



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERIA ESTRUCTURAL



**ÍNDICE DE PRIORIZACIÓN SÍSMICA DE LAS EDIFICACIONES DE LOS
MUNICIPIOS DIEGO IBARRA, SAN JOAQUÍN, GUACARA, SAN DIEGO Y
NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO.
PARA GESTION DEL RIESGO SÍSMICO**

AUTORES:

Díaz Hung, Angel G. C.I: 15.819.122

Girón Castillo, Luis M. C.I.: 18.053.011

TUTOR:

Adalgiza Pombo

Valencia, Noviembre de 2012.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO INGENIERIA ESTRUCTURAL



**ÍNDICE DE PRIORIZACIÓN SÍSMICA DE LAS EDIFICACIONES DE LOS
MUNICIPIOS DIEGO IBARRA, SAN JOAQUÍN, GUACARA, SAN DIEGO Y
NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO.**

PARA GESTION DEL RIESGO SÍSMICO

Trabajo especial de grado ante la ilustre Universidad de Carabobo para optar
al título de Ingeniero Civil.

AUTORES:

Díaz Hung, Angel G. C.I: 15.819.122
Girón Castillo, Luis M. C.I.: 18.053.011

TUTOR:

Adalgiza Pombo

Valencia, Noviembre de 2012.

DEDICATORIA

A Dios, por guiar cada día de mi vida y darme fuerza, fortaleza y el entusiasmo para seguir adelante y llevar a cabo mis metas.

A mis padres, por apoyarme, comprenderme y brindarme ánimos en todos los momentos de la carrera.

A todas aquellas personas que creyeron en mí y aparecieron a lo largo del camino ayudando en lo que estuviese a su alcance para permitirme llegar al final de mi meta.

A mis compañeros de estudio, que me tuvieron paciencia, me ayudaron en múltiples ocasiones y con quienes viví momentos inolvidables a lo largo de la carrera.

Por último pero no menos importante, Luis Girón, por su constancia y ánimo que ayudaron a lograr el objetivo planteado.

Angel Gabriel Díaz Hung

DEDICATORIA

A Dios, por guiar cada día de mi vida y darme fuerza, fortaleza y el entusiasmo para seguir adelante y llevar a cabo mis metas.

A mis padres Coromoto Castillo y Luis Girón por apoyarme en todo momento de mi vida, comprenderme y brindarme ánimos en todos los momentos de la carrera.

A una persona muy especial, Iraida Carrero, por su gran apoyo, quien fue, es y lo será un engranaje vital para el buen funcionamiento y ordenamiento en mi vida.

A todas aquellas personas que creyeron en mí y aparecieron a lo largo del camino ayudando en lo que estuviese a su alcance para permitirme llegar al final de mi meta.

A mis compañeros de estudio, que me tuvieron paciencia, me ayudaron en múltiples ocasiones y con quienes viví momentos inolvidables a lo largo de la carrera.

Por último pero no menos importante, Ángel Díaz, excelente compañero de trabajo, por su constancia, respeto y ánimo que ayudaron a lograr la realización de este trabajo.

Luis Mariano Girón Castillo

AGRADECIMIENTOS

A la Ilustre Universidad de Carabobo por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales íntegros.

A los profesores que impartieron sus enseñanzas en nosotros.

A la profesora Adalgiza Pombo, por su gentileza, tiempo invertido y orientación en el desarrollo de nuestro trabajo especial de grado.

Finalmente a las personas que nos brindaron su apoyo, aporte y buenas palabras a lo largo del camino.

Angel G. Díaz Hung
Luis M. Girón Castillo

Índice General

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
EI PROBLEMA.....	3
Planteamiento del problema.....	3
Formulación del problema.....	5
Objetivos de la investigación	5
Objetivo General.....	5
Objetivos específicos	5
Justificación	6
Alcance y limitaciones.....	7
CAPITULO II.....	9
MARCO TEORICO.....	9
2.1 Antecedentes	9
2.2 Bases teóricas	12
Tipos de fallas	14
Figura 1: Tipos de fallas geológicas.	16
Vulnerabilidad Sísmica	37
Figura 2: Diagramas esfuerzo – deformación de dos materiales dúctiles típicos.	42
CAPITULO III	76
MARCO METODOLOGICO.....	76
Tipo de investigación	76
Diseño de la investigación.....	77
Población y muestra.....	77
Técnicas e Instrumentos de Recolección.....	78
Descripción de la metodología	79
CAPITULO IV.....	135
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	135
Descripción de la zona de estudio.....	135
CONCLUSIONES	422
RECOMENDACIONES	425
BIBLIOGRAFIA	426

Índice de Figuras

Figura 1: Tipos de fallas geológicas.....	19
Figura 2: Diagramas esfuerzo – deformación de dos materiales dúctiles típicos.....	42
Figura 3: Probetas ensayadas de un material dúctil.....	43
Figura 4: Diagrama esfuerzo deformación para un material frágil típico.....	44
Figura 5: Probeta ensayada de un material frágil.....	45
Figura 6: Efecto de la geometría de la pieza y la concentración de tensiones.....	46
Figura 7: Efecto de la componente hidrostática.....	46
Figura 8: Trayectoria general de fuerzas sísmicas.....	49
Figura 9: Columnas en nivel inferior.....	50
Figura 10: Ejemplos de irregularidades verticales por carga.....	51
Figura 11: Irregularidades de rigidez – caso de piso blando.....	52
Figura 12: Caso de piso blando.....	53
Figura 13: Irregularidades verticales.....	54
Figura 14: Irregularidad geométrica vertical.....	55
Figura 15: Edificios contiguos.....	56
Figura 16: Irregularidad por torsión.....	57
Figura 17: Caso de esquinas entrantes y sus posibles consecuencias.....	58
Figura 18: Sistemas no paralelos.....	59
Figura 19: Irregularidad de diafragma.....	60
Figura 20: Efecto de columna corta.....	60
Figura 21: Obtención de niveles de daño con Hazus 99.....	62
Figura 22: Descripción del Método del Espectro de Capacidad para determinar el punto de demanda.....	63

Figura 23: Esquema de cálculo del Espectro de Capacidad de una Estructura.....	64
Figura 24: Planilla de Inspección de Edificaciones.....	81
Figura 25: Planilla de Inspección de Edificaciones.....	82
Figura 26: Datos generales – Planilla de Inspección.....	83
Figura 27: Datos de los participantes – Planilla de Inspección.....	83
Figura 28: Datos del entrevistado – Planilla de Inspección.....	84
Figura 29: Identificación y ubicación de la edificación – Planilla de Inspección.....	85
Figura 30: Uso de la edificación – Planilla de Inspección.....	85
Figura 31: Capacidad de ocupación – Planilla de Inspección.....	86
Figura 32: Año de construcción – Planilla de Inspección.....	86
Figura 33: Condición del terreno – Planilla de Inspección.....	87
Figura 34: Tipo estructural – Planilla de Inspección.....	88
Figura 35: Esquema de planta – Planilla de Inspección.....	88
Figura 36: Esquema de elevación – Planilla de Inspección.....	89
Figura 37: Irregularidades – Planilla de Inspección.....	90
Figura 38: Identificación y ubicación de la edificación – Planilla de Inspección.....	90
Figura 39: Observaciones – Planilla de Inspección.....	91
Figura 40: Croquis de ubicación, fachada y planta – Planilla de Inspección.....	92
Figura 41: Guía para la evaluación de establecimientos de salud de mediana y baja complejidad.....	93
Figura 42: Tabla de almacenaje de información.....	118
Figura 43: Formato obtención de datos – Hoja de cálculo.....	120
Figura 44: Cálculo del índice de amenaza sísmica – Hoja de cálculo.....	121

Figura 45: Cálculo del índice de importancia – Hoja de cálculo.....	122
Figura 46: Cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica – Hoja de cálculo.....	123
Figura 47: Mapa sísmico de Venezuela.....	124
Figura 48: Mapa de tipos de suelos de Venezuela.....	125
Figura 49: Planilla de Inspección de Edificaciones – Página 1.....	127
Figura 50: Planilla de Inspección de Edificaciones – Página 2.....	128
Figura 51: Registro en la tabla de datos de la vivienda inspeccionada (Ejemplo).....	130
Figura 52: Cálculo de amenaza sísmica (Ejemplo).....	132
Figura 53: Cálculo de índice de importancia (Ejemplo).....	132
Figura 54: Cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica (Ejemplo).....	133
Figura 55: Cálculo del índice de priorización sísmica (Ejemplo).....	134
Figura 56: Mapa de ubicación municipio Diego Ibarra.....	136
Figura 57: Mapa de ubicación municipio San Joaquín.....	137
Figura 58: Mapa de ubicación municipio Guacara.....	138
Figura 59: Mapa de ubicación municipio San Diego.....	139
Figura 60: Mapa de ubicación municipio Naguanagua.....	140
Figura 61: Formato obtención de datos – Hoja de cálculo.....	179
Figura 62: Cálculo del índice de importancia – Hoja de cálculo.....	180
Figura 63: Cálculo del índice de amenaza sísmica – Hoja de cálculo.....	181
Figura 64: Cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica hoja de cálculo.....	183
Figura 65: Cálculo del índice de priorización sísmica – Hoja de cálculo.....	184
Figura 66: Mapa de priorización sísmica de las edificaciones inspeccionadas.....	421

Índice de Tablas

Tabla 1: Correspondencia entre escalas sísmicas.....	24
Tabla 2: Desempeño de 686 edificaciones del valle de Caracas.....	30
Tabla 3: Valores de γ en el umbral del nivel de daño para estructuras C1L.....	69
Tabla 4: Valores de γ en el umbral del nivel de daño para estructuras C1M.....	69
Tabla 5: Valores medios de las estructuras analizadas por HAZUS-99 para las estructura C1L y C1M.....	70
Tabla 6: Valores de ductilidad con los cuales trabaja HAZUS-99 para las estructuras C1L y C1M.....	70
Tabla 7: Registro de datos.....	131

Índice de Gráficos

Gráficos municipio Diego Ibarra.....	186
Gráficos municipio San Joaquín.....	231
Gráficos municipio Guacara.....	294
Gráficos municipio San Diego.....	330
Gráficos municipio Naguanagua.....	366



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
TRABAJO ESPECIAL DE GRADO



**ÍNDICE DE PRIORIZACIÓN SÍSMICA DE LAS EDIFICACIONES DE LOS
MUNICIPIOS DIEGO IBARRA, SAN JOAQUÍN, GUACARA, SAN DIEGO Y
NAGUANAGUA DEL ESTADO CARABOBO.
PARA GESTION DEL RIESGO SÍSMICO**

Autores:
Díaz Hung, Angel G.
Girón Castillo, Luis M.
Tutor:
Prof. Adalgiza Pombo

RESUMEN

Se propone un procedimiento para asignar índices de priorización de edificaciones para la gestión del riesgo sísmico en poblaciones del país. El índice de priorización incorpora índices de amenaza sísmica, vulnerabilidad sísmica y de importancia de la construcción. El procedimiento es especialmente útil para la evaluación del riesgo en construcciones más antiguas. Una vez determinados los índices de priorización de un número representativo de construcciones de una ciudad, se pueden seleccionar las más críticas, que irán a la siguiente fase de estudios detallados y a la toma de decisiones para la reducción del riesgo sísmico. La metodología es aplicable tanto a edificaciones formales, diseñadas y construidas atendiendo a las normas técnicas nacionales, como a edificaciones populares construidas sin el cumplimiento de tales normativas. El procedimiento propuesto se acompaña con una planilla de inspección especialmente diseñada para la recolección de datos sobre las características sismorresistentes de una edificación. De las 885 edificaciones evaluadas, 142 lo cual representan el dieciséis por ciento (16%), arrojaron un índice de vulnerabilidad mayor a 30, edificaciones que deben ser revisadas por un especialista en materia sismoresistente.

Palabras claves: Priorización, Amenaza Sísmica, Vulnerabilidad Sísmica

INTRODUCCIÓN

En la actualidad a nivel mundial han venido ocurriendo una serie de movimientos sísmicos de gran magnitud que han provocado numerosos daños materiales y pérdidas humanas en las regiones afectadas. Edificaciones e industrias han resultado dañadas al no resistir la acción de estos eventos naturales.

Venezuela no escapa de esta realidad, se encuentra localizada en una zona de alta actividad sísmica que la hace propensa a sufrir la acción de los movimientos telúricos, en ella existen fallas geológicas que constantemente están generando sismos en su mayoría de baja intensidad sin descartar por supuesto la posibilidad de ocurrencia de uno de gran magnitud.

Los estados centrales, Miranda, Aragua y Carabobo poseen grandes concentraciones de población y edificaciones, lo que incrementa la posibilidad de sufrir elevadas pérdidas humanas y materiales en caso de ocurrir un terremoto de gran magnitud. Según la zonificación sísmica de Venezuela presentada por la norma COVENIN 1756-1:2001, estos estados pertenecen a una zona de nivel 5 en una escala del 0 al 7, lo cual indica un elevado nivel de actividad de las fallas presentes en esas regiones, como la falla de La Victoria, San Sebastián y El Pilar.

El estado Carabobo es el centro industrial del país y por consiguiente también uno de los más poblados, en él se encuentran numerosas industrias procesadoras de materias primas, empresas prestadoras de servicios, manufactureras y ensambladoras de maquinarias. Grandes urbanismos y edificaciones destinadas a prestar servicios esenciales a los habitantes de los distintos municipios del estado.

Algunas de estas industrias y edificaciones se encuentran asentadas en los municipios Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua, instalaciones y edificaciones de gran tamaño y envergadura que podrían resultar perjudicadas con la ocurrencia de un evento sísmico con las respectivas consecuencias humanas y materiales, por esta razón es necesario hacer uso de las herramientas y distintas metodologías existentes para la determinación de ciertos factores incidentes sobre las edificaciones para así poder establecer una serie de medidas con el fin de adoptar mecanismos preventivos y/o correctivos en caso de un movimiento telúrico.

Por lo antes expuesto se aplicará una metodología realizada por la Fundación de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), para la evaluación del riesgo sísmico de edificaciones en los distintos estados del país a través de una inspección visual rápida (RVS) a la edificación por medio de una planilla elaborada por la institución, la cual permitirá, previo el cálculo de los índices de amenaza, vulnerabilidad e importancia, estimar un índice de priorización sísmica que permita establecer en que edificación es prioritaria, valga la redundancia, la revisión estructural por parte de un especialista en el área sismorresistente. Igualmente con los valores antes obtenidos podrá encontrarse las probabilidades que tiene una edificación de sufrir o no daños en su estructura mediante el uso de curvas de fragilidad.

La presente investigación se estructurará en IV capítulos. En el capítulo I se mostrarán los objetivos de la investigación así como el alcance de la misma. En el capítulo II se reforzarán aquellos conceptos inherentes a nuestro trabajo de grado y un breve resumen de algunos trabajos elaborados relacionados con este tema, en el capítulo III se planteará la metodología utilizada y en el capítulo IV el análisis de los resultados, conclusiones y recomendaciones así como las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I

EI PROBLEMA

Planteamiento del problema

El continuo crecimiento de la población humana ha impulsado a un ritmo cada vez mayor, la demanda en la construcción de estructuras de diferentes envergaduras destinadas a servir como viviendas, establecimientos comerciales o de servicio. En países subdesarrollados, la incapacidad para satisfacer dicha demanda, ha motivado que gran parte de sus respectivas infraestructuras hayan sido construidas por la propia población, sin considerar factores técnicos importantes para lograr un diseño con un nivel de seguridad apropiado, aunado a esto la ausencia de normas constructivas actualizadas en la industria de la construcción incrementa el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones ante eventos destructivos como los sismos. La vulnerabilidad sísmica “es un proceso que determina la intensidad de los daños que puede producir la ocurrencia efectiva de un sismo” (Medina, 1992, p.135).

Venezuela, al ser un país en desarrollo y estar ubicado en una zona de elevada amenaza sísmica (COVENIN 1753-2001), presenta grandes riesgos de sufrir los embates y consecuencias de este fenómeno natural. Su región centro-norte-costera, constituida por los estados Aragua, Carabobo y Miranda, es la de mayor concentración de población, edificaciones e industrias y es la que presenta los mayores niveles de sismicidad de todo el territorio nacional, esta situación hace necesaria la planificación de acciones

preventivas o correctivas, ajustadas a la realidad, que ayuden a enfrentar los efectos ante la acción de un temblor o terremoto sobre las edificaciones presentes en el sitio. En la actualidad, un terremoto de magnitud considerable ocasionaría grandes pérdidas tanto humanas como materiales en esta zona del país.

El sitio de estudio está constituido por los municipios Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua, estado Carabobo, estos forman parte de los municipios más poblados de la región central del país y uno de los polos de desarrollo industrial más importantes de la nación, en ellos se encuentran algunas de las áreas urbanas e industriales mas grandes e importantes lo que origina que en ellas existan un número elevado de edificaciones de todo tipo.

Por lo antes expuesto, se hace necesario determinar un índice de priorización para establecer cual edificación tendrá prioridad en relación a otra de un estudio detallado por parte de un experto que permita tomar las acciones correctivas pertinentes. El procedimiento se realizará de forma cualitativa a través de la Inspección Visual Rápida, utilizando la Planilla de Inspección de Edificaciones de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) y la Guía Para La Evaluación de Establecimientos de Salud de Mediana y Baja Complejidad de la Organización Panamericana de la Salud.

Formulación del problema

¿Podrá determinarse mediante el uso de la planilla de Inspección de Edificaciones el índice de priorización sísmica de las edificaciones existentes en los municipios Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua con el fin de obtener una gestión de riesgo sísmico?

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Estimar el índice de priorización sísmica de las edificaciones de los municipios Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua, estado Carabobo para la gestión del riesgo sísmico.

Objetivos específicos

1. Identificar las edificaciones a ser inspeccionadas a través de revisión cartográfica, información existente o visita a las obras.
2. Construir una base de datos con los parámetros estructurales y factores que inciden en la evaluación de las diversas edificaciones a inspeccionar en las zonas de estudio, mediante el uso de la Planilla de Inspección de Edificaciones de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) y la Guía de la Organización Panamericana de la Salud.
3. Determinar el índice de priorización de las edificaciones seleccionadas con el uso de las hojas de cálculo desarrolladas por la Fundación

Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) para la gestión del riesgo sísmico.

Justificación

En Venezuela, en los últimos años, se ha experimentado una alta actividad sísmica que ha afectado a diversas partes del país, la región centro-norte-costera ha sido la mas afectada por ser ésta una zona de convergencia de fallas geológicas y a su vez de mayor concentración poblacional e industrial del país.

Es por ello que surge la necesidad de estimar el índice de priorización de las edificaciones para determinar cuales de ellas requerirán de una revisión detallada para de esta manera tomar las acciones correctivas o preventivas adecuadas. Por otra parte, esto permitirá al estudiante poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y obtener así experiencias que contribuyan su nivel de confianza en el campo laboral.

Hay que señalar que el estudio favorecerá a la población existente en los municipios Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua, en vista que la información que se obtenga durante su realización podrá ser utilizada para delimitar aquellas zonas con edificaciones mas propensas a sufrir daños ante la acción de los sismos, de esta manera las autoridades competentes podrán administrar de manera mas eficiente los recursos técnicos y económicos para solventar situaciones de riesgo.

Para llevar a cabo este estudio se hace necesario el uso de nuevas herramientas que faciliten el manejo de los datos obtenidos en campo. Para

ello se utilizará un programa computarizado que permitirá visualizar la ubicación geográfica de las edificaciones a objeto de estudio, la Guía Para La Evaluación de Establecimientos de Salud de Mediana y Baja Complejidad de la Organización Panamericana de la Salud, la Planilla de Inspección de Edificaciones de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) y una hoja de cálculo desarrollada por ellos para el procesamiento de los datos recabados en dichas planillas y guía para estimar el índice de priorización.

Alcance y limitaciones

El estudio se realizará en los municipios Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua, estado Carabobo. Incluye el uso de bases de datos con información técnica de inspecciones realizadas con anterioridad en la zona de estudio (Determinación del índice de Vulnerabilidad estructural del municipio Guacara estado Carabobo por Luis Gerardo Tovar y María Eugenia Escalona y Elaboración de un mapa de vulnerabilidad estructural ante amenaza sísmica en las edificaciones de la zona este del estado Carabobo por Juan Carlos Covarrubias, Breyna Moreno y Carmary Morales), También las edificaciones del municipio San Diego serán inspeccionadas en esta investigación, mediante una inspección rápida visual de las edificaciones existentes en las áreas de estudio.

Se evaluarán viviendas unifamiliares, multifamiliares, centros comerciales, clínicas, escuelas, hospitales e instituciones gubernamentales. En el caso de las viviendas unifamiliares, debido a su número y poca uniformidad en su construcción, se tomarán muestras representativas para generar resultados en un tiempo razonable. La metodología empleada para estimar el índice de priorización de las edificaciones ante los sismos es la Inspección Visual

Rápida, con el empleo de la Planilla de Inspección de Edificaciones de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) y la Guía Para La Evaluación de Establecimientos de Salud de Mediana y Baja Complejidad de la Organización Panamericana de la Salud.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Para el presente trabajo de investigación es necesario hacer referencia en otras fuentes que hayan estudiado variables similares o iguales para así contar con información que sirva de apoyo para el desarrollo de este trabajo especial de grado, dichas fuentes se mencionarán a continuación.

Jaspes, J y Sánchez, L (2011) “Determinación del índice de vulnerabilidad estructural ante amenaza sísmica, de las edificaciones de morón, municipio Juan José Mora, estado Carabobo y de Tucacas, municipio Silva, estado Falcón”, presentado para optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad de Carabobo. El trabajo de investigación tuvo como objetivo fundamental determinar el índice de vulnerabilidad estructural de edificaciones existentes mediante una inspección rápida visual utilizando la planilla FEMA (ATC 21), evaluando estructuras de alto riesgo como lo son viviendas unifamiliares y multifamiliares, centros comerciales, escuelas, clínicas u hospitales, entre otros.

De acuerdo a las especificaciones de la planilla FEMA 154 bajo el método ATC – 21 y según la norma sismo resistente, la investigación arrojó como resultado que solo un 41,42 % de la muestra estudiada podría estar en desacato con la norma por no cumplir con los requisitos de configuración necesarios para una adecuada respuesta a la hora de un sismo.

Se llegó a la conclusión de que los municipios Juan José Mora y Silva resultaron ser zonas en donde menos de la mitad de las edificaciones, pudieran ser vulnerables, ante la amenaza sísmica.

Esta investigación sirve al presente trabajo ya que se tomarán en cuenta sus bases teóricas y la base de datos encartada como guía en la elaboración de la propia, con parámetros y factores que inciden en la vulnerabilidad sísmica y por consiguiente en el índice de priorización sísmica.

Martínez, M (2010) en su trabajo de grado “Determinación del índice de vulnerabilidad ante la amenaza sísmica de las edificaciones del municipio Libertador, estado Carabobo”, presentado para optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad de Carabobo, se hizo una microzonificación sísmica del área metropolitana de Valencia, para ello se empleó la planilla ATC-21 de la Agencia Federal de Manejo de Emergencia de los Estados Unidos (FEMA154), la cual consiste en asignar una puntuación a cada edificación estudiada atendiendo a sus características específicas tales como: tipo de suelo, año de construcción, si presenta irregularidad o no, etc., la cual refleja una buena aproximación del desempeño de dichas edificaciones ante un sismo, mas no se puede predecir un colapso de las mismas.

En esta investigación los parámetros empleados en las inspecciones se observó que los más sobresalientes fueron: irregularidad vertical y tipo de suelo, los cuales generan mayor posibilidad de vulnerabilidad en la estructura evaluada. También se observó que las edificaciones de uso residencial predominaron en la evaluación.

Esto nos servirá para evaluar en el presente trabajo cuan vulnerables pueden ser las edificaciones en los municipios en estudio, como parte del proceso para estimar los índices de priorización sísmica de las edificaciones existentes, aplicando la misma metodología de inspección visual pero haciendo uso de una planilla de inspección desarrollada esta vez por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS).

Escarrá, M y Fontecchio, N (2009) “Determinación del índice de vulnerabilidad estructural ante la amenaza sísmica de las edificaciones ubicadas en la zona oeste del municipio Naguanagua, estado Carabobo”, presentado para optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad de Carabobo. El presente trabajo tiene por objeto el estudio y análisis estructural de las edificaciones ubicadas en la zona oeste del municipio Naguanagua, Edo Carabobo para determinar el índice de vulnerabilidad de las mismas ante amenaza sísmica con la finalidad de que en un futuro no muy lejano se pueda prevenir grandes pérdidas materiales y/o humanas. En el desarrollo de este trabajo se estima la vulnerabilidad sísmica basándose en el estudio de parámetros estructurales y peligrosidad sísmica de la zona, para así estimar las posibles pérdidas o daños que se puedan presentar ante un evento sísmico.

Como conclusión se obtuvo que solo una parte de las edificaciones estudiadas requieren una evaluación mas detallada debido a la presencia de un suelo tipo e irregularidades en planta.

La relación de esta investigación con el presente trabajo es directa, ya que éste utilizará la misma base de datos encartada del primero. La información recabada de las características estructurales y condiciones del terreno de las edificaciones presentes en el municipio Naguanagua se

utilizarán para determinar el índice de priorización sísmica a través de la planilla FUNVISIS.

2.2 Bases teóricas

Concepto de construcción sismorresistente

Se entiende por Construcción Sismorresistente aquella que posee una estructura resistente en cuyo proyecto y ejecución se han considerado, además de las cargas permanentes y las sobrecargas de servicio, las acciones provocadas por el sismo. En consecuencia, son construcciones capaces de resistir adecuadamente los efectos provocados por un terremoto.

También se considera sismorresistente a toda construcción proyectada y construida de acuerdo con los reglamentos; sin embargo, esto no significa que la misma no vaya a sufrir daños ante sismos severos.

Sismo o terremoto

Los sismos son perturbaciones súbitas en el interior de la tierra que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo; estos ocurren cuando grandes bloques de la corteza de la Tierra se mueven repentinamente debido a la fuerza de la tectónica de placas. Estos bloques de la corteza de la Tierra se encuentran en grietas llamadas fallas. Algunas veces, estas piezas no se desplazan suavemente. Puede haber fricción a lo largo de las fallas -bordes irregulares que obstaculizan el movimiento de bloques de roca. Algunas veces quedan temporalmente pegados entre sí. Cuando los pedazos de roca superan las irregularidades, se libera la energía.

La liberación de energía origina una sacudida en la superficie de la Tierra. El lugar dentro de la Tierra en donde comienza un terremoto se llama foco. El punto en la superficie de Tierra directamente sobre el foco se llama epicentro. Durante un terremoto, la sacudida más fuerte se siente en el epicentro.

Fuente: www.fundacite-merida.gob.ve, www.windows2universe.org

Foco y epicentro de un sismo

El foco es el punto en el que se origina el terremoto; este punto se puede situar a un máximo de unos 700 km hacia el interior terrestre. El epicentro es el punto de la superficie terrestre más próximo al foco del terremoto; Es una proyección en línea recta y vertical del foco sobre la superficie de la tierra.

Fuente: www.smis.org.mx

Fallas geológicas o de la corteza terrestre

Las fallas son un tipo de deformación de la corteza terrestre que finaliza en ruptura, dando lugar a una gran variedad de estructuras geológicas, cuando esta ruptura se produce de forma brusca, se produce un terremoto. En ocasiones, la línea de falla permite que, en ciertos puntos, aflore el magma de las capas inferiores y se forme un volcán.

Partes de una falla

Plano de falla. Es la superficie sobre la que se ha producido el movimiento, horizontal, vertical u oblicuo. Si las fracturas son frágiles, tienen

superficies lisas y pulidas por efecto de la abrasión. Durante el desplazamiento de las rocas fracturadas se pueden desprender fragmentos de diferentes tamaños.

Labios de falla. Son los dos bordes o bloques que se han desplazado. Cuando se produce un desplazamiento vertical, los bordes reciben los nombres de labio hundido (o interior) y labio elevado (o superior), dependiendo de la ubicación de cada uno de ellos con respecto a la horizontal relativa. Cuando está inclinado, uno de los bloques se desliza sobre el otro. El bloque que queda por encima del plano de falla se llama "techo" y el que queda por debajo, "muro".

Salto de falla. Es la distancia vertical entre dos estratos que originalmente formaban una unidad, medida entre los bordes del bloque elevado y el hundido. Esta distancia puede ser de tan sólo unos pocos milímetros (cuando se produce la ruptura), hasta varios kilómetros. Éste último caso suele ser resultado de un largo proceso geológico en el tiempo.

Tipos de fallas

Falla normal. Producida por tensiones, la inclinación del plano de falla coincide con la dirección del labio hundido. El resultado es un estiramiento o alargamiento de los materiales, al desplazarse el labio hundido por efecto de la fuerza de la gravedad. (Ver figura 1).

Fallas de desgarre. Además del movimiento ascendente también se desplazan los bloques horizontalmente. Si pasa tiempo suficiente, la erosión puede allanar las paredes destruyendo cualquier traza de ruptura, pero si el movimiento es reciente o muy grande, puede dejar una cicatriz visible o un

escarpe de falla con forma de precipicio. Un ejemplo especial de este tipo de fallas son aquellas transformadoras que desplazan a las dorsales oceánicas. (Ver figura 1).

Falla inversa. Producida por las fuerzas que comprimen la corteza terrestre, el labio hundido en la falla normal, asciende sobre el plano de falla y, de esta forma, las rocas de los estratos más antiguos aparecen colocadas sobre los estratos más modernos, dando lugar así a los cabalgamientos. (Ver figura 1).

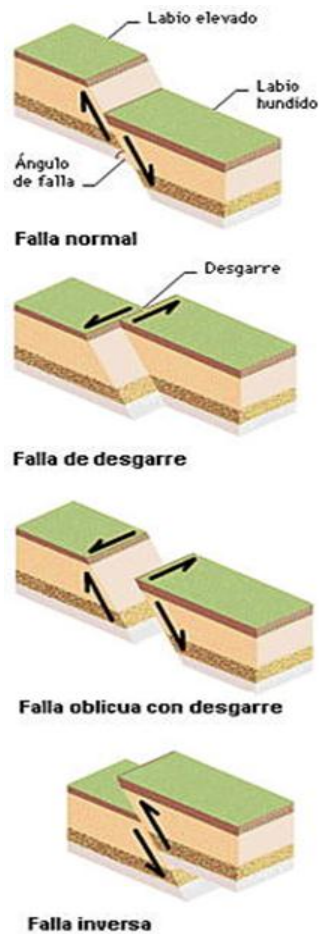


Figura 1: Tipos de fallas geológicas.

Fuente: www.astromia.com

Fallas de rotación. Se forman por efecto del basculado de los bloques sobre el plano de falla, es decir, un bloque presenta movimiento de rotación con respecto al otro. Mientras que una parte del plano de falla aparenta una falla normal, en la otra parece una falla inversa.

Macizo tectónico o pilar tectónico. También llamado "Horst", es una región elevada limitada por dos fallas normales, paralelas. Puede ocurrir que a los lados del horst haya series de fallas normales; en este caso, las vertientes de las montañas estarán formadas por una sucesión de niveles escalonados. En general, los macizos tectónicos son cadenas montañosas alargadas, que no aparecen aisladas, sino que están asociadas a fosas tectónicas. Por ejemplo, el centro de la península Ibérica está ocupado por los macizos tectónicos que forman las sierras de Gredos y Guadarrama.

Fosa tectónica o Graben. Es una asociación de fallas que da lugar a una región deprimida entre dos bloques levantados. Las fosas tectónicas se producen en áreas en las que se agrupan al menos dos fallas normales. Las fosas forman valles que pueden medir decenas de kilómetros de ancho y varios miles de kilómetros de longitud. Los valles se rellenan con sedimentos que pueden alcanzar cientos de metros de espesor. Así sucede, por ejemplo, en el valle del río Tajo, en la península Ibérica.

Fuente: www.astromia.com

Tectónica de placas

Según esta teoría, la litosfera está seccionada en placas que se encuentran sobre el segundo nivel del manto o astenósfera, que es más plástico o pastoso. Dichas placas, separadas por cadenas montañosas o fosas, se mueven lentamente, chocando o rozándose unas con otras. Por el centro de estas cadenas montañosas, sube constantemente material fundido del manto y por las fosas baja roca de la corteza oceánica hacia el manto.

Las placas se mueven relativamente entre ellas y en los bordes o zonas de interacción pueden producirse algunos de los siguientes fenómenos:

1. Formación de nueva corteza: El desplazamiento del magma, fundido y muy caliente, que escapa hacia el exterior provoca volcanes y terremotos de magnitud variable. Como ejemplo están los volcanes del centro del océano Atlántico.

2. Roce entre placas: Al pasar una al lado de la otra se crean esfuerzos, los cuales se liberan violentamente cuando las rocas llegan a su punto de fractura. Esta situación produce terremotos que pueden llegar a ser de naturaleza variable. Un caso como este es lo que ocurre mayormente al norte de Venezuela.

3. Choques entre placas: Aquí se pueden dar 3 situaciones:

Choque de dos placas continentales. Debido a su poca densidad ninguna se hunde, pero el choque hace que se arruguen formando una cadena montañosa, como la de los Himalayas y los Alpes, por ejemplo. Este tipo de choque también produce frecuentes terremotos

Choque entre una placa oceánica y una placa continental. Como la corteza oceánica es más densa, la placa subduce, regresa al manto y forma las grandes fosas que se han encontrado en los bordes de los océanos. Como consecuencia del choque se arruga la corteza y se forma una cadena montañosa. El choque de las dos placas y el descenso de la placa con corteza oceánica hacia las profundidades del planeta, también produce tensiones entre las rocas, que pueden llegar a provocar terremotos. Uno de los mejores ejemplos es la cordillera andina, desde Colombia hasta Chile.

Choque de dos placas oceánicas. Aquí se hunde la más delgada o más densa de las dos. También ocurren terremotos y volcanes y se pueden originar islas volcánicas, como ocurre en las Antillas.

Los investigadores tienen argumentos para justificar el movimiento de las placas tectónicas: que la salida del magma caliente empuja a las placas y las aleja unas de otras, que la subducción en las fosas oceánicas arrastra al resto de la placa y la hace moverse, que estas placas se mueven debido a que en el manto se forman corrientes de convección.

Esta última hipótesis es la más aceptada y significa que la roca del manto cercano al núcleo terrestre se calienta y, por lo tanto, se hace menos densa y sube. Al subir desplaza hacia abajo la roca más fría, que a su vez se calienta y sube. Se establece así un movimiento en circuito cerrado de la masa rocosa. Este movimiento empuja entonces a las placas de arriba produciendo su desplazamiento.

Fuente: www.funvisis.gob.ve

Magnitud e intensidad de un sismo

La magnitud es una medida del tamaño del terremoto. Es un indicador de la energía que ha liberado y su valor es, "en teoría" al menos, independiente del procedimiento físico - matemático - empleado para medirla y del punto donde se tome la lectura.

No se trata de una escala lineal, de modo que la energía liberada por un terremoto de una determinada magnitud equivale, aproximadamente, a la energía liberada por 30 terremotos de la magnitud anterior; así un terremoto

de magnitud 5 no es algo más grande que uno de magnitud 4, sino que equivale, aproximadamente, a 30 terremotos de 4 juntos.

También es inexacta la afirmación de que la escala de magnitud va de 1 a 9 o de 1 a 10, dando a entender, de paso, que es lineal. La escala de magnitud no tiene límites, lo que ocurre es que no hay en ningún lugar del planeta energía elástica acumulada en cantidad suficiente para sobrepasar cierta magnitud.

La escala de magnitud que suele aparecer en las noticias de los medios de difusión es la ideada en Japón por Wadati en 1931 y desarrollada por Richter en California en 1935, se definió como "el logaritmo en base 10 de la amplitud máxima de la onda sísmica (en milésimas de milímetro) registrada en un sismógrafo Wood-Anderson a 100 Km del epicentro". Se le llama también magnitud local (MI).

A partir de esta definición se han desarrollado numerosos métodos para medir la magnitud, unos basados en las ondas internas, P(mb) o S, otros en las ondas superficiales (Ms), algunos en la duración del registro. La tendencia actual es a calcular la magnitud a partir del "momento sísmico" (Mw) del terremoto a para lo cual se pueden utilizar diversas aproximaciones (espectro de desplazamiento de la fuente, área bajo el pulso de la fuente etc.)

Por el contrario, la intensidad es una medida del tamaño del terremoto basada en los efectos que produce (sobre las personas, los objetos, las construcciones y el terreno). La intensidad es distinta en cada lugar ya que varía con la distancia al foco del terremoto, así un terremoto tendrá una magnitud única e intensidades diferentes en cada localidad, lo que permite

elaborar mapas de igual intensidad, denominados mapas de isosistas.

La intensidad en cada punto dependerá de la magnitud y otros parámetros de la fuente sísmica, distancia al epicentro, caminos seguidos por las ondas y lugar de llegada de las mismas. Hay diversas escalas de intensidad, establecidas de manera empírica y que están en uso en la actualidad (MSK, EMS-98). La mayoría de ellas tienen una serie de grados marcados por la aparición, a partir de él, de determinados efectos, o si se prefiere, cada grado es un umbral a partir del cual se comienza a experimentar un efecto determinado.

Fuente: www.ugr.es

Ondas sísmicas

Las ondas sísmicas Son oscilaciones que se propagan desde una fuente (foco o hipocentro) a través de un medio material elástico (sólido y líquido) transportando energía mecánica. Se clasifican en Corpóreas y Superficiales. Las Corpóreas viajan por el interior de la Tierra y se clasifican en Primarias (P) y Secundarias (S). Las Superficiales, como su nombre lo indica, se desplazan por la superficie del planeta y se dividen en Ondas Love (L), llamadas así en honor al investigador que las descubrió, y Ondas Rayleigh (R), por la misma circunstancia.

Tipos de Ondas

Ondas Primarias (P):

Son las primeras en alcanzar la superficie terrestre. Viajan a través de rocas sólidas y materiales líquidos, siendo sus vibraciones longitudinales. Su efecto es similar a una estampida sónica que retumba y hace vibrar las ventanas.

Ondas Secundarias (S):

Viajan más lento que las ondas P, por lo que arriban con posterioridad a la superficie terrestre. Producen movimientos de las partículas sólidas en dirección perpendicular al sentido de propagación. No se propagan a través de las partes líquidas de la tierra. Su movimiento es de arriba abajo y de lado a lado, sacudiendo la superficie del suelo vertical y horizontalmente. Este es el movimiento responsable del daño a las estructuras.

Ondas Love (L)

Su movimiento es el mismo que el de las Ondas S, sólo que restringido a los intervalos de interacción entre las diferentes capas de la superficie terrestre. Viajan más rápido que las Ondas Rayleigh.

Ondas Rayleigh (R)

Tienen una trayectoria elíptica en el plano vertical orientado en la dirección en que viajan las ondas.

Fuente: www.funvisis.gob.ve

Escalas sísmicas Mercalli y Richter

Las escalas sísmicas son mediciones utilizadas para evaluar y comparar la intensidad de los terremotos. Existen dos tipos de escalas: la escala Richter y la escala Mercalli; la primera permite describir de forma cuantitativa los terremotos, mientras la segunda realiza una descripción subjetiva de los mismos en función de las reacciones humanas.

En el año 1902, el vulcanólogo italiano **Giuseppe Mercalli** creó una **escala de intensidades** de I a XII para indicar los efectos de los terremotos en un punto determinado. Posteriormente, esta escala fue modificada y así surgió la escala Mercalli, tal como se la conoce en la actualidad, y poco tiempo después, la escala de intensidad MSK.

En 1935, el sismólogo estadounidense **Charles F. Richter** (1900-1985) ideó una escala para determinar la magnitud de los terremotos utilizando un sismógrafo. Midió el terremoto de menor magnitud que éste podía registrar y le adjudicó el grado 0 (cero) en lo que sería su **escala de magnitudes** sísmicas, más conocida como escala de Richter. Luego fue adjudicando valores sucesivos y obtuvo una escala de tipo logarítmico. Hoy los sismógrafos modernos pueden medir terremotos menores a los detectados por Richter en su época, por lo que se usan valores negativos en la escala.

La siguiente tabla (Tabla 1) permite establecer el nivel de correspondencia entre estas escalas:

Tabla 1: Correspondencia entre escalas sísmicas

CORRESPONDENCIA ENTRE ESCALAS SÍSMICAS			
Escala de Richter		Escala de Mercalli	
Mide la energía de un temblor en su centro, o foco, determinando intensidades que crecen de forma exponencial en una escala medible entre 1 y 10.		Determina la intensidad aparente de los terremotos de acuerdo a la distancia del observador y el centro, realizando descripciones subjetivas en escalas de I a XII.	
Valores	Descripción	Valores	Descripción
2.5	En general no sentido, pero registrado en los sismógrafos.	I	Casi nadie lo ha sentido.
		II	Muy pocas personas lo han sentido.
Valores	Descripción	Valores	Descripción
3.5	Sentido por mucha gente.	III	Temblor notado por mucha gente que, sin embargo, no suele darse cuenta de que es un terremoto.
		IV	Se ha sentido en el interior de los edificios por mucha gente. Parece un camión que ha golpeado el edificio.
		V	Sentido por casi todos; mucha gente se despierta. Pueden verse árboles y postes oscilando.
4.5	Pueden producirse algunos daños locales pequeños.	VI	Sentido por todos; mucha gente corre fuera de los edificios. Los muebles se mueven, pueden producirse pequeños daños.
		VII	Todo el mundo corre fuera de los edificios. Las estructuras mal construidas quedan muy dañadas; pequeños daños en el resto.
6.0	Terremoto destructivo.	VIII	Las construcciones especialmente diseñadas dañadas ligeramente, las otras se derrumban.
		IX	Todos los edificios muy dañados, desplazamientos de muchos cimientos. Grietas apreciables en el suelo.
7.0	Terremoto importante.	X	Muchas construcciones destruidas. Suelo muy agrietado.
8.0 ó más	Grandes terremotos	XI	Derrumbe de casi todas las construcciones. Puentes destruidos. Grietas muy amplias en el suelo.
		XII	Destrucción total. Se ven ondulaciones sobre la superficie del suelo, los objetos se mueven y voltean.

Fuente: www.portalplanetasedna.com.ar, institutoestudiosurbanos.info

Normas sísmicas usadas en Venezuela

Primeras normas para la prevención sísmica

Aparte de catálogos contentivos de la descripción de los efectos de sismos, así como de recomendaciones generales, no se puede hablar de Ingeniería Sismo-resistente en el sentido preventivo, hasta las iniciativas del doctor Alberto Eladio Olivares y sus colegas en el Ministerio de Obras Públicas (MOP) a fines de los años 30. La inquietud por uniformar los criterios de cálculo y construcción por parte de los profesionales activos en ese Ministerio, cuya área de acción se fue ampliando a todo el país, dio pie a las primeras Normas del MOP: en 1938 el Proyecto de Normas para la construcción de edificios y en 1939 las Normas para el cálculo de edificios. El primero de esos documentos, revisado, aumentado y corregido, se publicó en 1945 bajo el título: Normas para la Construcción de Edificios.

Norma del año 1939

Ese año, el MOP publicó las primeras Normas para el Cálculo de Edificios. En su Capítulo 2, Art. 7, N° 31, establecía lo siguiente: "Es necesario estudiar la estabilidad de las edificaciones contra los movimientos sísmicos, debiéndose comprobar dicha estabilidad en aquellos edificios de más de tres pisos en todo el país y, en particular para las regiones montañosas de los Andes y la costa, se hará en todos los casos". Debido a que las construcciones que se realizaron fueron en su mayoría de baja altura, esta normativa no tuvo mayor aplicación hasta mediados de los años 40; no obstante, revela la percepción que se tenía sobre la peligrosidad sísmica en el país para esas fechas.

En 1940 el Doctor Melchor Centeno Graü publicó la primera edición del libro Estudios Sismológicos. Como capítulo X de ese texto, el autor incluyó el más acucioso y extenso catálogo de sismos sentidos o destructores de Venezuela desde 1530 hasta noviembre de 1939. Esta fue la base de un mapa donde señaló localidades afectadas por sismos, mapa este que parece no haber sido del conocimiento de los ingenieros del MOP. En 1969 la Academia de Ciencias Físicas Matemáticas y Naturales auspició la edición postmortem de esta obra pionera en Venezuela. El mapa anterior fue sustituido por el que venía ejecutando el autor cuando falleció en 1949.

Norma del año 1947

Las Normas sísmicas del MOP se modificaron en 1947, tomando en consideración criterios aprobados en California. En efecto, el primer código para la ciudad de Los Ángeles, promulgado en 1933, fue modificado en 1943. Se incorporó allí un coeficiente sísmico variable (C) función del número de pisos (N) por encima del considerado; la fórmula empleada fue: $C = 60/(N + 45)$. De este modo y por vez primera, la flexibilidad de la estructura es considerado de alguna manera, limitando su validez hasta 150 pies de altura, aproximadamente 15 niveles.

Este fue el esquema que se adoptó como novedad en la Norma MOP de 1947. Por resolución N° 2, del 23 de Agosto de 1947, ese ministerio declaró oficial las: "Normas para el Cálculo de Edificios"; estas se promulgan por disposición de la Junta Revolucionaria de Gobierno. Es en este documento donde se estableció la acción de los movimientos sísmicos, conjuntamente con el primer mapa de zonificación sísmica con fines de ingeniería que tuvo el país.

En el año 1945 se elaboró la Memoria que acompañó el proyecto del Hospital Clínico y otros edificios de la Escuela de Medicina de la Ciudad Universitaria de Caracas; el proyecto fue ejecutado por la firma de Ingenieros Consultores: Pardo, Proctor, Freeman y Mueser. Esa Memoria, en idioma español, se publicó en Caracas en septiembre de 1963 firmada por el doctor Edgar Pardo Stolk y contiene información detallada sobre los espectros empleados.

El doctor Edgard Pardo Stolk, incorporó así, probablemente por vez primera en el análisis sísmico de edificaciones de varios niveles en el país, consideraciones sobre las propiedades dinámicas de las estructuras. Ese hospital, así como las construcciones proyectadas por su empresa para la futura UCV, pasaron el sismo de 1967 sin problema alguno. Aun cuando la trascendencia de esta decisión fue muy local, es obligado destacar en esta Historia de la Ingeniería Estructural que un colega Venezolano, utilizase el año 1945, o antes probablemente, el novísimo concepto de espectro de respuesta en la evaluación sísmica de una edificación a ser construida en Caracas.

Es sabido que, después del terremoto de Caracas en 1967 e incluso después de la promulgación en 1982 de la Norma COVENIN 1756 – Edificaciones Antisísmicas- de aplicación obligatoria, llevó un cierto tiempo la asimilación de ese concepto hoy de uso corriente.

Norma del año 1955

En la Norma MOP del año 1955 se ampliaron un conjunto de conceptos ya incluidos en la versión del año 1947 y se incluyeron en el mapa de zonación nuevas zonas sísmicas donde debían considerarse tales acciones:

áreas de Lara afectadas por el terremoto de El Tocuyo de 1950 y el estado Táchira. Con todo, en la zona de Caracas las acciones sísmicas se mantuvieron como un 50% de las correspondientes a las de mayor peligrosidad según esa norma: los estados Sucre y Nueva Esparta.

Para el diseño de las estructuras de los edificios, se mantuvo vigente la fórmula según la cual los coeficientes de diseño se reducían en la medida que se incrementaba el número de niveles. No se consideraron en esta nueva versión de la norma, conceptos más modernos como los propuestos por De La Rosa y Urreiztieta dos años antes.

Norma Provisional del MOP del año 1967

A las 8 PM, hora local del día 29 de julio de 1967 Caracas sufrió los efectos del llamado Terremoto Cuatricentenario, de magnitud 6.3-6.5. Prácticamente la totalidad de las 300 víctimas de este sismo fue debido al derrumbe de 4 edificaciones, de 10 a 12 niveles, en un área limitada de Caracas, así como el derrumbe parcial del edificio Mansión Charaima y otros pocos edificios de 2 a 3 plantas en Caraballeda, litoral central.

Se constataron manifestaciones de licuefacción en la ribera sur-oeste del Lago de Valencia, a unos 100 km del área epicentral. El único registro instrumental de ese sismo, fue el de un sismoscopio 'casero' que el doctor Fiedler dejó instalado en el Cajigal antes de su viaje a Japón, atendiendo una invitación para reunir sismólogos de todos los continentes.

La misma noche del terremoto, el Ministro de Obras Públicas, ingeniero Leopoldo Sucre Figarella, comisionó al director general de ese Ministerio, León Arocha Carvajal, la coordinación de actividades de auxilio e inspección

de edificaciones. Además de la designación de la Comisión Presidencial para el estudio del sismo, en el Colegio de Ingenieros de Venezuela se organizaron comisiones de inspección para identificar edificaciones riesgosas. A pocos días se creó la Oficina Técnica Especial del Sismo integrada por destacados profesionales de la ingeniería venezolana: J. Sanabria, B. Lamberti, E. Pardo Stolk, A. Sucre, P. Lustgarten, P.P. Azpúrua, H. Pérez La Salvia, A.E. Olivares, F. Briceño, S. Castellanos y M.A. Planchart.

Conocida como 'la OTES', esta oficina organizó la evaluación de edificaciones afectadas por el sismo, así como los proyectos de reparación o reforzamiento. Luego de la creación de FUNVISIS, en julio de 1972, su director técnico, el ingeniero Luis Urbina L. adelantó múltiples diligencias para localizar el archivo de OTES, pues allí quedó constancia de los criterios de reforzamiento adoptados; este importante repositorio de proyectos nunca pudo ser encontrado en los depósitos del MOP.

A pocas horas del sismo, las Comisiones del CIV, del Banco Obrero, de las Ingenierías Municipales y de las universidades nacionales comenzaron a recorrer áreas urbanas afectadas por el sismo. Los resultados se volcaron sobre un conjunto de 30 planos de la ciudad, escala 1:5.000, existentes en la Oficina Municipal de Planeamiento Urbano (MOP, 1967c).

Como resultado de ese inventario de daños, el número total de inmuebles afectados en el valle de la capital y urbanizaciones conexas, fue de 2.298 casos, de los cuales: 45% fueron viviendas de una y dos plantas, y 54% edificios de varios niveles; el total de edificios de 10 ó más niveles identificados en el valle de Caracas fue cercano a mil, de los cuales, 4

alcanzaron el estado de ruina total donde perdieron sus vidas cerca de 300 personas.

Los daños fueron clasificados en cuatro tipos: (i) leves, no estructurales; (ii) daños en la estructura portante; (iii) muy dañados, y; (iv) colapsos o irreparables. Del total anotado anteriormente, 629 edificaciones, algo más de la cuarta parte fueron calificados como graves, irreparables o colapsos. De ellos, 17 edificios quedaron calificados como irreparables o colapsos, 4 de los cuales fueron colapsos. Su finalidad, levantar un inventario de edificaciones claramente inseguras y otras que requerían evaluaciones más detalladas antes de autorizar su ocupación. Arcia (1970) publicó los resultados sobre el desempeño de 686 edificaciones ubicadas en dos áreas del valle de Caracas, la cual se reproduce en la Tabla 2.

Tabla 2: Desempeño de 686 edificaciones del valle de Caracas

Nivel de daños	Área urbana de caracas	
	Palos grandes y alrededores (espesores de aluvión entre 140 y 280 m)	San José y alrededores (espesor de aluvión hasta 100 m)
Sin daños	225 (80.7 %)	385 (94.6 %)
Leves o reparables	31 (11.1 %)	19 (4.7 %)
Irreparables	19 (6.8 %)	3 (0.7 %)
Ruina	4 (1.4 %)	0
Total	279 (100 %)	407 (100 %)

Fuente: www.acading.org.ve

Los espesores de aluvión que se dan en la Tabla 2 provienen de la información disponible para la fecha del sismo. Trabajos concluidos en fecha más reciente han reducido la potencia de los mismos.

Pocos días después del sismo comenzaron a llegar ingenieros especializados, miembros de Misiones Técnicas enviadas por diversos organismos de asistencia y organizaciones profesionales. Muy pronto hubo una estrecha interacción entre los más experimentados por haber evaluado los efectos de sismos anteriores y sus colegas venezolanos. Tal interacción resultó de gran utilidad pues contribuyó a una mejor comprensión de la afectación de algunas estructuras.

Las principales observaciones fueron: (i) la intensidad de las sacudidas no fue uniforme en el valle de Caracas, ni en el Litoral Central; experiencias anteriores apuntaban a efectos locales del subsuelo que posteriormente fueron puestas en evidencia; (ii) la interacción estructura-paredes de cerramiento, fue un agravante en la vulnerabilidad de algunas estructuras; (iii) en términos generales, la calidad de la construcción fue considerada muy buena aun cuando se constataron deficiencias en algunos detalles de armado; (iv) las normas vigentes debían ser actualizadas; (v) la duración del temblor y sus réplicas inmediatas fue limitada, lo cual tuvo como consecuencia que algunas estructuras dañadas señalaran el inicio de mecanismos conducentes a estados últimos de agotamiento o ruina.

Los efectos destructores y edificios desplomados fueron descritos por la Comisión Presidencial con cierto detalle en un primer informe de 3 volúmenes (Comisión Presidencial, 1968). Los resultados de estudios e investigaciones ad-hoc, lecciones y observaciones sobre otros aspectos particulares fueron agrupados en un segundo informe de dos volúmenes también coordinado por la Comisión Presidencial y publicados en 1978. Estas y una revisión de los numerosos informes preparados por los miembros de las Misiones Técnicas que inspeccionaron la capital y sus zonas aledañas fueron sintetizadas en (Ugas y Grases, 1980). Una

compilación de los informes conocidos para esas fechas se dio en (Ugas et al., 1983).

El desempeño constatado y las recomendaciones hechas por expertos de las Misiones Técnicas, fueron objeto de consideración para evaluar las bondades de la Norma MOP (1955) vigente para el momento del sismo. Muy pronto se llegó a la conclusión que los requerimientos vigentes entre nosotros, ya habían sido abandonados en otras latitudes razón por la cual era preciso adecuar los aspectos relativos a las acciones de los sismos de la Norma MOP de 1955.

La Comisión que emprendió la discusión de la ponencia estuvo presidida por el ingeniero J. Sanabria y sus miembros fueron los ingenieros: J. Bergeret De Cock, L.E. Hurtado Vélez, E. Gómez Escobar, N. Colmenares, G. Bourgeot López, Arq. R. Henríquez; como Consultores actuaron los ingenieros: V. Sardi, P. Lustgarten y P. Tortosa Rodríguez. Concluida esta tarea, el resultado se hizo público durante el mes de noviembre de ese año en un documento titulado: Norma Provisional para Construcciones Antisísmicas.

Debe tenerse presente la advertencia que dejó escrita la inobjetable Comisión de expertos que redactó la citada Norma provisional del MOP, según la cual: "... el cálculo antisísmico en la forma aquí recomendada, o en la de otras normas extranjeras, no constituye ni puede constituir garantía absoluta contra los graves daños de los terremotos, que envuelven factores muy diversos y cuyos efectos solo se logran conocer por el análisis de las observaciones obtenidas con la repetición de tan peligrosos elementos destructivos de la naturaleza" . Buena parte de los aprendizajes, con frecuencia costosos en vidas, que permitieron modernizar la Ingeniería

sismo-resistente en las décadas subsiguientes ilustraron como: "...el análisis de las observaciones obtenidas con la repetición de tan peligrosos elementos destructivos de la naturaleza", guio la modernización de normativas que han conducido a una más confiable acción preventiva contra inevitables sismos futuros.

Esa acertada advertencia hecha en 1967 por la Comisión que redactó la Norma Provisional del MOP, aplicada a casos catastróficos, es la que ha permitido una exhaustiva evaluación de pérdidas irreparables, empleando para ello técnicas de análisis totalmente desconocidas para la fecha en la cual se realizó un determinado proyecto.

Los nuevos procedimientos establecidos en la Norma para calcular las solicitaciones sísmicas, fueron acompañados de recomendaciones específicas para el detallado del refuerzo como son las del denominado 'nodo sísmico'. En efecto en el párrafo 8, Artículo 13 de ese documento, titulado Prescripciones y Recomendaciones Generales, se estableció lo siguiente: "En columnas y vigas se recomienda disminuir la separación de ligaduras y estribos, en las zonas adyacentes a los nodos, a la mitad de la calculada para el resto del elemento correspondiente. En las columnas, esta zona abarcará $1/5$ de la altura de los pisos. En las vigas, esta zona será, por lo menos, igual a dos veces la altura de ellas."

Si bien esa recomendación puede considerarse acertada para ese momento, no se hizo mención explícita allí sobre dos aspectos críticos, propios de las ligaduras y estribos empleados hasta esa fecha y señalados en múltiples informes de campo del terremoto de Caracas como agravantes en la vulnerabilidad de nuestras estructuras de concreto reforzado. Estos son: (i) la ausencia de ganchos a 135 grados tanto en ligaduras como en

estribos; (ii) la ausencia de confinamiento en las uniones de miembros. Con base en las normas hoy vigentes, la eficiencia de las recomendaciones hechas en el citado párrafo número 8, se considera limitada si se omiten estos dos últimos aspectos recién identificados como (i) y (ii).

La aplicación de la nueva Norma fue apoyada por las Comisiones Técnicas que el día primero de agosto de 1967 fueron designadas por la directiva del Colegio de Ingenieros de Venezuela, presidida en ese momento por el ingeniero E. Acosta Hermoso. La que integraba la Asociación de Ingeniería Estructural, de la cual era presidente el Profesor David Darío Brillembourg, dejó asentado en el Boletín N°8 de esa Asociación publicado en Febrero de 1968, lo siguiente: “Sería una irresponsabilidad ética el no diseñar los nuevos edificios a la luz de las nuevas Normas Provisionales para Construcciones Antisísmicas puesto que ellas representan, para el momento, el mejor elemento de juicio que poseemos para resolver el problema dentro de las exigencias de la técnica moderna y de nuestros actuales conocimientos” (Brillembourg, 1968).

De modo que hasta la aprobación de la primera norma COVENIN 1753, 14 años después, la normativa que controló el detallado de estructuras de concreto reforzado no fue modificada. Conviene que la secuencia de decisiones y las razones aquí anotadas sean conocidas, pues inevitables eventos futuros lo podrán requerir.

Norma COVENIN 1756 del año 1982

Aprobada con carácter provisional en 1982 y de manera definitiva con su texto original en 1987, patrocinada por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), mediante una Comisión

Redactora específica bajo la coordinación del Prof. José Grases. Esta norma establece criterios de análisis y diseño para edificaciones situadas en zonas donde pueden ocurrir movimientos sísmicos y sustituye a la norma provisional para construcciones antisísmicas MOP de 1967. Incluye en su texto: prescripciones generales, mapa de zonificación sísmica, clasificación de edificaciones según el uso, nivel de diseño tipo y regularidad estructural, tipos de terrenos de fundación, corte basal y espectro de diseño, requerimientos generales y criterios de análisis, métodos de análisis control de desplazamientos. Además, fundaciones, muros y taludes, licuefacción e instrumentación, modificaciones y reparaciones.

Varios aportes e innovaciones que aparecen en esta Norma son las siguientes:

a) Se establecen espectros de diseño (según tres perfiles de suelo: firme, intermedio y blando), supliendo así la principal carencia anterior.

b) Se precisan los tipos de estructuración y se atiende a diversas clases de detallado sismoresistente, configurando los llamados Niveles de Diseño, apoyados en la Norma COVENIN 1753 de Diseño en Concreto Armado y particularmente en su Capítulo 18. Así se pudo disponer racionalmente del desarrollo de ductilidad, mejorando el comportamiento esperado de las edificaciones.

c) Los métodos de análisis sísmico se diferencian y desglosan.

d) Se atiende a las propiedades dinámicas de las edificaciones.

e) El comportamiento inelástico de las estructuras es tomado en cuenta en todas las instancias: en los valores de las fuerzas para el análisis, en las

verificaciones de derivas límites y en las combinaciones de cargas para el diseño y por supuesto en las exigencias de detallado.

f) Se especifican criterios de diseño de fundaciones, muros y taludes y control de licuación del terreno.

g) Se desarrolla un mapa de zonificación con criterios probabilísticos.

h) En alguna medida se toman en cuenta las irregularidades estructurales.

En el desarrollo de esta Norma Sismoresistente para edificaciones se realizó un esfuerzo por ponerla "al día" de acuerdo con la metodología aceptada internacionalmente y las modernas investigaciones de este campo, como son la plena incorporación de la conducta inelástica de las estructuras y el concepto de amenaza sísmica. Se incorporó investigación nacional en el área (investigación sismológica, en suelos y diversas tesis de la maestría del I.M.M.E., U.C.V.) y por supuesto criterios de la práctica profesional nacional. Otro aspecto fundamental es el hecho de que por primera vez la Norma Sismoresistente incluye Comentarios a la misma de modo que el ingeniero pueda orientarse en su aplicación.

Las Normas Antisísmicas o Sismoresistentes necesitan de una renovación permanente, estimulada por el continuo aprendizaje acerca del comportamiento de las edificaciones y demás construcciones e instalaciones bajo excitaciones sísmicas y por la investigación teórica y práctica en el área de la Ingeniería Sísmica, es por esta razón que a partir de los acontecimientos del año 1997 en Cariaco, estado Sucre, la normativa actual fue mejorada en 1998 y revisada en 2001 para adecuarla a los descubrimientos de carácter técnico que se obtuvieron del análisis de los

daños que lamentablemente sufrieron algunas instalaciones con pérdidas humanas. Actualmente la norma que esta vigente es la 1756:2001.

Fuente: www.acading.org.ve, www.funvisis.gob.ve

Vulnerabilidad Sísmica

Es un término relacionado con un edificio o estructura propenso o susceptible de sufrir daño o colapso debido a un terremoto potencial. Se determina que un edificio es sísmicamente vulnerable si no cumple con los reglamentos vigentes para construcciones sismorresistentes y con los criterios actuales de ingeniería sismorresistente, o si un análisis determina que el sistema estructural no es apto para resistir las acciones sísmicas y es susceptible de sufrir daño severo o aún de colapsar debido a un evento destructivo.

Disminución de la vulnerabilidad en zonas de alto peligro sísmico

Es indudable el importantísimo aporte realizado por la Ingeniería Sismorresistente a la disminución de la vulnerabilidad sísmica de las construcciones. En la actualidad, el nivel de conocimiento del efecto sísmico en las estructuras, así como del comportamiento de los materiales, permite proyectar y ejecutar construcciones seguras ante la ocurrencia de terremotos.

No obstante lo antes indicado, el concepto actual de vulnerabilidad sísmica es mucho más amplio, e involucra a otras disciplinas cuya participación resulta hoy indispensable para lograr el nivel de seguridad deseado.

Podemos mencionar las consecuencias de la ocurrencia de un terremoto, y las personas directamente comprometidas con las mismas:

Consecuencias inmediatas. Destrucción parcial o total de construcciones: Es éste, en general, el primer parámetro de evaluación; causa el mayor número de víctimas y pérdidas materiales directamente relacionadas con el terremoto. Las profesiones comprometidas son principalmente la arquitectura (diseño arquitectónico), la ingeniería sismorresistente (diseño estructural), y aquellas relacionadas con la ejecución de las obras.

Consecuencias mediatas. Falta de una respuesta adecuada a las necesidades de la población afectada: Por ejemplo: servicio de traslado y atención de heridos; remoción de escombros y retiro de las víctimas; abastecimiento de agua potable; organización para la solicitud, recepción, clasificación y distribución de la ayuda externa; control de epidemias; etc. Resulta interminable la lista de profesionales o sectores comprometidos en esta etapa; podemos citar por ejemplo: urbanistas, ingenieros, el sector de la salud; el sector de servicios (agua, electricidad, gas, comunicaciones, etc.); bomberos; policía; sector de gobierno; etc.

Otras situaciones que se producen como consecuencia de la ocurrencia de un terremoto son: incendios; colapso de construcciones que resultaron dañadas durante el evento principal, por la ocurrencia de réplicas; saqueos; interrupción de actividades económicas (tales como cosecha, transporte, industria, etc.); éxodo poblacional; etc. Prácticamente la totalidad de la población se encuentra comprometida, y resulta de suma importancia su grado de preparación para enfrentar esta situación.

Como puede verse, la disminución de la vulnerabilidad en una zona, necesita de la intervención mancomunada del Estado y de la sociedad civil en su conjunto. El primero, a través de políticas públicas adecuadas, tendientes a un crecimiento ordenado de los asentamientos poblacionales; programas para la disminución de la vulnerabilidad en sectores ya construidos (por ejemplo, planes de crédito para el refuerzo de estructuras existentes); mantenimiento de los servicios de emergencia con equipamiento y personal adecuados para enfrentar una situación de desastre; programas de información e instrucción a fin de lograr una "conciencia sísmica" en la población; etc.

La sociedad civil, desde los profesionales (ingenieros, arquitectos, médicos, docentes, etc.), técnicos, asociaciones intermedias y ciudadanos en general, deben sentirse íntimamente comprometidos con este tema, deben tener permanentemente presente que se encuentran en una "zona sísmica", y su responsabilidad ante la sociedad, debe llevarlos a desarrollar su actividad de modo tal de disminuir, cada uno en su ámbito de acción, la vulnerabilidad de la población. El compromiso debe llegar hasta cada hogar, donde el ama de casa debe contar con un plan de emergencia familiar, que le permita saber qué debe y qué no debe hacer antes, durante y después de un terremoto, a fin de disminuir el riesgo de su propia familia a través de una conducta adecuada.

Fuente: www.inpres.gov.ar

Factores que influyen en la vulnerabilidad sísmica de las construcciones

- 1) Ubicación: Distancia a la zona epicentral, Geología superficial: efecto sitio, licuefacción, Orientación, Topografía, Relación con edificios colindantes.
- 2) Diseño: Distribución en planta y altura, período natural de los edificios.
- 3) Ejecución
- 4) Materiales: Tipologías
- 5) Degradación

Fuente: www.ugr.es

Ductilidad

La ductilidad es una propiedad que presentan algunos materiales, como las aleaciones metálicas o materiales asfálticos, los cuales bajo la acción de una fuerza, pueden deformarse sosteniblemente sin romperse permitiendo obtener alambres o hilos de dicho material. A los materiales que presentan esta propiedad se les denomina dúctiles. Los materiales no dúctiles se clasifican de frágiles. Aunque los materiales dúctiles también pueden llegar a romperse bajo el esfuerzo adecuado, esta rotura sólo se produce tras producirse grandes deformaciones

Los diagramas esfuerzo - deformación para diferentes materiales varían considerablemente, y diferentes pruebas de tensión del mismo material

pueden producir diferentes resultados, dependiendo de la temperatura de la muestra y de la rapidez de aplicación de la carga. Sin embargo, es posible distinguir algunas características comunes entre los diagramas esfuerzo - deformación de varios grupos de materiales y dividirlos en dos amplias categorías sobre la base de estas características. Materiales dúctiles y materiales frágiles.

Los materiales dúctiles, que comprenden el acero estructural y muchas aleaciones de otros materiales, se caracterizan por su capacidad para fluir a temperaturas normales. Cuando se somete la probeta a carga creciente, su longitud aumenta primero linealmente con la carga ya una tasa muy lenta. Así, la porción inicial del diagrama esfuerzo - deformación es una línea recta con una pendiente pronunciada (véase la figura 2). Sin embargo, después de que se alcanza un valor crítico del esfuerzo, la probeta sufre grandes deformaciones con un pequeño aumento de la carga aplicada. Esta deformación ocurre por deslizamiento del material en superficies oblicuas y se debe principalmente a esfuerzos cortantes.

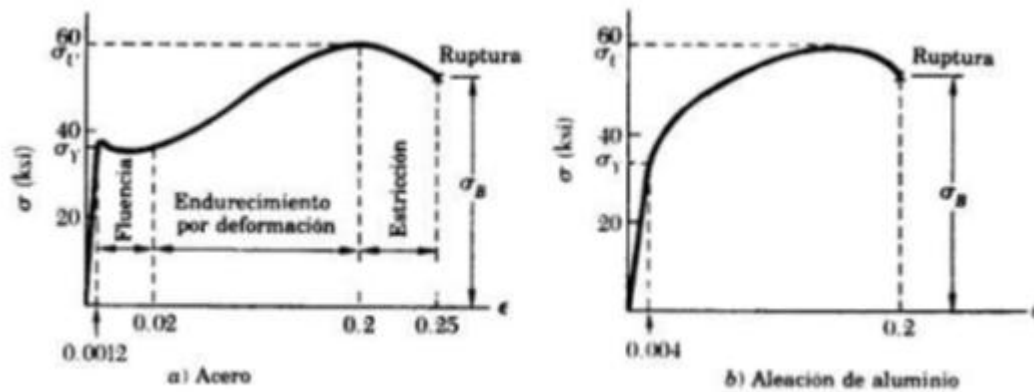


Figura 2: Diagramas esfuerzo – deformación de dos materiales dúctiles típicos.

Como puede notarse en los diagramas esfuerzo - deformación de dos materiales dúctil es típicos (véase la figura 2), el alargamiento de la probeta después de empezar a fluir puede ser 200 veces su alargamiento antes de fluir. Después de alcanzar determinado valor máximo de carga, el diámetro de una porción de la probeta empieza a disminuir debido a la inestabilidad local (véase la figura 3a), Este fenómeno se conoce como estricción.

Cuando la estricción se ha iniciado, cargas más pequeñas son suficientes para mantener a la muestra alargándose aún más, hasta que finalmente se rompe (véase la figura 3b). La ruptura ocurre a la largo de una superficie cónica que forma un ángulo de 45° con la superficie original de la probeta. Esto indica que los esfuerzos cortantes son los principales causantes de la falla de materiales dúctiles y confirma el hecho de que, bajo carga axial, los esfuerzos cortantes son máximos en superficies que forman ángulos de 45° con la carga. El esfuerzo corresponde a la carga máxima aplicada a la probeta es la resistencia última y el esfuerzo σ_B , correspondiente a la ruptura, es la resistencia a la ruptura.

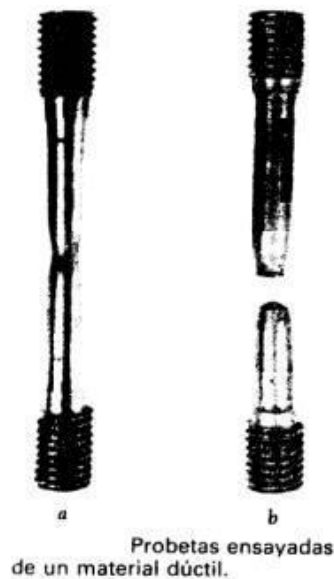


Figura 3: Probetas ensayadas de un material dúctil.

Fuente: www.itescam.edu.mx

Los materiales frágiles como fundición, cristal y la piedra se caracterizan porque la ruptura ocurre sin que se presente antes un cambio importante en la tasa de alargamiento (véase la figura 4). Así, para materiales frágiles no hay diferencia entre resistencia última y resistencia a la ruptura. También, la deformación en el momento de la ruptura es mucho más pequeña para materiales frágiles que para materiales dúctiles. En la figura 5, se nota que no se presenta estricción en la probeta en el caso de un material frágil y se observa que la ruptura ocurre en una superficie perpendicular a la carga.

Se concluye de esta observación que los esfuerzos normales son los principales causantes de la falla de los materiales quebradizos. Se supone que las pruebas de tensión descritas en esta sección se ejecutan a temperaturas normales. Sin embargo, un material dúctil a temperaturas

normales puede presentar las características de un material frágil, a temperaturas muy bajas, mientras que un material normalmente frágil puede comportarse como dúctil a muy altas temperaturas. A temperaturas distintas de las normales uno debe referirse a materiales en estado dúctil o en estado frágil y no, a materiales dúctiles o frágiles.



Figura 4: Diagrama esfuerzo – deformación para un material frágil típico.

Fuente: [www. Itascam.edu.mx](http://www.Itascam.edu.mx)



Figura 5: Probeta ensayada de un material frágil.

Fuente: www.itascam.edu.mx

Factores que influyen en la ductilidad/fragilidad de un material.

El material puede ser dúctil o frágil según las condiciones de utilización del mismo. Hay muchos factores que influyen en la ductilidad de los materiales por ejemplo el tamaño del grano, sistemas de dislocaciones, tipo de enlace metálico y aunque se conoce que influyen, para la mayoría de ellos no se sabe a ciencia cierta en qué forma.

Temperatura. La ductilidad o fragilidad de un material se mide por su resiliencia. Normalmente su valor baja con la temperatura:

Tipo de carga. En general los materiales requieren un cierto tiempo para deformarse. Un aumento de la velocidad de aplicación de las cargas produce

un incremento del límite de fluencia y una reducción de la ductilidad. Por ello, las cargas de impacto favorecen la fractura frágil.

Triaxialidad de tensiones. La geometría de la pieza y la presencia de concentradores de favorece que exista una triaxialidad de tensiones en la pieza.

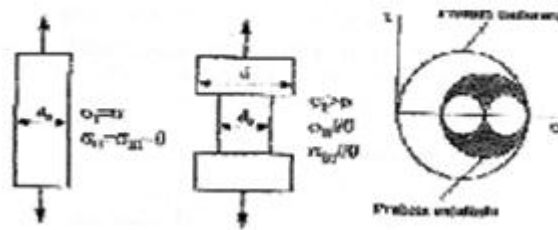


Figura 6: Efecto de la geometría de la pieza y la concentración de tensiones.

Fuente: www.itascam.edu.mx

La existencia de una tensión hidrostática elevada da lugar a tensiones tractivas mucho más elevadas que las cortantes.

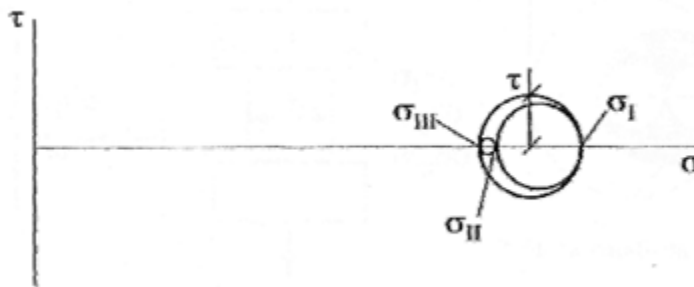


Figura 7: Efecto de la componente hidrostática.

Fuente: www.itascam.edu.mx

En la Figura 6 se observa que la triaxialidad disminuye la tensión máxima de cortadura, Retrasando por lo tanto la rotura dúctil. Por otro lado, de la Figura 7, la existencia de tensión hidrostática favorecerá la rotura frágil.

Fuente: www.itescam.edu.mx

Irregularidades estructurales

La configuración estructural juega un rol vital en la dimensión de una catástrofe. La configuración de la edificación puede ser descrita como **regular** o **irregular** en términos del tamaño y forma de la misma, el arreglo de los elementos estructurales y de la masa.

- Las **configuraciones regulares** respetan la simetría (en planta y elevación), y tienen una distribución uniforme tanto de fuerzas de gravedad como de resistencia lateral.

- Las **configuraciones irregulares** carecen de simetría, y presentan discontinuidades en geometría, masa, o elementos resistentes de carga. Pueden causar interrupción del flujo de fuerzas y concentración de esfuerzos. Las irregularidades de masa y rigideces de elementos, también pueden causar grandes fuerzas de torsión.

A su vez, las irregularidades pueden distinguirse como verticales u horizontales.

- Las **irregularidades verticales** indican cambios súbitos de resistencia, rigideces, geometría y masa, y conducen a una distribución irregular de fuerzas y deformaciones a lo largo de la altura del edificio.

- Las **irregularidades horizontales** se refieren a formas asimétricas en planta (como F, L, T, U) o discontinuidades en elementos de resistencia horizontal (como cortes, aberturas, esquinas entrantes, u otros cambios abruptos).

Irregularidades verticales

- **Discontinuidades en relación con la carga**

La trayectoria general de cargas sísmicas puede explicarse de la siguiente manera. Las fuerzas sísmicas en todos los elementos del edificio, se transmiten vía las conexiones estructurales a los diafragmas horizontales y a los muros de corte (o columnas y marcos). A través de éstos, a la cimentación. El diagrama simplificado adjunto (Ver figura 8), ilustra este flujo.

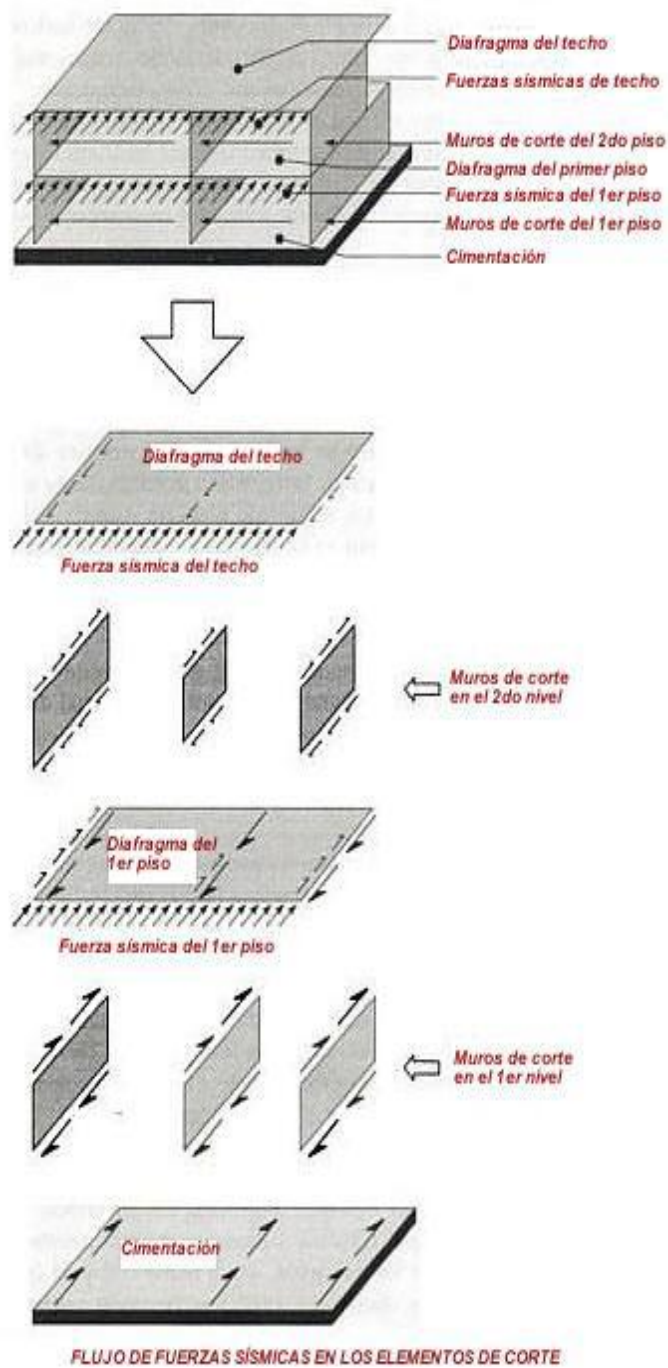


Figura 8: Trayectoria general de fuerzas sísmicas.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

Entre los casos de irregularidades de trayectorias de cargas, están: discontinuidades de columnas, de muros de corte, en marcos, o elementos que quedan en una situación flotante. En el caso de columnas o muros de corte que no continúan hacia el terreno, el corte inducido afecta a los otros elementos del piso inferior. Los elementos más críticos se dan en los puntos de conexión, y en las columnas del nivel inferior. Los elementos más críticos se dan en los puntos de conexión, y en las columnas del nivel inferior. Las figuras 9 y 10 adjuntas ilustran estos casos.



Figura 9: Columnas en nivel inferior.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

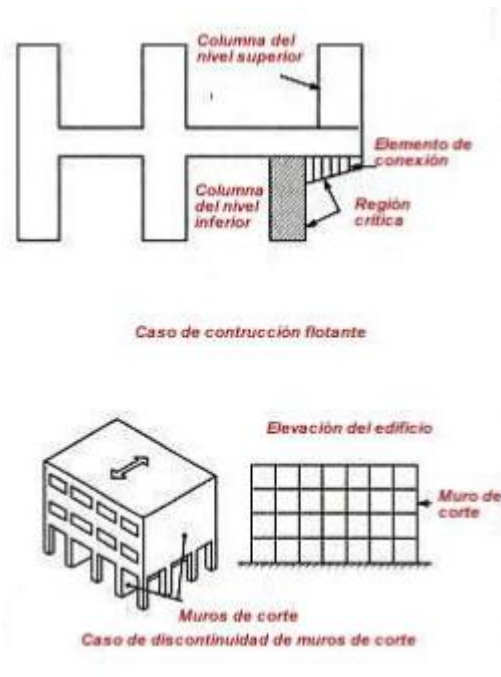


Figura 10: Ejemplos de irregularidades verticales por carga.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

- Irregularidades en resistencia y rigidez

Un **piso débil** está definido como uno en el cual su resistencia lateral es menos del 80% la del piso superior siguiente. La resistencia del piso involucra a la de todos los elementos resistentes que comparten el piso para resistir el corte en la dirección bajo consideración.

Un **piso blando** se define como aquel cuya rigidez lateral es menos del 70% de aquella del piso inmediatamente superior, o menos del 80% de la rigidez combinada de los tres pisos por encima. (Ver figura 11)

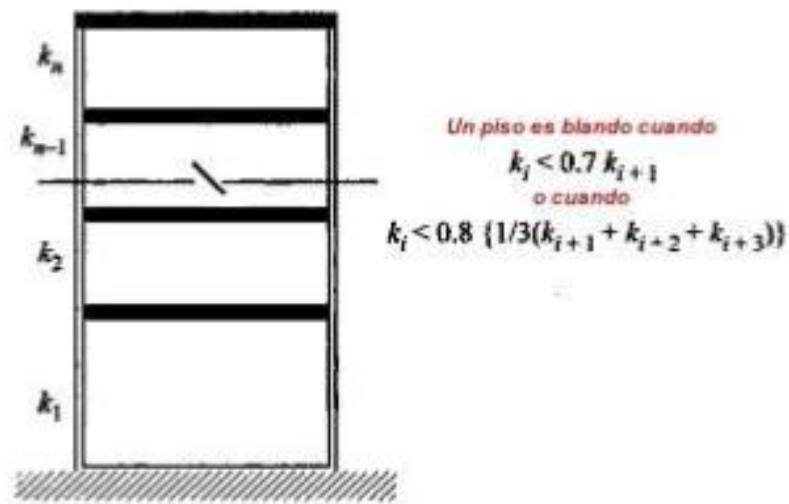


Figura 11: Irregularidades de rigidez – caso de piso blando.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

La discontinuidad del piso blando incrementa la flexibilidad de la estructura, provocando grandes deflexiones en el primer piso, y en consecuencia, concentración de fuerzas en las conexiones del segundo piso. Las normas consideran las pautas para calcular tanto la resistencia como la flexibilidad. Los muros de corte pueden ser empleados para incrementar la rigidez cuando es necesario y se desea una distribución uniforme en ambas direcciones. (Ver figura 12)

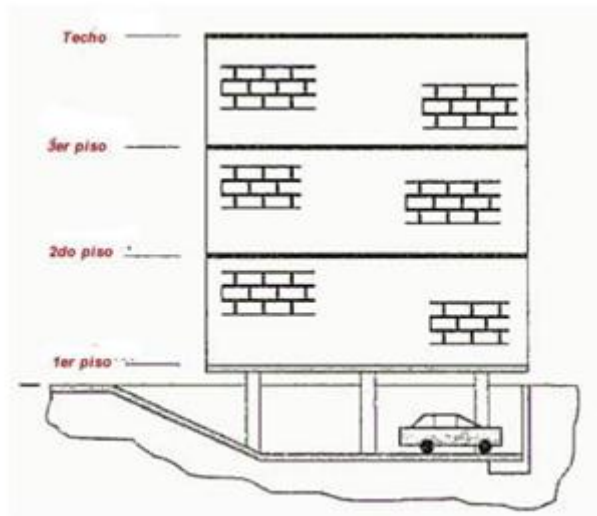


Figura 12: Caso de piso blando.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

- Irregularidades por masa

Se consideran irregularidades por masa cuando la masa efectiva (peso muerto más carga) de cualquier nivel es más del 200% de la masa efectiva de un piso adyacente. Los excesos de masa pueden incrementar las fuerzas laterales de inercia, incrementan la magnitud de las deformaciones entre pisos, evidenciándose en desfavorables efectos estructurales. Se requiere de un análisis dinámico para obtener una mejor distribución de las cargas de corte. (Ver figura 13)

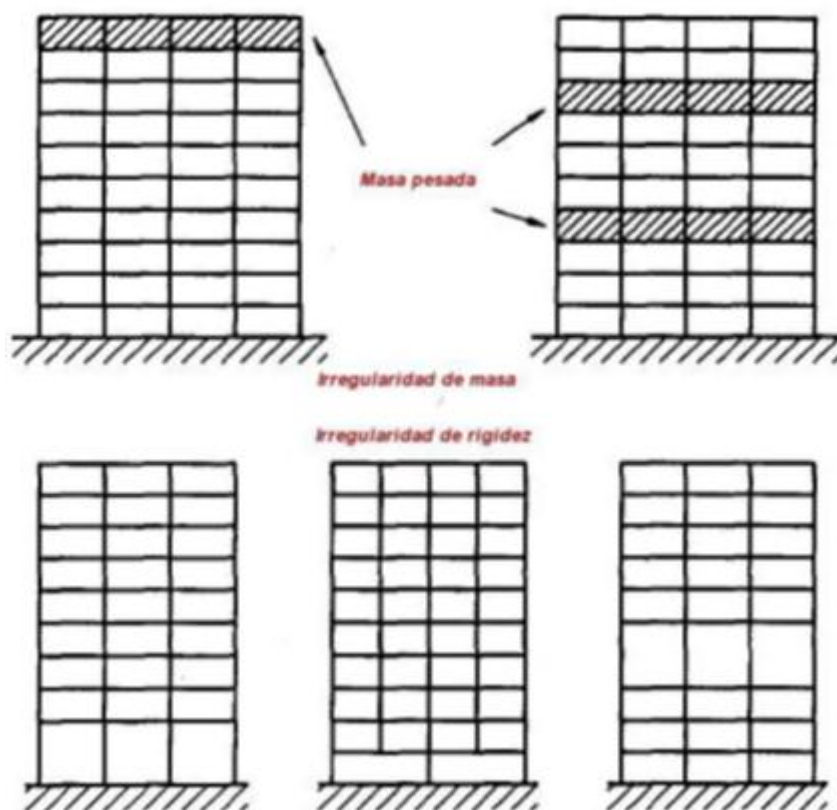


Figura 13: Irregularidades verticales.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

- Irregularidades por geometría vertical

Se consideran irregularidades de geometría vertical, cuando la dimensión horizontal del sistema de fuerzas laterales resistente en cualquier piso es más del 150% que en el piso adyacente. Se le puede visualizar como una esquina entrante en el sentido vertical. Se recomienda hacer secciones separadas de la edificación, y que puedan vibrar también en forma separada. En caso contrario, es necesario un análisis dinámico. (Ver figura 14)

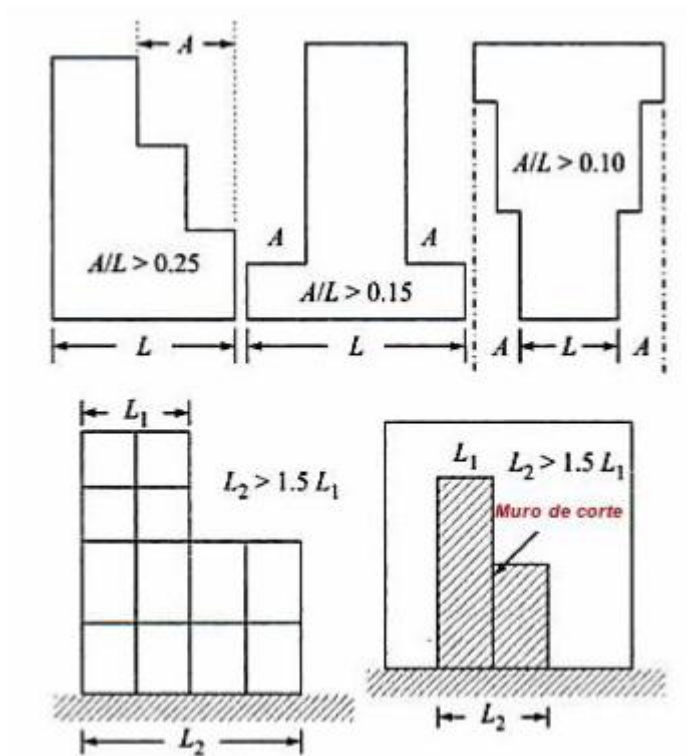


Figura 14: Irregularidad geométrica vertical.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

- Proximidad de edificios adyacentes

Esta proximidad puede conducir al choque de dos edificios próximos. El golpe y los daños pueden ocasionar una respuesta irregular de las edificaciones a diferentes alturas. El daño es mayor cuando los pisos de los edificios tienen diferente nivel, con el riesgo de golpear las columnas. Cuando un edificio es mayor que otro, el más pequeño actúa como una base para la parte superior del edificio más alto. (Ver figura 15)

Surgen complicaciones adicionales al agregarse otros factores, como características dinámicas distintas entre los edificios. Los daños pueden ser

minimizados bajo un control exigente, por la separación de los edificios, y el alineamiento de los pisos en las edificaciones contiguas.



Figura 15: Edificios contiguos.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

Irregularidades en planta

- Irregularidades por torsión

Se aplican al caso de diafragmas rígidos. Se califica la irregularidad por torsión cuando el máximo desplazamiento, calculado con la excentricidad de diseño, en uno de los extremos, es mayor en 1.2 veces el promedio de los desplazamientos entre los dos extremos de la estructura. La torsión o excesiva deflexión lateral es generada en edificios asimétricos o excéntricos. Es más notoria en los puntos más lejanos del centro de torsión. Las

irregularidades por torsión pueden disminuirse por la ubicación apropiada de elementos resistentes y distribución de masas. (Ver figura 16)

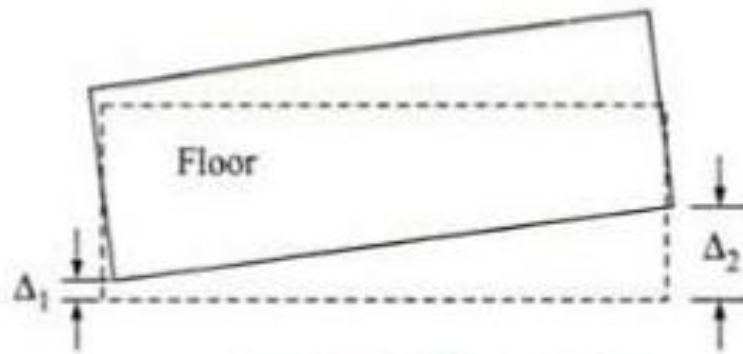


Figura 16: Irregularidad por torsión.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

- Esquinas entrantes

Esta característica es común en configuraciones que en planta tienen la forma de L, H, T, + (o combinaciones). Producen concentración de esfuerzos. Tienden a producir variaciones de rigidez, y de ahí, movimientos diferenciales entre las diferentes partes del edificio. Además, provocan torsión. Se recomienda separar las secciones, y en caso contrario, reforzar la capacidad de tensión de la esquina entrante. (Ver figura 17)

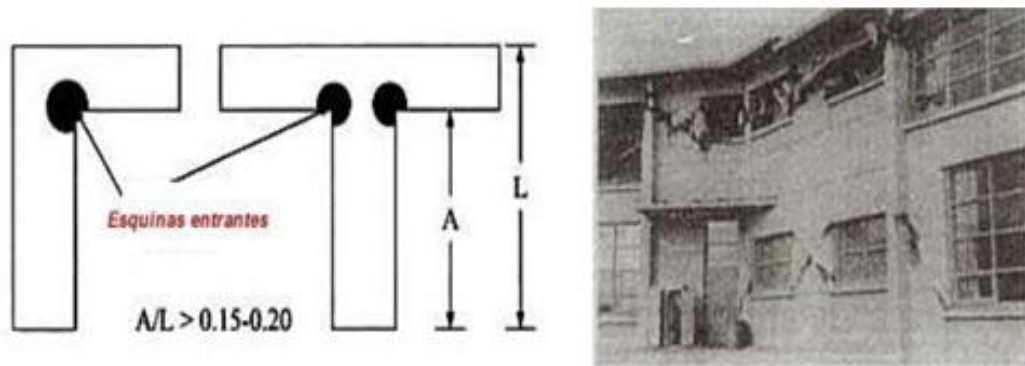


Figura 17: Caso de esquinas entrantes y sus posibles consecuencias.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

- Configuración no paralela

Aquí, los elementos verticales que resisten carga, no son paralelos o simétricos respecto al mayor eje ortogonal del sistema resistente de fuerzas laterales. Ello puede provocar fuerzas de torsión bajo movimientos sísmicos. El problema es más sensible en formas triangulares, donde la porción más estrecha tiende a ser más flexible que el resto. Se recomienda evitar estas situaciones o incrementar la resistencia a la torsión de las partes agudas. (Ver figura 18)



Figura 18: Sistemas no paralelos

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

- Diafragmas discontinuos

Esta irregularidad se presenta por abruptas variaciones en la rigidez, incluyendo aquellas provocadas por cortes o aberturas mayores al 50% del área bruta encerrada en el diafragma. El diafragma actúa como una viga horizontal, y sus bordes se comportan como aleros. Por ello, la abertura debilita seriamente la capacidad de carga. Este es un problema común en diafragma de techos. (Ver figura 19).

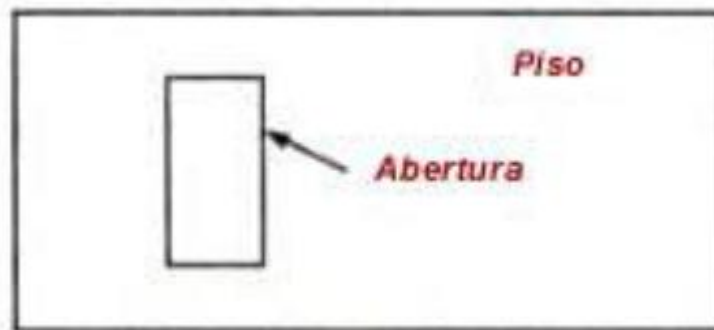


Figura 19: Irregularidad de diafragma.

Fuente: www.ingenieria.peru-v.com

Efecto de columna Corta

Es uno de los problemas más comunes de configuración estructural, se caracteriza porque la columna no está cautiva por los tabiques de relleno en toda su altura, usualmente para permitir una ventana en la parte alta del tabique. Dicha columna tiende a fallar en forma frágil al ser sometida a esfuerzos cortantes excesivos que se generan por estar impedida su deformación hasta la altura de los tabiques. (Ver figura 20)



Figura 20: Efecto de columna corta.

Fuente: <http://isard.brgm.fr>

Riesgo sísmico

Es un concepto de orden social y económico que estima la probabilidad de pérdidas en vidas humanas o materiales debido a un terremoto. Se expresa como la combinación de la peligrosidad sísmica, la vulnerabilidad de los edificios y las pérdidas económicas (expresadas en términos de unidades monetarias).

