

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental



Proyecto de Graduación para optar por el Grado Licenciatura en Ingeniería en Seguridad
Laboral e Higiene Ambiental

Propuesta de Programa para la mejora de las Condiciones en Seguridad Humana
contra Incendios y Accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico
local San Carlos”

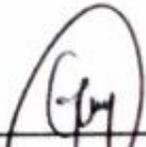
Estudiante: Claudio Alonso Camacho Piedra

12 de diciembre, 2019

CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DEL PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de graduación "Propuesta de Programa para la mejora de las Condiciones en Seguridad Humana contra Incendios y Accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos", ha sido defendido públicamente ante el Tribunal Examinador integrado por los profesores Ing. Gabriela Morales Martínez y la Ing. Miriam Eugenia Brenes Cerdas, como requisito para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

La orientación y supervisión del trabajo desarrollado por el estudiante, estuvo a cargo de la profesora asesor Ing. Mónica Carpio Chaves.



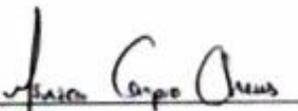
Ing. Gabriela Morales Martínez.

Profesor Evaluador



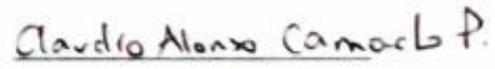
Ing. Miriam Eugenia Brenes Cerdas.

Profesor Evaluador



Ing. Mónica Carpio Chaves.

Profesor Asesor



Claudio Alonso Camacho Piedra.

Claudio Alonso Camacho Piedra

Estudiante

Agradecimientos

Primero agradecer a Dios por permitirme vivir este momento y alcanzar una meta más en mi vida. A mi padres y hermanos, por ser mi guía y apoyo incondicional durante todas mis etapas de estudio. Quisiera hacer una mención muy especial a mi abuelita Daysi, que a pesar de no estar físicamente siempre ha sido mi apoyo y guía espiritual.

A mi prima Alexa, por todo el apoyo brindado en este proceso, sin tu ayuda esto no sería posible. A mi amiga incondicional Yazmin, por todos esos trabajos, exámenes, salidas, palmadas, regañadas, pero sobre todo por tu sincera y grata amistad. No se me puede olvidar a mi querido amigo Fernando, quién fue mi compañero y amigo de almuerzos y de fiestas TEC. Nacho a pesar de que tengo poco tiempo de conocerlo se convirtió en mi compañero de almuerzos, entrenamientos y consejos de mi proyecto.

A la Ingeniera Mónica Carpio Chaves y a la Ingeniera Miriam Brenes Cerdas, por sus consejos y asesoramiento del proyecto.

A la Unidad Integrada de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral, por abrirme las puertas para el desarrollo de mi proyecto.

Resumen

El presente estudio se desarrolló en el Campus Tecnológico local San Carlos, ubicado en Santa Clara, en la provincia de Alajuela. La sede regional inició como casa de estudios en el año 1975, con el fin de colaborar con el desarrollo de la zona. La propuesta de proyecto surgió a raíz de una preocupación que presentó la dirección del campus respecto a las necesidades en infraestructura y mejoramiento en temas de seguridad humana y accesibilidad en las Residencias Estudiantiles, en adelante RECTLSC.

El objetivo de este estudio es proponer un programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana ante incendios y accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

La investigación es descriptiva y aplicada, debido a que consiste en resolver un problema por medio de una alternativa de solución, se trabajó bajo dos líneas: una cualitativa y otra cuantitativa. La primera debido a las encuestas y entrevistas que se aplicaron a los distintos actores que formaron parte del desarrollo del proyecto, y la segunda, por los indicadores que se obtuvieron de las herramientas utilizadas.

Con el análisis se concluye que las RECTLSC tienen muchas deficiencias respecto a la seguridad humana contra incendio; no se cuenta con señalización, iluminación de emergencia, sistema de detección y alarma; y rociadores, creando un lugar inseguro para los ocupantes, en cuanto a la accesibilidad el inmueble no está provisto con los elementos adecuados para generar un acceso al medio físico a todas las personas.

Según lo evaluado, se diseñó un programa que cumple con los lineamientos ingenieriles y los procedimientos necesarios para crear un lugar seguro ante incendios y accesible para toda la población estudiantil según la normativa NFPA 101 y Ley 7600.

Palabras claves

Seguridad humana, accesibilidad, incendio, discapacidad, residencia estudiantil

Abstract

The present study was developed in the campus of the Instituto Tecnológico de Costa Rica located in Santa Clara, San Carlos of the Alajuela province. The regional branch began as a studying house in the year of 1975, to collaborate with the development of the area. The present began as part of a concern from the campus direction respecting the needs of infrastructure and improvement in topics related to human security an accessibility to the students' residences, onwards RECTLSC.

The objective of this study is to propose a program for the improvement of the conditions about human security facing fire risks and accessibility to the students' residences of the local campus of the Instituto Tecnológico de Costa Rica located in San Carlos.

The investigation is descriptive and applied, because it consists on solving a problem through an alternative solution, the project was worked under two lines one of the qualitative and another one quantitative. The first one due to the surveys and interviews that were applied to the different actors that were part o the development of the project, and the second one, due to the indicators that were obtained from the used tools.

After an analysis, it is concluded that the RECTLSC have a lot of deficiencies respecting human security against fire risks; because it does not count with signals, emergency lightning, a system and alarm of detection; and sprinklers, creating an insecure place for the residents. About the accessibility of the building it is not provided with the proper elements to generate an access to the physical infrastructure to all the people.

According to the evaluation, a program that fulfills the engineering lineaments and the needed procedures was designed to create a safe place, adequate and proper for all the students' population.

Keywords: Human security, accessibility, fire risks, disability, student's residences.

Índice

I. Introducción.....	1
A. Identificación de la empresa	1
1. Misión y visión de la empresa	1
2. Antecedentes/historia de la empresa	1
3. Ubicación geográfica	2
4. Organigrama de Institución.....	3
5. Número de trabajadores.....	4
6. Mercado	4
7. Proceso productivo	4
B. Planteamiento del problema	5
C. Justificación del proyecto	6
D. Objetivos del proyecto	10
E. Alcances y Limitaciones del proyecto	10
II. Marco Conceptual	12
III. Metodología.....	19
A. Tipo de investigación	19
B. Fuentes de información	19
C. Población y muestra	20
D. Operacionalización de variables	23
E. Descripción de instrumentos y herramientas.....	27
E.1) Objetivo específico 1	27
E.1.1) Matriz de requisitos legales aplicables a las Residencias Estudiantiles.....	27
E.1.2) Lista de verificación de seguridad humana contra incendio	27
E.1.3) Matriz de medios de egreso.....	28
E.1.4) Guía Integrada para la verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico.....	28

E.1.5) Mediciones puntuales de iluminación.....	28
E.2) Objetivo específico 2	28
E.2.1) Análisis de las partes interesadas	28
E.2.2) Encuesta estructurada.....	28
E.2.3) Entrevista estructurada.....	29
E.2.4) Metodología de los 5 porqués.....	29
E.2.5) Diagrama de interrelaciones.....	29
E.2.6) FODA.....	29
E.3) Objetivo específico 3.....	29
E.3.1) Análisis de contenido de la norma INTE-T29:2016.....	29
E.3.2) Guía integrada para la Verificación del Cumplimiento de la Accesibilidad al Entorno Físico en Costa Rica.....	30
E.3.3) Entrevista con experto de Ingeniería de Bomberos.....	30
E.3.4) Matriz RACI	30
E.3.5) Revisión bibliográfica	30
E.3.6) Programa Revit	30
E.3.7) Planos Arquitectónicos	30
E.3.8) Validación de documentos	31
F. Plan de análisis.....	31
IV. Análisis de la situación actual.....	34
A. Cumplimiento legal.....	35
B. Evaluación de las Condiciones de Seguridad Humana contra Incendio y Accesibilidad en las RECTLSC.....	35
B.1) Accesibilidad al entorno físico.....	38
B.2) Seguridad Humana contra Incendio	41
B.3) Componentes de medios de egreso	42

C.	Análisis de la gestión de la Seguridad Humana contra Incendio y Accesibilidad en las RECTLSC.....	45
C.1	Gestión de la Seguridad Humana contra Incendio y Accesibilidad.....	45
D.	Análisis de la instalación eléctrica.....	52
E.	Conclusiones.....	54
F.	Recomendaciones.....	55
VI.	Apéndices	219
VII.	Anexos.....	253

Índice de Figuras

Figura I- 1. Ubicación geográfica del Campus Tecnológico local San Carlos.....	2
Figura I- 2. Estructura Organizacional del Instituto Tecnológico de Costa Rica.	3
Figura I- 3. Proceso para optar por una Beca Estudiantil.	5
Figura I- 4. Porcentaje de costos de elementos de protección activa y pasiva contra incendios.	7
Figura II- 1. Tipos de fuego.....	13
Figura III- 1. Fórmula para calcular el tamaño de muestra a partir de la población.....	21
Figura III- 2. Plan de análisis.....	31
Figura IV- 1. Distribución arquitectónica de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.....	34
Figura IV- 2. Gráfico de accesibilidad y seguridad humana en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.....	36
Figura IV- 3. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por categoría.....	36
Figura IV- 4. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por subcategoría en accesibilidad al entorno físico.	38
Figura IV- 5. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por subcategoría en accesibilidad al entorno físico.	39
Figura IV- 6. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por subcategoría en seguridad humana contra incendio.	41
Figura IV- 7. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento para la subcategoría de componentes de medios de egreso en seguridad humana contra incendio.	42
Figura IV- 8. Diagrama de interrelaciones.....	49
Figura IV- 9. Gráfico de capacidad de respuesta ante una emergencia.	51

Índice de Cuadros

Cuadro I- 1. Cantidad de Estudiantes del Campus Tecnológico local San Carlos.	4
Cuadro III- 1. Población y muestra.....	21
Cuadro III- 2. Operacionalización de la variable del objetivo específico 1.	23
Cuadro III- 3. Operacionalización de la variable del objetivo específico 2.	25
Cuadro III- 4. Operacionalización de la variable del objetivo específico 3.	26
Cuadro IV- 1. Comparación de la normativa en seguridad humana.	44
Cuadro IV- 2. Análisis de partes interesadas.....	45
Cuadro IV- 3. Análisis de la gestión preventiva por medio de los 5 porqués.....	47
Cuadro IV- 4. Acciones del análisis FODA.....	50

I. Introducción

A. Identificación de la empresa

El campus Tecnológico local San Carlos es una de las sedes interuniversitarias del Tecnológico de Costa Rica, fundado en 1975 con el objetivo de contribuir al desarrollo socioeconómico y tecnológico de la región (ITCR, 2019).

1. Misión y visión de la empresa

Misión

“Contribuir al desarrollo integral del país, mediante formación del recurso humano, la investigación y la extensión; manteniendo el liderazgo científico, tecnológico y técnico, la excelencia académica y el estricto apego a las normas éticas, humanísticas y ambientales, desde una perspectiva universitaria estatal de calidad y competitividad a nivel nacional e internacional” (ITCR, 2019).

Visión

“El Instituto Tecnológico de Costa Rica seguirá contribuyendo mediante la sólida formación del talento humano, el desarrollo de la investigación, la extensión, la acción social y la innovación científico-tecnológica pertinente, la iniciativa emprendedora y la estrecha vinculación con los diferentes actores sociales a la edificación de una sociedad más solidaria e inclusiva; comprometida con la búsqueda de la justicia social, el respeto de los derechos humanos y del ambiente” (ITCR, 2019).

2. Antecedentes/historia de la empresa

Al TEC se le presentó una oportunidad que no podía desaprovechar: el Ministro de Educación, Fernando Volio, le solicitó al TEC que asumiera la Escuela Técnica Agrícola de San Carlos. Así fue como nacieron la Sede Regional de San Carlos en 1975 y la Carrera de Agronomía en 1976. Esta última se habilitó y equipó mediante un financiamiento del Banco Centroamericano de Integración Económica (ITCR, 2019).

Actualmente, en esta sede se imparten las carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Computación, Administración de Empresas, Ingeniería en Producción Industrial y Gestión en Turismo Rural Sostenible. En el 2013 se da la apertura de la carrera de Ingeniería en Electrónica, la cual es importante para colaborar con el desarrollo tecnológico de la zona (ITCR, 2019).

La sede regional posee movimientos estudiantiles, los cuales se representan mediante las Asociaciones Estudiantiles, como la Asociación de Estudiantes de Agronomía (AEA), la Asociación de Estudiantes de Ingeniería en Computación (ASEICO), la Asociación de Estudiantes de Administración de Empresas (ASOAE), la Asociación de Estudiantes de Ingeniería en Producción Industrial (ASEPI) y la Asociación de Estudiantes Electrónica San Carlos (ADESC).

En Cartago se creó la carrera de Ingeniería Agrícola, con el objetivo de trasladarla a San Carlos, en un futuro cercano. Dicha tarea no se concretó (ITCR, 2019).

3. Ubicación geográfica

El campus, se ubica en Santa Clara de San Carlos, en la región tropical húmeda, se encuentra a 105 kilómetros de San José y a 170 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 26°C. La ubicación de las Residencias Estudiantiles, donde se realizará este proyecto, se detalla en la imagen.



Figura I- 1. Ubicación geográfica del Campus Tecnológico local San Carlos.

Fuente: Google Maps, 2019.

4. Organigrama de Institución

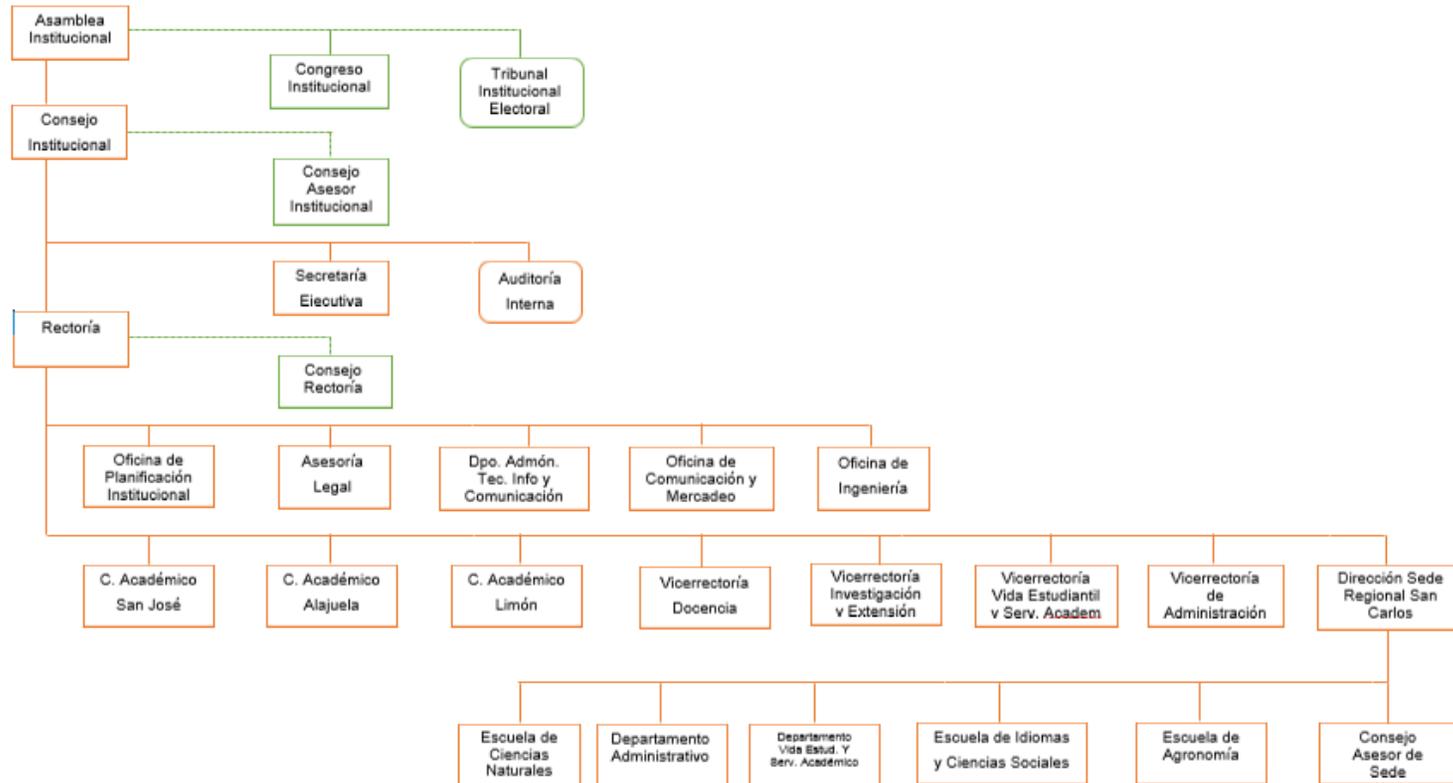


Figura I- 2. Estructura Organizacional del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Fuente: Oficina de Planificación Institucional, 2019.

5. Número de trabajadores

Descripción	Cantidad
Cantidad de estudiantes que hacen uso del programa de Residencias Estudiantiles al II semestre 2019	336

Cuadro I- 1. Cantidad de Estudiantes del Campus Tecnológico local San Carlos.

Fuente: Dirección Campus Tecnológico San Carlos

6. Mercado

Según Pérez (2002) el mercado universitario es un proceso de investigación de necesidades sociales para desarrollar e implementar programas que satisfagan mediante intercambios que puedan tener o no una naturaleza comercial, y cuyo fin es lograr el bienestar de los individuos. El Instituto Tecnológico de Costa Rica, es una institución dedicada a la docencia, investigación y la extensión de la tecnología y las ciencias conexas (ITCR, 2019). El mercado como tal es la sociedad.

7. Proceso productivo

El Tecnológico de Costa Rica trabaja bajo una línea de formación académica de investigación y extensión. Como tal el proceso productivo es la formación de profesionales al dominio de su disciplina, con múltiples aristas en el contexto socioeconómico, cultural y ambiental. La finalidad es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense. Todos los inicios de año las sedes del Tecnológico de Costa Rica abren sus puertas a cientos de estudiantes de distintas zonas del país. Dentro del programa de becas estudiantiles se encuentra el Sistema de Residencias y Alojamiento Estudiantil, el cual se brinda en la Sede Central Cartago y la Sede Regional San Carlos. Este beneficio se les otorga a los estudiantes que tengan una situación económica restringida y que procedan de una zona muy alejada respecto al campus universitario. En el caso de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos albergan a 336 estudiantes los cuales mayoritariamente son de la zona norte y de las zonas costeras del país. Esta beca que brinda el Tecnológico de Costa Rica esta administrado por el departamento de Trabajo Social y dentro de sus obligaciones está recibir a todo aquel estudiante que lo requiera sin importar su condición. Dentro de los beneficios se ofrece cercanía con las instalaciones universitarias, hospedaje a bajo costo, sala de estudio, cocinas, lavandería y servicio clínico de salud. Cabe recalcar que existe un tiempo promedio para que los estudiantes hagan uso de esta beca, siete años para

los alumnos que estén en un plan de estudios de licenciatura y seis años para los de bachillerato. En caso de no cumplir con el tiempo establecido existe una ampliación para mantener el programa activo y concluir los estudios de manera satisfactoria (ITCR, 2019). A continuación, se detalla el proceso para adquirir una beca por medio del Departamento de Trabajo Social.

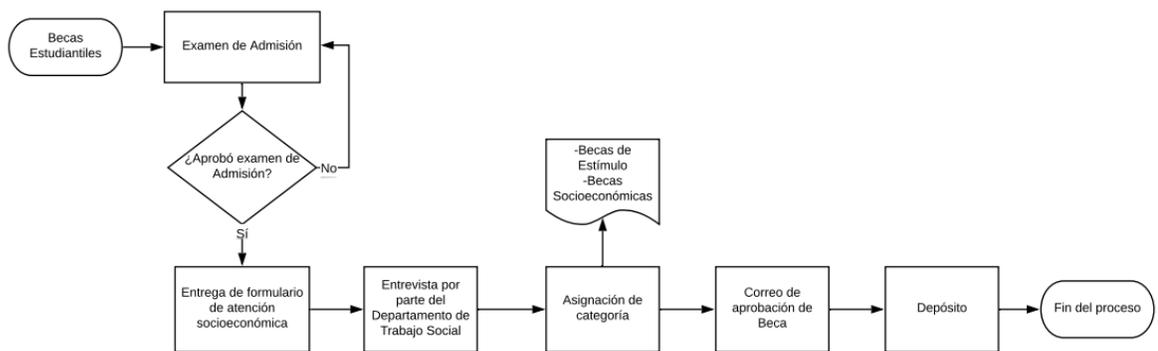


Figura I- 3. Proceso para optar por una Beca Estudiantil.

Fuente: Departamento de Becas y Gestión Social, 2019.

B. Planteamiento del problema

El Consejo Institucional órgano superior del Tecnológico de Costa Rica, realizó una inspección a las instalaciones de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos (en adelante RECTLSC), el pasado mes de abril del presente año, donde se determinó que existen una serie de necesidades concernientes a la infraestructura. Con aproximadamente cuarenta años de construcción, la edificación no ha sido sometida a mejoras en cuanto a los requerimientos o elementos normativos respecto a la seguridad humana y accesibilidad, por lo que se desconoce la vulnerabilidad del inmueble. De acuerdo con el ambiente actual de las residencias, podrían originarse entornos altamente inseguros que pueden desencadenar accidentes asociados a emergencias, como incendios, que podría traer consigo demandas de tipo civil y penal ya que no se brindan adecuadas condiciones de seguridad e igualdad de condiciones de accesibilidad al estudiantado que hace uso de las Residencias Estudiantiles.

C. Justificación del proyecto

La universidad cuenta con una Comisión Institucional de Salud Ocupacional (en adelante CISO), encargada de definir, normar y supervisar todo lo referente a materia de salud ocupacional en los campus universitarios (ITCR, 2019). Por disposiciones de la institución en el año 2016 se creó la Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral, que actualmente es el órgano responsable de velar porque se cumplan las disposiciones en materia de seguridad, salud y ambiente (GASEL, 2019).

A lo largo de los años el Tecnológico de Costa Rica no ha registrado siniestros asociados al fuego que supongan riesgos graves para la comunidad institucional, sin embargo, la mayoría de sus antiguas edificaciones no fueron diseñadas bajo criterios técnicos e ingenieriles respecto a los temas de seguridad humana contra incendio.

Las RECTLSC tienen más de treinta años de construidas, por lo que los requerimientos normativos en materia de incendios y accesibilidad no eran tan estrictos como lo es hoy. Conforme pasaron los años aparecieron las leyes que hoy rigen estos temas y que son de acatamiento obligatorio para toda estructura nueva y existente, que tienen como fundamento salvaguardar la vida de los ocupantes ante un incendio y ofrecer universalidad de condiciones para todas las personas.

Tras el incendio ocurrido en el Hospital Calderón Guardia en San José, Costa Rica en el año 2005, el cual dejó un saldo de 22 fallecidos (Moncada, 2019), el país incorporó a la legislación nacional el marco normativo de la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego, en adelante NFPA, instaurando el Manual de Disposiciones Técnicas del Cuerpo de Bomberos, una guía que establece los requerimientos básicos para la reducción del riesgo de incendio que debe cumplir toda edificación de modo tal que proporcione a los ocupantes una adecuada y razonable protección en caso de emergencia (Unidad de Ingeniería de Bomberos, 2013).

Según Bomberos de Costa Rica (2019), en el año 2018 se presentó la cifra de muertos más elevada de los últimos años, debido a emergencias relacionadas con fuego. Durante ese año se registraron un total de 1.126 incendios en estructuras, aumentando un 4% respecto al año 2017. De acuerdo con las causas investigadas un 27.61% corresponde a la causa de fallo en sistemas eléctricos, siendo esta la causa principal de los incendios en Costa Rica.

Un aspecto significativo que cabe recalcar y es una causa importante de lo que se está viviendo, es el diseño constructivo en Costa Rica. Según el informe “Análisis de los Impactos

Económicos y Sociales del Código de Seguridad Humana NFPA 101 en Costa Rica para el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica”, publicado en marzo del año en curso, un elemento importante del que no se cumpla los elementos de protección pasiva y activa en las construcciones es el porcentaje en el presupuesto de la obra. En la siguiente figura se muestran los porcentajes de costos de elementos pasivos y activos en el desarrollo constructivo.

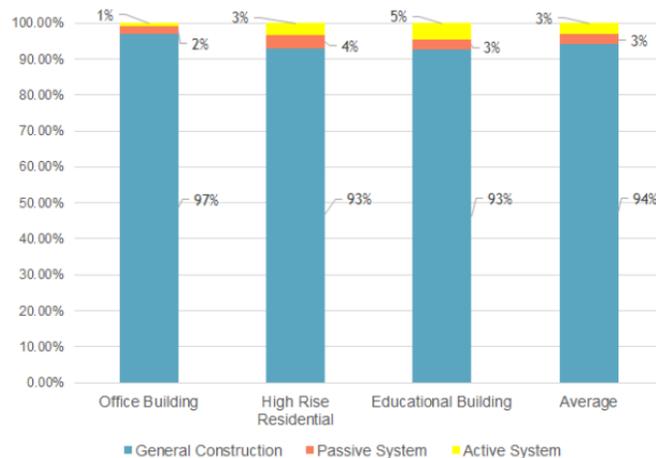


Figura I- 4. Porcentaje de costos de elementos de protección activa y pasiva contra incendios.

Fuente: Análisis de los impactos económicos y sociales del Código de Seguridad Humana NFPA 101 en Costa Rica para el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, 2019.

El estudio hace énfasis en que, para los profesionales y constructoras del país, la implementación de medidas de protección contra incendio aumenta los costos de las construcciones considerablemente, cuando la representación porcentual no lo indica así, tal como se muestra en la figura I-4, considerando que los porcentajes de sistemas de protección pasiva y activa se ubican entre el 1% y 3% respectivamente. Muchos edificios no cumplen todavía con lo que contempla la normativa, creando así centros de ocupación muy vulnerables al combate contra incendios (Andrews, Nyland, Otrowski, & Rickson, 2019).

Para crear una estadía segura de los ocupantes en cualquier tipo de inmueble, el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica (2019) establece que una estructura debe estar diseñada y capacitada con los implementos y programas necesarios en cuanto a la seguridad humana, de manera que permita proteger a todas las personas que estén relacionados a ella, manteniendo su integridad estructural y el tiempo adecuado para llevar a cabo una correcta evacuación en caso de presentarse una emergencia.

El simple hecho de que no se presente una buena señalización, una adecuada localización de equipos contra incendios, compromete a sus ocupantes aumentando la probabilidad de ocurrencia de algún siniestro dentro de las instalaciones (Crespo, 2017).

A nivel internacional han ocurrido incendios en residencias estudiantiles, poniendo en peligro la vida e integridad de los estudiantes. Según Sin Mordaza (2018), en Buenos Aires, Argentina; se desato un incendio en una residencia estudiantil, debido a una explosión que ocurrió en la cocina del recinto. No se registraron pérdidas humanas, pero si materiales, lo que puso en riesgo a otros usuarios de dicho inmueble. En el año 2003 en Moscú se reportó un incendio donde murieron 36 estudiantes extranjeros. El fuego inició en un dormitorio del segundo piso, el cual era compartido por estudiantes de distintas nacionalidades los cuales se encontraban en la Universidad de la Amistad de los Pueblos, realizando una pasantía. Se procedió a las investigaciones necesarias que causaron tal siniestro, las mismas estuvieron relacionadas a la antigüedad de la edificación y a los pocos elementos con que contaba el lugar para enfrentar una emergencia por incendio (Bonet, 2003).

Para crear un entorno universal en toda edificación, se deben trabajar los temas de accesibilidad, donde se contemple la igualdad de condiciones en el entorno físico, creando así un espacio integral para todas las personas. Esto lo que busca es que todos los miembros que conforman una determinada ocupación participen activamente del contexto en el que se encuentran, sin importar su limitación. El espacio físico incluyente es un derecho humano y se debe garantizar, en caso de que no ocurra de esa forma existirían implicaciones legales, ya que sería un acto discriminatorio (La nación, 2011).

El Estado Costarricense debe avalar la igualdad de condiciones para las personas con discapacidad, las cuales contempla los espacios de educación, trabajo, salud, recreación, cultura y todo lo concerniente al entorno físico (CONAPDIS, 2015). El tener edificaciones accesibles ofrece aspectos de bienestar social, cumpliendo así con lo que establece la ley, pero lo más importante es que todas las personas puedan disfrutar de las mismas comodidades que el resto de la población (MAISON, 2019).

El Tecnológico de Costa Rica cuenta con una Comisión Institucional de Equiparación de Oportunidades, la cual es la encargada de velar porque se cumplan los objetivos de accesibilidad para los estudiantes y funcionarios que lo requieran. En los últimos años la institución ha venido con un plan de mejoras en infraestructura en las distintas sedes universitarias, en las cuales se ha tomado en cuenta la normativa en vigencia respecto a la

Ley 7600, respondiendo así a lo establecido en temas de accesibilidad. Las edificaciones cuentan con ductos de circulación vertical, se han considerado anchos de los ingresos y recorridos internos, puertas, áreas internas de servicios sanitarios y sus accesorios (Oficina de Ingeniería, 2019).

Actualmente, la adecuación de estos elementos a los edificios existentes ha sido una tarea difícil, debido a que fueron construidos bajo otros requerimientos. Las RECTLSC son un ejemplo de ello, ya que tienen deficiencias respecto a lo que concierne la ley en vigencia. Dichas edificaciones incumplen con las condiciones de accesibilidad tanto a nivel interno, como externo. A nivel interno no poseen una habitación con los elementos necesarios que incluyan un espacio accesible, no hay baños que cuenten con las dimensiones adecuadas, además existen ciertos desniveles en el piso y no se cuentan con espacios de diseño universal. Se espera que el plan de mejoras en curso se reactive a partir de este año, realizando la remodelación de la residencia número siete.

El asegurar un 100% de accesibilidad al medio físico es importante puesto a que este término menciona la cualidad de acceso universal para que cualquier persona, incluyendo a aquellas que tengan limitaciones funcionales (de cualquier índole), puedan hacer uso pleno y adecuado de las residencias estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.

Como tal, las RECTLSC están incumpliendo con los parámetros normativos tanto en la parte de seguridad contra incendios, como en accesibilidad. Lo que se pretende con este estudio es definir los lineamientos necesarios para crear un entorno de ocupación más seguro e inclusivo, para los estudiantes que hacen uso de las residencias.

D. Objetivos del proyecto

General

Proponer un programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios y de accesibilidad al medio físico para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Específicos

Evaluar las condiciones de seguridad humana contra incendio y accesibilidad presentes en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Analizar la gestión de la seguridad humana contra incendio y accesibilidad en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Diseñar los lineamientos para la inclusión de las condiciones de seguridad contra incendios y accesibilidad al medio físico para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

E. Alcances y Limitaciones del proyecto

Alcance

La propuesta de trabajo tiene como propósito la evaluación de condiciones respecto a la seguridad humana contra incendios y condiciones de accesibilidad al medio físico. A partir de lo analizado se proponen los lineamientos necesarios para crear una ocupación más segura e inclusiva, donde se asegure una adecuada protección e igualdad de condiciones para los estudiantes que hacen uso de las Residencias Estudiantiles. Actualmente, los encargados del Departamento de Vida Estudiantil y Servicios Académicos están trabajando bajo un plan de mejoras para las residencias estudiantiles el cual está activo desde el año 2016, donde se han venido realizando ciertas mejoras en infraestructura y elementos de accesibilidad específicamente en los servicios sanitarios.

El presente proyecto abarca siete edificaciones que constituyen las RECTLSC, las cuales corresponden a la numeración 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 10. Los ocupantes que habitan estas residencias son únicamente estudiantes del Tecnológico de Costa Rica.

Limitaciones

La Residencia número 7 está deshabitada, debido a que en el mes de octubre será sometida a remodelaciones.

De la encuesta aplicada a los ocupantes de las RECTLSC, el cálculo de la muestra indica un mínimo de 80, no obstante, este número no se alcanzó al ser contestada por 70 estudiantes.

II. Marco Conceptual

Según indica Cortés (2018), la seguridad humana está regida por múltiples conceptos, que han generado que no exista una sola definición en los últimos años, y que con el tiempo ha tomado un valor muy importante para la sociedad, evolucionando de la misma forma en que se han producido cambios en las condiciones y circunstancias con respecto a los entornos laborales llevando consigo los progresos tecnológicos, condiciones sociales, políticas y económicas. Esta definición está estipulada como un concepto integral que reúne múltiples aristas y tiene un objetivo común, velar por el bienestar humano en todos los sentidos (Álvarez et al., 2012).

La reducción del riesgo es un tema vital que trae consigo una serie de esfuerzos sistemáticos que tienen como finalidad disminuir los factores que pueden materializar un riesgo y con ello reducir la vulnerabilidad (PNUD, 2019).

Caracterización de los incendios en Costa Rica

El fuego se define como una reacción química entre un combustible y un comburente con desprendimiento de energía en forma de luz y calor. Para que esta reacción exista debe tener tres elementos: combustible, oxígeno y calor (Esparza, 2017).

Los componentes que se utilizan para combatir el fuego de manera general deben instalarse de acuerdo con el tipo que se desea extinguir; por tanto, de acuerdo con el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios (2013), se describen los siguientes tipos de fuego:

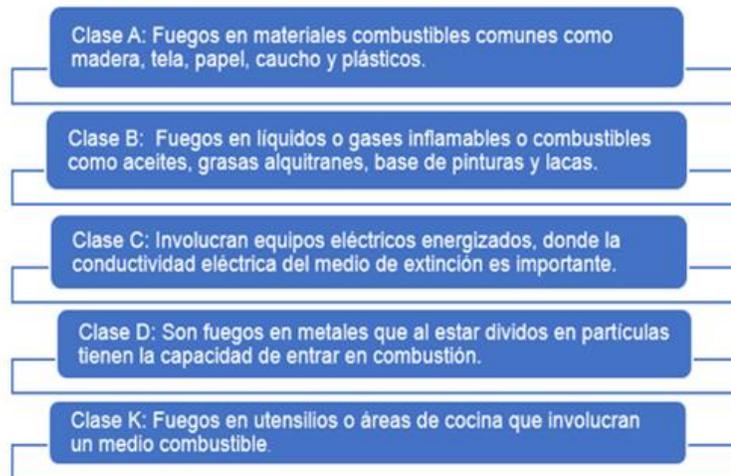


Figura II- 1. Tipos de fuego.

Fuente: Bomberos de Costa Rica, 2019.

Para evitar la ignición del fuego en una edificación, se deben implementar rigurosas medidas las cuales están implícitas en códigos, reglamentos y normas nacionales, los cuales estipulan los elementos y diseños necesarios para la funcionalidad adecuada de un inmueble, teniendo como objetivo primordial la seguridad a la vida (Bjelland et al., 2015).

La incidencia de emergencias ocasionadas por fuego en Costa Rica ha venido en aumento en los últimos años. Del año 2017 a la fecha las estadísticas se han mantenido, siendo el porcentaje más amplio el residencial, teniendo como punto de ignición un dormitorio y la raíz principal o problema es la recarga en el sistema eléctrico debido a cableado defectuoso, conexiones sueltas, desequilibrios eléctricos (Ingeniería de Bomberos, 2019).

Es de suma importancia que las personas conozcan las alternativas para prevenir incendios, las cuales deben estar contempladas desde la parte constructiva para crear lugares altamente seguros, que eviten la ignición y propagación de este, también cuando se hace uso de instalaciones como hoteles, apartamentos, hospitales o lugares que implican una amplia afluencia de personas, se deben tener a mano las medidas y protocolos a seguir en caso de emergencia de incendio. Según Costa Rodríguez et al., (2014) de acuerdo con la investigación realizada en una edificación hospitalaria, como resultado principal encontraron que los colaboradores conocen acerca del tema y el riesgo que esto implica para su trabajo, pero desconocen del manejo de extintores, rutas de evacuación, las cuales son fundamentales para reducir daños.

Riesgo de Incendio

El riesgo de incendio representa generalmente efectos adversos que traen consigo una serie de daños provocados por el humo, gases tóxicos y altas temperaturas de manera amplia y significativa, un posible potencial de pérdidas. Los números en cuanto a incendios registrados a nivel mundial señalan que cada año existe un aumento sustancial creando así una incertidumbre muy amplia en cuanto a las medidas de protección utilizadas para el control adecuado. Es de suma importancia disminuir estos efectos, es por ello por lo que las edificaciones nuevas como existentes deben ajustarse a la normativa vigente (Andrews, Nyland, Otrowski, & Rickson, 2019). Cuando no se toman las medidas o elementos necesarios, vienen los problemas, un ejemplo de ello fue el incendio que consumió el 75% del edificio más emblemático de la provincia de Limón, el Black Star Line (Arias, 2016).

Según Leiva (2016), a lo largo de los años se había invertido mucho dinero en la restauración y conservación del inmueble, pero nunca existió un compromiso adecuado por dotar a la edificación de los implementos necesarios para la protección contra incendios, lo que también generaba una atmósfera ampliamente insegura para sus visitantes.

Los efectos inmediatos del fuego pueden ser directos o indirectos, los cuales pueden generar de igual forma ambientes riesgosos para los ocupantes. Cabe recalcar que no siempre se adoptan las medidas convenientes para prevenir y proteger contra el fuego, un ejemplo de todo esto es el uso de componentes ampliamente inflamables para la construcción. Todo esto crea entornos inseguros, que pueden ser los detonantes de grandes incendios que pueden provocar lesiones personales, muertes, daños materiales y degradación del medio ambiente (Centro de Posgrado y Empresa, 2019).

Prevención de Incendios en estructuras

La prevención de incendios consiste en mantener una actitud activa y continua ante las posibles causas que originan los siniestros, adoptando medidas para eliminar dichas causas, estas fases deben estar contempladas en la parte constructiva, remodelación y ocupación de los inmuebles, y de esa forma disminuir la probabilidad de un conato de incendio (Gómez, 2017). Cuando se presentan este tipo de sucesos puede traer consigo una serie de pérdidas y daños relacionados con las distintas actividades humanas, esto se puede mitigar si se trabaja por los lineamientos que conforman un sistema de seguridad humana contra incendio, los

cuales contemplan elementos pasivos, activos y los componentes en cuanto a la parte de gestión, los cuales tienen como finalidad la protección de los ocupantes y del inmueble (Rodríguez, 2008).

El riesgo es una condición latente que, al no ser modificada o mitigada a través de la intervención humana o por medio de un cambio en las condiciones del entorno físico-ambiental, advierte un determinado nivel de impacto que puede traer consigo una serie de implicaciones negativas (Hernández et al., 2014).

El Código de Seguridad Humana, NFPA 101, estipula los elementos necesarios para el diseño, ejecución y mantenimiento que se deben atender para la seguridad humana contra el fuego en todo tipo de edificación, con el fin de crear ambientes más seguros y hacerle frente a una emergencia de la manera más adecuada, asegurando el bienestar de todas las personas sin importar su condición física (Masías, 2019).

Protección contra incendios

La protección contra incendios es una propuesta integral que permite las mejoras en los centros de ocupación, considerando los riesgos expuestos para los ocupantes, además, características técnicas y constructivas de las edificaciones. Como tal, consiste en proporcionar un determinado espacio de medidas de seguridad donde se resguarde la vida humana y los bienes materiales (Adámez, 2001).

Existen dos tipos de protección, con igual grado de importancia para las instalaciones, la protección pasiva y activa.

Protección Pasiva

La protección pasiva es un conjunto de medios utilizados para la protección contra incendios, incluye materiales y elementos desde la construcción, su función específica no es la lucha activa contra el incendio, si no su prevención. Son diseñados para evitar el inicio del fuego, la propagación y que comprometa la ocupación del edificio, la finalidad es permitir la evacuación de los usuarios y garantizar la actuación segura de los equipos de extinción y salvamento (Quíntela, 2008).

Dentro de las características principales están:

- Garantizar la compartimentación y control del fuego, para asegurar una adecuada evacuación (CONSTRUMÁTICA, 2017).
- Medios de egreso, características y dimensiones adecuadas para evacuar de manera segura (escaleras, puertas, pasillos).
- Señalización de rutas de evacuación.

Protección Activa

Conjunto de medios, equipos y sistemas instalados en una determinada edificación o estructura para evitar que se propague tanto el fuego, humo y gases tóxicos, y de esa forma evitar pérdidas y daños. Según Higiene y Seguridad Laboral (2011), existen dos tipos: público y privada. Dentro de sus componentes se encuentran:

- Sistemas fijos de extinción contra incendio.
- Extintores.
- Detección y alarma de incendios.
- Comunicación.

Ambas protecciones son elementales, pero deben ir acompañadas de sistemas de seguridad humana y planes de acción, que guíen y sirvan de forma coordinada con los elementos utilizados para la prevención y extinción de incendios. Cuando se habla de gestión de la seguridad humana se puede definir como la parte de un sistema general establecido por la organización, la cual incluye la estructura organizativa, planificación de actividades, responsabilidades, procedimientos, prácticas y procesos, los cuales son recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a la materialización de alguna emergencia (Escobar et al., 2018).

Características de los componentes de accesibilidad al entorno físico

La Organización Mundial de la Salud (2011), define la discapacidad como un término genérico que engloba deficiencias, limitaciones de actividad y restricciones para la participación. La discapacidad destaca los aspectos negativos de la interacción entre personas con un problema de salud y factores personales y ambientales, como, por ejemplo, inaccesibilidad a transportes, infraestructuras o falta de apoyo social (Rojas, 2018).

El diseño universal se define como el diseño de algún producto o espacio que puede ser utilizado por cualquier persona, sin importar su condición. El propósito del concepto es incluir a la mayor cantidad de usuarios, suprimiendo las barreras para las personas. Un ejemplo muy común es una rampa de acceso (Alonso, 2017).

La accesibilidad al medio físico es un derecho para todas las personas, ya que es la posibilidad de ingresar, transitar y permanecer en un lugar, con todas las comodidades que se pueden desarrollar en el entorno social (García, 2019).

Crear los espacios para todas las personas conlleva una tarea difícil, más no imposible. En Costa Rica a partir del año 1996 se creó la Ley 7600: Ley de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad, que corresponde directamente a velar por todos los derechos de las personas, considerando una equiparación de oportunidades. Desde su creación se han dado importantes avances, sin embargo, todavía falta la construcción de espacios y oportunidades para las personas con capacidades diferentes, para que puedan participar de forma plena y efectiva en la sociedad (Gobierno de Costa Rica, 2019).

Cuando se trabaja por avances en materia de accesibilidad, se deben tomar en cuenta todas las aristas de los derechos humanos, no sólo es velar por las condiciones físicas adecuadas, si no crear un entorno social adecuado donde todas las personas puedan convivir de manera satisfactoria, permitiendo un desarrollo de manera integral (García, 2019).

No sólo se debe pensar en eliminar los obstáculos para las personas con discapacidad implicando facilitar su desplazamiento, si no incluirlas socialmente como un acto de aceptación, donde el individuo se adecue al medio en todas sus formas (Brusadin et al., 2018).

Son múltiples las barreras arquitectónicas que poseen las personas con discapacidad física, condicionando su desarrollo y reduciendo el desempeño en actividades de la vida cotidiana. La única forma de eliminar esta brecha es trabajar a partir de propuestas inclusivas y accesibles, que generen un entorno universal y potencie el ejercicio adecuado de la ciudadanía (Sánchez et al., 2005).

La accesibilidad al entorno físico se vincula directamente con la condición de que debe cumplir un espacio físico o ambiente de vida, para que puedan utilizarlo todas las personas, independientemente de sus características, habilidades, destrezas y aptitudes, e implica que cada persona pueda llegar, ingresar y utilizar dicho espacio, en un contexto de seguridad,

comodidad y autonomía (Guía Integrada para la Verificación de Accesibilidad al Espacio Físico, 2011).

Según la Guía Integrada para la Verificación de Accesibilidad al Espacio Físico (2011), la finalidad de incluir los elementos accesibles es favorecer a todos los posibles beneficiarios, reconociendo la diversidad en capacidades, habilidades y limitaciones, así como los posibles cambios a lo largo del tiempo, con el fin de promover la inclusión de todas las personas.

III. Metodología

A. Tipo de investigación

Investigación descriptiva y aplicada

Los estudios descriptivos buscan precisar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis (Hernández, 2014).

La investigación aplicada consiste en resolver algún problema y dar una alternativa de solución, que aplique algún tipo de conocimiento adquirido (Cordero, 2009).

Para efectos de este proyecto, lo que se busca es especificar sobre las características, fenómenos o vulnerabilidad, relacionados a la seguridad humana contra incendio y accesibilidad presentes en las RECTLSC y de esta forma someterlo a un análisis para brindar una adecuada solución a los problemas encontrados, contemplando alternativas ingenieriles. Así mismo, la investigación tendrá dos enfoques cualitativo y cuantitativo. El primero debido a las encuestas y entrevistas que se aplicarán a los distintos actores que formarán parte del desarrollo del proyecto, y la segunda, por los indicadores que se obtuvieron de las herramientas utilizadas.

B. Fuentes de información

Primarias

Dentro de las principales fuentes primarias se destacan las consultas realizadas a los distintos representantes de la institución:

- Ing. Oscar López, director del Campus Tecnológico local San Carlos.
- Licda. Xinia Guerrero Araya, asistente administrativa del Campus Tecnológico local San Carlos.
- M. Sc. Noidy Salazar, directora del Departamento de Vida Estudiantil del Campus Tecnológico local San Carlos.
- Licda. Andrea Pacheco Araya, encargada del Departamento de Trabajo Social del Campus Tecnológico local San Carlos.
- Ing. Doménica Díaz García, Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral.
- Ing. Marco Solís, Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral.
- Licda. Camila Delgado, miembro del Programa de Equiparación de Oportunidades para Personas con Discapacidad del ITCR.

- Ing. Miguel Araya, del Departamento de Ingeniería del Benemérito Cuerpo de Bomberos.
- Evaluación de la Vulnerabilidad del Sistema de Prevención contra Incendio del Campus de la Universidad del Quindío (2014).
- Graduados de la carrera de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental.
- Analyzing Economic and Social Impacts of NFPA 101 Life Safety Code in Costa Rica for Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica.
- NFPA 101: Código de Seguridad Humana.
- NFPA 101: Guía Ilustrada del Código de Seguridad Humana.
- NFPA 72: Código Nacional de Alarma de Incendio y Señalización.
- NFPA 10: Extintores Portátiles contra Incendios.
- Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica.
- Ley 7600: Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.
- Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico.
- Norma INTECO: Seguridad contra incendios y señalización de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

Terciarias

Como fuentes de información terciarias se tienen:

- Base de Datos Biblioteca José Figueres Ferrer. TEC.
- Ingeniería de Bomberos de Costa Rica.
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias Costa Rica.
- Google Académico.
- Journal National Fire Protection Association.

