

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA



TRABAJO DE GRADO:

APLICACION DEL INDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES
UNIVERSITARIAS (ISIU), EN EL EDIFICIO DE USOS MULTIPLES
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE, UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR, SANTA ANA, EL SALVADOR

PARA OPTAR AL GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

ORLANDO ENRIQUE FUENTES GUZMÁN
MARLON VLADIMIR ORTÍZ CORONADO
ALVARO TOBÍAS SANTILLANA RINCÁN

DOCENTE ASESOR:

INGENIERO MAX ADALBERTO HERNÁNDEZ RIVERA

SEPTIEMBRE, 2019.

SANTA ANA, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES



M.Sc. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO
RECTOR

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ÁBREGO
VICERRECTOR ACADEMICO

ING. NELSON BERNABÉ GRANADOS ÁLVARADO
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

LCDO. CRISTOBAL HERNAN RÍOS BENÍTEZ
SECRETARIO GENERAL

M.Sc. CLAUDIA MARÍA MELGAR DE ZAMBRANA
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LCDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARIN
FISCAL GENERAL

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

AUTORIDADES



DR. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

DECANO

M.Ed. ROBERTO CARLOS SIGUENZA CAMPOS.

VICEDECANO

M.Sc. DAVID ALFONSO MATA ALDANA

SECRETARIO

ING. DOUGLAS GARCIA RODEZNO

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

AGRADECIMIENTOS GENERALES.

A Dios Todopoderoso, por permitirnos culminar con nuestros estudios universitarios con éxitos, ya que de él proviene la sabiduría y fortaleza que de forma misericordiosa ha sido derramada sobre nosotros

A la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, por encargarse de formar profesionales competentes, proactivos y capaces de contribuir al desarrollo de El Salvador.

Al personal académico y administrativo, que debido a su paciencia y vocación de enseñanza nos han guiado a lo largo de nuestra formación académica.

A nuestro docente asesor, Ingeniero Max Adalberto Hernández Rivera, por el apoyo incondicional que recibimos en el desarrollo de nuestro trabajo de grado, por todos sus consejos, conocimientos y enseñanzas que nos fue impartido para nuestra correcta formación profesional.

También de manera especial agradecemos a todas las personas que de forma directa o indirecta nos ayudaron en el desarrollo de nuestro trabajo de grado al transmitirnos sus conocimientos, enseñanzas y experiencias, agradecemos por su tiempo y dedicación que nos fue compartido.

AGRADECIMIENTOS.

No teman, yo estaré con ustedes hasta el último día dice el Señor, doy gracias a **Dios Yahvé mediante Cristo** su hijo nuestro señor por estar conmigo en cada instante de mi vida, por darme la fortaleza cuando creí ya no poder, por ser fuente abundante de sabiduría, por ayudarme a conservar la paciencia y por permitirme culminar mis estudios universitarios, porque sin su presencia nada es posible.

Agradezco especialmente a mis padres, **Jesús Orlando Fuentes y Lorena Isabel Guzmán de Fuentes**, por el apoyo incondicional que solo ellos como verdaderos padres me brindaron, que con sus sacrificios, consejos y regaños hicieron de la persona que ahora soy.

Agradecimientos especiales a mi hermano **Luis Guillermo Fuentes Guzmán**; por confiar plenamente en mí que sería capaz de culminar mis estudios.

Agradecimiento a mis compañeros de trabajo de graduación, **Álvaro Tobías Santillana Rincán y Marlon Vladimir Ortiz Coronado** por su apoyo, dedicación y tiempo que brindaron, siendo estos apoyo incondicional como compañeros y amigos para culminar mis estudios.

Agradezco también a mi docente asesor **Ingeniero Max Adalberto Hernández Rivera** por haber realizado una excelente labor como asesor y docente de la carrera.

Agradecimiento a mi jefe, **Ingeniero Saúl Ulloa Pérez**, por la enorme oportunidad de empezar a desarrollarme como profesional, por su consejos, enseñanzas y tiempo.

Agradecimiento general, a todos los docentes, amigos y compañeros por colaborar de forma directa e indirecta en mi formación profesional.

Orlando Enrique Fuentes Guzmán.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco primeramente a Dios porque él es quien nos permite vivir cada día, y gracias a su misericordia él me ha bendecido hasta el día ahora.

También quiero agradecer a mi madre **Idalia Elizabeth Coronado Reyes** porque siempre ha estado allí ayudándome económicamente y emocionalmente con el fin de hacer una buena persona y que no vaya por malos caminos, para que sea un profesional y aportar mi granito de arena a la sociedad.

Agradezco incontablemente a toda mi familia **Coronado Reyes** ya que siempre me dieron tiempo para que yo realizara mis tareas diarias, en ninguna ocasión ellos valoraron más el hacer diario de un hogar con respecto al tiempo para estudiar.

Agradecimientos a mis compañeros y amigos del equipo de trabajo de grado **Orlando Enrique Fuentes Guzmán** y **Alvaro Tobías Santillana Rincan** ya que sin el esfuerzo de cada uno de nosotros no hubiera sido posible culminar este trabajo.

Agradezco al **Ing. Max Adalberto Hernández Rivera** ya que es una persona que nos preparó tanto teóricamente como prácticamente, realizando muchísima visitas técnicas en lo largo de la carrera y también un excelente profesional como asesor de trabajo de grado.

Finalmente quiero agradecer a cada uno de los ingenieros que me impartió clases y que me formo académicamente para resolver los problemas que como profesional se me demanden en esta sociedad.

Marlon Vladimir Ortiz Coronado

AGRADECIMIENTOS.

A Dios todopoderoso por permitirme concluir con mi objetivo, por ser mi guía y fortaleza en los momentos que parecían difíciles e imposibles, por permitirme dar un paso más en mi vida, siempre acompañado de su sabiduría.

A mis padres **Rafael Antonio Santillana Caishpal y Dora Elsa Rincán** por ser los pilares principales en ésta etapa de mi vida, por ayudarme de una manera incondicional, por confiar y creer en mí, gracias a su amor, por sus consejos constantes a lo largo de mi formación profesional, una vez más, mil gracias.

Agradezco a mis hermanos **Walter Vianey Díaz Rincán y Rafael Antonio Santillana Rincán** que han estado a mi lado apoyándome a lo largo de mi carrera.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi novia **Stefany Olivia Pineda Godínez** por brindarme su apoyo a lo largo de éstos años.

Alvaro Tobías Santillana Rincán.

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPITULO I. GENERALIDADES	3
1.1 Antecedentes	4
1.1.1 Historia de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente.	4
1.1.2 Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.	5
1.2 Planteamiento del Problema	6
1.3 Alcances Globales.....	8
1.4 Objetivos de Investigación.....	9
1.4.1 Objetivo General.	9
1.4.2 Objetivos Específicos.	9
1.5 Justificación.....	10
1.6 Limitaciones	11
CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	12
2.1 Conceptos Generales.....	13
2.1.1 Desastres.	13
2.1.2 Amenaza.	15
2.1.3 Riesgo a los Desastres.....	16
2.1.4 Vulnerabilidad.....	16
2.1.5 Factores de Vulnerabilidad.....	16
2.2 Estrategias para la Gestión y Reducción de Riesgo de Desastres	19
La ONU y La Gestión de Riesgo de Desastres.	19
2.2.1 Etapas del Sistema de Gestión de Riesgo de Desastres.	20
2.2.2 Reducción de Riesgo de Desastres.	21
2.3 Análisis de Riesgo en Infraestructura Prioritaria en El Salvador	23
2.3.1 Infraestructuras Prioritarias en El Salvador.	23
2.3.2 Centros y Edificios Educativos.	24
2.3.3 Pérdidas Anuales Promedio en Infraestructuras Prioritarias en El Salvador.....	25
2.4 Política para la Reducción de Riesgo de Desastres en Universidades Centroamericanas	27
2.5 Marco Legal para la Gestión y Reducción de Riesgo de Desastres.....	28
2.5.1 Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015.	28
2.5.2 Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030... ..	30
2.5.3 Objetivos de Desarrollo del Milenio.	33

2.5.4 Política Universitaria Centroamericana para la Reducción del Riesgo de Desastres.....	37
2.6 Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.....	40
2.6.1 Concepto de Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.....	40
2.6.2 Propósitos, Objetivos y Contenido de la Guía del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitaria.....	41
2.6.3 Aspectos que conforman el Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.....	42

CAPITULO III. DESCRIPCIÓN FÍSICA E HISTÓRICA DEL EDIFICIO DE USOS MULTIPLES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE.....	44
--	----

3.1 Descripción Histórica del Edificio de Usos Múltiples.....	45
3.1.1 Antecedentes generales.....	45
3.2 Descripción Física de la Instalación Universitaria.....	46
3.2.1 Ubicación del Edificio.....	47
3.2.2 Distribución Física del Edificio.....	50
3.2.3 Población Universitaria Usuaría del Edificio.....	67

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNIVERSITARIAS.....	71
--	----

4.1 Descripción de los Formularios del ISIU.....	72
4.1.1 Formulario 1 “Información general de las instalaciones universitarias”.....	73
4.1.2 Formulario 2 “Evaluación del sitio de emplazamiento”.....	75
4.1.3 Formulario 3 “Lista de verificación de instalaciones universitarias”.....	80

CAPITULO V. APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNIVERSITARIAS EN EDIFICIO USOS MULTIPLES, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SANTA ANA, EL SALVADOR.....	86
--	----

5.1 Aplicación de Formularios del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.....	87
5.1.1 Formulario 1 en Edificio de Usos Múltiples: “Información general de la instalación universitaria”.....	88
5.1.3 Formulario 3 en Edificio De Usos Múltiples: “Índice de Seguridad estructural, no estructural y funcional”.....	105

CAPITULO VI. PROPUESTA DE RECOMENDACIONES PARA INCREMENTAR EL NIVEL DE SEGURIDAD EN EDIFICIO USOS MULTIPLES, FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE, UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, SANTA ANA, EL SALVADOR.....	123
--	-----

6.1 Propuesta de recomendaciones relacionadas con el aspecto estructural.	124
6.2 Propuesta de recomendaciones relacionadas con el aspecto no estructural	124
6.2.1 Sistema eléctrico.....	124
6.2.2 Sistema de aprovisionamiento, saneamiento y abastecimiento de agua potable.	125
6.2.3 Rutas de Salida de emergencia y acceso para personas discapacitadas.	126
6.2.4 Mobiliario, equipo y accesorios.	127
6.3 Propuesta de Recomendaciones Relacionadas con el Aspecto Funcional. ...	129
6.3.1 Organización de Comité de seguridad y salud ocupacional.....	129
6.3.3 Protocolo de mantenimiento.....	130
CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	132
7.1 CONCLUSIONES.....	133
7.2 RECOMENDACIONES	135
7.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	136
7.4 ANEXOS	138

ÍNDICE DE FIGURAS.

<i>Figura 2. 1. Pérdida Anual Promedio (AAL) Total para todos los tipos de amenaza analizados Terremoto 49%; lava 2%; flujo piroclástico 7%; corriente piroclástica 9%; tsunami 4%; inundación 29%.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 2. 2. AAL para las Instalaciones Educativas por municipio expresada como porcentaje del inventario total</i>	<i>256</i>
<i>Figura 3. 1. Esquema de ubicación general de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Ubicada en Final de la Avenida Fray Felipe de Jesús Moraga Sur (al Sur del Estadio Oscar Quiteño Santa Ana, El Salvador)</i>	<i>48</i>
<i>Figura 3. 2. Esquema de ubicación de Edificio de Usos Múltiples en Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, edificio ubicado al costado Noroeste del edificio de usos Múltiples con Longitud de N13° 58' 14.15.6" y una Latitud de W89° 34' 29.28"</i>	<i>49</i>
<i>Figura 3. 3 Vista 1 del costado oriente del edificio "Usos Múltiples"</i>	<i>50</i>
<i>Figura 3. 4 Vista 2 del costado oriente del edificio "Usos Múltiples"</i>	<i>50</i>
<i>Figura 3. 5 Vista del costado sur del edificio "Usos Múltiples"</i>	<i>51</i>
<i>Figura 3. 6. Vista 1 del costado poniente del edificio "Usos Múltiples".</i>	<i>51</i>
<i>Figura 3. 7. Vista 1 del costado Norte del edificio "Usos Múltiples".</i>	<i>52</i>
<i>Figura 3. 8. Planta Arquitectónica Nivel 0+00 del edificio en evaluación.</i>	<i>53</i>
<i>Figura 3. 9. Planta Arquitectónica Nivel 0+3.60 del edificio en evaluación</i>	<i>54</i>
<i>Figura 3. 10. Planta Arquitectónica Nivel 0+7.20 del edificio en evaluación</i>	<i>55</i>
<i>Figura 3. 11 Fachada Principal del edificio en evaluación</i>	<i>56</i>
<i>Figura 3. 12. Fachada Posterior del edificio en evaluación.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 3. 13 Aforo N°1 de usuarios del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 3. 14 Aforo N°2 de usuarios del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 3. 15 Aforo N°3 de usuarios del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 3. 16. Resumen de usuarios del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 4. 1. Niveles de seguridad del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 4. 2. Datos generales del edificio a evaluar.....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 4. 3 Registro del mobiliario existente de la herramienta ISIU</i>	<i>74</i>
<i>Figura 4. 4 Principales áreas por nivel.....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 4. 5 Porcentajes de valoración a los diferentes aspectos del ISIU.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 4. 6. Componentes evaluados en el formulario #2</i>	<i>76</i>
<i>Figura 4. 7. Llenado del histograma, señalado por "x"</i>	<i>77</i>

<i>Figura 4. 8 . Asignación de Pesos de acuerdo a la escala que le corresponde</i>	<i>77</i>
<i>Figura 4. 9. Asignación de la frecuencia.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 4. 10. Resultados del ExPxF y PxF.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 4. 11 Componentes de la herramienta ISIU del aspecto de evaluación Estructural.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 4. 12. Componentes de la herramienta ISIU del aspecto de evaluación Estructural.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 4. 13 Componentes de la herramienta ISIU del aspecto de evaluación Funcional de la institución universitaria.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 5. 1. Cuento de mobiliario existente en primer nivel de edificio de usos multiples FMOcc.....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 5. 2. Cuento de mobiliario existente en segundo nivel de edificio de usos multiples FMOcc.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 5. 3 Cuento de mobiliario existente en tercer nivel de edificio de usos multiples FMOcc.</i>	<i>91</i>
<i>Figura 5. 4 Cuadro resumen de mobiliario existente edificio de usos multiples FMOcc.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 5. 5. Información general de las instalaciones universitarias del Formulario 1.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 5. 6. Información general de las instalaciones universitarias del Formulario 1</i>	<i>94</i>
<i>Figura 5. 7. Información general de las instalaciones universitarias del Formulario 1</i>	<i>95</i>
<i>Figura 5. 8 . Perfil climatológico de estación meteorológica Santa Ana (A-12)-SNET</i>	<i>97</i>
<i>Figura 5. 9. Mapa del departamento de Santa Ana de acuerdo con la Clasificación de suelos.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 5. 10. Distribución de la agricultura y bosques del departamento de Santa Ana.con (Alvarado Tejada, Guardado Leiva, Hernández Rodríguez)</i>	<i>100</i>
<i>Figura 5. 11 Evaluación del sitio de emplazamiento del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 5.12 Resumen de evaluación del sitio de emplazamiento del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 5.13 Grieta ubicada en pared del tercer nivel, departamento de sociales</i>	<i>107</i>
<i>Figura 5. 14. Descamación en elemento estructural, columna. Primer nivel, Hemeroteca.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 5. 15. Fisura en pared, costado poniente, Primer nivel, Biblioteca.</i>	<i>108</i>
<i>Figura 5. 16 Evaluación de aspectos estructurales.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 5. 17 .Evaluación de aspectos no estructurales.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 5. 18 Evaluación de aspectos no estructurales</i>	<i>113</i>
<i>Figura 5. 19. Evaluación de aspectos no estructurales.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 5. 20. Evaluación de aspectos no estructurales.....</i>	<i>115</i>
<i>Figura 5. 21 . Evaluación de aspectos no estructurales</i>	<i>116</i>
<i>Figura 5. 22 Evaluación de aspectos no estructurales</i>	<i>117</i>
<i>Figura 5. 23. Evaluación de aspecto funcional</i>	<i>119</i>
<i>Figura 5. 24 Evaluación de aspecto funcional</i>	<i>120</i>
<i>Figura 5. 25. Evaluación de aspecto funcional.....</i>	<i>121</i>

<i>Figura 5. 26 Resultados del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias (ISIU).....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 6. 1. Sistema de abastecimiento de agua, bomba achicadora.....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 6. 2. Filtración del agua lluvia por juntas con falta de sello.....</i>	<i>127</i>
<i>Figura 6. 3 Mancha en el piso debido a la filtración de agua lluvia</i>	<i>127</i>
<i>Figura 6. 4 Estantes no asegurados vulnerables a caídas ante un sismo.</i>	<i>128</i>
<i>Figura 6. 5.. Cajas y libros en estibas vulnerables a caídas y obstaculizar los accesos.....</i>	<i>128</i>
<i>Figura 6. 6. Señalización de ruta de evacuación.....</i>	<i>130</i>
<i>Figura 6. 7. Riesgo de caídas por desgaste de cinta antideslizante.....</i>	<i>131</i>
<i>Figura 6. 8. Extintor ubicado en hemeroteca, sin recibir carga desde 29 Junio de 2015.</i>	<i>131</i>

ÍNDICE DE TABLAS.

<i>Tabla 2. 1. Desastres Naturales de El Salvador.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 4. 1. Valores para los Pesos (P), de acuerdo a la Escala (E).</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 4. 2. Ponderaciones por grado de seguridad.</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 4. 3. Rangos de evaluación</i>	<i>85</i>

ÍNDICE DE ECUACIONES.

<i>Ecuación 4. 1. Ecuación para obtener el índice ponderado.....</i>	<i>85</i>
<i>Ecuación 4. 2. Ecuación para obtener el índice de Seguridad.....</i>	<i>85</i>

RESUMEN

Ante los diferentes fenómenos de origen natural o antropogénico surge la necesidad de evaluar las infraestructuras de educación superior que albergan una gran cantidad de usuarios, es por ello que se pone a disposición “la guía de evaluación del índice de seguridad en instalaciones universitarias –ISIU- dicha guía se estará aplicando al edificio de usos múltiples de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Para su ejecución se deberá realizar una inspección preliminar de la infraestructura, además, se deberá contar con una serie de elementos necesarios para la evaluación, utilizando como herramienta fundamental la guía del evaluador ISIU, se deberá tomar en cuenta el personal idóneo, siendo este conformado por personal perteneciente a la institución, personal técnico y personal evaluador para fortalecer la información y evaluación de la infraestructura.

A continuación se describe de forma breve el desarrollo de la evaluación:

Deberá contar con la información general de la institución en cuestión, esta información será registrada en el formulario 1 que lleva por nombre “Información General de la Infraestructura Universitaria”.

Se realizará un estudio de la ubicación de la infraestructura mediante el formulario 2 denominado “Evaluación del Sitio de Emplazamiento”.

Una vez se cuente con la información general y sitio de emplazamiento se procede a la evaluación de aspectos estructural, no estructural y funcional de la infraestructura, tomando como base el formulario 3 “Lista de Verificación de Infraestructura Universitaria Segura”, este formulario contiene 146 aspectos o variables de evaluación, cada uno con tres niveles de seguridad (Alto, Medio, Bajo).

Posterior a la evaluación, se podrá brindar a la institución en estudio una serie de recomendaciones a fin de que estas mejoren los aspectos estructurales, no estructurales y funcionales cuando así lo requiera según la guía del evaluador.

INTRODUCCIÓN

El Salvador por su ubicación físico-geográfica es constantemente afectado por diferentes fenómenos de origen natural y/o antropogénicos, ante los datos o hechos con los que se cuenta, se sabe que El Salvador es un país vulnerable, por lo que es indispensable el conocer bajo qué condiciones se encuentran las infraestructuras estatales, sobre todo aquellas que sirven para la formación de futuros profesionales tales como escuelas, universidades, entre otras, por medio de la aplicación de una metodología que sea efectiva, de bajo costo y rápida aplicación, como lo es la Guía de Evaluación del Índice de seguridad en Instalaciones Universitarias, que permite conocer a través de un resultado numérico, su posterior interpretación y recomendaciones, el nivel de seguridad con el que cuenta dicha infraestructura de interés.

En este documento se abordara la metodología establecida en la guía de evaluación del índice de seguridad en instalaciones universitarias , con el fin de evaluar el edificio de usos múltiples de la facultad multidisciplinaria de occidente en el aspecto de seguridad y sitio de emplazamiento, con los resultados obtenidos se pretende fortalecer las medidas que se ya se están implementando ,todo esto para lograr incrementar la seguridad que el edificio de interés está prestando a la comunidad universitaria.

Nuestro documento se ha dividido en las siguientes partes: inicialmente se desarrollara un resumen en el cual se detallara específicamente las actividades a realizar para obtener los resultados ,luego procederemos a dar una explicación de cómo surge el problema, conoceremos los objetivos y las razones fundamentales para ejecutar este proyecto, también abarcaremos parte de la teoría necesaria para comprender esta problemática, y analizaremos la metodología que se estará aplicando para la evaluación, para culminar con los anexos y las referencias que han sido producto de este estudio.

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

1.1.1 Historia de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

En el año de 1963, por iniciativa de la Sociedad de Abogados de Occidente, se solicitó al Rector de la UES, Dr. Fabio Castillo Figueroa, la fundación de un centro regional de estudios superiores en Santa Ana, la ciudad más poblada de la zona occidental de El Salvador, con el fin de atender a la numerosa población estudiantil de los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate.

El 16 de julio de 1965, el Consejo Superior Universitario de la UES, autoriza la creación del Centro Universitario de Occidente, con sede en Santa Ana. Las clases se iniciaron en mayo de 1966. Al principio sólo se impartieron las áreas comunes, pero en 1971 se empezaron a impartir carreras completas.

El Centro Universitario de Occidente también sufrió la represión de la que fue víctima la generalidad de la UES, siendo clausurado y ocupado militarmente entre 1972 y 1973 y nuevamente en 1980. Tras la reapertura en 1983, hubo un período de decadencia por la coyuntura política que vivía El Salvador.

El 4 de junio de 1992, el Centro Universitario de Occidente se transforma en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. En 2001-2002, los edificios del campus de la UES de Santa Ana fueron ampliados por iniciativa de la Rectora María Isabel Rodríguez (Fundación Wikimedia, Inc, 2017).

1.1.2 Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.

El Índice de Seguridad en la Infraestructura Universitaria es un instrumento para el diagnóstico del nivel de seguridad ante desastres en las edificaciones de las Instituciones de Educación Superior. Se ha diseñado para evaluar la infraestructura como herramienta de primera línea, de bajo costo, que permite un diagnóstico rápido y ágil para contar con un escenario para la toma de decisiones en cuanto a la seguridad del sitio de emplazamiento y la seguridad de la edificación.

Consta de tres partes: el formulario 1 sobre la información general de la institución, y dos instrumentos diagnósticos: el formulario 2 para el análisis de sitio de emplazamiento y el formulario 3 para el análisis de seguridad de la edificación.

La evaluación de sitio que incluye los componentes bioclimático, geológico, ecosistema, medio construido, interacción (contaminación) e institucional-social. Analiza la calidad del territorio donde está emplazada la infraestructura. El ISIU analiza la calidad de la infraestructura en función de tres aspectos: su capacidad estructural, su capacidad no estructural y su capacidad funcional.

Si la evaluación de sitio nos indica que el mismo no es apto para el emplazamiento de la infraestructura, aunque el edificio tenga un aceptable nivel de seguridad, debe evaluarse su traslado a un sitio de mejor calidad o más seguro. Si el sitio de emplazamiento es bueno, pero el nivel de seguridad de la infraestructura es bajo, entonces vale la pena reducir el riesgo identificado, según las medidas correctivas necesarias.

Para su aplicación se necesita un mínimo de tres profesionales: para certificar el componente Estructural un Ingeniero Civil de preferencia especialista en estructuras; para certificar el componente No Estructural un Arquitecto o Ingeniero Industrial; para certificar el componente Funcional un profesional experto en Gestión del Riesgo de Desastres. Es ideal complementar el equipo de evaluación con personal que ocupa puestos como responsables de mantenimiento, vigilancia, presupuesto, recursos humanos, planificación, etc.

1.2 Planteamiento del Problema

América Central es una región expuesta a numerosos y diversos eventos adversos, cuya frecuencia e intensidad es cada vez mayor, debido a las amenazas de origen natural y antropogénicas existentes, así como sus respectivos factores de vulnerabilidad. En relación a la vulnerabilidad, los factores que contribuyen en mayor medida son: la ubicación y características físico-geográficas del Istmo Centroamericano, las debilidades sociales, económicas y políticas de las sociedades centroamericanas y la creciente variabilidad del clima. Aunado a estos factores, las decisiones inapropiadas en el orden económico, social, político y ético a todo nivel han aumentado la vulnerabilidad frente a las amenazas en los países, de las cuales El Salvador no es la excepción.

De acuerdo al primer Informe Regional del Estado de la Vulnerabilidad y Riesgo de Desastres en Centroamérica, en un período de 1900 a 2012, El Salvador poseía el segundo lugar a nivel de Centroamericano en eventos registrados con: 9 de gran magnitud (según LA Comisión Económica para América Latina y el Caribe en sus siglas CEPAL), 31 de grande, mediana y pequeña magnitud (según Emergency Events Database, EM-DAT) y 8528 pequeña y mediana magnitud solamente por detrás de Guatemala. En el período de 1990 y 2011 El Salvador se convirtió en el país con mayores pérdidas. Las totales provocadas por grandes desastres, valoradas en 6,500 millones de dólares. (Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres., 2014)

Las instituciones seguras son aquellas capaces de resistir el impacto de eventos naturales o antropogénicos severos como: sismos, inundaciones, deslizamientos, accidentes laborales, contaminaciones y otros, y continuar operando en el corto plazo después de la ocurrencia del evento destructivo, sin que esto afecte seriamente su capacidad de recuperación, es decir, son resiliente.

Tanto las instituciones de educación como las instituciones de atención social por su grado de utilidad y demanda comunitaria se convierten en instituciones que deben contar con edificaciones primarias que deben prestar sus

servicios y encontrarse en óptimas condiciones después de haber afrontado cualquier tipo de fenómeno que repercuta en su infraestructura y nivel de servicio.

Es por ello que como equipo evaluador hacemos énfasis en la evaluación del Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de occidente, ubicada en el departamento de Santa Ana, esto, a fin de determinar el nivel de seguridad y funcionalidad que el mismo presta a la comunidad universitaria.

1.3 Alcances Globales

Se conocerá el Índice de Seguridad con el que cuenta el “Edificio de Usos Múltiples” mediante la aplicación de la metodología del ISIU y según el resultado obtenido sugerir medidas preventivas y/o correctivas.

Se realizará inspecciones en cada una de las áreas que conforman a la Infraestructura en estudio, así como alrededor del mismo, con el objeto de aplicar el Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.

Conocer la cantidad máxima de personas que hacen uso del Edificio de Usos Múltiples de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente que por ende se encuentran expuestas a riesgos mientras se encuentran dentro o cerca de dichas instalaciones.

1.4 Objetivos de Investigación

1.4.1 Objetivo General.

Evaluar el nivel de seguridad en el edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, mediante la aplicación de la herramienta Guía de Evaluación del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.

1.4.2 Objetivos Específicos.

Fortalecer la investigación, a través de la gestión del apoyo de profesionales especializados en áreas específicas en el desarrollo de la metodología del ISIU.

Recolectar información realizando una inspección preliminar a la edificación y su entorno, para con ello completar cada formulario exigido por esta metodología.

Fortalecer las medidas que se están implementando en el edificio de Usos Múltiples mediante las propuestas de solución producto de los resultados obtenidos, y con ello aumentar el nivel de seguridad.

1.5 Justificación

En El Salvador a pesar de ser un país de una pequeña extensión territorial y nivel de desarrollo bajo, en él existe una creciente demanda por parte de la sociedad en generar profesionales, lo que obliga a las Universidades a brindar un mayor y mejor servicio educativo, el cual sea integral y de calidad, sin embargo en El Salvador debido a la situación económica, no todas las personas son capaces de pagar la colegiatura de alguna de las universidades privadas que existen actualmente, por lo cual deben asistir a la única Universidad Estatal, siendo la Universidad de El Salvador. Estas concentran una considerable cantidad de autoridades, profesores, científicos, investigadores, visitantes y en mayor parte estudiantes, que se encuentran expuestos ante un desastre provocado por algún fenómeno socio-natural.

De acuerdo a la importancia de los edificios existentes en la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente el Edificio de Usos Múltiples es uno de los principales debido a su utilidad y la gran cantidad de estudiantes y profesionales que en él desempeñan sus actividades diarias, por lo que se debe de garantizar la seguridad y un buen estado de este.

Debido a los problemas antes expuestos, es que nace la necesidad de evaluar la seguridad que brinda el Edificio de Interés por medio de la herramienta llamada Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias (ISIU), actividad que contribuirá a la implementación del Marco de Sendai específicamente en cuanto a la meta global “Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia”.

Lo anterior, con la finalidad de prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, entre otras que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las amenazas y vulnerabilidad ante cualquier tipo de desastres de origen natural o antropogénico.

1.6 Limitaciones

La herramienta del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias, solamente será aplicada al Edificio de Usos Múltiples y no a la Facultad Multidisciplinaria de Occidente en general.

El personal se limita a los integrantes del trabajo de grado y aquellos docentes, profesionales o administrativos que apoyaran en el proceso de evaluación del edificio en interés.

La investigación analizará todos los ítems contenidos en la Guía del Evaluador del Índice de Seguridad en Infraestructura Universitaria.

Para realizar ciertas mediciones, que serán necesarias para caracterizar al edificio, se requerirá de equipo especializado para ello, del cual puede existir la posibilidad que esté disponible o no de parte de la Universidad.

Se realizará la contabilización de personas que hacen uso de la instalación del edificio por día, en un tiempo establecido de una semana, tomando de estos valores el mayor de ellos.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Conceptos Generales

2.1.1 Desastres.

Los desastres son hechos de ocurrencia de origen natural o provocado por el ser humano, este último conocido como antropogénico. La ocurrencia de cualquier tipo de desastre viene a afectar negativamente a la vida, al sustento o a la industria y desemboca con frecuencia en cambios permanentes en las sociedades humanas y en los animales que habitan en el lugar de ocurrencia. Los desastres se encargan de poner de manifiesto la vulnerabilidad del equilibrio necesario para sobrevivir y prosperar.

2.1.1.1 Desastres Naturales.

El término desastre natural hace referencia a las enormes pérdidas materiales y vidas humanas ocasionadas por eventos o fenómenos naturales.

Cuando los fenómenos naturales como, por ejemplo, tornados, tormentas tropicales, terremotos, sismos, incendios e inundaciones exceden el límite considerado como normal y provocan desastres que afectan significativamente el bienestar de los seres humanos y la economía de las mismas, se clasifican como desastres naturales.

En América Central, El Salvador es uno de los países que más se ha visto afectado por fenómenos naturales, esto, debido a una serie de factores que contribuyen a la vulnerabilidad del mismo. Uno de los factores que generan vulnerabilidad en nuestro medio es la deficiencia económica, esta misma es incapaz de subsanar las necesidades en cuanto a la estabilización, dirección de manejo y coordinación en las obras de mitigación, prevención de riesgos y protección de las familias que se encuentran expuestas a la incidencia de un fenómeno natural, como fue el caso del terremoto del 13 de enero de 2001 que provoco el deslave en las colinas soterrando a una cantidad considerable de

habitantes según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2005). Entre los fenómenos naturales que más ha golpeado a El Salvador tenemos los siguientes:

Tabla 2.1

Desastres Naturales de El Salvador

Año	Ubicación	Tipo	Estadísticas
1986	San Salvador	Terremoto	1500 Muertes
1998	Territorio de Es	Huracán Mitch	240 Muertes
2001	San Salvador	Terremoto	1259 Muertes
2001	San Salvador	Terremoto	
2005	Santa Ana	Erupción Volcán Ilamatepec	7000 Evacuados
2005	Territorio de Es	Huracán Stan	70 Muertes
2009	Territorio de Es	Huracán Ida	91 Muertes
2010	Territorio de Es	Tormenta Agatha	11 Muertes
2011	Territorio de Es	Tormenta Tropical E-12	32 Muertes

Fuente: Aguilar Luis (2011). Lista de Desastres Naturales en El Salvador. Recuperado de <http://luiseduardoaguilarvasquez.blogspot.com/2011/11/lista-de-desastres-naturales-en-el.html>

2.1.1.1.1 Tipos de Desastres Naturales.

Los desastres naturales se clasifican por el ámbito natural al cual pertenecen. Existen cuatro tipos básicos los cuales son:

Hidrológicos: Los desastres hidrológicos son aquellos causados por fenómenos relacionados con el comportamiento de las masas de agua algunos ejemplos de este tipo de desastre natural son las inundaciones o tsunami, este último originado por sismos que ocurren al interior del mar.

Meteorológicos: Los desastres meteorológicos son provocados por cambios climáticos que superan el límite esperado, como, por ejemplo, el fenómeno del niño, las tormentas eléctricas, los tornados y granizos.

Geofísicos: Los desastres geofísicos son aquellos originados por fenómenos geológicos y movimientos de tierra como, por, ejemplo, las erupciones volcánicas, los sismos y los terremotos.

Biológicos: Los desastres biológicos afectan directamente a la población en formas de pestes, epidemias y pandemias. Son propagaciones de bacterias, virus y paracitos que causas enfermedades difíciles de controlar.

2.1.1.2 Desastres Antropogénicos.

El adjetivo antropogénico o antrópico se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas, a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana.

Normalmente se usa para describir contaminaciones ambientales en forma de desechos físicos, químicos o biológicos como consecuencia de las actividades económicas, tales como basureros, escombreras o la producción de dióxido de carbono por consumo de combustibles fósiles.

2.1.2 Amenaza.

Fenómeno o evento potencialmente destructor o peligroso, de origen natural o producido por la actividad humana (antrópico), que puede causar muertes, lesiones, epidemias, daños materiales, interrupción de la actividad social y económica, degradación ambiental y amenazar los medios de subsistencia de una comunidad o territorio en un determinado período de tiempo.

2.1.2.1 Amenaza Natural.

Una amenaza natural puede definirse como un proceso geológico o climatológico potencialmente dañino para la población. Su ocurrencia, de acuerdo

a su intensidad, puede provocar “desastres” o “catástrofes”, que involucran desde la pérdida de vidas humanas y graves daños en la infraestructura edilicia, caminos, etc., así como pérdidas económicas.

2.1.2.2 Amenaza Antrópica.

La amenaza antrópica, un tipo de amenaza, es aquel peligro latente generado por la actividad humana en la producción, distribución, transporte y consumo de bienes y servicios y la construcción y uso de infraestructura y edificios. Comprende una gama amplia de peligros como lo son las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua etc.

2.1.3 Riesgo a los Desastres.

Probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas a casusa de un desastre (muertes, lesiones, propiedad, medios de subsistencia, interrupción de actividad económica, o deterioro ambiental) como resultado de las interacciones entre amenazas naturales o antropogénicas y condiciones de vulnerabilidad a las cuales está expuesta una comunidad.

2.1.4 Vulnerabilidad.

Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, políticos, económicos y ambientales, que aumentan la predisposición, susceptibilidad y exposición de una comunidad al impacto negativo de un fenómeno físico destructor (producido por amenazas naturales o antrópicas) y a reponerse después de un desastre.

2.1.5 Factores de Vulnerabilidad.

Se había dicho que existen factores internos de las personas o comunidades que las vuelve más propensas a sufrir daños si tienen que enfrentar una amenaza. Esos factores de vulnerabilidad son varios y dependen del aspecto que se analice; es muy importante tenerlos en cuenta para disminuirlos.

A continuación describimos esos factores. Factores que nos hacen vulnerables frente a las amenazas:

Factor Físico: Depende de si estamos ubicados en áreas propensas y si es que los elementos expuestos a la amenaza no son lo suficientemente resistentes. De eso dependerá que seamos más o menos afectados. Un ejemplo de vulnerabilidad física es un centro educativo que haya sido construido en el cauce o muy cerca de un río. En época de lluvias, el caudal del río crece y esa zona tiene más probabilidad de ser inundada.