Su expresión es la siguiente:

Riesgo sísmico = peligrosidad * vulnerabilidad * costes económicos

Fuente: <http://isard.brgm.fr>

HAZUS 99

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, FEMA por sus siglas en inglés, publicó en 1999 el programa HAZUS que proviene de Hazards U.S. en el cual se presenta una metodología para la estimación de las pérdidas por sismos. Este programa presenta información muy práctica que puede ser utilizada en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de una ciudad en forma bastante rápida.

Lo más importante de los estudios de vulnerabilidad sísmica de estructuras es indicar los porcentajes de daño esperado tanto en elementos estructurales, en elementos no estructurales y los contenidos de los edificios. En la figura 21 se muestra en forma esquemática como trabaja HAZUS.

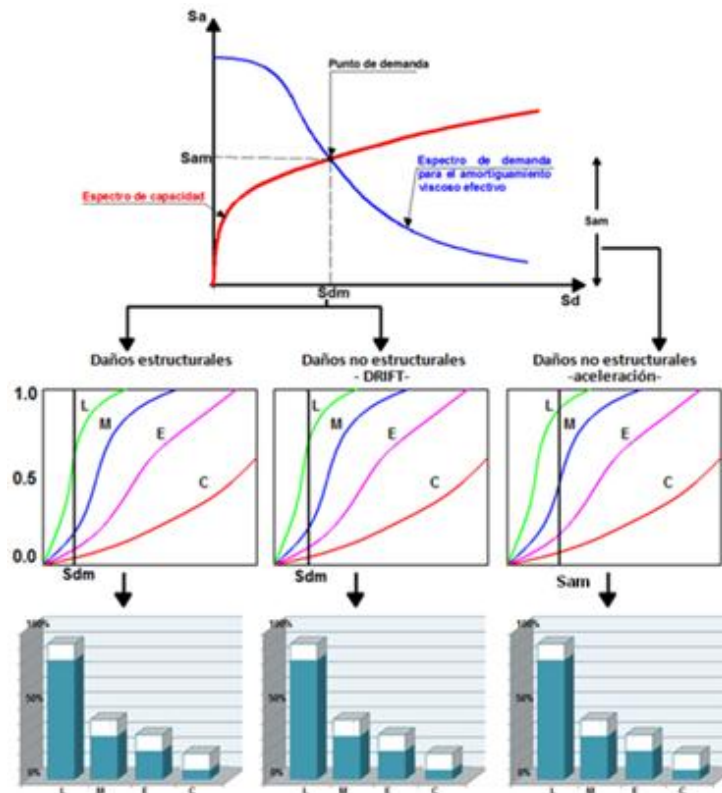


Figura 21: Obtención de niveles de daño con Hazus 99.

Fuente: Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.

En la parte superior aparece el Método del Espectro de Capacidad con el cual se halla el Punto de Demanda. Es un método intermedio de análisis sísmico entre el de Superposición Modal que es muy sencillo y el Análisis No Lineal que es bastante complejo, por este motivo este método que fue inicialmente desarrollado por Freeman et al. (1975), Freeman (1978); ha vuelto a ser estudiado y perfeccionado por el ATC-40 (1996), Dierlein (1990), Chopra (1999, 2000), entre otros. En la figura 22 se describe en forma rápida el Método del Espectro de Capacidad.

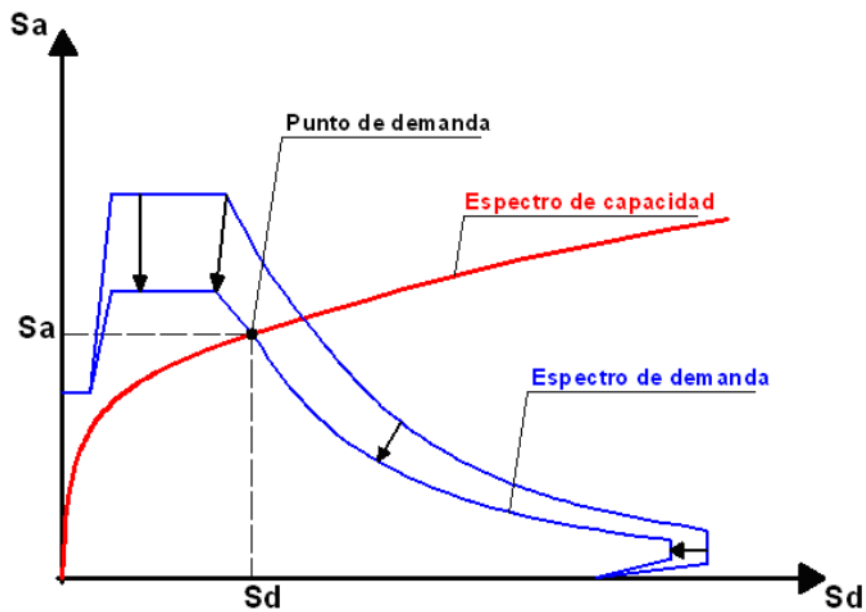


Figura 22: Descripción del Método del Espectro de Capacidad para determinar el punto de demanda.

Fuente: Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.

Se aprecia que en un mismo gráfico se ha dibujado el Espectro de Capacidad de la Estructura y el Espectro de Demanda del sismo de análisis, todo esto en el formato desplazamiento espectral S_d , con aceleración espectral S_a . Es muy bueno el método ya que de un vistazo uno puede observar el desempeño que va a tener la estructura ante el sismo de análisis; en efecto si estos dos espectros se encuentran bastante distantes habrá mucho daño en la estructura y si se llegan a interceptar las dos curvas como en el caso que se indica en la figura 8 el comportamiento es adecuado.

Espectro de Capacidad

En la figura 23 se muestra un esquema de cómo se obtiene el Espectro de Capacidad de una Estructura, se aprecia un pórtico en el cual se aplican cargas laterales monotónicas crecientes hasta llevar al colapso a la estructura. En cada instante de carga se obtiene el cortante basal V que no es más que la suma de las fuerzas laterales aplicadas en cada uno de los pisos y el desplazamiento lateral en el tope del edificio dt .

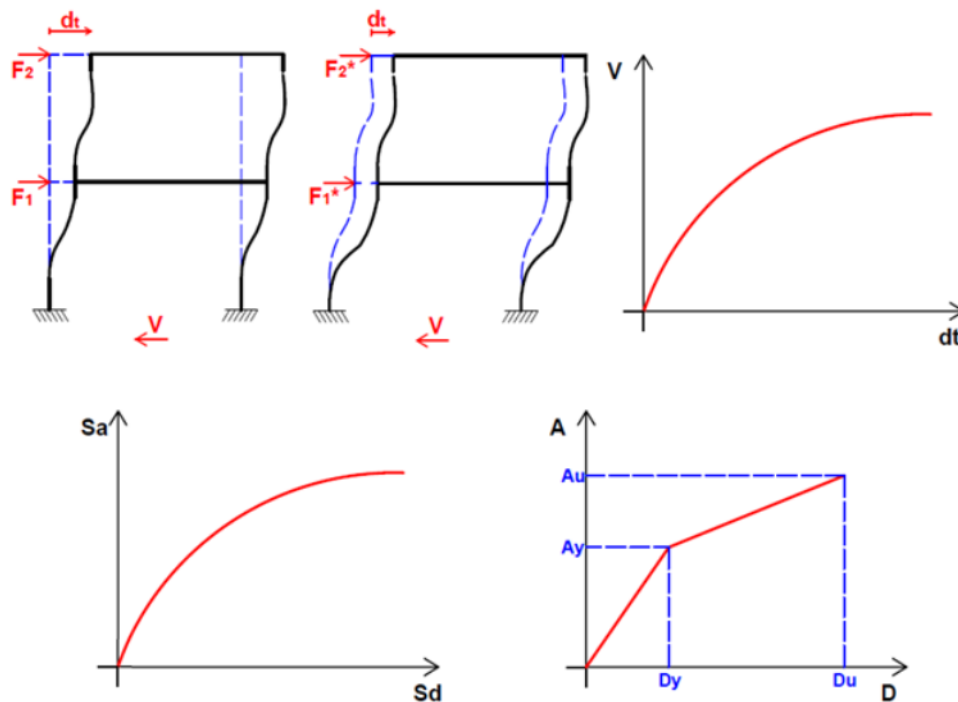


Figura 23: Esquema de cálculo del Espectro de Capacidad de una Estructura.

Fuente: Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.

En la figura superior derecha se muestra la **Curva de Capacidad Sísmica Resistente** de la estructura que relaciona el desplazamiento lateral en el tope del edificio con el cortante basal, halladas con la Técnica el Pushover, descrito muy rápidamente en la figura. Se destaca que también se halla esta curva a partir de cargas cíclicas.

En la parte inferior izquierda de la figura 23, se muestra el **Espectro de Capacidad**, que se halla a partir de la Curva de Capacidad Resistente. Es importante destacar que el Espectro de Capacidad de la estructura está asociado a un concepto de un grado de libertad y que la curva de Capacidad Sísmica Resistente a “n” grados de libertad.

Ahora bien, el programa HAZUS-99 presenta en forma aproximada los espectros de capacidad para 36 tipologías estructurales, para el modelo bilineal del Espectro de Capacidad que se indica, en la parte inferior derecha de la figura 23. Concretamente HAZUS-99 indica los valores del punto de fluencia y del punto de colapso, los mismos que fueron hallados utilizando las siguientes fórmulas:

$$A_y = C_s \eta / \alpha_1$$

$$A_u = \lambda A_y$$

$$D_y = 9,8 T e^2 A_y$$

$$D_u = \lambda \mu D_y$$

Donde A_y , D_y son la aceleración y desplazamiento espectral del punto de fluencia; A_u , D_u son la aceleración y desplazamiento espectral del punto de colapso; C_s es el coeficiente sísmico que relaciona el cortante basal con el peso del edificio; T_e es el período fundamental elástico de la estructura; λ es la sobre resistencia de la estructura en función de la aceleración última ($\lambda =$

A_u A_y) ; η es la sobre resistencia en función de la aceleración de fluencia ($\eta = A_y / A$) siendo A la aceleración de diseño; α_1 es el factor de participación del primer modo en la respuesta sísmica.

Espectro de demanda

Se denomina **Espectro Clásico** a los espectros que relacionan el período T con la aceleración espectral S_a y se llama **Espectro de Demanda** al espectro que relaciona el desplazamiento espectral S_d con la aceleración espectral S_a . A partir de la definición de Pseudo Espectro se pasa del Espectro Clásico al Espectro de Demanda.

$$S_d = [T/2\pi]^2 * S_a$$

Donde T es el período; S_a es la aceleración espectral y S_d es el desplazamiento espectral. Las normativas sísmicas presentan el Espectro Clásico para $\xi = 0.05$. Siendo ξ el factor de amortiguamiento. A partir de este espectro se pueden hallar espectros para cualquier tipo de amortiguamiento multiplicando las ordenadas espectrales por F_a .

$$F_a = 2 * [(1 + \xi)/(1 + 14,68 * \xi^{0,865})]$$

En la forma clásica de construir, sin aisladores de base, a medida que se incrementa el factor de amortiguamiento ξ mayor es la disipación de energía y por consiguiente mayor es el daño esperado. Por este motivo los espectros que se obtienen para valores de ξ mayores a 0.05 son espectros inelásticos.

Otra forma de encontrar espectros inelásticos es a partir del factor de reducción de las fuerzas sísmicas R_μ . Para el efecto las ordenadas del

espectro inelástico se dividen para R_μ y los desplazamientos inelásticos S_{dl} se hallan multiplicando los desplazamientos elásticos S_d por el factor β_3 .

$$S_{dl} = \beta_3 S_d$$

$$S_{al} = S_a / R_\mu$$

$$R_\mu = \mu / \beta_3$$

Donde S_d , S_a son el desplazamiento y aceleración espectral elástica; S_{dl} , S_{al} son el desplazamiento y aceleración espectral inelástica; β_3 es el factor que permite pasar los desplazamientos elásticos a inelásticos; μ es la ductilidad global de la estructura y R_μ el factor de reducción de las fuerzas sísmicas por comportamiento inelástico.

Punto de Demanda

El punto de demanda es aquel que satisface la siguiente condición: La demanda de ductilidad de la estructura μ es parecida al factor de reducción de las fuerzas sísmicas R_μ hallado para la demanda μ . Estrictamente hasta que los valores de desplazamientos tengan valores parecidos de μ y R_μ .

El programa determina el Punto de Demanda con la participación directa del usuario del programa, quien deberá indicar el desplazamiento que estima del punto de demanda. Sea S_{dm} este desplazamiento; con este valor se obtiene la demanda de ductilidad de la estructura, $\mu = S_{dm} / D_y$, y también se encuentra R_μ con la ecuación $R_\mu = \mu / \beta_3$. El programa en forma gráfica le presenta el nuevo espectro de demanda y el espectro de capacidad, para que el usuario vuelva a seleccionar otro punto de demanda.

El programa da cinco intentos para seleccionar en forma gráfica el punto de demanda, luego de ello, en una tabla le presenta los desplazamientos impuestos S_{dm} , la demanda de ductilidad hallada μ , el factor de reducción por ductilidad $R\mu$ y la diferencia entre estos valores en valor absoluto; para que el usuario seleccione cual es a su criterio el punto de demanda, S_{dm} y la aceleración espectral asociada, S_{am} , para esto se presenta en una tabla el espectro de capacidad de la estructura. Un muy buen criterio de selección es que el usuario impone el valor de S_{dm} al programa y este en forma gráfica le reporta un nuevo punto de demanda, al ver en el gráfico que este valor reportado es semejante al impuesto se tiene el punto de demanda.

Con las coordenadas de este punto se ingresa en las curvas de fragilidad, que están en la parte intermedia de la figura 21, y se hallan los niveles de daño. Nótese que con S_{dm} se encuentra el daño estructural y no estructural, para el valor de S_{dm} se ha trazado una línea vertical, la misma que intercepta a las diferentes curvas de fragilidad con lo que se obtiene los niveles de daño.

HAZUS 99 presenta estas curvas para cuatro niveles de diseño denominados: pre-norma, bajo, moderado y alto. Para cada uno de estos niveles de diseño se tiene un límite de la deriva máxima de piso γ , los que se indican en las Tablas 3 y 4 para cuatro niveles de daño denominados: leve, moderado, extenso y completo.

Tabla 3: Valores de γ en el umbral del nivel de daño para estructuras C1L.

Niveles de daño	Niveles de diseño			
	Pre norma	Bajo	Moderado	Alto
Leve	0,0040	0,0050	0,0050	0,0050
Moderado	0,0064	0,0080	0,0087	0,0100
Extensivo	0,0160	0,0020	0,0233	0,0300
Completo	0,0400	0,0500	0,0600	0,0800

Fuente: Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.

Tabla 4: Valores de γ en el umbral del nivel de daño para estructuras C1M.

Niveles de daño	Niveles de diseño			
	Pre norma	Bajo	Moderado	Alto
Leve	0,0027	0,0033	0,0033	0,0033
Moderado	0,0043	0,0053	0,0058	0,0067
Extensivo	0,0107	0,0133	0,0156	0,0200
Completo	0,0267	0,0333	0,0400	0,0533

Fuente: Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.

Los valores de las derivas máximas de piso en el umbral del nivel de daño indicadas en las Tablas 3 y 4 corresponden a estructuras de concreto armado, sin muros de corte, de 1 a 3 pisos y de 4 a 7 pisos que HAZUS 99 las denomina C1L y C1M, respectivamente.

Por otra parte los valores medios de las estructuras analizadas por HAZUS-99 se indican en la tabla 5.

Tabla 5: Valores medios de las estructuras analizadas por HAZUS-99 para las estructura C1L y C1M.

Tipos de edificios	Altura media Feet	Período T_e (s.)	Factor modal		Sobrerresistencia	
			Peso α_1	Altura α_2	Fluencia η	Última λ
C1L	20,0	0,40	0,80	0,75	1,50	3,0
C1M	50,0	0,75	0,80	0,75	1,25	3,0

Fuente: Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.

En la tabla 6 se muestran los valores de ductilidad con los cuales trabaja HAZUS-99 para las estructuras C1L y C1M. Para el primer caso los valores de ductilidad esperados son muy altos. En efecto, para estructuras C1L, con un nivel de diseño sísmico alto esperan ductilidad de 8. Para tener este valor la ductilidad por curvatura en vigas debería ser de 24.

Tabla 6: Valores de ductilidad con los cuales trabaja HAZUS-99 para las estructuras C1L y C1M.

Edificio Tipo	Diseño Alto	Diseño Moderado	Diseño Bajo	No considera sismo
C1L	8,0	6,0	5,0	5,0
C1M	5,3	4,0	3,3	3,3

Fuente: Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.

En la tercera gráfica se ingresa con el valor de S_{am} y se halla el daño esperado en los contenidos debido a caída de los mismos; de igual manera en S_{am} se levantó una línea vertical y se ve los puntos de corte en las curvas de fragilidad de daño leve (L), moderado (M), extensivo (E) y completo (C).

Fuente: Centro de Investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército de Ecuador.

Curvas de fragilidad

Las curvas de fragilidad se definen como la representación gráfica de la función de distribución acumulada, de la probabilidad de que la respuesta de una estructura exceda un determinado estado límite, en función de un parámetro que define la intensidad del movimiento del suelo. En otras palabras, puede decirse que son una medida de la vulnerabilidad sísmica de una estructura en términos probabilistas.

La construcción de estas curvas requieren de un entendimiento completo de los mecanismos de respuesta del sistema estructural para diferentes niveles de demanda sísmica, los cuales varían entre movimientos frecuentes de baja intensidad hasta movimientos fuertes poco frecuentes. Generalmente para estos últimos, el comportamiento de la estructura es altamente no lineal e implica un grado de complejidad elevado, por lo tanto, se recomienda utilizar un tipo de análisis que permita modelar este comportamiento. Una buena opción consiste en definir un grupo de acelerogramas que representen las principales características de los movimientos de la zona, tanto desde el punto de vista de aceleraciones pico o efectivas como de duración y contenido frecuencial y evaluar la respuesta de la estructura cuando se somete a estas aceleraciones, mediante un análisis dinámico no lineal.

Las curvas de fragilidad son de gran utilidad para los ingenieros de diseño, investigadores, expertos en fiabilidad, expertos de compañías de seguros y administradores de sistemas críticos, tales como hospitales,

autopistas, entre otros, debido a que son un ingrediente esencial para los siguientes tipos de estudio:

- Evaluación del riesgo sísmico de los sistemas estructurales
- Análisis, evaluación y mejora del funcionamiento sísmico tanto de los sistemas estructurales como de los no estructurales.
- Identificación de diseños óptimos y estrategias de rehabilitación.
- Determinación de los márgenes de seguridad de las estructuras para diferentes movimientos sísmicos, las cuales pueden servir para la toma de decisiones y elaboración de las normativas utilizadas por las entidades responsables de la seguridad de los sistemas y protección de los usuarios.

Los principales métodos utilizados para la generación de las curvas de fragilidad difieren básicamente en los datos de entrada y en el método de obtención de las probabilidades asociadas a cada estado de daño, estos son:

Métodos basados en observaciones de campo

Los métodos que utilizan las observaciones de los daños registrados después de un sismo para generar las curvas de fragilidad, requieren de inspecciones de campo que permiten describir de manera cualitativa los efectos del sismo sobre las estructuras. Por lo general, este trabajo lo realiza un grupo de expertos en el análisis, diseño y patología estructural. A partir de toda la información recopilada durante estas inspecciones, se define algún

parámetro indicador del daño para una determinada intensidad sísmica. Los puntos que corresponden a un mismo estado de daño definen una curva de fragilidad.

Métodos experimentales

Los métodos experimentales utilizan el mismo procedimiento anterior pero los datos provienen de ensayos de laboratorio. En este caso, las características de la estructura y la acción sísmica se definen de acuerdo a los objetivos del ensayo. Con este tipo de métodos la cantidad de observaciones está condicionada al número de ensayos que se realicen.

Métodos basados en la opinión de expertos

Existen métodos que utilizan la opinión de expertos para evaluar el comportamiento de las estructuras ante la ocurrencia de un movimiento sísmico. Para ello, es necesaria la elaboración de una serie de preguntas que permitan, mediante un parámetro indicador de daño, cuantificar el grado de daño de la estructura para una determinada intensidad sísmica. No obstante, los resultados obtenidos con este tipo de métodos pueden adolecer de subjetividad.

Métodos analíticos

Se refieren a aquellos métodos de análisis numérico, los cuales pueden ser utilizados para las zonas en las cuales no se dispone de registros de daños sísmicos. Adicionalmente, para las zonas con una actividad sísmica moderada y alta pueden ser de gran ayuda, para la prevención y reducción del riesgo sísmico sin que sea necesaria la ocurrencia de un sismo. Los

métodos analíticos se dividen en dos grandes grupos: deterministas y probabilistas. Los primeros no consideran las incertidumbres en los parámetros sísmicos y estructurales, mientras que los segundos lo hacen, por ejemplo, mediante técnicas de simulación, como el método Monte Carlo. Ambos métodos utilizan técnicas de análisis estático o dinámico no lineal para evaluar la respuesta de una estructura. Los métodos probabilistas tienen la ventaja que proporcionan la función de distribución de probabilidad del parámetro indicador de daños, lo cual con otro tipo de métodos no es posible

La metodología HAZUS (FEMA, 1999) define estas curvas suponiendo que siguen una distribución de probabilidad tipo lognormal. Esta hipótesis permite definir cada curva de fragilidad mediante dos parámetros: el valor medio y la desviación estándar. Así pues, las curvas de fragilidad se definen mediante la siguiente ecuación:

$$P[ED \geq ED_i] = \Phi \left[\frac{1}{\beta_{ED}} \cdot \ln \left(\frac{Sd}{\overline{Sd}_{ED}} \right) \right]$$

Donde:

$\overline{Sd}_{ED}$ es el desplazamiento espectral medio para el cual la probabilidad de excedencia es del 50%, β_{ED} es la desviación estándar del logaritmo natural del desplazamiento espectral para el estado límite de daño, en otras palabras, β_{ED} es la variabilidad asociada al estado de daño, Φ es la función de distribución normal estándar acumulada, Sd es el desplazamiento espectral; ED indica el estado de daño y viene definido como: 1 para el

estado de daño leve, 2 para moderado, 3 para severo y 4 indica el estado de daño completo (justo antes de que se produzca el colapso).

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

Tipo de investigación

La determinación del índice de priorización sísmica de las edificaciones es una investigación de tipo descriptiva. Según Víctor Díaz Narváez (2006): “Los estudios descriptivos buscan especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diferentes aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. Desde el punto de vista científico describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga”.

En la investigación para estimar el índice de priorización sísmica, es necesario el análisis y evaluación de un conjunto de características o variables importantes de la edificaciones en estudio, para obtener una descripción clara de las condiciones en las que se encuentran la mismas y establecer si requieren o no una revisión detallada de parte de un experto en la materia de sismorresistencia.

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado. El diseño de la investigación obedece a un diseño no experimental de campo, ya que no se manipula ninguna variable sino que se observan los hechos como ocurren en realidad, durante un periodo determinado y luego se procesan y analizan los datos obtenidos en campo.

De acuerdo al manual de FEDEUPEL (2007:18) se define a la investigación de campo como:

“El análisis de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios”.

Este tipo de investigación permite observar y recolectar datos directamente de la realidad, para luego ser analizados y poder diagnosticar las situaciones de riesgo que se puedan presentar en un futuro.

Población y muestra

Según Santiago Fernández Fernández, José María Cordero Sánchez, Alejandro Córdoba Largo (2002): “Población es cualquier conjunto de personas, objetos, ideas o acontecimientos que se someten a la observación

estadística de una o varias características que comparten sus elementos y que permiten diferenciarlos”. En la investigación, la población bajo estudio se encuentra conformada por las edificaciones existentes en los municipios Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua del estado Carabobo.

Según Santiago Fernández Fernández, José María Cordero Sánchez, Alejandro Córdoba Largo (2002): “Muestra es la parte seleccionada de una población en la que los elementos que la componen no tienen ninguna característica esencial que los distinga de los restantes. Se utiliza cuando es necesario disponer de una parte representativa de la población”. En la investigación la muestra esta representada por edificios residenciales, viviendas unifamiliares, multifamiliares, escuelas, hospitales e instituciones gubernamentales por ser estas edificaciones las que comparten un nivel de importancia elevado y común, en las que se espera ofrezcan la mayor resistencia estructural ante la ocurrencia de un evento sísmico.

Técnicas e Instrumentos de Recolección

Como técnicas de recolección de información se empleará la observación directa, indirecta y la entrevista. Los datos necesarios para el análisis de las edificaciones en estudio se obtendrán a través de la inspección visual de la infraestructura y de preguntas realizadas a los propietarios ó inquilinos de las mismas, en aquellos casos en los cuales la inspección no se logre realizar, se tramitarán a través de las alcaldías de los municipios correspondientes a las zonas en estudio (Alcaldías de Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua) los planos de construcción de los urbanismos para realizar una observación indirecta.

Como instrumento de recolección ó registro de la información obtenida se utilizará la Planilla de Inspección de Edificaciones desarrollada por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) y la Guía Para La Evaluación De Establecimientos de Salud de Mediana y Baja Complejidad de la Organización Panamericana de la Salud. Como sistema de recolección de datos se emplearán una cámara fotográfica y un GPS, también se realizará una rigurosa y específica revisión de la Norma Vigente, con respecto a la evaluación Sísmica de la estructura.

Descripción de la metodología

En la elaboración del proyecto de investigación se recolectará información sobre las normas venezolanas de construcción de las edificaciones a estudiar, así como trabajos de otros autores relacionados con el tema sobre la obtención de curvas de fragilidad y trabajos referentes a los modelos de edificaciones a ser estudiados; con el fin de determinar ó estimar daños ó pérdidas y niveles de riesgo sísmico.

Para cumplir con los objetivos propuestos, el trabajo de grado se desarrollará en tres (03) etapas:

Primera Etapa: Identificación de las edificaciones a ser inspeccionadas.

Se procederá con la búsqueda de planos y mapas para la identificación estructural de las edificaciones, análisis de las características de la zona de estudio y delimitación geográfica de la misma. Para ello se utilizarán herramientas informáticas como google earth y se realizarán visitas a las alcaldías de los municipios correspondientes para solicitar la colaboración de los departamentos de catastro respectivos.

La utilización de mapas servirá para el estudio del terreno e identificar aquellas zonas destinadas al uso residencial, comercial o agrícola de cada municipio, dependiendo de ello el proceso de inspección se planificará de la manera más conveniente. También permitirá que se puedan seleccionar aquellas zonas más representativas de las edificaciones presentes en cada municipio en estudio. Los planos servirán para determinar el tipo de estructura que posea la edificación y realizar la asignación del código correspondiente a la misma.

Se recolectarán datos existentes de levantamientos realizados con anterioridad en los municipios bajo estudio, para disponer de una información mas completa del terreno y las tipologías de las edificaciones existentes en cada municipio. En aquellos municipios en los cuales no exista información previa, se planificará todo lo concerniente para realizar el proceso de inspección de las edificaciones y obtener la data necesaria.

Segunda Etapa: Construcción de una base de datos

Se procesará toda la información de las bases de datos disponibles de las edificaciones presentes en las zonas de estudios, de manera tal de adaptarlas a la metodología que se esta aplicando en esta investigación. En aquellos casos en los cuales no existan levantamientos previos de información, éste se realizará utilizando como instrumento de recolección de datos la Guía de Evaluación de la Organización Panamericana de la Salud para centros asistenciales y la Planilla de inspección elaborada por FUNVISIS para todas las demás edificaciones.

El formato de registro Planilla de Inspección de Edificaciones de FUNVISIS, consta de 14 secciones las cuales deben ser llenadas con datos


Guía de Evaluación de la Competencia | **Guía de Evaluación de la Competencia** | **Guía de Evaluación de la Competencia**

3. Planilla de Inspección de Edificaciones

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES			
(Características Esenciales)			
I. Datos generales (obligatorio)			
1.1 Fecha	1.2 Hora inicio	1.3 Hora culminación	1.4 Código
II. Datos de los participantes (obligatorio)			
Participante	Nombre y apellidos	Telefono	Carnet Electrónico
1.1 Inspector			
1.2 Asesor			
1.3 Supervisor			
III. Datos del antecedente (obligatorio)			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellidos	3.3 Telefono	3.4 Carnet Electrónico
IV. Identificación y ubicación de la edificación (obligatorio)			
4.1 Nombre y N°	4.2 N° de piso	4.3 N° de nivel urbano	
4.4 N° de columna	4.5 Estado	4.6 Ciudad	
4.7 Municipio	4.8 Paredes	4.9 Urb. Bando	
4.10 Sector	4.11 Calle, Vaseo	4.12 Manzana N°	4.13 N° Parcela
Piso: 1111, 1111, 1111, 1111	4.14 Coord. E.	4.15 Coord. T.	4.16 Plano
V. Uso de la edificación (marcar con "X", múltiples opciones)			
☐ Subterráneo ☐ Militar ☐ Medio industrial ☐ Industrial ☐ Otro (Especificar)			
☐ Residencial ☐ Almacén regular ☐ Educación ☐ Comercial ☐			
☐ Protección Civil ☐ Almacén irregular ☐ Deportivo-Recreativo ☐ Religioso ☐			
☐ Industrial ☐ Almacén Multifuncional ☐ Cultural ☐ Religioso ☐			
VI. Capacidad de ocupación (obligatorio y marcar con "X", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble	6.2 Ocupación diaria	6.3 Noche	6.4 Noche
VII. Año de construcción (obligatorio y marcar con "X", una opción)			
Año	☐ Antes de 1950 ☐ Entre 1950 y 1960 ☐ Entre 1960 y 1970 ☐ Entre 1970 y 1980 ☐ Entre 1980 y 1990 ☐ Después de 1990		
VIII. Construcción del terreno (marcar con "X", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☐ Frente ☐ Paredes del terreno ☐ 10° - 40° ☐ Mayor a 40° ☐ Lado ☐ 10° - 40° ☐ Mayor a 40° ☐ Bordo ☐ 10° - 40° ☐ Mayor a 40° ☐ Otro ☐ 10° - 40° ☐ Mayor a 40°		
8.2 Orografía	☐ Si ☐ No		
IX. Tipo estructural (marcar con "X", múltiples opciones)			
☐ Paredes de concreto armado ☐ Paredes de acero con cerchas ☐ Paredes de concreto armado reforzado con paredes de bloques de acido o de concreto ☐ Edificios pre-fabricados a base de grandes paneles o de pilares ☐ Muros de concreto armado en las direcciones horizontales ☐ Edificios con elementos portantes sean muros de mampostería reforzada, Paredes... ☐ Edificios con muros de concreto armado en una sola dirección, sean algunos elementos del tipo local ☐ Edificios con elementos portantes sean muros de mampostería no reforzada, Paredes... ☐ Paredes de acero ☐ Edificios mixtos de pilares y de mampostería de baja calidad de construcción, Paredes... ☐ Paredes de acero con perfiles tubulares ☐ Vigas de hormigón de un piso ☐ Paredes de acero diagonalizadas ☐ Vigas de mampostería reforzada (Banda, muros, etc., etc.)			
X. Exposición de planta (marcar con "X")		XI. Exposición de elevación (marcar con "X")	
☐ "N"	☐ "E"	☐ "N"	☐ "E"
☐ "S"	☐ "O"	☐ "S"	☐ "O"
☐ "N" a "E"	☐ Regular	☐ "N" a "E"	☐ Regular

Fuente: FUNVISIS.

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología | Fundación Venezolana de Investigaciones Científicas (FUNVISIS) | FUN-019, 2011

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología | Fundación Venezolana de Investigaciones Científicas (FUNVISIS)

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.6 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.2 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.7 Ausencia de muros en una dirección
☐ 12.3 Presencia de columnas cortas	☐ 12.8 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Descontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Aberturas significativas en losas	☐ 12.10 Separación entre edificios (cm): _____

13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:	☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	☐ Bueno	☐ Regular	☐ Bajo

14. Observaciones

15. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación		Croquis de fachada	
Croquis de planta			

Fórmula e tomar:

- Fachadas	- Identificación de la edificación	- Pendiente del terreno	- Trazado cercano	- Tipo estructural
- Elementos estructurales	- Losas	- Nodos o conexiones	- Ausencia de vigas altas	- Presencia columna corta
- Discontinuidad de elementos	- Aberturas excesivas en planta	- Asimetría en planta	- Adosamiento	- Grietas en paredes
- Grietas o fisuras en elementos de concreto	- Corrosión o deterioro en elementos de acero	- Observaciones o casos especiales		

Figura 25: Planilla de Inspección de Edificaciones.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 1: Datos generales

Se registrará la fecha, hora de inicio y culminación de la inspección de la estructura que se visita, esto para tener un comprobante del tiempo en el cual se realiza el levantamiento de la información. Se debe considerar que la misma podría ser utilizada en trabajos futuros similares al actual. También un código que permita identificar y diferenciar de manera rápida la información que se vaya a obtener. (Ver figura 26)

3. Planilla de Inspección de Edificaciones

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales (rellenar)

1.1 Fecha: _____ 1.2 Hora inicio: _____ 1.3 Hora culminación: _____ 1.4 Código: _____

Figura 26: Datos generales – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 2: Datos de los participantes

Se deberán registrar nombre, apellido, teléfono y correo electrónico de los participantes en la inspección según su función, es decir, Inspector, Revisor ó Supervisor, esto para dejar constancia de los responsables de dicho levantamiento. (Ver figura 27)

2. Datos de los participantes (rellenar)			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo Electrónico
2.1 Inspector			
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			

Figura 27: Datos de los participantes – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 3: Datos del entrevistado

En esta sección se registrarán los datos referentes a la relación del entrevistado con la edificación, si es propietario o no de la misma, nombre, apellido, teléfono y correo electrónico, de esta manera se puede comprobar la veracidad de la información recabada y disponer de un contacto preciso en caso de que se presente la necesidad de obtener nueva información del sitio. (Ver figura 28)

3. Datos del entrevistado (rellenar)			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo Electrónico

Figura 28: Datos del entrevistado – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 4: Identificación y ubicación de la edificación

En esta sección se anotarán datos tales como Nombre ó número, número de pisos, número de semi-sótanos, número de sótanos, estado, ciudad, municipio, parroquia, urbanización ó barrio, sector, calle ó vereda, manzana, número de parcela y coordenadas UTM (REGVEN) que permitirán no solo ubicar la edificación a inspeccionar en un plano a ser elaborado con el programa ArcGIS 9.2, sino también determinar la altura del tipo de estructura que se está inspeccionando, considerando que por norma en Venezuela la altura promedio de cada piso en una edificación es de 3 metros, con esta información se puede hacer una proyección de la altura total de la estructura en estudio de acuerdo al número de pisos que ésta posea. (Ver figura 29)

4. Identificación y ubicación de la edificación (rellenar)			
4.1 Nombre o N°:	4.2 N° de pisos:	4.3 N° de semi-sótanos:	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado:	4.6 Ciudad:	
4.7 Municipio:	4.8 Párrafo:	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector:	4.11 Calle, Vereda:	4.12 Manzana N°:	4.13 N° Parcela:
Proy. UTM(REGVEN) 4.14 Coord. X:		4.15 Coord. Y:	4.16 Huso:

Figura 29: Identificación y ubicación de la edificación – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 5: Uso de la edificación

En esta sección se deberá rellenar una o varias casillas de acuerdo al uso que se le da a la edificación a inspeccionar, ésta información le permitirá a la hoja de cálculo desarrollada por FUNVISIS ubicar a la misma en el grupo correspondiente de acuerdo a su uso según la Norma Venezolana de Edificaciones Sismorresistentes vigente. (Ver figura 30)

5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)				
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico-Asistencial	☐ Industrial	☐ Otro (Especifique)
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☐ Comercial	
☐ Protección Civil	☐ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo-Recreativo	☐ Oficina	
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso	

Figura 30: Uso de la edificación – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 6: Capacidad de ocupación

En esta sección se registrarán el número de personas que ocupan ó habitan la edificación y el período de tiempo que ésta o éstas permanecen dentro de ella. Esta información es necesaria para que la hoja de cálculo de

FUNVISIS realice una proyección de los posibles daños personales en caso de ocurrir un evento sísmico y la estructura resulte afectada. (Ver figura 31)

6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)	
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: _____	6.2 Ocupación durante: ☐ Mañana ☐ Tarde ☐ Noche

Figura 31: Capacidad de ocupación – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 7: Año de construcción

En esta sección se registrará el año de construcción de la edificación, en caso de no disponer de esa información de manera precisa se rellenará la casilla correspondiente al posible intervalo de años en la que se realizó su construcción, esto para determinar si la edificación fue construida bajo los lineamientos de la Norma Venezolana de Edificaciones Sismorresistentes vigente ó versiones anteriores. Este tipo de información es fundamental en la obtención del valor que representará el nivel de vulnerabilidad sísmica de la estructura en estudio. (Ver figura 32)

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)				
Año: _____	☐ Antes de 1939	☐ Entre 1940 y 1947	☐ Entre 1948 y 1955	☐ Entre 1956 y 1967
	☐ Entre 1968 y 1982	☐ Entre 1983 y 1998	☐ Entre 1999 y 2001	☐ Después de 2001

Figura 32: Año de construcción – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 8: Condición del terreno

En esta sección se tomará en cuenta si la edificación se encuentra construida sobre Planicie, Ladera, Base o Cima, se rellenará la casilla

correspondiente y en función de ella se rellenarán otras referentes a la pendiente del terreno, si se encuentra ubicada sobre la mitad superior de la ladera, pendiente del talud, separación del talud. También se deberá rellenar la casilla referente a la existencia o no de drenajes en el sitio. Estos datos dan referencias acerca de las condiciones del terreno sobre la cual se encuentra construida la edificación y que tipos de fallas se podrían generar en él que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la estructura. (Ver figura 33)

8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1. Edificación en:	☐ Planicie ☐ Ladera ☐ Base ☐ Cima	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20° - 45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☐ Si ☐ No		8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
		8.4 Pendiente del talud:	☐ 20° - 45° ☐ Mayor a 45°
		8.5 Separación al talud:	☐ Menor a H del Talud ☐ Mayor a H del Talud

Figura 33: Condición del terreno – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 9: Tipo estructural

Aquí se rellenará(n) la(s) casilla(s) correspondiente(s) al tipo de superestructura de la edificación a ser inspeccionada, esta información permitirá determinar el comportamiento o respuesta que la misma tendrá ante un evento sísmico, es decir, la manera como esta disipará la energía actuante. Dependiendo de la tipología estructural una edificación puede presentar mayor o menor resistencia al colapso durante la ocurrencia de un terremoto. (Ver figura 34)

9. Tipo estructural (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ Pórticos de concreto armado	☐ Pórticos de acero con cerchas
☐ Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos
☐ Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada. Pisos: _____
☐ Sistemas con muros de concreto armado en una sola dirección, como algunos sistemas del tipo túnel	☐ Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada. Pisos: _____
☐ Pórticos de acero	☐ Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción. Pisos: _____
☐ Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ Viviendas de bahareque de un piso
☐ Pórticos de acero diagonalizados	☐ Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

Figura 34: Tipo estructural – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 10: Esquema de planta

Se rellenará la casilla que coincida con la morfología en vista de planta de la edificación a ser inspeccionada, esta información es necesaria para establecer la presencia de irregularidades horizontales en su construcción, es decir, que posea una forma geométrica que genere un comportamiento no deseado ante la acción de un sismo. (Ver figura 35)

10. Esquema de planta (marcar con "x")		
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	

Figura 35: Esquema de planta – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 11: Esquema de elevación

Se rellenará la casilla que coincida con la forma geométrica de la construcción de la edificación en forma vertical, para determinar la presencia de irregularidades en elevación que pudieran generar un comportamiento perjudicial para la estructura ante la acción de un sismo. (Ver figura 36)

11. Esquema de elevación (marcar con "x")		
☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☐ "□"	

Figura 36: Esquema de elevación – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 12: Irregularidades

En esta sección, en caso de ameritarse, se podrán rellenar una o varias casillas correspondientes a irregularidades frecuentes en las superestructuras de las edificaciones, para ello la inspección visual rápida deberá enfocarse en elementos portantes y fundamentales como vigas, columnas, losas, muros y la disposición de los mismos, ya que estos son claves en el estudio de la vulnerabilidad estructural sísmica. (Ver figura 37)

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología | Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) | FUN-019, 2011

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.6 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.2 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.7 Ausencia de muros en una dirección
☐ 12.3 Presencia de columnas cortas	☐ 12.8 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Aberturas significativas en losas	☐ 12.10 Separación entre edificios (cm): _____

Figura 37: Irregularidades – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 13: Grado de deterioro

En esta sección se determinan las condiciones en la que se encuentran el concreto, acero y paredes de relleno además del estado general de la edificación, se rellenará una casilla de tres posibles para indicar la ausencia de deterioro, deterioro moderado o deterioro severo en cada una de las preguntas presentes en la sección. (Ver figura 38)

13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:	☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	☐ Bueno	☐ Regular	☐ Bajo

Figura 38: Identificación y ubicación de la edificación – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 14: Observaciones

En esta sección se anotará cualquier evento particular, irregularidad que no esté considerada entre las opciones existentes en la Planilla de Inspección de Edificaciones de FUNVISIS pero presente en una edificación inspeccionada o explicación extraordinaria respecto a la selección de alguna opción que los participantes consideren necesario plasmar en el estudio. (Ver figura 39)

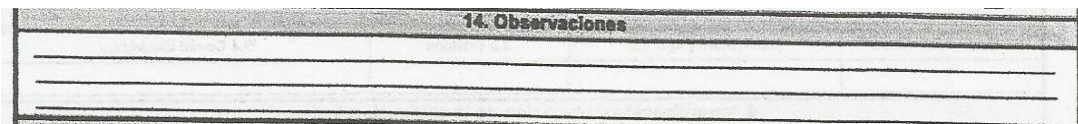
La imagen muestra una sección de una planilla de inspección con el título "14. Observaciones" en un encabezado gris. Debajo del encabezado, hay tres líneas horizontales blancas para escribir, separadas por finas líneas grises.

Figura 39: Observaciones – Planilla de Inspección.

Fuente: FUNVISIS.

- Sección 15: Croquis de ubicación, fachada y planta

En esta sección se deberán dibujar un croquis aproximado de la ubicación de la edificación a ser objeto de inspección, donde se muestre como punto de referencia una vialidad principal, ya sea avenida o autopista, un bosquejo de la fachada y otro de la vista de planta. Esto servirá como registro gráfico de las posibles irregularidades tanto en planta como verticales de la edificación. (Ver figura 40)

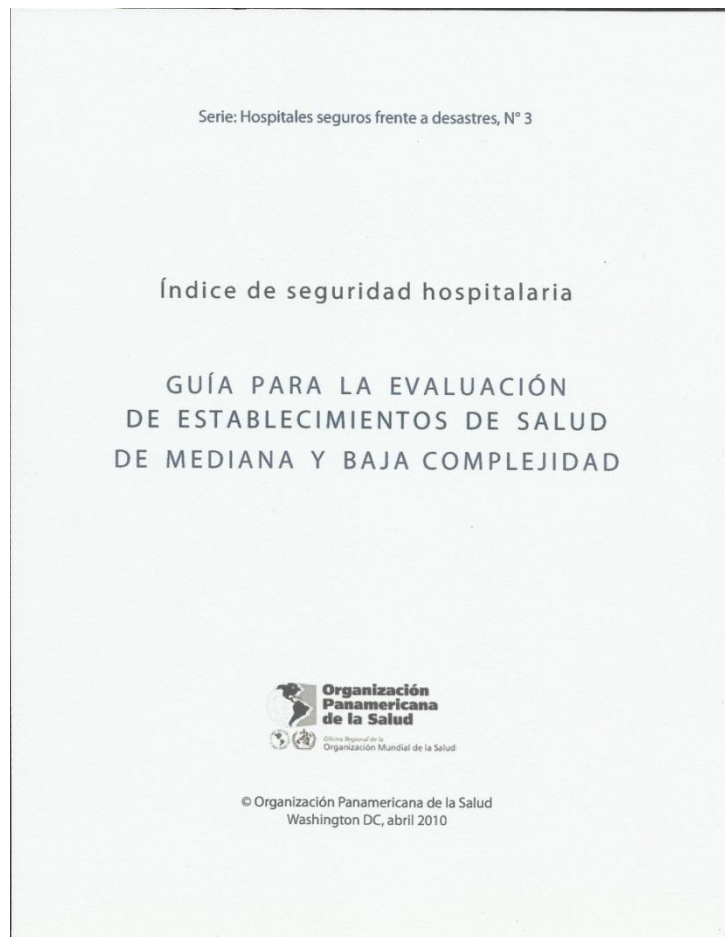


Figura 41: Guía para la evaluación de establecimientos de salud de mediana y baja complejidad.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud.

Esta guía se divide en cuatro partes, en la primera se debe recabar información referente a aspectos relacionados con la ubicación geográfica del establecimiento de salud, nivel de seguridad ante amenazas naturales y propiedades geotécnicas del suelo.

1. Aspectos relacionados con la ubicación geográfica del establecimiento de salud (marcar con X donde corresponda).

1.1 Amenazas Consultar mapas de amenazas	Nivel de amenaza				Observaciones	
	No existe amenaza	Nivel de amenaza				
		Bajo	Medio	Alto		
1.1.1 Fenómenos geológicos						
Sismos De acuerdo al análisis geológico del suelo y por los antecedentes de sismos en la zona, se requiere identificar el nivel de amenaza en que se encuentra el establecimiento.	☐	☐	☐	☐		
Erupciones volcánicas Según antecedentes de eventos similares, y de acuerdo al mapa de riesgos de la región, cercanía y actividad volcánica, identificar el nivel de amenaza al que está expuesto el establecimiento con relación a las rutas de flujo de lava, piroclastos y ceniza.	☐	☐	☐	☐		
Deslizamientos Para evaluar el nivel de amenaza para el establecimiento por deslizamientos debido a inestabilidad de suelos en la zona, se debe inspeccionar el entorno de la edificación, recoger antecedentes de eventos similares y revisar el mapa de riesgos.	☐	☐	☐	☐		
Tsunamis Se requiere revisar el mapa de riesgos y averiguar antecedentes de fenómenos similares, para identificar el nivel de amenaza para el establecimiento.	☐	☐	☐	☐		
1.1.2 Fenómenos hidrometeorológicos						
Huracanes De acuerdo al mapa de vientos y a la historia de estos eventos, marcar el nivel de amenaza para el establecimiento con respecto a huracanes.	☐	☐	☐	☐		
Lluvias torrenciales Con base en la historia de esos eventos y mapas disponibles, valore el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento en relación a inundaciones causadas por lluvias intensas.	☐	☐	☐	☐		
Penetraciones del mar o río En relación a eventos previos que causaron o no inundación en los alrededores del establecimiento, valore el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto por penetración del mar o desborde de ríos.	☐	☐	☐	☐		
Deslizamientos De acuerdo al mapa geológico e inspección de los alrededores, identificar el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento con relación a deslizamientos ocasionados por saturación del suelo.	☐	☐	☐	☐		

1.1.3 Fenómenos sociales	Nivel de amenaza				Observaciones	
	No existe amenaza	Nivel de amenaza				
		Bajo	Medio	Alto		
Concentraciones de población Marque el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento con relación al tipo de población que atiende, cercanía a lugares de grandes concentraciones y eventos previos que hayan afectado el establecimiento.	☐	☐	☐	☐		
Personas desplazadas De acuerdo a la información recabada, marque el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento con relación a personas desplazadas por guerra, movimientos sociopolíticos, inmigración y emigración.	☐	☐	☐	☐		
Otros (especificar) Si otros fenómenos sociales no incluidos (como huelga de trabajadores, protestas, cercanías a una cárcel de alta seguridad, etc.), afectan el nivel de seguridad del establecimiento, especifique y señale el nivel de amenaza.	☐	☐	☐	☐		
1.1.4 Fenómenos sanitario-ecológicos						
Epidemias De acuerdo a eventos previos en el establecimiento y a las patologías específicas, marque el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento ante epidemias.	☐	☐	☐	☐		
Contaminación (sistemas) De acuerdo a eventos previos que involucraron contaminación, marque el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento frente a contaminación de sus sistemas.	☐	☐	☐	☐		
Plagas De acuerdo a la ubicación e historial del establecimiento, marque el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto respecto a plagas (moscas, pulgas, roedores, etc.).	☐	☐	☐	☐		
Otros (especificar) De acuerdo a los antecedentes de la zona donde está ubicado el establecimiento, especifique y señale el nivel de amenaza por algún fenómeno sanitario-ecológico no incluido.	☐	☐	☐	☐		
1.1.5 Fenómenos químico-tecnológicos						
Explosiones Luego de inspeccionar la zona geográfica donde se encuentra el establecimiento, averiguar antecedentes de eventos similares y consultar diversas fuentes de información, señale el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto ante explosiones.	☐	☐	☐	☐		

1.1.5 Fenómenos químico-tecnológicos (continuación)	Nivel de amenaza				Observaciones	
	No existe amenaza	Nivel de amenaza				
		Bajo	Medio	Alto		
Incendios Luego de inspeccionar la zona geográfica donde se encuentra el establecimiento, averiguar antecedentes de eventos similares y consultar diversas fuentes de información, señale el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto ante incendios externos.	☐	☐	☐	☐		
Fuga de materiales peligrosos Luego de inspeccionar la zona donde se encuentra el establecimiento, averiguar antecedentes de eventos similares y consultar diversas fuentes de información, señale el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto frente a fugas de materiales peligrosos. En esta evaluación, contemplar tanto los lugares de almacenamiento como las rutas de transporte de materiales peligrosos.	☐	☐	☐	☐		
Otros (especificar) Señale el nivel de otra amenaza química o tecnológica en la zona donde se encuentra ubicado el establecimiento.	☐	☐	☐	☐		
1.2 Propiedades geotécnicas del suelo						
Liquefacción De acuerdo al análisis geotécnico del suelo y evidencias en la zona, especifique el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento ante riesgos de subsuelos lodosos y frágiles.	☐	☐	☐	☐		
Suelo arcilloso De acuerdo al análisis de suelos y evidencias en las edificaciones, señale el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento ante suelo arcilloso.	☐	☐	☐	☐		
Talud inestable De acuerdo al mapa geológico y antecedentes de la zona, especificar el nivel de amenaza al que se encuentra expuesto el establecimiento por la presencia de taludes inestables.	☐	☐	☐	☐		

Observaciones al punto 1. El evaluador debe usar el espacio de abajo para comentar los resultados de esta sección e incluir su nombre y firma.

Nombre y firma del evaluador:

En la segunda parte se debe recabar información referente a aspectos relacionados con la seguridad estructural del establecimiento de salud.

2. Aspectos relacionados con la seguridad estructural del establecimiento de salud (marcar con X donde corresponda).

2.1 Seguridad debido a antecedentes de la instalación de salud	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
1. ¿El establecimiento ha sufrido daños estructurales? Verificar si existe dictamen estructural que indique que el grado de seguridad ha sido comprometido y en qué nivel. Si no existiera, averiguar si luego de un evento, se presentaron fisuras, asentamientos en la edificación, si se evidenció alteración en su estructura o si no se presentaron daños. <i>Si no han ocurrido daños dejar en blanco. B, daños mayores; M, daños moderados; A, daños menores.</i>	☐	☐	☐	
2. ¿El establecimiento ha sido construido, reparado, remodelado o adaptado afectando el comportamiento de la estructura? Verificar si se han realizado modificaciones que afectaron la instalación. <i>B, remodelaciones o adaptaciones con evidencia de estar mal hechas (p.e. eliminación de un muro portante, construcción de un edificio muy junto, abertura de ventana, etc.); M, remodelaciones o adaptaciones moderadas (p.e. aberturas para puertas y ventanas pequeñas); A, remodelaciones o adaptaciones menores han sido bien hechas (p.e. colocando columnas y/o vigas) o no han sido necesarias.</i>	☐	☐	☐	
2.2 Seguridad relacionada al sistema estructural y el tipo de material usado en la edificación				
3. ¿En qué estado se encuentra la edificación? Verificar pérdida de recubrimiento, grietas o hundimientos. <i>B, deteriorada por meteorización o exposición al ambiente, con grietas en las zonas de especial cuidado (ver de acuerdo a cada material de construcción) y con evidencia de hundimiento; M, presenta dos de los casos; A, sana, no se observan deterioro, grietas ni hundimientos.</i>	☐	☐	☐	
4. ¿Cómo se encuentran los materiales de construcción de la estructura? Verificar si los elementos cuyos materiales se encuentran en mal estado son estructurales. <i>B, oxidada con escamas o grietas mayores de 3 mm, agrietamiento diagonal en muros, deformaciones perceptibles en elementos de acero/madera o falta de elementos en conexiones, pérdida de sección; M, grietas entre 1 y 3 mm u óxido en forma de polvo, grietas diagonales incipientes en muro o, falta de algunos elementos en conexiones de estructuras en acero y madera; A, grietas menores a 1 mm y no hay óxido en el concreto, grietas mínimas en los muros, deformaciones imperceptibles en elementos de acero y madera.</i>	☐	☐	☐	

2.2 Seguridad relacionada al sistema estructural y el tipo de material usado en la edificación (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
5. ¿Existe interacción de los elementos no estructurales con la estructura? Verificar si: las ventanas ocasionan columnas cortas; hay tuberías que cruzan de forma rígida juntas de dilatación; existe un peso de forma puntual (p.e. un tanque de agua) sobre un elemento estructural de la edificación, etc. B, se presentan dos o más de estos casos, o similares; M, se presenta sólo uno de estos casos o similares; A, no se presenta ninguno de estos casos ni similares.	☐	☐	☐	
6. ¿Los edificios están juntos o muy próximos? Verificar el espacio de separación entre el establecimiento y el edificio vecino. B, los edificios están unidos o presentan una separación menor de 25 mm (1 pulgada); M, la separación entre edificios es de 50 a 75 mm (2 a 3 pulgadas); A, la separación entre edificios es de más de 100 mm (4 pulgadas).	☐	☐	☐	
7. ¿Existe redundancia en la estructura del establecimiento? Verificar las líneas de resistencia, considerando pórticos, muros portantes, ejes de columnas y vigas, entre otros. B, menos de tres líneas de resistencia en cada dirección; M, tres líneas de resistencia en cada dirección o líneas con orientación no ortogonal; A, más de tres líneas de resistencia en cada dirección ortogonal del edificio.	☐	☐	☐	
8. ¿Cómo se encuentran las conexiones del edificio? Verificar el estado de las uniones entre elementos estructurales, identificando fisuras en los nudos o desprendimiento de materiales en esa zona. B, conexiones en mal estado; M, conexiones en estado regular; A, conexiones en buen estado.	☐	☐	☐	
9. ¿Cómo se encuentra la seguridad de los cimientos? Evaluar el estado de la cimentación. Si se dispone de planos, verificar material empleado y profundidad, e identificar evidencias de hundimiento, fisuras en los pisos y posible asentamiento. Si no se cuenta con ellos, asumir un nivel bajo de seguridad. B, si es de piedra o no se sabe; M, si es de concreto, tiene una profundidad menor a 0.60 m y hay evidencia de afectación; A, si es de concreto, tiene una profundidad mayor a 0.60 m y no hay evidencias de afectación.	☐	☐	☐	

2.2 Seguridad relacionada al sistema estructural y el tipo de material usado en la edificación (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
10. ¿Existen irregularidades en planta? Verificar la forma de la edificación, que la estructura sea uniforme (p.e. se respeten juntas sísmicas, no haya patios al interior del edificio, las columnas y elementos portantes conserven ejes, etc.) y la presencia de elementos que pueden causar torsión (p.e. tanques de agua ubicados a un extremo de la cubierta). B, <i>se presentan las tres o por lo menos dos de las opciones (formas no regulares, estructura no uniforme en la planta o presencia de elementos que pueden causar torsión)</i>; M, <i>se presenta una de las opciones</i>; A, <i>no se presenta ninguna de las opciones</i>.	☐	☐	☐	
11. ¿Se presentan irregularidades en elevación? Identificar la presencia de discontinuidad (p.e. diferentes materiales de construcción empleados en los diferentes niveles, que el segundo piso sobre sale del primero, etc.); masas concentradas (p.e. tanques de agua ubicados sobre el techo); pisos blandos (p.e. pisos de diferente altura ya sea por lobby, parqueo, sala de espera) o columnas cortas. B, <i>se presentan las tres o por lo menos dos de las opciones (el edificio presenta discontinuidad, masas concentradas, pisos blandos y columnas cortas)</i>; M, <i>se presenta aunque sea una de las alternativas</i>; A, <i>no se presenta ninguna de las opciones</i>.	☐	☐	☐	
12. ¿La edificación contempla la adecuación de la estructura a otros fenómenos naturales? De acuerdo a las orientaciones del capítulo segundo (Ubicación geográfica) y a las medidas de prevención o mitigación que hayan sido implementadas, verificar la capacidad del establecimiento en su conjunto, para enfrentar las diferentes amenazas a las que se encuentra expuesto. B, <i>alta vulnerabilidad estructural frente a las amenazas presentes en la zona donde está ubicado el establecimiento</i>; M, <i>vulnerabilidad estructural media</i>; A, <i>baja vulnerabilidad estructural</i>.	☐	☐	☐	

Observaciones al punto 2. El evaluador debe usar el espacio de abajo para comentar los resultados de esta sección e incluir su nombre y firma.

Nombre y firma del evaluador:

En la tercera información referente a los niveles de seguridad no estructural del establecimiento.

3. Aspectos relacionados con la seguridad no estructural del establecimiento (marcar con X donde corresponda).

3.1 Líneas vitales	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
3.1.1 Sistema eléctrico				
13. ¿Se dispone de una fuente alternativa capaz de suministrar energía eléctrica de forma permanente por un período de 72 horas en las áreas críticas de la instalación de salud? De acuerdo al nivel de resolución de la instalación dentro de la red de salud a la que corresponde, revisar si disponen de una fuente alterna de energía que permita continuar prestando servicios en un contexto adverso. Si se debe tener un generador eléctrico, verificar su estado operativo y si cuenta con reserva de combustible. Si no debe contar con un generador, constatar que se dispongan por lo menos de lámparas de iluminación, que éstas se encuentren en buen estado y con las baterías cargadas para su funcionamiento cuando se requieran. B, no se cuenta con la fuente alternativa de energía que el establecimiento requiere; M, se cuenta con la fuente alternativa de energía que el establecimiento requiere, pero no funciona (está en mal estado o no se dispone de la reserva de combustible/batería necesaria); A, se cuenta con la fuente alternativa de energía que se requiere, funciona correctamente y recibe mantenimiento.	☐	☐	☐	
14. ¿La fuente alternativa de energía eléctrica se encuentra adecuadamente protegida de fenómenos naturales? De acuerdo al nivel de resolución de la instalación dentro de la red de salud a la que corresponde, revisar si la fuente de energía que deben disponer (generador de corriente eléctrica, etc.) se encuentra ubicada en un lugar seguro y accesible, con los elementos de sujeción que se requieran. B, no se dispone de una fuente alternativa de energía; M, se cuenta con una fuente alternativa de energía pero no se encuentra protegida; A, la fuente alternativa de energía está protegida.	☐	☐	☐	
15. ¿El sistema eléctrico del establecimiento se encuentra protegido ante eventos adversos? Verificar el funcionamiento, señalización, medios de sujeción y protección de los diferentes componentes del sistema eléctrico, entre ellos: circuitos y redes en general, tablero y sus accesorios, ductos y cables eléctricos. Verificar la presencia de árboles y postes que ponen en riesgo los ductos y cables. B, se presentan dos o más de los problemas descritos o similares; M, se presenta aunque sea uno de los problemas descritos o similares; A, no se presentan los problemas descritos ni similares.	☐	☐	☐	

3.1.1 Sistema eléctrico (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
16. ¿El sistema eléctrico contempla mecanismos de protección para descargas eléctricas? Verificar la presencia de puestas a tierra que se encuentren funcionando correctamente. De ser necesario en la zona, constatar la disponibilidad de pararrayos, su estado y anclajes. B, <i>no se cuenta con puestas a tierra, o necesitando pararrayos no se dispone de éstos</i>; M, <i>se cuenta con puestas a tierra pero no reciben mantenimiento, o los pararrayos no se encuentran correctamente anclados</i>; A, <i>se cuenta con mecanismos de protección para descargas eléctricas que reciben mantenimiento periódico</i>.	☐	☐	☐	
17. ¿Se cuenta con un sistema de iluminación seguro por lo menos en las áreas críticas del establecimiento de salud? Verificar los elementos de sujeción de lámparas y otros equipos de iluminación. B, <i>los equipos de iluminación no cuentan con sujeción adecuada</i>; M, <i>los equipos de iluminación se encuentran parcialmente sujetos y ponen en peligro la seguridad de las personas</i>; A, <i>cuenta con sujeción adecuada</i>.	☐	☐	☐	
3.1.2 Sistema de telecomunicación				
18. ¿Los sistemas de comunicación del establecimiento se encuentran operativos? Verificar la existencia y el estado de operación del sistema básico de comunicación. B, <i>mal estado o no existe ningún sistema de comunicación</i>; M, <i>tienen un sistema de comunicación básico en estado regular</i>; A, <i>tiene un sistema de comunicación básico en buen estado</i>.	☐	☐	☐	
19. ¿Se cuenta con un sistema alternativo de comunicación? Verificar la existencia de un sistema alternativo de comunicación, su estado de operación y sus elementos de protección; constataando el estado de antenas y sus soportes, así como los elementos de sujeción. B, <i>no disponen de un sistema alternativo</i>; M, <i>tienen un sistema alternativo de comunicación pero no funciona correctamente</i>; A, <i>se tiene un sistema de comunicación alternativo en buen estado, independiente del sistema base</i>.	☐	☐	☐	
20. ¿Los equipos de comunicación y los cables se encuentran debidamente protegidos? Evaluar la seguridad del ambiente donde se ubican los equipos de telecomunicación, así como los elementos de sujeción que se requieren. B, <i>no</i>; M, <i>parcialmente</i>; A, <i>sí</i>.	☐	☐	☐	

3.1.3 Sistema de aprovisionamiento de agua	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
21. ¿Se dispone de un sistema de almacenamiento de agua con reserva permanente suficiente para proveer alrededor de 60 litros por persona hospitalizada y alrededor de 15 para pacientes ambulatorios por día durante tres días? Verificar si existe una reserva de agua y la cobertura que brinda. B, no cuentan con una reserva de agua; M, su reserva de agua cubre menos de tres días; A, garantizado para cubrir la demanda por tres días o más.	☐	☐	☐	
22. ¿Los depósitos de agua se encuentran protegidos? Evaluar si la cisterna y/o tanque elevado se encuentran tapados, anclados –si lo requieren–, libres de ser contaminados, y sin evidencia de rajaduras o filtraciones, etc. B, no; M, parcialmente; A, sí.	☐	☐	☐	
23. ¿Se cuenta con un sistema alternativo de abastecimiento de agua adicional a la red de distribución principal? Además de la provisión de agua desde la red de distribución principal, constatar la existencia de otra fuente –que de ser necesario– alterne la provisión de este servicio, identificando la cobertura que puede proporcionar. B, no se cuenta con una fuente alterna o ésta brinda menos de 30% de la demanda; M, si suple valores de 30% a 80% de la demanda; A, si suple más de 80% de la dotación diaria.	☐	☐	☐	
24. ¿El sistema de distribución de agua dentro del establecimiento es seguro? Revisar el estado de las redes verificando que el agua llegue a todos los puntos, que no existan filtraciones y que existan uniones flexibles al cruzar juntas sísmicas. B, si menos del 60% se encuentra en buenas condiciones de operación; M, entre 60% y 80%; A, más de 80%.	☐	☐	☐	
25. ¿El establecimiento de salud desarrolla acciones que aseguren la calidad de agua? Verificar que se cuente con un programa de control de la calidad del agua que contemple la implementación de las medidas correctivas necesarias. B, no; M, se analizan muestras esporádicamente sin seguimiento a las acciones correctivas; A, se analizan muestras periódicamente, implementando las acciones correctivas.	☐	☐	☐	

3.1.4 Depósito de combustible (gas, gasolina o diesel)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
26. ¿Se dispone de reserva de combustible con capacidad suficiente para un mínimo de cinco días en condiciones seguras? Constatar que el establecimiento cuente con reserva de combustible que le permita seguir funcionando por cinco días. Verificar que el combustible se encuentre en una zona segura, señalizada y cercada, y que el depósito que lo contenga esté sujeto para evitar derrames. B, cuando no se dispone de combustible o el ambiente es inseguro; M, almacenamiento con cierta seguridad y con menos de 3 días de abastecimiento de combustible; A, se tienen 5 o más días de autonomía y es seguro.	☐	☐	☐	
3.1.5 Gases medicinales Si en los protocolos de atención del establecimiento no incluye este servicio, dejar este ítem en blanco				
27. ¿Se dispone de almacenaje suficiente de gases medicinales para 3 días como mínimo? De acuerdo al consumo cotidiano del establecimiento y al número de afectados que podrían recibir en una situación de desastre, verificar la capacidad de reserva de gases medicinales disponible. B, menos de 1 día; M, entre 1 y 3 días; A, 3 días o más.	☐	☐	☐	
28. ¿Los recipientes de almacenamiento de gases medicinales cuentan con medios de sujeción apropiados? Evaluar si disponen de medios de sujeción apropiados. B, no existen medios de sujeción y/o anclajes; M, los elementos de sujeción y/o anclajes no son de buen calibre; A, los medios de sujeción y/o anclajes son de buen calibre.	☐	☐	☐	
29. ¿El almacenamiento de los gases se encuentra en una zona segura? Inspeccionar si se cuenta con un área específica para este fin, la accesibilidad al ambiente, su ubicación alejada de fuentes de calor, presencia de señalización y equipos contra incendios. B, no existen áreas reservadas para el almacenamiento de gases o los recintos no tienen accesos; M, existen áreas reservadas para almacenar gases, pero sin medidas de seguridad apropiadas o el acceso a los recintos representa riesgo; A, se cuenta con áreas de almacenamiento adecuadas, los recintos son accesibles y no tienen riesgos.	☐	☐	☐	

3.1.6 Sistema de saneamiento	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
30. ¿El establecimiento de salud tiene antecedentes de anegamientos por inadecuada evacuación de las aguas servidas? De tener antecedentes de este evento, verificar medidas implementadas para resolver el problema. B, con antecedentes de anegamiento por aguas servidas; M, con la implementación de algunas medidas paliativas (que permiten la evacuación de las aguas servidas); A, el establecimiento no tiene antecedentes de anegamiento por aguas servidas o con medidas correctivas que eliminaron este problema.	☐	☐	☐	
31. ¿Los depósitos de desechos -normales y patógenos- se encuentran protegidos? Verificar si la seguridad de la zona de ubicación de desechos ante inundaciones, fuertes vientos, sismos, etc. B, no; M, parcialmente; A, sí.	☐	☐	☐	
3.1.7 Sistema de drenaje pluvial				
32. ¿El establecimiento de salud cuenta con un sistema de drenaje pluvial en buen estado? Verificar si se dispone de un sistema eficiente para la evacuación de las aguas pluviales cuyas pendientes y estado de conservación sea adecuado. B, no cuenta con un sistema de drenaje pluvial o se encuentra deteriorado; M, se encuentra en regular estado de conservación; A, tiene implementado un sistema de drenaje pluvial que se encuentra en buen estado y recibe mantenimiento periódico.	☐	☐	☐	
3.2 Sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y/o agua caliente, principalmente en áreas críticas				
33. ¿Los componentes de estos sistemas se encuentran protegidos? Constatar que los equipos cuenten con medios de sujeción, que los conductos y tuberías estén anclados, presencia de conexiones flexibles al cruzar juntas, y que los componentes del sistema no se vean afectados por inundaciones, fuertes vientos y sismos. B, no; M, parcialmente; A, sí.	☐	☐	☐	
34. ¿Los componentes de estos sistemas se encuentran en buen estado de conservación? Verificar el estado en que se encuentran todos los componentes del sistema así como constatar el mantenimiento que reciben. B, se encuentran en mal estado de conservación; M, su estado es regular; A, están en buen estado.	☐	☐	☐	

3.3 Mobiliario, equipo de oficina y almacenes	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
35. ¿La estantería del establecimiento de salud está anclada y sus contenidos están protegidos? Constatar los medios de anclaje y sujeción de los estantes, así como las medidas para la protección de los contenidos (p.e. rebordes, barandas, cintas elásticas, etc.). B, la estantería no está fijada a las paredes y el contenido no está protegido; M, la estantería está fijada, pero el contenido no está asegurado; A, la estantería está fijada y el contenido asegurado.	☐	☐	☐	
36. ¿Los equipos de oficina se encuentran seguros? Revisar que el equipamiento de oficina (como computadoras, impresoras, calculadoras, entre otros) cuenten con medios de sujeción que impidan su caída. B, el 20% ó menos están sujetos; M, entre el 20 y el 80% de los equipos se encuentran sujetos; A, más del 80% están sujetos o no necesitan anclaje.	☐	☐	☐	
37. ¿El mobiliario del establecimiento de salud cuenta con medios de sujeción que impidan su desplazamiento? Verificar que se implementen medidas para evitar el desplazamiento del mobiliario (p.e. frenos colocados, cadenas u otros medios de anclaje, etc.) B, el mobiliario no cuenta con medios de sujeción y los muebles con ruedas no utilizan el freno; M, el mobiliario está parcialmente sujeto y los muebles con ruedas parcialmente usan el freno; A, el mobiliario cuenta con medios de sujeción y se utilizan los frenos en los muebles.	☐	☐	☐	
3.4 Equipos médicos, de laboratorio y suministros utilizados para el diagnóstico y tratamiento				
38. ¿Los equipos médicos y de laboratorio se encuentran protegidos ante eventos adversos? Verificar que –frente a las amenazas presentes– los equipos se encuentren protegidos. Que ante sismos, cuenten con medios de sujeción (ya sean fijos o móviles); si se encuentran en estantes, que tengan topes que impiden su caída; si están sobre ruedas que lleven freno. Constatar que se encuentren sobre el nivel de inundación y que no estén expuestos a vientos fuertes. B, el 20% o menos están protegidos; M, entre el 20 y el 80% de los equipos se encuentran protegidos; A, más del 80% están protegidos.	☐	☐	☐	
39. ¿Los equipos médicos y de laboratorio se encuentran en buen estado de funcionamiento? Evaluar el estado en que se encuentran los equipos verificando el mantenimiento que reciben. B, el 20% o menos están en buen estado; M, entre el 20 y el 80% de los equipos se encuentran en buen estado; A, más del 80% están en buen estado.	☐	☐	☐	

3.5 Elementos arquitectónicos	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
40. ¿Las puertas o entradas al establecimiento son seguras y permiten su funcionamiento? Examinar el estado de las puertas, que se encuentren libres de obstáculos y que no afecten la seguridad del establecimiento (evitar el vidrio, etc.) B, no son seguras e impide la circulación en el establecimiento; M, no son seguras o no permite la circulación en el establecimiento; A, son seguras y no impide la circulación en el establecimiento.	☐	☐	☐	
41. ¿Las ventanas del establecimiento son seguras y se encuentran en buen estado? Verificar su estado y que las ventanas no afecten la seguridad de la edificación. B, cuando se dañan pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, aun cuando se dañan no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, no se dañan o su daño puede ser menor y no impide el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	
42. ¿Los elementos de cierre del establecimiento son seguros y se encuentran en buen estado? Constatar que los muros externos, rejas, fachadas y cercos perimétricos estén debidamente anclados y no afecten la seguridad del establecimiento; además que se encuentren en estado óptimo. B, cuando se dañan pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, aun cuando se dañan no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, no se dañan o su daño puede ser menor y no impide el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	
43. ¿Los techos y cubiertas del establecimiento son seguros y se encuentran en buen estado? Verificar su estado de conservación y la posibilidad de ser afectados por fuertes vientos, sismos, caída de cenizas o lluvias intensas. Constatar elementos de fijación, filtraciones, etc. B, en mal estado y/o cuando se dañan pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, en regular estado y/o aun cuando se dañan no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, en buen estado y/o no se dañan o su daño puede ser menor y no impide el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	
44. ¿Los parapetos y otros elementos perimetrales del establecimiento son seguros y se encuentran en buen estado? Constatar el estado de conservación, verificando que los parapetos, barandas, cornisas, ornamentos, etc., estén debidamente anclados y no afecten la seguridad del establecimiento. B, cuando se dañan pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, aun cuando se dañan no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, no se dañan o su daño puede ser menor y no impide el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	

3.5 Elementos arquitectónicos (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
45. ¿Las áreas de circulación externa del establecimiento son seguras y se encuentran en buen estado? Verificar que no existan árboles, postes, letreros, vehículos, muros, etc. que puedan obstruir la circulación externa. B, los daños a la vía o los pasadizos impiden el acceso al edificio o ponen en riesgo a los peatones; M, los daños a la vía o los pasadizos 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 impiden el acceso de peatones ni de vehículos.	☐	☐	☐	
46. ¿Las áreas de circulación interna del establecimiento son seguras y se encuentran en buen estado? Constatar que los pasillos interiores, escaleras y salidas se encuentren despejados. 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 y otros; A, no existen daños o su daño es menor y no impiden la circulación de personas ni de camillas y equipos rodantes.	☐	☐	☐	
47. ¿Las particiones o divisiones internas del establecimiento son seguras y se encuentran en buen estado? Evaluar que las divisiones internas se encuentren en buen estado, perfectamente ancladas y que no afecten la seguridad del establecimiento. B, cuando se dañan pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, aun cuando se dañan no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, no se dañan o su daño puede ser menor y no impide el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	
48. ¿Los cielos falsos del establecimiento son seguros y se encuentran en buen estado? Verificar que no presenten roturas ni humedad y que se encuentren bien anclados para no afectar el funcionamiento del establecimiento. Si no existen dejar en blanco. B, cuando se dañan pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, aun cuando se dañan no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, no se dañan o su daño puede ser menor y no impide el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	

3.5 Elementos arquitectónicos (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
49. ¿El sistema de iluminación -interno y externo- del establecimiento es seguro y se encuentra en buen estado? Evaluar el estado de conservación y funcionamiento del sistema, verificando que se cuente con un sistema de iluminación de emergencia y que sus componentes no afecten la seguridad de la edificación. B, cuando se dañan pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, aun cuando se dañan no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, no se dañan o su daño puede ser menor y no impide el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	
50. ¿Cuentan con un sistema de protección contra incendios que sea seguro y se encuentra en buen estado? Verificar la presencia de extintores en los lugares de mayor riesgo, que se encuentren operativos, accesibles, sujetos y señalizados. Además revisar que los extintores no se encuentren vencidos. B, no tienen equipos contra incendios, están vencidos o no se encuentran accesibles; M, tienen equipos insuficientes y no están sujetos y/o señalizados; A, tienen suficientes equipos contra incendios en buen estado de funcionamiento, accesibles, sujetos y señalizados.	☐	☐	☐	
51. ¿Las escaleras y/o rampas del establecimiento son seguras y se encuentran en buen estado? Constatar que estas áreas se encuentren en buen estado, despejadas, que dispongan de barandas, y con otras medidas que faciliten su uso en un desastre. Si no existen dejar en blanco. B, en mal estado, pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, en regular o mal estado, pero no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, en buen estado y no afectan el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	
52. ¿Los pisos son seguros y se encuentran en buen estado? Verificar el estado de conservación de los pisos y que no incrementen la vulnerabilidad de la edificación (con grietas o desniveles, deslizantes, etc.) B, en mal estado, pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, en regular o mal estado, pero no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, en buen estado y no afectan el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	

3.5 Elementos arquitectónicos (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
53. ¿Las vías de acceso al establecimiento de salud se encuentran en buen estado? Comprobar que las vías de acceso faciliten el acceso de pacientes al establecimiento, que se encuentren libres de obstáculos (kioscos, vendedores, barreras); que no existan elementos que puedan obstruirlas (árboles, postes, posible estancamiento de agua, etc.) y que se cuente con semáforos que ordenen el tráfico. Verificar si se disponen de vías alternas. B, se pueden presentar daños que obstaculicen la vía e impidan el acceso al establecimiento; M, los daños en la vía no impiden el acceso de peatones, pero sí el acceso vehicular; A, se pueden presentar daños menores o nulos, que no impiden el acceso de peatones ni de vehículos.	☐	☐	☐	
54. ¿El establecimiento de salud cuenta con señales de seguridad y éstas son conocidas por el personal? Verificar si las vías de evacuación se encuentran señalizadas y que éstas son conocidas por el personal de salud. B, no tiene señales de seguridad; M, tiene señales pero el personal no las conoce; A, tiene señales de seguridad y el personal las conoce.	☐	☐	☐	
55. ¿Otros elementos arquitectónicos del establecimiento son seguros y se encuentran en buen estado? Constatar si en el establecimiento existe algún otro elemento arquitectónico cuyo estado o vulnerabilidad compromete la seguridad de la edificación. Si no existen dejar en blanco. B, cuando se dañan pueden afectar el funcionamiento del establecimiento; M, aun cuando se dañan no afectan el funcionamiento del establecimiento; A, no se dañan o su daño puede ser menor y no impide el funcionamiento del establecimiento.	☐	☐	☐	

Observaciones al punto 3. El evaluador debe usar el espacio de abajo para comentar los resultados de esta sección e incluir su nombre y firma.

Nombre y firma del evaluador:

En la cuarta parte información referente a aspectos relacionados con la seguridad en base a la capacidad funcional del establecimiento de salud.

4. Aspectos relacionados con la seguridad en base a la capacidad funcional del establecimiento de salud (marcar con X donde corresponda).

4.1 Organización del comité para desastres del establecimiento de salud	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
56. ¿En el establecimiento existe un comité de emergencias y desastres? Verificar que exista un documento formal de constitución y que el comité sea multidisciplinario. B, no existe comité o no disponen de un documento que lo demuestre; M, existe el comité con tres o menos disciplinas representadas, pero no es operativo; A, existe el comité con más de cuatro disciplinas representadas y es operativo.	☐	☐	☐	
57. ¿Cada miembro del comité tiene conocimiento de sus responsabilidades específicas? Verificar que cuenten con sus actividades por escrito dependiendo de su función específica. B, no asignadas o no disponen de un documento que lo demuestre; M, asignadas oficialmente pero no conocidas ni implementadas; A, todos los miembros conocen y cumplen su responsabilidad.	☐	☐	☐	
58. ¿Disponen de un espacio físico implementado para montar un centro de operaciones de emergencia del establecimiento? Constatar que dispongan de un espacio desde donde manejar la emergencia, ubicado en un lugar seguro, debidamente implementado y que disponga de la información clave. B, no tienen un espacio asignado para el centro de operaciones de emergencia o no pueden demostrarlo; M, tienen un espacio asignado pero no tiene una ubicación segura, o no está equipado o carece de información clave; A, tienen un espacio asignado, con una ubicación segura, debidamente equipado y cuenta con la información clave.	☐	☐	☐	
59. ¿Se cuenta con directorio telefónico de autoridades (internas y externas) y otros contactos, actualizado y disponible? Verificar que se cuente con un directorio que incluya los servicios de apoyo necesarios en una emergencia. B, no posee directorio o no lo tienen disponible para mostrarlo; M, tiene directorio pero no está actualizado/socializado o cuenta únicamente con directorio de autoridades internas; A, dispone de directorio actualizado/socializado de autoridades internas y externas.	☐	☐	☐	
60. ¿Se tienen tarjetas de acción disponibles para todo el personal? Constatar que las tarjetas indiquen las funciones que realiza cada integrante del establecimiento, según cargo asignado, en un contexto de un desastre. Se sugiere preguntar al azar a algún personal de salud sobre el contenido de la tarjeta que le corresponde. B, no tienen tarjetas de acción o no las tienen disponibles para mostrarlas; M, tienen tarjetas insuficientes (cantidad y calidad), no socializadas; A, todos la tienen y conocen su contenido.	☐	☐	☐	

4.2 Plan operativo para desastres internos y externos	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
61. ¿El establecimiento dispone de un plan ante emergencias y desastres? Verificar que exista un plan y además que éste se encuentre actualizado, que sea operativo y que haya sido socializado entre el personal de salud. B, no existe o no disponen de un documento impreso que lo demuestre; M, existe pero no es operativo, no está actualizado, difundido ni ejercitado; A, existe, es operativo, está actualizado, difundido y ejercitado.	☐	☐	☐	
62. ¿El plan contempla emergencias tanto internas como externas? Revisar que en el plan se contemplen hipótesis de eventos tanto internos como externos. B, no contempla ninguna de las dos o no tienen un documento que lo demuestre; M, únicamente contempla emergencias internas o sólo externas; A, contempla tanto las emergencias internas como las externas.	☐	☐	☐	
63. ¿Se han identificado actividades específicas para reforzar los servicios esenciales del establecimiento? El plan debe indicar la forma y las actividades que se deben realizar. B, no existe o existe únicamente en el documento; M, existe la programación de actividades y se cumple parcialmente; A, existe la programación de actividades y se cumple totalmente.	☐	☐	☐	
64. ¿Se tienen procedimientos específicos para la activación y desactivación del plan que está socializado entre el personal? Verificar cuál es la señal, además de cómo, cuándo y quién es el responsable de activar y desactivar el plan. B, no existe o no tienen un documento que lo demuestre; M, existe el documento pero no está socializado; A, existe el procedimiento y está socializado.	☐	☐	☐	
65. ¿El plan contempla provisiones administrativas especiales para desastres? Verificar que el plan contemple procesos específicos para el soporte logístico que la atención de la emergencia requiere; confirmando con su personal su implementación. B, no existen las provisiones o existen únicamente en el documento; M, existen las provisiones pero el proceso es muy lento; A, existen provisiones y el personal conoce el proceso para implementarlo.	☐	☐	☐	
66. ¿Se tiene asignado en el establecimiento un presupuesto específico para la implementación del plan ante desastres? Revisar que el establecimiento cuente con un presupuesto específico para aplicarse en caso de desastres, que contemple tanto la preparación como la atención de la emergencia o desastre. B, no presupuestado o no cuentan con un documento que lo demuestre; M, existe presupuesto pero sólo garantiza ya sea la preparación o únicamente la atención de la emergencia o desastre; A, existe presupuesto para la preparación y la atención de la emergencia o desastre.	☐	☐	☐	

4.2 Plan operativo para desastres internos y externos (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
67. ¿Se dispone de procedimientos para la habilitación de espacios para aumentar la capacidad de respuesta del establecimiento y/o la expansión de las áreas críticas? El plan debe especificar las áreas físicas que podrán habilitarse para brindar estos servicios de salud. B, no se encuentran identificadas las áreas de expansión o no tienen un documento que lo demuestre; M, se han identificado las áreas de expansión y el personal capacitado, pero no se cuenta con los recursos para implementarlas; A, existe el procedimiento, el personal capacitado y se cuenta con los recursos necesarios para implementarlo.	☐	☐	☐	
68. ¿Se dispone de procedimientos para admisión en emergencias y desastres, con formatos y protocolos específicos para la atención masiva de víctimas? Se deben especificar los lugares y personas encargadas de este proceso de admisión, así como los formatos y protocolos de que se disponen. B, no existe el procedimiento o no disponen de un documento que lo demuestre; M, existe el procedimiento, sólo posee formatos o únicamente protocolos; A, existe el procedimiento y se cuenta con formatos y con protocolos.	☐	☐	☐	
69. ¿Se cuenta con procedimientos para triage, reanimación, estabilización y tratamiento? De acuerdo al nivel de complejidad del establecimiento, verificar si para este tema tienen procedimientos definidos, han recibido capacitación y entrenamiento, si están equipados y si disponen de tarjetas. B, no existe el procedimiento o no tienen un documento que lo demuestre; M, existe el procedimiento y el personal entrenado, pero no está implementado; A, existe el procedimiento, el personal capacitado y se cuenta con recursos para implementarlo.	☐	☐	☐	
70. ¿El plan prevé el transporte y soporte logístico para movilizar a los pacientes? Verificar con qué medios de transporte -propios y no propios del establecimiento- así como soporte logístico, se cuenta para el traslado de pacientes. B, no se cuenta con vehículos ni soporte logístico para la movilización de pacientes o no se tiene un documento que lo demuestre; M, se cuenta con vehículos y/o soporte logístico insuficiente; A, se cuenta con vehículos y soporte logístico en cantidad suficiente.	☐	☐	☐	
71. ¿Existen niveles de coordinación con las demás instituciones de la red de salud local y aquellas que brindan atención prehospitalaria? Verificar que existan por escrito protocolos que evidencien esta coordinación y que el personal lo confirme. B, no existe ninguna coordinación o no existe un documento que lo demuestre; M, existe comunicación, pero no se han establecido procedimientos y protocolos para atender emergencias o desastres; A, existe comunicación y coordinación con las demás instituciones de la red de salud, además cuentan con procedimientos y protocolos para atender emergencias o desastres.	☐	☐	☐	

4.2 Plan operativo para desastres internos y externos (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
72. ¿El plan ante desastres del establecimiento está vinculado al plan de emergencias local? Revisar si existe un antecedente por escrito que compruebe esta vinculación. B, no vinculado o no existe un documento que lo demuestre; M, vinculado y no operativo; A, vinculado y operativo.	☐	☐	☐	
73. ¿Existen procedimientos específicos para la referencia y contrarreferencia de pacientes? Revisar la existencia de procedimientos específicos que incluyan mecanismos para elaborar el censo de pacientes. B, no existe o no disponen de un documento que lo demuestre; M, existe únicamente en documento; A, existe el documento y ha sido socializado dentro de la red de salud.	☐	☐	☐	
74. ¿Se dispone de procedimientos de información al público y la prensa? Revisar si el plan especifica la persona responsable para brindar información al público y a la prensa. B, no existe el procedimiento o no se tiene un documento que lo demuestre; M, existe el procedimiento pero no ha sido socializado; A, existe el procedimiento y ha sido socializado.	☐	☐	☐	
75. ¿Se cuenta con procedimientos operativos para respuesta en turnos nocturnos, fines de semana y días feriados? De acuerdo a su función en la red, verificar si se han establecido procedimientos a seguir para atender emergencias que ocurran en estos horarios. B, no existe el procedimiento o no se dispone de un documento que lo demuestre; M, existe el procedimiento pero no ha sido socializado; A, existe el procedimiento y ha sido socializado.	☐	☐	☐	
76. ¿Se cuenta con procedimientos para la evacuación de la edificación (tanto interna como externa)? Evaluar si existe un plan o procedimientos de evacuación de los usuarios del establecimiento. B, no existe el procedimiento o no se tiene un documento que lo demuestre; M, existe el procedimiento pero no está socializado y/o las rutas de salida no facilitan el proceso; A, existe el procedimiento, está socializado y las rutas están claramente marcadas y libres de obstrucciones.	☐	☐	☐	
77. ¿El personal de salud está capacitado para actuar en situaciones de desastre? Verificar que se cuenta con un programa de capacitación permanente, que se cumple. Para ello se sugiere constatar directamente con el personal su nivel de capacitación. B, el personal no está capacitado o no se cuenta con un programa de capacitación; M, se tiene un programa de capacitación esporádico pero menos de la mitad del personal está capacitado; A, se tiene un programa de capacitación permanente y más del 85 % del personal está capacitado.	☐	☐	☐	

4.2 Plan operativo para desastres internos y externos (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
78. ¿El establecimiento cuenta con un sistema de alerta definido y socializado? Constatar que en el establecimiento se tenga un sistema de alerta que haya sido socializado entre el personal. B, no cuenta con sistema de alerta o no se dispone de un documento que lo demuestre; M, cuenta con un sistema de alerta pero no ha sido socializado; A, cuenta con un sistema de alerta que ha sido socializado.	☐	☐	☐	
79. ¿El establecimiento cuenta con un sistema de alarma definido y socializado? Constatar que se disponga de una alarma previamente identificada, que haya sido socializada dentro del establecimiento. B, no cuenta con sistema de alarma o no se dispone de un documento que lo demuestre; M, cuenta con un sistema de alarma pero no ha sido socializado; A, cuenta con un sistema de alarma que es conocido por el personal.	☐	☐	☐	
80. ¿Se ha efectuado un simulacro o simulación de emergencia en el establecimiento de salud en el último año? Revisar si realizan ejercicios de simulacros o simulaciones y la frecuencia de éstos. B, los planes no son puestos a prueba o no se tienen documentos que lo demuestren; 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 con los resultados de los ejercicios.	☐	☐	☐	
4.3 Planes de contingencia para atención médica en desastres				
81. ¿Se dispone de planes de contingencia frente a diferentes eventos? De acuerdo a contingencias puntuales que pueda enfrentar el establecimiento, revisar si se disponen de planes de contingencia específicos, si éstos están actualizados, han sido socializados y si se cuenta con recursos para implementarlos. B, no existen planes de contingencia o existe únicamente el documento; M, existen planes pero no están actualizados y/o socializados; A, existen planes, están actualizados, han sido socializados y se cuenta con recursos para implementarlos.	☐	☐	☐	

4.4 Planes para el mantenimiento preventivo y correctivo de los servicios vitales	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
82. ¿Cuenta con un plan de mantenimiento para el servicio de energía eléctrica? Se debe revisar que: exista el plan, que se cumpla (ver la bitácora con las acciones desarrolladas), que tenga personal asignado y capacitado, que cuente con herramientas y que se disponga de un presupuesto para este fin. Este plan debe contemplar el mantenimiento y prueba de la fuente alterna de energía (generador, baterías con inversores etc.) disponible. B, no existe plan o existe únicamente el documento; M, existe el plan, pero no se tiene personal asignado o no está capacitado, sin herramientas o presupuesto; A, existe el plan, se tiene personal asignado y capacitado, cuenta con herramientas y dispone de los recursos para implementarlo.	☐	☐	☐	
83. ¿Cuenta con un plan de mantenimiento para el sistema de agua potable? Se debe revisar que: exista el plan, que se cumpla (ver la bitácora con las acciones desarrolladas), que tenga personal asignado y capacitado, que cuente con herramientas y que se disponga de un presupuesto para este fin. B, no existe plan o existe únicamente el documento; M, existe el plan, pero no se tiene personal asignado o no está capacitado, sin herramientas o presupuesto; A, existe el plan, se tiene personal asignado y capacitado, cuenta con herramientas y dispone de los recursos para implementarlo.	☐	☐	☐	
84. ¿Cuenta con un plan de mantenimiento para el sistema de comunicación? Se debe revisar que: exista el plan, que se cumpla (ver la bitácora con las acciones desarrolladas), que tenga personal asignado y capacitado, que cuente con herramientas y que se disponga de un presupuesto para este fin. B, no existe plan o existe únicamente el documento; M, existe el plan, pero no se tiene personal asignado o no está capacitado, sin herramientas o presupuesto; A, existe el plan, se tiene personal asignado y capacitado, cuenta con herramientas y dispone de los recursos para implementarlo.	☐	☐	☐	
85. ¿Cuenta con un plan de mantenimiento para el sistema de aguas residuales? Se debe revisar que: exista el plan, que se cumpla (ver la bitácora con las acciones desarrolladas), que tenga personal asignado y capacitado, que cuente con herramientas y que se disponga de un presupuesto para este fin. B, no existe plan o existe únicamente el documento; M, existe el plan, pero no se tiene personal asignado o no está capacitado, sin herramientas o presupuesto; A, existe el plan, se tiene personal asignado y capacitado, cuenta con herramientas y dispone de los recursos para implementarlo.	☐	☐	☐	

4.4 Planes para el mantenimiento preventivo y correctivo de los servicios vitales (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
86. ¿Dispone de un plan de mantenimiento para el sistema contra incendios? Se debe revisar que: exista el plan, que se cumpla (ver la bitácora con las acciones desarrolladas), que tenga personal asignado y capacitado, que cuente con herramientas y que se disponga de un presupuesto para este fin. B, no existe plan o existe únicamente el documento; M, existe el plan, pero no se tiene personal asignado o no está capacitado, sin herramientas o presupuesto; A, existe el plan, se tiene personal asignado y capacitado, cuenta con herramientas y dispone de los recursos para implementarlo.	☐	☐	☐	
4.5 Disponibilidad de medicamentos, insumos, instrumental y equipo para situaciones de desastres				
87. ¿Se dispone de medicamentos para atender una emergencia? Verificar si el establecimiento dispone de esta dotación de medicamentos para la atención de una emergencia o desastre. B, no posee reserva o no tiene un documento que lo demuestre; M, la reserva es suficiente únicamente para el uso diario; A, poseen reservas para la atención de emergencias.	☐	☐	☐	
88. ¿El establecimiento posee reservas de insumos médicos y material de curación para la atención de emergencias? Verificar si el establecimiento dispone de esta dotación de los insumos que demande la atención de una emergencia o desastre. B, no posee reserva o no tiene un documento que lo demuestre; M, la reserva es suficiente únicamente para el uso diario; A, poseen reservas para la atención de emergencias.	☐	☐	☐	
89. ¿Se dispone de instrumental para atender una emergencia? Verificar si el establecimiento dispone de esta dotación de instrumental para la atención de una emergencia o desastre. B, no posee reserva o no tiene un documento que lo demuestre; M, la reserva es suficiente únicamente para el uso diario; A, poseen reservas para la atención de emergencias.	☐	☐	☐	
90. ¿Según el nivel de resolución, se dispone de equipos para soporte de vida? Verificar si se dispone de estos elementos y su cobertura. B, no dispone de estos equipos; M, los equipos disponibles, son únicamente para el uso diario; A, poseen estos equipos para la atención de emergencias.	☐	☐	☐	
91. ¿Se cuenta con equipos de protección personal para epidemias (material desechable)? Constatar que se cuente con equipos de protección para el personal que labore en áreas de primer contacto. B, no posee reserva o no tiene un documento que lo demuestre; M, la reserva es suficiente únicamente para el uso diario; A, poseen reservas para la atención de emergencias.	☐	☐	☐	

4.5 Disponibilidad de medicamentos, insumos, instrumental y equipo para situaciones de desastres (continuación)	Nivel de amenaza			Observaciones
	Bajo	Medio	Alto	
92. ¿Las bodegas, depósitos y almacenes del establecimiento están protegidos ante sismos, inundaciones, incendios y fuertes vientos? Revisar que estos ambientes no se encuentren expuestos a ser afectados por sismos, inundaciones y fuertes vientos y que los insumos estén protegidos. B, <i>no se encuentran protegidos</i>; M, <i>únicamente la mitad de estos están protegidos</i>; A, <i>todo está protegido</i>.	☐	☐	☐	
93. ¿Los suministros e insumos médicos se encuentran protegidos? B, <i>20% o menos se encuentran seguros contra el vuelco de la estantería o el vaciamiento de contenidos</i>; M, <i>20% a 80% se encuentran seguros contra el vuelco</i>; A, <i>más de 80% se encuentran protegidos por la estabilidad de la estantería y la seguridad del contenido, o porque no requieren anclaje</i>.	☐	☐	☐	

Observaciones al punto 4:

.....

