reflejado en escuela de padres y en algunas actividades extra aulas que realizan los alumnos.

Dichas actividades son realizadas con dificultad, ya que dentro de la institución las instalaciones son reducidas en su interior, y al momento de realizarlas en el exterior, las condiciones climáticas y la polución sonora dificulta la realización de dichas actividades; estas condiciones fueron presenciadas durante una reunión informativa con padres, madres y encargados de los niños y niñas como se muestra en la figura. 2.

Figura 2. **Reunión con padres de familia en el exterior de las instalaciones de la institución**



Fuente: Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

En la figura 3 se muestran los preparativos para la realización de una reunión con padres, madres y/o encargados de estudiantes del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, la ubicación es dentro de la recepción de la institución, la cual es utilizada con frecuencia para este tipo de actividades.

Figura 3. **Preparativos para reunión con padres de familia en el interior de las instalaciones de la institución**



Fuente: Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

Se ha optado por realizar ciertas actividades en el auditorio de la Facultad de Ingeniería, donde las autoridades prestan las instalaciones para actos de cierre de ciclos, entre otros, algunas actividades físicas de los niños se realizan en la cancha de la Facultad de Agronomía.

Para algunos padres de familia resulta dificultoso el obtener la información, ya que por estar al aire libre, contiguo al bulevar principal de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el transitar de los vehículos es continuo, lo cual provoca que existan sonidos externos a la reunión informativa. Sumado a esto, se encuentra la falta de un lugar adecuado para que puedan

sentarse a escuchar la información, algunos deben de permanecer de pie todo el tiempo.

Dentro de las instalaciones de la institución, específicamente en la recepción, se colocan sillas que no son suficientes y por ser el espacio reducido no todos los asistentes pueden entrar a la reunión, algunos quedándose sin información o muy poca.

2.1.2. Identificación de la problemática a resolver

Dentro de esta metodología se presentan el árbol de problemas, cuya particularidad es colocar el problema central al medio y las causas y efectos de manera ascendente, para dar paso a un árbol de objetivos también conocido como medios y fines, del cual se obtendrán las alternativas y diferentes opciones de solución al problema que se tiene.

2.1.2.1. Árbol de problemas

Para la realización del árbol de problemas se sostuvieron reuniones con las autoridades de la institución, donde se determinaron las dificultades al momento de realizar las actividades, tanto con padres y encargados como las actividades extraaula con los niños.

Estas dificultades fueron agrupadas y están representadas en el árbol de problemas.

- Instalaciones no adecuadas para actividades varias.
- Aglomeración de padres, madres y/o encargados en recepción al momento de reuniones.

- Alumnos sin poder salir de salones de clases en temporada lluviosa.
- Inexistencia de un comedor infantil.
- Inexistencia de un gimnasio infantil.
- Comedor y salón de clases en el mismo lugar.
- Poca actividad física.
- Desarrollo psicomotor no adecuado.
- Estudiantes con energía acumulada.
- Diseño de instalaciones no proyectado adecuadamente.
- Mala planificación del diseño.
- Poca asistencia a reuniones.
- Padres, madres y/o encargados de alumnos desinformados.
- Comunidad educativa no satisfecha al 100 por ciento en la realización de actividades varias dentro de la institución.
- Inexistencia de un salón para reuniones con padres, madres y/o encargados.
- Salones de clases con olores a comida.

El árbol de problemas está representado en la figura 4.

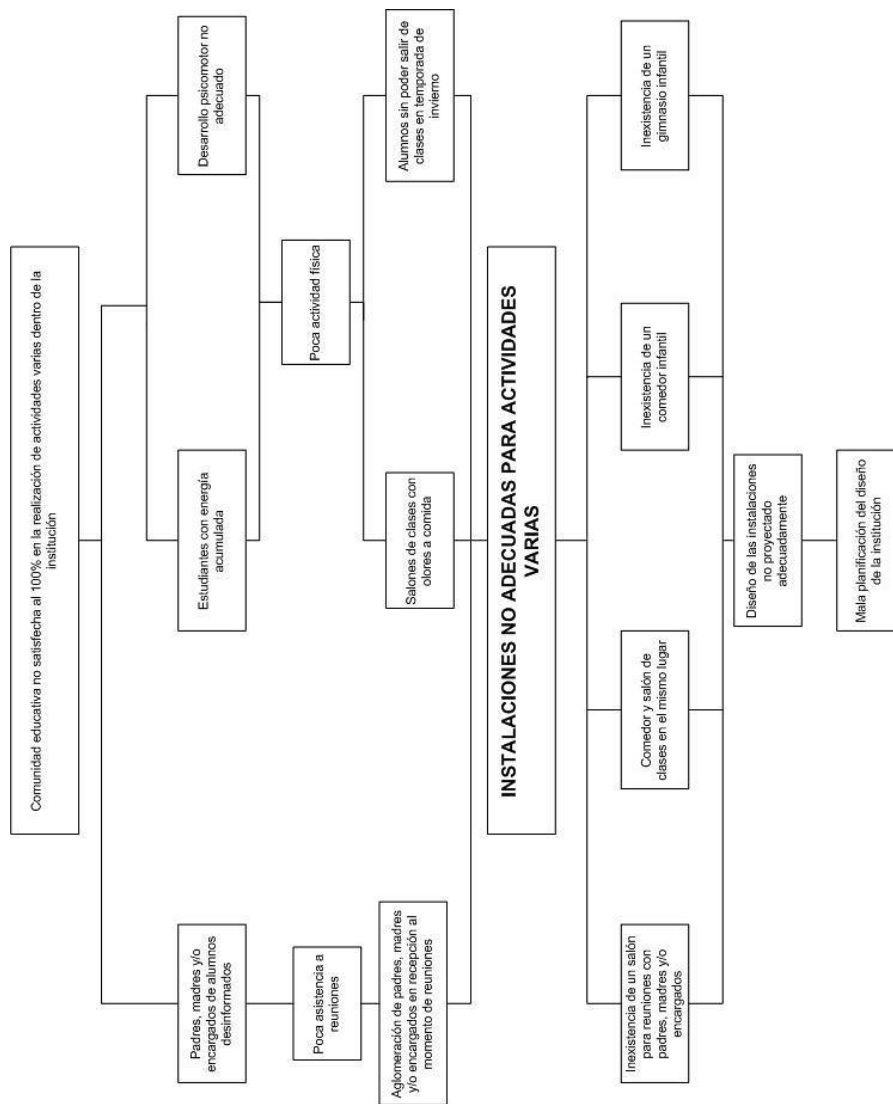
2.1.2.2. Árbol de objetivos

Está basado en el árbol de problemas, en búsqueda de la solución a las dificultades para la realización de las actividades dentro de la institución, para luego tomar la decisión de la mejor opción.

Bajo esta metodología se encuentran las diferentes alternativas a trabajar por medio del árbol de objetivos, generando un panorama con mayor claridad, con las posibles soluciones que se pueden presentar.

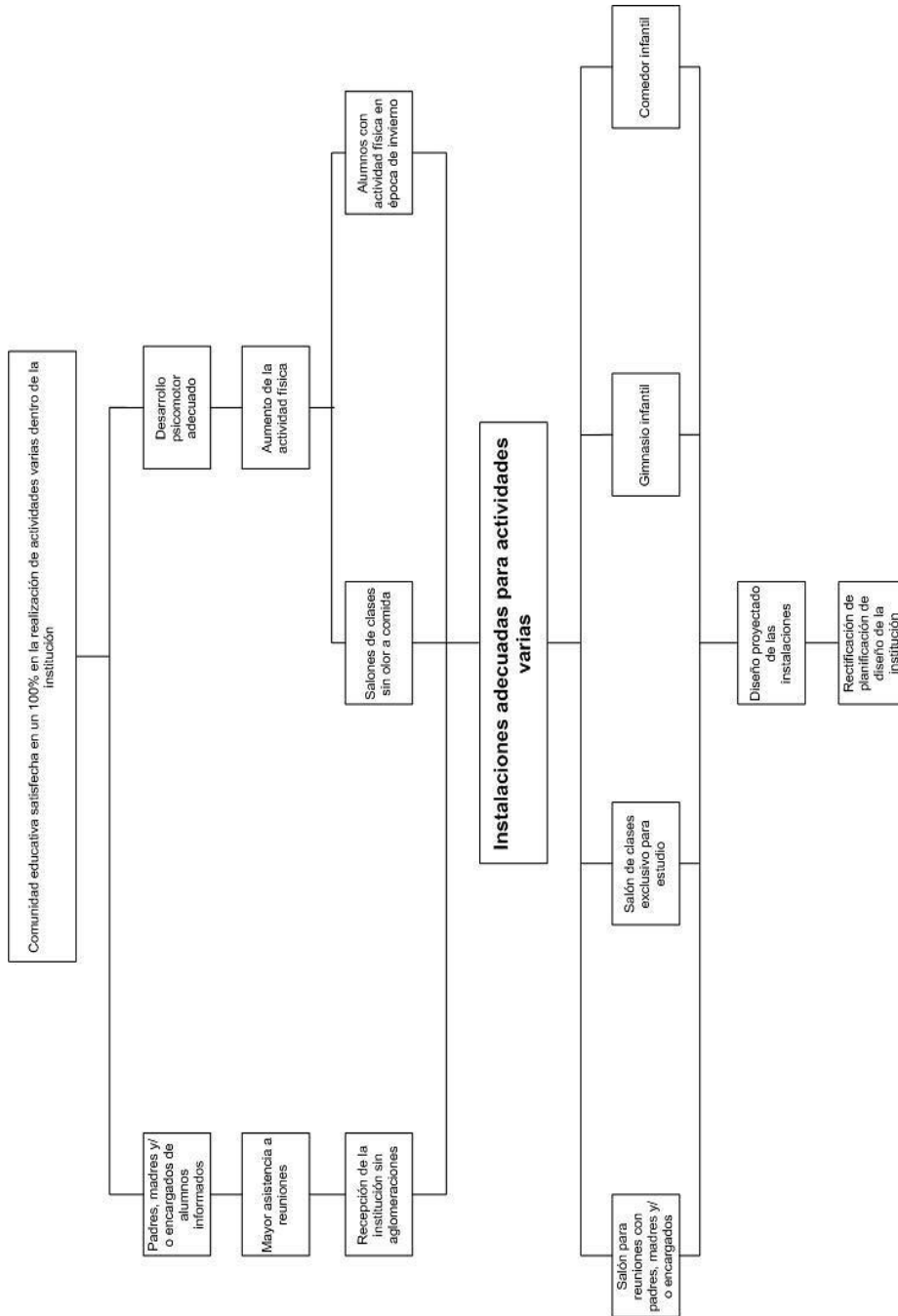
Las distintas alternativas se obtienen de la parte inferior del árbol, también llamado medios, los cuales permiten llegar a los fines; la parte superior del árbol, busca un fin común por el cual se trabajará y se pondrá en marcha el proyecto. El árbol de objetivos está representado en la figura 5.

Figura 4. **Árbol de problemas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Árbol de objetivos**



Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Caracterización del área de influencia

Es la descripción del área geográfica dentro de la cual el proyecto tendrá influencia, para este análisis se toman en cuenta tres aspectos básicos: geográficos, socioeconómicos y de servicio.

2.1.3.1. Descripción geográfica

Se analiza para delimitar concretamente el espacio físico y geográfico dentro del cual se realizará el proyecto, dando una idea de quiénes serán los beneficiarios.

De esta manera se consigue una visualización del departamento, municipio y la zona, posibilitando y facilitando la focalización de los problemas. De igual forma, da un marco de referencia para los posteriores estudios, encontrando de esta manera la ubicación óptima del proyecto. Para lo cual se toman en cuenta factores de suma importancia como accesibilidad, servicios, espacio físico, disponibilidad de terreno para la realización del proyecto.

2.1.3.1.1. Área de influencia

Se delimita el área en la cual el proyecto tendrá el principal impacto, en este caso el lugar que se verá beneficiado al momento de la realización del proyecto será la Universidad de San Carlos de Guatemala, de forma indirecta, ya que el salón se encontraría a disposición de esta casa de estudios. Como beneficiarios directos se tendrá a la comunidad educativa del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, estas dos instituciones se encuentran ubicadas en el departamento de Guatemala, municipio de Guatemala, zona 12 de esta capital como se muestra en la figura 6.

Figura 6. **Ubicación geográfica**

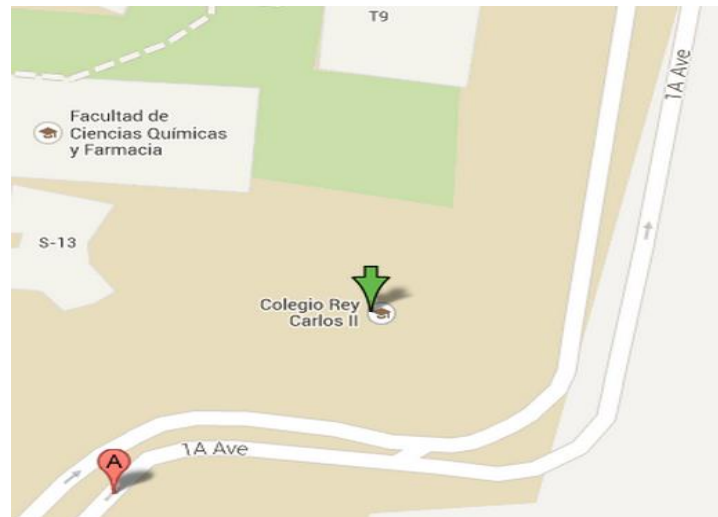


Fuente: maps.google.co.in. [Consulta: mayo de 2013].

2.1.3.1.2. Espacio físico donde se localiza el proyecto

Se muestra, específicamente, el lugar en el cual se desarrollará el proyecto, el cual está localizado dentro de las instalaciones del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en la parte de enfrente del establecimiento, contiguo al bulevar universitario (ver figura 7).

Figura 7. **Ubicación dentro de las instalaciones donde se ubica el proyecto**



Fuente: maps.google.co.in. [Consulta: mayo de 2013].

2.1.3.2. Aspectos socioeconómicos

El Jardín Infantil depende de la Rectoría de la Universidad de San Carlos de Guatemala, no tiene un presupuesto propio. Rectoría es quien administra los salarios, servicios y otros gastos del Jardín.

Los padres pagan una mensualidad social que oscila entre Q 200,00 y Q 350,00. En los años de estar prestando el servicio la institución existe registro de solicitudes de padres para que se les otorgue beca, por medio de una carta que es entregada a la administración del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II. En la carta el solicitante expresa y expone la situación actual por la que atraviesa, mencionando aspectos importantes como salario, préstamos si existieran, endeudamiento entre otros aspectos importantes como el lugar de residencia mencionando si es propia o de alquiler, la administración de la

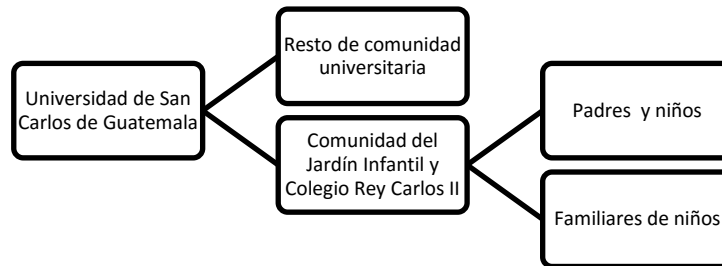
institución analiza y toma la decisión de realizar un estudio socioeconómico en el cual se verifican los datos expuestos en la carta. Posteriormente se toma la decisión de otorgar una beca la cual es parcial y se comunica la decisión a tesorería quien, establece una cuota menor a la normal. Las cuotas en mención son administradas por tesorería en Rectoría.

Se atiende a toda población, sin excluir a nadie por: raza, religión, etnia, nivel socioeconómico y educación. Dentro de la comunidad del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II se tienen personas con nivel académico de maestría o doctorado, así también, de nivel primario o sin algún tipo de nivel escolar, esto lleva a los diferentes niveles socioeconómicos, padres y madres con nivel medio-bajo con ingresos por debajo de los Q 7 200,00 mensuales hasta alto con admisiones promedio de Q 11 000,00 a Q 25 000,00 mensuales.

Un aspecto importante es que el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II atiende única y exclusivamente a hijos de estudiantes y trabajadores de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que las edades de los padres se encuentran desde los 17 años en adelante, atendiendo a sus hijos desde los 0 años hasta los 6 años de edad, cuando terminan la preparación preescolar, no obstante la edad de atención en el área de tutoría es hasta los 12 años.

Se muestra la determinación de los beneficiarios de manera gráfica en la figura 8, partiendo de la población de la Universidad de San Carlos de Guatemala hasta llegar a los beneficiarios directos del proyecto.

Figura 8. **Determinación de los beneficiarios**



Fuente: elaboración propia.

2.1.3.2.1. Tasa de crecimiento poblacional

Cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, tomando en cuenta desde la fundación en el 2003 hasta el día de hoy; los datos utilizados en la siguiente ecuación y los datos utilizados para la realización de los cálculos se muestran en apéndice 2.

$$TC = 100 \times \left(\sqrt[n]{\frac{P_f}{P_o}} - 1 \right)$$

Donde:

TC = tasa de crecimiento de la población

P_f = población final

P_o = población inicial

n = número de años

$$TC = 100 \times \left(\sqrt[10]{\frac{155}{60}} - 1 \right)$$

$$TC = 9,96 \%$$

El Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha tenido una tasa de crecimiento poblacional de 9,96 por ciento anual en los 10 años que lleva prestando el servicio, dato que se utilizará para determinar la proyección poblacional de la institución, la cual se presenta en el apartado siguiente.