C. Población y muestra

Para la recolección de la información pertinente al desarrollo del proyecto, se requiere de la población estudiantil; específicamente, de los que hacen uso de las residencias estudiantiles. La población para la recolección de información será de 336 personas. La muestra se calculó por medio de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_0^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_0^2 \times p \times q}$$

Figura III- 1. Fórmula para calcular el tamaño de muestra a partir de la población.

Fuente: Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, 2012.

Dónde:

N: total de la población

Z0: 1.96 al cuadrado (si la seguridad es de 95%)

p: proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q: 1-p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d: precisión (5%)

En el siguiente cuadro se adjunta la población y muestra por cada una de las herramientas a utilizar para la aplicación de encuestas, las cuales responden al segundo objetivo del estudio.

Cuadro III- 1. Población y muestra.

Herramienta	Indicador	Población	Muestra
Encuesta a los estudiantes residentes.	-Nivel de conocimiento de los ocupantes respecto a la seguridad humana contra incendios.	336	Muestra representativa
Entrevista estructurada a los encargados del Programa de Residencias Estudiantiles.	-Cantidad emergencias o problemas reportados. -Frecuencia de mantenimiento de instalaciones (físico/eléctrico).	2	Total, Población 2
Entrevista estructurada a la Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional.	-Cantidad de reglamentos emitidos para velar por la seguridad y a las residencias estudiantiles. -Nivel de cumplimiento de los reglamentos.	4	Total, Población 4

Entrevista estructurada a la Comisión de Emergencia.	-Cantidad de emergencias atendidas. -Cantidad de simulacros. -Cantidad de programas en cuanto a temas de seguridad. -Cantidad de capacitaciones.	5	Total, de población 5 funcionarios
Entrevista estructurada al encargado de seguridad laboral de la Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral.	-Cantidad de visitas y evaluaciones a las edificaciones de Residencias Estudiantiles del TEC San Carlos. -Cantidad de propuestas para mejorar las Residencias Estudiantiles del TEC San Carlos.	1	Total, de la Población 1
Entrevista estructurada a la asesora del Programa de Equiparación de Oportunidades del ITCR.	-Cantidad de planes de acción para mejorar la accesibilidad física en la institución.	1	Total, de la Población 1
Entrevista con experto de Ingeniería de Bomberos.	-Cantidad de lineamientos necesarios en cuanto a requerimientos de protección pasiva y activa.	1	Total, de la Población 1
Listas de verificación utilizando como base la normativa vigente en cuanto a temas de seguridad contra incendios y accesibilidad.	-% de cumplimiento de componentes de edificación respecto a la protección activa y pasiva.	Residencias Estudiantiles.	Edificaciones: 1,2,3,4,5,7 y 10

D. Operacionalización de variables

A continuación, se muestran los objetivos con su correspondiente operacionalización.

Objetivo Especifico 1. Evaluar las condiciones de seguridad humana contra incendio y accesibilidad presentes en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Cuadro III- 2. Operacionalización de la variable del objetivo específico 1.

Aspectos de seguridad humana contra incendio			
Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos
Condiciones de seguridad humana contra incendio.	Componentes con los que debe contar una edificación para proteger la vida de los ocupantes y de esa forma reducir y evitar las consecuencias negativas producto de un incendio.	Cantidad de requisitos legales.	Matriz de requisitos legales aplicables a las Residencias Estudiantiles.
		% de cumplimiento de componentes de edificación respecto a la protección activa y pasiva.	Lista de verificación de las características y especificaciones: -NFPA 101: Código de Seguridad Humana. -Guía ilustrada NFPA 101. -Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios.
		% de cumplimiento respecto a los sistemas de detección, alarma y comunicaciones.	Lista de verificación de las características y especificaciones: -NFPA 101: Código de Seguridad Humana. -NFPA 72: Código Nacional de Alarma de Incendio y Señalización.
		% de cumplimiento respecto a la señalización de salvamento.	Lista de verificación de las características y especificaciones: -Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios.
		% de cumplimiento respecto a la señalización de salvamento.	Lista de verificación de las características y especificaciones: -NFPA 101: Código de Seguridad Humana. -INTE 21-02-02:2016 Salud y seguridad en el trabajo. Requisitos para la señalización de medios de egreso y equipos de salvamento. -Decreto 26532-MEIC.
		-Cantidad de extintores. -Nivel de cumplimiento	Lista de verificación de las características y especificaciones: -NFPA 10: Norma para extintores portátiles.

		respecto a extintores portátiles.	
		% de cumplimiento de los medios de egreso.	Matriz de medios de egreso/Distancias de recorrido.

Aspectos de accesibilidad			
Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos
Condiciones de la accesibilidad al entorno físico.	Aspectos que debe cumplir un espacio para todas las personas indistintamente de sus características, habilidades, destrezas y aptitudes (Guía integrada de Verificación de la Accesibilidad al Entorno físico, 2011).	-Cantidad de requerimientos con los que debe cumplir la edificación.	-Entrevista con experto en temas de accesibilidad y Ley 7600 (Programa de Equiparación de Oportunidades).
		% de cumplimiento respecto a elementos de accesibilidad.	-Lista de verificación de la guía integrada para la verificación del cumplimiento de la accesibilidad al entorno físico en Costa Rica.
		-Nivel de iluminación.	Mediciones puntuales en distintos puntos de las RECTLSC.

Objetivo Especifico 2. Analizar la gestión de la seguridad humana contra incendio y accesibilidad en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Cuadro III- 3. Operacionalización de la variable del objetivo específico 2.

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos
Gestión de la seguridad humana contra incendio.	Elementos y acciones por medio de los cuales la organización desarrolla, implementa y administra medidas para trabajar por la política de prevención de incendios.	-Nivel de actuación en caso de emergencia de incendio.	-Encuesta estructurada a los estudiantes residentes.
		-Cantidad emergencias o problemas reportados. -Frecuencia de mantenimiento de instalaciones (físico/eléctrico).	-Entrevista estructurada a los encargados del Programa de Residencias Estudiantiles.
		-Cantidad de reglamentos emitidos para velar por la seguridad y accesibilidad a las residencias estudiantiles. -Nivel de cumplimiento de los reglamentos.	-Entrevista estructurada a la Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional.
		- Índice de emergencias atendidas. -Cantidad de simulacros. -Cantidad de programas en cuanto a temas de seguridad. -Cantidad de capacitaciones.	-Entrevista estructurada a la Comisión de Emergencia
		-Cantidad de visitas y evaluaciones a las edificaciones de Residencias Estudiantiles del TEC San Carlos. -Cantidad de propuestas para mejorar las Residencias Estudiantiles del TEC San Carlos.	-Entrevista estructurada al encargado de seguridad laboral de la Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral.
		-Cantidad de acciones y programas emitidos para la mejora de la accesibilidad en la institución.	-Entrevista estructurada al Programa de Equiparación de Oportunidades para Personas con Discapacidad del ITCR.

		-Cantidad de deficiencias encontradas respecto a las entrevistas.	FODA, 5 Porqués, Diagrama de Interrelaciones
		Cantidad de involucrados en la gestión.	Análisis de partes interesadas (API).

Objetivo Especifico 3. Diseñar los lineamientos para la inclusión de las condiciones de seguridad contra incendios y accesibilidad al medio físico para los usuarios de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Cuadro III- 4. Operacionalización de la variable del objetivo específico 3.

Variable	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos
Lineamientos para la inclusión de las condiciones de seguridad contra incendios y accesibilidad.	Herramientas y medidas de acción y compromisos que deben ser realizadas con el fin de prevenir, controlar y disminuir el impacto en caso de incendio, asegurando una evacuación apta para todas las personas.	-Cantidad de requerimientos para el programa.	-Guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo (INTE-T29:2016). - Entrevista con experto de Ingeniería de Bomberos.
		-Cantidad de lineamientos en cuanto a protección pasiva y activa.	
		-Cantidad de lineamientos respecto a la gestión humana ante incendio	-Ley 7600.
		-Cantidad de requerimientos respecto a la accesibilidad.	-Guía integrada para la Verificación del Cumplimiento de la Accesibilidad al Entorno Físico en Costa Rica.
		-Cantidad de responsables.	-Matriz RACI

E. Descripción de instrumentos y herramientas

E.1) Objetivo específico 1

E.1.1) Matriz de requisitos legales aplicables a las Residencias Estudiantiles

Esta matriz lo que pretende es ajustar los requisitos legales aplicables a las Residencias Estudiantiles, los cuales deben ajustarse a la propuesta de proyecto. Los elementos adaptables están clasificados con la metodología de colores, con la finalidad de conocer con que cumple hasta el día de hoy y cuáles son los elementos faltantes para crear un entorno más seguro y accesible.

	Mala	No cumple con el aspecto evaluado.
	Regular	Se tienen algunas consideraciones.
	Buena	Cumple con el aspecto evaluado.

E.1.2) Lista de verificación de seguridad humana contra incendio

Consiste en una serie de ítems o afirmaciones referentes a las instalaciones que permiten recolectar información para determinar los posibles factores de riesgo y con ese fin verificar el grado de cumplimiento en cuanto al tema de seguridad humana contra incendio en las residencias estudiantiles. Las preguntas están relacionadas con los requisitos específicos; poseen respuestas cerradas de “Sí”, “No”, “No Aplica” y Observaciones.

Las listas aplicadas están basadas en la siguiente normativa:

NFPA 101: Código de Seguridad Humana, capítulo 28: Hoteles y dormitorios nuevos.

- NFPA 101: Guía ilustrada.
- NFPA 72: Código Nacional de Alarma de incendio y señalización.
- NFPA 10: Extintores Portátiles contra Incendios.
- Norma INTECO: Seguridad contra incendios y Señalización de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- Decreto 26532-MEIC.
- Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica.

E.1.3) Matriz de medios de egreso

La Matriz de medios de egreso es una herramienta de análisis, en la cual se definen todos los aspectos relacionados a medios de egreso y se verifica el cumplimiento de las distancias de recorrido común, extremos sin salida y de recorrido en caso de evacuación en las RECTLSC.

E.1.4) Guía Integrada para la verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico

Instrumento que presenta los requisitos técnicos de accesibilidad y el debido cumplimiento al entorno físico en Costa Rica (Guía Integrada para la verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, 2011).

E.1.5) Mediciones puntuales de iluminación

Mediciones que se efectuaron con el luxómetro, con la finalidad de verificar la iluminación artificial en la edificación la cual debe ser de 300 lux como lo estipula el artículo 137 del reglamento a la Ley 7600.

E.2) Objetivo específico 2

E.2.1) Análisis de las partes interesadas

El análisis de las partes interesadas (API) identifica y describe a las partes interesadas y evalúa sus intereses respectivos en temas particulares. El API se usa en el contexto de políticas y de proyectos, durante la planeación y el desarrollo, la implementación, y la evaluación y el análisis.

E.2.2) Encuesta estructurada

Serie de preguntas que se utilizan para la recolección de información, esta se da a través de una conversación directa con el entrevistado. Este instrumento fue elaborado y aplicado a los Encargados del Programa de RECTLSC, Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional, Comisión de Emergencias, Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral (GASEL) y Programa de Equiparación de Oportunidades para Personas con Discapacidad del ITCR. Mediante esta entrevista lo que se pretende es conocer los reglamentos, condiciones de accesibilidad, emergencias reportadas, mantenimiento, proyectos de mejora y protocolos de seguridad humana contra incendio, existentes en las instalaciones de las residencias estudiantiles y la aplicación de estos en caso de presentarse una emergencia. La finalidad es conocer la posición que tiene la universidad con respecto a la gestión de seguridad y accesibilidad.

E.2.3) Entrevista estructurada

Serie de preguntas que se utilizan para la recolección de información, esta se da a través de una conversación directa con el entrevistado. Este instrumento fue elaborado y aplicado a los Encargados del Programa de RECTLSC, Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional, Comisión de Emergencias, Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral (GASEL) y Programa de Equiparación de Oportunidades para Personas con Discapacidad del ITCR. Mediante esta entrevista lo que se pretende es conocer los reglamentos, condiciones de accesibilidad, emergencias reportadas, mantenimiento, proyectos de mejora y protocolos de seguridad humana contra incendio, existentes en las instalaciones de las residencias estudiantiles y la aplicación de estos en caso de presentarse una emergencia. La finalidad es conocer la posición que tiene la universidad con respecto a la gestión de seguridad y accesibilidad.

E.2.4) Metodología de los 5 porqués.

Estrategia que consiste en examinar cualquier problema y realizar la pregunta: “¿Por qué?” La respuesta al primer “porqué” va a generar otro “porqué”, la respuesta al segundo “porqué” y así sucesivamente, de ahí el nombre de la estrategia 5 porqués. La metodología puede cerrar antes de los 5 porqués.

E.2.5) Diagrama de interrelaciones

Metodología que presenta las relaciones entre factores y problemas. La idea recae en que problemas o ideas pueden ser conectados con otros, presentando un pensamiento multidireccional.

E.2.6) FODA

La matriz FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) es una herramienta que consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles, como tal diagnostican la situación de una organización, tanto interna como externa (Talancón, 2007).

E.3) Objetivo específico 3

E.3.1) Análisis de contenido de la norma INTE-T29:2016

La revisión de los contenidos normativos pretende definir los distintos requisitos que solicita y verificar cuáles son aplicables al diseño del proyecto y con esto desarrollar la propuesta adecuada.

E.3.2) Guía integrada para la Verificación del Cumplimiento de la Accesibilidad al Entorno Físico en Costa Rica.

Instrumento práctico que contiene la información para la verificación, valoración y cumplimiento de las condiciones de accesibilidad presentes en un espacio físico. De esta guía se utilizaron sólo los requisitos técnicos que aplican a las RECTLSC.

E.3.3) Entrevista con experto de Ingeniería de Bomberos

Entrevista donde se discutieron los temas e irregularidades encontradas en las RECTLSC, para crear los controles ingenieriles óptimos que se apeguen a las condiciones encontradas.

E.3.4) Matriz RACI

Utilizada para la gestión de proyectos, con el fin de asignar responsables a los involucrados en el desarrollo y ejecución del proyecto.

E.3.5) Revisión bibliográfica

La revisión de procedimientos y normativas son fundamentales para el diseño ingenieril de la propuesta, es una manera de asegurar que los diseños cuenten con las especificaciones necesarias en materia de seguridad humana contra incendios y accesibilidad, en este caso especialmente:

- NFPA 101: Código de Seguridad Humana.
- NFPA 101: Guía ilustrada.
- NFPA 10: Extintores Portátiles contra Incendios.
- NFPA 72: Código Nacional de Alarma de Incendio y Señalización.
- Manual de Disposiciones Técnicas del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica.
- Guía integrada para la Verificación del Cumplimiento de la Accesibilidad al Entorno Físico en Costa Rica.
- Ley 7600: Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.
- Normativa INTECO.

E.3.6) Programa REVIT

Herramienta utilizada para el diseño de elementos de modelación y dibujo paramétrico.

E.3.7) Planos Arquitectónicos

Solicitados a la oficina de Ingeniería para visualizar la distribución y ubicación, mediciones de las RECTLSC, con ello se logró estimar carga de ocupantes, ubicación de extintores, iluminación, rutas de evacuación y se revisará la instalación eléctrica.

E.3.8) Validación de documentos

Los documentos como listas de verificación y encuestas fueron validadas en las Residencias Estudiantiles de la Sede Central, Cartago.

F. Plan de análisis

El proyecto como tal está dividido en dos secciones, una parte que corresponde al eje de diagnóstico y el otro al eje de diseño. A continuación, se presenta el análisis que se realizó.

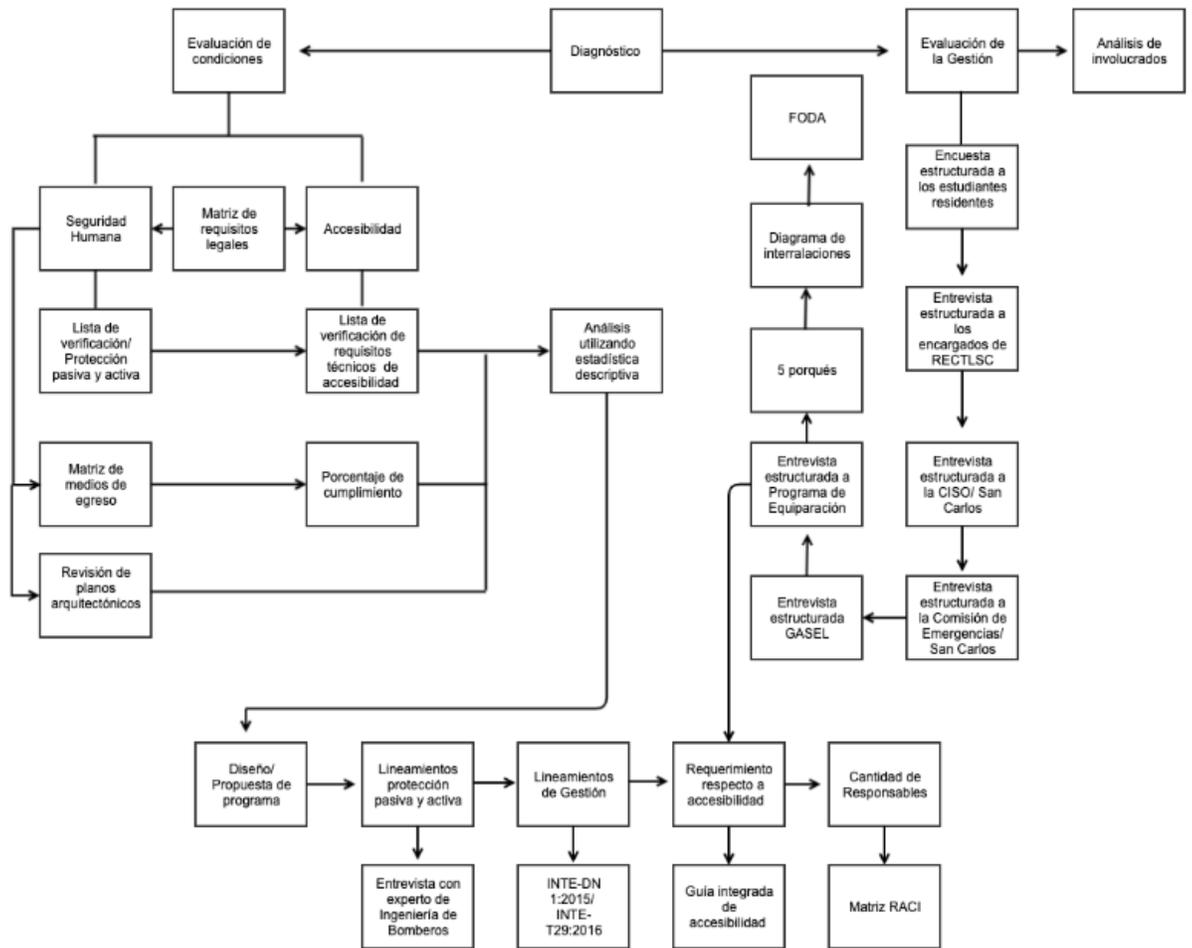


Figura III- 2. Plan de análisis

El desarrollo de los objetivos y el análisis de la información se llevó a cabo de la siguiente manera:

Objetivo 1: Evaluar las condiciones de seguridad humana contra incendio y accesibilidad presentes en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Para el primer objetivo, el cual es de evaluación se abordó por medio de la aplicación de listas de verificación que contemplaron los tres fundamentos del trabajo, protección activa, protección pasiva y accesibilidad, todo se trabajó por medio de las giras programadas semanalmente al Campus Tecnológico local San Carlos. Esta herramienta tuvo un formato cerrado con opción de respuesta de “Sí”, “No”, “No aplica” y Observaciones. A partir de esto se obtuvieron los porcentajes de cumplimiento respecto a los temas evaluados, por medio de la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{PC}{PT} \times 100$$

Dónde:

PC =Cantidad de puntos de cumplimiento.

PT=Cantidad total de puntos de cumplimiento de la lista de verificación.

Además, se incluyó una matriz de medios de egreso donde se contemplaron todos los elementos que deben conformar dicha definición. Por medio de la oficina de Ingeniería del ITCR, se obtuvieron los planos para conocer las mediciones y distribución de la planta.

Objetivo 2: Analizar la gestión de la seguridad humana contra incendio y accesibilidad en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Para el segundo objetivo, se realizaron encuestas a los ocupantes del inmueble por medio de la aplicación Google Forms y entrevistas estructuradas presenciales a los distintos órganos encargados de velar por los temas de seguridad y accesibilidad en el Campus Tecnológico local San Carlos, para saber los distintos protocolos y procedimientos que llevan a cargo para hacerle frente a estos temas, entre ellos están:

- Programa de Residencias Estudiantiles.
- Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional.
- Comisión de Emergencia.
- Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral.

Para conocer y analizar la situación global respecto a las entrevistas se utilizaron herramientas como 5 porqués, diagrama de interrelaciones, FODA, con el fin de conocer a profundidad como trabajan estos entes en la institución y de esa manera contribuir con las alternativas de solución adecuadas. Posteriormente, se utilizó estadística descriptiva para realizar el análisis de la situación, donde se representaron las condiciones actuales evaluadas.

Objetivo 3: Diseñar los lineamientos para la inclusión de las condiciones de seguridad contra incendios y accesibilidad al medio físico para los usuarios de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos.

Con base en los resultados de los instrumentos aplicados y el análisis realizado, se desarrolló una propuesta de diseño ingenieril, la cual contiene los lineamientos respectivos para la mejora de las condiciones de seguridad humana contra incendio y accesibilidad.

Dicha propuesta se elaboró conforme a los resultados de los instrumentos aplicados y la entrevista con el experto de Ingeniería de Bomberos, esto para crear una alternativa adecuada en cuanto a protección pasiva y activa. Para los requerimientos de la gestión se utilizó la guía para la elaboración del programa de salud y seguridad en el trabajo (INTE-T29:2016), la cual estipula los apartados necesarios para su ejecución desarrollando los lineamientos que se adopten a la alternativa. En cuanto a los temas de accesibilidad, también se trabajó con los resultados dados por la lista de verificación y la entrevista realizada al encargado del programa de equiparación, para establecer los elementos adecuados para las residencias, acuerpados bajo los requerimientos normativos vigentes por la ley. Se realizó una matriz RACI para la cantidad de responsables. De igual forma se dio un sustento bibliográfico adecuado con la revisión de toda la normativa antes mencionada, para establecer los parámetros adecuados.

IV. Análisis de la situación actual

El Campus Tecnológico local San Carlos abrió sus puertas en 1975. Para el año 1986 fueron construidas las Residencias Estudiantiles que hoy albergan a estudiantes de distintas zonas del país. Estas edificaciones fueron diseñadas y construidas hace más de 30 años bajo estándares legales y normativos que hoy se encuentran obsoletos.

Las RECTLSC, se dividen en siete viviendas de 640 m² de construcción, para un total de 4480 m² evaluados. Por cada residencia existen 16 cuartos y en cada uno de ellos habitan 3 estudiantes, para un total de 48 ocupantes. La edificación tiene en común cocina, sala de lavado, sala de estudio y servicios sanitarios los cuales son utilizados por los ocupantes durante su estadía, la cual tiene un plazo de hasta cinco años. Las residencias estudiantiles se consideran una ocupación de riesgo ordinario. Cabe recalcar que para las 7 edificaciones se cumplen las mismas especificaciones en cuanto a dimensiones, cantidad de ocupantes y elementos estructurales. A continuación, se muestra la distribución actual para cada una de las edificaciones.

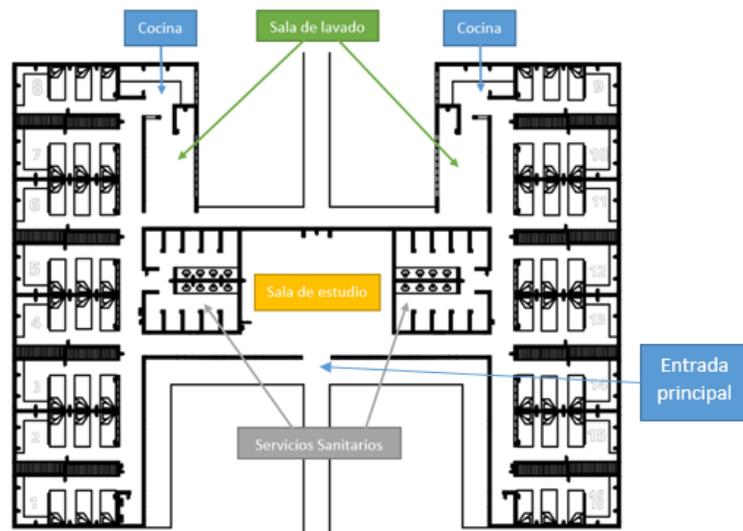


Figura IV- 1. Distribución arquitectónica de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.

A. Cumplimiento legal

Contemplando la etapa inicial del estudio, se elaboró una matriz de requisitos legales (ver apéndice 1) la cual contiene los estatutos normativos aplicables para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos para evaluar el cumplimiento legal respecto a los términos normativos vigentes; según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios, NFPA 101: Código de Seguridad Humana y la Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico (ver anexo 1). El detalle obtenido se muestra a continuación.

B. Evaluación de las Condiciones de Seguridad Humana contra Incendio y Accesibilidad en las RECTLSC.

Las edificaciones poseen una construcción y diseño sencillo, pero que de igual forma deben estar normados para generar un entorno protegido y adecuado para todas las personas, en el apéndice 2, se muestra una figura de cómo se encuentran actualmente, las edificaciones. Como se puede apreciar, no se tienen los elementos necesarios que conforman un espacio seguro y accesible, como señalización, iluminación de emergencia, sistema fijo contra incendio y sistema de detección y alarma. Referente a los temas de accesibilidad, sólo las residencias 3,4 y 10 tienen mejoras de entorno universal en los servicios sanitarios.

A continuación, se pueden visualizar una serie de gráficos basados en los requerimientos de seguridad humana contra incendio y accesibilidad; los cuales muestran el porcentaje de cumplimiento y de incumplimiento (tanto de cada categoría como de cada subcategoría) según las listas de verificación aplicadas en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos (ver apéndice 3 y anexo 1). Cabe destacar que no se toman en cuenta las premisas que no aplican.

Respecto a los temas evaluados, se alcanzó un 41,45% de cumplimiento respecto a la evaluación general realizada. Según se visualiza en el siguiente gráfico, se obtiene un resultado negativo ya que el cumplimiento mayoritariamente se incumple en cuanto a las medidas de seguridad humana contra incendio y accesibilidad en las residencias estudiantiles, esto evidencia que las edificaciones son un espacio poco seguro y accesible para los ocupantes.



Figura IV- 2. Gráfico de accesibilidad y seguridad humana en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.

A continuación, se puede observar un gráfico que distingue entre ambas categorías, respecto al cumplimiento general del 41,45% respectivamente:

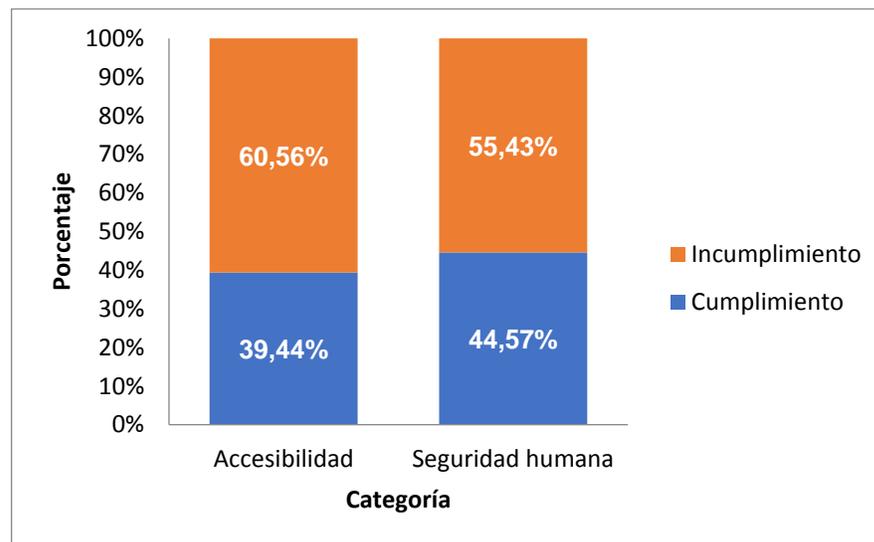


Figura IV- 3. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por categoría.

Según se puede observar en la figura IV-3, el porcentaje de cumplimiento con respecto a la norma es mayor para la seguridad humana que para la accesibilidad; mostrando respectivamente porcentajes de 44,57% y 39,44% de cumplimiento, valores que se consideran bajos ya que se posicionan por debajo de la media y lejos de alcanzar el 100% de cumplimiento esperado.

Estos valores como tal dan señales que ambos componentes presentan gran cantidad de deficiencias como falta de señalización, iluminación de emergencia, sistema de detección y alarma, rociadores y para la parte de accesibilidad no se cuenta con un espacio acondicionado para albergar a una persona con discapacidad física. Todo está relacionado directamente a que en su fase de construcción no existía una legislación prudente y adecuada como la que existe hoy en día generando así una depreciación del inmueble. Se evidencia que muchos aspectos estructurales se desconocen debido a la antigüedad de la edificación.

El resultado de incumplimiento del 60,56% correspondiente a la accesibilidad se da debido a que se incumplen con parámetros normativos como: accesos con pendientes inclinadas, inexistencia de un dormitorio adecuado para personas con discapacidad, accesorios y dispositivos en alturas y condiciones inadecuadas, problemas de dimensiones en los baños, lo que hace pensar que la estadía es limitada y no se ajusta de manera adecuada a los derechos, necesidades y pretensiones de las personas con discapacidad.

Por otro lado, la seguridad humana contra incendios consiste en proteger las vidas humanas reduciendo la probabilidad de un conato de incendio y de manera objetiva las consecuencias que esto puede ocasionar; por lo que al obtener un incumplimiento del 55,43% se puede establecer que las residencias estudiantiles no cuentan con los elementos necesarios para la protección contra incendios, lo que genera una atmosfera ampliamente insegura para los ocupantes, dado que no hay protocolos de actuación en caso de emergencia de incendio, falta de realización de simulacros, no se cuenta con señalización, iluminación de emergencias, sistema de detección y alarma. En cuanto a requisitos de supresión no se cuenta con un sistema aprobado y supervisado de rociadores.

A pesar de lo anterior, la categoría de seguridad humana presenta mayor cantidad de subcategorías con mayor porcentaje de cumplimiento que de incumplimiento, según se puede visualizar más adelante, siendo esta la causa de que se concluya que se presentan mejores resultados (aunque no satisfactorios) para la seguridad humana que para la accesibilidad al entorno físico.

Una vez visto esto, los siguientes gráficos muestran la totalidad de subcategorías analizadas para la accesibilidad al medio físico y para la seguridad humana, donde los resultados, de igual forma, contemplan el cumplimiento y el incumplimiento.

B.1) Accesibilidad al entorno físico

La figura IV-4, contiene las primeras 6 subcategorías de la accesibilidad, las cuales son: ubicación y entorno inmediato, estacionamientos reservados, ingresos, entradas y otros accesos, circulación horizontal por pasillos, circulación vertical por rampas y rutas de evacuación y salidas de emergencia.

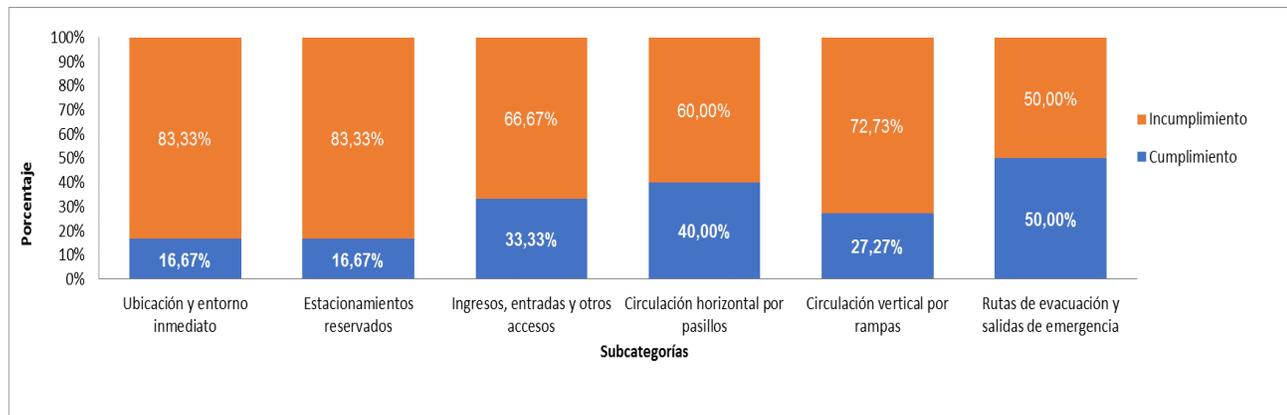


Figura IV- 4. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por subcategoría en accesibilidad al entorno físico.

Al revisar cada una de las variables anteriormente mencionadas, se logra determinar que todos los porcentajes están por debajo del 50% de cumplimiento, obtenido el 16,67% para la ubicación y entorno inmediato, esto recae directamente en la ubicación en la que se encuentran, debido a que están situadas en un plano levemente inclinado (rampas) que podría ser de difícil acceso para un ocupante con alguna discapacidad.

Se obtiene un cumplimiento del 16,67% para los estacionamientos reservados; debido a que no se cuenta con el 5% de estacionamientos que establece el reglamento a la Ley 7600, además se obtiene el cumplimiento del 33,33% para los ingresos, entradas y otros accesos, del 40% para la circulación horizontal por pasillos, y del 27,27% para la circulación vertical por rampas, y por último, cumplimiento del 50% para las rutas de evacuación y salidas de emergencia.

La única subcategoría que cumple con un porcentaje mayor es la de las salidas de emergencia, ya que las residencias sí tienen el ancho mínimo de 1,2 m tal y como lo estipula el artículo 141 del reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad. Mientras que la subcategoría con el menor porcentaje es la de ubicación y

entorno inmediato, y la de estacionamientos reservados, debido a que el ambiente externo no cumple con los parámetros que estipula la normativa, para el adecuado uso y beneficio del desarrollo con equidad.

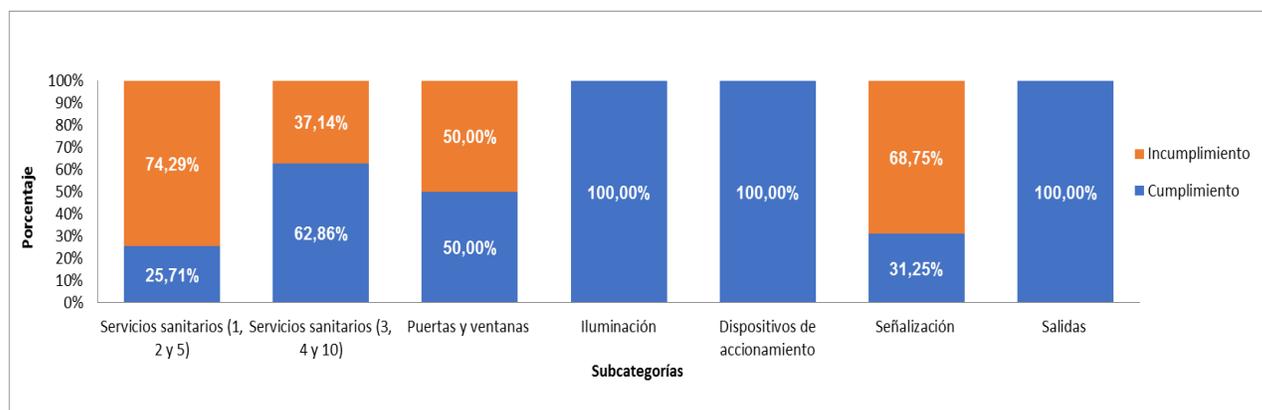


Figura IV- 5. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por subcategoría en accesibilidad al entorno físico.

En la figura IV-5, se pueden observar las restantes 6 subcategorías de la accesibilidad, las cuales son: servicios sanitarios (agrupados por remodelación entre las residencias 1, 2 y 5, y las 3, 4 y 10), puertas y ventanas, iluminación, dispositivos de accionamiento, señalización y salidas.

A diferencia de la figura anterior, éste presenta mejores resultados. Para los servicios sanitarios de las residencias 3,4 y10 se presenta un porcentaje de cumplimiento del 62.86% debido a que fueron sometidos a remodelaciones, contemplando ciertos cambios como la implementación de una unidad sanitaria accesible (inodoro), las puertas abren en sentido de egreso, distinción de uso por medio del símbolo internacional de accesibilidad, implementación de agarraderas, piso antideslizante. Cabe recalcar que aún faltan muchos elementos para crear un entorno universal y accesible.

Los servicios sanitarios de las residencias enumeradas como 1, 2 y 5 presentan un cumplimiento del 25.71%, ya que no han sido remodeladas, por lo que no cumplen con pisos antideslizantes, no hay un inodoro que tenga las mediciones de 2.25 m de profundidad por 1.55 m de ancho, los lavatorios no se encuentran a una altura de 0.80 m, además, no existe un cubículo de ducha que tenga las mediciones de 1.75 m de profundidad por 1.50 m de ancho. Es importante mencionar que ningún servicio sanitario cuenta con botón de emergencias.

Por parte de las puertas y ventanas, tanto el cumplimiento como el incumplimiento comparten el 50%, cabe recalcar que las puertas de los cuartos poseen un ancho de 0.84 m, mientras que el reglamento establece un mínimo del 0.90 m. En cuanto a las ventanas, se encuentran a una altura de 1.5 m por lo que no son accesibles y fáciles de operar, ya que la normativa establece que tengan un máximo de altura de 82.5 cm con los dispositivos de accionamiento a 90 cm. La señalización obtuvo un cumplimiento, con respecto a la guía integrada, del 31.25% como tal, se utiliza el símbolo internacional de acceso, en los baños remodelados, pero se debe de colocar en accesos, residencias y puntos donde una persona con discapacidad pueda desarrollarse de manera adecuada.

Finalmente, y como las mejores subcategorías, se cuenta con la de iluminación, ya que, en términos generales, presenta un mínimo de intensidad para la visualización de todas las personas, como lo estipula el requisito de la Guía Integrada. El reglamento a la Ley 7600 en el artículo 137 establece que la iluminación artificial debe tener un mínimo de 300 lux. Realizando la medición respectiva por el método de cavidad zonal el resultado fue de 197 lux, incumpliendo con lo que estipula el reglamento a la Ley 7600. Los dispositivos de accionamiento tales como, interruptores eléctricos, apagadores, tomacorrientes se encuentran en un rango de altura de 0,9 m. Las salidas cumplen con lo estipulado ya que se encuentran libres de todo obstáculo señal u objeto saliente.

La Institución cuenta con un Programa Institucional de Equiparación de Oportunidades, el cual es el órgano oficial y coordinador del Instituto Tecnológico de Costa Rica en el proceso de equiparación de oportunidades que se lleva a cabo a nivel nacional para las personas con discapacidad. Actualmente, se trabaja sólo en el Campus Central debido a que es una plaza de medio tiempo. En el año 2014 se dio un primer acercamiento con el Campus Tecnológico local San Carlos, teniendo una reunión donde nombraron a un encargado para el campus, sin embargo, no se ha trabajado de la manera adecuada, teniendo poco acercamiento. Existe un programa sombrilla que trabaja bajo seis áreas: política, tecnologías de apoyo a la discapacidad, ambiente, información y comunicación, actitudinal, servicios, los cuales deben cumplirse adecuadamente para todos los campus y sedes del ITCR.

B.2) Seguridad Humana contra Incendio

La figura IV-6, muestra las 5 de las 6 subcategorías analizadas de la seguridad humana contra incendios para las Residencias del Campus Tecnológico local San Carlos. Estas son: protección pasiva contra incendios, iluminación de emergencia, señalización, detección y alarma, y extintores.



Figura IV- 6. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento por subcategoría en seguridad humana contra incendio.

De acuerdo con la figura IV-6, se visualiza un 100% de incumplimiento respecto a los temas de iluminación de emergencia, señalización y detección y alarma, esto en términos generales se debe a que hasta el momento las edificaciones no cuentan con los elementos necesarios para enfrentar un incendio, por lo que conciben un área insegura y esto como tal puede ocasionar efectos negativos al presentarse una emergencia. Los puntos antes mencionados son estipulados en la normativa, por lo que deben ser cumplidos a cabalidad (NFPA, 2018).

Por otro lado, el porcentaje de cumplimiento de la protección pasiva contra incendios fue de 53,33% el cual contempla protección estructural y compartimentación. Por la cantidad de años que tienen las edificaciones no hay una referencia constructiva, limitando saber la integridad estructural. Los muros son de concreto, pero cuentan con aberturas en paredes y cielo raso para los sistemas electromecánicos, por lo que, si no hay protección pasiva, no se permite el control de los humos, lo que puede generar riesgo para los ocupantes al encontrarse dormidos.

El porcentaje de extintores corresponde a 88,89% lo que evidencia un alto porcentaje, esto ya que en todas las residencias existe una batería que contiene un extintor clase A y otra

clase BC (ver apéndice 4), además se cuenta con un programa de mantenimiento anual y realización de pruebas hidrostáticas tal y como lo estipula la normativa NFPA 10.

B.3) Componentes de medios de egreso

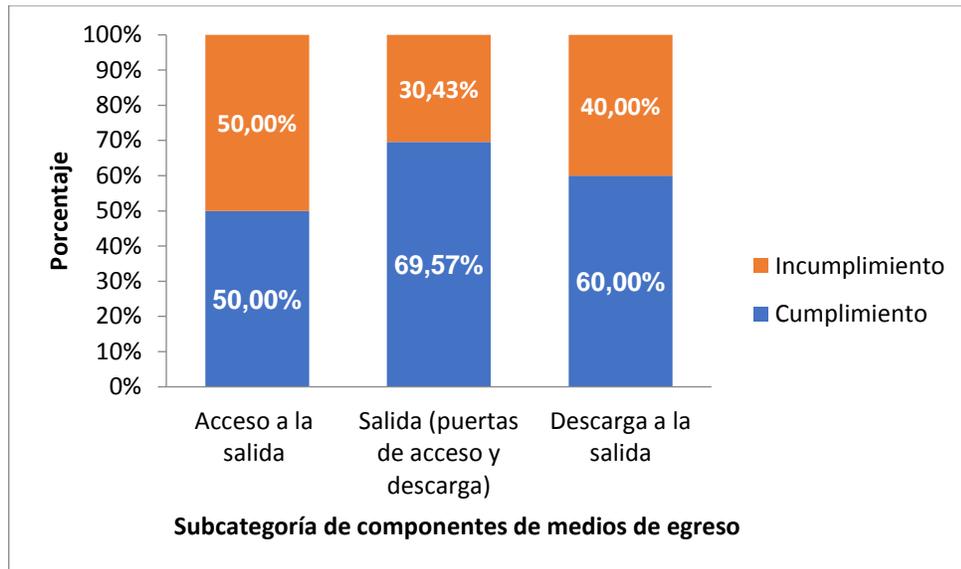


Figura IV- 7. Gráfico de porcentaje de cumplimiento e incumplimiento para la subcategoría de componentes de medios de egreso en seguridad humana contra incendio.

La figura IV-7 contiene a la última subcategoría de la seguridad humana, la cual contempla los componentes de medios de egreso como el acceso a la salida, con un porcentaje de cumplimiento del 50%, dentro de los aspectos negativos se tiene que la superficie de los pisos no es antideslizante. Respecto al rubro de salida (puertas de acceso y descarga) el cual posee un porcentaje de cumplimiento del 69.57% como tal, las puertas de los dormitorios abren en sentido opuesto al egreso, pero es permitido debido a la cantidad de personas que se albergan en los dormitorios. La descarga a la salida tiene un porcentaje de cumplimiento del 60%, de igual forma se presentan ciertos desniveles que no cumplen con una rampa o chaflán y sus accesorios.

Las edificaciones cuentan con tres salidas, cuando la normativa estipula que para este tipo de ocupación se deben contemplar mínimo 2, se encuentran ubicados uno desde la sala de estudio y otros dos ubicadas en cada sala de lavado, lo que respecta a que la salida debe atravesar otras ocupaciones en el mismo edificio (ver anexo 2). Como tal, los accesos a las salidas no poseen una señalización que indique hacia dónde se debe evacuar en caso de

presentarse una emergencia, lo que puede crear una inquietud en los ocupantes y visitantes del recinto. La edificación necesita específicamente, señales que orienten y conduzcan a las salidas, estas deben colocarse en pasillos, accesos y descargas, de manera que conduzcan a una zona segura. Para la evaluación de la capacidad de egreso se realizó una matriz (ver apéndice 6), la cual resume los cálculos respectivos para determinar dicha capacidad. Para realizarlos se utilizó: 1 dormitorio, cocina, sala de estudio y sala de lavado, siendo estos los que poseen mayor afluencia de personas.

De acuerdo con los cálculos respectivos que se establecen en la normativa, el cálculo teórico indica que en la edificación sólo hay espacio para 32 personas, sin embargo, actualmente residen 48. Para la adecuada estadía de la cantidad real de ocupantes las RECTLSC deben cumplir con todos los requerimientos que establece la normativa en cuanto a protección pasiva y activa. De lo contrario, únicamente se deben albergar a los 32 estudiantes que indica el cálculo teórico, lo que vendría a realizar modificaciones a la beca que se les ofrece a los estudiantes, ya que se disminuirían los espacios por residencia. No hay seguridad para una persona con necesidades especiales.

Los puntos analizados conducen directamente al exterior, requiriendo atravesar componentes como: pasillos con pequeños desniveles, puertas que no retornan de manera automática, además, de la sala de lavado al exterior que conduce a un portón metálico con aberturas, el cual se mantiene abierto durante el día y la noche, por lo que no debería de presentar ningún problema en caso de evacuación.

Dentro de los requisitos para la extinción, todos los edificios que tengan la clasificación de ocupación específica, en este caso la de hotelería, deben estar protegidos mediante un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos, que brinde la cobertura parcial o total del edificio, según las disposiciones de la NFPA 14. Las edificaciones cuentan con tres hidrantes que podrían ser no funcionales, debido a que son muy antiguos y no existe un registro de mantenimiento, además, no son del color amarillo reflectivo tal y como lo estipula el artículo 8 del Reglamento a la Ley de Hidrantes 8641.