Nombre y firma del evaluador:

Una vez utilizada la herramienta de recolección se construirá la base de datos mediante tablas con la información obtenida y registrada, utilizando hojas de cálculo para organizar la data y hacer accesible dicha información de una manera rápida. (Ver figura 42)

En las tablas de datos a cada edificación se le asignará un código único coincidente con su planilla respectiva, dicho código contendrá la o las letras iniciales del nombre del municipio correspondiente seguido de un número que indicará la cantidad de levantamientos que se hayan realizado hasta ese instante. En la celda siguiente se registrarán las coordenadas UTM correspondientes, es decir, latitud y longitud, luego el nombre del municipio al que pertenece, nombre de la edificación, uso, año de construcción, tipo estructural y presencia de irregularidad en planta.

Los valores de índice de amenaza, índice de vulnerabilidad e índice de priorización se introducirán una vez concluida la tercera etapa del desarrollo del trabajo de grado, al igual que los porcentajes de probabilidad de ocurrencia por cada tipo de daño evaluado incluyendo la ausencia de mismo, es decir, probabilidad que la estructura resulte sin daño (SD) después de un sismo, con daños ligeros (DL), con daños moderados (DM), con daños severos (DS) y daños completos (DC).

Tercera Etapa: Determinación del índice de priorización y gestión de riesgo sísmico.

En esta fase se estima a través del uso de una hoja de cálculo elaborada por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), un valor o índice de vulnerabilidad sísmica de una estructura, basando el estudio en los datos o parámetros obtenidos en la primera etapa del trabajo de grado, en La Norma Venezolana de Edificaciones Sismorresistentes vigentes, un mapa sísmico y de tipo de suelos en Venezuela. (Ver figuras 43, 44, 45, 46, 47 y 48)

Datos		
Edificación	Soluciones inteligentes C.A.	
Uso de la edificación	Industrial	
Número de personas que ocupan la edificación	42	
Macrozona	Centro-Norte	
Vs30	>325	
Hdepósitos	<60	
Cond. terreno	Planicie	
Ubic. Edif. en el terreno	error	
Pendiente del talud	20°-45°	
Separación al talud	error	
Drenaje	Si	
Período de construcción	1983-1998	
Tipo estructural	Pórticos de acero con perfiles tubulares	
Número de pisos	1	
Esquema en planta	Cuadrada	
Esbeltez horizontal	No	
Esquema en elevación	Rectangular	
Esbeltez vertical	No	
Irregularidades	Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	No
	Presencia de al menos un entrepiso débil	No
	Presencia de columnas cortas	No
	Discontinuidad del eje de columnas	No
	Aberturas significativas en losas	No
	Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	No
	Adosamiento a edificaciones adyacentes	No
	Separación entre edificios	15
Estado técnico	Estado general de mantenimiento	Bueno
	Estado de la estructura de concreto o acero	Ninguno
	Estado de las paredes de relleno	Ninguno
Grupo según uso	A3	
Cantidad edificaciones	1,00	
Comentario	error	

Figura 43: Formato obtención de datos – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS.

Índice de amenaza sísmica (Ia)			
Macrozona	Ao (%g)	Índice de amenaza (Ia)	
		s/efec. topog.	c/efec. topog.
Sur	0,300	0,68	0,75
Centro-Norte	0,280	0,64	0,70
Centro-Sur	0,265	0,60	0,66
Norte	0,300	0,68	0,75

Calculando Ia....	
Ao en roca	0,280
Efectos topograf.	No
Ia	0,640

Índice amenaza sísmica (Ia)	0,640
-----------------------------	-------

Figura 44: Cálculo del índice de amenaza sísmica – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS.

Se tomará el valor de la denominada macrozona norte ya que corresponde al valor de Ao 0 0,30 que establece la norma 1756-2001

Índice de importancia (Ii)					
Grupo	Uso del edificio				
A1	Hospitales y centros de salud, estaciones de bomberos y de protección				
A2	Cuarteles de policía, edificios de asiento del gobierno local, regional o nacional, edificios educacionales, construcciones patrimoniales de valor excepcional, centrales eléctricas, subestaciones de alto voltaje y de telecomunicaciones, plantas de bombeo, depósitos de materias tóxicas o explosivas y centros que utilicen materiales radioactivos, torre de control de centros de tráfico aéreo, edificaciones que alberguen instalaciones esenciales de funcionamiento vital en condiciones de emergencia o cuya falla pueda dar lugar a cuantiosas pérdidas económicas. Edificaciones que contienen objetos de valor excepcional, como ciertos museos o bibliotecas. Edificaciones que pueden poner en peligro algunas de los grupos A1 y A2				
A3	Todas aquellas edificaciones son contenidas en los grupos A1 y A2, tales como: viviendas, edificaciones de apartamentos, de oficinas, comerciales, hoteles, bancos, restaurantes, cines, teatros, almacenes y depósitos				
Uso del edificio	N≤10	10<N≤100	100<N≤500	500<N≤1000	N>1000
A1	0,90	0,92	0,95	0,97	1,00
A2	0,85	0,87	0,90	0,93	0,95
A3	0,80	0,82	0,85	0,87	0,90
Calculando Ii....					
Grupo		A2			
Ii por cantidad de personas	A1	0,92			
	A2	0,87			
	A3	0,82			
Ii		0,87			
Índice de Importancia (Ii)		0,870			

Figura 45: Cálculo del índice de importancia – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS.

Índice de vulnerabilidad (Iv)			
Ivi	Vulnerabilidad asociada a:		ai
i1	Antigüedad y norma utilizada		0,25
i2	Tipo estructural		0,30
i3	Irregularidad		0,25
i4	Profundidad del depósito		0,10
i5	Topografía		0,05
i6	Grado de deterioro		0,05

Otros parámetros para calcular Ivi			
Adosamiento	1 a 2	s/adosamiento	
	3 a 5	error	
	6 a 10	error	
	11 a 15	error	
	>15	error	
	1 a 2	s/adosamiento	
Localización de la construcción			0,00
Existencia de drenajes			0,00
Estado de la estructura			0,00
Estado de las paredes de relleno			0,00
Estado general de mantenimiento			0,00

Calculando los Ivi...			
i1	Antigüedad y norma utilizada		30,00
i2	Tipo estructural	error	60,00
			60,00
i3	Irregularidad	i31	0,00
		i32	0,00
		i33	0,00
		i34	0,00
		i35	0,00
		i36	0,00
		i37	0,00
		i38	0,00
		i39	0,00
		i3	0,00
i4	Profundidad del depósito		0,00
i5	Topografía		0,00
i6	Grado de deterioro		0,00

Calculando Iv...			
ii	Ii	ai	Ii ai
i1	30,00	0,25	7,50
i2	60,00	0,30	18,00
i3	0,00	0,25	0,00
i4	0,00	0,10	0,00
i5	0,00	0,05	0,00
i6	0,00	0,05	0,00
Iv			25,50

Índice de vulnerabilidad (Iv)		25,50
-------------------------------	--	-------

Índice I1								
Año de construcción (t)	≤1939	1939<t≤1947	1947<t≤1955	1955<t≤1967	1967<t≤1982	1982<t≤1998	1998<t≤2001	t>2001
I1	90,00	70,00	70,00	90,00	50,00	30,00	10,00	15,00

Índice I2		
Identificación tipo estructural	Descripción	I2
PCA	Pórticos de concreto armado	25,00
PCAAP	Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	40,00
MCA2D	Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	10,00
MCA1D	Muros de concreto armado en una sola dirección, como algunos sistemas tipo túnel	90,00
PA	Pórticos de acero	40,00
PAPT	Pórticos de acero con perfiles tubulares	60,00
PAD	Pórticos de acero diagonalizados	20,00
PAC	Pórticos de acero con cerchas	40,00
PRE	Sistemas prefabricados a base de grandes paneles o de pórticos	90,00
MMC	Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada	70,00
MMNC	Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada	100,00

Índice I3		
j	Descripción de la edificación	I3j
1	Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	40,00
2	Presencia de al menos un entrepiso blando	50,00
3	Presencia de columnas cortas	30,00
4	Masas que crecen significativamente con la elevación o esbeltez excesiva vertical	10,00
5	Discontinuidad del eje de columnas	30,00
6	Abertura significativa en losas	10,00
7	Adosamiento de la edificación adyacente:	10,00
	a) Losa contra losa	10,00
	b) Losa contra columna	20,00
8	Planta en forma de I, H, T, U, C o similar, sin presencia de juntas o esbeltez excesiva horizontal	10,00
9	Fuente asimetría de masas o rigideces en planta o esquemas de elevación tipo L	20,00

Índice I4	
Situación de aplicación	I4
Edificios con un número de pisos mayor de 6 y localizados en depósitos de sedimentos de profundidad mayor a 120 metros	100,00
Otros casos	0,00

Índice I5			
Localización de la construcción	Construcción sobre planicie		0,00
	Construcción sobre ladera con pendiente de ángulo θ dada por:	Entre 20° y 45°	50,00
		≥ 45°	80,00
	Construcción sobre la cima o en la base de la ladera de pendiente θ≥20°, a una distancia D	≤ H	80,00
Existencia de drenajes		> H	0,00
		Si	0,00
		No	20,00

Índice I6			
Componente	Grado de deterioro		I6
Estructura	a) Estructura de concreto: agrietamiento en elementos estructurales de concreto armado y/o corrosión del acero de refuerzo	Severo	70,00
		Moderado	35,00
		Ninguno	0,00
Paredes	b) Estructura de acero: corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones, y/o pandeo de elementos	Severo	70,00
		Moderado	35,00
		Ninguno	0,00
Todos	Agrietamiento de muros de relleno	Severo	20,00
		Moderado	10,00
		Ninguno	0,00
Todos	Estado general de mantenimiento	Malo	10,00
		Regular	5,00
		Bueno	0,00

Número pisos	Separación entre edificaciones S (cm)
1 a 2	14,00
3 a 5	30,00
6 a 10	70,00
11 a 15	100,00
>15	140,00

Figura 46: Cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS

MAPA SÍSMICO DE VENEZUELA

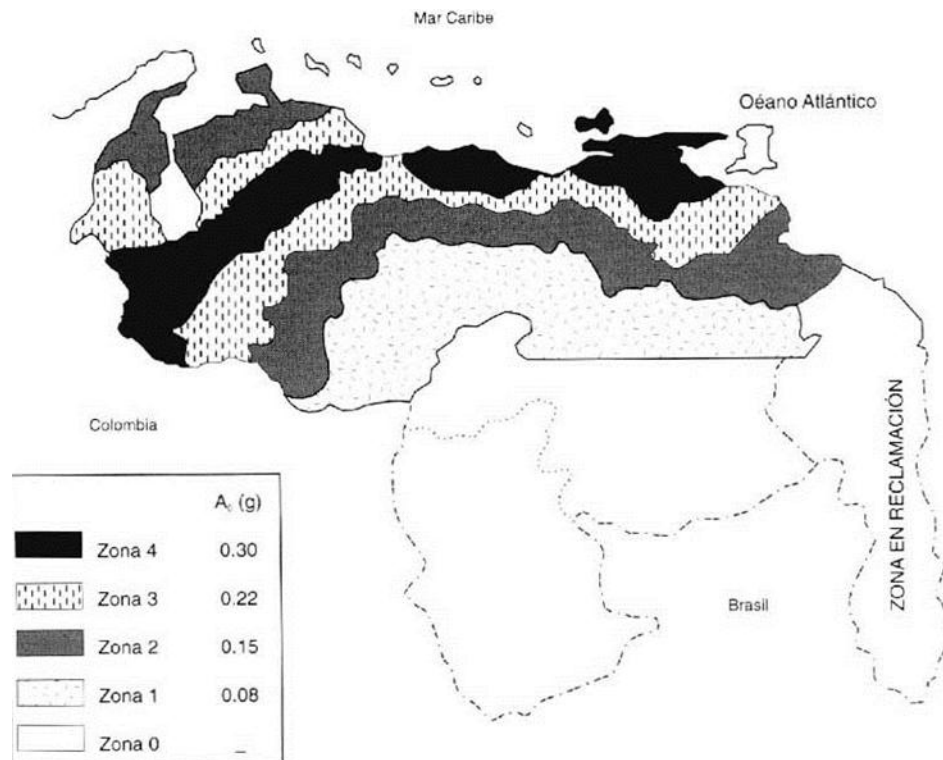


Figura 47: Mapa sísmico de Venezuela.

Fuente: <http://helid.digicollection.org>.

MAPA DE TIPO DE SUELOS DE VENEZUELA

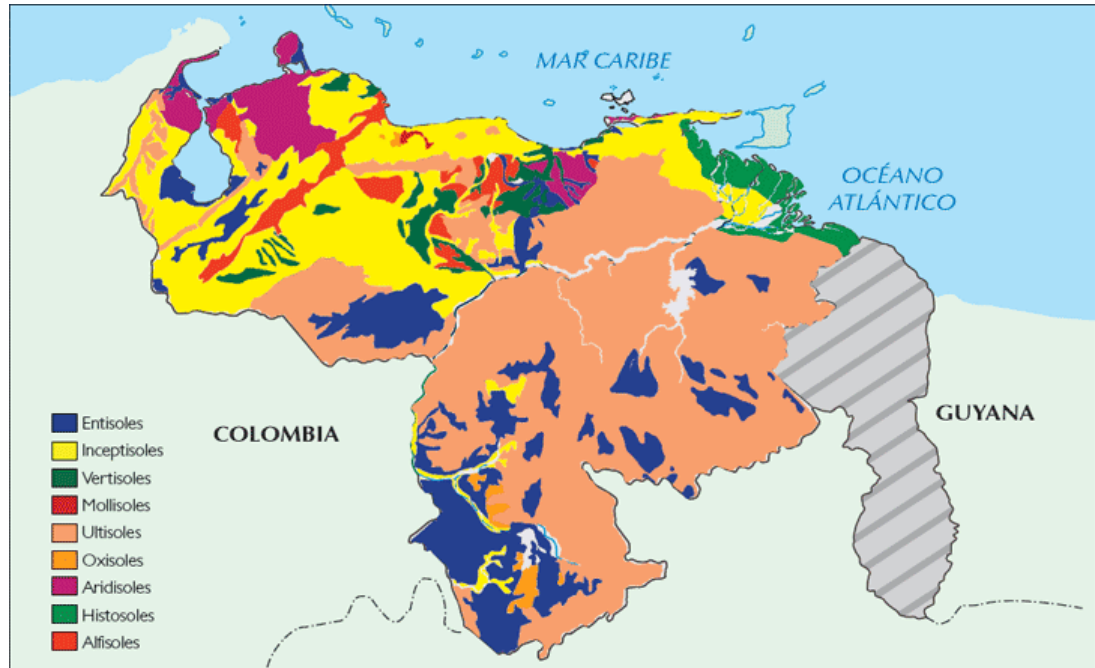


Figura 48: Mapa de tipos de suelos de Venezuela.

Fuente: <http://guarico.com.ve>

A través del uso del sistema de información geográfico (programa arcgis 9.2) se permitirá mostrar mediante un mapa las edificaciones estudiadas con índice de priorización mayor a 20, el cual será el valor mínimo establecido para estructuras con vulnerabilidad mayor o igual a 30, considerando como condiciones de vulnerabilidad predominantes la tipología estructural y año de construcción, y valores mínimos de índice de amenaza 0,68 e importancia 0,80 respectivamente, de esta manera se abarcará la mayor cantidad de resultados posibles. El índice de priorización determinará cuales edificaciones tendrán prioridad sobre otras para ser sometidas a revisión por un experto en estructuras sismorresistentes.

Luego se determinará el riesgo sísmico mediante el uso de la metodología hazus, para obtener la probabilidad de cada edificación de sufrir o no distintos niveles de daños tales como daños ligeros, moderados, severos y completos.

Para una mejor comprensión se realizará un ejemplo de la estimación del índice de priorización de una vivienda unifamiliar.

Ejemplo de estimación del índice de priorización de vivienda unifamiliar.

Primera Etapa: Recolección de información.

Urbanización: La Esmeralda

Edificación: Vivienda unifamiliar

Numero de pisos: 1



Foto

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología | Fundación Venezolana de Investigaciones Científicas (FUVISIS)

FUN-019, 2011

3. Planilla de Inspección de Edificaciones

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes) G-30067752-3

1. Datos generales (rellenar)

1.1 Fecha: 15-07-2012 1.2 Hora inicio: 2:50 pm 1.3 Hora culminación: 3:10 pm 1.4 Código: 50-13

2. Datos de los participantes (rellenar)

Función	Nombres y apellido	Teléfono	Celular Electrónico
2.1 Inspector	Luis Guzmán		
2.2 Revisor	Angel Diaz		
2.3 Supervisor			

3. Datos del entrevistado (rellenar)

3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Celular Electrónico
Propietario	Hilda Jiménez	291-8210646	

4. Identificación y ubicación de la edificación (rellenar)

4.1 Nombre o N°: 4.2 N° de piso: 1 4.3 N° de semi-edificios: 1
 4.4 N° de sótanos: 4.5 Estado: Carabobo 4.6 Ciudad: San Diego
 4.7 Municipio: San Diego 4.8 Parroquia: San Diego 4.9 Urb., Barrio: La Esmeralda
 4.10 Sector: 3-A 4.11 Calle, Vereda: 29 4.12 Manzana N°: 1-A 4.13 N° Parcela: 52
 Proy. UTM (REGVEN) 4.14 Coord. X: 4.15 Coord. Y: 4.16 Huso:

5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico-Asistencial	☐ Industrial	☐ Otro (Especifique)
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☐ Comercial	
☐ Protección Civil	☒ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo-Recreativo	☐ Oficina	
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religiosa	

6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)

6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 6 6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☐ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: 1984

☐ Antes de 1979	☐ Entre 1940 y 1947	☐ Entre 1948 y 1955	☐ Entre 1956 y 1967
☐ Entre 1968 y 1982	☐ Entre 1983 y 1998	☐ Entre 1999 y 2001	☐ Después de 2001

8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)

8.1 Edificación en: ☒ Planicie ☐ Ladera ☐ Bacio ☐ Cima

8.2 Pendiente del terreno: ☒ 20° - 45° ☐ Mayor a 45°

8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☒ No

8.4 Pendiente del talud: ☐ 20° - 45° ☐ Mayor a 45°

8.5 Separación al talud: ☐ Menor a H del Talud ☐ Mayor a H del Talud

9. Tipo estructural (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ Pórticos de concreto armado	☐ Pórticos de acero con cerchas
☐ Pórticos de concreto armado reforzados con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ Sistemas prefabricados a base de grandes pilares o de pórticos
☒ Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada. Piso: _____
☐ Sistemas con muros de concreto armado en una sola dirección, como algunos sistemas del tipo túnel	☐ Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada. Piso: _____
☐ Pórticos de acero	☐ Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción. Piso: _____
☐ Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ Viviendas de bahareque de un piso
☐ Pórticos de acero diagonalizados	☐ Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Estructura horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☒ Ninguno
☐ "U" o "C"	☐ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Estructura vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☒ Ninguno
☐ Piramidal	☐ "I"	

Figura 49: Planilla de Inspección de Edificaciones – Página 1.

Fuente: (FUNVISIS)

Gobierno Bolivariano de Venezuela | Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología | Fundación Venezolana de Investigaciones Científicas (FUNVISIS) | FUN-019, 2011

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.2 Presencia de al menos un entrapio débil o blando	☐ 12.7 Ausencia de muros en una dirección
☐ 12.3 Presencia de columnas cortas	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☒ 12.4 Descontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Aberturas significativas en losas	☐ 12.10 Separación entre edificios (cm):

13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:	☒ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	☒ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	☒ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	☒ Bueno	☐ Regular	☐ Bajo

14. Observaciones

15. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

Av. Don Esteban Curiel
Fin de Siglo
Calle 152
Calle 29

Croquis de fachada

Croquis de planta

Sala
Comedor
Cocina
Dormitorio
Dormitorio
Baño
Dormitorio

Fotos e tomar:

- Fachadas
- Elementos estructurales
- Discontinuidad de elementos
- Grietas o fisuras en elementos de concreto

Identificación de la edificación

- Losas
- Juntas
- Aberturas excesivas en planta
- Corrosión o deterioro en elementos de acero

Pendiente del terreno

- Nodos o conexiones
- Asimetría en planta

Telud cercano

- Ausencia de vigas altas
- Adosamiento
- Observaciones o casos especiales

Tipo estructural

- Presencia columna corta
- Grietas en paredes

Figura 50: Planilla de Inspección de Edificaciones – Página 2

Fuente: (FUNVISIS)

Se ubicara e identificara la edificación como vivienda unifamiliar localizada en la urbanización La Esmeralda, en el municipio San Diego del estado Carabobo, de uso residencial y se le asignara el código SD-13. Se registrara la fecha, hora de inicio y de finalización de la entrevista a la propietaria e inspección visual de la vivienda, se tomaran nota de su nombre, apellido y teléfono, ubicación exacta y número de casa, se rellenara la casilla asignada al uso residencial de la edificación y se le preguntara el año de construcción de la misma a la propietaria, quedando registrada en la casilla correspondiente su respuesta.

Al finalizar la entrevista se procederá con la inspección visual de la vivienda desde lo más general a lo más específico. Desde afuera de la vivienda se determinara la condición del terreno sobre la cual se encuentre construida la casa, si es una planicie o ladera, en caso de estar en planicie, se procederá a observar la inclinación del terreno para asignarle un valor aproximado en grados del mismo y se seleccionara un valor dentro del rango de 20 a 40 grados.

Una vez dentro de la vivienda se procederá a ubicar entre las posibles opciones que ofrece la planilla la que más se corresponda al tipo estructural de la misma, observando el espesor de las paredes externas, dureza para introducir un clavo en ellas, forma regular en sus paredes externas.

Respecto al esquema de planta se seleccionara la opción adecuada. En cuanto a esquema de elevación, por ser una casa de un solo piso, se seleccionara la opción ninguna ya que las otras se hacen mas adecuadas para la evaluación de construcciones mas elevadas como edificios o centros comerciales.

En cuanto a irregularidades se observara si hay discontinuidad en ejes de paredes portantes frontales y posteriores, se seleccionara la casilla correspondiente a este tipo de situación. Referente al grado de deterioro se seleccionaran las casillas que reflejen el estado de conservación de la vivienda.

Segunda Etapa: construcción de una base de datos

La información que se registre en la etapa anterior se almacenara en una tabla organizada en 17 columnas para hacerla accesible para su posterior procesamiento. Cada columna estará asociada a un parámetro esencial para el cálculo del índice de priorización.

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-1	613833,77	1135217,42	San Diego	El Tulipan	Res.	2001	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	613945,88	1135991,98	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-3	612928,81	1135306,71	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-4	613086,74	1135270,76	San Diego	Valparaíso	Res.	2006	PCARCP	Si	0,68	18,25	10,55	11%	14%	54%	19%	2%
SD-5	613556,65	113657,55	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEUD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-6	612770,16	1131522,74	San Diego	La Esmeralda	Res.	1984	PCARCP	Si	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-7	613998,3	1129279,41	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-8	612967,57	1129014,4	San Diego	Magallanes	Res.	1975	PCARCP	No	0,68	25,75	14,88	61%	14%	19%	6%	0%
SD-9	613993,84	1129993,03	San Diego	Marro1	Res.	1976	MCAEUD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-10	613876,95	1134408,89	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-11	612378,95	1131163,79	San Diego	La Esmeralda	Res.	1977	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-12	613076,24	1130410,13	San Diego	La Esmeralda	Res.	1984	PCARCP	No	0,68	10,5	6,07	0%	1%	0%	0%	0%
SD-13	613135,73	1130450,6	San Diego	La Esmeralda	Res.	1978	MCAEUD	No	0,68	39,5	22,83	0%	0%	0%	0%	100%
SD-14	612718,61	1129276,07	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-15	612540,03	1131079,13	San Diego	La Esmeralda	Res.	2003	PCARCP	No	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%

Figura 51: Registro en la tabla de datos de la vivienda inspeccionada (Ejemplo)

Fuente: Propia.

Tercera Etapa: procesamiento de la información

La información organizada en la tabla de datos se introducirá en la hoja de cálculo desarrollada por FUNVISIS, para su procesamiento y determinación de los índices de importancia, amenaza sísmica y vulnerabilidad sísmica de la vivienda, de esta forma a través de la multiplicación de los tres valores se obtendrá como resultado el índice de priorización sísmica de la edificación.

Tabla 7: Registro de datos

Datos		
Edificación	La Esmeralda	
Uso de la edificación	Vivienda unifamiliar	
Número de personas que ocupan la edificación	6	
Macrozona	Norte	
Vs30	185-325	
Hdepósitos	120-220	
Cond. terreno	Planicie	
Ubic. Edif. en el terreno	error	
Pendiente del talud	20°-45°	
Separación al talud	<H	
Drenaje	Si	
Período de construcción	1983-1998	
Tipo estructural	Muros concreto amado en dos direcciones horizontales	
Número de pisos	1	
Esquema en planta	Rectangular	
Esbeltez horizontal	No	
Esquema en elevación	Rectangular	
Esbeltez vertical	No	
Irregularidades	Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	No
	Presencia de al menos un entrepiso débil	No
	Presencia de columnas cortas	No
	Discontinuidad del eje de columnas	No
	Aberturas significativas en losas	No
	Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	No
	Adosamiento a edificaciones adyacentes	No
	Separación entre edificios	100
Estado técnico	Estado general de mantenimiento	Bueno
	Estado de la estructura de concreto o acero	Ninguno
	Estado de las paredes de relleno	Ninguno
Grupo según uso	A3	
Cantidad edificaciones	30,00	
Comentario		

Fuente: FUNVISIS.

Índice de amenaza sísmica (Ia)			
Macrozona	Ao (%g)	Índice de amenaza (Ia)	
		s/efec. topog.	c/efec. topog.
Sur	0,300	0,68	0,75
Centro-Norte	0,280	0,64	0,70
Centro-Sur	0,265	0,60	0,66
Norte	0,300	0,68	0,75

Calculando Ia....		Índice amenaza sísmica (Ia)	0,680
Ao en roca	0,300		
Efectos topograf.	No		
Ia	0,680		

Figura 52: Cálculo de amenaza sísmica (Ejemplo)

Fuente: Propia.

Índice de importancia (Ii)					
Grupo	Uso del edificio				
A1	Hospitales y centros de salud, estaciones de bomberos y de protección				
A2	Cuarteles de policía, edificios de asiento del gobierno local, regional o nacional, edificios educacionales, construcciones patrimoniales de valor excepcional, centrales eléctricas, subestaciones de alto voltaje y de telecomunicaciones, plantas de bombeo, depósitos de materias tóxicas o explosivas y centros que utilicen materiales radioactivos, torre de control de centros de tráfico aéreo, edificaciones que alberguen instalaciones esenciales de funcionamiento vital en condiciones de emergencia o cuya falla pueda dar lugar a cuantiosas pérdidas económicas. Edificaciones que contienen objetos de valor excepcional, como ciertos museos o bibliotecas. Edificaciones que pueden poner en peligro algunas de los grupos A1 y A2				
A3	Todas aquellas edificaciones son contenidas en los grupos A1 y A2, tales como: viviendas, edificaciones de apartamentos, de oficinas, comerciales, hoteles, bancos, restaurantes, cines, teatros, almacenes y depósitos				

Uso del edificio	N≤10	10<N≤100	100<N≤500	500<N≤1000	N>1000
A1	0,90	0,92	0,95	0,97	1,00
A2	0,85	0,87	0,90	0,93	0,95
A3	0,80	0,82	0,85	0,87	0,90

Calculando Ii....		
Grupo		A3
Ii por cantidad de personas	A1	0,95
	A2	0,90
	A3	0,85
Ii		0,85

Índice de Importancia (Ii)	0,850
----------------------------	-------

Figura 53: Cálculo de índice de importancia (Ejemplo)

Fuente: Propia.

Índice de priorización (Ip)	
la	0,68
lv	10,50
li	0,85
lp	6,07

Figura 55: Cálculo del índice de priorización sísmica (Ejemplo).

Fuente: Propia.

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados de la investigación llevada a cabo una vez procesada la información recopilada mediante las técnicas e instrumentos de recolección de datos seleccionados para tal fin y aplicada la metodología presentada en el capítulo anterior. Los resultados se presentarán mediante cuadros estadísticos y gráficos.

Descripción de la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra dentro de los límites del estado Carabobo, específicamente en los municipios: Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua.

Municipio Diego Ibarra

Se encuentra ubicado entre las Coordenadas 10° 15' y 10° 22' latitud N y 67° 38' y 67° 45' longitud O. Tiene una superficie de 79 km². La capital municipal es la ciudad de Mariara. Limita al Norte con el Parque Nacional Henri Pittier y la Cordillera de la Costa perteneciente al municipio Ocumare de la Costa de Oro del Estado Aragua, al Sur con el Lago de Valencia, al Este con los municipios Mario Briceño Iragorry y Girardot del Estado Aragua y al Oeste con el municipio San Joaquín del Estado Carabobo.



Figura 56: Mapa de ubicación municipio Diego Ibarra.

Fuente: FUNVISIS

Municipio San Joaquín

Se encuentra al este de Carabobo en la costa norte del Lago de Valencia, en las coordenadas 10° 15' 40" latitud N y 67° 47' 34" longitud O. Tiene una superficie de 127 km². Su capital es San Joaquín. Al norte limita con el Estado Aragua, al sur con el Lago de Valencia, al este con el Municipio Diego Ibarra y al oeste con el Municipio Guacara.



Figura 57: Mapa de ubicación municipio San Joaquín.

Fuente: FUNVISIS

Municipio Guacara

Se encuentra ubicado entre las Coordenadas 10° 15' 13" latitud N y 67° 54' 0" longitud O. Tiene una superficie de 165 km². La capital municipal es la ciudad de San Agustín de Guacara. Limita al Norte con el municipio Puerto Cabello y el estado Aragua, al Sur con el Lago de Valencia, al Este con el municipio San Joaquín y al Oeste con el municipio San Diego y Los Guayos del Estado Carabobo.



Figura 58: Mapa de ubicación municipio Guacara.

Fuente: FUNVISIS

Municipio San Diego

Se encuentra ubicado entre las Coordenadas $10^{\circ} 15' 14.5''$ latitud N y $68^{\circ} 0' 39.08''$ longitud O. Tiene una superficie de 94 km^2 . La capital municipal es el poblado de San Diego. Limita al Norte con el municipio Puerto Cabello, al Sur con la parroquia Rafael Urdaneta y el municipio Los Guayos, al Este con el municipio Guacara y al Oeste con el municipio Naguanagua y las parroquias San José y San Blas del Estado Carabobo.



Figura 59: Mapa de ubicación municipio San Diego.

Fuente: FUNVISIS

Municipio Naguanagua

Se encuentra ubicado entre las Coordenadas 10° 16' 24" latitud N y 68° 0' 11" longitud O. Tiene una superficie de 188 km². La capital municipal es la parroquia Naguanagua. Limita al Norte con el municipio Puerto Cabello, al Sur con el municipio Valencia, al Este con el municipio San Diego y al Oeste con los municipios Bejuma y Libertador del Estado Carabobo.



Figura 60: Mapa de ubicación municipio Naguanagua.

Fuente: FUNVISIS

Primera Etapa: Identificación de la edificación

En esta primera etapa se procesó la información necesaria para estimar el índice de priorización de todas aquellas edificaciones de las cuales se contaba con una base de datos ya existente, se identificó cada una y se le asignó una nueva codificación adaptada a la metodología aplicada en la presente investigación. En aquellas zonas en las cuales no se contó con información existente se procedió con la selección de la edificación a inspeccionar, en función de su ubicación, uso, dimensión y número de unidades construidas, para ello las decisiones se apoyaron en los mapas y planos facilitados por los departamentos de catastro de las alcaldías de los municipios de las zonas de estudio e imágenes obtenidas de google earth.

Segunda Etapa: construcción de una base de datos

Una vez recabada toda la información necesaria de las bases de datos disponibles de inspecciones realizadas con anterioridad en la zona de estudio, se procedió con el levantamiento de información de aquellas en las que no se disponía de información alguna, se realizó la selección del instrumento de recolección de datos mas acorde con la tipología de cada edificación a inspeccionar, como la Guía de Evaluación de la Organización Panamericana de la Salud para centros asistenciales y la Planilla de inspección elaborada por FUNVISIS para todas las demás edificaciones.

Se ubicaron personas residentes en el sitio, o que laborasen en él, que pudieran prestar colaboración para la obtención de información acerca de aspectos no observables a simple vista y que son necesarios para la estimación del índice de priorización, se tomaron nota de sus datos personales y se les realizaron entrevistas cortas para determinar de manera precisa la identificación y ubicación de la edificación, capacidad de ocupación, período de ocupación durante el día y año de construcción, en el caso de instalaciones de salud capacidad de atención ante desastres, número de camas disponibles, planes de contingencia ante eventos extraordinarios, frecuencia de las labores de mantenimiento de la infraestructura. Una vez finalizada la entrevista y registradas las informaciones obtenidas se comenzó con el llenado de los ítems o casillas presentes en los formatos de recolección, a partir de características observadas a simple vista tales como condición del terreno, tipo estructural, esquema de planta, esquema de elevación, Irregularidades, grado de deterioro, observaciones, croquis de ubicación, fachada y planta.

En el caso de las edificaciones en las que no se pudo levantar información hay que señalar que se contó con la colaboración de las alcaldías involucradas, cediendo éstas, en calidad de préstamo, planos y croquis con información relevante de los urbanismos o instituciones requeridas. Algunos datos se obtuvieron por inferencia, observando el acabado exterior de la obra, forma geométrica de la edificación, pendiente de las calles aledañas, estado de conservación de las estructuras para poder aplicar en su totalidad el análisis correspondiente.

Ya completada la recolección de la información necesaria, se inició la selección de aquellos mas relevantes para la determinación del índice de priorización, con la intención de crear una base de datos organizada en tablas para facilitar el manejo de los mismos durante el procesamiento con la hoja de cálculo desarrollada por FUNVISIS y organizar los resultados que la hoja arroja al finalizar su trabajo.

Para ello se utilizó como herramienta un software especializado para tal fin, se construyeron tablas de datos en las cuales a cada edificación se le asignó un código único coincidente con su planilla respectiva, en celdas separadas se registraron las coordenadas UTM correspondientes, latitud y longitud, el municipio al que pertenece, nombre, uso, año de construcción, tipo estructural, presencia de irregularidad en planta. Los valores de índice de amenaza, índice de vulnerabilidad e índice de priorización se introdujeron una vez concluida la tercera etapa del desarrollo del trabajo de grado, al igual que los porcentajes de probabilidad de ocurrencia por cada tipo de daño evaluado incluyendo la ausencia de mismo, es decir, probabilidad que la estructura resulte sin daño (SD) después de un sismo, con daños ligeros (DL), con daños moderados (DM), con daños severos (DS) y daños completos (DC).

A continuación se pueden apreciar las tablas en las cuales se organizaron los datos más relevantes para el análisis y procesamiento de la información de cada edificación inspeccionada:

Municipio: Diego Ibarra

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
DI-24	10,2860	-67,6980	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	25,5	15,09	57%	15%	21%	7%	0%
DI-24	10,2922	-67,7233	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	25,5	15,09	57%	15%	21%	7%	0%
DI-24	10,2912	-67,7252	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	25,5	15,09	57%	15%	21%	7%	0%
DI-24	10,2945	-67,7140	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	25,5	15,09	57%	15%	21%	7%	0%
DI-24	10,2913	-67,7135	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	25,5	15,09	57%	15%	21%	7%	0%
DI-24	10,2913	-67,7130	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	25,5	15,09	57%	15%	21%	7%	0%
DI-24	10,2870	-67,7110	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	25,5	15,09	57%	15%	21%	7%	0%
DI-25	10,2938	-67,7118	Diego Ibarra	Local	Com.	1950	PCARCP	No	0,68	30,5	17,63	5%	8%	15%	34%	38%
DI-25	10,2943	-67,7138	Diego Ibarra	Local	Com.	1950	PCARCP	No	0,68	30,5	17,63	5%	8%	15%	34%	38%
DI-25	10,2945	-67,7188	Diego Ibarra	Local	Com.	1950	PCARCP	No	0,68	30,5	17,63	5%	8%	15%	34%	38%
DI-25	10,2925	-67,7227	Diego Ibarra	Local	Com.	1950	PCARCP	No	0,68	30,5	17,63	5%	8%	15%	34%	38%
DI-25	10,2913	-67,7122	Diego Ibarra	Local	Com.	1950	PCARCP	No	0,68	30,5	17,63	5%	8%	15%	34%	38%
DI-25	10,2867	-67,7215	Diego Ibarra	Local	Com.	1950	PCARCP	No	0,68	30,5	17,63	5%	8%	15%	34%	38%
DI-26	10,2617	-67,6723	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2927	-67,7187	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2817	-67,6903	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2812	-67,6905	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2800	-67,6907	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2797	-67,6897	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2780	-67,6880	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2970	-67,6925	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2885	-67,7225	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2890	-67,7277	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2883	-67,7275	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2875	-67,7275	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2878	-67,7267	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%
DI-26	10,2868	-67,7203	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	25,75	14,01	61%	14%	19%	6%	0%

Municipio: Diego Ibarra

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
DI-27	10,2885	-67,7030	Diego Ibarra	Casa	Res.	2000	PCARCP	No	0,68	14,5	7,89	21%	15%	40%	22%	2%
DI-27	10,2945	-67,7002	Diego Ibarra	Casa	Res.	2000	PCARCP	No	0,68	14,5	7,89	21%	15%	40%	22%	2%
DI-27	10,2940	-67,7047	Diego Ibarra	Casa	Res.	2000	PCARCP	No	0,68	14,5	7,89	21%	15%	40%	22%	2%
DI-27	10,2932	-67,7155	Diego Ibarra	Casa	Res.	2000	PCARCP	No	0,68	14,5	7,89	21%	15%	40%	22%	2%
DI-28	10,2920	-67,6913	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2918	-67,6923	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2898	-67,6925	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2877	-67,6910	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2843	-67,6918	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2870	-67,6987	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2878	-67,6985	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2907	-67,6980	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2933	-67,6997	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
D-28	10,2862	-67,7238	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
D-28	10,2863	-67,7222	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
D-28	10,2858	-67,7225	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
D-28	10,2855	-67,7218	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2863	-67,7198	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2865	-67,7207	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2875	-67,7220	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2918	-67,7162	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2912	-67,7162	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2907	-67,7138	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2867	-67,7143	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2825	-67,7117	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2850	-67,7113	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
DI-28	10,2862	-67,7112	Diego Ibarra	Casa	Res.	1955	PCARCP	No	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%

Municipio: Diego Ibarra

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
DI-29	10,2963	-67,6925	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2957	-67,6928	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2952	-67,6928	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2943	-67,6928	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2937	-67,6930	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2868	-67,6925	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2897	-67,6982	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2920	-67,7000	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2888	-67,7010	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2907	-67,7015	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2910	-67,7022	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2945	-67,7020	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2860	-67,7195	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2917	-67,7042	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2930	-67,7040	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2942	-67,7033	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2945	-67,7022	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2948	-67,7010	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2957	-67,6997	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2973	-67,6980	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2975	-67,6960	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,3005	-67,6922	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,3020	-67,6922	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,3077	-67,7072	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,3055	-67,7105	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,3063	-67,7112	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2993	-67,6883	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%

Municipio: Diego Ibarra

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
DI-29	10,2958	-67,6993	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2940	-67,7012	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-29	10,2928	-67,7015	Diego Ibarra	Casa	Res.	1940	PCARCP	No	0,68	29,75	16,18	7%	9%	18%	34%	32%
DI-30	10,2758	-67,6675	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2777	-67,6682	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2778	-67,6683	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2782	-67,6695	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2783	-67,6693	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2783	-67,6733	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2790	-67,6755	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2787	-67,6803	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2822	-67,6890	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2847	-67,6950	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2885	-67,7042	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2900	-67,7072	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2952	-67,7172	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2887	-67,7300	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2870	-67,7330	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2865	-67,7342	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2847	-67,7377	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2823	-67,7300	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2885	-67,7300	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2898	-67,7140	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2890	-67,7142	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2795	-67,7120	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2783	-67,7122	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-30	10,2790	-67,7122	Diego Ibarra	Galpón	Ind.	1988	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%

Municipio: Diego Ibarra

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
DI-31	10,2917	-67,7243	Diego Ibarra	Automercado	Com.	1950	PCARCP	No	0,68	29,5	16,45	4%	5%	14%	32%	45%
DI-32	10,2848	-67,6953	Diego Ibarra	Perretería El Globo	Com.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
DI-32	10,2873	-67,7012	Diego Ibarra	Automercado	Com.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
DI-32	10,2902	-67,7077	Diego Ibarra	Local	Com.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
DI-32	10,2892	-67,7107	Diego Ibarra	Local	Com.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
DI-33	10,2908	-67,7077	Diego Ibarra	Local	Com.	1983	PCARCP	Si	0,68	27,25	15,75	6%	9%	35%	40%	10%
DI-34	10,2918	-67,7135	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	37,25	20,77	66%	17%	15%	2%	0%
DI-34	10,2940	-67,7125	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	37,25	20,77	66%	17%	15%	2%	0%
DI-34	10,2948	-67,7180	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	37,25	20,77	66%	17%	15%	2%	0%
DI-34	10,2893	-67,7288	Diego Ibarra	Local	Com.	1980	PCARCP	No	0,68	37,25	20,77	66%	17%	15%	2%	0%
DI-35	10,2958	-67,7175	Diego Ibarra	Casa	Res.	1980	PCARCP	No	0,68	24,75	13,46	57%	15%	21%	7%	0%
DI-35	10,2805	-67,6907	Diego Ibarra	Casa	Res.	1980	PCARCP	No	0,68	24,75	13,46	57%	15%	21%	7%	0%
DI-36	10,2975	-67,6912	Diego Ibarra	Casa	Res.	1984	PCARCP	Si	0,68	37	20,13	9%	10%	38%	36%	7%
DI-37	10,2908	-67,6925	Diego Ibarra	Casa	Res.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	10,61	9%	10%	38%	36%	7%
DI-37	10,2860	-67,6915	Diego Ibarra	Casa	Res.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	10,61	9%	10%	38%	36%	7%
DI-37	10,2888	-67,6983	Diego Ibarra	Casa	Res.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	10,61	9%	10%	38%	36%	7%
DI-37	10,2922	-67,6977	Diego Ibarra	Casa	Res.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	10,61	9%	10%	38%	36%	7%
DI-37	10,2920	-67,7012	Diego Ibarra	Casa	Res.	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	10,61	9%	10%	38%	36%	7%
DI-38	10,2938	-67,7202	Diego Ibarra	Local	Com.	1983	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-38	10,2913	-67,7145	Diego Ibarra	Local	Com.	1983	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-38	10,2913	-67,7158	Diego Ibarra	Local	Com.	1983	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
DI-39	10,2913	-67,7187	Diego Ibarra	Casa	Res.	2010	PCARCP	No	0,68	15,75	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
DI-39	10,2887	-67,6913	Diego Ibarra	Casa	Res.	2010	PCARCP	No	0,68	15,75	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
DI-39	10,2995	-67,6870	Diego Ibarra	Casa	Res.	2010	PCARCP	No	0,68	15,75	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
DI-40	10,2863	-67,7037	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2873	-67,7023	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2872	-67,7032	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%

Municipio: Diego Ibarra

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
DI-40	10,2865	-67,7057	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2845	-67,7063	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2843	-67,7053	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2850	-67,7048	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2850	-67,7057	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2853	-67,7027	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2857	-67,7023	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-40	10,2862	-67,7018	Diego Ibarra	Casa	Res.	1970	PCARCP	Si	0,68	29,75	16,18	61%	14%	19%	6%	0%
DI-41	10,2855	-67,7060	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2853	-67,7055	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2853	-67,7045	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2848	-67,7023	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2862	-67,7023	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2872	-67,7025	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2870	-67,7045	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2872	-67,7050	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2865	-67,7060	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2852	-67,7063	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2858	-67,7030	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-41	10,2843	-67,7022	Diego Ibarra	Casa	Res.	1985	PCARCP	No	0,68	19,75	10,74	9%	10%	38%	36%	7%
DI-42	10,2880	-67,7203	Diego Ibarra	Edificios 13 de ab	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	66%	17%	15%	2%	0%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-01	10,2618	-67,7872	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2620	-67,7906	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2586	-67,7989	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2580	-67,8004	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2566	-67,8034	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2589	-67,8019	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2669	-67,8047	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2620	-67,8025	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2649	-67,8033	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2661	-67,8033	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2663	-67,8012	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2666	-67,8006	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2665	-67,8009	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2662	-67,8016	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2660	-67,8021	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2658	-67,8027	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2657	-67,8030	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2655	-67,8035	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2616	-67,8032	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2623	-67,8011	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2624	67,8006	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-01	10,2628	-67,7992	San Joaquín	Casa	Res.	1983	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-02	10,2646	-67,8032	San Joaquín	Casa	Res.	1991	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-02	10,2665	-67,8007	San Joaquín	Casa	Res.	1991	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-02	10,2622	-67,8019	San Joaquín	Casa	Res.	1991	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-02	10,2652	-67,7992	San Joaquín	Casa	Res.	1991	PCAAP	No	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
SJ-03	10,2660	-67,8021	San Joaquín	Casa	Res.	1965	PCAAP	No	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
SJ-03	10,2658	-67,8027	San Joaquín	Casa	Res.	1965	PCAAP	No	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
SJ-03	10,2657	-67,8030	San Joaquín	Casa	Res.	1965	PCAAP	No	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
SJ-03	10,2655	-67,8035	San Joaquín	Casa	Res.	1965	PCAAP	No	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-03	10,2616	-67,8032	San Joaquín	Casa	Res.	1965	PCAAP	No	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
SJ-04	10,2395	67,8360	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2400	-67,8373	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2397	-67,8372	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2392	-67,8367	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2387	-67,8364	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2370	-67,8363	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2367	-67,8361	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2365	-67,8359	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2360	-67,8359	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2365	-67,8360	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2367	-67,8339	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2359	-67,8357	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2355	-67,8336	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2341	-67,8326	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2349	-67,8339	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2352	-67,8340	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2338	-67,8343	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2360	-67,8346	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2356	-67,8349	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2336	-67,8336	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2333	-67,8338	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2337	-67,8341	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2346	-67,8349	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2342	-67,8352	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2331	-67,8341	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2323	-67,8336	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2316	-67,8326	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2329	-67,8328	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-04	10,2327	-67,8334	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2331	-67,8337	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2334	-67,8332	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2330	-67,8333	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2326	-67,8327	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2323	-67,8320	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2338	-67,8325	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2338	-67,8325	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2334	-67,8322	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2327	-67,8312	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2339	-67,8321	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2346	-67,8279	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2353	-67,8279	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2343	-67,8284	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2346	-67,8283	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2352	-67,8298	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2346	-67,8292	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2353	-67,8295	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2352	67,8303	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2344	-67,8302	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2397	-67,8283	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-04	10,2435	-67,8291	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-05	10,2615	-67,8025	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-05	10,2624	-67,8025	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-05	10,2657	-67,8026	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-05	10,2663	-67,8014	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-05	10,2629	-67,7985	San Joaquín	Casa	Res.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	8,57	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-06	10,2624	-67,7863	San Joaquín	Local comercial	Com.	2011	PCAAP	No	0,68	15,75	8,78	21%	15%	44%	19%	1%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-06	10,2626	-67,7998	San Joaquín	Local comercial	Com.	2011	PCAAP	No	0,68	15,75	8,78	21%	15%	44%	19%	1%
SJ-06	10,2622	-67,7886	San Joaquín	Local comercial	Com.	2011	PCAAP	No	0,68	15,75	8,78	21%	15%	44%	19%	1%
SJ-06	10,2602	-67,7956	San Joaquín	Local comercial	Com.	2011	PCAAP	No	0,68	15,75	8,78	21%	15%	44%	19%	1%
SJ-07	10,2584	-67,7844	San Joaquín	Local comercial	Com.	1970	PCAAP	Si	0,68	27	15,06	61%	14%	19%	6%	0%
SJ-07	10,2631	-67,8027	San Joaquín	Local comercial	Com.	1970	PCAAP	Si	0,68	27	15,06	61%	14%	19%	6%	0%
SJ-07	10,2636	-67,8028	San Joaquín	Local comercial	Com.	1970	PCAAP	Si	0,68	27	15,06	61%	14%	19%	6%	0%
SJ-07	10,2641	-67,8030	San Joaquín	Local comercial	Com.	1970	PCAAP	Si	0,68	27	15,06	61%	14%	19%	6%	0%
SJ-07	10,2667	-67,8002	San Joaquín	Local comercial	Com.	1970	PCAAP	Si	0,68	27	15,06	61%	14%	19%	6%	0%
SJ-07	10,2666	-67,8001	San Joaquín	Local comercial	Com.	1970	PCAAP	Si	0,68	27	15,06	61%	14%	19%	6%	0%
SJ-07	10,2603	-67,7951	San Joaquín	Local comercial	Com.	1970	PCAAP	Si	0,68	27	15,06	61%	14%	19%	6%	0%
SJ-08	10,2481	-67,8112	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2635	-67,8033	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2630	-67,8031	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2624	-67,8029	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2453	-67,8245	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2449	-67,8243	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2444	-67,8240	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2440	-67,8238	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2437	-67,8237	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-08	10,2771	-67,8233	San Joaquín	Casa	Res.	2011	PAPT	No	0,68	21,75	11,83	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-09	10,2358	-67,8399	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-09	10,2356	-67,8397	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2346	-67,8391	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2343	-67,8389	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2337	-67,8390	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2336	-67,8393	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2341	-67,8385	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2343	-67,8383	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2348	-67,8382	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2341	-67,8404	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2350	-67,8390	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2365	-67,8404	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2672	-67,8406	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2372	-67,8408	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2374	-67,8409	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2376	-67,8407	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2382	-67,8413	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2378	-67,8414	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-09	10,2378	-67,8419	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2376	-67,8423	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2372	-67,8423	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2369	-67,8421	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2366	-67,8415	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2368	-67,8417	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2365	-67,8422	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2361	-67,8416	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2358	-67,8414	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2354	-67,8409	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2351	-67,8409	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2351	-67,8407	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2347	-67,8399	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2339	-67,8399	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2336	-67,8397	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2335	-67,8393	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2389	-67,8384	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-09	10,2392	-67,8386	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2388	-67,8379	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2389	-67,8376	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2385	-67,8373	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-09	10,2382	-67,8371	San Joaquín	Conj. Res. La pradera	Res.	1970	MCA1D	No	0,68	52	29	0%	0%	0%	0%	100%
SJ-10	10,2389	-67,8356	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2391	-67,8357	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2393	-67,8359	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2400	-67,8363	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2402	-67,8365	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2401	-67,8369	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2397	-67,8367	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2393	-67,8363	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2390	-67,8361	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,8388	-67,8360	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2385	-67,8358	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2396	-67,8370	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2394	-67,8369	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2390	-67,8366	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2396	-67,8381	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2393	-67,8379	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2375	-67,8367	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2372	-67,8364	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2360	-67,8355	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2356	-67,8355	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-10	10,2358	-67,8361	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2362	-67,8357	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2370	-67,8342	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2376	-67,8345	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2380	-67,8348	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2383	-67,8351	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2344	-67,8325	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2349	-67,8328	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2352	-67,8332	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2356	-67,8334	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2361	-67,8336	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2364	-67,8337	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2357	67,8342	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2352	-67,8334	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2349	-67,8332	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2344	-67,8329	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2339	-67,8331	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2341	-67,8333	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2345	-67,8335	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2352	-67,8346	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2347	-67,8342	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2344	-67,8339	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2341	-67,8344	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2338	-67,8347	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2336	-67,8345	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2326	-67,8343	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2319	-67,8335	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2315	-67,8331	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2323	-67,8331	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-10	10,2321	-67,8325	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2319	-67,8323	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2318	-67,8320	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2320	-67,8318	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2326	-67,8322	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2330	-67,8326	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2334	-67,8327	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2337	-67,8330	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2330	-67,8319	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2326	-67,8316	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2323	-67,8315	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-10	10,2323	-67,8314	San Joaquín	Casa	Res.	1995	MCA2D	No	0,68	7,8	4,24	0%	100%	0%	0%	0%
SJ-11	10,2615	-67,7868	San Joaquín	Casa	Res.	1950	PCAAP	Si	0,68	37,25	20,26	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-11	10,2626	-67,7858	San Joaquín	Casa	Res.	1950	PCAAP	Si	0,68	37,25	20,26	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-11	10,2622	-67,7891	San Joaquín	Casa	Res.	1950	PCAAP	Si	0,68	37,25	20,26	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-11	10,2552	-67,8009	San Joaquín	Casa	Res.	1950	PCAAP	Si	0,68	37,25	20,26	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-11	10,2631	-67,7984	San Joaquín	Casa	Res.	1950	PCAAP	Si	0,68	37,25	20,26	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-11	10,2638	-67,7985	San Joaquín	Casa	Res.	1950	PCAAP	Si	0,68	37,25	20,26	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-11	10,2645	-67,7986	San Joaquín	Casa	Res.	1950	PCAAP	Si	0,68	37,25	20,26	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-12	10,2609	-67,7933	San Joaquín	Centro comercial	Com.	2000	PCAAP	Si	0,68	24,25	13,52	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-13	10,2608	-67,7928	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-13	10,2610	-67,7914	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-13	10,2612	-67,7935	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-13	10,2667	-67,8044	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-13	10,2675	-67,8047	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-13	10,2653	-67,8040	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-13	10,2659	-67,8022	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-13	10,2524	-67,8111	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-13	10,2579	-67,8016	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-14	10,2610	-67,7914	San Joaquín	Local comercial	Com.	1990	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-14	10,2576	-67,8014	San Joaquín	Local comercial	Com.	1990	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	20%	13%	42%	22%	3%
SJ-15	10,2566	-67,8113	San Joaquín	Local comercial	Com.	1990	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	14%	11%	42%	28%	5%
SJ-15	10,2612	-67,7899	San Joaquín	Local comercial	Com.	1990	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	14%	11%	42%	28%	5%
SJ-15	10,2613	-67,7886	San Joaquín	Local comercial	Com.	1990	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	14%	11%	42%	28%	5%
SJ-15	10,2627	-67,7848	San Joaquín	Local comercial	Com.	1990	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	14%	11%	42%	28%	5%
SJ-15	10,2615	-67,7863	San Joaquín	Local comercial	Com.	1990	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	14%	11%	42%	28%	5%
SJ-16	10,2568	-67,8026	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	16%	10%	42%	25%	7%
SJ-16	10,2595	-67,7967	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	16%	10%	42%	25%	7%
SJ-16	10,2657	-67,7959	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	16%	10%	42%	25%	7%
SJ-16	10,2595	-67,7970	San Joaquín	Local comercial	Com.	1980	PCAAP	No	0,68	16,75	9,34	16%	10%	42%	25%	7%
SJ-17	10,2617	-67,7851	San Joaquín	Residencias Don Andrés	Res.	1975	PCAAP	No	0,68	29,25	16,31	12%	15%	46%	22%	5%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-18	10,2573	-67,8015	San Joaquín	Local comercial	Com.	1945	MNC	No	0,68	34,75	19,38	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-18	10,2607	-67,7938	San Joaquín	Local comercial	Com.	1945	MNC	No	0,68	34,75	19,38	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-18	10,2616	-67,7856	San Joaquín	Local comercial	Com.	1945	MNC	No	0,68	34,75	19,38	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-19	10,2565	-67,8035	San Joaquín	Galpón	Ind.	1990	PAPT	No	0,68	21,75	12,13	32%	18%	27%	17%	6%
SJ-19	10,2616	-67,7925	San Joaquín	Galpón	Ind.	1990	PAPT	No	0,68	21,75	12,13	32%	18%	27%	17%	6%
SJ-19	10,2663	-67,8044	San Joaquín	Galpón	Ind.	1990	PAPT	No	0,68	21,75	12,13	32%	18%	27%	17%	6%
SJ-19	10,2643	-67,8036	San Joaquín	Galpón	Ind.	1990	PAPT	No	0,68	21,75	12,13	32%	18%	27%	17%	6%
SJ-19	10,2654	-67,8037	San Joaquín	Galpón	Ind.	1990	PAPT	No	0,68	21,75	12,13	32%	18%	27%	17%	6%
SJ-20	10,2373	-67,8401	San Joaquín	UE Parque La Pradera	Educ.	1990	PAPT	Si	0,68	24,25	14,35	7%	7%	23%	38%	25%
SJ-21	10,2358	-67,8378	San Joaquín	Liceo modelo Parque La Pradera	Educ.	2005	PAPT	Si	0,68	24,25	15,34	7%	7%	22%	43%	21%
SJ-22	10,2614	-67,7879	San Joaquín	Preescolar Dr. Rafael Pérez	Educ.	1980	PCAAP	Si	0,68	18,25	11,17	25%	12%	43%	17%	3%
SJ-23	10,2622	-67,7894	San Joaquín	Centro materno infantil	M-A	1970	PCAAP	No	0,68	15,75	10,17	21%	12%	43%	20%	4%
SJ-24	10,2620	-67,7914	San Joaquín	CADAFE	Gub.	1990	PCAAP	No	0,68	15,75	9,32	23%	14%	41%	20%	2%
SJ-25	10,2624	-67,7871	San Joaquín	Museo Alejo Zuloaga	Educ.	1995	PCAAP	No	0,68	15,75	9,32	23%	14%	41%	20%	2%
SJ-26	10,2617	-67,7877	San Joaquín	Alcaldía	ernam	1990	PAPT	Si	0,68	24,25	14,35	7%	7%	23%	38%	25%
SJ-27	10,2614	-67,7872	San Joaquín	Iglesia del Carmen	Relig.	1796	MNC	No	0,68	33,75	19,97	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-28	10,2619	-67,7910	San Joaquín	Casa de la Cultura	Educ.	1975	PCAAP	No	0,68	15,75	9,32	21%	12%	43%	20%	4%

Municipio: San Joaquín

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DS	DC
SJ-29	10,2371	-67,8397	San Joaquín	Iglesia La Pradera	Relig.	1970	PCAAP	Si	0,68	18,25	10,8	25%	12%	43%	17%	3%
SJ-30	10,2573	-67,8022	San Joaquín	I.U.T.A	Educ.	1985	PCAAP	No	0,68	21,75	13,75	32%	18%	27%	17%	6%
SJ-31	10,2600	-67,7960	San Joaquín	Escuela Pedro Gual	Educ.	2005	PAPT	No	0,68	21,75	13,31	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-32	10,2578	-67,8007	San Joaquín	Iglesia Betania	Relig.	2000	PCAAP	No	0,68	15,75	9,32	23%	14%	41%	20%	2%
SJ-33	10,2618	-67,7914	San Joaquín	Policia	Gub.	1920	MNC	No	0,68	33,75	19,97	58%	11%	10%	13%	8%
SJ-34	10,2474	-67,8229	San Joaquín	Agropatria	Ind.	2010	PAPT	Si	0,68	24,25	14,35	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-35	10,2587	-67,7985	San Joaquín	PDVSA Gas	Ind.	2010	PCAAP	Si	0,68	18,25	10,8	21%	15%	44%	19%	1%
SJ-36	10,2739	-67,7589	San Joaquín	Fundación Polar	D-R	2010	PAPT	No	0,68	24,25	13,52	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-37	10,2660	-67,7789	San Joaquín	Vicson	Ind.	1970	PAPT	No	0,68	21,75	13,75	32%	18%	29%	18%	3%
SJ-38	10,2613	-67,7833	San Joaquín	Alimentos Heinz	Ind.	1970	PAPT	Si	0,68	24,25	15,34	18%	32%	26%	16%	8%
SJ-39	10,2717	-67,7645	San Joaquín	Cervecería Polar	Ind.	1970	PAPT	No	0,68	24,25	15,34	18%	32%	26%	16%	8%

Municipio: Guacara

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
G-1	622071,96	1131560,02	Guacara	RES. OMARGUZCA	Res.	1974	PCARCP	SI	0,68	19,5	12,33	6%	8%	35%	40%	11%
G-2	622090,53	1131467,93	Guacara	C.C. PLAZA	Com.	1970	PCARCP	NO	0,68	24,5	14,16	57%	15%	21%	7%	0%
G-3	622291,55	1131410,26	Guacara	C.C. PASILLO MF	Com.	1978	PCARCP	NO	0,68	24,5	14,16	57%	15%	21%	7%	0%
G-4	622208,86	1131566,64	Guacara	IGLESIA SAN	Relig.	1954	PCARCP	SI	0,68	32	18,93	4%	5%	14%	32%	45%
G-5	622358,05	1131536,44	Guacara	C.C. DUMOLIS	Com.	1976	PCARCP	NO	0,68	27	15,61	61%	14%	19%	6%	0%
G-6	622151,03	1131572,58	Guacara	C.C. OSAKA	Com.	1998	PCARCP	SI	0,68	22	12,72	9%	10%	38%	36%	7%
G-7	622035,73	1131476,96	Guacara	C.C. LOVELGIN	Com.	1975	PCARCP	NO	0,68	24,5	14,16	57%	15%	21%	7%	0%
G-8	621774,27	1131417,69	Guacara	EDIF. MAGALLANES	Res.	1964	PCARCP	NO	0,68	34,5	19,24	2%	5%	11%	30%	52%
G-9	621564,4	1131395,46	Guacara	RES. FERRO	Res.	2000	PCARCP	NO	0,68	17	9,48	12%	13%	49%	22%	4%
G-10	622223,16	1131830,87	Guacara	U.E. DIEGO IBARRA	Educ.	1998	PCARCP	NO	0,68	19,5	12,33	9%	10%	38%	36%	7%
G-11	622453,9	1131976,04	Guacara	RES. CEDEÑO	Res.	1986	MCAEDD	SI	0,68	10,3	5,74	0%	100%	0%	0%	0%
G-12	622520,51	1132068,43	Guacara	C.C.P. MARIÑO	Com.	2000	PCARCP	NO	0,68	14,5	8,87	16%	14%	40%	26%	4%
G-13	622903	1131449,24	Guacara	C.C. RAME	Com.	1989	PCARCP	NO	0,68	19,5	11,54	9%	10%	38%	36%	7%
G-14	622918,12	1131476,94	Guacara	C.C. RAME 2	Com.	1989	PCARCP	NO	0,68	19,5	11,54	9%	10%	38%	36%	7%
G-15	622872,01	1131611,94	Guacara	U.E.N. VICENTE WALLIS	Educ.	1950	PCARCP	NO	0,68	32	20,24	4%	5%	14%	32%	45%
G-16	622427,99	1131548,97	Guacara	S/N	Res.	1988	PCARCP	NO	0,68	22	11,97	9%	10%	38%	36%	7%
G-17	622660,42	1131208,8	Guacara	S/N	Res.	1987	PCARCP	NO	0,68	22	11,97	9%	10%	38%	36%	7%
G-18	621864,22	1131801,98	Guacara	U. E. VIRGEN MARIA	Educ.	1960	PCARCP	NO	0,68	34,5	22,29	4%	5%	14%	33%	44%
G-19	622004,08	1131833,18	Guacara	QUINTA LUZ	Res.	1960	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-20	622034,92	1131713,48	Guacara	QUINTA CHANG	Res.	1967	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-21	621861,22	1131789,68	Guacara	QUINTA 32	Res.	1964	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%

Municipio Guacara

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
G-22	621811,3	1132148,91	Guacara	QUINTA 14	Res.	1960	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-23	621967,01	1131992,79	Guacara	QUINTA LA ESQUINA	Res.	1962	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-24	622237,6	1131173,54	Guacara	QUINTA 13-E	Res.	1960	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-25	622392,75	1131183,29	Guacara	QUINTA LA TOCOQUERA	Res.	1962	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-26	622742,52	1131224,44	Guacara	QUINTA RAFEE	Res.	1962	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-27	623036,12	1130792,33	Guacara	QUINTA B-314	Res.	1970	PCARCP	NO	0,68	24,5	13,33	61%	14%	19%	6%	0%
G-28	623007,98	1131010,34	Guacara	QUINTA LUNA LLENA	Res.	1974	PCARCP	NO	0,68	24,5	13,33	61%	14%	19%	6%	0%
G-29	622843,78	1131854,52	Guacara	QUINTA ROMERITA	Res.	1970	PCARCP	NO	0,68	24,5	13,33	61%	14%	19%	6%	0%
G-30	622766,34	1132247,45	Guacara	QUINTA BONAIRE	Res.	1972	PCARCP	SI	0,68	27	14,69	61%	14%	19%	6%	0%
G-31	622488,86	1132421,58	Guacara	QUINTA REPÚBLICA	Res.	1968	PCARCP	NO	0,68	24,5	13,33	61%	14%	19%	6%	0%
G-32	622054,06	1132337,13	Guacara	RES. GUACARA PLAZA	Res.	1995	MCAEDD	NO	0,68	19,5	10,87	6%	8%	35%	40%	11%
G-33	621960,81	1132026,56	Guacara	S/N	Res.	1961	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-34	621988,63	1131900,71	Guacara	U. E. DON VICENTE LECUNA	Educ.	1990	PCARCP	NO	0,68	19,5	11,93	6%	8%	35%	40%	11%
G-35	621377,8	1130798,89	Guacara	CENTRO ESP. QUIRUR. GUACARA	M-A	1975	PCARCP	NO	0,68	27	17,81	57%	15%	21%	7%	0%
G-36	619758,48	1129174,52	Guacara	CENTRO COMERCIAL PLAZA	Com.	1987	PCARCP	NO	0,68	19,5	11,54	9%	10%	38%	36%	7%

Municipio Guacara

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
G-37	619431,33	1132337,37	Guacara	RES. PARQUE GUACARA	Res.	1982	MCAEDD	SI	0,68	15,3	8,53	0%	100%	0%	0%	0%
G-38	619914,63	1132477,25	Guacara	RES. PARQUE GUACARA	Res.	1982	MCAEDD	SI	0,68	15,3	8,53	0%	100%	0%	0%	0%
G-39	619765,69	1132433,73	Guacara	C. C. GUACARA PLAZA	Com.	1995	PCARCP	NO	0,68	19,5	11,93	7%	10%	47%	30%	6%
G-40	621245,03	1130475,89	Guacara	C. C. GUACARA PLAZA	Com.	1995	PCARCP	NO	0,68	19,5	11,93	7%	10%	47%	30%	6%
G-41	623914,91	1131824,48	Guacara	UNEFA	Educ.	1985	PCARCP	NO	0,68	19,5	12,6	7%	10%	47%	30%	6%
G-42	623014,35	1131802,89	Guacara	PASTAS LA SIRENA	Com.	1950	PACPT	NO	0,68	17,8	9,93	25%	16%	17%	27%	15%
G-43	622909,04	1132337,03	Guacara	U.E. SANTA MARTA	Educ.	2004	PCARCP	NO	0,68	18,3	11,54	18%	14%	44%	22%	2%
G-44	624070,13	1137855,09	Guacara	QTA. RAVIENZA	Res.	1972	PCARCP	NO	0,68	24,5	13,33	61%	14%	19%	6%	0%
G-45	623903,82	1132383,51	Guacara	QTA. LA ESTANCIA	Res.	1965	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-46	623602,31	1132465,4	Guacara	QTA. MARGARITA	Res.	1962	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-47	623662,5	1131786,73	Guacara	QTA. LA ESPERANZA	Res.	1964	PCARCP	NO	0,68	34,5	18,77	3%	6%	14%	32%	45%
G-48	623398,04	1131712,08	Guacara	U.E. JOSE GREGORIO	Educ.	1978	PACPT	SI	0,68							
G-49	622938,91	1131621,39	Guacara	QTA. 2-5	Res.	1984	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-50	623772,15	1132619,58	Guacara	GIMNASIO LOMA LINDA	Rec.	1995	PACPT	NO	0,68	7,8	4,35	26%	15%	22%	27%	10%
G-51	623347,79	1132160,39	Guacara	QTA. EL VIEJO	Res.	1988	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%

Municipio Guacara

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
G-52	623036,13	1131664,74	Guacara	EDIF. PARAISO	Res.	1992	PCARCP	NO	0,68	22	11,97	7%	10%	47%	30%	6%
G-53	622482,81	1131533,8	Guacara	EDIF. STO. DOMINGO	Res.	1993	PCARCP	NO	0,68	22	11,97	6%	9%	35%	40%	10%
G-54	622708,41	1131408,63	Guacara	C.C.P.	Com.	1993	PCARCP	NO	0,68	22	12,72	9%	10%	38%	36%	7%
G-55	622769,91	1131221,47	Guacara	CASA #70	Res.	1952	PCARCP	NO	0,68	29,5	16,05	4%	5%	14%	32%	45%
G-56	622985,86	1131246,79	Guacara	IGLESIA JESUCRISTO DE LOS S.	Relig.	2000	PCARCP	NO	0,68	14,5	8,87	16%	14%	40%	26%	4%
G-57	623283,91	1131284,69	Guacara	S/N	Res.	1987	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-58	623476,7	1130972,04	Guacara	S/N	Res.	1987	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-59	623648	1129842,2	Guacara	S/N	Res.	1987	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-60	623709,65	1129615,09	Guacara	S/N	Res.	1987	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-61	623728,24	1130389,27	Guacara	QTA. 1	Res.	2002	PACPT	NO	0,68	7,8	4,24	26%	15%	22%	27%	10%
G-62	623578,18	1130665,21	Guacara	QTA. STA. RITA	Res.	2000	PCARCP	NO	0,68	14,5	7,89	21%	15%	40%	22%	2%
G-63	623267,98	1130618,05	Guacara	QTA. LA ESMERALDA	Res.	1998	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-64	622790,38	1130585,66	Guacara	CASA #400	Res.	1997	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-65	622800,36	1130339,95	Guacara	CASA #91	Res.	1998	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-66	622810,1	1130164,89	Guacara	CASA #160	Res.	2002	PCARCP	NO	0,68	15,8	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
G-67	622977,68	1130097,89	Guacara	CASA #168	Res.	2003	PCARCP	NO	0,68	15,8	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
G-68	623108,56	1130089,13	Guacara	QTA. VENEGARA	Res.	1996	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-69	623357,98	1130114,58	Guacara	U.E. EL SAMAN	Educ.	1995	PACPT	NO	0,68	7,8	4,93	26%	15%	22%	27%	10%
G-70	623737,68	1130300,21	Guacara	QTA. LA AZULITA	Res.	2006	PCARCP	NO	0,68	15,8	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
G-71	623942,82	1129938,45	Guacara	QTA. SANTO NIÑO	Res.	1997	PCARCP	NO	0,68	7,8	4,24	26%	15%	22%	27%	10%

Municipio Guacara

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
G-72	622961,53	1129492,68	Guacara	QTA. LAS MARÍAS	Res.	2005	PCARCP	NO	0,68	15,8	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
G-73	623884,21	1129296,23	Guacara	CASA #100	Res.	1998	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-74	623605,07	1129064,87	Guacara	QTA. DIVINO NIÑO	Res.	2003	PCARCP	NO	0,68	15,8	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
G-75	623657,16	1130702,35	Guacara	QTA. STA ANA	Res.	2003	PCARCP	NO	0,68	15,8	8,57	21%	15%	44%	19%	1%
G-76	623906,46	1130761,58	Guacara	CASA #310	Res.	2000	PCARCP	NO	0,68	14,5	7,89	21%	15%	40%	22%	2%
G-77	622969,13	1130807,46	Guacara	QTA. MARYANGEL	Res.	1996	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-78	624119,63	1130713,18	Guacara	CACHAPAS	Res.	1998	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-79	623097,8	1129683,61	Guacara	QTA. EL SOCORRO	Res.	1997	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-80	623276,95	1130664,15	Guacara	QTA. JENNIFER	Res.	1996	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-81	623601,04	1130219,87	Guacara	CASA #206	Res.	1999	PCARCP	NO	0,68							
G-82	623538,26	1130769,51	Guacara	QTA. MARLY	Res.	1995	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-83	622664,75	1132588,07	Guacara	IGLESIA LA ANTIGUA	Relig.	1987	PACPT	NO	0,68	8,05	4,76	26%	15%	22%	27%	10%
G-84	622031,47	1131830,2	Guacara	S/N	Res.	1984	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%
G-85	621910,41	1131642,4	Guacara	S/N	Res.	1984	PCARCP	NO	0,68	19,5	10,61	6%	8%	35%	40%	11%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-1	613833,77	1135217,42	San Diego	El Tulipan	Res.	2001	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613833,77	1135217,42	San Diego	El Tulipan	Res.	2002	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613914,04	1135348	San Diego	El Tulipan	Res.	2003	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613895,22	1135377,08	San Diego	El Tulipan	Res.	2004	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	614094,61	1135488	San Diego	El Tulipan	Res.	2005	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	614162,94	1135666,88	San Diego	El Tulipan	Res.	2006	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	614029,88	1135715,03	San Diego	El Tulipan	Res.	2007	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613944,62	1135745,1	San Diego	El Tulipan	Res.	2008	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613829,94	1135786,69	San Diego	El Tulipan	Res.	2009	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613882,94	1135949,1	San Diego	El Tulipan	Res.	2010	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613740,57	1135626,67	San Diego	El Tulipan	Res.	2011	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613681,99	1135238,2	San Diego	El Tulipan	Res.	2012	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613886,09	1135180,73	San Diego	El Tulipan	Res.	2013	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613716,09	1135367,2	San Diego	El Tulipan	Res.	2014	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613733,72	1135499,46	San Diego	El Tulipan	Res.	2015	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613910,08	1135669,94	San Diego	El Tulipan	Res.	2016	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613868,93	1135555,31	San Diego	El Tulipan	Res.	2017	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613833,66	1135431,86	San Diego	El Tulipan	Res.	2018	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	614007,07	1135634,67	San Diego	El Tulipan	Res.	2019	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613974,74	1135528,86	San Diego	El Tulipan	Res.	2020	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613992,37	1135317,23	San Diego	El Tulipan	Res.	2021	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	614068,79	1135367,2	San Diego	El Tulipan	Res.	2022	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-1	613798,39	1135702,27	San Diego	El Tulipan	Res.	2023	MCAEUD	No	0,68	33,25	19,22	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	613945,88	1135991,98	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	613945,88	1135991,98	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	613994,85	1135933,69	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-2	614066,99	1135903,68	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	614094,83	1135956,32	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	614128,79	1136006,01	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	614096,86	1136042,65	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	614056,43	1136029,78	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-2	613984,94	1136003,93	San Diego	Senderos de San Diego	Res.	2007	MCAEUD	Si	0,68	35,25	19,66	0%	0%	0%	0%	100%
SD-3	612928,81	1135306,71	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612746,14	1135728,72	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612807,86	1135743,42	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612878,41	1135764	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612898,77	1135685,68	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612816,68	1135672,88	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612749,08	1135661,12	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612774,79	1135587,42	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612825,5	1135602,34	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612881,34	1135631,73	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612925,43	1135578,82	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612863,71	1135552,37	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612807,86	1135537,67	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612837,26	1135475,95	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612884,28	1135499,46	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612940,13	1135525,92	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-3	612863,71	1135434,8	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612913,68	1135452,44	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612963,64	1135473,01	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612984,22	1135428,92	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612931,31	1135417,17	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612887,22	1135396,59	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612987,16	1135364,26	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612984,22	1135290,78	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612925,43	1135267,27	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612763,78	1135520,04	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612781,41	1135461,25	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612810,8	1135470,07	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612796,11	1135402,47	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612834,32	1135423,04	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612807,86	1135376,02	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612851,95	1135393,65	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612840,2	1135334,87	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612884,28	1135361,32	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612854,89	1135296,66	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612893,1	1135308,41	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612860,77	1135261,39	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612898,98	1135267,27	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612819,62	1135267,27	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612813,74	1135311,35	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612793,17	1135361,32	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612766,71	1135402,47	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612752,02	1135464,19	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612731,44	1135528,86	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612731,44	1135570,01	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-3	612710,87	1135699,33	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612704,99	1135646,43	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612928,81	1135306,71	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612932,01	1135360,97	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-3	612933,93	1135760,27	San Diego	Amazonia	Res.	2008	PCARCP	Si	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%
SD-4	613086,74	1135270,76	San Diego	Valparaiso	Res.	2006	PCARCP	Si	0,68	18,25	10,55	11%	14%	54%	19%	2%
SD-4	613086,74	1135270,76	San Diego	Valparaiso	Res.	2006	PCARCP	Si	0,68	18,25	10,55	11%	14%	54%	19%	2%
SD-4	613058,74	1135364,79	San Diego	Valparaiso	Res.	2006	PCARCP	Si	0,68	18,25	10,55	11%	14%	54%	19%	2%
SD-5	613556,65	113657,55	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613442,74	1134864,59	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613486,83	1134864,59	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613519,16	1134861,65	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613433,92	1134829,32	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613460,37	1134826,38	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613489,77	1134829,32	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613448,62	1134914,56	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613510,34	1134917,5	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613542,67	1134914,56	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613428,04	1134808,75	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613428,04	1134788,17	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613460,37	1134808,75	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613454,5	1134785,23	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613489,77	1134805,81	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613489,77	1134788,17	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613425,1	1134767,6	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613428,04	1134747,02	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613457,43	1134767,6	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613454,5	1134749,96	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613492,71	1134773,47	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-5	613422,16	1134732,33	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613460,37	1134723,51	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613428,04	1134699,99	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613498,58	1134729,39	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613463,31	1134702,93	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613501,52	1134688,24	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613410,41	1134661,78	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613416,29	1134682,36	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613460,37	1134685,3	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613448,62	1134664,72	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-5	613480,95	1134661,78	San Diego	Monteserino	Res.	1985	MCAEDD	No	0,68	7,8	4,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-6	613398,65	1134647,09	San Diego	La Esmeralda	Res.	1984	PCARCP	Si	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-7	613398,65	1134620,63	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-7	614010,01	1129250,66	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-7	614021,77	1129153,66	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-7	614045,28	1129050,79	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-7	614004,13	1129312,38	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-7	614036,46	1129315,32	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-7	614080,55	1129321,2	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-7	614136,4	1129324,14	San Diego	Campo Solo	Res.	1970	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-8	613460,37	1134641,21	San Diego	Magallanes	Res.	1975	PCARCP	No	0,68	25,75	14,88	61%	14%	19%	6%	0%
SD-9	613492,71	1134638,27	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613839,53	1129914,92	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613836,6	1129994,28	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613771,93	1129812,05	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613795,45	1129814,99	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613771,93	1129773,84	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613789,57	1129720,94	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613827,78	1129723,87	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-9	613954,16	1129732,69	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613945,35	1129823,81	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	614021,77	1129744,45	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	614018,83	1129838,5	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	614048,22	1129835,57	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	614083,49	1129744,45	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	614065,86	1129956,07	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613918,89	1129917,86	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	614115,82	1130020,74	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	614124,64	1129941,38	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613965,92	1130000,16	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	614045,28	1130014,86	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-9	613713,15	1130032,49	San Diego	Morro1	Res.	1976	MCAEDD	Si	0,68	12,8	7,4	0%	100%	0%	0%	0%
SD-10	613451,56	1134620,63	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613868,93	1134376,68	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613886,56	1134461,92	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613886,56	1134523,64	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613827,78	1134529,52	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613824,84	1134594,18	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613871,87	1134597,12	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613921,83	1134597,12	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613830,72	1134567,73	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613830,72	1134491,31	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613924,77	1134558,91	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613877,74	1134485,43	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613854,23	1134429,58	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-10	613804,26	1134435,46	San Diego	El Remanso	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-11	613501,52	1134617,69	San Diego	La Esmeralda	Res.	1977	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	61%	14%	19%	6%	0%
SD-12	613413,35	1134600,06	San Diego	La Esmeralda	Res.	1984	PCARCP	No	0,68	10,5	6,07	0%	1%	0%	0%	0%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-14	613375,14	1134582,42	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612775,53	1129288,87	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612831,38	1129285,93	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612752,02	1129200,69	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612851,95	1129197,75	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612866,65	1129141,91	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612781,41	1129147,79	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612904,86	1129130,15	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612925,43	1129280,05	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612784,35	1129212,45	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612828,44	1129200,69	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612807,86	1129153,66	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612837,26	1129147,79	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612684,42	1129288,87	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612687,36	1129227,14	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612710,87	1129186	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612716,75	1129156,6	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612743,2	1129115,45	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612837,26	1129259,48	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612728,5	1129241,84	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612769,65	1129244,78	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612919,55	1129256,54	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612890,16	1129203,63	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612934,25	1129197,75	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612943,07	1129141,91	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612790,23	1129280,05	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612757,9	1129177,18	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-14	612790,23	1129186	San Diego	Paso Real	Res.	2005	PCARCP	Si	0,68	18,25	9,23	13%	14%	53%	18%	2%
SD-15	613439,8	1134582,42	San Diego	La Esmeralda	Res.	2003	PCARCP	No	0,68	15,75	9,1	18%	14%	44%	22%	2%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-17	613551,49	1134691,18	San Diego	La Gaviota	Res.	1993	PCARCP	Si	0,68	24,5	14,16	6%	8%	35%	40%	11%
SD-18	613557,37	1134726,45	San Diego	La Esmeralda	Res.	1992	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	8%	35%	40%	11%
SD-19	613548,55	1134635,33	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613313,41	1131675,52	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613286,96	1131693,16	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613316,35	1131731,37	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613345,74	1131784,28	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613369,26	1131754,88	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613345,74	1131696,1	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613366,32	1131654,95	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613389,83	1131719,61	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613413,35	1131751,94	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613425,1	1131646,13	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613442,74	1131707,86	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613466,25	1131751,94	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613451,56	1131625,56	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613486,83	1131672,58	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613501,52	1131740,19	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613489,77	1131610,86	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613522,1	1131672,58	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613545,61	1131734,31	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-19	613548,55	1134635,33	San Diego	Yuma 26	Res.	1988	MCAEDD	Si	0,68	13	7,51	0%	100%	0%	0%	0%
SD-20	613548,55	1134594,18	San Diego	Centro Medico Valles de San Diego	M-A	2007	PCARCP	Si	0,68	25,75	16,98	12%	11%	44%	29%	4%
SD-21	613527,98	1134579,48	San Diego	Clinica La Esmeralda	M-A	1990	PCARCP	No	0,68	19,5	12,2	9%	10%	38%	36%	7%

Municipio: San Diego

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
SD-22	613533,85	1134611,82	San Diego	La Resurreccion del Señor	Relig.	1998	PCARCP	No	0,68	27	15,97	6%	8%	35%	40%	11%
SD-23	613533,85	1134664,72	San Diego	Escuela Clorinda Azcunes	Educ.	1990	PCARCP	Si	0,68	22	14,21	6%	8%	35%	40%	11%

Municipio Naguanagua

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
N-1	608550	1132842	Naguanagua	Balcones del Norte	Res.	2000	PCARCP	No	0,68	17	9,25	26%	19%	44%	10%	1%
N-2	607680	1135725	Naguanagua	Café Suites	Res.	2000	PCARCP	No	0,68	17	9,25	12%	13%	49%	22%	4%
N-3	607550	1135714	Naguanagua	Campiña	Res.	1996	PCARCP	No	0,68	22	12,72	6%	9%	46%	32%	7%
N-4	609068	1134181	Naguanagua	CCPR Biarritz	M-A	1995	PCARCP	Si	0,68	35	23,09	6%	9%	46%	32%	7%
N-5	608928	1134145	Naguanagua	Clinica Metropolitana B	M-A	2001	PCARCP	Si	0,68	17	11,21	10%	12%	49%	25%	4%
N-6	608404	1134321	Naguanagua	Conj.Res.Las Americas	Res.	2002	PCARCP	Si	0,68	16	9,25	11%	14%	54%	19%	2%
N-7	608036	1134600	Naguanagua	Edf.Los Lago	Res.	1980	MCAEUD	No	0,68	35,5	22,03	0%	0%	0%	0%	100%
N-8	608365	1134281	Naguanagua	Edif.Marú	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	14,5	8,09	11%	12%	49%	24%	4%
N-9	608232	1134619	Naguanagua	Edif. Santa Luzia	Res.	1979	PCARCP	No	0,68	27	15,06	66%	17%	15%	2%	0%
N-10	608290	1133323	Naguanagua	El Carabobeño	Com.	1995	PCARCP	Si	0,68	19,5	11,93	6%	8%	45%	34%	7%
N-11	608261	1133538	Naguanagua	Guaparo Inn	Hot.	1998	PCARCP	Si	0,68	19	11,27	18%	16%	49%	15%	2%
N-12	608427	1132916	Naguanagua	Guaparo Norte	Res.	2001	PCARCP	No	0,68	17	9,83	26%	19%	44%	10%	1%
N-13	609279	1133352	Naguanagua	La Florida	Res.	1977	PCARCP	No	0,68	29,75	17,2	34%	22%	34%	9%	1%
N-14	608353	1132907	Naguanagua	Olympic Garden	Res.	1999	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	23%	19%	45%	12%	1%
N-15	608864	1134227	Naguanagua	Res.Bayona	Res.	1994	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	8%	45%	34%	7%
N-16	608220	1135231	Naguanagua	Res. Los Caracaros	Res.	1979	PCARCP	No	0,68	27	15,61	35%	22%	33%	9%	1%
N-17	608169	1134259	Naguanagua	Res.Onix	Res.	1977	PCARCP	No	0,68	27	15,61	70%	16%	13%	1%	0%
N-18	608755	1132588	Naguanagua	Tennis Garden	Res.	1989	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	15%	15%	50%	18%	2%
N-19	608821	1135277	Naguanagua	Tulipanes	Res.	2001	PCARCP	No	0,68	14,5	8,09	11%	12%	49%	24%	4%
N-20	608625	1132970	Naguanagua	Valle Fresco III	Res.	1994	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	15%	15%	50%	18%	2%
N-21	607761	1135596	Naguanagua	Victoria Plaza	Res.	1999	PCARCP	No	0,68	17	9,48	11%	12%	49%	24%	4%
N-22	608390	1134284	Naguanagua	Villa Bilbao	Res.	1984	PCARCP	Si	0,68	37	21,39	10%	12%	49%	25%	4%
N-23	608766	1132870	Naguanagua	Bermudas	Res.	1990	PCARCP	No	0,68	22	12,72	13%	15%	50%	20%	2%
N-24	608234	1134290	Naguanagua	C.CyRes.Felip	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	22,25	12,41	7%	10%	47%	30%	6%

Municipio Naguanagua

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
N-25			Naguanagua	Camino Real	Res.	1979	PCARCP	No	0,68	27,25	15,75	34%	21%	35%	9%	1%
N-26	608924	1132754	Naguanagua	C.C Cristal	Com.	1998	PACPT	No	0,68	7,8	4,51	26%	16%	22%	27%	9%
N-27	608420	1132585	Naguanagua	C.C La Granja	Com.	1993	PACPT	Si	0,68	20,3	11,73	33%	18%	22%	21%	6%
N-28	607867	1135957	Naguanagua	C.C Mirador	Com.	1980	PACPT	Si	0,68	29,75	17,2	66%	17%	15%	2%	0%
N-29	608871	1134156	Naguanagua	CCPR Bayona	M-A	1994	PCARCP	Si	0,68	22	12,72	6%	9%	47%	31%	7%
N-30	608626	1133957	Naguanagua	CCPR Dinastia	Com.	1990	PCARCP	Si	0,68	24,5	14,16	6%	9%	46%	32%	7%
N-31	608965	1134163	Naguanagua	Clinica Metropolitana A	M-A	1997	PCARCP	Si	0,68	22	14,21	6%	9%	46%	32%	7%
N-32	608133	1135212	Naguanagua	Conj. Res. Bella Vista Country Club	Res.	1992	PCARCP	Si	0,68	22	12,27	7%	10%	47%	30%	6%
N-33	608341	1133162	Naguanagua	C.R. La Granja	Res.	1997	PCARCP	Si	0,68	22	12,27	7%	10%	47%	30%	6%
N-34	607628	1135719	Naguanagua	C.R Nickel	Res.	1997	PCARCP	Si	0,68	22	12,72	6%	8%	46%	32%	7%
N-35	608474	1134287	Naguanagua	C.R Quebrada Fresca	Res.	1982	PCARCP	Si	0,68	27	15,61	25%	21%	34%	9%	1%
N-36	608228	1134846	Naguanagua	C.R Villa Bella	Res.	1997	PCARCP	Si	0,68	22	12,27	6%	9%	46%	32%	7%
N-37	608375	1133850	Naguanagua	DAT TV	Ofic.	1998	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	6%	9%	46%	32%	7%
N-38	607866	1135414	Naguanagua	DDE	M-A	1989	PCARCP	No	0,68	19,5	12,2	6%	9%	46%	32%	7%
N-39	608236	1134438	Naguanagua	Edf. Alpha	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	7%	10%	47%	30%	6%
N-40	608350	1133847	Naguanagua	Edif. Bonser	Res.	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	7%	10%	47%	30%	6%
N-41	608047	1134614	Naguanagua	Edif. El sol	Res.	2005	PCARCP	No	0,68	15,75	8,78	11%	14%	54%	19%	2%
N-42	608445	1134812	Naguanagua	Guayabal	Res.	1981	PCARCP	Si	0,68	29,5	17,05	69%	16%	13%	2%	0%
N-43	608545	1131881	Naguanagua	Hogares Crea	M-A	1997	PCARCP	No	0,68	19,5	11,27	6%	9%	35%	40%	10%
N-44	607743	1135660	Naguanagua	Isla de Oro	Res.	2001	PCARCP	No	0,68	14,5	8,09	12%	13%	49%	22%	4%
N-45	609188	1132986	Naguanagua	Granja Country Club	Res.	2002	PCARCP	Si	0,68	18,25	10,55	26%	19%	47%	7%	1%
N-46	608636	1132858	Naguanagua	Las Aves	Res.	1995	PCARCP	Si	0,68	22,25	12,86	13%	15%	50%	20%	2%
N-47	608827	1132729	Naguanagua	Las Bahamas	Res.	1994	PCARCP	Si	0,68	22	12,72	13%	15%	50%	22%	2%
N-48	606359	1135804	Naguanagua	Naranjal Suites	Res.	1979	PCARCP	No	0,68	24,5	14,16	32%	21%	36%	10%	1%
N-49	608217	1134878	Naguanagua	Parq. Coromila	Res.	1990	MCAEUD	Si	0,68	37	20,63	0%	0%	0%	0%	100%

Municipio Naguanagua

Código	Latitud	Longitud	Municipio	Nombre	Uso	Año construcción	Tipo. Estructural	Irreg. planta	IA	IV	IP	Tipo de daño				
												SD	DL	DM	DM	DC
N-50	608347	1133007	Naguanagua	Parq.Res. Parima 1	Res.	1993	PCARCP	Si	0,68	20	12,27	7%	10%	47%	30%	6%
N-51	608822	1132619	Naguanagua	Parq.Res. Parima 2	Res.	1993	PCARCP	Si	0,68	20	12,27	7%	10%	47%	30%	6%
N-52	607669	1135646	Naguanagua	Parq.Res. Parima 3	Res.	1994	PCARCP	Si	0,68	20	12,27	7%	10%	47%	30%	6%
N-53	608829	1132950	Naguanagua	Paseo La Granja	Com.	1997	PCARCP	Si	0,68	22	12,72	6%	9%	46%	32%	7%
N-54	608584	1133032	Naguanagua	Pauji	Res.	1994	PCARCP	No	0,68	19,5	10,87	10%	12%	49%	25%	4%
N-55	607913	1135707	Naguanagua	Res.Arauca	Res.	2005	PCARCP	No	0,68	15,75	9,1	26%	19%	47%	7%	1%
N-56	609482	1132189	Naguanagua	Res.Baccarat	Res.	1997	PCARCP	Si	0,68	24,5	13,66	18%	17%	48%	15%	2%

Tercera Etapa: procesamiento de la información

Una vez completadas las dos etapas anteriores, se procedió a introducir los datos correspondientes de cada edificación inspeccionada en la hoja de cálculo desarrollada por FUNVISIS, para iniciar el proceso de determinación del índice de priorización sísmica de cada una de ellas. A continuación se presenta una vista parcial de la hoja de cálculo empleada para la estimación del índice de priorización sísmica de una edificación determinada.

Datos			
Edificación	Soluciones inteligentes C.A.		
Uso de la edificación	Industrial		
Número de personas que ocupan la edificación	42		
Macrozona	Centro-Norte		
Vs30	>325		
Hdepósitos	<50		
Cond. terreno	Planicie		
Ubic. Edif. en el terreno	error		
Pendiente del talud	20°-45°		
Separación al talud	error		
Drenaje	Si		
Periodo de construcción	1983-1998		
Tipo estructural	Pórticos de acero con perfiles tubulares		
Número de pisos	1		
Esquema en planta	Cuadrada		
Esbeltez horizontal	No		
Esquema en elevación	Rectangular		
Esbeltez vertical	No		
Irregularidades	Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones		No
	Presencia de al menos un entepiso débil		No
	Presencia de columnas cortas		No
	Discontinuidad del eje de columnas		No
	Aberturas significativas en losas		No
	Fuente asimetría de masas o rigideces en planta		No
	Adosamiento a edificaciones adyacentes		No
	Separación entre edificios		15
Estado técnico	Estado general de mantenimiento		Bueno
	Estado de la estructura de concreto o acero		Ninguno
	Estado de las paredes de relleno		Ninguno
Grupo según uso	A3		
Cantidad edificaciones	1,00		
Comentario	error		

Figura 61: Formato obtención de datos – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS.

Para estimar el índice de priorización de una edificación es necesario hallar previamente el índice de importancia, de amenaza y de vulnerabilidad sísmica, ya que el producto de los tres representa su valor. Se comenzó introduciendo los nombres de las edificaciones, los usos que se les dan a cada una de ellas y el número de personas que las habitan, estos datos fueron procesados por la hoja de cálculo para estimar los índices de importancia de cada estructura siguiendo los lineamientos establecidos por la norma venezolana para edificaciones sismorresistentes.

Índice de importancia (Ii)					
Grupo	Uso del edificio				
A1	Hospitales y centros de salud, estaciones de bomberos y de protección				
A2	Cuarteles de policía, edificios de asiento del gobierno local, regional o nacional, edificios educacionales, construcciones patrimoniales de valor excepcional, centrales eléctricas, subestaciones de alto voltaje y de telecomunicaciones, plantas de bombeo, depósitos de materias tóxicas o explosivas y centros que utilicen materiales radioactivos, torre de control de centros de tráfico aéreo, edificaciones que alberguen instalaciones esenciales de funcionamiento vital en condiciones de emergencia o cuya falla pueda dar lugar a cuantiosas pérdidas económicas. Edificaciones que contienen objetos de valor excepcional, como ciertos museos o bibliotecas. Edificaciones que pueden poner en peligro algunas de los grupos A1 y A2				
A3	Todas aquellas edificaciones son contenidas en los grupos A1 y A2, tales como: viviendas, edificaciones de apartamentos, de oficinas, comerciales, hoteles, bancos, restaurantes, cines, teatros, almacenes y depósitos				
Uso del edificio	N≤10	10<N≤100	100<N≤500	500<N≤1000	N>1000
A1	0,90	0,92	0,95	0,97	1,00
A2	0,85	0,87	0,90	0,93	0,95
A3	0,80	0,82	0,85	0,87	0,90

Calculando Ii....		
Grupo		A2
Ii por cantidad de personas	A1	0,92
	A2	0,87
	A3	0,82
Ii		0,87

Índice de Importancia (Ii)	0,870
----------------------------	-------

Figura 62: Cálculo del índice de importancia – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS.

El uso de la edificación determina el grupo al cual pertenece cada una de ellas y en asociación con el número de personas que las ocupan se les asigna un valor o índice que señala cuan importante es la misma, dicho valor varía dentro de un rango de [0,80 – 1].