2.1.3.2.2. Proyección poblacional

Se tomará en cuenta posteriormente, para la determinación del tamaño del salón de usos múltiples. El dato de la población se toma del registro actual de estudiantes inscritos en las distintas jornadas, la tasa de crecimiento poblacional fue calculada con anterioridad; esta proyección se realizará para los próximos 10 años.

$$P_x = P_0 \times \left(1 + \frac{TC}{100} \right)^x$$

Donde:

P_x = población en el año x

TC = tasa de crecimiento poblacional

P_0 = población inicial

x = número de años

$$P_{2.023} = 155 \times \left(1 + \frac{9,96}{100}\right)^{10}$$

$$P_{2.023} = 400 \text{ estudiantes}$$

Considerando una proyección a 10 años, la población para el 2023 será de 400 estudiantes dentro del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala, lo cual indica la presencia mínima de 800 adultos entre padres, madres y/o encargados de los alumnos. Esta proyección tiene como objetivo dar una idea del tamaño que deberá tener el proyecto, para que sea realmente funcional en un mínimo estimado de 10 años.

2.1.4. Servicios

Se prestan los servicios de educación preprimaria que comprende de Nursery a Preparatoria, de igual manera protección y desarrollo psicomotor. Las edades comprendidas en dicha área están desde los 3 hasta los 6 años de edad. Cuidados al lactante comprendidos de 0 a 2 años, brindándole protección, estimulación temprana y atenciones que requieren los lactantes.

Asimismo, se da la atención psicopedagógica y nutricional a todos los niños del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

Se prestan tutorías de 13:00 a 17:00, en esta actividad se apoya en la elaboración de las tareas de estudiantes, tanto de la institución como de establecimientos educativos ajenos a la Universidad de San Carlos de Guatemala comprendidos en las edades de 6 a 12 años, bajo la supervisión de una maestra capacitada, con el fin de que los padres tengan la oportunidad de compartir con sus hijos al volver a sus hogares.

Por la naturaleza de la institución y la ubicación, que es dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los servicios de energía eléctrica, agua potable y drenajes se encuentran a disposición para la realización del proyecto, sin que alguno de estos se vea afectado de manera significativa.

2.2. Justificación del proyecto

El análisis sin y con proyecto busca: identificar los beneficios que tendrá el proyecto, no así una comparación entre un antes y un después de la ejecución de la propuesta.

2.2.1. Situación sin proyecto

Sin un salón de usos múltiples, las áreas con las que cuenta el centro educativo no son suficientes para la atención de los niños y padres en diferentes actividades.

Los niños actualmente comen en sus aulas, usando los escritorios, por lo que el olor a comida queda por un tiempo; en las aulas están ubicados los microondas y las refrigeradoras, a pesar que el Ministerio de Educación como la Secretaría de Bienestar Social han recomendado que se retire ese equipo de los salones por higiene y seguridad.

Los niños realizan actividades físicas al aire libre, sin embargo, hay ejercicios que no son apropiados para hacerlos en la grama. Cuando es invierno se disminuyen las actividades de educación física al igual que los recreos.

Actualmente, las reuniones de padres se realizan en el *lobby* de la institución, el cual no es suficiente y varios padres se quedan afuera, sin poder escuchar la información. Para la Escuela de Padres se ha solicitado el auditorium a alguna facultad, por lo que se tienen que cambiar las fechas calendarizadas, ya que se depende de la disponibilidad de los ambientes.

Figura 9. **Estudiantes alimentándose en el salón de clases**



Fuente: Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

2.2.2. Situación con proyecto

Es urgente y necesario un salón de usos múltiples debido a la sobrepoblación que en los últimos años ha tenido la institución, según observación y entrevistas realizadas a padres y al personal administrativo.

Dicho salón será utilizado como un comedor infantil para los alumnos y así evitar que consuman alimentos en los salones de clase y que estos queden

invadidos por el olor a comida por tiempo prolongado, asimismo, se corre el riesgo de que suceda un accidente.

De igual manera será utilizado para reuniones con padres de familia, debido a que en la actualidad las reuniones se realizan en la recepción del centro educativo y el espacio no es suficiente, dejando a padres de familia fuera del lugar y sin información.

El salón a construir será utilizado también como gimnasio, porque no se cuenta con un lugar adecuado para la realización de actividad física para los niños, y en temporada de invierno no se tiene un lugar para que los niños puedan ejercitarse, teniendo una disminución en la actividad física y motriz de los alumnos, no permitiéndoles un adecuado desarrollo psicomotor.

Figura 10. **Situación deseada, salón exclusivo para recibir clases**



Fuente: Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

2.3. Análisis de alternativas

Las alternativas que a continuación se presentan fueron discutidas con la coordinadora general del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, con quien se sostuvieron pláticas para la determinación de estas.

De igual forma la alternativa seleccionada fue analizada en conjunto con la coordinadora general de la institución.

2.3.1. Identificación de alternativas

- Modificación de la infraestructura de la institución
 - Ampliación de la recepción de la institución, demoliendo parte de ella.
 - Construcción del salón de usos múltiples.
 - Realizar las actividades en diferentes lugares, ajenos a la institución, como por ejemplo la utilización del auditorio Francisco Vela de la Facultad de Ingeniería.
 - Alquiler de toldos.

- Programas de apoyo
 - Deportes
 - Alimentación
 - Estudiantes del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II

2.3.2. Alternativa seleccionada

Los criterios utilizados para la depuración de las alternativas se presentan a continuación.

- Ampliación de la recepción de la institución, demoliendo parte de ella:
 - Contaminación del ambiente por polvo.
 - Ingreso peligroso para la comunidad educativa de la institución.
 - Alta vulnerabilidad a la delincuencia debido a la falta de un muro perimetral.
 - Reducción temporal de las instalaciones.
 - Poco o ningún control de las personas que ingresan o egresan de la institución.

- Reducción de la cantidad de estudiantes del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II:
 - Reducción de los ingresos de la institución.
 - Se afecta a la comunidad educativa de la Universidad de San Carlos de Guatemala que utiliza el servicio.

- Realizar las actividades en diferentes lugares, ajenos a la institución, como por ejemplo la utilización del auditorio Francisco Vela de la Facultad de Ingeniería:
 - Movilización de estudiantes dentro de la Universidad.
 - Riesgo de niños lastimados en el camino por travesuras.
 - Poca seguridad en el traslado de los alumnos.

- Estudiantes expuestos a posibles condiciones climáticas desfavorables.
- Poco control sobre estudiantes del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.
- Alquiler de toldos:
 - Se incurren en gastos no presupuestados.
 - Gastos de transporte.
 - Ingreso de personal completamente ajeno a la institución.
 - Toldos posiblemente dañados.
 - No garantiza la protección del sol o la lluvia.
- Programas de deportes
 - El Departamento de Deportes de la Universidad de San Carlos cuenta con un programa especial para el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.
- Programa de alimentación
 - Cada padre de familia envía alimentación a sus hijos.
 - Se cuenta con nutricionista quien asesora a padres, madres y/o encargados de los niños de la institución.
- Reducción de la cantidad de estudiantes del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II

- Se afecta a trabajadores y estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala quienes utilizan el servicio que presta la institución.
- Reducción de ingresos, que son manejados en Caja Central universitaria.

Utilizando estos criterios se procede a la selección de la mejor alternativa, para la mitigación del problema.

En conjunto con las coordinadora general de la institución se determinó que la construcción de un salón de usos múltiples es la mejor solución, debido a que se cuenta con una creciente demanda y la falta de un lugar adecuado para el desarrollo de actividades varias.

2.3.3. Matriz del marco lógico

Es una herramienta analítica para la gestión de proyectos orientada por objetivos, en la siguiente matriz (ver tabla I) se sintetiza lo siguiente:

- Objetivo general
- Objetivos específicos
- Resultados esperados
- Actividades para alcanzar los resultados
- Mediciones previstas (indicadores)
- Fuentes de verificación
- Supuestos

Todo lo anteriormente mencionado, está ligado directamente al proyecto que se desea desarrollar. La matriz del marco lógico tiene como ventajas la

facilitación del entendimiento y la comunicación entre las partes involucradas del proyecto, de igual forma resaltan los lazos que existen entre los factores externos y los propios del proyecto. Una de las ventajas importantes es la facilidad de entendimiento.

Una de las desventajas de la matriz del marco lógico, puede ser la rigidez al momento de la dirección del proyecto, lo cual puede ser evitado con un seguimiento y una adecuada actualización de la matriz, conforme se avance en el proyecto.

Tabla I. **Matriz del marco lógico**

| Enunciados de lo que se pretende | Mediciones previstas | Fuentes de Verificación | Supuestos/hipótesis |
|---|--|---|--|
| Finalidad/objetivo general | | | |
| Comunidad Educativa satisfecha en un 100 por ciento en la realización de actividades varias dentro de la institución | El 100 por ciento de los asistentes con un lugar adecuado para la apreciación de las actividades y/o información | Encuestas anuales sobre la satisfacción en la realización de actividades | Préstamo del salón de usos múltiples a la comunidad universitaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala para la realización de actividades |
| Próposito/objetivo específico | | | |
| Instalaciones adecuada para actividades varias | Realización del 100 por ciento de actividades de la comunidad educativa dentro de la institución, a excepción de excursiones y actividades programadas de visitas a un lugar específico | Planificación anual del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II | Padres y/o encargados de alumnos con disposición de un lugar para celebraciones de actividades propias de la institución (celebración de cumpleaños, días de mercado, etc) |
| Componentes / resultados | | | |
| R. 1. Aumentar en un 95 por ciento la asistencia total a las reuniones informativas que se realizan en la institución | 100 por ciento de los asistentes con la información que se comparte en las reuniones programadas | Listados de asistencias en cada una de las reuniones que se realicen | Disposición del lugar para reuniones de padre y/o encargados de niños para coordinar actividades en pro de la institución |
| R. 2. | | | |
| Aumento de la actividad física, en un lugar apto para el desarrollo de gimnasia y otras actividades | Nivel de satisfacción de los padres con el desenvolvimiento de sus hijos e hijas en actividades físicas del día a día. Nivel de energía de los infantes al momento de finalizar la jornada de actividades físicas | Evaluaciones físicas por parte de los profesores | Incursión de alumnos destacados en el deporte en equipos de ligas menores de la Universidad de San Carlos de Guatemala |
| R. 3. | | | |
| Desarrollo psicomotor adecuado para los niños, así como una mayor socialización de los niños; desarrollando habilidades de comunicación | Mayor desenvolvimiento y socialización de los niños y niñas del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, coordinación en un 100 por ciento dependiendo de la edad del infante en sus movimientos y apreciaciones | Evaluaciones psicológicas periódicas midiendo las habilidades de socialización y comunicación | Programas de estimulación temprana para el público en general. Centro de prácticas para estudiantes de psicología. |

Continuación de la tabla I.

| Actividades | | Supuestos/hipótesis |
|--|--|---|
| | | Factores externos que deben tenerse en cuenta |
| Actividades para el resultado 1 | | |
| R.1.A.1. | | |
| Unificar reuniones de los diferentes grados que contengan la misma información para toda la comunidad educativa del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II. | | Algunas reuniones con temas específicos de cada grado a realizarse por separado |
| Actividades para el resultado 2 | | |
| R.2.A.1. | | |
| Continuar con el plan de deportes, apoyado por ECTAFIDE | | Apoyo del Departamento de Deportes de la Universidad de San Carlos de Guatemala |
| R.2.A.2. | | |
| Incluir deportes de destrezas y coordinación física | | Adecuación del salón momentáneamente a para la realización de estas actividades |
| R.2.A.3. | | |
| Promover distintas ramas deportivas dentro de los infantes de la institución | | Hacer partícipes a familiares de los niños y niñas, de las actividades deportivas |
| Actividades para el resultado 3 | | |
| R.3.A.1. | | |
| Ejercicios con equipo de gimnasio infantil | | Equipo disponible para el uso desde el inicio de año |
| R.3.A.2. | | |
| Al momento de la refacción y almuerzo, relacionar a alumnos y alumnas de diferentes grados. | | Formación de grupo de niños del mismo grado al momento de la convivencia |

Fuente: elaboración propia.

2.4. Aplicación de las Normas SNIP

A continuación se presenta la formulación del proyecto, donde se analizarán los diferentes aspectos a tomar en cuenta. En este punto se desarrolla la alternativa seleccionada, bajo el contexto de un proyecto de carácter social.

2.4.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en construir un salón de usos múltiples debido a que en la actualidad la institución no cuenta con un espacio adecuado, para realizar actividades varias, tanto con padres de familia como con los niños que forman parte de esta comunidad educativa. En el apéndice 1 se encuentran adjuntos los planos del diseño propuesto.

Dicho salón contará con una minicafetería en la cual se atenderán a los niños en horario de comida, con una pequeña barra para el despacho de la comida en un área segura en la cual se encontrará ubicada la refrigeradora y un horno de microondas; se atenderán a padres de familia en las reuniones informativas, escuelas de padres y actos a los cuales puedan asistir, de igual forma, servirá para atender en actividades familiares a todos los asistentes a estas, contará con dos baños, uno para cada género, esto con el fin de no tener que movilizarse fuera del recinto, una bodega para el almacenaje del equipo de sonido y los materiales que serán utilizados en el salón.

El área será plana y horizontal no con desnivel como un auditorio, para que los niños puedan recrearse y tener un adecuado desarrollo psicomotor aun en época de invierno.

2.4.2. Objetivos del proyecto

Los objetivos de un proyecto deben redactarse de manera clara, con vocabulario comprensible para toda persona que lea el documento. Se deben basar en las necesidades que se desean cubrir, también congruentes, realistas y alcanzables, sin dejar por un lado que deben alinearse a las políticas de la institución. Los objetivos se presentan a continuación.

2.4.2.1. General

- Contar con un salón de usos múltiples dentro del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

2.4.2.2. Específicos

- Aumento en la actividad física y en el desarrollo psicomotor de los estudiantes del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.
- Mayor afluencia de los padres, madres y encargados de estudiantes de la institución a las reuniones informativas, escuelas de padres y actividades en general.
- Recuperación de los salones de clases y que sean estrictamente para impartir clases.
- Disminución del encierro de los alumnos en temporada de invierno.

2.4.3. Metas o resultados

- Aumentar a un 95 por ciento la asistencia total a las reuniones informativas que se realizan en la institución, ya que es muy difícil el contar con un 100 por ciento de asistencia a estas reuniones, debido a las diferentes actividades a las que se dedican los padres, madres y/o encargados de alumnos.
- Incrementar la actividad física en un lugar apto para el desarrollo de gimnasia u otras actividades. La institución cuenta con el apoyo de la División de Deportes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual brinda clases, en las cuales instruyen a los alumnos en las diferentes disciplinas deportivas.
- Contribuir al desarrollo psicomotor adecuado para los niños, de igual manera generar una mayor socialización de los niños, desarrollando habilidades de comunicación, tanto verbal como corporal.
- En la figura 11 se muestra a niños realizando actividades físicas en un área la cual no es adecuada, ya que no se encuentra nivelada, lo que aumenta la probabilidad de lastimarse.

Figura 11. **Estudiantes ejercitándose en área disponible para esta actividad**



Fuente: Jardín Infantil, Colegio Rey Carlos II

2.4.4. Aspectos de mercado

Se refieren al comportamiento de las variables: demanda y oferta, bajo los cuales se rige el mercado existente. Da un panorama de los posibles riesgos que pueda conllevar la inversión y posterior ejecución y puesta en marcha del proyecto. Los aspectos de mercado se deben tomar en cuenta en proyectos de carácter productivo como de carácter social, como a continuación, se presentan.

2.4.4.1. Proyectos sociales

Es todo aquel proyecto que tiene como objetivo el prestar un servicio sin intenciones de lucro, pero sí de beneficio para una comunidad. Los datos que

se presentan dentro del estudio de mercado fueron proporcionados por la administración de la institución, para posterior análisis y correcto ordenamiento. Este tipo de proyecto presenta un análisis de mercado distinto a un proyecto productivo, debido a que no se manejan precios para el producto o servicio, se habla de cuotas o aportaciones.

Un proyecto social destaca la cualidad de cubrir una necesidad que beneficiará a una comunidad, busca un bien común, sin importar el poder adquisitivo de las personas.

2.4.4.1.1. Demanda

Se analiza la demanda con la finalidad de encontrar un mercado objetivo, debido a que sin este, el proyecto no sería factible desde el punto de vista del estudio de mercado, el cual tiene importancia, ya que si no se tienen demandantes el proyecto no debe realizarse. Los principales demandantes son los padres, madres y/o encargados de los niños de la institución, siendo en conjunto con los alumnos los beneficiarios primarios.

- Demanda actual

En la actualidad se da atención a 155 niños comprendidos en las edades entre 0 y 6 años, utilizando el servicio en una mayor cantidad trabajadores de todas las dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala con 103 alumnos, mientras que hijos de estudiantes son 52 alumnos.

Los porcentajes que se muestran en la figura 12 representan que los hijos de trabajadores son la mayor cantidad del personal administrativo que labora en las distintas Unidades Académicas.

En la figura 13 se muestra el porcentaje de alumnos, hijos de estudiantes de las distintas facultades de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que utilizan el servicio durante el horario de estudio de los padres, teniendo mayor presencia la Facultad de Odontología.