Para el análisis de las distancias de recorrido se determinó el punto crítico de la edificación, el cual se ubica en el dormitorio 1, visto desde el plano estructural (ver anexo 3). La matriz de distancias de recorrido (ver apéndice 7) donde se muestran los tres tipos de distancias; mismos que se identifican con distintos colores dentro del plano: Límite de recorrido común (color rojo), límite de los extremos sin salida (color azul), límite de la distancia de

recorrido (color verde). Dentro de la matriz se divide en la medición actual y la requerida por la norma, con el fin de verificar su cumplimiento (NFPA, 2018).

El punto ubicado está dentro de las dimensiones que establece la normativa, por lo que se infiere que desde cualquier otra localidad dentro de las RECTLSC se puede evacuar de manera adecuada.

Como análisis complementario de la normativa de seguridad humana contra incendio, se establece el siguiente cuadro comparativo entre el Manual de Disposiciones Técnicas y la NFPA 101.

Cuadro IV- 1. Comparación de la normativa en seguridad humana.

Componente	Manual de Disposiciones Técnicas	NFPA 101
Medios de egreso	-Al menos dos salidas.	-Si existe un sistema de rociadores automáticos, se permite un único medio de egreso, de lo contrario la única salida debe estar compartimentada.
Compartimentación	-1 hora. -Sistema fijo contra incendio, muros y pisos con clasificación de resistencia de ½ hora.	-1 hora. -Sistema fijo contra incendio, muros y pisos con clasificación de resistencia de ½ hora.
Iluminación de emergencia	-La iluminación debe tener una autonomía de la fuente de energía de 90 minutos, un desempeño de 10 lux y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, desempeño al final de la carga de la batería, promedio no menor a 6 lux al final de la duración de la iluminación.	-La iluminación de emergencia debe proveerse por no menos de 90 minutos en caso de falla de la iluminación normal. Se debe disponer de una iluminación no menor; en promedio de 10.8 lux. Ver sección 7.9.
Señalización	-La señalización debe orientar a los ocupantes a la salida más cercana de forma tal que se cumpla con lo que establece el Decreto 26532-MEIC.	-Los medios de egreso deben estar señalizados de acuerdo con la sección 7.10.
Detección y alarma de incendios	-Iniciación -Notificación -Control	-Iniciación -Notificación -Control
Extintores	NFPA 10: Clasificación de acuerdo con el tipo de fuego.	NFPA 10: Colocar extintores en áreas riesgosas (sala de lavado).
Sistema fijo de protección contra incendios	Requiere rociadores automáticos	Requiere rociadores automáticos

En la matriz anterior se muestra una comparación entre los distintos puntos que deben contemplar las RECTLSC y como está estipulado en la normativa respecto al Manual de Disposiciones Técnicas y la NFPA 101. Se visualiza que comparten criterios, por lo que se generó una estrategia de solución adecuada a los problemas proyectados, se optó como guía la condición más restrictiva.

C. Análisis de la gestión de la Seguridad Humana contra Incendio y Accesibilidad en las RECTLSC.

C.1 Gestión de la Seguridad Humana contra Incendio y Accesibilidad
Análisis de partes interesadas

El grado de compromiso se analizó por medio de la siguiente matriz.

Cuadro IV- 2. Análisis de partes interesadas.

Grupos	Intereses	Problemas percibidos	Mandatos y recursos	Grado de interés
Programa de Residencias Estudiantiles	-Mejoramiento de los temas de accesibilidad al medio físico y seguridad humana contra incendio.	-Los estudiantes no se encuentran en adecuadas condiciones de seguridad e incumplimiento de la Ley 7600.	-Presupuesto.	Alto
Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional	-Mejoramiento de las condiciones. -Adecuación de lineamientos en seguridad para las RECTLSC.	-Poco acercamiento con el Campus Central.	-Ninguno.	Alto
Comisión de Emergencias	-Coordinar labores de prevención como simulacros y capacitaciones.	-Falta de simulacros y capacitación.	-Ninguno.	Alto
GASEL	-Mejoramiento en temas de seguridad para la sede y el estudiantado que hace uso de las RECTLSC.	-Poca o escasa relación con el Campus.	-Presupuesto.	Alto
Programa de Equiparación de Oportunidades	-Adecuación de los lineamientos de accesibilidad física y creación de una subcomisión del Programa de Equiparación (asesoría inicial).	-No se cuentan con espacios accesibles. -Falta de comunicación.	-Presupuesto.	Alto

Estudiantes	-Mejoramiento de las instalaciones. -Conocimiento acerca de cómo actuar en caso de incendio.	-Poco conocimiento en cómo actuar en caso de incendio.	-Ninguno.	Alto
-------------	---	--	-----------	------

Todas las partes interesadas son internas y poseen un alto grado de compromiso, en especial el Programa de Residencias Estudiantiles, debido a que tienen como acción primordial liderar todos los temas y necesidades que competen en las RECTLSC.

Para la Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional, Comisión de Emergencias, GASEL y Programa de Equiparación de Oportunidades se determinó que de igual forma tienen una influencia alta, por lo que deben ser aliados estratégicos durante el proceso de implementación de la propuesta.

El alto grado de interés de los estudiantes radica directamente en el poco conocimiento que poseen al respecto de los temas de seguridad humana contra incendio.

Se comparten intereses y la finalidad como tal es la adecuación de los temas de seguridad humana contra incendio y accesibilidad a las RECTLSC para generar un espacio adecuado para todos los ocupantes.

De acuerdo con el segundo objetivo del estudio, se analizó la gestión que la sede desarrolla e implementa para las Residencias Estudiantiles respecto al tema de seguridad humana contra incendio y accesibilidad al entorno físico, para ello se desarrollaron una serie de entrevistas a las partes interesadas del desarrollo de estos temas a nivel institucional, dentro de ellos estaban los encargados del Programa de Residencias Estudiantiles (ver apéndice 8), Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional (ver apéndice 9), Comisión de Emergencias del Campus (ver apéndice 10), Unidad Integrada de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral (ver apéndice 11), Programa de Equiparación de Oportunidades (ver apéndice 12). A nivel general se encontraron múltiples deficiencias, debido a que no se cuenta con una gestión estructurada por parte de los entes antes mencionados. Con el fin de conocer las causas se realizó el siguiente análisis por medio de los 5 porqués.

Cuadro IV- 3. Análisis de la gestión preventiva por medio de los 5 porqués.

Problema a estudiar	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Resultado del análisis
¿Por qué no hay un Gestión preventiva en seguridad contra incendio y accesibilidad?	Inexistencia de procedimientos de actuación de emergencias.	Falta de acuerdos e involucramiento de las partes interesadas.	Poca comunicación entre partes interesadas.	Las partes interesadas trabajan por separado.	No hay objetivos ni una línea de planificación entre las partes interesadas.	No hay un plan estratégico de trabajo con procedimientos y objetivos claros.	Crear procedimientos de respuesta ante una emergencia de incendio.
	En las RECTLSC no existe presupuesto para solventar temas de seguridad y accesibilidad.	No hay una cultura de inversión en seguridad humana.	No se le ha otorgado la prioridad de presupuestar en seguridad humana.	El monto otorgado es insuficiente para englobar los gastos en seguridad humana.	Las RECTLSC cuentan únicamente con el pago mensual que realizan los estudiantes.	No se cuenta con monto anual asignado por parte de la Institución.	Generar un presupuesto para la gestión preventiva.
	Falta de comunicación en organización interna.	No se evidencia una sinergia organizacional entre los entes.	Las partes interesadas no mantienen una comunicación interna	No se han definido guías o procedimientos adecuados. Las partes trabajan por separado.	Escasa o mala comunicación interna.	N.A	Diseñar procedimientos de comunicación entre las partes involucradas.

Problema a estudiar	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Resultado del análisis
¿Porque no hay un Gestión preventiva en seguridad contra incendio y accesibilidad?	Falta de capacitación en temas de seguridad humana para los estudiantes.	Recursos limitados.	Los montos van dirigidos a solventar otras necesidades.	No hay un monto asignado para capacitaciones.	N.A	N.A	Formación y capacitación en temas de prevención de incendios
	Deficiencias en la gestión de la accesibilidad.	No hay buena comunicación entre los encargados de los temas de accesibilidad.	La subcomisión del Programa de Equiparación del Campus se encuentra inactiva.	No hay representante por parte del Campus.	Es una plaza de medio tiempo para toda la institución.	Falta de presupuesto.	Retomar el funcionamiento de la subcomisión de accesibilidad del Campus Tecnológico local San Carlos.

Como se observa en el cuadro anterior, se evidencian cinco problemas raíz: inexistencia de procedimientos de actuación de emergencias, en las RECTLSC no existe presupuesto para solventar temas de seguridad y accesibilidad, falta de comunicación en organización interna, falta de capacitación respecto a temas de seguridad humana para los estudiantes y deficiencias en la gestión de la accesibilidad.

Se analizó la relación de las mismas por medio del siguiente diagrama de interrelación, el cual se observa en la figura IV -8:

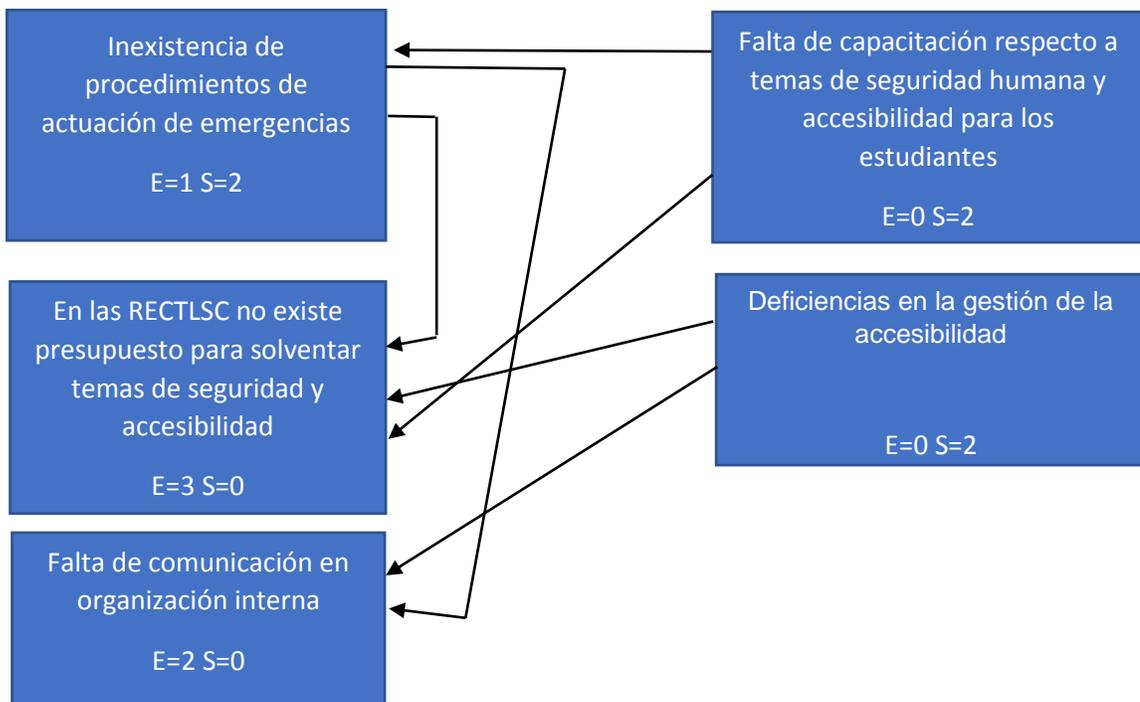


Figura IV- 8. Diagrama de interrelaciones.

De acuerdo con las interrelaciones encontradas se presenta la prioridad de acuerdo con las flechas entrantes. Uno de los problemas identificados es la falta de un presupuesto para solventar temas de seguridad y accesibilidad al medio físico, debido a que sólo se cuenta con el pago mensual que realizan los estudiantes, el mismo es utilizado para mejorar en la medida de lo posible las condiciones habituales de las y los estudiantes residentes tanto en comodidad, calidad de los servicios, fortalecimiento de habilidades para la vida y mantenimiento de los edificios. Por otra parte, hay problemas en la comunicación, debido a que no existe un proceso formal de comunicación entre el Campus Tecnológico local San Carlos y el Campus Central. La inexistencia de procedimientos de actuación de emergencias crea un ambiente inseguro para los ocupantes, debido a que en caso de materializarse un incendio pueden aparecer otras amenazas al no saber cómo responder a dicho evento, que pueden poner en riesgo la integridad de los ocupantes, la misma se puede solventar por medio de entrenamiento y capacitación.

Como análisis complementario, se realizó un FODA. La primera parte de este FODA incluye las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, las cuales se encuentran en el apéndice 13. Como resultado de la herramienta se obtuvieron las siguientes acciones.

Cuadro IV- 4. Acciones del análisis FODA.

	Fortalezas	Debilidades
Oportunidades	<p>(Fortalezas versus Oportunidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Crear un plan de gestión que involucre a todas las partes interesadas con el fin de establecer los procedimientos de respuesta en caso de riesgo de incendio. -Fortalecer el Plan de Mejora de las residencias, utilizando los distintos lineamientos que se estipulen en este proyecto. -Realizar capacitaciones más frecuentes para los ocupantes. -Las subcomisiones del Programa de Equiparación de Oportunidades deben trabajar bajo los mismos principios y lineamientos. 	<p>(Debilidades versus Oportunidades)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gestionar por medio de la Unidad Integrada de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral, la realización de simulacros para que los ocupantes se familiaricen con los procedimientos. -Desarrollar estrategias de comunicación entre las comisiones institucionales. -Crear una brigada de emergencia y combate contra incendio. -Gestionar las consultas necesarias por medio de Programa de Equiparación de Oportunidades.
Amenazas	<p>(Fortalezas versus Amenazas)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Para la minimización de riesgos se debe trabajar bajo una gestión estructurada con los distintos entes con el fin de generar las medidas y lineamientos adecuados para crear un entorno seguro y accesible. -Se deben brindar los insumos necesarios a la población usuaria, de manera que tengan el conocimiento adecuado para minimizar y enfrentar el riesgo de incendio. 	<p>(Debilidades versus Amenazas)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Crear canales de comunicación. -Dotar a los estudiantes residentes de información acerca de la seguridad humana y accesibilidad. -Crear las mejoras necesarias respaldadas por la legislación vigente. -Toda mejora en las residencias debe quedar registrada e informada a la Coordinación de Ingeniería del Campus Tecnológico local San Carlos.

Se observa cómo las causas identificadas anteriormente, vienen a ser importantes para la implementación de las mejoras necesarias. Como se muestra en la matriz anterior, al realizar los cruces de los diferentes criterios analizados se generaron acciones que se adaptan a los recursos y habilidades de la organización para convertir los aspectos negativos en oportunidades que hagan mejorar la gestión dentro de la Institución. La información

suministrada por los encuestados demuestra una gestión deficiente, donde para contrarrestar y solventar dichas situaciones se debe trabajar por implementar procedimientos de emergencias de incendio, realizar simulacros para las RECTLSC y presupuestar. Es de suma importancia reactivar la subcomisión de equiparación de oportunidades del Campus Tecnológico local San Carlos, para trabajar en conjunto con el Programa de Equiparación y velar adecuadamente por las necesidades de las residencias. Cabe mencionar que hay una separación muy importante entre el Campus Central y el Campus local San Carlos, que lo único que genera son consecuencias negativas para la gestión institucional. Se carece a nivel general de indicadores u objetivos para trabajar bajo una misma línea de planificación.

Como parte del análisis se realizó una encuesta a un grupo de estudiantes residentes (ver apéndice 14), con la finalidad de conocer la perspectiva que tienen respecto a la seguridad humana y los riesgos a los que están expuestos en la edificación y como pueden actuar en caso de concretarse un evento de este tipo.

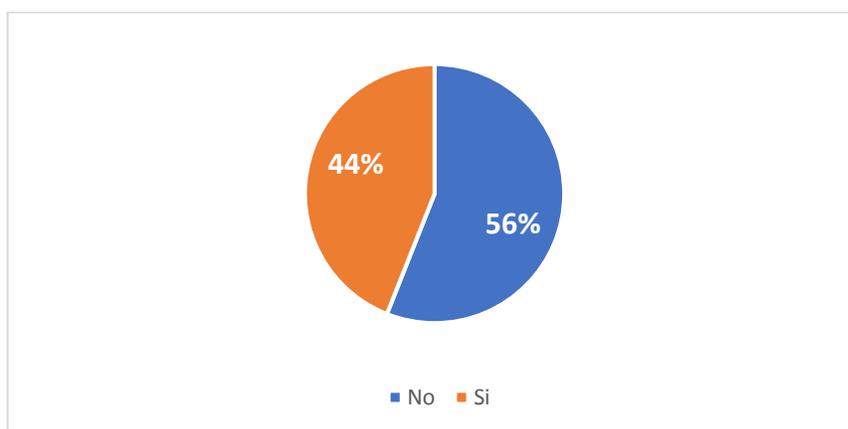


Figura IV- 9. Gráfico de capacidad de respuesta ante una emergencia.

La figura anterior muestra que, del total de los estudiantes encuestados, sólo un 44% tiene noción o sabe qué hacer en caso de presentarse un incendio, mientras que el 56% desconoce totalmente cómo actuar ante este tipo de emergencia. A nivel general se refleja que el conocimiento que poseen no es el adecuado, por lo que no están en condiciones para enfrentar una emergencia como lo es un incendio. Dentro de la encuesta realizada a los ocupantes del recinto, se sustrajeron los aspectos más relevantes; y como tal se evidencia un desconocimiento que se adjudica directamente a la poca o nula gestión que se lleva a cabo en las RECTLSC.

- La mayoría de los estudiantes dice no sentirse preparado para enfrentar una emergencia por incendio.
- El 53% de los encuestados dicen haber recibido capacitación para el uso de extintores, sin embargo, indican no estar preparados para utilizarlo.
- Al no tener un plan de emergencias se desconocen los criterios básicos de actuación en caso de emergencia.
- No se han realizado simulacros que involucren a los estudiantes residentes.
- Algunos estudiantes dicen saber lo básico y en caso de emergencia evacúan al punto de reunión más cercano, sin embargo, no hay puntos de reunión establecidos.

Todos los aspectos o pautas mencionadas no garantizan el bienestar de los ocupantes, como tal los problemas responden a la carencia de una buena gestión por parte de las autoridades. A la hora de enfrentar un incendio se creará una incertidumbre en los ocupantes y podría quedar como evidencia las consecuencias negativas que se puedan presentar.

D. Análisis de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica fue diseñada hace más de 30 años, por lo que se encuentra elaborada bajo criterios técnicos obsoletos. En edificios con tantos años se debe tener un especial cuidado; debido a que cualquier falla podría ocasionar averías. Se debe tomar en cuenta que a lo largo de los años se da un deterioro y envejecimiento de los materiales y accesorios utilizados proporcionando algún efecto negativo como: cortes eléctricos, subidas y bajas de tensión, lo que desencadena en fallas eléctricas y pueden traer como consecuencia incendios estructurales, poniendo en riesgo la vida de los residentes (Cerna et al., 2018). Conocer el sistema eléctrico garantiza un óptimo funcionamiento. Se elaboró un diagnóstico básico sobre la instalación eléctrica con la ayuda del Código Eléctrico Nacional, conocido como NEC 2014, NFPA 70. El análisis se realizó conforme al plano eléctrico (ver anexo 4), el cual fue facilitado por la Oficina de Ingeniería, a continuación, se realizaron unos comentarios generales.

- La clasificación de la edificación según las cargas de iluminación general es unidad de vivienda con una carga unitaria de 33 Volt-Ampere por metro cuadrado.
- Se cumple la cantidad de luminarias instaladas en el recinto.

- Los cables de las cargas que alimentan el recinto fueron seleccionados mediante la tabla 310.15 (B) (16), el tipo de cable seleccionado fue AWG con chaqueta THHN. Se seleccionó un cable 2\0 con chaqueta THHN para las líneas y un 1#0 para el neutro de igual forma para la tierra se seleccionó un cable número 6 THHN.
- Respecto a la iluminación de habitaciones, el disyuntor no es el correcto, se debe escoger una protección 1 polo/20 A según el artículo NEC 240.6 (A): Fusibles o ruptores de circuito de disparo fijo.
- La cantidad de tomacorrientes es la correcta, referenciando con el artículo NEC 210.52 (A)(1), que menciona que se debe dividir el perímetro entre 3,6 m y con esto se determina la cantidad de receptáculos.

E. Conclusiones

- Se evidencia la necesidad de incorporar elementos de accesibilidad a nivel externo e interno. La infraestructura de las RECTLSC representa un espacio poco accesible para una persona con discapacidad física, debido a que se no se cuenta con los elementos accesibles lo que genera un entorno inadecuado para la estadía de una persona con alguna condición física especial.
- De acuerdo con las mejoras realizadas en las residencias 3,4 y 10 se presenta un porcentaje de cumplimiento del 62,86% respecto al apartado de los servicios sanitarios; sin embargo, no existe un dormitorio y una cocina que contenga los elementos accesibles.
- La infraestructura de las RECTLSC representa un riesgo alto en caso de incendio, con base en las condiciones actuales de: carencia de señalización de salvamento, iluminación de emergencia, sistema de detección, alarma y comunicación, además, no se cuenta con un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos.
- Debido a la antigüedad de las edificaciones no se puede conocer los parámetros constructivos, desconociendo si la edificación posee barreras corta fuego con una clasificación de resistencia mínima de 1 hora, tal y como lo estipula la NFPA 101, por lo que la infraestructura es vulnerable al riesgo de incendio.
- Respecto a la gestión de la accesibilidad, el Campus Tecnológico local San Carlos no posee una subcomisión de equiparación de oportunidades, por lo que no se cuenta con los responsables para trabajar en conjunto y velar adecuadamente por las necesidades de las residencias.
- En cuanto a la gestión preventiva de la seguridad humana contra incendio, no existen planes o programas de respuesta ante emergencias, así que al presentarse un incendio se pueden desencadenar otros riesgos que pueden poner en peligro la vida e integridad de los ocupantes y de las personas flotantes.
- La capacidad de egreso de las residencias es suficiente según el criterio que establece el Cuerpo de Bomberos.

F. Recomendaciones

- Plantear los lineamientos de acuerdo con la legislación nacional referentes a la accesibilidad al entorno físico con el fin de generar un espacio interno y externo adecuado para una persona con alguna discapacidad física.
- Realizar las modificaciones estructurales pertinentes en las RECTLSC, para establecer un dormitorio y cocina accesible, bajo los requerimientos de la normativa.
- Tomando como base las regulaciones nacionales en cuanto a seguridad humana contra incendio se debe implementar señalización de salvamento, iluminación de emergencia, sistema de detección, alarma y comunicación, y un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos.
- Se recomienda realizar una inspección a la instalación eléctrica por medio de un Ingeniero Eléctrico o Electromecánico, con el fin de conocer a profundidad el estado en el que se encuentra, junto con el desarrollo de bitácoras para el mantenimiento preventivo y correctivo.
- Se recomienda compartimentar los dormitorios de las RECTLSC, con el fin de generar una ocupación más segura, ya que se desconocen los parámetros constructivos del inmueble.
- Se requiere reactivar la subcomisión de equiparación de oportunidades, para el Campus Tecnológico local San Carlos, comenzando por la solicitud de una asesoría inicial con el programa para estructurar y definir el plan de trabajo.
- Crear procedimientos de respuesta ante una emergencia y simulacros de evacuación en caso de incendio para familiarizar a los ocupantes de las RECTLSC con los procedimientos establecidos.
- Se recomienda crear una brigada de prevención y combate de incendio, debidamente capacitada, para implementar los controles adecuados y generar la continuidad de estos.
- Capacitar periódicamente a los ocupantes y representantes de las RECTLSC, en temas de
- Realizar un registro anual de las capacitaciones y mantenimientos que se realicen en las RECTLSC.
- Dentro del Plan de Mejoras actual, contemplar los lineamientos que acá se estipulen respecto a la seguridad humana y accesibilidad.

V. Alternativa de Solución.

El Programa para la mejora de las Condiciones en Seguridad Humana contra Incendios y Accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos contiene los lineamientos de mejora respecto a los temas evaluados: accesibilidad al medio físico y seguridad humana contra incendio. Aquí están estipuladas las alternativas de solución para las RECTLSC respecto a la Ley 7600: Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad, reglamento y normativa recomendada. Así como la normativa NFPA 101: Código de Seguridad Humana y Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios.

Desde el año 2016 se inició con el Plan de Mejoras para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos, el cual tiene como objetivo lograr la asignación de recursos necesarios para fortalecer la atención y mejorar la infraestructura utilizada por el programa. El plan responde a las necesidades propias de las residencias y la urgente necesidad de tomar acciones institucionales.

Las RECTLSC también tienen deficiencias respecto a la seguridad humana contra incendio y accesibilidad al medio físico, como se identificó en el análisis de la situación actual, por lo que en el siguiente programa se estipulan los lineamientos necesarios para generar un ambiente más seguro y accesible para sus ocupantes.

Índice

A. Aspectos generales.....	64
1. Introducción.....	64
2. Objetivos del programa	65
3. Alcance	65
4. Recursos.....	66
5. Involucrados y Responsabilidades	67
B. Lineamientos Ingenieriles para la Accesibilidad al medio físico en las RECTLSC.....	70
1. Nivel externo	72
2. Propuesta 1	84
3. Propuesta 2	103
4. Propuesta 3.....	108
5. Análisis multicriterio	121
6. Selección de la propuesta.....	125
C. Lineamientos Ingenieriles sobre Seguridad Humana contra Incendio.....	126
1. Propuesta	127
2. Análisis multicriterio	157
3. Selección de la propuesta.....	158
D. Gestión de la Accesibilidad y la Seguridad Humana contra Incendio.....	159
1. Gestión de la Accesibilidad.....	159
1.1 Lista de verificación para la evaluación de condiciones de Accesibilidad Física en las RECTLSC.....	161
2. Gestión de la Seguridad Humana contra Incendio	164
1. Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio.....	176
2. Procedimiento de Capacitación para los encargados y estudiantes de las RECTLSC.....	178

3. Procedimiento para la conformación de una brigada de combate contra incendio.	183
4. Procedimiento de simulacro.	186
5. Procedimiento de ayuda interna y externa.....	191

Índice de figuras

Figura V- 1. Residencias seleccionadas para el desarrollo de las propuestas 1 y 2.	71
Figura V- 2. Símbolo Internacional de Accesibilidad.	73
Figura V- 3. Rótulo espacio reservado.	73
Figura V- 4. Configuración básica de estacionamiento accesible.	74
Figura V- 5. Ubicación recomendada para los estacionamientos accesibles.....	75
Figura V- 6. Superficies horizontales de guía y de prevención.....	79
Figura V- 7. Cambio de dirección en señalización horizontal.	80
Figura V- 8. Pasillo externo que conduce a residencias accesibles con relieve horizontal para guía con discapacidad visual.	80
Figura V- 9. Patrón de relieve para guía.	81
Figura V- 10. Patrón de relieve para prevención.	82
Figura V- 11. Bifurcación en una dirección.	82
Figura V- 12. Bifurcación en dos direcciones.	83
Figura V- 13. Bifurcación en tres direcciones.	83
Figura V- 14. Señalización horizontal propuesta.	84
Figura V- 15. Señalización en los servicios sanitarios.	85
Figura V- 16. Características de las puertas.....	86
Figura V- 17. Posibles posiciones de transferencia.....	86
Figura V- 18. Agarradera abatible.	87
Figura V- 19. Ángulo de giro del cubículo sanitario.	87
Figura V- 20. Botón de emergencia.	88
Figura V- 21. Portarrollos para el papel higiénico.	88
Figura V- 22. Altura del inodoro.	89
Figura V- 23. Lavatorio accesible.	90

Figura V- 24. Lavatorio accesible y dispositivos de protección.	90
Figura V- 25. Lavatorio accesible y dispositivos adecuados.....	91
Figura V- 26. Orinal o mingitorio para servicio sanitario accesible.	91
Figura V- 27. Altura de accesorio en los servicios sanitarios accesibles.	92
Figura V- 28. Ancho adyacente a la puerta.....	93
Figura V- 29. Ancho mínimo de puertas.....	93
Figura V- 30. Altura máxima de las ventanas.....	94
Figura V- 31. Ruta de evacuación desde el dormitorio accesible.	95
Figura V- 32. Ubicación del dormitorio accesible para las residencias 1 y 2.....	98
Figura V- 33. Closet accesible.	99
Figura V- 34. Ejemplo de dormitorio accesible.....	99
Figura V- 35. Ejemplo de fregadero accesible.	100
Figura V- 36. Diseño propuesto para la propuesta 1.....	102
Figura V- 37. Características mínimas para el diseño del closet (mediciones en metros)....	104
Figura V- 38. Espacio adyacente a la puerta.....	104
Figura V- 39. Diseño propuesto para la propuesta 2.....	107
Figura V- 40. Ubicación de residencia accesible.	108
Figura V- 41. Ancho libre mínimo de puerta.	109
Figura V- 42. Ejemplo de fregadero accesible.	110
Figura V- 43. Señalización en los servicios sanitarios.	111
Figura V- 44. Características de las puertas.....	112
Figura V- 45. Posibles posiciones de transferencia.....	112
Figura V- 46. Agarradera abatible.	113
Figura V- 47. Angulo de giro dentro del cubículo sanitario.....	113
Figura V- 48. Botón de emergencia.	114
Figura V- 49. Portarrollos para el papel higiénico.....	114
Figura V- 50. Altura del inodoro.	115
Figura V- 51. Lavatorio accesible.	116
Figura V- 52. Lavatorio accesible y dispositivos de protección.	116
Figura V- 53. Lavatorio accesible y dispositivos adecuados.....	117
Figura V- 54. Altura de accesorios en los servicios sanitarios accesibles.....	117
Figura V- 55. Símbolo de accesibilidad para la parte externa de la residencia.	118

Figura V- 56. Diseño propuesto para la propuesta 3.....	120
Figura V- 57. Puerta recomendada para los dormitorios de las RECTLSC.....	129
Figura V- 58. Cerradura resistente al fuego.....	129
Figura V- 59. Distribución de las luminarias de emergencias en las RECTLSC.....	131
Figura V- 60. Luminaria de emergencia E40.	131
Figura V- 61. Balastro de emergencia	132
Figura V- 62. Ubicación de la señalización de salida.	137
Figura V- 63. Distribución de la señalización en las RECTLSC.	138
Figura V- 64. Distribución de los puntos de encuentro alrededor de las RECTLSC.	139
Figura V- 65. Distribución de la compartimentación.	142
Figura V- 66. Distribución de las estaciones manuales en las RECTLSC.....	146
Figura V- 67. Estación manual recomendada.	147
Figura V- 68. Señalización de ubicación de estaciones manuales de alarma.	147
Figura V- 69. Sirena con luz estroboscópica.	148
Figura V- 70. Detector de humo.....	150
Figura V- 71. Detectores de temperatura.....	151
Figura V- 72. Distribución de los detectores de humo y de temperatura.	151
Figura V- 73. Extintor ABC de polvo químico.	153
Figura V- 74. Señalización para la identificación de extintores portátiles.	153
Figura V- 75. Posición recomendada para los extintores.	155
Figura V- 76. Plan de evacuación RECTLSC.....	156
Figura V- 77. Estructura organizacional.	166

Índice de cuadros

Cuadro V- 1. Involucrados y funciones del programa.	67
Cuadro V- 2. Matriz RACI.	69
Cuadro V- 3. Especificaciones para las pendientes.	75
Cuadro V- 4. Requisitos generales que deben cumplir las rampas según la INTE W4: Rampas.....	76
Cuadro V- 5. Presupuesto para nivel externo.....	84
Cuadro V- 6. Símbolos gráficos para elementos de accesibles.	97
Cuadro V- 7. Presupuesto para la propuesta número 1.	101
Cuadro V- 8. Presupuesto para la propuesta número 2.	106
Cuadro V- 9. Presupuesto para la propuesta número 3.	119
Cuadro V- 10. Análisis multi-criterio de la accesibilidad al medio físico.....	121
Cuadro V- 11. Presupuesto de componentes de medios de egreso.	130
Cuadro V- 12. Presupuesto de Luminarias de emergencia.....	132
Cuadro V- 13. Señalización adecuada para las RECTLSC.	134
Cuadro V- 14. Dimensiones de la señalización.....	136
Cuadro V- 15. Especificaciones para la colocación de la señalización.....	137
Cuadro V- 16. Señalización de salvamento para cada una de las RECTLSC.....	139
Cuadro V- 17. Presupuesto de señalización.....	140
Cuadro V- 18. Requerimientos normativos en seguridad pasiva contra incendio.	143
Cuadro V- 19. Presupuesto de estaciones manuales de incendio.....	148
Cuadro V- 20. Presupuesto para las sirenas con luz estroboscópica.	149
Cuadro V- 21. Presupuesto para los detectores de humo.....	150
Cuadro V- 22. Presupuesto para los detectores de temperatura.	151
Cuadro V- 23. Presupuesto para los extintores.	155
Cuadro V- 24. Análisis multi-criterio para la alternativa de solución respecto a la seguridad humana contra incendio.....	157
Cuadro V- 25. Escala de porcentajes para el nivel de actuación.	163
Cuadro V- 26. Contactos de los encargados.....	167
Cuadro V- 27. Registro de participantes de la capacitación.	180
Cuadro V- 28. Guía de evaluación de capacitaciones.	182

Cuadro V- 29. Registro de simulacros.	189
Cuadro V- 30. Guía para presentar el informe.	190
Cuadro V- 31. Guía telefónica para el procedimiento de ayuda externa e interna.....	193
Cuadro V- 32. Indicadores del Programa.....	195
Cuadro V- 33. Escala de porcentajes para el nivel de actuación.	196
Cuadro V- 34. Presupuesto general para el programa.	208

**Propuesta de Programa para la mejora de las Condiciones en Seguridad Humana
contra Incendios y Accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus
Tecnológico local San Carlos.**



Santa Clara de San Carlos, 2019.

Claudio Alonso Camacho Piedra.

A. Aspectos generales

1. Introducción

El siguiente capítulo estipula los lineamientos y consideraciones necesarias para crear un espacio seguro y accesible para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos, mediante la realización de un Programa para la mejora de las condiciones en Seguridad Humana contra Incendios y Accesibilidad al medio físico.

La propuesta surgió debido a una inspección que realizó el Concejo Institucional, directivos y encargados de las RECTLSC, ya que no se cuentan con los aspectos antes mencionados y generan una atmósfera ampliamente insegura y poco accesible para los ocupantes del recinto. De igual forma al concluir y recomendar respecto al análisis elaborado se denota con urgencia la necesidad de implementar las mejoras que acá se estipulen.

El Programa como tal está constituido por tres alternativas para el tema de accesibilidad y una para la parte de seguridad humana contra incendio. Las propuestas de accesibilidad son comparadas por medio de un análisis multi-criterio y la opción más viable será la que se desarrolle. En dicho documento no sólo se estipulan los requerimientos básicos, sino también una serie de procedimientos que tienen como finalidad crear un ambiente preventivo en caso de incendio y accesible para los usuarios que puedan presentar algún tipo de discapacidad.

A continuación, se presentan los apartados de las alternativas de solución desarrolladas.

Programa para la mejora de las Condiciones en Seguridad Humana contra Incendios y Accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.		
A. Aspectos generales		
B. Lineamientos Ingenieriles para la Accesibilidad al medio físico en las RECTLSC.		
1. Nivel externo: para todas las propuestas de accesibilidad al medio físico aplicarán las mismas especificaciones.		
Propuestas		
2. Adecuación de los lineamientos de accesibilidad al medio físico en las RECTLSC.	3. Modelo estructural accesible para las RECTLSC.	4. Construcción de una Residencia Accesible.
5. Análisis multi-criterio.		
6. Selección de la propuesta.		
C. Lineamientos ingenieriles sobre Seguridad Humana contra Incendio.		
Propuesta		

1. Adecuación de los lineamientos según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios y la NFPA 101
2. Análisis multi-criterio
3. Selección de la propuesta
D. Gestión de la Accesibilidad y la Seguridad Humana Contra Incendio
1. Gestión de la Accesibilidad
Procedimiento de evaluación de condiciones
1.1 Lista de verificación para la evaluación de condiciones de accesibilidad física en las RECTLSC.
2. Gestión de la Seguridad Humana contra Incendio
Procedimientos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ PSH-SC01: Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio. ✓ PSH-SC02: Procedimiento de Capacitación para los encargados y estudiantes de las RECTLSC. ✓ PSH-SC03: Procedimiento para la conformación de una brigada de combate contra incendio. <ul style="list-style-type: none"> ✓ PSH-SC04: Procedimiento de simulación y simulacro ✓ PSH-SC05: Procedimiento de ayuda externa

2. Objetivos del programa

Objetivo general

Establecer los lineamientos de mejora respecto a la seguridad humana contra incendio y accesibilidad al medio físico en las RECTLSC.

Objetivo específico

Proponer mejoras en las condiciones de seguridad humana contra incendio y accesibilidad en las RECTLSC.

Establecer los requisitos de la Ley 7600, reglamento a la Ley 7600, normativa de accesibilidad y lo que compete a la seguridad humana contra incendio.

Proporcionar los procedimientos necesarios para la adecuada gestión preventiva para la seguridad humana contra incendio.

3. Alcance

El programa está diseñado para generar las pautas y lineamientos para la prevención y combate de incendios, y la accesibilidad al medio físico, elaborado a partir de los problemas encontrados en el análisis de la situación actual de las RECTLSC.

Metas

Implementar los lineamientos de infraestructura que se estipulen en este Programa al Plan de Mejoras de las RECTLSC, buscando para el año 2020 iniciar con la incorporación de estas y finalizar en el año 2023.

Implementar el 100% de los requisitos legales en temas de Accesibilidad al medio físico (Ley 7600) y seguridad humana contra incendio.

Capacitar a los estudiantes residentes y encargados del programa, con el fin de que tengan el conocimiento respecto a los temas de seguridad humana contra incendio.

4. Recursos

Recurso Económico

Actualmente, las RECTLSC tiene un Plan de Mejoras que se ha trabajado desde el II semestre del 2016. El programa como tal plantea los lineamientos que se deben considerar respecto a los temas de accesibilidad y seguridad humana contra incendio, los costos asociados a las actividades y controles planteados se estipularán en el compendio de presupuestos por alternativa, estos deben ser tomados en cuenta en el presupuesto otorgado para dicho proyecto.

Recurso Humano

Para la adecuada implementación del programa, se necesita un trabajo en conjunto y adecuado de las autoridades del Campus Tecnológico local San Carlos, Vicerrectoría de Administración, Programa de Residencias Estudiantiles, Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional, Programa de Equiparación de Oportunidades del ITCR, Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral y la Coordinación de Ingeniería del Campus Tecnológico local San Carlos con el fin de generar un espacio seguro y accesible para los estudiantes residentes. Cabe mencionar que la población de las residencias es de 336 estudiantes.

5. Involucrados y Responsabilidades

La composición de este programa y su desarrollo está ligada estrechamente con las autoridades, comisiones y programas que rigen en el Campus Tecnológico local San Carlos.

Cuadro V- 1. Involucrados y funciones del programa.

Involucrados	Sigla o abreviatura	Función específica dentro del Campus	Función específica para la implementación del programa
Claudio Alonso Camacho Piedra.	CA	Ninguno	Autor del programa.
Vicerrectoría de Administración.	VA	A nivel institucional su función es ejecutar las políticas de administración dictadas por el Consejo Institucional con el propósito de contribuir con el logro de fines y objetivos institucionales, para la cual debe servir a las actividades sustantivas de la entidad, como lo son la docencia, la investigación y la extensión.	Licitación de la remodelación de las RECTLSC y adjuntar los rubros que se estipulen en este programa.
Autoridades del Campus Tecnológico local San Carlos	ACTLSC	Directivos del Campus.	Aprobación del programa, personal necesario, presupuestos y como tal la implementación del mismo.
Programa de Residencias Estudiantiles	PRE	El servicio de residencias tiene como finalidad brindar el beneficio de favorecer la atracción y permanencia de los estudiantes que estén en condición económica limitada y que proceden de una zona de difícil acceso o alejada del lugar donde se imparte la carrera.	Aplicación del programa y comunicación a los estudiantes residentes.
Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional	CSO	Comisión encargada de establecer las	Observador y verificador de la

		pautas sobre Salud Ocupacional a nivel de Campus.	aplicación del programa.
Programa de Equiparación de Oportunidades del ITCR	PEO	Órgano encargado de velar por el cumplimiento de la normativa referente a temas de accesibilidad para estudiantes y funcionarios de la Comunidad Institucional.	Coordinación y ejecución de los lineamientos en accesibilidad establecidos en el programa.
Coordinación de Ingeniería del Campus Tecnológico local San Carlos	CI	Contribuir al desarrollo del Campus Tecnológico local San Carlos por medio de la ejecución de obras en infraestructura.	Participación activa en la implementación de los lineamientos de accesibilidad física y seguridad humana contra incendio.
Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral	GASEL	Diseñan e implementan programas tendientes a lograr un sistema de gestión integrado que minimicen o prevengan el impacto ambiental y el riesgo laboral.	Participación activa en el programa.
Estudiantes Residentes	ER	Ocupantes de las RECTLSC.	Participación en el programa.

Cuadro V- 2. Matriz RACI.

Actividad	CA	VA	ACTLSC	PRE	CSO	PEO	CI	GASEL	ER
Aprobación del Programa									
Entrega de la propuesta del Programa para la mejora de las condiciones en Seguridad Humana contra Incendios y Accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.	R	I	I	I		I	I	I	
Revisar los lineamientos ingenieriles para ser implementados en el Plan de Mejoras de las RECTLSC.	P			P	P	C	R	P	
Adjuntar los lineamientos de seguridad humana contra incendios y accesibilidad al medio físico al Plan de Mejoras de las RECTLSC.					P	C	R	C	I
Implementación del Programa									
Adjuntar los lineamientos de seguridad humana contra incendios y accesibilidad al medio físico al Plan de Mejoras de las RECTLSC.					P	C	R	C	
Divulgación de la licitación del Plan de Mejoras RECTLSC.		R/I							I
Aprobación de presupuesto		R/A	C						
Participación activa en capacitaciones			P	P	P		P	I	P
Trabajo en conjunto con las comisiones y programas			P	P	P	P	C	C	
Coordinar revisiones del programa para su correcta aplicación			P	I	P	P	R	P	
Valoración y mejora del programa									
Realizar actividades de mejora y valoración del programa				R			R/I		P
Actualización del programa									
Realizar revisiones periódicas			P				R/I	P	

Leyenda	R: Responsables	A: Aprueba	C: Consulta	I: Informa	P: Participa
----------------	------------------------	-------------------	--------------------	-------------------	---------------------

B. Lineamientos Ingenieriles para la Accesibilidad al medio físico en las RECTLSC.



A continuación, se presentan las alternativas para la accesibilidad al medio físico en las RECTLSC, las cuales contemplan cambios estructurales, adecuación de espacios universales como: cocina, dormitorio, servicios sanitarios y mobiliario accesible. Para la propuesta 1 y 2, se seleccionó la residencia 1 que es únicamente para mujeres y la residencia 2 que es mixta, ya que se debe facilitar un espacio por género. De acuerdo con la localización se debe a la cercanía con los estacionamientos, comedor, aulas y demás servicios que se ofrecen en el Campus Tecnológico local San Carlos, tal como se observa en la figura V-1.



Figura V- 1. Residencias seleccionadas para el desarrollo de las propuestas 1 y 2.

Descripción

1. Residencia de mujeres
2. Residencia de mixta
3. Estacionamientos
4. Pasillo

Es importante mencionar que la adecuación de los elementos de accesibilidad física debe hacerse lo más sencillo y práctico posible, en caso de los dormitorios sólo se pide una ocupación sencilla y doble como mínimo.

Los lineamientos respecto a la parte externa poseen una sola alternativa la cual contempla: ubicación y entorno inmediato, estacionamientos reservados, circulación vertical por rampas, pasillos y galerías accesibles, señalización horizontal y presupuesto, ya que para todas aplican las mismas características. La propuesta se detalla a continuación:

1. Nivel externo

Ubicación y entorno inmediato

Como se indicó anteriormente, las RECTLSC se encuentran en un plano inclinado, creando así un espacio poco accesible para una persona con algún tipo de discapacidad. Como tal, se desconoce la pendiente que estas puedan tener, ya que no existen los planos topográficos para verificar el levantamiento de curvas de nivel.

Hasta la fecha las RECTLSC no han tenido que atender a ninguna persona con discapacidad, pero eso no implica que no se deba cumplir con lo que establece la legislación vigente. Con la finalidad de consolidar un espacio adecuado y universal se sugiere realizar un estudio detallado de las pendientes y mapearlas, para conocer sus longitudes máximas y con ello crear las pautas y lineamientos necesarios. El estudio se coordinará por medio del encargado de Ingeniería del Campus Tecnológico local San Carlos.

Estacionamientos reservados

Los parqueos que se encuentran cerca de las RECTLSC no cuentan con los espacios recomendados por la normativa, los cuales son un 5% del total, estos deben ubicarse lo más cercanos a la entrada principal de las residencias. Las personas o estudiantes discapacitados que se transporten por medio de un vehículo deben andar su respectiva identificación, para el adecuado uso de los espacios brindados.

El ingreso de los autos que trasladan personas con discapacidad o que son conducidos por los mismos, deben estar registrados ante los entes encargados del Campus Tecnológico local San Carlos con el fin de regular su ingreso y uso, por medio del Departamento de Vigilancia del Campus.

Los espacios de estacionamiento reservados deben ubicarse cerca de la entrada principal del inmueble, con el fin de que el trayecto sea lo más corto posible. Las dimensiones de los puestos de parqueo son de al menos 3.30 m de ancho por 5 m de largo, estos deben estar señalizados a nivel de piso con el Símbolo Internacional de Acceso (SIA), con dimensiones de 1m por 1m; tal y como se muestra en la siguiente figura:



Figura V- 2. Símbolo Internacional de Accesibilidad.

Fuente: INTE W11:2015 Accesibilidad de las personas al medio físico. Símbolo internacional de acceso (SIA).

Para prevenir el uso indebido del espacio, se debe colocar un rótulo vertical al frente de los estacionamientos reservados, evitando la obstaculización del paso peatonal, a una altura de 1.20 m, se debe respetar la disposición de colores y sus dimensiones mínimas son de 20 cm por 20 cm. También, se debe disponer de un rótulo vertical a una altura mayor a 2.20 m de manera que ofrezca la visualización adecuada de los espacios reservados, en la figura V-2 se muestra la rotulación propuesta por el Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial.