El siguiente dato que se introdujo fue el relacionado con la Macrozona, dependiendo de la ubicación geográfica de la zona de estudio en el mapa sísmico venezolano, en el caso de la investigación se utilizó la zona norte, como velocidad promedio de las ondas de corte en los primeros 30 metros, se seleccionó la condición del terreno según sea el caso, si es planicie, ladera ó cima. Ubicación de la edificación en el terreno, si está en planicie, en la base, en la mitad o en la cima de un cerro o montaña. Pendiente del talud en grados en caso de existir éste, separación al talud y existencia de drenaje. A cada Macrozona le corresponde un coeficiente de aceleración horizontal y otro dependiendo de la topografía, con esta información la hoja de cálculo estimó los índices de amenaza sísmica de las edificaciones respectivas. Estos índices varían en un rango cuyo valor mínimo en 0,68 y el máximo es 0,75.

Índice de amenaza sísmica (Ia)			
Macrozona	Ao (%g)	Índice de amenaza (Ia)	
		s/efec. topog.	c/efec. topog.
Sur	0,300	0,68	0,75
Centro-Norte	0,280	0,64	0,70
Centro-Sur	0,265	0,60	0,66
Norte	0,300	0,68	0,75

Calculando Ia....		Índice amenaza sísmica (Ia)	0,640
Ao en roca	0,280		
Efectos topograf.	No		
Ia	0,640		

Figura 63: Cálculo del índice de amenaza sísmica – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS.

Los próximos datos que se introdujeron fueron los de carácter geométrico y estructural tales como período de construcción, para determinar bajo que versión de norma sísmica venezolana se llevó a cabo el mismo, tipo estructural, ya sea pórticos, muros, perfiles de acero, mampostería, sistema prefabricados, número de pisos, esquema en planta, H, L, T, U, O, cuadrada ó rectangular, presencia o no de esbeltez horizontal, esquema de elevación, T, U, L, pirámide invertida, piramidal, rectangular, presencia ó no de esbeltez vertical. También se introdujeron aquellos datos referentes a irregularidades como ausencia o no de vigas altas en una o dos direcciones, presencia o no de al menos un entrepiso débil, presencia o no de columnas cortas, existencia o no de discontinuidad del eje de columnas, existencia o no de aberturas significativas en losas, presencia o no de fuerte asimetría de masas o rigideces en planta, existencia o no de adosamiento a edificaciones adyacentes, separación entre edificios.

Otros datos que se introdujeron fueron los relacionados al estado técnico de la edificación como el estado general de mantenimiento, si es bueno, regular o malo, estado de la estructura de concreto o acero, estado de las paredes de relleno. El grupo según el uso de la edificación y cantidad de edificaciones.

La hoja de cálculo procesó cada ítem y le asignó un valor ó índice numérico dependiendo del dato que se le introdujo, en función de la combinación de los distintos parámetros evaluados ésta sumó y multiplicó los distintos valores hasta obtener el índice que representa el grado de vulnerabilidad sísmica de la edificación estudiada.

Ivi	Vulnerabilidad asociada a:	ai
I1	Antigüedad y norma utilizada	0,25
I2	Tipo estructural	0,30
I3	Irregularidad	0,25
I4	Profundidad del depósito	0,10
I5	Topografía	0,05
I6	Grado de deterioro	0,05

Otros parámetros para calcular Ivi		
Adosamiento	1 a 2	s/adosamiento
	3 a 5	error
	6 a 10	error
	11 a 15	error
	>15	error
1 a 2		s/adosamiento
Localización de la construcción		0,00
Existencia de drenajes		0,00
Estado de la estructura		0,00
Estado de las paredes de relleno		0,00
Estado general de mantenimiento		0,00

Calculando los Ivi...			
I1	Antigüedad y norma utilizada		30,00
I2	Tipo estructural		60,00
			error
I3	Irregularidad	I31	0,00
		I32	0,00
		I33	0,00
		I34	0,00
		I35	0,00
		I36	0,00
		I37	0,00
		I38	0,00
		I39	0,00
		I3	0,00
I4	Profundidad del depósito		0,00
I5	Topografía		0,00
I6	Grado de deterioro		0,00

Calculando Ivi...			
Ii	Ii	ai	Ii ai
I1	30,00	0,25	7,50
I2	60,00	0,30	18,00
I3	0,00	0,25	0,00
I4	0,00	0,10	0,00
I5	0,00	0,05	0,00
I6	0,00	0,05	0,00
Ivi			25,50

Índice de vulnerabilidad (Ivi)		25,50
--------------------------------	--	-------

Índice I1							
Año de construcción (t)	ts1939	1939<ts1947	1947<ts1955	1955<ts1967	1967<ts1982	1982<ts1998	1998<ts2001
I1	90,00	70,00	70,00	90,00	50,00	30,00	10,00

Índice I2		
Identificación tipo estructural	Descripción	I2
PCA	Pórticos de concreto armado	25,00
PCAAP	Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	40,00
MCA2D	Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	10,00
MCA1D	Muros de concreto armado en una sola dirección, como algunos sistemas tipo túnel	90,00
PA	Pórticos de acero	40,00
PAPT	Pórticos de acero con perfiles tubulares	60,00
PAD	Pórticos de acero diagonalizados	20,00
PAC	Pórticos de acero con cerchas	40,00
PRE	Sistemas prefabricados a base de grandes paneles o de pórticos	90,00
MMC	Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada	70,00
MMNC	Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada	100,00

Índice I3		
J	Descripción de la edificación	I3j
1	Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	40,00
2	Presencia de al menos un entrepiso blando	60,00
3	Presencia de columnas cortas	30,00
4	Masas que crecen significativamente con la elevación o esbeltez excesiva vertical	10,00
5	Discontinuidad del eje de columnas	30,00
6	Abertura significativa en losas	10,00
7	Adosamiento de la edificación adyacente:	10,00
	a) Losa contra losa	10,00
	b) Losa contra columna	20,00
8	Planta en forma de I, H, T, U, C o similar, sin presencia de juntas o esbeltez excesiva horizontal	10,00
9	Fuerte asimetría de masas o rígideces en planta o esquemas de elevación tipo L	20,00

Índice I4	
Situación de aplicación	I4
Edificios con un número de pisos mayor de 6 y localizados en depósitos de sedimentos de profundidad mayor a 120 metros	100,00
Otros casos	0,00

Índice I5			
Localización de la construcción	Construcción sobre planicie		0,00
	Construcción sobre ladera con pendiente de ángulo θ dada por:	Entre 20° y 45°	50,00
		≥ 45°	80,00
	Construcción sobre la cima o en la base de la ladera de pendiente θ ≥ 20°, a una distancia D	≤ H	80,00
		> H	0,00
Existencia de drenajes		Si	0,00
		No	20,00

Índice I6			
Componente	Grado de deterioro		I6
Estructura	a) Estructura de concreto: agrietamiento en elementos estructurales de concreto armado y/o corrosión del acero de refuerzo	Severo	70,00
		Moderado	35,00
		Ninguno	0,00
Paredes	b) Estructura de acero: corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones, y/o pandeo de elementos	Severo	70,00
		Moderado	35,00
		Ninguno	0,00
Todos	Agrietamiento de operas de relleno	Severo	20,00
		Moderado	10,00
		Ninguno	0,00
	Estado general de mantenimiento	Malo	10,00
		Regular	5,00
		Bueno	0,00

Figura 64: Cálculo del índice de vulnerabilidad sísmica – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS.

Finalizada la determinación de los tres índices correspondientes, la hoja de cálculo procedió a la multiplicación de los tres valores para generar el índice de priorización buscado. Todo el procedimiento planteado anteriormente se ejecutó para cada edificación inspeccionada con sus respectivos datos.

Índice de priorización (Ip)	
la	0,64
lv	25,50
li	0,87
Ip	14,20

Figura 65: Cálculo del índice de priorización sísmica – Hoja de cálculo.

Fuente: FUNVISIS.

Análisis de resultados

El presente trabajo especial de grado se realizó en los municipios Diego Ibarra, Guacara, San Joaquín, San Diego y Naguanagua, estado Carabobo. Fue posible realizar una observación detallada de las edificaciones, considerando los aspectos más determinantes en la consecución el objetivo planteado, estos aspectos son: uso de la edificación, número de piso, macrozona, tipo estructural, año de construcción, etc. Toda la información recabada se obtuvo haciendo uso de la Planilla de Inspección de Edificaciones de FUNVISIS y la Guía Para La Evaluación de Establecimientos de Salud de Mediana y Baja Complejidad, dicha información se vació en tablas de datos y se logró mediante el uso de hojas de cálculo desarrolladas también por FUNVISIS determinar el índice de priorización para cada edificación inspeccionada.

En base a los resultados obtenidos en el cálculo del índice de priorización sísmica de las edificaciones ubicadas en los municipios Diego Ibarra, San Diego y zona oeste de Naguanagua, estado Carabobo, se obtuvieron los siguientes resultados estadísticos que se presentan a continuación:

Municipio Diego Ibarra

%Edificaciones Médico Asistencial vs Índice Amenaza

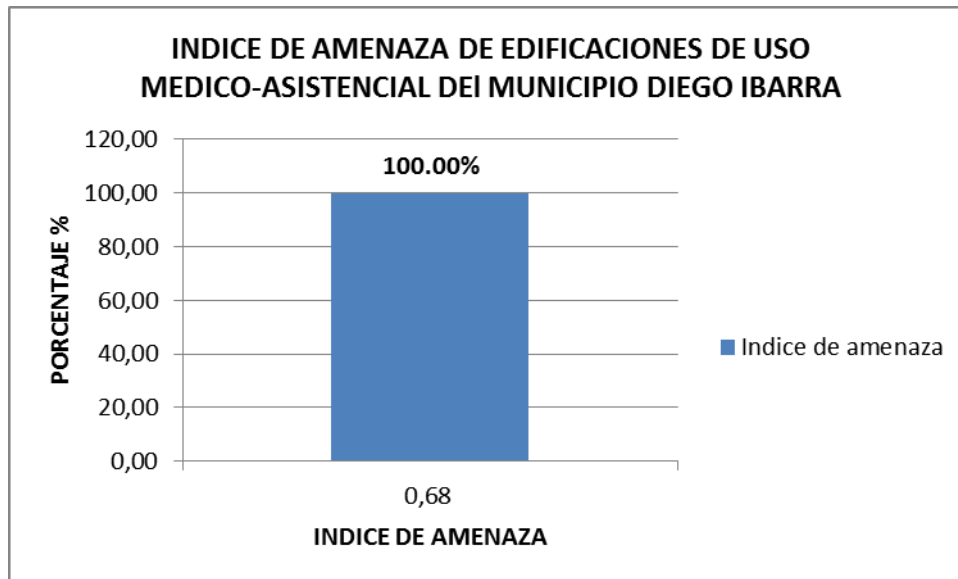


Gráfico 1: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso medico-asistencial presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

%Edificaciones Médico Asistencial vs Índice vulnerabilidad

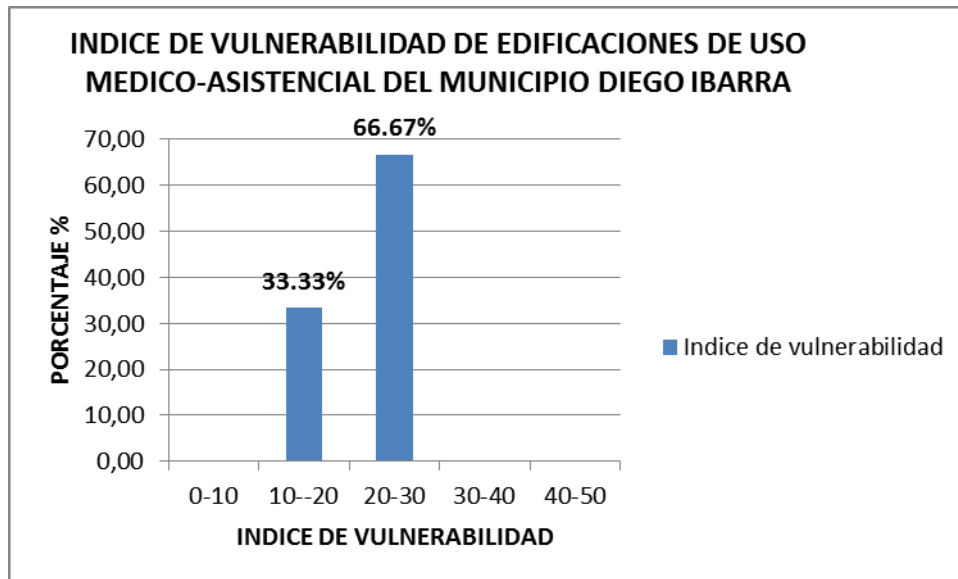


Gráfico 2: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso medico-asistencial.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso comercial es inferior a treinta (30), lo cual nos indica que las estructuras no son vulnerables.

%Edificaciones Médico Asistencial vs Índice importancia

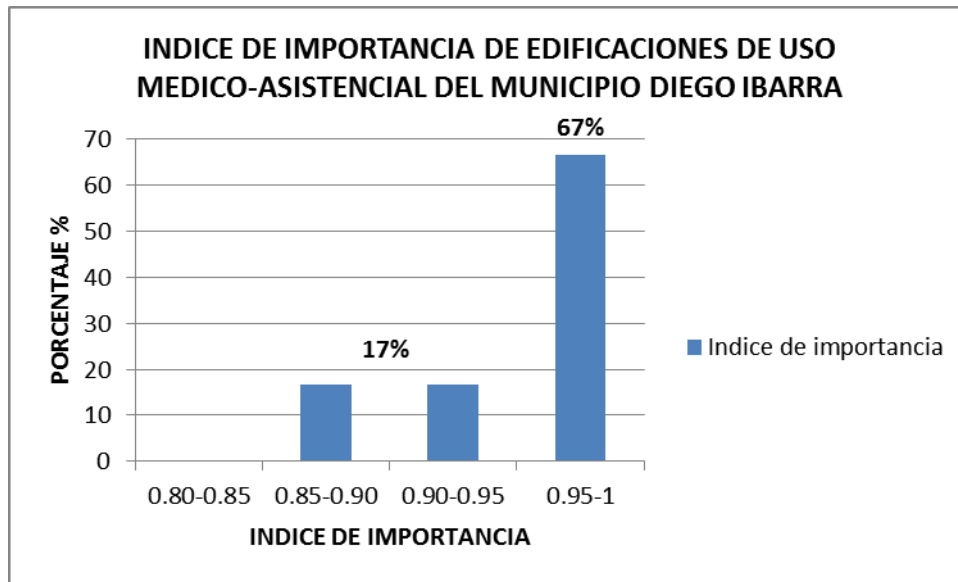


Gráfico 3: Índice de importancia en edificaciones de uso médico asistencial.
Fuente: Propia.

Más de la mitad de las edificaciones del municipio Diego Ibarra poseen un alto índice de importancia debido a la cantidad de personas que ocupan la estructura.

%Edificaciones Médico Asistencial vs Índice priorizacion

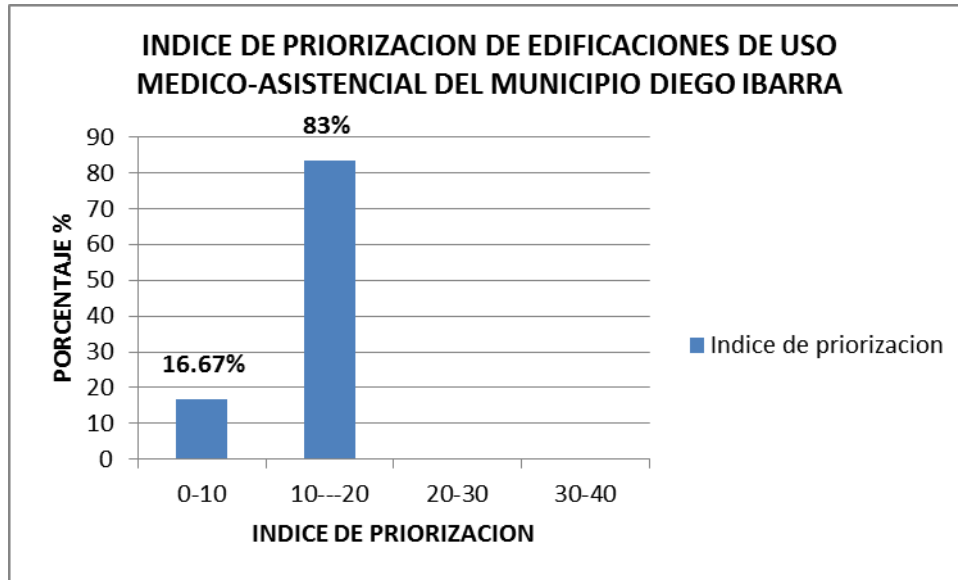


Gráfico 4: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El ochenta y tres por ciento (83%) de las edificaciones de uso médico asistencial poseen un índice de priorización entre diez (10) a veinte (20), lo cual nos indica que un alto porcentaje de estas edificaciones no son prioritarias para su evaluación ante un evento sísmico.

%Edificaciones Médico Asistencial vs Irregularidades

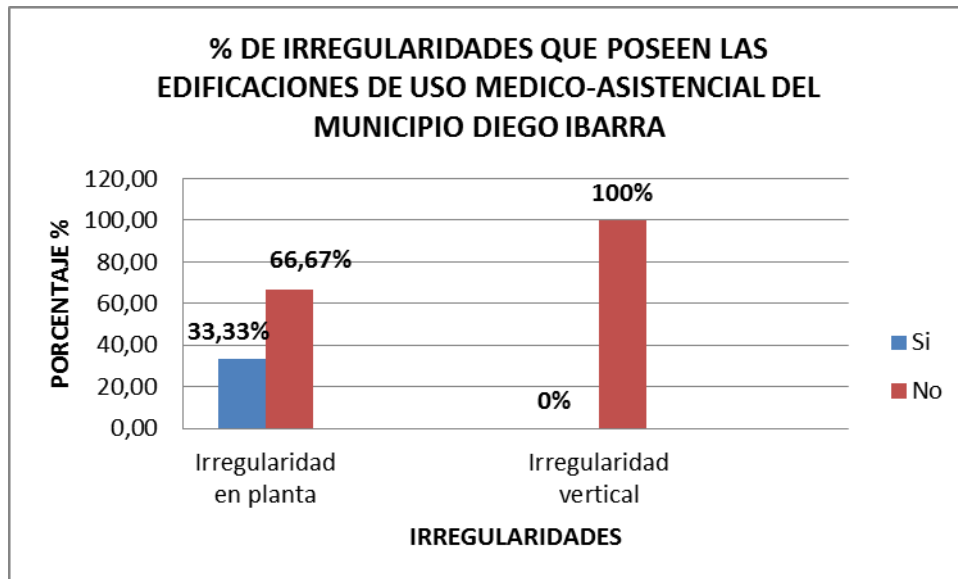


Gráfico 5: Irregularidades en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

La mayoría de las edificaciones no poseen irregularidades en planta, en cuanto a las irregularidades verticales no existen ningún tipo de estas en las edificaciones de uso medico-asistencial.

Tipos de daños vs Uso de la edificación

%Edificaciones Médico Asistencial vs Daños leves

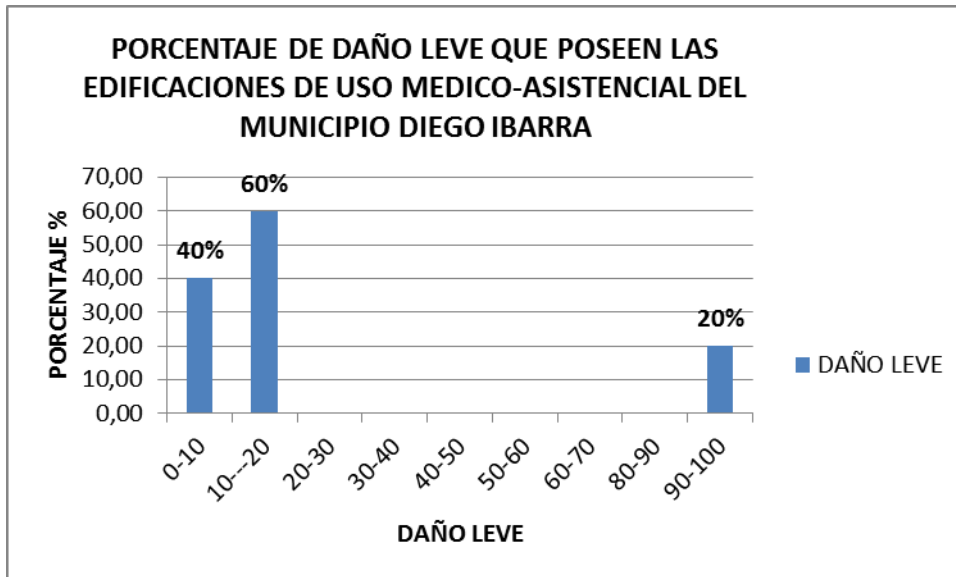


Gráfico 6: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Médico Asistencial vs Daños moderados

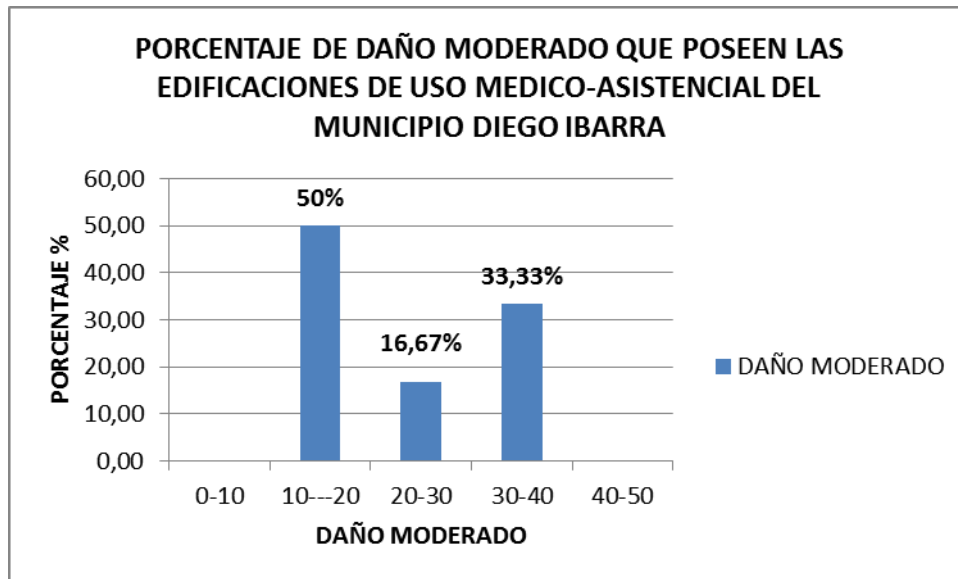


Gráfico 7: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Médico Asistencial vs Daños severos

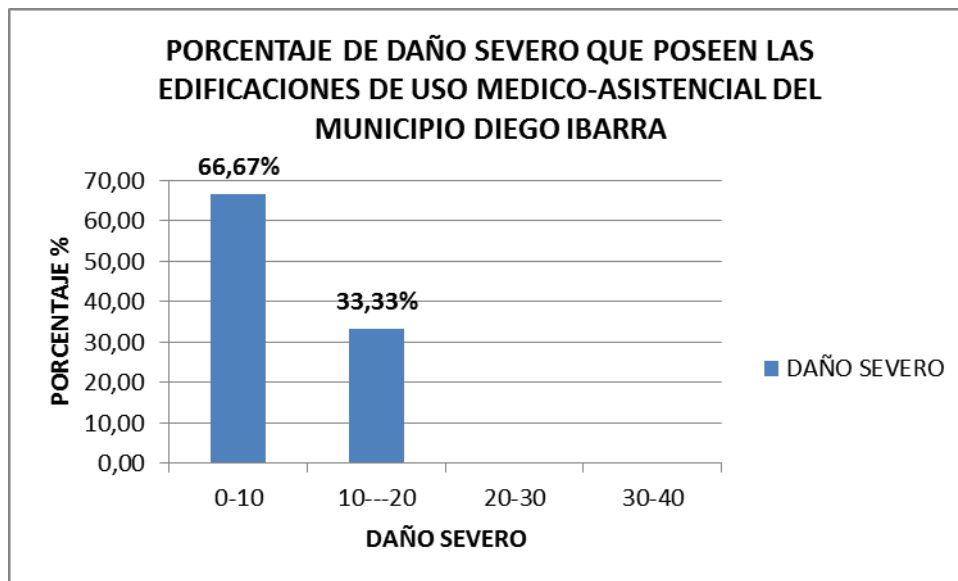


Gráfico 8: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Médico Asistencial vs Daños completos

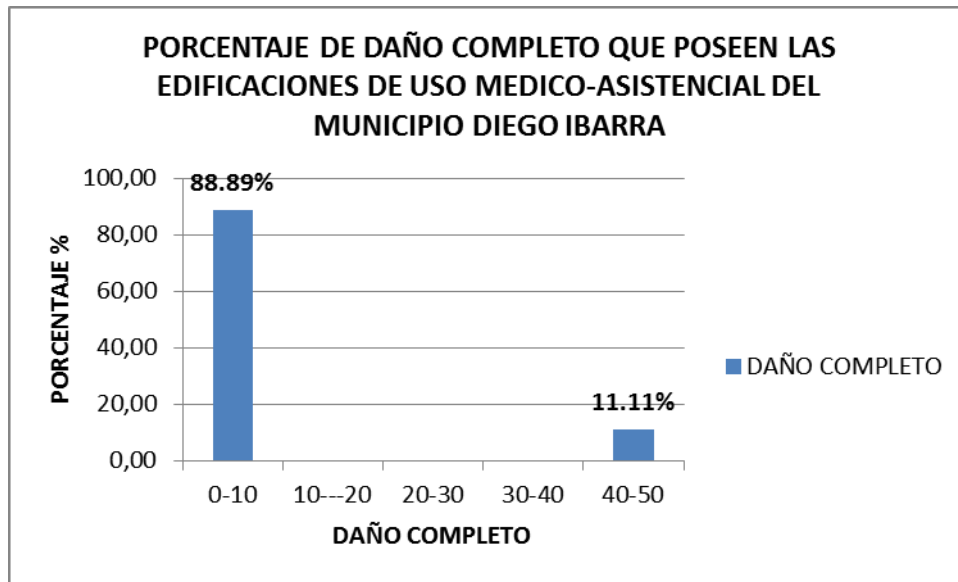


Gráfico 9: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, treinta y tres por ciento (33%). El once por ciento de las edificaciones tienen la probabilidad de entre un cuarenta por ciento (40%) y cincuenta por ciento (50%) de sufrir daños completos o el colapso de la estructura.

%Edificaciones educativas vs Indice Amenaza

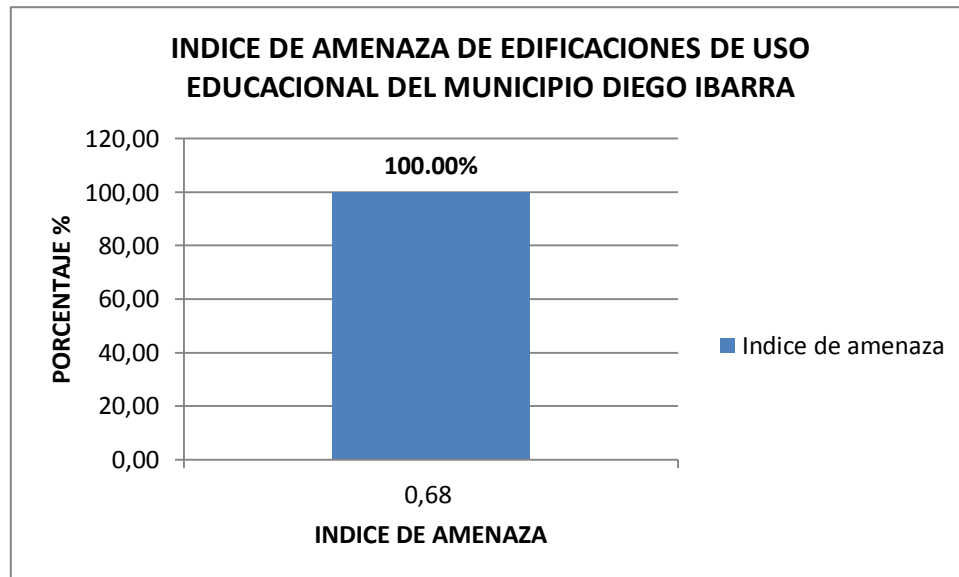


Gráfico 10: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

%Edificaciones educativas vs Indice vulnerabilidad

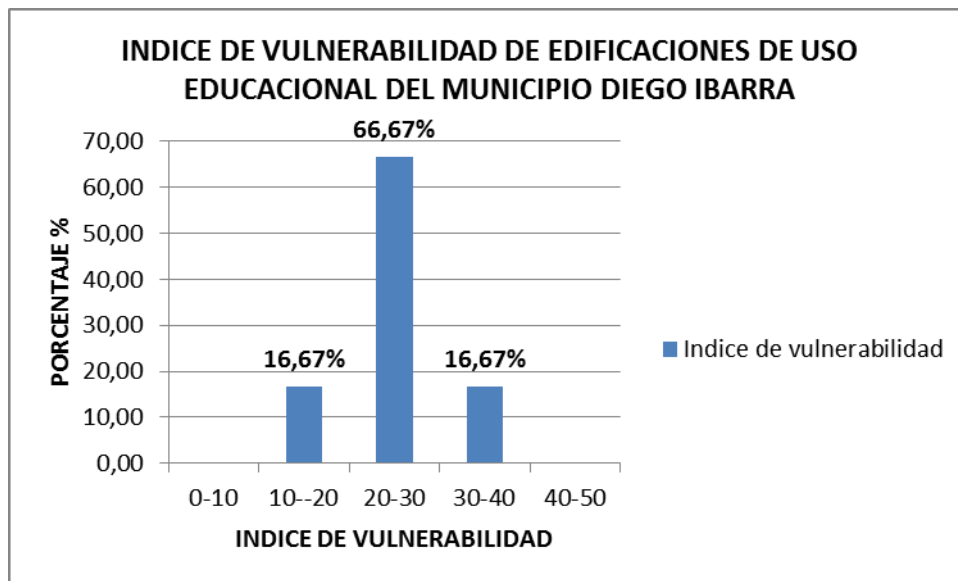


Gráfico 11: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El dieciséis por ciento (16%) de las edificaciones son vulnerables, lo cual nos indica un bajo porcentaje de vulnerabilidad de las estructuras educacionales del municipio Diego Ibarra.

%Edificaciones educativas vs Índice importancia

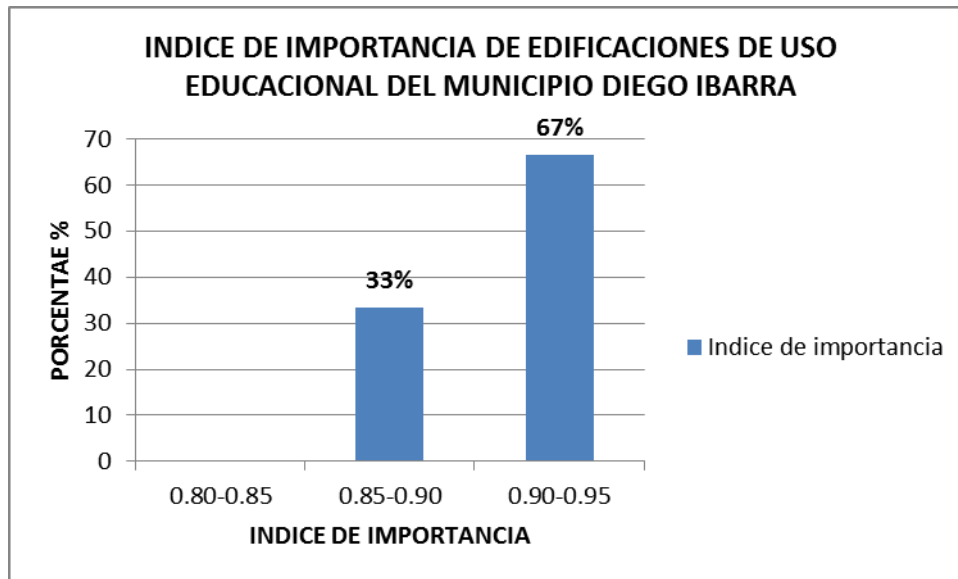


Gráfico 12: Índice de importancia en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

En el sesenta y siete por ciento (67%) de las edificaciones educativas el índice de importancia sobrepasa el valor de 0,90, esto se debe al número de personas en edad escolar que ocupan la edificación.

%Edificaciones educativas vs Indice priorizacion

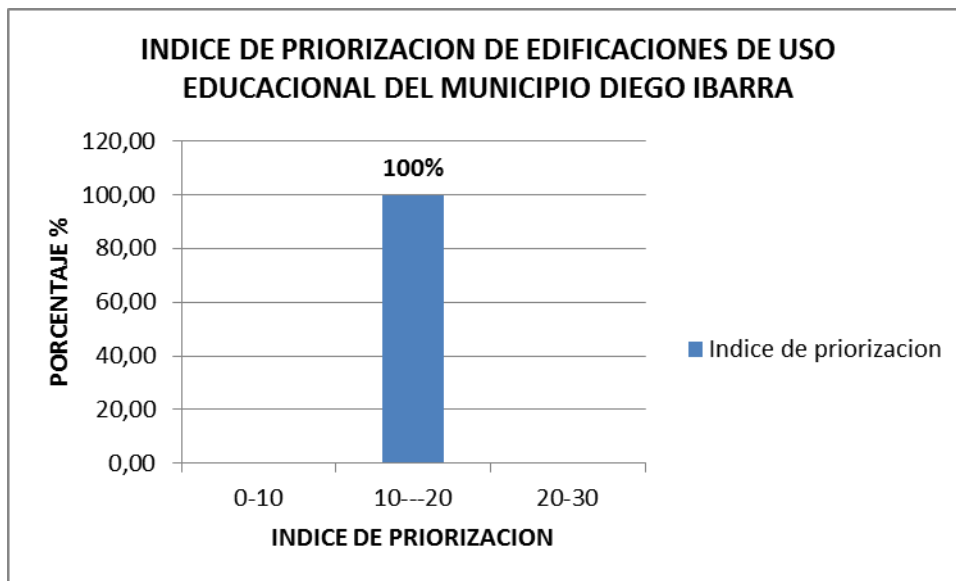


Gráfico 13: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso educativo el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio.

%Edificaciones educativas vs Irregularidades

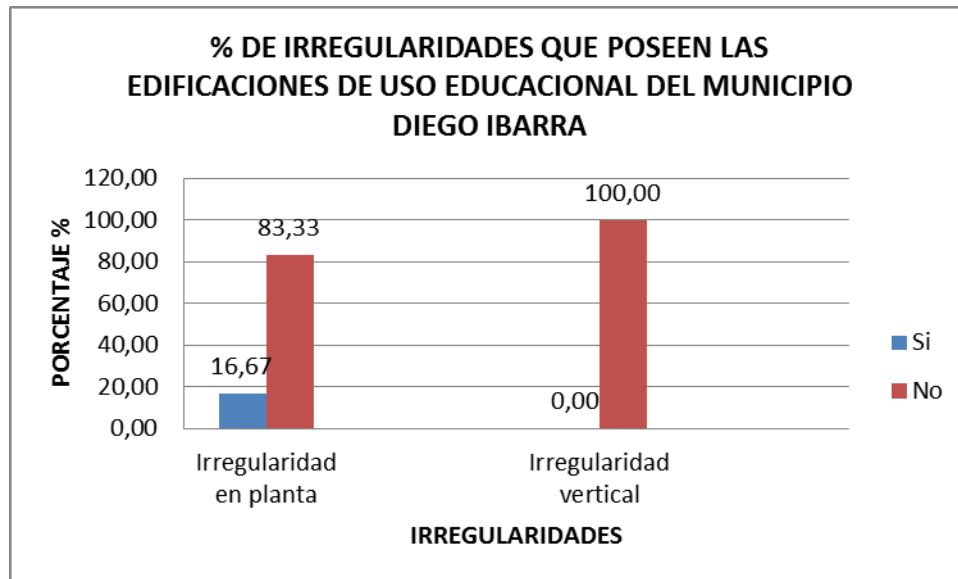


Gráfico 14: Irregularidades en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

La mayoría de las edificaciones no poseen irregularidades en planta, en cuanto a las irregularidades verticales no existen ningún tipo de estas en las edificaciones de uso educacional.

%Edificaciones educativas vs Daños leves

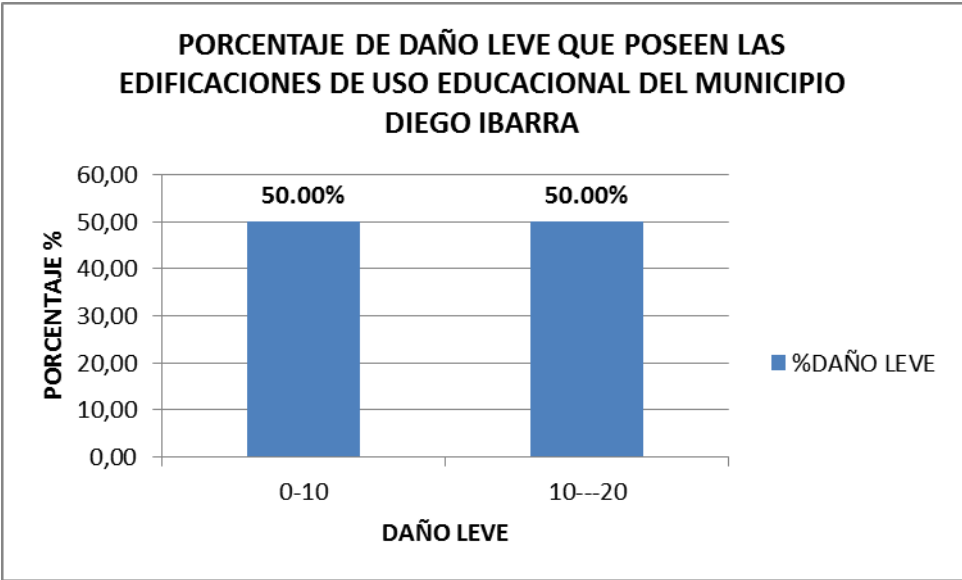


Gráfico 15: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones educativas vs Daños moderados

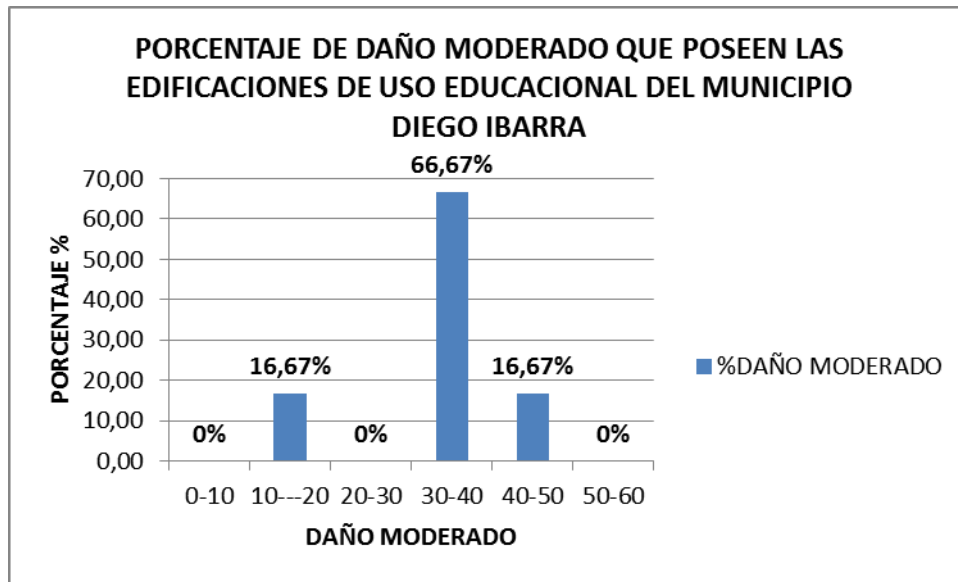


Gráfico 16: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones educativas vs Daños severos

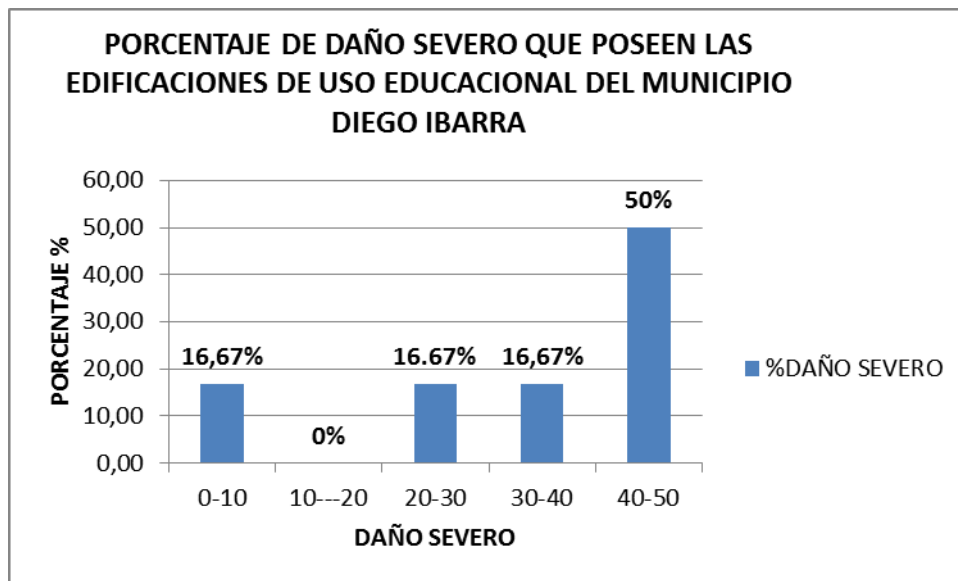


Gráfico 17: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

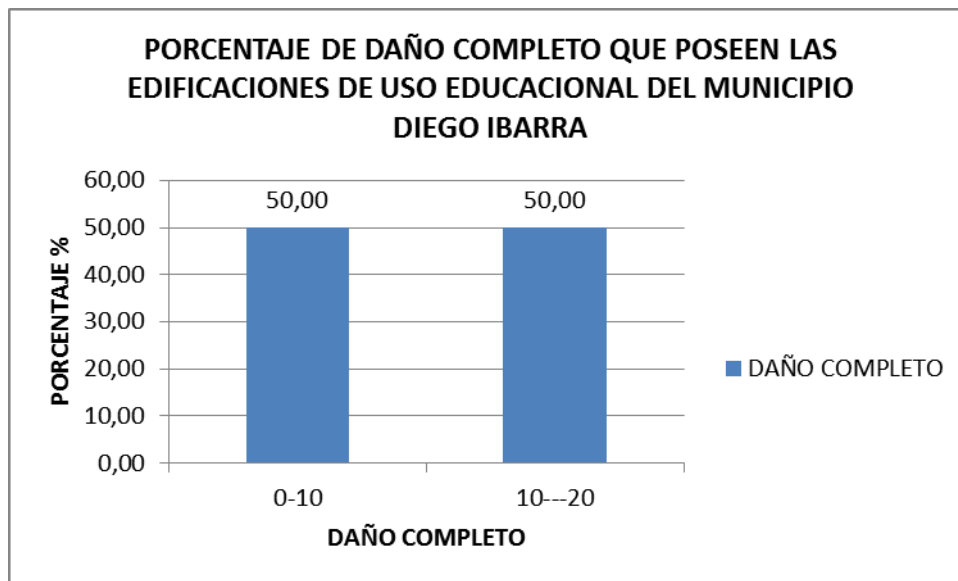


Gráfico 18: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños severos y completos, cincuenta por ciento (50%), esto demuestra una gran probabilidad de que las estructuras de uso educacional puedan sufrir estos tipos de daños.

%Edificaciones Gubernamental vs Indice Amenaza

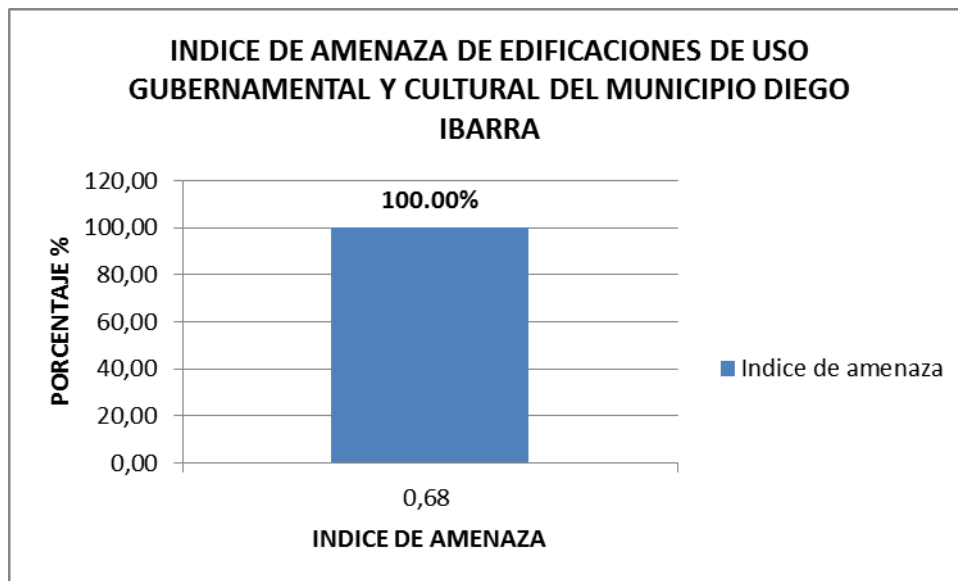


Gráfico 19: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso gubernamental presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

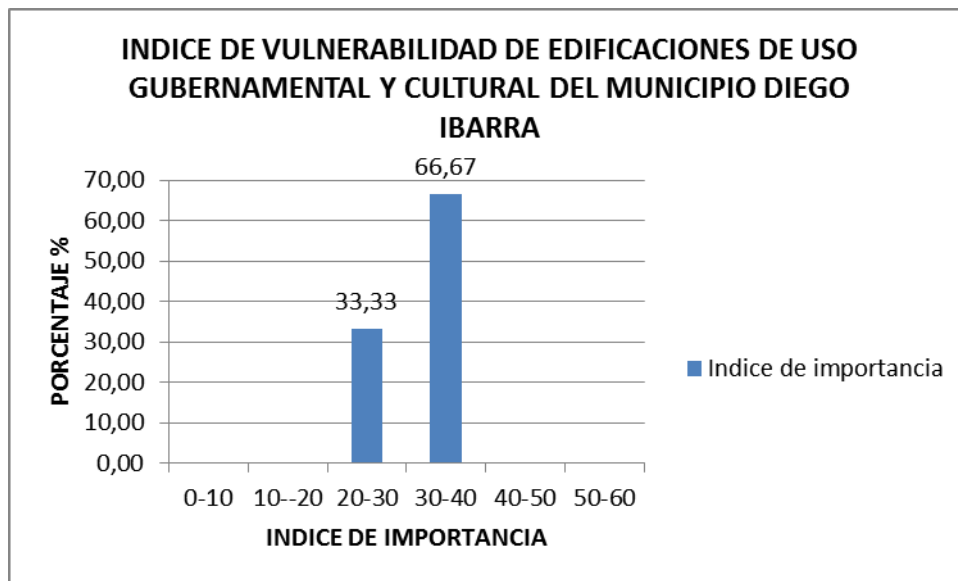


Gráfico 20: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

Más de la mitad, sesenta y seis por ciento (66%), de las edificaciones de uso gubernamental del municipio Diego Ibarra son vulnerables ante la ocurrencia de un evento sísmico.

%Edificaciones Gubernamental vs Indice importancia

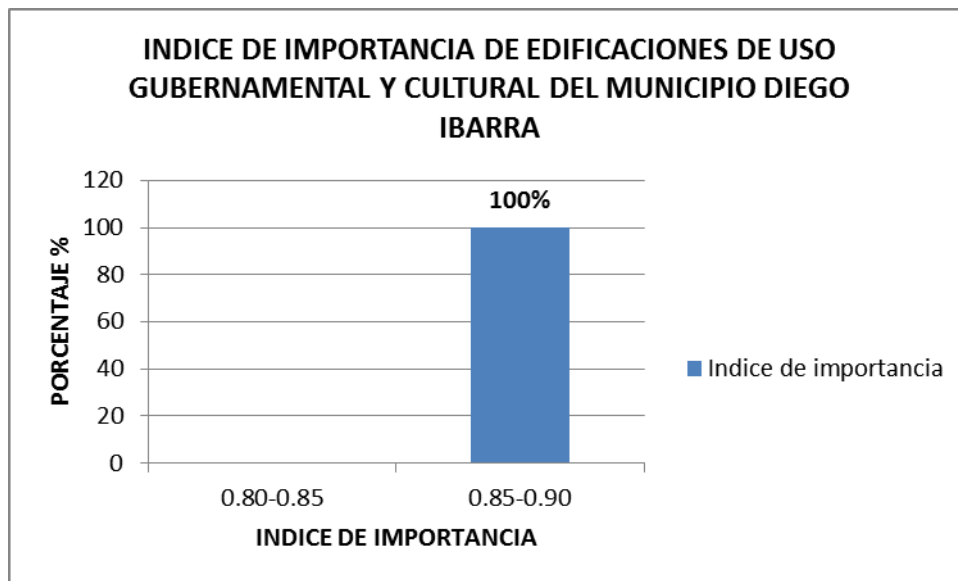


Gráfico 21: Índice de importancia en edificaciones de uso gubernamental.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones tienen un índice de importancia de entre 0,85 y 0,90 debido al uso (gubernamental) y al número de personas que ocupan la estructura.

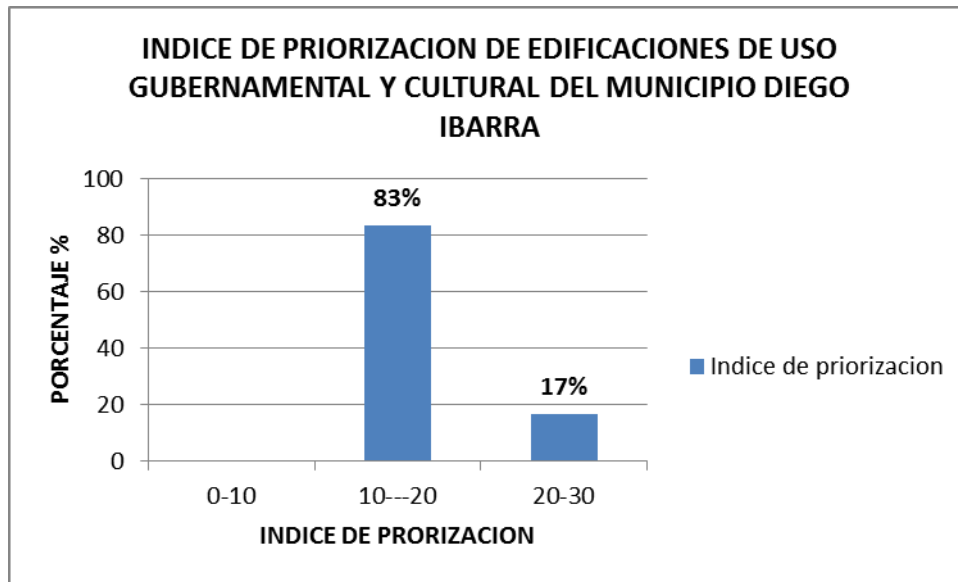


Gráfico 22: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

El ochenta y tres (83%) de las edificaciones gubernamentales poseen un índice de priorización menor a veinte (20), lo cual nos da un indicativo de la cantidad de edificaciones que requieran de una revisión detallada por parte de un experto en edificaciones Sismoresistentes.

%Edificaciones Gubernamental vs Irregularidades

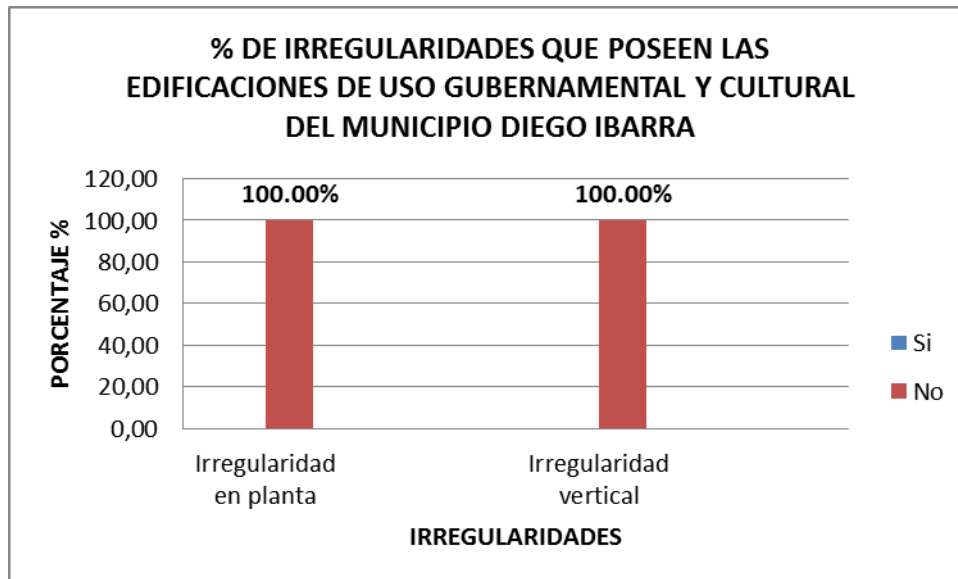


Gráfico 23: Irregularidades en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso gubernamental no poseen ningún tipo de irregularidad.

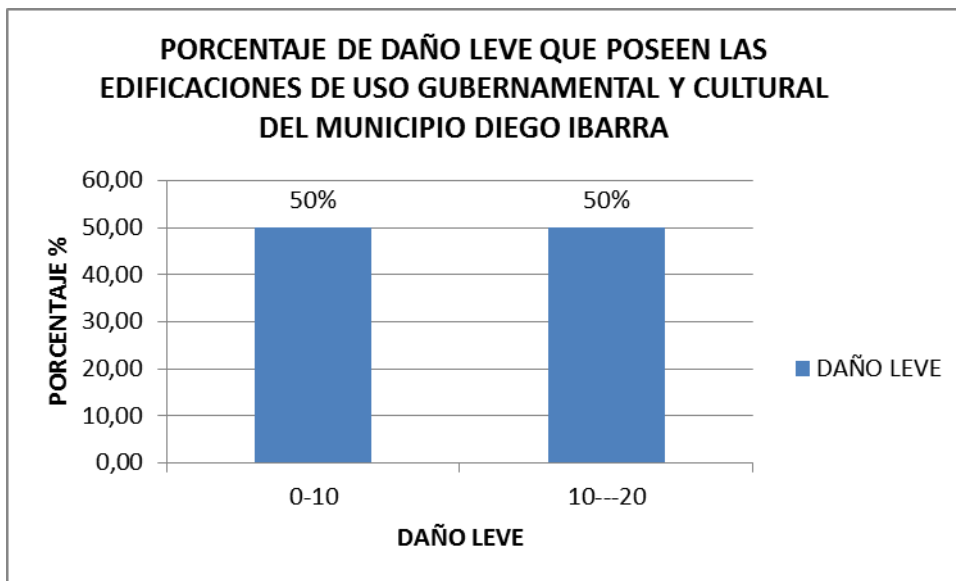


Gráfico 24: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Gubernamental vs Daños moderados

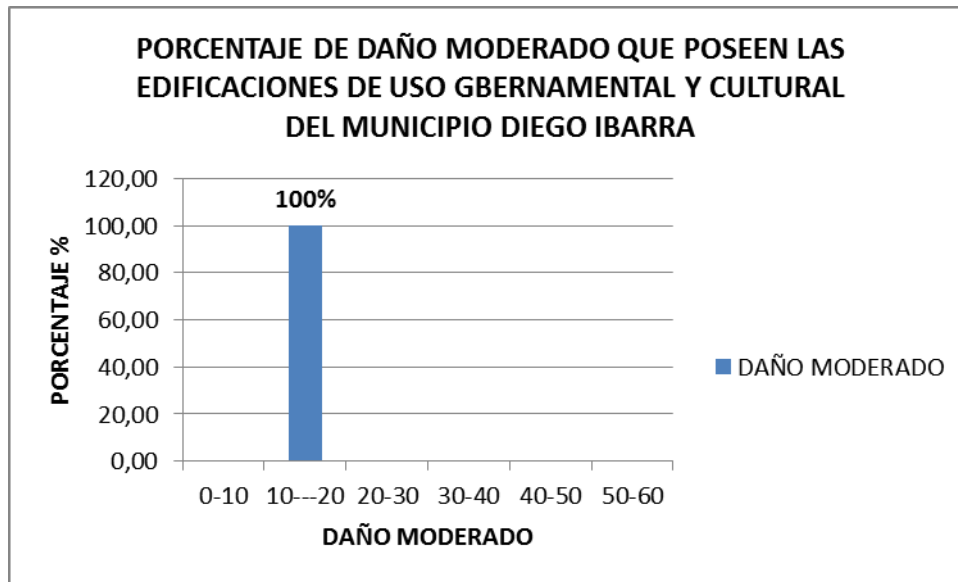


Gráfico 25: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

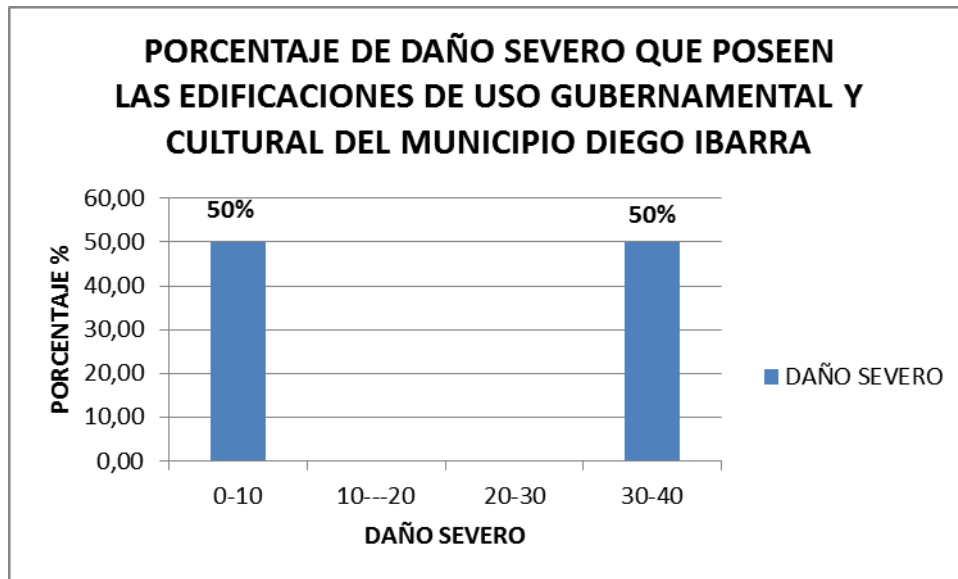


Gráfico 26: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

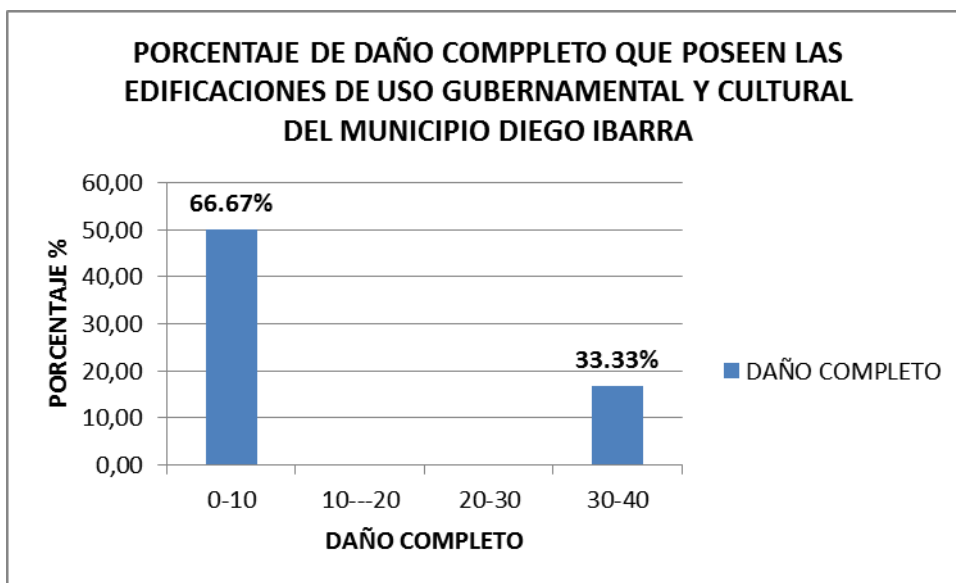


Gráfico 27: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños severos y completos, cincuenta por ciento (50%) y treinta y tres por ciento (33%), esto demuestra una gran probabilidad de que las estructuras de uso gubernamental puedan sufrir estos tipos de daños.

%Edificaciones Religioso vs Indice Amenaza

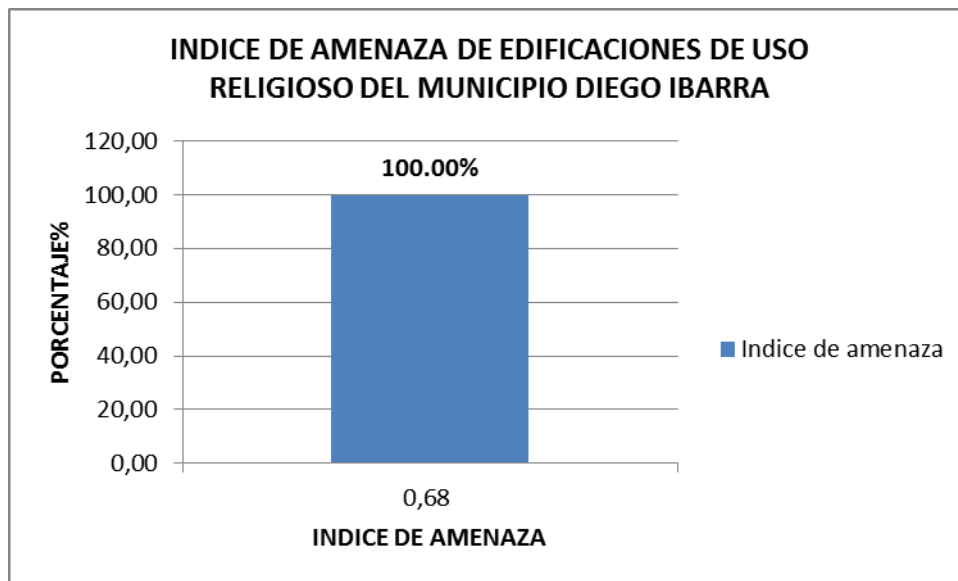


Gráfico 28: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso religioso.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

%Edificaciones Religioso vs Indice vulnerabilidad

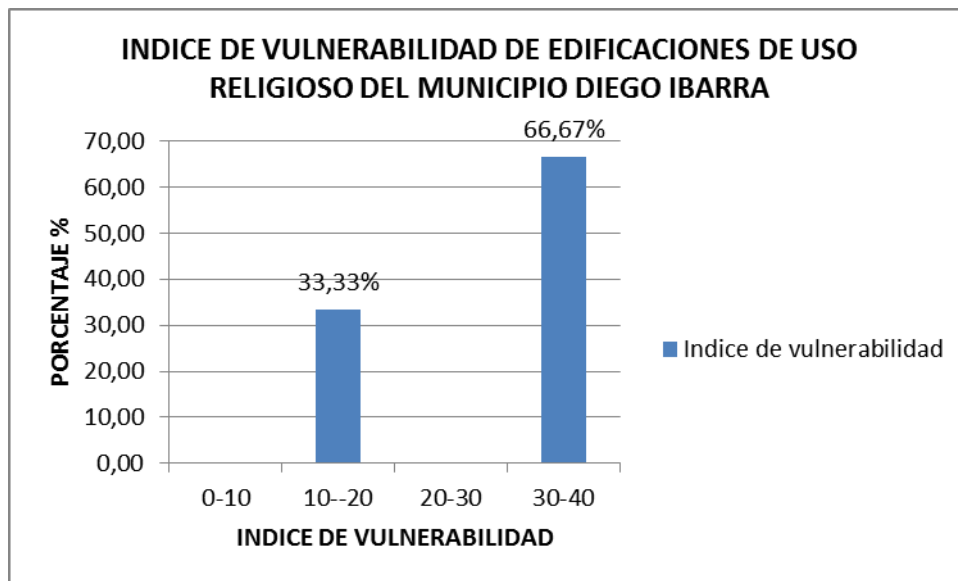


Gráfico 29: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso religioso es superior a treinta (30), lo cual nos demuestra un gran porcentaje de edificaciones vulnerables en dicha zona de estudio.

%Edificacione Religioso vs Indice importancia

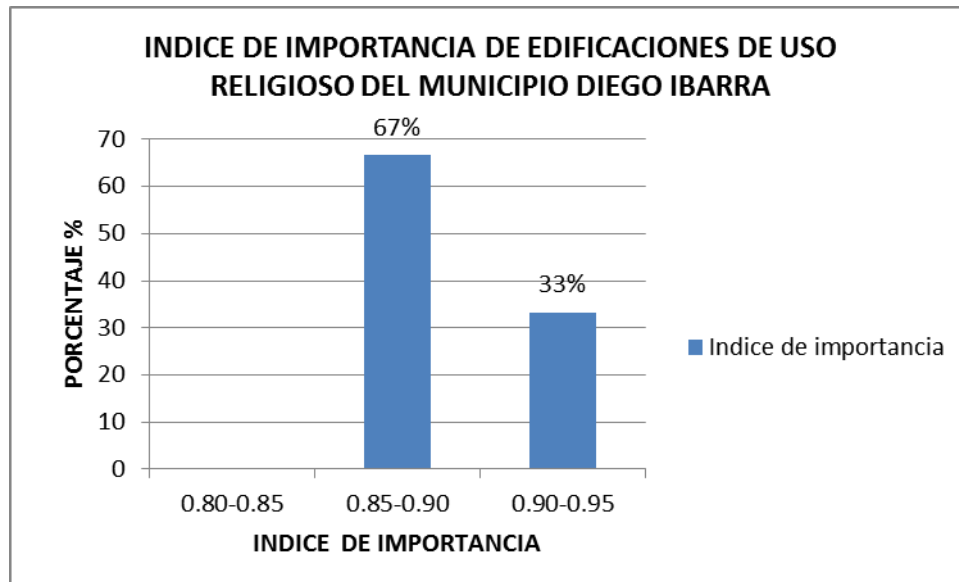


Gráfico 30: Índice de importancia en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

En el treinta y tres (33%) de las edificaciones religiosas el índice de importancia sobrepasa el valor de 0,90, lo cual representa un porcentaje de edificaciones bajo debido a la ocupación por parte de las personas o capacidad que poseen las mismas.

%Edificaciones Religioso vs Indice priorizacion

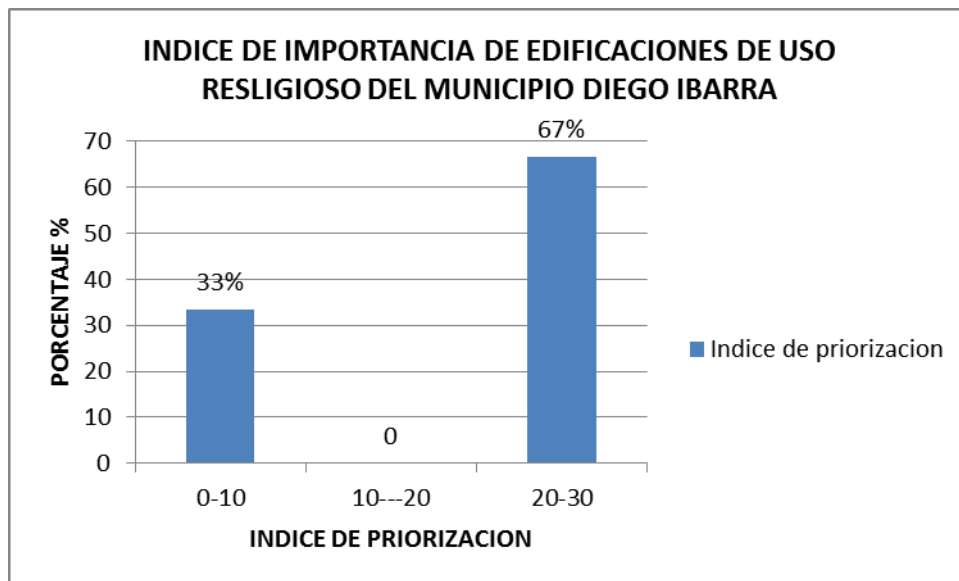


Gráfico 31: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso religioso.
Fuente: Propia.

Mas de la mitad de las edificaciones, el sesenta y siete por ciento (67%), están por encima de veinte (20), lo cual nos indica, que un gran porcentaje de estas edificaciones religiosas son prioritarias, es decir, requieren de un estudio detallado por parte de un especialista en estructuras sismoresistentes.

%Edificaciones Religioso vs Irregularidades

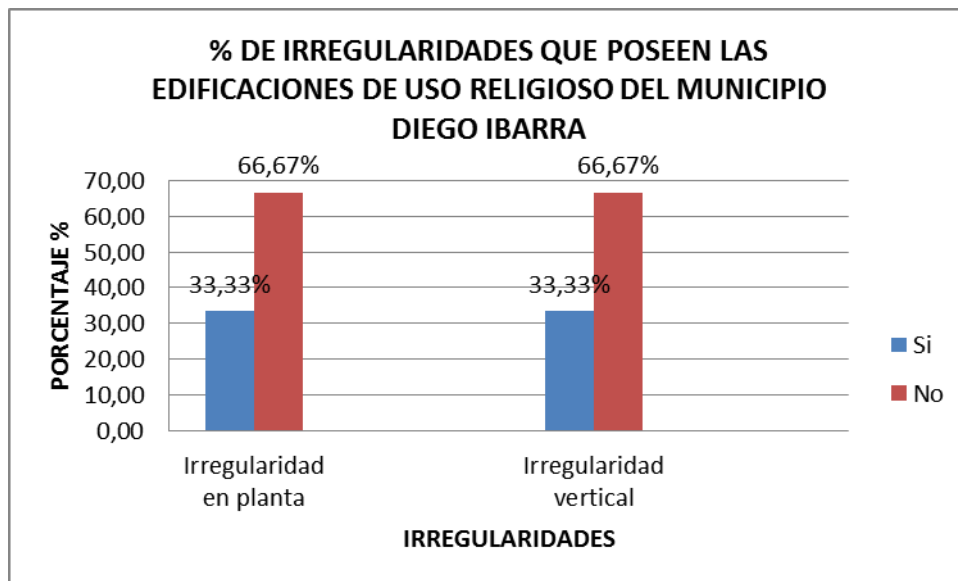


Gráfico 32: Irregularidades en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

Las edificaciones religiosas poseen un bajo porcentaje, el treinta y tres por ciento (33%), de irregularidades tanto en planta como en vertical.

%Edificaciones Religioso vs Daños leves

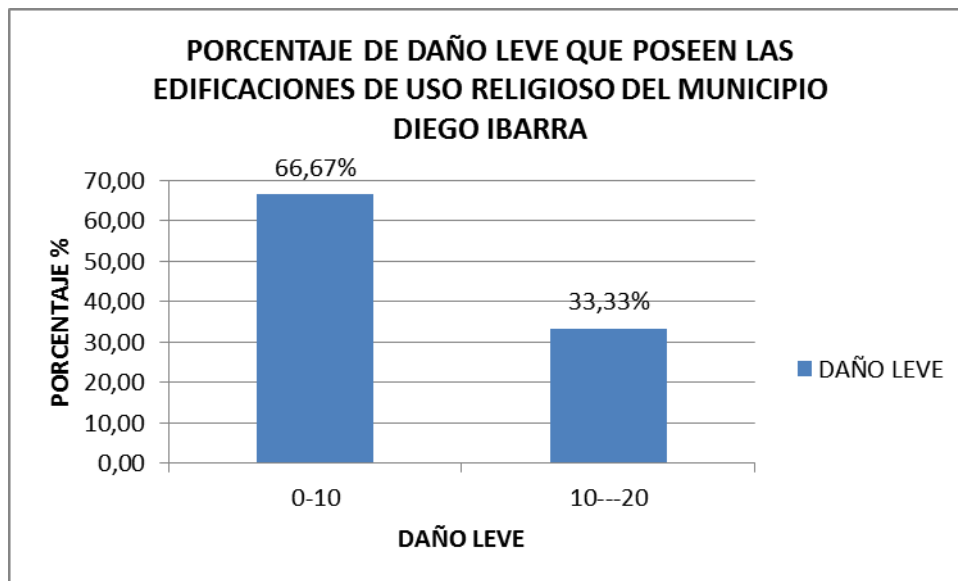


Gráfico 33: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

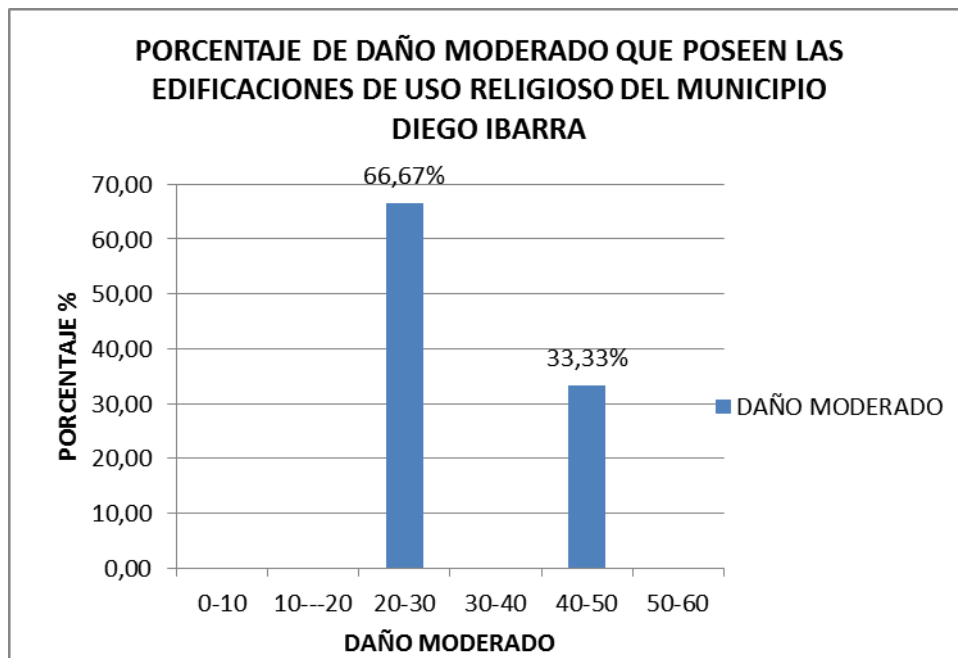


Gráfico 34: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Religioso vs Daños severos

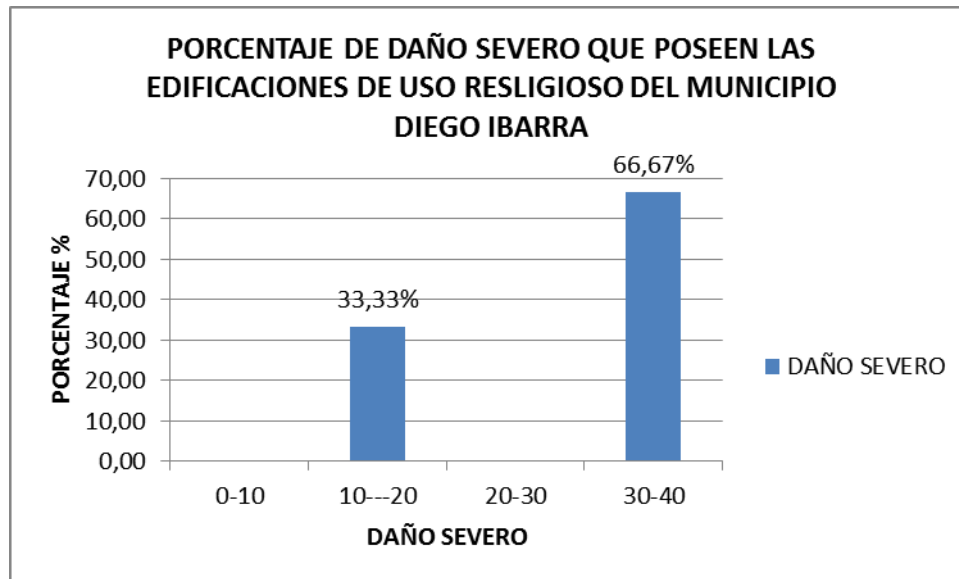


Gráfico 35: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

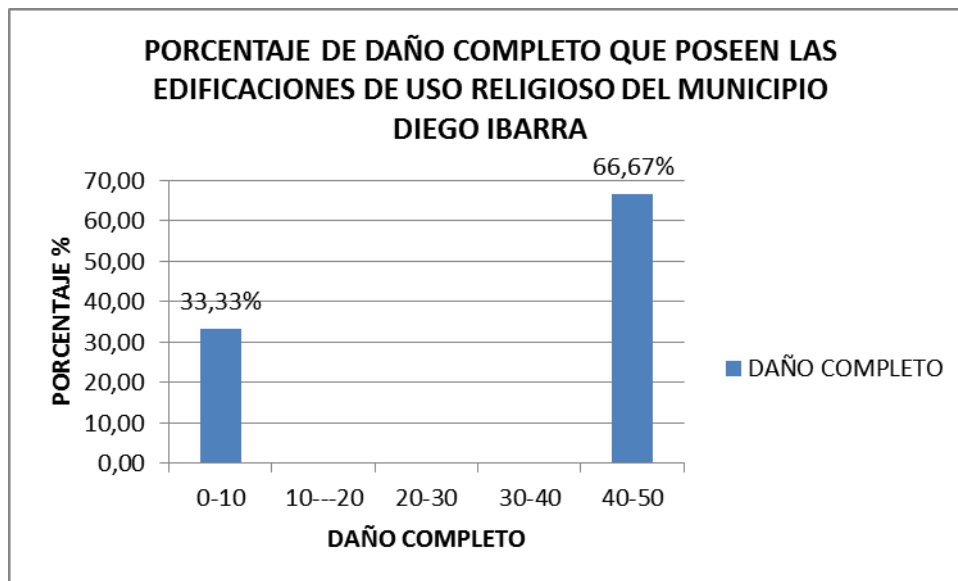


Gráfico 36: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

Existen un gran numero de edificaciones de uso religioso que pueden alcanzar la probabilidad de entre un cuarenta por ciento (40%) y cincuenta por ciento (50%) de sufrir daños completos en su estructura, esto se evidencia al año de construcción de las iglesias las cuales tienen data muy antigua.

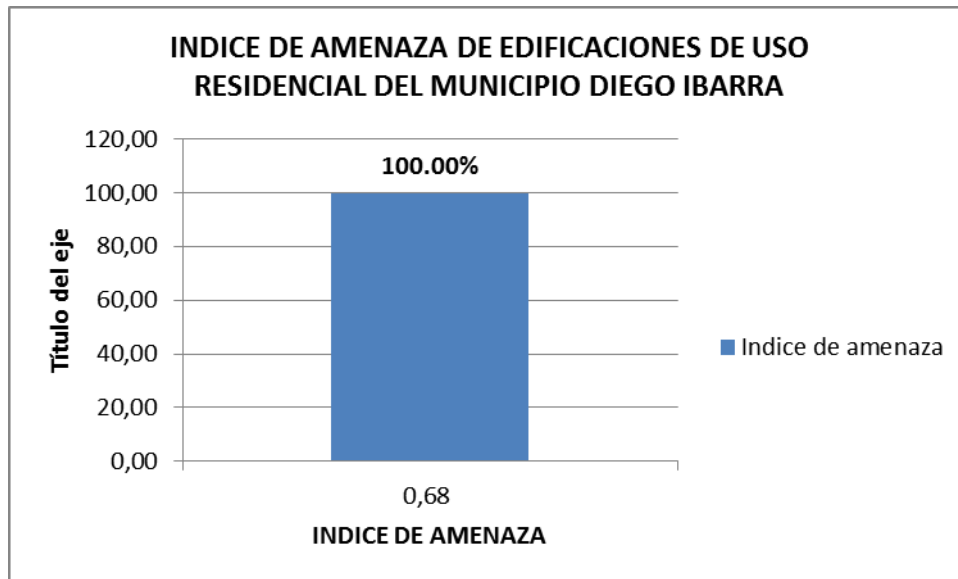


Gráfico 37: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso residencial.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso residencial presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

%Edificaciones Residencial vs Indice vulnerabilidad

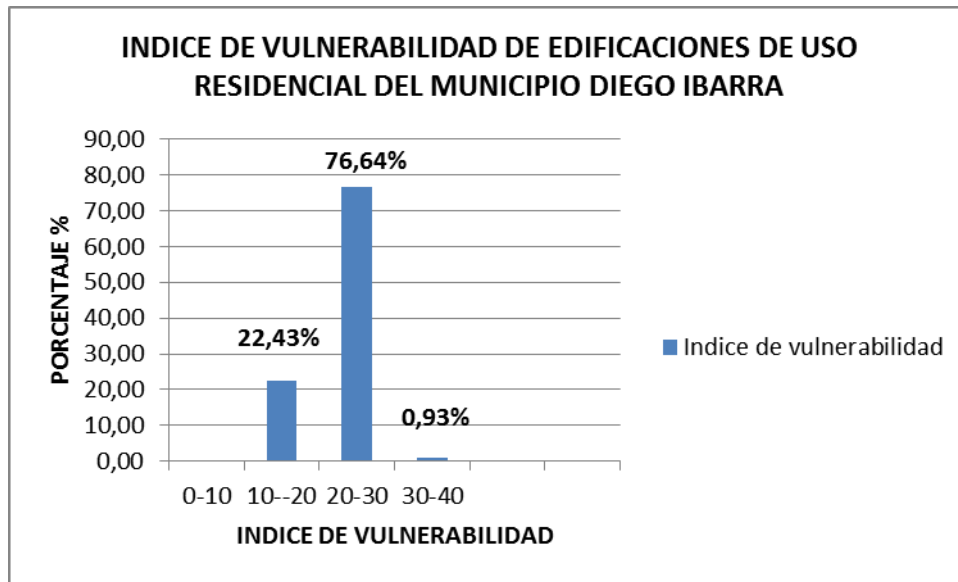


Gráfico 38: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

Existe un bajo porcentaje de edificaciones cuya vulnerabilidad es baja, es decir, por debajo de treinta (30).

%Edificaciones Residencial vs Indice importancia

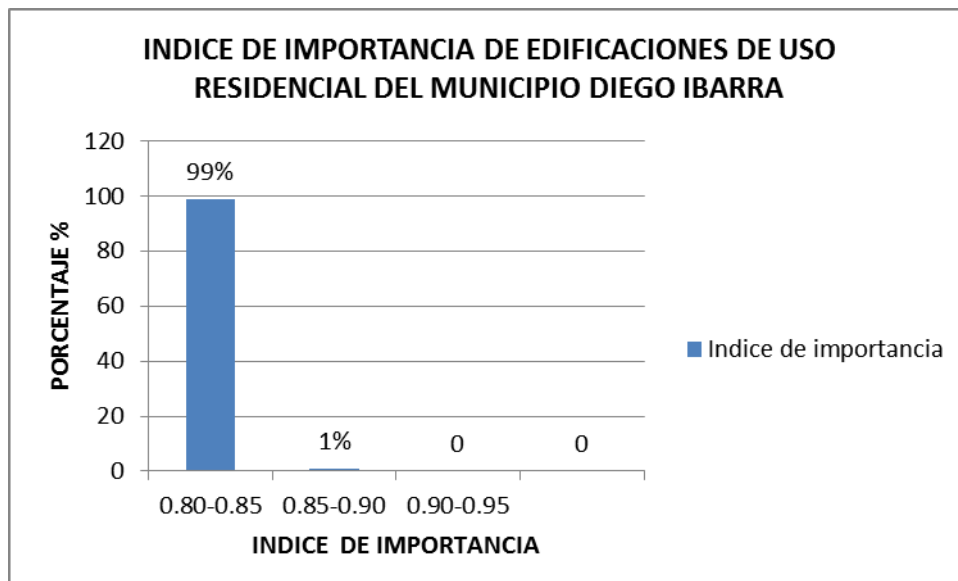


Gráfico 39: Índice de importancia en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El noventa y nueve por ciento (99%) de las edificaciones de uso residencial del municipio Diego Ibarra esta entre 0,80 y 0,85, esto se debe a que la mayoría de las residencias son viviendas unifamiliares.

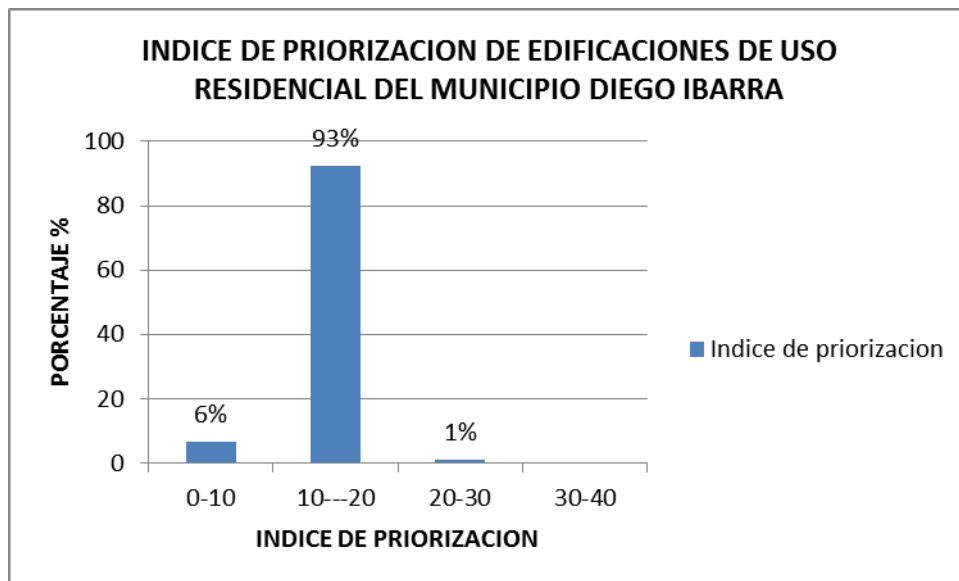


Gráfico 40: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

Un bajo porcentaje de edificaciones del municipio Diego Ibarra, uno por ciento (1%), poseen un valor mayor a veinte (20) en cuanto a índice de priorización se refiere, por lo que existe un bajo porcentaje de edificaciones que requieran de un estudio mas detallado por parte de un especialista en materia sismológica.

%Edificaciones Residencial vs Irregularidades

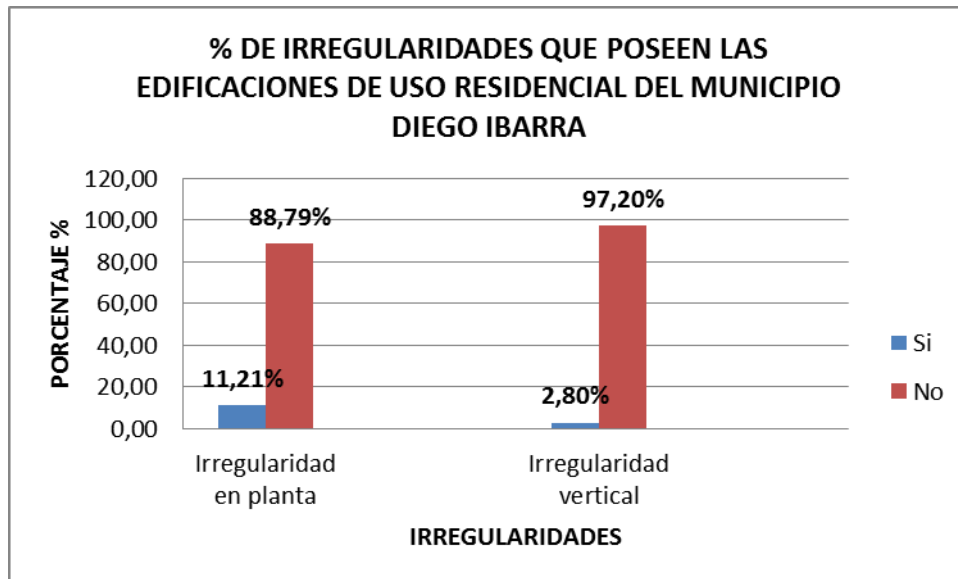


Gráfico 41: Irregularidades en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

Las edificaciones residenciales poseen un bajo porcentaje de irregularidades tanto en planta como en vertical.

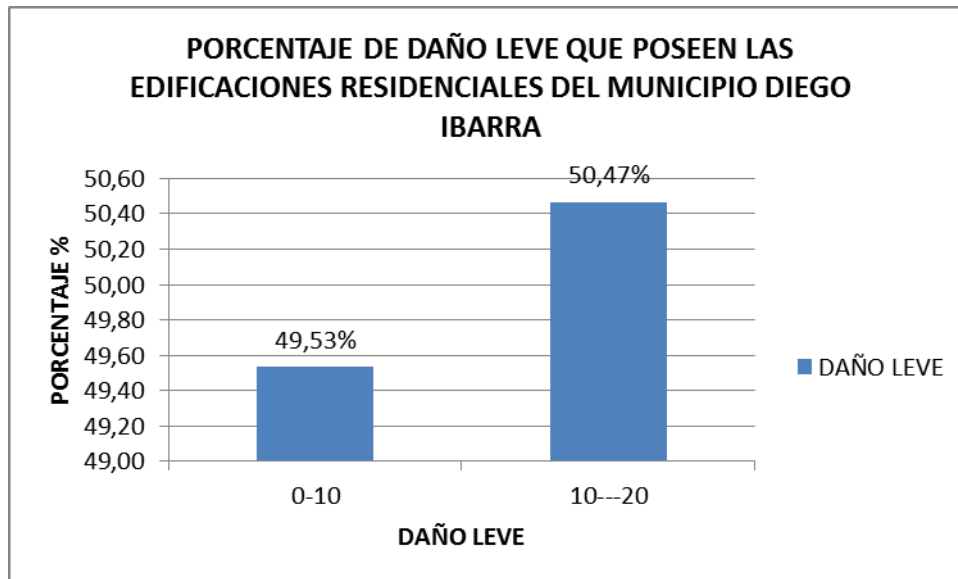


Gráfico 42: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

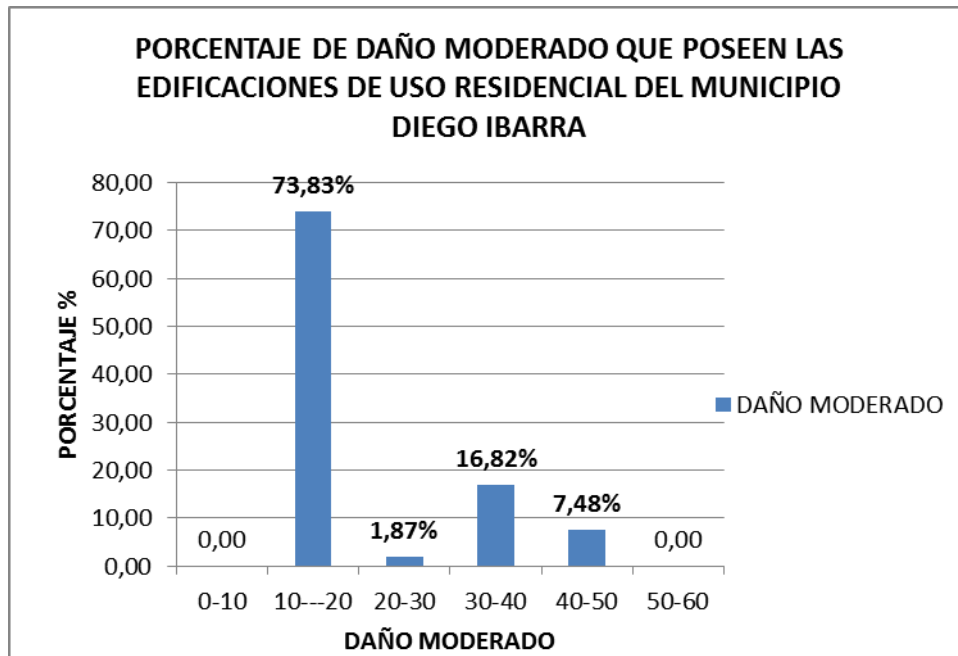


Gráfico 43: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

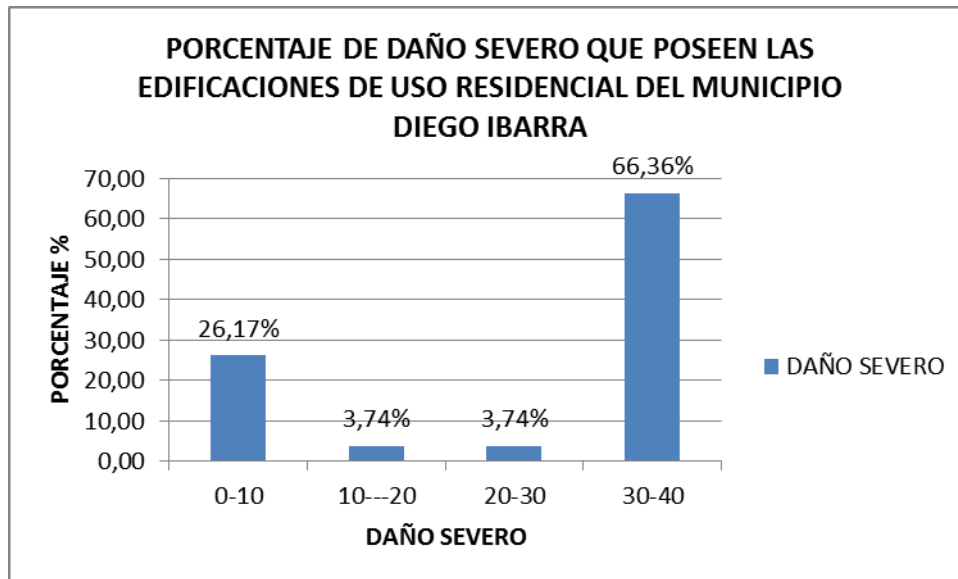


Gráfico 44: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Residencial vs Daños completos

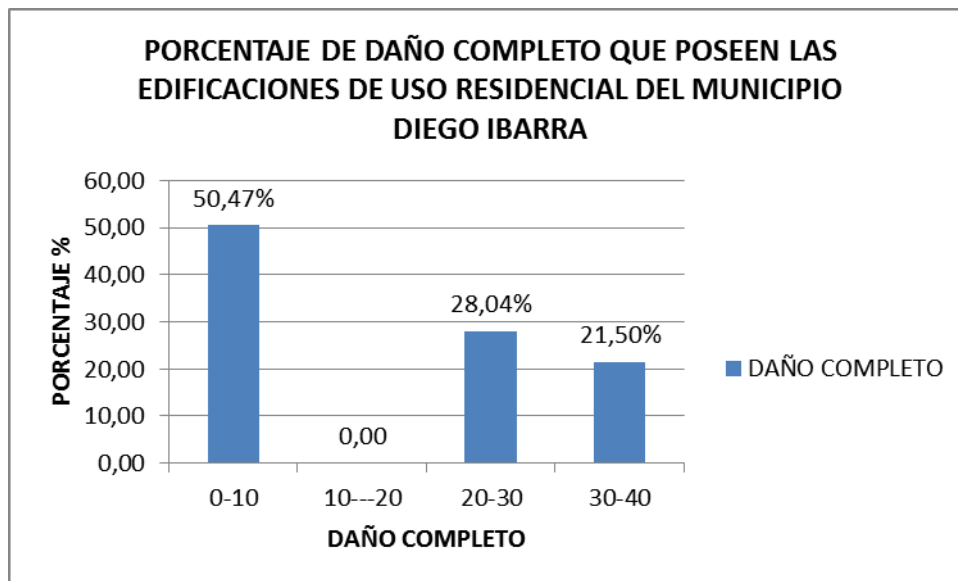


Gráfico 45: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso residencial presentan un alto porcentaje de sufrir daños severos, esta probabilidad baja en cuanto a daños completos se refiere ya que las viviendas en estudio presentan un bajo porcentaje de irregularidades en su estructura.