Factor Económico: La pobreza incrementa la vulnerabilidad. Los sectores económicamente más abatidos son los más vulnerables. Las personas y las poblaciones más pobres viven en el desempleo, con ingresos mínimos, o tienen dificultad o imposibilidad de mandar a sus hijos a los centros educativos. Así también, mientras menos recursos tenga un centro educativo, más dificultades tendrá para recuperarse y reconstruirse si un desastre le causa daños.

Factor Social: La vulnerabilidad también depende de la organización de la sociedad. Cuando más integrada está una comunidad educativa, todos sus miembros hacen esfuerzos por superar los inconvenientes que pueden presentarse. Si se llevan bien, se organizan y dan prioridad a los intereses de la comunidad por sobre los de unos pocos individuos; están en mejor capacidad de enfrentar las consecuencias de un desastre y pueden reaccionar con mayor rapidez. Por lo tanto, no solo el centro, sino la comunidad educativa, debe estar unida y organizada.

Factor Educativo: Se refiere a la educación deficiente o a la pobre cobertura educativa en una comunidad. Un centro educativo, por ejemplo, se vuelve más vulnerable si los docentes, alumnos y administrativos no tienen conocimientos sobre las causas, los efectos y las razones por las

cuales se presenta un desastre. Tampoco ayuda el desconocimiento de la historia del lugar, así como la falta de preparación y de experiencia en estos casos. Igualmente, cuando la información no llega para toda la comunidad, se incrementa la vulnerabilidad. Por eso es importante que todos en el centro sepan qué puede pasar y qué hacer en caso de emergencia y desastres.

Factor Político: Tiene que ver con la poca importancia que las autoridades le den a la gestión de riesgos y con el nivel de autonomía que tiene una comunidad para manejar sus recursos y para tomar decisiones sobre las cosas que la afectan. Por ejemplo, si las autoridades educativas toman decisiones de manera centralizada, sin considerar el criterio de los beneficiarios, la comunidad se hace más vulnerable. En el caso de los centros educativos, son sus mismos directivos, acompañados por los docentes y estudiantes, los que saben qué acciones son las más urgentes y se pueden llevar a cabo pronto en su centro para que sea menos vulnerable.

Factor Institucional: Está relacionado con las debilidades o dificultades que tienen las instituciones para hacer gestión de riesgos. Se puede ver, por ejemplo, en la falta de preparación que tiene un centro educativo para responder ante un suceso; o cuando aun sabiendo que existe el riesgo, los directores, profesores o estudiantes no llevan a cabo acciones eficientes para reducirlo o mitigarlo.

Factor Cultural: Tiene que ver con los patrones de pensamiento y acción con que los diferentes grupos humanos entienden la naturaleza y los fenómenos sociales. Estos patrones generalmente afectan el entendimiento de los riesgos y la manera de enfrentarlos. Por ejemplo, hay personas que aceptan correr cualquier riesgo confiando en la buena suerte, hay otros que explican las desgracias como la acción de fuerzas dañinas inevitables, pero

también hay otras personas que usan la información científica, y la experiencia para protegerse de los peligros y para decidir que riesgos quieren correr y que riesgos no.

Factor Ambiental: Hay un aumento de la vulnerabilidad cuando los seres humanos se centran en la explotación inadecuada y la destrucción de los recursos naturales.

2.2 Estrategias para la Gestión y Reducción de Riesgo de Desastres

La gestión de riesgos, de acuerdo con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastre EIRD, es el conjunto de decisiones administrativas, de organización y conocimientos operacionales desarrollados por sociedades y comunidades para implementar políticas, estrategias y fortalecer sus capacidades a fin de reducir el impacto de amenazas naturales y de desastres ambientales y tecnológicos consecuentes. Esto involucra todo tipo de actividades, incluyendo medidas estructurales y no-estructurales para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres.

La ONU y La Gestión de Riesgo de Desastres.

En enero de 2005, la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) y el Gobierno de Japón acogieron la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (WCDR) en Kobe, Japón. El resultado de esta conferencia fue el Marco de Acción de Hyogo (MAH). Este marco, respaldado por 168 Estados Miembros, marcó un hito en la catálisis de los esfuerzos nacionales y locales para reducir el riesgo de desastres, fortaleciendo al mismo tiempo la cooperación internacional mediante la elaboración de estrategias, planes y políticas regionales. También se crearon plataformas mundiales y regionales para la reducción del riesgo de desastres (Web, ONU, 2005).

2.2.1 Etapas del Sistema de Gestión de Riesgo de Desastres.

2.2.1.1 Pre-Desastre.

Los aspectos a tomarse en cuenta durante esta etapa son los siguientes:

Actividades de desarrollo en curso – Aspectos vigentes de la GRD en los programas de desarrollo.

Evaluación de riesgo: Proceso de diagnóstico para identificar los riesgos que enfrenta una comunidad.

Prevención: Actividades para evitar el impacto adverso de las amenazas.

Mitigación: Medidas estructurales/no-estructurales adoptadas para limitar el impacto adverso.

Preparación: Actividades y medidas adoptadas con anticipación para asegurar una respuesta efectiva.

Alerta temprana: Provisión efectiva y oportuna de información para evitar o reducir el riesgo.

2.2.1.2 Respuesta.

Los aspectos a tomarse en cuenta durante esta etapa son los siguientes:

Evacuación: Partida masiva temporal de personas y propiedad desde los lugares amenazados.

Salvar personas y medios de vida: Protección de personas y medios de vida durante la emergencia.

Socorro inmediato: Provisión de ayuda durante o inmediatamente después del desastre.

Evaluación del daño y las pérdidas: Información sobre el impacto en los bienes y pérdida de la producción.

2.2.1.3 Post-Desastre.

Los aspectos a tomarse en cuenta durante esta etapa son los siguientes:

Ayuda en curso: Ayuda continúa hasta un cierto nivel de recuperación.

Recuperación: Acciones tomadas después de un desastre con el objetivo de restablecer la infraestructura y los servicios.

Reconstrucción: Acciones tomadas después de un desastre para asegurar la reubicación/reasentamiento.

Recuperación económica y social: Medidas tomadas para normalizar la economía y la vida social.

Actividades de desarrollo en curso: Acciones continuas de programas de desarrollo.

Evaluación del riesgo: Proceso de diagnóstico para identificar nuevos riesgos que pueda enfrentar nuevamente las comunidades.

2.2.2 Reducción de Riesgo de Desastres.

Se refiere al marco conceptual de elementos que tienen la función de minimizar vulnerabilidades y riesgos en una sociedad, para evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) el impacto adverso de las amenazas, dentro del amplio contexto del desarrollo sostenible.

2.2.2.1 Mitigación de desastres.

La mitigación de desastres es el conjunto de acciones que hacemos para asegurarnos que no suceda un desastre, o si sucede que no nos perjudique con toda la intensidad que podría hacerlo. La mayoría de los fenómenos naturales no pueden impedirse, pero podemos reducir los daños que causa un sismo si

construimos casas más resistentes y en lugares donde el suelo es sólido. La mitigación es la aplicación de acciones para reducir la vulnerabilidad frente a ciertas amenazas.

2.2.2.2 Alerta temprana.

La alerta temprana constituye un elemento importante para la reducción de riesgos de desastre ya que puede contribuir a evitar las pérdidas debidas y reducir las consecuencias económicas y materiales de los fenómenos peligrosos, en particular los desastres.

Para que sean eficaces, los sistemas de alerta temprana deben contar con la participación activa de las personas y las comunidades expuestas a riesgos derivados de diversos peligros, facilitar la educación y la concienciación del público con respecto a los riesgos, difundir con eficacia mensajes y avisos, y contribuir a que haya un estado continuo de preparación y a que se adopten medidas tempranas, (Web, Sistema de Alerta Temprana Multirriesgos – WMO Library, Febrero 2013).

2.2.2.3 Preparación para desastres.

Es el conjunto de medidas y acciones para reducir, al mínimo, la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando, oportuna y eficazmente, la respuesta y la rehabilitación. En esta etapa se planifican y organizan las acciones de respuesta a una emergencia que no podemos evitar

2.2.2.4 Recuperación.

La recuperación comprende la rehabilitación y reconstrucción; y tiene como objetivo restablecer las condiciones de vida de la población afectada por un evento adverso, promoviendo al mismo tiempo los cambios necesarios para la reducción de desastres.

2.2.2.5 Apoyo a los medios de subsistencia.

Abarcan las capacidades, los bienes, los ingresos y las actividades de las personas necesarias para asegurar que se cubren sus necesidades vitales. Un

medio de subsistencia es sostenible cuando permite a las personas hacer frente a, y recuperarse de, contratiempos y estrés (como desastres naturales y agitaciones económicas o sociales) y mejorar su bienestar y el de las futuras generaciones sin debilitar el medio ambiente o la base de recursos naturales.

2.3 Análisis de Riesgo en Infraestructura Prioritaria en El Salvador

El riesgo es una función de dos variables: la amenaza y la vulnerabilidad. La gestión del riesgo, cuyo sentido es la reducción anticipada de las pérdidas que podrían generar los desastres en el futuro, se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas que pueden originar los desastres, para con ello emprender las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondientes, es por ello que en El Salvador se ha realizado un análisis de riesgo en infraestructuras prioritarias por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Web, SNET.gob, 16 de Septiembre).

2.3.1 Infraestructuras Prioritarias en El Salvador.

Los estudios de la vulnerabilidad de infraestructura crítica típicamente incluyen los tipos de infraestructura que son de gran importancia para la economía y sociedad de un país después de un desastre y que son prioritarias para las actividades de recuperación. Estas incluyen infraestructura de transporte, comunicación, transmisión eléctrica, agua y saneamiento, salud, educación, e instalaciones clave del Estado. Este análisis estuvo limitado por la poca disponibilidad de los datos, pero pudo incluir grandes porciones de estos tipos de infraestructura con la excepción de comunicaciones y edificios clave del Estado. Las secciones a continuación describen lo que se incluye y excluye para cada una de estas categorías. La infraestructura incluida en este análisis es:

Vías – Todas las vías Primarias (CA), Secundarias (RN), y terciarias pavimentadas (~3.000 Km) – DPOP.

Puentes viales (1.536) –DPOP/DACGER.

Torres de transmisión de alto voltaje (3.020) – ETESAL.

Principales subestaciones eléctricas (30) – ETESAL.

Centros de salud (942) – MINSAL.

Centros educativos (6.090) – MINED.

Principal infraestructura de agua y saneamiento (707) – ANDA.

Represas hidroeléctricas – CEL.

Aeropuertos y Puertos marítimos.

2.3.2 Centros y Edificios Educativos.

Las instituciones de educación básica y superior deben contar con infraestructuras capaces de acoger a la gran demanda estudiantil, dichas infraestructuras deben brindar los servicios básicos y de seguridad necesarios para disminuir la vulnerabilidad ante cualquier desastre llámese natural o antropogénico, es por ello que el Ministerio de Educación en sus siglas MINED ha llevado a cabo un análisis de las amenazas a los que cada centro educativo está expuesto (amenazas por inundaciones, deslizamientos, e inundaciones costeras) en base a las capas del Sistema de Información Geográfica SIG facilitadas por el MARN.

MINED está desarrollando y aplicando un índice de seguridad para los centros educativos. Hasta aquí, han aplicado esto a cuatro, por ejemplo, Centro Escolar El Presidio, Sonsonate; Código 10728 [10], y planean ampliar esto a una selección mayor en el futuro. Estos estudios incluyen información sobre la construcción de todos los edificios, así como una revisión de las amenazas a los que estén expuestos, y recomendaciones para acciones que deberán tomarse para mitigar los impactos. Los temas considerados incluyen las amenazas naturales, riesgos sociales, y amenazas para la seguridad. Una vez que este conjunto de datos se haya ampliado, será posible usarlo para determinar los

niveles relativos de vulnerabilidad a amenazas por fenómenos naturales de diferentes edificios educativos en base a cómo se prevé que responderán ante diferentes intensidades de amenazas.

2.3.3 Pérdidas Anuales Promedio en Infraestructuras Prioritarias en El Salvador.

La Pérdida Anual Promedio (Average Annual Loss, AAL por sus siglas en inglés) Total para las 7 categorías de infraestructura usando las funciones de daños descritas supra es \$35, 528,072.00 La distribución de la AAL entre los diferentes tipos de amenaza se presenta en la Figura 2.1.

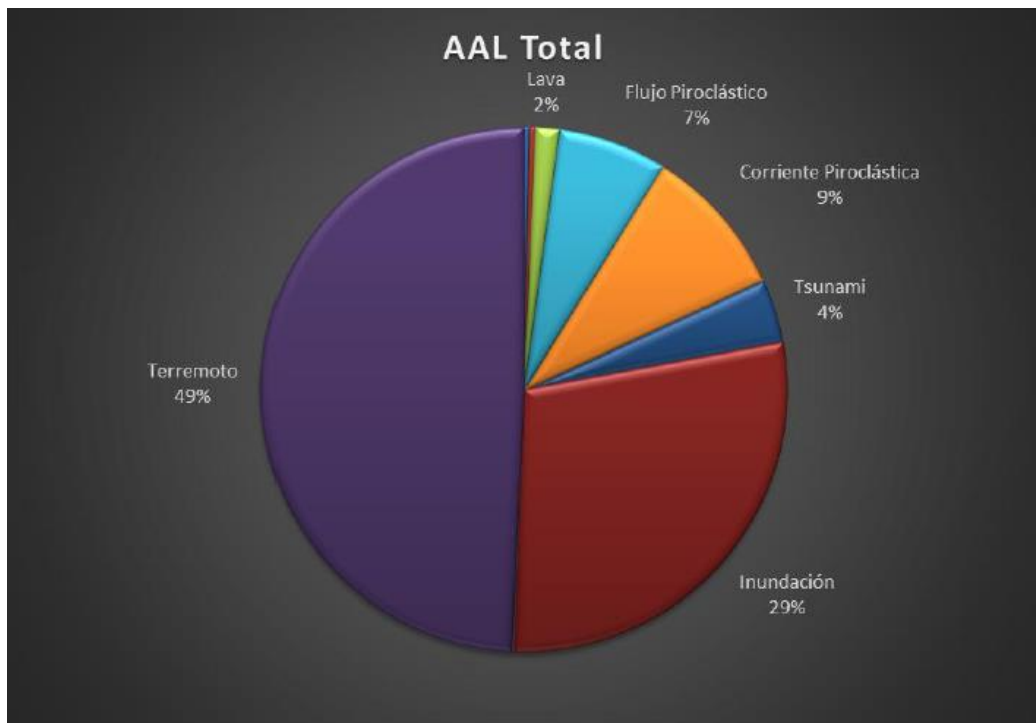


Figura 2.1. Pérdida Anual Promedio (AAL) Total para todos los tipos de amenaza analizados. Terremoto 49%; lava 2%; flujo piroclástico 7%; corriente piroclástica 9%; tsunami 4%; inundación 29%.

Las pérdidas por los terremotos son relativamente altas ya que toda la infraestructura queda expuesta a algún nivel de movimiento sísmico y todo El Salvador está en una categoría de relativamente alto riesgo. Las pérdidas por las inundaciones son significativas ya que los eventos de inundación ocurren en muchas áreas del país y los eventos son relativamente comunes con los huracanes y tormentas tropicales asociados.

Finalmente, la Pérdida Anual Promedio (AAL) total estimada en nuestro análisis incluyendo las 7 categorías de Infraestructuras Prioritarias para El Salvador, asciende a un total de \$35, 528,072.00 (Web, Sorto, & Grande, 2016)

2.3.3.1 Pérdida Anual Promedio para Instalaciones Educativas.

De acuerdo a la Figura 2.2 se observa que para Instalaciones Educativas el mayor porcentaje de pérdidas anuales promedio, producto de las amenazas (terremoto, inundaciones, lava, flujo piroclástico, corriente piroclástica, tsunami) que pueden incidir, es toda la franja de la zona costera de El Salvador, esto lo vuelve una de las zonas de mayor nivel de riesgo.

Para el Departamento de Santa Ana, se denota que solamente el Municipio de Metapán posee pérdidas anuales promedio entre 0.433 al 1.053%. La cabecera departamental, Santa Ana se encuentra dentro del rango 0.401-0.401, justamente en la media de los valores, uno de los factores que incide en esa clasificación es debido a la cercanía con el Volcán Ilimatepec.

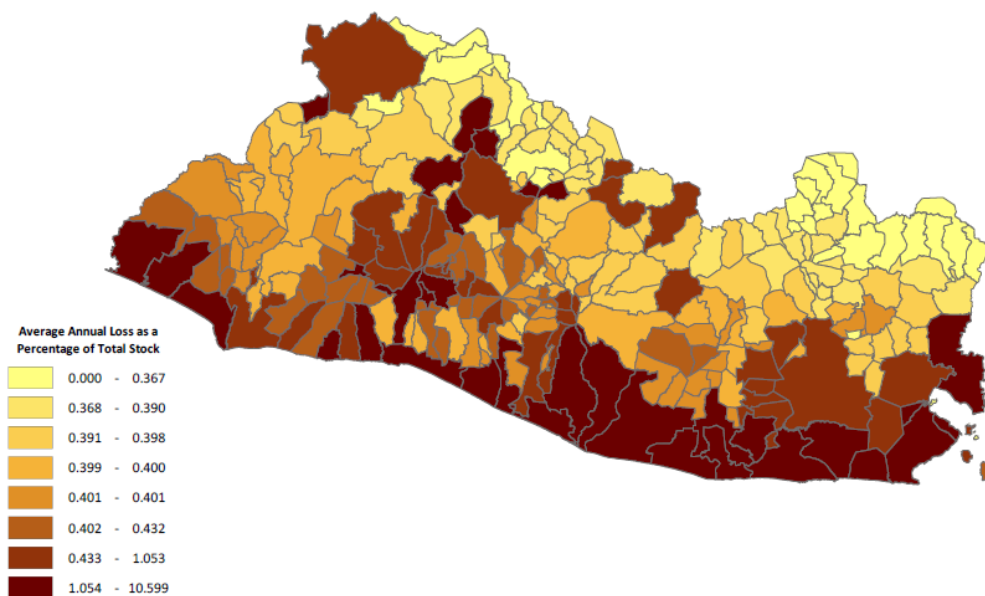


Figura 2. 2. AAL para las Instalaciones Educativas por municipio expresada como porcentaje del inventario total.

Las Instalaciones Educativas de las 7 infraestructuras prioritarias, constituyen las que genera mayores pérdidas anuales promedio producto de los terremotos y las inundaciones, siendo \$7,115,161.00 y \$5,573,879.00

respectivamente. Los edificios educativos muestran una respuesta mínima al aumentar su vulnerabilidad ante eventos sísmicos. Esto es porque se supone que los edificios educativos son, en promedio, bastante susceptibles a daños sísmicos, de modo que incrementar esta vulnerabilidad tiene poco efecto, (web, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009).

2.4 Política para la Reducción de Riesgo de Desastres en Universidades Centroamericanas

La Política Universitaria Centroamericana para la Reducción de Desastres, se enmarca dentro de los objetivos de desarrollo sostenible en cuanto a: salud y bienestar, industria, innovación e infraestructura, educación de calidad, ciudades y comunidades sostenibles. Así mismo esta política, toma como guía el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. La política tiene como prioridades: comprender el riesgo de desastres, fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres, invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia y aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. Por otro lado, la política, está estructurada en los componentes: académico, gestión institucional universitaria, seguridad interna y compromiso con la comunidad y el país.

La política toma en consideración los pilares de la educación en cuanto al saber aprender, al saber ser, el saber hacer y el saber convivir, lo que en otras palabras implica comprender nuestros aprendizajes y que se conviertan en prácticas de vida que permitan cambiar nuestras costumbres, hábitos y estilos frente a la conservación de la naturaleza y de cultura de la prevención. La política contempla, que la currícula de las carreras universitarias, en sus distintos niveles deberá incluir de manera explícita, espacios y actividades sistemáticas de aprendizaje que les permitan a los estudiantes universitarios adquirir conocimientos sobre gestión de riesgos. Además, la política va más allá de lo curricular, ya que se pueden dar aportes a esta temática medio de la investigación y proyección social.

La política, permite proporcionar información sistematizada y conocimiento útil para reducir los riesgos de desastres a distintos niveles (local, nacional, regional, público y privado). Por tanto esta política traspasa a la universidad el rol de educar para la reducción de riesgo y ofrecer servicios en esta temática. La política, faculta a las universidades ejercer su liderazgo en la sociedad, mediante el empoderamiento del conocimiento de los fenómenos adversos, análisis de riesgo, reducción de riesgos y resiliencia. La política contempla, que las universidades y los organismos de evaluación y acreditación de la calidad de la educación superior deben reconocer explícitamente la incorporación de la gestión de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático como parte del quehacer sustantivo universitario, (Web, LaTribuna, 12 de Abril de 2018).

2.5 Marco Legal para la Gestión y Reducción de Riesgo de Desastres

Desde hace ya varios años y debido a los eventos naturales que han golpeado fuertemente a Centro América, la gestión del riesgo a los desastres ha adquirido mayor relevancia y atención, incluyendo la necesidad de contar con una base sólida que cubra los aspectos regulatorios y legislativos. Poco a poco, y a través de esfuerzos e iniciativas regionales e internacionales, la región centroamericana ha aprendido que la gestión del riesgo no sólo depende de un entendimiento de la amenaza, sino también de la decisión y voluntad política para reducir la vulnerabilidad por parte de las autoridades y la sociedad en su conjunto.

2.5.1 Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015.

El Marco de Acción de Hyogo se concibió para dar un mayor impulso a la labor mundial en relación con el Marco Internacional de Acción del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de 1989 y la Estrategia de Yokohama para un Mundo Más Seguro: Directrices para la prevención de los desastres naturales, la preparación para casos de desastre y la mitigación de sus efectos, adoptada en 1994, así como su Plan de Acción, y la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de 1999.

El Marco de Acción de Hyogo ha sido un instrumento importante para la sensibilización del público y las instituciones, para generar compromiso político y para centrar e impulsar medidas por parte de una amplia gama de actores a todos los niveles.

La comunidad internacional es consciente de que los esfuerzos de reducción del riesgo de desastre deben integrarse sistemáticamente en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible y reducción de la pobreza y recibir el apoyo de la cooperación y la asociación a nivel bilateral, regional e internacional. El desarrollo sostenible, la reducción de la pobreza, el buen gobierno y la reducción de los riesgos de desastre son objetivos que se refuerzan mutuamente. (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja., 2017)

2.5.1.1 Tres Objetivos Estratégicos del Marco de Acción de Hyogo 2005-2015.

La integración más efectiva de la consideración de los riesgos de desastre en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible a todo nivel, con acento especial en la prevención y mitigación de los desastres, la preparación para casos de desastre y la reducción de la vulnerabilidad.

La creación y el fortalecimiento de instituciones, mecanismos y medios a todo nivel, en particular a nivel de la comunidad, que puedan contribuir de manera sistemática a aumentar la resiliencia ante las amenazas.

En la fase de reconstrucción de las comunidades damnificadas, la incorporación sistemática de criterios de reducción de riesgos en el diseño y la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación.

2.5.1.2 Prioridades del Marco de Acción de Hyogo 2005-2015.

Velar por que la reducción de los riesgos de desastre constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación.

Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastre y potenciar la alerta temprana.

Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.

Reducir los factores de riesgo subyacentes.

Fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel.

2.5.2 Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030.

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015.

El Marco de Sendai es el instrumento sucesor del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres.

El Marco de Sendai se basa en elementos que garantizan la continuidad del trabajo hecho por los Estados y otras partes interesadas en relación con el Marco de Acción de Hyogo, y presenta una serie de innovaciones que se solicitaron durante las consultas y las negociaciones.

El Marco de Sendai también expresa lo siguiente:

La necesidad de comprender mejor el riesgo de desastres en todas sus dimensiones relativas a la exposición, la vulnerabilidad y características de las amenazas.

El fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres, incluidas las plataformas nacionales.

La rendición de cuentas en la gestión del riesgo de desastres; la necesidad de prepararse para “reconstruir mejor”.

El reconocimiento de las partes interesadas y sus funciones.

La movilización de inversiones que tengan en cuenta los riesgos a fin de impedir la aparición de nuevos riesgos.

La resiliencia de la infraestructura sanitaria, del patrimonio cultural y de los lugares de trabajo.

El fortalecimiento de la cooperación internacional y las alianzas de trabajo mundiales y la elaboración de políticas de los donantes y programas que tengan en cuenta los riesgos, incluidos los préstamos y el apoyo financiero brindados por las instituciones financieras internacionales, (Web, Unisdr.org, 2018).

2.5.2.1 Prioridades de Acción del Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres 2015-2030.

Teniendo en cuenta la experiencia adquirida con la aplicación del Marco de Acción de Hyogo, y en áreas del resultado esperado y del objetivo, los Estados deben adoptar medidas específicas en todos los sectores, en los planos local, nacional, regional y mundial, con respecto a las siguientes cuatro esferas prioritarias:

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

2.5.2.2 Metas del Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres 2015-2030.

Reducir considerablemente la mortalidad mundial causada por desastres para 2030, y lograr reducir la tasa de mortalidad mundial causada por desastres por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015.

Reducir considerablemente el número de personas afectadas a nivel mundial para 2030, y lograr reducir el promedio mundial por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015.

Reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030.

Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos,

como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030.

Incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020.

Mejorar considerablemente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible que complemente las medidas adoptadas a nivel nacional para la aplicación del presente Marco para 2030.

Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidos a las personas, y el acceso a ellos, para 2030.

2.5.3 Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Objetivo 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.

Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.

Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades

Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Objetivo 5. Lograr la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas.

Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos.

Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.

Objetivo 9. Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Objetivo 10. Reducir la desigualdad en y entre los países.

Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Objetivo 12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenible.

Objetivo 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Objetivo 14. Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.

Objetivo 15. Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica.

Objetivo 16. Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.

Objetivo 17. Fortalecer los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

2.5.3.1 Que son los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), también conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad.

Estos 17 Objetivos se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, aunque incluyen nuevas esferas como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades. Los Objetivos están interrelacionados, con frecuencia la clave del éxito de uno involucrará las cuestiones más frecuentemente vinculadas con otro.

Los ODS conllevan un espíritu de colaboración y pragmatismo para elegir las mejores opciones con el fin de mejorar la vida, de manera sostenible, para las generaciones futuras. Proporcionan orientaciones y metas claras para su adopción por todos los países en conformidad con sus propias prioridades y los desafíos ambientales del mundo en general.

Los ODS son una agenda inclusiva. Abordan las causas fundamentales de la pobreza y nos unen para lograr un cambio positivo en beneficio de las personas y el planeta, (Web, UNDP.org, 2 de Abril 2019).

2.5.3.2 Objetivos que guardan relación con infraestructuras resilientes.

Objetivo 9. Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

La inversión en infraestructura y la innovación son motores fundamentales del crecimiento y el desarrollo económico. Con más de la mitad de la población mundial viviendo en ciudades, el transporte masivo y la energía renovable son cada vez más importantes, así como también el crecimiento de nuevas industrias y de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Los avances tecnológicos también son esenciales para encontrar soluciones permanentes a los desafíos económicos y ambientales, al igual que la oferta de nuevos empleos y la promoción de la eficiencia energética. Otras formas importantes para facilitar el desarrollo sostenible son la promoción de industrias sostenibles y la inversión en investigación e innovación científicas.

Más de 4.000 millones de personas aún no tienen acceso a Internet y el 90 por ciento proviene del mundo en desarrollo. Reducir esta brecha digital es crucial para garantizar el acceso igualitario a la información y el conocimiento, y promover la innovación y el emprendimiento.

Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Más de la mitad de la población mundial vive hoy en zonas urbanas. En 2050, esa cifra habrá aumentado a 6.500 millones de personas, dos tercios de la humanidad. No es posible lograr un desarrollo sostenible sin transformar radicalmente la forma en que construimos y administramos los espacios urbanos.

El rápido crecimiento de las urbes en el mundo en desarrollo, en conjunto con el aumento de la migración del campo a la ciudad, ha provocado un incremento explosivo de las mega urbes. En 1990, había 10 ciudades con más de 10 millones de habitantes en el mundo. En 2014, la cifra había aumentado a 28, donde viven en total cerca de 453 millones de personas.

La extrema pobreza suele concentrarse en los espacios urbanos y los gobiernos nacionales y municipales luchan por absorber el aumento demográfico en estas áreas. Mejorar la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades implica garantizar el acceso a viviendas seguras y asequibles y el mejoramiento de los asentamientos marginales. También incluye realizar inversiones en transporte público, crear áreas públicas verdes y mejorar la planificación y gestión urbana de manera que sea participativa e inclusiva.

2.5.4 Política Universitaria Centroamericana para la Reducción del Riesgo de Desastres.

La Política Universitaria Centroamericana para la Reducción de Desastres se fundamenta en conceptos, fines y principios presentes en planes, marcos de acción, programas, estrategias y políticas consensuados a nivel internacional, dentro de los cuales se resaltan:

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres.

Marco de Sendai para la Reducción de Riesgo de Desastres 2015-2030.

La Política Universitaria Centroamericana para la Reducción del Riesgo de Desastres responde al compromiso manifestado por las universidades con el desarrollo humano sostenible y con la reducción de los grandes problemas que aquejan a las sociedades centroamericanas, considerando los altos niveles de vulnerabilidad, casi crónicos a los que están expuestos millones de personas. Desde esta perspectiva, los estilos de vida de las comunidades y los países, están jugando un papel primordial, a tal grado que es urgente un cambio que permita pasar de la cultura del desastre a la cultura de la prevención, lo cual hace evidente la importancia de los pilares de la educación en donde el saber aprender, el saber ser, el saber hacer y el saber convivir resultan determinantes para la RRD. Para poder lograr una contribución efectiva de las universidades es preciso que estas instituciones a su vez sean resilientes y promotoras de resiliencia. (Consejo Superior Universitario Centroamericano, 2016)

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Naciones Unidas, 2015), aprobado en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, se considera la guía global que orienta el tema. En esta política se han considerado las cuatro prioridades propuestas:

Comprender el riesgo de desastres.

Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres.

Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

2.5.4.1 Componentes de la Política Universitaria Centroamericana para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Gestión Institucional Universitaria.

La Reducción de Riesgo de Desastres -RRD- se concibe como un componente de la gestión universitaria que ilustra el compromiso social de la institución, con lo cual determina y justifica a la vez, su calidad y su nivel de excelencia.

Incorporar la RRD en los componentes fundamentales de la gestión institucional asegura el abordaje integral, inclusivo, sostenido y suficiente, de acuerdo con la realidad de la universidad, las comunidades y el país.

Cada universidad es responsable de prevenir y reducir el riesgo de desastres en sus propias instalaciones: centralizadas y descentralizadas. En su elaboración o inclusión en los ya existentes, deberá involucrarse a todos los actores necesarios dentro y fuera de la universidad de manera articulada, responsable y participativa.

Académico.

La gestión académica universitaria representa la posibilidad de formar profesionales promotores y líderes en el desarrollo de las personas, las comunidades, las empresas, y los países, lo cual tiene un impacto significativo en el desarrollo sostenible y, por lo tanto, en la reducción del riesgo de desastres.

Incorporar la RRD como eje transversal en los programas de estudio y de investigación, así como en los programas y actividades de proyección social.

Esa formación resulta más efectiva y enriquecedora si, al abordarse los contenidos, temas o situaciones en estudio, se vinculan estas tres funciones básicas: docencia, investigación y extensión como unidades de aprendizaje para la formación integral.

Seguridad Interna.

Educar para la RRD y brindar servicios a la sociedad en esta materia presupone que las universidades son un ejemplo de instituciones que conocen sus riesgos, y que hacen esfuerzos sistemáticos por reducir la vulnerabilidad de sus campus, mediante las actividades que organiza o en que participa la Comunidad universitaria, estando preparadas para emergencias y posibles desastres.

Para contribuir a la seguridad ante riesgos y desastres las Universidades deben contar con metodologías, herramientas y planes, estos deben plantear acciones correctivas de índole preventiva.

Es importante identificar y combatir factores endógenos o exógenos que pudieran gestar el riesgo y, cuando el riesgo exista, se definan las acciones necesarias y pertinentes para reducir vulnerabilidades o amenazas hasta donde sea posible.

Compromiso con la Comunidad y el País.

Las universidades por su naturaleza han de asumir un compromiso con la RRD y deben figurar como un recurso importante en los Sistemas Nacionales de Protección Civil, Reducción del Riesgo de Desastres o similar.

2.6 Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias

2.6.1 Concepto de Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.

El Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias se define como el instrumento para el diagnóstico del nivel de seguridad ante desastres en las edificaciones de las Instituciones de Educación Superior. Se ha diseñado para evaluar la infraestructura como herramienta de primera línea, de bajo costo, que permite un diagnóstico rápido y ágil para contar con un escenario para la toma de decisiones en cuanto a la seguridad del sitio de emplazamiento y la seguridad de la edificación.

Consta de tres partes: el formulario 1 sobre la información general de la institución, y dos instrumentos diagnósticos: el formulario 2 para el análisis de sitio de emplazamiento y el formulario 3 para el análisis de seguridad de la edificación.

La evaluación de sitio que incluye los componentes bioclimático, geológico, ecosistema, medio construido, interacción (contaminación) e institucional-social. Analiza la calidad del territorio donde está emplazada la infraestructura. El ISIU analiza la calidad de la infraestructura en función de tres aspectos: su capacidad estructural, su capacidad no estructural y su capacidad funcional.

Si la evaluación de sitio nos indica que el mismo no es apto para el emplazamiento de la infraestructura, aunque el edificio tenga un aceptable nivel de seguridad, debe evaluarse su traslado a un sitio de mejor calidad o más seguro. Si el sitio de emplazamiento es bueno, pero el nivel de seguridad de la infraestructura es bajo, entonces vale la pena reducir el riesgo identificado, según las medidas correctivas necesarias.

Para su aplicación se necesita un mínimo de tres profesionales: para certificar el componente Estructural un Ingeniero Civil de preferencia especialista en estructuras; para certificar el componente No Estructural un Arquitecto o Ingeniero Industrial; para certificar el componente Funcional un profesional experto en Gestión del Riesgo de Desastres. Es ideal complementar el equipo de

evaluación con personal que ocupa puestos como responsables de mantenimiento, vigilancia, presupuesto, recursos humanos, planificación, etc.

2.6.2 Propósitos, Objetivos y Contenido de la Guía del índice de Seguridad en Instalaciones Universitaria.

El propósito de esta guía es definir de una manera clara y ordenada el proceso de evaluación del nivel de seguridad ante desastres de la infraestructura universitaria. La Guía es la herramienta que sirve al evaluador para determinar las respuestas adecuadas y completar los ítems que establece el ISIU.

Los objetivos de la guía son:

Orientar a los evaluadores para aplicar la lista de verificación de centros educativos seguros, con el fin de determinar preliminarmente el nivel de seguridad

de un centro educativo frente a un desastre y la probabilidad de que éste continúe funcionando adecuadamente.

Orientar la toma de decisiones para aumentar el nivel de seguridad de un centro educativo.

Establecer criterios estándar de evaluación y elementos que deben ser evaluados en los diferentes componentes.

La Guía del Evaluador está integrada por los siguientes documentos:

Documento teórico-metodológico: es la presente guía, que proporciona al evaluador información general sobre el proceso de evaluación y, en particular, sobre cómo se deben interpretar las preguntas y las opciones de respuesta.

Formulario No. 1: el cual reúne la información general del centro educativo a evaluar.

Formulario No. 2: el cual evalúa los aspectos relacionados con la calidad del sitio de emplazamiento, la seguridad estructural, la seguridad no estructural y la seguridad en base a la capacidad funcional.

2.6.3 Aspectos que conforman el índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.

Para determinar el diagnóstico preliminar de seguridad de la infraestructura frente a los desastres es necesario considerar los siguientes aspectos.

2.6.3.1 Aspectos relacionados con la ubicación geográfica.

Este componente permite la identificación rápida de amenazas o peligros y el grado de exposición ante la misma, así como la información que se obtenga sobre el tipo de suelo.

La información se registra como referencia del entorno del edificio y debe ser tomada en cuenta al momento de establecer el grado de seguridad de los aspectos evaluados. Si el resultado de este componente nos indica **riesgo alto**, será necesario realizar un informe en donde se hacen las recomendaciones necesarias para que el riesgo se pueda disminuir o eliminar

2.6.3.2 Aspectos relacionados con la Seguridad Estructural.

Permite evaluar la seguridad de la Universidad en función al tipo de estructura, material de construcción y antecedentes de exposición a amenazas. El objetivo es definir si la estructura física cumple con las normas mínimas de seguridad que le permitan continuar con su función normal y seguir prestando servicios a la población en caso de desastres o bien puede ser potencialmente afectada alterando su seguridad estructural.