Figura V- 3. Rótulo espacio reservado.

Fuente: Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, 2011.

Es importante que estos estacionamientos dispongan de un acceso a la acera para facilitar el traslado de las personas, por medio de tránsitos laterales, los cuales deben contar con dimensiones de 5m por 1.20m y con un vado peatonal para atacar el desnivel que se presenta en las vías de circulación peatonal. En la siguiente figura se muestra el diseño adecuado para implementar.



1. Aceras con señalización de contraste visual y táctil
2. Rampas de acceso a las aceras que comunican con la entrada del edificio
3. Dimensiones de 3.30 m x 5 m
4. Áreas de tránsito laterales para desplazamiento
5. Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA) a nivel de piso
6. Señalización con el SIA frente a cada espacio.
7. Señalización vertical con el SIA

Figura V- 4. Configuración básica de estacionamiento accesible.

Fuente: Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, 2011.

En la siguiente imagen con color rojo se muestra la ubicación recomendada para colocar los espacios disponibles.



Figura V- 5.Ubicación recomendada para los estacionamientos accesibles.

Circulación vertical por rampas

Se desconoce el porcentaje que tienen las pendientes, a continuación, se estipulan las características generales que deben cumplir las rampas para un posterior análisis y remodelación.

Las pendientes máximas de las rampas van a depender de su longitud, aquellas que no cumplan con los requisitos estipulados por la normativa deben ser modificadas de acuerdo con las especificaciones del artículo 124 del reglamento a la Ley 7600; en el cuadro V-3 se muestra el porcentaje de pendiente de acuerdo con la longitud.

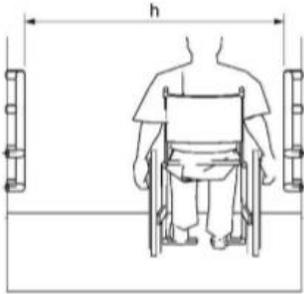
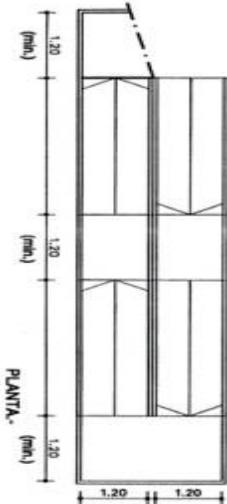
Cuadro V- 3. Especificaciones para las pendientes.

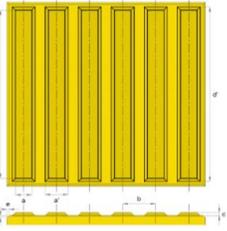
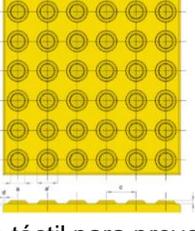
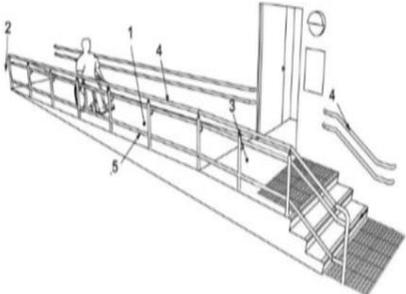
Tramo o longitud	Pendiente máxima
$0\text{ m} < L \leq 3\text{ m}$	10 % al 12%
$3\text{ m} < L \leq 10\text{ m}$	8% al 10%
$\leq 10\text{ m}$	6% al 8%

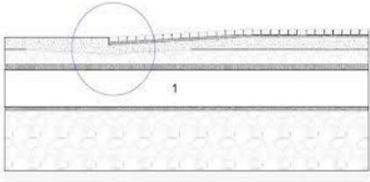
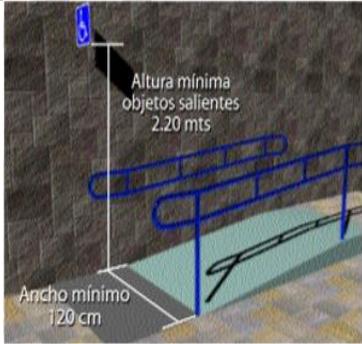
Fuente: Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad.

Las rampas con pendiente menor o igual al 2% se toma como circulación plana, por lo que no se debe limitar su longitud (Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico, 2011). Las características generales que deben cumplir se resumen en la siguiente matriz.

Cuadro V- 4. Requisitos generales que deben cumplir las rampas según la INTE W4: Rampas.

Lineamiento específico	Características	Ilustración
<p>Ancho de las rampas</p>	<ul style="list-style-type: none"> -El ancho mínimo no debe ser inferior a 1.20 m medido desde el pasamanos o entre cualquier obstáculo hasta 2.10 m de altura. -Cuando se presentan cambios de dirección se recomienda que esté sea mínimo de 1.50 m o coincidente con el ancho de los descansos. -En edificaciones existentes se permite que el ancho no sea inferior a 1 m, medido entre pasamanos o entre obstáculos hasta 2.10 m de altura, si se presenta alguna imposibilidad técnica constructiva. -Estas deben estar libres de obstáculos. -No se deben colocar elementos como luminarias, carteles, equipamientos, vegetación, elementos decorativos. 	
<p>Descansos de rampas</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Los descansos deben colocarse entre tramos de rampa no mayores a 9m, cuando exista posibilidad de un giro y frente a cualquier tipo de acceso. -El largo y ancho del descanso debe tener una dimensión mínima libre de 1.20m. -Las dimensiones de los descansos iniciales y finales, así como los intermedios sobre eje y en todo cambio de dirección se recomienda el ancho de 1.50 m, debido a que se debe permitir el giro de una silla de ruedas. 	

<p>Superficie de advertencia en aproximación a rampas</p>	<p>-La señalización en relieve y visual en superficies horizontales, se coloca para facilitar las destrezas en la orientación espacial y movilidad en los recorridos por parte de las personas con discapacidad visual.</p> <p>-En la pasarela de la rampa se deben colocar los altorrelieves orientados siempre indicando la dirección longitudinal, además, el patrón de relieve para advertencia que indica la proximidad de un riesgo.</p>	 <p>Patrón de relieve para guía.</p>  <p>Patrón táctil para prevención.</p>
<p>Pasamanos, bordillos y planos laterales</p>	<p>-Si la longitud de la rampa es igual o menor a 0.833 m y existe un itinerario escalonado alternativo, se debería instalar un pasamanos a cada lado de la rampa.</p> <p>-Si la rampa tiene una longitud superior a 0.833 m, se debe instalar pasamanos dobles a cada lado de la rampa, o cuando las rampas salven desniveles iguales o superiores a 0.24 m.</p> <p>-Cuando existan a lo largo de una rampa circulaciones transversales, se deben disponer planos laterales de acordonamiento con pendiente longitudinal máxima del 10 % (tipo chaflanes o cortes biselados) para salvar desniveles menores de 0.024 m en escalones o vados.</p> <p>-Cuando las rampas salven desniveles superiores a 0.10 m deben llevar bordillos según la norma INTE W7.</p>	 <p>1-Superficie de la rampa. 2-Descanso horizontal inicial o final. 3-Descanso intermedio. 4-Pasamanos dobles en ambos lados de la rampa y de la escalera. 5-Baranda de seguridad, mín. 100 mm.</p> <p>**Ejemplo ilustrativo**</p>

<p>Drenaje de la rampa</p>	<p>-Se debe cumplir con lo que estipula la INTE W1-1, en el punto 7.13</p>	
<p>Pavimento</p>	<p>-Los pavimentos deben ser firmes, antideslizantes tanto en condiciones de humedad como en seco y sin obstáculos.</p>	
<p>Señalización</p>	<p>-Para identificar la presencia y ubicación de rampas dentro de un itinerario accesible, se deben señalar de forma apropiada utilizando la simbología indicada según la norma INTE W5.</p>	 <p>Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012</p>

Fuente: Normativa INTECO.

Pasillos y galería accesibles

El artículo 141 del reglamento a la Ley 7600, indica que los pasillos externos deben cumplir con un ancho mínimo de 1.20 m, para el caso de las RECTLSC se cumple, por lo que facilita el acceso a todas las áreas, y están dispuestas para la evacuación o salida rápida en casos de emergencia. La textura de los pasillos debe ser firme, antideslizante, tanto en condiciones secas como húmedas, y sin presencia de obstáculos.

Se recomienda colocar señalización accesible en relieve, para el adecuado beneficio de orientación y desplazamiento para las personas con discapacidad visual. Estos elementos tienen como objetivo facilitar la percepción del pasillo mediante el uso de superficies que indican la dirección del trayecto, así como sus cambios de dirección o presencia de riesgos.

Se deben instalar sobre las superficies horizontales de los pasillos y rampas que conducen a las RECTLSC, con el fin de crear un entorno universal accesible.

En lo que respecta a la señalización horizontal debe ser en materiales duraderos, con un acabado rugoso, antideslizante, firme y no lacerante, además debe permitir el contraste sonoro al instante de su contacto. Con el fin de que las personas con baja visión u otras condiciones tengan conocimiento de la señalización se recomienda el empleo del color amarillo para la estructura (INTE W12, 2015).

Su colocación debe quedar sobre el nivel de piso terminado en las superficies, quedando sobre elevada la textura del altorrelieve, tanto el patrón para guía, como el de advertencia de peligro, esta diferencia no debe ser mayor a los 3mm. En la figura V-5 se muestran los patrones de relieve adecuados estipulados en la normativa.

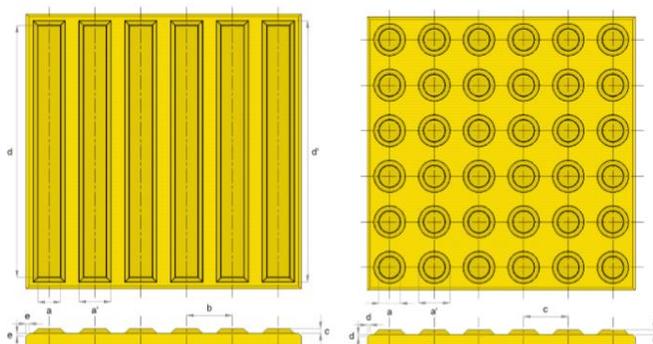


Figura V- 6. Superficies horizontales de guía y de prevención.

Fuente: INTE W17:2017 Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores.

Los patrones de señalización nunca se deben colocar combinados, solamente se permite usar el patrón de prevención para indicar la proximidad de un riesgo o cambio de dirección, tal y como se muestra en la figura V-7.

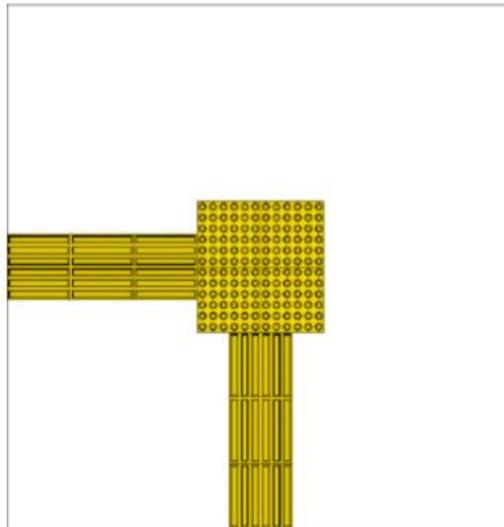


Figura V- 7. Cambio de dirección en señalización horizontal.

Fuente: INTE W17:2017 Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores.

Señalización horizontal

La ubicación exterior de las residencias de igual forma debe ser accesible e inclusiva, para ello se recomienda instalar losetas táctiles en las superficies horizontales (pasillos y rampa), de manera que guíen de forma adecuada a una persona con discapacidad visual hasta las residencias accesibles. En la figura V-8 se muestra la extensión del pasillo donde se debe implementar este tipo de simbología.



Figura V- 8. Pasillo externo que conduce a residencias accesibles con relieve horizontal para guía con discapacidad visual.

La señalización en relieve para las superficies horizontales debe ser constituida por elementos de referencia tipo barras o franjas que presenten un sobre relieve de sección piramidal truncada sin aristas vivas, como se presenta en la siguiente figura, con las mediciones en milímetros.

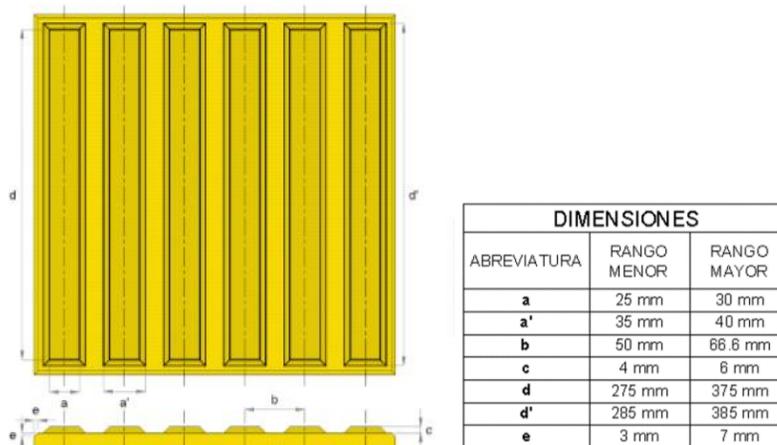


Figura V- 9. Patrón de relieve para guía.

Cada loseta, debe poseer un ancho de entre 300 y 400 milímetros y un largo de 285 a 385 milímetros. Se deben de colocar a una distancia mínima de 600 mm de los espacios fijos o aéreos sin proyección a piso. De igual forma se recomienda colocar el pavimento de advertencia o prevención, las cuales tienen las siguientes funciones, según la INTE W12:2015.

- ✓ Anunciar en los entornos físicos la presencia de elementos del mobiliario (información, rotulación, señales, postes, parquímetros, hidrantes, registros, basureros) así como obstáculos y objetos salientes indetectables a menos de 2200 mm, desde el nivel de piso terminado.
- ✓ Indicar el comienzo y la finalización de una ruta accesible con señalización en relieve en patrón táctil para guía.
- ✓ Señalar bifurcaciones o cambios de dirección en una ruta accesible.
- ✓ Indicar todo el ancho en el ingreso a edificios.
- ✓ Indicar la ruta particular desde la entrada principal hasta el núcleo o centro de información en una edificación.

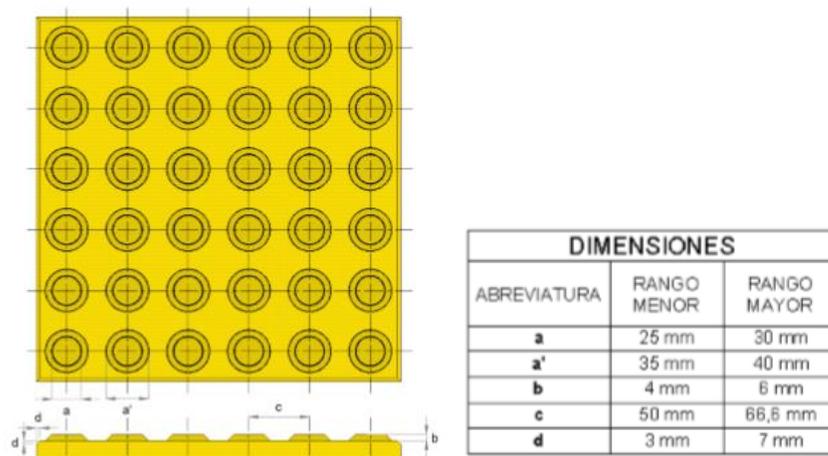


Figura V- 10. Patrón de relieve para prevención.

Fuente: INTE W17: 2017 Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores.

Las bifurcaciones o cambios de dirección se deben señalar, tal y como se muestra en las siguientes figuras.

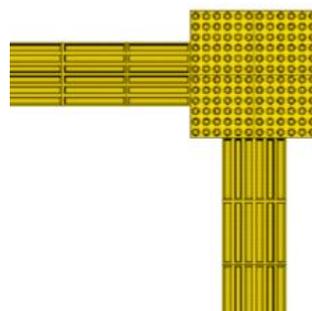


Figura V- 11. Bifurcación en una dirección.

Fuente: INTE W17: 2017 Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores.

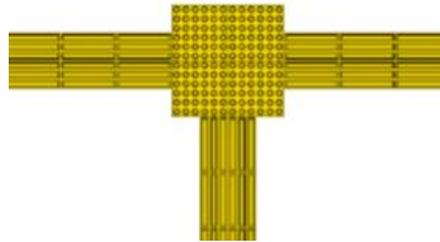


Figura V- 12. Bifurcación en dos direcciones.

Fuente: INTE W17: 2017 Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores.

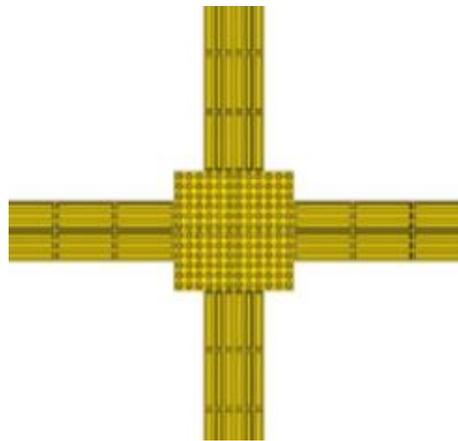


Figura V- 13. Bifurcación en tres direcciones.

Fuente: INTE W17: 2017 Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de la señalización horizontal que se recomienda colocar en las RECTLSC, a través de los pasillos que conducen a las residencias accesibles.

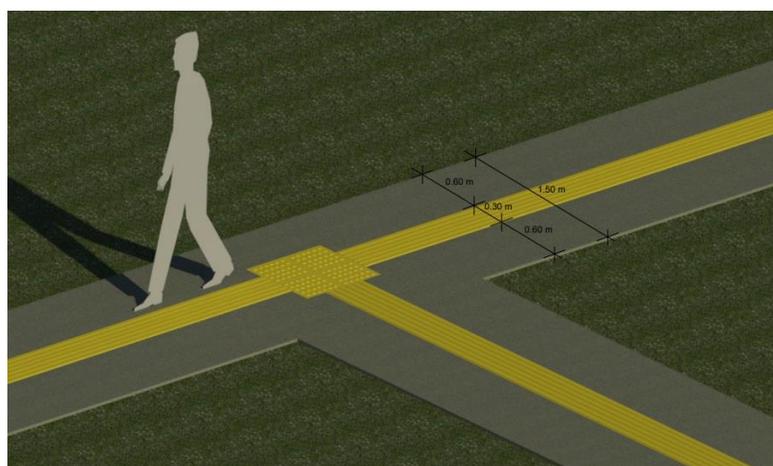


Figura V- 14. Señalización horizontal propuesta.

Presupuesto para la parte externa

Cuadro V- 5. Presupuesto para nivel externo.

Elemento	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Señalización (pintura blanca, azul y amarilla)	3	₡ 38 000 c/u	₡ 114 000
Señalización rótulo pequeño con altura de 2.20 m	2	₡ 20 000 c/u	₡ 60 000
Señalización (rótulo metálico)	3	₡ 75 000 c/u	₡ 225 000
Losetas táctiles	280.49 m	₡ 1000 c/u	₡ 280 490
Costo total			₡ 679 490

Fuente: CONSTRUPLAZA, 2019.

2. Propuesta 1

Adecuación de los lineamientos de accesibilidad al medio físico en las RECTLSC.

La siguiente propuesta consiste en adecuar a las residencias 1 y 2 antes mencionadas a los elementos de accesibilidad, cabe recalcar que sólo se detallan los requerimientos de discapacidad física para continuar bajo la misma línea de trabajo del Programa de Equiparación de Oportunidades del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Servicios sanitarios

Los servicios sanitarios o espacios higiénico-sanitarios se deben diseñar de manera que cumplan con la accesibilidad universal. Como tal, la normativa INTE W11: 2015 servicios sanitarios accesibles, especifica dos tipos; el tipo A que permite la transferencia lateral por ambos lados, y puede ser más adecuado cuando la persona requiera apoyo. El tipo B solo permite la transferencia, por un lado. Para el caso de la RECTLSC el diseño se basó en el tipo B, para seguir trabajando bajo la misma línea que mantiene el Programa de Accesibilidad y la Oficina de Ingeniería. El Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad establece que las dimensiones del cubículo deben tener una profundidad mínima de 2.25 metros y un ancho mínimo de 1,55 metros deben localizarse en lugares accesibles próximos a las circulaciones principales.

Dentro de las características que deben contar están:

- Los cubículos sanitarios accesibles deben contar con el Símbolo Internacional de Accesibilidad, en la parte externa del cubículo, como se muestra a continuación.

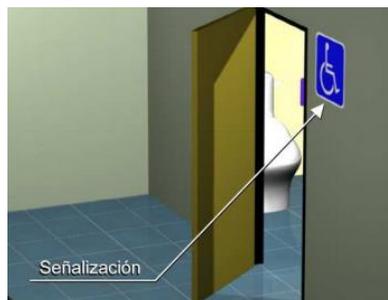


Figura V- 15. Señalización en los servicios sanitarios.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- La Puerta debe abrir hacia afuera con una dimensión de 90 cm, deben ser de tipo palanca y seguro o tranca de presión a una altura de 90 cm medida desde el nivel de piso terminado, tal y como se muestra en la siguiente figura.



Figura V- 16. Características de las puertas.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Transferencia lateral solo, por un lado.

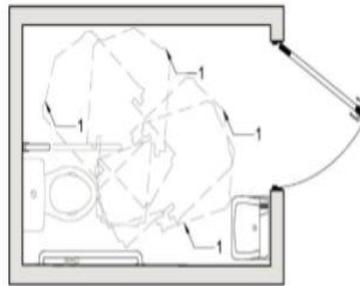


Figura V- 17. Posibles posiciones de transferencia.

Fuente: INTE W11:2015 Servicios sanitarios accesibles.

- Espacio de maniobra no interrumpido por ningún elemento.
- Suministro de agua independiente junto al inodoro para rutinas particulares de aseo.
- Barras de apoyo horizontales abatibles a ambos lados del inodoro, deben colocarse a 90 cm de altura.

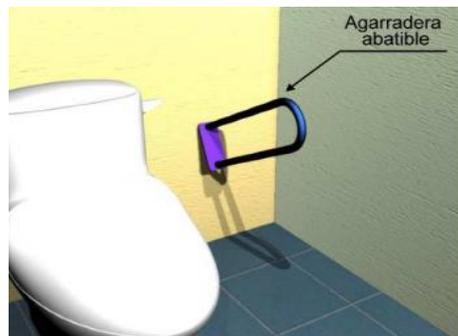


Figura V- 18. Agarradera abatible.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Se debe disponer de un espacio mínimo de circulación de 150 cm de diámetro, para el giro de una silla de ruedas.

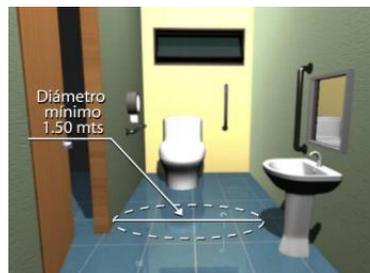


Figura V- 19. Ángulo de giro del cubículo sanitario.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Deben ser de material antideslizante de superficie opaca, libre de rigurosidades y fragosidades.
- Los colores de las distintas partes de los baños, deben ser colores contrastantes entre sí, de manera que permita una correcta distinción a las personas con dificultad de visión.
- Los servicios sanitarios deben disponer de un botón de emergencia a 45 cm desde el piso terminado, será un tipo de alarma de emergencia, como la que se muestra a continuación.



Figura V- 20. Botón de emergencia.

- El portarrollos para el papel higiénico debe estar colocado en la pared lateral junto al inodoro a una altura entre 600 mm y 900 mm



Figura V- 21. Portarrollos para el papel higiénico.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Los inodoros para personas con discapacidad deben tener una altura de borde de 48 cm, hasta 50cm, sin considerar el asiento, sentaderas o anillo. La válvula de descarga debe encontrarse a 110 cm del piso terminado.



Figura V- 22. Altura del inodoro.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Inodoros para personas con una estatura menor a 1500 mm la altura de borde debe estar comprendida entre 205 mm y 380 mm, sin considerar el asiento, sentaderas o anillo.
- La distancia mínima desde el borde del asiento del inodoro hasta la pared posterior debería estar comprendida entre 650 mm y 800 mm, la profundidad del asiento debe estar comprendida entre 500 mm y 550 mm
- La distancia mínima desde el eje longitudinal del inodoro de rincón hasta la pared adyacente debería ser de 400 mm
- Las barras de apoyo o agarraderas deben estar construidas con materiales rígidos e inalterables y antideslizante. Para el caso de las RECTLSC deben estar revestidas debido a que están expuestas a altas temperaturas.
- Se deben colocar barras de apoyo fijas a una altura de 900mm sobre el nivel de piso terminado.
- Lavamanos: Los servicios sanitarios deben contar con una batería de lavamanos accesible, la posición del lavamanos debe permitir el giro accesible de 1500 mm medido a piso. Este elemento se debe colocar a 0.80 metros y debe disponer de una agarradera vertical de 0.75 metros, según el reglamento a la Ley 7600. Las tuberías deben situarse a 25 cm mínimo desde el borde del lavatorio y deben contar con dispositivos de protección para evitar enganches y quemaduras, tal y como se muestra en la siguiente figura V-23 y V-24.



Figura V- 23. Lavatorio accesible.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.



Figura V- 24. Lavatorio accesible y dispositivos de protección.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- En los cubículos se deben colocar espejos los cuales deben situarse a una altura de 80 cm, medidos desde el borde inferior hasta el nivel de piso terminado.
- Los grifos de los lavamanos deben ser de tipo palanca o sensores para facilitar su uso. Los mandos no deben estar a más de 50 cm de borde frontal del lavamanos.



Figura V- 25. Lavatorio accesible y dispositivos adecuados.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Orinales o mingitorios: Los cubículos de baños accesibles en las RECTLSC deben contar con orinales de pared, deben estar comprendidos en una altura entre 38 cm y 50 cm medida hasta el borde de la parte funcional del orinal, como se muestra en la siguiente figura.

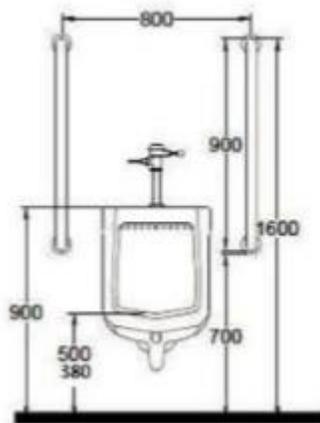


Figura V- 26. Orinal o mingitorio para servicio sanitario accesible.

Fuente: INTE W11: 2015 Servicios sanitarios accesibles.

- Los cubículos de servicios sanitarios deben contar con accesorios como los interruptores para la luz, tomacorrientes y el dispensador de jabón, los cuales deben colocarse a una altura comprendida entre 90 cm y 120 cm, como se muestra en la figura V-27.



Figura V- 27. Altura de accesorio en los servicios sanitarios accesibles.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Los cubículos para duchas, debe disponer de dos zonas; una húmeda de 90 cm de profundidad por 150 cm ancho y una de transferencia libre de obstáculos de 90 cm de profundidad por 150 cm de ancho. La INTE W11:2015 establece que la ducha debe tener una pendiente comprendida entre 1:50 (2%) y 1:60 (1,66%) hacia el desagüe situado en el piso. El área exterior a la zona húmeda debe tener una pendiente de entre 1:70 (1,4%) y 1:80 (1,25%), hacia el sumidero de la ducha, la transición entre ambas zonas debe estar a nivel, sin que exista escalón o bordillo. La ducha debe contar con un asiento de baño fijo, abatible, fácil de manipular, el cual debe ser de materiales no lacerantes, lavables y que permita un desagüe inmediato. Sus dimensiones deben ser de 45 cm por 45 cm y debe estar comprendido a una altura entre los 40 cm y 48 cm. Otro de los accesorios son las barras de apoyo, las cuales se deben instalar en forma de L a una altura de 80 cm con respecto al nivel de piso terminado. La grifería debe ser de tipo palanca con una manguera flexible con una longitud de 150 cm, a una altura comprendida entre 100 cm y 180 cm.

Puertas y ventanas

Se recomienda que las puertas a nivel general cuenten con un espacio al nivel de estas, que permita maniobrar a las personas en silla de ruedas o algún otro tipo de ayuda técnica (Guía de Accesibilidad para todos, 2012). El artículo 114 del reglamento a la Ley 7600 estipula, que todas las puertas permitirán un espacio libre de por lo menos 45 cm de ancho adyacente a la puerta en el lado opuesto a las bisagras, tal y como se muestra en la siguiente figura.



Figura V- 28. Ancho adyacente a la puerta.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

Las puertas tanto la principal como la de los dormitorios deben tener un ancho libre mínimo de 90 cm, como se puede observar en la siguiente figura.

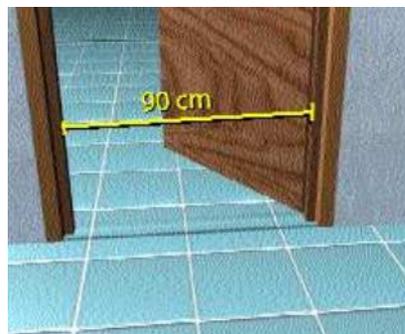


Figura V- 29. Ancho mínimo de puertas.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

Las ventanas de las residencias deben estar ubicadas a 82.5 cm desde el nivel de piso terminado, esto para que puedan ser utilizadas por las personas en sillas de ruedas, personas de baja estatura etc. La agarradera de la ventana debe ser de tipo barra o aldaba y debe estar ubicada a 90 cm del suelo.



Figura V- 30. Altura máxima de las ventanas.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

Rutas de evacuación y salidas de emergencia

Con el fin de asegurar un espacio adecuado para todas las personas se recomienda al menos una ruta de evacuación, con capacidad de ser utilizada por personas con discapacidad o que estén utilizando algún tipo de ayuda técnica. La ruta de evacuación debe cumplir con un ancho mínimo de 1,2 metros y deben ser de superficies firmes, antideslizantes y no tener diferencias de nivel. Las puertas que conducen al exterior deben de tener elementos adecuados para ser accionados fácilmente por cualquier parte del cuerpo.

Se sugiere colocar un punto de encuentro a las afueras de las residencias seleccionadas para que los ocupantes sepan a donde dirigirse en caso de presentarse una emergencia. A continuación, se muestra una figura que representa la ruta de evacuación desde el dormitorio accesible.

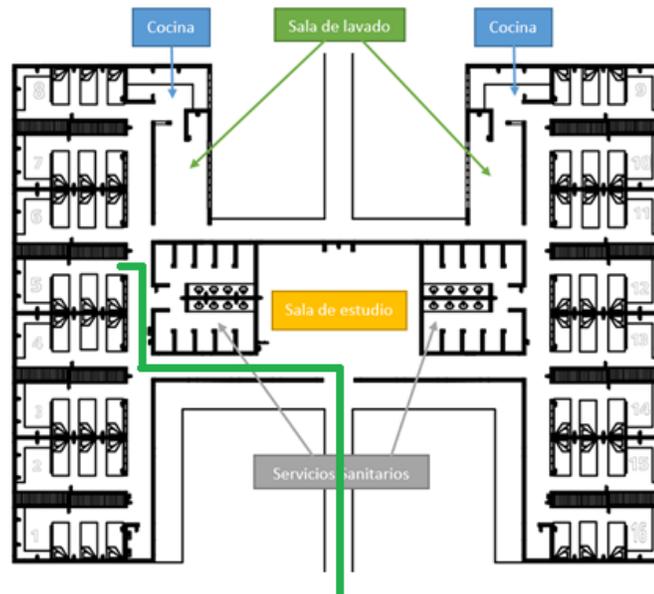


Figura V- 31. Ruta de evacuación desde el dormitorio accesible.

Iluminación

El artículo 137 del reglamento a Ley 7600, especifica un mínimo de 300 lux de manera que se presente una adecuada iluminación para la visualización de todas las personas. Para garantizar que existe una buena iluminación y que cumpla con el mínimo que estipula la legislación se recomienda realizar mediciones bajo criterio ingenieril.

La iluminación exterior debe ser como mínimo de 100 lux, de manera que se vean adecuadamente las aceras, rampas, entradas y señalización (INTE W1-1, 2018).

Dispositivos de accionamiento

Los dispositivos de accionamientos se deben colocar entre 0.90 metros y 1.20 metros, como lo indica la normativa. De igual forma se sugiere que se realice una revisión adecuada de los interruptores eléctricos, apagadores y tomacorrientes, por medio de un Ingeniero Eléctrico o Electromecánico para verificar que se encuentren en buen estado y aptos para su funcionamiento.

Señalización

Señalización visual

Actualmente, en las RECTLSC se carece de señalización, que contemple el Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA), que faciliten los servicios destinados para la población con discapacidad. La importancia de este tipo de señalización radica en la orientación adecuada de las personas. Dicha simbología deberá colocarse en los elementos como: rampas, servicios sanitarios, dormitorios y demás componentes que formen un entorno accesible.

El símbolo internacional de acceso debe tener una proporción y disposición cromática establecida de fondo azul y figura en blanco. Dicho símbolo presenta distintas dimensiones, para interiores deber ser de 15 cm por 15 cm, mientras que para exteriores deber ser de 20 cm por 20 cm.

El SIA también es utilizado para indicar los componentes físicos de una instalación, tal y como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro V- 6. Símbolos gráficos para elementos de accesibles.

Símbolo	Nombre	Especificaciones
	Símbolo Internacional de Acceso (SIA)	Indica el acceso a los servicios utilizados por personas con discapacidad.
	Acceso inclinado o rampa	Identifica aquellos espacios internos o externos que poseen una rampa.
	Baterías de servicios sanitarios accesibles, mujeres y hombres.	Indica que el servicio sanitario accesible puede ser utilizado por ambos géneros.
	Servicio sanitario accesible para mujeres.	Indica que el servicio sanitario o batería accesible es únicamente para mujeres.
	Servicio sanitario accesible para hombres.	Indica que el servicio sanitario o batería accesible es únicamente para hombres.
	Recorrido de salida de emergencia accesible (izquierda-derecha).	Señal combinada que indica la dirección de salida de emergencia.

Fuente: INTE W1-1 Accesibilidad al medio físico (2018).

Se recomienda la implementación del Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA), con dimensiones de 20 cm por 20 cm, al exterior de las residencias 1 y 2, con el fin de diferenciarlas. De igual forma para los dormitorios accesibles que estarán ubicados en la habitación 5 de dichas residencias, con dimensiones de 15cm por 15cm.

Los servicios sanitarios deben estar señalizados y se recomienda la colocación de alguno de los pictogramas del cuadro V-7 para los espacios de baterías y duchas sanitarias, con dimensiones de 15 cm por 15 cm. Para el acceso a las residencias se debe pasar por el pasillo, el cual posee pendiente, por lo que al principio del trayecto se recomienda colocar el símbolo de acceso inclinado o rampa.

Dormitorio accesible

El dormitorio accesible por cercanía con los servicios sanitarios y la salida principal se recomienda ubicarlo en la habitación número 5 de las residencias 1 y 2, debe ser una ocupación sencilla y doble como mínimo. A continuación, se muestra con color rojo la ubicación desde el plano estructural.

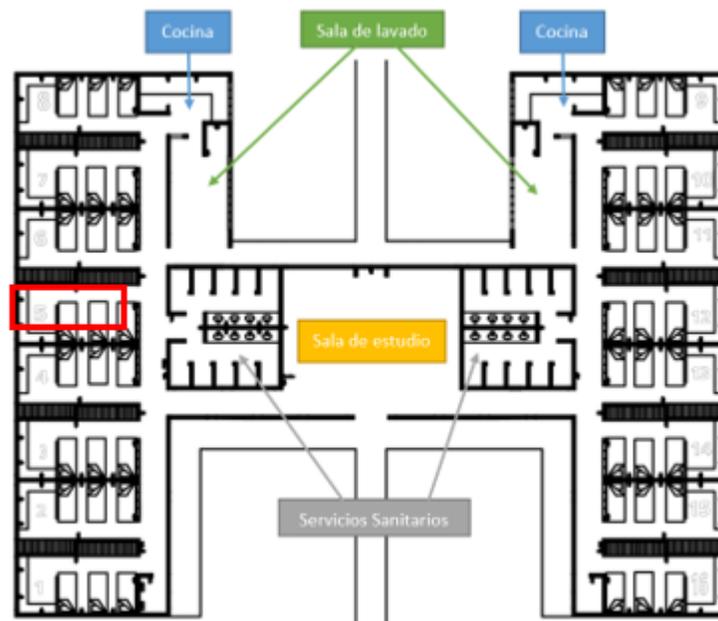


Figura V- 32. Ubicación del dormitorio accesible para las residencias 1 y 2.

Los dormitorios deben tomar en cuenta las necesidades de comodidad, seguridad y autonomía de cada usuario, por lo que tienen que contar con distintos elementos. En el caso de la cama debe ser de una altura entre 450 mm y 500 mm para garantizar una transferencia segura y adecuada, se pide que sea doble y que en alguno de los lados se disponga un espacio libre de 1500 mm de anchura, y no debe ser menor de 1200 mm. En el pie de la cama se recomienda un espacio libre de 1200 mm como mínimo. El área debe contar con mobiliario de apoyo (banco o mesa) para el equipaje o cosas personales, con una altura comprendida entre 450 mm y 650 mm. El área del dormitorio también debe contar con un closet adecuado, como se muestra en la siguiente figura.



Figura V- 33. Closet accesible.

Fuente: INTE W20: 2011 Vivienda Accesible.

En la siguiente figura, se muestra un diseño de un dormitorio accesible con sus respectivos elementos y mediciones, el cual está establecido en la normativa INTE W1-1:2018.

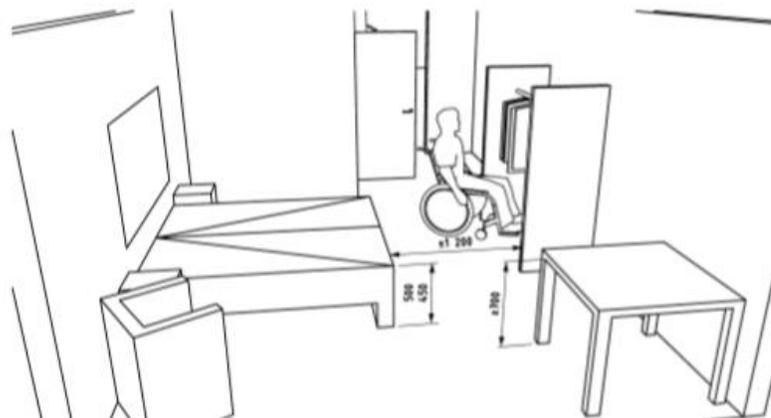


Figura V- 34. Ejemplo de dormitorio accesible.

Fuente: INTE W1-1:2018 Accesibilidad al medio físico.

Cocina

La cocina de las RECTLSC es de uso general para todos los ocupantes, por lo que respecta a este caso, lo que se recomienda es trabajar con mobiliario adaptado el cual debe contemplar las siguientes pautas. Se recomienda un espacio libre para maniobra de 1.5 m de diámetro. Los muebles tipo mostrador como desayunadores o repisas y plantillas para cocinar deben estar a una altura de 0.80 m y 0.90 m y a una profundidad de 0.6 m. Los estantes de cocina se deben colocar a una altura entre 0.30 m y 0.40 m medidos desde el piso. Se recomienda colocar por lo menos 2 discos de la cocina para el uso de personas con silla de ruedas.

Todos los dispositivos de accionamiento como apagadores eléctricos, picaportes, sistemas de alarma o cualquier índole en general que estén ubicados dentro de la cocina deben estar entre 0.90 m y 1.20 m de altura.

El fregadero debe estar a una altura máxima de 0.85 m, la llave del agua será de tipo palanca y debe estar ubicada a una distancia de 0.60 m del borde, la profundidad del tanque no será mayor de 0,125 m y debe poseer un área lisa como apoya brazos de 0.075 m al frente, como se observa en la figura 35.

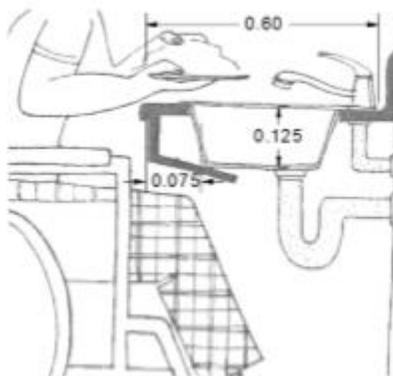


Figura V- 35. Ejemplo de fregadero accesible.

Fuente: INTE W20:2011 Vivienda accesible.

Presupuesto

A continuación, se muestra un desglose presupuestario con los elementos de la propuesta 1.

Cuadro V- 7. Presupuesto para la propuesta número 1.

Elemento	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Lavamanos	2	₡ 43 015	₡ 86 030
Inodoro	2	₡ 65 000	₡ 130 000
Botón de emergencia con instalación eléctrica.	2	₡ 48 540	₡ 97 080
Espejo	2	₡ 12 700	₡ 25 400
Agarraderas	2 horizontales	₡ 16 000	₡ 32 000
	2 abatibles	₡ 39 753.57	₡ 79 507.14
	2 verticales	₡ 22 000	₡ 44 000
Mingitorio	2	₡ 140 000	₡ 280 000
Cama + colchón	2	₡ 222 000	₡ 444 000
Escritorio accesible	2	₡ 39 450	₡ 78 900
Closet accesible	2	₡ 100 000	₡ 200 000
Ventana	2	₡ 50 000	₡ 100 000
Mueble de cocina accesible (4 dispensadores)	2	₡ 120 000	₡ 240 000
Fregadero con palanca simple	2	₡ 42 000	₡ 84 000
Costo total			₡ 1 920 917

Fuente: CONSTRUPLAZA, 2019.

Nota: el presupuesto y el diseño aplican para la residencia 1 y 2.

El diseño propuesto se muestra en la siguiente figura.

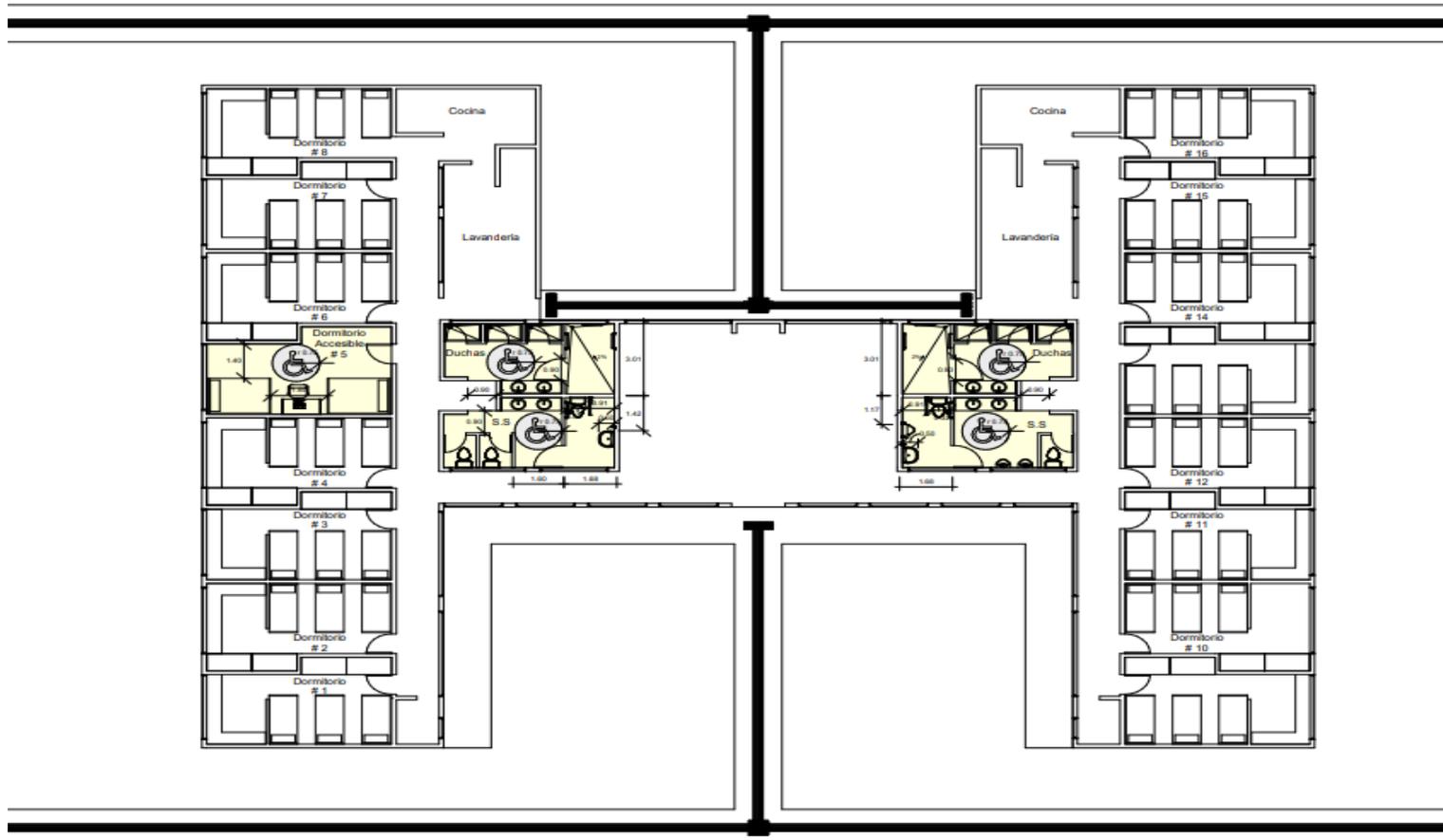


Figura V- 36. Diseño propuesto para la propuesta 1.

3. Propuesta 2

Modelo estructural accesible para las RECTLSC.

La Institución carece de una edificación que contemple todos los requerimientos necesarios en temas de accesibilidad física, para ello se sugiere un rediseño a las residencias 1 y 2 con el fin de generar un entorno adecuado al medio físico tomando en cuenta la parte interna, la cual contemplaría un pequeño cambio estructural.

En lo que respecta a los cambios a nivel interior se sugieren una serie de modificaciones estructurales para el dormitorio ocho, en las cuales se propone un nuevo diseño, el cual está ligado al Plan de Mejoras de las RECTLSC que está vigente. A continuación, se presentan las características que contemplaría el nuevo rediseño.