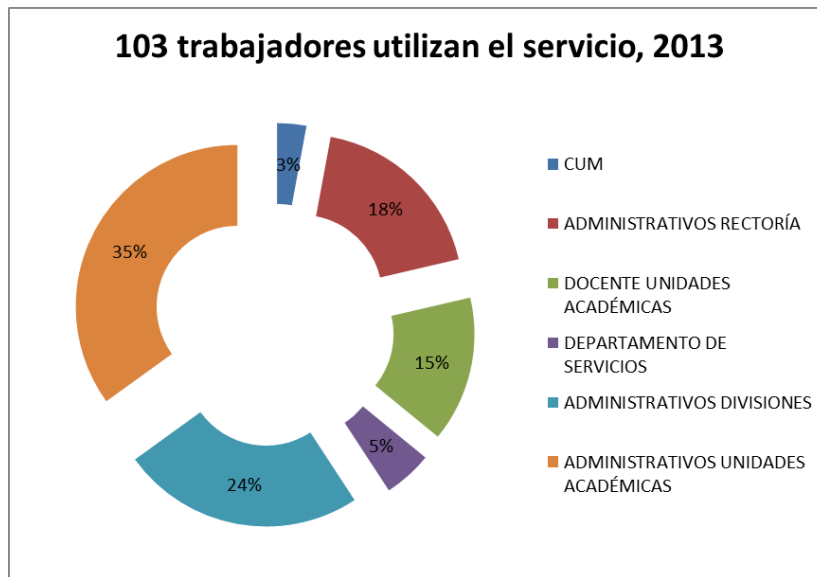
Considerando la información anterior, se determina que se cuenta con una demanda actual de 310 padres de familia, los cuales serán los beneficiarios directos del proyecto, ya que contarán con un lugar adecuado al cual abocarse al momento de las actividades, de igual manera los niños que forman parte de la comunidad estudiantil, quienes tendrán un espacio adecuado para la realización de las diferentes actividades.

La demanda fue cuantificada tomando en cuenta que cada niño cuenta con un padre y una madre, o bien sea dos encargados que toman el rol de padre y madre del niño que forma parte del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de esta manera se llega a la cantidad de 310 personas.

Quiénes serán los asistentes a las distintas reuniones y actividades que se realicen en la institución y serán los que utilicen el área destinada con sillas, para presenciar los actos y obtener la información. El personal docente, administrativo y de mantenimiento no son cuantificadas, ya que son las responsables de velar por el orden en cada actividad realizada.

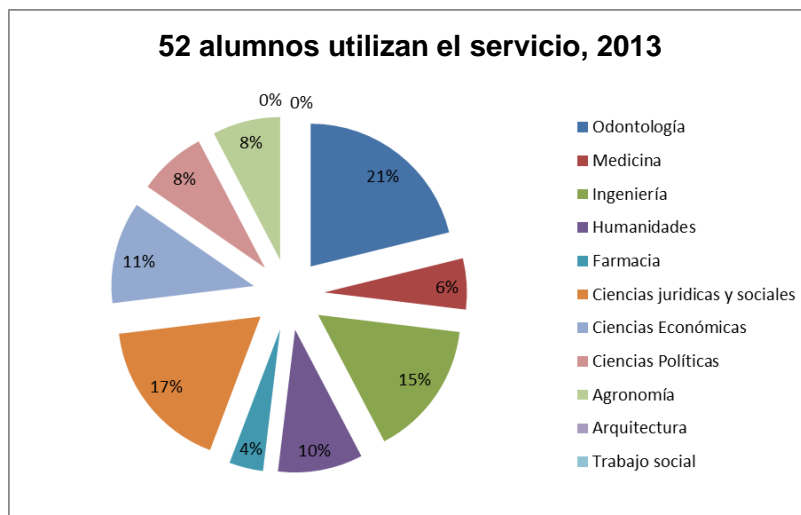
La demanda actual es de 465 personas entre padres y alumnos de la comunidad educativa del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

Figura 12. **Porcentaje de trabajadores que utilizan el servicio**



Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Porcentaje de estudiantes que utilizan el servicio**



Fuente: elaboración propia.

- Demanda potencial

Actualmente, la demanda es de 310 personas, para actividades extra aula se considera que se contará con una mayor asistencia, ya que vienen familiares y amigos a ver las actividades teniendo un promedio de 10 asistentes por alumno incrementando la demanda potencial a 1 550 personas, quienes serían los beneficiarios indirectos del proyecto.

De acuerdo con la proyección de la población la institución llegará a contar con 400 estudiantes, lo cual da como resultado la asistencia de 800 personas entre padres de familia, quienes asistirán a las reuniones o actividades especiales que se realicen en la institución. Esta demanda potencial, de acuerdo a la proyección, es la que se tomará en cuenta para el tamaño y el diseño del salón de usos múltiples, ya que son los beneficiarios directos en conjunto con los estudiantes.

- Demanda insatisfecha

Del 80 por ciento de las personas que asisten a las reuniones, el 9,5 por ciento quedan sin un lugar dentro del lugar de reunión. Dato que fue determinado en una de las reuniones por medio de un conteo, el cual consistió en tomar asistencia a los padres, madres y/o encargados que asistieron a la reunión.

Para actividades extraaulas, cuando las condiciones no son favorables, la gran mayoría de las personas no tienen un lugar para apreciar el acto que se está realizando.

2.4.4.1.2. Oferta

Se tienen los auditorios de otras unidades, los cuales solamente son utilizados para las clausuras, ya que al momento de su utilización, las actividades están sujetas a la disposición que se tenga en las unidades.

El salón de usos múltiples contará con un área de cafetería, en la cual serán preparados los alimentos para los estudiantes, o bien para las reuniones o actividades que se realicen con la comunidad educativa de la institución. Se tendrá un área común, la cual se destinará para la realización de las actividades físicas de los niños, también funcionará como un comedor infantil y lugar para colocar las sillas cuando se tengan las reuniones tanto con personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, en el caso de capacitaciones o actividades especiales, como con los padres, madres y/o encargados de los infantes al momento de reuniones o actividades a las cuales tengan acceso.

De igual manera se destina un área específica para la realización de actos, elevada del nivel del piso para que todos los asistentes puedan observar cómodamente la actividad que se realiza al frente, o bien no pierdan detalle en las reuniones, asimismo contará con una bodega para almacenar exclusivamente equipo utilizado en el salón. Los servicios sanitarios estarán instalados dentro del recinto para mayor comodidad.

Se destaca el área central del complejo, ya que como se da mención anteriormente, es donde se pueden realizar las distintas actividades, como lo son: practicar un deporte, realizar gimnasia y que el colocar mobiliario se pueda acondicionar en el lugar según las necesidades.

2.5. Aspectos técnicos

Se analizan las diferentes opciones tecnológicas, de igual forma el análisis de variables como: localización, tamaño y la tecnología, a aplicar con el fin de demostrar la factibilidad de cada una de ellas, así obtener la mejor opción para el proyecto.

2.5.1. Localización

Para la determinación de la ubicación óptima del salón de usos múltiples se toma en cuenta el espacio físico disponible dentro de las instalaciones, la accesibilidad, servicios, movilidad, entre otros aspectos importantes.

La ubicación óptima se determinó en conjunto con la coordinadora general de la institución, tomando en cuenta los aspectos mencionados con anterioridad y las necesidades analizadas.

En el anexo 3 se muestran las instalaciones que fueron diseñadas para el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, las cuales se toman como base en la toma de la decisión, ya que muestra las instalaciones eléctricas, drenajes y dimensiones del establecimiento, estos planos fueron proporcionados por la División de Servicios Generales (DSG) de la Universidad de San Carlos de Guatemala; bajo esta guía gráfica se optó por elegir la parte frontal de la institución la que colinda con el bulevar universitario.

2.5.1.1. Macrolocalización

La macrolocalización hace referencia a una zona en la cual el proyecto tendrá impacto y sea de mayor conveniencia.

El proyecto será ubicado en las instalaciones del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se encuentra dentro de Ciudad Universitaria, zona 12 de la ciudad capital de Guatemala.

Tiene esta ubicación debido a que los beneficiarios directos del proyecto forman parte de esta Casa Magna de Estudios.

2.5.1.2. Microlocalización

La microlocalización hace referencia al lugar exacto en el cual se desarrollará el proyecto, para lo cual se toman en cuenta diferentes criterios, los cuales fueron presentados y analizados en conjunto con las autoridades de la institución.

El salón de usos múltiples se ubicará en la parte frontal de la institución, contiguo al periférico universitario, debido a que en este lugar se presenta el espacio físico ideal para la construcción del salón de usos múltiples.

El lugar elegido conjunto con las autoridades de la institución cuenta con la mejor ubicación, ya que llena las necesidades que requiere como lo son: espacio, movilización, servicios básicos al alcance y de fácil acceso. Dichos aspectos son sustentados con base en el método de factores ponderados, el cual se muestra en la tabla II.

Tabla II. **Factores ponderados para determinación de la ubicación óptima**

| Factores | Frente de la institución (contiguo al periférico universitario) | Contiguo a la Facultad de Agronomía |
|---------------------------|--|--|
| Energía eléctrica | 10 | 10 |
| Agua potable | 7 | 9 |
| Drenajes | 10 | 7 |
| Acceso | 10 | 10 |
| Espacio físico disponible | 10 | 5 |
| Movilización | 10 | 7 |
| Parqueo | 9 | 10 |
| TOTAL | 66 | 58 |

Fuente: elaboración propia.

2.5.2. Tamaño

Se atenderán a 400 alumnos según lo calculado en la proyección de la población, lo que representaría una demanda de 800 personas, que forman parte del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II; considerado lo anterior, se diseñó un salón de usos múltiples con la capacidad de albergar 900 personas cómodamente ubicadas, también se consideró un pódium para la realización de actividades varias.

El diseño que se propone tiene la capacidad de albergar una cantidad de asistentes mayor. La propuesta de diseño se muestra en el apéndice 1.

2.5.3. Tecnología

Se consideró la utilización de la tecnología adecuada para brindar un servicio de calidad, pero ello repercute en los costos de inversión y mantenimiento.

A continuación se enlista la tecnología propuesta para que el proyecto funcione de la mejor manera, optimizando los recursos.

- Iluminación led: permite una mejor iluminación del área de trabajo y ahorro en el consumo de energía eléctrica.
- Una cañonera con pantalla: puede ser utilizada para dar presentaciones en las reuniones de padres de familia, y, en días especiales, reproducir videos y películas tanto para niños como para los padres.
- Minilaptop: para el control de la cañonera, esta computadora será de uso exclusivo para el salón.
- Microondas: facilitará la preparación de los alimentos de los niños de la institución.
- Cafetera suficiente: se utilizará para reuniones, actos cívicos y actividades de clausura, esto con el fin de atender a padres, madres y/o encargados de los alumnos.
- Refrigeradora inteligente: se utilizará con el fin de mantener en condiciones los alimentos de los niños, considerando el ahorro de energía eléctrica.

- Equipo de sonido: para uso exclusivo de la institución y dentro del salón; con el fin de contar con equipo de audio que se utilizará en actividades que se realizan tanto académicas como en actos cívicos y clausuras.

2.5.4. Programación de la ejecución

Este apartado se refiere a las actividades necesarias para la ejecución del proyecto, se estima: el tiempo, costo, actividades necesarias, responsables y recursos.

La programación de la ejecución se muestra en la tabla III. Los tiempos están estimados, no se determina la fecha de iniciación y de finalización, ya que se encuentran sujetas a la disponibilidad de fondos para la realización del proyecto.

Los tiempos están estimados en días calendario tomando en cuenta que la empresa ejecutora trabaja 5 días de la semana.

La programación de la ejecución se realizó con la colaboración de un ingeniero civil, catedrático de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala y padre de un alumno de la institución.

Tabla III. Programación de la ejecución

| DESCRIPCIÓN | COSTO | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN | FECHA DE INICIO | FECHA DE FINALIZACIÓN | TIEMPO (DÍAS) |
|---|---------------|---|--|--|--|---------------|
| Presentación de documento a unidad de EPS | Q0.00 | Hugo Alberto Ortiz Valenzuela | Elaboración de documento con informacion del proyecto aplicando las Normas SNIP | SUJETO A DURACION DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) | SUJETO A DURACION DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS) | |
| Aprobación de unidad de EPS | Q0.00 | Unidad de EPS | Revisión de documento, observaciones e indicación de modificaciones para su posterior aprobación | | | |
| Presentación de documento aprobado a autoridades de Jardín Infantil y colegio Rey Carlos II de igual manera a la División de Servicios Generales de la USAC | Q0.00 | Hugo Alberto Ortiz Valenzuela | Presentación de documento terminado y aprobado por unidad de EPS para continuar con tramites de financiamiento | | | |
| Aprobación por parte de la División de Servicios Generales de la USAC | Q0.00 | Ing. Milton de Leon | Se aprueba el proyecto y/o se realizan correcciones para su posterior aprobación | | | |
| Presentación de proyecto ante el Banco Centro Americano de Integración Económica | Q0.00 | Autoridades del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II | Presentación del proyecto ante el Banco Centro Americano de Integración Económica, el cual analizará la propuesta para la aprobación del financiamiento y posterior ejecución | | | |
| Aprobación de financiamiento | Q0.00 | Banco Centro Americano de Integración Económica | Aprobación de financiamiento para la ejecución de proyecto | | | |
| Ingreso de proyecto en Guatecompras | Q0.00 | Banco Centro Americano de Integración Económica | Ingreso del proyecto en Guatecompras, el BCIE es quien se encarga de esto ya que es una unidad ejecutora de proyectos | | | |
| Estudios correspondiente | Q87,500.00 | Unidad ejecutora | Elaboración de estudios de suelos, topograficos, si asi se requiere de impacto ambiental | SUJETO A DISPOSICIÓN DE CAPITAL | SUJETO A DISPOSICIÓN DE CAPITAL | 15 |
| Juego de Planos | Q10,000.00 | Unidad ejecutora | Realización de juego de planos completa, ya que dentro del documento solamente se presenta una propuesta de diseño | | | 15 |
| Tramite de licencias | Q0.00 | Unidad ejecutora | Se tramitan las licencias y permisos de construcción, para iniciar con los trabajos de ejecución de la obra | | | 10 |
| Trabajos Preliminares | Q120,000.00 | Unidad ejecutora | Se contemplan los trabajos necesarios para que el terreno en donde se ejecutará el proyecto este completamente listo: movimiento de tierras, movimiento de poste, compactacion de terreno, circulación de área a trabajar. | | | 10 |
| Zarjeo | Q7,000.00 | Unidad ejecutora | Bajo especificaciones técnicas se procede a la realizacion de zanjas para la posterior cimentación | | | 10 |
| Cimentación | Q216,000.00 | Unidad ejecutora | Creacion de armado de hierro, zapatas, realización de mezcla de cemento, piedrin y arena (concreto), vertimiento de la concreto, compactacion de concreto, tapado con plastico o nylon para protección, fraguado | | | 20 |
| Levantado de Muros | Q1,440,000.00 | Unidad ejecutora | Con especificaciones técnicas se arman columnas y se funden, se colocan blocks y soleras de humedad, verificación de muros si estan a plomo y si cumplen con especificaciones, colocación de cerrido, acabados por dentro y fuera, se deja cecar | | | 90 |
| Viga canal | Q270,000.00 | Unidad ejecutora | Fundición bajo especificaciones de viga que soportara el techo | | | 3 |
| Techo | Q2,400,000.00 | Unidad ejecutora | Con estructura metálica adecuada se procede a la soldadura y colocacion de vigas y soportes, posteriormente se coloca la lamina sobre la estructura | | | 30 |
| Instalaciones y servicios | Q200,000.00 | Unidad ejecutora | Colocacion final de lámparas, cableado, inodoros, lavamanos, tomacorrientes, drenajes, etc. | | | 10 |
| Fundicion de piso y podio | Q100,000.00 | Unidad ejecutora | Preparación de concreto, distribución uniforme bajo especificaciones de espesor sobre el suelo, se cubre, fragúa | | | 10 |

Fuente: elaboración propia.

2.5.5. Presupuesto

Se refiere a los costos en los que se incurrirán, estos costos están estimados según el diseño que se está proponiendo (ver anexo 1). Dichos costos fueron calculados con la colaboración de un padre de familia que forma parte de la comunidad educativa del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II quien es ingeniero civil.

Tabla IV. **Costos fijos relacionados a ejecución del proyecto**

| DESCRIPCIÓN | COSTO (Q) |
|---|---------------------|
| Terrenos | 0,00 |
| Licencias | 0,00 |
| Estudios | 87 500,00 |
| Preliminares | 137 000,00 |
| Cimentación | 216 000,00 |
| Levantado de muros de mampostería | 1 440 000,00 |
| Viga canal (soporte de cubierta) | 270 000,00 |
| Cubierta de estructura metálica (nave industrial) | 2 500 000,00 |
| Instalaciones y servicios | 200 000,00 |
| TOTAL | 4 850 500,00 |

Fuente: elaboración propia.

Los datos que se presentan en la tabla IV son calculados y obtenidos con base en requerimientos legales en el caso de las licencias, dichos aspectos se

detallan en anexo 1, el terreno en el cual se realizará el proyecto forma parte del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II; por tal motivo no tiene un costo. Para el resto del proyecto se realizó un estimado, en conjunto con el ingeniero civil basado en los precios actuales del mercado.

De esta manera se elaboró la tabla que contiene la información, llegando a un costo de Q 4 850 500,00 con base en el diseño que se propone. Los precios que se muestran, están sujetos al año en que sea ejecutado el proyecto; debe considerarse un aumento del 14 por ciento de los precios por año, a partir del año siguiente de la formulación del proyecto. Se debe tomar en cuenta el tipo de cambio del dólar que al día es de \$ 1,00 = Q 7,61

2.5.6. Financiamiento

El proyecto será financiado por una fuente cooperante del Gobierno como es el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). Para que el financiamiento y la ejecución del proyecto se lleve a cabo debe ser presentado a la división de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala; que es la responsable de aprobar el diseño, posteriormente se presenta al BCIE y ellos analizan la propuesta que se presenta; para luego gestionar el recurso monetario necesario para la ejecución del proyecto.

Dicho financiamiento se tiene gestionado por la administración del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, habiendo solicitado información y requerimientos para la presentación de una idea, conjunto con una carta de solicitud. Dicho proceso se encuentra en espera.

2.6. Operación, administración, mantenimiento y vida útil

Se hace referencia a la manera en que el proyecto será administrado durante su operación, se detalla la vida útil del proyecto tomando en cuenta las depreciaciones de cada uno de los componentes, la vida útil no se debe confundir con la vida de diseño.