La seguridad de la infraestructura se evalúa según los antecedentes y el sistema estructural. La seguridad relacionada con los antecedentes de la edificación analiza la exposición de la institución a amenazas de acuerdo con la historia de la misma o su posición relativa en un contexto vulnerable, así como el impacto y las consecuencias que los desastres han tenido sobre la institución y cuál fue su nivel de resiliencia.

Se relaciona con el sistema estructural (diseño, estructura y material) los riesgos potenciales y evalúa la seguridad relativa con variables relacionadas con

el tipo de diseño, estructura, materiales de construcción y elementos de la estructura considerados críticos. Los sistemas estructurales tienen una gran importancia en el contexto de un desastre para la estabilidad y resistencia de la edificación. Los materiales de construcción están directamente vinculados a los anteriores e influyen en los mismos, tanto en la calidad como en cantidad utilizada. La adecuación estructural a un fenómeno dado es fundamental ya que una solución estructural puede ser válida ante huracanes y desacertada ante sismos.

2.6.3.3 Aspectos relacionados con la Seguridad no Estructural.

Los elementos relacionados con la seguridad no estructural, por lo general, no implican peligro para la estabilidad del edificio. El riesgo de los elementos se evalúa teniendo en cuenta si están desprendidos, si existe la posibilidad de caerse o volcarse y afectar zonas estructurales estratégicas verificando su estabilidad física (soportes, anclajes y depósito seguro) y la capacidad de los equipos de continuar funcionando durante y después de un desastre.

También se evalúan los elementos arquitectónicos a fin de verificar la vulnerabilidad del revestimiento del edificio, incluyendo puertas, ventanas y voladizos, así como penetración de agua, humedad y el impacto de objetos volantes. Las condiciones de seguridad de las vías de acceso y las circulaciones internas y externas son tomadas en cuenta, junto con los sistemas de iluminación, líneas vitales, protección contra incendios, cielos falsos, entre otros.

2.6.3.4 Aspectos relacionados con la Seguridad con base en la Capacidad Funcional.

Esto se refiere al nivel de capacidad instalada de la Facultad o Escuela, área en metros cuadrados por usuario, áreas destinadas para personas con discapacidad, mantenimiento de la infraestructura, preparación de los usuarios ante emergencias y desastres, así como el grado de implementación del Plan de respuesta ante emergencias. Los objetivos de la evaluación del componente de capacidad funcional son: conocer los aspectos que intervienen en la seguridad funcional y describir el contenido técnico de la lista de verificación.

**CAPITULO III. DESCRIPCIÓN FÍSICA E
HISTÓRICA DEL EDIFICIO DE USOS
MULTIPLES DE LA UNIVERSIDAD
DE EL SALVADOR FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA DE
OCCIDENTE.**

3.1 Descripción Histórica del Edificio de Usos Múltiples

El Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador se encuentra ubicado dentro de las instalaciones del campus de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, cuenta con una extensión superficial de 1,260.32 metros cuadrados, una infraestructura que cuenta con 3 niveles en los cuales podemos encontrar áreas de estudio, sala de lectura, aulas informáticas, salas de conferencias, entre otros, dicho edificio ha estado expuesto a diferentes fenómenos naturales o antropogénicos desde su fecha de construcción, por lo que ha experimentado cambios físicos significativos en sus instalaciones.

3.1.1 Antecedentes generales.

En el año de 1963, por iniciativa de la Sociedad de Abogados de Occidente, se solicitó al Rector de la UES, Dr. Fabio Castillo Figueroa, la fundación de un centro regional de estudios superiores en Santa Ana, la ciudad más poblada de la zona occidental de El Salvador, con el fin de atender a la numerosa población estudiantil de los departamentos de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate.

El 16 de julio de 1965, el Consejo Superior Universitario de la UES, autoriza la creación del Centro Universitario de Occidente, con sede en Santa Ana. Las clases se iniciaron en mayo de 1966. Al principio sólo se impartieron las áreas comunes, pero en 1971 se empezaron a impartir carreras completas.

El Centro Universitario de Occidente también sufrió la represión de la que fue víctima la generalidad de la UES, siendo clausurado y ocupado militarmente entre 1972 y 1973 y nuevamente en 1980. Tras la reapertura en 1983, hubo un período de decadencia por la coyuntura política que vivía El Salvador.

El 4 de junio de 1992, el Centro Universitario de Occidente se transforma en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente. En 2001-2002, los edificios del campus de la UES de Santa Ana fueron ampliados por iniciativa de la Rectora María Isabel Rodríguez, entre ellos estaba la construcción del Edificio de Usos Múltiples. (Fundación Wikimedia, Inc, 2017).

El edificio de usos múltiples ha tenido pequeñas modificaciones así lo manifiesta el Ingeniero Raúl Martínez Bermúdez jefe del departamento de ingeniería y arquitectura en el año 2011, en las que podemos destacar remodelaciones como el domo del edificio en el año 2005, esta área era un vano, pero se dio la necesidad de cubrirlo ya que se generó dificultades con la lluvia, porque esta afectaba el piso de los pasillos haciéndolo riesgoso para las personas que transitaban. También se realizaron cambios en las tuberías de drenaje de aguas lluvias de un diámetro de 4 pulgadas a 6 pulgadas, otro de los cambios fuertes que nos comenta es lo del techo este era de fibrolit y se cambió por sistema unipanel de ½ pulgada, en dicha remodelación se pintaron polines y se cambió a una platina gruesa para poder atornillar la lámina. También se ha agregado aire acondicionado en el segundo nivel en el departamento de ingeniería y arquitectura y tercer nivel en los departamentos de sociales y matemáticas, debido a esto se ha modificado instalaciones eléctricas. En el primer nivel se dio una remodelación exactamente en el área donde está ubicado el área de mantenimiento de hardware, en esta área existía un centro de investigaciones vía web para uso de estudiantes.

Ha habido remodelaciones pequeñas como por ejemplo la oficina de secretaria y jefatura del departamento de sociales y los de centros de cómputo han sufrido cambios siendo la razón principal de estos el desarrollo de la universidad en línea, mientras que externamente el edificio ha tenido cambios de pintura y los respectivos mantenimientos que se han realizado.

3.2 Descripción Física de la Instalación Universitaria.

Para dar inicio con el desarrollo de evaluación del ISIU de la infraestructura en estudio es necesario conocer sus generales, teniendo en cuenta la ubicación de la institución de forma geográfica, la ubicación de la infraestructura en cuestión, distribución física de la misma y la población que acude a ella. La información descrita anteriormente servirá de base para la aplicación de la evaluación del edificio de usos múltiples de la Universidad de El Salvador, facultad

multidisciplinaria de occidente mediante la guía de evaluación del índice de seguridad en instalaciones universitarias ISIU.

3.2.1 Ubicación del Edificio

A continuación se muestra la ubicación geográfica de la institución universitaria en cuestión y específicamente del edificio en estudio.

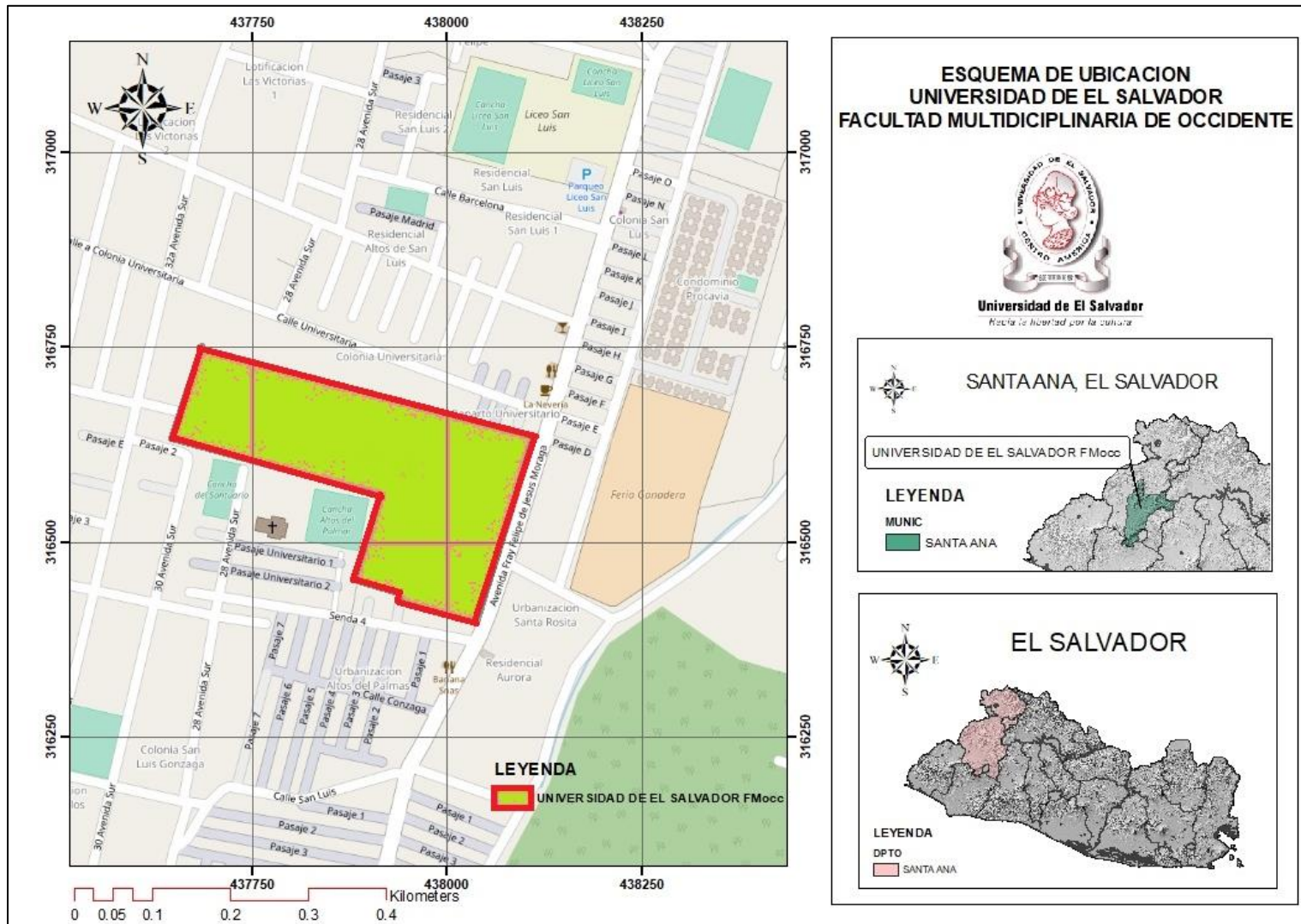


Figura 3. 1. Esquema de ubicación general de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Ubicada en Final de la Avenida Fray Felipe de Jesús Moraga Sur (al Sur del Estadio Oscar Quiteño Santa Ana, El Salvador)

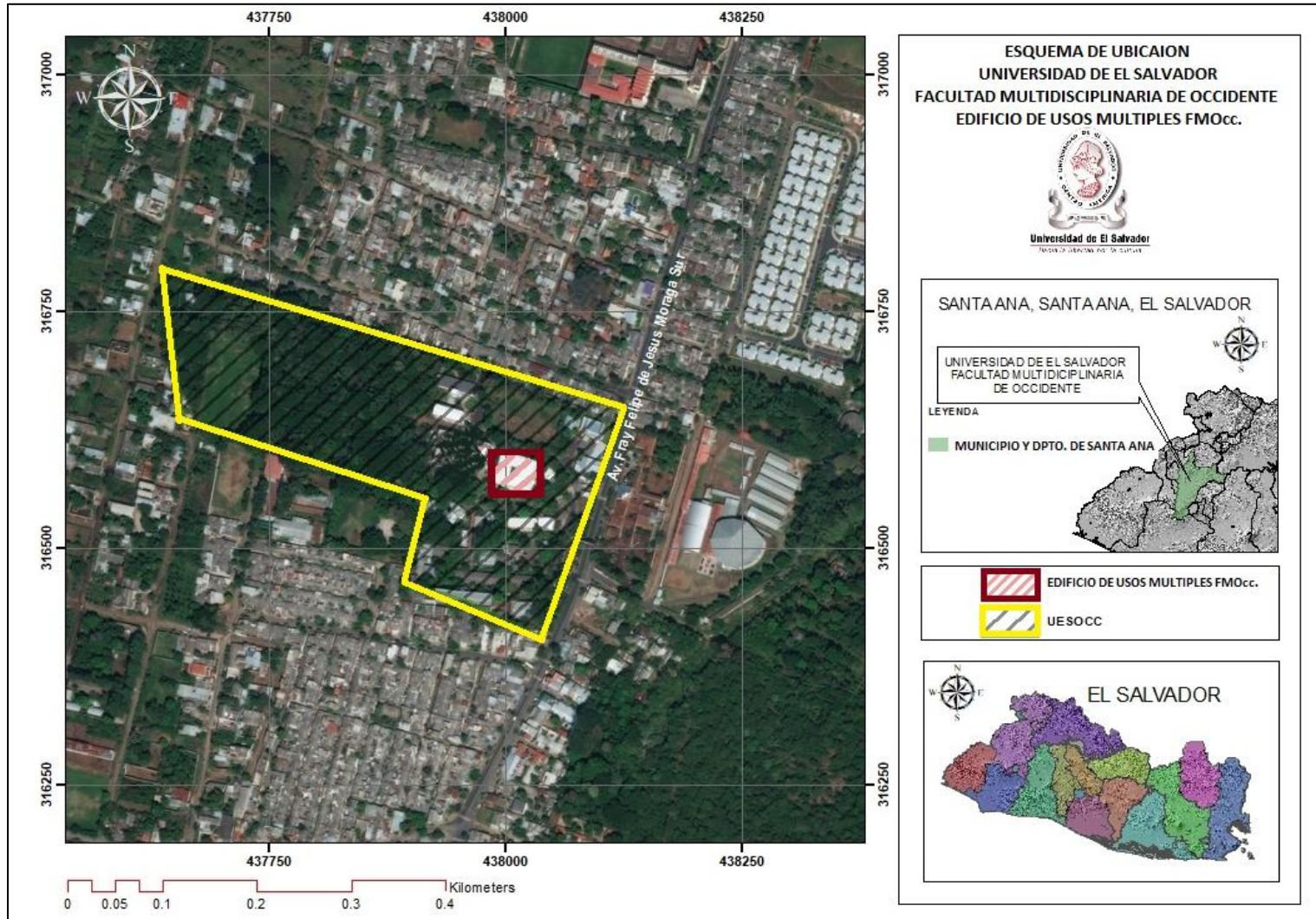


Figura 3. 2. Esquema de ubicación de Edificio de Usos Múltiples en Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, edificio ubicado al costado Noroeste del edificio de usos Múltiples con Longitud de $N13^{\circ} 58' 14.15.6''$ y una Latitud de $W89^{\circ} 34' 29.28''$

3.2.2 Distribución Física del Edificio.

Las figuras a continuación, muestran las diferentes vistas del edificio “Usos Múltiples”, a través de su maqueta virtual.

3.2.2.1 Maqueta virtual.

Vistas del costado oriente, sur, poniente y norte del edificio “Usos Múltiples”.



Figura 3. 3. Vista 1 del costado oriente del edificio "Usos Múltiples".



Figura 3. 4. Vista 2 del costado oriente del edificio "Usos Múltiples".



Figura 3. 5. Vista del costado sur del edificio "Usos Múltiples".



Figura 3. 6. Vista 1 del costado poniente del edificio "Usos Múltiples".



Figura 3. 7. Vista 1 del costado Norte del edificio "Usos Múltiples".

3.2.2.2 Planos arquitectónicos del Edificio.

La distribución física del edificio de usos múltiples plasmado en planos fue posible obtenerse gracias al apoyo proporcionado por el ingeniero Raúl Ernesto Martínez Bermúdez, dichos planos son los que se utilizaron al momento de la construcción del edificio, sin embargo los planos estructurales, planos de la red de distribución eléctrica y otros no fue posible obtenerse pese a pese gestiono con la unidad de desarrollo fisco de la unidad central, Facultad de Ingeniería y Arquitectura FIA. Con el edificio ya construido se elaboró los planos de fachada por parte del equipo de evaluación. A continuación se muestran los planos del edificio en estudio.

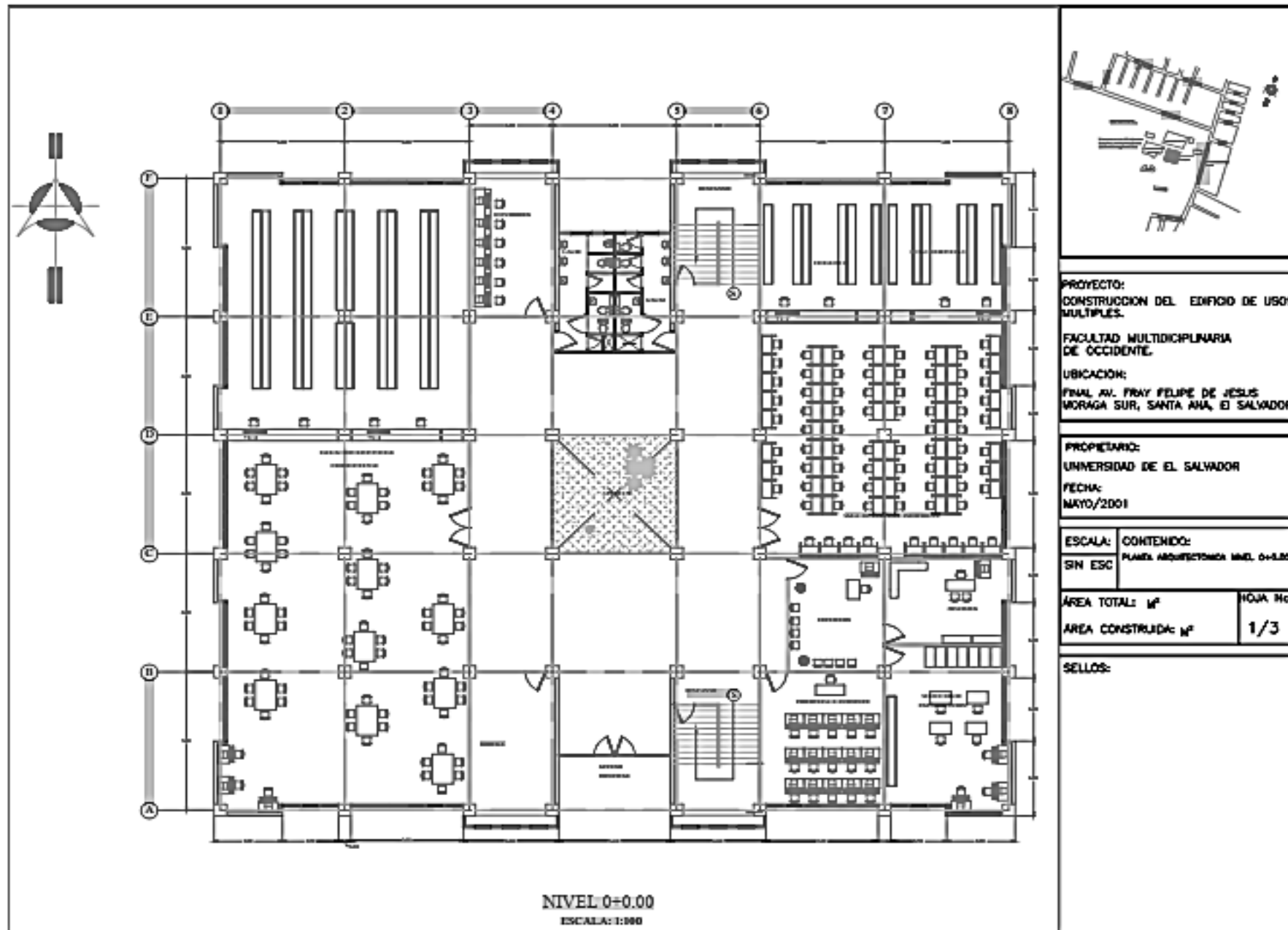


Figura 3.8: Planta Arquitectónica Nivel 0+0.00 del edificio en evaluación.

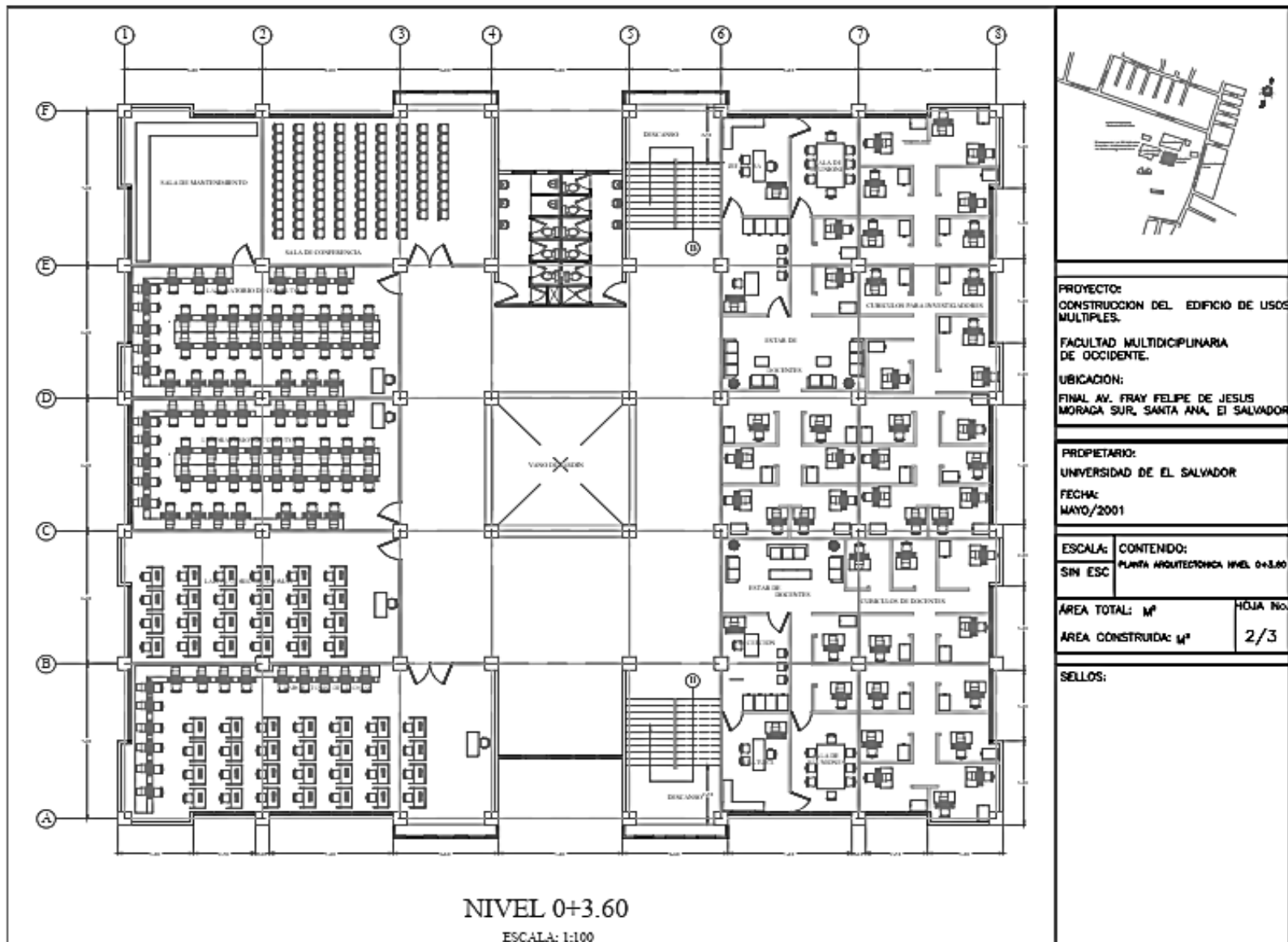


Figura 3.9: Planta Arquitectónica Nivel 0+3.60 del edificio en evaluación

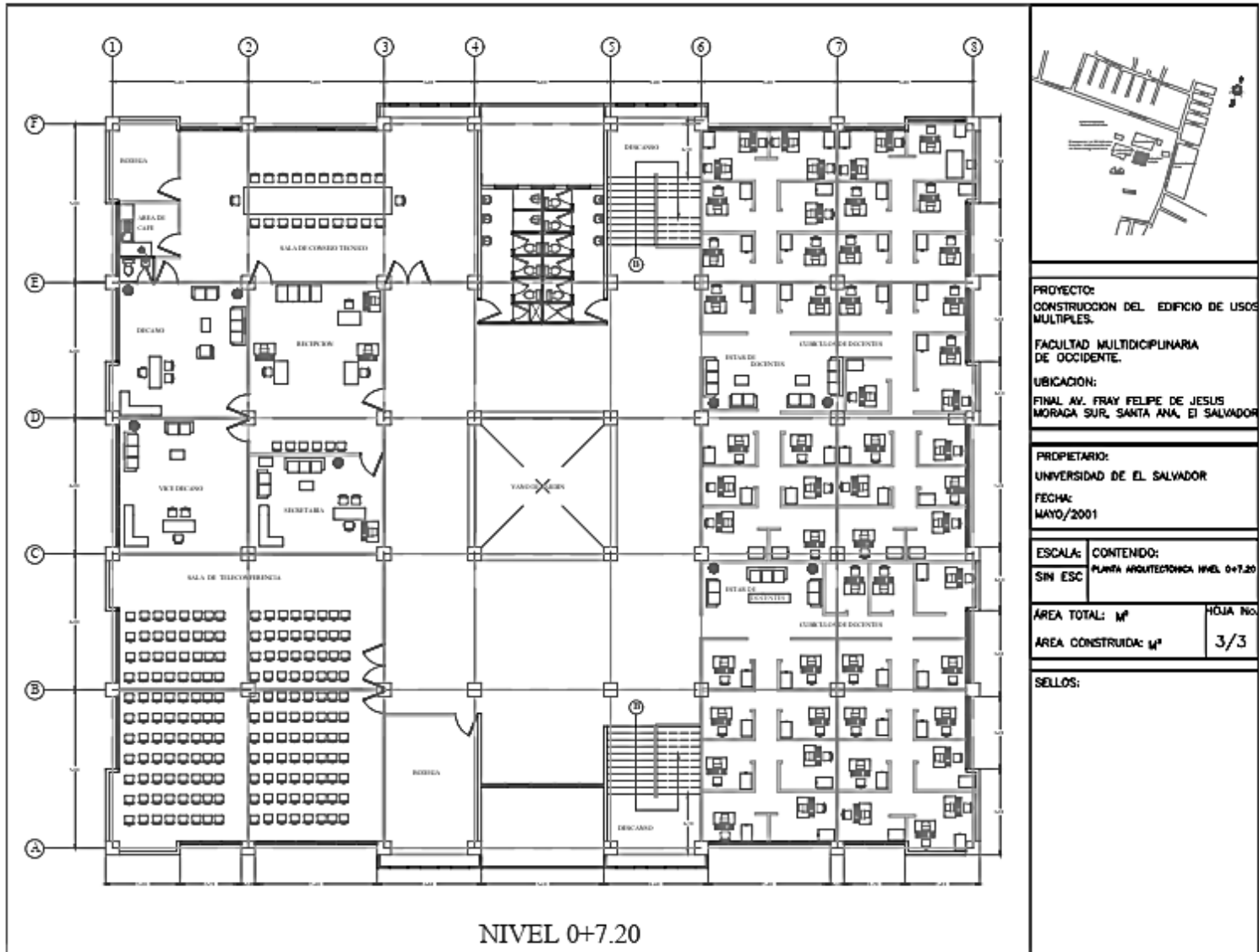


Figura 3.10: Planta Arquitectónica Nivel 0+7.20 del edificio en evaluación

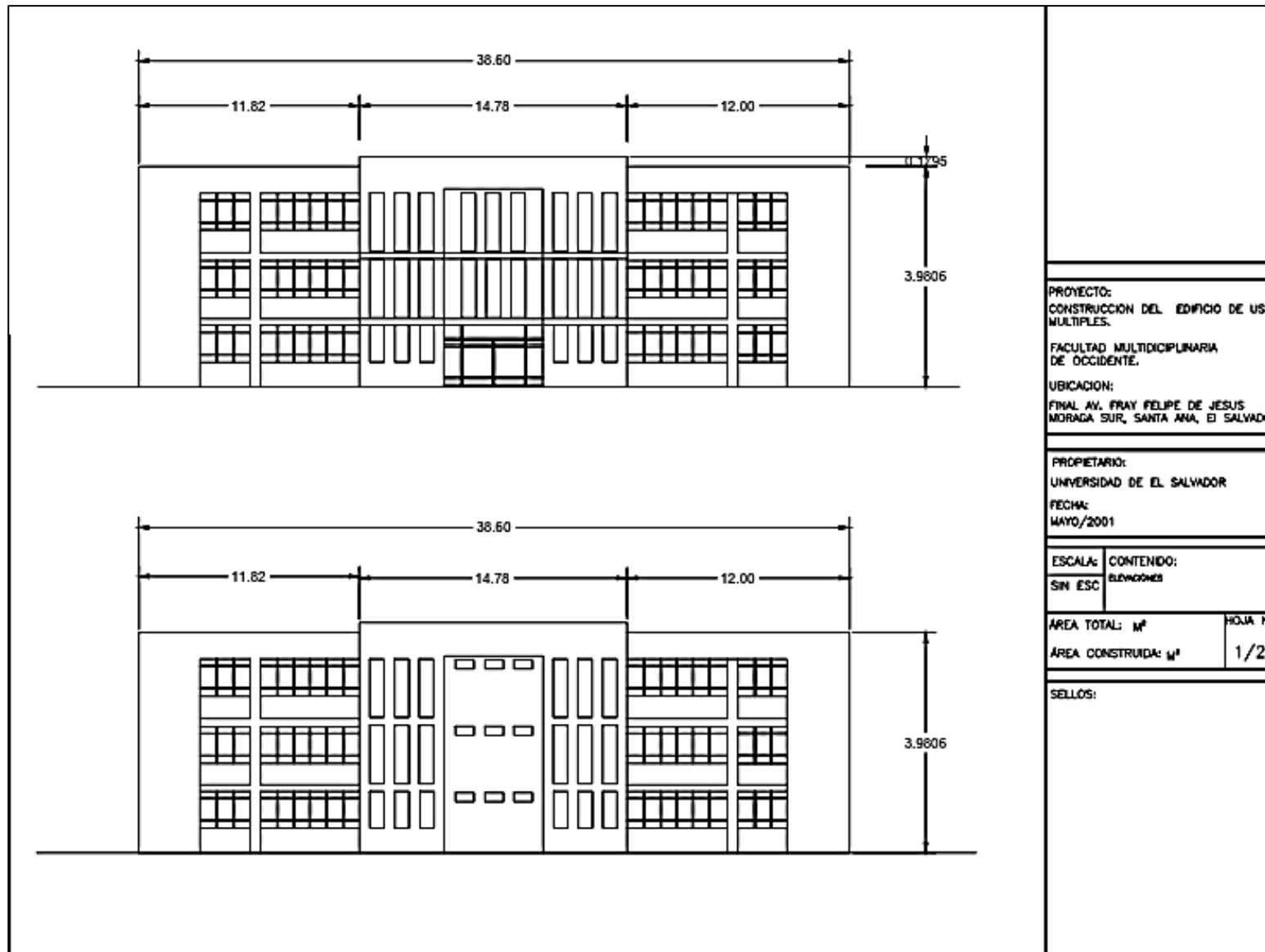


Figura 3.11: Fachada Principal del edificio en evaluación

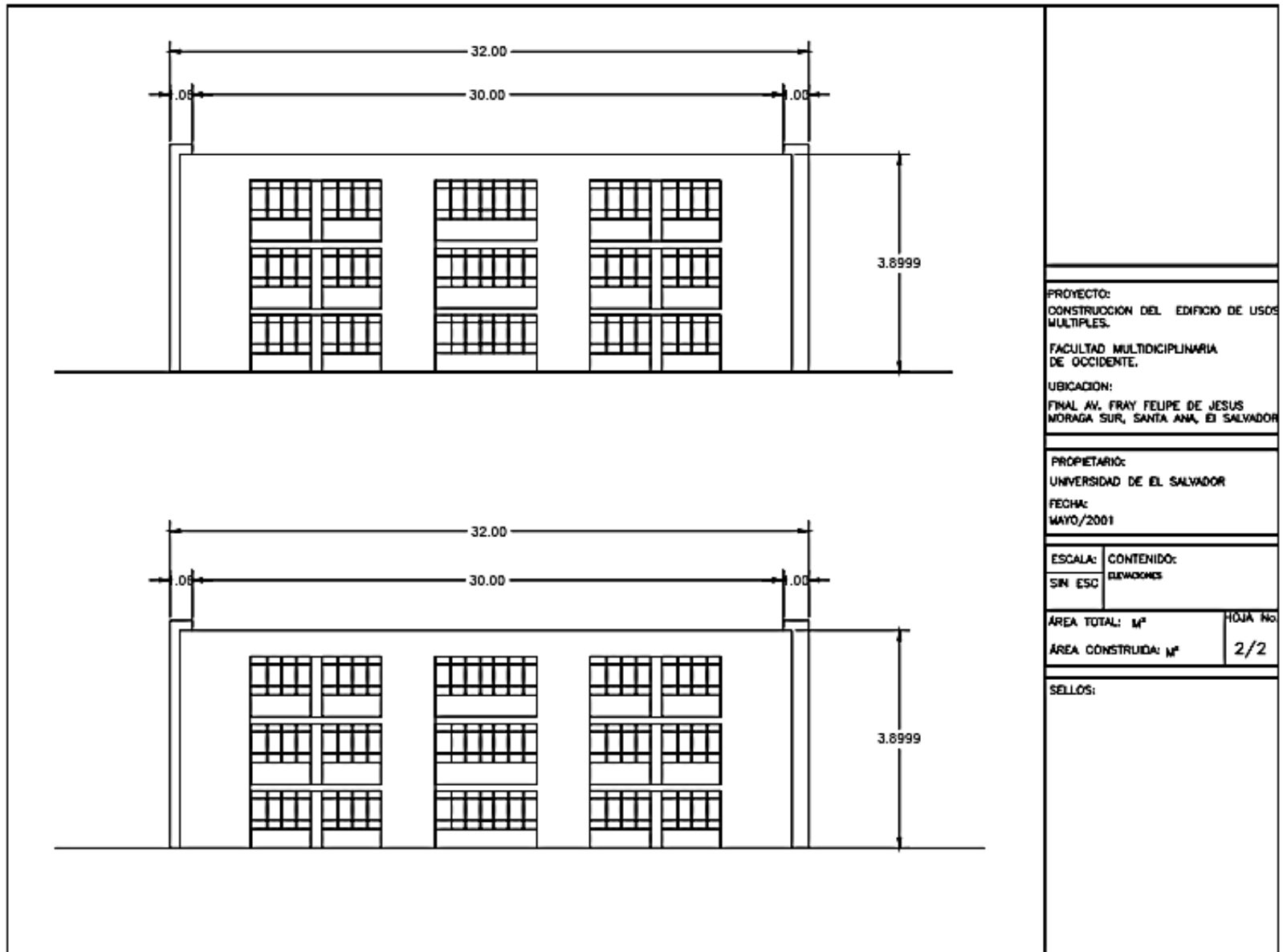


Figura 3.12: Fachada Posterior del edificio en evaluación

3.2.2.3 Memoria fotográfica.

En este apartado se muestra a través de fotografías la distribución física del edificio de usos múltiples FMOcc. Dicha distribución difiere con la distribución física con la que se diseñó el edificio, ya que personal administrativo argumentan que el edificio fue diseñado únicamente para uso de biblioteca. La distribución física que se muestra a continuación tiene validez hasta el mes de mayo del 2019.

Distribución física de espacios del primer nivel del edificio de usos múltiples.

Las figuras mostradas contienen información sobre la distribución física del primer nivel.

NOMBRE DE ESPACIO	ACTUALMENTE UTILIZADO PARA	DESCRIPCION	FOTOGRAFIA	AREA INTERIOR
BIBLIOTECA	Biblioteca y área de estudio para la demanda estudiantil de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.	Área destinada para sala de estudio de forma individual.		
HEMEROTECA	Área de estudio destinado para uso reuniones grupales.	Esta área se utiliza para reuniones grupales y se pone a disposición del estudiante revistas, tesis, etc.		
FOTOCOPIADORA	Oficina de fotocopias	Esta oficina está destinada para la realización de fotocopias de exámenes parciales.		
CENTRO DE CONTROL INFORMATICO	Control informático	Esta área está destinada al control y mantenimiento de la red informática de la FMOcc.		No se permitio el acceso debido a la seguridad que se exige dentro de esta area.