- Trasladar el área de cocina para la sala de lavado.
- La sala de lavado trasladarla a la zona verde, junto con el área de tendido de ropa.
- Al trasladar la cocina, este espacio quedará inhabilitado, por lo que se recomienda adjuntarlo al dormitorio ocho para la construcción del servicio sanitario accesible, quedando así una habitación accesible con sus respectivos elementos y dimensiones.
- En el caso de las cocinas se sugiere adecuar mobiliario adaptado, que considere todos los elementos para guardar los utensilios de cocina, fregaderos, y por supuesto el espacio adecuado de una mesa y silla para el consumo de alimentos.
- En el caso de las salas de estudio, se recomienda que exista un espacio accesible que cuente con una mesa y silla con alturas adecuadas para el uso de una silla con ruedas.
- Todo lo demás quedará como está estipulado en el Plan de Mejoras de las RECTLSC.

De acuerdo con la normativa nacional los espacios para personas con discapacidad deben cumplir con ciertos requerimientos, los cuales se estipulan a continuación.

Dormitorio accesible

El dormitorio accesible estaría ubicado en el dormitorio número ocho, se recomienda eliminar todo tipo de barrera que impida una estancia agradable y cómoda. La idea de esta propuesta es que en un solo espacio se disponga de un dormitorio y cuarto de baño accesible. El área como tal debe disponer de un diámetro mínimo de 1.50 m, el cual debe localizarse al frente de los armarios del dormitorio, preferiblemente. Cuando se implemente la cama, para acciones de traslado es necesario contemplar un espacio libre adyacente al menos a uno de

los lados de la cama con un ancho mínimo de 90 cm, también entre los pies de la cama y la pared opuesta debe existir un espacio mínimo de 1.20 m. Se recomienda que el piso sea antideslizante en condiciones húmedas y secas.

El área del dormitorio también debe contar un closet adecuado, en la siguiente figura se muestran las dimensiones y características mínimas.



Figura V- 37. Características mínimas para el diseño del closet (mediciones en metros).

Fuente: INTE W20: 2011 Vivienda Accesible.

La puerta del dormitorio debe medir 0.90 m y la cerradura o llavín de todas las puertas, deben ser de tipo palanca, en caso de tener llavín debe ser de fácil y cómodo alcance y manipulación, los elementos de la puerta deben colocarse a 0.90 m. Se sugiere que exista un espacio libre de por lo menos 0.45 m de ancho, adyacente a la puerta en el lado opuesto de las bisagras, ver figura V-38.

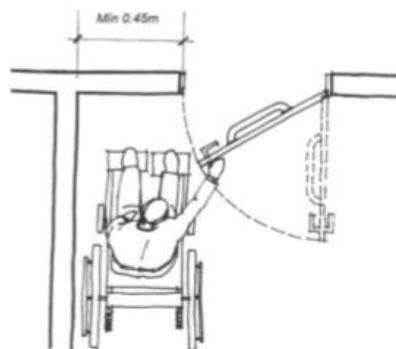


Figura V- 38. Espacio adyacente a la puerta.

Fuente: INTE W20:2011 Vivienda Accesible.

Las ventanas del dormitorio deben ubicarse a 0.825 m del piso terminado, asegurando una adecuada ventilación e iluminación natural que permita visibilidad al exterior. Los dispositivos

de accionamiento deben colocarse a 0.90 m, de manera que sean fáciles de operar desde una posición sentada.

Si en el área destinada para dicho uso existen desniveles que pueden provocar un riesgo para los usuarios se recomienda salvar por medio de chaflán o plano inclinado tipo cuña.

Cocinas

Según el Plan de Mejoras para las RECTLSC las nuevas áreas de cocina contarán con tres plantillas de vitro-cerámica, empotradas en una estructura de cemento, un mueble que permita guardar los utensilios de cocina según orden de habitaciones y una pila para lavar platos con dos fregaderos.

De los elementos antes mencionados, las plantillas se deben colocar entre 0.80 y 0.90 m, lo estantes o muebles de cocina se ubicarán a partir de 0.30 m y 0.40 m, con relación al piso (INTE W20, 2011). De igual forma los dispositivos como apagadores eléctricos, picaportes se debe colocar entre 0.90 m y 1.20 m, como se ha mencionado anteriormente.

El fregadero debe estar a una altura máxima de 0.85 m, la llave del agua será de tipo palanca y debe estar ubicada a una distancia de 0.60 m del borde, la profundidad del tanque no será mayor de 0,125 m y debe poseer un área lisa como apoya brazos de 0.075 m al frente.

De igual forma para esta propuesta se debe contemplar señalización adecuada, para diferenciar de manera apropiada los elementos que conforman las residencias. A continuación, se presenta una modelación de cómo podría quedar la residencia con los elementos antes indicados.

Servicios Sanitarios

Los servicios sanitarios deben contar con las dimensiones necesarias para que en un cubículo se puedan instalar todos los componentes. Dentro de la batería deben estar el inodoro, lavamanos, agarraderas, además, dentro de la ducha debe tener un asiento especial para auxiliar la transferencia a la bañera. Se debe contemplar un radio de giro de 0.75 m. Para esta propuesta está incluido junto con el dormitorio.

Presupuesto

A continuación, se muestra un desglose presupuestario con los elementos de la propuesta
2.

Cuadro V- 8. Presupuesto para la propuesta número 2.

Elemento	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Cama + colchón	2	₡ 222 000	₡ 444 000
Escritorio accesible	2	₡ 39 450	₡ 39 450
Closet accesible	2	₡ 100 000	₡ 200 000
Ventana	2	₡ 50 000	₡ 100 000
Mueble de cocina accesible (4 dispensadores)	2	₡ 120 000	₡ 240 000
Fregadero con palanca simple	2	₡ 42 000	₡ 84 000
Mueble de cocina accesible (4 dispensadores)	2	₡ 120 000	₡ 240 000
Lavamanos	2	₡ 43 015	₡ 86 030
Inodoro	2	₡ 65 000	₡ 130 000
Agarraderas	10	₡ 16 000	₡ 160 000
Costo total			₡ 1 723 480

Fuente: CONSTRUPLAZA, 2019.

El diseño propuesto se muestra en la siguiente figura.



Figura V- 39. Diseño propuesto para la propuesta 2.

4. Propuesta 3

Construcción de una Residencia Accesible.

Para la siguiente propuesta la señalización horizontal (losetas) se deben colocar hasta donde se ubique la residencia nueva, como se observa en la figura V-40.



Figura V- 40. Ubicación de residencia accesible.

Nota: lo resaltado con línea roja, es el espacio adecuado para la construcción de una residencia accesible.

Se establece en ese punto debido a la cercanía con los servicios que ofrece el Campus y que pueden considerar un menor desplazamiento para las personas con discapacidad.

Al crear una edificación nueva, se recomienda tomar en cuenta las siguientes características, con el fin de crear un espacio seguro y accesible.

Puertas

El ancho de paso libre mínimo para todas las puertas y aberturas será de 90 cm, se debe disponer de un espacio libre de por lo menos 45 cm de ancho adyacente a la puerta al lado opuesto de las bisagras (INTE W20, 2011), tal y como se muestra en la siguiente figura.

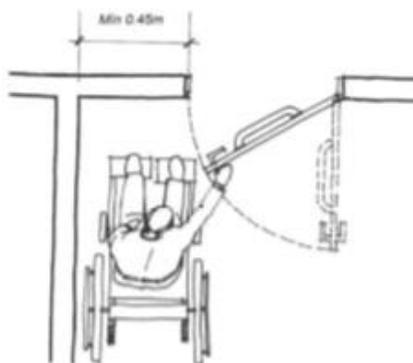


Figura V- 41. Ancho libre mínimo de puerta.

Fuente: INTE W20 Vivienda Accesible.

Nota: Las puertas serán resistentes al fuego, para trabajar bajo los requerimientos de seguridad humana contra incendio.

Ventanas

Se recomienda aprovechar la iluminación natural, por lo que se debe ubicar en una orientación que permita una adecuada visibilidad del exterior. Se deben colocar a 82,5 cm del suelo terminado y los dispositivos deben ser accesibles y fáciles de operar desde una posición sentada y deben estar ubicados a 90 cm.

Dispositivos eléctricos

Los interruptores eléctricos, dispositivos de alarma y timbres, se deben colocar a 90 cm y 120 cm del suelo terminado.

Sala de estudio

Se recomienda que la sala de estudio sea un espacio amplio, con buena iluminación, con un mínimo de 300 lux (INTE W1-1, 2018), y un espacio adecuado de maniobra de 150 cm de diámetro, como mínimo. Respecto al mobiliario se sugiere que existan dos escritorios con una altura de 70 cm y que esta zona tenga adecuada ventilación e iluminación, para ello se deben disponer de ventanas que estén a 82,5 cm del piso terminado y el piso debe ser firme y antideslizante.

Cocina

El espacio diseñado será para dos personas como tal, por lo que en el caso de la cocina será compartida, para ello se sugiere mobiliario accesible en todas sus formas y dimensiones. Todos los dispositivos como apagadores eléctricos, picaportes, sistemas de alarma, control de temperatura o de cualquier índole, deben ubicarse entre 90 cm y 120 cm del suelo terminado. Los aparatos de cocina como horno y refrigeradora deben utilizarse tanto de pie como desde cualquier producto de apoyo. Los pisos de la cocina deben ser antideslizantes.

La cocina debe disponer de un espacio libre de 150 cm de diámetro. Los muebles tipo mostrador como desayunadores o repisas para trabajos culinarios, deben estar a una altura de 80 cm y 90 cm y con una profundidad de 60 cm. Los estantes de cocina se ubicarán a partir de alturas entre 30 cm y 40 cm, con relación al piso.

El fregadero debe estar a una altura máxima de 0.85 m, la llave del agua será de tipo palanca y debe estar ubicada a una distancia de 0.60 m del borde, la profundidad del tanque no será mayor de 0,125 m y debe poseer un área lisa como apoya brazos de 0.075 m al frente ver figura V-42.

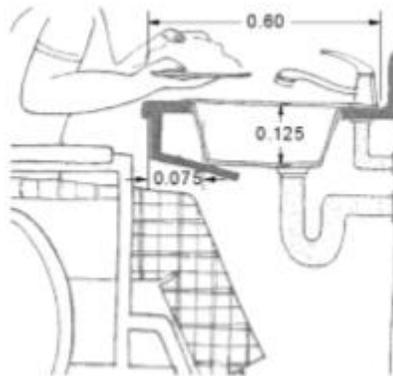


Figura V- 42. Ejemplo de fregadero accesible.

Fuente: INTE W20:2011 Vivienda accesible.

Dormitorio accesible

El dormitorio accesible, se recomienda que deba ser una ocupación sencilla y doble como mínimo, para este caso contemplará también el baño accesible. Dentro de la habitación se deben contemplar ciertos elementos como la cama, la cual debe disponer de una altura entre

450 mm y 500 mm, para este componente se debe disponer de un espacio de 1500 mm de anchura y no menor a 1200 mm. En el pie de la cama se requiere un espacio libre de 1200 mm como mínimo. Se sugiere un mobiliario de apoyo (banco o mesa) que este comprendido entre 450 mm y 650 mm. En el caso de los servicios sanitarios estos deberán estar en común junto con el dormitorio. En cuanto al servicio sanitario, para el caso de la RECTLSC el diseño se basará en el tipo B, para seguir trabajando bajo la misma línea que mantiene el Programa de Accesibilidad y la Oficina de Ingeniería. El Reglamento a la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para las personas con discapacidad establece que las dimensiones del cubículo deben tener una profundidad mínima de 2.25 metros y un ancho mínimo de 1,55 metros, deben localizarse en lugares accesibles próximos a las circulaciones principales.

Dentro de las características que deben contar están:

- Los cubículos sanitarios accesibles deben contar con el Símbolo Internacional de Accesibilidad, en la parte externa del cubículo, como se muestra a continuación.



Figura V- 43. Señalización en los servicios sanitarios.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- La Puerta debe abrir hacia afuera con una dimensión de 90 cm, deben ser de tipo palanca y seguro o tranca de presión a una altura de 90 cm medida desde el nivel de piso terminado, tal y como se muestra en la siguiente figura.



Figura V- 44. Características de las puertas.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Transferencia lateral, solo por un lado.

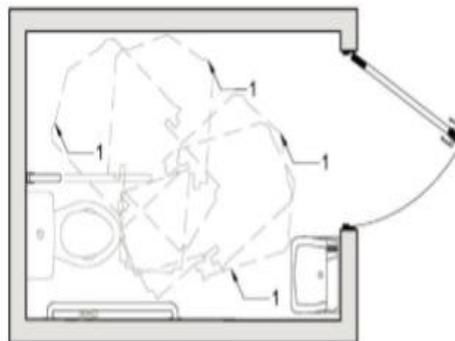


Figura V- 45. Posibles posiciones de transferencia.

Fuente: INTE W11:2015 Servicios sanitarios accesibles.

- Espacio de maniobra no interrumpido por ningún elemento.
- Suministro de agua independiente junto al inodoro para rutinas particulares de aseo.
- Barras de apoyo horizontales abatibles a ambos lados del inodoro, deben colocarse a 90 cm de altura.

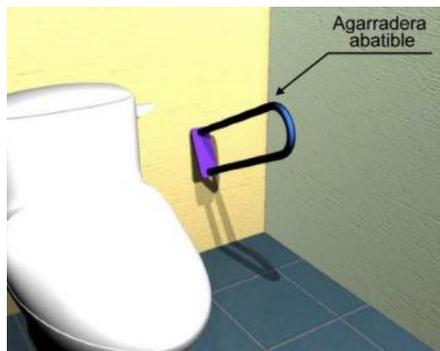


Figura V- 46. Agarradera abatible.

Fuente: INTE W11:2015 Servicios sanitarios accesibles.

- Se debe disponer de un espacio mínimo de circulación de 150 cm de diámetro, para el giro de una silla de ruedas.

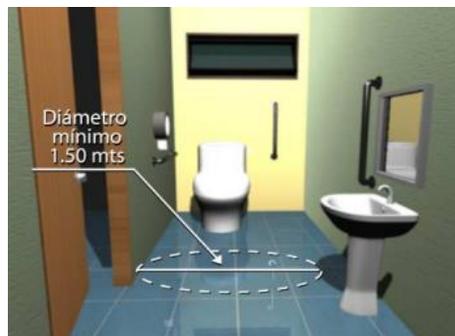


Figura V- 47. Angulo de giro dentro del cubículo sanitario.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Deben ser de material antideslizante de superficie opaca, libre de rigurosidades y fragosidades.
- Los colores de las distintas partes de los baños, deben ser colores contrastantes entre sí, de manera que permita una correcta distinción a las personas con dificultad de visión.
- Los servicios sanitarios deben disponer de un botón de emergencia a 45 cm desde el piso terminado, los cuales deben emitir una alarma sonora.



Figura V- 48. Botón de emergencia.

- El portarrollos para el papel higiénico debe estar colocado en la pared lateral junto al inodoro a una altura entre 600 mm y 900 mm



Figura V- 49. Portarrollos para el papel higiénico.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Los inodoros para personas con discapacidad deben tener una altura de borde de 48 cm, hasta 50cm, sin considerar el asiento, sentaderas o anillo. La válvula de descarga debe encontrarse a 110 cm del piso terminado.



Figura V- 50. Altura del inodoro.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Inodoros para para personas con una estatura menor a 1500 mm la altura de borde debe estar comprendida entre 205 mm y 380 mm, sin considerar el asiento, sentaderas o anillo.
- La distancia mínima desde el borde del asiento del inodoro hasta la pared posterior debería estar comprendida entre 650 mm y 800 mm, la profundidad del asiento debe estar comprendida entre 500 mm y 550 mm
- La distancia mínima desde el eje longitudinal del inodoro de rincón hasta la pared adyacente debería ser de 400 mm
- En los inodoros para personas con una estatura menor a 1500 mm, la distancia entre el eje del inodoro y la pared adyacente debería estar comprendida entre 305 mm y 380 mm
- Las barras de apoyo o agarraderas deben estar construidas con materiales rígidos e inalterables y antideslizante. Para el caso de las RECTLSC deben estar revestidas debido a que están expuestas a altas temperaturas.
- Se deben colocar barras de apoyo fijas a una altura de 900mm sobre el nivel de piso terminado.
- Lavamanos: Los servicios sanitarios deben contar con una batería de lavamanos accesible, la posición del lavamanos debe permitir el giro accesible de 1500 mm medido a piso. Este elemento se debe colocar a 0.80 metros y debe disponer de una agarradera vertical de 0.75 metros, según el reglamento a la Ley 7600. Las tuberías deben situarse a 25 cm mínimo desde el borde del lavatorio y deben contar con dispositivos de protección para evitar enganches y quemaduras, tal y como se muestra en la siguiente figura V-51 y V-52.



Figura V- 51. Lavatorio accesible.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.



Figura V- 52. Lavatorio accesible y dispositivos de protección.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- En los cubículos se deben colocar espejos los cuales deben situarse a una altura de 80 cm, medidos desde el borde inferior hasta el nivel de piso terminado.
- Los grifos de los lavamanos deben ser de tipo palanca o sensores para facilitar su uso. Los mandos no deben estar a más de 50 cm de borde frontal del lavamanos.



Figura V- 53. Lavatorio accesible y dispositivos adecuados.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Los cubículos de servicios sanitarios deben contar con accesorios como los interruptores para la luz, tomacorrientes y el dispensador de jabón, los cuales deben colocarse a una altura comprendida entre 90 cm y 120 cm, como se muestra en la figura V-54.



Figura V- 54. Altura de accesorios en los servicios sanitarios accesibles.

Fuente: Guía Práctica de Accesibilidad para todos, 2012.

- Los cubículos para duchas, debe disponer de dos zonas; una húmeda de 90 cm de profundidad por 150 cm ancho y una de transferencia libre de obstáculos de 90 cm de profundidad por 150 cm de ancho. La INTE W11:2015 establece que la ducha debe tener una pendiente comprendida entre 1:50 (2%) y 1:60 (1,66%) hacia el desagüe situado en el piso. El área exterior a la zona húmeda debe tener una pendiente de entre 1:70 (1,4%) y 1:80 (1,25%), hacia el sumidero de la ducha, la transición entre ambas zonas debe estar a nivel, sin que exista escalón o bordillo. La ducha debe contar con un asiento de baño fijo, abatible, fácil de manipular, el cual debe ser de materiales no

lacerantes, lavables y que permita un desagüe inmediato. Sus dimensiones deben ser de 45 cm por 45 cm y debe estar comprendido a una altura entre los 40 cm y 48 cm. Otro de los accesorios son las barras de apoyo, las cuales se deben instalar en forma de L a una altura de 80 cm con respecto al nivel de piso terminado. La grifería debe ser de tipo palanca con una manguera flexible con una longitud de 150 cm, a una altura comprendida entre 100 cm y 180 cm.

Con respecto a la señalización, se recomienda colocar el Símbolo Internacional de Accesibilidad al exterior de la nueva residencia, con las dimensiones 20 cm x 20 cm, como se muestra en la siguiente figura.



Figura V- 55. Símbolo de accesibilidad para la parte externa de la residencia.

Fuente: INTE W1-1 Accesibilidad al medio físico (2018).

Presupuesto

A continuación, se muestra un desglose presupuestario con los elementos de la propuesta 3.

Cuadro V- 9. Presupuesto para la propuesta número 3.

Elemento	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Puertas	5	₡ 150 000	₡ 750 000
Ventanas	Servicios Sanitarios 2	₡ 35 000	₡ 70 000
	Resto de la residencia 2	₡ 50 000	₡ 100 000
Escritorios accesibles	2	₡ 39 450	₡ 78 900
Closet accesible	2	₡ 100 000	₡ 200 000
Mueble de cocina	1	₡ 120 000	₡ 120 000
Fregadero con palanca simple	1	₡ 42 000	₡ 42 000
Inodoro	2	₡ 65 000	₡ 65 000
Lavamanos	2	₡ 43 015	₡ 86 030
Agarraderas	2 horizontales	₡ 16 000	₡ 32 000
	2 abatibles	₡ 39 753.57	₡ 79 507.14
	2 verticales	₡ 22 000	₡ 44 000
Botón de emergencia con instalación eléctrica	2	₡ 48 540	₡ 97 080
Señalización	2	₡ 2 995	₡ 5 990
Costo total			₡ 1 570 507

Fuente: CONSTRUPLAZA, 2019

El diseño propuesto se muestra en la siguiente figura.

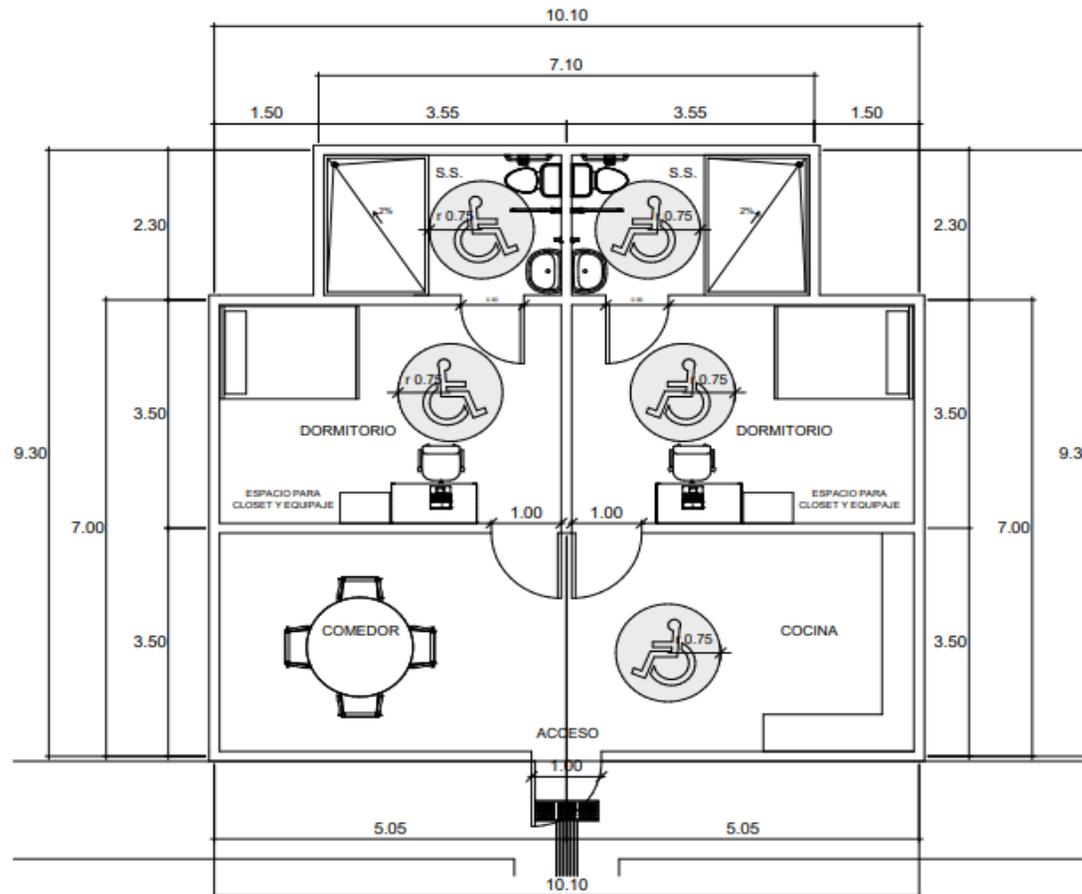


Figura V- 56. Diseño propuesto para la propuesta 3.

5. Análisis multi-criterio

Cuadro V- 10. Análisis multi-criterio de la accesibilidad al medio físico.

Aspecto a considerar	Alternativa		
	Adecuación de los lineamientos de accesibilidad al entorno físico en las RECTLSC	Reconstrucción Accesible.	Construcción de una Residencia Accesible.
Costo directo-solución	₡ 333 000 (sólo adecuación)	₡ 10 000 000	₡ 15 400 000
Obras adicionales	<p>Adecuación de elementos accesibles a la parte externa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Circulación peatonal horizontal accesible (señalización). -Estacionamientos accesibles. -Bordillos y pasamanos accesibles. <p>-Estudio adecuado de rampas.</p> <p>Adecuación de elementos accesibles a la parte interna:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pasillos y galerías accesibles. -Servicios sanitarios. -Mobiliario accesible. -Señalización -Dormitorio. -Cocina. 	<p>Adecuación de elementos accesibles a la parte externa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Circulación peatonal horizontal accesible (señalización). -Estacionamientos accesibles. -Bordillos y pasamanos accesibles. <p>-Estudio adecuado de rampas.</p> <p>Adecuación de un dormitorio a la residencia tipo “añadido”, trabajando bajo la línea del Plan de Mejoras actual.</p>	<p>Adecuación de elementos accesibles a la parte externa:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Circulación peatonal horizontal accesible (señalización). -Estacionamientos accesibles. -Bordillos y pasamanos accesibles. <p>-Estudio adecuado de rampas.</p> <p>Construcción de una residencia que contemple todos los lineamientos respecto a accesibilidad física.</p>
Cierres temporales	<ul style="list-style-type: none"> -Al adecuar estos lineamientos, se van a ver afectados ciertos espacios. De manera externa la circulación peatonal por las aceras, debido a que se les debe adecuar las losetas táctiles. -Para la adecuación de los elementos internos se debe desocupar totalmente la residencia, debido a que esto viene acompañado de ruido, polvo, vibraciones etc. 	<ul style="list-style-type: none"> -Al adecuar estos lineamientos, se van a ver afectados ciertos espacios. De manera externa la circulación peatonal por las aceras, debido a que se les debe adecuar las losetas táctiles. -Para una eventual remodelación o “añadido” de un dormitorio y de los elementos internos se debe desocupar totalmente la residencia, debido a que esto viene 	<ul style="list-style-type: none"> -Al adecuar estos lineamientos, se van a ver afectados ciertos espacios. De manera externa la circulación peatonal por las aceras, debido a que se les debe adecuar las losetas táctiles. -Para la construcción de un nuevo recinto, se debe ubicar en el lugar más adecuado y accesible, esta alternativa como tal no va a requerir el cierre temporal de ninguna residencia.

		acompañado de ruido, polvo, vibraciones etc.	Quizás se deba contemplar una ruta adecuada bajo ciertos controles de seguridad para el ingreso y posterior abastecimiento de materiales.
Traslado temporal de personas	<p>-Para la parte externa por lo menos se necesitan de 2 meses para la adecuación de las losetas, por lo que se requiere adecuar un espacio peatonal temporal para los estudiantes o por lo menos un espacio seguro de paso.</p> <p>-Para la parte interna (residencia 1 y 2) se necesita por lo menos un semestre para realizar estas adecuaciones, por lo que implicaría el traslado de 48 estudiantes. El servicio no se puede suspender debido a que los estudiantes que hacen uso de esta beca se encuentran allí por motivos de distancia, económicos etc. Para ello los directivos del Campus y los encargados del Programa de Residencias, distribuyen a los estudiantes en las otras residencias junto con los demás estudiantes.</p>	<p>-Para la parte externa por lo menos se necesitan de 2 meses para la adecuación de las losetas, por lo que se requiere adecuar un espacio peatonal temporal para los estudiantes.</p> <p>-Para la parte interna (residencia 1 y 2) se necesita por lo menos un semestre para realizar estas adecuaciones, por lo que implicaría el traslado de 48 estudiantes. El servicio no se puede suspender debido a que los estudiantes que hacen uso de esta beca se encuentran allí por motivos de distancia, económicos etc. Para ello los directivos del Campus y los encargados del Programa de Residencias, distribuyen a los estudiantes en las otras residencias junto con los demás estudiantes.</p>	<p>-Para la parte externa por lo menos se necesitan de 2 meses para la adecuación de las losetas, por lo que se requiere adecuar un espacio peatonal temporal para los estudiantes.</p> <p>No habría que trasladar a ningún estudiante.</p>
Componente Ambiental: Impacto ambiental	<p>La propuesta de adecuación de los lineamientos a nivel general tendría el menor impacto ambiental, por los siguientes puntos:</p> <p>-No hay afectación de flora y fauna.</p>	<p>La reconstrucción accesible, vendría a tener un poco más de implicaciones ambientales por el hecho de estar ligado al Plan de Mejoras de la Institución.</p>	<p>En el caso de una construcción nueva, implicaría una serie de permisos por medio de la SETENA, lo que estaría más regulado el uso de los recursos, pero no</p>

	<p>-Habría emisión de contaminantes como ruido y polvo (en menores proporciones). -Menor generación de residuos. -Aprovechamiento de materiales manipulados. -Menor impacto en el suelo. Menos recursos el impacto es menor</p>	<p>-Al tener que eliminar paredes, traería consigo la generación de altas emisiones de polvo, ruido, vibraciones. -Al implicar la generación de escombros y demás se debe contemplar el transporte y por ende las emisiones que provoca. -Habría un consumo más alto de agua y energía. -Análisis de impermeabilización del suelo. -Se debe contemplar una nueva conexión de aguas residuales.</p>	<p>implicaría que exista menor impacto. -Análisis de impermeabilización del suelo. -Se debe contemplar una nueva conexión de aguas residuales. -Menos aprovechamiento de recursos actuales, por ende, mayor impacto.</p>
Componente Económico: Costo total estimado.	₡ 2 933 371	₡ 11 723 480	₡ 16 970 507
Componente de Salud:	El adecuar los espacios para personas con discapacidad elimina totalmente las barreras físicas y con ello aumenta considerablemente el pleno gozo y disfrute de la vida a partir de sus condiciones.	El adecuar los espacios para personas con discapacidad elimina totalmente las barreras físicas y con ello aumenta considerablemente el pleno gozo y disfrute de la vida a partir de sus condiciones.	El diseñar los espacios para personas con discapacidad elimina totalmente las barreras físicas y con ello aumenta considerablemente el pleno gozo y disfrute de la vida a partir de sus condiciones.
Componente de Seguridad:	El incluir los elementos de accesibilidad reconoce la diversidad de capacidades y habilidades que poseen las personas. Para esta propuesta el incluir los lineamientos a la estructura actual puede generar otros riesgos debido a la antigüedad de la edificación.	Al realizar las remodelaciones se podrían contemplar riesgos en infraestructura, debido a que al eliminar paredes y adecuar otros espacios dentro del área, se puede provocar un debilitamiento estructural.	Al construir un edificio nuevo, se pueden contemplar todos los aspectos de seguridad necesarios y de esa forma crear un espacio seguro y accesible.
Componente Cultural y Social:	El abastecer a dos residencias de los	El abastecer a dos residencias de los	El diseñar y construir una edificación

	<p>lineamientos para un entorno accesible, crea un espacio de uso equitativo, donde exista igualdad de uso y flexibilidad para las personas con discapacidad física. El adecuar de elementos accesibles, genera un beneficio social de rutina normalizada para las personas con discapacidad física y crea una cultura de cambio, donde todas las personas puedan convivir.</p>	<p>lineamientos para un entorno accesible, crea un espacio de uso equitativo, donde exista igualdad de uso y flexibilidad para las personas con discapacidad física. El adecuar de elementos accesibles, genera un beneficio social de rutina normalizada para las personas con discapacidad física y crea una cultura de cambio, donde todas las personas puedan convivir.</p>	<p>accesible, crea los espacios adecuados para el desarrollo integral de las personas que puedan presentar algún tipo de discapacidad, y de esa forma participar de un entorno social adecuado. La idea de esta propuesta es eliminar todo tipo de inseguridad o malestar, erradicando todo tipo de barreras que impidan el desarrollo equitativo.</p>
<p>Componente de Ética y Equidad:</p>	<p>Los aspectos que se adecuen en las residencias están apegados a la ley y tienen como finalidad crear un entorno adecuado bajo los méritos o condiciones que posea, en este caso la discapacidad física. El reglamento a la Ley 7600 estipula que para una adecuada equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad todos los sistemas de la sociedad deben ajustarse a los derechos, necesidades y aspiraciones de las personas con discapacidad.</p>	<p>Los aspectos que se adecuen en las residencias están apegados a la ley y tienen como finalidad crear un entorno adecuado bajo los méritos o condiciones que posea, en este caso la discapacidad física. El reglamento a la Ley 7600 estipula que para una adecuada equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad todos los sistemas de la sociedad deben ajustarse a los derechos, necesidades y aspiraciones de las personas con discapacidad.</p>	<p>El diseño de una residencia nueva de igual forma estará apegado a la ley y tienen como finalidad crear un entorno adecuado bajo los méritos o condiciones que posea, en este caso la discapacidad física. El reglamento a la Ley 7600 estipula que para una adecuada equiparación de oportunidades para las personas con discapacidad todos los sistemas de la sociedad deben ajustarse a los derechos, necesidades y aspiraciones de las personas con discapacidad.</p>

6. Selección de la propuesta

Respecto a las tres propuestas planteadas la que más se ajusta a la realidad presupuestaria y contiene la menor cantidad de aspectos negativos durante la gestión para las RECTLSC es la propuesta 1. El tener que realizar la menor cantidad de cambios estructurales, procura la conservación de la edificación. Cabe mencionar que por sus años de construcción se debe tomar en cuenta la depreciación del inmueble, ya que los mismos fueron construidos bajo una normativa no tan rigurosa como la vigente hoy. La importancia de la accesibilidad radica en la adaptación persona-entorno donde se hace referencia a la necesidad de utilizar con normalidad los espacios construidos, los bienes y los servicios con independencia de la condición física, edad o habilidades que presenten las personas (López, 2016).

C. Lineamientos Ingenieriles sobre Seguridad Humana contra Incendio



1. Propuesta

- ✓ **Especificaciones generales sobre protección pasiva contra incendio para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.**



Especificaciones generales de seguridad pasiva contra incendio.

Propósito

Especificar los lineamientos de mejora ingenieriles en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos, con el fin de crear una atmósfera segura para sus ocupantes y hacer cumplir la normativa NFPA 101 y Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio.

Objetivo

Definir los controles adecuados de protección pasiva contra incendio para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.

Alcance

Las propuestas recomendadas van dirigidas a solventar las deficiencias encontradas respecto a protección pasiva contra incendio en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.

Componentes de los medios de egreso

Las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos deben contener las especificaciones generales del Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio y la NFPA 101 y la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades al Acceso Físico para las personas con Discapacidad.

Puertas

Son el medio que conduce al pasillo y este como tal, transporta a la parte externa de las residencias. Las puertas a nivel general deben cumplir con los siguientes requisitos según la normativa NFPA 101:

- Las aberturas de las puertas no deben ser menores a 90 cm en el ancho libre y una altura de 2 m y deben abrir en función del medio de egreso.
- Donde existan un par de puertas, por lo menos una de ellas debe proveer una apertura de 90 cm.
- Ninguna puerta en un medio de egreso debe estar cerrada con llave en dirección del egreso cuando el edificio esté ocupado.
- Las puertas de los dormitorios deben ser de tipo bisagra lateral.
- Las cerraduras de egreso temporizado deben cumplir con 7.2.1.6.1, siempre que no haya dispositivos ubicados en cualquier camino del egreso.
- Las puertas para su accionamiento desde el lado de la salida no deben requerir el uso de llaves, herramientas o conocimientos especiales.

La siguiente figura muestra un diseño adecuado para implementar en los dormitorios de las RECTLSC.



Figura V- 57. Puerta recomendada para los dormitorios de las RECTLSC.

Fuente: Grupo Forte, 2019.

Características	
✓	Hoja de puerta abatible
✓	Contramarco de acero
✓	Relleno de aislante térmico (fibra mineral)

En la siguiente figura se muestra el tipo de llavín adecuado, el cual es resistente al fuego.



Figura V- 58. Cerradura resistente al fuego.

Fuente: COSEY, 2019.

Características	
✓	Aprobada UL 3h para puertas cortafuego.
✓	Fabricada en acero inoxidable con 1/2" de proyección.

Presupuesto

Cuadro V- 11. Presupuesto de componentes de medios de egreso.

Elemento	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Puertas	16	¢150 000	¢ 2 400 000
Cerraduras	16	¢12 000	¢ 192 000
Costo total			¢ 2 592 000

Iluminación de emergencia

El Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio y la NFPA 101 específicamente la sección 7.9, indica que debe proveerse iluminación de emergencia para los recorridos de evacuación (pasillos). El servicio dentro de la edificación de las RECTLSC debe realizarse por medio de lámparas autónomas de emergencia.

Se deben contemplar las siguientes características para el diseño recomendado.

- Autonomía de la fuente de energía: 90 minutos
- Desempeño: 10 lux promedio en el inicio y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo.

Desempeño al final de la carga de la batería: Promedio no menor a 6 lux y 0.6 lux al final de la duración de la iluminación.

Distribución de las Luminarias de emergencia

Las luminarias deberán colocarse a no menos de 2 m del piso y cada 6 m durante la ruta de evacuación, las mismas serán autónomas conectadas a baterías propias. A continuación, se muestra la distribución en la planta estructural.

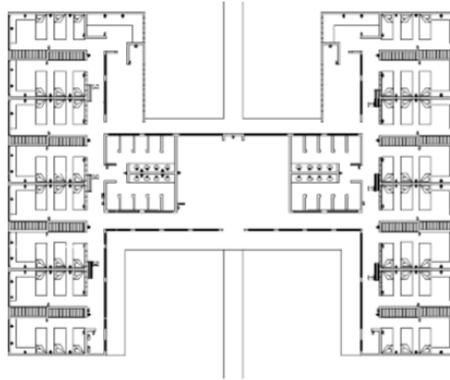


Figura V- 59. Distribución de las luminarias de emergencias en las RECTLSC.

Para un adecuado funcionamiento, cuando el sistema de iluminación de emergencia es energizado por baterías, se debe realizar un mantenimiento anual que consiste en una prueba funcional de por lo menos de 1 hora y media. De igual forma se debe inspeccionar el estado físico de las lámparas, ambas pruebas deben quedar documentadas.

En la siguiente figura se muestra el tipo de luminaria recomendada.



Figura V- 60. Luminaria de emergencia E40.

Fuente: SYLVANIA, 2019.

Descripciones generales

- Autonomía superior a los 90 minutos.
- Cumple con los requisitos de la norma NFPA 70 y NFPA 101.
- Tecnología de la batería Níquel-Cadmio.

Presupuesto

Cuadro V- 12. Presupuesto de Luminarias de emergencia.

Elemento	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Luminarias de emergencia	6	Ⱶ35 000	Ⱶ210 000

Fuente: SYLVANIA, 2019

También se recomienda el uso de balastos de emergencia, los cuales convierten una luminaria en una fuente de iluminación de emergencia. El balastro se compone de una batería, un cargador y circuito electrónico integrados en una caja metálica. Adicionalmente, se suministra con el equipo una luz indicadora de carga y un interruptor de prueba. Cuando el suministro normal de corriente alterna falla, automáticamente, el balastro cambia al modo de emergencia, manteniendo una o dos lámparas con iluminación reducida durante un período mínimo de 90 minutos. Si se utilizan dos lámparas la luz se divide entre las dos. Cuando se restablece la energía, este balastro automáticamente vuelve a su fase de recarga (Greenlight, 2019).

La siguiente figura muestra un balastro de emergencia:



Figura V- 61. Balastro de emergencia

Fuente: Greenlight, 2019.

Características
✓ Medidas: 168X38X28MM.
✓ Potencia: 9W.
✓ Duración: 90 minutos.
✓ Batería: 2000mah 12v.
✓ Voltaje: 90-280v.
✓ Tiempo de carga: 24 horas.
✓ Temperatura de operación: -20 a 50 °C.

Señalización

Las RECTLSC también deben contemplar señalización adecuada, de manera que brinde un espacio seguro en caso de evacuación, conduciendo de manera acertada al exterior de la edificación. Las recomendaciones deben estar normadas según los requerimientos de la NPFA 101, Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio, Decreto 26532-MEIC, norma INTE T1: 2016 y la INTE 21-02-02: 2016.

En el siguiente cuadro se presenta la señalización de salvamento con que deben contar las RECTLSC.

Cuadro V- 13. Señalización adecuada para las RECTLSC.

Señalización	Función específica	Características	Ubicación	Modelo requerido
Salida habitual	Son las utilizadas por carácter público, para la circulación necesaria en el edificio o local, según el uso.	Señalizan la salida de los recintos o edificaciones. Colores: Fondo verde, letras blancas.	Se deben de colocar en la parte alta de la salida a una distancia de 2,10 m a 2,40 m desde el nivel de piso.	
Señalización de tramos de recorrido de evacuación que conducen a salidas habituales	Señalización a lo largo de los pasillos, dirige o conducen a las salidas.	Colocadas a lo largo de los pasillos (izquierda o derecha) indicando la salida que conduce al exterior. Colores: Fondo verde, flecha y letras blancas.	A lo largo de los pasillos, se colocarán en la pared.	
Señalización táctil	Comunicar a las personas no videntes	Leyenda: SALIDA La señalización táctil debe cumplir con la ICC/ANSI A 117.1 Norma nacional americana para instalaciones y edificios accesibles y utilizables.	Ubicar la señalización táctil en cada puerta de salida que requiera un cartel de salida.	

<p>Punto de encuentro de evacuación</p>	<p>Espacio externo a la edificación, tiene la finalidad de ser un lugar seguro y accesible después de la evacuación.</p>	<p>Lugar seguro, accesible y cercano. Que tenga espacio para todos los ocupantes. Debe ser accesible para ayudas externas.</p>	<p>Externo a las RECTLSC.</p>	
---	--	--	-------------------------------	---

Nota: Se recomienda que el material de las señalizaciones sea de PVC.

Dimensiones de la señalización

De acuerdo con la normativa INTE 21-02-02: 2016, se establecen las mediciones correspondientes a la señalización sugerida.

Cuadro V- 14. Dimensiones de la señalización.

Señal	Significado	Medidas mínimas según distancia máxima de observación d (cm)			
		cota	d≤10	d<20	d<30
	Salida	L L1 H H1 H2	33 28 10 5 2,5	66 56 20 10 5	99 84 30 15 7,5
	Flecha direccional	L H	10 10	20 20	30 30
	Ruta a la salida	L H	10 10	20 20	30 30

Ubicación y dimensiones

Las señales deben estar ubicadas de manera que sean fácilmente visibles. Hay que tener cuidado con los elementos decorativos, muebles u otras instalaciones de las RECTLSC que puedan impedir la visibilidad de estas. Se pueden colocar tanto en paredes como a nivel aéreo, la idea se basa en que los ocupantes del inmueble se mantengan informados.

La idea de una ubicación estratégica y adecuada es que se brinde a las personas el tiempo suficiente para evitar el peligro. Las medidas mínimas de observación para las RECTLSC es d<20. A continuación, se muestra la ubicación de las señales de salida.

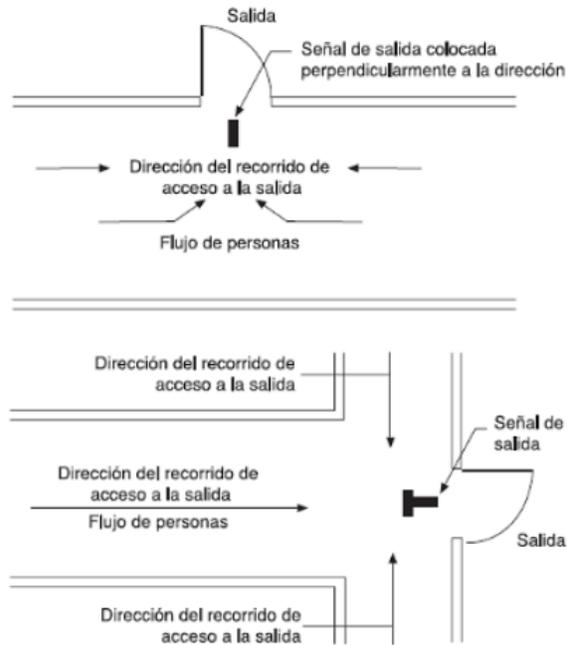


Figura V- 62. Ubicación de la señalización de salida.

Fuente: INTE 21-02-02: 2016.

En el siguiente cuadro se muestran las alturas de instalación, tal y como lo recomienda la normativa INTE 21-02-02: 2016.

Cuadro V- 15. Especificaciones para la colocación de la señalización.

Altura	Especificación
Alta	Para la colocación de rótulos a una altura alta (ejemplo: rotulación y equipos de seguridad e incendio, señales de salida), se debe colocar el borde inferior del rótulo a una altura comprendida entre 2,10 m a 2,40 m por encima del nivel de piso terminado, siempre y cuando, la distancia entre el cielorraso y el borde superior del rótulo no sea menor a 0,20 m.
Media	Para la colocación de rótulos a una altura media (ejemplo: señalización táctil), el borde inferior del rótulo debe estar a una altura comprendida entre 0,80 m a 1,40 m por encima del nivel de piso terminado.
Baja	Para la colocación de rótulos a una altura baja (por ejemplo, señales próximas al piso), el borde inferior del rótulo debe estar a una altura comprendida entre 0,15 m a 0,45 m por encima del nivel de piso terminado para que la señal puede verse en condiciones de humo.

En cuanto a los puntos de encuentro de evacuación, se debe asegurar el bienestar de todas las personas por lo que para su designación se deben contemplar las siguientes características.

- Lugar seguro, de fácil acceso desde la edificación.
- Espacio suficiente para albergar a todos los ocupantes.
- Fácil acceso tanto para los ocupantes como para las ayudas externas.
- Conocido por los ocupantes y de fácil visualización.

A continuación, en la figura V-62 se muestra la ubicación de la señalización.

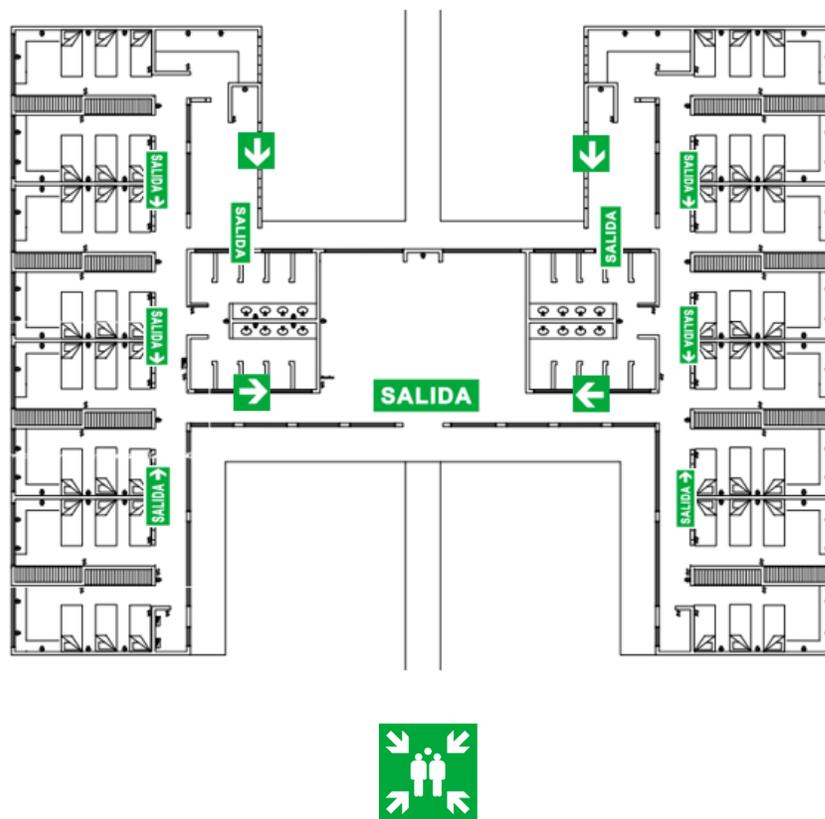


Figura V- 63. Distribución de la señalización en las RECTLSC.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de los puntos de reunión para cada una de las RECTLSC.