Se mencionan costos indirectos que están implícitos dentro del proyecto y que se deben de tomar en cuenta aun cuando la Universidad de San Carlos de Guatemala sea quien absorba estos costos.

2.6.1. Operación

La operación del salón de usos múltiples estará a cargo del personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, por lo que no se incurrirá en costo de mano de obra, sea calificada o no.

Dentro de los rubros que se tomarán en cuenta está la energía eléctrica con un costo promedio de Q 1,70 KW/h.

El servicio de agua potable que se tendrá, será el que brinda la Universidad de San Carlos de Guatemala, teniendo esta un abastecimiento propio, es decir, que cuenta con un pozo propio el cual abastece a las diferentes unidades que conforman esta casa de estudios, de igual forma la extracción de basura.

2.6.2. Administración

Estará a cargo de las autoridades del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, especialmente bajo la responsabilidad de la coordinadora general de dicha institución.

Esta institución forma parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dicha dependencia está bajo las leyes de esta casa de estudios, siendo así el director del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, el rector magnífico de la Universidad.

2.6.3. Vida útil

Se refiere a la duración que tendrá según el uso que se tendrá, para el cálculo de la vida útil del proyecto se toman en cuenta las depreciaciones de los diferentes elementos que se tienen considerados. Los proyectos de tipo social, siguen cumpliendo con su función aún tiempo después de lo estimado. Se debe tomar en cuenta que la vida útil no se encuentra ligada a la vida de diseño.

Para el equipo de cómputo se tiene una vida útil de 3 años teniendo una depreciación del 33, 33 por ciento anual.

El edificio tiene una vida útil de 20 años, ya que para los edificios se tiene un 5 por ciento de depreciación anual.

Para el resto del equipo a utilizar en el salón de usos múltiples la vida útil será de 10 años, ya que tendrá una depreciación del 10 por ciento.

Dichos porcentajes son los contemplados en el artículo 19 de la Ley de ISR, actualizada al Decreto 4-2012.

2.7. Aspectos financieros

Las cuotas establecidas son pagadas directamente en cajas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que el manejo de los ingresos de la institución lo realiza el Departamento de Tesorería de esta casa de estudios superiores.

En los gastos que se incurrirán al momento de poner en marcha el proyecto resaltan el consumo de energía eléctrica el cual ronda el 1,70 Kw-h.

El consumo de agua potable se realiza por medio de los pozos con los que cuenta la Universidad, por lo que este rubro tiene un valor de Q 0,00; la extracción de basura tiene un costo de Q 30,00 mensuales, dichos rubros están sujetos al mantenimiento y uso. Un gasto que no se puede pasar por alto son los insumos de limpieza, los cuales serán de Q 50,00 mensuales. Los gastos de mantenimiento se toman como gastos indirectos del proyecto.

Gastos por administración no se tendrán, ya que el salón estará a cargo de las autoridades del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

2.8. Aspectos legales

Los aspectos legales bajo los cuales se registrará el proyecto se presentan en el anexo 1. No se puede pasar por alto el tema legal, debido a que no importa que tan factible y/o viable sea un proyecto, si no tiene una viabilidad legal, el proyecto no es posible que sea ejecutado.

Se incluyen reglamentos, leyes, decretos y normativas que deben ser tomadas en cuenta, se muestra el procedimiento para la adquisición de la licencia de construcción y dentro de los requerimientos se exige demostrar la propiedad del terreno.

2.9. Aspectos ambientales

Se deben tomar en cuenta los impactos tanto negativos como positivos que el proyecto tendrá al momento de ser ejecutado, dentro de estos aspectos se contempla un análisis ambiental como un paso a un Estudio de Impacto Ambiental, según la naturaleza del proyecto.

Por la naturaleza del proyecto dentro de la cual no se atenta contra ninguna especie, se realiza un análisis ambiental, donde se consideran los impactos negativos y positivos en la fase de construcción, operación y mantenimiento. Se anexan formularios a presentar para la evaluación ambiental, formato que se encuentra en anexo 4 y la declaración jurada del estudio presentado, en anexo 5 se encuentra el formato que debe ser utilizado.

2.9.1. Impactos negativos

Son los que afectarán directamente al medio ambiente de una manera negativa, tomando en cuenta que, al saber cuáles serán estos y la magnitud que tendrán, deberán tomarse medidas de mitigación para contrarrestar los efectos producidos; por cada fase que se realice del proyecto se encontrarán estas consecuencias.

2.9.1.1. Fase de construcción

Es la fase en la cual el proyecto empieza a tomar vida. Donde se materializa lo plasmado a lo largo de los estudios previos a la ejecución del proyecto.

- Zanjeo

Se deberán zanjar 150 metros, los cuales corresponden al perímetro del salón de usos múltiples, deberá contar con un ancho de 1 metro y una profundidad que dependerá del tipo de suelo en el cual se esté realizando el proyecto.

La actividad de zanjeo, altera el agua superficial debido a que se pueden formar promontorios de tierra por los trabajos de zanjeo, lo que ocasiona que se formen charcos o depósitos de agua, esto crea condiciones favorables para la proliferación de insectos, el impacto generado es temporal.

Se provocará un impacto al suelo debido a la remoción de tierras las cuales no volverán a ocupar su estrato correspondiente. Se utilizará el suelo para edificaciones, en lugar de área verde.

- Construcción de paredes

En la construcción de paredes se afecta el entorno visual, cambio de manera irreversible y permanente. Las paredes tendrán una altura de 4 metros, serán fabricadas de mampostería, con acabados de cernido, para la posterior aplicación de pintura para el recubrimiento y protección de los muros, los muros

están diseñados para soportar la nave industrial que se colocará para el montaje del techo.

En el diseño de las paredes se incluyen los ventanales, los que permitirán aprovechar la luz natural y la entrada del viento, sin que se afecte la proyección de imágenes o la visualización de los actos que se realicen y puertas, las cuales pueden ser utilizadas para el ingreso de los asistentes o como salidas de emergencias.

El techo tendrá una altura libre mínima, de 2,5 m, el diseño a dos aguas fue recomendado y seleccionado junto con el ingeniero civil que colaboró de manera directa con el diseño propuesto, ya que es ideal por el tema de ventilación y para tener una temperatura adecuada dentro del recinto.

- Generación de desechos sólidos

Los que se generan en la etapa de construcción afectarán el ambiente, puesto que los mismos, si no se depositan adecuadamente, pueden provocar malos olores y la proliferación de moscas y zancudos. Lo que repercute en la salud de los niños y personal de la institución, el espacio se verá afectado, será un impacto temporal.

Puntualmente, la generación de desechos sólidos en la fase de construcción se refiere a la basura que se pueda acumular en la utilización de sacos de cemento, arena, piedrín, alimentos de los albañiles, por lo cual se debe instruir al personal previamente y designar un área específica para el depósito adecuado de estos desechos.

2.9.1.2. Fase de operación y mantenimiento

Es la fase en la cual el proyecto empieza con el funcionamiento (operación), dentro de lo cual se tiene contemplado la utilización diaria para la alimentación de los niños que forman parte de la comunidad educativa del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, asimismo, destinado para las actividades varias con padres, madres y/o encargados de los estudiantes; por lo que se requiere de limpieza diaria (mantenimiento).

- Generación de desechos sólidos

Generación de malos olores si no se tiene el manejo adecuado, provocando la proliferación de moscas, cucarachas y otros insectos, causando afecciones en la salud de estudiantes y personal de la institución.

Los desechos son generados por los usuarios, principalmente los alumnos de la institución, ya que se estaría utilizando como un comedor infantil, de la misma manera al momento de realizar actividades extraula.

Dentro de la generación de desechos sólidos cabe mencionar las heces fecales, las cuales son depositadas en los drenajes de la Universidad y posteriormente en la planta de tratamiento de agua de esta casa de estudios.

- Generación de desechos líquidos

En el momento de dar mantenimiento, se desechará en los drenajes de la Universidad: jabones, desinfectantes y detergentes, los cuales irán a la planta de tratamiento de aguas con el que cuenta la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Estos desechos son causados principalmente por los servicios sanitarios con los que contará el salón de usos múltiples.

- Consumo de energía eléctrica

Debido a que el complejo funcionará como un salón de usos múltiples, se tiene equipo de iluminación, equipo de audio y visual, el consumo energético será considerable, ya que el recinto se utilizará como comedor infantil, diariamente se recurrirá al horno microondas y el refrigerador el cual se encontrará en continuo uso.

2.9.2. Impactos positivos

Son los impactos provechosos para la institución, ya que traen beneficios a los usuarios.

2.9.2.1. Fase de operación y mantenimiento

Fase en la cual el salón de usos múltiples ya se encuentra a disposición de los beneficiarios, quienes pueden hacer uso de las instalaciones para la realización de diversas actividades.

- A nivel educativo

Para padres de familia, ya que se contará con espacio adecuado, para la realización de las actividades y de esta manera tener mayor afluencia a reuniones informativas, así como a los actos que se realicen y a los que puedan participar.

Los estudiantes no tendrán necesidad de salir del establecimiento para realizar ensayos de las actividades, podrán realizar actividades físicas en un lugar adecuado, aun en temporada lluviosa, lo que beneficiará el desarrollo psicomotor de los alumnos de la institución.

El personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II gozará de un espacio amplio y cómodo para las capacitaciones que periódicamente realizan.

2.10. Criterios de evaluación

Los que a continuación se presentan, están normados dentro de la formulación y evaluación de proyectos del Sistema Nacional de Inversión Pública, los cuales se ven reflejados en las Normas SNIP

Durante el ciclo del proyecto se tienen tres evaluaciones; una evaluación exante que se realiza en la etapa de preinversión y se evalúa si vale la pena la materialización del proyecto, una evaluación durante, que como el nombre lo indica, se efectúa mientras se realiza la inversión y el proyecto es ejecutado y una evaluación ex post la cual se efectúa después de haber realizado el proyecto y se lleva a cabo para evaluar si se están obteniendo los resultados esperados.

Para este documento se realiza una evaluación exante, ya que se presenta la etapa de preinversión. Estas evaluaciones están orientadas según la naturaleza del proyecto, ya sea de tipo productivo o social, este último es el que aplica.

2.10.1. Proyectos sociales

A diferencia de los proyectos de carácter productivo, los de carácter social recurren a efectuar una evaluación económica-financiera, en donde se realiza una comparación entre los recursos que se piensan utilizar y los resultados esperados y de esta manera permitir una asignación adecuada de los recursos.

No se obtienen ingresos como producto de la puesta en marcha del proyecto, ya que por ser un proyecto de carácter social los beneficios se miden durante el tiempo en el que esté en funcionamiento.

2.10.1.1. Costo de la propuesta

El costo total de la inversión en la que se incurrirá será de Q 4 850 500,00 este costo está sujeto al diseño propuesto (ver anexo 1) de igual manera a la fecha de ejecución y lugar donde se compren los materiales.

Debe tomarse en cuenta la empresa que ejecutará el proyecto, ya que esta es una de las razones por las cuales el costo de la propuesta puede variar, por disposición de la entidad ejecutora.

2.10.1.2. Análisis costo eficiencia

El análisis costo eficiencia se toma como base para los proyectos de tipo social, los cuales no pueden ser medidos en términos monetarios, ya que no se tienen utilidades generadas por la puesta en marcha del proyecto, para dicho proyecto el análisis costo eficiencia se realiza de las siguientes maneras

- Costo por integrante de la comunidad del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II es de Q 99,96 dato que se obtiene de la relación entre el costo del proyecto y personas atendidas.

Cálculo de costo por integrante atendido

$$CI = \frac{CP}{PA}$$

$$CI = \frac{4\ 850\ 500,00}{48\ 524}$$

$$CI = \frac{Q. 99,96}{\text{persona atendida}}$$

Donde:

CI = costo por persona atendida

CP = costo del proyecto en quetzales

PA = personas atendidas*

- Costo por metro cuadrado es de Q 3 580,37, de este criterio se obtiene la determinación de la eficiencia del proyecto, que bajo los parámetros de la norma no es eficiente; debido a que la norma dicta que debe ser un costo de Q 1 200,00 m²; pero no es un indicador para que el proyecto no se realice.

Cálculo de costo por integrante atendido

$$C/E = \frac{CP}{MCC}$$

$$C/E = \frac{4\,850\,500,00}{1\,350}$$

$$C/E = \frac{Q.3\,592,96}{\text{metro cuadrado}}$$

Donde:

C/E = costo eficiencia

CP = costo del proyecto en quetzales

MCC = metros cuadrados de construcción

3. FASE DE INVESTIGACIÓN: PROPUESTA DE AHORRO ENERGÉTICO

3.1. Marco teórico

Se presenta a continuación la base teórica de un plan de ahorro energético, con la finalidad que el lector comprenda, conforme avance en la lectura de qué se habla y la importancia que tiene el capítulo.

- Ahorro energético

El ahorro energético es el camino más eficaz para la reducción de emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) a la atmósfera. Por lo que ayuda a detener el calentamiento global y el cambio climático el cual afecta diariamente al planeta, siendo esta medida el camino más rápido a lograrlo.

En cada kilovatio/hora de electricidad que se ahorra, también se tiene un ahorro considerable en la reducción de dióxido de carbono siendo de 1 kg de este gas en las centrales térmicas y de un litro de agua en una hidroeléctrica.

Las ventajas que se alcanzan con el ahorro energético llegan al nivel económico, ya que actualmente el kilovatio-hora tiene un costo aproximado de dos quetzales. Lo anterior hace necesario que las personas cambien los hábitos, y a la vez sea necesario sustituir aparatos que poseen tecnología obsoleta, por aparatos que tienen un mejor aprovechamiento de la energía. No solo los aparatos eléctricos pueden cambiarse, de igual forma las luminarias se pueden cambiar a unas con eficiencia energética mayor.

Al momento de hablar de ahorro energético no se puede pasar por alto la eficiencia energética, que trata de cambiar tecnología obsoleta por tecnología nueva, lo cual, ayuda de manera considerable al ahorro energético, pero más allá de esto, se necesita un cambio de cultura, ya que muchas veces se tiene un despilfarro de energía.

Dentro de la eficiencia energética cabe mencionar que se necesita del mejor aprovechamiento de la iluminación natural, debido a que en pocas oportunidades es aprovechada, de igual forma se puede utilizar la radiación solar como medio para generar energía.

El buen mantenimiento preventivo de luminarias y aparatos eléctricos, juega un papel importante dentro del ahorro energético y la eficiencia energética, ya que al mantener a estos en buen estado se tiene un mejor aprovechamiento de la energía y se evitan consumos innecesarios causados por falsos contactos o sobreesfuerzos.

- Tipos de luminarias ahorradoras
 - Bombillos fluorescentes

Son aquellos bombillos que tienen una mejor iluminación que los bombillos comunes, con la diferencia en el consumo energético, porque consumen un 50 por ciento menos de energía, y brindan un buen haz de luz que mejora la visibilidad, el precio es más elevado a un bombillo común.

El costo de este tipo de luminaria se justifica con el ahorro económico en la factura de consumo eléctrico.

Figura 14. **Bombillo fluorescente**



Fuente: <http://www.taringa.net>. [Consulta: junio de 2014].

- **Bombillos led**

Es lo último en tecnología de iluminación, teniendo un consumo del 10 por ciento de un bombillo incandescente, brindando una excelente iluminación en todo tipo de ambiente, el precio de venta es elevado, pero el ahorro se ve reflejado en la factura de consumo eléctrico.

La tecnología con la que trabaja este tipo de luminaria permite que el 95 por ciento de la energía sea convertido en iluminación y el 5 por ciento en calor, por ello el consumo energético es menor, representando un ahorro significativo. Se puede agregar que poseen un tiempo de vida útil de 30 000 a 100 000 horas.

Figura 15. **Bombillo tipo led**



Fuente: <http://www.taringa.net>. [Consulta: junio de 2014].

3.2. Diagnóstico del consumo de energía eléctrica

Se realiza un diagnóstico del consumo energético dentro de la institución para obtener un panorama de la situación actual, y así obtener datos para un posterior análisis. Se diagnostican el tipo y cantidad de luminarias y aparatos eléctricos así como el tiempo de utilización de estos.

Para el diagnóstico se recurrió a la observación directa, entrevistar a cada encargado de una de las áreas con las que cuenta la institución, y a la utilización de un luxómetro para obtener lecturas de iluminación en las distintas áreas con la finalidad de obtener datos reales y confiables; los cuales se muestran en la tabla V.

Tabla V. **Diagnóstico de lúmenes/m²**

| Área de la institución | Lúmenes/m ² luz natural de día | Lúmenes/m ² luz artificial de día | Lúmenes/m ² recomendados | Adecuado/no adecuado (con luz natural) | Adecuado/no adecuado (con luz artificial) |
|------------------------|---|--|-------------------------------------|--|---|
| Administración | 102 | 183 | 300 - 600 | No adecuado | No adecuado |
| Recepción | 22 | 183 | 300 - 600 | No adecuado | No adecuado |
| Dirección | 904 | 904 | 350 - 1 000 | Adecuado | Adecuado |
| Lactancia 1 | 689 | 689 | 350 - 1 000 | Adecuado | Adecuado |
| Lactancia 2 | 344 | 350 | 350 - 1 000 | No adecuado | Adecuado |
| Lactancia 3 | 479 | 479 | 350 - 1 000 | Adecuado | Adecuado |
| Nursery | 124 | 350 | 350 - 1 000 | No adecuado | Adecuado |
| Pre-kínder | 57 | 350 | 350 - 1 000 | No adecuado | Adecuado |
| Kínder | 282 | 350 | 350 - 1 000 | No adecuado | Adecuado |
| Preparatoria | 452 | 452 | 350 - 1 000 | Adecuado | Adecuado |
| Psicología | 291 | 350 | 350 - 1 000 | No adecuado | Adecuado |
| Nutrición | 172 | 350 | 350 - 1 000 | No adecuado | Adecuado |

Fuente: elaboración propia.