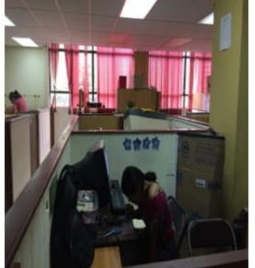
NOMBRE DE ESPACIO	ACTUALMENTE UTILIZADO PARA	DESCRIPCION	FOTOGRAFIA	AREA INTERIOR
AREA DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE HARDWARE	Área de mantenimiento Y reparación de hardware	Dar mantenimiento y Limpieza, a CPU, Monitores entre otros componentes de una computadora.		
BODEGA 1ER NIVEL	Bodega	Área destinada a la guardería de objetos varios.		
BAÑO DE DAMAS	Servicios sanitarios	Área destinada para uso de necesidades fisiológicas del personal administrativo.		Por medidas de higiene no se colocaron fotografías.
BAÑO DE CABALLEROS	Servicios sanitarios	Área destinada para uso de necesidades fisiológicas del personal administrativo.		Por medidas de higiene no se colocaron fotografías.

Distribución física de espacios del segundo nivel del edificio de usos múltiples.

NOMBRE DE ESPACIO	ACTUALMENTE UTILIZADO PARA	DESCRIPCION	FOTOGRAFIA	AREA INTERIOR
SECRETARIA Y JEFATURA	Secretaria del departamento de ingeniería.	Área destinada para gestiones que requieren los estudiantes relacionados a las carreras de ingeniería.		
PROYECCION SOCIAL	Proyección Social y Biblioteca del Departamento de Ingeniería.	Área destinada para gestiones, información con respecto a horas sociales y a su vez biblioteca del departamento de ingeniería.		
SALA DE REUNIONES	Sala de Reuniones.	Área utilizada por docentes de ingeniería para reuniones.		
OFICINAS DE DOCENTES	Cubículos de Oficinas	Área compuesta por cubículos, para docentes de planta.		



NOMBRE DE ESPACIO	ACTUALMENTE UTILIZADO PARA	DESCRIPCION	FOTOGRAFIA	AREA INTERIOR
SALA DE TESIS	Sala de tesis	En dicha Área se realizan, exposiciones con respecto a los procesos de trabajo de grado.		
BAÑO DE DAMAS	Servicios Sanitarios Para Damas.	Área destinada para uso de necesidades fisiológicas del personal administrativo y docentes del segundo nivel		<p>Por medidas de higiene no se colocaron fotografías.</p>
BAÑO DE CABALLEROS	Servicios Sanitarios Para Caballeros.	Área destinada para uso de necesidades fisiológicas del personal administrativo y docentes del segundo nivel.		<p>Por medidas de higiene no se colocaron fotografías.</p>
CENTRO DE COMPUTO #1	Centro de computo 1	Área donde se prestan servicios de cómputo a los miembros de una de la institución educativa, a fin de reforzar la teoría vista en clases.		

NOMBRE DE ESPACIO	ACTUALMENTE UTILIZADO PARA	DESCRIPCION	FOTOGRAFIA	AREA INTERIOR
CENTRO DE COMPUTO #2	Centro de computo 2	Área donde se prestan servicios de cómputo a los miembros de una de la institución educativa, a fin de reforzar la teoría vista en clases.		
AULA PARA IMPARTIR CLASES	Laboratorio 1	Área que se utiliza para impartir clases y centro de cómputo a los alumnos del departamento de idiomas		<p>Cuando se realizo la inspeccion estaban en parciales,luego se volvio a solicitar y no fuimos atendidos por la jefatura.</p>
AULA PARA IMPARTIR CLASES	Laboratorio 2	Área que se utiliza para impartir clases y centro de cómputo a los alumnos del departamento de idiomas		<p>Cuando se realizo la inspeccion estaban en parciales,luego se volvio a solicitar y no fuimos atendidos por la jefatura.</p>
SECRETARIA Y JEFATURA	Secretaria y jefatura departamento de idiomas	Área donde se puede encontrar al jefe/a del departamento de idiomas y su secretaria, para realizar cualquier gestión.		

NOMBRE DE ESPACIO	ACTUALMENTE UTILIZADO PARA	DESCRIPCION	FOTOGRAFIA	AREA INTERIOR
AULA PARA IMPARTIR CLASES	Área utilizada para dar clases a reforzos de clases a pequeños grupos.	En esta área se concentran estudiantes del departamento de idiomas a fin de reforzar el aprendizaje		
OFICINAS DE DOCENTES	Cubículos de oficinas	Área compuesta por cubículos donde se pueden encontrar docentes de planta del departamento de idiomas.		

Distribución física de espacios del tercer nivel del edificio de usos múltiples.

NOMBRE DE ESPACIO	ACTUALMENTE UTILIZADO PARA	DESCRIPCION	FOTOGRAFIA	AREA INTERIOR
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS Y CENTRO DE INFORMATICA	Actividades varias de carácter docente/ estudiantil.	Área destinada para actividades varias del tipo estudiantil, docente y administrativo.		
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES Y LETRAS	Actividades varias de carácter docente/ estudiantil.	Área destinada para actividades varias del tipo estudiantil, docente y administrativo.		
BAÑO DE DAMAS TERCER NIVEL	Servicios sanitarios	Área destinada para uso de necesidades fisiológicas del personal docente.		Por medidas de higiene no se colocaron fotografías.
DECANATO	Actividades varias de carácter académico.	Espacio físico destino para gestiones administrativas y académicas.		Por políticas internas de la institución se considero no tomar fotografías.

NOMBRE DE ESPACIO	ACTUALMENTE UTILIZADO PARA	DESCRIPCION	FOTOGRAFIA	AREA INTERIOR
SALA DE CONFERENCIAS	Conferencias, charlas, discusiones y/o capacitaciones	Área destinada para impartir conferencias de carácter educativo y administrativo		
BAÑO DE CABALLEROS TERCER NIVEL	Servicios sanitarios	Área destinada para uso de necesidades fisiológicas del personal docente.		Por medidas de higiene no se colocaron fotografías.
SALA DE CONFERENCIAS N2, TERCER NIVEL	Conferencias, charlas, discusiones y/o capacitaciones	Área destinada para impartir conferencias de carácter educativo y administrativo		Por políticas internas de la institución se considero no tomar fotografías.
CUBICULOS	CUBICULOS DE OFICINA	Espacio físico utilizado para cubículos del departamento de Sociales.		

3.2.3 Población Universitaria Usuaría del Edificio.

Como aspecto general para la aplicación del índice de seguridad en instalaciones universitarias debemos de realizar diversas inspecciones, conteos, y chequeos de la población, equipo y/o mobiliario presente en el edificio de usos múltiples. Para dar cumplimiento a lo anterior ya descrito, es necesario realizar el llenado de los formularios descritos en la metodología de evaluación, para ello, completamos el formulario 1: "Información general de las instalaciones universitarias", como primer paso para su llenado realizamos un aforo en los días más representativos de la semana, considerando como estos los días Lunes 03 de Junio del 2019, Miércoles 05 de Junio de 2019 y Viernes 07 de Junio de 2019.

Para la obtención de un aforo representativo se realizó de manera presencial por parte del equipo evaluador, el objetivo del aforo es determinar la mayor cantidad de usuarios presentes dentro del edificio teniendo como resultado la jornada crítica, dicha jornada es representada por periodos de una hora de duración. No se pudo realizar una comparación paralela de la cantidad de usuarios que permanecen dentro del edificio con algún dato estadístico por parte de la administración del decanato debido a que la afluencia de los usuarios es de forma incontrolada, sin embargo existe una población de diseño del edificio pero que no se pudo obtener dicha información.

3.2.3.1 Registro de contabilización de usuarios de manera presencial.

A continuación se presentan los resultados del aforo presencial realizado en los días más representativos en donde la afluencia de usuarios se presume que es la mayor. Los días de aforo fueron lunes 03, miércoles 05 y viernes 07 de junio del año en curso.

PROYECTO: APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNVERSITARIAS, EDIFICIO DE USOS MULTIPLES				
FECHA: LUNES 05 DE JUNIO DE 2019				
PERIODO: 6:45AM - 8:45PM				
RESPONSABLES DEL AFORO: EQUIPO EVALUADOR				
HORA DE CONTEO		CANTIDAD DE USURARIOS QUE	CANTIDAD DE USUARIOS QUE SALEN	CANTIDAD DE USUARIOS ACUMULADOS DENTRO DEL EDIFICIO
06:45 AM	07:45 AM	25	18	7
07:45 AM	08:45 AM	319	186	140
08:45 AM	09:45 AM	479	312	307
09:45 AM	10:45 AM	462	447	322
10:45 AM	11:45 AM	255	263	314
11:45 AM	12:45 PM	180	453	41
12:45 PM	13:45 PM	112	97	56
13:45 PM	14:45 PM	498	278	276
14:45 PM	15:45 PM	538	294	520
15:45 PM	16:45 PM	178	266	432
16:45 PM	17:45 PM	69	253	248
17:45 PM	18:45 PM	41	223	66
18:45 PM	19:45 PM	21	61	26
19:45 PM	20:45 PM	9	35	0

Figura 3.13 Aforo N°1 de usuarios del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.

PROYECTO: APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNVERSITARIAS, EDIFICIO DE USOS MULTIPLES				
FECHA: MIÉRCOLES 05 DE JUNIO DE 2019				
PERIODO: 6:45AM - 8:45PM				
RESPONSABLES DEL AFORO: EQUIPO EVALUADOR				
HORA DE CONTEO		CANTIDAD DE USURARIOS QUE	CANTIDAD DE USUARIOS QUE SALEN	CANTIDAD DE USUARIOS ACUMULADOS DENTRO DEL EDIFICIO
06:45 AM	07:45 AM	0	0	0
07:45 AM	08:45 AM	207	153	54
08:45 AM	09:45 AM	469	330	193
09:45 AM	10:45 AM	423	434	182
10:45 AM	11:45 AM	207	252	137
11:45 AM	12:45 PM	180	317	0
12:45 PM	13:45 PM	229	185	44
13:45 PM	14:45 PM	181	219	6
14:45 PM	15:45 PM	356	237	125
15:45 PM	16:45 PM	109	139	95
16:45 PM	17:45 PM	77	107	65
17:45 PM	18:45 PM	53	84	34
18:45 PM	19:45 PM	29	41	22
19:45 PM	20:45 PM	13	35	0

Figura 3.14 Aforo N°2 de usuarios del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.

PROYECTO: APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNVERSIARIAS, EDIFICIO DE USOS MULTIPLES				
FECHA: VIERNES 03 DE JUNIO DE 2019				
PERIODO: 6:45AM - 8:45PM				
RESPONSABLES DEL AFORO: EQUIPO EVALUADOR				
HORA DE CONTEO		CANTIDAD DE USUARIOS QUE	CANTIDAD DE USUARIOS QUE SALEN	CANTIDAD DE USUARIOS ACUMULADOS DENTRO DEL EDIFICIO
06:45 AM	07:45 AM	122	32	90
07:45 AM	08:45 AM	386	254	222
08:45 AM	09:45 AM	412	286	348
09:45 AM	10:45 AM	528	428	448
10:45 AM	11:45 AM	357	396	409
11:45 AM	12:45 PM	300	469	240
12:45 PM	13:45 PM	466	325	381
13:45 PM	14:45 PM	291	271	401
14:45 PM	15:45 PM	319	308	412
15:45 PM	16:45 PM	215	330	297
16:45 PM	17:45 PM	109	178	228
17:45 PM	18:45 PM	8	111	125
18:45 PM	19:45 PM	5	82	48
19:45 PM	20:45 PM	2	50	0

Figura 3.15 Aforo N°3 de usuarios del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.

PROYECTO: APLICACIÓN DEL INDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNVERSIARIAS, EDIFICIO DE USOS MULTIPLES					
RESUMEN					
RESPONSABLES DEL AFORO: EQUIPO EVALUADOR					
FECHA	HORA DE CONTEO		CANTIDAD DE USUARIOS QUE	CANTIDAD DE USUARIOS QUE SALEN	CANTIDAD DE USUARIOS ACUMULADOS DENTRO DEL EDIFICIO
Lunes 3/Junio/2019	14:45 PM	15:45 PM	538	294	520
Miércoles 5/Junio/2019	08:45 AM	09:45 AM	469	330	193
Viernes 7/Junio/2019	09:45 AM	10:45 AM	528	428	448
Total					1161
Promedio					387

Figura 3.16: Resumen de usuarios del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.

3.2.3.3 Conclusiones del proceso de contabilización de usuarios.

De acuerdo a los aforos realizado por parte del equipo evaluador de manera presencial se puede observar que la mayor afluencia de usuarios se registró el día lunes 03 de junio del presente año en el periodo de las 14:45 horas a las 15:45 horas, durante este periodo se tomó en consideración todo usuario que ingresaba a las instalaciones del edificio de usos múltiples de la facultad de occidente, llámese personal docente, estudiantil, administrativo y otro (Ver tabla 3.1). Por falta de información no se pudo comparar la cantidad de usuarios registrado en la

denominada jornada crítica versus alguna estadística de usuarios documentada por la administración del decanato. Por otra parte, no se obtuvo la cantidad de usuarios de diseño del edificio para realizar una comparación y poder determinar si está o no sobrepasando la capacidad de diseño.

Se estima una leve reducción de usuarios del edificio de usos múltiples debido a que el aforo fue realizado en las últimas semanas del primer ciclo, teniendo en cuenta que existe una cantidad de estudiantes que inician el ciclo estudiantil pero que por diversas razones no les es posible culminarlo, para ello es recomendable realizar los aforos no únicamente en los días más críticos de la semana sino de todo el primer ciclo, cabe mencionar que no se toma en consideración un aforo en el segundo ciclo debido a la reducción de la cantidad de estudiantes que desertan de sus estudios.

La información antes mencionada servirá de base para la evaluación del índice de seguridad en instalaciones universitarias del edificio de usos múltiples FMOcc. Específicamente es el formulario 1: “Información general de las instalaciones universitarias”.

**CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN
METODOLÓGICA DEL ÍNDICE DE
SEGURIDAD EN INSTALACIONES
UNIVERSITARIAS.**

4.1 Descripción de los Formularios del ISIU.

Como parte del proceso de aplicación de la herramienta de evaluación del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias, se detalla los componentes y formularios que forman parte dicha herramienta y la forma correcta del llenado de cada uno de los campos que estos contienen. El Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias es un instrumento para el diagnóstico del nivel de seguridad ante desastres en las edificaciones de las Instituciones de Educación Superior. Se ha diseñado para evaluar la infraestructura como herramienta de primera línea, de bajo costo, que permite un diagnóstico rápido y ágil para contar con un escenario para la toma de decisiones en cuanto a la seguridad del sitio de emplazamiento y la seguridad de la edificación.

Contiene variables de evaluación, cada uno con tres niveles de seguridad: no aplicable o no disponible, bajo, medio y alto.



Figura 4. 1. Niveles de seguridad del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias.

4.1.1 Formulario 1 “Información general de las instalaciones universitarias”.

El formulario # 1 incluye los siguientes datos:

Identificación.

Datos generales: nombre del edificio a evaluar, universidad a la que pertenece, país, dirección exacta (avenida o calle, número de identificación y zona), nombre y cargo de quien brinda la información o de quien se hace responsable de la información brindada por personal de la Universidad, datos georreferenciales, datos del predio (m2 y georreferenciación).

Información general de las instalaciones universitarias Formulario 1

La información que se solicita deberá apegarse a la realidad. Esta información actualizada se entregará a entidades para la toma de decisiones en los procesos de planificación, ejecución, dirección y administración de los recursos educativos.

1. Identificación	
Nombre del Edificio: Usos Múltiples	Dirección: Final Av. Fray Felipe de Jesús Moraga Sur
País: El Salvador	Área m2 que ocupa el edificio: 1258.3600
Universidad: Universidad de El Salvador Facultad Multidis	Georeferenciación: latitud 13.9710° N longitud 89.5748° W
Nombre de quien brinda la información: Orlando Fuentes, Marlon Ortiz, Alvaro Santillana	Teléfono: 76230277
Cargo: Estudiante Egresado de Ingeniería Civil	Correo electrónico: alvarosantillana@outlook.com

Figura 4. 2. Datos generales del edificio a evaluar

Facultades que funcionan en el edificio: Para cada facultad, la herramienta permite seleccionar en que jornada funciona, (matutina, vespertina, intermedia, doble, nocturna y otra) y la matrícula oficial. Es importante indicar que se deben consignar todos los establecimientos que funcionan en la instalación universitaria que se está evaluando.

Datos generales del Edificio: Propiedad del predio según las escrituras, en donde están ubicadas las instalaciones, corroborado a través de algún documento legal. En este espacio se incluye también el número de niveles del edificio y el uso del edificio por cada nivel.

Mobiliario existente en el edificio: (colocar número) Colocar el número existente de cada mueble descrito en la casilla según su estado.

Estado	Pupitres	Mesas individuales	Mesas bipersonales	Sillas para alumnos	Cedra y silla para maestros	Pizarrones
Buen estado	41	315	68	597	160	9
Regular estado	0	10	2	13	2	1
Inservible	0	26	0	53	0	0
Observaciones	41	351	70	663	162	10

Figura 4.3. Registro del mobiliario existente de la herramienta ISIU

Distribución física por nivel: En este espacio deberá enumerar y describir las principales áreas del edificio.

Ambiente	Nivel (ubicación)	Número de usuarios en jornada crítica	M2
1. Esta área cuenta con biblioteca, hemeroteca, centros de cómputo, bodega entre otros	1	448	1.258,36
2. Esta área cuenta con oficinas para docentes, centros de cómputo, salas de conferencia entre otros	2	448	1.258,36
3. Esta área cuenta con oficinas para docentes, laboratorios, salas de conferencia entre otros	3	448	1.258,36

Figura 4.4. Principales áreas por nivel

Datos del (los) responsables del edificio: En este espacio se incluye el nombre de los directores o Decanos responsables de la Edificación, quienes deberán firmar y sellar la boleta como respaldo de que están de acuerdo con el proceso de evaluación y que la información que proporcionan tanto ellos como su personal es veraz. Si son varias facultades o jornadas y cada una tiene a una persona responsable, colocar el nombre de cada uno.

Por último, en este formulario se presentan los datos correspondientes al personal designado del llenado de la boleta.

4.1.2 Formulario 2 “Evaluación del sitio de emplazamiento”

El componente de evaluación de sitio es evaluado de acuerdo a la identificación de las amenazas que están presentes en la zona donde se encuentran las instalaciones universitarias y la susceptibilidad de éstas ante las mismas, y no tiene efecto sobre la ponderación del índice de seguridad. Su resultado se tomará en cuenta para decidir si vale la pena o no hacer una inversión en reducir el riesgo o si es mejor trasladar la sede de la unidad académica o administrativa, en función de la calidad del terreno donde se ubica.

Los otros tres componentes tienen los siguientes valores ponderados, de acuerdo con su importancia para la seguridad:

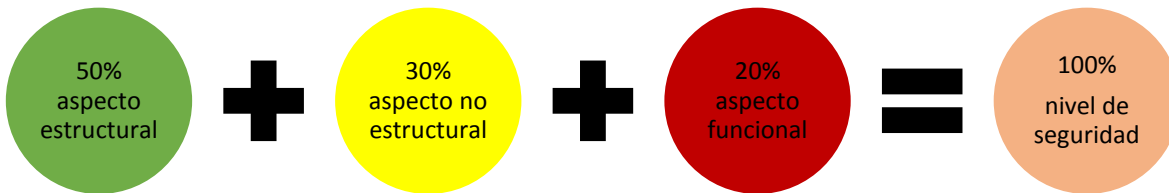


Figura 4. 5. Porcentajes de valoración a los diferentes aspectos del ISIU.

4.1.2.1 Evaluación de sitio de emplazamiento.

La evaluación del emplazamiento de sitio inicia con el llenado de histogramas, los que están compuestos por componentes, y éstos a su vez, contienen un conjunto de variables, que se valoran en una escala de uno a tres por cada variable, contando con información acerca de las características físico naturales del área de influencia donde se ubica el proyecto.

El aspecto de evaluación de sitio de emplazamiento contiene los siguientes componentes:

COMPONENTE	VARIBLES
Bioclimático	Confort higrotérmico Viento Precipitación Ruidos Calidad del aire Huracanes, tormentas
Geología	Sismicidad Erosión Derrumbes/deslizamientos Vulcanismo Rangos de pendiente Calidad del suelo, grietas y fallas
Ecosistema	Suelos agrícolas Hidrología superficial Hidrología subterránea Lagos/ríos/mares Áreas frágiles Sedimentación
Medio Construido	Uso del suelo Accesibilidad Acceso a los servicios Áreas comunales Exposición a carreteras principales
Interacción (contaminación)	Desecho sólido y líquido Industrias contaminantes Líneas de alta tensión Peligro/explosión/incendio
Institucional social	Conflictos territoriales Seguridad ciudadana Marco legal

Figura 4. 6. Componentes evaluados en el formulario #2

Los valores de 1 en la escala (E) representan las situaciones más peligrosas o ambientalmente no compatibles con la infraestructura y función que se evalúa.

Los valores de 2 en la escala (E) representan situaciones de peligro intermedio o ambientalmente aceptables, con limitaciones con la infraestructura y función que se evalúa.

Los valores de 3 en la escala (E) representan situaciones libres de todo tipo de peligro y compatibles ambientalmente.

Paso 1. Con la información recopilada se llenará el histograma señalando el valor correspondiente para cada componente evaluado, tal como se muestra en el histograma de referencia que se presenta a continuación como ejemplo:

PROYECTO:										
COMPONENTE GEOLOGÍA										
E	SISMICIDAD	EROSIÓN	DESIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2		X	X			X	2			
3	X			X	X		1			
VALOR TOTAL = ExPxP/PxF=										
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRÍCOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRÁNEA	LAGOS	ÁREAS FRÁGILES	SEDIMENTACIÓN	P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2		X					2			
3	X		X	X	X	X	1			
VALOR TOTAL = ExPxP/PxF=										

Figura 4.7. Llenado del histograma, señalado por "x"

Paso 2. La columna P se corresponde con el peso o importancia del problema, así las situaciones de mayor peligro o ambientalmente incompatibles (E = 1) tienen la máxima importancia o peso (3), mientras que las situaciones de menor peligro o ambientalmente compatibles (E=3) tienen la misma importancia o peso (1), mientras que las situaciones intermedias (E=2) tienen un peso o importancia medio (2).

Tabla 4.1

Valores para los Pesos (P), de acuerdo a la Escala (E).

Escala (E)	PESO (P)
1	3
2	2
3	1

Fuente: Propia.

PROYECTO:										
COMPONENTE GEOLOGÍA										
E	SISMICIDAD	EROSIÓN	DESIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2		X	X			X	2			
3	X			X	X		1			
VALOR TOTAL = ExPxP/PxF=										
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRÍCOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRÁNEA	LAGOS	ÁREAS FRÁGILES	SEDIMENTACIÓN	P	F	EXPXF	PxF
1							3			
2		X					2			
3	X		X	X	X	X	1			
VALOR TOTAL = ExPxP/PxF=										

Figura 4. 8. Asignación de Pesos de acuerdo a la escala que le corresponde.

Paso 3. La Columna F se refiere a la frecuencia, o sea la cantidad de veces que en el histograma se obtiene la misma evaluación o escala E. Por ejemplo, en un histograma donde:

PROYECTO:										
COMPONENTE GEOLOGÍA										
E	SISMICIDAD	EROSIÓN	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0		
2		X	X			X	2	3		
3	X			X	X		1	3		
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF=$										
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRÍCOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRÁNEA	LAGOS	ÁREAS FRÁGILES	SEDIMENTACIÓN	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0		
2		X					2	1		
3	X		X	X	X	X	1	5		
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF=$										

Figura 4. 9. Asignación de la frecuencia.

Paso 4. En la columna ExPxP, se multiplican los tres valores, o sea la escala o evaluación, (E) x peso (P) x frecuencia (F). Mientras que en la columna PxF se multiplican sólo los valores del Peso o importancia (P) POR LA Frecuencia (F).

Paso 5. Posteriormente se suman los valores totales de la columna ExPxP y los valores de la columna PxF. Finalmente se divide la suma total de la columna ExPxP entre la suma total de la columna PxF y se obtiene el valor del componente. El significado de los valores registrados por cada componente se explica en el próximo tópico.

PROYECTO:										
COMPONENTE GEOLOGÍA										
E	SISMICIDAD	EROSIÓN	DESLIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2		X	X			X	2	3	12	6
3	X			X	X		1	3	9	3
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF= 21/9 = 2,33$									21	9
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRÍCOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRÁNEA	LAGOS	ÁREAS FRÁGILES	SEDIMENTACIÓN	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2		X					2	1	4	2
3	X		X	X	X	X	1	5	15	5
VALOR TOTAL = $ExPxP/PxF= 19/7 = 2,71$									19	7

Figura 4.10. Resultados del ExPxP y PxF

Paso 6. Finalmente, la evaluación del entorno vendrá dada por un promedio de los valores registrados por todos los componentes. El procedimiento es el siguiente: se suma el valor registrado por todos los componentes y se divide entre el número total de componentes.

Los valores oscilarán entre 1 y 3 teniendo el siguiente significado:

Valores entre 1 y 1.5 significa que el área donde se encuentra ubicada la infraestructura es muy vulnerable, con alto componente de peligrosidad frente a desastres o con un severo deterioro de la calidad ambiental pudiendo dar lugar a la pérdida de la inversión o lesionar la salud de las personas. Por lo que se recomienda que se realice un estudio más detallado para identificar medidas de mitigación a realizar o tomar la decisión de trasladar la edificación. La instancia de evaluación considera que se encuentra en nivel de RIESGO ALTO.

Valores entre 1.6 y 2.0 significa que el área donde está ubicada la infraestructura es susceptible de afectación ya que tiene algunos riesgos a desastres o existen limitaciones ambientales que pueden eventualmente lesionar la salud de las personas que habitan el sitio. Por lo que se sugiere la búsqueda de medidas para mitigar el riesgo u otra área para el traslado de la edificación. La instancia de evaluación considera que se encuentra en un nivel de RIESGO MEDIO.

Valores entre 2.1 y 2.5 significa que el área es poco vulnerable, con muy bajo componente de riesgo a desastres o bajo deterioro de la calidad ambiental a pesar de limitaciones aisladas. La instancia de evaluación considera que se encuentra en un nivel de RIESGO MEDIO, SIEMPRE Y CUANDO no se obtengan calificaciones de E=1 en alguno de los siguientes aspectos:

- ✓ Sismicidad
- ✓ Deslizamiento
- ✓ Inundación (hidrología superficial)
- ✓ Vulcanismo
- ✓ Lagos
- ✓ Fuentes de contaminación
- ✓ Marco jurídico

Valores superiores a 2.6 significa que el área no es vulnerable, por lo que la instancia de evaluación considera que se encuentra en un nivel de RIESGO BAJO.

4.1.3 Formulario 3 “Lista de verificación de instalaciones universitarias”

Es el documento usado para determinar el diagnóstico preliminar de seguridad de la infraestructura frente a los desastres. Contiene 152 aspectos o variables de evaluación, cada uno con tres niveles de seguridad: alto, medio y bajo.

Está conformado por los siguientes aspectos:

- ✓ Aspecto relacionado con la seguridad estructural.
- ✓ Aspecto relacionado con la seguridad no-estructural.
- ✓ Aspectos relacionados con la seguridad en base a la capacidad funcional.

4.1.3.1 Aspectos relacionados con la “seguridad estructural”.

Permite evaluar la seguridad de las instalaciones universitarias en función al tipo de estructura, material de construcción y antecedentes de exposición a amenazas. El objetivo es definir si la estructura física cumple con las normas mínimas de seguridad que le permitan continuar con su función normal y seguir prestando servicios a la población en caso de desastres o bien puede ser potencialmente afectada alterando su seguridad estructural.

Contiene los siguientes aspectos.

- ✓ Seguridad según antecedentes de las instalaciones.
- ✓ Seguridad relacionada con el sistema estructural y el tipo de material utilizado en la edificación.

INDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNIVERSITARIAS -ISIU-

	NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
		BAJO	MEDIO	ALTO
2.1. Seguridad según antecedentes de las instalaciones:				
1. El edificio ha sufrido daños estructurales debido a fenómenos naturales: (verificar si existe dictamen estructural). B = Daños mayores; M = Daños moderados; A = Daños menores.				
2. El edificio ha sido reparado o construido utilizando estándares/normas razonablemente comparables con los actuales. Verificar normativa utilizada y fecha de intervención o construcción. B = No se aplicaron estándares; M = Estándares parcialmente aplicados; A = Estándares aplicados completamente.				
3. El edificio ha sido remodelado o adaptado afectando el comportamiento de la estructura. Verificar fecha de remodelación y normativa aplicada. B = Remodelaciones sin aplicación de normas oficiales; M = Remodelaciones con aplicación parcial de normas oficiales; A = Remodelaciones con aplicación total de normas oficiales.				
2.2. Seguridad relacionada con el sistema estructural y el tipo de material utilizado en la edificación				
4. Estado de la edificación. B = Deterioro causado por desgaste (severa oxidación del acero, desprendimiento del hormigón, madera podrida); grietas en el primer nivel, desplomes; M = moderado deterioro por meteorización o falta de mantenimiento; A = Buena sin deterioro o grietas debido a meteorización o falta de mantenimiento observado.				
5. Materiales de construcción de la estructura. B = Oxidada con escamas o grietas mayores de 3mm (hormigón, mampostería), excesivas deformaciones (acero y madera); M = Grietas entre 1 y 3 mm (hormigón, mampostería), moderadas y visibles deformaciones (acero y madera) u óxido en forma de polvo; A = Grietas menores a 1mm (hormigón), sin deformaciones visibles; no hay óxido.				
6. Interacción de los elementos no estructurales con la estructura. B = Se observa dos o más de lo siguiente: columnas cortas, paredes divisorias unidas a la estructura, mezzanine, fachadas que interactúa con la estructura, si afectan elementos estructurales; M = Se observa sólo uno de problemas antes mencionados, si las afectaciones no ponen en riesgo la estructura; A = Los elementos no estructurales no afectan la estructura.				
7. Proximidad de los edificios (martilleo), si no es zona sísmica, marcar no aplicable. B = Separación menor al 0.5% de la altura del edificio de menor altura; M = Separación entre 0.5 – 1.4% de la altura del edificio de menor altura; A = Separación mayor al 1.4% del edificio de menor altura.				
8. Proximidad de los edificios (Túnel de viento e incendios). B = separación menor a 5m; M = separación entre 5 y 15 m; A = Separación mayor a 15 m.				
9. Redundancia estructural. B = Menos de tres ejes de resistencia en cada dirección; M = 3 ejes de resistencia en cada dirección o líneas con orientación no ortogonal; A = Más de 3 ejes de resistencia en cada dirección ortogonal del edificio.				
10. Años de construcción. B = Edificio diseñado y construido anterior a 1970; M = Edificio construido y/o diseñado entre los años 1970 y 1990; A = Edificio diseñado y construido después de 1990 y de acuerdo a la norma vigente.				

Figura 4.11. Componentes de la herramienta ISIU del aspecto de evaluación Estructural.

4.1.3.2 Aspectos relacionados con la “seguridad no estructural”

Los elementos relacionados con la seguridad no estructural, por lo general, no implican peligro para la estabilidad del edificio ya que son los que se apoyan en los componentes estructurales (paredes divisorias, ventanas, cielo falso, etc.) o que desempeñan funciones esenciales (plomería, electricidad, calefacción, aire acondicionado, etc.).

El riesgo de los elementos se evalúa verificando su estabilidad física (ubicación, estado, soportes y anclajes seguros) y la capacidad de los equipos de continuar funcionando durante y después de un desastre.

También se evalúan los elementos arquitectónicos a fin de verificar la vulnerabilidad del revestimiento del edificio, incluyendo puertas, ventanas y voladizos, así como filtración de agua, humedad y el impacto de objetos.

Las condiciones de seguridad de las vías de acceso y las circulaciones internas y externas son tomadas en cuenta, junto con los sistemas de iluminación, líneas vitales, protección contra incendios, cielos falsos, entre otros.

Contiene los siguientes aspectos.

- ✓ Líneas vitales (instalaciones)
- ✓ Sector educativo, administrativo y de apoyo
- ✓ Elementos arquitectónicos.
- ✓ Sector circulación
- ✓ Sector al aire libre



Centro Universitario: País: Versión 1

3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL	NO APLICABLE O NO RESPONSI-VE	Grado de Seguridad		
		BAJO	MEDIO	ALTO
3.1. Líneas Vitales-Instalaciones:				
3.1.1. Sistema Eléctrico				
19. Generador eléctrico adecuado para el 100% de la demanda. El evaluador verifica que el generador entre en función segundos después de la caída de tensión, cubriendo la demanda de laboratorios, sistemas de información con ambiente controlado, centrales de seguridad, etc. B = Sólo se enciende manualmente o cubre del 0 – 30% de la demanda; M = Se enciende automáticamente en más de 10 segundos o cubre 31 – 70 % de la demanda; A = Se enciende automáticamente en menos de 10 segundos y cubre del 71 – 100% de la demanda.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Regularidad de las pruebas de funcionamiento en las áreas críticas. El evaluador verifica la frecuencia en que el generador es puesto a prueba con resultados satisfactorios. B = > 3 meses; M = 1 a 3 meses; A =< 1 mes.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos. B = No, la red eléctrica no se encuentra asegurada, anclada correctamente, ni protegida contra vientos e inundaciones, presenta deterioro; M = Parcialmente se observa uno de los problemas mencionados en el inciso anterior; A = Si, están asegurados, anclados y protegidos contra vientos e inundaciones.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido. Verificar la accesibilidad así como el buen estado y funcionamiento del tablero de control general de electricidad. B = Poca accesibilidad, mala instalación y funcionamiento, capacidad inadecuada; M = Parcialmente, hay que corregir algunos puntos del tablero que amenazan la edificación; A = Accesibilidad, instalación, funcionamiento, capacidad y conexión de los tableros adecuado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Sistema de iluminación interna y externa de los sitios clave de la edificación. Realizar recorrido por pasillos internos y externos verificando el grado de iluminación y funcionalidad de lámparas. B = Las instalaciones, anclajes o funcionalidad de las lámparas no es el adecuado o se encuentran deteriorados en más del 50% de las luminarias; M = Parcialmente hay que corregir algunos puntos de la iluminación y anclaje, no encienden más de la mitad de las luminarias; A = Las instalaciones, anclaje y funcionalidad de lámparas es seguro y las luminarias encienden en un 90% o más.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Sistemas eléctricos externos e internos, instalados dentro del perímetro de la edificación. Verificar si existen subestaciones eléctricas o transformadores que proveen electricidad a la edificación. B = No existen subestaciones eléctricas instaladas en la edificación; M = Existen subestaciones, pero no proveen suficiente energía a la edificación; A = Subestación eléctrica instalada y provee suficiente energía a la edificación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Señalización de flippers/ breaker/ disyuntores/ interruptores/ dados térmicos en tableros eléctricos (por áreas). B = No se han señalado; M = están señalizados, pero no corresponden o no se entiende; A = están señalizados correctamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Seguridad y funcionamiento del Sistema de tomacorrientes. B = Mala instalación y funcionamiento (polaridad invertida), accesorios dañados, no pasa energía en más del 50%; M = Parcialmente, hay que reparar accesorios y cableado y no hay energía en más del 10%; A = Los tomacorrientes están bien instalados y funcionan adecuadamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Normativa eléctrica que rige al país referente a las instalaciones eléctricas. B = No existen bitácoras ni planos que corroboren que la instalaciones eléctricas cumplen con el código eléctrico; M = Se han hecho ampliaciones/remodelaciones, las cuales no cuentan con registro eléctrico; A = Existe documentación que demuestra que si se cumple con el código eléctrico que rige al país.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.1.2. Sistema de telecomunicaciones				
28. Estado técnico de las antenas y soportes de las mismas. Verificar que las antenas y pararrayos cuenten con soportes que eleven el nivel de seguridad del edificio. B = Mal estado o no existen soportes; M = Regular estado, los soportes están	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura. 4.12. Componentes de la herramienta ISIU del aspecto de evaluación No Estructural

4.1.3.3 Aspectos relacionados con la “seguridad funcional”

Este aspecto se refiere al nivel de capacidad instalada de la Facultad o Escuela, área en metros cuadrados por usuario, áreas destinadas para personas con discapacidad, mantenimiento de las instalaciones, preparación de los usuarios ante emergencias y desastres, así como el grado de implementación del Plan de respuesta ante emergencias.