Figura V- 64. Distribución de los puntos de encuentro alrededor de las RECTLSC.

Cantidad de señalización

A continuación, se presenta la cantidad de señalización de salvamento necesaria para cada una de las RECTLSC.

Cuadro V- 16. Señalización de salvamento para cada una de las RECTLSC.

Señal	Ubicación	Cantidad	Mediciones
	Sección superior de las puertas (principal y sala de lavado), las cuales dan directamente con el exterior.	3	Rectangulares de 66 cm x 20 cm. Altura entre 2.10 m y 2.40 m por encima del nivel de piso terminado.
 	Pasillos en dirección a las salidas.	6	Rectangulares de 40 cm x 20 cm. Altura comprendida entre 0,80 m a 1,40 m por encima del nivel de piso terminado.
	Flechas de evacuación	4	Cuadrados de 20 cm x 20 cm, comprendidos entre 0,80 m a 1,40 m por encima del nivel de piso terminado.

	Punto de reunión	1	Rectángulo 103 cm por 113 cm.
---	------------------	---	-------------------------------

Presupuesto

Cuadro V- 17. Presupuesto de señalización.

Elemento	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
	3	₡ 5 600	₡ 16 800
 	6	₡ 2 600	₡ 15 600
	4	₡ 2000	₡ 8000
	Se tomarán en cuenta los 5 que se necesitan para distribuir por las RECTLSC.	₡ 23 000	₡ 23 000
Costo total			₡ 63 400

Fuente: Mahut Costa Rica, 2019.

Nota: Las mismas serán de PVC de 3mm.

Compartimentación

La función de la compartimentación es limitar la propagación del fuego y restringir el movimiento del humo (Reglamento de Construcciones, 2018). Actualmente, se desconoce la integridad estructural de las RECTLSC, por lo que se recomienda la compartimentación para crear un lugar seguro para los estudiantes.

Para ello se sugiere que los muros que conforman los accesos a la salida estén compartimentados de acuerdo a la referencia normativa 8.3 de la NFPA 101, además, los cubículos como cocina y dormitorios deben estar separados por medio de muros y pisos construidos con barreras cortafuego con una clasificación de resistencia al fuego no menor a 1 hora, como lo especifica la NFPA 101 y el Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio para este tipo de ocupación. Se recomienda colocar puertas cortafuego a las cocinas, para compartimentar de forma adecuada.

Para el desarrollo de la propuesta se sugiere un estudio ingenieril que determine el estado actual de la infraestructura, donde se determinen las características estructurales y se pueda adecuar a lo que establece la normativa, además, se deben tomar en cuenta las siguientes pautas.

- En caso de que la edificación tenga un sistema aprobado y supervisado de rociadores los muros cortafuego deben tener una clasificación mínima de ½ hora.
- Los materiales y detalles de construcción para los muros resistentes al fuego deben cumplir con la clasificación obtenida de acuerdo con la NFPA 251.
- Las aberturas de las paredes cortafuego, deben estar protegidas por conjuntos de montaje cortafuego, y los herrajes que acompañan, aprobados, listados y etiquetados.
- Se permite el uso de vidrios con resistencia al fuego, los cuales deben estar ensayados de acuerdo con la normativa NFPA 251. Los mismos deben presentar la resistencia al fuego en minutos.
- Las puertas cortafuego para los dormitorios y cocina, deben estar etiquetadas y la misma debe ser legible.
- Todas las aberturas (cableado, tuberías) en una barrera cortafuego deben estar protegidas con un sello cortafuego.

- Las paredes y cielo raso deberán contar con materiales que tengan un coeficiente retardatorio al fuego no menos de 1 hora, como lo estipula la normativa y el reglamento de construcciones en el artículo VIII-4.

En el siguiente plano estructural se muestra la compartimentación requerida para cada una de las residencias.

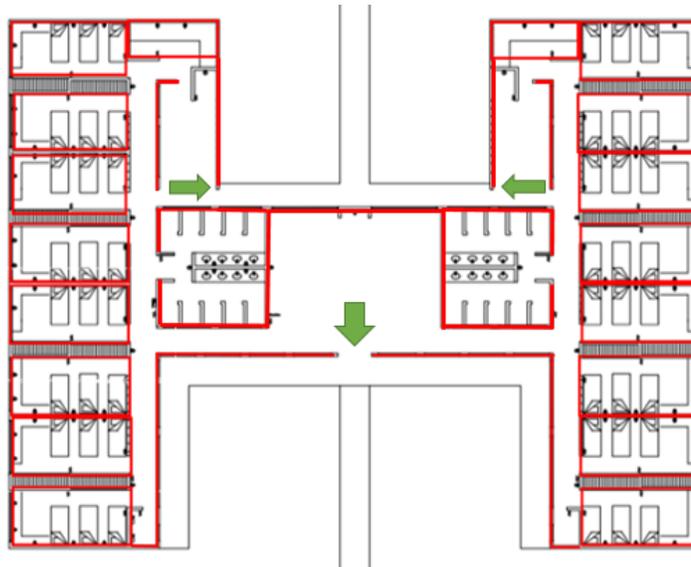


Figura V- 65. Distribución de la compartimentación.

Nota: lo resaltado con línea roja muestra la compartimentación que se tendrá que implementar, la cual será para la cocina, dormitorios y accesos a la salida.

Especificaciones generales de la protección pasiva contra incendio

En el siguiente cuadro, se especifica por medio de un resumen los requerimientos normativos de la propuesta aplicables a las RECTLSC respecto a la seguridad pasiva contra incendio.

Cuadro V- 18. Requerimientos normativos en seguridad pasiva contra incendio.

Elemento	Ubicación	Características	Referencia normativa.
Puertas	Dormitorios Cocina	Hoja de puerta abatible. Contramarco de acero. Relleno de aislante térmico (fibra mineral).	-NFPA 101: sección 7.2 -Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana: 3.1.5.a
Iluminación de emergencia	A lo largo de los pasillos que sirven como ruta de evacuación.	Proporcionar a las RECTLSC de iluminación de emergencia, a lo largo de los pasillos que conducen al exterior, se debe disponer de un desempeño de 10 lux.	-NFPA 101: sección 7.9 -Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana: 3.3
Señalización	A lo largo de la ruta de evacuación.	Proporcionar indicaciones relativas a las salidas del recinto.	-NFPA 101: sección: 7.10 -Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana. -Decreto 26532-MEIC. -INTE 21-02-02: 2016
Compartimentación	Dormitorios	Proporcionar paredes que brinden una separación del incendio entre diversas zonas del mismo edificio.	-NFPA 101 -Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana: 3.2

- ✓ **Especificaciones generales sobre protección activa contra incendio para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.**



Especificaciones generales de seguridad activa contra incendio

Propósito

Especificar los lineamientos de mejora ingenieriles en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos, con el fin de crear una atmosfera segura para sus ocupantes y hacer cumplir la normativa NFPA 101 y Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y Protección Contra Incendio

Objetivo

Definir los elementos y controles adecuados de protección activa contra incendio para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.

Alcance

Las propuestas recomendadas van dirigidas a solventar las deficiencias encontradas respecto a protección activa contra incendio en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.

Sistema fijo contra incendio

Sistema de rociadores

Se sugiere colocar un Sistema de rociadores automáticos, para cada una de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos, con el fin de generar una protección adecuada contra incendios. Para su implementación se requiere un estudio por parte de un profesional en Electromecánica, que determine el sistema adecuado valorando tuberías, caudales, presiones y demás aspectos que influyan en el desempeño del sistema. Para un adecuado sistema se recomienda atacar los requerimientos que se establecen en el Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana, NFPA 101 y la NFPA 13 y 14.

Recomendaciones generales

- La presión del agua no debe exceder los 24 bar (350 pies), la tubería empleada será de acero cedula 40, con el fin de que sea capaz de soportar las presiones a las que será sometido.
- El mantenimiento y pruebas se deben de realizar de acuerdo con la NFPA 25, Inspección, prueba y mantenimiento de sistemas hidráulicos de protección contra incendios.
- El tipo de bomba requerida se recomendará según la NFPA 20.

Las RECTLSC cuentan con tres hidrantes, se recomienda realizar las pruebas pertinentes por medio de Bomberos de Costa Rica, para verificar su estado actual.

Sistema de alarma de incendio

El sistema de alarma de incendio tiene como finalidad detectar un incendio en el tiempo más corto posible y emitir una señal de alarma (audible y visual), para notificar a los ocupantes que deben evacuar las RECTLSC en caso de incendio y con ello activar los protocolos y medidas adecuadas para la extinción del fuego y el humo. El sistema debe recomendarse de acuerdo con la sección 9.6 de la NFPA 101 y Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana.

El sistema como tal tendrá un panel de control que será el encargado de la recepción de las señales enviadas por los detectores, pulsadores u otros elementos que estén dentro del dispositivo (Carrasco, 2016). Se debe disponer de una fuente de alimentación primaria y secundaria.

El sistema debe contar con una fuente de alimentación, la cual tiene como propósito suministrar energía en caso de fallo eléctrico.

Estaciones manuales de incendio

La estación manual de incendio se utiliza como medio para activar los sistemas de notificación de protección contra incendios. Se recomienda que se ubiquen a 1.5 m de las puertas de salida, las mismas deben ser accesibles, sin obstrucciones y visibles. En cualquier parte de la edificación no debe ser necesario recorrer más de 60 m de distancia horizontal para alcanzar una estación manual de alarma de incendio.

A continuación, se muestra la ubicación de las estaciones manuales de incendio en las RECTLSC.

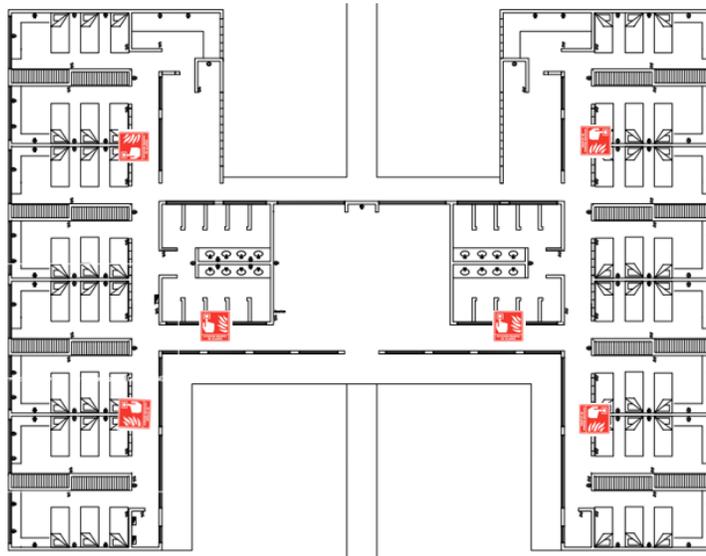


Figura V- 66. Distribución de las estaciones manuales en las RECTLSC.

Se colocarán una a cada extremo de la salida principal y dos en los pasillos, los cuales sirven como ruta de evacuación.

Se recomienda el uso de la siguiente estación manual.



Figura V- 67. Estación manual recomendada.

Fuente: Notifier, 2019.

Características	
✓	Voltaje operativo normal, 24 VCC
✓	Rango de temperatura 32 °F a 120 °F (0 °C a 49 °C).
✓	Corriente máxima 375 μ A.
✓	Voltaje máximo 28,0 VCC.
✓	Recomendado para interiores, lejos de zonas húmedas

Señalización

En la siguiente imagen se muestra el pictograma con que deben estar señalizadas las estaciones manuales, tal y como lo estipula la NFPA 170.



Figura V- 68. Señalización de ubicación de estaciones manuales de alarma.

Presupuesto

Cuadro V- 19. Presupuesto de estaciones manuales de incendio.

Elemento	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Estaciones manuales de incendio	6	₡ 47 000	₡ 282 000
Señalización	6	₡ 6 895	₡ 41 370
Costo total			₡ 323 370

Fuente: Notifier, 2019.

Sirena con luz estroboscópica

Las luces estroboscópicas son un componente empleado para dar una señal de alarma de incendio de forma óptica y/o acústica. Al activarse se da una emisión de sonido de alarma y luz estroboscópica que parpadea constantemente. La misma entra en funcionamiento al activar el sistema de alarma.

Las alarmas deben emitir un sonido que alcance al menos los 85 dB (A), para verificar se recomienda realizar mediciones una vez colocadas en las RECTLSC con todos los ocupantes del recinto para verificar que sea percibida por todos los estudiantes.

A continuación, se muestra la sirena con luz estroboscópica sugerida.



Figura V- 69. Sirena con luz estroboscópica.

Fuente: Fire System products.

Características	
✓	Sirena de alarma de color rojo con flash de color blanco para instalación en pared con entrada de tubo visto.
✓	Cobertura del flash W-2.4-8.
✓	Alimentación a 24Vdc, consumo de 25 a 40mA dependiendo del tono, 32 tonos.
✓	Uso interior, potencia acústica entre 78 y 98 dB

Presupuesto

Cuadro V- 20. Presupuesto para las sirenas con luz estroboscópica.

Elemento	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Sirena con luz estroboscópica	4	₡ 27 500	₡ 110 000

Fuente: Fire System products.

Detectores de humo

Elementos sensibles a las partículas derivadas de la combustión suspendidas en la atmósfera. Se recomienda colocar un detector de humo en cada dormitorio de las RECTLSC, con el fin de detectar la presencia de un incendio en el interior de las habitaciones. Sus especificaciones deben estar de acuerdo con la NFPA 72. En la siguiente figura se muestra el detector de humo que se sugiere.



Figura V- 70. Detector de humo.

Fuente: Notifier,2019.

Características	
✓	Detector de humo inteligente
✓	Temperatura operativa 0°C a 49°C (32°F a 120°F)
✓	Rango de velocidad 0-4000 pies/min. (1219,2 m/ min.)
✓	Humedad relativa: 10%-93% sin condensación.
✓	Clasificaciones térmicas: Punto de ajuste de temperatura fija 135°F (57°C).

Presupuesto

Cuadro V- 21. Presupuesto para los detectores de humo.

Elemento	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Detectores de humo	16	¢ 39 700	¢ 635 200

Fuente: Notifier, 2019

Detectores de temperatura

Elementos destinados a captar el incremento de temperatura que se produce en el ambiente como consecuencia del calor liberado en una combustión, deben colocarse donde los detectores de humo son susceptibles a falsas alarmas. Se recomienda que se coloque uno en cada cocina de las RECTLSC. Deben disponer de una fuente de energía primaria y secundaria, además, con su respectiva batería para mantener una duración de 1 hora. La

función radica en enviar una señal al panel de control para su respectiva notificación. En la siguiente figura se muestra el detector de humo recomendado.



Figura V- 71. Detectores de temperatura.

Fuente: ORISONG, 2019.

Características	
✓	Alarma actual 60 mA 24 VCC
✓	Temperatura operativa 0°C a 80°C
✓	Humedad relativa: ≤90% RH
✓	Bajo consumo eléctrico

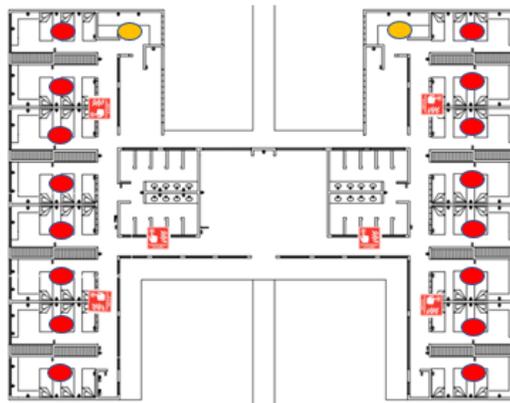


Figura V- 72. Distribución de los detectores de humo y de temperatura.

Presupuesto

Cuadro V- 22. Presupuesto para los detectores de temperatura.

Elemento	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Detectores de temperatura	2	₡ 31 800	₡ 31 800

Fuente: ORISONG, 2019.

Extintores

Para crear una atmósfera más segura para los ocupantes de las RECTLSC, se recomienda la implementación de extintores portátiles como complemento al sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos, sugerido tal, y como lo expone la sección 9.7.4.1 de la normativa NFPA 101.

La función de los extintores radica en dar una protección en caso de presencia de incendio en proporciones menores, utilizando la mínima cantidad de elementos para reducir los costos alineados a la operación de los sistemas contra incendios.

Actualmente las RECTLSC cuentan con una batería de extintores que contiene un extintor clase A y otra clase BC, se encuentra ubicada en la sala de estudio.

Se recomienda la implementación de un extintor ABC de polvo químico en las salas de lavado, ya que según la normativa NFPA 101 deben proveerse en zonas riesgosas, y según la clasificación esta es una de ellas. El Manual de Disposiciones Técnicas Generales de Seguridad Humana y la NFPA 10 sugiere las siguientes especificaciones para su implementación:

- Los extintores de incendios deben estar colocados visiblemente donde estén fácilmente accesibles y a disposición inmediata en caso de incendio.
- Deberán estar ubicados de manera que no se deba recorrer más de 15 m.
- La altura debe estar comprendida hasta los 153 cm desde el nivel de piso terminado.
- El espacio libre entre el fondo del extintor y el piso debe ser menor a 10 cm.
- Los extintores deben estar certificados y deben estar sometidos a un programa de mantenimiento anual.
- Los extintores deben disponer de señalización adecuada.
- Los extintores de incendios no deben estar obstruidos ni ocultos a la vista.
- En los planos se debe indicar su ubicación, indicando la simbología respectiva.

En la siguiente figura se muestra el tipo de extintor recomendado:



Figura V- 73. Extintor ABC de polvo químico.

Fuente: Seguridad Permanente, 2019.

Señalización

La señalización debe tener las características establecidas según la NFPA 10 Extintores Portátiles Contra Incendios (2018), las cuales se mencionan a continuación.

- Los símbolos son blancos.
- Las franjas del fondo blancas.
- Fondo rojo.
- Colocadas en un área visible y en la parte superior del extintor.
- Se debe permitir una lectura fácil a una distancia de 1m.

La señalización propuesta se ejemplifica en las siguientes figuras.



Figura V- 74. Señalización para la identificación de extintores portátiles.

Fuente: NFPA.2018.

Inspección y Mantenimiento

Actualmente, en las RECTLSC hay un programa de inspección y mantenimiento de extintores, el cual es utilizado por el encargado de realizar las inspecciones. Las pruebas hidrostáticas se deben de realizar cada 6 años y a los 12 años se deben vaciar y someter a procedimientos de mantenimiento pertinentes como lo detalla el fabricante.

Se recomienda tomar en cuenta las siguientes pautas para una adecuada inspección y mantenimiento:

- Los extintores de incendio deben ser inspeccionados manualmente cuando se colocan inicialmente en servicio.
- Se deben inspeccionar a intervalos mínimos de 30 días.
- Verificar que estén en el lugar asignado y que no haya obstrucciones para el acceso o visibilidad.
- Verificar la lectura del manómetro, de manera que se encuentre en la posición o rango operable.
- Adecuada condición física (golpes, etiquetas legibles).
- Realizar un registro de inspecciones, incluyendo a aquellos que necesiten acción correctiva.

Los extintores deben ser recargados después de ser utilizados y se deben seguir las pautas indicadas por el fabricante.

Distribución de los extintores

A continuación, se muestra la planta estructural con la ubicación recomendada de los extintores en la sala de lavado.

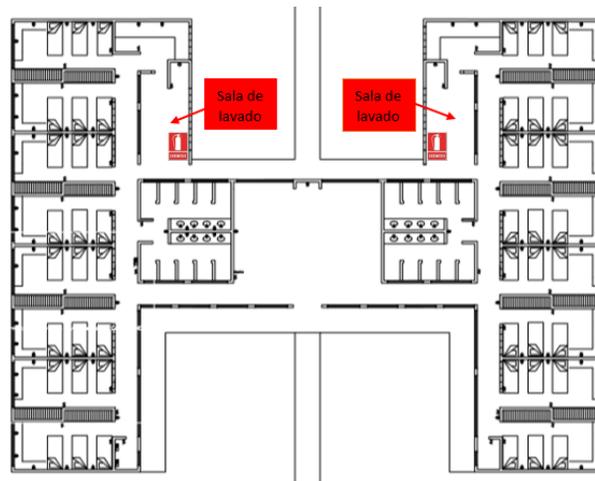


Figura V- 75. Posición recomendada para los extintores.

Presupuesto

Cuadro V- 23. Presupuesto para los extintores.

Elemento	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Extintor portátil ABC	2	₡ 57 522	₡ 115 044
Señalización	3	₡ 16 100	₡ 48 300
Costo total			₡ 163 344

Fuente: Seguridad Permanente, 2019.

Nota: Cabe mencionar que todos los lineamientos antes recomendados aplican para todas las RECTLSC.

En la siguiente figura se puede observar el Plan de Evacuación recomendado para las RECTLSC.

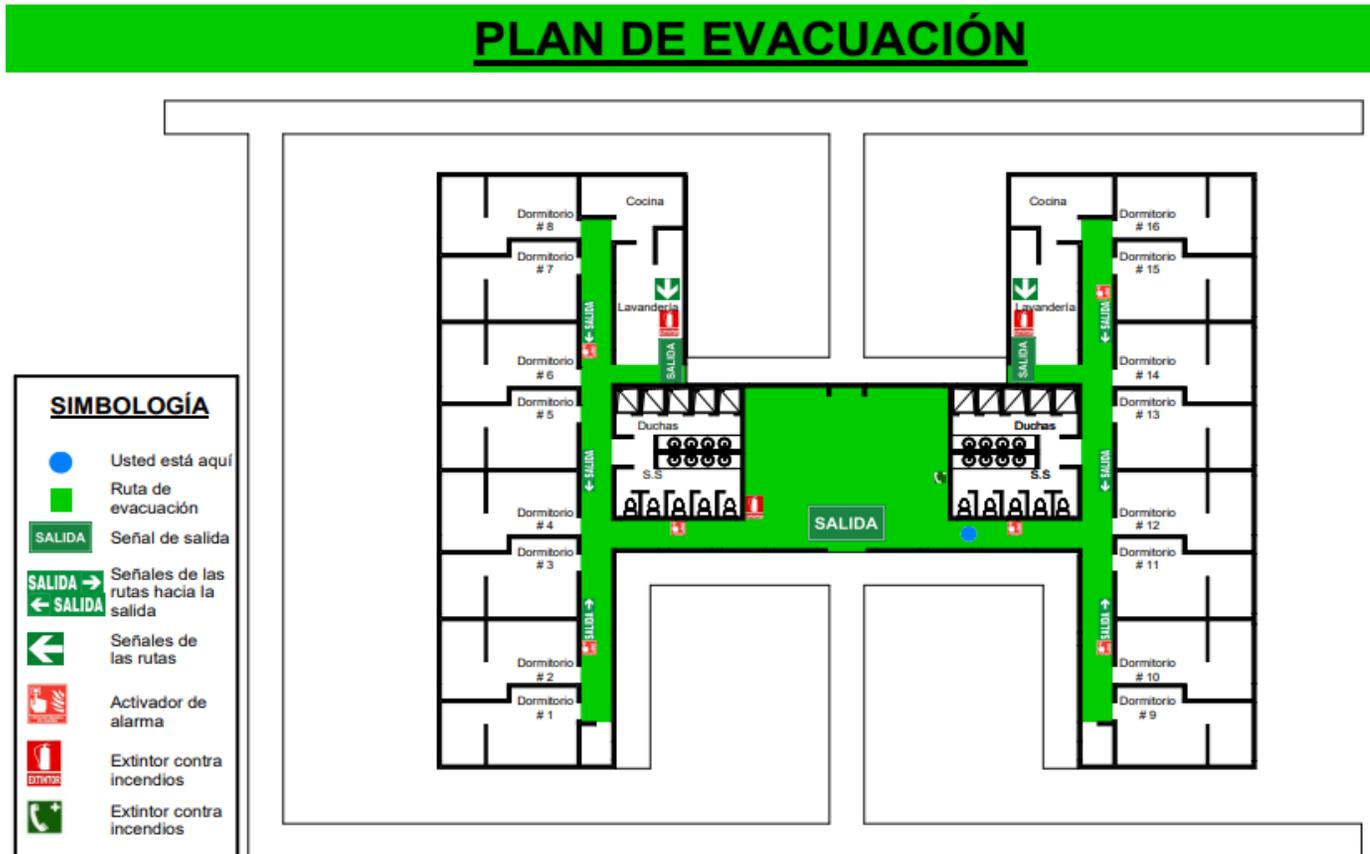


Figura V- 76. Plan de evacuación RECTLSC.

2. Análisis multi-criterio

Cuadro V- 24. Análisis multi-criterio para la alternativa de solución respecto a la seguridad humana contra incendio.

Aspecto a considerar	Alternativa 3. Adecuación de los lineamientos según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios y la NFPA 101
Costo directo-solución	₡ 3 940 114
Obras adicionales	<p>Las RECTLSC al no cumplir con requerimientos respecto a seguridad humana contra incendio, se deben adicionar los elementos de protección pasiva y activa a la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Compartimentación. -Iluminación de emergencia. -Señalización. -Detección y alarma. -Extintores. -Sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos.
Cierres temporales	Al adecuar las RECTLSC de los elementos de seguridad humana contra incendio, se requiere por lo menos de seis meses, se deberá trabajar una por semestre, por lo que
Traslado temporal de personas	El adecuar una residencia por semestre implicaría el cierre parcial de la edificación, por lo que los estudiantes deberán ser trasladados a las otras residencias.
Componente Ambiental: Impacto ambiental	Insumos como electricidad, agua, materiales de construcción.
Componente Económico: Costo total estimado	₡ 3 940 114
Componente Salud:	A partir de un desarrollo integral, al adecuar los elementos de seguridad humana contra incendio se crea una atmosfera segura, disminuyendo los riesgos que pueden provocar afectaciones a la salud de los estudiantes.
Componente de Seguridad:	La seguridad es el factor más importante, ya que de esta forma se resguarda la vida de los estudiantes. Cabe mencionar que la capacitación en estos temas es fundamental para generar espacios más integrales y de conocimiento.
Componente Cultural y Social:	<p>Social: Espacio seguro, que respalda la salud de las personas y resguarda la vida previniendo la materialización de un incendio. Este proyecto servirá de guía para que otras instalaciones lo tomen como ejemplo.</p> <p>Cultural: Crear una cultura de prevención, por medio de un modelo de comportamiento que acate normas, seguimiento de instrucciones, procedimientos etc.</p>

<p>Componente de Ética y Equidad:</p>	<p>Ética: Para reducir el riesgo de incendio toda edificación nueva o en proceso de remodelación debe proporcionar los siguientes puntos estipulados por Bomberos de Costa Rica (2013):</p> <ul style="list-style-type: none"> -Protección de los ocupantes que no están íntimamente relacionados con el desarrollo inicial del fuego. -Mejoramiento de la capacidad de supervivencia de los ocupantes que están íntimamente relacionados con el desarrollo inicial del fuego. -El proceso de movimiento seguro para las personas en condiciones normales y de emergencia. -Reducción de los impactos y pérdidas en la producción y servicios.
---------------------------------------	--

3. Selección de la propuesta

En el cuadro anterior se muestran los aspectos a considerar en la gestión de la propuesta. La misma consta de adicionar a las RECTLSC los elementos de protección pasiva y activa, para crear un ambiente más seguro y salvaguardar la vida de los ocupantes en caso de una emergencia por incendio. Se elaboró una única propuesta ya que la misma contempla los elementos más restrictivos para dicha ocupación según el Manual de Disposiciones Técnicas Generales Sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios y la NFPA 101.

D. Gestión de la Accesibilidad y la Seguridad Humana contra Incendio



1. Gestión de la Accesibilidad

El Tecnológico de Costa Rica cuenta con un Programa de Equiparación de Oportunidades, el cual se encarga de velar por el cumplimiento de la normativa nacional e internacional que esta ratificada en nuestro país. Para hacer cumplir las especificaciones que acá se estipularon se recomienda reactivar la Subcomisión de Equiparación para el Campus Tecnológico local San Carlos, con el fin de que la sede pueda velar por los lineamientos necesarios y definir un plan de trabajo en conjunto con el Programa Institucional de Equiparación de Oportunidades.

- Procedimiento de evaluación de condiciones

Para dar un adecuado acompañamiento a la implementación y colocación de elementos accesibles en las RECTLSC, se realizó la siguiente lista de verificación.

Propósito

Asegurar el cumplimiento de la legislación y de los lineamientos estipulados en accesibilidad para el medio físico de las RECTLSC.

Alcance

Verificar que las RECTLSC asignadas para tal fin cumplan con los requisitos de accesibilidad física.

Responsables

Programa de Equiparación de Oportunidades y la Subcomisión de Equiparación de Oportunidades.

Brindar un acompañamiento al Campus para definir un plan de trabajo estratégico.

Ayudar y asesor a la Subcomisión de Equiparación de Oportunidades en el desarrollo y aplicación de esta.

Subcomisión de Equiparación de Oportunidades

Aplicar lista de verificación de cumplimiento respecto a los temas de accesibilidad al medio físico.

Pedir asesoramiento adecuado al Programa de Equiparación.

Definiciones

Comisión

Grupo de personas asociados que trabaja bajo un fin común.

Accesibilidad al entorno físico

Se vincula directamente con la condición con que debe cumplir un espacio o ambiente, con el fin de que pueda ser utilizado por todas las personas sin importar sus características o habilidades.

Desarrollo del procedimiento

A continuación, se muestra la lista de verificación con los lineamientos estipulados en el programa los cuales deben cumplirse adecuadamente, después de la implementación.

1.1 Lista de verificación para la evaluación de condiciones de Accesibilidad Física en las RECTLSC.

TEC Tecnológico de Costa Rica	Condiciones de Accesibilidad al medio físico.	Elaborado por: Claudio Alonso Camacho Piedra.
Empresa u organización:		
Ubicación:		
Ocupación:		
Aplicada por:		
Cantidad de ocupantes:		

Indicar en los casilleros “Sí” o “No”, según corresponda. Si en alguno de los rubros se coloca un “No”, debe estar sujeto a una revisión más robusta, debido a que estaría indicando una no conformidad.

Condiciones de accesibilidad al medio físico			
Premisa	Sí	No	Observaciones
En el parqueo aledaño a las residencias establecidas para tal fin existe un 5% disponible del total de los estacionamientos.			
Los espacios disponibles cuentan con dimensiones de 3.3m de ancho por 5 m de largo.			
Los espacios cuentan con una rampa accesible que permita el acceso de una silla de ruedas hasta la entrada principal.			
Los espacios cuentan con la señalización adecuada.			
Los pasillos cuentan con una dimensión mínima de 1.20 m y se encuentran libres de obstáculos.			
La entrada principal a las residencias accesibles, cuentan con una rampa.			
La entrada principal cuenta con el espacio mínimo de 1.5 m para el ingreso de una silla de ruedas.			
La textura de los pisos es antideslizante.			
Los pasillos de las residencias tienen un ancho mínimo de 90 cm.			
Los pasillos de las residencias de encuentran libres de obstáculos.			
Los desniveles presentes en los pasillos están salvados por rampas o chaflán.			
Las residencias cuentan con una ruta de evacuación al exterior que permita ser utilizada por una persona en silla con ruedas.			
La salida dirige hacia un punto de encuentro.			

El dormitorio accesible cuenta con un espacio de giro de 1.50 m.			
El dormitorio es una ocupación doble como mínimo.			
En al menos uno de los lados de la cama dispone de un espacio libre para la adecuada movilidad.			
La cama se encuentra a una altura entre 450 mm y 600 mm			
El mobiliario colocado en el dormitorio se encuentra a una altura entre 450 mm y 650mm.			
Los elementos de las cocinas son accesibles.			
Los muebles y cocina se encuentran a una altura entre 800 mm y 900 mm respecto al piso.			
El fregadero es fácil de accionar.			
El fregadero se encuentra a una altura de 850 mm y los controles son tipo palanca y están ubicados a una distancia no mayor de 600mm.			
Los servicios sanitarios cuentan con una puerta que abre hacia afuera con una dimensión de 90 cm.			
Los inodoros se encuentran en un cubículo que posee una dimensión de 2.25 metros por 1.55 metros.			
El inodoro se encuentra postrado en la pared de fondo a la derecha.			
El cubículo posee barras de apoyo horizontales.			
El cubículo posee barras de apoyo verticales.			
El portarrollos de papel se encuentra ubicado junto al inodoro.			
El cubículo posee lavatorio y está ubicado a una altura de 85 cm, con respecto al piso.			
El cubículo posee orinales y están ubicados a menos de 750 mm, respecto al piso.			
Los servicios sanitarios poseen suministro de agua independiente.			
Los cubículos para ducha tienen una profundidad de 1.57 metros por 1.50 metros de ancho.			
El piso de la ducha es antideslizante.			
Las dimensiones de la zona húmeda de la ducha deberían ser 900 mm de profundidadx 1 500 mm de ancho.			
La zona húmeda para ducha debe disponer de una pendiente de 1:50 a 1:60.			
La ducha dispone de un asiento abatible que sea fácil de manipular y que se despliegue hacia arriba.			
El cubículo posee barra de apoyo vertical.			
El cubículo dispone de toalleros para la ubicación de la ropa y el paño.			
La grifería de la ducha se encuentra a una altura máxima de 90 cm.			
Los dormitorios poseen colores adecuados para una buena visualización.			

Los servicios sanitarios poseen colores adecuados para una buena visualización.			
---	--	--	--

Para verificar el cumplimiento adecuado respecto a los temas de accesibilidad se debe aplicar la siguiente fórmula la cual indica el porcentaje de cumplimiento.

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{PC}{PT} \times 100$$

Dónde:

PC =Cantidad de puntos de cumplimiento.

PT=Cantidad total de puntos de cumplimiento de la lista de verificación.

Al aplicar la lista se debe obtener el porcentaje de cumplimiento, después se procederá a realizar un informe con los hallazgos principales que contemplen las no conformidades encontradas para tomar las medidas de mejora necesarias. A continuación, se presenta una clasificación de acuerdo con el porcentaje obtenido, para verificar el nivel de actuación.

Cuadro V- 25. Escala de porcentajes para el nivel de actuación.

100 %	Se identifica que se adjudicaron los lineamientos establecidos y ha habido una consecución de las metas.
75%	Se identifica de manera integrada con los lineamientos establecidos, aunque se presentan deficiencias.
50%	Se identifica un cumplimiento parcial de los lineamientos establecidos.
25%	Se identifica un incumplimiento con respecto a los lineamientos establecidos.

Al analizar las deficiencias encontradas se discutirán con el Programa de Equiparación de Oportunidades, para definir las alternativas necesarias para su pronta mejora. El ejercicio propuesto se debe implementar periódicamente, con este control lo que se pretende es que exista una visión actual en cuanto a los temas de accesibilidad al medio físico generando disponibilidad y que se encuentre en las mejores condiciones para cuando sea requerido utilizarlo. Además, como aspecto importante es que las instalaciones cumplan con la normativa lo más cercano al 100%.

2. Gestión de la Seguridad Humana contra Incendio

Información general de la organización

Las RECTLSC deben cumplir con las especificaciones normativas que apliquen a la seguridad humana contra incendio, para ello se requiere de procedimientos que tengan como finalidad garantizar una adecuada gestión para prevenir la aparición de incendios y sus consecuencias. El Campus Tecnológico local San Carlos, tiene la obligación de velar por una adecuada seguridad para los estudiantes que hace uso de las residencias, es por ello por lo que además de adicionar los lineamientos necesarios para una adecuada protección, se debe trabajar por crear una cultura de prevención entre los ocupantes y encargados de las residencias.

Ubicación

El Campus Tecnológico local San Carlos, se encuentra ubicado en Santa Clara de San Carlos, en la región tropical húmeda, se encuentra a 105 kilómetros de San José y a 170 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media anual de 26°C.

Proceso productivo

El Campus Tecnológico de Costa Rica trabaja bajo una línea de formación académica de investigación y extensión. Como tal, el proceso productivo es la formación de profesionales al dominio de su disciplina, con múltiples aristas en el contexto socioeconómico, cultural y ambiental. La finalidad es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida del pueblo costarricense. Todos los inicios de año las sedes del Tecnológico de Costa Rica abren sus puertas a cientos de estudiantes de distintas zonas del país. Dentro del programa de becas estudiantiles se encuentra el Sistema de Residencias y Alojamiento Estudiantil, el cual se brinda en la Sede Central Cartago y la Sede Regional San Carlos. Este beneficio se les otorga a los estudiantes que tengan una situación económica restringida y que procedan de una zona muy alejada respecto al campus universitario. En el caso de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos albergan a 336 estudiantes los cuales mayoritariamente son de la zona norte y de las zonas costeras del país. Esta beca que brinda el Tecnológico de Costa Rica esta administrado por el departamento de Trabajo Social y dentro de sus obligaciones está recibir a todo aquel estudiante que lo requiera sin importar su condición. Dentro de los beneficios se ofrece cercanía con las instalaciones universitarias, hospedaje a

bajo costo, sala de estudio, cocinas, lavandería y servicio clínico de salud. Cabe recalcar que existe un tiempo promedio para que los estudiantes hagan uso de esta beca, siete años para los alumnos que estén en un plan de estudios de licenciatura y seis años para los de bachillerato. En caso de no cumplir con el tiempo establecido existe una ampliación para mantener el programa activo y concluir los estudios de manera satisfactoria (ITCR, 2019).

Estructura organizacional

Se adjunta la estructura organizacional del Instituto Tecnológico de Costa Rica, el cual trae adjunto los departamentos y escuelas que conforman el Campus Tecnológico local San Carlos.

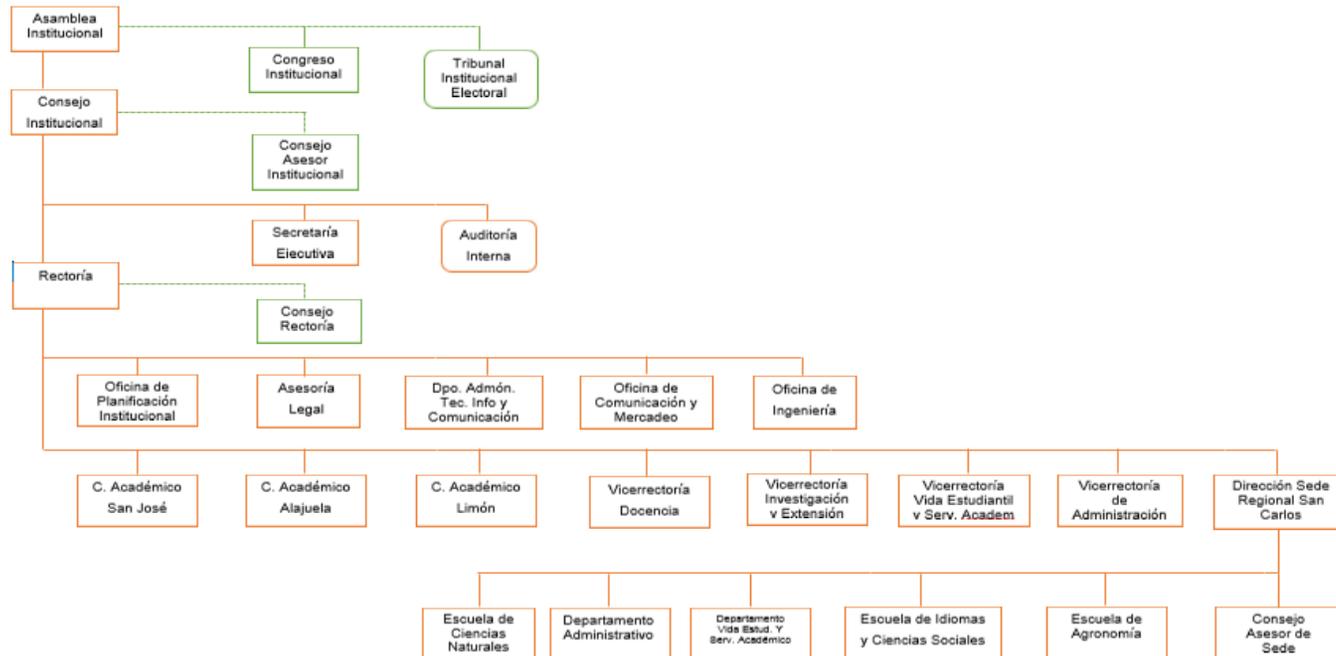


Figura V- 77. Estructura organizacional.

Fuente: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2019.

Datos del contacto

Cuadro V- 26. Contactos de los encargados.

Encargado	Ocupación	Contacto
Dr. Oscar López Villegas	Director Campus Tecnológico local San Carlos	Teléfono: 2401 3200, 2401 3020, 2475 5395 Correo: olopez@tec.ac.cr
Sr. Kattia Ulate Campos	Secretaría	Teléfono: 2401 3286 Correo: kulate@tec.ac.cr
Licda. Andrea Pacheco Araya	Encargada del Programa de Residencias Estudiantiles	Teléfono: 2401 3139 Correo: apacheco@itcr.ac.cr
Licda. Camila Delgado Agüero	Asesora a cargo del Campus Tecnológico Central Cartago	Teléfono: 2550 2784 Correo: cdelgado@itcr.ac.cr

Liderazgo de la prevención

Compromiso

La dirección del campus debe construir una política en materia de prevención de seguridad humana contra incendios. La misma debe establecer los compromisos de la organización respecto a los temas antes mencionados.

Se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Estar direccionada a la ocupación que se desarrolla en las RECTLSC.
- Ser redactada con claridad, siendo concisa y directa.
- Proceso de revisión y actualización periódica, mejora continua.
- Deber ser accesible tanto para funcionarios como para los estudiantes residentes.
- Ajustarse a los requisitos legales y otros requisitos aplicables.
- Fomentar la capacitación y concientización de los ocupantes y el personal.
- Compromiso para proporcionar condiciones seguras y saludables.

Definición de rumbo

Propósito

Proponer las pautas necesarias para que los ocupantes de las RECTLSC estén en una atmósfera segura.

Alcance

Los modelos planteados serán dirigidos a las personas encargado de las RECTLSC y a los estudiantes residentes.

Responsables

Dirección del Campus

- Definir funciones y responsabilidades, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos.
- Liderar de forma adecuada el desarrollo del sistema de gestión de la prevención ante incendios.
- Coordinar de forma acertada las actividades necesarias para asegurar el desarrollo de las acciones establecidas, asumiendo un desarrollo participativo.
- Informar sobre los hallazgos y oportunidades de mejora detectados.

Programa de Residencias Estudiantiles

- Acatar las funciones establecidas y asignadas por la dirección.
- Participar activamente de los simulacros de emergencia y capacitaciones.
- Comunicar a los estudiantes sobre el desarrollo de simulacros de emergencia y capacitaciones.

Comisión de emergencias

- Coordinar junto con los directivos y encargados las capacitaciones y simulacros.
- Velar por el control de otros riesgos que se puedan presentar en las RECTLSC.
- Mantener actualizado el Programa por medio de reuniones periódicas junto con los directivos y encargados del Programa de Residencias Estudiantiles.

Estudiantes residentes

- Participar activamente de las actividades como capacitaciones y simulacros que involucren a las RECTLSC.
- Conocer el programa de seguridad humana contra incendios.
- Formar parte de la brigada contra incendios.

Asignación de recursos

Recurso Humano

Para la adecuada implementación del programa, se necesita un trabajo en conjunto y adecuado de la Dirección del Campus y los encargados del Programa de Residencias Estudiantiles, con el fin de generar un espacio seguro para los estudiantes residentes. Es de suma importancia consultar a la Unidad Integrada de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral cualquier duda que surja al gestionar los temas de seguridad humana contra incendio.

Recurso Económico

Para la implementación del programa, se requiere del apoyo económico de las autoridades del Campus Tecnológico local San Carlos, Vicerrectoría de Administración, Programa de Residencias Estudiantiles, Programa de Equiparación de Oportunidades del ITCR, Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral para cubrir los costos que conciernen a la gestión propuesta.

Participación de los estudiantes

La participación de los estudiantes y el personal encargado de las residencias en materia preventiva será un proceso bidireccional en donde:

- Hablan entre sí.
- Comparten opiniones e información.
- Tienen en cuenta las opiniones de cada parte.
- Toman decisiones conjuntamente.

Es preciso informar e instruir, entrenar y consultar a los estudiantes en los temas relativos a la seguridad humana contra incendio. La organización debe promover, ante todo, una cultura preventiva que estimule la participación de los estudiantes, destacando su derecho a ser informados y consultados, así como la obligación de cooperar con su implementación. Los directivos o encargados servirán como foros de diálogo y órgano consultivo que asesora a los estudiantes residentes.

La organización de las RECTLSC tendrá que transmitir toda la información referente a los procedimientos de actuación ante incendios al personal administrativo y estudiantil que utilice las instalaciones.

Identificación de peligros y evaluación de riesgos

Es necesario conocer los riesgos y peligros que se encuentran en las RECTLSC. Es por ello por lo que se deben realizar evaluaciones previas para así conocer el estado y ocupación de las instalaciones, para ello se deben definir procesos, actividades y tareas, que contribuyan en la adecuada identificación. Las medidas preventivas para minimizar una situación deben estar asociadas directamente a un peligro existente en las RECTLSC y que este creando una atmosfera insegura para los ocupantes. Se recomienda que los procesos de evaluación se lleven a cabo de forma periódica. Los responsables de llevar a cabo estas evaluaciones son los representantes del Programa de Residencias Estudiantiles en conjunto con GASEL, la Dirección y la Coordinación de Ingeniería del Campus. En este proceso se deben realizar tareas de inspección de manera que se revise el estado de la infraestructura, así como alguna otra situación que pueda desencadenar algún riesgo o peligro.

Se deberá mantener un registro de las evaluaciones realizadas, con el fin de que estén documentadas para la aplicación de las soluciones. A parte de las revisiones periódicas, deben programarse otras:

- Cuando se realizan modificaciones en el lugar.
- Cambios en la normativa vigente.
- Presencia de alguna anomalía o accidente.