Municipio San Joaquín

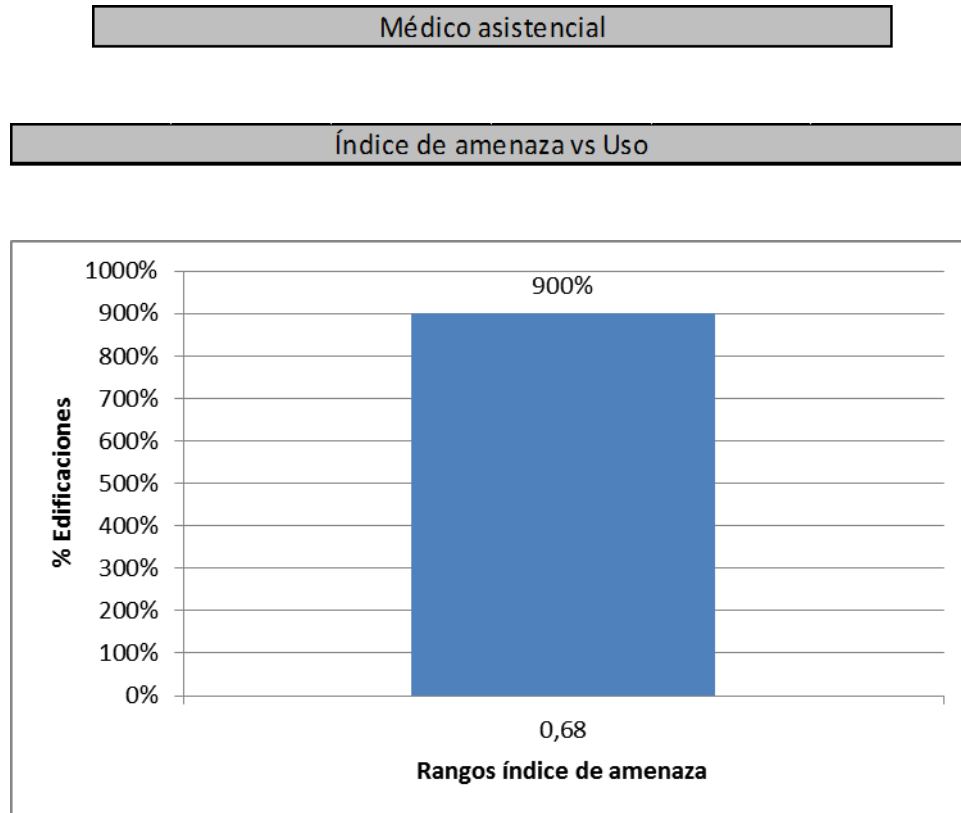


Gráfico 46: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso médico asistencial presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

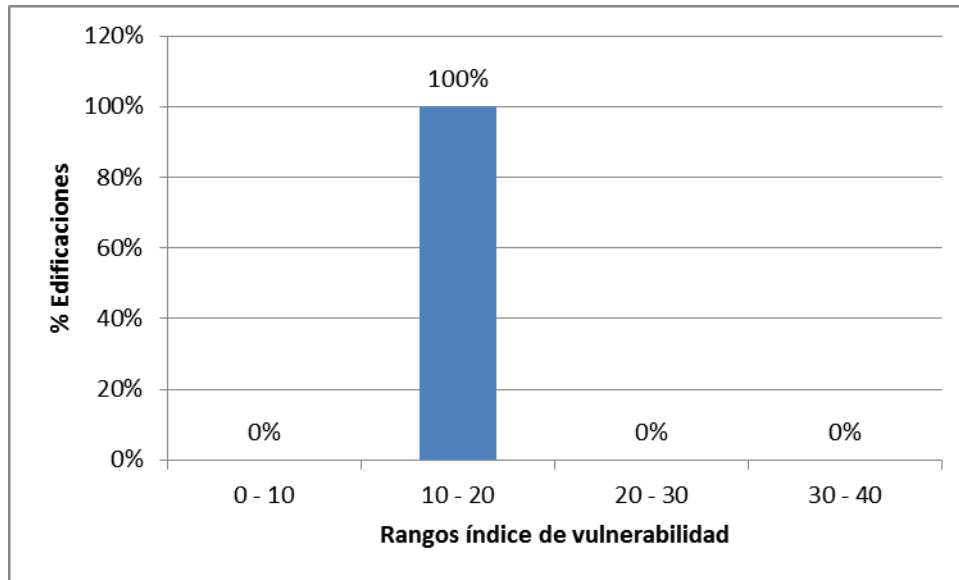


Gráfico 47: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso médico asistencial es inferior a treinta (30), esto refleja una data reciente de construcción de las edificaciones y una tipología estructural resistente.

Índice de importancia vs Uso

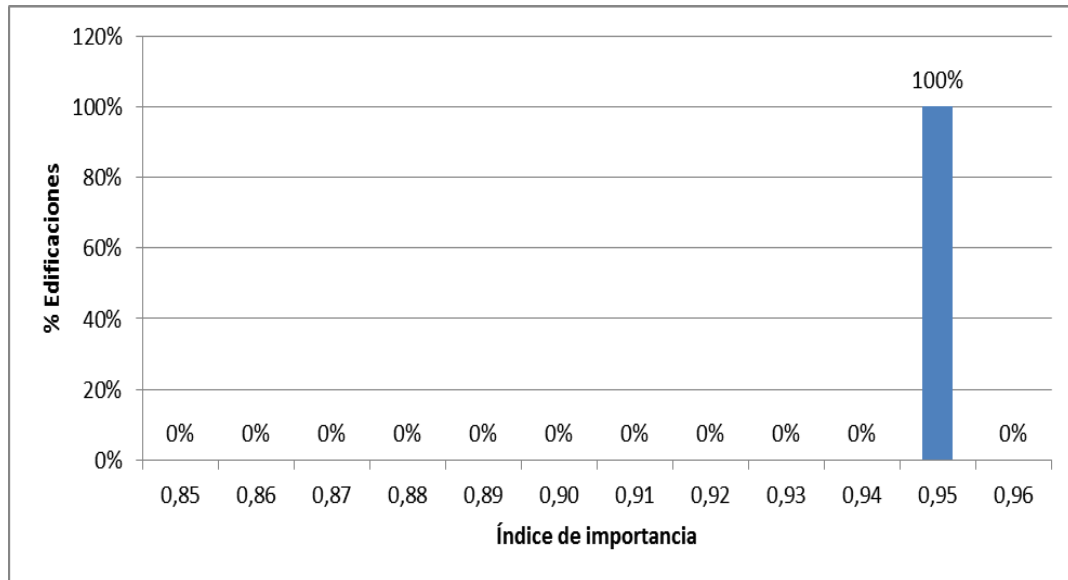


Gráfico 48: Índice de importancia en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El índice de importancia en el cien por ciento (100%) de las edificaciones posee el valor de 0,95 por tratarse instalaciones cuyo uso es el médico asistencial, es decir, perteneciente al grupo más importante en la clasificación de los usos.

Índice de priorización vs Uso

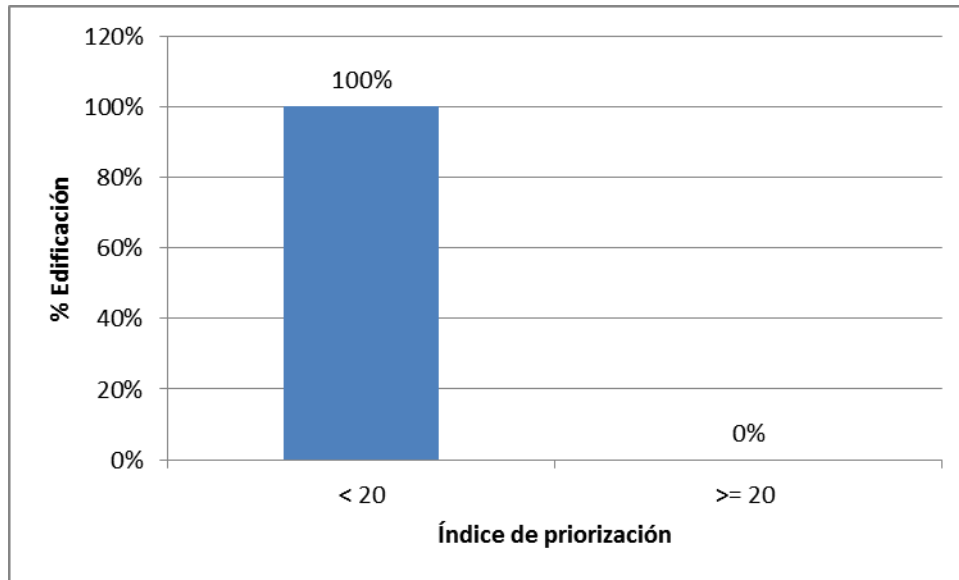


Gráfico 49: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso médico asistencial el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio, la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

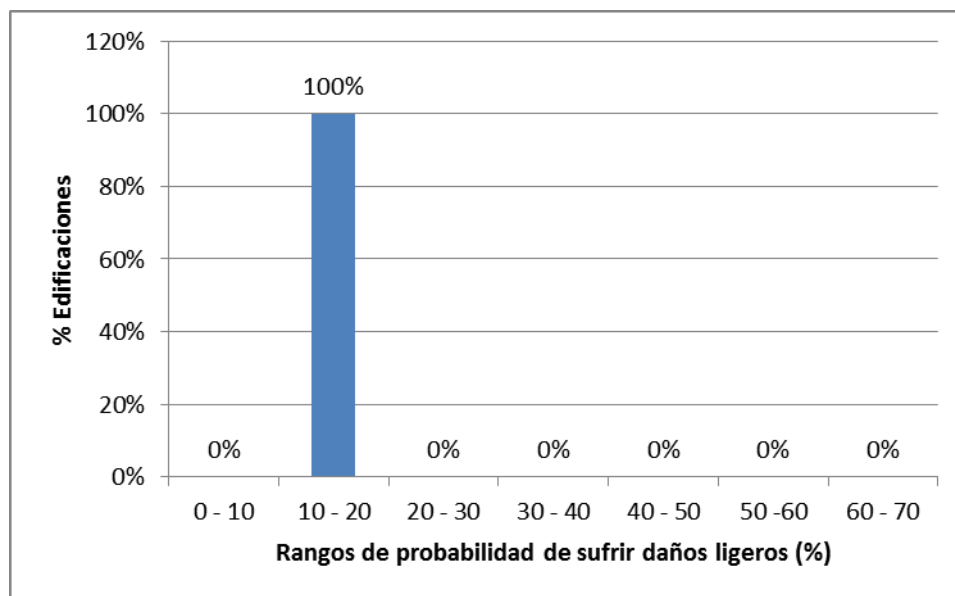


Gráfico 50: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

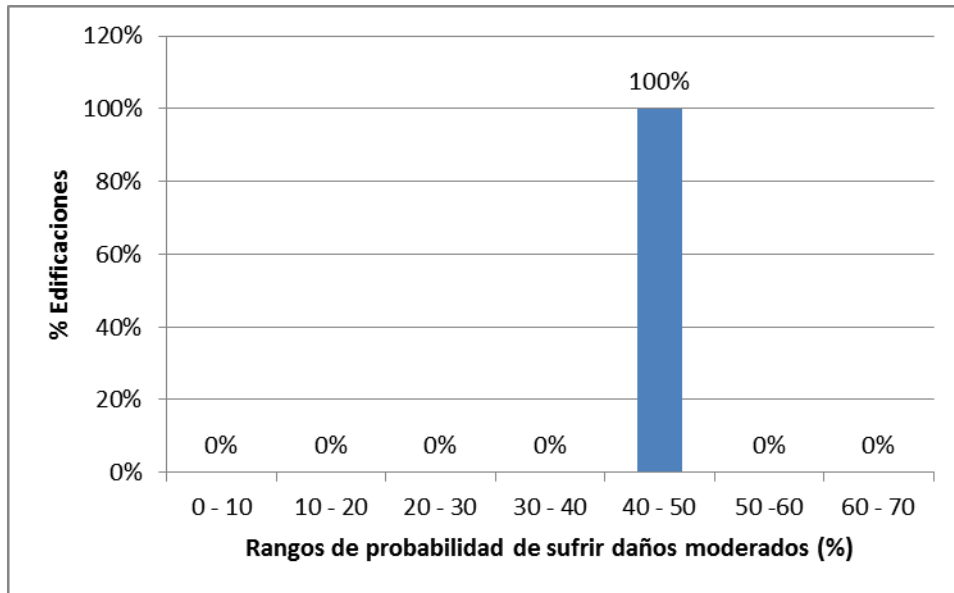


Gráfico 51: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

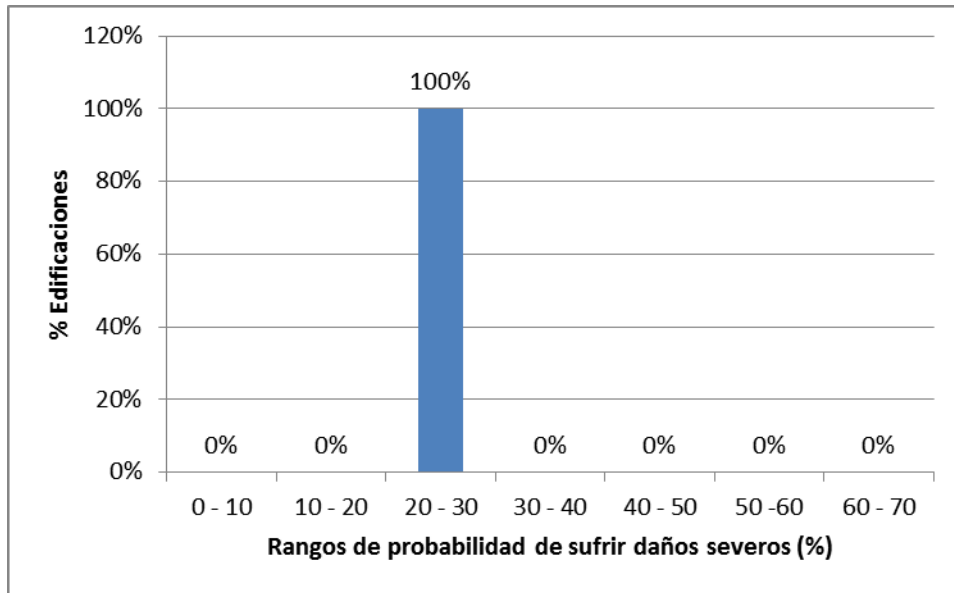


Gráfico 52: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia

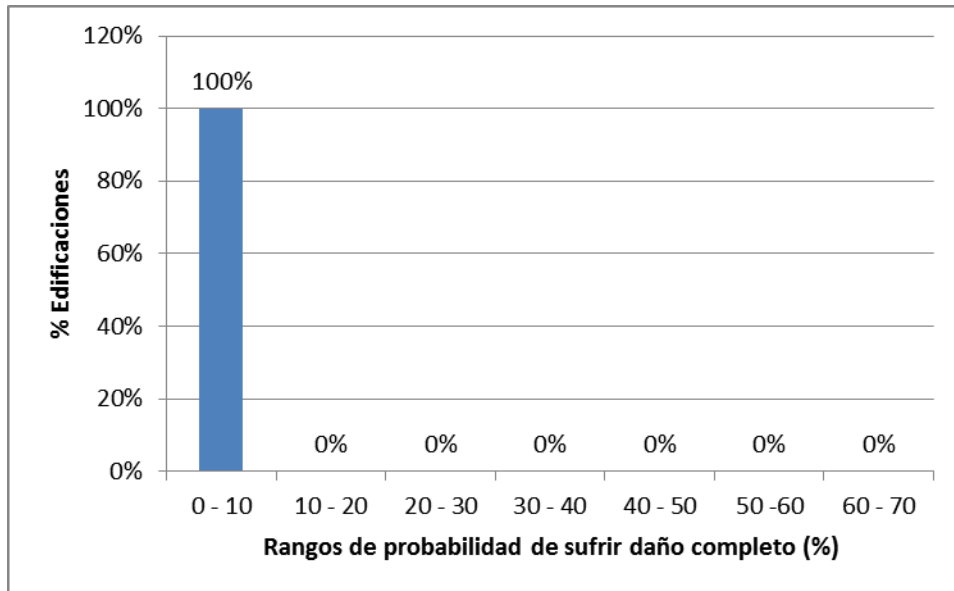


Gráfico 53: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%) en un cien por ciento (100%) de las edificaciones estudiadas y menos del diez por ciento (10%) de probabilidad de sufrir daño completo ante un evento sísmico. Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

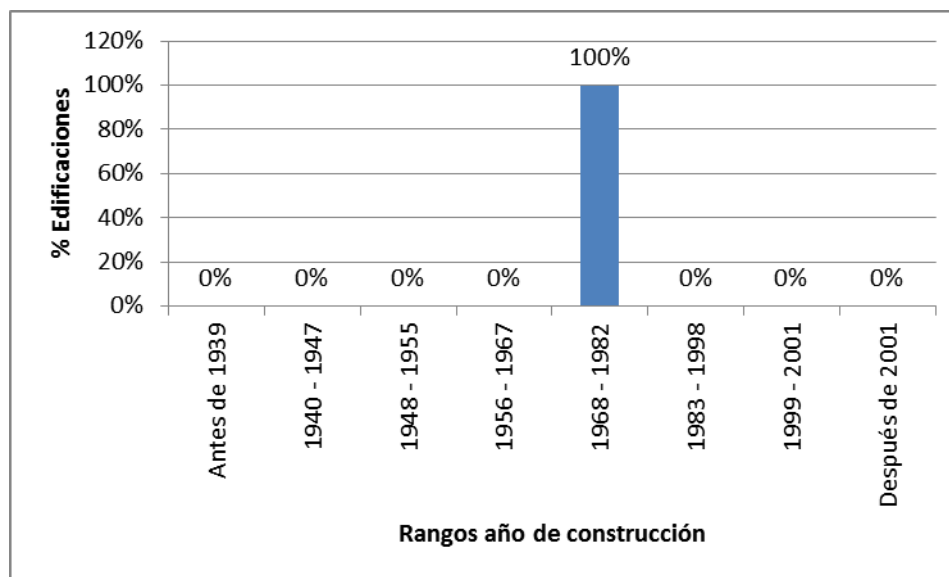


Gráfico 54: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones médico asistenciales en este municipio tienen un período de antigüedad relativamente grande, el cien por ciento (100%) de las edificaciones para tal fin fueron construidas en el período 1968 – 1982, sin embargo para esas fechas ya se consideraban normas antisísmicas en la industria de la construcción.

Educacional

Índice de amenaza vs Uso

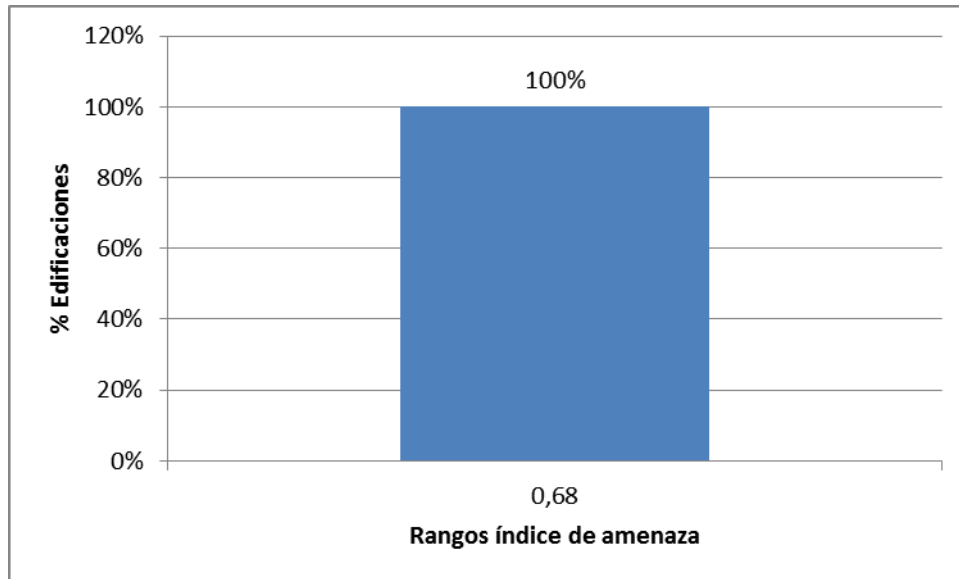


Gráfico 55: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso educacional.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presentan un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

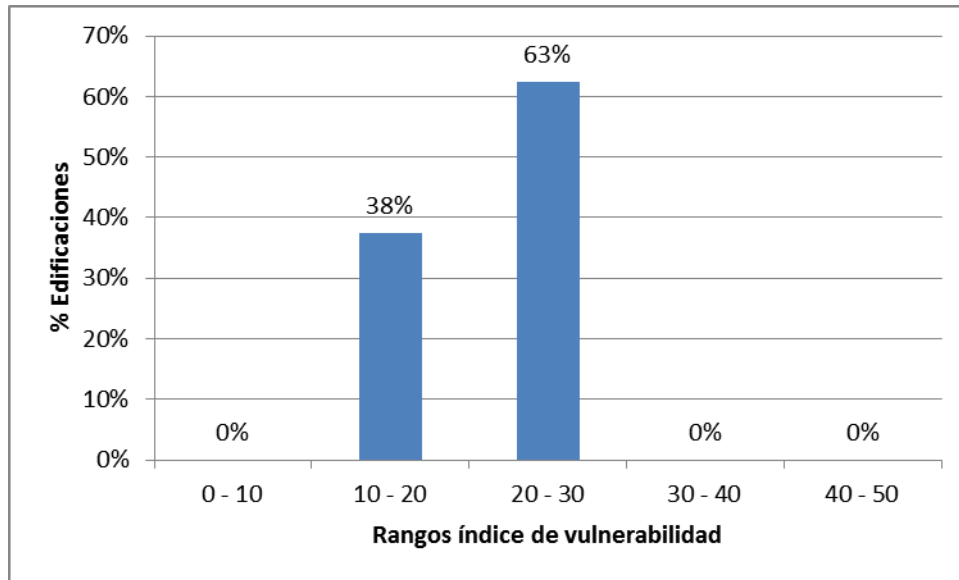


Gráfico 56: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso educativo.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso educativo es inferior a treinta (30), esto indica por una parte que se tratan de construcciones con una data reciente de construcción y por la otra de tipologías estructurales resistentes a los efectos de un sismo.

Índice de importancia vs Uso

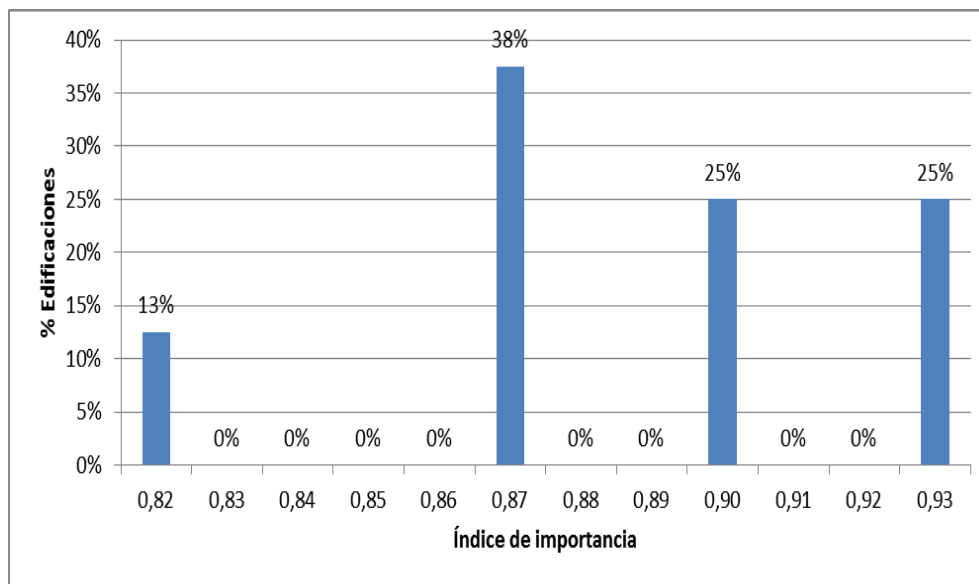


Gráfico 57: Índice de importancia en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El cincuenta por ciento (50%) de las edificaciones estudiadas sobrepasan el valor de 0,90 en su índice de importancia, situación lógica por tratarse de instalaciones de uso educacional, es decir, pertenecientes al grupo más importante en la clasificación de los usos. Sin embargo un treinta y ocho por ciento (38%) posee un índice de 0,87 y un trece por ciento (13%) 0,82, en estos casos los valores bajos en importancia reflejan que el número de ocupantes de esas edificaciones es significativamente menor en relación con aquellas con índice de importancia 0,90.

Índice de priorización vs Uso

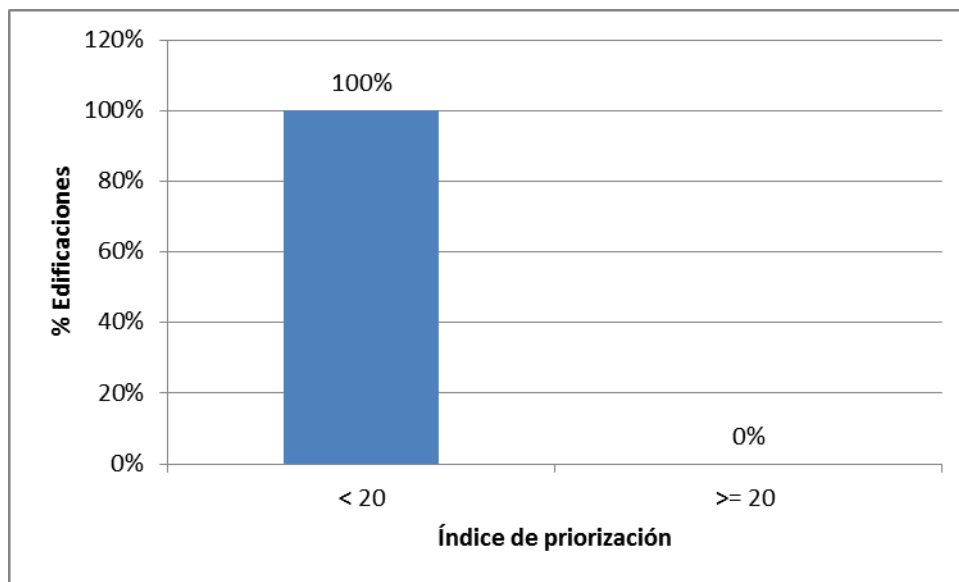


Gráfico 58: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso educacional el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio, la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

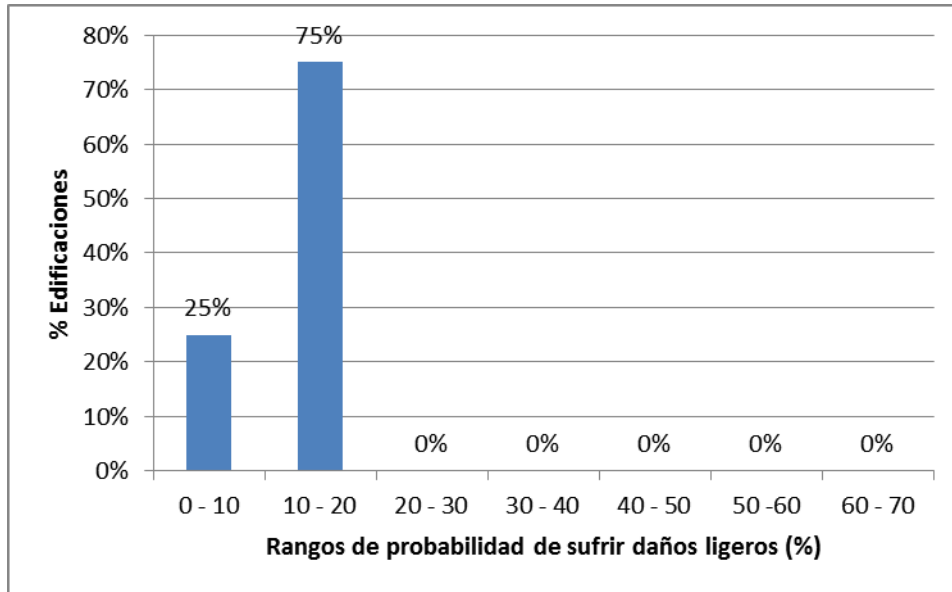


Gráfico 59: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

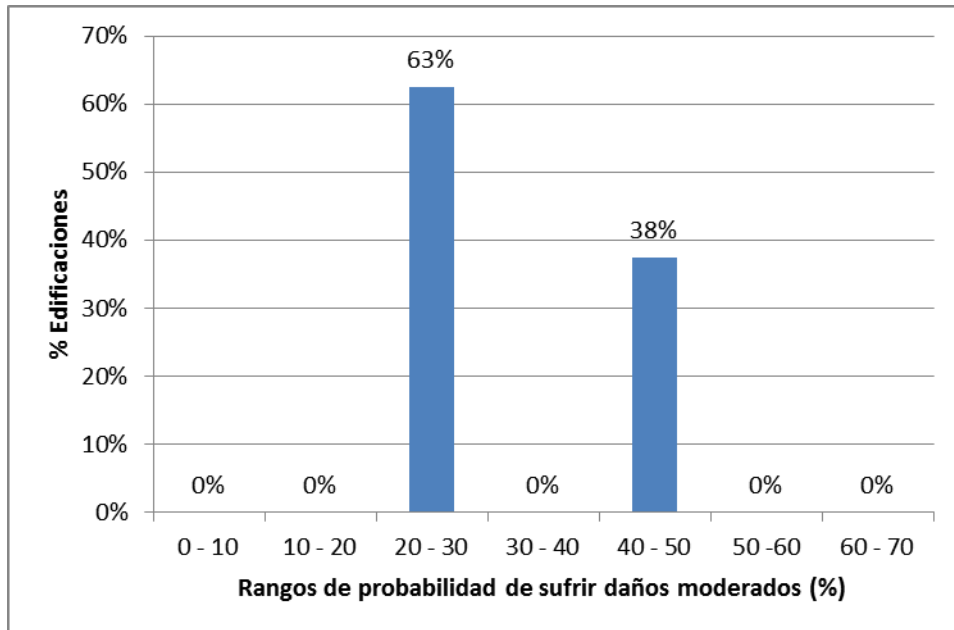


Gráfico 60: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

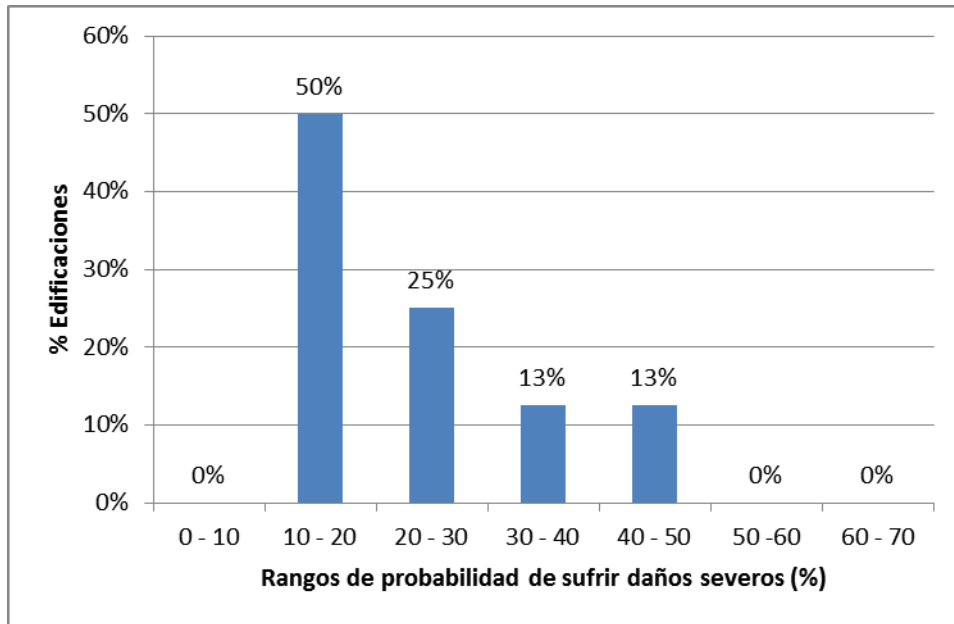


Gráfico 61: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

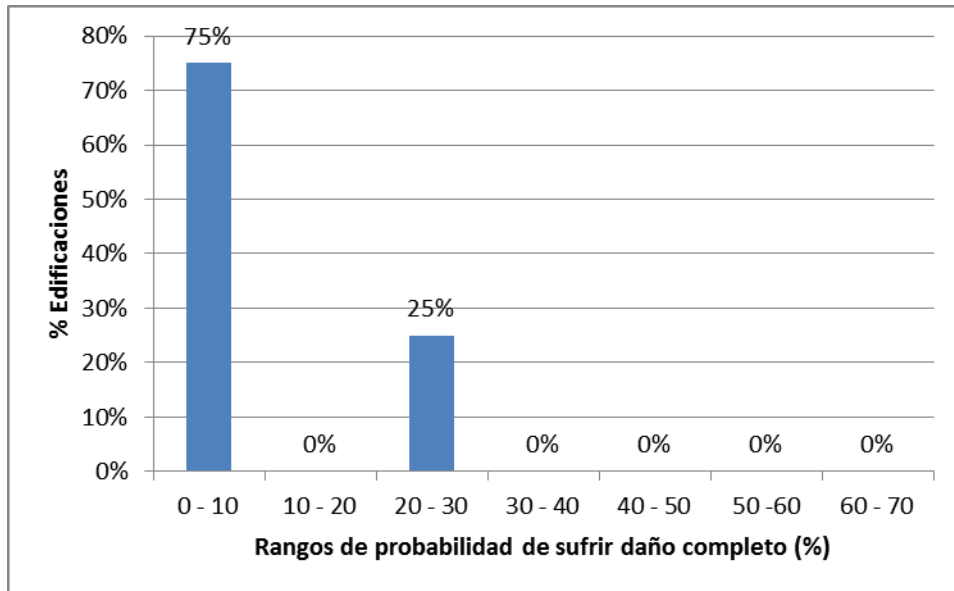


Gráfico 62: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad de ocurrencia más elevada corresponde a la de los daños moderados y severos con un cincuenta por ciento (50%) para cada uno de ellos, sin embargo en el caso de los daños severos ésta probabilidad solo afecta al trece por ciento (13%) de las edificaciones estudiadas mientras que para los daños moderados la probabilidad afecta a un treinta y ocho por ciento (44%) de las edificaciones. El setenta y cinco por ciento (75%) de las mismas en cambio poseen menos del diez por ciento (10%) de probabilidad de sufrir daño completo ante un evento sísmico. Esto da muestra de una buena capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

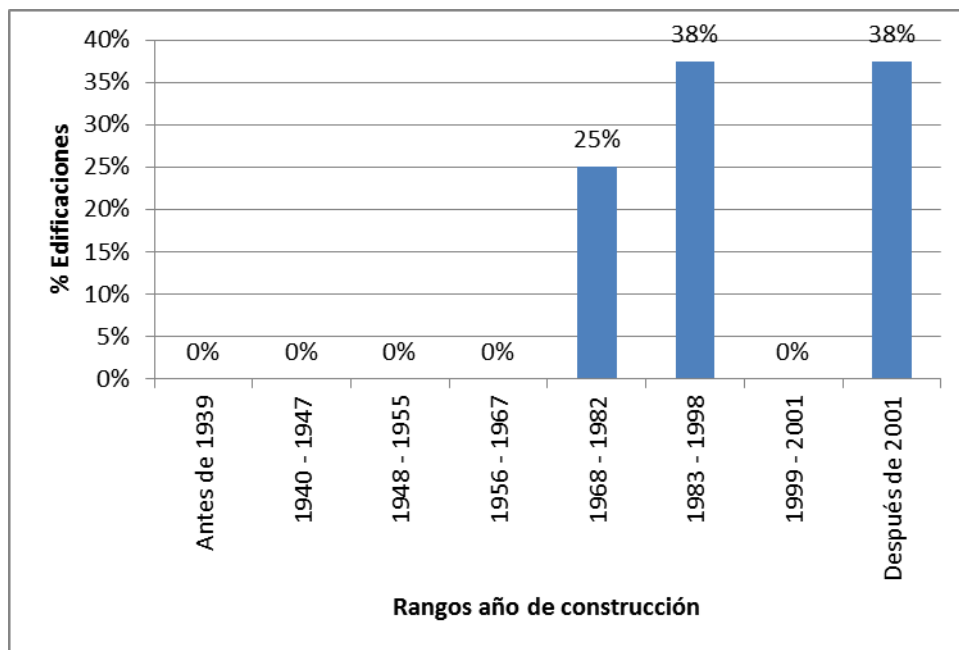


Gráfico 63: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones educacionales en este municipio fueron construidas en períodos de tiempo en los cuales ya estaban vigentes diferentes normativas para construcciones sismorresistentes. Las edificaciones mas antiguas, el veinticinco por ciento (25%) de todas, datan del período 1968 – 1982 y el setenta y cinco por ciento (75%) del año 1983 en adelante.

Gubernamental

Índice de amenaza vs Uso

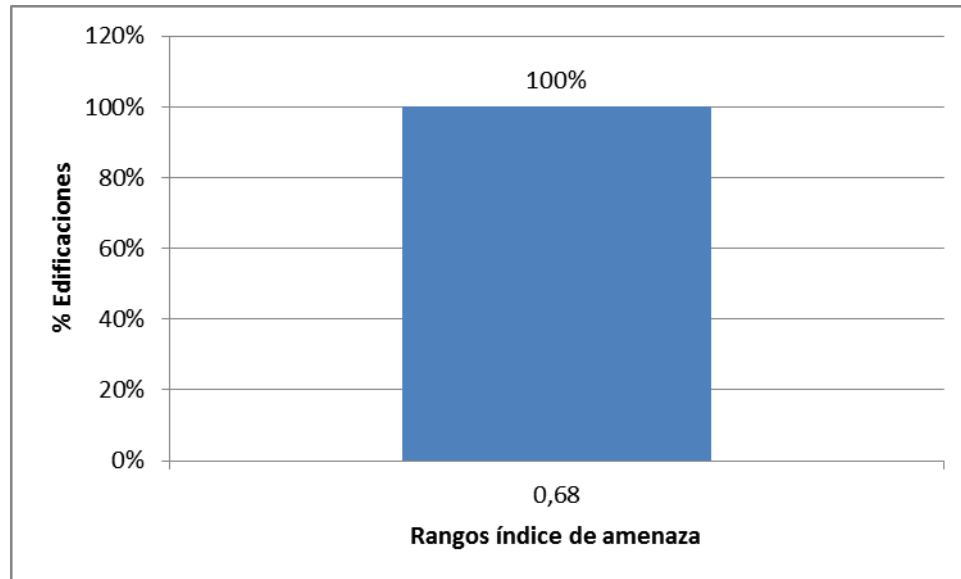


Gráfico 64: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso gubernamental presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

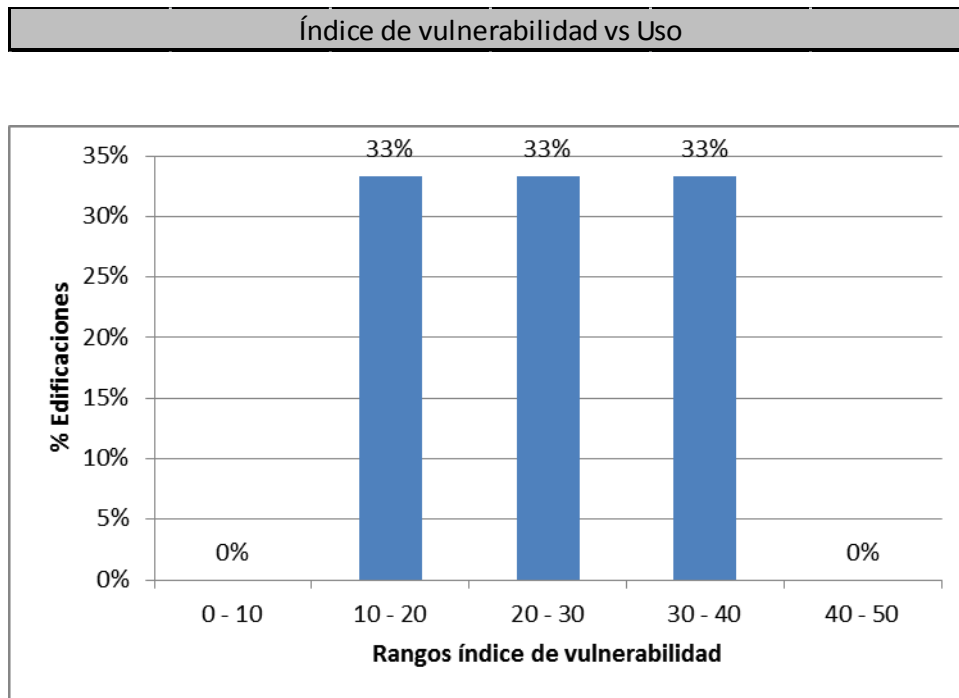


Gráfico 65: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

El sesenta y seis por ciento (66%) de las edificaciones de uso gubernamental el índice de vulnerabilidad es inferior a treinta (30), esto refleja que se tratan de estructuras con una data reciente de construcción y una tipología resistente lo que las hace no vulnerables. El treinta y tres por ciento (33%) en cambio superan el valor de treinta (30) lo que las convierte en edificaciones propensas a sufrir serios daños en caso de ocurrir un evento sísmico, es decir, en edificaciones vulnerables.

Índice de importancia vs Uso

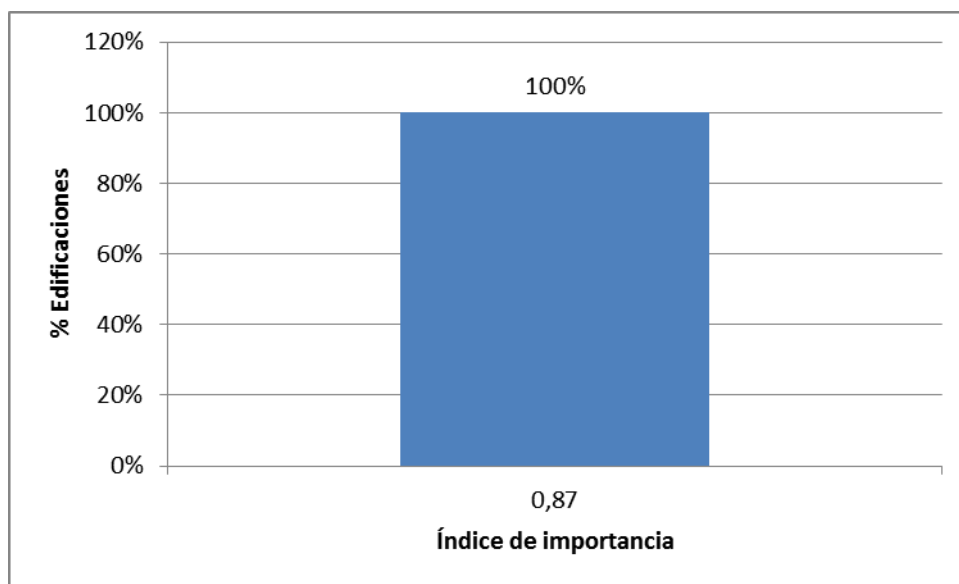


Gráfico 66: Índice de importancia en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

El índice de importancia posee el valor de 0,87. Por tratarse de edificaciones de uso gubernamental pertenecientes al grupo A2 en la clasificación de los usos es lógico que dicho valor sea relativamente bajo, sin embargo el mismo puede verse afectado o impulsado hacia la baja por el número de personas ocupantes en la edificación, mientras menos personas habiten una estructura el índice de importancia del mismo será menor.

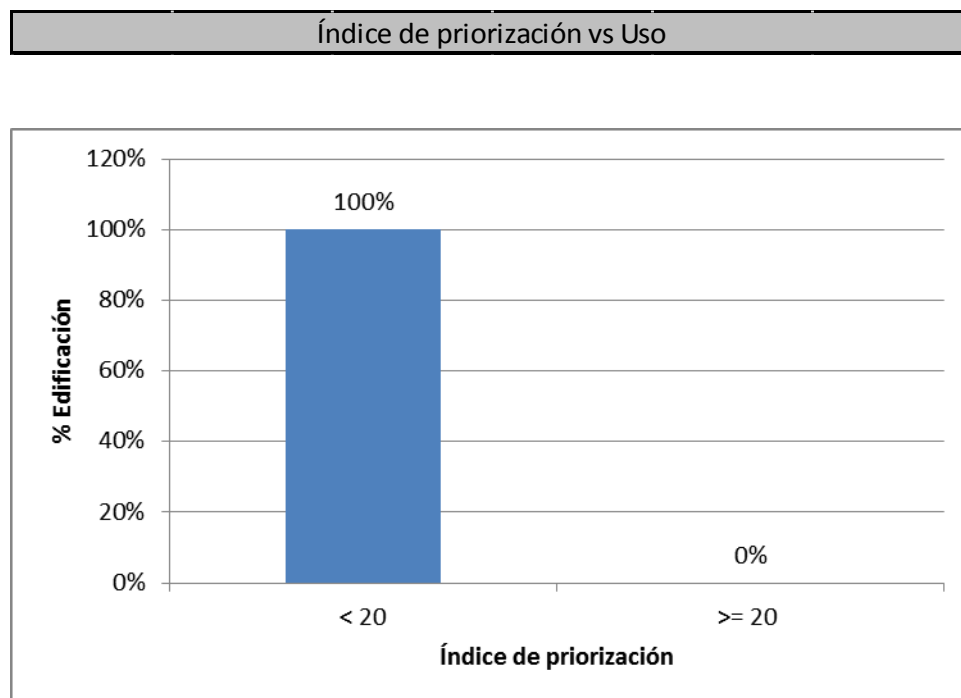


Gráfico 67: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso gubernamental.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso gubernamental el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20,) debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio, la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

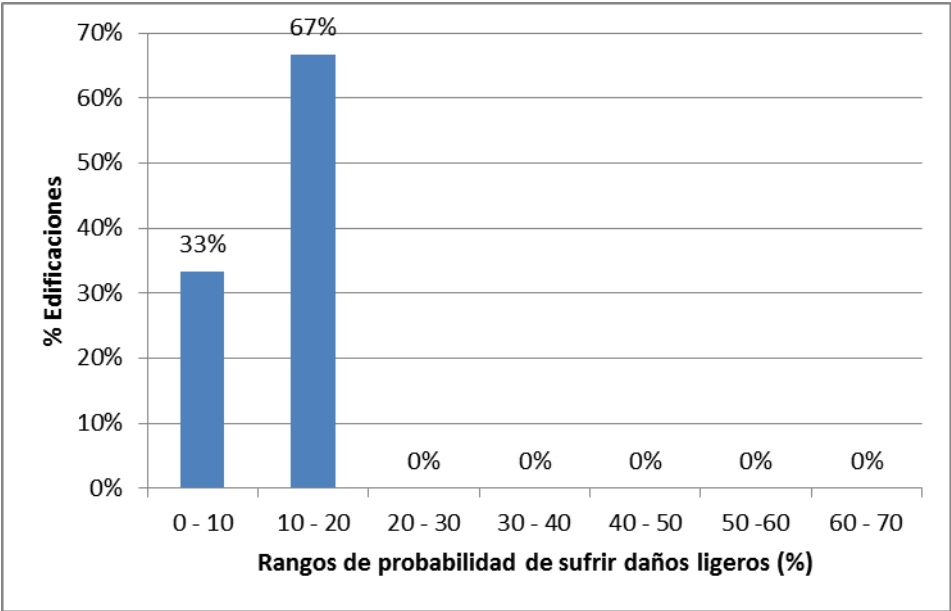


Gráfico 68: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

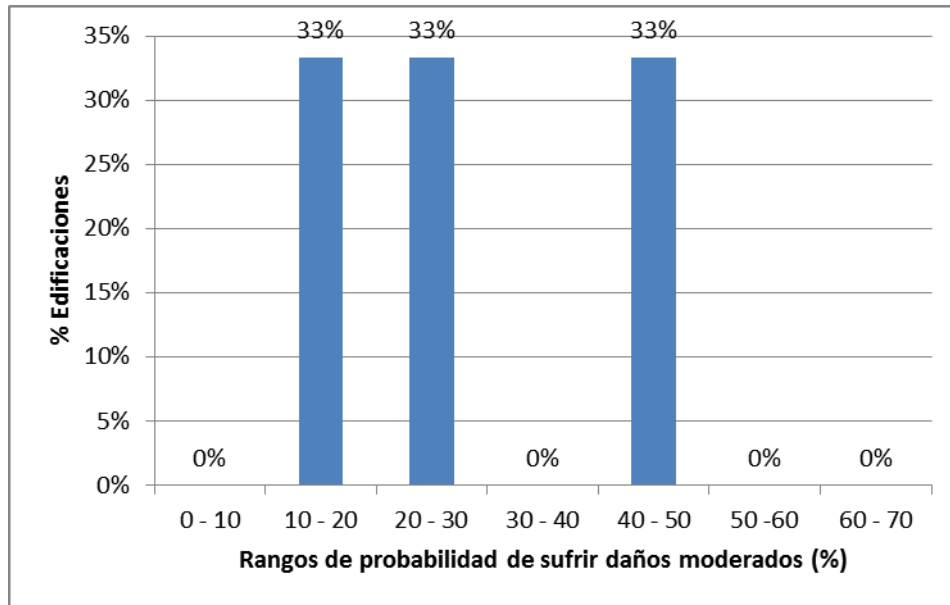


Gráfico 69: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

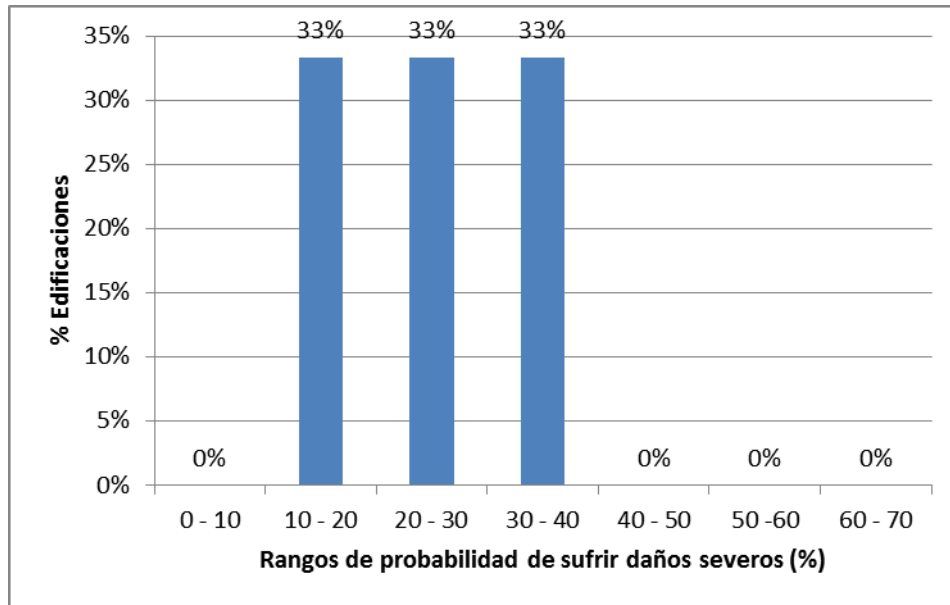


Gráfico 70: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

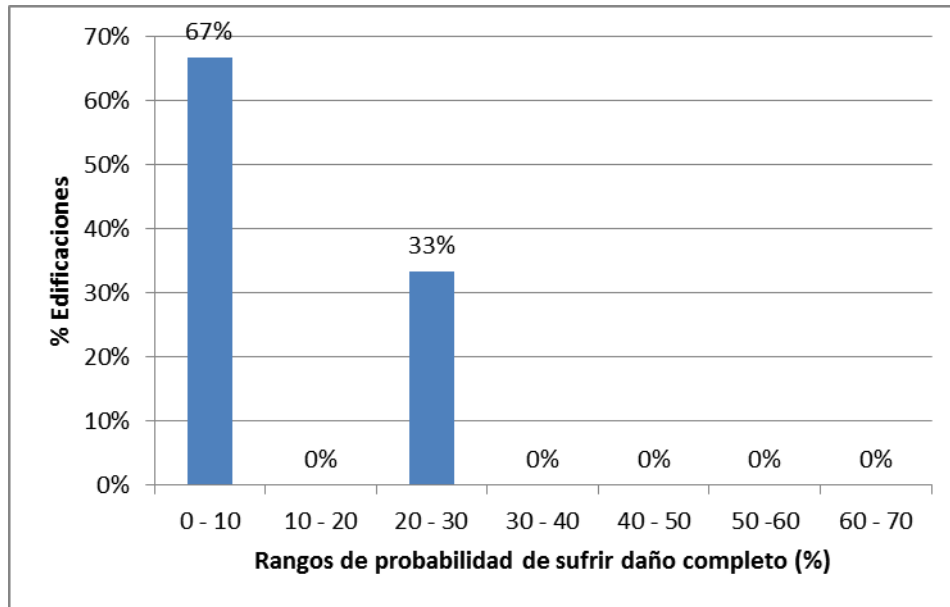


Gráfico 80: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%) en un treinta y tres por ciento (33%) de las edificaciones estudiadas. El sesenta y siete por ciento (67%) de las mismas en cambio poseen menos del diez por ciento (10%) de probabilidad de sufrir daño completo ante un evento sísmico. Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

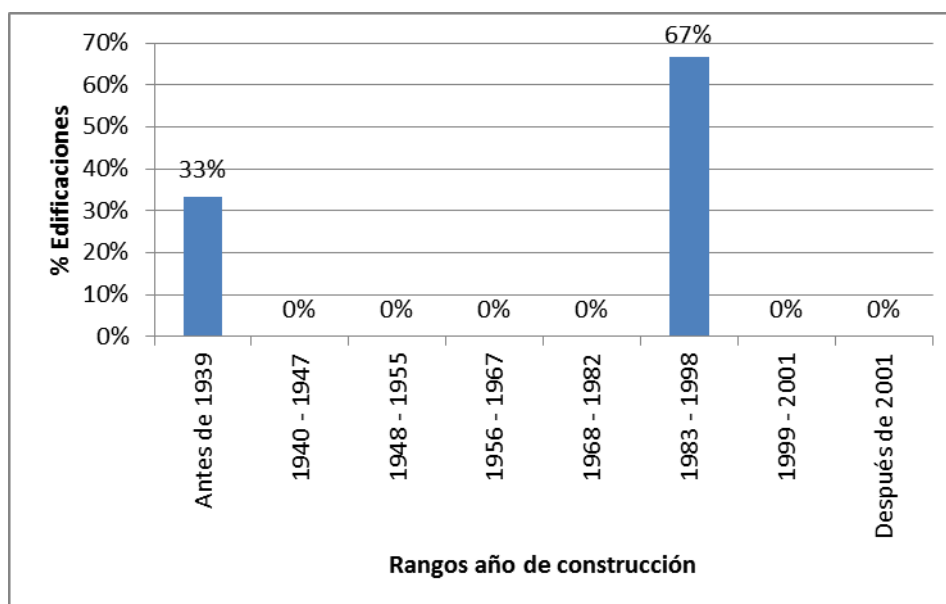


Gráfico 81: Distribución porcentual de las edificaciones de uso gubernamental según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

El treinta y tres por ciento (33%) de las edificaciones de uso gubernamental reflejan ser significativamente antiguas en este municipio, considerando que las mismas fueron construidas antes del año 1939, fecha en la cual no existían en Venezuela normas para construcciones sismorresistentes. Estas edificaciones son propensas a resultar seriamente dañadas en caso de ocurrir un movimiento sísmico al no estar preparadas para soportar la acción de las cargas. El sesenta y siete por ciento (67%) de las edificaciones restantes fueron construidas en el período 1983 – 1998 en la cual ya estaban en vigencia normas para construcciones antisísmicas.

Religioso

Índice de amenaza vs Uso

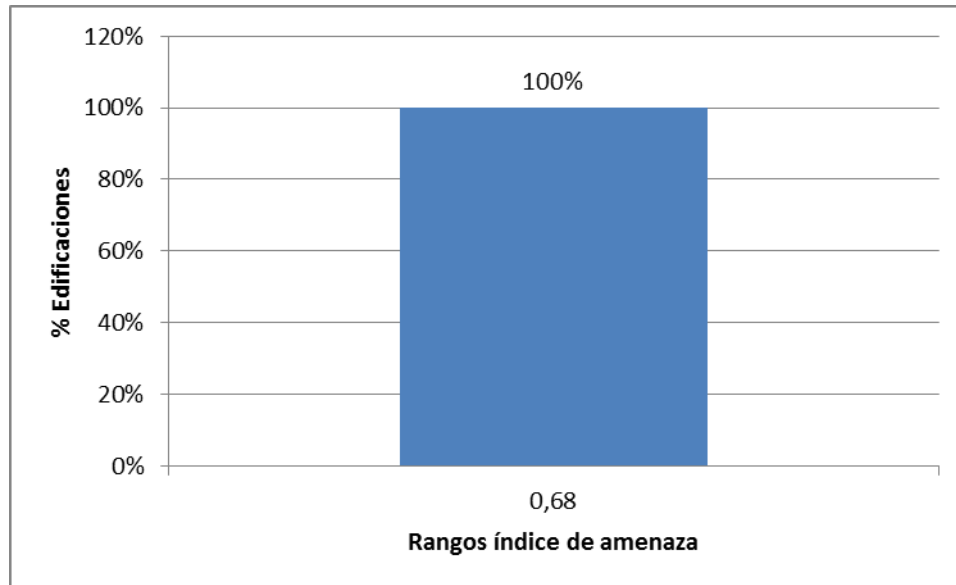


Gráfico 82: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso religioso presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

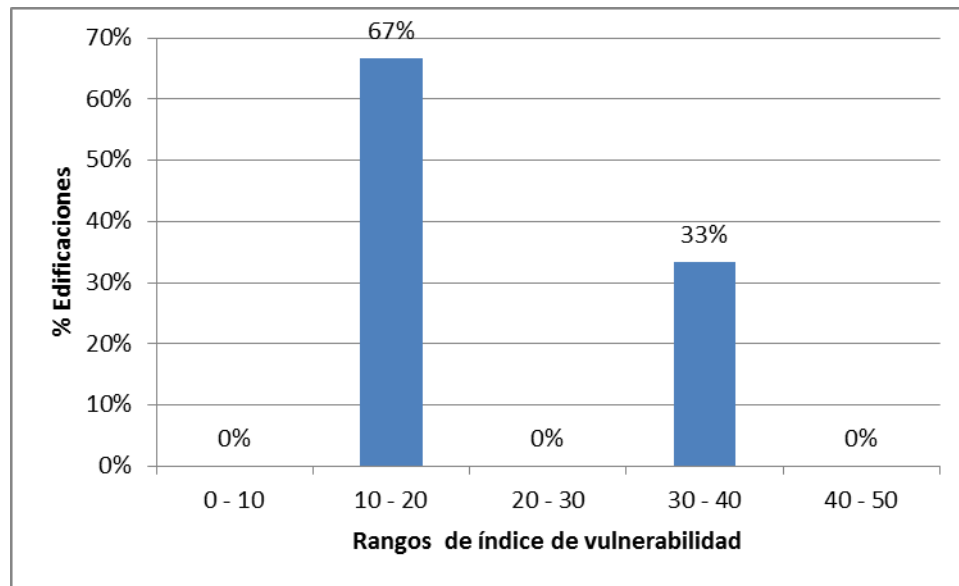


Gráfico 83: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad del sesenta y siete por ciento (67%) de las edificaciones de uso religioso es inferior a treinta (30), esto refleja que se tratan de edificaciones con una data reciente de construcción y una tipología estructural resistente. En cambio el treinta y tres por ciento (33%) restante poseen un índice de vulnerabilidad superior a treinta (30) lo que indica que se tratan de edificaciones vulnerables a los efectos de un sismo ya sea por tratarse de construcciones antiguas o por poseer una tipología estructural inadecuada.

Índice de importancia vs Uso

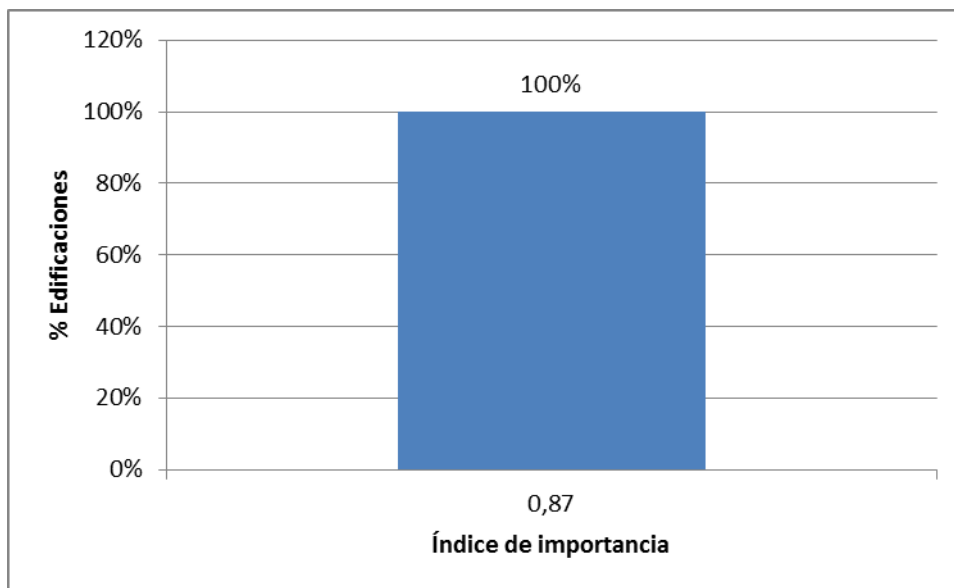


Gráfico 84: Índice de importancia sísmica en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

El índice de importancia es de 0,87. Si bien este tipo de edificaciones pueden albergar un número relativamente alto de personas esta condición no es constante ya que se trata de un sitio de encuentro ocasional para la comunidad que le rodea.

Índice de priorización vs Uso

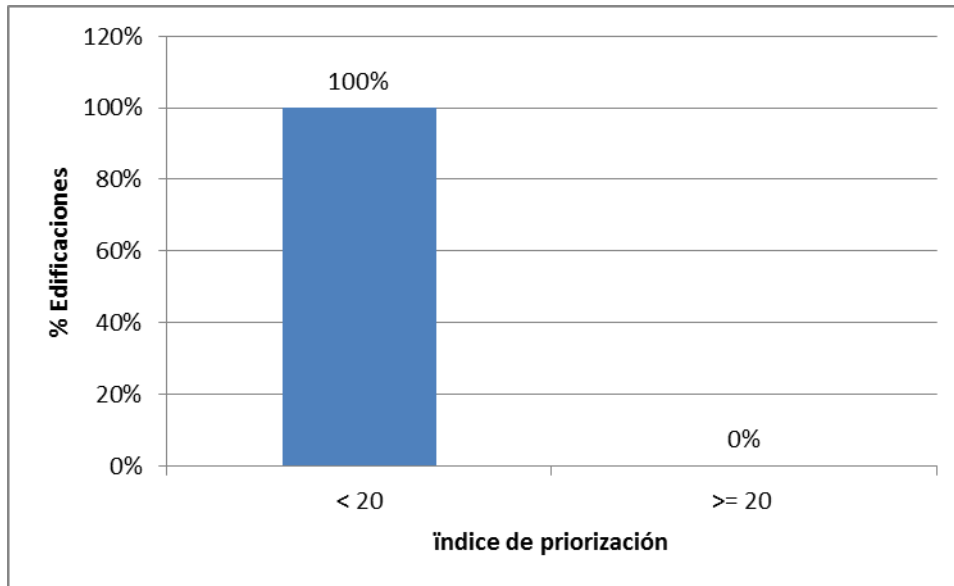


Gráfico 85: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso religioso posee un índice de priorización menor a veinte (20) debido a que el índice de vulnerabilidad de este tipo de construcciones en el municipio es bajo y su valor es la que genera el mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

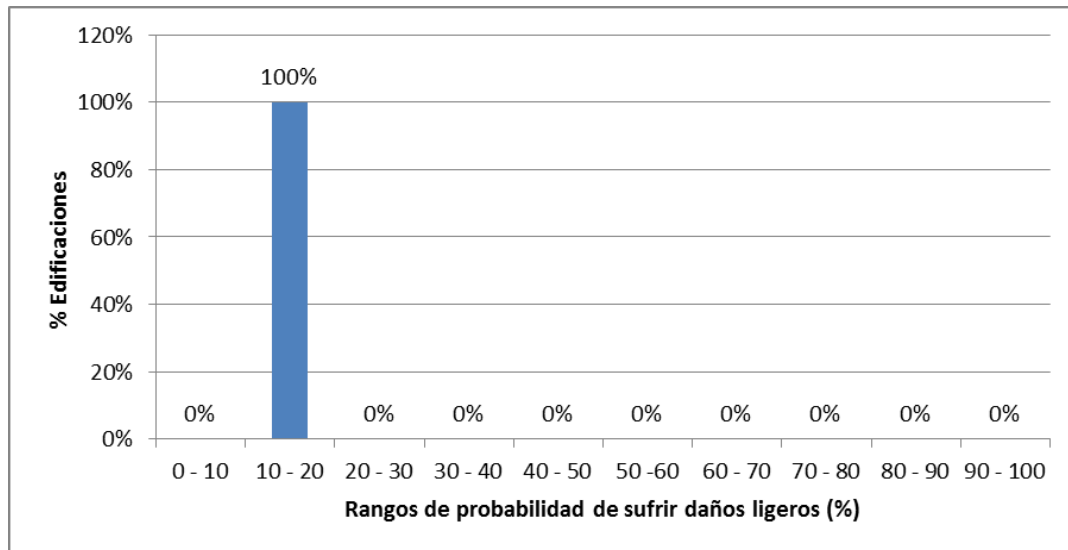


Gráfico 86: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

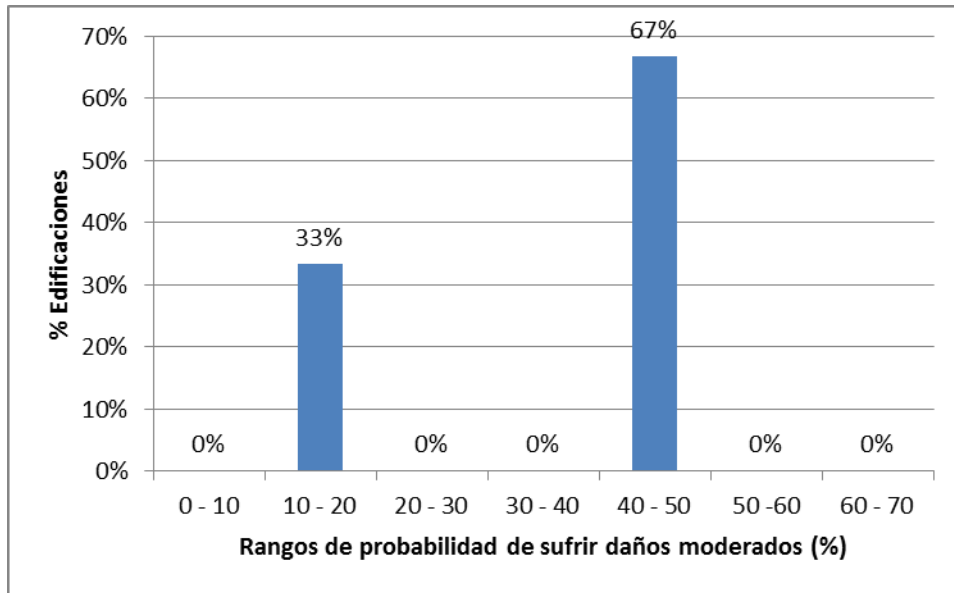


Gráfico 87: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

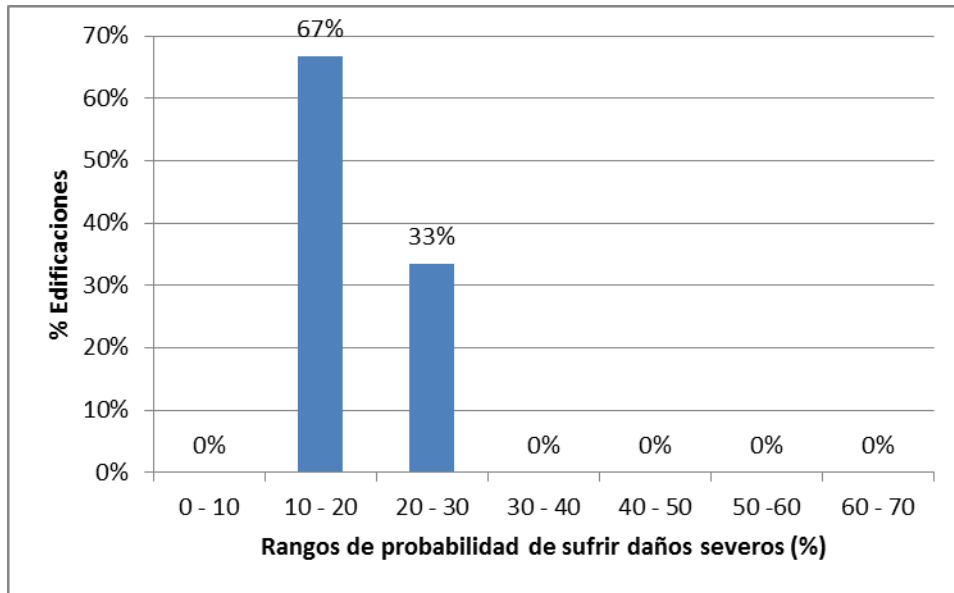


Gráfico 88: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

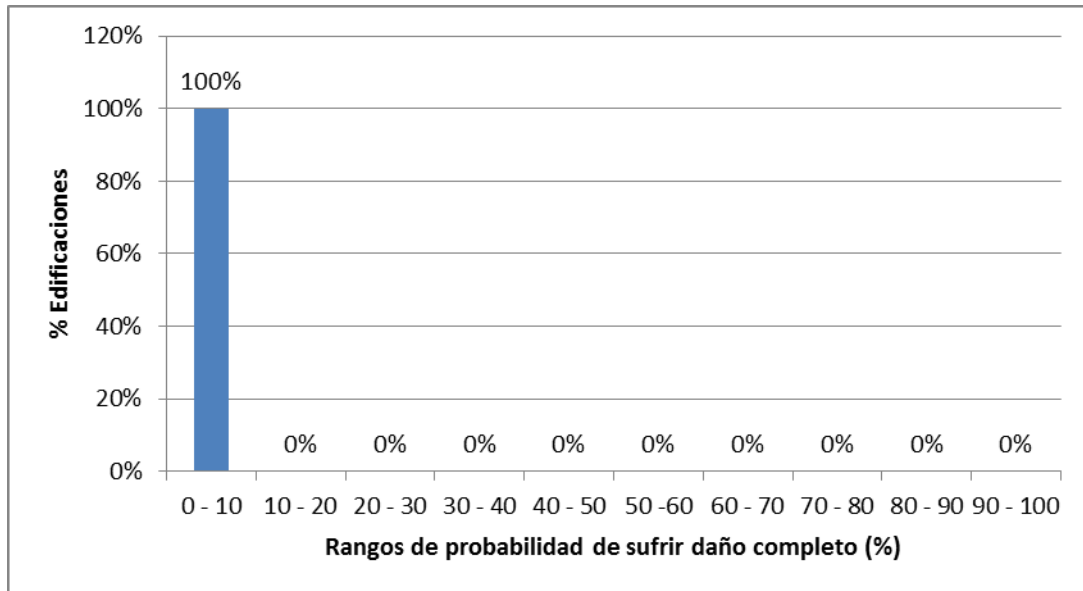


Gráfico 89: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%), en un sesenta y siete por ciento (67%) de las edificaciones estudiadas. El cien por ciento (100%) de las mismas en cambio poseen menos del diez por ciento (10%) de probabilidad de sufrir daño completo ante un evento sísmico. Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

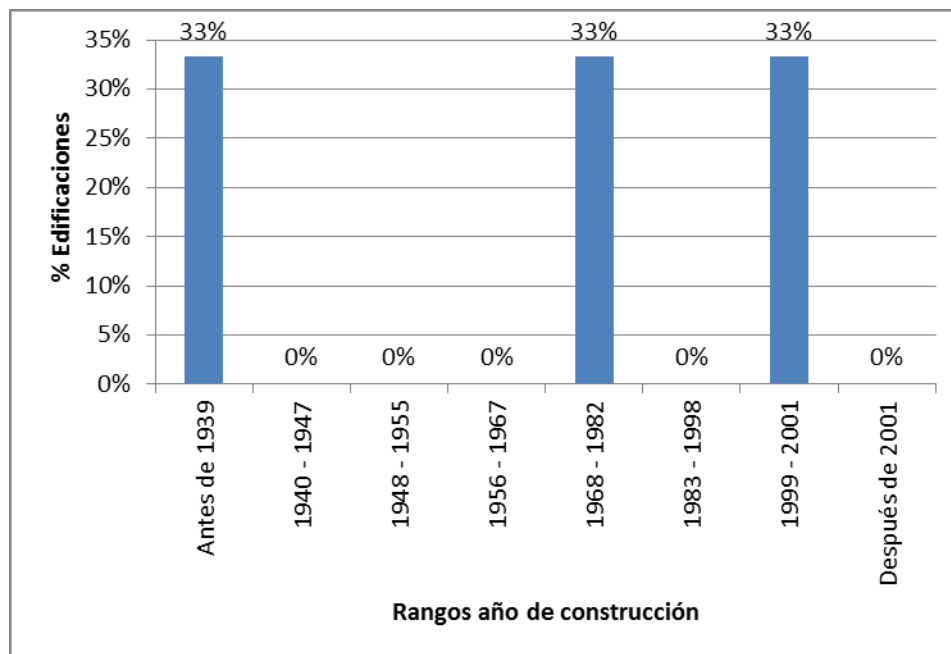


Gráfico 90: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso religioso en este municipio reflejan ser significativamente variadas en lo que respecta a sus respectivas fechas de construcción, el treinta y tres por ciento (33%) fueron construidas antes del año 1939 lo que indica que no están diseñadas para resistir movimientos sísmicos, otro treinta y tres por ciento (33%) en el período 1968 – 1982 y los restantes en el período 1999 – 2001, todas ellas en períodos en los cuales ya se encontraban vigentes normas para construcciones sismorresistentes.

Residencial

Índice de amenaza vs Uso

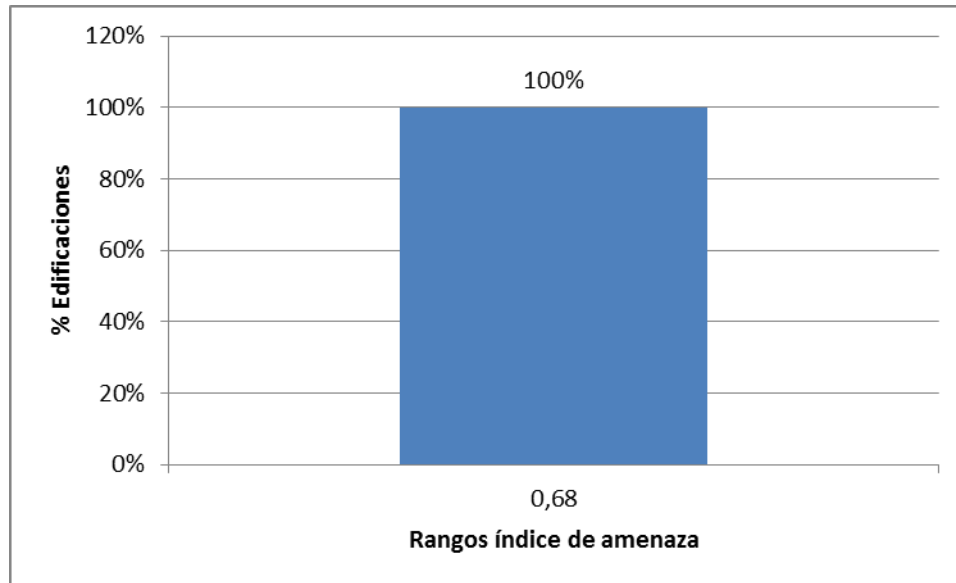


Gráfico 91: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso residencial presentan un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

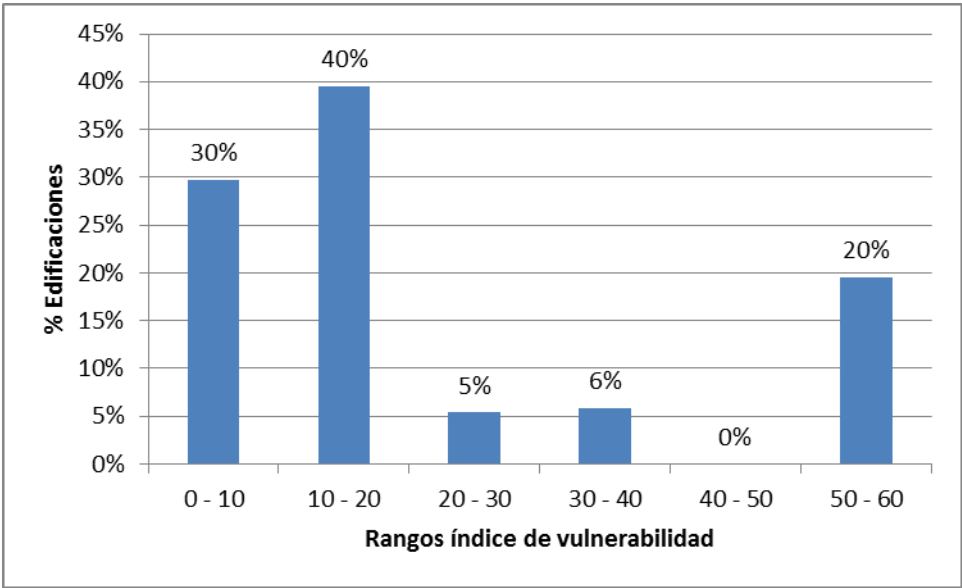


Gráfico 92: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad en el setenta y cinco por ciento (75%) de las edificaciones de uso residencial es inferior a treinta (30), esto refleja que se tratan de estructuras con una data reciente de construcción y una tipología adecuada para resistir sismos. Un veintiséis por ciento (26%) presenta índices superior a treinta (30) e incluso cincuenta (50) lo indica que se trata de edificaciones con una elevada propensión a sufrir serios daños ante la acción de un sismo.

Índice de importancia vs Uso

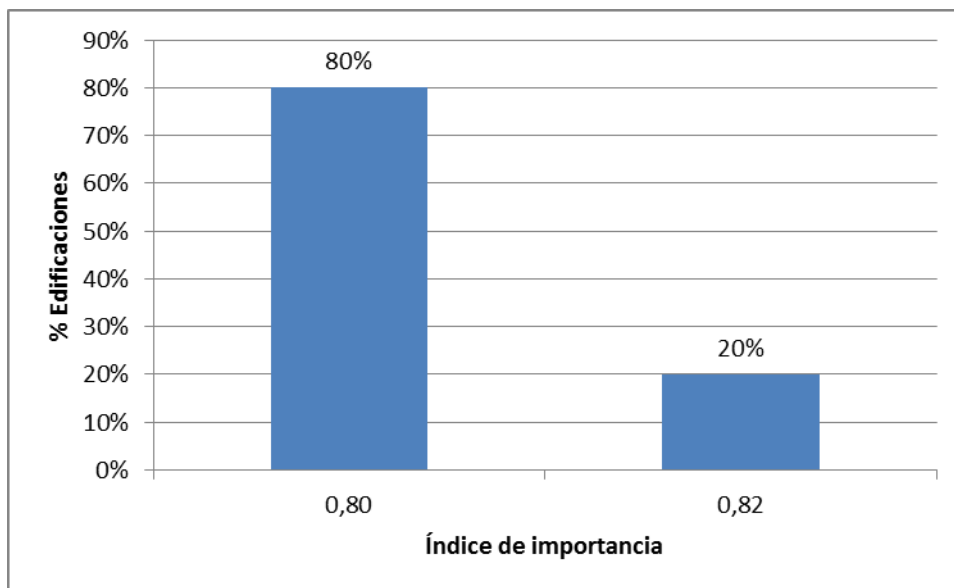


Gráfico 93: Índice de importancia en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El ochenta por ciento (80%) de las edificaciones presenta un índice de importancia de 0,80 y el veinte por ciento (20%) restante de 0,82. La mayoría de las edificaciones inspeccionadas de uso residencial en este municipio se tratan de viviendas unifamiliares por lo que el número de personas ocupantes por cada una de ellas es relativamente bajo, esta condición determina un valor de importancia relativamente bajo para construcciones de este tipo.

Índice de priorización vs Uso

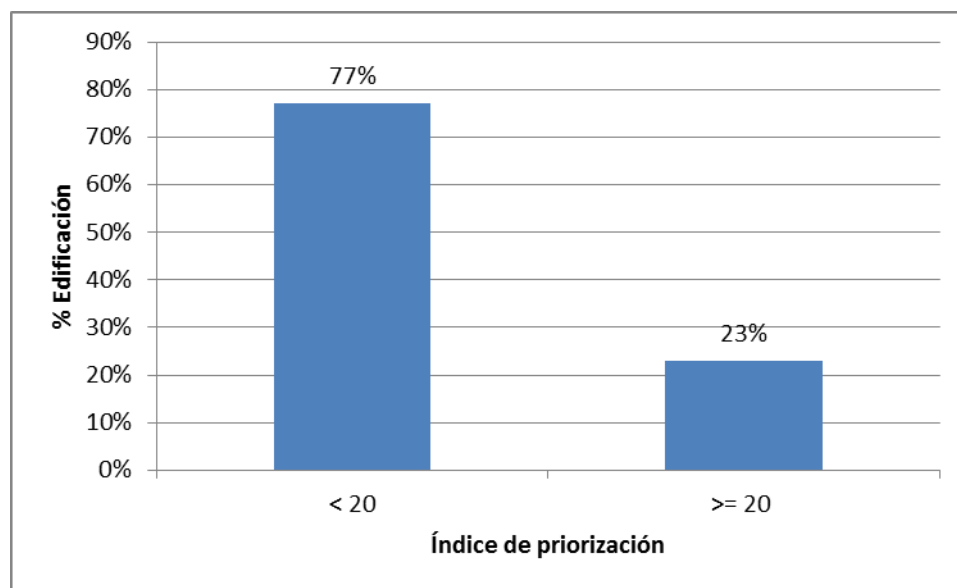


Gráfico 94: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El setenta y siete por ciento (77%) de las edificaciones de uso residencial poseen un índice de priorización menor a veinte (20) debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones resultó bajo en este municipio, la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización. El veintitrés por ciento (23%) resultó con un índice de priorización superior a veinte (20), lo que indica que estas construcciones requieren con prontitud de una revisión por parte de un experto en construcciones sismo resistentes.

Tipos de daño vs Usos

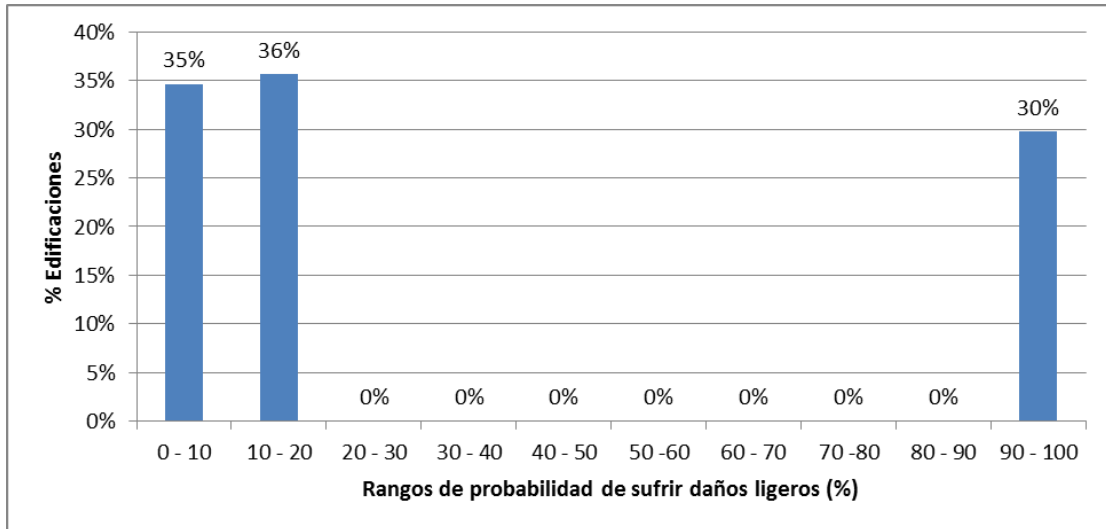


Gráfico 95: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

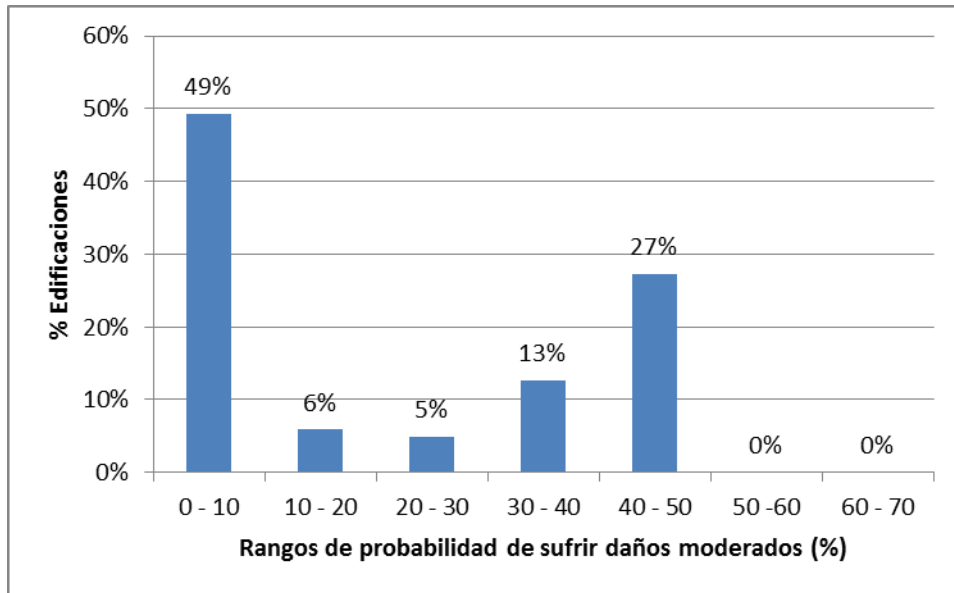


Gráfico 96: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

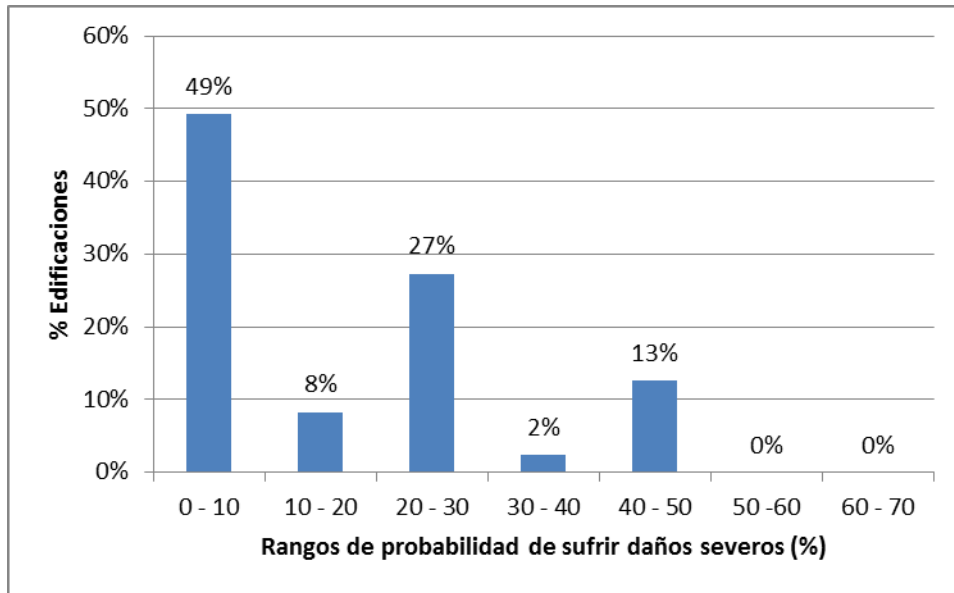


Gráfico 97: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

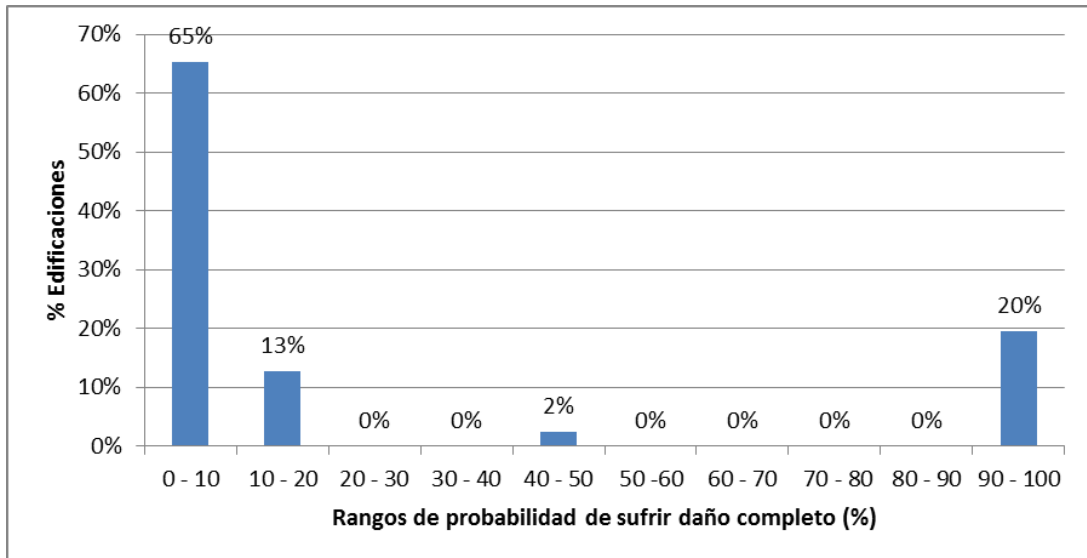


Gráfico 98: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños ligeros y completos con un valor máximo de cien por ciento (100%), en el caso del daño ligero la probabilidad afecta al treinta por ciento (30%) de las edificaciones estudiadas mientras que para el daño completo la probabilidad afecta al veinte por ciento (20%). Estos valores dan muestra de la existencia de edificaciones con problemas estructurales que pueden llevar a su colapso durante la acción de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

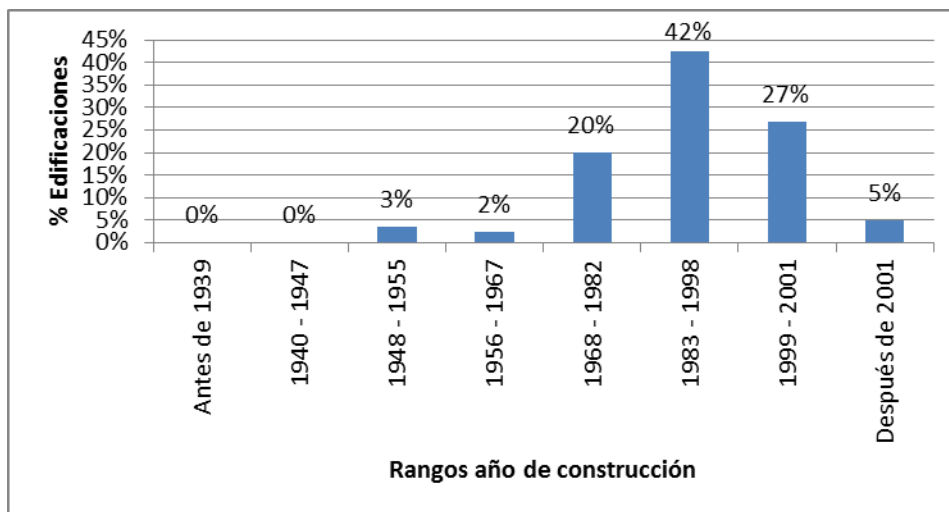


Gráfico 99: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso residencial reflejan ser significativamente heterogéneas en este municipio en relación a su período de construcción. Las mas antiguas datan del período 1948 – 1955, el período de mayor construcción es el de 1983 – 1998, el cuarenta y dos por ciento (42%) de las edificaciones pertenecen a el mismo y un cinco por ciento (5%) después del año 2001.