Los objetivos de la evaluación del componente de capacidad funcional son: conocer los aspectos que intervienen en la seguridad funcional y describir el contenido técnico de la lista de verificación.

Este aspecto está compuesto por los siguientes campos:

- ✓ Organización del comité de emergencia
- ✓ Planes de respuesta
- ✓ Protocolos de emergencia
- ✓ Protocolo de mantenimiento
- ✓ Disponibilidad de kit de botiquín de primeros auxilios por facultad y área administrativa para atender emergencias y desastre
- ✓ Capacidad instalada para la seguridad funcional y de grupos con discapacidad.

INDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNIVERSITARIAS -ISIU-

 Centro Universitario:

 País:

Versión 1

4. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD FUNCIONAL		NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
4.1. Organización del Comité de Emergencias.					
112. Comité formalmente establecido para responder a las emergencias o desastres. Solicitar el acta constitutiva del Comité y verificar que los cargos y firmas correspondan al personal en función. B = No existe comité; M = Existe el comité pero no es operativo; A = Existe y es operativo. Protocolo de áreas críticas del edificio.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
113. El Comité está conformado por personal multidisciplinario. Verificar que los cargos dentro del comité sean ejercidos por personal de diversas categorías del equipo multidisciplinario: decano o director, secretario adjunto, directores de carreras, mantenimiento, jefe de personal, jefe de laboratorio y servicios auxiliares, docentes, estudiantes, entre otros. B = 0 - 3; M = 4 - 5; A = 6 o más.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
114. Cada miembro tiene conocimiento de sus responsabilidades específicas. Verificar que cuenten con sus tarjetas de actividades, protocolos o procedimientos por escrito dependiendo de su función específica. B = No asignadas; M = Asignadas oficialmente; A = Todos los miembros conocen y cumplen su responsabilidad.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
115. Está asignado un espacio físico para el centro de operaciones de emergencia (COE) de la Institución de Educación Superior. Verificar que la sala cuente con todos los medios de comunicación (teléfono, fax, Internet, entre otros). B = No existe; M = Asignada oficialmente; A = Existe y es funcional.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
116. El COE está ubicado en un área protegida y segura. B = La sala del COE no está en un área segura y/o accesible; M = EL COE está en un área segura pero poco accesible; A = El COE está en un área segura, protegida y accesible.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
117. El COE cuenta con sistema informático y computadoras. Verificar si cuenta con intranet e internet. B = No; M = Parcialmente; A = Cuenta con todos los requerimientos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
118. El sistema de comunicación interna y externa del COE funciona adecuadamente. Verificar si el conmutador (central de redistribución de llamadas) cuenta con sistema de periferoneo y si los operadores conocen el código de alerta y su funcionamiento. B = No funciona/ no existe; M = Parcialmente; A = Completo y funciona.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
119. El COE cuenta con sistema de comunicación alterna. Verificar si además de conmutador existe comunicación alterna como celular satelital, radio, entre otros; B = No cuenta; M = Parcialmente; A = Si cuenta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
120. El COE cuenta con mobiliario y equipo apropiado. Verificar escritorios, sillas, tomas de corriente, iluminación, agua y drenaje. B = No cuenta; M = Parcialmente; A = Si cuenta.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
121. El COE cuenta con directorio telefónico actualizado y disponible. Verificar que el directorio incluya todos los servicios de apoyo necesarios ante una emergencia (corroborar teléfonos en forma aleatoria). B = No cuenta con directorio telefónico; M = Existe pero no está actualizado; A = Si cuenta y está actualizado (revisar números telefónicos en forma aleatoria).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.2. Planes de Respuesta:					
122. Procedimientos para la activación y desactivación del plan de respuesta. Se especifica cómo, cuándo y quién es el responsable de activar y desactivar el plan. B = No existe o existe únicamente el documento; M = Existe el Plan y el personal capacitado; A = Existe el plan, personal capacitado y cuenta con recursos para implementar el plan.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
123. Mecanismos administrativos especiales para respuesta a desastres. Verificar que el plan considere contratación de personal y adquisiciones en caso de desastrea través de mecanismos administrativos viables etc. B = No existen los mecanismos administrativos; M = Existen mecanismos administrativos; A = Existen mecanismos administrativos, personal capacitado y cuenta con recursos para implementarlas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
124. Recursos financieros para emergencias presupuestados y garantizados. La IES cuenta con presupuesto específico para aplicarse en caso de desastre. B = No presupuestado; M = Cubre parcialmente durante un desastre; A = Garantiza la	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 4.13. Componentes de la herramienta ISIU del aspecto de evaluación Funcional de la institución universitaria.

Una vez concluido el llenado de cada uno de los aspectos, se obtendrá el valor del índice de seguridad por cada aspecto. Cabe señalar que cada aspecto posee su propia ponderación siendo la siguiente:

Tabla 4.2

Ponderaciones por grado de seguridad.

Grado de Seguridad	Ponderación (%)
Seguridad Estructural	50
Seguridad no Estructural	30
Seguridad Funcional	20

Fuente: Propia

$$I \text{ ponderado} = \frac{\text{Ponderación}(\%) * I \text{ aspecto}}{100}$$

Ecuación 4. 1 Ecuación para obtener el índice ponderado

Finalmente se obtendrá a partir de la sumatoria de los índices ponderados, el índice de seguridad.

$$INDICE \ DE \ SEGURIDAD = \sum I \text{ ponderados}$$

Ecuación 4. 2 Ecuación para obtener el índice de Seguridad.

Con el valor del índice de Seguridad se procede a conocer la valoración del mismo de acuerdo a la siguiente tabla 4.3:

Tabla 4.3

Rangos de Evaluación.

RANGO DE LA EVALUACIÓN	VALORACIÓN
MUY BAJO	0% - 25%
BAJO	25.01% - 50%
MEDIO	50.01% - 75%
ALTO	75.01% - 100%

Fuente: (García Lemus, Salguero, Maldonado de León, & Gómez, 2017)

**CAPITULO V. APLICACIÓN DEL
ÍNDICE DE SEGURIDAD EN
INSTALACIONES UNIVERSITARIAS
EN EDIFICIO USOS MULTIPLES,
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE
OCCIDENTE, UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR, SANTA ANA, EL
SALVADOR.**

5.1 Aplicación de Formularios del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias

Para llevar a cabo la evaluación de seguridad en instalaciones universitarias ISIU, específicamente en el edificio Usos Múltiples de la FMOcc. Se ha considerado como base los parámetros de evaluación establecidos dentro de los formularios que la misma guía ofrece, siendo estos los aspectos de seguridad del sitio de emplazamiento, estructural, no estructural y funcional.

Para la ejecución de la evaluación fue necesario realizarla conjuntamente con personal técnico científico profesional y administrativo de la Universidad de El Salvador, siendo estos un apoyo para el grupo evaluador conformado por: Álvaro Tobías Santillana Rincán, Marlon Vladimir Ortiz Coronado y Orlando Enrique Fuentes Guzmán mediante la tutoría del Ing. Max Adalberto Hernández Rivera. Para obtener el ingreso a las diferentes áreas del edificio fue necesario la elaboración de una carta firmada por el decano, la cual autoriza al equipo evaluador a ingresar a dichas áreas para realizar las inspecciones y evaluaciones pertinentes

Se realizaron conteos de los usuarios que acuden al edificio, considerando tres días de conteo. Posterior a ello se realizó el conteo y evaluación de mobiliarios presente dentro de las instalaciones del edificio.

Se realizaron investigaciones acerca de la ubicación geográfica en donde se encuentra el edificio para completar el formulario numero dos denominado “Seguridad del sitio de Emplazamiento”.

En cuanto a la evaluación de los aspectos estructurales se tomó en cuenta como prioritarios los elementos estructurales tales como columnas, vigas y losas centrándose en la inspección visual verificando la posible existencia de fisuras o falta de verticalidad en los elementos estructurales producto de movimientos sísmicos. Además debido a la falta de información técnica se tomó en consideración la información proporcionada por docentes que estuvieron presentes al momento de su construcción como tal.

Una vez evaluada la seguridad estructural se llevó a cabo la evaluación del aspecto no estructural teniendo en consideración el sistema eléctrico, red de drenajes de aguas lluvias y aguas negras, red de abastecimiento de agua potable y almacenamiento de la misma, se tomó en cuenta el dimensionamiento de áreas útiles como pasillos, dimensiones y giros de puertas y ventanas, entre otros.

En relación al aspecto funcional, se llevó a cabo una serie de entrevistas al personal que integra al comité de seguridad y salud ocupacional encargados de los planes de riesgos ante desastres y mantenimiento.

Finalmente, ya realizada la evaluación establecida dentro de los formularios se define el nivel de seguridad del edificio de usos múltiples de la facultad multidisciplinaria de occidente.

5.1.1 Formulario 1 en Edificio de Usos Múltiples: “Información general de la instalación universitaria”.

A continuación se presenta el formulario número uno para la evaluación del índice de seguridad en instalaciones universitarias el cual lleva por nombre “información general la instalación universitaria” aplicado específicamente al edificio de usos múltiples de la facultad multidisciplinaria de occidente. Para recopilar la información necesaria para el llenado del formulario ya descrito fue necesaria la participación del personal docente y administrativo a fin de mostrar la veracidad en el llenado de los campos del formulario.

Como primer paso se realizó un conteo del mobiliario existente en los tres niveles del edificio en estudio, así mismo se hizo la evaluación del estado que estos mismos presentan.

CONTEO DE MOBILIARIO EXISTENTE									
Información General			Personal encargado:				Nº de Hoja		
FECHA: Viernes 31 de Mayo de 2019			Bach. Alvaro Tobias Santillana Rincán				1/4		
EDIFICIO: E. de Usos Múltiples FMOcc.			Bach. Marlon Vladimir Ortiz Coronado						
NIVEL: Primero			Bach. Orlando Enrique Fuentes Guzmán						
Nombre del Área Específica	Sub Unidad	Estado	Pupitres	Mesas individuales	Mesas bipersonales	Sillas para alumnos	Catedra y silla para maestros	Pizarrones	Sub total
Biblioteca	Biblioteca (Área de estudio)	BUENO		42	8	58	6	2	116
		REGULAR				2	1		3
		INSERVIBLE							0
	Biblioteca (Área administrativa)	BUENO		4			5	1	10
		REGULAR		3			1	1	5
		INSERVIBLE							0
	Biblioteca (Oficina)	BUENO		9			2	5	16
		REGULAR		2					2
		INSERVIBLE							0
Hemeroteca	Hemeroteca (Área de estudio)	BUENO		6	20	53			79
		REGULAR		2	2	3			7
		INSERVIBLE							0
	Hemeroteca (Área administrativa)	BUENO		4	4	5		1	14
		REGULAR							0
		INSERVIBLE							0
Área de control informático	Centro de control informático 1	BUENO		22	3	22	2		49
		REGULAR							0
		INSERVIBLE							0
	Centro de control informático 2	BUENO			4		1		5
		REGULAR							0
		INSERVIBLE							0
Oficina/ Fotocopias	Fotocopiadora	BUENO		2	4	4	1		11
		REGULAR							0
		INSERVIBLE							0
Sub total 1er. Nivel			0	96	45	149	22	5	317

Figura 5.1 : Conteo de mobiliario existente en primer nivel de edificio de usos múltiples FMOcc.

CONTEO DE MOBILIARIO EXISTENTE										
Informacion General			Personal encargado:					Nº de Hoja		
FECHA: Viernes 31 de Mayo de 2019			Bach. Alvaro Tobias Santillana Rincán					2/4		
EDIFICIO: E. de Usos Multiples FMOcc.			Bach. Marlon Vladimir Ortiz Coronado							
NIVEL: Segundo			Bach. Orlando Enrique Fuentes Guzmán							
Nombre del Area Especifica	Sub Unidad	Estado	Pupitres	Mesas individuales	Mesas bipersonales	Sillas para alumnos	Catedra y silla para maestros	Pizarrones	Sub total	
Dpto. de Ingenieria y Arquitectura	Secretaria y Jefatura	BUENO		3		6	3		12	
		REGULAR							0	
		INSERVIBLE							0	
	Proyeccion Social	BUENO			2		3	3		8
		REGULAR								0
		INSERVIBLE					1			1
	Sala de Reuniones	BUENO				1	8			9
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
	Cubiculos	BUENO			10		21	41		72
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
	Sala de Defensas	BUENO			45	1	44			90
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
Centro de Computo 1	BUENO			32	2	32			66	
	REGULAR								0	
	INSERVIBLE					5			5	
Centro de Computo 2	BUENO			30	1	34			65	
	REGULAR								0	
	INSERVIBLE					2			2	
Departamento de Idiomas	Secretaria y Jefatura	BUENO		4	1	2	2		9	
		REGULAR				2			2	
		INSERVIBLE							0	
	Sala de Docentes	BUENO			5		3		1	9
		REGULAR			3		4			7
		INSERVIBLE								0
	Biblioteca del dpto.	BUENO			1		2			3
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
	Cubiculos	BUENO			11		5	19		35
		REGULAR					2			2
		INSERVIBLE								0
	Laboratorio 1	BUENO	19		24		36		1	80
		REGULAR								0
		INSERVIBLE			10		20			30
Laboratorio 2	BUENO	22		22		41	1	1	87	
	REGULAR								0	
	INSERVIBLE			10		16			26	
Sub total 2do. Nivel			41	212	6	289	69	3	620	

Figura 5.2 : Conteo de mobiliario existente en segundo nivel de edificio de usos multiples FMOcc

CONTEO DE MOBILIARIO EXISTENTE										
Informacion General			Personal en cargo:					Nº de Hoja		
FECHA: Viernes 31 de Mayo de 2019			Bach. Alvaro Tobias Santillana Rincán					3/4		
EDIFICIO: E. de Usos Multiples FMOcc.			Bach. Marlon Vladimir Ortiz Coronado							
NIVEL: Tercero			Bach. Orlando Enrique Fuentes Guzmán							
Nombre del Area Especifica	Sub Unidad	Estado	Pupitres	Mesas individuales	Mesas bipersonales	Sillas para alumnos	Catedra y silla para maestros	Pizarrones	Sub total	
Departamento de Matematicas	Secretaria	BUENO					2		2	
		REGULAR							0	
		INSERVIBLE							0	
	Jefatura	BUENO		2				3		5
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
	Cubiculos	BUENO		12			8	15		35
		REGULAR								0
		INSERVIBLE					3			3
	Sala de Reuniones	BUENO		2	1		10		1	14
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
Centro de Computo	BUENO					3	14	1	18	
	REGULAR								0	
	INSERVIBLE								0	
Departamento de Sociales	Secretaria y Jefatura	BUENO		1		1	1		3	
		REGULAR							0	
		INSERVIBLE							0	
	Sala de Docentes	BUENO		1	2		9			12
		REGULAR								0
		INSERVIBLE					1			1
	Cubiculos	BUENO		10			42	28		80
		REGULAR								0
		INSERVIBLE		6			5			11
	Cubiculos Externos	BUENO		2			5	3		10
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
Decanato y Secretaria	Decanato y Secretaria	BUENO		7		5	3		15	
		REGULAR							0	
		INSERVIBLE							0	
	Sala de Reuniones	BUENO				11	22			33
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
	Vicedecanato	BUENO			3		7	1		11
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
	Sala de Conferencias	BUENO			2		98			100
		REGULAR								0
		INSERVIBLE								0
Secretaria General	BUENO					6	1		7	
	REGULAR								0	
	INSERVIBLE								0	
Sub total 3er. Nivel			0	43	19	225	71	2	360	

Figura 5.3 : Conteo de mobiliario existente en tercer nivel de edificio de usos multiples FMOcc.

CUADRO RESUMEN - CONTEO DE MOBILIARIO EXISTENTE									
Información General			Personal en cargo:					Nº de Hoja	
FECHA: Viernes 31 de Mayo de 2019			Bach. Alvaro Tobias Santillana Rincán					4/4	
EDIFICIO: E. de Usos Múltiples FMOcc.			Bach. Marlon Vladimir Ortiz Coronado						
NIVEL: Tercero			Bach. Orlando Enrique Fuentes Guzmán						
Nombre del Área Específica	Nivel	Estado	Pupitres	Mesas individuales	Mesas bpersonales	Sillas para alumnos	Catedra y silla para maestros	Pizarrones	Sub total
EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES FMOcc.	Primero	BUENO		89	43	144	20	4	300
		REGULAR		7	2	5	2	1	17
		INSERVIBLE							0
	Segundo	BUENO	41	189	6	237	69	3	545
		REGULAR		3		8			11
		INSERVIBLE		20		44			64
	Tercero	BUENO		37	19	216	71	2	345
		REGULAR							0
		INSERVIBLE		6		9			15
RESUMEN			41	351	70	663	162	10	1297

Figura 5.4: Cuadro resumen de mobiliario existente edificio de usos múltiples FMOcc.

Conjuntamente se llevo a cabo la inspeccion preiliminar y las entrevistas pertinentes al personal docente administrativo indicado para obtener la informacion general y confiable sobre las instalaciones del edificio en estudio.

Acontinuacion se presenta la informacion general del edificio de usos multiples de la facultad multidisciplinaria de occidente que la guia del evaluador exige como indispensable para su respectiva evaluacion.

Información general de las instalaciones universitarias

Formulario 1

La información que se solicita deberá apegarse a la realidad. Esta información actualizada se entregará a entidades para la toma de decisiones en los procesos de planificación, ejecución, dirección y administración de los recursos educativos.

1. Identificación			
Nombre del Edificio: Usos Múltiples	Dirección: Final Av. Fray Felipe de Jesús Moraga Sur		
Pais: El Salvador	Área m2 que ocupa el edificio: 1258.3600		
Universidad: Universidad de El Salvador Facultad Multidisc	Georeferenciación: latitud 13.9710° N longitud 89.5748° W		
Nombre de quien brinda la información: Orlando Fuentes, Marlon Ortíz, Alvaro Santillana		Teléfono: 76230277	
Cargo: Estudiante Egresado de Ingeniería Civil	Correo electrónico: alvarosantillana@outlook.com		

2. Facultades que funcionan en el edificio (cada decano o responsable deberá escribir su nombre, sellar, firmar la boleta).			
---	--	--	--

	Agregar		
Facultad/Escuela	Plan	Jornada	Matricula
Biblioteca	Diario	Doble	
Hemeroteca	Diario	Doble	
Fotocopiadora	Diario	Doble	
Centro de Control Informático	Diario	Doble	
Centro de Control Informático N2	Diario	Doble	
Bodega 1er Nivel	Diario	Doble	
Baño de Damas	Diario	Doble	
Baño de Caballeros	Diario	Doble	
Secretaría y Jefatura	Diario	Doble	
Proyección Social	Diario	Doble	
Sala de Reuniones	Diario	Doble	
Oficinas de Docentes	Diario	Doble	
Sala de Tesis	Diario	Doble	
Baño de Damas	Diario	Doble	
Baño de Caballeros	Diario	Doble	
Centro de Cómputo #1	Diario	Doble	
Centro de Cómputo #2	Diario	Doble	
Laboratorio 1	Diario	Doble	
Laboratorio 2	Diario	Doble	
Secretaría y Jefatura	Diario	Doble	
Aula para Impartir Clases	Diario	Doble	
Oficinas de Docentes	Diario	Doble	
Departamento de Matemáticas	Diario	Doble	
Departamento de Ciencias Sociales y Letras	Diario	Doble	

Figura 5.5: Información general de las instalaciones universitarias del Formulario 1

Información general de las instalaciones universitarias			
Formulario 1			Agregar
Facultad/Escuela	Plan	Jornada	Matricula
Decanato	Diario	Doble	
Sala de Conferencias 1	Diario	Doble	
Sala de Conferencias 2	Diario	Doble	
Bodega de Mantenimiento Eléctrico	Diario	Doble	
Baño de Damas	Diario	Doble	
Baño de Caballeros	Diario	Doble	

3. Datos generales del Edificio:	
Propiedad del predio: Universidad de El Salvador	Número de niveles de edificio: 3
Uso(s) del edificio por nivel:	
1er Nivel - Área de estudio y mantenimiento 2do Nivel - Oficinas administrativas, salas de conferencia y centros de cómputo 3er Nivel - Oficinas administrativas, laboratorios y salas de conferencia	

4. Mobiliario existente en el edificio (colocar número):						
Estado	Pupitres	Mesas individuales	Mesas bipersonales	Sillas para alumnos	Catedra y silla para maestros	Pizarrones
Buen estado	41	315	68	597	160	9
Regular estado	0	10	2	13	2	1
Inservible	0	26	0	53	0	0
Observaciones	41	351	70	663	162	10

5. Distribución física por nivel			
Enumere y describa brevemente las principales áreas (laboratorio, bodega, sala de reuniones) del edificio y en hoja adicional a este formulario (anexo) dibuje un diagrama (croquis) de la distribución física de las instalaciones del edificio y de su entorno. De ser necesario, use hojas adicionales.	Agregar		
Ambiente	Nivel (ubicación)	Número de usuarios en jornada crítica	M2
1. Esta área cuenta con biblioteca, hemeroteca, centros de cómputo, b...	1	448	1.258,36
2. Esta área cuenta con oficinas para docentes, centros de cómputo, sal...	2	448	1.258,36
3. Esta área cuenta con oficinas para docentes, laboratorios, salas de cc...	3	448	1.258,36

6 Datos adicionales
El edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente se encuentra ubicado en las coordenadas geodésicas 13.9710° N, 89.5748° W; construido en los años 2001-2002, por gestión de la entonces rectora la Dra. María Isabel Rodríguez, dicha infraestructura cuenta con un área de 1,258.36 m2 y constituye uno de los edificios más emblemáticos del alma mater para el desarrollo de futuros profesionales.

7. Datos de (los) responsables del edificio

Figura 5.6: Información general de las instalaciones universitarias del Formulario 1

Información general de las instalaciones universitarias Formulario 1

Agregar

Nombre del Decano	Facultad/Escuela	Firma	Sello
Nombre del Decano	Facultad/Escuela	Firma	Sello

Nombre del evaluador: Orlando Fuentes, Marlon Ortiz, Alvaro Santillana Teléfono: 76230277

Institución que representa: Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente

Correo electrónico: alvarosantillana@outlook.com Fecha de aplicación: 03/06/2019

Firma: _____

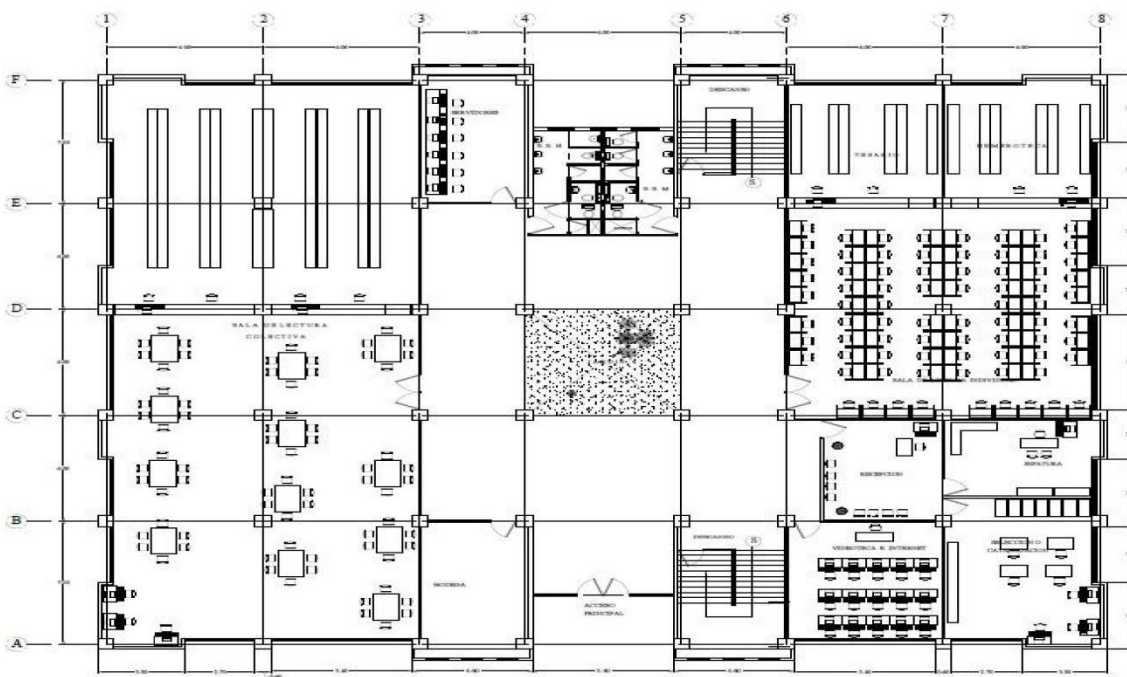
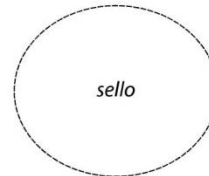


Figura 5.7: Información general de las instalaciones universitarias del Formulario 1

5.1.2.1 Información de las características físicos-naturales del área de influencia del Edificio de Usos Múltiples.

Para el llenado de los campos del formulario 2, es necesario contar con información de las características físicas y naturales acerca del área de estudio donde se encuentra ubicado el Edificio. También es necesario la guía de evaluación del índice de seguridad en instalaciones universitarias. Contando con la información de las características físicas naturales del territorio en las paginas 29-34 del documento apartados 1.2.1 al 1.1.4 se especifica de acuerdo al componente a evaluar su escala de valores, sea este 1,2 o 3.

El Edificio de Usos Múltiples se encuentra ubicado dentro de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, municipio de Santa Ana, departamento de Santa Ana. Por lo que a continuación se presentan características físicas y naturales del Municipio de Santa Ana, dicha información servirá para establecer los criterios para completar el llenado del formulario 2.

- Componente bioclimático.

El Salvador está situado en la parte Norte del cinturón tropical de la Tierra, de tal modo que en Noviembre y Octubre se ve influenciado principalmente por vientos del NorEste y, ocasionalmente, por NORTES rafagosos que nos traen aire fresco originado en regiones polares de Norteamérica, pero calentado en gran medida al atravesar el Golfo de México en su camino a Centroamérica.

Clasificación de Zonas Térmicas de El Salvador

Según la altura en metros sobre el nivel medio del mar, se distinguen las siguientes tres zonas térmicas en El Salvador, de acuerdo al promedio de la temperatura ambiente a lo largo del año.

- ✓ De 0 a 800 metros

Promedio de temperatura disminuyendo con la altura de 27 a 22 ° C en las planicies costeras y de 28 a 22 ° C en las planicies internas.

- ✓ De 800 a 1,200 metros

Promedio de temperatura disminuyendo con la altura de 22 a 20 C en las planicies altas y de 21 a 19 C en las faldas de montañas.

✓ De 1,200 a 2,700 metros

De 20 a 16 ° C en planicies altas y valles, de 21 a 19 en faldas de montañas y de 16 a 10 C en valles y hondonadas sobre 1,800 metros.

Según datos del perfil meteorológico de la estación A12 (725 msnm) ubicada al costado sur del estadio Oscar Quiteño, esta región se zonifica climáticamente según Koppen Sapper y Laurer como Sabana Tropical Caliente o Tierra Caliente, es decir entre los 0-800 msnm

Considerando la regionalización climática de Holdridge, la zona de interés se clasifica como “Bosque húmedo subtropical (con biotemperatura y temperatura del aire, medio anuales menor a 24 grados Centígrados (°C), mientras que las temperaturas máximas rondan los 34 grados Centígrados (°C) y las mínimas los 17 grados Centígrados (°C).

Los rumbos de los vientos son predominantes del Suroeste y del Oeste durante la estación seca y lluviosa. La velocidad promedio anual es de 7.8 kilómetros por hora.

La humedad relativa durante la época lluviosa va desde los 70% a los 80%, mientras que la precipitación ronda los 325 mm entre los meses de mayo a septiembre.

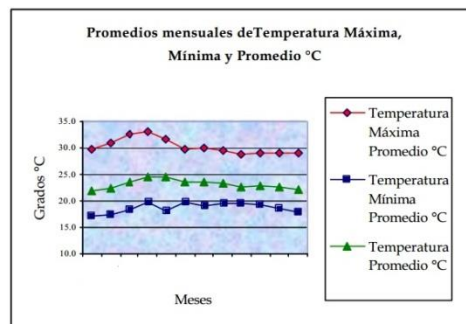


Figura 5.8 : Perfil climatológico de estación meteorológica Santa Ana (A-12)-SNET

- Componente geología.

De acuerdo al documento elaborado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería denominado Clasificación de suelos por división política de El Salvador, C.A, la ciudad de Santa Ana presenta los tipos de suelo siguientes: Latosoles arcillo-rojizos, Grumosoles y Litosoles.

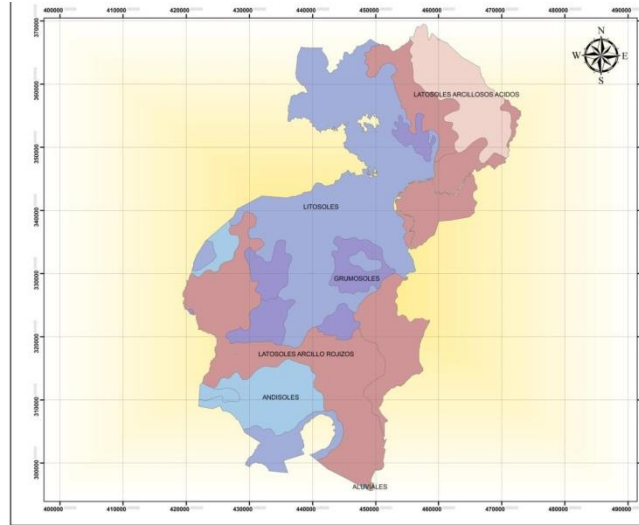


Figura 5.9 Mapa del departamento de Santa Ana de acuerdo con la Clasificación de suelos.

Latosoles arcillo - rojizos: Suelos arcillosos de color rojizo en lomas y montañas. Son bien desarrollados con estructura en forma de bloques con un color generalmente rojo aunque algunas veces se encuentran amarillentos o cafésos. Esta coloración se debe principalmente a la presencia de minerales de hierro de distintos tipos y grados de oxidación. La textura superficial es franco arcilloso y el subsuelo arcilloso. La profundidad promedio es de un metro aunque en algunos sitios se observa afloración de roca debido a los procesos de erosión.

Grumosoles: Suelos muy arcillosos de color gris a negro, cuando están húmedos muy plásticos. Cuando están secos son muy duros y se rajan. En la superficie son de color oscuro pero con poco humus o materia orgánica. El subsuelo es gris oscuro. Son muy profundos poco permeables por lo que la infiltración de agua lluvia es muy lenta.

Litsoles: Suelos de muy poca profundidad sobre roca pura. Son suelos arcillosos y las texturas varían de gruesa, arenas y gravas hasta muy pedregosos sobre la roca dura.

En el resto del municipio de Santa Ana se puede encontrar también el siguiente tipo de suelo:

Andisoles: Suelos originados de cenizas volcánicas, de distintas épocas y en distintas partes del país, tienen por lo general un horizonte superficial entre 20 y 40 centímetros de espesor, de color oscuro, textura franca y estructura granular. (MARN, Clasificación de suelos por división política de El Salvador, C.A., 2012).

La superficie municipal es desigual teniendo elevaciones de diferentes alturas que se encuentran entre 600 y 2400 msnm, y que pueden ser clasificadas por su pendientes como zonas de: pendiente baja (las cuales oscilan entre 1 % y 15 %, siendo la que más abunda en el territorio, encontrándose la ciudad en un área con esta clase de pendiente), pendiente media (se encuentran entre 15 % y 50 %) y pendiente (comprenden las pendientes entre 50 % a 95 %). Por otro lado la ciudad es una localidad de poblamiento concentrado que cuenta en su mayoría con viviendas de baja altura.

El territorio es susceptible a movimientos sísmicos al estar comprendido dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico y cercano al área de subducción entre la placas tectónicas de Cocos y del Caribe, estando el municipio ubicado sobre esta última. Además se encuentra ubicado en un área donde hay susceptibilidad baja a los deslizamientos de tierra.

En el área se ubican tres volcanes: el Cerro Verde, el volcán de Santa Ana o Ilamatepec y el Lago de Coatepeque; de estos el Cerro Verde es un volcán extinto cuya última erupción sucedió hace aproximadamente veinticinco mil años a. C. Los otros dos siguen activos, el Ilamatepec es un estratovolcán y a su vez el volcán más alto del país; mientras que el lago de Coatepeque es una caldera que ocupa el cráter más grande del país y que se formó del derrumbe de

un estratovolcán debido a una gran erupción explosiva del volcán acontecida entre 72 000 y 57 000 años a. C.

El Ilamatepec es el único volcán activo del que se conocen erupciones sucedidas en períodos históricos y por lo tanto sus alrededores son considerados de una peligrosidad alta ante una erupción de dicho volcán; en cambio la ciudad y gran parte del municipio se encuentran lo suficientemente alejados del volcán y podrían verse afectados únicamente por la actividad sísmica generada por el volcán. (Fundación Wikimedia, 2018).

- Componente Ecosistema.

En la ubicación de la zona en estudio no existen suelos agrícolas en un radio de 400 metros, ya que las zonas de alta actividad agrícola se dan en el norte del departamento de Santa Ana, según el mapa de ocupación del suelo la universidad se encuentra en zona de tejido urbano continuo (color rojo).

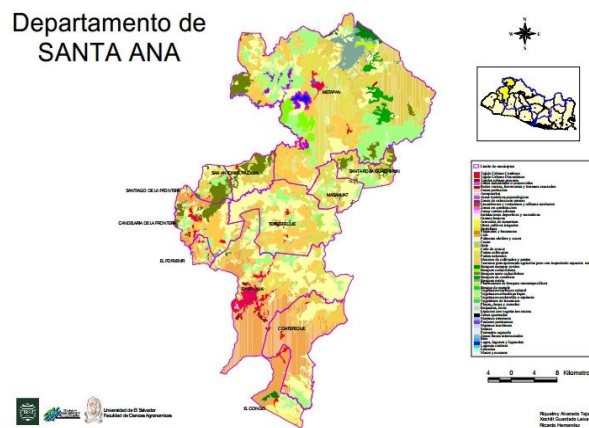


Figura 5.10 :Distribución de la agricultura y bosques del departamento de Santa Ana.con (Alvarado Tejada, Guardado Leiva, Hernández Rodríguez)

En total 77 corrientes de agua surcan el municipio; mientras que en la parte sur el municipio se conecta con el Lago de Coatepeque, el cual se ha convertido en una de las principales atracciones turísticas de todo el Departamento de Santa Ana.

La ciudad y la mayor parte del municipio se encuentran en partes de las subcuencas de los ríos Suquiapa, Guajoyo, San Jacinto, El Pital, Pepesca y Barranca Honda, todas ubicadas en la cuenca hidrográfica alta del río Lempa; mientras que partes del extremo occidental del municipio se ubican en parte de la subcuenca del río Pampe o Tres Ceibas que está localizada en la cuenca del río Paz. El límite entre ambas subcuencas se encuentra en el punto en el que se dividen la barranca de Santa Lucía y la quebrada Cantarrana.

La parte sur del municipio ubicada entre el volcán de Santa Ana y el lago de Coatepeque se localiza en la cuenca del lago de Coatepeque, y el extremo sur del municipio se encuentra en la subcuenca Banderas de la cuenca del río grande de Sonsonate.

La mayoría de los ríos y quebradas del municipio forman parte de la cuenca alta del río Lempa y terminan desembocando en el río Suquiapa; mientras que la subcuenca del río Pampe está conformada por infinidad de torrentes y quebradas de menor importancia; en cambio los cursos de agua de la subcuenca Banderas solo son funcionales en época de lluvia, las corrientes de agua propias de esa subcuenca solo surgen en el departamento de Sonsonate.