Prevención y control del riesgo

Para desencadenar de manera adecuada la prevención y control del riesgo se deben definir aquellos controles ingenieriles y administrativos. Para lograr una síntesis adecuada, se recomienda que se utilicen listas de chequeo elaboradas y aplicadas por un profesional que brinde un informe final sobre la evaluación realizada. La idea de todo esto es generar las medidas de control sobre el origen del peligro o la exposición del peligro.

Se tendrán en cuenta las recomendaciones del profesional, por si se puede trabajar bajo los límites tolerables. La idea radica en eliminar o controlar los riesgos que tienen un alto potencial de daño.

Formación y capacitación

Tanto los encargados de las residencias como los estudiantes que hacen uso de las RECTLSC deben estar capacitados en temas de seguridad humana contra incendio, con el fin de adquirir los conocimientos y las capacidades adecuadas para la ejecución de los procedimientos. Se deberá garantizar que todos los participantes obtengan un aprendizaje teórico y práctico adecuado para que se puedan desempeñar de forma conveniente en caso de presentarse una emergencia. La formación debe brindarse tanto a los estudiantes residentes como a los de nuevo ingreso que habitarán en las RECTLSC. El procedimiento de capacitación PSH-SC02 valora temas de seguridad humana contra incendios. Cuando se realiza una identificación de peligros y su respectivo análisis, si hay presencia de otros riesgos se deben ajustar a los contenidos de las capacitaciones.

Los contenidos de las capacitaciones serán los siguientes:

- Fuego e incendio.
- Prevención.
- Extinción de incendios.
- Clasificación de los incendios.
- Agentes extintores.
- Extintores portátiles.
- Uso del extintor.
- Plan de emergencia.
- Procedimiento de evacuación.

La idea radica en que sean capacitaciones teóricas y prácticas, de manera que se obtenga el conocimiento adecuado y necesario sobre el tema de seguridad humana contra incendio.

Coordinación y comunicación externa

Se debe implementar una adecuada comunicación con los cuerpos de ayuda externa que puedan colaborar en caso de presentarse una emergencia, para que brinden asistencia inmediata. Para ello es necesario mantener una buena comunicación con los mismos.

El procedimiento PSH-SC05 establece las pautas necesarias para establecer un equipo de ayuda externa y establecer funciones para una adecuada respuesta ante una emergencia.

Cumplimiento legal

Las RECTLSC deben disponer de los lineamientos necesarios en seguridad humana contra incendio y accesibilidad, para ello se deben mantener vigentes los requisitos aplicables a las residencias. La normativa tiende a ser un poco densa, lo que puede provocar desinformación y por ende, incumplimiento. En la matriz del apéndice X se establece el cumplimiento legal que aplica para las RECTLSC. Se recomienda contratar a una persona externa la cual sea experta en los temas de seguridad humana, para que brinde un adecuado acompañamiento y la organización comprenda, conozca y divulgue los requisitos normativos por medio de las capacitaciones a los encargados y estudiantes. La normativa debe ser revisada periódicamente y el Campus debe disponer de ella, para realizar las consultas pertinentes.

A continuación, se muestran la normativa aplicable para este programa:

- NFPA 101: Código de Seguridad Humana
- Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendio.

Formación de la brigada de emergencia

Las residencias deberán contar con una organización debidamente capacitada en temas de seguridad humana contra incendio, con el fin de que se pueda dar una adecuada respuesta en caso de emergencia de incendio. La brigada se conformará por la organización del campus y además contará con estudiantes residentes que de forma voluntaria decidirán su participación.

Para su adecuada implementación se propone el procedimiento PSH-SC03, el cual contiene los requerimientos necesarios para su formación.

Simulación y simulacro

Los simulacros de emergencia para las RECTLSC deben estar acordes con lo que estipula la sección 4.7 de la NPFA 101. Los mismos deben realizarse de manera prevista e imprevista y bajo condiciones variables, con el objetivo de simular las condiciones inusuales que pueden ocurrir en una emergencia real.

Planes de emergencia

Los planes de emergencia son procedimientos para informar sobre emergencias, tienen como finalidad dar una respuesta adecuada a los ocupantes y al personal ante la presencia de un suceso. En este documento se debe contemplar los recursos necesarios para la aplicación de la lucha contra incendio y la evacuación de las instalaciones. Los planes deben ser presentados a la autoridad competente para su revisión. El plan debe actualizarse anualmente, debido a los cambios que se pueden presentar, en especial el ingreso de nuevos estudiantes a las RECTLSC. Se establece el PSH-SC01 el procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio.

Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico Local San Carlos



PROCEDIMIENTOS

En el siguiente apartado se exponen los procedimientos de trabajo que deben ser puestos en práctica en las RECTLSC, con el fin de establecer una adecuada gestión en seguridad humana ante incendio.

A continuación, se muestran los procedimientos:

- ✓ PSH-SC01: Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio.
- ✓ PSH-SC02: Procedimiento de Capacitación para los encargados y estudiantes de las RECTLSC.
- ✓ PSH-SC03: Procedimiento para la conformación de una brigada de combate contra incendio.
- ✓ PSH-SC04: Procedimiento de simulación y simulacro.
- ✓ PSH-SC05: Procedimiento de ayuda externa.

 <p>TEC Tecnológico de Costa Rica</p>	<p>Elaborado por: Claudio Alonso Camacho Piedra</p>
	<p>Fecha de emisión: Noviembre, 2019</p>
<p>Título: Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio</p>	<p>Código: PSH-SC01</p>

1. Procedimiento de respuesta ante una emergencia de incendio

a) Propósito

Con la ayuda de este procedimiento la organización de las RECTLSC tiene la finalidad de proteger a los estudiantes residentes, proporcionándoles anticipadamente el conocimiento necesario para la actuación.

b) Alcance

Todos los estudiantes residentes tendrán el conocimiento de qué hacer en caso de incendio en las RECTLSC.

c) Responsables

c.1) Dirección de Campus

Asegurar el desarrollo adecuado del procedimiento, coordinando con los recursos y funciones necesarias.

c.2) Encargados del Programa de Residencias Estudiantiles

Deberá coordinar con el estudiante coordinador de ala la evacuación del edificio.

c.3) Comisión de emergencias del Campus

Servir de apoyo para combatir el incendio y disminuir pérdidas humanas y materiales.

c.4) Brigada

Personal encargado de desarrollar las labores antes, durante y después del incendio.

c.5) Vigilancia

Girar la alerta al Cuerpo de Bomberos y todas las unidades externas necesarias con el fin de combatir el incendio y disminuir considerablemente las pérdidas que se puedan ocasionar (humanas/materiales).

d) Definiciones

Coordinador de ala: estudiante miembro de las RECTLSC, que se encarga de velar por el orden, aseo y cumplimiento de reglamentos dentro de las residencias.

Brigada: Grupo de estudiantes y encargados voluntarios entrenados para actuar en caso de presentarse un incendio.

e) Desarrollo del procedimiento

Cuando se genera un incendio dentro de una estructura, se debe evacuar con el fin de evitar pérdidas humanas, las mismas deben trasladarse al punto o sitio más seguro en la parte externa de la edificación.

Procedimiento de respuesta

1. Al sonar la alarma contra incendios se deberá iniciar el desalojo inmediato de las residencias.
2. Haga caso a las instrucciones que le gire el encargado de la brigada, el cual será un coordinador de ala.
3. Mantenga la calma, debe formar una fila para conducirse a la salida más cercana.
4. Camine por la derecha y guíese por la señalización de salvamento (verde).
5. No se detenga durante la evacuación, ni se devuelva.
6. Si el fuego es de baja proporción y se encuentra capacitado puede ayudar con la extinción, de lo contrario límitese a seguir con las medidas otorgadas por la brigada.
7. Una vez en el exterior de la edificación se debe realizar un chequeo para verificar que todos los estudiantes estén, de no ser así se le debe comunicar de inmediato a la brigada de evacuación.
8. Se le debe informar a la brigada de evacuación si algún estudiante necesita ayuda en caso de presentar alguna discapacidad.
9. En caso de que se presenten heridos o personas afectadas por la situación, deberán ser reportados a la brigada o coordinadores.
10. Esperar en el punto de encuentro a la espera de instrucciones.
11. Se da el reingreso a las instalaciones hasta que la persona autorizada así lo indique.

	Elaborado por: Claudio Alonso Camacho Piedra
	Fecha de emisión: Noviembre, 2019
Título: Procedimiento de Capacitación para los encargados y estudiantes de las RECTLSC.	Código: PSH-SC02

2. Procedimiento de Capacitación para los encargados y estudiantes de las RECTLSC.

a) Propósito

Capacitar a los encargados y a los estudiantes de las RECTLSC en materia de protección de incendios contribuyendo al adecuado conocimiento que deben tener acerca del tema y con ello orientan de manera acertada al uso de los diferentes dispositivos que se ubican en las RECTLSC para el combate de incendio.

b) Alcance

Direccionado a los encargados y estudiantes que hacen uso de las RECTLSC.

c) Responsables

c.1) Dirección de Campus

Asegurar el desarrollo adecuado del procedimiento, coordinando con los recursos y funciones necesarias.

c.2) Comisión de emergencias

Coordinar las capacitaciones.

Buscar los especialistas en el tema a tratar.

Llevar el registro de asistencia.

c.3) Encargados del Programa de Residencias Estudiantiles

Participación de las capacitaciones, así como el estudio de los temas tratados.

c.4) Estudiantes

Participación de las capacitaciones, así como el estudio de los temas tratados.

d) Procedimiento

Para el adecuado desarrollo se deben tomar en cuenta las siguientes pautas:

- Anunciar con tiempo prolongado sobre las capacitaciones, para que pueda asistir un porcentaje amplio de estudiantes.
- Buscar expertos en los temas que se van a tratar.
- Programar las fechas de las capacitaciones y el lugar donde se van a impartir.
- Registro adecuado de asistencia.

Los programas de capacitación están dirigidos a los encargados y estudiantes residentes. Se deben incorporar a los estudiantes de nuevo ingreso que hagan uso de las RECTLSC.

Dentro de las capacitaciones respecto a seguridad humana contra incendio se deben considerar los siguientes temas:

- Tipos de fuego y sus propiedades
- Causas que pueden desencadenar un incendio
- Como se da la propagación del fuego
- Consecuencias de un incendio
- Uso adecuado de los elementos de protección contra incendio ubicados en las RECTLSC.
- Técnicas de extinción.

Contenido de formación

Manejo de emergencias

Cabe mencionar, que se deben establecer las acciones adecuadas para actuar en caso de emergencia de incendio, con el fin de minimizar las consecuencias.

Sistemas de supresión, detección y alarma

Los estudiantes y encargados deben conocer sobre las características y funcionamiento de los sistemas contra incendios que se encuentran en las RECTLSC, los cuales vendrán a prevenir los riesgos ocasionados por los incendios.

Mantenimiento

Brindar los lineamientos de mantenimiento de los equipos de primera respuesta ante emergencia, señalización.

Ruta de evacuación

Comunicar sobre las rutas de evacuación, en caso de incendio, las cuales conducen directamente al exterior de las edificaciones.

Ayuda externa

Comunicar sobre los organismos externos establecidos para brindar la ayuda necesaria en caso de emergencia.

Capacitador

La persona encargada de exponer acerca de los temas planteados tendrá las competencias necesarias. Para ello se podrá contactar a empresas que conozcan sobre el tema como el Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, INS.

Validez de capacitación

La capacitación tendrá una validez de un año, después de ese tiempo los estudiantes y colaboradores deberán asistir a una nueva capacitación. Los estudiantes residentes nuevos deberán recibir capacitación.

Cuadro V- 27. Registro de participantes de la capacitación.

Registro de participantes a la capacitación	
Elaborado por:	Claudio Alonso Camacho Piedra
Fecha de aplicación:	
Organización que imparte la capacitación:	
Tema de la capacitación:	
Capacitador:	
Duración de la capacitación:	
Objetivos	

Contenidos		
Recursos necesarios		
Carné	Nombre del estudiante/colaborador	Correo electrónico

Cuadro V- 28. Guía de evaluación de capacitaciones.

Guía de evaluación de capacitaciones					
Pauta evaluada	1	2	3	4	5
Organización de la capacitación					
Claridad con el tema expuesto					
Aplicado a la realidad					
Utilidad de la capacitación					
Lenguaje de fácil comprensión					
El capacitador tenía amplio dominio del tema					
Observaciones					

 <p>TEC Tecnológico de Costa Rica</p>	<p>Elaborado por: Claudio Alonso Camacho Piedra</p>
	<p>Fecha de emisión: Noviembre, 2019</p>
<p>Título: Procedimiento para la conformación de una brigada de combate contra incendio.</p>	<p>Código: PSH-SC03</p>

3. Procedimiento para la conformación de una brigada de combate contra incendio.

a) Propósito

Por medio de este procedimiento lo que se busca es dar las pautas necesarias para la formación adecuada de una brigada contra incendios.

b) Alcance

Es aplicable para los funcionarios que conforman el Campus Tecnológico local San Carlos y a los estudiantes residentes.

c) Responsabilidades

c.1) Dirección de Campus

Otorgar los recursos necesarios para su conformación.

c.2) Programa de Residencias Estudiantiles

Impulsar la participación de los estudiantes residentes y funcionarios para que sean miembros de la brigada contra incendio. De igual forma el PRE y la dirección tienen la responsabilidad de coordinar capacitaciones reuniones para los brigadistas.

c.3) Brigada contra incendios

Los miembros de la brigada tienen como responsabilidad acatar las instrucciones que acá se estipulen, entre ellas están:

- El combate de incendios.
- Velar porque se mantenga el orden y aseo en las RECTLSC, en especial las vías de evacuación.
- Velar por el buen estado y funcionamientos de los equipos de extinción, extintores, sistema de rociadores y alarma contra incendio.

c.4) Líder brigadista

Como tal, el líder de la brigada tiene la responsabilidad de avisar a las autoridades del campus sobre la emergencia acontecida. De igual forma, deberá coordinar a los brigadistas y la ayuda externa que se requiera.

c.5) Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional

Promover la participación de los funcionarios, así como coordinar labores y funciones de la brigada.

d) Definiciones

d.1) Brigada: Conjunto de personas que voluntariamente están capacitadas y entrenadas para el combate contra incendios.

d.2) Líder de brigada: Persona encargada de liderar la brigada.

e) Procedimiento

Para una adecuada atención de una emergencia las RECTLSC deberán contar con las siguientes brigadas:

- Brigada contra incendio
- Brigada de primeros auxilios
- Brigada de evacuación

Para formar parte de una brigada se deben tener los siguientes requisitos:

- Características del líder.
- Demostrar interés.
- Condición física adecuada.
- Presentar salud compatible acorde a las actividades a realizar.
- Tener las competencias para una adecuada capacidad de aprendizaje.

- Ser estudiante o funcionario regular del Campus Tecnológico local San Pedro.
- Recibir una adecuada capacitación, tanto teórica como práctica.

Funciones de la brigada

- Participar activamente de las capacitaciones.
- En caso de presentarse una emergencia por incendio, deben poner en práctica todo lo estipulado en el procedimiento de actuación en caso de incendio.
- Registrar toda la información que se produzca a raíz de un incendio y mantenerla al alcance de las autoridades correspondientes.

Funciones específicas de una brigada contra incendio

- Detectar los riesgos en las RECTLSC que pueden provocar alguna emergencia por incendio.
- Supervisar los equipos contra incendio, verificando su estado físico y de operación.
- Participar en la colocación de los elementos activos contra incendios.
- Desconectar el equipo eléctrico e interruptores de electricidad.
- Inspeccionar el estado físico de las RECTLSC e informar si se pueden volver a ocupar luego de algún siniestro o conato de incendio.
- Si el incendio provocó grandes daños a la edificación, solicitar la intervención de un profesional para su posterior revisión estructural.
- Notificar a los encargados, el estado de los extintores y equipo para la lucha contra incendio.

Se recomienda la creación de una brigada de evacuación, la cual debe cumplir con las siguientes funciones:

- Conocer el plan de emergencias de las RECTLSC.
- Verificar que las rutas de evacuación estén despejadas.
- Conocer y comprobar el punto de encuentro.
- Deberá ser la encargada de coordinar y asegurar la salida de todos los ocupantes de las RECTLSC.
- Debe dirigir a los ocupantes hasta el punto de encuentro más cercano.
- Participar activamente de las capacitaciones.
- Realizar simulacros de evacuación.

 <p>TEC Tecnológico de Costa Rica</p>	<p>Elaborado por: Claudio Alonso Camacho Piedra</p>
	<p>Fecha de emisión: Noviembre, 2019</p>
<p>Título: Procedimiento de simulación y simulacro.</p>	<p>Código: PSH-SC04</p>

4. Procedimiento de simulacro.

a) Propósito

Otorgar los lineamientos para los simulacros de egreso y reubicación de emergencia.

b) Alcance

Lineamientos estipulados aplican para los estudiantes residentes de las RECTLSC.

c) Responsables

c.1) GASEL

Será el coordinador del simulacro.

c.2) Comisión de emergencias

Responsable de coordinar la logística junto con los encargados del PRE.

c.3) Estudiantes

Cumplir con las funciones asignadas y ejecutar los procedimientos.

d) Definiciones

Simulacro: Ensayo o práctica de cómo se debe actuar en caso de emergencia. Se realiza con el fin de comprobar que tan eficientes son los protocolos estipulados y con ello trabajar por las mejoras necesarias (Organización Panamericana de la Salud, 2010).

e) Procedimiento

Los simulacros de emergencia son ejercicios que recrean una situación hipotética de desastre frente al cual los participantes deberán tomar decisiones basadas en los procedimientos estipulados. Se pueden catalogar como medidores de los protocolos para verificar qué tan eficientes pueden llegar a hacer.

Participantes

- Brigadas de emergencia.
- Estudiantes residentes.
- Lo competente a ayuda externa.

Características de los simulacros

Características metodológicas

- Debe realizarse en tiempo real.
- Ejercicio práctico donde se involucran actores que simulan la situación.
- Se debe recrear un ambiente lo más semejante a la emergencia real.
- Se deben medir los tiempos de evacuación.

Características operativas

- Los recursos y personajes son reales, exceptuando a los ocupantes de las RECTLSC.
- Se debe procurar tener un plan de contingencia a la hora de realizar el simulacro.
- Cuando existan peligros de por medio se debe suspender el ejercicio.
- Se debe disponer de un plan de comunicaciones que permita mantener en contacto a los diferentes niveles de coordinación del ejercicio.

Desarrollo del simulacro

Antes de la planificación de un simulacro se debe garantizar los siguientes lineamientos.

- Se debe contar con una estructura organizativa, debidamente institucionalizada.
- Crear un escenario que considere el ambiente a evaluar.
- Apoyo institucional, recursos financieros, logística.

Elaboración del escenario

Nota: Para esta sección sólo se van a considerar las brigadas antes recomendadas.

Brigada contra incendios

- Asignar las responsabilidades correspondientes.
- Designar al encargado que recibirá al Cuerpo de Bomberos y lo guiará hasta donde se ubique el escenario.
- Perimetrar las áreas para la simulación del fuego.
- Comunicar a los directivos y encargados del Campus sobre las áreas para la realización de la actividad.

Brigada de evacuación

- Comunicar al organizador y a la brigada de emergencia, sobre la ubicación de los puntos de reunión.
- Asignar a estudiantes funciones distintas, como por ejemplo personas con alguna discapacidad física, para entrenar como podría ser su evacuación.

Procedimiento para realizar el simulacro

- Al escuchar la alarma abandonar lo que se está haciendo y guardar silencio.
- El integrante de la brigada debe colaborar con la evacuación y dirigirse hasta la zona de seguridad.
- Brindar atención a víctimas.
- Verificar que todos los estudiantes evacuaran, si no de lo contrario se debe realizar una pequeña ronda para confirmar.
- Dar por finalizado el simulacro y volver a sus ocupaciones.
- Realizar reunión para discutir puntos de mejora y retroalimentación.

Ambas brigadas, o las que se conformen, deben presentar un informe donde se especifiquen tiempos de evacuación, hallazgos encontrados, deficiencias y demás, con el objetivo de trabajar por los puntos de mejora encontrados. Las brigadas deberán participar activamente de la reunión de cierre.

Cuadro V- 29. Registro de simulacros.

Registro de simulacros	
Elaborado por:	Claudio Alonso Camacho Piedra
Fecha de aplicación:	
Contenidos a evaluar:	
Tema de la capacitación:	
Duración:	

Carné	Nombre del estudiante/colaborador	Correo electrónico
Deficiencias encontradas		

Cuadro V- 30. Guía para presentar el informe.

Guía de simulacros		
Elaborado por:	Claudio Alonso Camacho Piedra	
Contenidos a evaluar:		
Fecha:		
Duración:		
Participantes		
Nombre	Estudiante/funcionario	Firma
Informe de hallazgos encontradas		
Firma del responsable		

	Elaborado por: Claudio Alonso Camacho Piedra
	Fecha de emisión: Noviembre, 2019
Título: Procedimiento de ayuda interna y externa	Código: PSH-SC05

5. Procedimiento de ayuda interna y externa

a) Propósito

Establecer los entes necesarios para brindar una adecuada ayuda en caso de incendio en las RECTLSC.

b) Alcance

El procedimiento va dirigido tanto a los entes internos del Campus como a los externos que pueden brindar ayuda en caso de que se presente un incendio estructural en las RECTLSC.

c) Responsables

c1) Dirección del Campus

Otorgar la información necesaria a los organismos sobre el acontecimiento sucedido. Deberá programar reuniones con los entes que acá se estipulen, con el fin de trabajar en conjunto y atender de manera adecuada una emergencia de incendio.

c.2) Clínica de Salud del Campus Tecnológico local San Carlos

Valorar a todos aquellos pacientes que lo requieran, producto de la emergencia.

c.3) Departamento de Vigilancia

Serán los encargados de contactar a los entes externos en caso de que se requiera.

d) Definiciones

d.1) Ayuda externa

Ayuda que puede prestar un ente externo en caso de que se requiera.

d.2) Ayuda interna

Ayuda que puede prestar un ente interno de la organización

d.3) Cuerpo de bomberos

Ente encargado de brindar los servicios de prevención y protección para salvaguardar la vida, los bienes y el medio ambiente.

d.4) Cruz Roja Costarricense

Una Institución humanitaria de carácter voluntario, privado y de interés público, miembro activo del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y la Medialuna Roja, que desarrolla sus actividades en favor de aliviar el sufrimiento humano en toda circunstancia

d.5) Departamento de Vigilancia

Suplir de manera efectiva las necesidades institucionales resguardando los activos y personas.

e) Procedimiento

Cuerpo de bomberos

- Extinción adecuada del incendio en las áreas afectadas.
- Brindar la ayuda necesaria para la evacuación y rescate de personas.
- Brindará un informe sobre las posibles causas del incendio

Clínica de salud, Campus Tecnológico local San Carlos

- Atender a las personas que lo necesiten producto de la catástrofe.
- Deben remitir al centro médico más cercano en caso de que el paciente lo requiera.

Cruz Roja

- Trasladará a las personas que resultaron heridas al centro médico más cercano si su condición así lo requiere.
- También podrá colaborar con la brigada para el rescate adecuado de personas.

Departamento de Vigilancia

- La principal función es velar por la seguridad del Campus, por lo que evitará el ingreso de personas ajenas a la situación.
- Velará por mantener el orden en la emergencia.

Hospital de San Carlos

- Atender a las personas que presenten quemaduras o heridas producto de la emergencia, las mismas serán trasladadas después de ser valoradas en la clínica del Campus.

La dirección del Campus y los encargados del programa de residencias deberán contactarse con cada uno de los entes antes mencionados, tanto internos como externos, con el fin de que conozcan el papel que deben tomar en caso de que se produzca un incendio en las RECTLSC.

En la siguiente guía se establecen los números telefónicos de los entes antes mencionados.

Cuadro V- 31. Guía telefónica para el procedimiento de ayuda externa e interna.

Guía telefónica	
Cuerpo de Bomberos de Ciudad Quesada, San Carlos	2460-0502
Clínica de Salud Campus Tecnológico local San Carlos	2401-3101
Cruz Roja Costarricense Ciudad Quesada	2460-7880
Departamento de Vigilancia	2401-3285
Hospital de San Carlos	2401-1325/ 2401-1327/ 2460-0533/ 2401-1336

Seguimiento del Programa y control de los resultados

Para el adecuado funcionamiento del programa se debe asegurar su seguimiento, ya que les permite a los directivos del campus y encargados de las RECTLSC trabajar por crear una atmósfera más segura e inclusiva. Los responsables y encargados antes mencionados deben investigar las situaciones que se pueden presentar con el fin de determinar las causas y evitar su repetición. Las mismas deberán ser discutidas para alcanzar de forma adecuada y exitosa las metas trazadas.

Para asegurar la trascendencia del programa se deben de poner en marcha las siguientes herramientas como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro V- 32. Indicadores del Programa.

Objetivo	Metas	Indicador	Verificador de indicador	Responsables
Mejorar las condiciones de seguridad humana contra incendio y accesibilidad en las RECTLSC.	Implementar los lineamientos de infraestructura que se estipulen en este Programa al Plan de Mejoras de las RECTLSC, buscando para el año 2020 iniciar con la incorporación de estas.	$\frac{PC}{PT} \times 100$ <p>Porcentaje de cumplimiento de la lista de verificación de seguridad humana y accesibilidad.</p>	Aplicación de la lista de verificación de seguridad humana contra incendio y accesibilidad.	<p>Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional.</p> <p>Coordinación de Ingeniería del Campus Tecnológico local San Carlos.</p> <p>Subcomisión de Equiparación de Oportunidades.</p>
Establecer los requisitos normativos de la Ley 7600 y lo que compete a la seguridad humana contra incendio.	Verificar el 100% de cumplimiento respecto a requisitos legales en temas de Accesibilidad al medio físico (Ley 7600) y seguridad humana contra incendio, en las RECTLSC.	$\frac{PC}{PT} \times 100$ <p>Porcentaje de cumplimiento de la lista de verificación de seguridad humana y accesibilidad.</p>	Aplicación de la lista de verificación de seguridad humana contra incendio y accesibilidad, en cada una de las residencias y para el exterior.	<p>Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional.</p> <p>Subcomisión de Equiparación de Oportunidades.</p>
Proporcionar los procedimientos necesarios para la adecuada gestión preventiva para la seguridad humana contra incendio.	Capacitar al 100% de los estudiantes residentes y encargados del programa, con el fin de que tengan el conocimiento adecuado respecto a los temas de seguridad humana contra incendio.	<p>Capacitar a los 336 estudiantes residentes durante un año.</p> <p>Mínimo 2 simulacros por año.</p>	<p>Registros de participación a las capacitaciones.</p> <p>Informes de simulacros.</p>	<p>Directivos del Campus.</p> <p>Encargados del Programa de Residencias Estudiantiles.</p> <p>Comisión de emergencias.</p>

Para verificar el cumplimiento adecuado respecto a los temas de accesibilidad se debe aplicar la siguiente fórmula la cual indica el porcentaje de cumplimiento.

$$\% \text{ de cumplimiento} = \frac{PC}{PT} \times 100$$

Dónde:

PC =Cantidad de puntos de cumplimiento.

PT=Cantidad total de puntos de cumplimiento de la lista de verificación.

Al aplicar la lista se debe obtener el porcentaje de cumplimiento, después se procederá a realizar un informe con los hallazgos principales que contemplen las no conformidades encontradas para tomar las medidas de mejora necesarias. A continuación, se presenta una clasificación de acuerdo con el porcentaje obtenido, para verificar el nivel de actuación.

Cuadro V- 33. Escala de porcentajes para el nivel de actuación.

100 %	Se identifica que se adjudicaron los lineamientos establecidos y ha habido una consecución de las metas.
75%	Se identifica de manera integrada con los lineamientos establecidos, aunque se presentan deficiencias.
50%	Se identifica un cumplimiento parcial de los lineamientos establecidos.
25%	Se identifica un incumplimiento con respecto a los lineamientos establecidos.

Al analizar las deficiencias encontradas se discutirán con los directivos del campus y encargados del Programa de Residencias Estudiantiles, para definir las alternativas necesarias para su pronta mejora. El ejercicio propuesto se debe implementar periódicamente, con este control lo que se pretende es que exista una visión actual en cuanto a los temas propuestos para crear espacios seguros y accesibles. Además, como aspecto importante es que las instalaciones cumplan con la normativa lo más cercano al 100%.

A continuación, se muestra la lista de verificación propuesta para la revisión de condiciones en cuanto a los temas de seguridad humana contra incendio

Lista de verificación de componentes de seguridad humana.

TEC Tecnológico de Costa Rica	Programa para la mejora de las Condiciones en Seguridad Humana y Protección contra incendios en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico San Carlos.
Elaborado por:	Claudio Alonso Camacho Piedra
Fecha de aplicación:	
Lugar y actividad que se realiza:	
Hora de inicio:	Hora final:

Protección pasiva contra incendios				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
La edificación cuenta con un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos				
La estructura posee muros cortafuego proyectados para mantener la integridad estructural				
El muro cortafuego tiene resistencia al fuego de 1 horas				
Entre cada uno de los dormitorios las divisiones poseen un tabique cortafuego con una resistencia mínima al fuego de 1 hora				
Los edificios están divididos en compartimentos para limitar la				

propagación del fuego y restringir el movimiento del humo				
Los elementos estructurales que sostienen las barreras cortafuego tienen una clasificación de resistencia al fuego requerida de 1 hora o menos				
Las aberturas de las barreras cortafuego están protegidas por elementos que restringen la propagación del fuego y el humo				
Los vidrios de la barrera mantienen resistencia al fuego de 1 hora				
Los dormitorios cuentan con un medio de escape primario que provee un recorrido seguro hacia el exterior				
Los dormitorios cuentan con un medio de escape secundario				
La edificación cuenta con un medio de egreso el cual no debe pasar a través de un área de riesgo elevado				
La capacidad del medio de egreso es suficiente para la carga de ocupantes de la edificación				
El medio de egreso está separado del resto del edificio mediante barreras corta fuego con una clasificación de resistencia al fuego mínima de 1 hora				
El medio de egreso permite a los usuarios evacuar el edificio de forma rápida y segura				
El piso de la edificación se encuentra sólido y sin				

perforaciones				
Los medios de egreso contienen una iluminación adecuada				

Componentes de medios de egreso

Acceso a la salida				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
La edificación cuenta con dos medios de egreso como mínimo				
La superficie es antideslizante				
Se presentan desniveles en la superficie				
Están libres de obstrucciones				
El acceso a la salida está separado por muros que tengan una clasificación de resistencia al fuego mínima de 1 hora				
El acceso a las salidas de emergencias posee señales visibles				
El inmueble posee áreas de refugio				
El inmueble posee ascensores				

Mediciones

--

Salida (puertas de acceso y descarga)				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
La entrada principal que es requerida para servir como una salida está diseñada y construida de modo que el medio de egreso sea obvio y directo				
Los conjuntos de montaje de las puertas en los medios de egreso son de tipo con bisagras laterales o batiente con pivote				
Las puertas que poseen bisagras laterales o batiente con pivote abren en dirección del recorrido de egreso				
La apertura de las puertas no es menor a 0,9 m				
Las puertas de medios de escape el ancho de la hoja no debe ser menor a 0,71 m (medio de escape)				
Las puertas se encuentran disponibles para que sean abiertas fácilmente en dirección a la salida				
Si se instalan un par de puertas, por lo menos una de ellas debe proveer una abertura de 0,9 m de ancho libre				
Las puertas se encuentran diseñadas de modo que el recorrido de egreso sea obvio y directo				

Las puertas se encuentran libres de obstrucciones				
Las puertas que sirven como medio de escape se encuentran sin llave cuando el edificio está ocupado				
Los conjuntos de montaje que abren en dirección del recorrido se inspeccionan y prueban al menos una vez al año				
La puerta tiene barras anti-pánico en el acceso y la descarga a la salida				
Las puertas que son usadas como egresos normalmente, cuentan con herrajes anti-pánico o herrajes de salida de incendio				
Las puertas tienen una resistencia al fuego de 2 horas				
Las ventanas o accesos que puedan ser confundidas como puertas están inaccesibles para los ocupantes				
Las puertas de los baños permiten la apertura desde el exterior durante una emergencia				
Las puertas de los baños abren en dirección del recorrido de egreso				
Los herrajes de las puertas son aprobados, listados y etiquetados				
El espacio de piso a ambos costados está libre de obstrucciones y las hojas de las puertas abren por completo y cierran libremente				
Las cerraduras requieren para su accionamiento desde la salida el uso de llaves o herramientas especiales				

Las cerraduras u otros dispositivos de aseguramiento en puertas tienen un dispositivo de liberación con un método obvio de operación y que pueda accionarse fácilmente bajo todas las condiciones de iluminación				
La cerradura al ser accionada por medio de una llave, esta se encuentra inmediatamente disponible para cualquier ocupante				
Los mecanismos de liberación de todas las cerraduras están ubicadas a una distancia no menor de 0,865 m y no mayor de 1,22 m por encima del piso terminado				

Descarga a la salida				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
Permiten a los usuarios salir de forma rápida y adecuada				
Las descargas a salida dan con el exterior de la edificación				
Se encuentran libres de obstáculos				
Todas las salidas desembocan en el exterior de la edificación				
La distancia de recorrido desde la terminación del cerramiento de salida hasta la puerta exterior excede los 30 m				
Las rampas cuentan con un ancho mínimo de 0,76 m				
Las rampas cuentan con una pendiente máxima de 1 en 8				

Las rampas cuentan con una altura máxima de 3,66 m				
Las rampas poseen descansos en el extremo superior y extremo inferior				
Las rampas poseen barandas y pasamanos				

Mediciones:

Iluminación de Emergencia				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
La edificación dispone de iluminación de emergencias				
El sistema de iluminación de emergencias es autónomo y enciende de forma automática en caso de interrupción eléctrica				
La iluminación de emergencia se provee por no menos de hora y media en caso de falla de la iluminación normal				
La iluminación de emergencia se encuentra continua y está				

colocada a lo largo de las rutas de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencias, descarga y medios de egreso				
Las instalaciones de la iluminación de emergencia disponen para proveer una iluminación inicial no menor, de 10.8 lux y, en cualquier punto, no menos de 1.1 lux, a lo largo del camino				
Autonomía de la fuente de energía: 90 minutos.				
La iluminación del recorrido es continua				
Se realizan pruebas de mantenimiento al sistema de iluminación				

Señalización				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
Las salidas, diferentes a las puertas principales de salida exteriores que sean obvia y claramente identificables como salidas, están señalizadas mediante un cartel aprobado que sea fácilmente visible desde cualquier dirección del acceso a salida.				
Las puertas de salida poseen una señalización táctil que posee la leyenda SALIDA				
La edificación posee carteles aprobados, fácilmente visibles, en todos los casos donde la				

salida no sea evidente para los ocupantes				
La señalización es de fondo verde con letras blancas				
La señalización se encuentra a una altura de 152,5 cm				
Las puertas que no son salidas de emergencias están debidamente identificadas "NO ES SALIDA"				
Las señales se encuentran ubicadas de manera visible que permita iniciar y continuar la evacuación				
La señalización está sujeta a un mantenimiento preventivo y correctivo				
El símbolo se encuentra iluminado por una fuente confiable (internamente/externamente)				
La señalización que sirve por medio de una batería es probada periódicamente y recibe mantenimiento				

Detección y alarma				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
Existe un sistema de detección y alarma				
Los dormitorios cuentan con detectores de humo				
Las cocinas cuentan con detectores de temperatura				
La edificación cuenta con estaciones manuales de incendio				
Existen dispositivos de anunciación como sirenas, luces estroboscópicas, altavoces				
Existe una estación manual de alarma de incendio en el recorrido natural de acceso a la salida				
Las estaciones manuales de alarma que está ubicada en la edificación poseen una distancia de recorrido menor a 60 cm				
La estación manual de alarma de incendio se encuentra visible, accesible y sin obstrucciones				
Hay sensores en las puertas de emergencia				

Dentro de las instalaciones se encuentran otros medios de notificación aceptables para las personas con alguna discapacidad				
El sistema posee un programa de mantenimiento y prueba que cumpla con los requisitos de la NFPA 70 y NFPA 72				

Extintores				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
Poseen extintores de polvo químico ABC				
Se encuentran a menos de 15 m, si son de polvo químicos o de 23 m si es una batería de extintores				
Se encuentran ubicados a 1.25 m de altura, desde el piso. Peso menor a 18 kg.				
Se encuentran cargados y en condición operable				
Se encuentran visibles y libres de obstrucciones				
Poseen todos los elementos de un extintor				
Se realizan pruebas hidrostáticas				

Existe un programa de mantenimiento para los extintores				
Cuentan con un aspecto físico adecuado, sin golpes, corrosión etc.				

Presupuesto

En el siguiente apartado se muestra el presupuesto del programa, el cual incluye los lineamientos en los temas de accesibilidad, protección activa y pasiva contra incendios, y lo referente a la parte de gestión.

Cuadro V- 34. Presupuesto general para el programa.

Accesibilidad al medio físico	
Propuesta 1	₡ 2 933 371
Seguridad humana contra incendio	
Protección Pasiva	₡ 2 676 400
Protección Activa	₡ 1 263 714
Total, para una residencia	₡ 3 940 114
Gestión de la seguridad	
Capacitaciones/ 2 horas mensuales, durante 10 meses	₡ 48 000, total ₡ 480 000 Impartido por el Cuerpo de Bomberos.
Refrigerio (34 personas por capacitación)	₡ 2000 c/u, ₡68 000
Entrenamiento de una brigada	₡ 46 500 entrenamiento de 8 horas.
Mantenimiento de extintores	₡ 168 000
Dotación de equipos y elementos de protección	₡ 200 000
Mantenimiento preventivo	₡ 100 000
Total, gestión de la seguridad	₡ 1 062 500

Los costos antes mencionados pueden variar dependiendo de los proveedores y capacitadores.

Conclusiones

- El presente programa permite la aplicación de los lineamientos en accesibilidad física y seguridad humana contra incendios a las RECTLSC, permitiendo así un mayor cumplimiento normativo, tal y como lo estipula la legislación nacional.
- Las medidas ingenieriles planteadas consisten en mejorar las condiciones en seguridad humana ante incendio y accesibilidad, mediante la aplicación de soluciones integrales creando espacios seguros y accesibles para los estudiantes residentes.
- El inicio del programa requiere de la adjudicación de los aspectos contemplados al cartel de licitación.
- La implementación del programa requiere del apoyo de todos los involucrados por parte de las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.
- La ejecución de las propuestas físicas dependerá directamente del criterio de un experto de la Oficina de Ingeniería del TEC, para realizar la más factible y que se ajuste a los objetivos trazados.
- El seguimiento del programa requiere de una valoración continua de los riesgos presentes para brindar una solución rápida y apropiada.
- Los procedimientos generados brindan una guía al programa de residencias estudiantiles para desarrollar actividades preventivas con la finalidad de que los estudiantes residentes conozcan cómo actuar en caso de emergencia por incendio y así generar una protección adecuada.

Recomendaciones

- Se recomienda que para la implementación de la propuesta del programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios y accesibilidad se trabaje en conjunto con la Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional del Campus Tecnológico local San Carlos, y el Programa de Equiparación de Oportunidades del Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Se recomienda que el Campus Tecnológico local San Carlos solicite una asesoría inicial con el Programa de Equiparación para estructurar la creación de una subcomisión para la sede y empezar a definir los planes de trabajo necesarios.
- Incorporar los aspectos ingenieriles que especifica la propuesta al cartel de licitación.
- Realizar capacitaciones para los ocupantes del inmueble, donde se trabajen temas de uso de extintores, identificación de situaciones de emergencia, manejo de emergencias provocadas por incendios y evacuación.
- Cuando se realicen cambios al programa como oportunidades de mejora se deben tomar en cuenta a los que participaron en su ejecución, con el fin de crear una retroalimentación para las partes involucradas.
- Brindar un seguimiento a las condiciones de seguridad humana contra incendio y accesibilidad en las RECTLSC por parte de los responsables asignados ajustándose a la normativa vigente para que el Campus este al día con los temas.
- Las residencias que no se evaluaron y brindan el mismo servicio de hospedaje, deben considerarse en las mejoras y adecuación de lineamientos de seguridad humana contra incendio y accesibilidad al medio físico, por la responsabilidad del TEC con los estudiantes del Colegio Científico y profesores.

VI. Referencias

Alonso, F. (2017). Algo más que suprimir barreras: conceptos y argumentos para una accesibilidad universal. Trans. Revista de traductología, (11), 15-30.

Álvarez Marín, A., Beirute Brealey, T., Fuentes Julio, C., Luz Álvarez, D., Santillán, A., & Rojas Aravena, F. (2012). Seguridad Humana: Nuevos Enfoques. Obtenido de Seguridad Humana: Nuevos Enfoques: <https://www.flacso.org/sites/default/files/Documentos/libros/secretaria-general/Seguridad%20Humana.pdf>

Andrews, E., Nyland, J., Otrowski, N., & Rickson, B. (2019). Analyzing Economic and Social Impacts of NFPA 101 Life Safety Code in Costa Rica For Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. San José.

América Economía. (2019). Conozca los peores incendios desde el 2000 en América Latina. Obtenido de América Economía: <https://www.americaeconomia.com/politica-sociedad/mundo/conozca-los-peores-incendios-desde-el-2000-en-america-latina>

Arguedas, C. (17 de Noviembre de 2017). Incendio afecta 500 metros cuadrados de hotel Martino en La Garita de Alajuela. Obtenido de Incendio afecta 500 metros cuadrados de hotel Martino en La Garita de Alajuela: <https://www.nacion.com/sucesos/desastres/incendio-afecta-la-mitad-de-un-hotel-en-la-garita/MLBGLL5YRZH6ZBJ24RJJLLDA34/story/>

Arias, L. (29 de Abril de 2016). Fire destroys Black Star Line building, a Limón landmark. Obtenido de Fire destroys Black Star Line building, a Limón landmark: <https://ticotimes.net/2016/04/29/fire-destroys-black-star-line-building-limon-costa-rica>

Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica. (2013). Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección Contra Incendios. Obtenido de

Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección
Contra Incendios:

https://www.bomberos.go.cr/upl0dz/2013/06/Manual_de_Disposiciones_Tecnicas_2013.pdf

Bomberos de Costa Rica. (2019). Evaluación y análisis del riesgo.

Bonet, P. (25 de Noviembre de 2003). Mueren 36 estudiantes extranjeros al incendiarse una residencia en Moscú. Obtenido de Mueren 36 estudiantes extranjeros al incendiarse una residencia en Moscú: https://elpais.com/diario/2003/11/25/internacional/1069714807_850215.html

Botta Néstor, N. A. (abril de 2010). Verificación Legal de Medios. Obtenido de Verificación Legal de Medios: https://www.redproteger.com.ar/editorialredproteger/serieemergencia/40_Verificacion_Legal_Medios_Escapes_3a_edicion_Abril2010.pdf

Bjelland, H. Njå, O. Heskestad, A. W., & Braut, G. S. (2015). The concepts of safety level and safety margin: Framework for fire safety design of novel buildings. *Fire Technology*, 51(2), 409-441. doi: <http://dx.doi.org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.1007/s10694-014-0400-y>

Brusadin, L. B., & Kumagai, A. A. (2018). La acogida humana y las prácticas de accesibilidad en la ciudad patrimonio de Ouro Preto.

Capital, S. M.-L. (22 de Octubre de 2018). Se incendió una residencia estudiantil en el centro. Obtenido de Se incendió una residencia estudiantil en el centro: <https://sinmordaza.com/noticia/564448-se-incendio-una-residencia-estudiantil-en-el-centro.html>

CFIA. (2010). Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico. Obtenido de CFIA: http://cfia.or.cr/descargas_2013/formacion_profesional/guia_integrada_para_la_verificacion_de_accesibilidad_al_espacio_fisico.pdf

- CONSTRUMATICA. (2019). Meta-portal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Obtenido de Meta-portal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción: <https://www.construmatica.com/profesionales/p/mexico>
- Cordero, Z. R. V. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Revista educación*, 33(1), 155-165.
- Costa Rodrigues, R. S., Bauer de Camargo Silva, A. E., de Almeida Cavalcante Oliveira, L. M., Visconde Brasil, V., Lima Moraes, K., & Bernardes Leão Cordeiro, J. A. (2014). Incêndio em edificações hospitalares: conhecimento dos profissionais de enfermagem sobre prevenção, combate e escape. *Revista Eletronica de Enfermagem*, 16(2), 330–337. <https://doi-org.ezproxy.itcr.ac.cr/10.5216/ree.v16i2.25054>
- Crespo, A. O. (2017). La gestión de la seguridad contra incendios en edificios en españa. Propuesta para un nuevo enfoque (Doctoral dissertation, Universidad de Navarra).
- Centro Europeo de Postgrado y Empresa. (2019). Riesgo por incendio. Obtenido de Centro Europeo de Postgrado y Empresa: <https://www.ceupe.com/blog/el-riesgo-por-incendio.html>
- Cerna Olivo, K. M., Gálvez, C., & Antuane, O. (2018). Efecto del mantenimiento preventivo en el nivel de riesgo falla en equipos críticos, JADA SA, 2018.
- Cortés, D. J. M. (2018). Seguridad y salud en el trabajo técnicas de prevención de riesgos laborales (11a. ed.). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- CONAPDIS. (2015). Consejo Nacional de Personas con Discapacidad . Obtenido de Consejo Nacional de Personas con Discapacidad .
- De Larra, R. M. (2007). Discapacidad y Accesibilidad. Fundación Orange.
- Enríquez, M. (10 de junio de 2018). Tragedia en Guatemala, Mitos y Verdades de la gerente del campo de Golf La Reunión. Obtenido de Archivo de vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=l9N4oqd1Aqk&t=524s>

Esparza, F. (2017). El fuego o combustión. Obtenido de El fuego o combustión:
http://www.bomberosdenavarra.com/documentos/ficheros_documentos/fuego.pdf

Escobar, J. F. O., Balanta, M. Q., & Lozano, A. L. B. (2018). Diseño de la fase del planear de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 7(2), 72-78.

Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. (2010). Obtenido de Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad: <http://www.fundibeq.org>

García, M. C. (2019). El rol “accesible” del espacio público. *REVISTARQUIS*, 8(1), 52-60.

Gómez, B. (2017). *Manual de prevención de riesgos laborales*. Marge Books.