Comercial

Índice de amenaza vs Uso

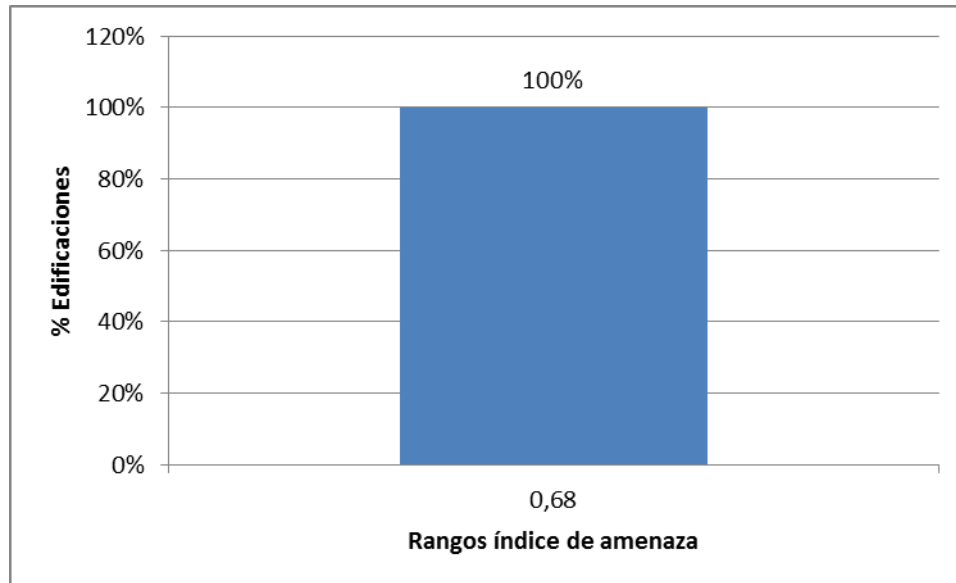


Gráfico 100: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso comercial.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso comercial presentan un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

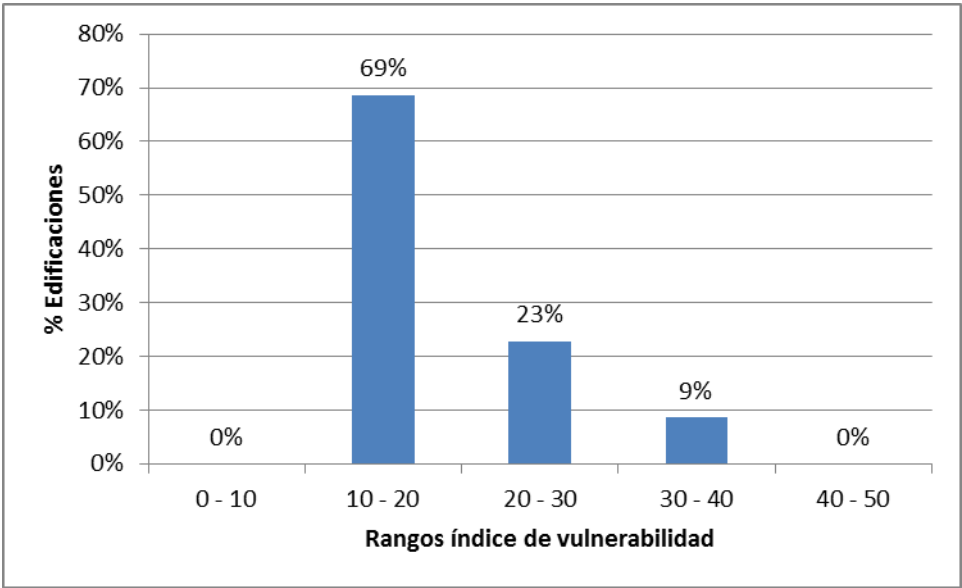


Gráfico 101: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad en el noventa y dos por ciento (92%) de las edificaciones de uso residencial es inferior a treinta (30), esto refleja que se tratan de estructuras con una data reciente de construcción y una tipología adecuada para resistir sismos. Un nueve por ciento (9%) presenta índices superior a treinta (30) lo indica que se trata de edificaciones con una elevada propensión a sufrir serios daños ante la acción de un sismo.

Índice de importancia vs Uso

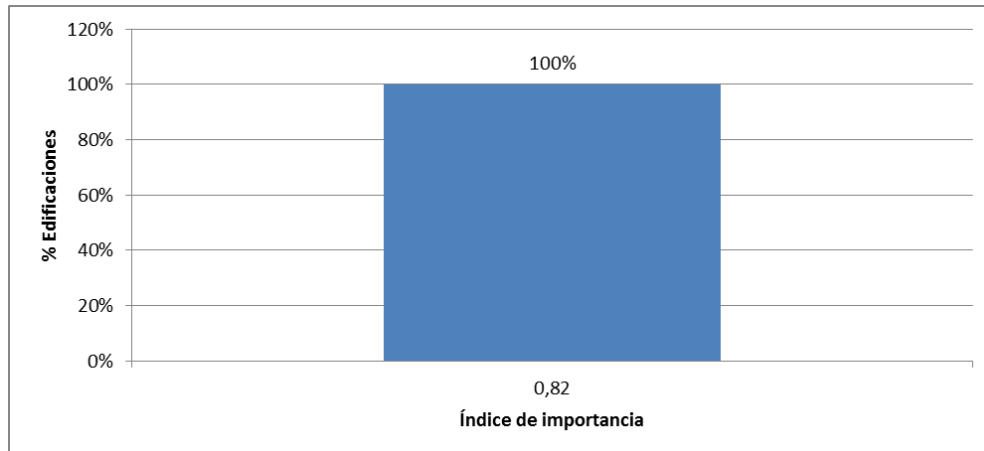


Gráfico 102: Índice de importancia en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El índice de importancia tiene un valor de 0,82, situación lógica por tratarse de edificaciones de uso comercial, es decir, pertenecientes al grupo de importancia mas bajo (A3) en la clasificación por uso de las edificaciones.

Índice de priorización vs Uso

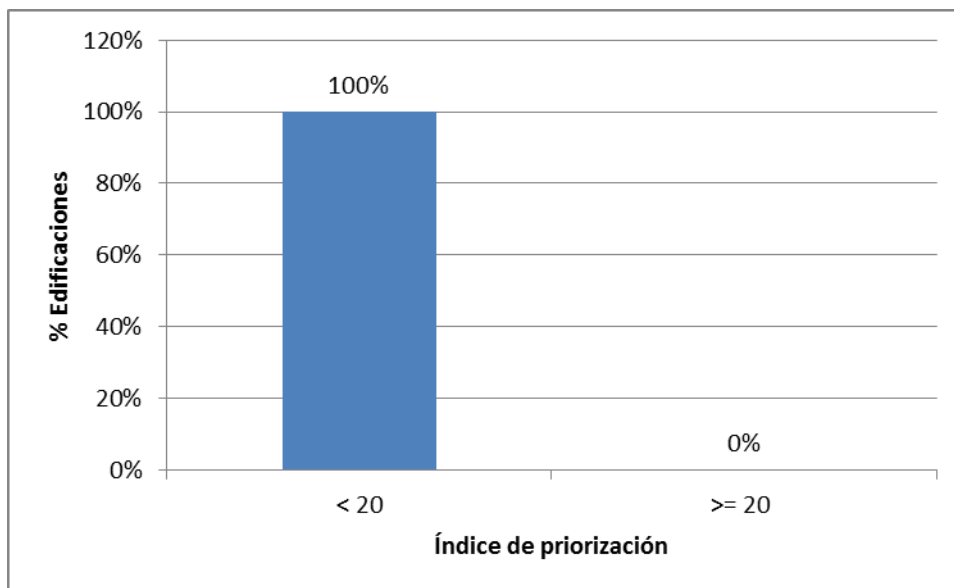


Gráfico 103: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso comercial el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio, la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

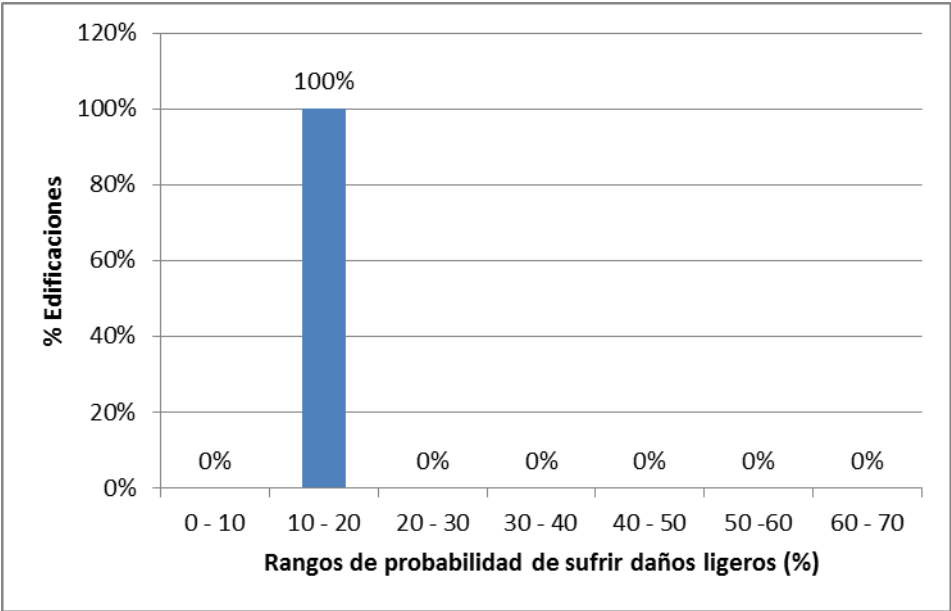


Gráfico 104: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

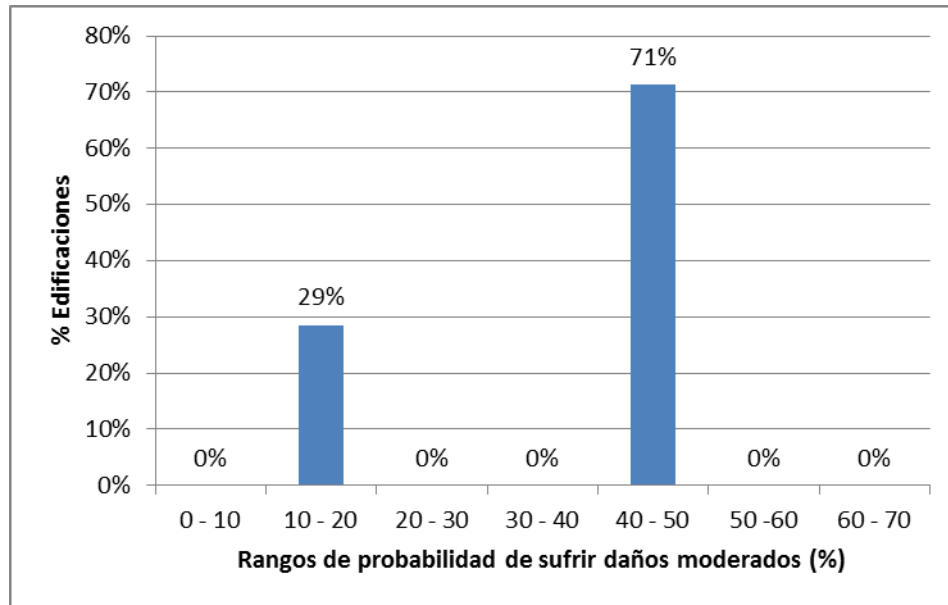


Gráfico 105: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

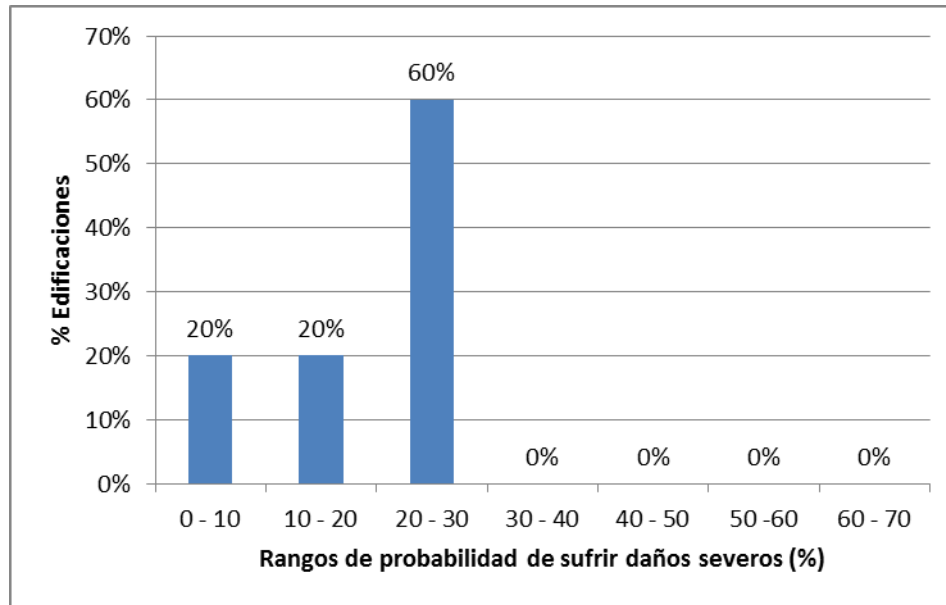


Gráfico 106: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

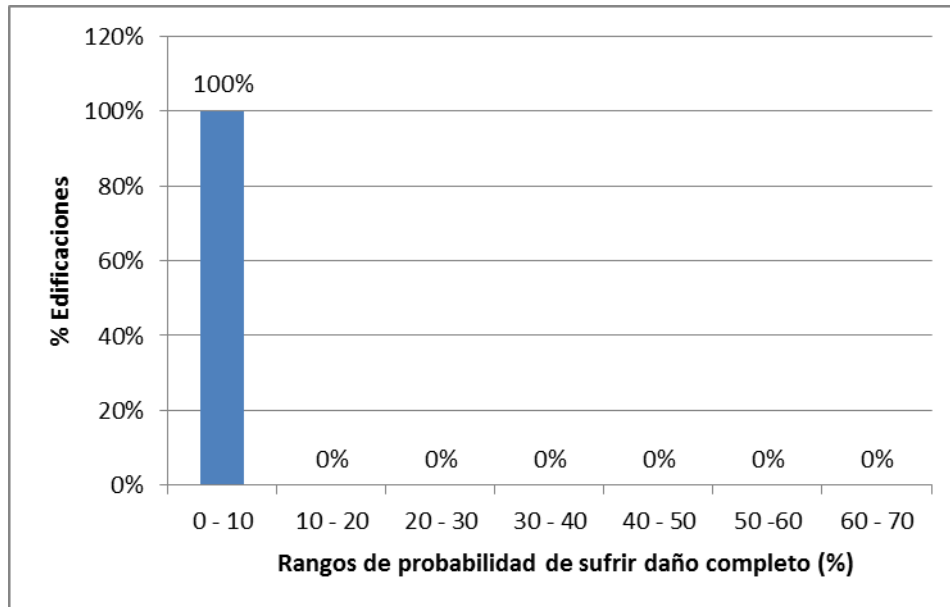


Gráfico 107: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%), en un setenta y un por ciento (71%) de las edificaciones estudiadas. El cien por ciento (100%) de las mismas en cambio poseen menos del diez por ciento (10%) de probabilidad de sufrir daño completo ante un evento sísmico. Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

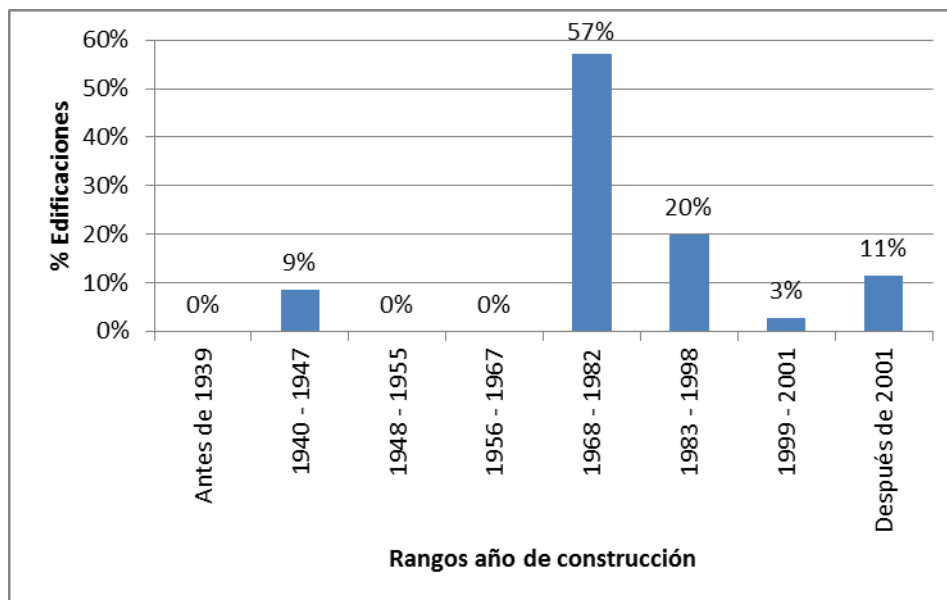


Gráfico 108: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso comercial reflejan ser significativamente heterogéneas en este municipio en relación a su período de construcción. Las mas antiguas datan del período 1940 – 1947, el período de mayor construcción es el de 1968 – 1982 con un cincuenta y siete por ciento (57%), lo cual refleja una antigüedad de más de 30 años en mas de la mitad de las edificaciones comerciales.

Industrial

Índice de amenaza vs Uso

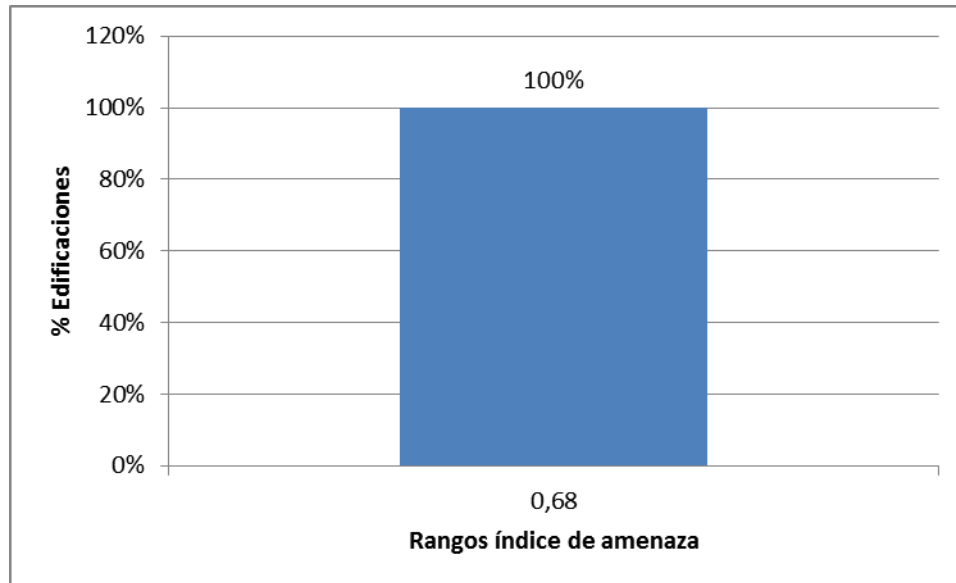


Gráfico 109: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso industrial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso industrial presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

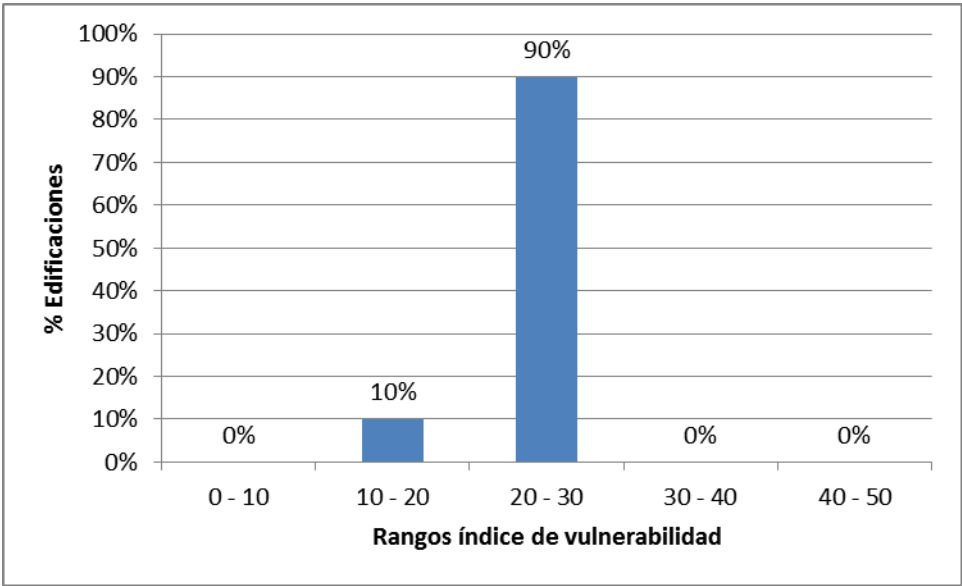


Gráfico 110: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso industrial.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso industrial es inferior a treinta (30), esto refleja una data reciente de construcción de las edificaciones y una tipología estructural resistente.

Índice de importancia vs Uso

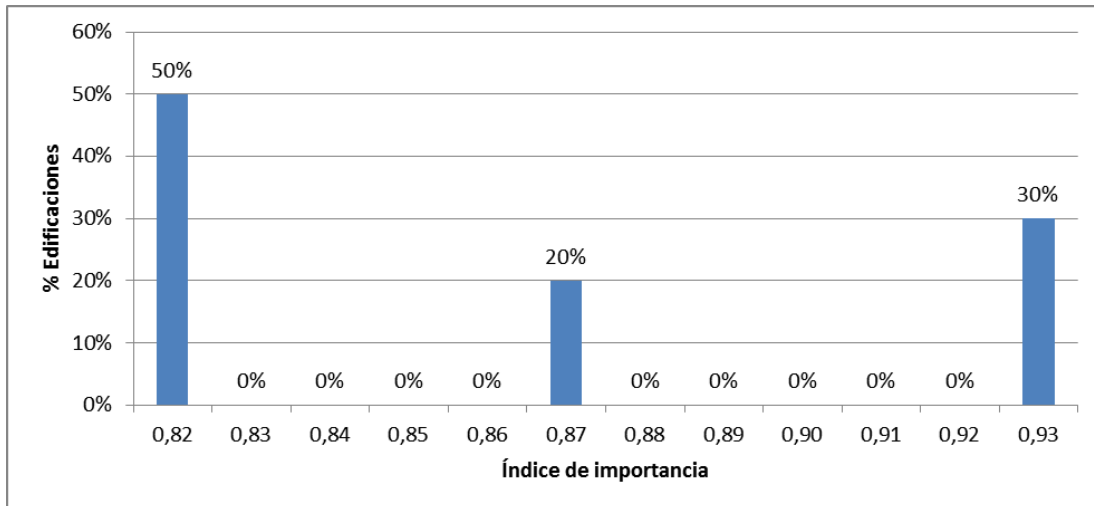


Gráfico 111: Índice de importancia en edificaciones de uso industrial.

Fuente: Propia.

El cincuenta por ciento (50%) de las edificaciones de uso industrial tienen un índice de importancia de 0,82, pertenecientes al grupo de importancia (A2) en la clasificación por uso de las edificaciones.

Índice de priorización vs Uso

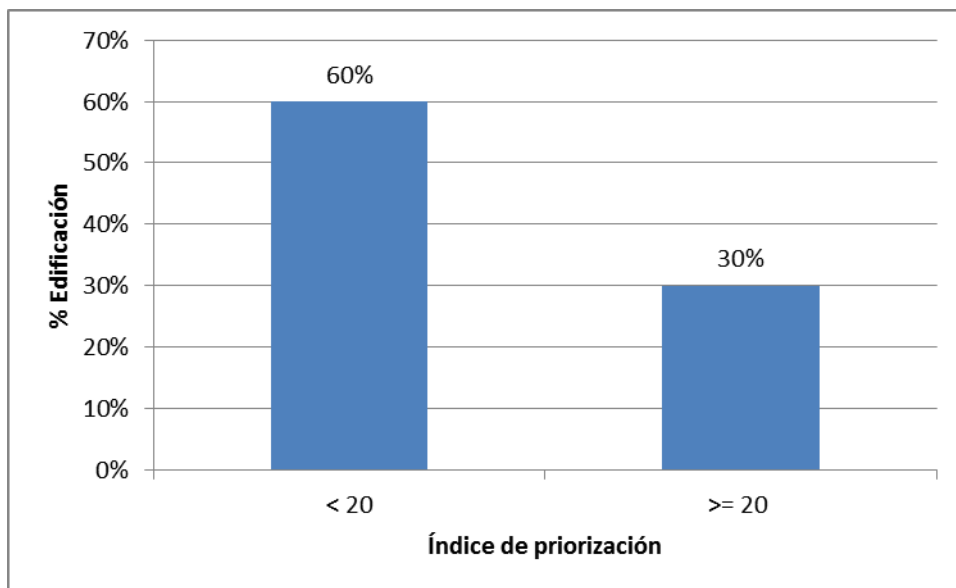


Gráfico 112: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso industrial.

Fuente: Propia.

El treinta por ciento de las edificaciones de uso industrial del municipio San Joaquín son prioritarias, es decir, requieren de una revisión detallada por parte de un especialista en materia sismoresistente.

Tipos de daño vs Usos

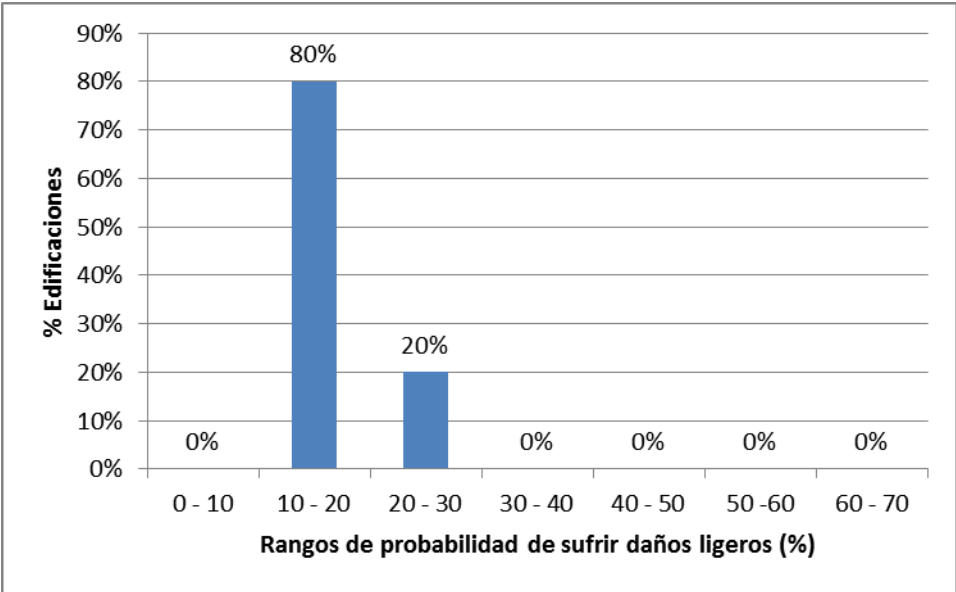


Gráfico 113: Distribución porcentual de las edificaciones de industrial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

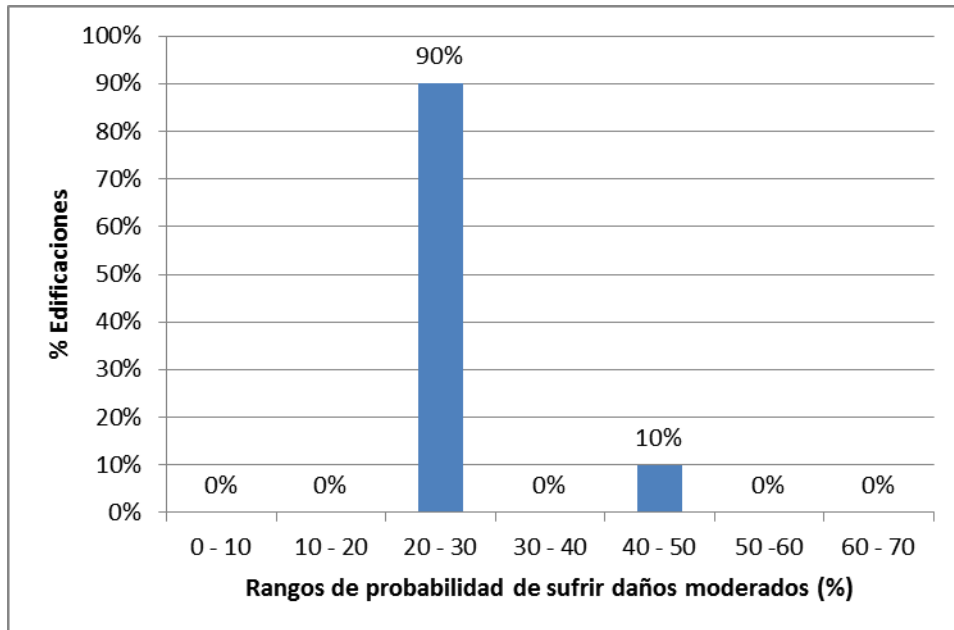


Gráfico 114: Distribución porcentual de las edificaciones de industrial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

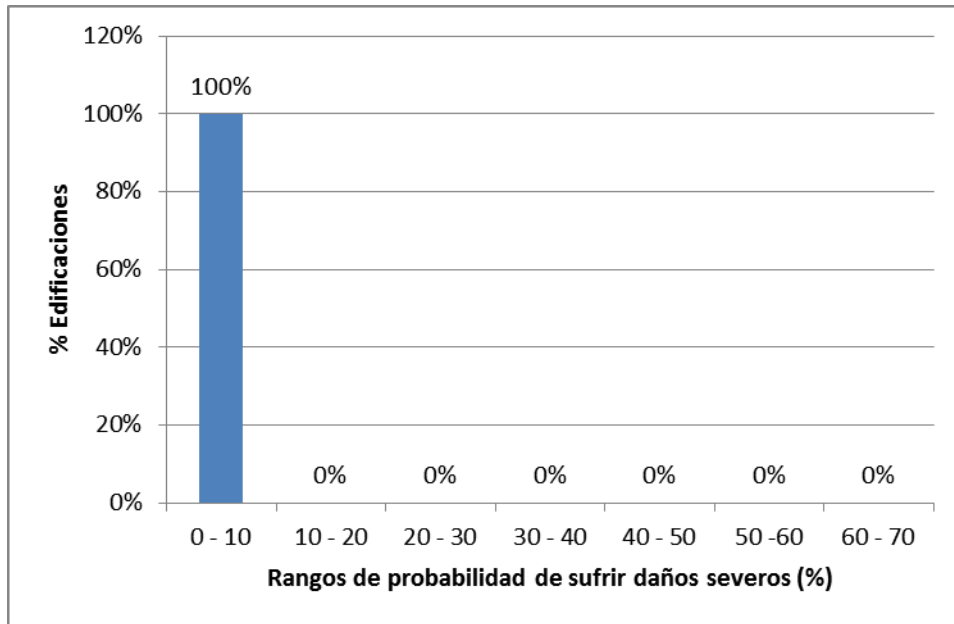


Gráfico 115: Distribución porcentual de las edificaciones de uso industrial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia

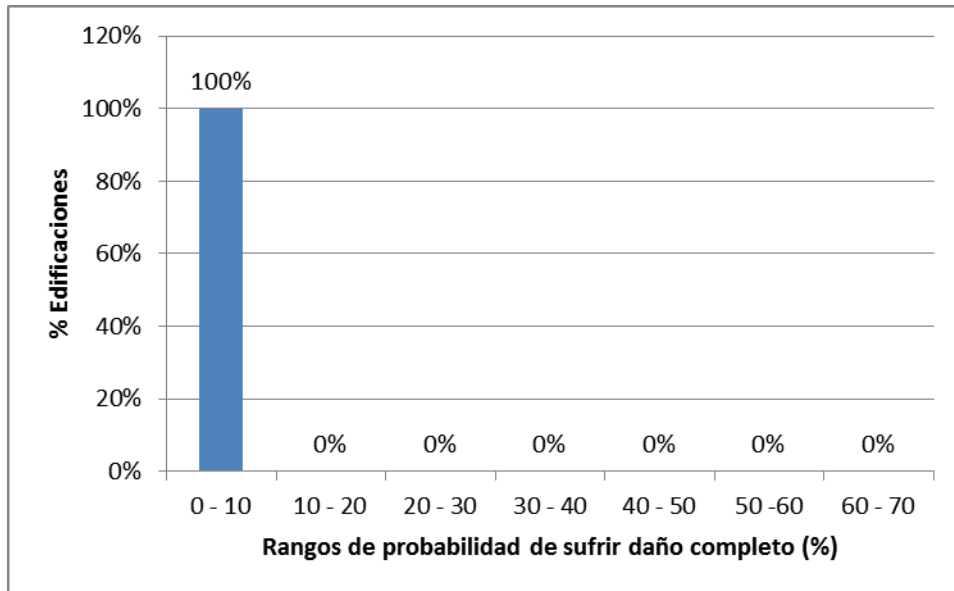


Gráfico 116: Distribución porcentual de las edificaciones de uso industrial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a los daños severos y completos con un diez por ciento (10%) de probabilidad de alcanzar estos tipos de daños en un cien por ciento (100%) de las edificaciones estudiadas.

Año de construcción vs Uso

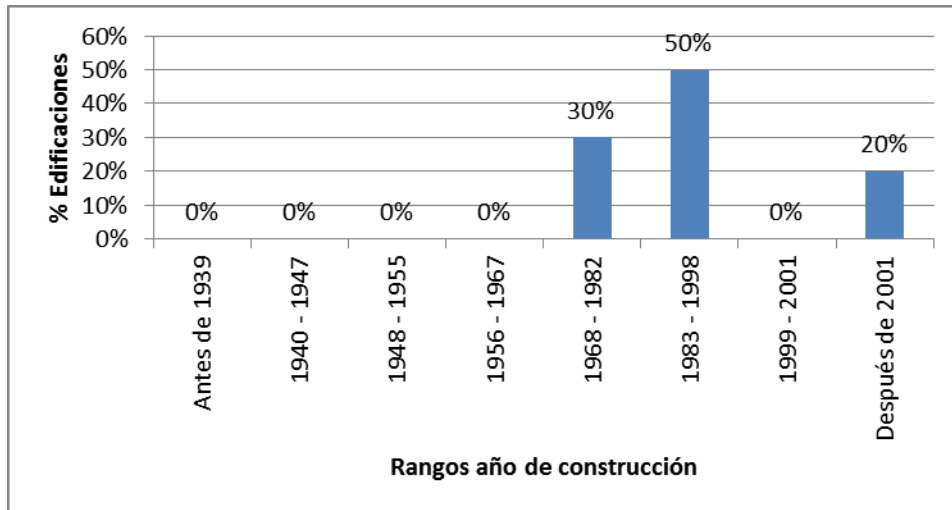


Gráfico 117: Distribución porcentual de las edificaciones de uso industrial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

La mitad de las edificaciones de uso industrial poseen una fecha de construcción entre los años 1983 y 1998, lo cual brinda una idea de cuan vulnerables son ante un evento sísmico ya que son de periodos recientes.

Municipio Guacara

%Edificaciones Comercial vs Indice Amenaza

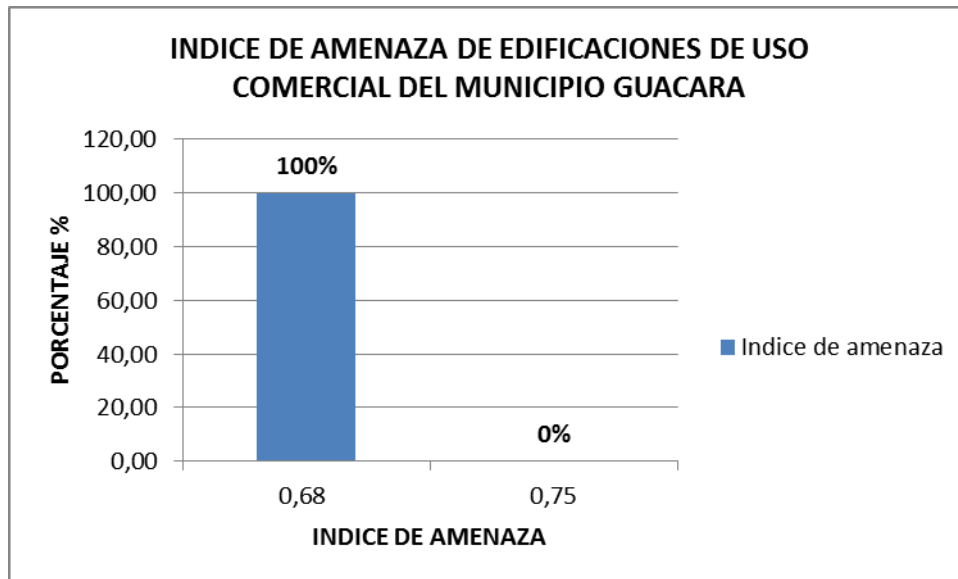


Gráfico 118: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso médico asistencial presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

%Edificaciones Comercial vs Indice vulnerabilidad

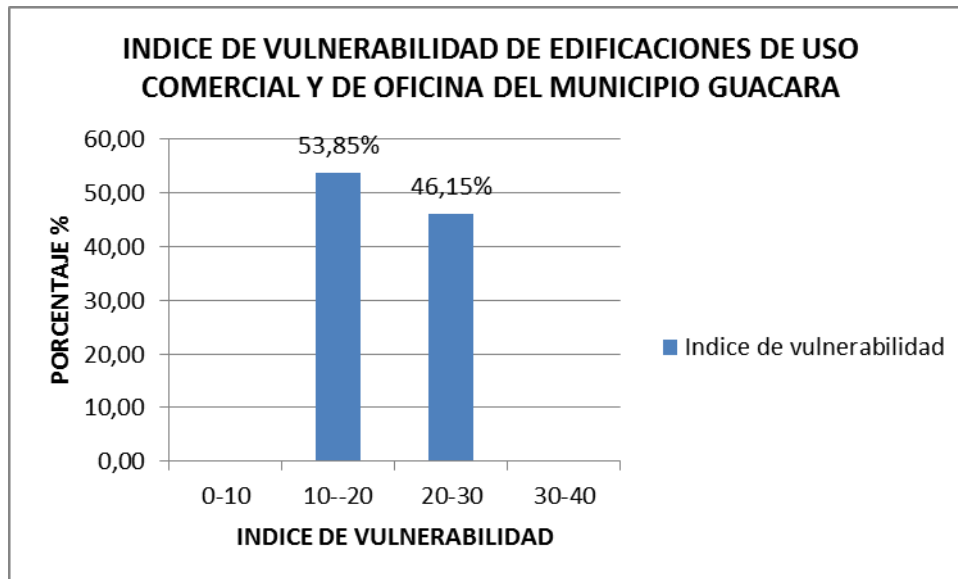


Gráfico 119: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso comercial no son vulnerables.

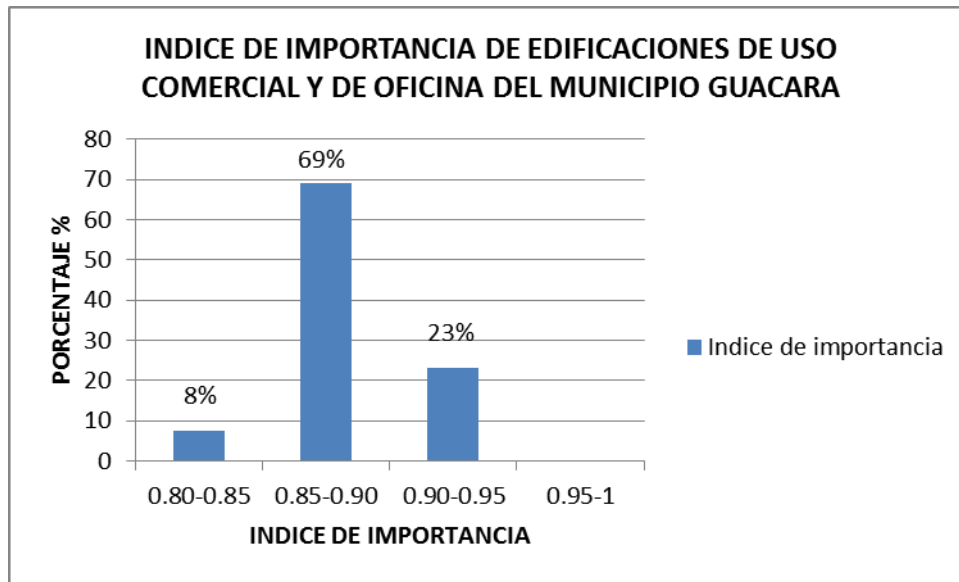


Gráfico 120: Índice de importancia en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El mayor porcentaje de estas edificaciones se encuentra entre un 0,85 y 0,90 de índice de importancia, debido a la cantidad de personas que trabajan en estos centros comerciales.

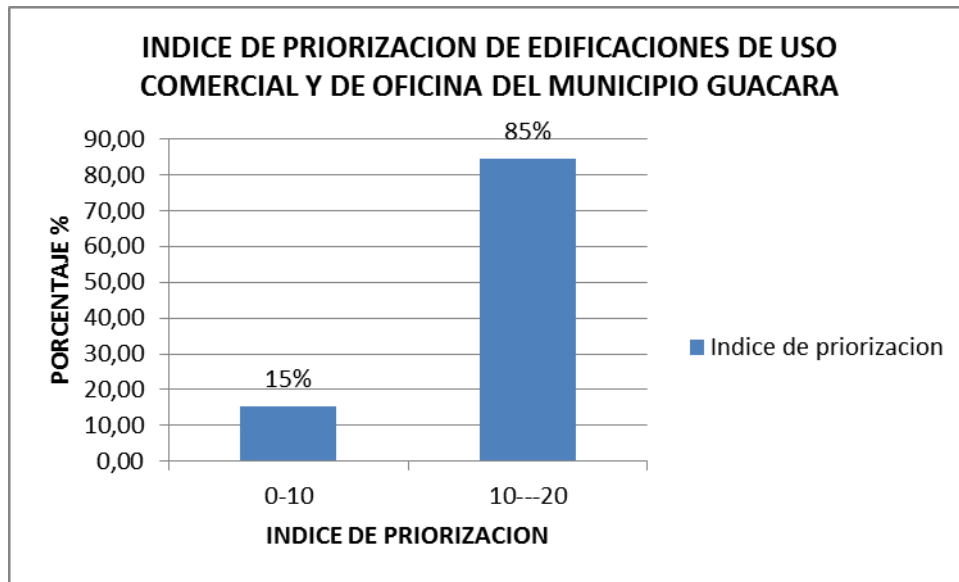


Gráfico 121: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso comercial no requieren revisión por parte de un especialista en materia sismoresistente, ya que no pasaron el valor de 20.

%Edificaciones Comercial vs Irregularidades

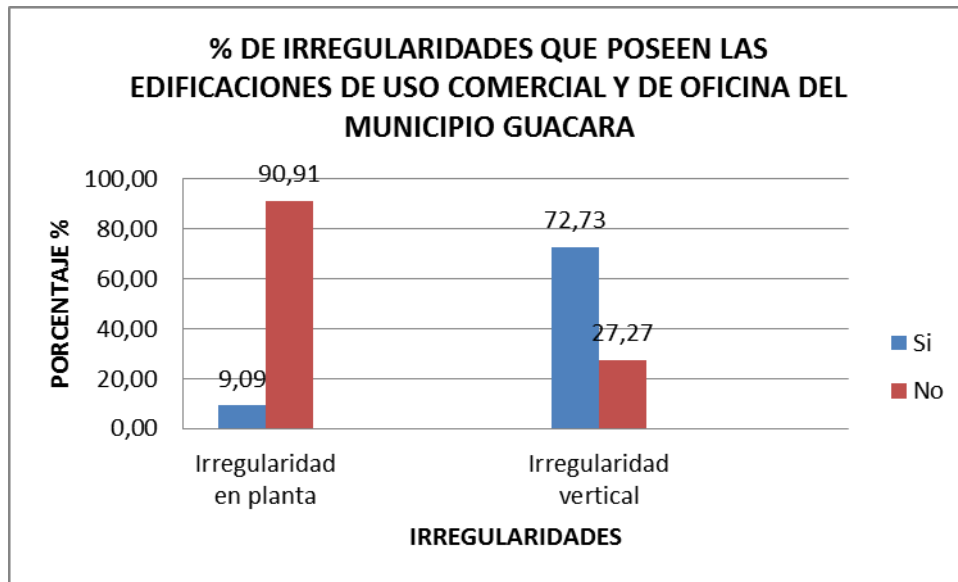


Gráfico 122: Irregularidades en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

Las edificaciones comerciales poseen un bajo porcentaje de irregularidades en planta, en cuanto a las irregularidades verticales mas de la mitad de las edificaciones de uso comercial poseen dichas irregularidades.

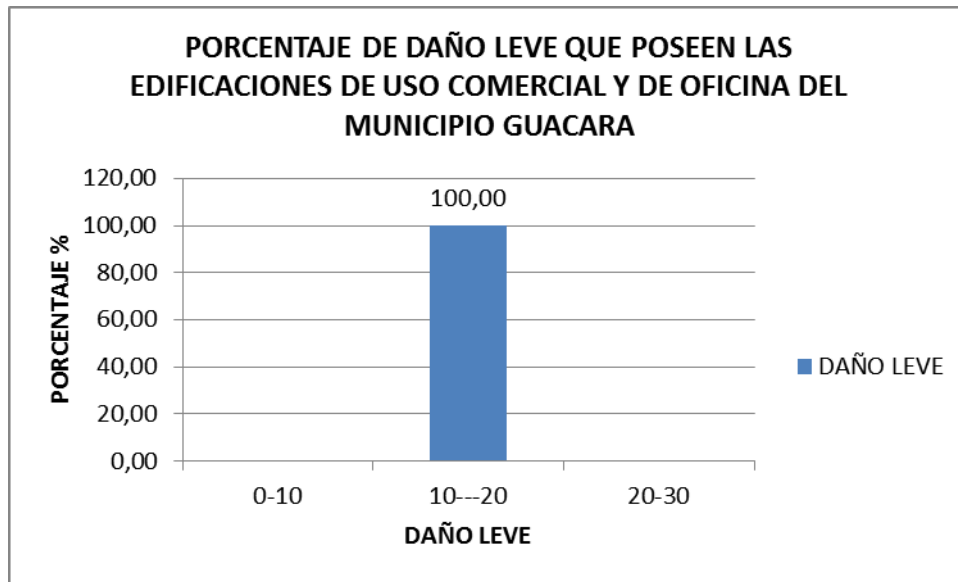


Gráfico 123: Distribución porcentual de las edificaciones de comercial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

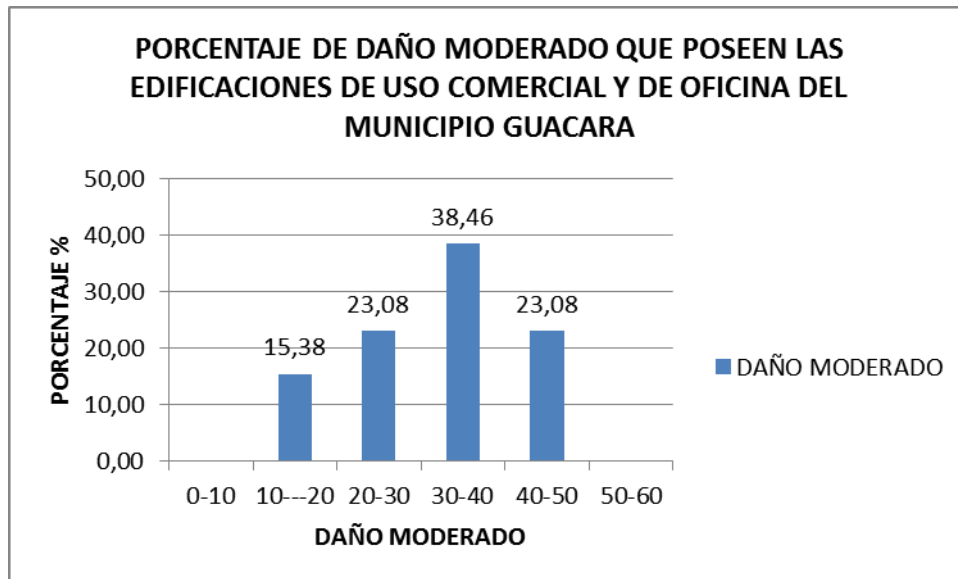


Gráfico 124: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

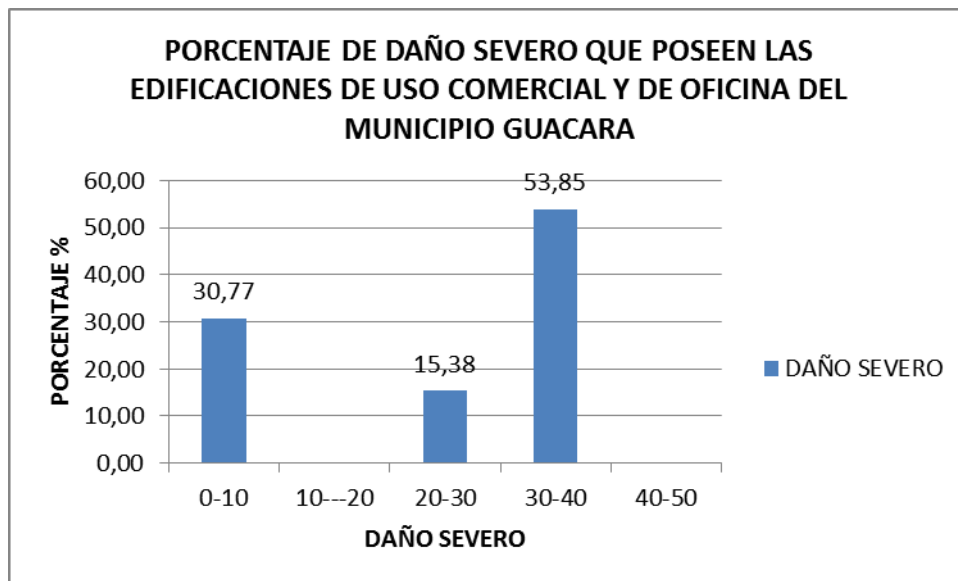


Gráfico 125: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

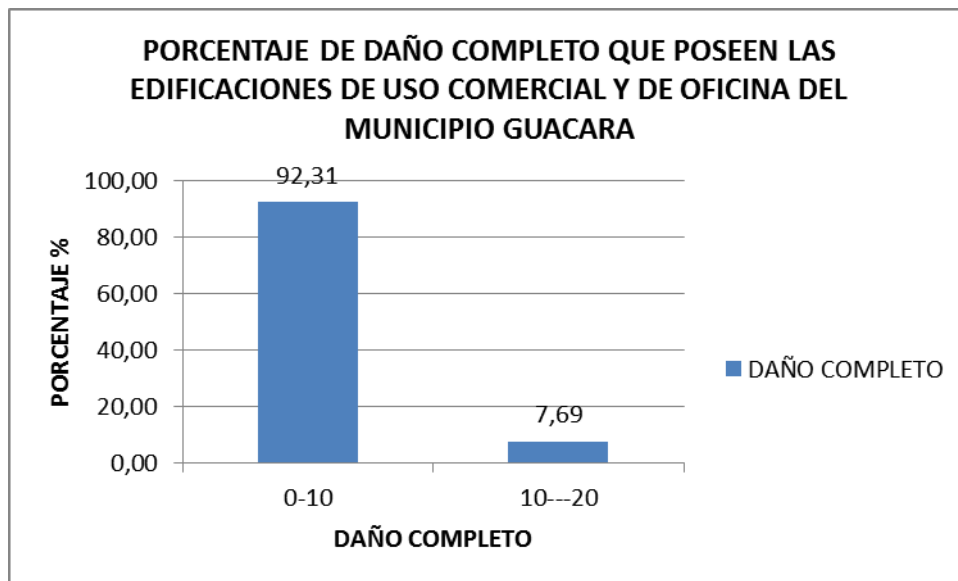


Gráfico 126: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

Las edificaciones comerciales del municipio Guacara tienen un alto porcentaje de sufrir daños moderados y severos, lo cual es un indicativo de atacar las irregularidades verticales que tienen las mismas con el fin de disminuir dichos daños. En cuanto al colapso de la estructura, este porcentaje de edificaciones es bajo.

%Edificaciones educativas vs Indice Amenaza

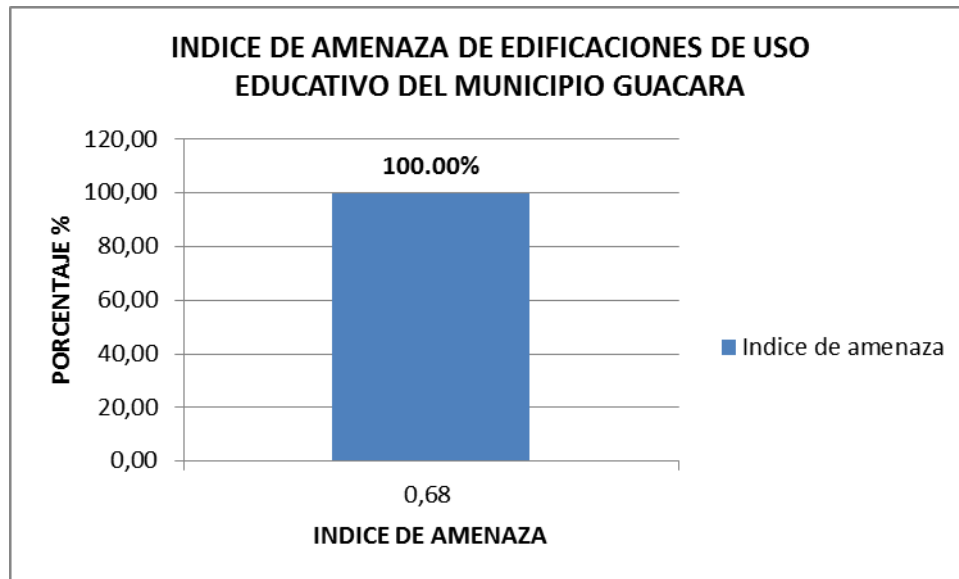


Gráfico 127: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

%Edificaciones educativas vs Indice vulnerabilidad

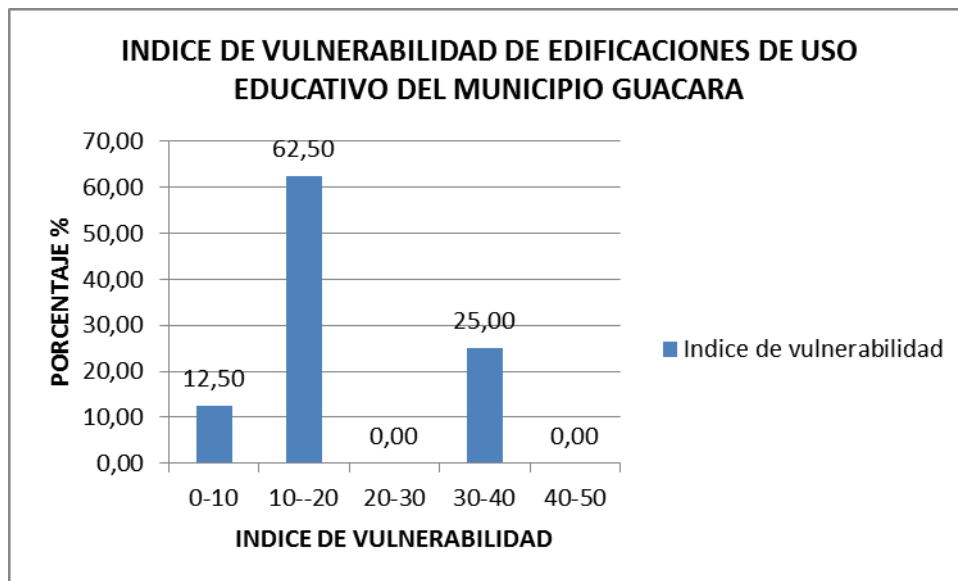


Gráfico 128: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

Menos de la mitad (25%) de las edificaciones educativas del municipio Guacara son vulnerables ante un evento sísmico, lo cual nos da un indicativo de la baja vulnerabilidad que tiene el municipio en edificaciones de uso educativo.

%Edificaciones educativas vs Indice importancia

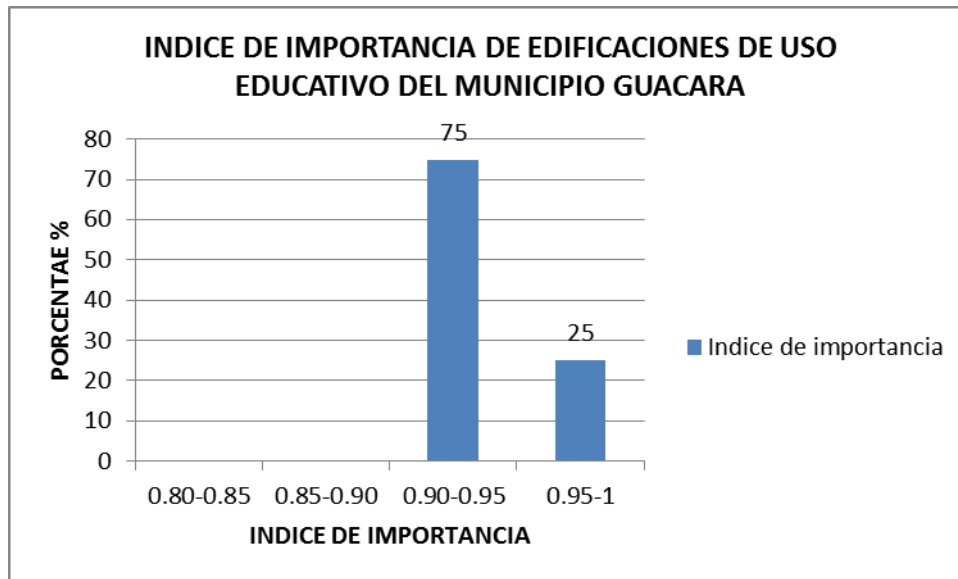


Gráfico 129: Índice de importancia en edificaciones de uso educacional.
Fuente: Propia.

En el cien por ciento (100%) de las edificaciones educativas el índice de importancia sobrepasa el valor de 0,90, situación lógica por tratarse de edificaciones de uso educativo en las cuales individuos menores de edad hacen vida dentro de ellas.

%Edificaciones educativas vs Indice priorizacion

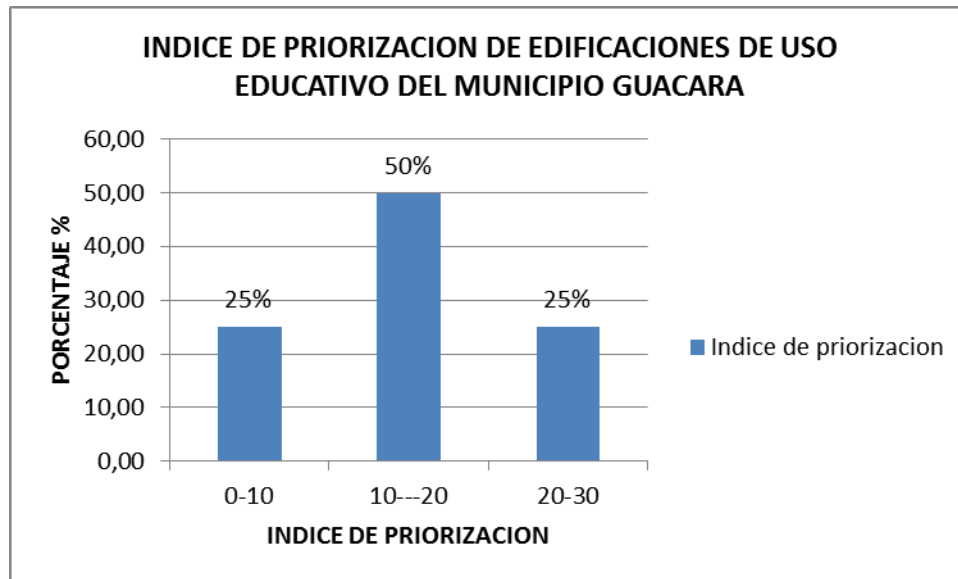


Gráfico 130: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El veinte y cinco por ciento (25%) de las edificaciones son prioritarias, es decir, requieren de una revisión detallada por parte de un experto en materia de estructuras sismoresistentes a la hora de la ocurrencia de un evento sísmico.

%Edificaciones educativas vs Irregularidades

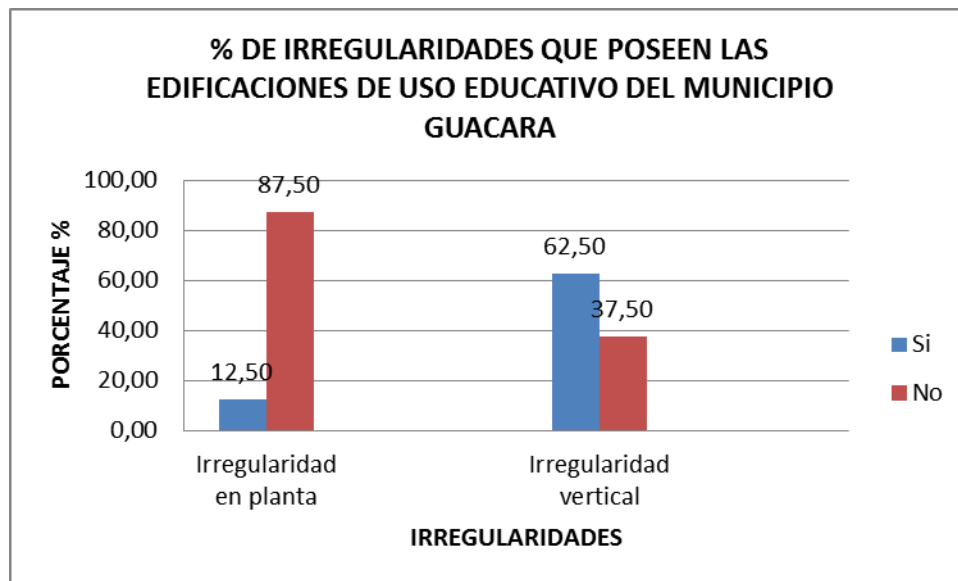


Gráfico 131: Irregularidades en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

Las edificaciones educativas poseen un bajo porcentaje de irregularidades en planta, en cuanto a las irregularidades verticales más de la mitad de las edificaciones de uso educativo poseen dichas irregularidades.

%Edificaciones educativas vs Daños leves

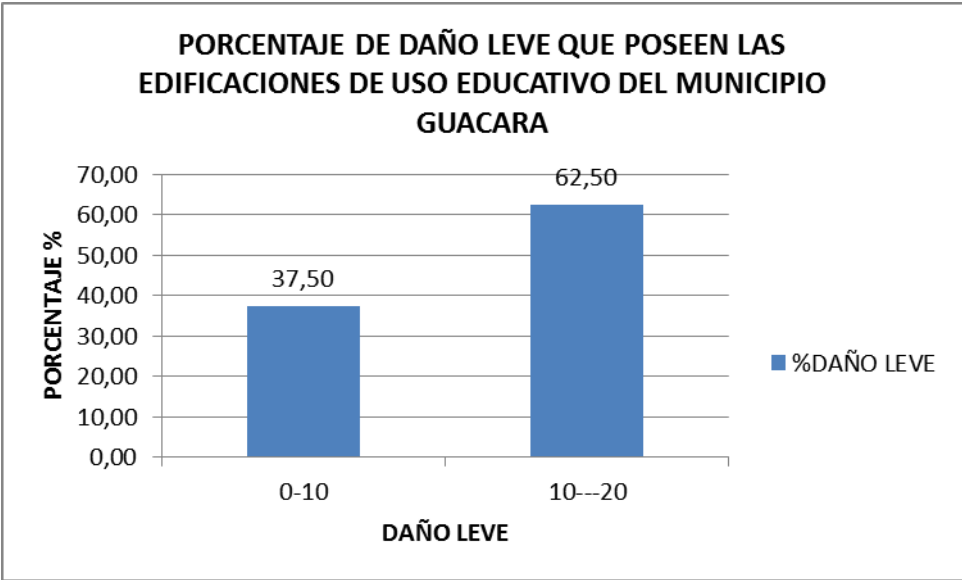


Gráfico 132: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones educativas vs Daños moderados

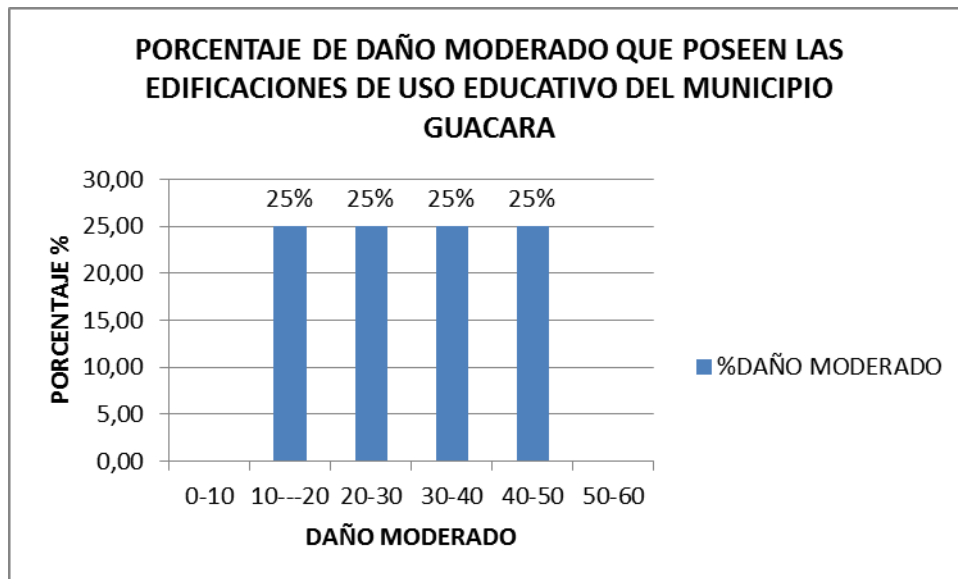


Gráfico 133: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

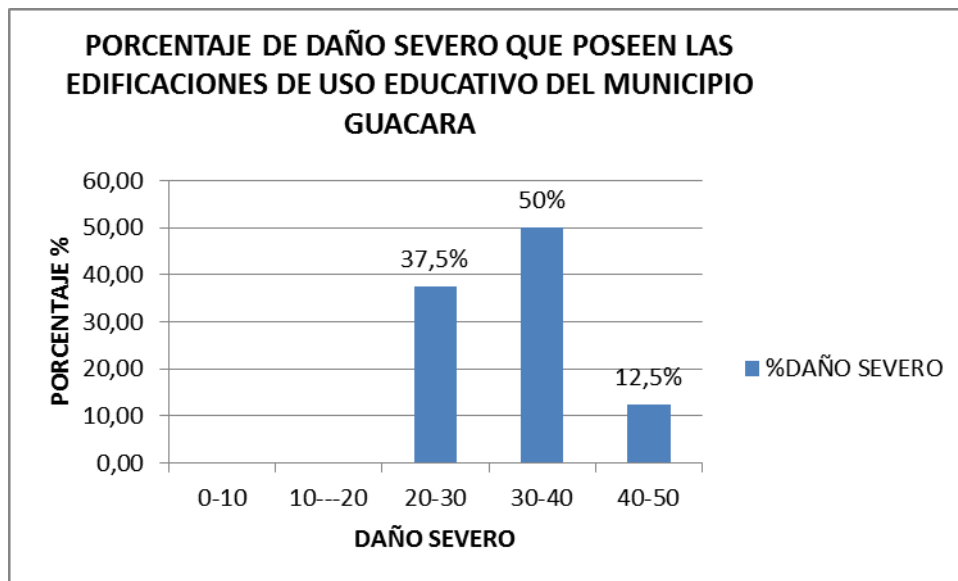


Gráfico 134: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

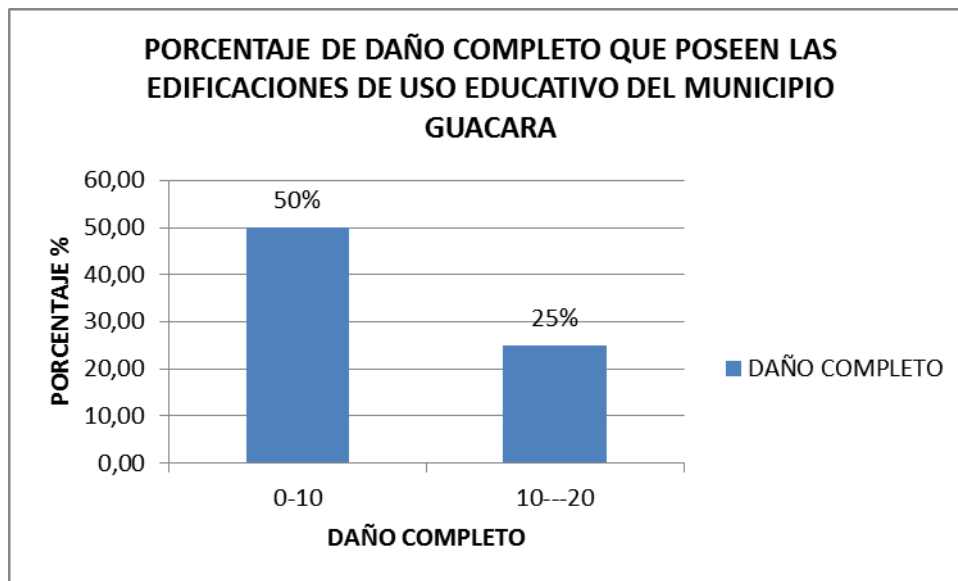


Gráfico 135: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

El cincuenta por ciento (50%) de las edificaciones educacionales tienen una alta probabilidad de sufrir daños severos. En cuanto a los daños completos este porcentaje de sufrir dichos daños es bajo.

%Edificaciones Religioso vs Indice Amenaza

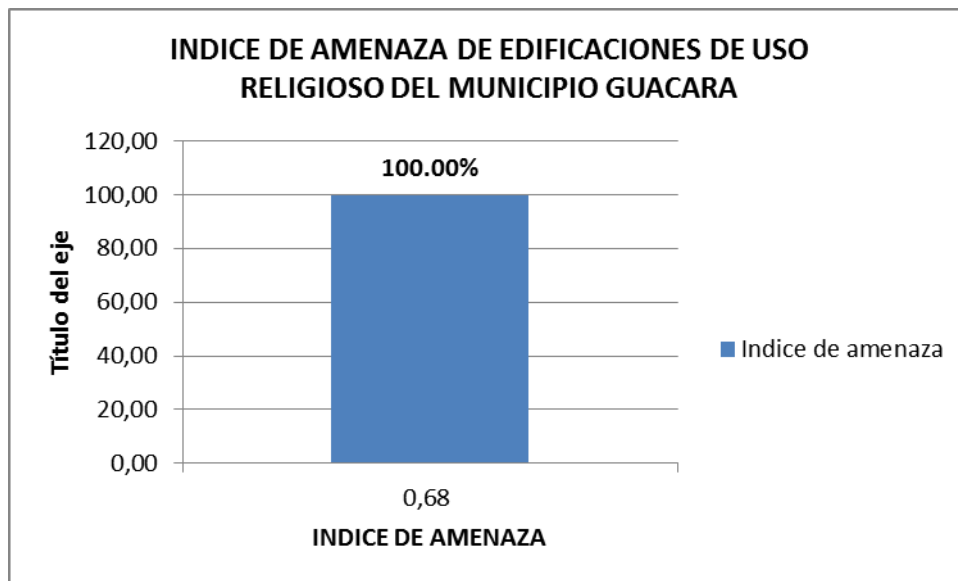


Gráfico 136: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso religioso.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso religioso presentan un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

%Edificaciones Religioso vs Indice vulnerabilidad

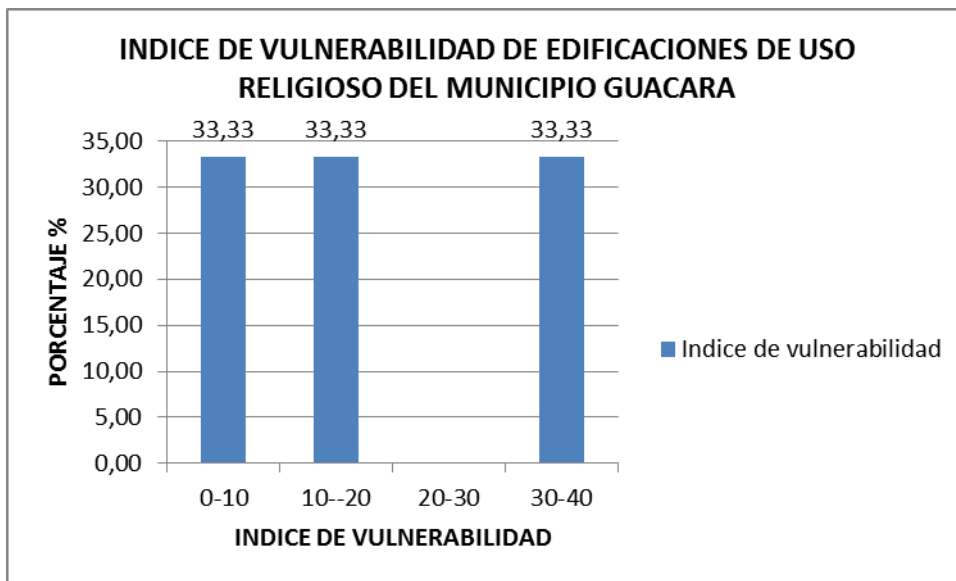


Gráfico 137: Índice de vulnerabilidad en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

Un tercio de las edificaciones de uso religioso son vulnerables, esto obedece a que este numero reducido, su construcción data de muchos años atrás.

%Edificacione Religioso vs Indice importancia

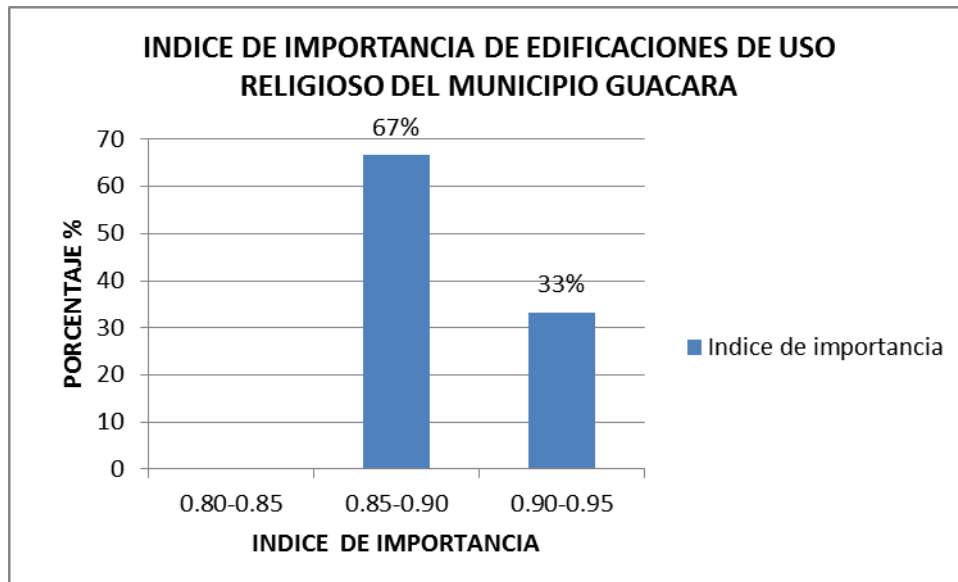


Gráfico 138: Índice de importancia en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

Más de la mitad de las edificaciones tienen un valor de entre un 0,85 y 0,9 de índice de importancia, esto obedece a la cantidad de personas que concurren en dicha estructura.

%Edificaciones Religioso vs Indice priorizacion

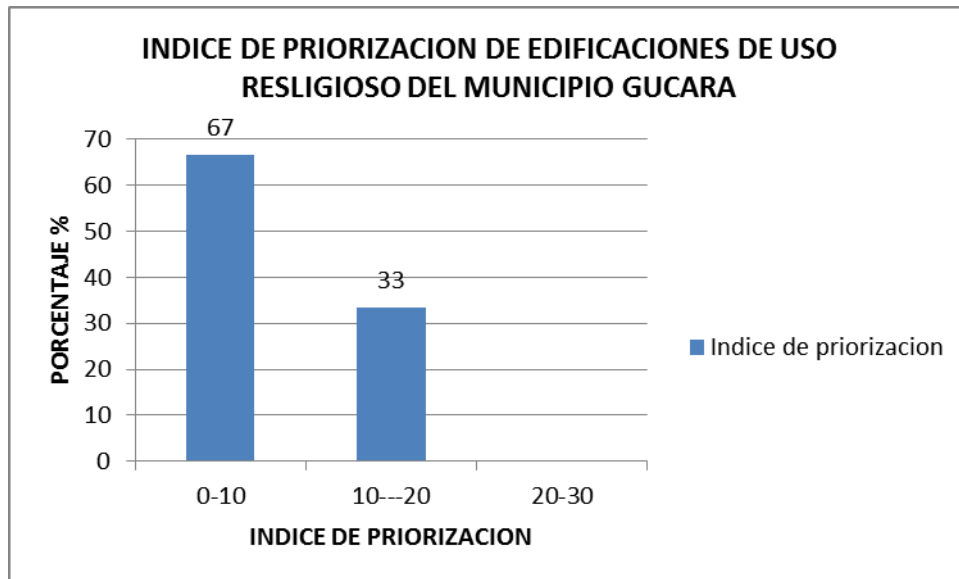


Gráfico 139: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso religioso.
Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso religioso del municipio Guacara no son prioritarias, es decir, no requieren de un estudio detallado por parte de un especialista.

%Edificaciones Religioso vs Irregularidades

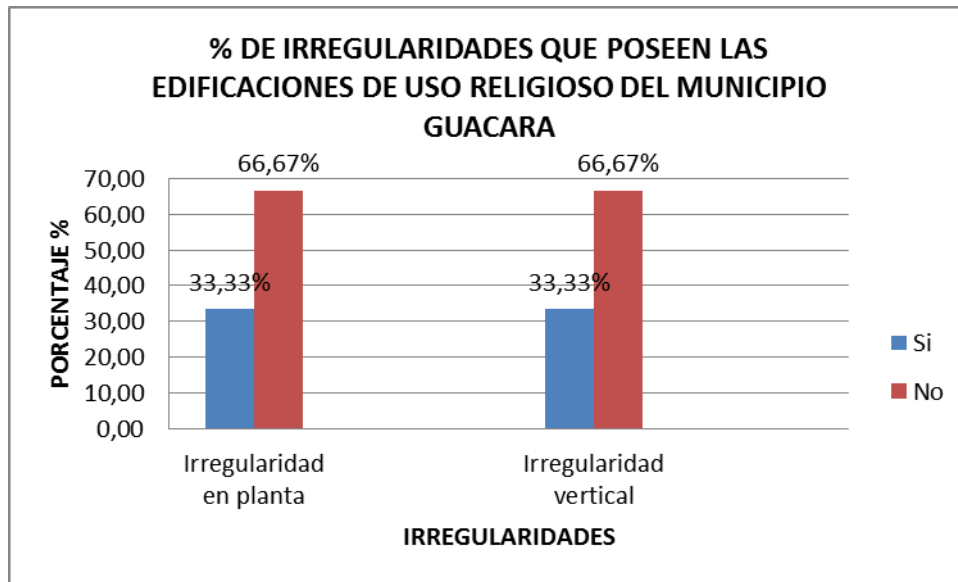


Gráfico 140: Irregularidades en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

Las edificaciones religiosas poseen un bajo porcentaje de irregularidades en planta y vertical.

%Edificaciones Religioso vs Daños leves

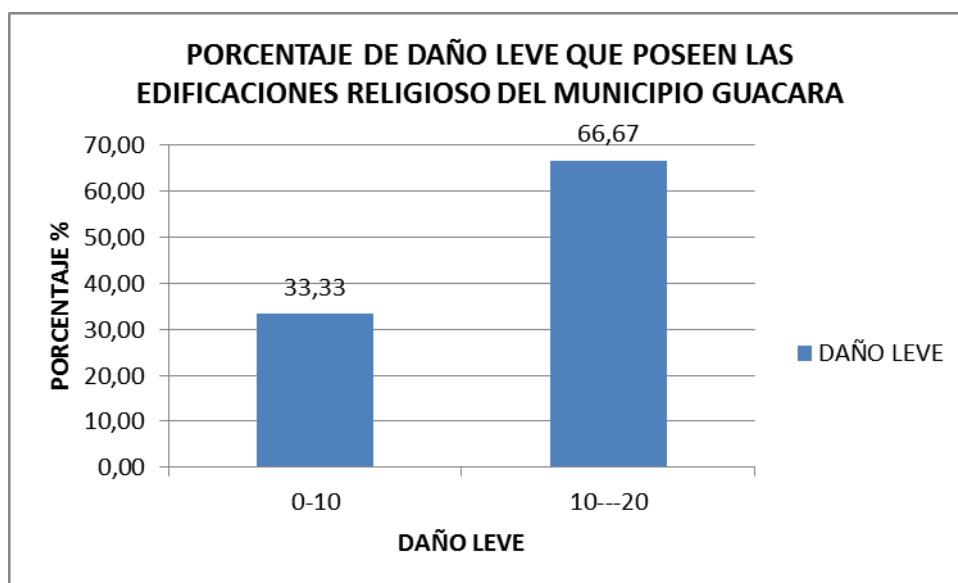


Gráfico 141: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

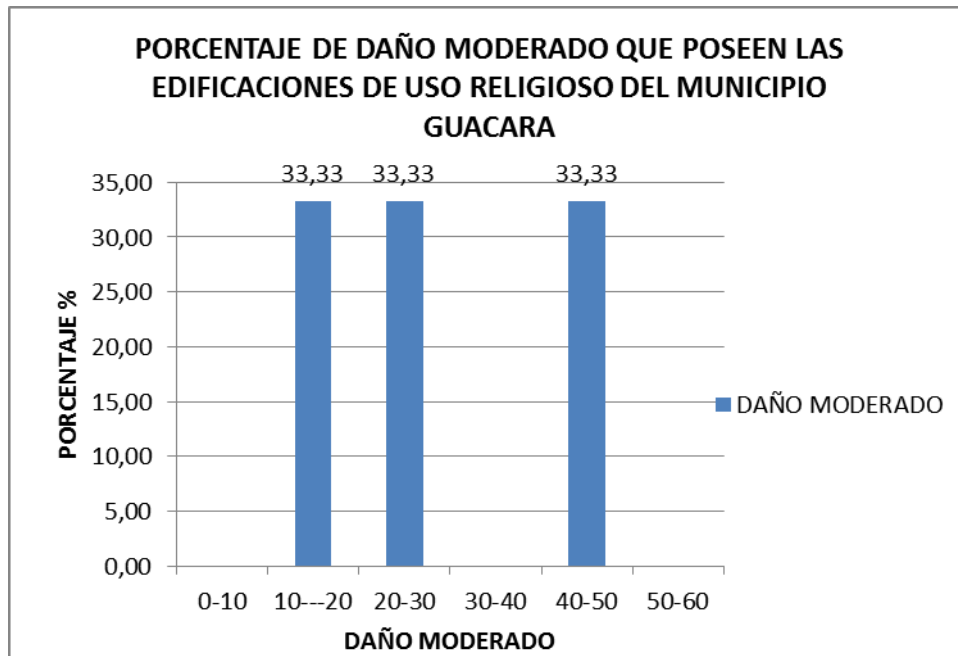


Gráfico 142: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Religioso vs Daños severos

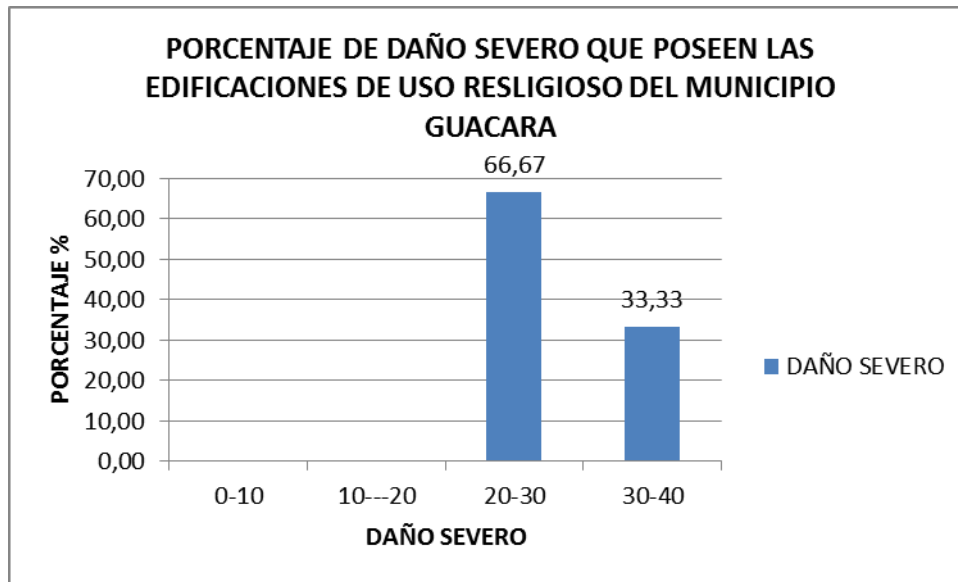


Gráfico 143: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Religioso vs Daños completos

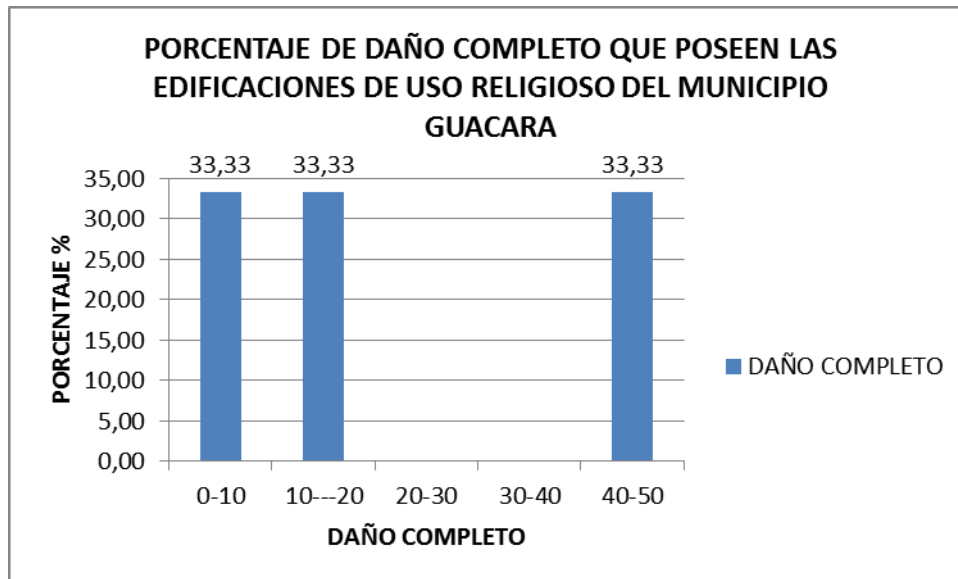


Gráfico 144: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

Un tercio de las edificaciones de uso religioso, tiene entre un cuarenta (40%) y cincuenta (50%) de probabilidad de sufrir daños moderados y completos.

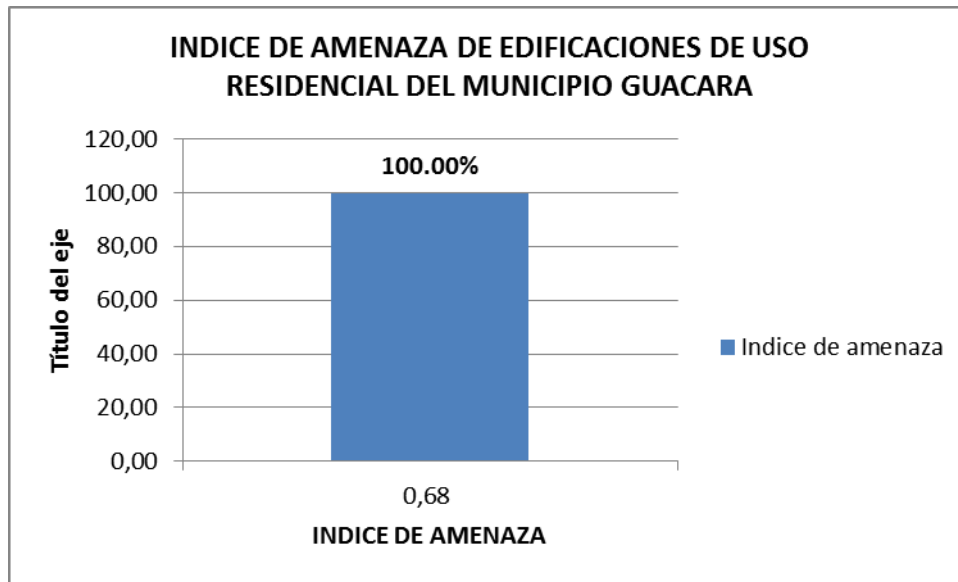


Gráfico 145: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso residencial.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

%Edificaciones Residencial vs Indice vulnerabilidad

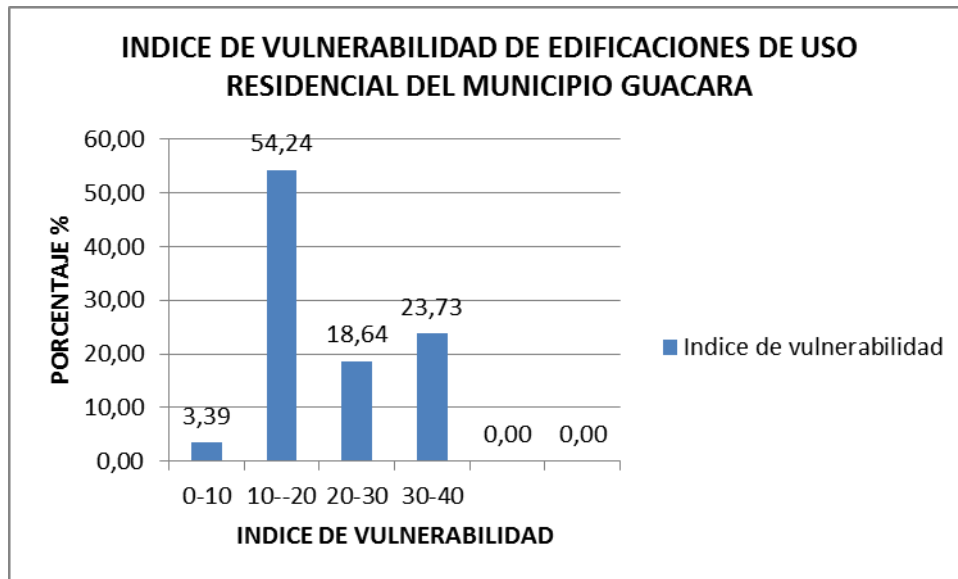


Gráfico 146: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

Un porcentaje bajo (23,73%) de edificaciones son vulnerables ante un evento sísmico.

%Edificaciones Residencial vs Indice importancia

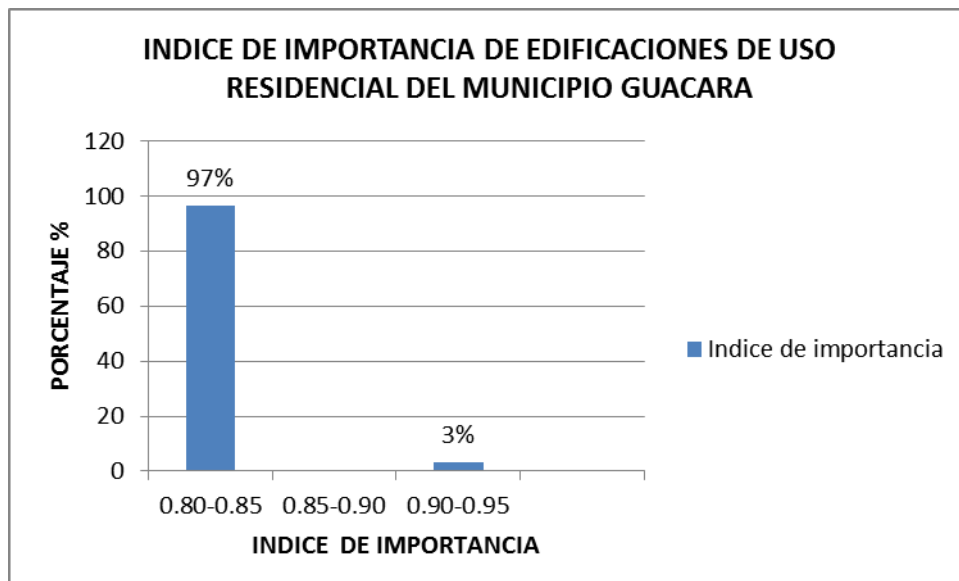


Gráfico 147: Índice de importancia en edificaciones de uso residencial.
Fuente: Propia.

El noventa y siete por ciento (97%) de las edificaciones de uso residencial poseen un valor entre un 0,80 y 0,85 de índice de importancia, esto se debe a que la gran mayoría de estas estructuras son viviendas unifamiliares.

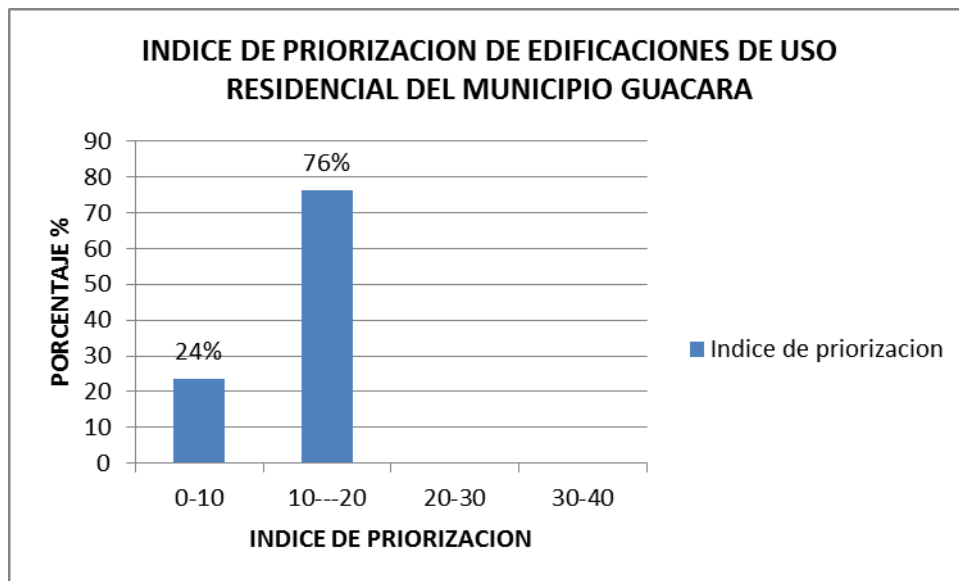


Gráfico 148: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

Se puede apreciar que el cien por ciento de las edificaciones están por debajo de 20, lo cual nos indica que las viviendas no requieren de una revisión detallada por parte de un especialista en materia sismoresistente.