Dentro de las corrientes de agua que surcan el territorio del municipio, incluyendo la ciudad, los ríos principales son:

- El río Lempa, sirve de límite con el municipio de Nueva Concepción, el tramo que le corresponde dentro del municipio es de 10.5 kilómetros.
- El río Suquiapa, se forma a 5 km al noreste de la ciudad se hace más caudaloso cuando desembocan al recibir la aguas de la confluencia de los ríos Apanchacal y Zarco; sirve de límite con el municipio de Coatepeque, su longitud dentro del municipio es de 20.5 kilómetros.
- El río Apanchacal o El Sauce: surge en la parte norte de la ciudad como un manantial (el cual también alimenta a un balneario municipal homónimo) y su caudal aumenta cuando desembocan en él los ríos Apanteos y Sucio en el tramo que se encuentra a 2.6 km de la ciudad, su longitud es de 5.5

kilómetros. Además recibe las aguas del río El Molino, los manantiales de Sihuatehuacán y Sapoapa (estos dos, a su vez alimentan a sus respectivos balnearios homónimos) y las aguas negras del alcantarillado de la ciudad sin que éstas reciban algún tipo de tratamiento por lo que el río tiene una alta contaminación.

Un total de 17 ríos de menor importancia y 58 quebradas surcan el municipio. Entre los ríos se encuentran: El Molino, Apanteos, Zarco, Comecayo (este forma parte de la subcuenca del río Pampe), Agua Fría, Chiguillo, Sitio Viejo o Los Giles (estos dos son afluentes independientes del río Suquiapa que surgen en las inmediaciones del lago de Coatapeque y recorren 14 km hacia el norte) entre otros. Mientras que entre las quebradas se pueden mencionar: Barranca de Santa Lucía, Barranca El Ángel, Barranca El Chupadero (estas tres surcan la ciudad), El Garrobo, Las Minas, El Javillal, La Bolsona, Ayutica, entre otras. (Fundación Wikimedia, 2018)

- Componente medio construido, de interacción (contaminación) e Institucional social.

La universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente se encuentra ubicada sobre la avenida Fray Felipe de Jesús Moraga Sur, contiguo a Urbanización Altos del Palmar y otras urbanizaciones, en esta zona el tipo de suelo se clasifica de uso habitacional según la Dirección Geográfica y del Catastro Nacional del Centro Nacional de Registros, por esta razón el edificio de usos múltiples cuenta con los servicios básicos.

En relación a los desechos sólidos existen botaderos a cielo abierto cuya acumulación es poca, ya que se ha gestionado a la alcaldía municipal que el tren de aseo pase dos veces por la semana, lo cual no afecta al edificio pues se encuentra rodeado de masas de árboles que filtran el aire. Además el sitio donde se ubica el edificio se encuentra alejado de industrias contaminantes.


En el entorno de la universidad no existen conflictos, ni litigios territoriales, aunque han existido conductas delictivas comunes, que han llegado a haber robos

a estudiantes tales como celulares, computadoras, incluso se han dado casos de hurto de motocicleta en el interior de la facultad, la mayoría de casos se han dado en horas nocturnas cuando los estudiantes salen de estudiar, es por ello que se prevenido instalando cámaras de seguridad en las entradas de esta.

**5.1.2.2 Llenado del formulario 2 en Edificio De Usos Múltiples:
“Evaluación del sitio de emplazamiento”.**

En este apartado se toma en consideración la información y características físico-naturales del sitio donde se ubica el edificio en estudio, para ello se ha realizado las investigaciones pertinentes del sitio de emplazamiento mostradas en el apartado anterior (1.2.1 al 1.1.4), para realizar el llenado de cada una de las variables de evaluación establecidas dentro del formulario número dos “Evaluación del sitio de emplazamiento” se ha tomado en cuenta la “Guía del Evaluador Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias”. Proporcionada por la Red Universitaria Latinoamericana y del Caribe para la Reducción del Riesgo de Desastres –REDULAC/RRD-, el Consejo Superior Universitario Centroamericano –CSUCA- y USAID-OFDA.

A continuación se muestran las figuras que corresponden al formulario 2.



ÍNDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNIVERSITARIAS -ISIU- Versión 1

El proceso de evaluación de la Seguridad en la Instalación Universitaria comprende dos aspectos; a) el sitio de emplazamiento; y b) el Índice de Seguridad de Infraestructura Universitaria. Para la evaluación del sitio de emplazamiento recomendamos la metodología desarrollada por el Arq. Francisco Mendoza.

Centro Universitario: UES FMOCC, EDIFICIO CIENCIAS DE LA SALUD País: El Salvador **FOR-ISIU-02**

1. Evaluación de Sitio de Emplazamiento

COMPONENTE BIOCLIMÁTICO											
E	CONFORT HIGROTÉRMICO	VIENTO/HURACANES /TORMENTAS	PRECIPITACIÓN	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF	
1	○	○	○	○	○		3	0	0	0	
2	○	○	○	○	○		2	0	0	0	
3	●	●	●	●	●		1	5	15	5	
							VALOR TOTAL				3.00

COMPONENTE GEOLOGÍA											
E	SISMICIDAD	EROSIÓN	DESLIZAMIENTOS	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTE	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF	
1	○	○	○	○	○	○	3	0	0	0	
2	●	○	○	●	○	○	2	2	8	4	
3	○	●	●	○	●	●	1	4	12	4	
							VALOR TOTAL				2.50

COMPONENTE ECOSISTEMA											
E	SUELOS AGRÍCOLAS	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	LAGOS/ RÍOS/ MAR	ÁREAS FRÁGILES	SEDIMENTACIÓN	P	F	EXPXF	PxF	
1	○	○	○	○	○	○	3	0	0	0	
2	○	○	○	○	●	○	2	1	4	2	
3	●	●	●	●	○	●	1	5	15	5	
							VALOR TOTAL				3.00

COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO											
E	USOS DE SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A LOS SERVICIOS	ÁREAS COMUNALES	EXPOSICIÓN A CARRETERAS PRINCIPALES		P	F	EXPXF	PxF	
1	○	○	○	○	○		3	0	0	0	
2	○	○	○	●	○		2	1	4	2	
3	●	●	●	○	●		1	4	12	4	
							VALOR TOTAL				2.67

Pagina 1 /

ÍNDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNIVERSITARIAS
-ISIU-
FOR-ISIU-02 Versión 1

1. Evaluación de Sitio de Emplazamiento (Continúa)

COMPONENTE DE INTERACCIÓN (CONTAMINACIÓN)											
E	DESECHO SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	INDUSTRIAS CONTAMINANTES	LÍNEAS ALTA TENSIÓN	PELIGRO EXPLOSIÓN E INCENDIOS	SERVICIOS DE RECOLECCIÓN		P	F	EXPXF	PxF	
1	○	○	○	○	○		3	0	0	0	
2	○	○	○	○	●		2	1	4	2	
3	●	●	●	●	○		1	4	12	4	
							VALOR TOTAL				2.67

COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL											
E	CONFLICTOS TERRITORIALES	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO LEGAL				P	F	EXPXF	PxF	
1	○	○	○				3	0	0	0	
2	○	●	○				2	1	4	2	
3	●	○	●				1	2	6	2	
							VALOR TOTAL				2.50

Figura 5.11: Evaluación del sitio de emplazamiento del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.

5.1.2.3 Resultado de la evaluación del Formulario 2 “Evaluación del Sitio de Emplazamiento”.

Como resultado de la evaluación del sitio de emplazamiento del edificio de usos múltiples, se obtuvo una clasificación con nivel de Riesgo Bajo, siendo este un sitio que no representa vulnerabilidad y riesgo a las instalaciones del edificio y a los usuarios del mismo.

RESUMEN DE LA EVALUACIÓN				
COMPONENTES	EVALUACIÓN	PROMEDIO	CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
BIOCLIMATICO	3.00	2.72	RIESGO BAJO	El área no es vulnerable, por lo que la instancia de evaluación considera que se encuentra en un nivel de RIESGO BAJO
GEOLOGÍA	2.50			
ECOSISTEMA	3.00			
MEDIO CONSTRUIDO	2.67			
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)	2.67			
INSTITUCIONAL SOCIAL	2.50			
OBSERVACIONES				

Figura 5.12: Resumen de evaluación del sitio de emplazamiento del Edificio de Usos Múltiples FMOcc.

5.1.3 Formulario 3 en Edificio De Usos Múltiples: “Índice de Seguridad estructural, no estructural y funcional”.

En este formulario se realiza la evaluación de aspectos estructurales, no estructurales y funcionales de las instalaciones del edificio de usos múltiples, para llevar a cabo este formulario fue necesario apoyarse del personal técnico científico y profesional capacitado en los respectivos temas de evaluación, paralelamente realizando inspecciones preliminares para dar respuestas a los ítems de evaluación.

5.1.3.1 Investigación e información obtenida previamente.

Para poder realizar la evaluación de los aspectos estructurales, no estructural y funcional de las instalaciones del edificio de usos múltiples fue necesario realizar entrevistas a docentes en las distintas áreas del conocimiento

esto con el fin de que su comentario abone a la evaluación de los aspectos ya mencionados.

Aspecto Estructural.

El edificio de Usos Múltiples fue construido en los años 2001-2002 bajo normas estándares aplicativas a nuestro medio y con especificaciones técnicas que garantizarían un edificio seguro, funcional y resiliente, éste se encuentra formado por marcos o pórticos estructurales según manifiesta el Ingeniero Rolando Cente, docente del departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, a través del acompañamiento del Ingeniero Rolando Cente se realizó una inspección visual de algunos elementos estructurales para determinar y dar credibilidad sobre algunos ítems correspondientes al área estructural, indicando que no se produce el fenómeno de viga fuerte/columna débil, además que el edificio no presenta asentamiento desde su época de construcción, y que no existe interacción entre los elementos no estructurales con los elementos estructurales del mismo debido a las juntas de dilatación.

El edificio usos múltiples está construido mediante sistema estructural de marcos rígidos, con el concepto de columna fuerte y viga débil, en donde la carga se transmite de las vigas a las columnas (superestructura), y de estas a los cimientos o fundaciones (subestructura), sin verse interrumpida la trayectoria de las fuerzas a través de las columnas, siendo esta trayectoria continua en toda la altura del edificio, hasta el medio soportante (suelo). Con cargas que no incluyen las cargas por concentraciones de masas en el nivel superior del edificio, es decir no hay cargas concentradas por elementos externos.

Como información preliminar es necesario contar con los planos constructivos del edificio como tal, a fin de que estos mismos puedan contribuir al análisis estructural del edificio, tomando en consideración las dimensiones y especificaciones técnicas que se encuentran plasmadas dentro de estos, sin embargo solo fue posible obtener la planta arquitectónica de los tres niveles por parte del Ing. Raúl Ernesto Martínez Bermúdez, los planos estructurales y otra

información clave para la evaluación del aspecto estructural como lo es estudios de suelos y especificaciones técnicas no fue posible obtenerlo pese a que se gestionó la obtención de los mismos en la facultad de ingeniería y arquitectura FIA de la Universidad de El Salvador (Facultad central).

Durante una de las inspecciones visuales-manuales realizadas para la evaluación del edificio, se pudo apreciar pequeñas fisuras ubicadas en paredes, en juntas y descamación en columnas, aunque estas últimas se logran apreciar que no afecta el área efectiva de la columna, de tal forma que se puede decir que no existe falla estructural. Las grietas y fisuras encontradas están en un rango de 1 a 3 milímetros de espesor, se considera que este fenómeno ha surgido debido a los sismos y que en efecto el tercer nivel experimenta un mayor desplazamiento en relación al primer nivel.



Figura 5.13. Grieta ubicada en pared del tercer nivel, departamento de sociales.



Figura 5.14 Descamación en elemento estructural, columna. Primer nivel, Hemeroteca.



Figura 5.15 .Fisura en pared, costado poniente, Primer nivel, Biblioteca.

Es preciso mencionar que se realizó una prueba manual para chequear la verticalidad de las columnas mediante el uso de una plomada, se chequearon cuatro columnas por cada nivel en ambas direcciones, y se determinó que no existe desplome de las mismas.

***5.1.3.2 Llenado del formulario 3 en Edificio De Usos Múltiples:
“Aspecto estructural, no estructural y funcional”.***

Aspecto estructural.

Según la información obtenida en el apartado 2 referente al aspecto estructural, la evaluación del edificio mediante el formulario número tres queda de la siguiente manera:

INDICE DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES UNIVERSITARIAS -ISIU-

Centro Universitario: UES FMOCC EDIFICIO USOS MULTIPLES

País: EL SALVADOR

Versión 1

	NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
		BAJO	MEDIO	ALTO
2.1. Seguridad según antecedentes de las instalaciones:				
1. El edificio ha sufrido daños estructurales debido a fenómenos naturales: (verificar si existe dictamen estructural). B = Daños mayores; M = Daños moderados; A = Daños menores.	○	●	○	●
2. El edificio ha sido reparado o construido utilizando estándares/normas razonablemente comparables con los actuales. Verificar normativa utilizada y fecha de intervención o construcción. B = No se aplicaron estándares; M = Estándares parcialmente aplicados; A = Estándares aplicados completamente.	○	○	○	●
3. El edificio ha sido remodelado o adaptado afectando el comportamiento de la estructura. Verificar fecha de remodelación y normativa aplicada. B = Remodelaciones sin aplicación de normas oficiales; M = Remodelaciones con aplicación parcial de normas oficiales; A = Remodelaciones con aplicación total de normas oficiales.	○	●	○	○
2.2. Seguridad relacionada con el sistema estructural y el tipo de material utilizado en la edificación				
4. Estado de la edificación. B = Deterioro causado por desgaste (severa oxidación del acero, desprendimiento del hormigón, madera podrida); grietas en el primer nivel, desplomes; M = moderado deterioro por meteorización o falta de mantenimiento; A = Buena sin deterioro o grietas debido a meteorización o falta de mantenimiento observado.	○	○	○	●
5. Materiales de construcción de la estructura. B = Oxidada con escamas o grietas mayores de 3mm (hormigón, mampostería), excesivas deformaciones (acero y madera); M = Grietas entre 1 y 3 mm (hormigón, mampostería), moderadas y visibles deformaciones (acero y madera) u óxido en forma de polvo; A = Grietas menores a 1mm (hormigón), sin deformaciones visibles; no hay óxido.	○	○	○	●
6. Interacción de los elementos no estructurales con la estructura. B = Se observa dos o más de lo siguiente: columnas cortas, paredes divisorias unidas a la estructura, mezzanine, fachadas que interactúa con la estructura, si afectan elementos estructurales; M = Se observa sólo uno de problemas antes mencionados, si las afectaciones no ponen en riesgo la estructura; A = Los elementos no estructurales no afectan la estructura.	○	○	○	●
7. Proximidad de los edificios (martilleo), si no es zona sísmica, marcar no aplicable. B = Separación menor al 0.5% de la altura del edificio de menor altura; M = Separación entre 0.5 – 1.4% de la altura del edificio de menor altura; A = Separación mayor al 1.4% del edificio de menor altura.	●	○	○	○
8. Proximidad de los edificios (Túnel de viento e incendios). B = separación menor a 5m; M = separación entre 5 y 15 m; A = Separación mayor a 15 m.	○	○	○	●
9. Redundancia estructural. B = Menos de tres ejes de resistencia en cada dirección; M = 3 ejes de resistencia en cada dirección o líneas con orientación no ortogonal; A = Más de 3 ejes de resistencia en cada dirección ortogonal del edificio.	○	○	○	●
10. Años de construcción. B = Edificio diseñado y construido anterior a 1970; M = Edificio construido y/o diseñado entre los años 1970 y 1990; A = Edificio diseñado y construido después de 1990 y de acuerdo a la norma vigente.	○	○	○	●
11. Seguridad de fundaciones o cimientos. B = No cuenta con planos y estudios de suelos y/o tiene evidencias de daño; M = Hay planos y estudios de suelo que permiten valorar la cimentación tanto desde el punto de vista estructural como el geotécnico a la fundación de la edificación pero hay evidencia de daños moderados; A = Hay planos y estudio de suelos que permiten valorar la cimentación tanto desde el punto de vista estructural como el geotécnico a la fundación y no hay evidencia de daños.	○	●	○	○
12. Irregularidades en planta (rigidez, masa y resistencia). B = Formas globales no regulares y estructura no uniforme; M = Formas no regulares pero con estructura uniforme; A = Formas regulares, estructura uniforme en planta y ausencia de elementos que podrían causar significativa torsión.	○	○	○	●
13. Relación longitud/ancho. B = El largo es 4 veces mayor que el ancho; M = El largo es 2.5 veces o menor a 4 veces más largo en relación a su ancho; A = La relación longitud/ancho es menor que 2.5 o si es mayor cuenta con juntas de dilatación/construcción.	○	○	○	●
14. Pisos superiores salientes/cambios de volumen en elevación. B = Tiene pisos superiores salientes (voladizos) o cambios de volumen en elevación; A = No tiene pisos superiores salientes, ni cambios de volumen en elevación.	○	○	○	●
15. Viga fuerte/columna débil. B = Se evidencia la presencia de elementos horizontales mucho más fuertes que los elementos verticales; A = Se asegura que los elementos horizontales no son más fuertes que los elementos verticales.	○	○	○	●
16. Columnas alineadas/no alineadas (trayectoria de fuerzas verticales). B = La trayectoria de fuerzas se ve interrumpida verticalmente; A = La trayectoria de fuerzas es continua y directa hasta el suelo.	○	○	○	●
17. Concentraciones de masa en piso superior. Verificar la presencia de tanques o masas concentradas en el nivel superior. B = Tiene concentraciones de masa en el nivel superior; A = No tiene concentraciones de masa en el nivel superior.	○	○	○	●
18. Adecuación estructural a fenómenos. (meteorológicos, geológicos, entre otros) Valorar el comportamiento estructural global y la resiliencia del edificio ante todas las amenazas que lo pueden afectar. B = baja resiliencia a las amenazas naturales presentes en la zona donde está ubicado la instalación Universitaria; M = Moderada resiliencia; A = excelente resiliencia.	○	○	●	○

Comentario

INDICE DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL 80,56

Página 1 / 10

Figura 5.16 .Evaluación de aspectos estructurales.

Se puede apreciar según la evaluación del edificio de usos múltiples en relación al aspecto estructural que este cuenta con un nivel de seguridad medio a alto con una ponderación equivalente al 80.56%.

Aspecto No Estructural

En relación al aspecto no estructural y funcional primeramente se realizó una inspección necesaria para poder llenar cada uno de los ítems, para el área del sistema eléctrico se contó con el apoyo del técnico en ingeniería eléctrica Josué Vásquez, se recorrió el edificio para constatar el estado en el que se encuentran funcionando los componentes de dicha instalación tales como iluminarias, tomacorrientes, si existían señalización, entre otros. Para la parte del sistema de abastecimiento de agua potable al edificio se procedió a consultar al ingeniero Raúl docente del Departamento de Ingeniería y Arquitectura quien hace unos años fue el encargado del mantenimiento de estos sistemas, lo cual fue de mucha ayuda porque nos brindó información importante tales como medidas de la cisterna, ubicación de estas, que tipo de sistema de bombeo está funcionando en la actualidad. Posteriormente se realizó una visita a cada área del edificio con el fin de realizar una evaluación al mobiliario para conocer en qué estado se encuentran, además si los estantes se encuentran anclados, para verificar si existe riesgo de que estos en un evento natural se caigan afectando a los usuarios de este edificio.

De la pregunta 78 a la 111 las cuales se refieren a los elementos arquitectónicos como puertas, ventanas, acabados y obras complementarias, sector circulación y sector al aire libre. Se realizaron inspecciones y entrevistas a personal de mantenimiento el cual nos brindaron acceso a las distintas áreas dentro del edificio e información de los elementos a inspeccionar para el adecuado llenado de cada uno de los ítems expuestos en el Índice de Evaluación de Instalaciones Universitarias implementado al edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, debido a que muchas de las preguntas del Índice se refieren al estado físico y funcional en el que se encuentran diferentes elementos del edificio.

Evaluación del aspecto No Estructural.

En base a la información mostrada en el apartado 3, para el aspecto no estructural, las variables de evaluación en este formulario arrojan el siguiente resultado.

3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL		NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
3.1. Líneas Vitales-Instalaciones:					
3.1.1. Sistema Eléctrico					
19. Generador eléctrico adecuado para el 100% de la demanda. El evaluador verifica que el generador entre en función segundos después de la caída de tensión, cubriendo la demanda de laboratorios, sistemas de información con ambiente controlado, centrales de seguridad, etc. B = Sólo se enciende manualmente o cubre del 0 – 30% de la demanda; M = Se enciende automáticamente en más de 10 segundos o cubre 31 – 70 % de la demanda; A = Se enciende automáticamente en menos de 10 segundos y cubre del 71 – 100% de la demanda.		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Regularidad de las pruebas de funcionamiento en las áreas críticas. El evaluador verifica la frecuencia en que el generador es puesto a prueba con resultados satisfactorios. B = > 3 meses; M = 1 a 3 meses; A = < 1 mes.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Seguridad de las instalaciones, ductos y cables eléctricos. B = No, la red eléctrica no se encuentra asegurada, anclada correctamente, ni protegida contra vientos e inundaciones, presenta deterioro; M = Parcialmente se observa uno de los problemas mencionados en el inciso anterior; A = Si, están asegurados, anclados y protegidos contra vientos e inundaciones.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
22. Sistema con tablero de control e interruptor de sobrecarga y cableado debidamente protegido. Verificar la accesibilidad así como el buen estado y funcionamiento del tablero de control general de electricidad. B = Poca accesibilidad, mala instalación y funcionamiento, capacidad inadecuada; M = Parcialmente, hay que corregir algunos puntos del tablero que amenazan la edificación; A = Accesibilidad, instalación, funcionamiento, capacidad y conexión de los tableros adecuado.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
23. Sistema de iluminación interna y externa de los sitios clave de la edificación. Realizar recorrido por pasillos internos y externos verificando el grado de iluminación y funcionalidad de lámparas. B = Las instalaciones, anclajes o funcionalidad de las lámparas no es el adecuado o se encuentran deteriorados en más del 50% de las luminarias; M = Parcialmente hay que corregir algunos puntos de la iluminación y anclaje, no encienden más de la mitad de las luminarias; A = Las instalaciones, anclaje y funcionalidad de lámparas es seguro y las luminarias encienden en un 90% o más.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
24. Sistemas eléctricos externos e internos, instalados dentro del perímetro de la edificación. Verificar si existen subestaciones eléctricas o transformadores que proveen electricidad a la edificación. B = No existen subestaciones eléctricas instaladas en la edificación; M = Existen subestaciones, pero no proveen suficiente energía a la edificación; A = Subestación eléctrica instalada y provee suficiente energía a la edificación.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Señalización de flipones/ breaker/ disyuntores/ interruptores/ dados térmicos en tableros eléctricos (por áreas). B = No se han señalado; M = están señalizados, pero no corresponden o no se entiende; A = están señalizados correctamente.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Seguridad y funcionamiento del Sistema de tomacorrientes. B = Mala instalación y funcionamiento (polaridad invertida), accesorios dañados, no pasa energía en más del 50%; M = Parcialmente, hay que reparar accesorios y cableado y no hay energía en más del 10%; A = Los tomacorrientes están bien instalados y funcionan adecuadamente.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Normativa eléctrica que rige al país referente a las instalaciones eléctricas. B = No existen bitácoras ni planos que corroboren que la instalaciones eléctricas cumplen con el código eléctrico; M = Se han hecho ampliaciones/remodelaciones, las cuales no cuentan con registro eléctrico; A = Existe documentación que demuestra que si se cumple con el código eléctrico que rige al país.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.1.2. Sistema de telecomunicaciones					
28. Estado técnico de las antenas y soportes de las mismas. Verificar que las antenas y pararrayos cuenten con soportes que eleven el nivel de seguridad del edificio. B = Mal estado o no existen soportes; M = Regular estado, los soportes están dañados; A = Buen estado, se le brinda mantenimiento a los soportes.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
29. Estado técnico de sistemas de baja corriente (conexiones/ Internet). Verificar en áreas estratégicas que los cables estén conectados evitando la sobrecarga. B = Mal estado o no existen; M = Regular; A = Bueno.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Estado técnico y seguridad de los sistemas de comunicación alterna. Verificar el estado de otros sistemas: radiocomunicación, teléfono satelital, altavoces, intercomunicadores, internet, etc. B = Mal estado, no cuenta con baterías, no funciona o no existe; M = Regular, presenta un problema de los mencionados en el inciso anterior; A = En buen estado, funcionando.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.1.3. Sistema de aprovisionamiento y saneamiento de agua					
31. Tanque de agua con reserva permanente suficiente para proveer un mínimo de 25 litros por persona por jornada por día durante 72 horas. Verificar que el depósito de agua cuente con una capacidad suficiente para satisfacer la demanda del edificio por 3 días. B = Cubre la demanda de 24 horas o menos; M = Cubre la demanda de más de 24 horas pero menos de 72 horas; A = Garantizado para cubrir la demanda por 72 horas o más.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32. Los depósitos (cisternas) se encuentran en lugar seguro y protegido. Visitar sitio de cisterna y corroborar el área donde está instalada y su grado de seguridad. B = Si el espacio es susceptible de falla estructural o no estructural, riesgo de contaminación, sin tapas, posibilidad de deslizamiento del terreno, grietas o ubicado en losa de edificios; M = se presenta al menos uno de los problemas del inciso anterior; A = Cuando tiene poca posibilidad de dejar de funcionar, sin riesgo de contaminación, sin posibilidad de deslizamiento del terreno, sin grietas.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
33. Sistema alternativo de abastecimiento de agua adicional a la red de distribución principal. Identificar organismos o mecanismos para abastecer o reaprovisionar de agua al edificio en caso de falla del sistema público. B = Si da menos de 30% de la demanda o no existe; M = Si suple valores de 30 a 80% de la demanda; A = Si suple más del 80% de la dotación diaria.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 5.17 .Evaluación de aspectos no estructurales.

3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL		NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
34. Seguridad del sistema de distribución. Verificar el buen estado y funcionamiento del sistema de distribución, incluyendo la cisterna, válvula, tuberías y uniones. B = Si menos del 60% se encuentra en buenas condiciones de operación; M = Entre 60 y 80 %; A = más del 80 % funciona adecuadamente.	○	●	○	●	
35. Sistema de bombeo alterno. Identificar la existencia y el estado operativo del sistema alterno de bombeo, en caso de falla en el suministro. B = No hay bomba de reserva y las operativas no suplen toda la demanda diaria; M = Están todas las bombas en regular estado de operación; A = Todas las bombas y las de reserva están operativas.	○	○	●	○	
36. Sistema de rociadores e hidrantes. Identificar la existencia y el estado del tanque para rociadores e hidrantes y el estado de los mismos. B = No hay rociadores ni hidrantes o no están funcionando; M = Si existen rociadores ni hidrantes pero no funcionan; A = El sistema de rociadores e hidrantes funciona adecuadamente y si existe almacenamiento de agua para emergencia.	○	●	○	○	
37. Instalación de artefactos (pilas, piletas, inodoros, mingitorios, orinales y lavamanos). Verificar la instalación de artefactos, el buen estado, funcionamiento y que no cuente con fugas. B = Menos del 60% funciona adecuadamente y sus condiciones no son óptimas; M = Entre 60 y 80% funciona adecuadamente; A = Más del 80% funciona adecuadamente y sus condiciones son óptimas.	○	○	○	●	
38. Servicios sanitarios para personas con discapacidad. B = No existen o existen pero no cumplen con las dimensiones requeridas para ancho o alto, no están señalizados y se encuentran en mal estado; M = Solamente tiene una de las características mencionadas en el inciso anterior; A = Si cumplen con los requisitos mínimos, está en buen estado y se aplica para todos los artefactos sanitarios.	○	●	○	○	
39. Condición y funcionamiento de drenajes. Verificar el buen estado y funcionamiento del sistema de drenajes. B = Menos del 60% funciona adecuadamente y sus condiciones no son óptimas; M = Entre 60 y 80% funciona adecuadamente; A = Más del 80% funciona adecuadamente y sus condiciones son óptimas.	○	○	○	●	
40. Condición y funcionamiento de sistema de drenaje pluvial/canaletas/canoas. Verificar el buen estado, condición y funcionamiento del sistema de drenaje pluvial/canaletas/canoas y sus instalaciones. B = Menos del 60% funciona adecuadamente y sus condiciones no son óptimas; M = Entre 60 y 80% funciona adecuadamente; A = Más del 80% funciona adecuadamente y sus condiciones son óptimas.	○	○	○	●	
41. Condición, capacidad y funcionamiento de fosa séptica o instalación al drenaje municipal. B = Las condiciones, capacidad y funcionamiento de la fosa séptica o la instalación al drenaje municipal están perjudicando a la edificación; M = Presenta alguno de los tres problemas descritos en el inciso B; A = Las condiciones de la fosa séptica o la instalación al drenaje municipal funcionan perfectamente y su capacidad es la adecuada.	○	○	○	●	
42. Ubicación de fosa séptica. Verificar la ubicación de la fosa séptica, que no perjudique las demás instalaciones ni la infraestructura. B = La fosa séptica ocasiona daños a la infraestructura del centro educativo, o su ubicación es inadecuada provocando contaminación; M = La fosa séptica está ubicada en mal lugar, pero no hace daño a la infraestructura o viceversa; A = La ubicación es óptima y no perjudica la infraestructura.	●	○	○	○	
43. Condición, capacidad y funcionamiento de planta de tratamiento. B = Las condiciones, capacidad y funcionamiento de la planta de tratamiento están perjudicando al edificio; M = Presenta alguno de los tres problemas descritos en el inciso B; A = Las condiciones de la planta de tratamiento funcionan perfectamente y su capacidad es la adecuada.	●	○	○	○	
3.1.4. Depósitos de combustible para plantas eléctricas de emergencia					
44. Tanques para combustible con capacidad suficiente para un mínimo de 1 días. Verificar que el edificio cuente con depósito amplio y seguro para almacenaje de combustible. B = Cuando es inseguro su almacenamiento o tiene área de almacenamiento; M = Almacenamiento con cierta seguridad y con 0.5 días de abastecimiento de combustible; A = Se tienen 1 o más días de combustible y es seguro su depósito.	●	○	○	○	
45. Anclaje, ubicación y protección de tanques y cilindros de combustibles. B = No hay anclajes y el recinto no es seguro; M = Se aprecian anclajes insuficientes; A = Existen anclajes en buenas condiciones y el recinto o espacio es apropiado.	●	○	○	○	
46. Seguridad del sistema de distribución (válvulas; tuberías y uniones). B = Si menos del 60% se encuentra en buenas condiciones de operación; M = entre 60 y 80 %; A = Más del 80 %.	●	○	○	○	
3.1.5. Depósitos de gases y sustancias peligrosas para laboratorio o gases industriales.					
47. Ubicación y anclaje de tanques, cilindros y equipos complementarios. B = No existen anclajes, se encuentran dañados, son insuficientes y están mal ubicados; M = Presenta uno de los problemas del inciso anterior; A = Los anclajes son de buen calibre, están en buen estado, hay suficiente para suplir la demanda y están ubicados en un lugar seguro.	●	○	○	○	
48. Fuentes alternas disponibles de gases. B = No existen ó existen pero no funcionan adecuadamente; A = Existen y están en buen estado.	●	○	○	○	
49. Seguridad del sistema de distribución (válvulas, tuberías y uniones). B = Si menos del 60% se encuentra en buenas condiciones de operación; M = Entre 60 y 80 %; A = Más del 80 % se encuentra en buenas condiciones, ancladas correctamente y bien ubicadas.	●	○	○	○	

Figura 5.18 .Evaluación de aspectos no estructurales.

3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL		Grado de Seguridad			
	NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	BAJO	MEDIO	ALTO	
50. Protección de tanques y/o cilindros y equipos adicionales. B = No existen áreas exclusivas para tanques y equipos adicionales; M = Áreas exclusivas para protección de tanques y equipos, pero el personal no está entrenado; A = Áreas exclusivas para este equipamiento y el personal está entrenado.	●	○	○	○	
51. Seguridad apropiada de los espacios para el depósito de gases. B = No existen áreas reservadas para almacén de gases; M = Áreas reservadas para almacenar gases, pero sin medidas de seguridad apropiadas; A = Se cuenta con áreas de almacenamiento adecuados y no tienen riesgos.	●	○	○	○	
3.1.6 Sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado en áreas críticas (laboratorios, sistemas de información con ambiente controlado, auditorios, anfiteatros, almacenes, archivos, centrales de seguridad, servidores, etc.)					
52. Soportes adecuados para los ductos y revisión del movimiento de los ductos y tuberías que atraviesan juntas de dilatación. B = No existen soportes y tienen juntas rígidas; M = Existen soportes o juntas pero no son flexibles; A = Existen soportes y las juntas son flexibles.	○	○	○	●	
53. Condición de tuberías, uniones, anclajes, llaves y válvulas. B = En mal estado, presentan grietas; M = Regular estado, se puede solucionar con un mantenimiento correctivo; A = Bueno estado.	○	○	●	○	
54. Ubicación y seguridad apropiada de los recintos-cuartos. B = Mala ubicación; M = Regular; A = Bueno.	○	○	●	○	
55. Condiciones de los anclajes de los equipos de aire acondicionado. B = En mal estado, oxidados, desprendidos o quebrados; M = Regular estado; A = Buen estado.	○	○	●	○	
56. Funcionamiento de los equipos (Ej. Caldera, sistemas de aire acondicionado y extractores de olores, entre otros). B = No funciona; M = Funciona por períodos pero no cumple a cabalidad su propósito; A = Bueno.	○	○	○	●	
SECTOR EDUCATIVO, ADMINISTRATIVO Y DE APOYO					
3.2 Mobiliario y Equipo					
3.2.1 Mobiliario y equipo de aulas, auditorios, salones de usos múltiples y almacenes (incluye computadoras, impresoras, proyector, otros materiales y equipos didácticos almacenados, etc.)					
57. Ubicación de escritorios, pupitres, mesas de trabajo, cátedras y cátedras al podio. B = El mobiliario no está ubicado en un lugar adecuado; A = El mobiliario está ubicado adecuadamente y no provoca riesgos.	○	●		○	
58. Seguridad de contenidos y Anclajes de estantería y pizarrones. B = La estantería no está fijada a las paredes, ni su contenido asegurado; M = La estantería está fijada, pero el contenido no está asegurado; A = La estantería está fijada y el contenido asegurado.	○	○	●	○	
59. Anclaje de computadoras, impresoras, fotocopiadoras, etc. Verificar que las mesas para el equipo estén aseguradas y con frenos de ruedas aplicados y anclajes para el equipo. B = No cuenta con anclajes ni frenos; M = Cuenta sólo con frenos o sólo con anclajes y no están en buen estado; A = Bueno o no necesita anclaje.	○	●	○	○	
60. Ubicación y condición del mobiliario (archivos, librerías, bancos, sillas, equipo audiovisual, pizarrones, etc). B = Cuando están dañados o afectan la evacuación y el funcionamiento de otros componentes o sistemas; A = Cuando no se daña o mueven y su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.	○	●		○	
61. Condición y disposición de sillas fijas en auditorios. B = Cuando están dañadas y no cumplen con las medidas de ancho y circulación; M = Cuando presentan un problema de los del inciso b; A = Cuando no están dañadas y su espacio de circulación cumple con la normativa de seguridad.	○	○	○	●	
3.2.2 Equipo especial de laboratorio, suministros utilizados para los laboratorios, maquinaria especial y otros materiales para el aprendizaje e investigación					
62. Condición y seguridad del equipo de laboratorio. B = Cuando el equipo está en malas condiciones o no está seguro; M = Cuando el equipo está en regulares condiciones o poco seguro; A = El equipo está en buenas condiciones y está seguro.	○	○	○	●	
63. Condiciones de seguridad del equipo de seguridad personal (batas, guantes, arnés, casco, botas, lentes de protección). B = Cuando el equipo está en malas condiciones o no está seguro; M = Cuando el equipo está en regulares condiciones o poco seguro; A = El equipo está en buenas condiciones y está seguro.	○	●	○	○	
64. Anclajes de la estantería y seguridad de contenidos en laboratorios, talleres y sus almacenes. B = 20% o menos se encuentran seguros contra el vuelco de la estantería o el vaciamiento de contenidos; M = 20 a 80 % se encuentra seguros contra el vuelco; A = Más del 80 % se encuentra con protección a la estabilidad de la estantería y la seguridad del contenido o porque no requiere anclaje.	●	○	○	○	
65. Condiciones de seguridad del equipo contra incendios (extintores). B = Cuando el equipo está en malas condiciones, no está seguro, ya se cumplió la fecha de vencimiento y no es el adecuado para el material y equipo que se encuentran en el lugar; M = Cuando su fecha de vencimiento es en menos de un mes o no es de la clase adecuada según el material y equipo del lugar; A = El equipo está en buenas condiciones, está seguro, su fecha de vencimiento no es antes de 3 meses y es de la clase que corresponde de acuerdo al material y equipo que se encuentra en el lugar.	○	●	○	○	

Figura 5.19 .Evaluación de aspectos no estructurales.