De igual forma se recabó información en el Departamento de Servicios de la Unidad de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, obteniendo el consumo energético del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II en los últimos 6 meses. El cual se detalla en el anexo 2.

3.2.1. Iluminación

Se utilizan distintos tipos de luminarias, pero no son los adecuados, sumado a esto, no todas las lámparas están en perfecto estado, alguna de ellas solo consumen energía sin dar el beneficio, otras tienen un consumo muy elevado y brindan poca iluminación.

No en toda la institución se cuenta con lámparas fluorescentes para la iluminación del área de trabajo, en algunas áreas se cuenta con bombillos incandescentes, los cuales tienen un alto consumo energético, y un mal haz de luz proporcionando una luminosidad baja y de mala calidad, sumado a esto, este tipo de foco irradia calor, lo cual se convierte en energía desperdiciada.

Tabla VI. **Detalle de tipo de luminaria y consumo en Kw-h**

| Luminarias Fluorescentes 2x40 | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|---|
| ÁREA | LUMINARIAS EN BUEN ESTADO | LUMINARIAS EN MAL ESTADO | TIEMPO DE USO DE LUMINARIAS (horas-diarias) |
| Lactancia I | 8 | 0 | 3 |
| Lactancia II | 12 | 0 | 3 |
| Lactancia III | 8 | 2 | 3 |
| Nursery A | 8 | 0 | 6 |
| Nursery B | 2 | 0 | 3 |
| Pre-Kínder | 4 | 4 | 3 |
| Kínder | 4 | 4 | 3 |
| Administración | 4 | 5 | 24 |
| Área de Juegos de Lactancia | 6 | 1 | 14 |
| Pasillos | 15 | | 12 |
| Psicología | 8 | 2 | 2 |

Continuación de la tabla VI.

| | | | |
|--|---------|---|----|
| TOTAL | 79 | | 76 |
| W consumidos | 3160 | | |
| KW-h | 240,16 | | |
| KW-h consumidos en el mes | 7204,80 | | |
| Luminarias de vapor de mercurio o vapor de sodio | | | |
| Patio | 8 | 2 | 12 |
| TOTAL | 8 | | 12 |
| W consumidos | 1400 | | |
| KW-h | 16.8 | | |
| KW-h consumidos en el mes | 504 | | |
| Luminarias incandescentes | | | |
| Preparatoria | 7 | 3 | 3 |
| TOTAL | 7 | | 3 |
| W consumidos | 700 | | |
| KW-h | 2,1 | | |
| KW-h consumidos en el mes | 63 | | |
| Luminarias tipo reflector | | | |
| Patio | 6 | 3 | 12 |
| TOTAL | 6 | | 12 |
| W consumidos | 900 | | |
| KW-h | 10.8 | | |
| KW-h consumidos en el mes | 324 | | |
| TOTAL DE KW-HRAS CONSUMIDOS EN EL MES | 8095,80 | | |

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Tipos de luminarias que se encuentran en el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II**



Fuente: Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

3.2.2. Aparatos eléctricos

La institución cuenta con una variedad de aparatos eléctricos que diariamente se utilizan, cada uno de ellos tiene un consumo distinto, por lo que

se tabulan los datos y se presentan en la tabla VII, para obtener un consumo estimado de energía de estos aparatos.

Tabla VII. **Detalles de aparatos eléctricos y consumo en Kw-h**

| APARATO ELÉCTRICO | UNIDADES | TIEMPO DE USO DE LUMINARIAS (horas-diarias) | Consumo energético en W | Consumo KW-h |
|--------------------------|-----------------|--|--------------------------------|---------------------|
| Refrigeradora | 4 | 24 | 575 | 55,2 |
| Microondas | 4 | 2 | 1 200 | 9,6 |
| Grabadora | 7 | 8 | 7 | 0,39 |
| Dispensador de agua | 2 | 0,5 | 500 | 0,50 |
| Televisión | 1 | 8 | 150 | 1,2 |
| Computadora | 4 | 8 | 12 | 0,46 |
| Cafetera | 2 | 8 | 900 | 14,4 |
| Impresora | 2 | 9 | 5,31 | 0,10 |
| Total de consumo diario | | | | 81,85 |
| Total de consumo mensual | | | | 2 455,45 |

Fuente: elaboración propia.

El consumo total en kilovatios hora estimado que se tiene es de 10 551,25, en el anexo 2 se muestra el consumo energético de los últimos 6 meses que se ha tenido, de igual manera se muestra el gasto en el que se ha incurrido.

3.3. Plan de mejora

Luego de la realización del diagnóstico de la situación actual del consumo de energía eléctrica en la institución y de encontrar irregularidades en las instalaciones eléctricas y funcionamiento de estas, se propone un plan de acción para el ahorro energético.

3.3.1. Plan de acción para el ahorro de energía eléctrica

Para el plan de acción de mejora se deben tomar muy en cuenta las instalaciones eléctricas del plantel, las cuales presentan deficiencias en la distribución de cargas, lo cual ha provocado en ocasiones que algunos *flipones* se disparen debido a la sobre carga de energía que reciben.

También se debe tomar en cuenta el tipo de luminarias que se utilizan actualmente, ya que no todas las áreas utilizan lámparas fluorescentes, algunos utilizan bombillos incandescentes. En el área exterior se utilizan lámparas de vapor de mercurio o de vapor de sodio, las cuales tienen un alto consumo.

De igual manera se utiliza por un tiempo muy prolongado la iluminación en el Área Administrativa y de Recepción, de igual forma en pasillos, lo cual incide en un alto consumo energético, el cual no es aprovechado.

Para lo cual se propone la utilización de iluminación tipo led en el exterior, ya que tienen una vida útil más prolongada que las que actualmente se utilizan, brindando una mejor iluminación y un bajo consumo energético, en áreas abiertas por el tipo de haz de luz que brinda, mejora la visibilidad, lo cual es importante para la seguridad de la institución en horas de la noche.

Para los pasillos, en los cuales se utilizan lámparas fluorescentes, es mejor la utilización de sensores de movimiento, ya que estos activarán las luminarias en caso de ser necesario, teniendo de esta manera un mejor aprovechamiento del consumo energético, brindando la iluminación en el momento preciso.

El monitoreo del estado de las luminarias es muy importante, debido a la existencia de luminarias que no brindan iluminación y solo generan consumo energético, que en algunos casos llega a ser mayor debido a que se genera un falso contacto entre las líneas.

Es importante que las pantallas de las lámparas que se utilicen se encuentren limpias y en buen estado, esto mejora la iluminación y genera un mejor aprovechamiento de esta. La utilización de iluminación natural es importante porque no genera costo

En la tabla VIII se presenta el plan de ahorro energético estructurado, haciendo mención a los hallazgos, acción de mejora, objetivo de la mejora, la meta que se desea alcanzar, plazo de ejecución y los responsables de la ejecución, siendo estos los datos de mayor relevancia.

Tabla VIII. Plan de ahorro energético

| PLAN DE ACCION PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELETRICA | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II | | | | | |
| NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA INSTITUCIÓN: COORDINADORA GENERAL | | | | | |
| DIRECCIÓN: CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12 DE GUATEMALA, A UN COSTADO DE FACULTAD DE AGRONOMIA | | | | | |
| HALLAZGO | DESCRIPCIÓN, ACCIÓN DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO DE ACCION DE MEJORAMIENTO | META | PLAZO DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE |
| Utilización de luminarias incandescentes, reflectores en patios. | Cambio de luminarias incandescentes por, bombillos de luz blanca ahorradores, cambio de reflectores en patios por luminarias tipo led | Reducir el consumo energético y aumentar la visibilidad | Todas las áreas de trabajo (administrativas, pasillos, etc.) con bombillos ahorradores y/o tipo led | SUJETO A DISPOSICIÓN DE PRESUPUESTO Y ASIGNACIÓN DE FONDOS PARA PONER EN MARCHA EL PLAN DE AHORRO ENERGÉTICO | EL RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE ESTE PLAN DE MEJORA ES LA UNIDAD DE SERVICIOS GENERALES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA |
| Tubos fluorescentes en su mayoría, algunos no funcionan | Cambio de tubos fluorescentes por bombillos ahorradores | Aumento de iluminación en los salones de clases | Salones de clases con bombillos ahorradores | | |
| Tiempo de utilización de luminarias en área administrativa excesivo | Utilización de iluminación Natural | Aprovechamiento de la iluminación natural en estas áreas | Reducción de tiempo de utilización de luz artificial | | |
| Apagadores en mal estado | Cambio de apagadores en mal estado | Instalaciones seguras | Todos los apagadores y toma corrientes en perfecto estado | | |
| 3 tableros de distribución, en distintas áreas y al alcance de todos | Unificar tableros de distribución de cargas en un solo lugar | Mayor control de flipones | | | |
| Mala distribución de cargas eléctricas | Rectificar la distribución de cargas de la institución | Funcionamiento optimo de las instalaciones eléctricas | Evitar cortes de energía eléctrica en algunas áreas a causa de sobre cargas de energía | | |
| Luminarias encendidas toda la noche en pasillos y patio | Utilización de sensores de movimiento | Ahorro en el consumo electrico, disminución del tiempo de utilización de luminarias cuando no es necesario. | Pasillos con sensores de movimiento | | |
| Aparatos eléctricos muy antiguos | Cambio de aparatos eléctricos antiguos por modernos | Consumo eficiente de energía eléctrica | Áreas con electrodomesticos modernos en perfecto estado y funcionamiento | | |

Fuente: elaboración propia.

3.3.1.1. Análisis de las instalaciones eléctricas de la institución

La institución cuenta con instalaciones eléctricas inadecuadas, debido a que el diseño utilizado no tenía previsto el incremento en la demanda de consumo energético, por lo que no se realizó una distribución adecuada en algunas áreas, provocando apagones en algunos momentos, en sectores de la institución.

Sumado a esto se cuenta con 3 tableros de distribución en diferentes puntos del edificio, lo cual genera pérdida de energía. Cabe mencionar que dichos tableros se encuentran a la vista del público y están al alcance de todos.

En el anexo 3 se presentan los planos donde se muestran las luminarias y las fuerzas que se encuentran en la institución.

Por seguridad del personal docente, administrativo y de mantenimiento, además de normas de seguridad, estos tableros deben estar unificados en un solo lugar, al cual no deben tener acceso todas las personas, tienen que contar con cargas distribuidas equitativamente; flipones para luminarias, y otros para tomacorrientes, preferentemente uno para cada área de la institución; con la capacidad indicada, para evitar accidentes provocados por sobre cargas en la red de distribución de electricidad.

3.3.1.2. Costos de inversión para poner en marcha el plan de ahorro energético

Para poner en marcha el plan de ahorro energético se requiere de una inversión de Q 37 044,70 el cual se detalla en la tabla IX.

Tabla IX. **Detalle costos de inversión**

| DESCRIPCIÓN | COSTO TOTAL |
|--------------------|---------------------|
| Led | Q. 4 740,00 |
| Led patio | Q. 24 000,00 |
| Cable | Q. 2 400,00 |
| Flaponeras | Q. 237,00 |
| Tablero | Q. 1 000,00 |
| Flipones | Q. 1 000,00 |
| Apagadores | Q. 300,00 |
| TOTAL | Q. 37 044,70 |

Fuente: elaboración propia.

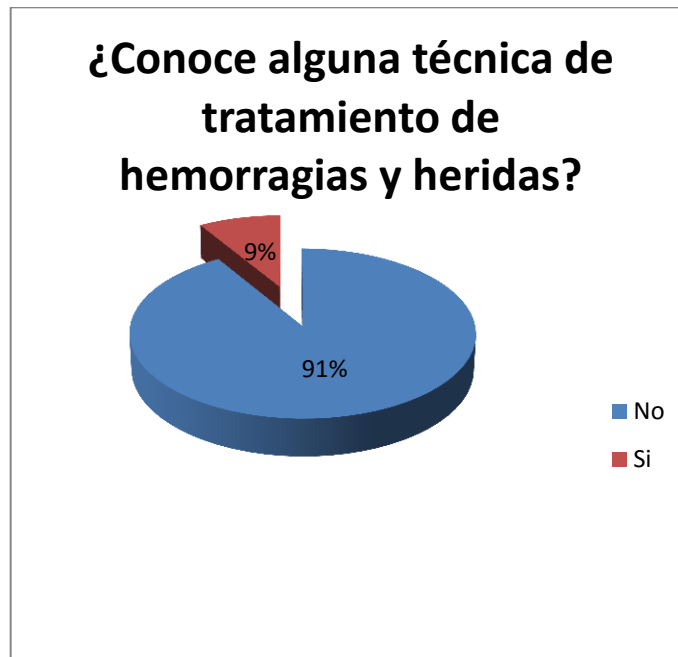
Los beneficios de dicha inversión se verán reflejados en la iluminación, que será de alta calidad; especialmente, en la factura de consumo energético, ya que se tendrá un ahorro considerable.

4. FASE DE DOCENCIA: PLAN DE CAPACITACIÓN

4.1. Diagnóstico de necesidad de capacitación

Como se evidencia en las encuestas realizadas el 91,30 por ciento del personal docente no tiene conocimiento en primeros auxilios, en caso de hemorragias, heridas y control de hemorragias; el 8,7 por ciento tiene los conocimientos sobre estos temas, mas no cuenta con técnicas adecuadas.

Figura 17. **Porcentaje de personal que tiene conocimiento en técnicas de trato de hemorragias y heridas**



Fuente: elaboración propia.

Por ello se acude al apoyo de los Bomberos Municipales para obtener una capacitación sobre los temas de hemorragias, heridas y control de hemorragias.

4.2. Planificación de la capacitación

Basado en los resultados de las encuestas, se planifica la capacitación, teniendo como temas a tocar: heridas, hemorragias, tipos de hemorragias y técnicas para el control de estas.

Se determinó que, para la capacitación, lo más conveniente era contar con la colaboración del cuerpo de Bomberos Municipales, el que delega un miembro de la compañía para la charla. Para que se tenga una interacción con los infantes que asistan el día de la capacitación, por lo cual se solicita una motobomba. En la tabla X se muestra el plan de capacitación.

Asimismo, se requiere de: laptop, cañonera y pantalla para la capacitación, este equipo será proporcionado por el Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II de la Universidad de San Carlos.

4.3. Programación de la capacitación

La capacitación fue programada para el jueves 12 de septiembre de 2013, fecha acordada con la coordinadora general con visto bueno de coordinadora del colegio.

Durante esta fecha la asistencia de niños y niñas es menor, ya que por estar cerca el asueto de la Independencia de Guatemala, algunas familias toman la decisión de salir de paseo; por lo tanto, las actividades son flexibles.

En la tabla X se muestra la programación de la capacitación al personal de la Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

Tabla X. **Plan de capacitación al personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II**

| PLAN DE CAPACITACIÓN | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------|---|
| NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II | | | | | |
| NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA INSTITUCIÓN: COORDINADORA GENERAL | | | | | |
| DIRECCIÓN: CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12 DE GUATEMALA, A UN COSTADO DE FACULTAD DE AGRONOMÍA | | | | | |
| HALLAZGO | DESCRIPCIÓN, ACCIÓN DE MEJORAMIENTO | OBJETIVO DE ACCIÓN DE MEJORAMIENTO | META | PLAZO DE EJECUCIÓN | RESPONSABLE |
| Mayoría de personal con poco o ningún conocimiento sobre el tratamiento de heridas | Capacitación al personal de la institución | Dotar de conocimientos básicos en el tratamiento de heridas y hemorragias | Personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II con conocimientos sobre el tratamiento de heridas y hemorragias | 1 sesión | Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Guatemala |

Continuación de la tabla X.

| | | | | | |
|--|---|---|---|----------|---|
| Personal con conocimientos en tratamiento de heridas y hemorragias, sin técnicas adecuadas | Capacitación al personal de la institución | Actualizar las técnicas de tratamiento de heridas y hemorragias | Personal de la institución con técnicas actualizadas y adecuadas en el tratamiento de heridas y hemorragias | 1 sesión | Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Guatemala |
| Posibilidad de asistencia de alumnos y alumnas el día de la capacitación | Interacción con los infantes asistentes el día de la capacitación | Dar conocimientos básicos a niños y niñas de que hacer al momento de encontrarse perdidos o en una emergencia | Alumnos y alumnas asistentes, con conocimientos básicos de cómo actuar frente a situaciones específicas | 1 sesión | Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Guatemala |

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Programación de capacitación a personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II**

| ACTIVIDAD | COSTO | RESPONSABLE | DESCRIPCIÓN | FECHA DE INICIO | FECHA DE FINALIZACIÓN | TIEMPO (DÍAS) |
|---|---------|-------------------------------|---|-----------------|-----------------------|---------------|
| Entrega de carta de petición de capacitación a cuerpo de Bomberos Voluntarios | Q. 0,00 | Hugo Alberto Ortiz Valenzuela | Entrega de carta a cuerpo de Bomberos Voluntarios, solicitando una capacitación | | 01-sep-14 | 1 |

Continuación de la tabla XI.

| | | | | | |
|---|---------|---|--|-----------|---|
| Respuesta a solicitud | Q. 0,00 | Bomberos Voluntarios | Respuesta a solicitud hecha, confirmando fecha y hora de capacitación | 07-sep-14 | 1 |
| Notificación a las autoridades de la institución, sobre la fecha y hora confirmada por parte del cuerpo de Bomberos Voluntarios | Q. 0,00 | Hugo Alberto Ortiz Valenzuela | Informar a las autoridades competentes de fecha y hora en la que será realizada la capacitación | 08-sep-14 | 1 |
| Notificación a personal de la institución | Q. 0,00 | Autoridades del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II | Se hace del conocimiento del personal la fecha y la hora en que se realizará la capacitación | 09-sep-14 | 1 |
| Realización de la capacitación en las instalaciones del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II | Q. 0,00 | Bomberos Voluntarios | Capacitación al personal de la institución sobre hemorragias, herida y métodos de tratamiento de estas | 12-sep-14 | 1 |
| Evaluación de la capacitación | Q. 0,00 | Bomberos Voluntarios | Se realiza una dinámica de preguntas y respuestas, verificando de esta manera si el personal captó los conocimientos | 12-sep-14 | 1 |

Continuación de la tabla XI.

| | | | | | |
|---|---------|----------------------|--|-----------|---|
| Interacción con alumnos y alumnas de la institución | Q. 0.00 | Bomberos Voluntarios | Se interactúa con los niños y niñas asistentes al Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II. | 12-sep-14 | 1 |
|---|---------|----------------------|--|-----------|---|

Fuente: elaboración propia.