%Edificaciones Residencial vs Irregularidades

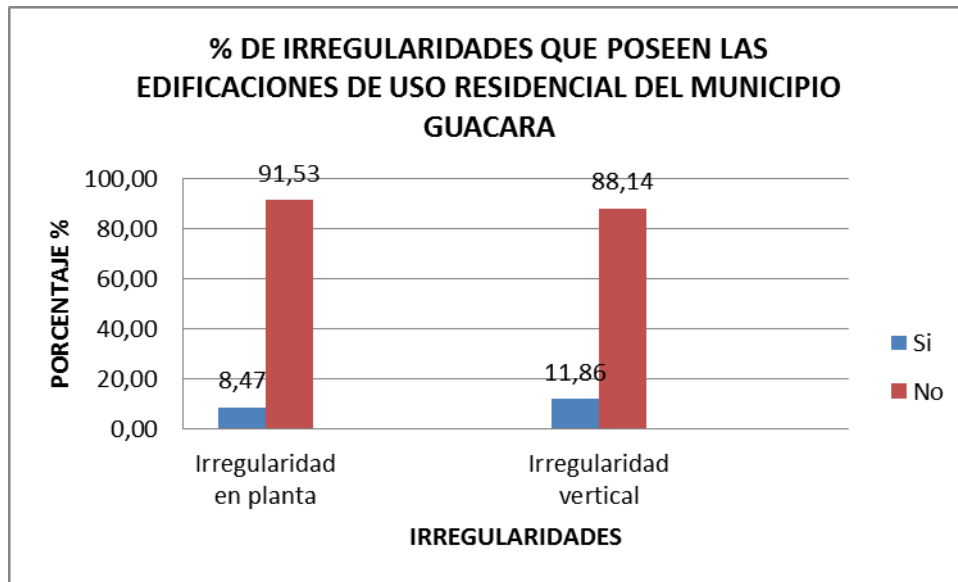


Gráfico 149: Irregularidades en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso residencial poseen un bajo porcentaje de irregularidades en planta y vertical.

%Edificaciones Residencial vs Daños leves

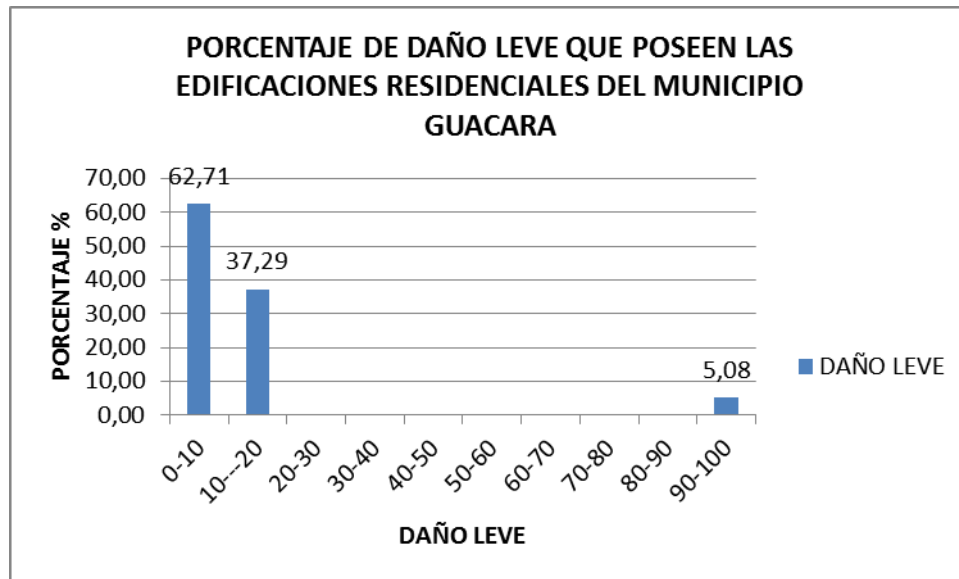


Gráfico 150: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

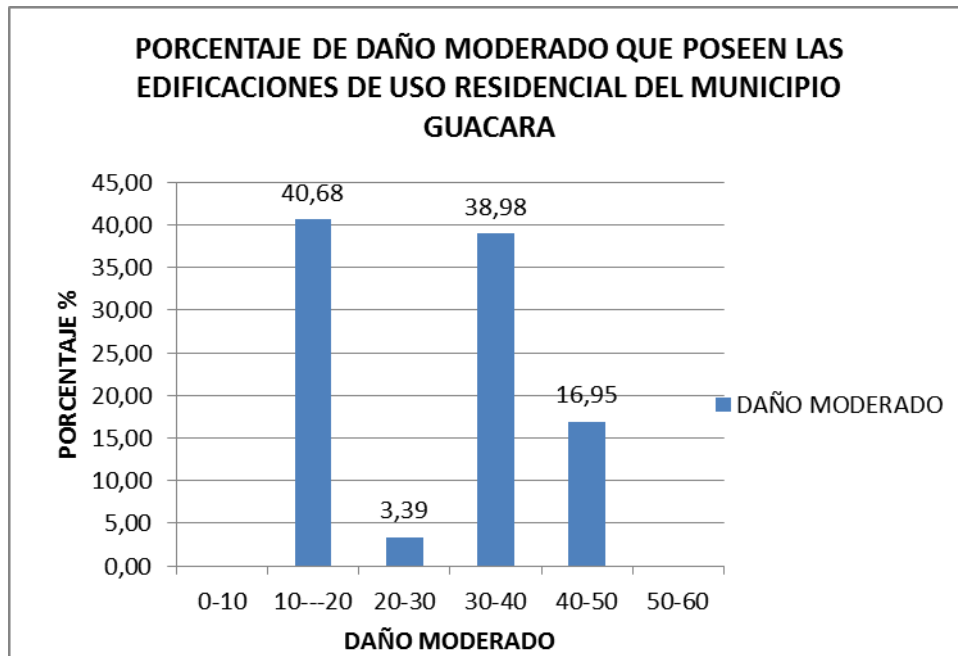


Gráfico 151: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

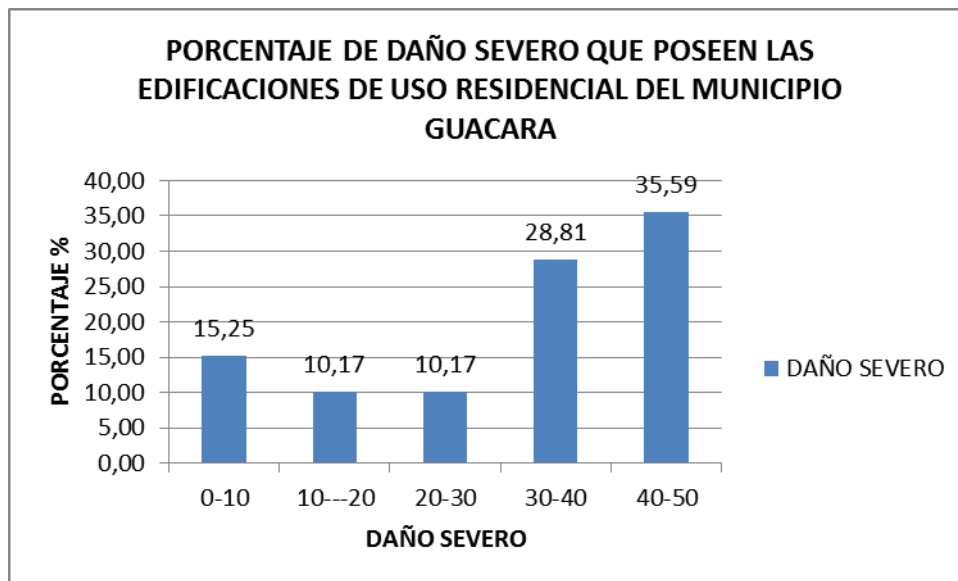


Gráfico 152: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

%Edificaciones Residencial vs Daños completos

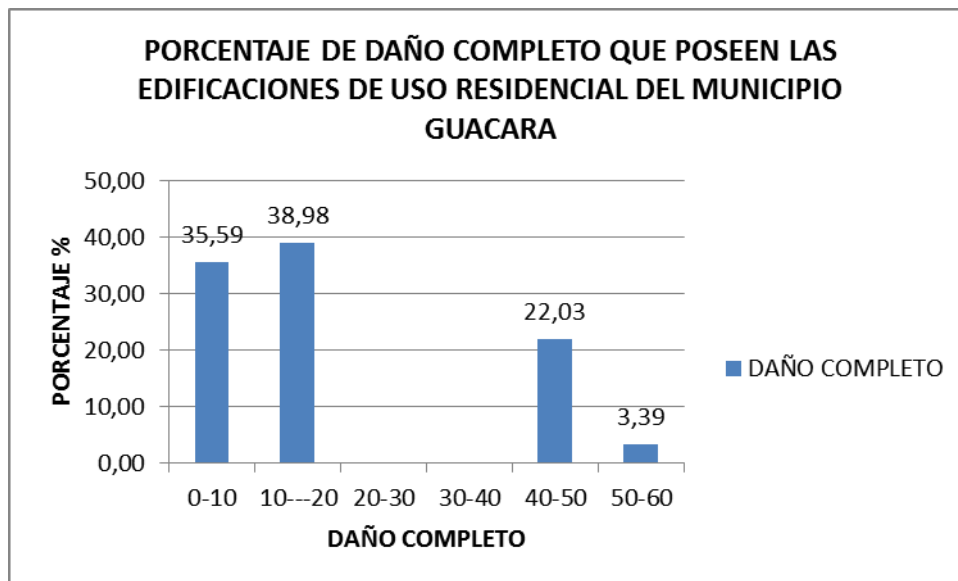


Gráfico 153: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

Las edificaciones residenciales tienen una alta probabilidad de sufrir daños moderados, en cuanto a los daños completos existe un porcentaje de veinticinco por ciento (25%) de edificaciones de sufrir mas del cuarenta por ciento (40%) de probabilidad de alcanzar estos daños o colapso de las estructuras.

Municipio San Diego

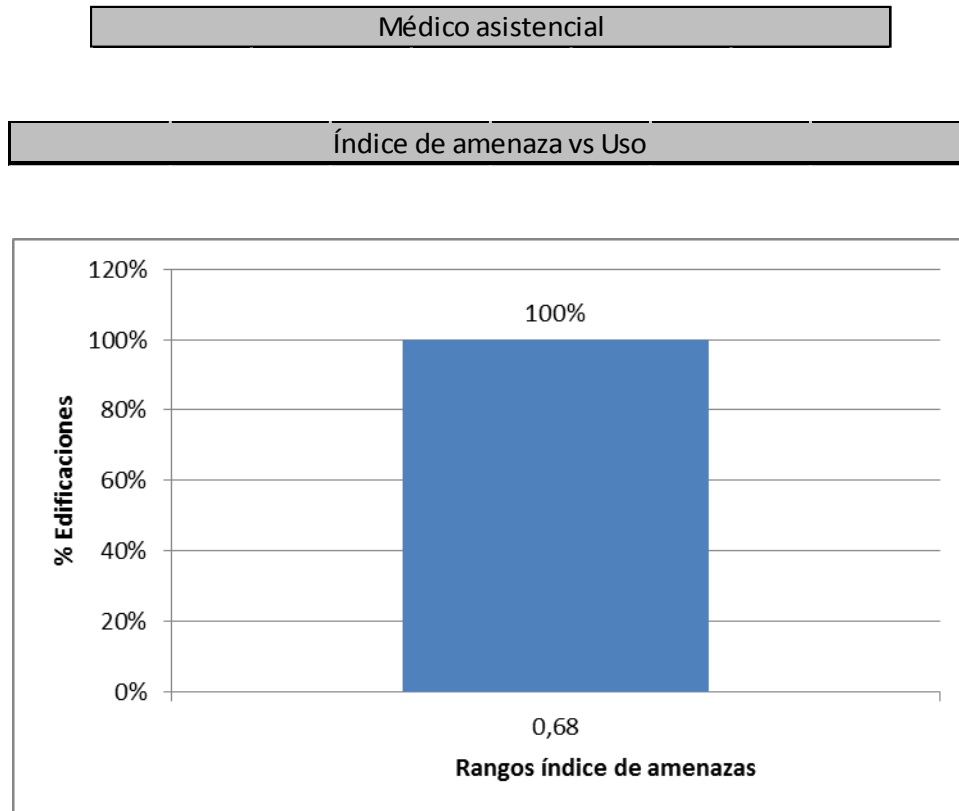


Gráfico 154: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso médico asistencial presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

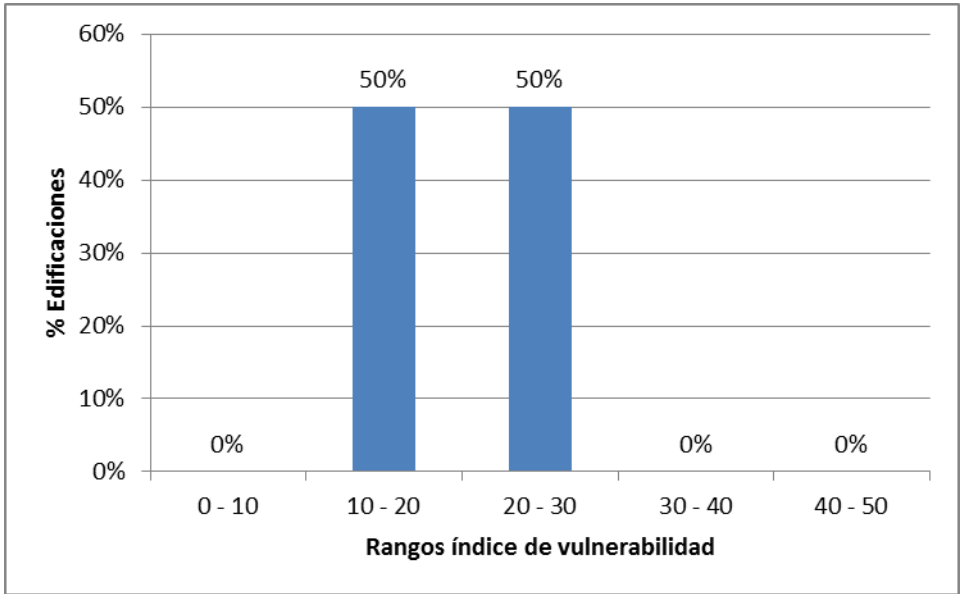


Gráfico 155: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso médico asistencial es inferior a treinta (30), esto refleja una data reciente de construcción de las edificaciones y una tipología estructural resistente.

Índice de importancia vs Uso

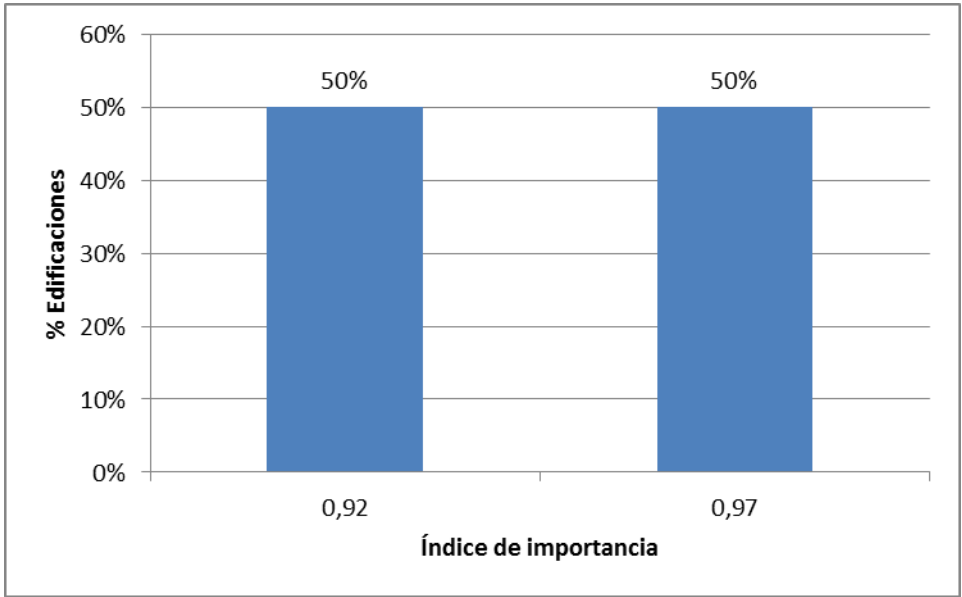


Gráfico 156: Índice de importancia en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El índice de importancia sobrepasa el valor de 0,90, situación lógica por tratarse de edificaciones de uso médico, es decir, pertenecientes al grupo más importante en la clasificación de los usos.

Índice de priorización vs Uso

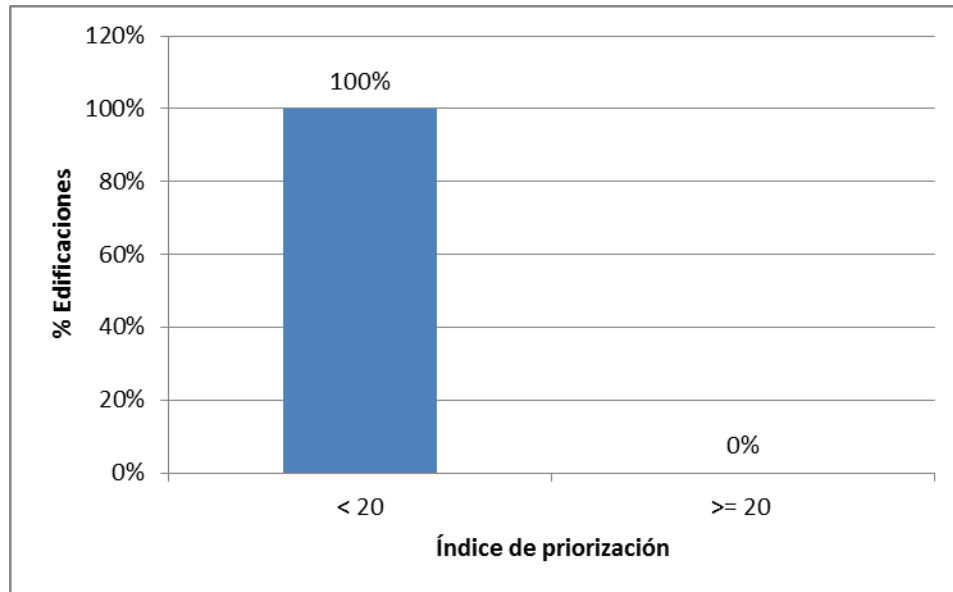


Gráfico 157: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso médico asistencial el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio, la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Uso

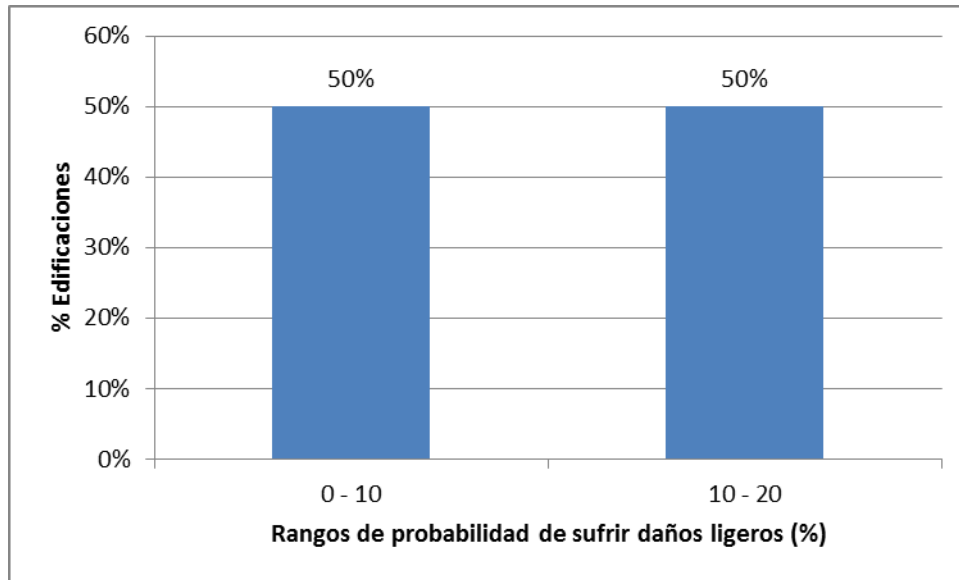


Gráfico 158: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

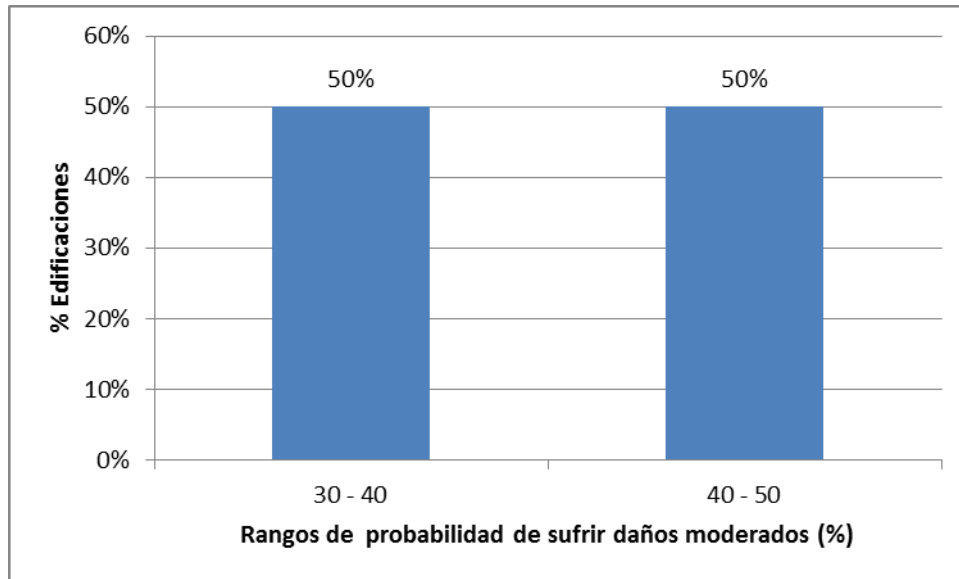


Gráfico 159: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

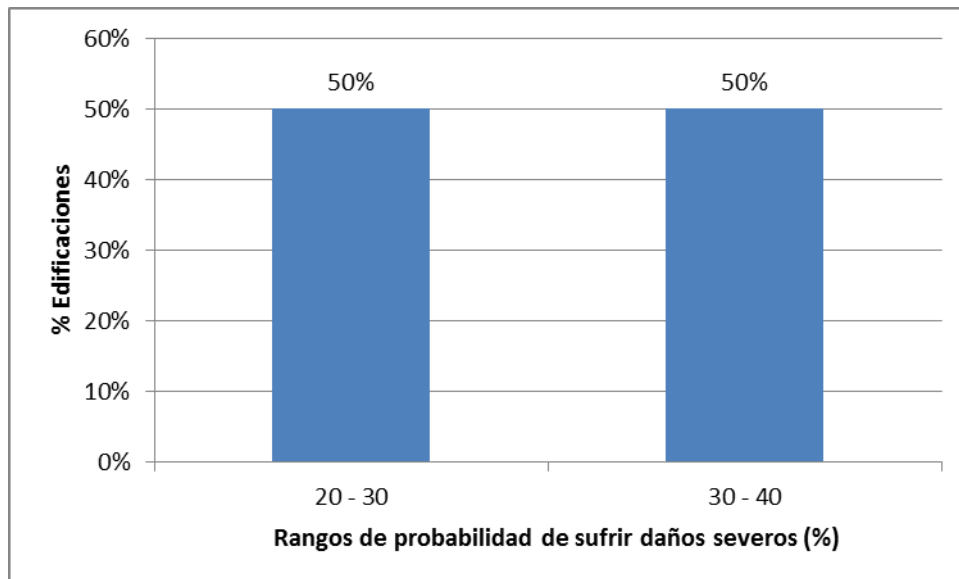


Gráfico 160: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

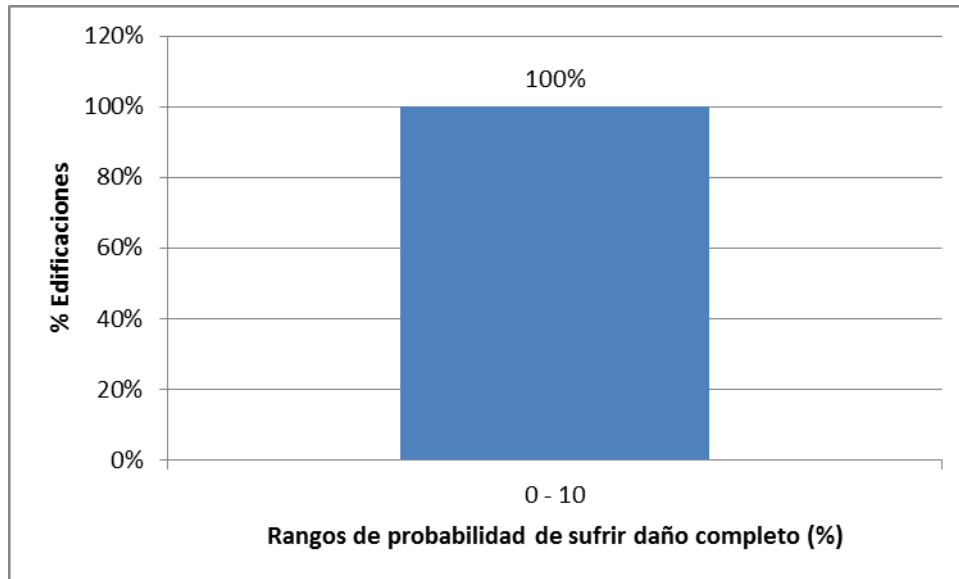


Gráfico 161: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%). Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

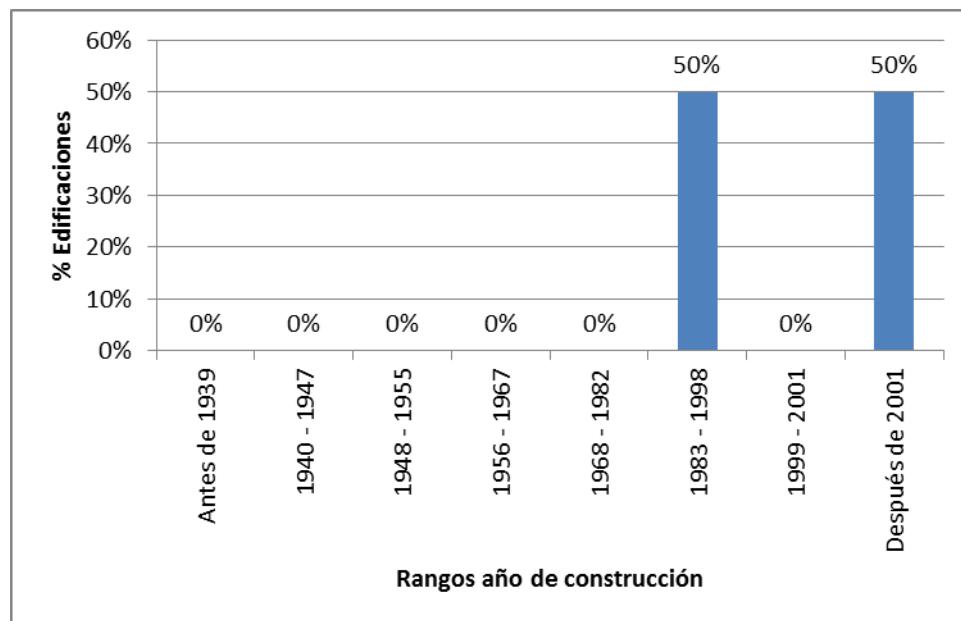


Gráfico 162: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones médico asistenciales reflejan ser recientes en este municipio considerando que la mas antigua data del período 1983 – 1998.

Educacional

Índice de amenaza vs Uso

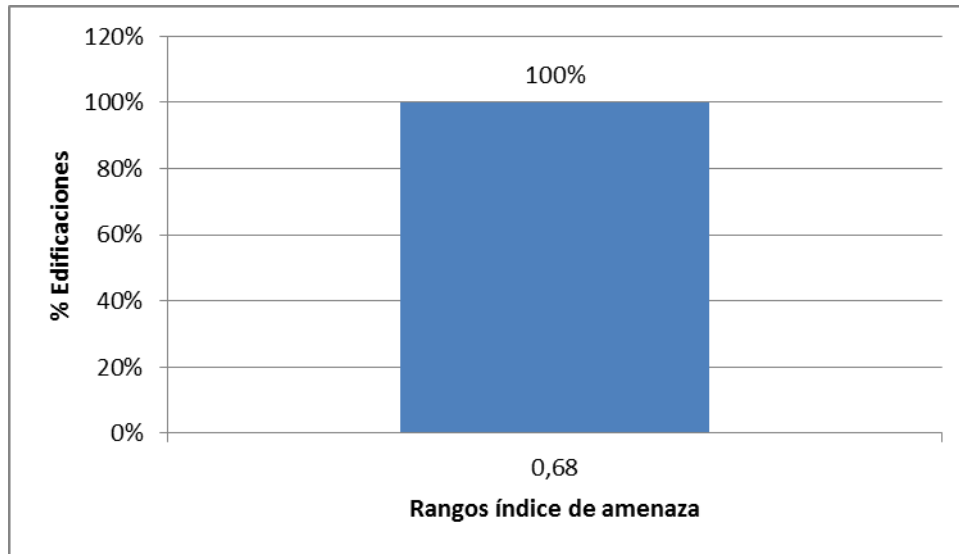


Gráfico 163: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

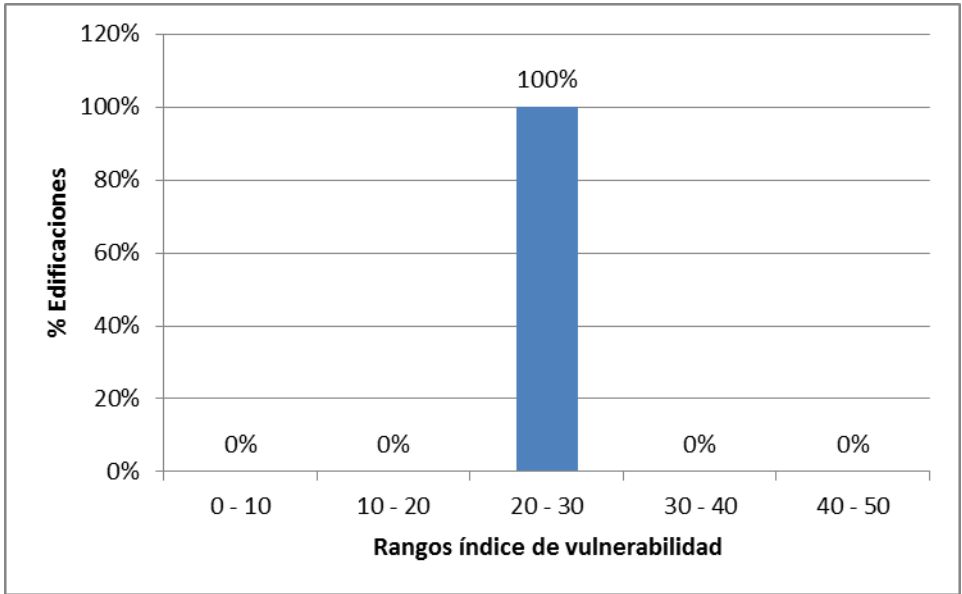


Gráfico 164: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso educativo.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso educativo es inferior a treinta (30), esto indica que se tratan de edificaciones con una tipología estructural resistente combinada con una data de construcción reciente.

Índice de importancia vs Uso

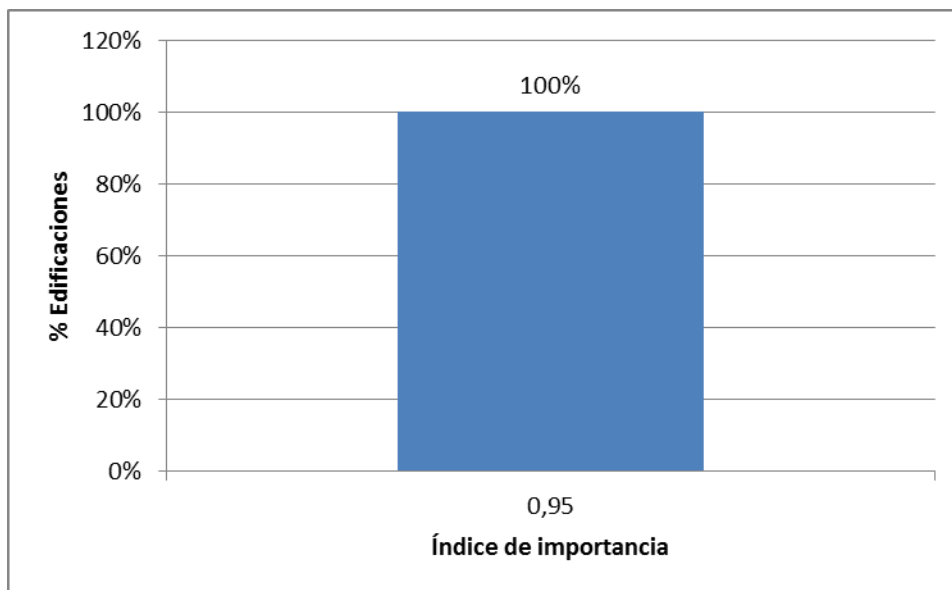


Gráfico 165: Índice de importancia en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El índice de importancia posee el valor de 0,95, situación lógica por tratarse de edificaciones de uso educativo, es decir, pertenecientes al grupo más importante en la clasificación de los usos.

Índice de priorización vs Uso

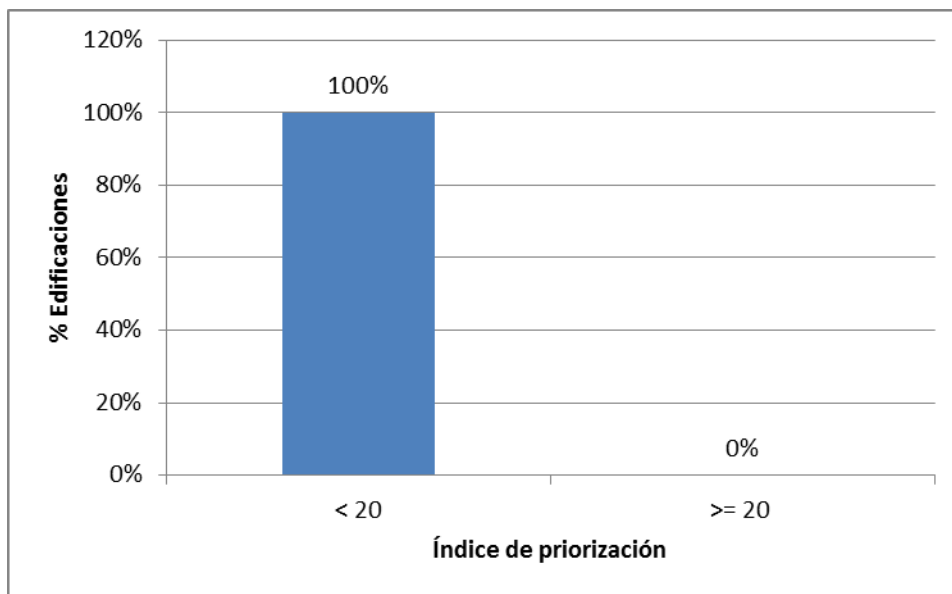


Gráfico 166: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso educativo el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones generalmente es bajo, al menos en este municipio. La vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

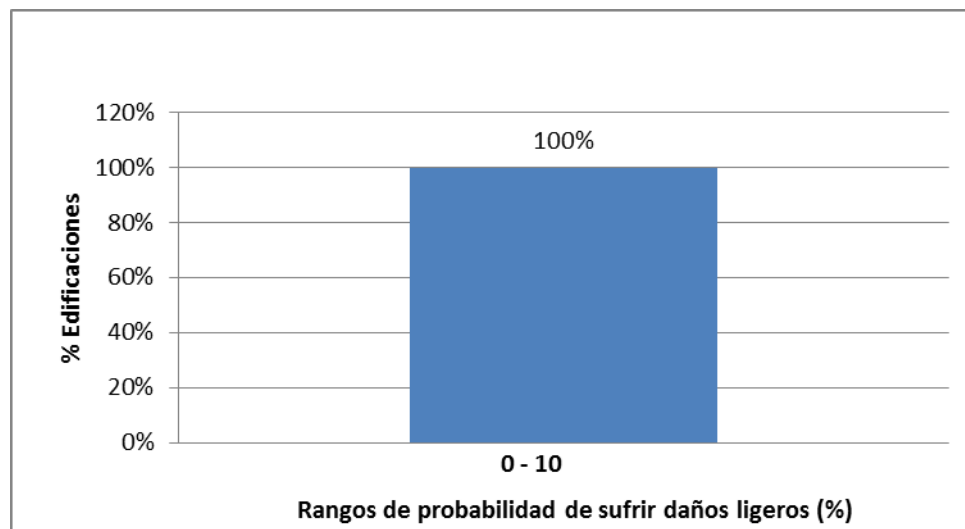


Gráfico 167: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

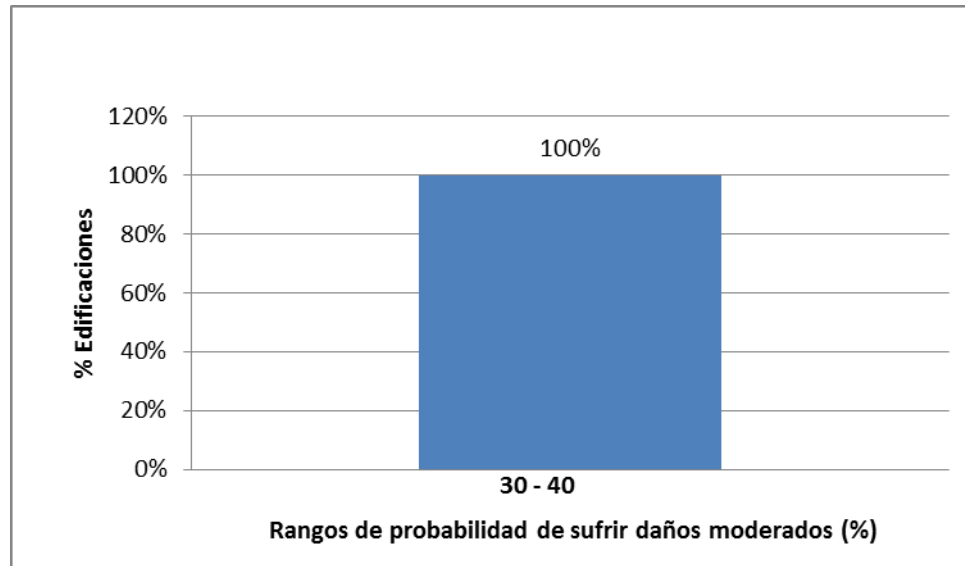


Gráfico 168: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

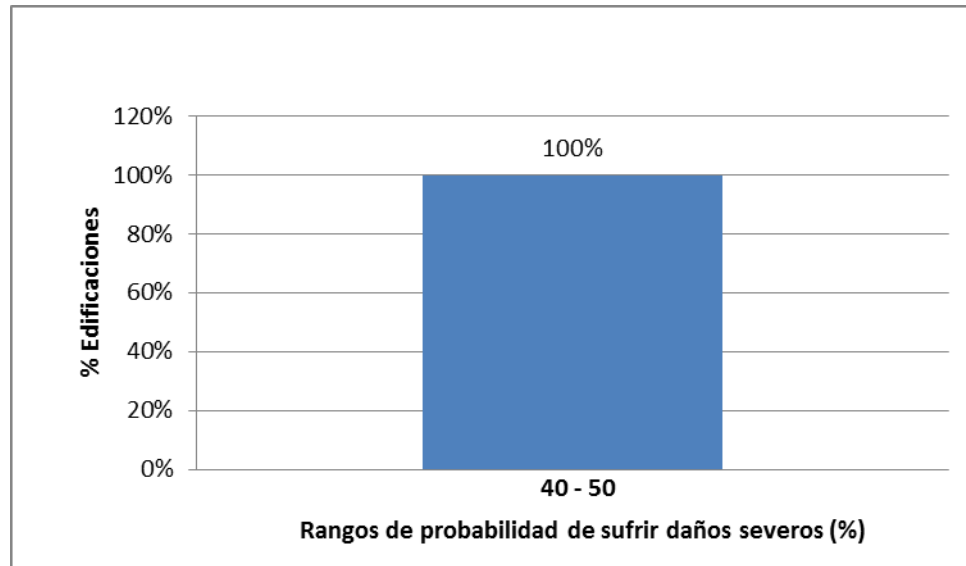


Gráfico 169: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

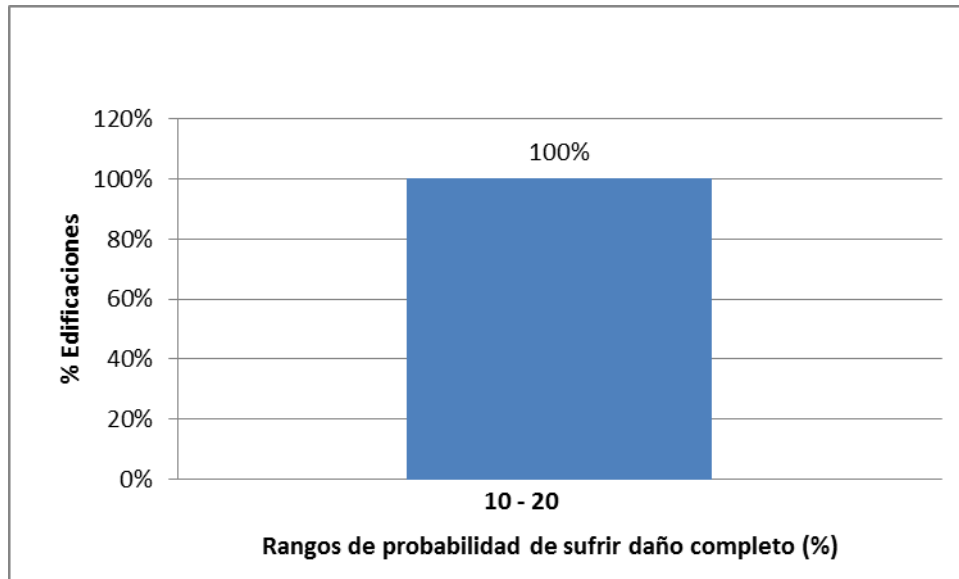


Gráfico 170: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños severos, cincuenta por ciento (50%). Esto da señal de una regular capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

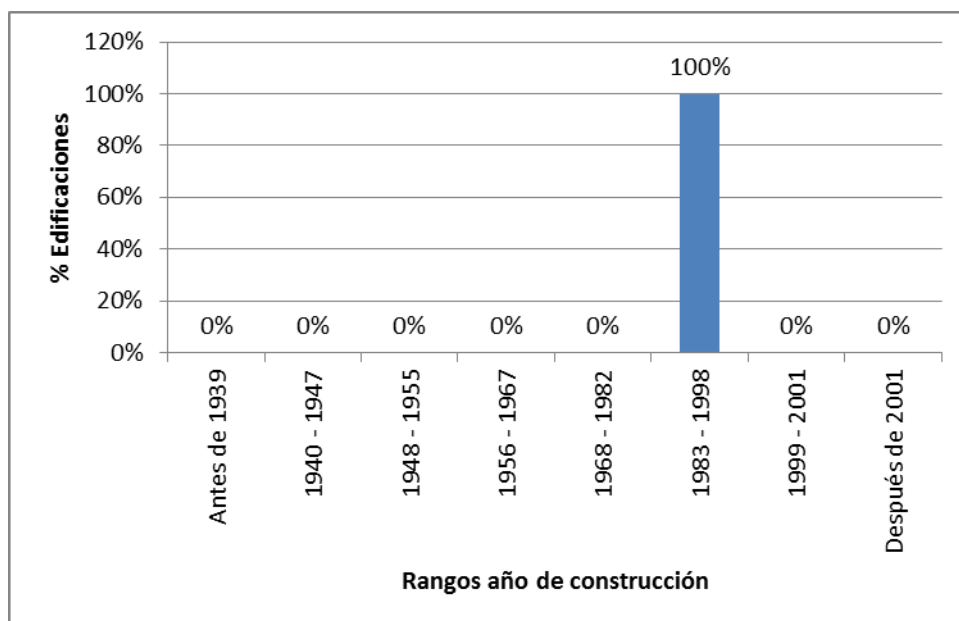


Gráfico 171: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones educativas reflejan ser significativamente jóvenes en este municipio considerando que la más antigua data del período 1983 – 1998.

Religioso

Índice de amenaza vs Uso

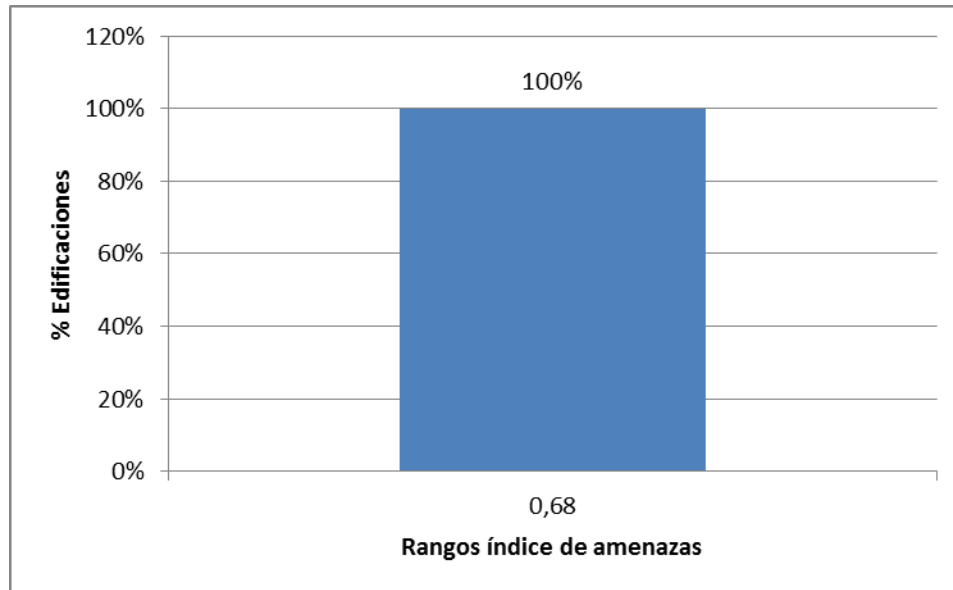


Gráfico 172: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso religioso presentan un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

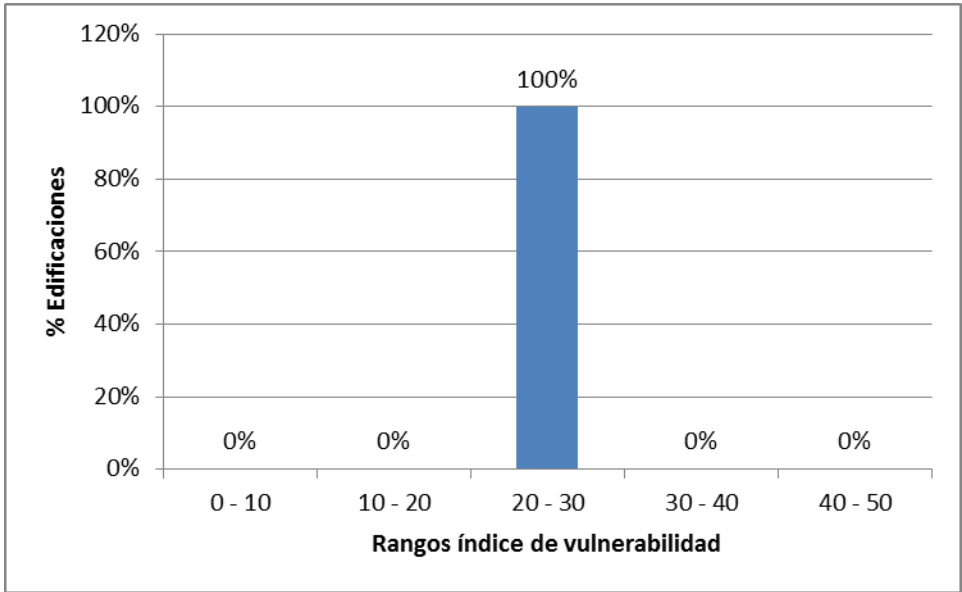


Gráfico 173: Índice de vulnerabilidad en edificaciones de uso religioso.
Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso religioso es inferior a treinta (30), esto refleja una data reciente de construcción de las edificaciones y una tipología estructural resistente.

Índice de importancia vs Uso

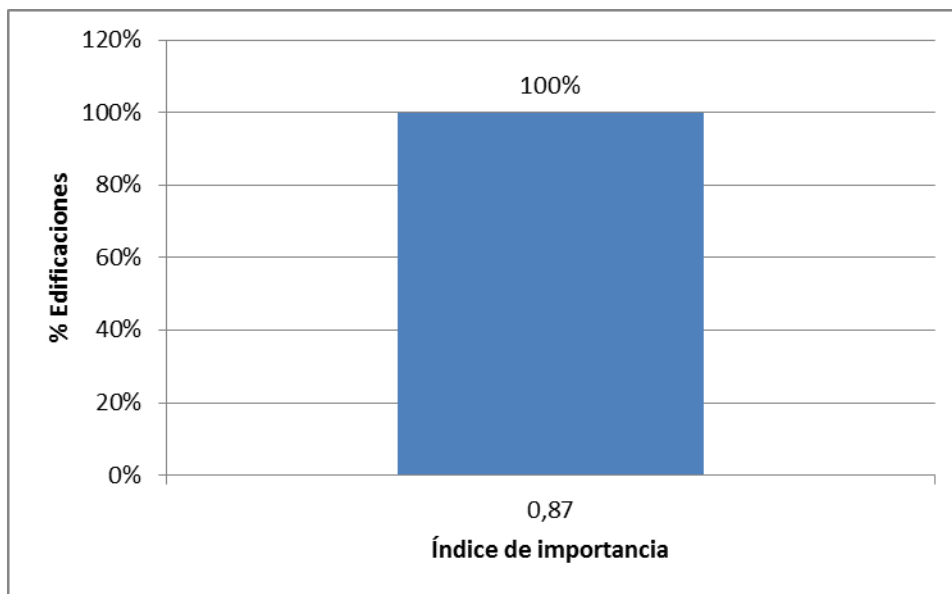


Gráfico 174: Índice de importancia en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

El índice de importancia posee el valor de 0,87, es un nivel elevado a pesar de tratarse de un centro religioso ya que las iglesias se consideran como sitios de alta concentración de personas aunque dicha condición no sea constante.

Índice de priorización vs Uso

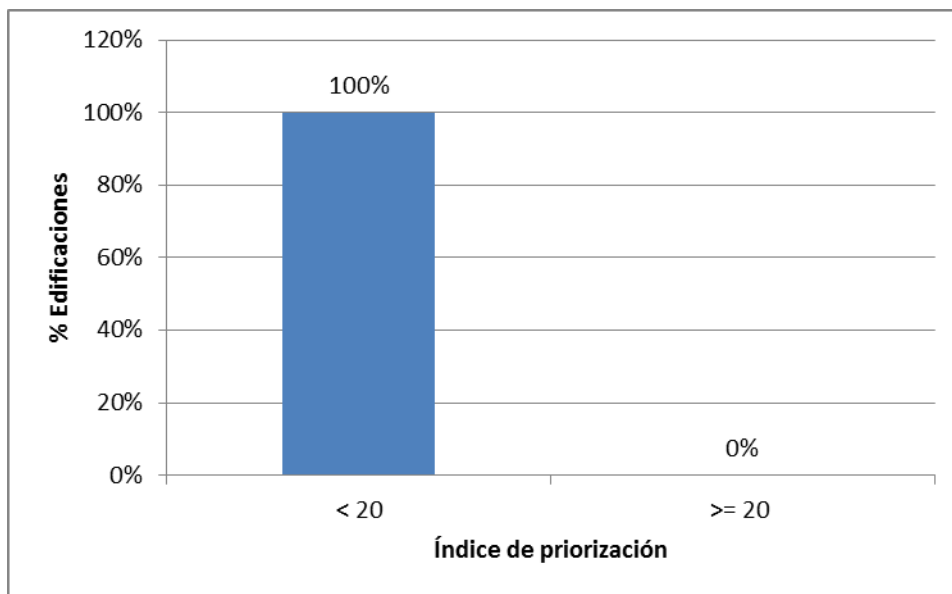


Gráfico 175: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso religioso.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) posee un índice de priorización menor a veinte (20). Por tratarse de un centro religioso dicho valor indica que su período de construcción es de años recientes, por lo general las iglesias por ser estructuras muy antiguas presentan un índice de vulnerabilidad elevado. Hay que tomar en cuenta que la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

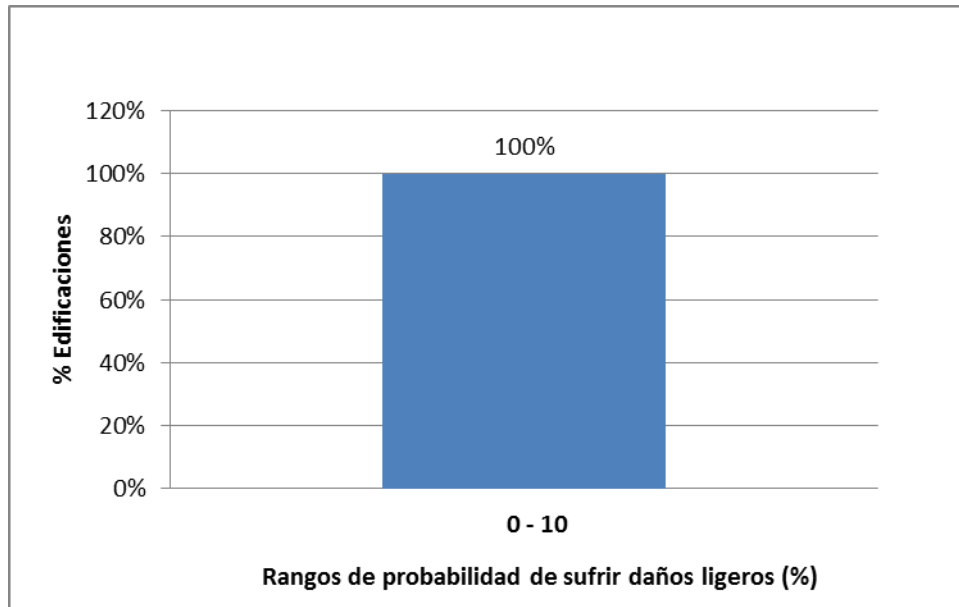


Gráfico 176: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

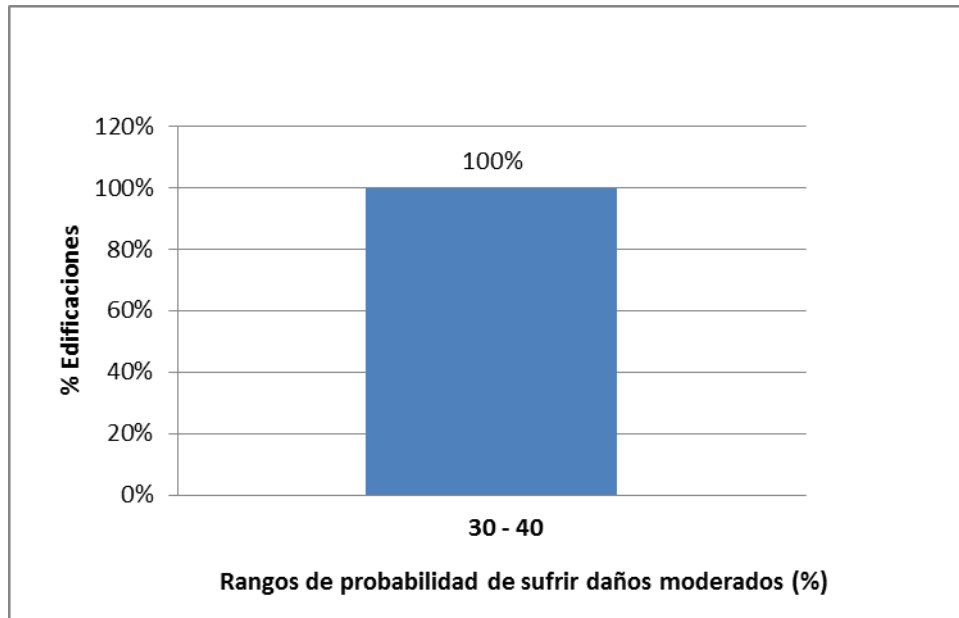


Gráfico 177: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

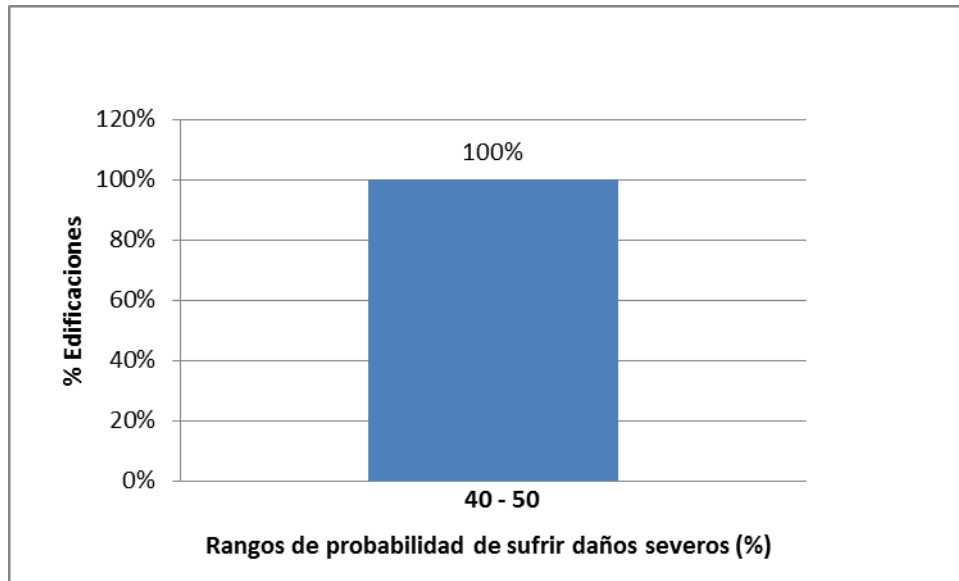


Gráfico 178: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

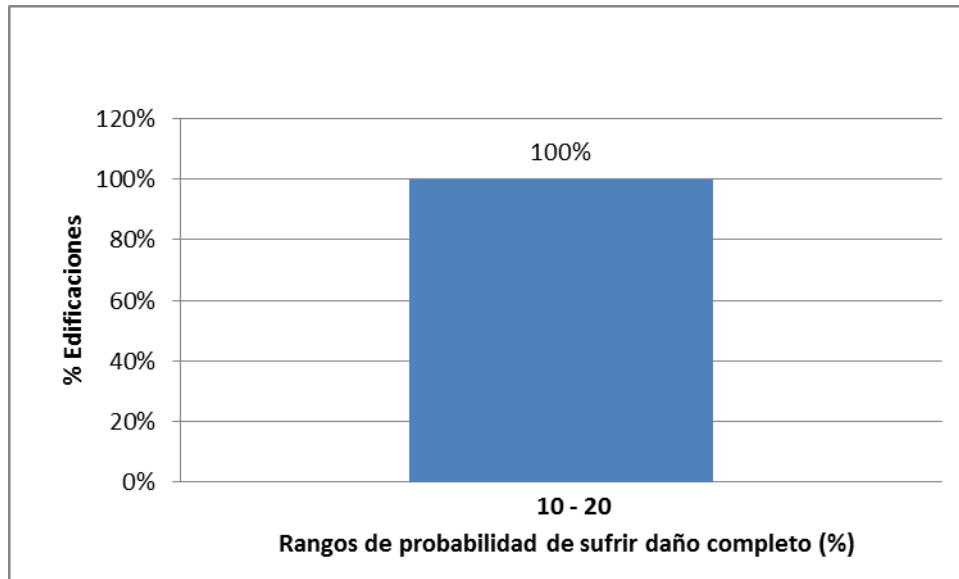


Gráfico 179: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños severos, cincuenta por ciento (50%). Esto da muestra de una regular capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

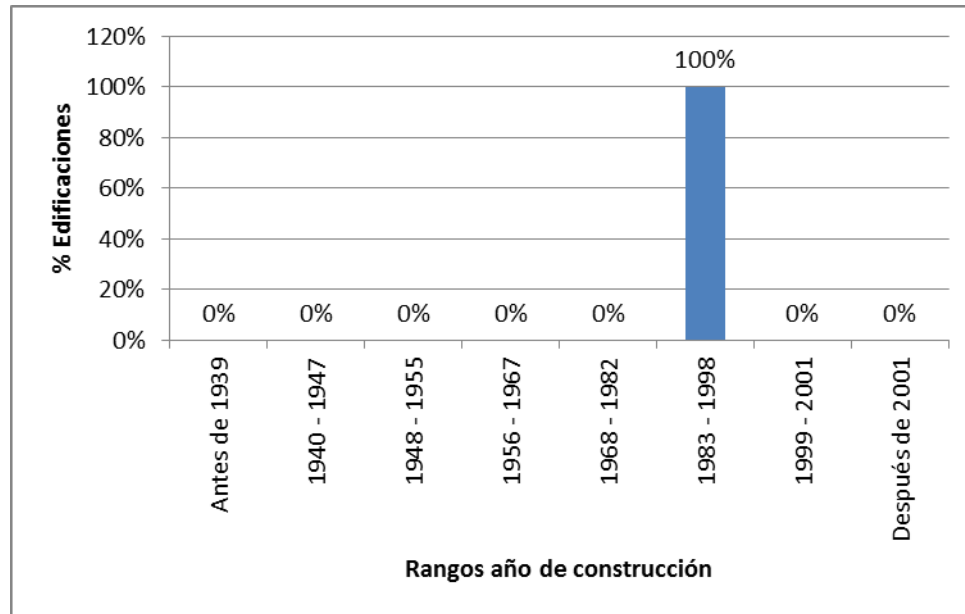


Gráfico 180: Distribución porcentual de las edificaciones de uso religioso según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso religioso reflejan ser significativamente jóvenes en este municipio considerando que la más antigua data del período 1983 – 1998.

Residencial

Índice de amenaza vs Uso

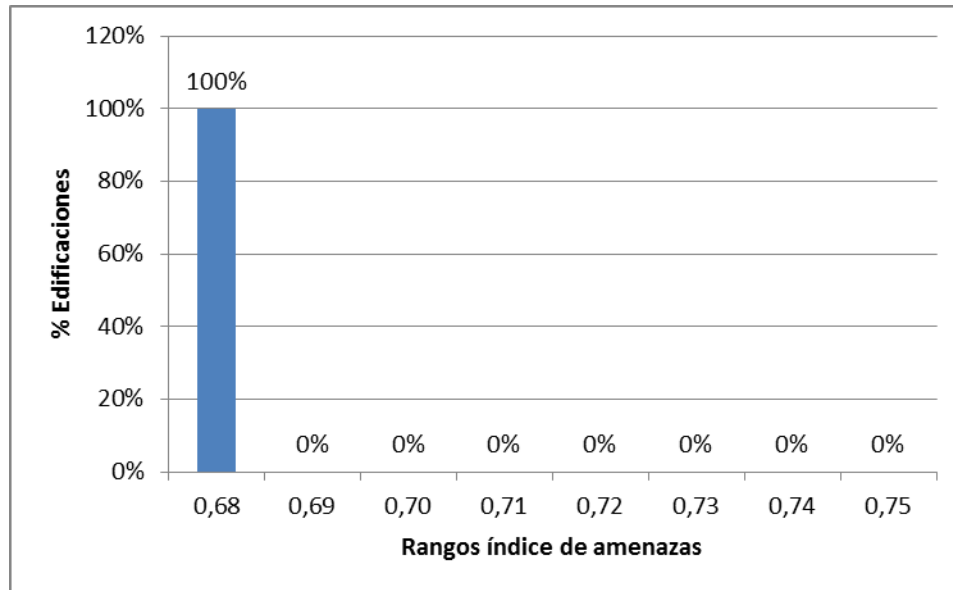


Gráfico 181: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso residencial.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

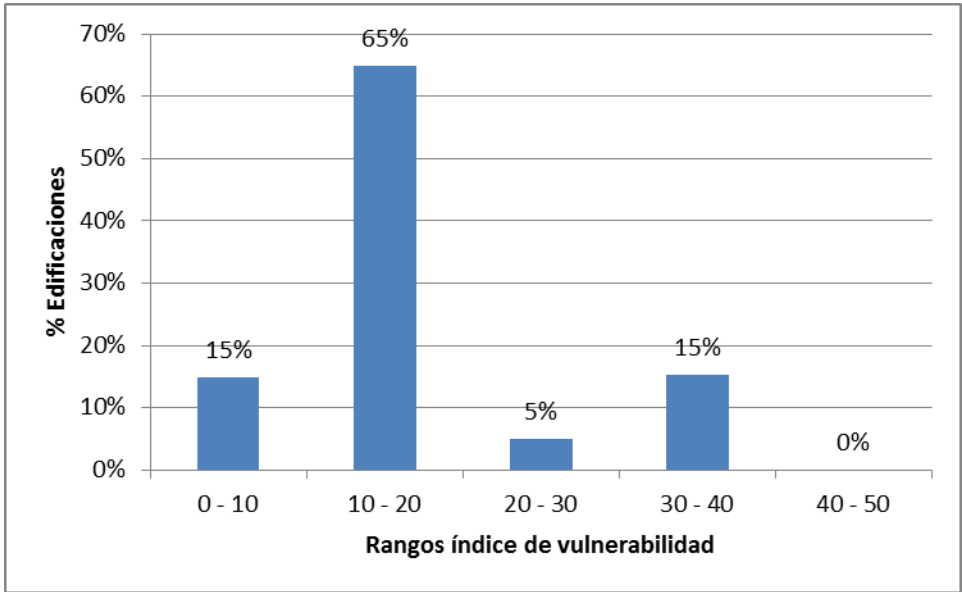


Gráfico 182: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El sesenta y cinco por ciento (65%) de las edificaciones de uso residencial posee valores de vulnerabilidad entre diez (10) y veinte (20), esto refleja una data reciente de construcción y una tipología estructural resistente. El quince por ciento (15%) de las edificaciones son las que presentan los valores más elevados oscilando entre treinta (30) y cuarenta (40) y aun así no entran en la calificación de vulnerables.

Índice de importancia vs Uso

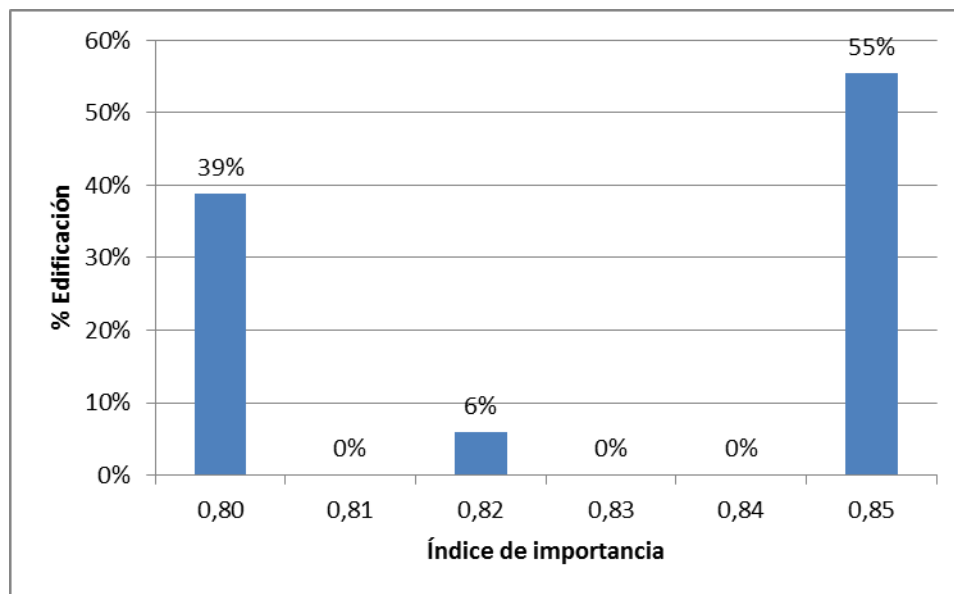


Gráfico 183: Índice de importancia en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El cincuenta y cinco por ciento (55%) de las edificaciones, mas de la mitad, posee un índice de importancia de 0,85, el treinta y nueve por ciento (39%) un índice de 0,80, considerando que ambos valores pertenecen a edificaciones con un mismo uso, la variable decisiva es el número de habitantes en cada edificación. Poco menos de la mitad de las edificaciones posee un número de habitantes relativamente bajo.

Índice de priorización vs Uso

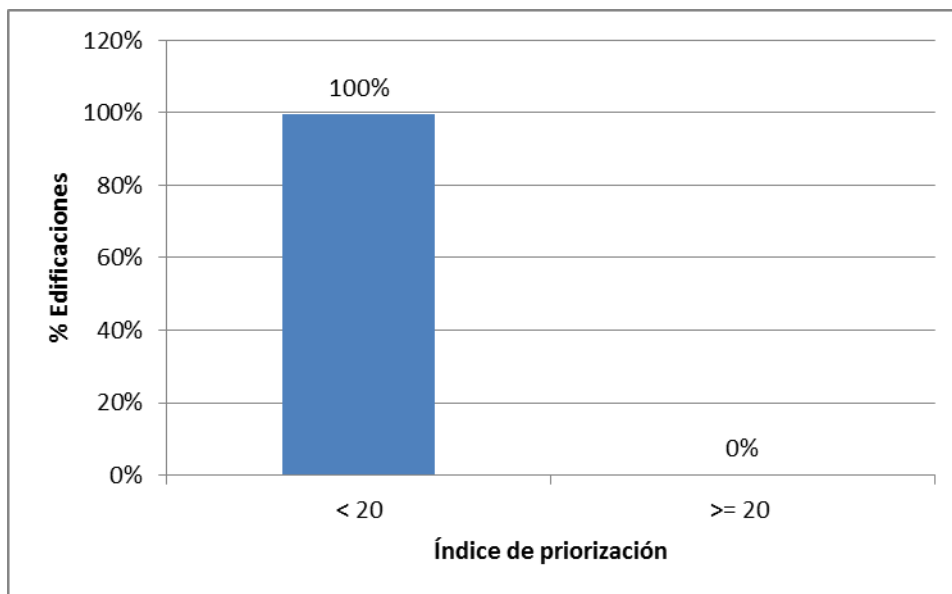


Gráfico 184: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso residencial el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio, la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Uso

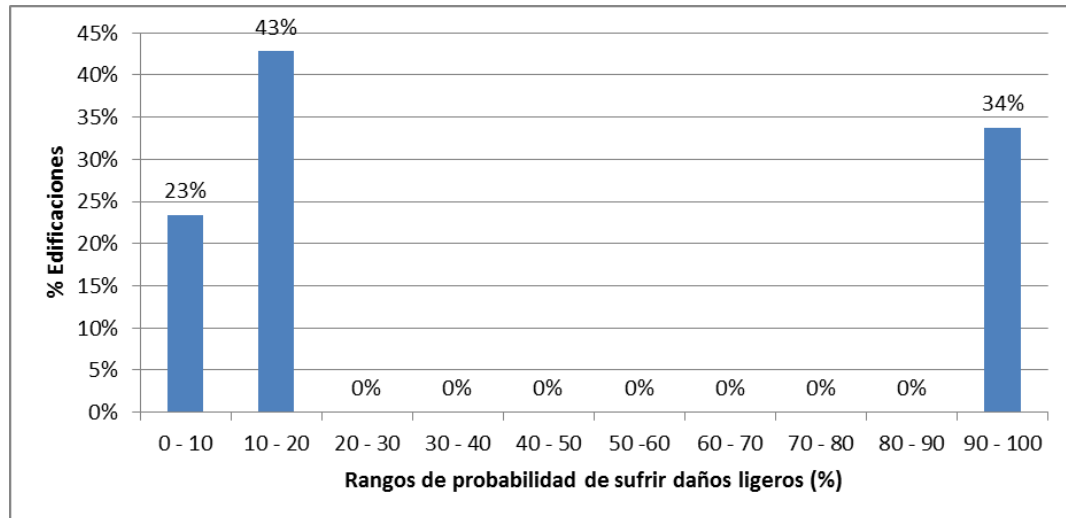


Gráfico 185: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

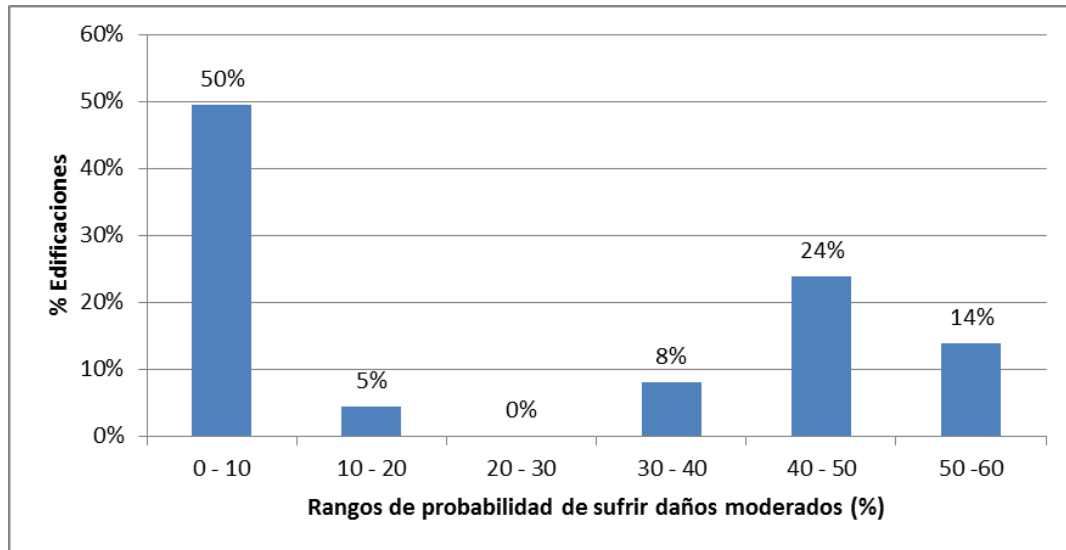


Gráfico 186: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

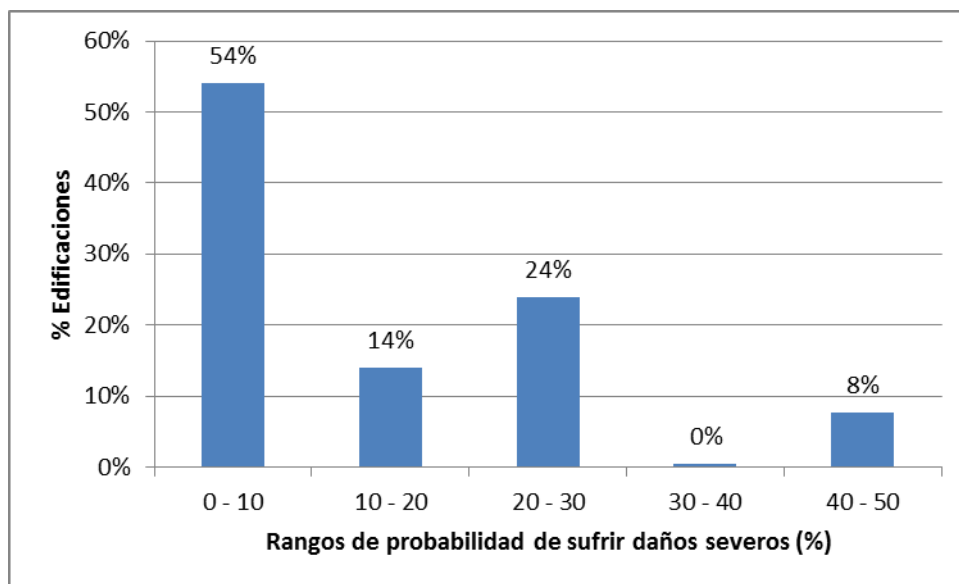


Gráfico 187: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

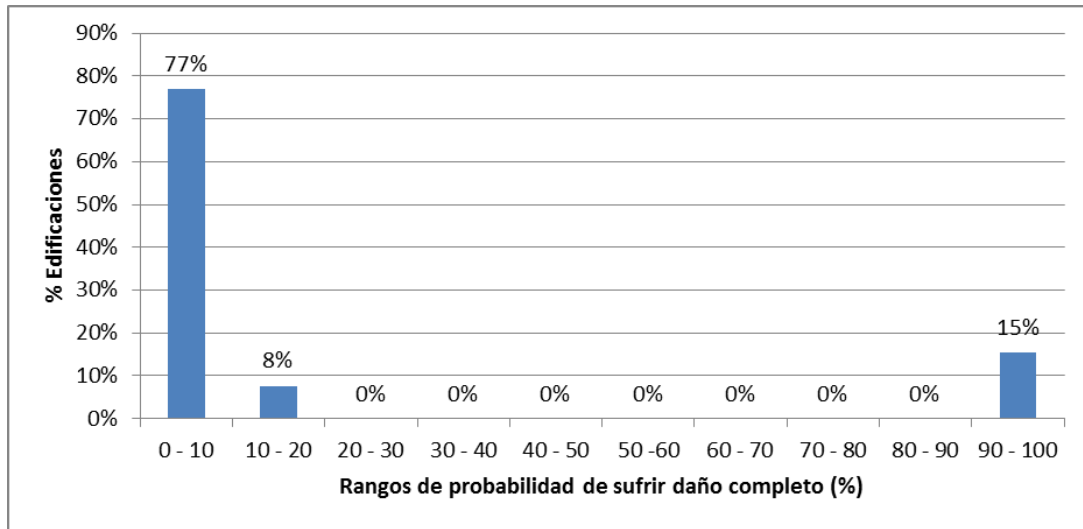


Gráfico 188: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños ligeros y completo, entre noventa y cien por ciento (90% - 100%) en el caso del daño completo esta situación se ve compensada con el bajo nivel de porcentaje de las edificaciones que entran en este rango, quince por ciento (15%). Esto refleja una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico en la mayoría de las edificaciones construidas para uso residencial en este municipio.

Año de construcción vs Uso

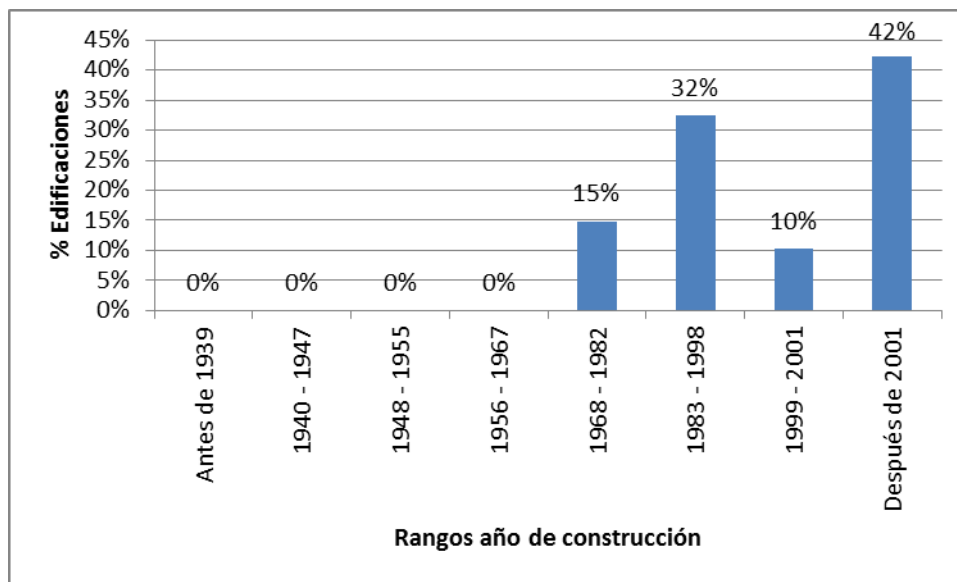


Gráfico 189: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso residencial reflejan ser significativamente jóvenes en este municipio, el ochenta y cuatro por ciento (84%) tiene como fecha de construcción más antigua el año 1983, solo un quince por ciento (15%) se ubica en el rango 1968 – 1982.

Municipio Naguanagua

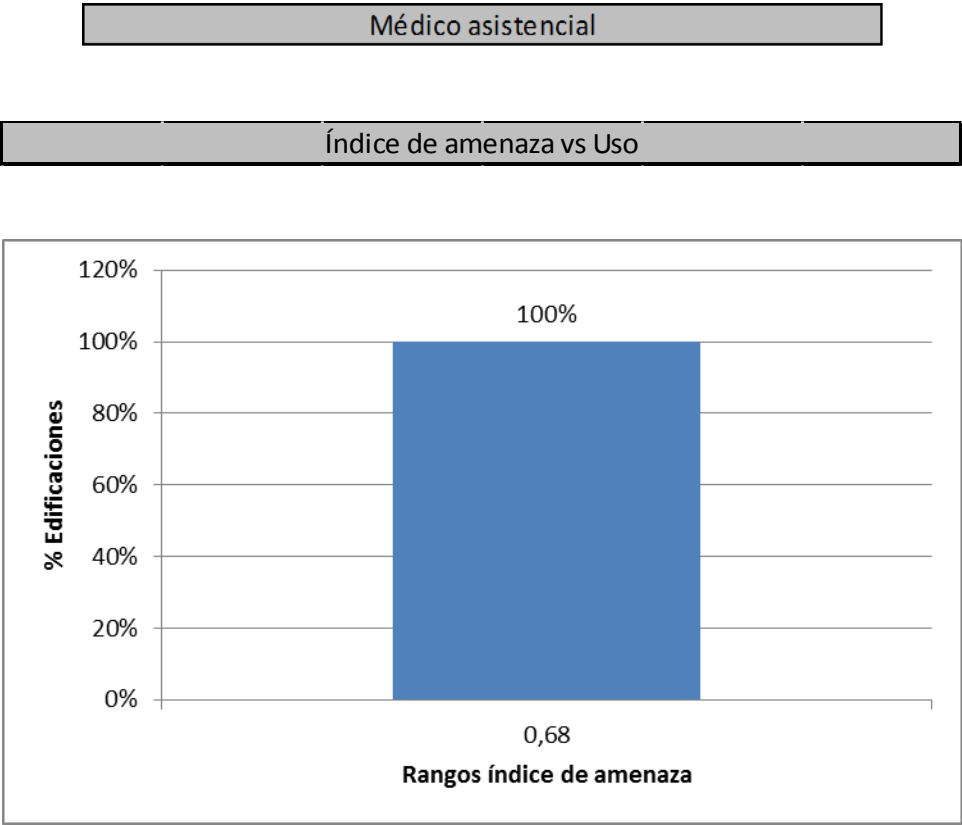


Gráfico 190: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso médico asistencial presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

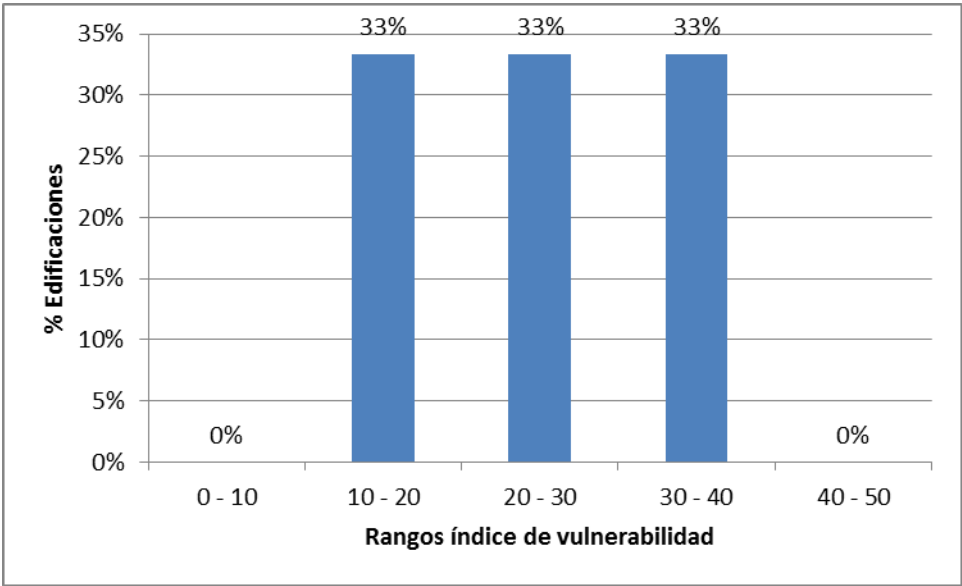


Gráfico 191: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

Un tercio de las edificaciones medico-asistencial superan el valor de 30, valor limite para considerar la vulnerabilidad de la misma. Esto refleja que menos de la mitad de las edificaciones de uso medico-asistencial son vulnerables ante un evento sísmico.

Índice de importancia vs Uso

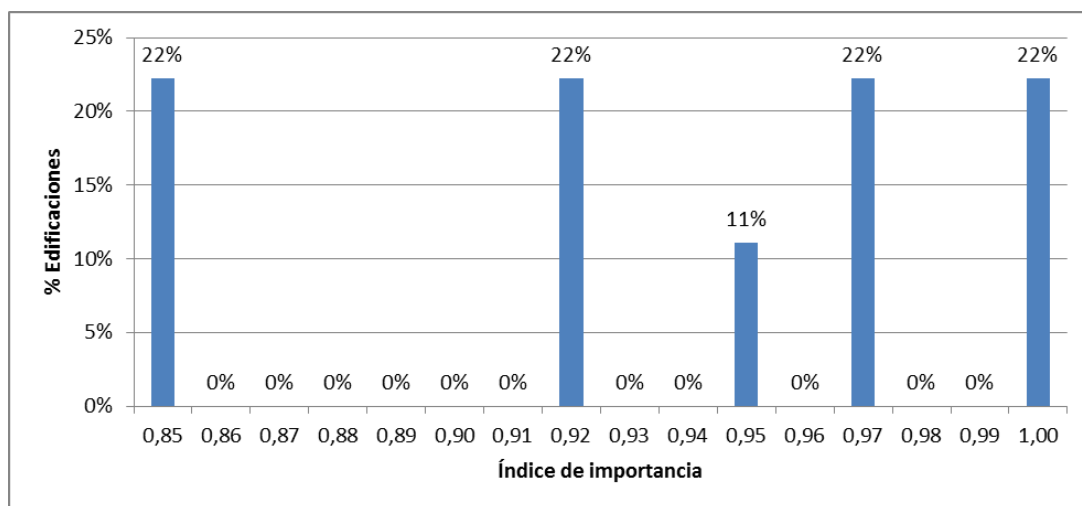


Gráfico 192: Índice de importancia en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El índice de importancia de las edificaciones de uso médico asistencial se distribuye de manera equilibrada a lo largo de toda la escala de valores, esto refleja la existencia en el municipio Naguanagua de centros de salud de distinta envergadura y capacidad para alojar personas en su interior.

Índice de priorización vs Uso

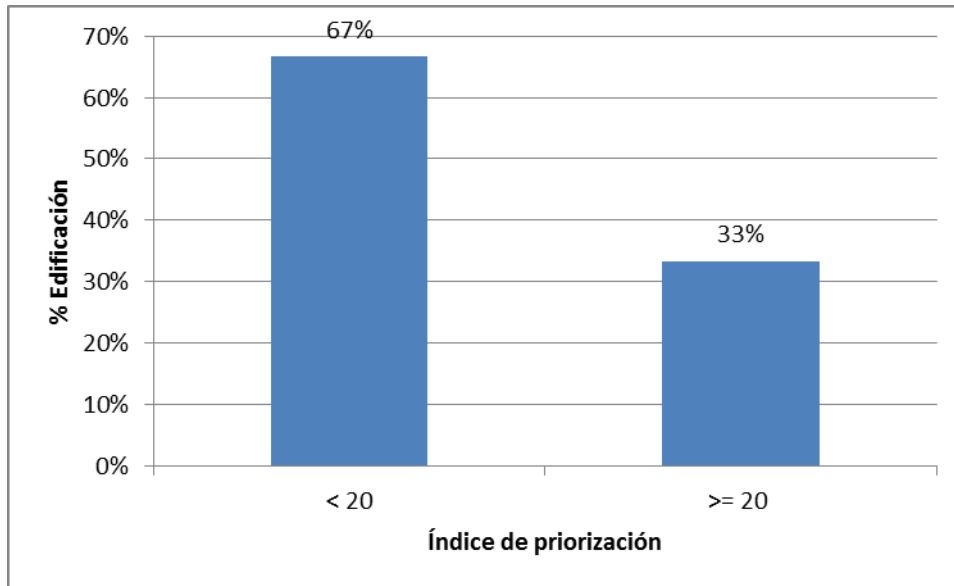


Gráfico 193: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso médico asistencial.

Fuente: Propia.

El sesenta y siete por ciento (67%) de las edificaciones de uso médico asistencial poseen un índice de priorización menor a veinte (20), lo que indica que en ellas el índice de vulnerabilidad es bajo. Si bien este porcentaje representa más de la mitad del total de las edificaciones no es lo suficientemente grande como para considerarse como un resultado satisfactorio, el treinta y tres por ciento (33%) presenta un índice de priorización superior a veinte (20), una cantidad grande de edificaciones que requieren de un análisis detallado por parte de un experto en el área de estructuras sismorresistentes de manera prioritaria.

Tipos de daño vs Usos

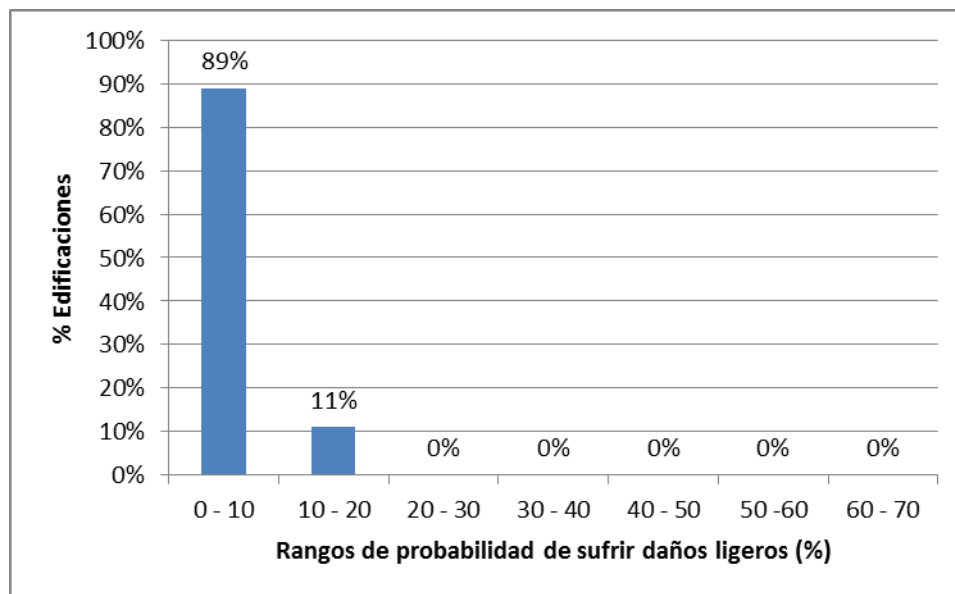


Gráfico 194: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

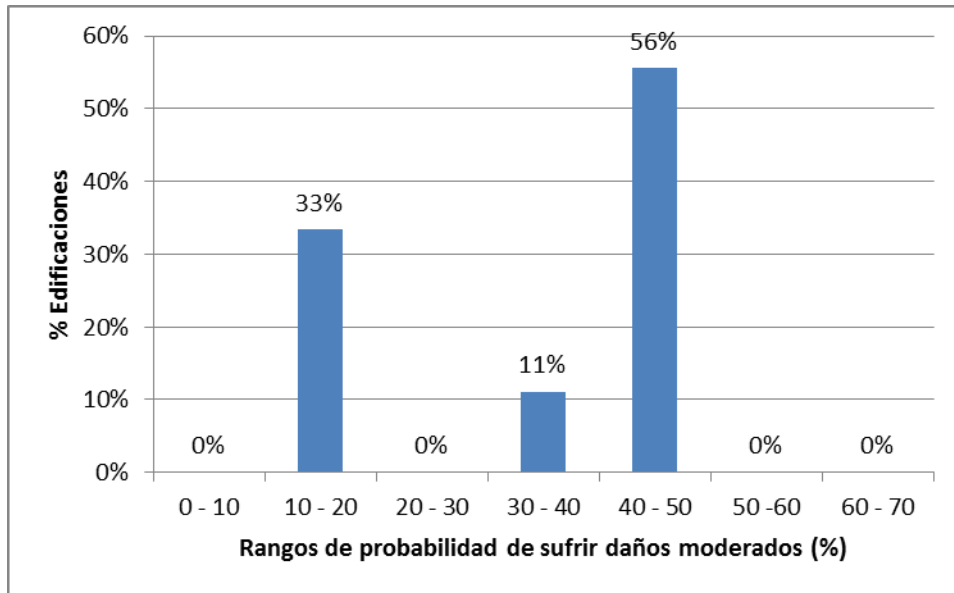


Gráfico 195: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

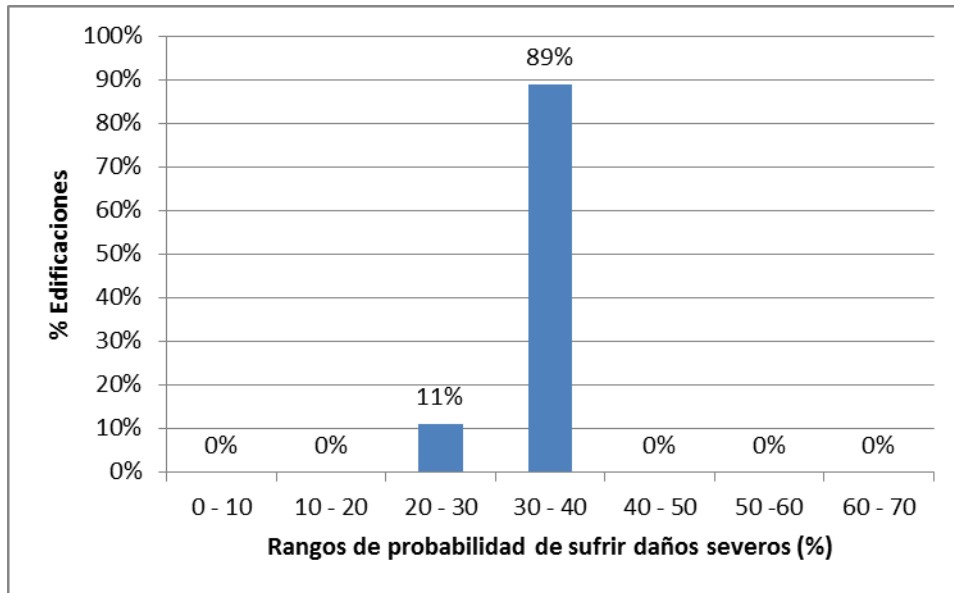


Gráfico 196: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

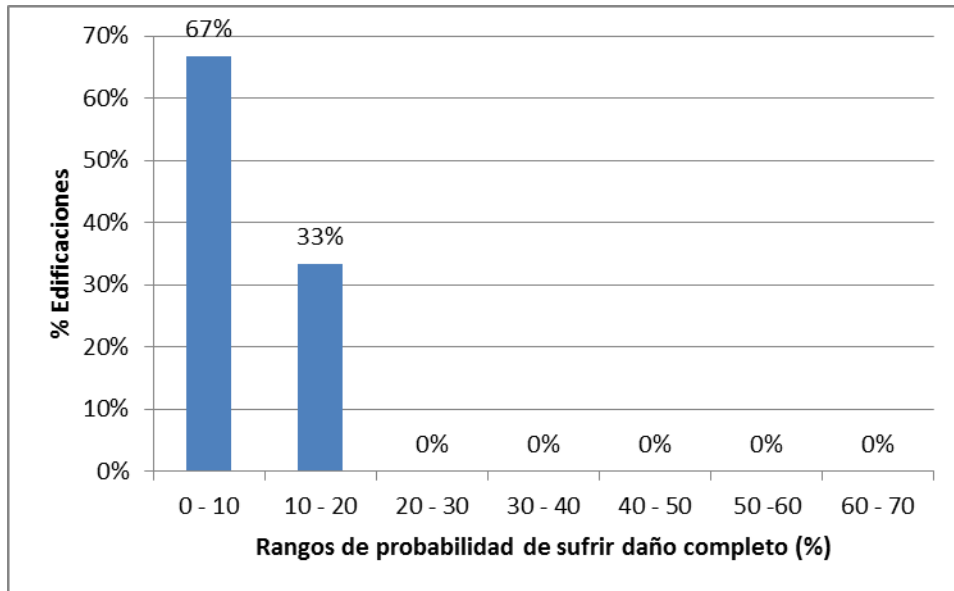


Gráfico 197: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%). Esto da muestra de una elevada capacidad de las edificaciones para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

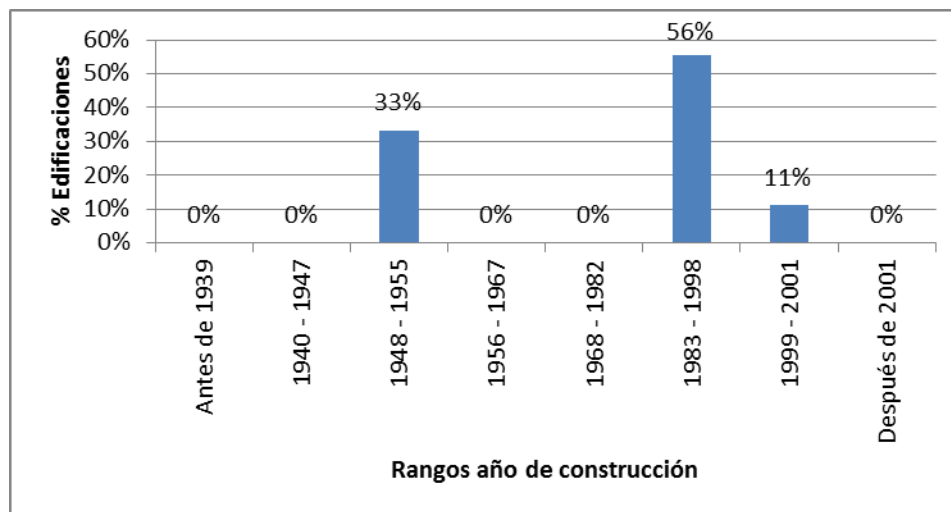


Gráfico 198: Distribución porcentual de las edificaciones de uso médico asistencial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones médico asistenciales reflejan ser moderadamente recientes en este municipio, los años de construcción mas antiguos del sesenta y siete por ciento (67%) de las edificaciones datan del período 1983 – 1998, en tanto que el treinta y tres por ciento (33%) restante pertenecen al período 1948 – 1955.