3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL		NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
66. Anclajes de la maquinaria y equipo especial en talleres, laboratorios y sus almacenes. B = 20% o menos se encuentran seguros contra el vuelco de la estantería o el vaciamiento de contenidos; M = 20 a 80 % se encuentra seguros contra el vuelco; A = Más del 80 % se encuentra con protección a la estabilidad de la estantería y la seguridad del contenido, o porque no requiere anclaje.		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
67. Duchas y lavaojos especiales para laboratorios. B = No existen o si existen tiene partes dañadas y por ende no cumplen con su función; A = Si cumplen con los requisitos mínimos y cumplen con su función.		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.2.3 Mobiliario y equipo de cafeterías, tiendas, cocinas, librerías, bibliotecas y servicios sanitarios					
68. Condición y seguridad del mobiliario y equipo en cafeterías, tiendas y cocina. B = Cuando el equipo está en malas condiciones o no está ubicado en un lugar seguro; M = Cuando el equipo está en regulares condiciones o poco seguro; A = El equipo está en buenas condiciones y está seguro.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
69. Condición y seguridad del mobiliario de almacenes de cafeterías y cocinas. B = Cuando el mobiliario está en malas condiciones o no está seguro; M = Cuando el mobiliario está en regulares condiciones o poco seguro; A = El mobiliario está en buenas condiciones y está seguro.		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
70. Condiciones de seguridad del equipo contra incendios (extintores especiales) en cafeterías y cocinas. B = Cuando el equipo está en malas condiciones, no está seguro ó ya se cumplió la fecha de vencimiento; M = Cuando el equipo está en regulares condiciones, poco seguro y su fecha de vencimiento es en menos de un mes; A = El equipo está en buenas condiciones, está seguro y su fecha de vencimiento no es antes de 3 meses.		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
71. Anclajes de la estantería y seguridad de contenidos en cafeterías y cocinas. B = 20% o menos se encuentran seguros contra el vuelco de la estantería o el vaciamiento de contenidos; M = 20 a 80 % se encuentra seguros contra el vuelco; A = Más del 80 % se encuentra con protección a la estabilidad de la estantería y la seguridad del contenido, o porque no requiere anclaje.		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
72. Condición y seguridad del mobiliario, equipo e insumos de bibliotecas y librerías. B = Cuando el equipo está en malas condiciones o no está ubicado en un lugar seguro; M = Cuando el equipo está en regulares condiciones o poco seguro; A = El equipo está en buenas condiciones y está seguro.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
73. Condición y seguridad del mobiliario de almacenes de bibliotecas y librerías. B = Cuando el mobiliario está en malas condiciones o no está seguro; M = Cuando el mobiliario está en regulares condiciones o poco seguro; A = El mobiliario está en buenas condiciones y está seguro.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
74. Condiciones de seguridad del equipo contra incendios (extintores especiales) en biblioteca y librerías. B = Cuando el equipo está en malas condiciones, no está seguro, no es de la clase adecuada de acuerdo al equipo o material ó ya se cumplió la fecha de vencimiento; M = Cuando el equipo está en regulares condiciones, poco seguro, no es de la clase adecuada y su fecha de vencimiento es en menos de un mes; A = El equipo está en buenas condiciones, está seguro, su clase corresponde al equipo y material del área y su fecha de vencimiento no es antes de 3 meses.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
75. Anclajes de la estantería y seguridad de contenidos de librerías y bibliotecas. B = 20% o menos se encuentran seguros contra el vuelco de la estantería o el vaciamiento de contenidos; M = 20 a 80 % se encuentra seguros contra el vuelco; A = Más del 80 % se encuentra con protección a la estabilidad de la estantería y la seguridad del contenido, o porque no requiere anclaje.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
76. Condición y seguridad del mobiliario en servicios sanitarios y vestidores. B = Cuando está en malas condiciones o no está ubicado en un lugar seguro; M = Cuando está en regulares condiciones o poco seguro; A = Está en buenas condiciones y está seguro.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
77. Normativa que rige al país. B = No se cumple con la normativa respecto a las características, tamaño, cantidad y ubicación de los extintores; M = No cumple con alguno de los elementos mencionados en el inciso anterior; A = Cumple con la normativa de país referente a característica, tamaño, cantidad y ubicación de los extintores.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.3 Elementos arquitectonicos					
Puertas					
78. De acuerdo a la normativa del país: Ancho y abatimiento de puertas de aulas, laboratorios, auditorios, anfiteatros, servicio sanitarios, bodegas, vestidores, cafetería, gimnasios y otros ambientes (albergan más de 25 usuarios Aprox.). B = Cuando el ancho es menor de acuerdo a la carga ocupacional y se abate hacia adentro; M = No tiene el ancho adecuado, pero se abate hacia afuera o viceversa; A = Cuando tiene el ancho correcto y se abate hacia afuera.		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
79. Ancho de puertas de sector administrativo y otros ambientes que son utilizados por menos de 25 usuarios. B = Cuando el ancho es menor de acuerdo a la carga ocupacional; M = No tiene el ancho adecuado, pero se abate hacia afuera; A = Tiene el ancho adecuado y se abate hacia afuera..		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
80. Condición y seguridad de puertas o entradas. B = Se encuentran dañadas y no es funcional; M = Se encuentran dañadas pero es funcional; A = No se encuentran dañadas.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 5.20 .Evaluación de aspectos no estructurales.

3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL		NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
Ventanas					
81. Condición y seguridad de ventanales. B = Se encuentran dañados y no funcionan; M = Se encuentran dañados pero funcionan; A = No se encuentran dañados		○	●	○	●
Acabados					
82. Condición y seguridad de otros elementos de cierre (muros externos, fachada, tabiques, etc.). B = Se encuentran dañados y no es funcional; M = Se encuentran dañados pero es funcional; A = No se encuentran dañados.		○	○	○	●
83. Condición y seguridad de particiones o divisiones internas. B = Se encuentran dañados y no es funcional; M = Se encuentran dañados o no son funcionales; A = No se encuentran dañados.		○	○	●	○
84. Condición y seguridad de techos y cubiertas. B = Se encuentran dañados y no funcionan; M = Se encuentran dañados pero funcionan; A = No se encuentran dañados.		○	○	●	○
85. Condición y seguridad de cielos falsos o rasos. B = Se encuentran dañados y no es funcional; M = Se encuentran dañados pero es funcional; A = No se encuentran dañados.		○	○	●	○
86. Condición y seguridad de acabados de pisos. B = Se encuentran dañados y no es funcional; M = Se encuentran dañados pero es funcional; A = No se encuentran dañados		○	○	○	●
87. Seguridad de acabados de pisos, escaleras y rampas para usuarios. B = No hay pisos o elementos antideslizantes; M = Los elementos antideslizantes en las áreas de circulación, rampas, gradas y en donde se maneja líquidos se encuentran dañados; A = Si hay piso o elementos antideslizantes en las áreas de circulación, escaleras, rampas y en las áreas en donde se maneja líquido.		○	○	●	○
88. Condición y seguridad de otros elementos y cornisas. B = Se encuentran dañados y no es funcional; M = Se encuentran dañados pero es funcional; A = No se encuentran dañados.		●	○	○	○
89. Condición y seguridad del sistema de protección contra incendios. B = Se encuentran dañados y no es funcional; M = Se encuentran dañados pero es funcional; A = No se encuentran dañados.		●	○	○	○
Obras Complementarias					
90. Otros elementos arquitectónicos incluyendo señales de seguridad. B = Se encuentran dañados y no son funcionales; M = Se encuentran dañados o no son funcionales; A = No se encuentran dañados y si son funcionales.		○	○	○	●
91. Condición y seguridad del sistema de extracción de olores. B = Se encuentra dañado, anclajes inadecuados o dañados, no se le ha dado mantenimiento en más de 1 año; M = Cuando presenta al menos un problema del inciso anterior; A = No está dañado o su daño es leve, se le da mantenimiento (respaldado por bitácora).		○	○	●	○
92. Condición y seguridad de elementos ornamentales. B = Con daño y no es funcional; M = Con daño o no es funcional; A = Cuando no está dañado o su daño es menor y no impide su funcionamiento.		○	○	○	●
93. Juegos infantiles. B=con daño y no son funcionales; A = Cuando no está dañado o su daño es menor y no impide su funcionamiento		●	○	○	○
SECTOR CIRCULACIÓN					
3.4. Elementos arquitectónicos de circulación peatonal, circulación vehicular					
94. Normativa de Reducción de Riesgos a Desastres que rige al país para barandas. B = No se cumple con la normativa respecto a las características, altura, continuidad, espacio entre pasamanos, barras intermedias y/o se encuentran dañadas; M = No cumple con alguno de los elementos mencionados en el inciso anterior; A = Si cumple con la normativa respecto a características, altura, continuidad, espacio entre pasamanos, barras intermedias y no se encuentran dañadas.		○	○	○	●
95. Condición y seguridad de áreas de circulación peatonal externa. B = Los daños al área de circulación impiden el libre tránsito o ponen en riesgo a los peatones; M = Los daños al área de circulación no impiden el tránsito, pero ponen en riesgo a los peatones; A = No existen daños ni se pone en riesgo el libre tránsito de los peatones.		○	○	○	●
96. Condición y seguridad de áreas de circulación para bicicletas (ciclo vías). B = Los daños a la vía o los pasadizos impide el acceso al edificio, ponen en riesgo a los peatones y ciclistas y no está señalizado; M = Los daños a la vía o los pasadizos no impiden el acceso al edificio a los peatones; A = No existen daños o su daño es menor y no impide el acceso de peatones ni de bicicletas.		●	○	○	○
97. Condición y seguridad de áreas de acceso y circulación vehicular. B = Los daños a la vía y los parqueos impide el acceso al edificio, ponen en riesgo a los peatones, no tienen el ancho adecuado y no están señalizados; M = Los daños a la vía o los parqueos no impiden el acceso al edificio a los peatones, pero sí el acceso vehicular; A = No existen daños o su daño es menor y no impide el acceso de peatones ni de vehículos.		○	○	○	●
98. En ambientes como aulas, parqueos, entre otro, existe un espacio destinado para personas con discapacidad identificados. B = No hay espacio, existe el espacio pero no está identificado o es un área menor; M = Existe el espacio pero no está señalizado adecuadamente; A = Existe el espacio y está identificado.		○	●	○	○

Figura 5.21 .Evaluación de aspectos no estructurales

3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL		Grado de Seguridad		
	NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	BAJO	MEDIO	ALTO
99. Condición y seguridad de áreas de circulación peatonal interna (pasillos, pasadizos, salidas, etc.). B = Los daños a las rutas de circulación interna impiden la circulación dentro del edificio o ponen en riesgo a las personas; M = Los daños a la vía o los pasadizos no impiden la circulación de las personas, pero sí el acceso de camillas de emergencia y otros; A = No existen daños o su daño es menor y no impide la circulación de personas ni de equipos rodantes.	○	○	○	●
100. Ancho de corredores/pasillos (de acuerdo al piso de ubicación). B = No se cumple con la normativa de ancho de corredores/pasillos requerido de acuerdo a la cantidad de usuarios; M = Se cumple con la normativa de corredores/pasillos referente al ancho requerido pero no en todos los niveles; A = Se cumple con el ancho requerido en todos los niveles.	○	○	○	●
101. Condición y seguridad de áreas de gradas y rampas. B = Los daños a las rampas y gradas impiden la circulación dentro del edificio, representan riesgo a usuarios; M = Los daños a las gradas y rampas no impiden la circulación de las personas, pero sí el acceso de camillas de emergencia y otros; A = No existen daños o su daño es menor y no impide la circulación de personas ni de equipos rodantes.	○	○	●	○
102. Condición y seguridad de ascensores. B = Cuando se daña e impide el funcionamiento de otros componentes o sistemas; M = Cuando se daña pero permite el funcionamiento; A = Cuando no se daña o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.	●	○	○	○
103. Condición y seguridad de rampas para personas con discapacidad. B = Pendiente mayor a 6%, sin descansos a cada 6 mts. máximo de longitud y es menor a un metro de ancho, entre otros y están dañadas; M = Muestra uno de los anteriores enunciados; A = Cuando la rampa cuenta con una inclinación de menos del 6%, tiene descansos, es mayor a un metro de ancho y se encuentra en buen estado.	●	○	○	○
104. Ubicación y capacidad de módulos de gradas y rampas de acuerdo a necesidad. B = El (los) módulos de gradas no es suficiente y no está ubicado en un área adecuada; M = El (los) módulo de gradas es suficiente pero no está ubicado en un área adecuada para evacuación o viceversa; A = La ubicación y capacidad son suficientes.	○	○	○	●
105. Ancho y dimensionamiento de gradas. B = No se cumple con la normativa de ancho de gradas requerido de acuerdo a la cantidad de usuarios; M = Se cumple con la normativa de ancho de gradas referente al ancho requerido pero no en todos los niveles; A = Se cumple con el ancho requerido en todos los niveles.	○	○	○	●
SECTOR AL AIRE LIBRE				
3.5. Elementos arquitectónicos de patios, canchas deportivas, piscina, anfiteatros, instalaciones para prácticas agropecuarias y otras.				
106. Condiciones de seguridad de barandas especialmente si protegen gradas o pasarelas o que están alrededor de canchas deportivas, piscinas, patio, instalaciones para prácticas agropecuarias. B = Cuando se encuentran dañadas e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones; M = Cuando se encuentran dañadas pero permiten el funcionamiento de otros componentes; A = Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.	○	○	○	●
107. Condiciones de seguridad de cercos y muros perimetrales. B = Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones; M = Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes; A = Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.	●	○	○	○
108. Condición de seguridad de elementos ornamentales exteriores (Jardineras, estatuas, relieves, etc.) B = Cuando se encuentran dañados e impiden el funcionamiento de otros componentes, sistemas o funciones; M = Cuando se encuentran dañados pero permiten el funcionamiento de otros componentes; A = Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor y no impide su funcionamiento o el de otros componentes o sistemas.	○	○	○	●
109. Condición y seguridad de otros elementos arquitectónicos (espacios recreativos), rótulos de señalización de seguridad, personas con discapacidad, puntos de reunión, rutas de evacuación, entre otros. B = Con daño y no cumplen su propósito; M = Con daño, pero permite el funcionamiento; A = Cuando no está dañado o su daño es menor y no impide su funcionamiento.	○	○	○	●
110. Condición y seguridad de acabados o cubierta de pisos. B = Se encuentran dañados y no funcionan; M = Se encuentran dañados pero funcionan; A = No se encuentran dañados.	○	○	●	○
111. Condición y seguridad de portones de ingreso y egreso. B = Cuando se encuentran y ya no cumplen su función; M = Cuando se encuentran dañados pero todavía cumplen su función; A = Cuando no se encuentran dañados o su daño es menor.	○	○	○	●

Comentario

INDICE DE SEGURIDAD NO ESTRUCTURAL 44,62

Figura 5.22 .Evaluación de aspectos no estructurales.

Como se observa en la **Figura 5. 18.** el valor del índice de seguridad por elemento para el aspecto no estructural es del **44.62 %**, obteniendo un nivel de seguridad bajo.

Aspecto Funcional.

En relación al aspecto funcional, se realizaron por parte del grupo evaluador entrevistas con diferentes integrantes del comité de seguridad y salud ocupacional, se contó con la participación de la Ing. Merlín Cortez la cual nos brindó información acerca del comité de emergencia, planes de respuestas ante desastres, protocolos de mantenimiento. Además se entrevistó al Lic. Oscar Armando Ascencio perteneciente ha dicho comité y reforzó la información en cuanto a la seguridad a nivel general de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Por parte del grupo evaluador se realizaron inspecciones que ayudaron a verificar la capacidad funcional del edificio, esto con el fin de dar credibilidad a los planes, estrategias y medidas de seguridad con las que cuentan en las instalaciones del edificio de usos múltiples.

Evaluación del Aspecto Funcional

Con base a la información obtenida en el apartado anterior en relación a la seguridad funcional del edificio de usos múltiples puede concluirse de la siguiente manera

4. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD FUNCIONAL		Grado de Seguridad		
	NO APPLICABLE O NO DISPONIBLE	BAJO	MEDIO	ALTO
4.1. Organización del Comité de Emergencias.				
112. Comité formalmente establecido para responder a las emergencias o desastres. Solicitar el acta constitutiva del Comité y verificar que los cargos y firmas correspondan al personal en función. B = No existe comité; M = Existe el comité pero no es operativo; A = Existe y es operativo. Protocolo de áreas críticas del edificio.	○	○	●	○
113. El Comité está conformado por personal multidisciplinario. Verificar que los cargos dentro del comité sean ejercidos por personal de diversas categorías del equipo multidisciplinario: decano o director, secretario adjunto, directores de carreras, mantenimiento, jefe de personal, jefe de laboratorio y servicios auxiliares, docentes, estudiantes, entre otros. B = 0 - 3; M = 4 - 5; A = 6 o más.	○	○	○	●
114. Cada miembro tiene conocimiento de sus responsabilidades específicas. Verificar que cuenten con sus tarjetas de actividades, protocolos o procedimientos por escrito dependiendo de su función específica. B = No asignadas; M = Asignadas oficialmente; A = Todos los miembros conocen y cumplen su responsabilidad.	○	○	●	○
115. Está asignado un espacio físico para el centro de operaciones de emergencia (COE) de la Institución de Educación Superior. Verificar que la sala cuente con todos los medios de comunicación (teléfono, fax, Internet, entre otros). B = No existe; M = Asignada oficialmente; A = Existe y es funcional.	○	●	○	○
116. El COE está ubicado en un área protegida y segura. B = La sala del COE no está en un área segura y/o accesible; M = EL COE está en un área segura pero poco accesible; A = El COE está en un área segura, protegida y accesible.	●	○	○	○
117. El COE cuenta con sistema informático y computadoras. Verificar si cuenta con intranet e internet. B = No; M = Parcialmente; A = Cuenta con todos los requerimientos.	●	○	○	○
118. El sistema de comunicación interna y externa del COE funciona adecuadamente. Verificar si el conmutador (central de redistribución de llamadas) cuenta con sistema de perifoneo y si los operadores conocen el código de alerta y su funcionamiento. B = No funciona/ no existe; M = Parcialmente; A = Completo y funciona.	●	○	○	○
119. El COE cuenta con sistema de comunicación alterna. Verificar si además de conmutador existe comunicación alterna como celular satelital, radio, entre otros; B = No cuenta; M = Parcialmente; A = Si cuenta.	●	○	○	○
120. El COE cuenta con mobiliario y equipo apropiado. Verificar escritorios, sillas, tomas de corriente, iluminación, agua y drenaje. B = No cuenta; M = Parcialmente; A = Si cuenta.	●	○	○	○
121. El COE cuenta con directorio telefónico actualizado y disponible. Verificar que el directorio incluya todos los servicios de apoyo necesarios ante una emergencia (corroborar teléfonos en forma aleatoria). B = No cuenta con directorio telefónico; M = Existe pero no está actualizado; A = Si cuenta y está actualizado (revisar números telefónicos en forma aleatoria).	●	○	○	○
4.2. Planes de Respuesta:				
122. Procedimientos para la activación y desactivación del plan de respuesta. Se especifica cómo, cuándo y quién es el responsable de activar y desactivar el plan. B = No existe o existe únicamente el documento; M = Existe el Plan y el personal capacitado; A = Existe el plan, personal capacitado y cuenta con recursos para implementar el plan.	○	●	○	○
123. Mecanismos administrativos especiales para respuesta a desastres. Verificar que el plan considere contratación de personal y adquisiciones en caso de desastre a través de mecanismos administrativos viables etc. B = No existen los mecanismos administrativos; M = Existen mecanismos administrativos; A = Existen mecanismos administrativos, personal capacitado y cuenta con recursos para implementarlas.	○	○	●	○
124. Recursos financieros para emergencias presupuestados y garantizados. La IES cuenta con presupuesto específico para aplicarse en caso de desastre. B = No presupuestado; M = Cubre parcialmente durante un desastre; A = Garantiza la recuperación después del desastre.	○	●	○	○
125. Procedimientos para habilitación de espacios (áreas de expansión) para atender al personal, estudiantes o visitantes que puedan resultar lesionados. Incluye personal de otras universidades cercanas y albergue. Aplica para las edificaciones que brindan algún tipo de atención a salud como carreras de medicina, servicios de salud, etc. De lo contrario marque no aplica. B = No se encuentran identificadas las áreas de expansión; M = Se han identificado las áreas de expansión y el personal capacitado para implementarlas; A = Existe el procedimiento, personal capacitado y cuenta con recursos para implementar los procedimientos.	●	○	○	○
126. Procedimientos para protección de expedientes administrativos físicos y digitales, estudiantiles y del personal. El plan indica la forma en que deben ser tratados los expedientes; B = No existe el procedimiento; M = Existe el procedimiento y el personal entrenado; A = Existe el procedimiento, personal capacitado y cuenta con recursos para implementarlo.	○	●	○	○
127. Inspección regular de seguridad por la autoridad competente. En recorrido por el edificio verificar la fecha de caducidad y/o llenado de extintores y funcionamiento de hidrantes. Y si existe referencia del llenado de los mismos así como bitácora de visitas por el personal de protección civil o del cuerpo de bomberos. B = No existe; M = Inspección parcial o sin vigencia; A = Completa y actualizada.	○	○	●	○
128. Transporte y soporte logístico. La institución cuenta con ambulancias o vehículos. B = No cuenta con ambulancias y otros vehículos para soporte logístico; M = Cuenta con vehículos insuficientes; A = Cuenta con vehículos adecuados y en cantidad suficiente.	○	○	●	○

Figura 5.23 .Evaluación de aspecto funcional.

4. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD FUNCIONAL		NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
129. El plan del edificio o Unidad Académico-Administrativa está integrado al plan de emergencias institucional, municipal y al Plan Nacional. Existe antecedente por escrito de la vinculación del plan a otras instancias de la institución y comunidad. B = No vinculado; M = Vinculado no operativo; A = Vinculado y operativo.	○	●	○	○	○
130. Mecanismos para elaborar el registro de personal, de estudiantes y visitantes, formularios para registro del destino de personas referidas a centros de atención. El plan cuenta con formatos específicos que faciliten el registro de personas afectadas ante las emergencias. B = No Existe el mecanismo; M = Existe el mecanismo pero no se conoce; A = Existe el mecanismo y el personal capacitado.	○	●	○	○	○
131. Procedimientos para evacuación de la edificación. Verificar si existe plan o procedimientos para evacuación de personal, estudiantes y visitantes. B = No existe el procedimiento; M = Existe el procedimiento pero el personal no está capacitado; A = Existe el procedimiento y el personal capacitado.	○	○	●	○	○
132. Las rutas de emergencia y salida son accesibles. Verificar que las rutas de salida están claramente marcadas y libres de obstrucción. B = Las rutas de salida no están claramente señalizadas y varias están bloqueadas; M = Algunas rutas de salida están marcadas y la mayoría están libres de obstrucciones; A = Todas las rutas están claramente marcadas y libres de obstrucciones.	○	●	○	○	○
133. Señalización de equipos contra incendios. Se debe verificar que exista la señalización contra incendios en la edificación, la cual debe indicar la ubicación de extinguidores, mangueras, gabinetes contra incendio o algún otro sistema para combatir el incendio. B = Existe pero no cumple con su función o está deteriorada; M = Existe la señalización pero presenta uno de los dos problemas anteriores; A = El equipo está señalizado correctamente.	○	○	○	○	●
134. Ejercicios de simulación o simulacros en todas las jornadas. Verificar que los planes sean puestos a prueba regularmente mediante simulacros o simulaciones, evaluados y modificados como corresponda. B = Los planes no son puestos a prueba; M = Los planes son puestos a prueba con una frecuencia mayor a un año; A = Los planes son puestos a prueba al menos una vez al año y son actualizados de acuerdo a los resultados de los ejercicios.	○	●	○	○	○
4.3. Protocolos de Emergencias					
135. “Protocolos por actividad” disponibles para todo el personal. Verificar que los protocolos por actividad indiquen las funciones que realiza cada persona del edificio o unidad académico-administrativa, especificando su participación en caso de desastre interno y/o externo. B = No existen protocolos o existen únicamente en el documento; M = Existen Protocolos y el personal está capacitado; A = Existen protocolos, personal capacitado y cuenta con recursos para implementarlos.	○	●	○	○	○
136. Protocolos de áreas críticas del edificio. El documento especifica las actividades que se deben realizar antes, durante y después de un desastre en los servicios claves del edificio (servicio de laboratorios, unidades de manejo de materiales peligrosos, etc.); B = No existe protocolo o existe únicamente el documento; M = Existe el protocolo y el personal capacitado; A = Existe el protocolo, personal capacitado y cuenta con recursos para implementarlo.	○	●	○	○	○
137. Procedimientos de información al público, la prensa y familiares. El plan institucional para caso de desastre especifica quien es la persona responsable para dar información a público y prensa en caso de desastre. (SCI: la persona de mayor jerarquía en el momento del desastre); B = No existe el procedimiento; M = Existe el procedimiento y el personal capacitado; A = Existe el procedimiento, el personal capacitado y se cuenta con recursos para implementarlo.	○	○	○	○	●
4.4. Protocolos de mantenimiento					
138. Protocolo de mantenimiento continuo, preventivo y correctivo para líneas vitales (electricidad, red de agua y drenajes). B = No existe protocolo; M = Existe protocolo pero el personal no está capacitado; A = Existe el protocolo y el personal está capacitado.	○	●	○	○	○
139. Protocolo de manejo de sustancias peligrosas. B = No existe protocolo; M = Existe protocolo pero el personal no está capacitado; A = Existe el protocolo y el personal está capacitado.	●	○	○	○	○
140. Sistemas habituales y alternos de comunicación. B = No existe protocolo; M = Existe protocolo pero el personal no está capacitado; A = Existe el protocolo y el personal está capacitado	●	○	○	○	○
141. Sistema de manejo de residuos sólidos. B = No existe protocolo para el manejo de residuos sólidos; M = Existe protocolo pero el personal no está capacitado; A = Existe el protocolo y el personal está capacitado.	○	○	○	○	●
142. Sistema de manejo de residuos sólidos tóxicos. El área de mantenimiento deberá presentar el manual de manejo de residuos sólidos tóxicos, así como bitácora de recolección y manejo posterior. B = No existe protocolo; M = Existe protocolo pero el personal no está capacitado; A = Existe el protocolo y el personal está capacitado.	●	○	○	○	○
143. Mantenimiento del sistema contra incendios. El área de mantenimiento debe presentar el manual para el manejo de sistemas contra incendios, así como la bitácora de mantenimiento preventivo de extintores e hidrantes. B = No existe protocolo; M = Existe protocolo pero el personal no está capacitado; A = Existe el protocolo y el personal está capacitado.	○	●	○	○	○
4.5. Disponibilidad de kit o botiquín de primeros auxilios por Facultad y área administrativa para atender emergencias y desastres					
144. Medicamentos disponibles para emergencias. B = No existe; M = Cubre menos de 72 horas; A = Garantizado para 72 horas o más.	○	●	○	○	○

Figura 5.24 .Evaluación de aspecto funcional.

4. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD FUNCIONAL		NO APLICABLE O NO DISPONIBLE	Grado de Seguridad		
			BAJO	MEDIO	ALTO
145. Material de curación y otros insumos. Verificar que exista un botiquín para cualquier emergencia. B = No existe; M = Existe pero no está equipado adecuadamente; A = Existe y está equipado. (Se toman como referencia la cantidad de personal, estudiantes y visitantes expuestos).	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
146. Equipos de protección personal para desastres (material desechable). El edificio debe contar con equipos de protección para el personal que labore en laboratorios o áreas específicas. B = No existe; M = Cubre menos de la mitad del personal que labora en áreas específicas o laboratorios; A = garantizado el equipo para todos los usuarios.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
147. Existencia de duchas para lavado de personas contaminadas o afectadas con sustancias peligrosas. B = No existe; M = Cubre menos de la cantidad de personal expuestos; A = garantizado para todos los expuestos.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4.6. Capacidad instalada para la seguridad funcional y de grupos con discapacidad					
148. Capacidad de carga viva de las aulas de acuerdo a la normativa de cada país. B = El área por estudiante en un aula es igual o menor a 1 m ² ; M = El área por estudiante es mayor a 1m ² y menor a lo estipulado en la normativa de país; A = El espacio por estudiante es igual o mayor a la normativa del país.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
149. Capacidad de los servicios sanitarios. B = Existe menos de un inodoro por cada 20 mujeres y/o 30 hombres; M = Existe menos de un inodoro por cada 30 mujeres y/o 50 hombres; A = Existe un inodoro por cada 30 mujeres y/o 50 hombres.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
150. Rampas para personas con discapacidad (limitaciones de movilidad, embarazadas o adultos mayores). B = Cuando la pendiente es mayor a 6%, no tiene descansos cada seis metros máximo de longitud, es menor a 1.30 metros de ancho, y se encuentran dañadas; M = Presenta una de las condiciones antes enunciadas; A = Cuando la rampa cuenta con una pendiente menor del 6%, tiene descansos cada seis metros máximo de longitud, tiene ancho de 1.30m mínimo, tiene pasamanos de 0.90 metros de altura y se encuentra en buen estado.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
151. Normativa para espacios y parqueos para personas con discapacidad debidamente señalizados. B = No existe el espacio o es un área menor de 5.0 mts x 3.30 mts en espacios abiertos y de 6-0 mts x 3.50 mts en marquesinas o garajes; M = Existe el espacio con las dimensiones adecuadas, pero no está señalizado; A = Existe el espacio con las dimensiones adecuadas y está señalizado.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
152. Normativa para servicios sanitarios para personas con discapacidad. B = Si existen pero no se aplica para todos los artefactos, no cumple con las dimensiones requeridas para ancho o alto o son insuficientes para atender la demanda; M = Muestra uno de los anteriores enunciados; A = Si cumple con los requisitos mínimos y se aplica para todos los artefactos sanitarios.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comentario					
		INDICE DE SEGURIDAD FUNCIONAL		21,95	

Figura 5.25 .Evaluación de aspecto funcional.

Como se observa en la **Figura 5. 21.** el valor del índice de seguridad por elemento para el aspecto funcional es del **21.95 %**, siendo este porcentaje equivalente a un nivel de seguridad muy bajo.

5.1.3.3 Resultados finales obtenidos en la Aplicación del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias (ISIU) en edificio De Usos Múltiples.

Como punto final de la evaluación se muestra a continuación un cuadro resumen de las ponderaciones por cada aspecto de evaluación, finalmente se obtiene un valor numérico producto de la evaluación general del ISIU. A continuación se muestran los resultados finales de la evaluación aplicada al edificio Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, cuyo resultado es del 58.06% dando como resultado un rango de seguridad de la instalación universitaria MEDIO, se establece que las instalaciones seguirán funcionando después de experimentar un desastre y se recomienda mejorar la capacidad de respuesta y los planes de riesgo con el fin de aumentar el nivel de seguridad frente a desastres.

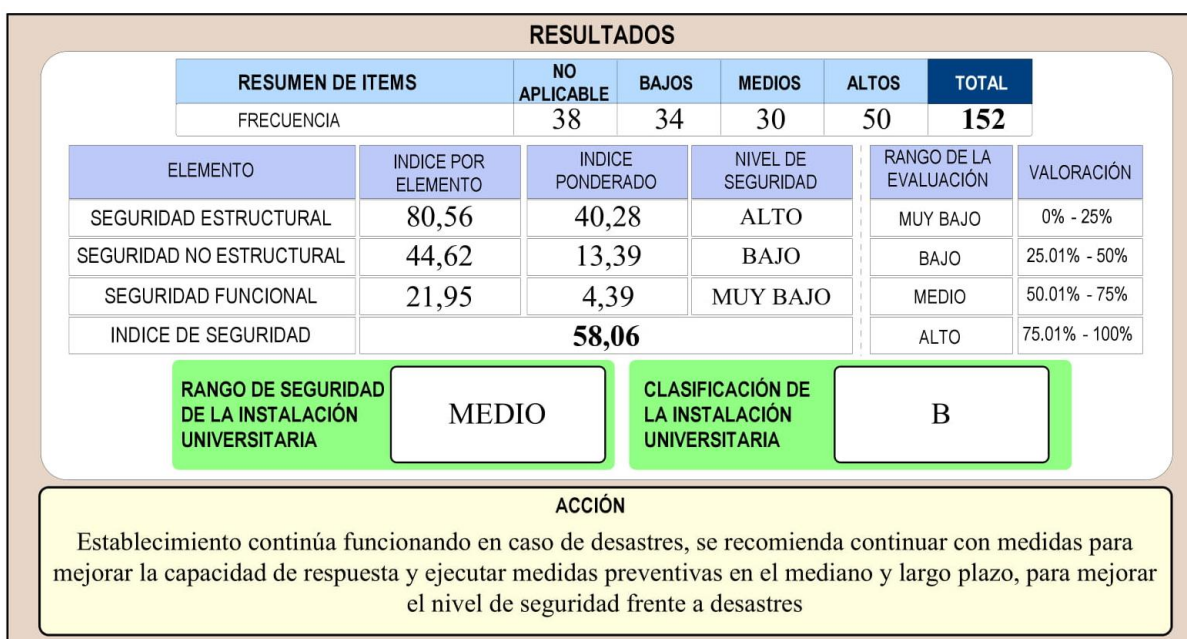


Figura 5.26 .Resultados del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias (ISIU).

**CAPITULO VI. PROPUESTA DE
RECOMENDACIONES PARA
INCREMENTAR EL NIVEL DE
SEGURIDAD EN EDIFICIO USOS
MULTIPLES, FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA DE
OCCIDENTE, UNIVERSIDAD DE EL
SALVADOR, SANTA ANA, EL
SALVADOR.**

6.1 Propuesta de recomendaciones relacionadas con el aspecto estructural.

En cuanto al aspecto estructural una vez realizada la evaluación que ofrece la guía ISIU se obtuvo un índice ponderado de 40.28, siendo este un nivel de seguridad alto. En base a lo anterior se pudo concluir que es uno de los aspectos que se encuentra en buen estado, pero para aumentar el nivel de seguridad y prevenir futuras fallas estructurales se recomienda lo siguiente:

- Realizar levantamientos topográficos de precisión o mediante una red de GPS para determinar los asentamientos que experimenta la estructura, determinando que estos asentamientos sean uniformes, caso contrario determinar la torsión que experimentan los elementos estructurales a fin de determinar posibles fallas estructurales.
- Realizar inspecciones en todo el edificio de carácter preventivo en periodos no mayor a los seis meses y posterior a cada sismo que supere los 4.5 grados en la escala de Richter.
- Realizar un chequeo de verticalidad en los elementos estructurales que transmiten las cargas al subsuelo, de tal forma que estos no experimenten desplazamientos de forma permanente (Efecto péndulo).

6.2 Propuesta de recomendaciones relacionadas con el aspecto no estructural

El aspecto no estructural resulto ser uno de los aspectos peor evaluados, teniendo como resultado un índice ponderado del 13.39, equivalente a un nivel de seguridad bajo. Debido a lo anterior se propone acatar las siguientes recomendaciones a fin de aumentar el nivel de seguridad en cuanto a este aspecto:

6.2.1 Sistema eléctrico.

- Durante la inspección preliminar apoyados por el técnico en ingeniería eléctrica Josué Vásquez encargado del sistema eléctrico dentro de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de

Occidente, se pudo apreciar que en su mayoría el sistema eléctrico se encuentra en buen estado, sin embargo a su vez se encontraron ciertas anomalías de sobrecarga eléctrica a tomacorrientes de 110 voltios, nuevos aparatos instalados dentro de oficinas y departamentos que no fueron contemplados dentro del diseño eléctrico. Como aspectos secundarios se encontraron luminarias en mal estado y la necesidad de contar con tomacorrientes de 110 voltios en puntos estratégicos para cubrir con la demanda estudiantil en cuanto al suministro eléctrico, por lo que se recomienda agregar una nueva fuente de energía capaz de reducir la sobre carga eléctrica en algunas zonas, posterior a ello agregar tomacorrientes de 110 voltios en el área de hemeroteca y realizar inspecciones periódicas más detalladas al finalizar cada ciclo estudiantil.

6.2.2 Sistema de aprovisionamiento, saneamiento y abastecimiento de agua potable.

- En relación al sistema de captación de aguas lluvias, los canales perimetrales y botaguas se encuentran levemente dañados generando filtraciones al interior del edificio, generando siluetas en el cielo falso y piso, por lo que se recomienda realizar una inspección, cambiar los tramos dañados y agregar sellantes como silicón (Sika Flex), acualoc u otro material que solvente el problema. En cuanto al abastecimiento de agua se recomienda realizar saneamiento y limpiezas periódicas en la cisterna, mantenimiento en la bomba achicadora, revisión en los grifos, válvulas al piso entre otros accesorios que puedan generar fugas.