4.4. Evaluación de la capacitación

La capacitación se realizó con éxito, se contó con la participación del personal docente, de mantenimiento y administrativo de la institución, de igual forma se tuvo la presencia de algunos alumnos.

Para la realización de la evaluación se procedió a la interacción entre el representante del cuerpo de Bomberos Voluntarios y el personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, momento en el que se realizaron preguntas relacionadas a la capacitación y las asistentes procedían a responder con base en lo expuesto.

De igual manera se realizó un segmento de resolución de dudas que surgieron durante la capacitación.

Figura 18. **Capacitación al personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II**



Fuente: Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

La capacitación fue bien recibida por todo el personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, debido a que algunas de las trabajadoras desconocían la manera adecuada de tratar heridas y hemorragias; de igual manera se corrigieron técnicas que ya no se utilizan.

Se realizó un simulacro y recibieron recomendaciones por el personal delegado del cuerpo de Bomberos Municipales.

Asimismo, hubo una interacción entre los representantes del cuerpo de Bomberos Voluntarios y los infantes asistentes donde hubo preguntas relacionadas a las instrucciones que se brindaron.

Figura 19. **Interacción con niños y niñas del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II**



Fuente: Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

4.5. Costo de la propuesta

No se incurrió en costo alguno, ya que se contó con el apoyo del cuerpo de Bomberos Municipales.

Además, se contó con la presencia de una motobomba para tener una interacción con los alumnos del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

Para mantener al personal actualizado, se cuenta con el apoyo del cuerpo de Bomberos Voluntarios de la Segunda Compañía, quienes ofrecieron el servicio de capacitación de manera gratuita, siempre que sea requerido por la institución, de igual manera ofrecieron las instalaciones que ocupan para una

visita programada con la comunidad educativa del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

CONCLUSIONES

1. Actualmente se atienden a 155 niños entre hijos de estudiantes y trabajadores de la Universidad de San Carlos de Guatemala, teniendo en cuenta este número de alumnos se cuenta con una demanda de 306 personas, entre padres de familia y encargados quienes asisten a las diversas actividades.
2. El diseño del salón de usos múltiples contempla la capacidad para albergar un total de 900 personas. De esta manera se satisface la necesidad de albergar la proyección de población considerada para el 2023. A la vez se determinó la ubicación adecuada dentro de las instalaciones, habiendo seleccionado el lugar bajo criterios como servicios, accesibilidad, entre otros.
3. Se tienen impactos negativos, mayormente en la fase de construcción, estos pueden mitigarse con medidas básicas de limpieza y orden al momento de la ejecución; en la fase de operación y mantenimiento, de igual forma, los impactos negativos son mitigados de manera efectiva.
4. Los impactos positivos se presentan en la fase de operación, beneficiando a la comunidad del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II.

5. Dentro de la institución se tiene una cantidad grande de lámparas fluorescentes, en menor cantidad se encuentran bombillos incandescentes y de vapor de mercurio o vapor de sodio; en algunas áreas se tiene un consumo elevado de energía, la cual no se aprovecha de la mejor manera. En otros lugares, dentro de las instalaciones, el tiempo que las luminarias permanecen encendidas es exagerado llegando al punto de estar encendidas las 24 horas; al día en promedio las luminarias se utilizan 8 horas.
6. Se determinó la no eficiencia del proyecto, respecto del análisis costo-eficiencia según el parámetro que dicta la norma, el cual es una inversión de Q. 1 200,00 m².
7. La inversión necesaria para poner en marcha el plan de ahorro energético es de Q. 37 044,70 esta se verá reflejada en un ahorro considerable en las facturas de energía eléctrica.
8. Dentro de las medidas del Plan de Ahorro Energético se encuentra el cambio de instalaciones eléctricas del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II, ya que estas tienen deficiencias.
9. El personal del Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II cuenta con conocimientos básicos en el tratamiento de heridas y hemorragias, lo cual les permite actuar de manera adecuada.

RECOMENDACIONES

1. Revisar periódicamente el estado de las luminarias del establecimiento, ya que con un mantenimiento preventivo adecuado se puede tener un ahorro energético con poca inversión.
2. Utilizar la iluminación natural, ya que es la fuente más económica de obtener iluminación dentro del establecimiento.
3. Capacitar periódicamente al personal de la institución, con temas de primeros auxilios, debido a que poseen un porcentaje bajo en conocimientos básicos sobre estos temas.
4. A la Universidad de San Carlos de Guatemala, apoyar a la institución con instalaciones amplias y en excelente estado, ya que se cuenta con una creciente demanda, la cual no puede ser atendida a totalidad por falta de espacio y presupuesto.
5. Solicitar el apoyo a la División de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para la verificación del estado de las instalaciones en general de la institución.

BIBLIOGRAFÍA

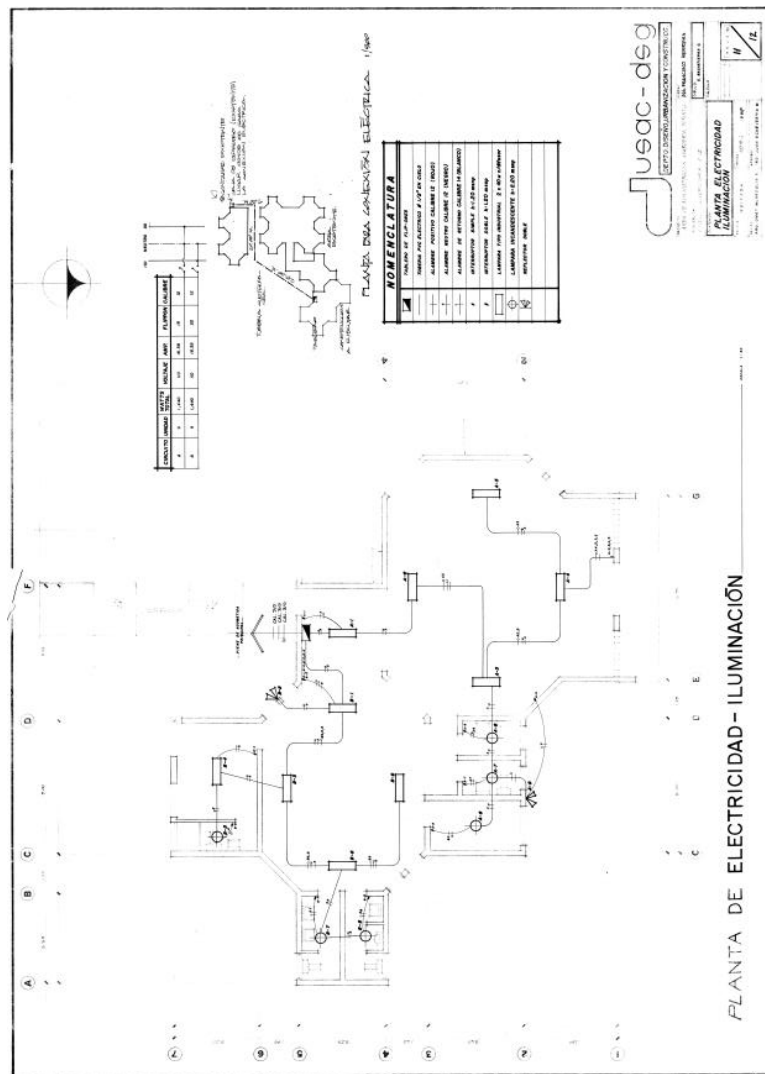
1. AMADOR CABRA, Luis Eduardo. *Análisis costo-eficiencia*. [en línea] <<http://foros.uexternado.edu.co/ecoinstitucional/index.php/contexto/article/viewFile/1876/1670>>. [Consulta: junio de 2014].
2. *Análisis costo-eficiencia*. [en línea]. <http://www.eco-finanzas.com/diccionario/A/ANALISIS_COSTO-EFICIENCIA.htm>. [Consulta: junio de 2014].
3. GARCÍA OCHOA, Fabiola Elizabeth. *Redensificación del área sur-este de la Ciudad Universitaria, Universidad de San Carlos*. Trabajo de graduación de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, 2010. 97 p.
4. GUERRERO ESPÍNOLA, Alba Maritza. *Formulación y evaluación de proyectos*. Trabajo de graduación de Ing. Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 110 p.
5. MARTÍNEZ DE LÓPEZ, Rossana Cervantes; GUERRERO ESPÍNOLA, Alba Maritza. *Estudio de prefactibilidad para la construcción y habilitación de un centro educativo con orientación técnica en el municipio de Purulhá del departamento de Baja Verapaz*. Trabajo de graduación, Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas, 2003. 222 p.

6. Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia. *Manual de formulación y evaluación de proyectos*. Guatemala: SEGEPLAN, Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). 44 p.

7. SOLARES MURALLES, Noé Salvador. *Estudio de prefactibilidad para la construcción de una escuela en el caserío Plan Grande, aldea Las Nubes, San José Pinula*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2007. 137 p.

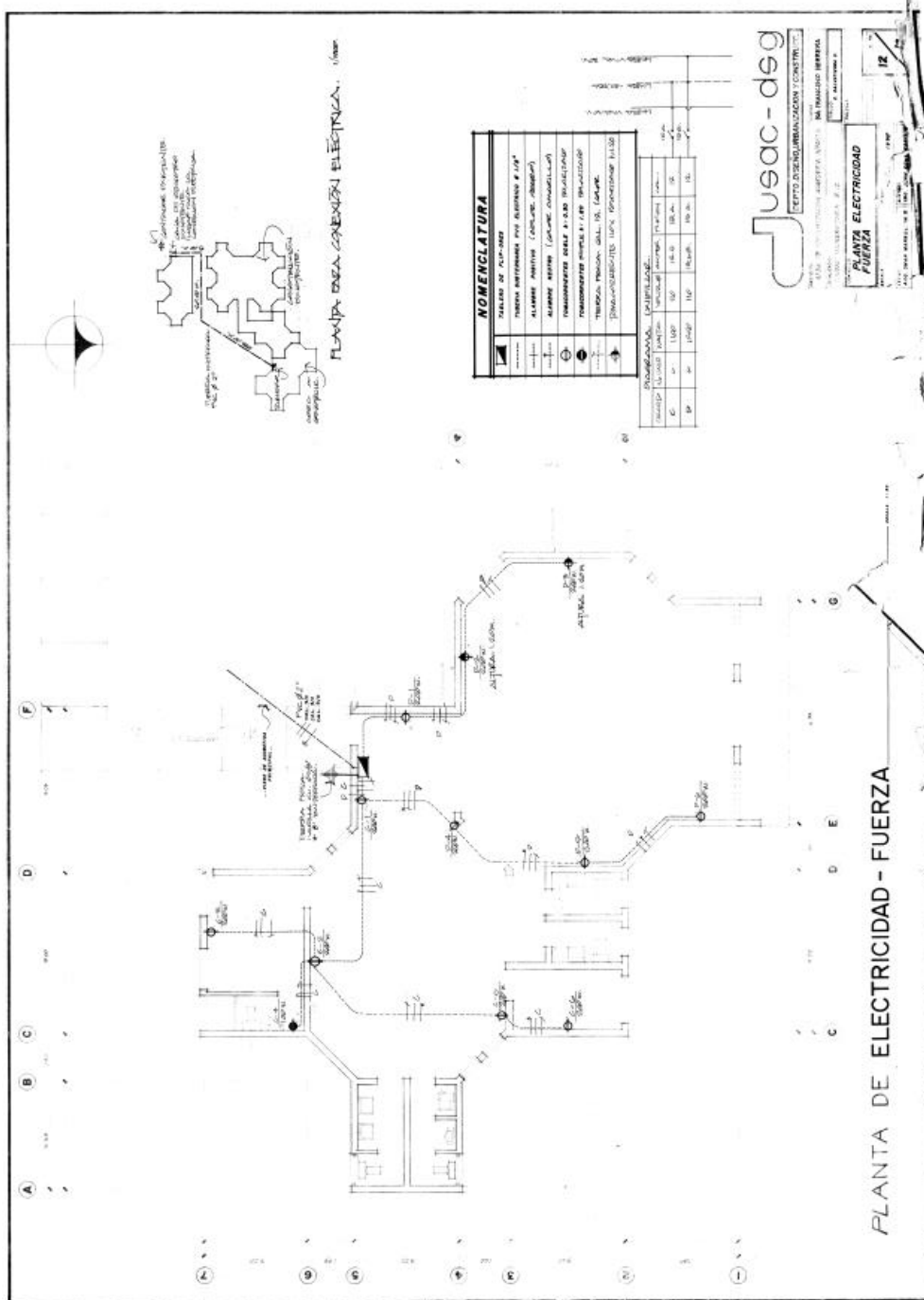
APÉNDICES

1. Plano de planta electricidad-iluminación



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

2. Plano de planta electricidad-fuerza



Fuente: elaboración propia, con programa de Microsoft Visio.

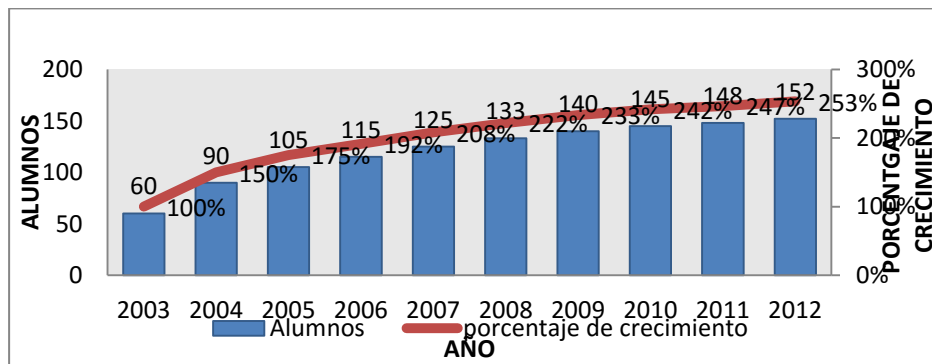
DATOS UTILIZADOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

4. Población del 2003 a 2013

| Año | Alumnos | porcentaje de crecimiento | Demanda Insatisfecha | Hij@s de Trabajadores | Hij@s de Estudiantes |
|------|---------|---------------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 2003 | 60 | 100% | | 37 | 23 |
| 2004 | 90 | 150% | | 55 | 35 |
| 2005 | 105 | 175% | | 63 | 42 |
| 2006 | 115 | 192% | | 67 | 48 |
| 2007 | 125 | 208% | 10 | 73 | 52 |
| 2008 | 133 | 222% | 14 | 69 | 64 |
| 2009 | 140 | 233% | 16 | 73 | 67 |
| 2010 | 145 | 242% | 18 | 75 | 70 |
| 2011 | 148 | 247% | 20 | 82 | 66 |
| 2012 | 152 | 253% | 25 | 78 | 74 |

Fuente: elaboración propia.

5. Demanda y crecimiento de la población de Jardín Infantil y Colegio Rey Carlos II



Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

ANEXO 1 ASPECTOS LEGALES

- **Artículo 82. Autonomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.**

La Universidad de San Carlos de Guatemala, es una institución autónoma con personalidad jurídica. En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad, dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del Estado y la educación profesional universitaria estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas. Se rige por su Ley Orgánica y por los estatutos y reglamentos que ella emita, debiendo observarse en la conformación de los órganos de dirección, el principio de representación de sus catedráticos titulares, sus graduados y sus estudiantes.

- **Artículo 83. Gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala.**

El gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala corresponde al Consejo Superior Universitario, integrado por el Rector, quien lo preside; los decanos de las facultades; un representante del colegio profesional, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que corresponda a cada Facultad; un catedrático titular y un estudiante por cada Facultad.

- **Artículo 84. Asignación presupuestaria para la Universidad de San Carlos (USAC),**

Queda definido que la Universidad recibirá una asignación presupuestaria no menor del 5% del presupuesto general de ingresos ordinarios del estado, debiéndose procurar un incremento presupuestal adecuado al aumento de la población estudiantil o al mejoramiento del nivel académico. De esta forma la Universidad conforme a un plan presupuestario, destina parte de su presupuesto en aspectos de infraestructura y funcionamiento. También la Universidad tiene la potestad de gestionar el financiamiento para la inversión en proyectos de infraestructura ya sea por medio del aumento de la aportación estatal, el aumento de la recaudación propia de fondos o por medio de financiamiento externo.

- **Artículo 88. Exenciones y deducciones de los impuestos.**

Se declara la Universidad exenta de toda clase de impuestos, arbitrios contribuciones, sin excepción alguna.

Serán deducibles de la renta neta gravada por el Impuesto sobre la Renta las donaciones que se otorguen a favor de las universidades, entidades culturales o científicas.

El Estado podrá dar asistencia económica a las universidades privadas, para el cumplimiento de sus propios fines.

No podrán ser objeto de procesos de ejecución ni podrán ser intervenidas la Universidad de San Carlos de Guatemala y las universidades privadas, salvo

el caso de las universidades privadas cuando la obligación que se haga valer provenga de contratos civiles, mercantiles o laborales.