Greenlight. (2019). Diseño y Desarrollo Web My Design Den. Obtenido de Diseño y Desarrollo Web My Design Den: <https://greenlightcr.com/producto/balastro-de-emergencia-led-9w-90min/>

Grupo Prointex. (28 de Octubre de 2018). Grupo Prointex Servicio contra incendios. Obtenido de Grupo Prointex Servicio contra incendios: <https://www.grupoprointex.com/proteccion-activa-y-pasiva-contra-incendios/>

Hernández, R., (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill. Mc Graw Hill/ Interamericana Editores, S.A

Hernández, Y., Toro, P., & Monsalve, E. (2014). Evaluación De La Vulnerabilidad Del Sistema De Prevención Contra Incendio Del Campus De La Universidad Del Quindío. *Journal*

of Research of the University of Quindío, 26(1), 95–102. Recuperado de:
<http://search.ebscohost.com.ezproxy.itcr.ac.cr/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=119959938&lang=es&site=ehost-live>

Higiene y seguridad laboral. (2011). Protección contra incendios. Obtenido de Higiene y seguridad laboral:
<https://higieneyseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2011/10/protecciones.pdf>

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica. (13 de Mayo de 2015). Norma de Planes de Preparativos y Respuesta ante Emergencias para Centros Laborales o de Ocupación Pública. Obtenido de Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica :
https://tecdigital.tec.ac.cr/dotlrn/classes/SO/SO5905/S-1-2019.CA.SO5905.1/file-storage/view/public%2FCNE-NA-INTE-DN-01_2015_Plan_de_emergencias.pdf

Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2010). Señalización de emergencia en los centros de trabajo. Obtenido de Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:
<https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/821a921/889w.pdf>

INTECO. (24 de enero de 2017). INTE W17: Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores. Requisitos. . Obtenido de Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización accesible en relieve sobre superficies horizontales (pisos) para exteriores. Requisitos. :
<https://drive.google.com/drive/folders/1wUJ9ADHaZNMxUSJ3SI0tc5g-T8ArNah8>

INTECO. (05 de diciembre de 2018). INTE W1-1: Accesibilidad al medio físico. Edificaciones. Requisitos. Obtenido de INTECO:
<https://drive.google.com/drive/folders/1wUJ9ADHaZNMxUSJ3SI0tc5g-T8ArNah8>

INTECO. (05 de diciembre de 2018). INTE W4: Accesibilidad de las personas al medio físico. Rampas. Requisitos. . Obtenido de INTE W4: Accesibilidad de las personas al medio físico. Rampas. Requisitos. :
<https://drive.google.com/drive/folders/1wUJ9ADHaZNMxUSJ3SI0tc5g-T8ArNah8>

- INTECO. (19 de noviembre de 2015). INTE W11: Accesibilidad de las personas al medio físico. Servicios sanitarios accesibles. Obtenido de INTE W11: Accesibilidad de las personas al medio físico. Servicios sanitarios accesibles.:
<https://drive.google.com/drive/folders/1wUJ9ADHaZNMxUSJ3SI0tc5g-T8ArNah8>
- INTECO. (27 de diciembre de 2018). INTE W19: Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización por medio de rotulación accesible. Obtenido de INTE W19: Accesibilidad de las personas al medio físico. Señalización por medio de rotulación accesible.: <https://drive.google.com/drive/folders/1wUJ9ADHaZNMxUSJ3SI0tc5g-T8ArNah8>
- Leiva, A. M. (29 de abril de 2016). Incendio consume edificio Black Star Line en Limón. Obtenido de Incendio consume edificio Black Star Line en Limón:
<https://www.nacion.com/sucesos/incendio-consume-edificio-black-star-line-en-limon/G2AJY7JMPZCWPE5LESWIOUZOJM/story/>
- López, F. A. (Febrero de 2016). La Accesibilidad en Evolución: La adaptación persona entorno y su aplicación al medio residencial. . Obtenido de La Accesibilidad en Evolución: La adaptación persona entorno y su aplicación al medio residencial. :
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/385208/fal1de1.pdf?sequence=1>
- Masías, A. (2019). Diferencias entre NFPA 1 y NFPA 101. Obtenido de Diferencias entre NFPA 1 y NFPA 101.
- Mancera Fernández, M., Mancera Ruiz, M. T., & Mancera Ruiz, M. R. (2012). Seguridad e higiene industrial: Gestión de riesgos. México: Alfa-omega Grupo Editor.
- MAISON. (2019). MAISON PLUS CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES. Obtenido de MAISON PLUS CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES: <https://maison-plus.es/>
- Moncada, J. (2019). ¿Qué tan grave es el problema de seguridad contra incendios en Latinoamérica? Obtenido de NFPA Journal Latinoamericano:

<https://www.nfpajla.org/columnas/punto-de-vista/406-que-tan-grave-es-el-problema-de-seguridad-contra-incendios-en-latinoamerica>

Nación, L. (19 de mayo de 2011). Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad . Obtenido de Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad : <https://www.nacion.com/opinion/foros/igualdad-de-oportunidades-para-personas-con-discapacidad/Z42JTAY5RBGTLFCT5JNXZZVTQM/story/>

NFPA. (2018). NFPA 101. Código de seguridad humana. NFPA.

NFPA. (2013). NFPA 10. Extintores Portátiles. NFPA

Pérez Riesco, R. (2013). La excelencia en seguridad contra incendios o cómo evitar tragedias. Gestión Práctica de Riesgos Laborales, (102), 12–13. Retrieved from <http://search.ebscohost.com.ezproxy.itcr.ac.cr/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=85928760&lang=es&site=ehost-live>

PNUD. (2019). Reducción del Riesgo de Desastres. Obtenido de Reducción del Riesgo de Desastres: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/ourwork/climate-and-disaster-resilience/disaster-risk-reduction.html>

Quintela, C. J. M. (2008). Instalaciones contra incendios. Retrieved from <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.itcr.ac.cr> Quintela, C. J.M. (2008). Instalaciones contra incendios. Retrieved from: <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.itcr.ac.cr>

Rica, G. d. (19 de Mayo de 2019). Mayoría de personas con discapacidad en Costa Rica son mujeres y viven en situación de pobreza. Obtenido de Gobierno de Costa Rica : <https://presidencia.go.cr/comunicados/2019/05/mayoria-de-personas-con-discapacidad-en-costa-rica-son-mujeres-y-viven-en-situacion-de-pobreza/>

Rica, T. d. (2019). Tecnológico de Costa Rica. Obtenido de Tecnológico de Costa Rica: <https://www.tec.ac.cr/tec>

- Redacción EC. (01 de Febrero de 2019). Argentina: Dos muertos y más de 40 heridos en incendio en hotel a metros del Obelisco. Obtenido de El Comercio :<https://elcomercio.pe/mundo/latinoamerica/argentina-dos-muertos-40-heridos-incendio-hotel-naciones-buenos-aires-noticia-603621>
- Rodríguez, J. A. N. (2008). Instalaciones de protección contra incendios. FC Editorial.
- Rojas, R. E. M. (2018). Educación inclusiva y discapacidad en Costa Rica: una perspectiva desde las políticas públicas. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(2).
- Sánchez, M. T. P., & Justicia, M. D. L. (2005). Barreras de acceso al medio físico de los estudiantes con discapacidad motora de la Universidad de Granada. *Electronic Journal of research in educational psychology*, 3(3), 121-132.
- Talancón, H. P. (2007). La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e investigación en psicología*, 12(1), 113-130.
- Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Ye, K. (2012). Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Obtenido de Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias: https://vereniciafunez94hotmail.files.wordpress.com/2014/08/8va-probabilidad-y-estadistica-para-ingenier-walpole_8.pdf

VI. Apéndices

Apéndice 1. Matriz de requisitos legales.

Clasificación: Hoteles y dormitorios nuevos.

Requerimientos	Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios	NFPA 101, Código de Seguridad Humana	Guía Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico/Ley 7600
Medio de egreso	Debe cumplir con el artículo 3.1 del Manual de Disposiciones Técnicas Generales sobre Seguridad Humana y Protección contra Incendios.	<p>En edificios protegidos por un sistema de rociadores automáticos, debe permitirse que los hoteles y dormitorios tengan un único medio de egreso pasando a través de una ocupación no residencial dentro del mismo edificio.</p> <p>En los edificios que NO están protegidos por un sistema de rociadores automáticos, debe permitirse que los hoteles y dormitorios tengan un único medio de egreso pasando a través de una ocupación no residencial dentro del mismo edificio, bajo los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debe estar separado del resto del edificio mediante barreras corta fuego con una resistencia mínima de 1 hora. <p>Para ambos casos se debe cumplir con el capítulo 28 y el medio de egreso no debe</p>	Las áreas accesibles para las personas con impedimentos de movilidad severa, diferentes a aquellos en los edificios existentes, deben tener no menos de dos medios de egresos accesibles.

		pasar a través de un área de contenidos de riesgo elevado.	
Medio de escape primario	N.A	Los medios de escape primarios deben ser una puerta, una escalera o una rampa que provea un medio de recorrido sin obstrucciones hacia el exterior de la edificación.	N.A
Medio de escape secundario	N.A	Los medios de escape secundarios deben ser una puerta, una escalera, un pasadizo o vestíbulo que provea un recorrido sin obstrucciones hacia el exterior de la edificación, independiente y apartado del medio de escape primario. Debe ser una puerta o ventana exterior operable desde el interior sin el uso de herramientas.	N.A
Componentes de los medios de egreso/ Acceso a la salida	<p>La edificación debe contar con dos medios de egreso como mínimo. La superficie debe ser antideslizante.</p> <p>No se deben presentar desniveles en la superficie.</p> <p>Los accesos a la salida deben estar libres de obstrucciones.</p> <p>Los accesos a la salida deben estar preparados por muros que tengan una clasificación de resistencia al fuego mínima de 1 hora.</p> <p>El acceso a las salidas de emergencia debe poseer señales visibles.</p>		<p>Debe permitirse un único medio de egreso accesible desde edificios o áreas de edificios a los que le está permitido tener una única salida.</p> <p>Debe permitirse que el recorrido de acceso a salida a lo largo de los medios de egreso accesibles sea común para distancias permitidas como recorridos comunes.</p>

<p>Componentes de los medios de egreso/Salida</p>	<p>La entrada principal deber ser requerida como una salida, esta debe estar construida y diseñada de modo que el medio de egreso sea obvio y directo. Las puertas se deben encontrar disponibles para que sean abiertas fácilmente en dirección a la salida. Las puertas se deben encontrar libres de obstrucciones. Ninguna puerta en un medio de egreso debe estar cerrada con llave en dirección del egreso cuando el edificio esté ocupado. Los herrajes de las puertas deben ser aprobados, listados y etiquetados. Las cerraduras u otros dispositivos de aseguramiento en las puertas deben tener un método obvio de operación y que pueda accionarse fácilmente bajo las condiciones de iluminación. El edificio como tal debe tener no menos de dos salidas.</p>		
	<p>Las puertas deben tener un ancho mínimo de 0,90 m. *Si existen un par de puertas una de ella debe proveer una abertura de 0,90 m de ancho libre.</p>	<p>Las puertas deben tener un ancho mínimo de 0,71 m. Las puertas que abren hacia los corredores de acceso a salida deben tener una clasificación de protección contra incendio no menor de 20 minutos.</p>	<p>Las puertas deben tener un ancho mínimo de 0,90 m, deben contemplar un espacio libre de por lo menos 0,45 m.</p>
<p>Componentes de medio de egreso/Descarga a la salida</p>	<p>Las descargas de salida deben terminar en una vía pública o en una descarga de salida exterior. Se deben encontrar libres de obstáculos. Las descargas de salida deben tener el ancho y el tamaño requerido para proveer a todos los ocupantes un acceso seguro a una vía pública.</p>		
		<p>La distancia de recorrido desde la terminación del cerramiento de salida hasta una puerta exterior que conduce a una vía pública no debe exceder los 30m.</p>	
<p>Rampas</p>	<p>Todas las rampas que sirven como medios de egreso, deben de ser de construcción fija permanente. Cada rampa debe ser de una construcción tipo I o tipo II, debe ser de cualquier combinación de material no combustible o de material con combustión limitada o de madera tratada con retardador de fuego. El piso de la rampa y de los descansos debe ser sólido y sin perforaciones. Las rampas deben tener descansos en el extremo superior y extremo inferior y en las puertas que abren hacia la rampa.</p>		<p>Pendientes longitudinales: $0m < L \leq 3m$; la pendiente máxima será del 12%. $3m < L \leq 9m$; la pendiente máxima será del 10%. Desnivel: $0,80 m < d \leq 0,90 m$, la pendiente máxima será del 6%.</p>

	<p>La pendiente del descanso debe ser no mayor de 1 en 48.</p> <p>Cada descanso debe tener un ancho que no sea menor al ancho de la rampa.</p> <p>Cada descanso debe tener una longitud no menor de 1,50 m en la dirección del recorrido, a menos que fuera determinado de otra manera.</p> <p>Cualquier cambio en la dirección del recorrido debe realizarse únicamente en los descansos.</p> <p>El ancho mínimo en rampas existentes es de 0,76m.</p>	<p>0,30 m < d ≤ 0,80 m, la pendiente máxima será del 8%.</p> <p>0,18 m < d ≤ 0,30 m, la pendiente máxima será del 10%.</p> <p>d ≤ 0,18 m, la pendiente máxima será del 12%.</p> <p>Ancho mínimo de rampas debe ser de 1,20m.</p> <p>**Una rampa con pendiente menor o igual al 2% se toma como una circulación plana, y por lo tanto no se limita su longitud*.</p>	
Puertas y ventanas	<p>Puertas: Ancho mínimo de 0,90 m.</p> <p>Las aberturas deben poseer clasificación de protección contra el fuego deben estar protegidas por conjuntos de montaje de puertas cortafuego y conjuntos de montaje de ventanas cortafuego, y los herrajes que los acompañan, aprobados, listados y etiquetados, incluyendo todos los marcos, dispositivos de cierre, sujeciones, umbrales y antepechos como lo estipula el Benemérito cuerpo de Bomberos de Costa Rica.</p>	<p>Puertas: Las puertas no deben estar cerradas con llave en dirección del egreso cuando el edificio este ocupado.</p> <p>Como medios de escape, no deben tener menos de 0,71 m.</p> <p>Las puertas de los baños no deben tener menos de 0,61 m.</p> <p>Ninguna puerta que sirva de medio de escape debe estar cerrada con llave cuando la edificación este ocupada.</p>	<p>Puertas: Ancho mínimo de 0,90 m.</p> <p>Se debe tener un espacio libre de por lo menos 45 cm de ancho adyacente a la puerta.</p> <p>Las puertas que son de vidrio deben tener instalado una placa metálica de 0,30 m de alto.</p> <p>La agarradera está ubicada a 0,90 m máximo desde el nivel de piso terminado.</p> <p>Las puertas de ingresos deben llevar indicaciones de luz para las personas con deficiencia auditiva.</p> <p>Ventanas: Deben estar ubicadas a una altura apropiada para el aprovechamiento de la luz y el paisaje, altura máxima 82,5 cm.</p> <p>** Las cerraduras de ventanas y puertas deben estar ubicadas a 0,90 m del piso terminado. **</p>
Pasillos	<p>Deben requerirse pasillos que conduzcan a cada una de las salidas, el ancho acumulado no debe ser menor al ancho requerido de la salida.</p>		<p>El ancho mínimo de los pasillos en viviendas debe ser de 0,90m.</p> <p>Cuando exista la posibilidad de</p>

	Deben tener un ancho libre no menor a 91,5 cm.		un giro de 90° sobre el pasillo, debe tener un ancho mínimo de 100 cm, si el ángulo de giro supera los 90° el ancho mínimo será de 120 cm. Los pasillos de uso público tendrán un ancho mínimo de 120 cm.
Iluminación de medios de egreso		La iluminación de los medios de egreso debe ser continua durante el tiempo que las condiciones de ocupación. La iluminación artificial debe utilizarse en aquellos lugares y durante aquellos períodos de tiempo que son necesarios para mantener la iluminación a los valores de criterios mínimos especificados. Se debe permitir el uso de interruptores automáticos mediante sensor de movimiento. La fuente de iluminación debe provenir de una fuente considerada confiable por la autoridad competente.	La iluminación presenta una iluminación mínima para la visualización de todas las personas/ 300 lux.
Iluminación de Emergencia	Se debe disponer de alimentación de emergencia para la iluminación de las vías de salida. El sistema de alumbrado de emergencia debe ser autónomo, se debe activar de forma automática en caso de interrupción de la fuente normal. La iluminación de emergencia debe realizarse por medio de lámparas autónomas de emergencia con batería y focos direccionales, este	Los pasillos que conduzcan a una salida deben cumplir con iluminación de emergencia. Cuando el mantenimiento de la iluminación dependa del cambio de una fuente de energía a otra, debe permitirse una demora de no más de 10 segundos. Debe proveerse por no menos de 90 minutos en caso	La iluminación será de buena calidad con mínimo de 300 lux.

	<p>debe colocarse a lo largo de la ruta de evacuación, pasillos, accesos a la salida de emergencia.</p> <p>Autonomía de la fuente: 90 minutos.</p> <p>Desempeño: 10 lux promedio al inicio y 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo.</p> <p>Desempeño al final de la carga de la batería: Promedio no menor a 6 lux y 0.6 lux al final de la duración de la iluminación.</p>	<p>de falla de la iluminación normal.</p> <p>Las instalaciones de la iluminación de emergencia deben disponerse para proveer una iluminación inicial no menor en promedio de 10.8 lux y en cualquier punto, no menos de 1.1 lux, medido a lo largo del camino de egreso a nivel del suelo.</p> <p>El sistema de iluminación debe disponerse para proveer automáticamente la iluminación requerida ante cualquier interrupción.</p> <p>Los sistemas de iluminación deben instalarse, probarse y mantenerse de acuerdo con la NFPA 110.</p> <p>El sistema de iluminación debe disponerse para proveer automáticamente la iluminación requerida en caso de falla.</p>	
Áreas peligrosas	Las áreas peligrosas tales como lavandería, deben estar separadas, aisladas y protegidas.	Lavanderías para huéspedes $\leq 9,3 \text{ m}^2$ fuera de las habitaciones de huéspedes o suites de huéspedes, deben contar con una separación de 1 hora o rociadores.	N.A
Señalización	La señalización debe orientar a los ocupantes hasta la salida más cercana. Se debe cumplir con lo establecido en el Decreto-26532-MEIC.	Salidas: Las salidas, diferentes a las puertas principales de salida exteriores que sea obvia y claramente identificables como salidas, deben señalizarse mediante un cartel aprobado que sea	Toda señalización debe concebirse recurriendo simultáneamente a diferentes formas de comunicación, a efectos de asegurar la percepción de la mayoría de las personas, independientemente de sus capacidades.

		<p>fácilmente visible desde cualquier dirección. Se debe ubicar una señal táctil en cada puerta de salida que requiera un cartel de salida, como lo estipula la ICC/ANSI A117.1</p> <p>Acceso a la salida: El acceso a salidas debe señalizarse con carteles aprobados, fácilmente visibles, en todos los casos donde la salida o camino para llegar a la salida no sea evidente para los ocupantes.</p>	<p>Clasificación de acuerdo con su función: orientadoras, informativas, direccionales, identificadoras, reguladoras.</p> <p>Clasificación según tipo de lectura: señalización visual, señalización háptica, señalización audible.</p> <p>Ubicación: debe ser fácil de localizar en cualquier momento, se debe colocar perpendicularmente a la dirección de desplazamiento de las personas y cerca de entradas y salidas.</p> <p>La altura dependerá del tipo de señal y del edificio y sus características.</p>
<p>Detección y alarma de incendio</p>	<p>Sistema que permite, en caso de incendio, advertir de manera temprana a los ocupantes del edificio, mediante una señal audible y visual.</p> <p>El sistema se debe activar mediante sensores de humo o temperatura, estaciones manuales o un sistema de rociadores automáticos y debe alertar a los ocupantes mediante señales audibles y visuales.</p> <p>Detectores de humo: Aposentos susceptibles a incendios.</p> <p>Detectores de temperatura: Susceptibles a falsas alarmas (cocina).</p>	<p>Iniciación: La iniciación del sistema de alarma de incendio requerido debe iniciarse por medios manuales, automáticos o por la activación de la alarma en edificios protegidos en su totalidad mediante un sistema de rociadores automáticos aprobado.</p> <p>Notificación: Los ocupantes deben ser notificados de manera automática de acuerdo con 9.6.3 de la NFPA 101 equivalente a la versión más reciente.</p> <p>Alarmas de humo: Las alarmas de humo de estación única aprobada, diferentes a las alarmas de humo</p>	

		<p>existentes deben instalarse en cada dormitorio.</p> <p>Las alarmas de humo requeridas no necesitan estar interconectadas. Deben estar permitidas las alarmas de humo existentes accionadas por batería, en vez de alarmas de humo eléctricas cuando se haya demostrado ante la autoridad competente que los programas de ensayo, mantenimiento y reemplazo de baterías garantizan la confiabilidad de la energía para las alarmas de humo.</p> <p>La instalación de estos dispositivos debe estar entre 0,90 m y 1,20 m, de acuerdo con el reglamento a la ley 7600.</p>	
<p>Sistemas fijos de protección contra incendios</p>	<p>El sistema de rociadores automáticos debe en forma complementaria incluir un sistema clase I, gabinetes, con salidas de 64mm (2 ½ pulgadas) para el uso de bomberos, diseñado e instalado según la normativa NFPA 14 edición 2010 o el equivalente en las versiones más recientes. Debe ser capaz de suministrar 31,55 L/s y mantener una presión residual de 7.03 kg/cm² en las dos tomas más distantes del edificio.</p> <p>La protección contra incendios se basará en un sistema de rociadores automáticos y un sistema manual clase I diseñado e instalado según</p>	<p>Debe requerirse protección mediante rociadores automáticos en edificios donde las habitaciones de huéspedes o suites de huéspedes no tengan una puerta que abra directamente al exterior a nivel de calle o terrero terminado.</p> <p>Debe utilizarse rociadores de respuesta rápida listados o rociadores residenciales listados.</p>	<p>N.A</p> <p>Pero es una medida de seguridad adecuada para todos los usuarios.</p>

	las normas NFPA 13 y 14 edición 2010 o el equivalente en las versiones más recientes.		
Compartimentación	<p>La edificación debe estar dividida en compartimentos para limitar la propagación del fuego y restringir el movimiento del humo.</p> <p>Se debe contar con tabiques corta fuego con una resistencia al fuego de mínimo una hora.</p> <ul style="list-style-type: none"> Las barreras cortafuego son continuas de un muro exterior a otro o de una barrera cortafuego a otra, o una combinación de éstos, incluyendo continuidad a través de todos los espacios ocultos tales como los que se encuentran por encima de un cielorraso, incluyendo los espacios intersticiales. Las barreras cortafuego son continuas de un muro exterior a otro, o desde el piso hasta el fondo del espacio intersticial, siempre que el conjunto de montaje de la construcción que forma el fondo del espacio intersticial tenga una clasificación de resistencia al fuego no menor a aquella de la barrera cortafuego. <p>Todas las aberturas en una barrera corta fuego deben estar protegidas para limitar la propagación del fuego y el humo.</p>	<p>Muros: Los muros de los corredores de acceso a la salida deben consistir en barreras corta fuego que tengan una clasificación de resistencia al fuego no menor a 1 hora.</p> <p>Los edificios totalmente protegidos por mediante un sistema aprobado y supervisado rociadores automáticos, los muros de corredores deben tener clasificación al fuego mínima de media hora.</p>	
Extintores portátiles	La edificación debe contar con extintores tipo ABC, los cuales		

	<p>deben estar cargados y en condición operable. Deben estar visibles y libres de obstrucciones. Los extintores deben tener todos los elementos y se les deben realizar pruebas hidrostáticas, además, cuentan con aspecto físico adecuado, sin golpes, sin corrosión. Programa de mantenimiento.</p>		
Servicios Sanitarios	N.A	N.A	<p>Los servicios sanitarios se deben localizar en lugares accesibles, cerca de las circulaciones principales, además, deben tener el símbolo internacional de accesibilidad. El baño como tal, debe incluir un inodoro, orinal, ducha y lavamanos. Debe proveerse un espacio libre mínimo para el giro de 150 cm de diámetro. Las puertas deben abrir hacia afuera. Los pisos deben ser de un material antideslizante. Las dimensiones del recinto sanitario son de 2,25m por 1,55m. Se debe disponer de agarraderas verticales y horizontales. El lavatorio y espejos debe ubicarse a una altura máxima de 80 cm. Los accesorios como toalleras, papeleras, pañeras y agarraderas deben estar a una altura de 90 cm.</p>

			Los cubículos para duchas deben tener dimensiones de 1,75 m por 1,50 m, además, deben contar un asiento. Debe existir un botón de emergencia a 45 cm de altura desde el nivel de piso terminado.
--	--	--	--

Apéndice 2. Conjunto de fotografías de las RECTLSC.



Apéndice 3. Lista de verificación de componentes de seguridad humana.

	<p>Programa para la mejora de las Condiciones en Seguridad Humana y Protección contra incendios en las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico San Carlos.</p>
Elaborado por:	Alonso Camacho Piedra
Fecha de aplicación:	
Lugar y actividad que se realiza:	
Hora de inicio:	Hora final:

Protección pasiva contra incendios				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
La edificación cuenta con un sistema aprobado y supervisado de rociadores automáticos		x		
La estructura posee muros cortafuego proyectados para mantener la integridad estructural		x		
El muro cortafuego tiene resistencia al fuego de 1 horas		x		
Entre cada uno de los dormitorios las divisiones poseen un tabique cortafuego con una resistencia mínima al fuego		x		

de 1 hora				
Los edificios están divididos en compartimentos para limitar la propagación del fuego y restringir el movimiento del humo	x			
Los elementos estructurales que sostienen las barreras cortafuego tienen una clasificación de resistencia al fuego requerida de 1 hora o menos	x			
Las aberturas de las barreras cortafuego están protegidas por elementos que restringen la propagación del fuego y el humo	x			
Los vidrios de la barrera mantienen resistencia al fuego de 1 hora	x			
Los dormitorios cuentan con un medio de escape primario que provee un recorrido seguro hacia el exterior		x		
Los dormitorios cuentan con un medio de escape secundario		x		
La edificación cuenta con un medio de egreso el cual no debe pasar a través de un área de riesgo elevado	x			
La capacidad del medio de egreso es suficiente para la carga de ocupantes de la edificación	x			
El medio de egreso está separado del resto del		x		

edificio mediante barreras corta fuego con una clasificación de resistencia al fuego mínima de 1 hora				
El medio de egreso permite a los usuarios evacuar el edificio de forma rápida y segura	x			
El piso de la edificación se encuentra sólido y sin perforaciones	x			
Los medios de egreso contienen una iluminación adecuada	x			

Componentes de medios de egreso

Acceso a la salida				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
La edificación cuenta con dos medios de egreso como mínimo	x			
La superficie es antideslizante		x		
Se presentan desniveles en la superficie	x			
Están libres de obstrucciones	x			
El acceso a la salida está separado por muros que tengan una clasificación de resistencia al fuego mínima de 1 hora		x		
El acceso a las salidas de emergencias posee		x		

señales visibles				
El inmueble posee áreas de refugio			x	
El inmueble posee ascensores			x	

Mediciones

Las mediciones se encuentran en el plano de las Residencias Estudiantiles del Tecnológico local San Carlos.

Salida (puertas de acceso y descarga)				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
La entrada principal que es requerida para servir como una salida está diseñada y construida de modo que el medio de egreso sea obvio y directo	x			
Los conjuntos de montaje de las puertas en los medios de egreso son de tipo con bisagras laterales o batiente con pivote	x			
Las puertas que poseen bisagras laterales o batiente con pivote	x			

abren en dirección del recorrido de egreso				
La apertura de las puertas no es menor a 0,9 m	x			
Las puertas de medios de escape el ancho de la hoja no debe ser menor a 0,71 m (medio de escape)	x			
Las puertas se encuentran disponibles para que sean abiertas fácilmente en dirección a la salida		x		
Si se instalan un par de puertas, por lo menos una de ellas debe proveer una abertura de 0,9 m de ancho libre		x		
Las puertas se encuentran diseñadas de modo que el recorrido de egreso sea obvio y directo	x			
Las puertas se encuentran libres de obstrucciones	x			
Las puertas que sirven como medio de escape se encuentran sin llave cuando el edificio está ocupado	x			
Los conjuntos de montaje que abren en dirección del recorrido se inspeccionan y prueban al menos una vez al año		x		
La puerta tiene barras anti-pánico en el acceso y la descarga a la salida		x		
Las puertas que son usadas como egresos normalmente, cuentan con herrajes anti-pánico o herrajes de salida de incendio		x		

Las puertas tienen una resistencia al fuego de 2 horas		x		
Las ventanas o accesos que puedan ser confundidas como puertas están inaccesibles para los ocupantes	x			
Las puertas de los baños permiten la apertura desde el exterior durante una emergencia	x			
Las puertas de los baños abren en dirección del recorrido de egreso	x			
Los herrajes de las puertas son aprobados, listados y etiquetados	x			
El espacio de piso a ambos costados está libre de obstrucciones y las hojas de las puertas abren por completo y cierran libremente	x			
Las cerraduras requieren para su accionamiento desde la salida el uso de llaves o herramientas especiales		x		
Las cerraduras u otros dispositivos de aseguramiento en puertas tienen un dispositivo de liberación con un método obvio de operación y que pueda accionarse fácilmente bajo todas las condiciones de iluminación	x			
La cerradura al ser accionada por medio de una llave, esta se encuentra inmediatamente disponible para cualquier ocupante	x			
Los mecanismos de liberación de todas las cerraduras están ubicadas a una distancia no menor de 0,865 m y no mayor de 1,22 m por encima del piso terminado	x			

Descarga a la salida				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
Permiten a los usuarios salir de forma rápida y adecuada	x			
Las descargas a salida dan con el exterior de la edificación	x			
Se encuentran libres de obstáculos	x			
Todas las salidas desembocan en el exterior de la edificación	x			
La distancia de recorrido desde la terminación del cerramiento de salida hasta la puerta exterior excede los 30 m		x		
Las rampas cuentan con un ancho mínimo de 0,76 m	x			
Las rampas cuentan con una pendiente máxima de 1 en 8		x		
Las rampas cuentan con una altura máxima de 3,66 m		x		
Las rampas poseen descansos en el extremo superior y extremo inferior	x			
Las rampas poseen barandas y pasamanos		x		

Mediciones:

Iluminación de Emergencia				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
La edificación dispone de iluminación de emergencias		x		
El sistema de iluminación de emergencias es autónomo y enciende de forma automática en caso de interrupción eléctrica		x		
La iluminación de emergencia se provee por no menos de hora y media en caso de falla de la iluminación normal		x		
La iluminación de emergencia se encuentra continua y está colocada a lo largo de las rutas de evacuación, pasillos, accesos a salidas de emergencias, descarga y		x		

medios de egreso				
Las instalaciones de la iluminación de emergencia disponen para proveer una iluminación inicial no menor, de 10.8 lux y, en cualquier punto, no menos de 1.1 lux, a lo largo del camino		x		
Autonomía de la fuente de energía: 90 minutos.		x		
La iluminación del recorrido es continua		x		
Se realizan pruebas de mantenimiento al sistema de iluminación		x		

Señalización				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
Las salidas, diferentes a las puertas principales de salida exteriores que sean obvia y claramente identificables como salidas, están señalizadas mediante un cartel aprobado que sea fácilmente visible desde cualquier dirección del acceso a salida.		x		
Las puertas de salida poseen una señalización táctil que posee la leyenda SALIDA		x		
La edificación posee carteles aprobados, fácilmente visibles, en todos los casos donde la salida no sea evidente para los ocupantes		x		

La señalización es de fondo verde con letras blancas		x		
La señalización se encuentra a una altura de 152,5 cm		x		
Las puertas que no son salidas de emergencias están debidamente identificadas "NO ES SALIDA"		x		
Las señales se encuentran ubicadas de manera visible que permita iniciar y continuar la evacuación		x		
La señalización está sujeta a un mantenimiento preventivo y correctivo		x		
El símbolo se encuentra iluminado por una fuente confiable (internamente/externamente)		x		
La señalización que sirve por medio de una batería es probada periódicamente y recibe mantenimiento		x		

Detección y alarma				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
Existe un sistema de detección y alarma		x		
Los dormitorios cuentan con detectores de humo		x		
Las cocinas cuentan con detectores de temperatura		x		
La edificación cuenta con estaciones manuales de incendio		x		
Existen dispositivos de anunciación como sirenas, luces estroboscópicas, altavoces		x		
Existe una estación manual de alarma de incendio en el recorrido natural de acceso a la salida		x		
Las estaciones manuales de alarma que está ubicada en la edificación poseen una distancia de recorrido menor a 60 cm		x		
La estación manual de alarma de incendio se encuentra visible, accesible y sin obstrucciones		x		
Hay sensores en las puertas de emergencia		x		

Dentro de las instalaciones se encuentran otros medios de notificación aceptables para las personas con alguna discapacidad		x		
El sistema posee un programa de mantenimiento y prueba que cumpla con los requisitos de la NFPA 70 y NFPA 72		x		

Extintores				
Descripción	Sí	No	No Aplica	Observaciones
Poseen extintores de polvo químico ABC	x			
Se encuentran a menos de 15 m, si son de polvo químicos o de 23 m si es una batería de extintores	x			
Se encuentran ubicados a 1.25 m de altura, desde el piso. Peso menor a 18 kg.		x		
Se encuentran cargados y en condición operable	x			
Se encuentran visibles y libres de obstrucciones	x			
Poseen todos los elementos de un extintor	x			
Se realizan pruebas hidrostáticas	x			

Existe un programa de mantenimiento para los extintores	x			
Cuentan con un aspecto físico adecuado, sin golpes, corrosión etc.	x			

Apéndice 4. Baterías de extintores presentes en las RECTLSC.



Apéndice 5. Matriz de medios de egreso

Ocupación	Carga de ocupantes	Ancho libre de los componentes	Capacidad de los componentes	Componente más restrictivo	Capacidad de egreso
Dormitorio	1	Puerta, Pasillo 1, Pasillo 2, Puerta Principal.	Puerta: 142 Pasillo 1: 270 Pasillo 2: 260 Puerta Principal: 320	Puerta	Suficiente
Cocina	1	Puerta 1, Pasillo 1, Puerta 2.	Puerta 1: 180 Pasillo 1: 270 Puerta 2: 160	Puerta 2	Suficiente
Sala de estudio	26	Puerta Principal	Puerta Principal: 342	N. A	Suficiente
Sala de lavado	2	Sala de lavado	Sala de lavado: 160	N. A	Suficiente

Apéndice 6. Matriz de distancias de recorrido.

Límite de recorrido común		Límite de extremos sin salida		Límite de la distancia de recorrido	
Actual	Requerido	Actual	Requerido	Actual	Requerido
8.83m	10.7m	9.83m	10.7m	27.11m	53m

Apéndice 7. Entrevista a los encargados del Programa de Residencias Estudiantiles.

	<p>Propuesta de Programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios y accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.</p>
Elaborado por:	Alonso Camacho Piedra
Fecha de aplicación:	
Nombre de la persona encuestada:	
Cargo:	

¿Conoce usted sobre los riesgos presentes en las Residencias Estudiantiles que pueden desencadenar un incendio?

¿Conocen ustedes acerca de la normativa respecto a seguridad contra incendios y accesibilidad (legislación nacional) que deben cumplir las Residencias Estudiantiles?

¿Las Residencias Estudiantiles cuentan con un plan de emergencias?

¿Se les han brindado a los estudiantes capacitaciones sobre el riesgo de incendio?

¿Se brinda mantenimiento a las RE, específicamente a la instalación eléctrica?

¿Mantienen registros de los mantenimientos que se realizan?

¿Realizan inspecciones a las RE para verificar que algún tipo de anomalía o circunstancia que ponga el riesgo la vida de los ocupantes?

¿Sabén a qué números reportar la emergencia en caso de incendio?

¿Dentro del presupuesto asignado al programa de RE, algún monto va dirigido a la seguridad humana de las RE?

Apéndice 8. Entrevista a la Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional

	<p>Propuesta de Programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios y accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.</p>
<p>Elaborado por:</p>	<p>Alonso Camacho Piedra</p>
<p>Fecha de aplicación:</p>	
<p>Nombre de la persona encuestada:</p>	
<p>Cargo:</p>	

¿Cuántos reglamentos o disposiciones legales sobre salud y seguridad han emitido? ¿Y cuáles?

¿Se han cumplido esos reglamentos?

¿Tienen algún tipo de registro de emergencias que han ocurrido en I PRE específicamente?

¿Tienen estrecha comunicación con la comunidad institucional?

¿Realizan actividades que proporcion información y motivación sobre la prevención de riesgos laborales?

Apéndice 9. Entrevista a la Comisión de Emergencias del Campus

	<p>Propuesta de Programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios y accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.</p>
<p>Elaborado por:</p>	<p>Alonso Camacho Piedra</p>
<p>Fecha de aplicación:</p>	
<p>Nombre de la persona encuestada:</p>	
<p>Cargo:</p>	

¿Han realizado simulacros de emergencia por incendio? Especificar cuantos y periodicidad.

¿Han tenido que atender una emergencia de incendio en las PRE?

¿Han realizado alguna reunión o capacitación con los estudiantes que hacen uso de las PRE con el fin de explicarles cómo actuar en caso de emergencia de incendio?

¿Han emitido algún tipo de campaña o programa de seguridad humana?

¿Existe alguna brigada de prevención y combate de incendios?

Apéndice 10. Entrevista a la Unidad Integrada de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral

<p>TEC Tecnológico de Costa Rica</p>	<p>Propuesta de Programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios y accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.</p>
<p>Elaborado por:</p>	<p>Alonso Camacho Piedra</p>
<p>Fecha de aplicación:</p>	
<p>Nombre de la persona encuestada:</p>	
<p>Cargo:</p>	

¿Cuántas visitas han realizado como Unidad Integral a las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos?

¿Han presentado alguna propuesta para mejorar las RECTLSC?

Apéndice 11. Entrevista a la asesora del Programa de Equiparación de Oportunidades del TEC.

<p>TEC Tecnológico de Costa Rica</p>	<p>Propuesta de Programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios y accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.</p>
<p>Elaborado por:</p>	<p>Alonso Camacho Piedra</p>
<p>Fecha de aplicación:</p>	
<p>Nombre de la persona encuestada:</p>	
<p>Cargo:</p>	

¿Conocen las necesidades que poseen las RE de San Carlos respecto a los temas de accesibilidad?

¿Cuántos programas o acciones han emitido para la mejora de la accesibilidad en la institución?

¿Cuántos de esos programas van dirigidos a las RE de San Carlos?

¿Qué acciones han contemplado los avances de accesibilidad en el TEC?

¿Dentro de las mejoras realizadas se ha contemplado tanto el entorno interno como externo?

Apéndice 12. Cruces generados a partir de la matriz FODA

Factores Internos		Factores Externos	
Fortalezas	Debilidades	Oportunidades	Amenazas
<p>-Los estudiantes que hacen ingreso al Programa de Residencias Estudiantiles reciben una capacitación sobre riesgo de incendio y manejo de extintores.</p> <p>-Uno de los miembros de la Comisión Auxiliar de Salud Ocupacional es el encargado de velar por la supervisión y mantenimiento de la batería de extintores.</p> <p>-Inspección semanal por parte de la Trabajadora Social.</p> <p>-Existencia de un Plan de Mejora de las RECTLSC.</p> <p>-La organización esta anuente a las necesidades de mejora que requieren las RECTLSC.</p> <p>-Hasta la fecha no se han atendido emergencias dentro de las RECTLSC.</p> <p>-Creación de espacios más accesibles (servicios sanitarios).</p>	<p>-Escaso apego a la legislación.</p> <p>-Desconocimiento de la normativa respecto a seguridad humana contra incendio.</p> <p>-No se cuenta con procedimientos de respuesta ante una emergencia.</p> <p>-Recursos financieros deficientes.</p> <p>-Comunicación poco efectiva.</p> <p>-Desinformación de cómo actuar en caso de emergencia de incendio.</p> <p>-No existe una brigada de emergencia y combate de incendios.</p> <p>-No se han realizado simulacros de emergencia.</p> <p>-No existen registros de mantenimiento.</p> <p>-Mejoras en accesibilidad sin consulta técnica, o valoradas por el Programa de Equiparación de Oportunidades del TEC.</p> <p>-Plaza de medio tiempo para programa de accesibilidad.</p> <p>-La Unidad Integral de Gestión Ambiental y Seguridad Laboral sólo ha realizado una visita desde su creación.</p>	<p>-El Campus Tecnológico local San Carlos cuenta con las comisiones para velar por una buena gestión.</p> <p>-Comunicación asertiva.</p> <p>-Programa sombrilla de accesibilidad.</p>	<p>-Prestigio negativo para la institución.</p> <p>-En caso de materialización de un evento se pueden generar demandas de tipo civil o penal por no cumplir con los requerimientos normativos.</p>

Apéndice 13. Encuesta aplicada a estudiantes residentes

<p>TEC Tecnológico de Costa Rica</p>	<p>Propuesta de Programa para la mejora de las condiciones en seguridad humana contra incendios y accesibilidad para las Residencias Estudiantiles del Campus Tecnológico local San Carlos.</p>
<p>Elaborado por:</p>	<p>Alonso Camacho Piedra</p>
<p>Fecha de aplicación:</p>	
<p>Encuesta para estudiantes</p>	

Premisa	Sí	No
<p>1. ¿Conoce usted acerca del riesgo de incendio presente en las Residencias Estudiantiles?</p>		
<p>2. ¿Cuándo hizo ingreso al programa de Residencias Estudiantiles, los encargados del programa le hablaron sobre las medidas de seguridad en caso de incendio?</p>		
<p>3. ¿Conoce el plan de evacuación de las Residencias Estudiantiles en caso de incendio?</p>		
<p>4. ¿Ha recibido algún tipo de capacitación donde le</p>		

expliquen cómo enfrentar una emergencia de incendio?		
5. ¿Conoce los puntos de reunión establecidos en caso de evacuación?		
6. ¿Ha participado de algún simulacro de emergencias en las Residencias Estudiantiles?		
7. ¿Está capacitado para responder a una emergencia provocada por un incendio?		
8. ¿Ha recibido capacitación en el uso de extintores?		
9. ¿Cree usted que la residencias están preparadas para afrontar una emergencia de incendio?		
10. ¿Conoce la señal de alarma en caso de emergencia por incendio?		

Pregunta abierta: ¿Sabe usted que hacer en caso de emergencia de incendio en las Residencias Estudiantiles? Explique y comente ampliamente.

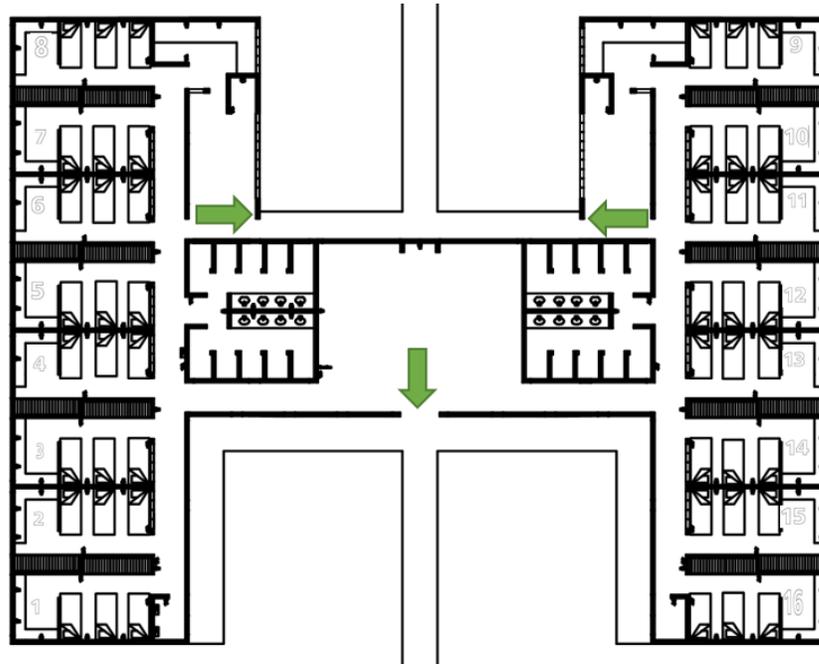
VII. Anexos

Anexo 1. Guía de Integrada para la Verificación de la Accesibilidad al Entorno Físico.

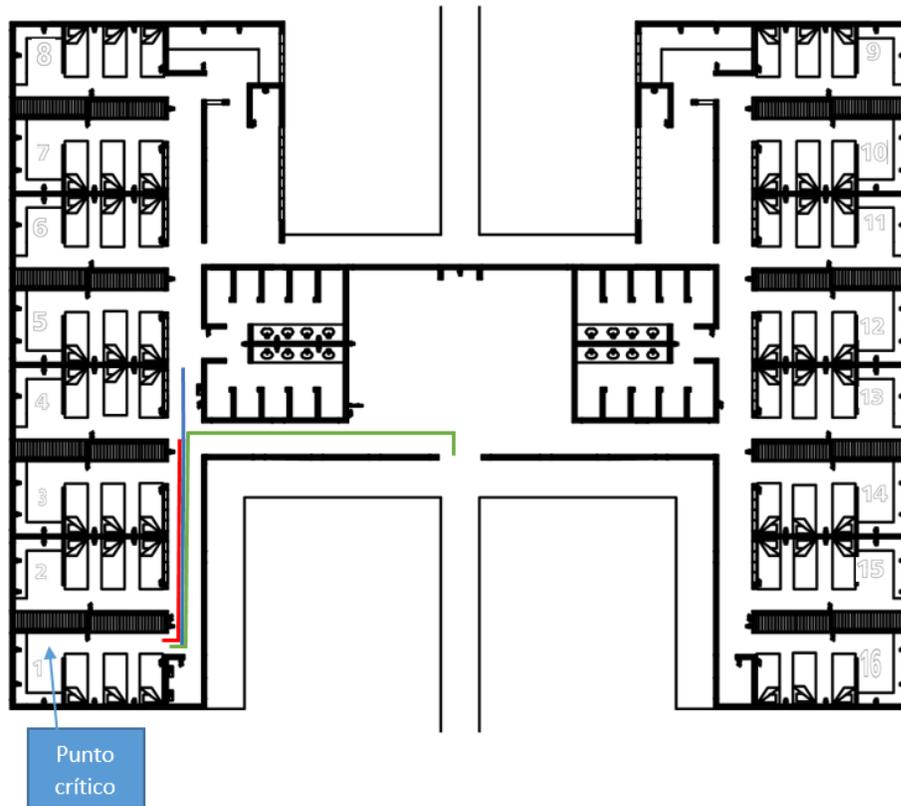


guia_integrada_par
a_la_verificacion_de

Anexo 2. Ubicación de las salidas.



Anexo 3. Plano estructural.



Anexo 4. Plano eléctrico.