Figura 6. 1. Sistema de abastecimiento de agua, bomba achicadora.

6.2.3 Rutas de Salida de emergencia y acceso para personas discapacitadas.

Es evidente que el edificio de usos múltiples cuenta únicamente con una entrada, por lo que el riesgo ante un desastre aumenta, ante dicho problema se recomienda realizar una salida de emergencia en el costado Nororiente del edificio, específicamente en el área de biblioteca, considerando un ancho de 3 metros a fin de evacuar la cantidad de usuarios de la manera más rápida y eficiente posible. Como aspecto adicional, no se cuenta con rampas de acceso hacia los niveles superiores (nivel 2 y nivel 3) de dicho edificio, por lo que se sugiere crear rampas de acceso que ayuden a personas con discapacidades a subir a los diferentes niveles.



Figura 6. 2. Filtración del agua lluvia por juntas con falta de sello.

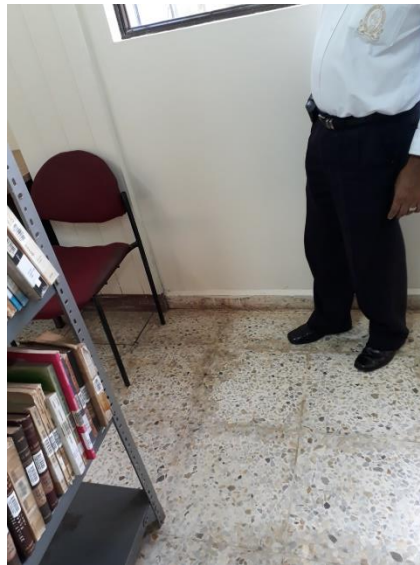


Figura 6. 3. Mancha en el piso debido a la filtración de agua lluvia.

6.2.4 Mobiliario, equipo y accesorios.

En relación al mobiliario se establece realizar chequeo del mismo con la finalidad de corregir aquellos que se encuentren en mal estado, al mismo tiempo realizar anclajes en mobiliario que puedan caer y obstaculizar los accesos en la ocurrencia de sismos.



Figura 6. 4. Estantes no asegurados vulnerables a caídas ante un sismo.

Respecto a los accesorios se recomienda acomodar en lugares donde no obstaculicen el acceso o puedan derrumbarse, de ser posible deshacerse de aquellos que su vida útil ha caducado.



Figura 6. 5. Cajas y libros en estibas vulnerables a caídas y obstaculizar los accesos.

6.3 Propuesta de Recomendaciones Relacionadas con el Aspecto Funcional.

El aspecto funcional fue el peor evaluado con un índice ponderado de 4.39 equivalente a un nivel de seguridad muy bajo, siendo este un aspecto alarmante y que afecta significativamente a la evaluación del edificio de usos múltiples, para ello se establecen las recomendaciones:

6.3.1 Organización de Comité de seguridad y salud ocupacional.

El comité de seguridad y salud ocupacional debe de llevar a cabo reuniones periódicas en periodos no mayor de un mes con la finalidad de tratar las necesidades en relación a la seguridad de los usuarios y analizar el progreso y resultado de las medidas implementadas por dicho comité. Además se debe gestionar el completo apoyo por parte de las entidades competentes con la finalidad de proveer los recursos necesarios para que dicho comité ponga en práctica los planes de respuesta ante cualquier adversidad.

6.3.2 Plan de respuestas de seguridad y salud ocupacional.

A través de la colaboración de la Ing. Merlin Areli Cortez, integrante del comité de seguridad y salud ocupacional se pudo obtener información acerca del “Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Ocupacionales para la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador”, no obstante dicho plan no ha sido aplicado y no cuenta con el apoyo financiero, por lo que es necesario acudir a las entidades superiores para que tomen las medidas pertinentes. Al mismo tiempo se recomienda al comité prestar especial atención en los siguientes campos:

- Realizar simulacros para con la ayuda de un personal capacitado que pueda actuar al momento de un fenómeno natural o antropogénico.

- Gestionar un presupuesto específicamente para dar cumplimiento con los planes de emergencia y seguridad propuestos por dicho comité.

- Llevar a cabo inspecciones periódicas en relación a la seguridad de los usuarios, tomando en cuenta el chequeo para verificar el buen estado de los

instrumentos, herramientas y equipos a utilizar en caso de incendios, cortocircuitos u otro tipo de falla que pueda poner en riesgo la integridad de los usuarios.

-Designar transporte para atender a usuarios del edificio en caso de desastres.

-Chequear el estado de las rutas, accesos y salidas de emergencia con sus respectivas, señalización, tanto dentro del edificio, como fuera de este.



Figura 6. 6. Señalización de ruta de evacuación.

6.3.3 Protocolo de mantenimiento.

- Para mejorar las condiciones de seguridad funcional es necesario crear protocolos de mantenimiento esto con el fin de aumentar la seguridad funcional del edificio, se establece realizar chequeos periódicos en los accesos para mantener seguros y transitables, verificar el estado de barandales y pasamanos, en casos de gradas agregar cinta antideslizante, asegurarse que no existan aparatos, mesas, sillas, banquetas u otro objeto que obstaculice el paso.

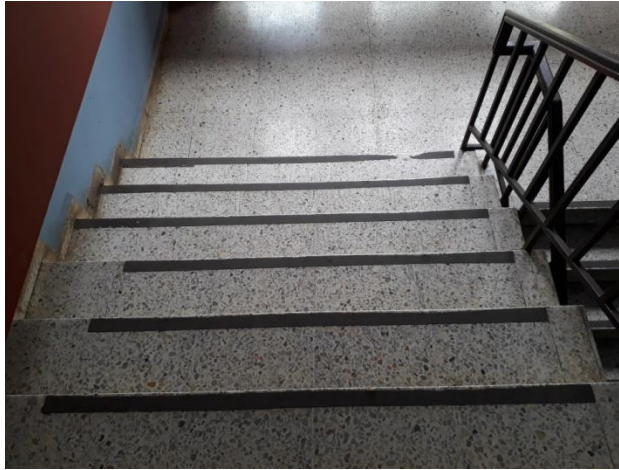


Figura 6. 7. Riesgo de caídas por desgaste de cinta antideslizante.

- Adicional a lo anterior se recomienda verificar el estado de los extintores en periodos no mayor a los seis meses, para registrar su fecha de caducidad y el estado en que este se encuentra, además, se recomienda incrementar la cantidad de extintores y ubicarlos en puntos estratégicos para atender oportunamente cualquier tipo de incendio.

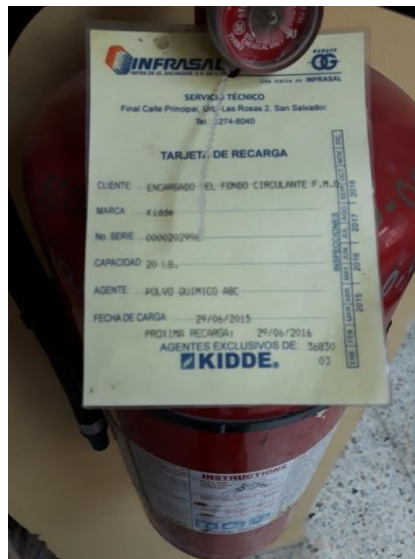


Figura 6. 8. Extintor ubicado en hemeroteca, sin recibir carga desde 29 Junio de 2015.

CAPITULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1 CONCLUSIONES

Mediante la aplicación del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias, aplicada al edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, se determinó el valor del índice de seguridad al evaluar los componentes estructural, no estructural y funcional, dando como resultado un valor de 58.06, siendo categorizado en un rango de seguridad MEDIO, por lo que el edificio continuará funcionando en caso de desastres pero se deben implementar medidas preventivas para mejorar el nivel de seguridad frente a desastres.

El aspecto estructural es el componente que obtuvo la mejor valoración de acuerdo al rango de seguridad, este componente obtuvo un rango ALTO valor comprendido entre 75.01%-100% lo que indica que el edificio cuenta con un sistema estructural muy resistente y su comportamiento es resiliente ante fenómenos naturales o antropogénicos.

El aspecto no estructural obtuvo un valor numérico de 13.39% del Índice Ponderado, y se ubica en el rango de seguridad BAJO, esto debido a que, al realizar las inspecciones en el edificio y al ingresar a cada una de las áreas evaluadas de acuerdo al formulario número 3, se logró identificar muchas deficiencias en el sistema no estructural, por ejemplo en las líneas de energía eléctrica, sistema de protección de aguas lluvias (cubierta), cielo falso, mobiliario, entre otros.

En cuanto al aspecto funcional se determinó que el edificio cuenta con un comité de seguridad ocupacional, éste se encuentra compuesto por personal profesional, técnico y administrativo; con el fin de tener un comité multidisciplinario, ente encargado de realizar inspecciones en el edificio para identificar posibles fallas en todos los sistemas que lo componen, además existen protocolos y/o planes de seguridad que deben ser accionados ante una emergencia, con el fin de garantizar la seguridad de sus ocupantes, pero que estos no son ejecutados, es por ello que el aspecto de seguridad funcional es el componente que más deficiencias presenta en dicha evaluación, con un nivel de seguridad MUY BAJO, comprende

valores entre 0%-25% por lo que se deben implementar acciones o medidas necesarias para que dichos protocolos de seguridad sean llevados a la práctica de tal forma que aumente la capacidad de respuesta ante desastres.

7.2 RECOMENDACIONES

Implementar lo más pronto posible las acciones sugeridas en las propuestas de recomendaciones del presente estudio, para incrementar el nivel de seguridad de las instalaciones del Edificio de Usos Múltiples, de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, permitiendo así reducir la vulnerabilidad existente ante un desastre.

Implementar la herramienta de evaluación ISIU a los diferentes edificios que comprende el campus de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, de la Universidad de El Salvador, con el fin de garantizar la seguridad de los ocupantes de dichas infraestructuras.

Mediante la aplicación de la metodología, es indispensable contar con la colaboración o apoyo por parte del personal técnico, administrativo, profesional y cualquier persona especializada que aporte sus conocimientos en las diversas áreas que comprende la metodología para garantizar un estudio confiable.

El apoyo de la institución es de mucha importancia para ejecutar este proyecto ya que se necesitan saber datos confidenciales a los cuales se requieren permisos autorizados, es por eso que se puede realizar una petición escrita para que dicho documento sea una llave para consultas, equipo, datos, que pueden ser útiles en la ejecución de esta herramienta.

Las autoridades deben proporcionar todos los documentos pertinentes para realizar la evaluación (planos, protocolos, planes, directorios, etc.), deben colaborar en la inspección y no reservar información que pueda tener un impacto relevante en la evaluación.

7.3 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CEPRENAC, U. Y. (2014). Informe regional del estado de la vulnerabilidad y riesgos de desastres en Centro America.

Consejo Superior Universitario Centroamericano. (2016). Gestión Institucional Universitaria. En C. S. Centroamericano, Política Universitaria Centroamericana para la Reducción del Riesgo de Desastres. (págs. 14,16). Ciudad de Guatemala., Guatemala.: Consejo Superior Universitario Centroamericano.

Coordinador general del proceso: Víctor Manuel García Lemus, C. E. (2017). Guía del Evaluador Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias -ISIU-. En R. USAID, Marco Conceptual (pág. 4). Ciudad de Guatemala: USAID,REDULAC/RRD.

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. (12 de Noviembre de 2017). IFRC.ORG. Obtenido de <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/preparandose-para-desastres/enfoque-de-la-federacion/reducir-el-riesgo-de-desastres/>

Fundación Wikimedia, I. (7 de Julio de 2018). Santa Ana, El Salvador. Obtenido de [https://es.wikipedia.org/wiki/Santa_Ana_\(El_Salvador\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Santa_Ana_(El_Salvador))

Fundación Wikimedia, Inc. (30 de oct de 2017). Wikipedia. Recuperado el 11 de Septiembre. de 2017, de Wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Facultad_Multidisciplinaria_de Occidente_\(Universidad_de_El_Salvador\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Facultad_Multidisciplinaria_de Occidente_(Universidad_de_El_Salvador))

García Lemus, V. M., Salguero, R., Maldonado de León, P., & Gómez, Z. X. (2017). Guía de Evaluación del índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias-ISIU. Ciudad de Guatemala.

MARN. (2012). Clasificación de suelos por división política de El Salvador, C.A. San Salvador, El Salvador.: MARN.

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2014). Impactos de los Desastres y su Evaluación. En Informe Regional del Estado de la Vulnerabilidad y Riesgos de Desastres en Centroamérica. (págs. 11-14). Panamá, Panamá: Naciones Unidas.

Web, T., Sorto, M., & Grande, L. (2016). Análisis de riesgo en infraestructura prioritaria. En 3.0 RESULTADOS (pág. 32). Ottawa: ESSA Technologies Ltd.

7.4 ANEXOS



Anexo 1. Vista Norte del Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.



Anexo 2. Vista Sur del Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.



Anexo 3. Vista Oriente del Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.



Anexo 4. Vista Poniente del Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

Santa Ana, 29 de enero de 2019

Dr. Raúl Ernesto Azcúnaga López
Decano de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente
Universidad de El Salvador.

Presente
Estimado Dr. Azcúnaga.:

Reciba un cordial saludo, esperando que sus labores se desarrollen con éxito.

El motivo de la presente es para solicitar que los estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Civil:

NOMBRE	DUE
Marlon Vladimir Ortíz Coronado	OC13007
Orlando Enrique Fuentes Guzmán	FG11012
Alvaro Tobías Santillana Rincán	SR12030

Quienes tienen el interés de abordar como trabajo de grado, el proyecto denominado "Aplicación del Índice de Seguridad en Infraestructura Universitaria (ISIU), en el Edificio de Usos Múltiples, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador, Santa Ana, El Salvador", presentan esta carta solicitando el apoyo mediante el acceso a las distintas áreas que comprende el edificio de interés, como el aporte de conocimiento de parte de sus docentes, equipo e información que sea necesaria para llevar a cabo el proyecto antes mencionado.

Como estudiantes, se asume el compromiso a otorgar a la institución todo el material bibliográfico final, para que sirva de material de apoyo y gestión a la Universidad de El Salvador.

HACIA LA LIBERTAD POR LA CULTURA DE EL SALVADOR

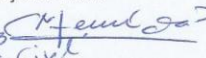
ATENTAMENTE.


Dr. Raúl Ernesto Azcúnaga López
Decano Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador




Ing. Douglas García Rodezno
Jefe del Departamento de Ingeniería y Arquitectura


Br. Alvaro Tobías Santillana Rincán
Representante Grupo Trabajo de Grado

Ing. Max Adalberto Hernández 
Coordinador Carrera Ingeniería Civil

Anexo 5. Carta Institucional para solicitar el acceso a las diferentes áreas del Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

El Salvador, Santa Ana, 17 de Mayo de 2019.

Ing. Jorge William Ortiz Hernández

Jefe de la Unidad de Desarrollo Físico de la Universidad de El Salvador.

Presente:

Estimado Sr., reciba un cordial saludo, el motivo de la presente es para solicitar información o documentos como: planos, copias de bitácoras, copias de informes, estudios de suelos y otros documentos relacionados con la construcción del Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente, con el propósito que dicha información sirva para complementar el trabajo de grado denominado "Aplicación del Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias en el Edificio de Usos Múltiples, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, Universidad de El Salvador, Santa Ana, El Salvador" llevado a cabo por los estudiantes de Ingeniería Civil: Orlando Enrique Fuentes Guzmán, Marlon Vladimir Ortiz Coronado, Alvaro Tobías Santillana Rincón y como docente asesor el ingeniero: Max Adalberto Hernández Rivera.

Como estudiantes nos comprometemos al uso adecuado y discreto de dicha información y de antemano damos muchas gracias por la información y documentos que nos puedan proporcionar.



Br. Marlon Vladimir Ortiz Coronado
Representante del Grupo de Trabajo de
Grado. Tel: 7009-9823
Email: marlonvladimirortizcoronado@gmail.com



Ing. Max Adalberto Hernández Rivera
Docente Asesor del Trabajo de Grado.



Dr. Raúl Ernesto Azcónaga López
Decano de la Universidad de El Salvador
Facultad Multidisciplinaria de Occidente



Anexo 6. Carta Institucional para solicitar planos, estudios, informes y cualquier otro tipo de documento del Edificio de Usos Múltiples de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria De Occidente.

Anexo 7. Descripción de las variables de cada uno de los componentes correspondiente al formulario número dos “evaluación del sitio de emplazamiento”.

1.2. Amenazas

En este punto se analizan los diferentes tipos de variables, relacionadas con el lugar donde está situado el edificio.

1.2.1 Componente bioclimático

EVALUACIÓN	CONFORT HIGROTÉRMICO	VIENTO/HURACANES/TORMENTAS	PRECIPITACIÓN	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE
1	El terreno donde se ubicará el proyecto presenta condiciones muy desfavorables sobre el confort térmico humano con temperaturas medias anuales superior a los 35 grados con altas humedades relativas, presentando períodos estacionales de calor sofocante dado por la topografía y las condiciones del sitio	En el territorio objeto de estudio prevalecen durante el año vientos con velocidades superiores a 10.8 m/seg, ocasionando dificultad al caminar. Se presentan ocasionalmente tornados. O prevalecen calmas en un 70 % del año	En el territorio se presenta un régimen severo de precipitaciones que llega a superar frecuentemente la media del territorio presentando períodos poco diferenciados durante el año. El régimen de precipitaciones puede causar importantes afectaciones a otros factores ambientales del hábitat	Se registraN en el sitio altos niveles de ruido, superiores a los 65 dBA o se sitúa a distancias menores de 60 metros de vías con alta intensidad del tránsito (>40000 veh/24h) u otras fuentes productoras de ruidos (industrias, aeropuertos, iglesias y mercados)	El sitio se ubica dentro de un territorio muy afectado por la contaminación del aire debido a la presencia de numerosas fuentes, alta persistencia en el año de malos olores y polvo en suspensión, baja capacidad de dispersión de la atmósfera a distancias menores de 20 metros de vías con circulaciones de vehículos superiores a los 4000 vehículos en 24 horas
2	El terreno donde se ubicará el proyecto presenta ocasionalmente condiciones desfavorables de confort térmico humano, aunque no se pueden considerar como extremas para el hábitat humano	En el territorio objeto de estudio prevalecen durante el año vientos con velocidades entre 5.5 y 7.9 m/seg, ocasionando que se levante polvo y papeles. No se presentan tornados. O prevalecen calmas entre un 40 y 70 % del año	En el territorio se presenta un régimen riguroso de precipitaciones o sequías, pero no supera la media del territorio con períodos diferenciados y las afectaciones que se pudiera presentar no son significativas	Se registraN en el sitio niveles de ruido aceptables, entre los 40 y 60 dBA o pueden existir fuentes de ruidos aisladas que no perjudican el hábitat y la salud humana	El sitio se ubica dentro de un territorio medianamente afectado por la contaminación del aire debido a la presencia de algunas fuentes, estacionalmente se pueden presentar malos olores y polvo en suspensión, pero se observa buena capacidad dispersante de la atmósfera o a distancias entre 20 y 60 metros de vías con circulaciones de vehículos 2000 y 4000 vehículos en 24 horas
3	El terreno donde se ubica el proyecto presenta buenas condiciones térmicas humanas lo que propicia un microclima local de buen confort para el hábitat humano	En el territorio objeto de estudio prevalecen durante el año vientos con velocidades medias inferiores a 5.5 m/seg. Se pueden presentar calmas hasta en un 20 % del año	En el territorio se presenta un régimen seco o de precipitaciones normales y las afectaciones que se pudieran originar debido a las precipitaciones son ocasionales	Se registran en el sitio niveles de ruido insignificantes con niveles inferiores a los 40 dBA . Se corresponde con un medio urbano tranquilo	El sitio se ubica dentro de un territorio poco o no afectado por la contaminación del aire, buena capacidad dispersante de la atmósfera, escasa circulación vehicular a distancias mayores de 60 metros, pueden presentarse emanaciones de polvo u otras sustancias ocasionalmente

1.2.2 Componente geología

EVALUACIÓN	SISMICIDAD	EROSIÓN	DERRUMBES/ DESLIZAMIENTOS	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIENTES	CALIDAD DEL SUELO, GRIETAS Y FALLAS
1	El sitio se ubica sobre una (o más) falla sísmica comprobada, dudosa o dentro de la longitud probable de ésta o existen fallas sísmicas comprobadas o dudosas a distancias menores de 20 m del sitio y/o la presencia de suelos arenosos potencialmente licuables o a distancias de edificaciones, bancos de transformadores o tanques elevados menores 1/3 de su altura o diferencias altitudinales de terrenos arenosos mayores de 2.00 metros	En el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de un acusado proceso de erosión con ausencia de la capa vegetal en la mayor parte del área. Se observan raíces expuestas. Cárcavas de 7.5 a 15 cm de profundidad a intervalos de 1.50 m. Numerosas líneas de drenaje. El proceso de recuperación del suelo puede ser muy costoso	El sitio se ubica en zona de alto peligro por deslizamientos parciales o en masa debido a la constitución de suelos poco compactos, la presencia de pendientes mayores del 15%, presencia de erosión acusada y/o terrenos inestables	El sitio donde se emplazará el proyecto se encuentra muy próximo a volcanes activos o con actividad volcánica muy frecuente y se tiene la certeza por la proximidad del proyecto que éste puede sufrir daños debido a la emanación de gases, cenizas, piroclastos, lavas o las consecuencias de los movimientos o sacudidas del suelo	Los rangos de pendientes que se observan en el sitio son superiores al 15% o terreno totalmente plano	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia igual o menor a 1 kg/cm ² y/o presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación y/o presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas. Si el proyecto no requiere estudios de suelos y el sitio se ubica en terrenos con presencia del manto freático al mismo nivel o inferior de la profundidad de fundación y/o presencia de arcillas con alto índice de plasticidad o expansivas.
2	sitio no se ubica próximo a fallas sísmicas de ningún tipo. El riesgo sísmico es medio con intensidades esperadas de 3 a 3 en la escala de Richter. Puede recibir ocasionalmente sacudidas originadas por actividad volcánica. Pueden existir edificaciones altas, bancos de transformadores o tanques elevados a distancias mayores de 1 y menores de 30 metros y/o diferencias altitudinales (taludes) menores de 2.00 de altura	En el territorio donde se ubica el sitio se observan síntomas de un moderado proceso de erosión con predominio de la cubierta vegetal en la mayor parte del área. Pueden presentarse pequeñas cárcavas a intervalos de 3 m. Escasas líneas de drenaje. El proceso de recuperación del suelo no es muy costoso	Aunque en el territorio donde se ubica el proyecto existe el riesgo de deslizamientos no se prevén afectaciones al sitio debido a la posición respecto a la pendiente o altitud	Aunque existen volcanes activos en el territorio donde se emplaza el proyecto, debido a la distancia entre éstos, se considera que los efectos de la actividad volcánica podrían dañar el proyecto de forma excepcional	Los rangos de pendientes son costosos para la construcción, pero construibles entre el 6 y el 12%	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia entre 1 y 1.5 kg/cm ² y/o presencia del manto freático por debajo del nivel de fundación, pero a menos de 5.00. No hay presencia de arcillas plásticas o expansivas Si el proyecto no requiere estudio de suelo se observan buenas cualidades para la construcción
3	El sitio se ubica en un territorio de baja peligrosidad sísmica (no existen fallas) y/o terrenos rocosos. No se ubican edificaciones en un radio de 30.00 y/o no existen diferencias altitudinales del terreno (taludes). Las intensidades esperadas pueden alcanzar hasta 3 en la escala de Rischter	En el territorio donde se ubica el sitio No hay evidencias visuales de erosión en el suelo	En el territorio donde se ubica el proyecto no existe riesgo de deslizamiento	No existen volcanes activos donde se emplaza el proyecto o la distancia entre los volcanes con actividad y el proyecto es tal que no existe posibilidad de que el proyecto sufra las consecuencias de la actividad volcánica	Los rangos de pendiente son óptimos entre el 1 y el 6 %	Si el proyecto requiere estudio de suelo y el sitio se ubica en suelos con Resistencia igual o mayor a 1.5 kg/cm ² y/o la presencia del manto freático es mayor de 6.00

1.1.3 Componente ecosistema

EVALUACIÓN	SUELOS AGRÍCOLAS	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	LAGOS/RÍOS/MAR	ÁREAS FRÁGILES	SEDIMENTACIÓN
1	El sitio donde se ubica el proyecto se encuentra a menos de 20 metros de suelos cultivables con caña de azúcar u otros tipos de suelos agrícolas donde la técnica de cultivo conlleva al uso de la quema o aerosoles en forma de plaguicidas de forma frecuente, pudiendo con estas acciones afectar la salud de las personas y/o el grosor de la capa vegetal del suelo es superior a 1.80 metros	Existen ríos, arroyos, cauces de forma temporal o permanente a distancias próximas al sitio combinada con una cota altimétrica que hacen evidente el peligro de inundación. O el proyecto invade el derecho natural de la forma de agua. O no existen fuentes de agua superficiales próximas al sitio, pero las pendientes son inferiores al 1% y hacen latente el peligro de inundación por falta de drenaje y/o el sitio se ubica en laderas de cerros o elevaciones donde la escorrentía superficial es alta	En el sitio o a distancias menores de 20 m se ubican importantes flujos de agua subterráneos a profundidades menores de 10 m con terrenos que poseen una alta tasa de infiltración y/o se tiene la certeza técnica para considerar que la ubicación del proyecto, el relieve y la posición en el lugar afectará de forma irreversible las fuentes de agua subterráneas que abastecen a comunidades situadas en un radio de 300 metros aguas abajo. O en zonas declaradas como de alta vulnerabilidad al acuífero	El sitio se ubica dentro de la cota de los derechos naturales de lagos, embalses y presas, creando el riesgo inminente de ser afectado por grandes precipitaciones	El sitio se ubica dentro o muy próximo (200 metros) a zonas ambientalmente frágiles como pantanos, humedales, zona de reserva natural o espacios protegidos para especies en peligro de extinción, zonas de nidificación u otras y se tiene la certeza técnica de que el proyecto pudiera causar daños ambientales o las características del medio perjudiquen el desarrollo del hábitat. También se consideran en esta categoría las áreas de alto valor arqueológico	El sitio donde se ubica el proyecto se encuentra en una zona receptora de depósitos de sedimentos o tierra debido a la presencia de erosión acusada, o tipos de suelos pocos cohesivos que pueden ocasionar la modificación de la topografía del sitio ante intensas lluvias o con el de cursar de 5 años
2	Aunque en el territorio donde se ubica el sitio se utilizan prácticas agrícolas basada en la quema o la fumigación de aerosoles de plaguicidas, sin embargo las afectaciones al sitio se pueden considerar aisladas o pocos significativas	Aunque existen formas de agua superficiales, debido a la cota altimétrica del sitio pudieran ocasionar de forma excepcional alcanzar el sitio, pero sin peligros de inundación y daños a las estructuras. O con rangos de pendientes entre el 1 y el 2% que ante grandes lluvias pudiera tener dificultad de drenaje y excepcionalmente alcanzar el sitio sin causar daños	En el sitio o a distancias menores de 20 metros se localizan fuentes de agua subterráneas a profundidades entre 10 y 40 metros con terrenos que alcanzan una baja tasa de infiltración y pudiendo la constitución del relieve causar daños eventuales a las aguas subterráneas y/o no existen fuentes de agua subterráneas que abastezcan a comunidades en un radio de 300 metros aguas abajo o en zonas medianamente vulnerables de los acuíferos	El sitio se ubica próximo a lagos, embalses y presas pero la diferencia de altitud es superior al menos en 1.50 metros	El sitio se ubica a distancias próximas (entre 250 y 500 metros) de zonas ambientalmente frágiles pero no se tiene la certeza de que el emplazamiento pueda causar importantes daños al medio ambiente o viceversa	En el sitio donde se ubica el proyecto puede ocasionalmente existir acumulación de depósitos en cuantías insignificantes debido a la ausencia de erosión y/o buena estabilidad del suelo y la acumulación no llegaría a modificar la topografía
3	Existen terrenos agrícolas próximos al sitio pero las técnicas de cultivo no son dañinas. O no existen terrenos agrícolas en un radio de 400 metros	El sitio donde se ubica el proyecto debido a su altitud y posición frente a las formas de agua que pudieran existir no tiene ninguna posibilidad de inundarse	No existen flujos de agua subterráneos en el sitio o si existen se sitúan a profundidades mayores de 50 metros y con terrenos muy permeables	El sitio se ubica a alturas mayores de 3.00 con respecto a la cota de rebalse de lagos y embalses en general	El sitio se ubica a distancias mayores de 1 km de zonas ambientalmente frágiles	En el territorio donde se ubica el proyecto no existe riesgo de acumulación de depósitos

1.1.4 Componente medio construido

EVALUACIÓN	USO DEL SUELO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A LOS SERVICIOS (no aplica en zonas rurales)	AREAS COMUNALES	EXPOSICIÓN A CARRETERAS PRINCIPALES
1	El sitio donde se pretende ubicar el proyecto tiene un uso de suelo no compatible con el especificado en el Plan Regulador	No existe infraestructura y medios de transporte terrestre y fluvial que lleguen al sitio donde se ubicará el proyecto, haciendo la accesibilidad muy difícil durante cierta época del año e imposible durante la época de lluvias debido a cualquiera de las siguientes causas: Ausencia de vías de comunicación Barreras naturales Población dispersa	En el sitio no existen los servicios de agua potable alcantarillado sanitario, electricidad y comunicaciones. O existen los servicios, pero no es posible que el proyecto pueda conectarse a ellos por insuficiencia o incapacidad del sistema.	El edificio tienen área que se comparten para otras funciones que no se relacionan con la Universidad y pueden generar riesgo a los usuarios y/o edificio	La entrada y salida del Edificio se encuentra a menos de 12.5 metros de distancia de una carretera nacional.
2	En el sitio donde se ubica el proyecto, el uso de suelo es compatible aunque no está declarado como en el Plan Regulador como uso Residencial	En el territorio donde se ubica el sitio existen caminos utilizables sólo en ciertas épocas del año, o se hace necesaria la construcción de Accesos. Puede crear algunas afectaciones al sistema de organización del tránsito	De los 4 tipos de servicios básicos anteriormente mencionados al menos existen dos o al menos es posible conectarse a dos	El edificio tiene áreas comunes con otras facultades y las funciones que se realizan en esa área se relacionan a las funciones de la edificación	La entrada y salida del Edificio se encuentra a 12.5 metros de distancia de una carretera nacional, pero genera riesgo al momento de atravesarse la carretera por no existir pasos de cebra, semáforo o pasarelas.
3	En el sitio donde se ubica el proyecto, el uso de suelo es compatible según el Plan regulador, declarado para el Uso Residencial de acuerdo al tipo de Densidad especificado	No existe dificultad para acceder al sitio del proyecto en cualquier época del año, aunque conlleve la construcción de algún tipo de acceso. No existen afectaciones al tránsito	Existen al menos tres de los 4 servicios básicos anteriormente citados y es posible conectarse a ellos	No cuenta con áreas comunales	La entrada y salida del Edificio se encuentra a más de 12.5 metros de distancia de una carretera nacional, y existen pasos de cebra, semáforo o pasarelas para los usuarios.

1.1.4 Componente de interacción (contaminación)

EVALUACIÓN	DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS	INDUSTRIAS CONTAMINANTES	LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN	PELIGROS EXPL. E INCENDIOS	SERVICIOS DE RECOLECCIÓN DE DESECHOS
1	<p>El sitio se ubica barlovento (en la dirección del viento) a distancias menores de 800 m sin franja de protección con árboles y arbustos) de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto Plantas de tratamiento de desechos líquidos a cielo abierto (lagunas de oxidación) menos de 500 m de Rellenos sanitarios</p> <p>O se localizan cementerios a distancias menores de 100 metros sin franja de protección en la dirección de barlovento</p>	<p>El sitio se ubica a distancias menores de 1000 metros de industrias muy contaminantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fábricas de pinturas, ácidos nitrogenados, procesamiento de cuero, producción de cueros. <p>O a distancias menores de 500 m de industrias contaminantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Banco de materiales de construcción. Plantas de asfalto <p>O a distancias menores de 300 m de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rastros Plantas de procesamiento de fibras vegetales <p>O a distancias menores de 100 metros de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fábrica de fósforos, vidrios, queseras, pescado en conserva, yeso y arcillas <p>Así como a distancias menores de las establecidas para cualquier fuente de contaminación según normas nacionales e internacionales</p>	<p>El sitio se ubica a distancias menores de 70 metros de líneas transmisión de electricidad de Alta Tensión y no existe espacio para dejar los corredores de protección electromagnética</p>	<p>El sitio donde se emplazará el proyecto se ubica a distancias menores de 25 metros de edificios o construcciones combustibles en 1 hora (viviendas o edificios de madera o minifalda).</p> <p>O a distancias menores de 180 metros de edificios con peligro de explosión (gasolineras o bodegas de materiales y gases explosivos)</p> <p>O a distancias menores de 60 metros de depósitos de combustibles soterrados o aéreos y plantas de gas</p> <p>O el sitio se ubica a distancias menores de 1500 m de Unidades militares o terrenos minados</p>	<p>No existe un protocolo de manejo de desechos, no existe un servicio definido.</p>
2	<p>El sitio se ubica barlovento (en la misma dirección del viento) a distancias entre 800 y 1000 m y/o con franja de protección de árboles y arbustos) de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto. O Plantas de tratamiento de desechos líquidos a cielo abierto (lagunas de oxidación). O entre 500 y 800 m de rellenos sanitarios o se localizan cementerios a 1200 metros en la dirección de barlovento</p>	<p>El sitio se ubica por debajo de alguna de las normas anteriores, pero muy próximo a la norma o existen atenuantes como son las pantallas artificiales de protección (edificios). O pantallas naturales como son masas de árboles y arbustos de al menos 50 metros de ancho. En este caso puede suceder que se cumpla con algunas normas y se incumpla una</p>	<p>El sitio se ubica entre 70 y 80 metros de líneas eléctricas de alta tensión eléctrica</p>	<p>El sitio se ubica ligeramente por debajo de las normas anteriores o en el límite, pero existen atenuantes como son pantallas de protección, barreras de árboles, taludes u otros elementos de defensa natural. En este caso puede suceder que se cumpla con varias normas y se incumpla una</p>	<p>Existe un servicio de recolección de desechos, pero no se maneja adecuadamente</p>
3	<p>El sitio se ubica a distancias mayores de 1000 metros en la dirección de barlovento o sotavento, pero existen masas de árboles que filtran el aire de vertederos de desechos sólidos a cielo abierto o desechos líquidos a cielo abierto</p>	<p>El sitio se ubica a las distancias indicadas en el caso 1 o a distancias superiores</p>	<p>El sitio se ubica a distancias mayores de 80 metros de líneas de transmisión de electricidad de alta tensión</p>	<p>El sitio se ubica por encima de todas las normas anteriores</p>	<p>Existe un servicio de recolección de desechos.</p>

1.1.4 Componente institucional social

EVALUACIÓN	CONFLICTOS TERRITORIALES	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO LEGAL
1	En el territorio donde se ubica el sitio existen conflictos o litigios de carácter territorial (municipal). O el emplazamiento del proyecto en el sitio puede desencadenar o agudizar conflictos de disputas territoriales	El sitio se ubica dentro de zonas con altos índices de delincuencia común y/o zonas de enfrentamientos armados, secuestros, vandalismo, de forma que tal que estos hechos puedan afectar la Calidad de Vida de la Población.	El proyecto incumple normativas legales ambientales o de propiedad
2	Aunque en el territorio donde se ubica el sitio existen conflictos de reclamos territoriales, pero existe consenso de la población sobre la legitimidad del emplazamiento en el territorio	Aunque en el entorno donde se desarrolla el proyecto han existido conductas delictivas comunes, éstas son aisladas y poco frecuentes. El sitio no es escenario de enfrentamientos bélicos	El proyecto se encuentra en trámites de legalización de normativas ambientales o de propiedad
3	No existen conflictos ni litigios territoriales en la zona donde se ubica el proyecto	Existen buenas alternativas de seguridad próximas al sitio dado por la calidad social del entorno y por la posición del sitio	El proyecto cumple con lo estipulado en el marco legal ambiental y de la propiedad