- **Acuerdo ministerial número 1199-2011:**

El Ministerio de Cultura y Deportes acuerda declarar patrimonio cultural de la Nación, El Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

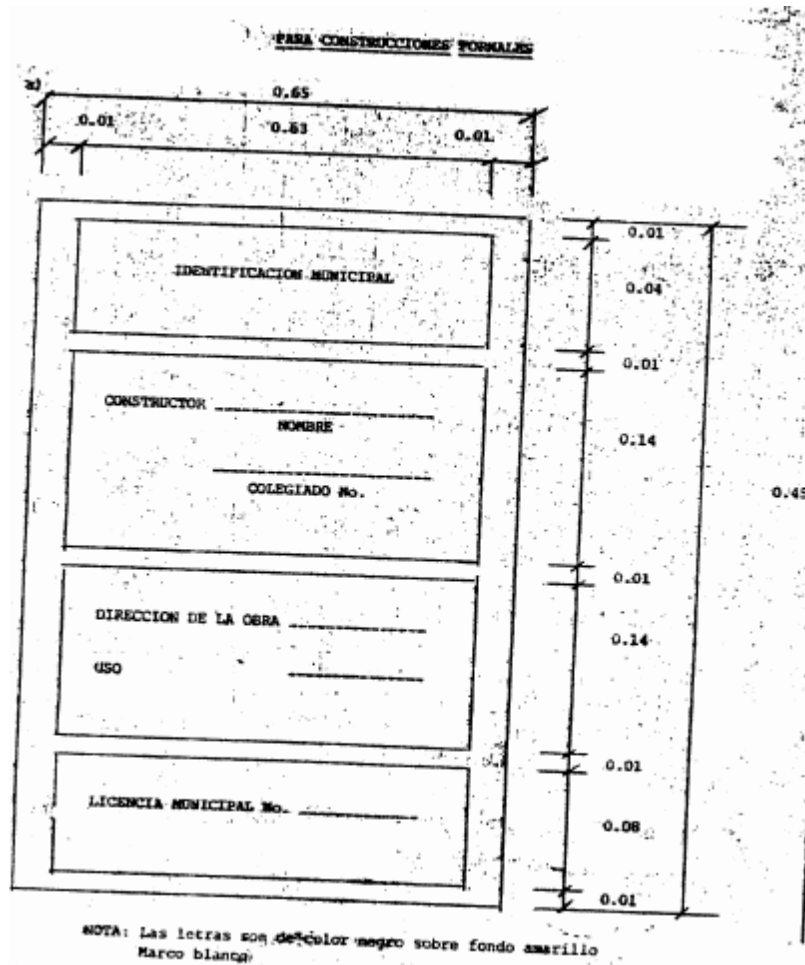
Artículo 1: Declarar patrimonio cultural de la Nación, El Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por su antigüedad, importancia y relevancia histórica para la sociedad guatemalteca, constituyendo un icono de espacios emblemáticos y representativos, así como del conjunto monumental que posee valores artísticos constructivos y con arquitectura de alto relieve mismos que integran el Patrimonio Cultural de la Nación, tanto en el ámbito arquitectónico, político, tangible y los elementos y espacios que son de interés arqueológico dentro del campus central.

- **Corporación municipal de Guatemala**

- **Licencias de construcción:**

Artículo 1: toda construcción que se efectuó en el área urbana de la Ciudad de Guatemala deberá poner en lugar visible un rotulo de identificación que tendrá la forma, contenido y dimensiones siguientes.

1. Rotulo de licencia de construcción para construcciones formales de la Municipalidad de Guatemala



Fuente: Municipalidad de Guatemala.

Artículo 2: cualquier construcción que no ostente este rotulo será reportado como construcción sin licencia al Juzgado de Asuntos Municipales, para que tome las medidas reglamentarias correspondientes.

- **Fijación de costo por metro cuadrado de construcción y otros y las tasas para licencias de construcción**

Artículo 1: se aprueba la tabla de costos de construcción y otros; en consecuencia, la Municipalidad de Guatemala tomará como base para el cálculo de las diversas obligaciones derivadas de las construcciones que se ejecutan dentro del mismo distrito jurisdiccional del Municipio de Guatemala, los valores de la presente tabla de costos de construcción por metro cuadrado y otros, en la forma que a continuación se detalla:

2. Tabla de costos de metro cuadrado de construcción y otros

COSTOS DE METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN Y OTROS

| Tipo | Descripción | Costo | Unidad |
|------|---|------------|----------------|
| 1. | Edificio de uno o dos niveles Hoteles Oficinas Locales Comerciales Vivienda Multifamiliar Clínicas Médicas | Q 1,500.00 | M ² |
| 2. | Edificios de 3 o más niveles Estructura de concreto reforzado o de metal Hoteles Oficinas Locales Comerciales Vivienda Multifamiliar Clínicas Médicas | Q 1,750.00 | M ² |
| 3. | Edificios para estacionamiento | Q 1,000.00 | M ² |
| 4. | Sótanos | Q 1,200.00 | M ² |
| 5. | Edificios de Bodegas Estructuras metálicas tipo marco rígido o armadura metálica sobre muros de carga, techo de lámina | | |
| | A. Un nivel, con altura máxima de 6.00 mts. | Q 600.00 | M ² |
| | B. Un nivel con altura mayor de 6.00 mts. | Q 750.00 | M ² |
| | C. Dos o más niveles | Q 1,200.00 | M ² |

| Tipo | Descripción | Costo | Unidad |
|------|--|------------|----------------------------|
| 6. | Edificios para instalaciones industriales | | |
| | Estructuras metálicas, armaduras de madera, tendales o largueros, techo de lámina y muros de carga | | |
| | A. Un nivel con altura máxima de 6.00 mts. | Q 700.00 | M ² |
| | B. Un nivel con altura mayor de 6.00 mts. | Q 800.00 | M ² |
| | C. Dos o más niveles | Q 1,200.00 | M ² |
| 7. | Residencial Tipo I | | |
| | Vivienda de Interés Social | Sin costo | |
| 8. | Residencial Tipo II | | |
| | Vivienda hasta 60 mts. ² | Q500.00 | M ² |
| | Vivienda con área de 61 a 100 mts. ² | Q700.00 | M ² |
| | Residencial Tipo III | | |
| | Vivienda con área de 101 a 200 mts. ² | Q1,200.00 | M ² |
| | Vivienda con área de 201 a 300 mts. ² | Q1,500.00 | M ² |
| | Vivienda con área de 301 a 400 mts. ² | Q1,750.00 | M ² |
| | Vivienda con área mayor a 400 mts. ² | Q2,000.00 | M ² |
| 9. | Urbanizaciones | | |
| | Lotés hasta 120 mts. ² | Q10,000.00 | Por cada lote del proyecto |
| | Lotés mayores de 120 mts. ² | Q20,000.00 | Por cada lote del proyecto |

| | | | |
|-----|---|--|--|
| 10. | Excavaciones y/o movimientos de tierra | Q 50.00 | M ² |
| 11. | Demolición | Q 50.00 | M ² |
| 12. | Trabajos obra exterior jardinería Fundición pavimentos de concreto, asfalto, estacionamientos privados sin cubierta | Q 200.00 | M |
| 13. | Remodelaciones | se aplica el 50% del costo correspondiente al tipo de edificación que se trate | M ² |
| 14. | Cambio de uso | se aplica el 50% del costo correspondiente al tipo de edificación que se trate | M ² |
| 15. | Iglesias Casas parroquiales Seminarios religiosos Albergues | Q1,200.00 | M ² |
| 16. | Centros Recreativos y/o Deportivos | Q 1,200.00 | M ² |
| 17. | Parques y Plazas | Q600.00 | M ² |
| 18. | Edificios Escolares | Q 1,200.00 | M ² |
| 19. | Gasolineras | Q2,000.00 | M ² Se aplica en toda área techada |

| | | | |
|-----|---|-------------|----------------|
| 20. | Garitas | Q1,500.00 | M ² |
| 21. | Pasarelas privadas | Q2,000.00 | M ² |
| 22. | Torres de Telefonía 0 – 30 mts altura | Q200,000.00 | Unidad |
| | 31 – 50 mts altura | Q250,000.00 | |
| 23. | Salón de uso múltiple | Q1,500.00 | M ² |
| 24. | Caseta para equipo de torres de telefonía | Q50,000.00 | Unidad |
| 25. | Piscinas | Q1,200.00 | M ² |
| 26. | Cisternas | Q1,000.00 | M ² |
| 27. | Portones para garitas | Q600.00 | M ² |

| Tipo | Descripción | Costo | Unidad |
|----------------------|---|----------------|---------------------------------|
| 28. | Otras actividades constructivas | | |
| | Levantado de ladrillo | Q150.00 | M ² |
| | Levantado de block | Q105.00 | M ² |
| | Cubierta de lámina | Q170.00 | M ² |
| | Cubierta de concreto | Q400.00 | M ² |
| | Cambio de cubierta de lámina a lámina | Q200.00 | M ² |
| | Estacionamientos: Con cubierta de lámina | Q350.00 | M ² |
| Con cubierta de losa | Q500.00 | M ² | |
| | | | se aplican en toda área techada |

Fuente: Municipalidad de Guatemala.

Artículo 3: los expedientes de solicitud de licencia de construcción que estuvieren en trámite al entrar en vigencia la presente disposición municipal, se regirán por la tabla de costos de construcción por metro cuadrado y tasa vigentes en el momento en que se presentó el expediente respectivo.

Artículo 4: se modifica el artículo 3 del acuerdo de Consejo Municipal, de fecha 13 de diciembre del 2 000, que modificó las tasas de licencias de construcción, el cual queda así:

3. Tabla de licencias de construcción y otros

TASAS DE LICENCIAS DE CONSTRUCCION Y OTROS

| Tipo | Descripción | Tasa |
|------|---|------|
| 1. | Edificio de uno o dos niveles Hotels Oficinas Locales Comerciales Vivienda Multifamiliar Clinicas Médicas | 4.5% |
| 2. | Edificios de 3 o más niveles Estructura de concreto reformado o de metal Hotels Oficinas Locales Comerciales Vivienda Multifamiliar Clinicas Médicas | 4.5% |
| 3. | Edificios para estacionamiento | 2% |
| 4. | Sótanos | 4.5% |

| | | |
|----|--|------|
| | Edificios de Bodegas | |
| | Estructuras metálicas tipo marco rígido o armadura metálica sobre muros de carga, techo de lámina | 4.5% |
| 5. | A. Un nivel, con altura máxima de 6.00 mts. | 4.5% |
| | B. Un nivel con altura mayor de 6.00 mts. | 4.5% |
| | C. Dos o más niveles | 4.5% |
| | Edificios para Instalaciones Industriales | |
| 6. | Estructuras metálicas, armaduras de madera, tendales o largueros, techo de lámina y muros de carga | 4.5% |
| | A. Un nivel con altura máxima de 6.00 mts. | 4.5% |
| | B. Un nivel con altura mayor de 6.00 mts. | 4.5% |
| | C. Dos o más niveles | 4.5% |
| 7. | Residencial Tipo I | |
| | Vivienda de Interés Social | 0% |
| 8. | Residencial Tipo II | |
| | Vivienda hasta 60 mts. ² | 2% |
| | Vivienda con área de 61 a 100 mts. ² | 3% |
| | Residencial Tipo III | |
| | Vivienda con área de 101 a 200 mts. ² | 3% |
| | Vivienda con área de 201 a 300 mts. ² | 4.5% |
| | Vivienda con área de 301 a 400 mts. ² | 4.5% |
| | Vivienda con área mayor a 400 mts. ² | 4.5% |

| Tipo | Descripción | Tasa |
|------|---|------|
| 9. | Urbanizaciones | |
| | Lotes hasta 120 mbs. ² | 3% |
| | Lotes mayores de 120 mbs. ² | 4.5% |
| 10. | Excavaciones y/o movimientos de tierra | 4.5% |
| 11. | Demolición | 4.5% |
| 12. | Trabajos obra exterior jardinería Fundición pavimentos de concreto, asfalto, estacionamientos privados sin cubierta | 4.5% |
| 13. | Remodelaciones | 4.5% |
| 14. | Cambio de uso | 4.5% |
| 15. | Iglesias Casas parroquiales Seminarios religiosos Albergues | 4.5% |
| 16. | Centros Recreativos y/o Deportivos | 4.5% |
| 17. | Parques y Plazas | 4.5% |
| 18. | Edificios Escolares | 4.5% |
| 19. | Gasolineras | 4.5% |
| 20. | Garitas | 4.5% |
| 21. | Pasarelas privadas | 4.5% |

| | | |
|-----|---|------|
| 22. | Torres de Telefonía 0 - 30 mts altura | 4,5% |
| | 31 - 50 mts altura | |
| 23. | Salón de uso múltiple | 4,5% |
| 24. | Caseta para equipo de torres de telefonía | 4,5% |
| 25. | Piscinas | 4,5% |
| 26. | Cisternas | 4,5% |
| 27. | Portones para garitas | 4,5% |
| 28. | Otras actividades constructivas | |
| | Levantado de ladrillo | 4,5% |
| | Levantado de block | 4,5% |
| | Cubierta de lámina | 4,5% |
| | Cubierta de concreto | 4,5% |
| | Cambio de cubierta de lámina a lámina | 4,5% |
| | Estacionamientos: Con cubierta de lámina | 4,5% |
| | Con cubierta de losa | 4,5% |

Fuente: Municipalidad de Guatemala.

Artículo 5: el costo de la licencia de excavación, demolición, construcción, remodelación, cambio de uso, urbanización, lotificación y otros se calculará de acuerdo a la tabla de costos y tasas contenidas en el presente acuerdo.

Artículo 6: del plazo y sus renovaciones:

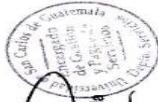
1. Primera licencia, plazo máximo dos años
2. Primera renovación de licencia (plazo máximo): un año. El 50 % del monto cancelado en la primera licencia.
3. Segunda renovación de licencias y las sucesivas (plazo anual). El 25 % del monto cancelado en la primera licencia.

ANEXO 2 CONSUMO ENERGÉTICO DEL JARDÍN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II

4. Consumo energético últimos 6 meses

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIVISION DE SERVICIOS GENERALES
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS
HISTORIAL DE PAGOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL DESARROLLO INFANTIL UNIVERSITARIO DEL MES DE ENERO AL MES DE AGOSTO DEL 2013

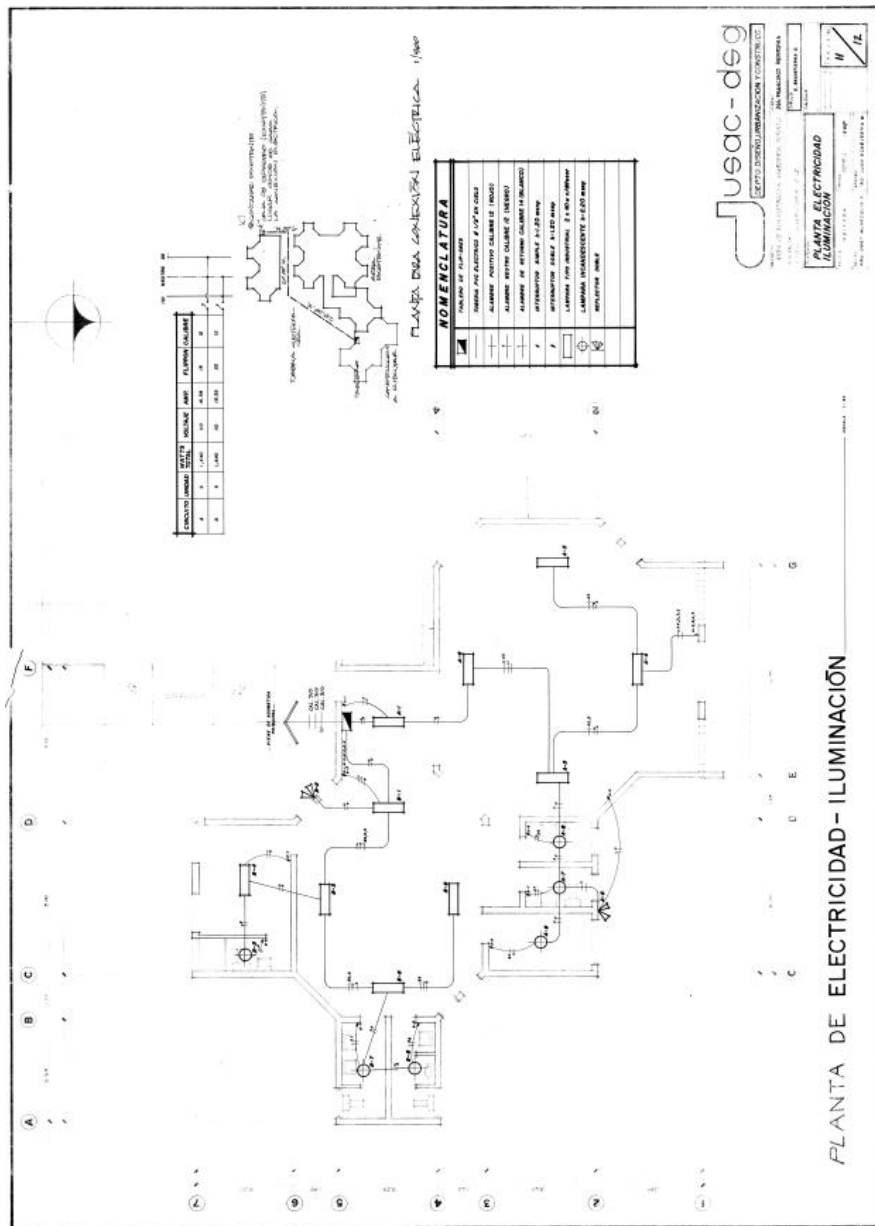
| mes | CONTADOR | UBICACIÓN | CORRELA. | LECTURA | | FACTU. No. | KW | total con Iva | IVA | TOTAL |
|-------------------|----------|--|----------|---------|----------|------------|----------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| | | | | ACTUAL | ANTERIOR | | | | | |
| enero | B-90610 | Desarrollo Infantil Univ. USAC ZONA 12 | 658774 | 37518 | 36396 | 22006060 | 2122 Q | 4354.48 Q | 466.56 Q | 3887.93 |
| febrero | B-90610 | Desarrollo Infantil Univ. USAC ZONA 12 | 658774 | 39897 | 37518 | 23381762 | 2379 Q | 4680.80 Q | 522.92 Q | 4357.88 |
| marzo | B-90610 | Desarrollo Infantil Univ. USAC ZONA 12 | 658774 | 41728 | 39897 | 24659306 | 1831 Q | 3758.75 Q | 402.72 Q | 3356.03 |
| abril | B-90610 | Desarrollo Infantil Univ. USAC ZONA 12 | 658774 | 43564 | 41728 | 25987390 | 1836 Q | 3789.23 Q | 403.86 Q | 3385.38 |
| mayo | B-90610 | Desarrollo Infantil Univ. USAC ZONA 12 | 658774 | 45809 | 43564 | 27351579 | 2245 Q | 4606.58 Q | 483.56 Q | 4113.02 |
| junio | B-90610 | Desarrollo Infantil Univ. USAC ZONA 12 | 658774 | 47917 | 45809 | 28990201 | 2108 Q | 4328.10 Q | 463.51 Q | 3862.59 |
| julio | B-90610 | Desarrollo Infantil Univ. USAC ZONA 12 | 658774 | 49842 | 47917 | 30002456 | 1925 Q | 3952.29 Q | 423.46 Q | 3528.83 |
| agosto | K-74980 | Desarrollo Infantil Univ. USAC ZONA 12 | 658774 | 51865 | 49842 | 31398454 | 2123 Q | 4357.87 Q | 466.89 Q | 3890.78 |
| total..... | | | | | | | 16689 Q | 34006.70 Q | 3,643.46 Q | 30362.24 |


 Encargado de Gestión y Pagos

Fuente: Dirección de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

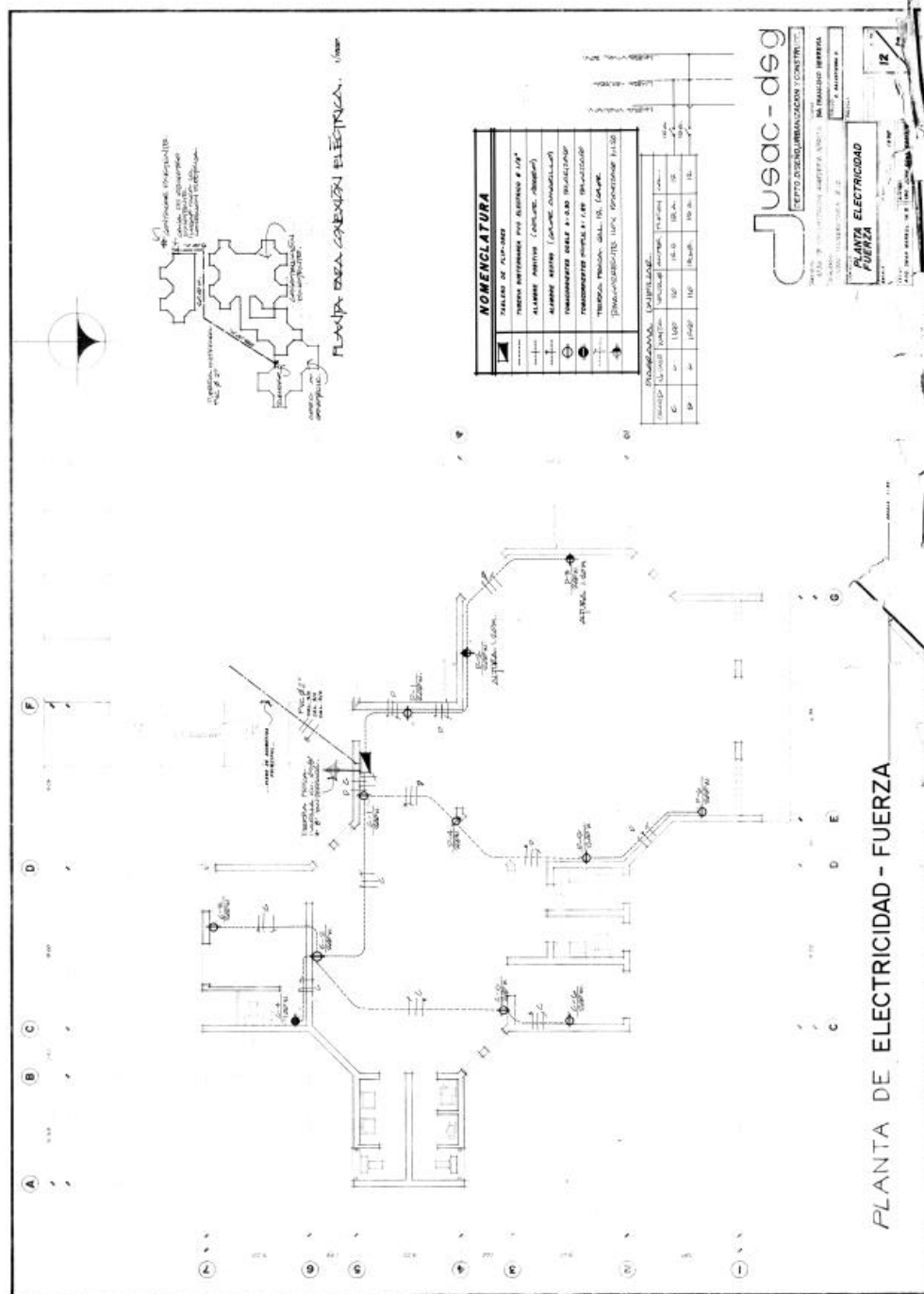
ANEXO 3 PLANOS DE INSTALACIONES ACTUALES DEL JARDIN INFANTIL Y COLEGIO REY CARLOS II

5. Plano de planta electricidad-iluminación



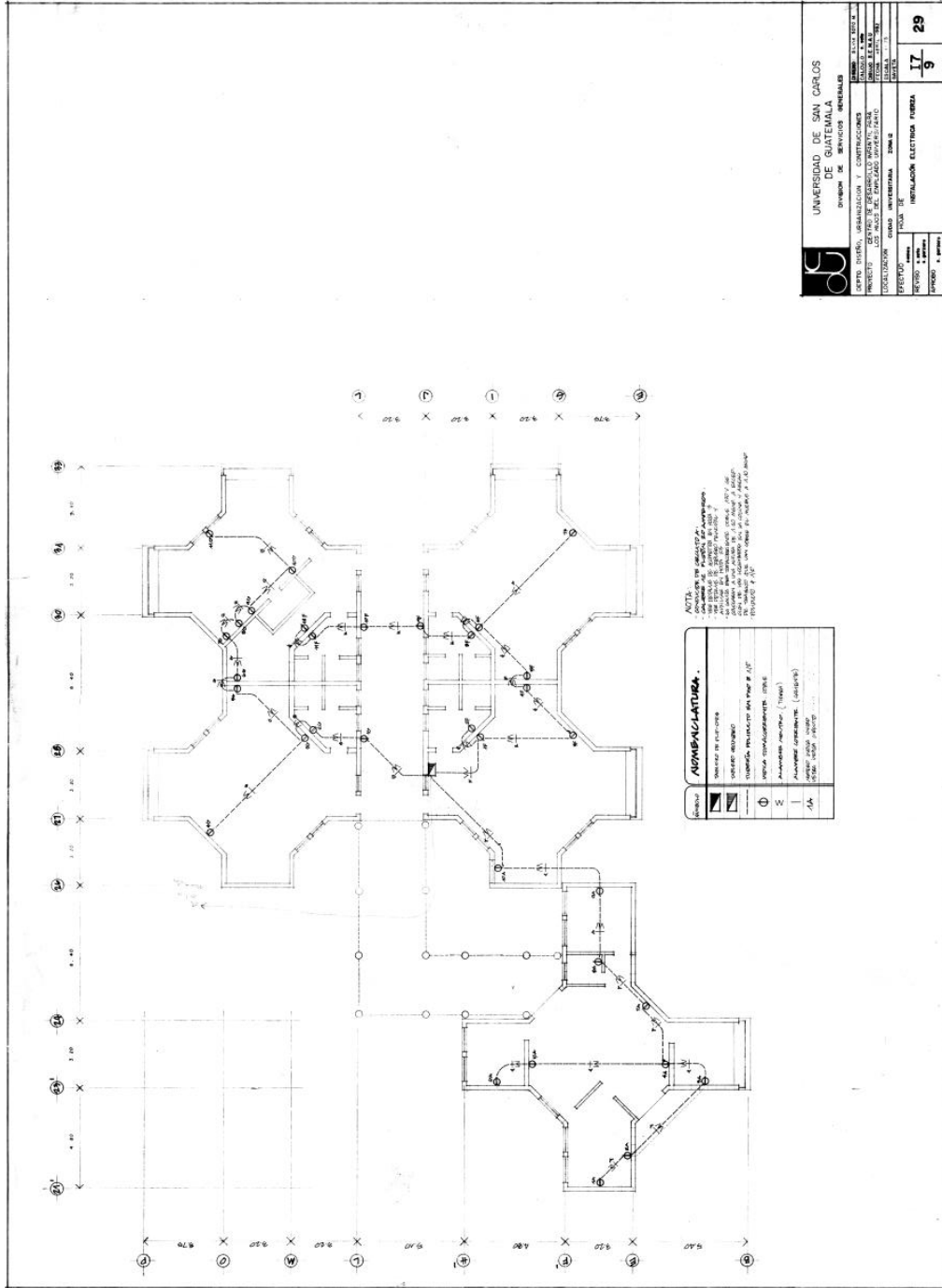
Fuente: Dirección de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

6. Plano de planta electricidad-fuerza



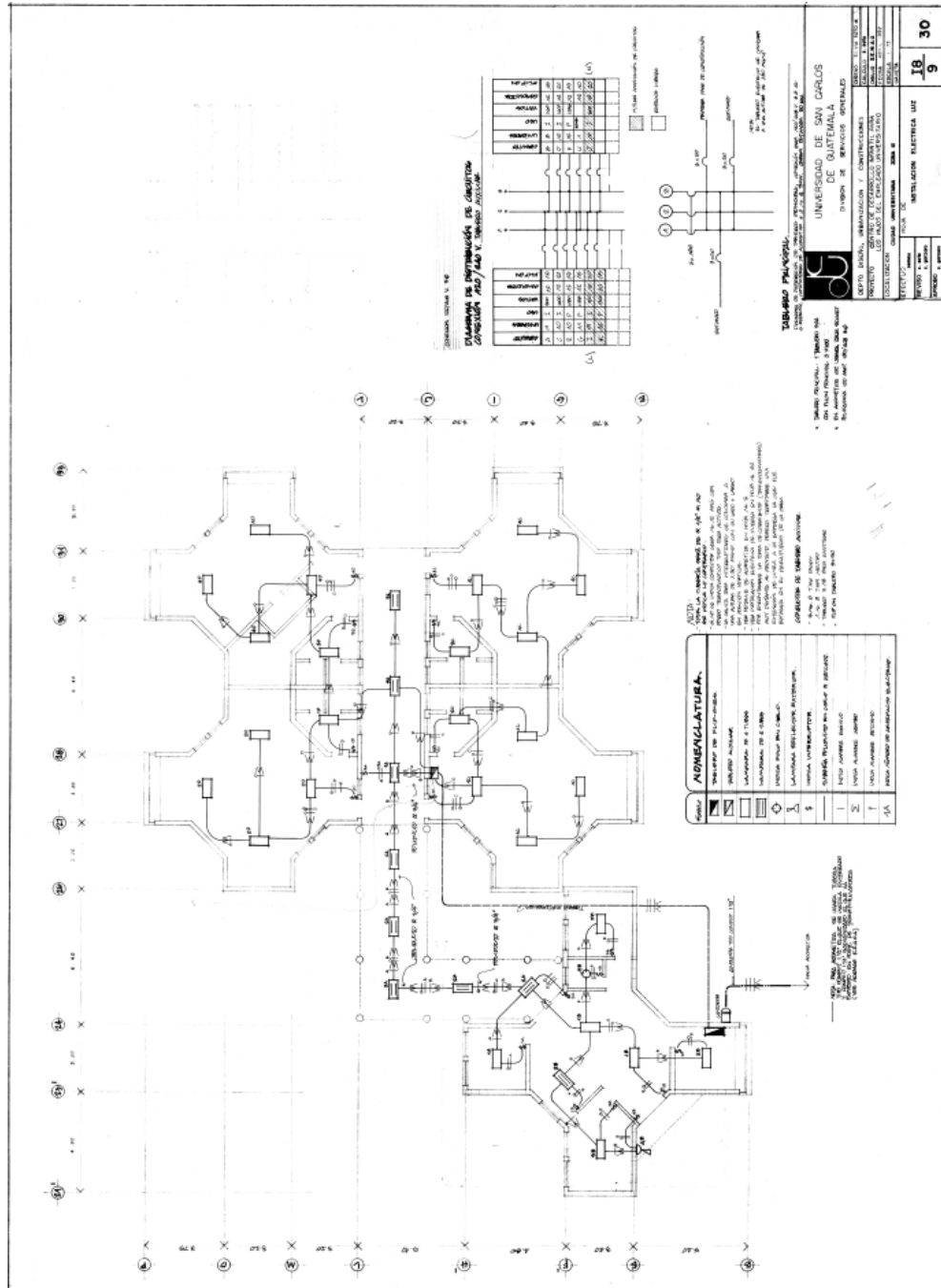
Fuente: Dirección de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

7. Plano de instalación eléctrica fuerza



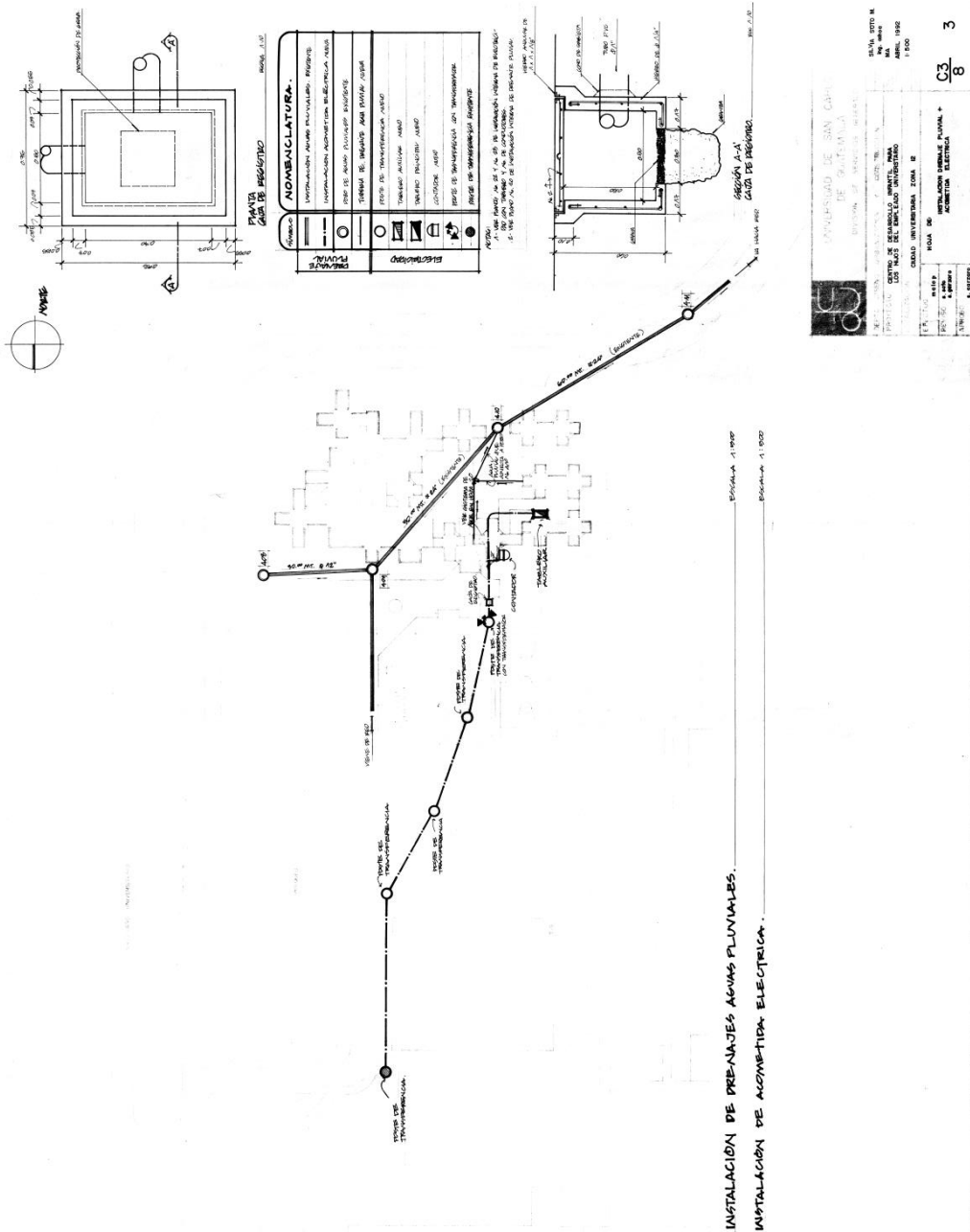
Fuente: Dirección de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

8. Plano de instalación eléctrica iluminación



Fuente: Dirección de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

9. Plano de drenajes y acometida eléctrica conjunto



Fuente: Dirección de Servicios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.