Educacional

Índice de amenaza vs Uso

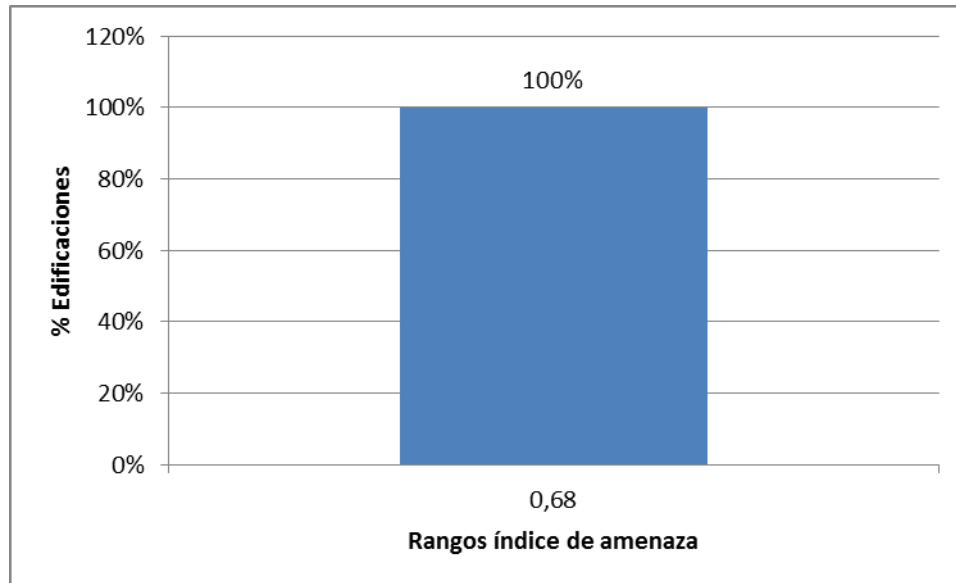


Gráfico 199: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

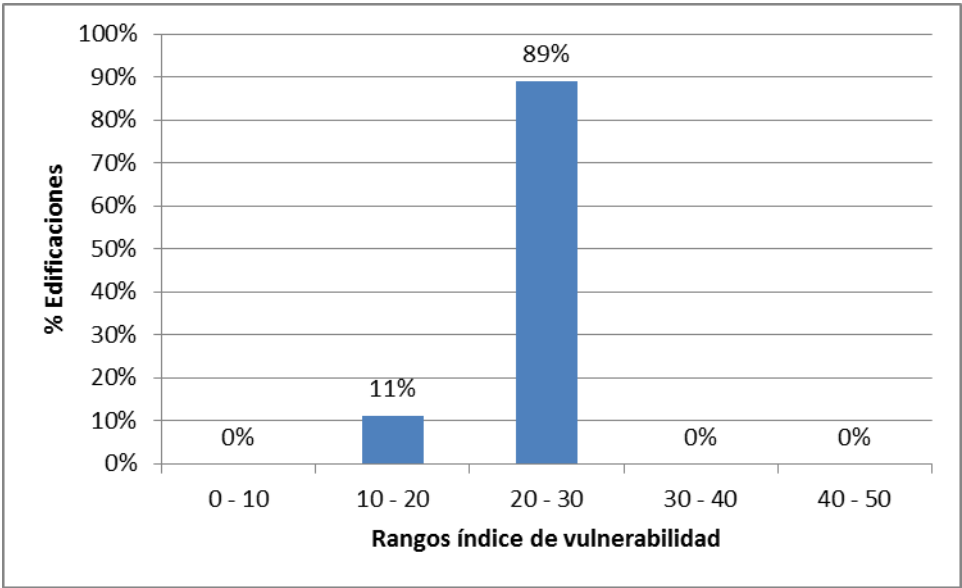


Gráfico 200: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso médico asistencial es inferior a treinta (30), esto refleja una fecha reciente de construcción de las edificaciones y una tipología estructural resistente.

Índice de importancia vs Uso

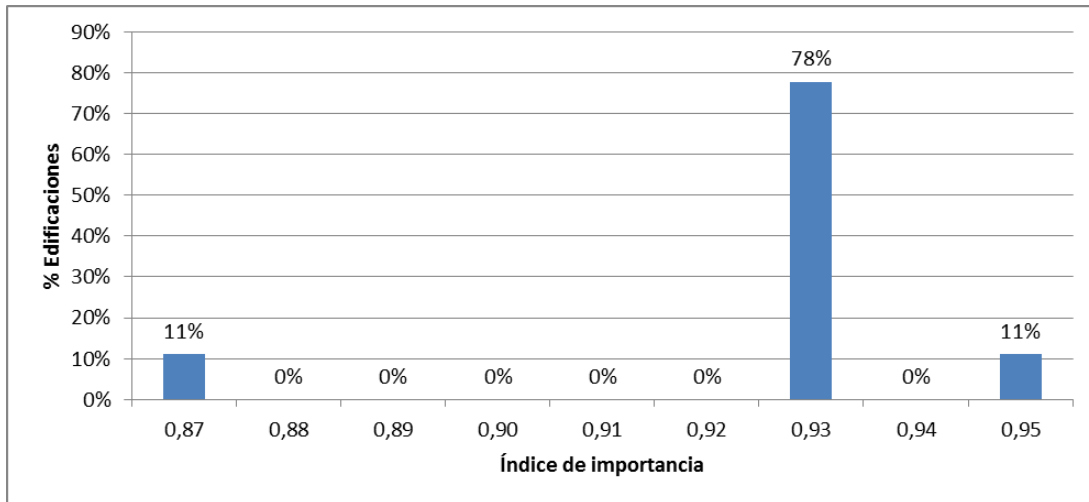


Gráfico 201: Índice de importancia en edificaciones de uso educativo.

Fuente: Propia.

En el ochenta y nueve por ciento (89%) de las edificaciones educativas el índice de importancia sobrepasa el valor de 0,90, situación lógica por tratarse de edificaciones de uso educativo en las cuales individuos menores de edad hacen vida dentro de ellas. Pertenecen al grupo más importante en la clasificación de los usos.

Índice de priorización vs Uso

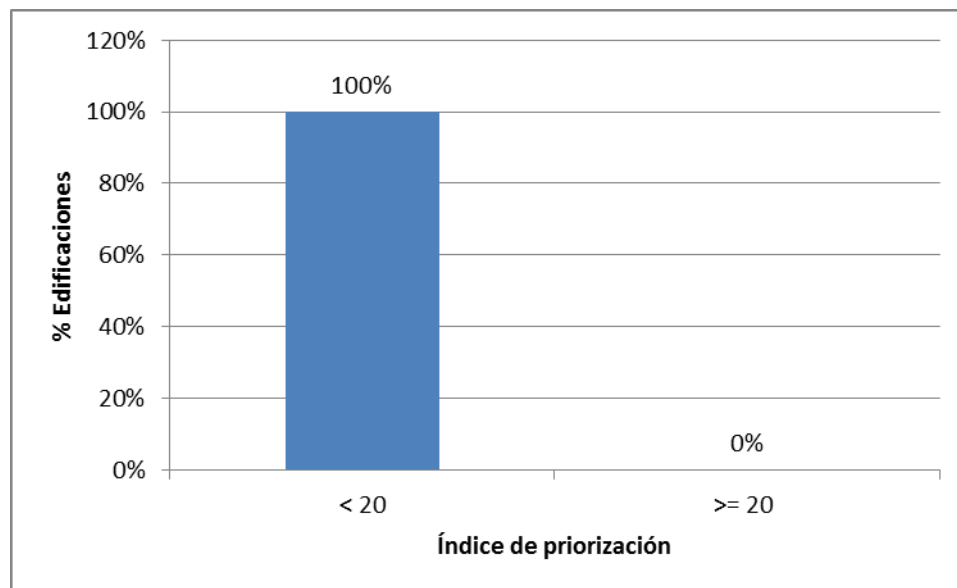


Gráfico 202: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso educacional.

Fuente: Propia.

A pesar de tratarse de edificaciones de uso educativo el cien por ciento (100%) de ellas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio, la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

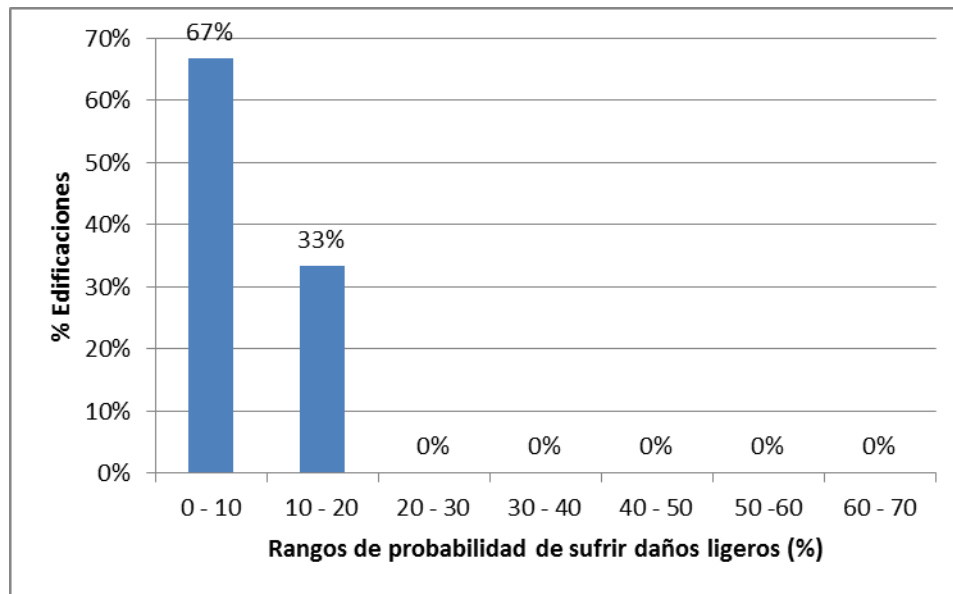


Gráfico 203: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

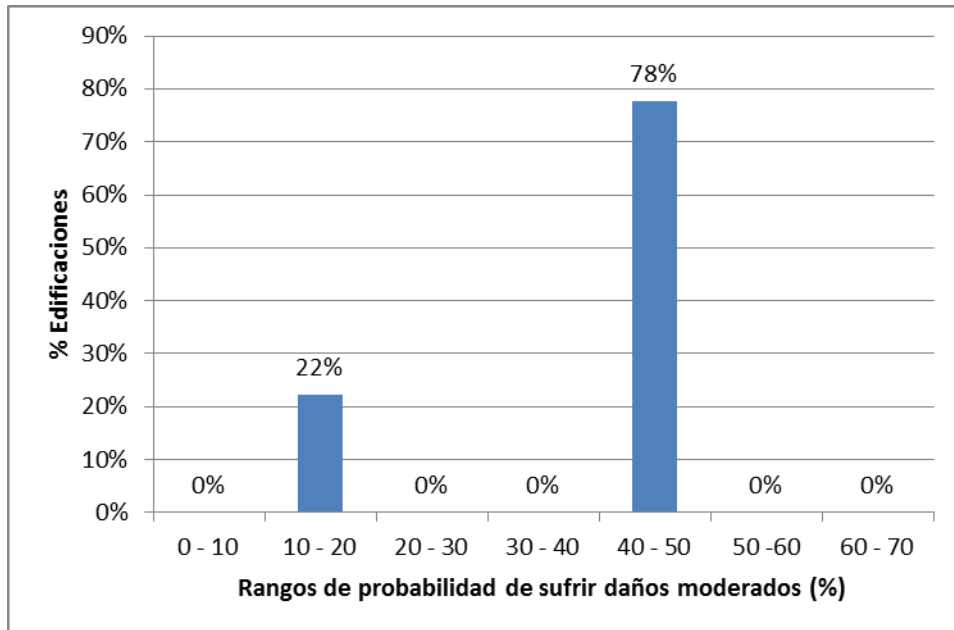


Gráfico 204: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

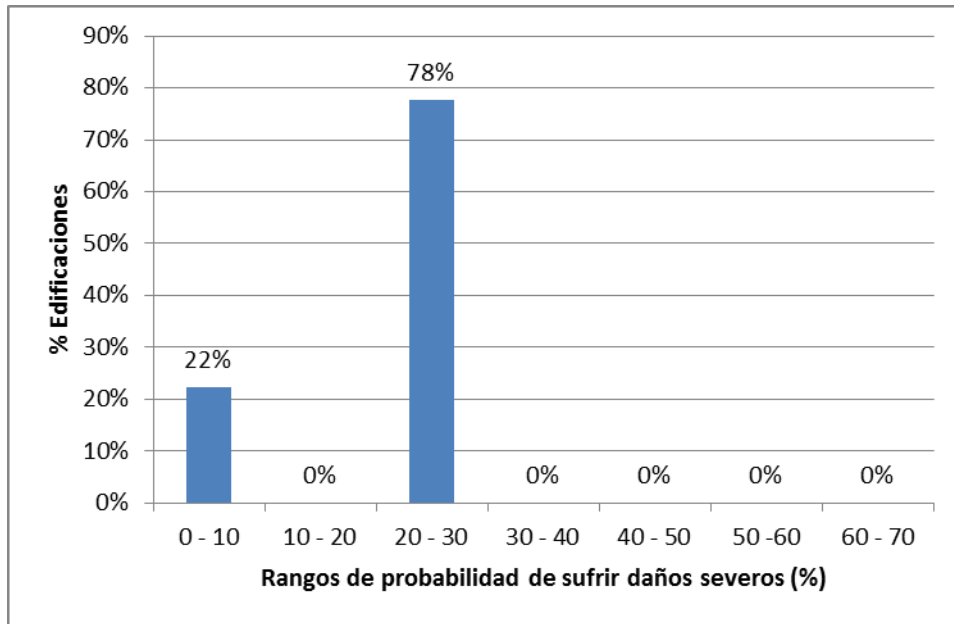


Gráfico 205: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

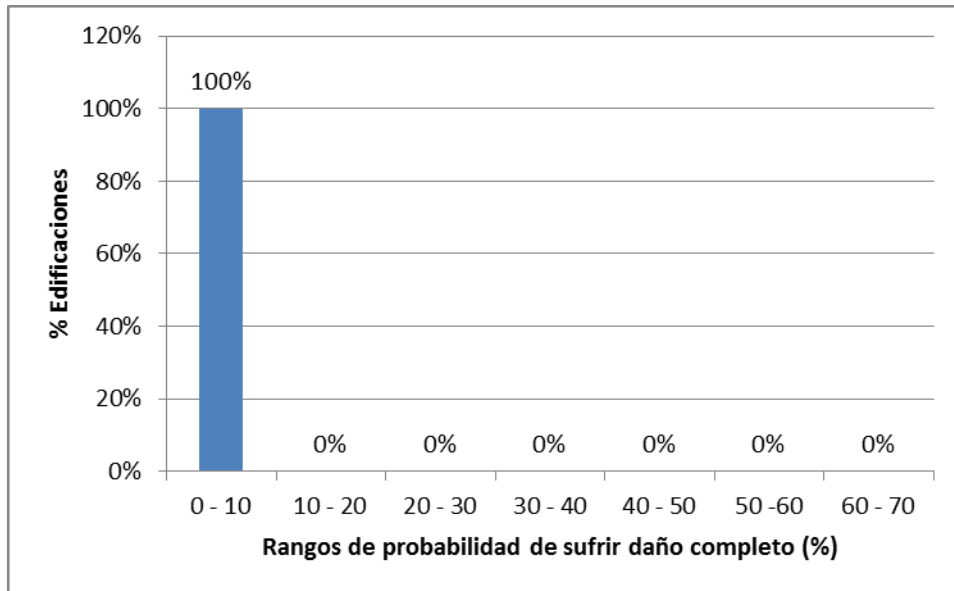


Gráfico 206: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%). Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

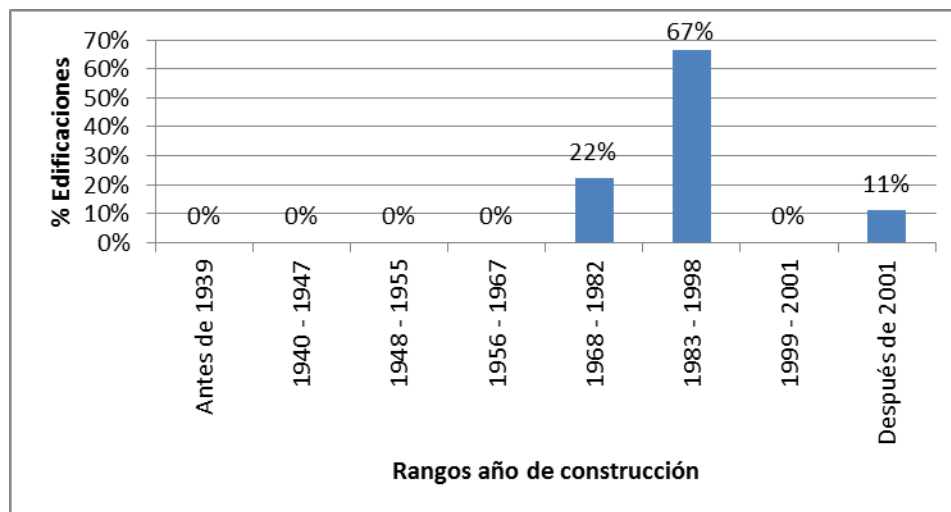


Gráfico 207: Distribución porcentual de las edificaciones de uso educacional según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones educativas reflejan ser moderadamente recientes en este municipio, el setenta y ocho por ciento (78%) de las construcciones son de 1983 en adelante y el veintidós por ciento (22%) del período 1968 – 1982.

Residencial

Índice de amenaza vs Uso

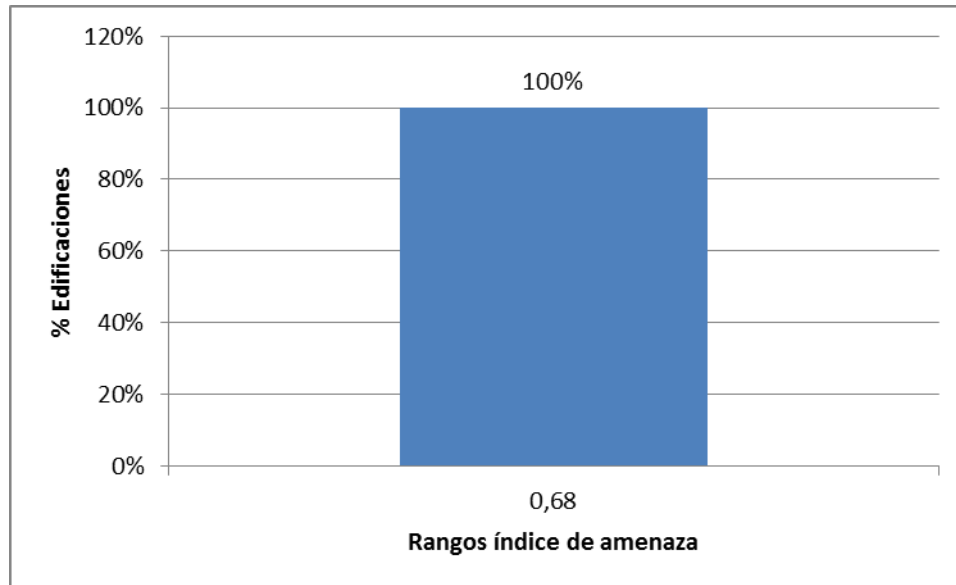


Gráfico 208: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso residencial.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

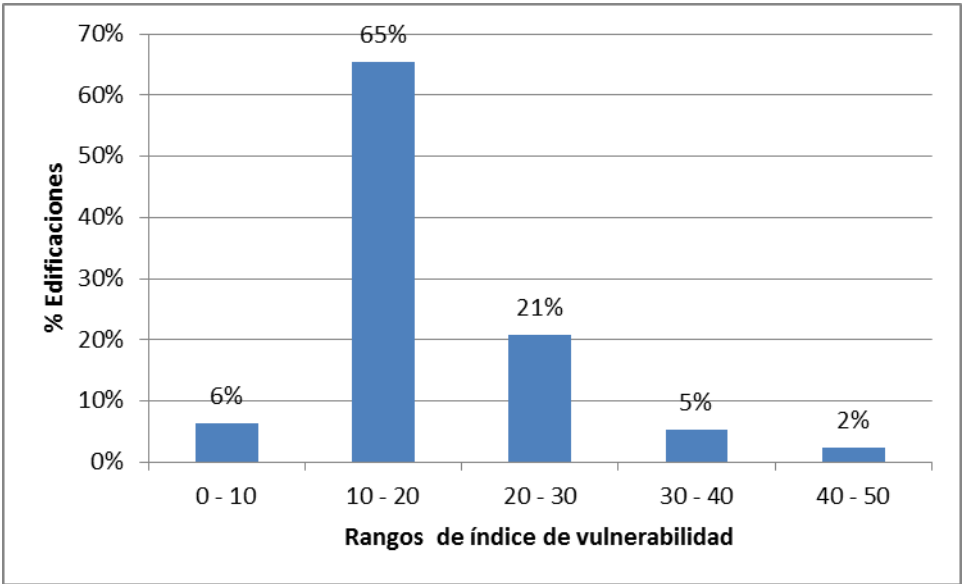


Gráfico 209: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de uso residencial es inferior a treinta (30) en un noventa y siete por ciento (97%) de ellas, lo que refleja que se tratan de edificaciones con una data reciente de construcción y una tipología estructural resistente a los sismos.

Índice de importancia vs Uso

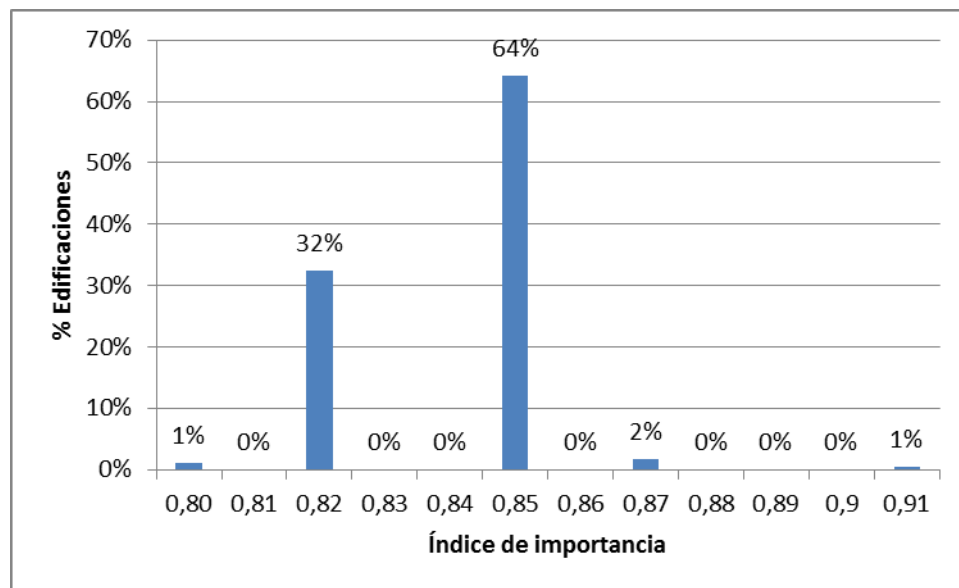


Gráfico 210: Índice de importancia en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El índice de importancia sobrepasa el valor de 0,90 solo en el uno por ciento (1%) de las edificaciones, el noventa y nueve por ciento (99%) posee índices inferiores a ochenta y siete (87), situación lógica por tratarse de edificaciones de uso residencial los cuales pertenecen al grupo menos importante en la clasificación de los usos considerados en el estudio además de la poca capacidad de ocupación en buena parte de ellos por tratarse de casas unifamiliares.

Índice de priorización vs Uso

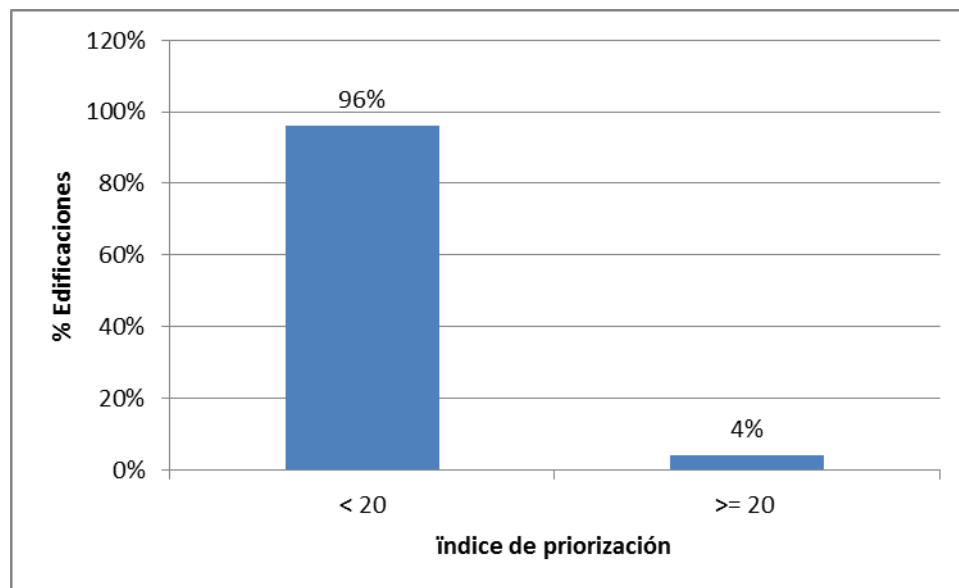


Gráfico 211: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso residencial.

Fuente: Propia.

El noventa y seis por ciento (96%) de las edificaciones residenciales poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio. Sin embargo el cuatro por ciento restante presenta un índice superior a veinte (20), esto podría deberse al uso distinto al residencial que los propietarios le dan a algunas edificaciones, dependiendo de ello esto puede incrementar su nivel de importancia y por consiguiente su índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

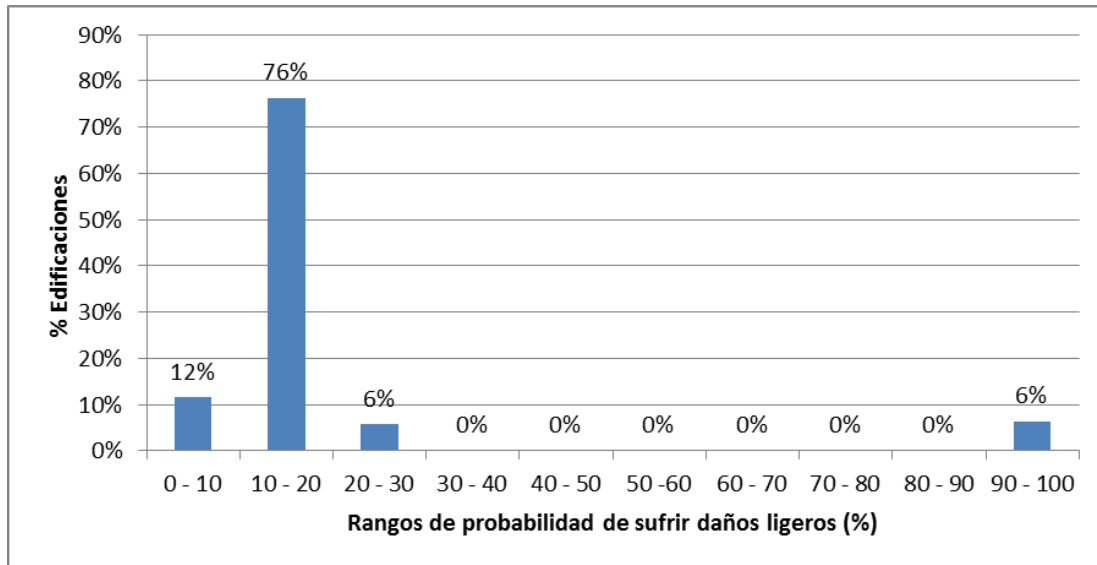


Gráfico 212: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

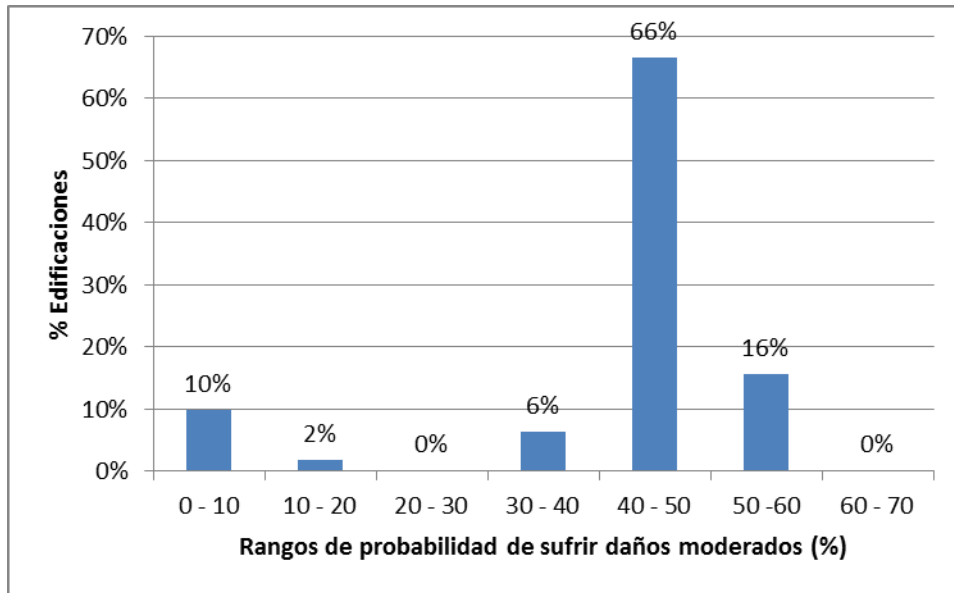


Gráfico 213: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

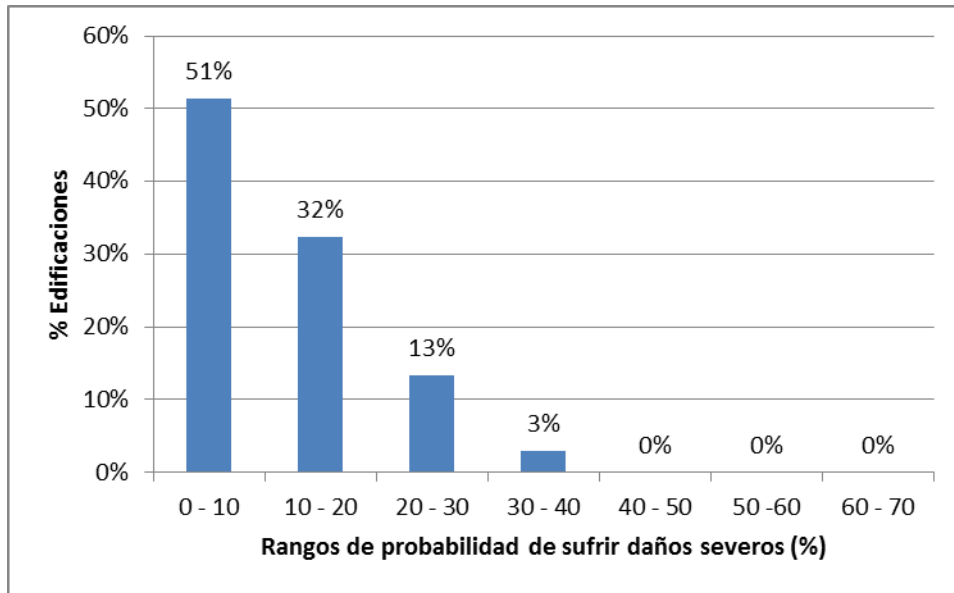


Gráfico 214: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

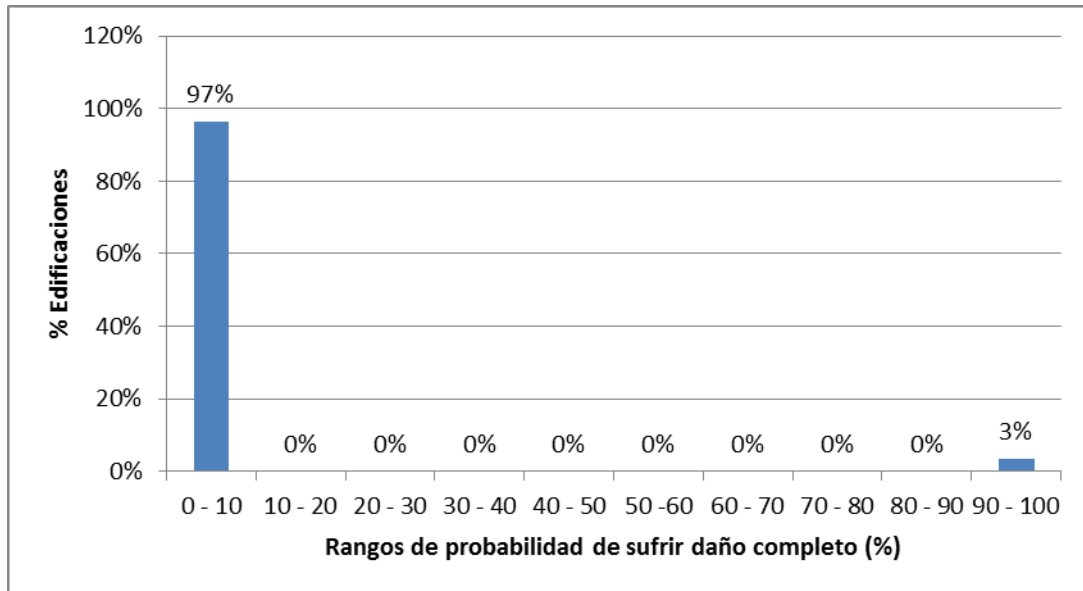


Gráfico 215: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad más elevada corresponde a la de los daños moderados, mas del cincuenta por ciento (50%), sin embargo solo pertenece al dieciséis por ciento (16%) de las edificaciones residenciales. En cambio la tasa de probabilidad que corresponde al mayor número de construcciones, el noventa y siete por ciento (97%), es la de sufrir daño completo con menos de un diez por ciento (10%). Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico en la mayoría de las edificaciones.

Año de construcción vs Uso

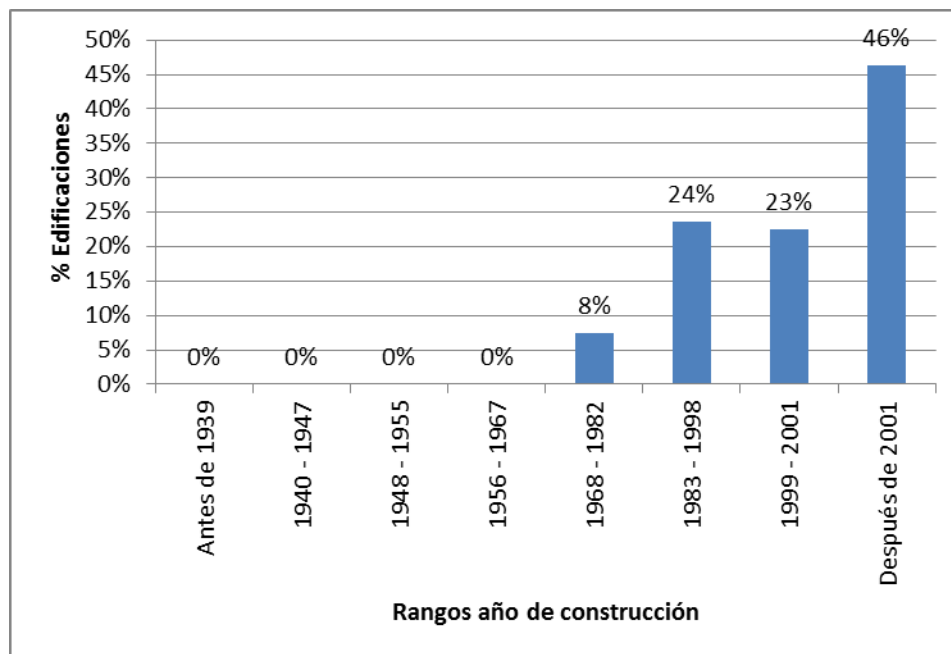


Gráfico 216: Distribución porcentual de las edificaciones de uso residencial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso residencial reflejan ser significativamente recientes en este municipio considerando que el noventa y dos por ciento (92%) tienen como máximo 29 años de construcción, solo el ocho por ciento (8%) tiene como data de construcción el período 1968 – 1982.

Comercial

Índice de amenaza vs Uso

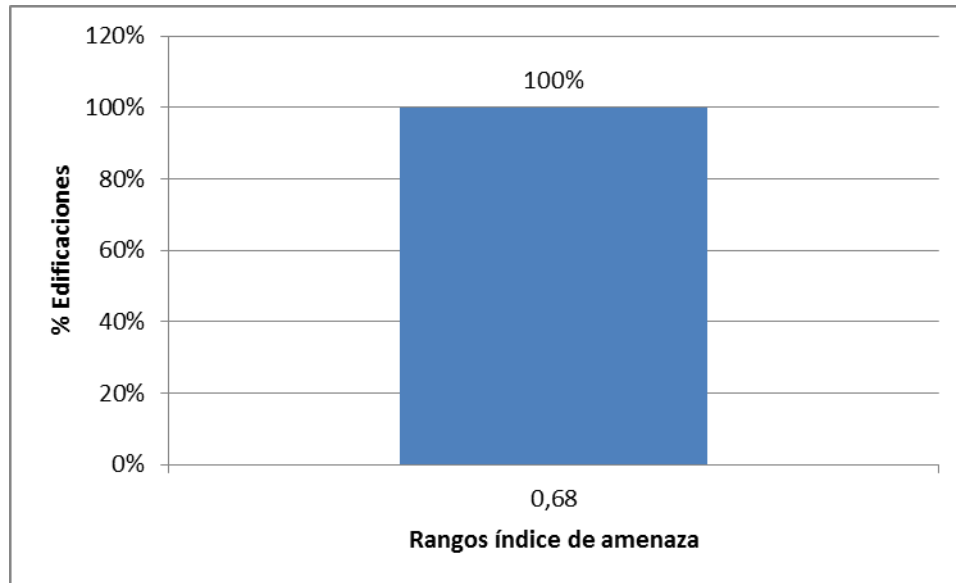


Gráfico 217: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso comercial.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso comercial presentan un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

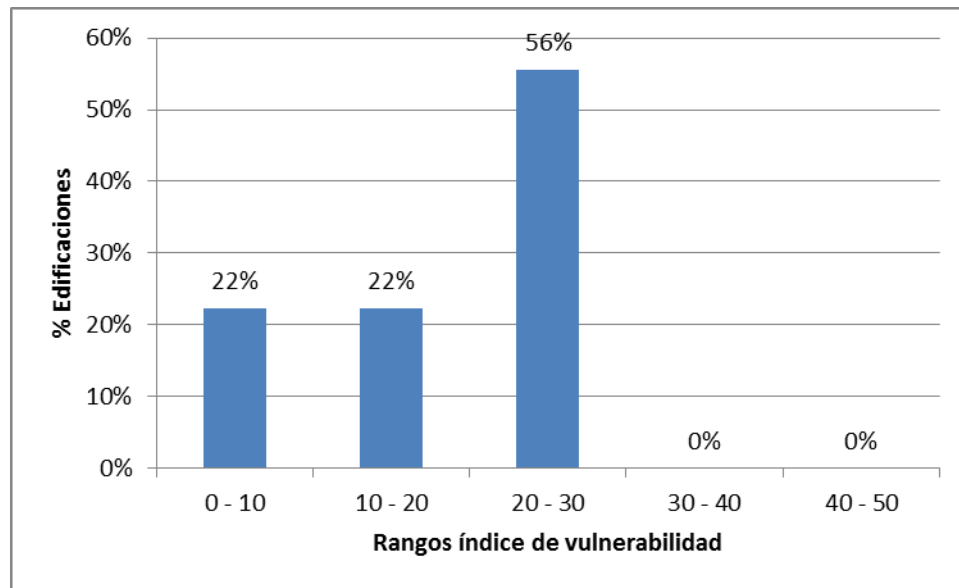


Gráfico 218: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso comercial es inferior a treinta (30), esto refleja una data reciente de construcción de las edificaciones y una tipología estructural resistente.

Índice de importancia vs Uso

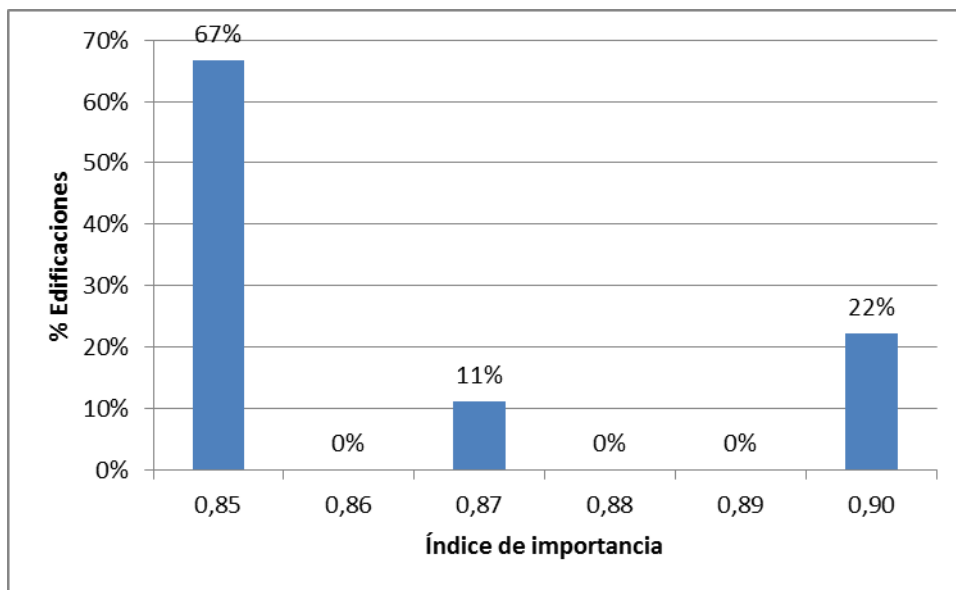


Gráfico 219: Índice de importancia en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El índice de importancia alcanza el valor de 0,90 solo en el veintidós por ciento (22%) de las edificaciones, si bien el grupo al que pertenecen los comercios es el mas bajo en la escala considerada en el estudio, esto se ve compensado por el número de personas que se pueden encontrar dentro de ellos en determinados momentos lo que eleva su índice de importancia, esto se presenta mas que todo en aquellos comercios de gran tamaño o envergadura como los centros comerciales. El setenta y ocho por ciento (78%) de las edificaciones restantes tienen índices de importancia inferior a 0,87.

Índice de priorización vs Uso

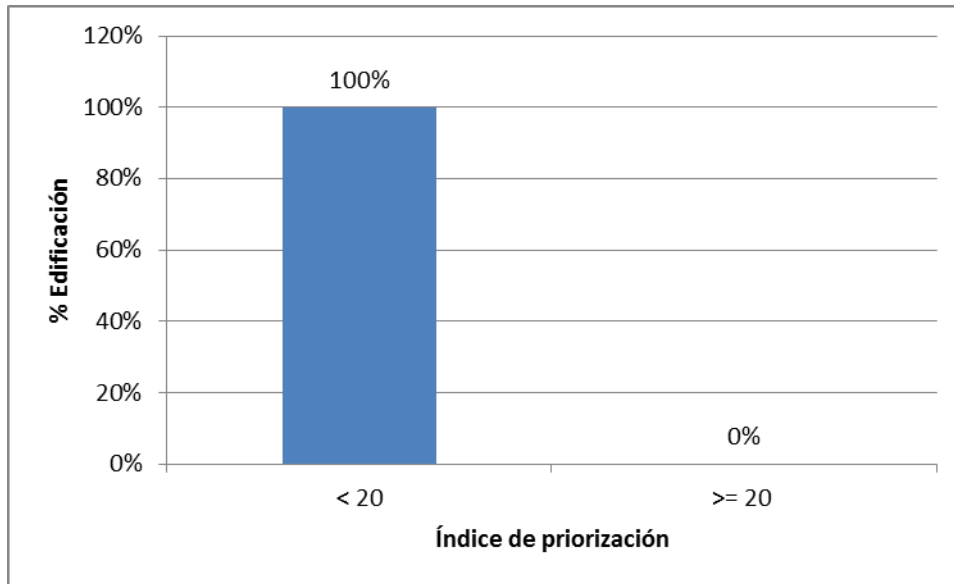


Gráfico 220: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso comercial.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones comerciales poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido en parte al bajo nivel de importancia en la mayoría de ellos a y un bajo índice de vulnerabilidad sísmica de sus estructuras. La vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

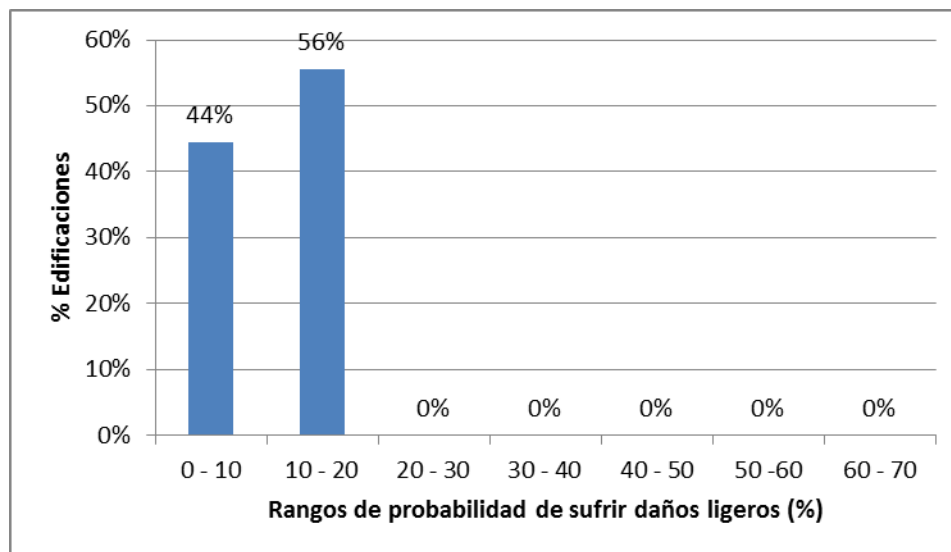


Gráfico 221: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

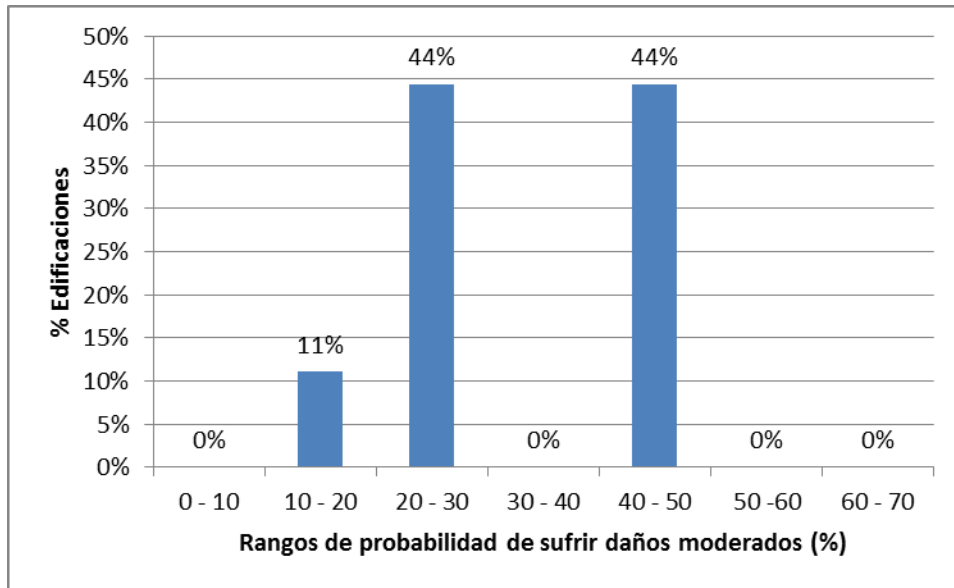


Gráfico 222: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

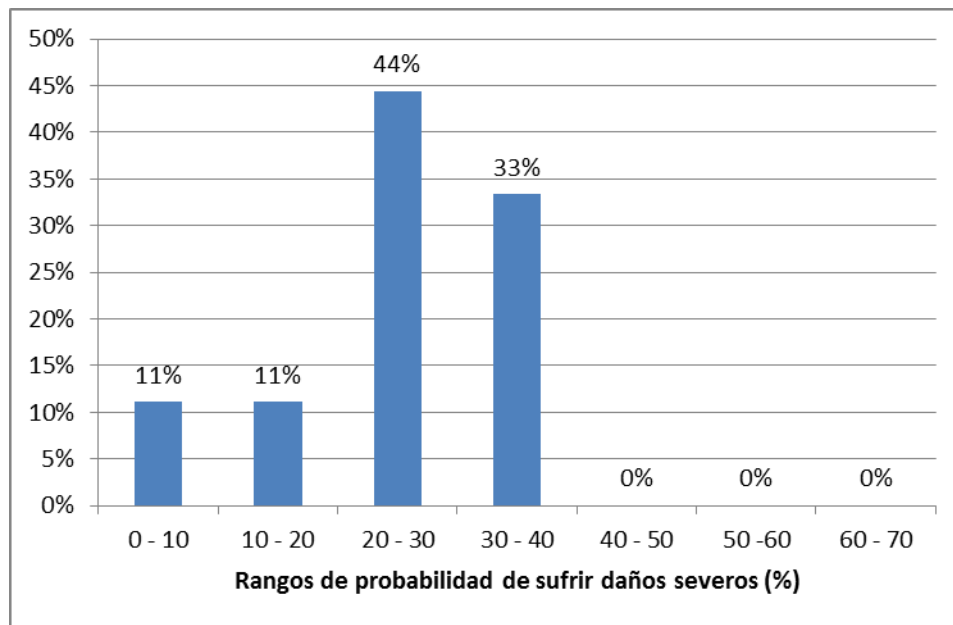


Gráfico 223: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

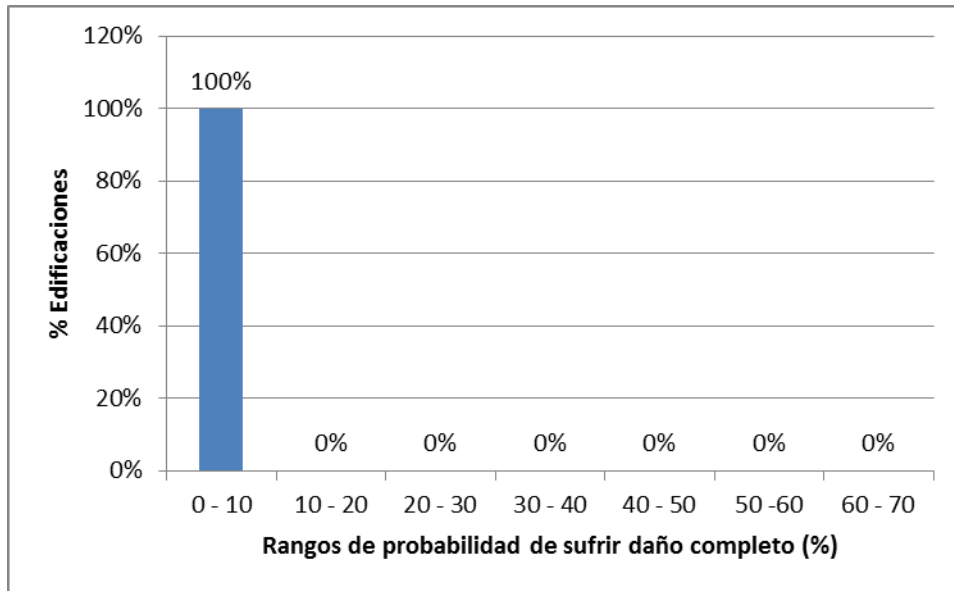


Gráfico 224: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%), en un cuarenta y cuatro por ciento (44%) de las edificaciones estudiadas. El cien por ciento (100%) de las mismas en cambio poseen menos del diez por ciento (10%) de probabilidad de sufrir daño completo ante un evento sísmico. Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

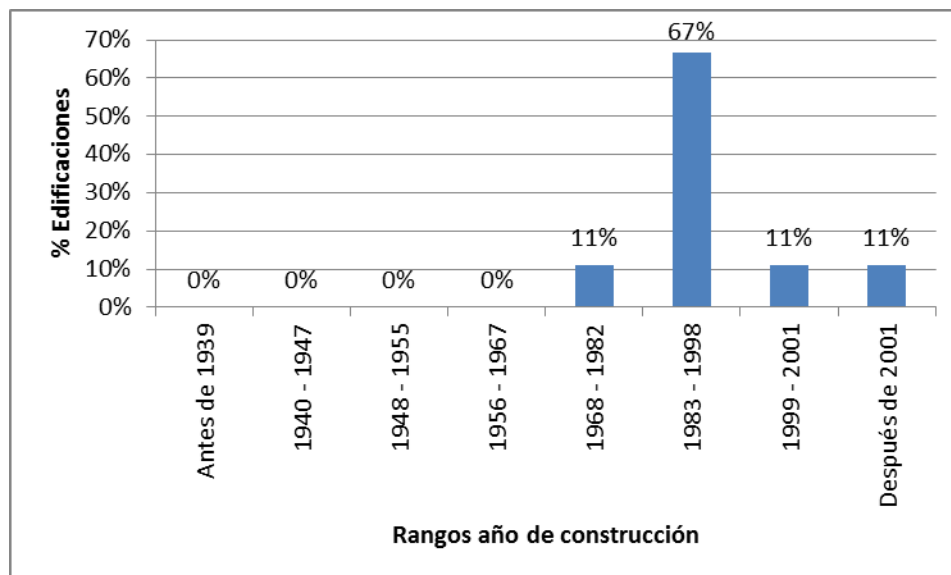


Gráfico 225: Distribución porcentual de las edificaciones de uso comercial según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso comercial reflejan ser significativamente recientes en este municipio, el ochenta y nueve por ciento (89%) fueron construidos a partir del año 1983 y el once por ciento (11%) en el período de 1968 – 1982. Esto es un buen indicador de que la mayoría de estas construcciones fueron realizadas en períodos en los cuales ya en Venezuela estaban vigentes normas para edificaciones sismorresistentes.

Oficina

Índice de amenaza vs Uso

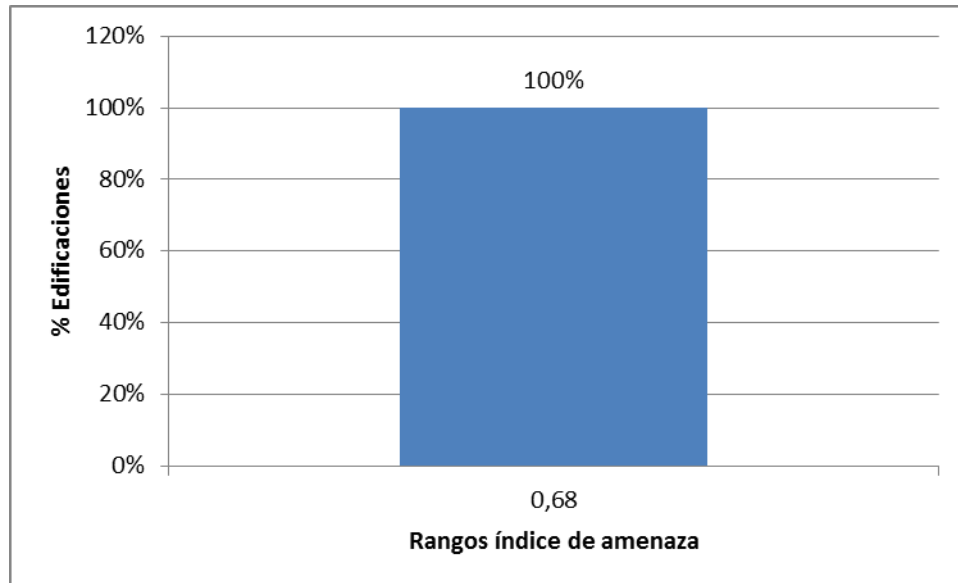


Gráfico 226: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso oficinas.
Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso de oficinas presenta un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

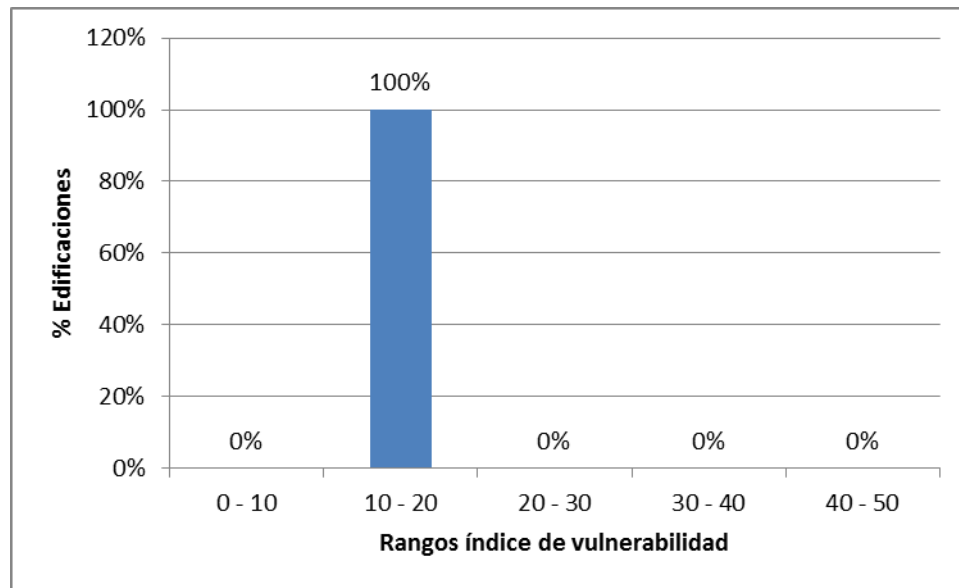


Gráfico 227: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso oficinas.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad de las edificaciones de uso de oficinas es inferior a treinta (30), esto refleja una data reciente de construcción de las edificaciones y una tipología estructural resistente.

Índice de importancia vs Uso

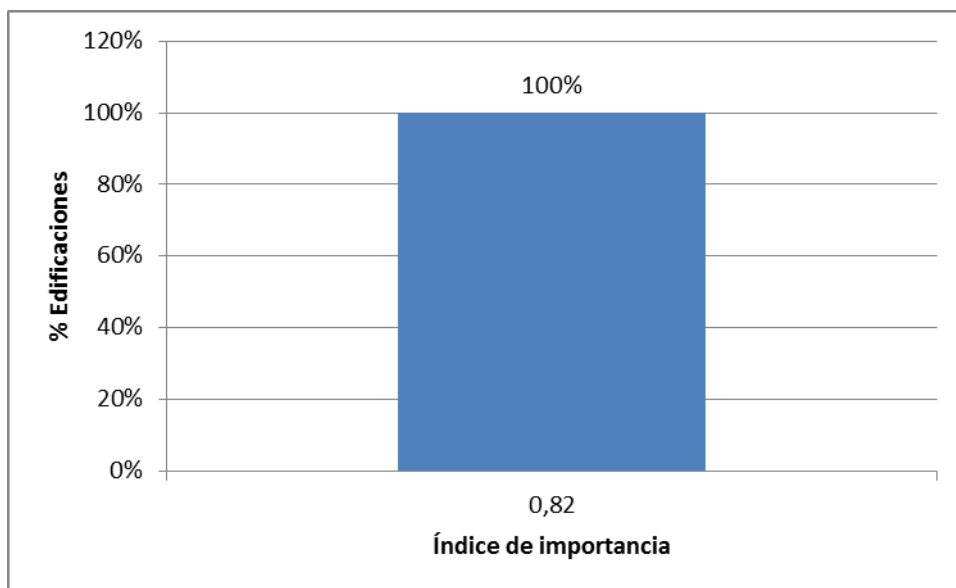


Gráfico 228: Índice de importancia en edificaciones de uso oficinas.

Fuente: Propia.

El índice de importancia es de 0,82, situación lógica por tratarse de edificaciones de uso para oficinas, es decir, pertenecientes al grupo más bajo en la clasificación de los usos considerados en estudio.

Índice de priorización vs Uso

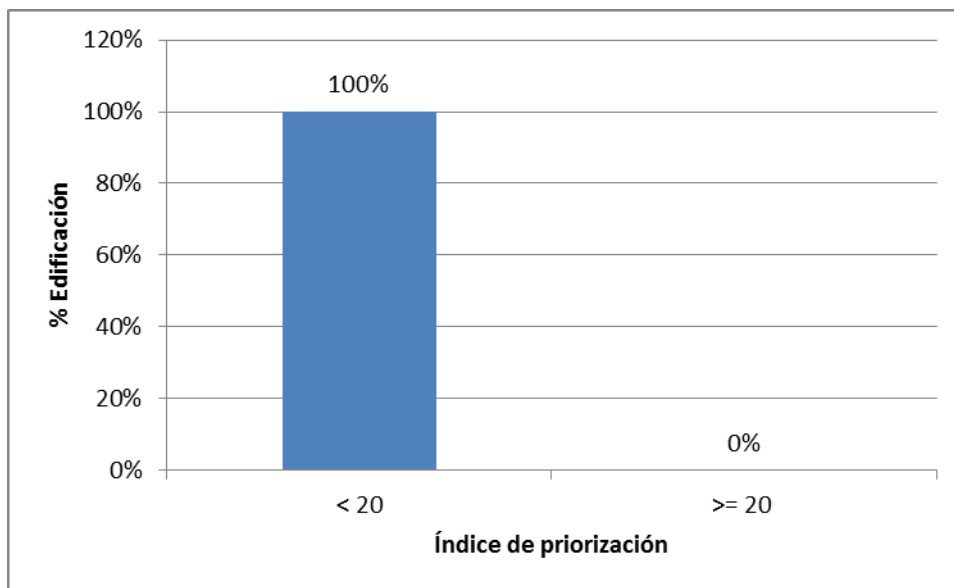


Gráfico 229: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso oficinas.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso oficinas poseen un índice de priorización menor a veinte (20), el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones arrojó valores bajos en este municipio y la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

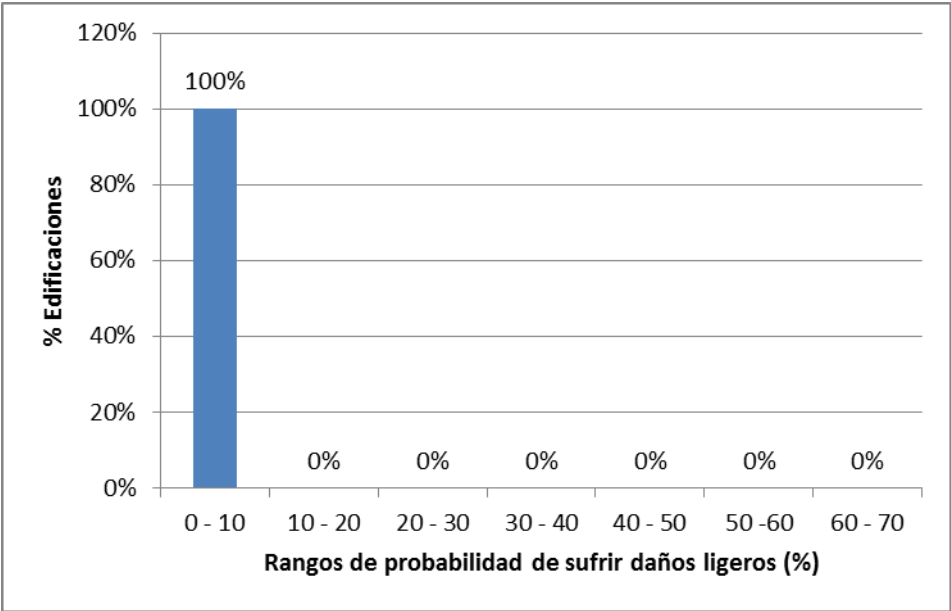


Gráfico 230: Distribución porcentual de las edificaciones de uso de oficinas según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

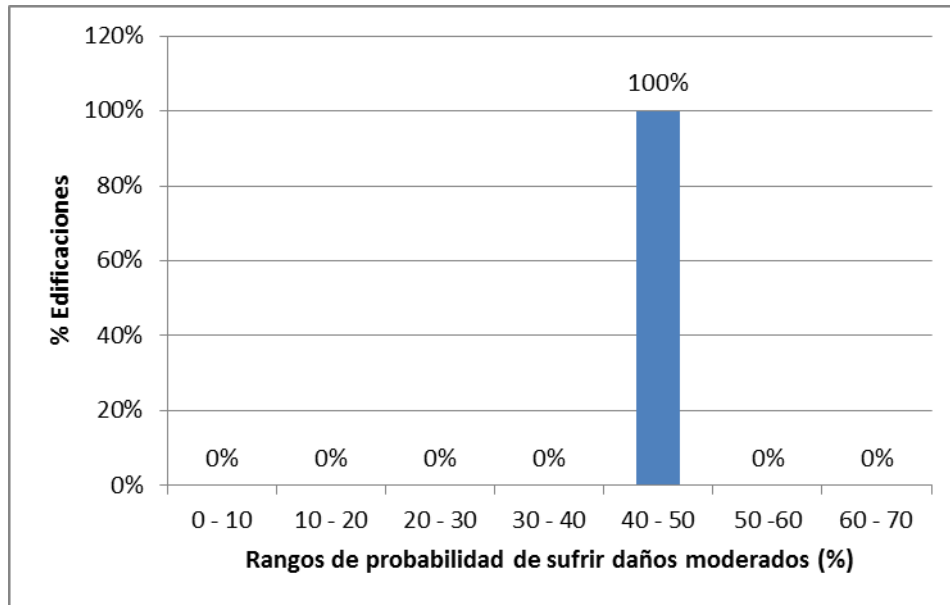


Gráfico 231: Distribución porcentual de las edificaciones de uso de oficinas según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

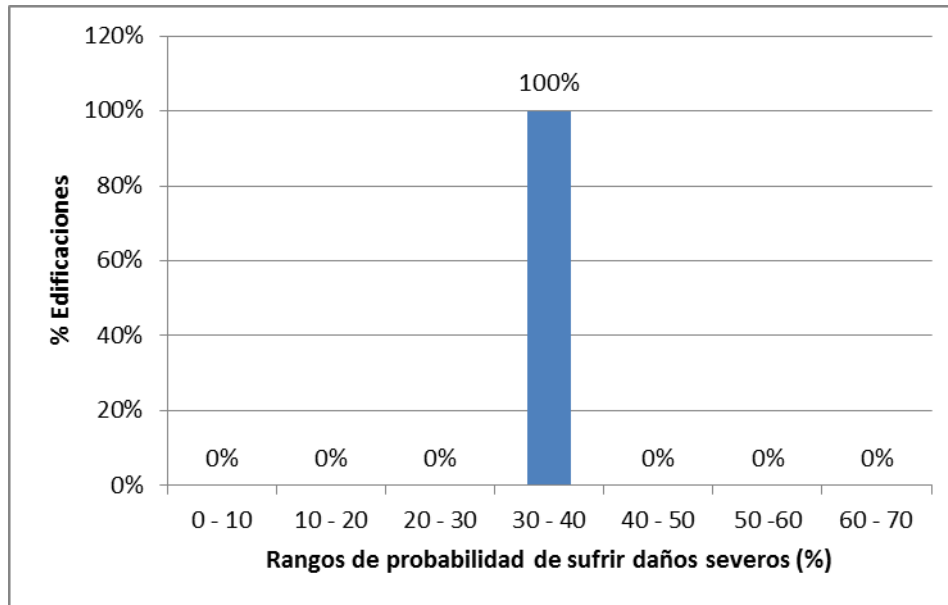


Gráfico 232: Distribución porcentual de las edificaciones de uso de oficinas según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

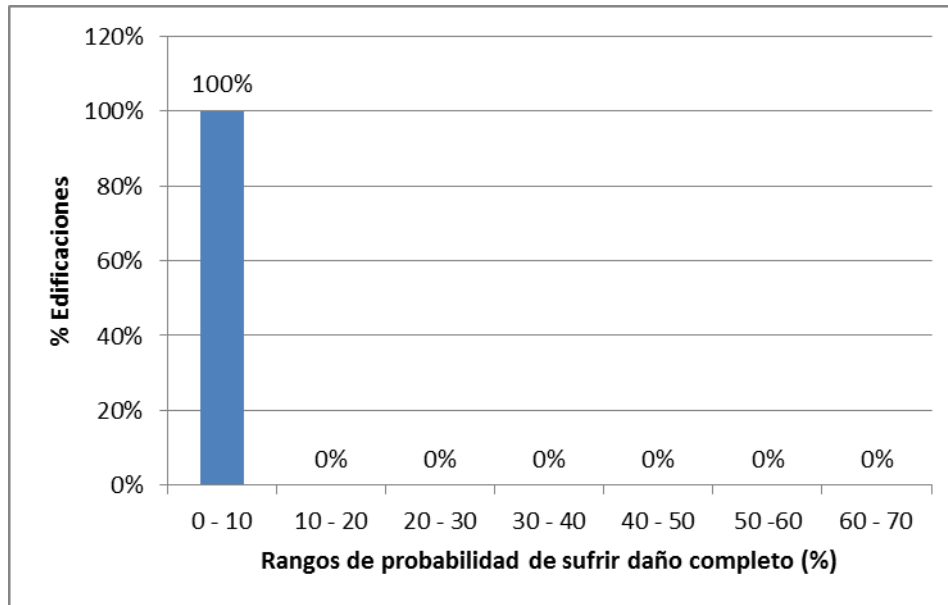


Gráfico 233: Distribución porcentual de las edificaciones de uso de oficinas según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, cincuenta por ciento (50%), en un cien por ciento (100%) de las edificaciones estudiadas. El cien por ciento (100%) de las mismas también poseen menos del diez por ciento (10%) de probabilidad de sufrir daño completo ante un evento sísmico. Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

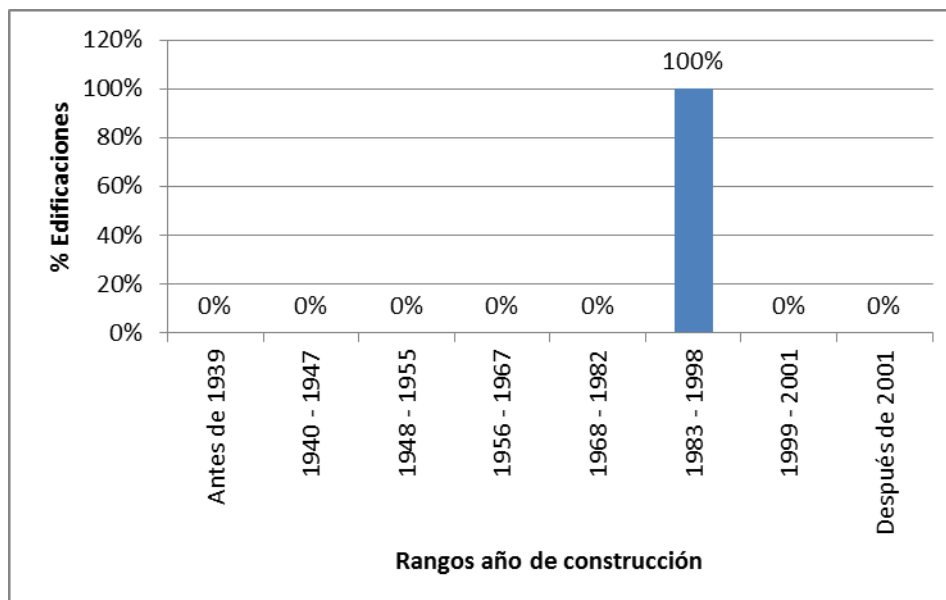


Gráfico 234: Distribución porcentual de las edificaciones de uso de oficinas según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso oficinas reflejan ser significativamente recientes en este municipio considerando que el cien por ciento (100%) de las estudiadas pertenecen al período de construcción 1983 – 1998.

Hotel

Índice de amenaza vs Uso

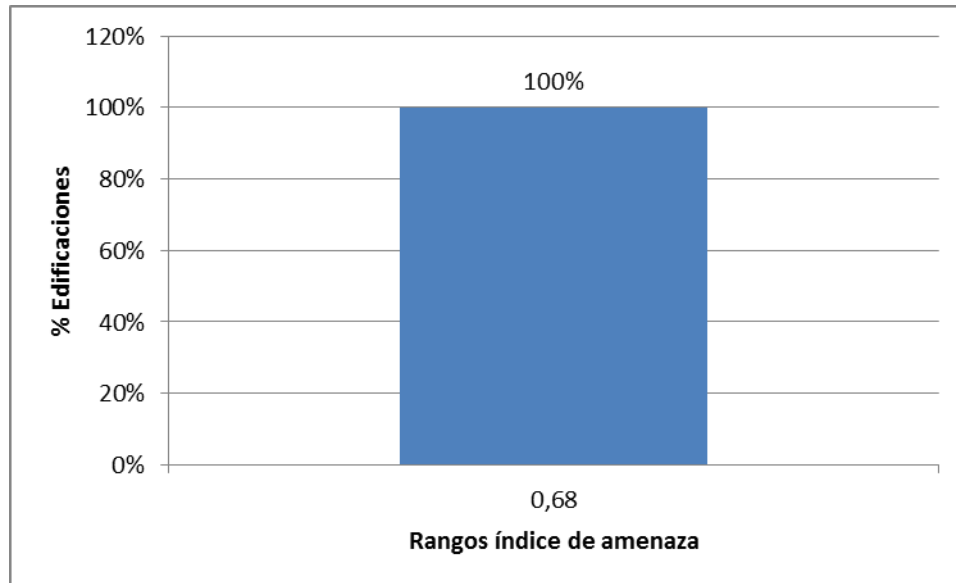


Gráfico 235: Índice de amenaza sísmica en edificaciones de uso hotel.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso educacional presentan un índice de amenaza sísmica constante de 0,68 por estar localizadas en un municipio de la zona norte del país, clasificada como zona sísmica nivel 5.

Índice de vulnerabilidad vs Uso

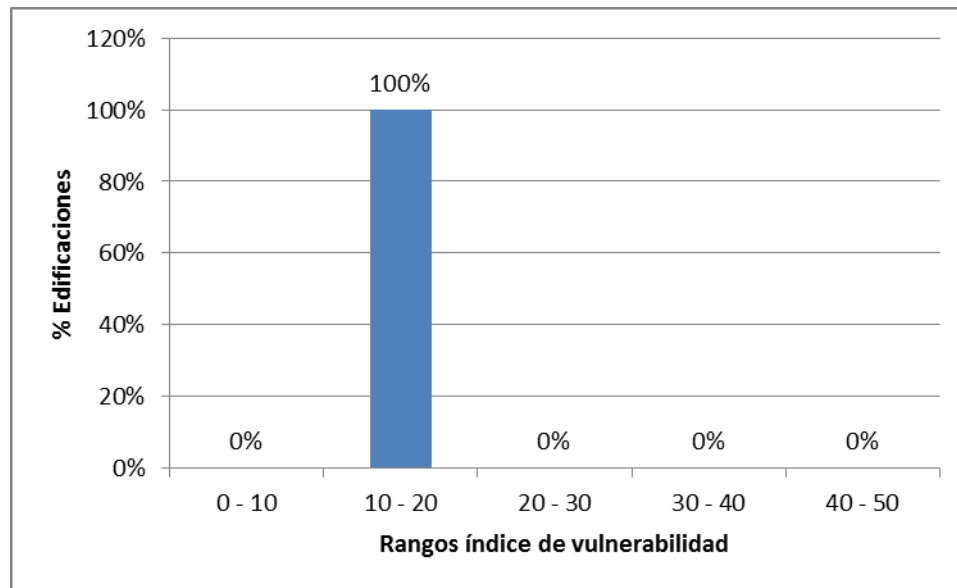


Gráfico 236: Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de uso hotel.

Fuente: Propia.

El índice de vulnerabilidad en el cien por ciento (100%) de las edificaciones estudiadas destinadas al uso de hotel es inferior a veinte (20), esto refleja por una parte que se tratan de construcciones con una data reciente de ejecución y por otra a estructuras con tipologías estructurales resistentes a los sismos. Hay que resaltar que los hoteles son edificaciones destinadas al alojamiento de personas en habitaciones por lo que su construcción requiere de consideraciones técnicas importantes.

Índice de importancia vs Uso

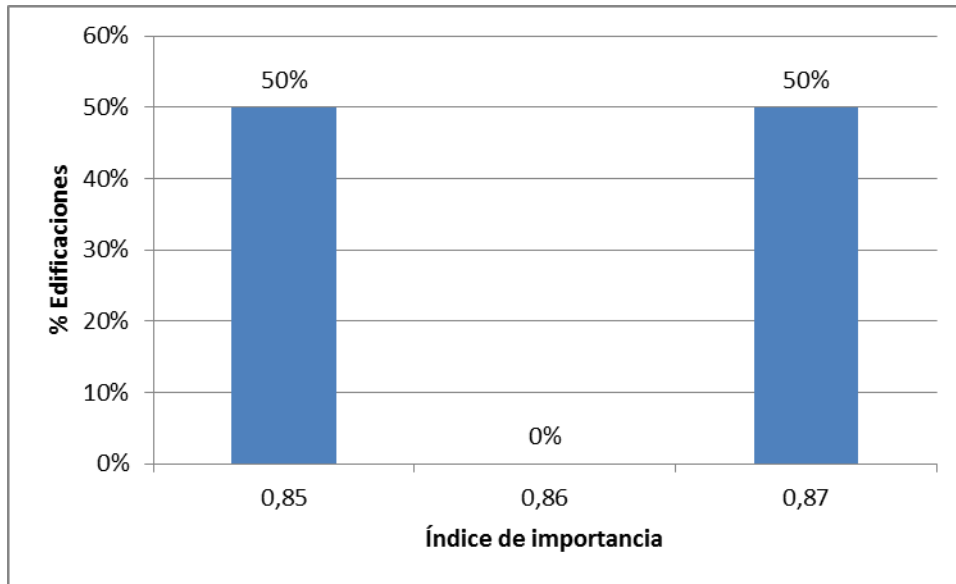


Gráfico 237: Índice de importancia en edificaciones de uso hotel.

Fuente: Propia.

El índice de importancia se distribuye en un cincuenta por ciento (50%) de valor 0,85 y otro cincuenta por ciento (50%) de valor 0,87. Estos valores en el caso de los hoteles son influenciados de manera marcada por el número de ocupantes que pueden albergar cada uno de ellos ya que estas edificaciones por su uso pertenecen al grupo mas bajo en la clasificación de importancia considerada en la investigación.

Índice de priorización vs Uso

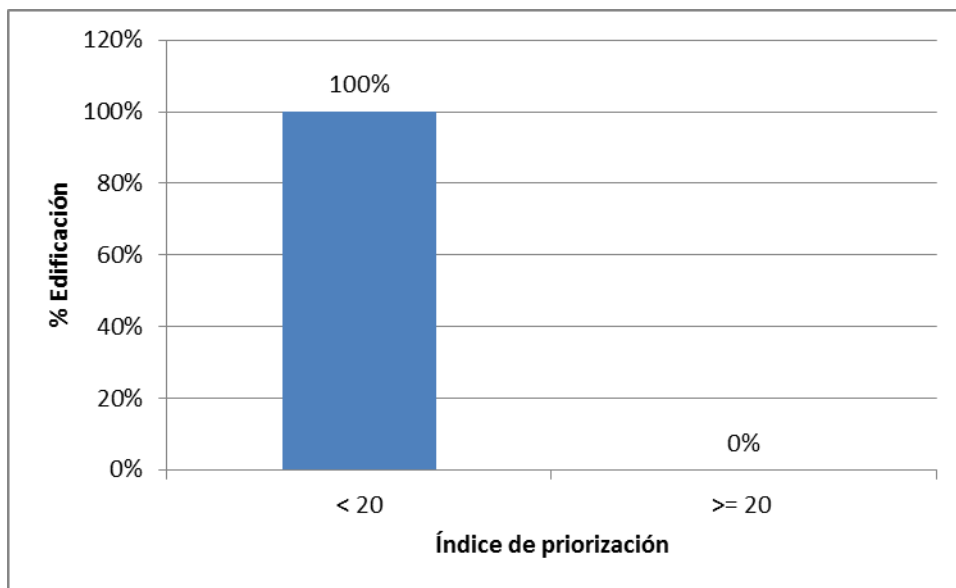


Gráfico 238: Índice de priorización sísmica en edificaciones de uso hotel.

Fuente: Propia.

El cien por ciento (100%) de las edificaciones de uso hotel poseen un índice de priorización menor a veinte (20), debido a que el índice de vulnerabilidad en este tipo de construcciones es bajo en este municipio al igual que el índice de importancia. Hay que recordar que la vulnerabilidad es la que genera el valor de mayor peso en el cálculo del índice de priorización.

Tipos de daño vs Usos

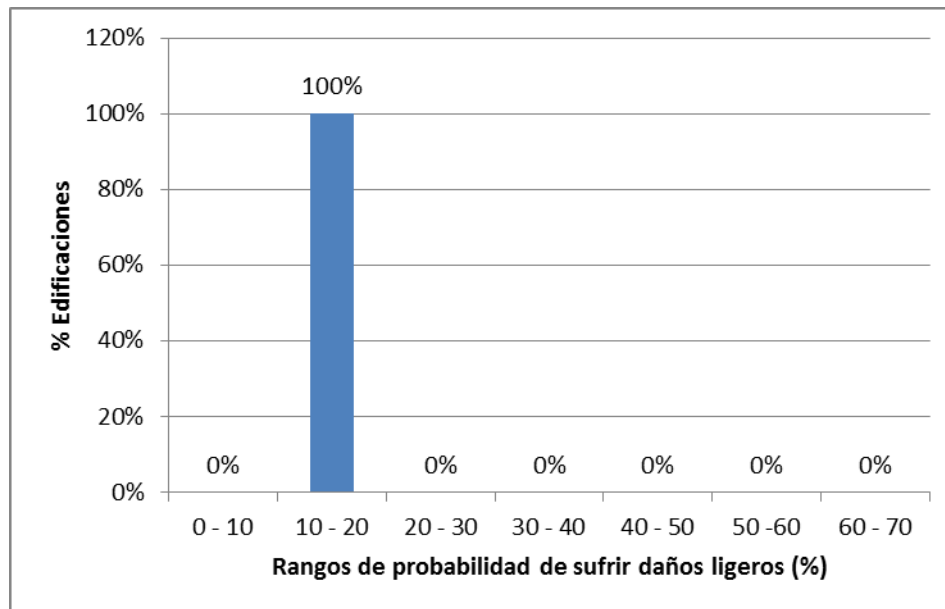


Gráfico 239: Distribución porcentual de las edificaciones de uso hotel según su probabilidad de sufrir daños ligeros ante un sismo.

Fuente: Propia.

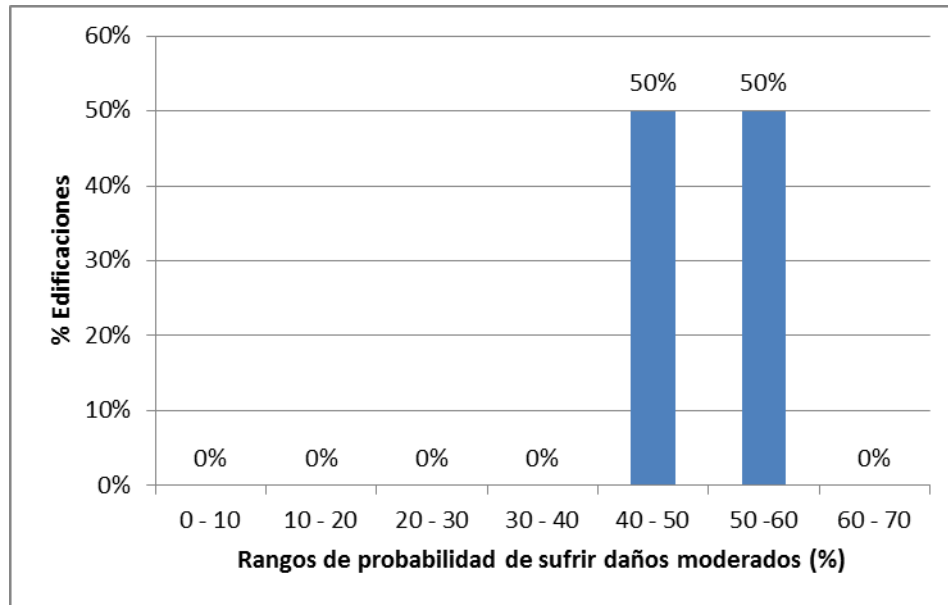


Gráfico 240: Distribución porcentual de las edificaciones de uso hotel según su probabilidad de sufrir daños moderados ante un sismo.

Fuente: Propia.

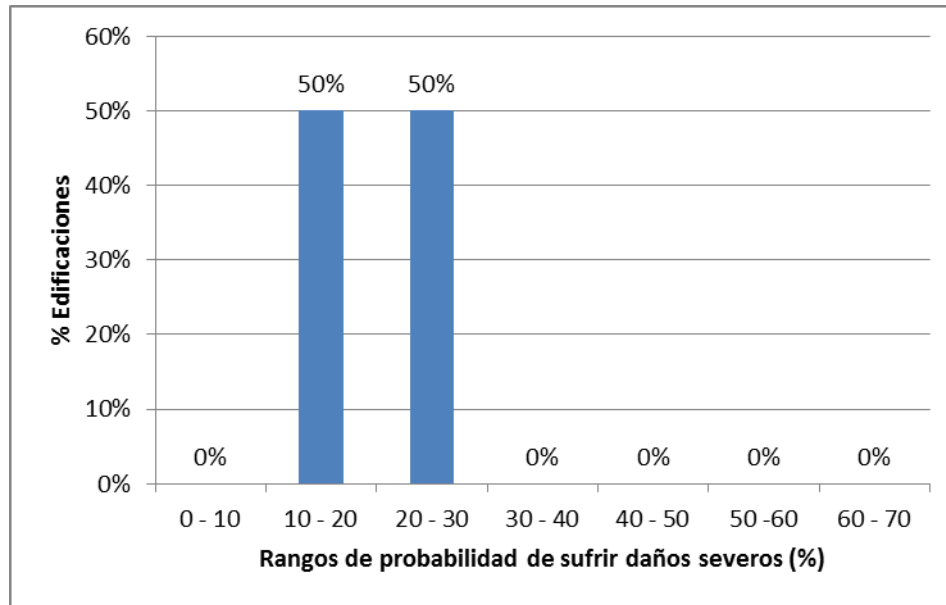


Gráfico 241: Distribución porcentual de las edificaciones de uso hotel según su probabilidad de sufrir daños severos ante un sismo.

Fuente: Propia.

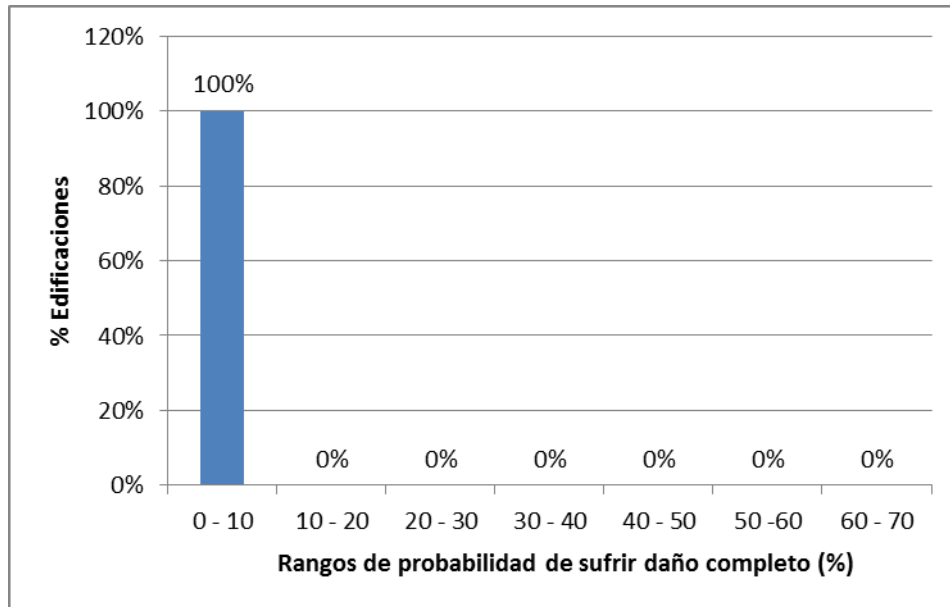


Gráfico 242: Distribución porcentual de las edificaciones de uso hotel según su probabilidad de sufrir daño completo ante un sismo.

Fuente: Propia.

La tasa de probabilidad mas elevada corresponde a la de los daños moderados, sesenta por ciento (60%), en un cincuenta por ciento (50%) de las edificaciones estudiadas. El cien por ciento (100%) de las mismas en cambio poseen menos del diez por ciento (10%) de probabilidad de sufrir daño completo ante un evento sísmico. Esto da muestra de una elevada capacidad para resistir los efectos de un movimiento sísmico.

Año de construcción vs Uso

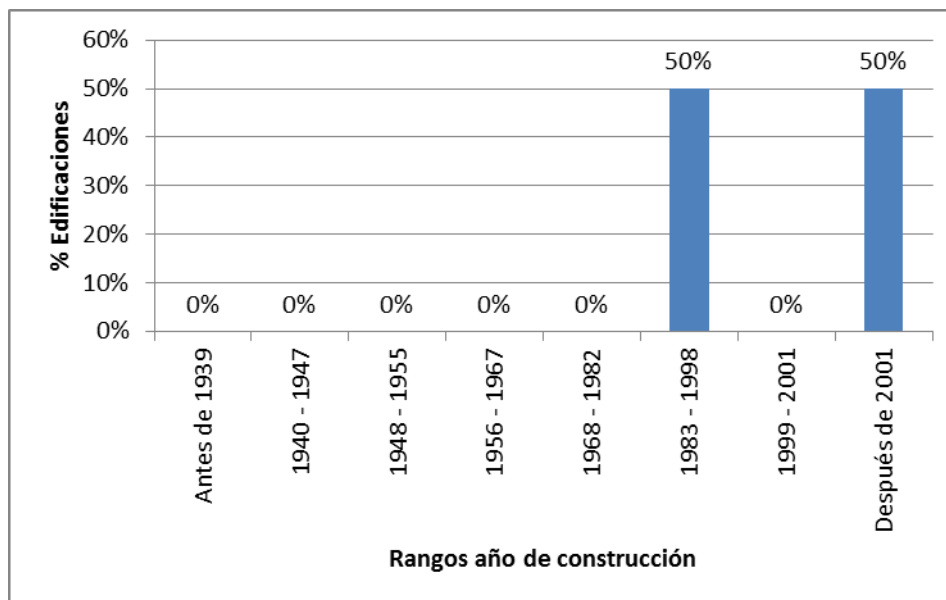


Gráfico 243: Distribución porcentual de las edificaciones de uso hotel según fecha de construcción.

Fuente: Propia.

Las edificaciones de uso hotelero reflejan ser significativamente jóvenes en este municipio considerando que el cincuenta por ciento de las mas antiguas fueron construidas en el período 1983 – 1998, el resto después del año 2001.

Se inspeccionaron un total de 885 edificaciones entre todas las zonas de estudio, en las cuales se observó que la mayoría de las mismas son de uso residencial y comercial respectivamente. En relación al índice de priorización las edificaciones de uso religioso son las que arrojaron los valores más elevados, situación lógica al tomar en cuenta que las fechas de construcción de todas ellas datan de una época en la que no se consideraban o no existían normas de construcción antisísmicas de algún tipo.

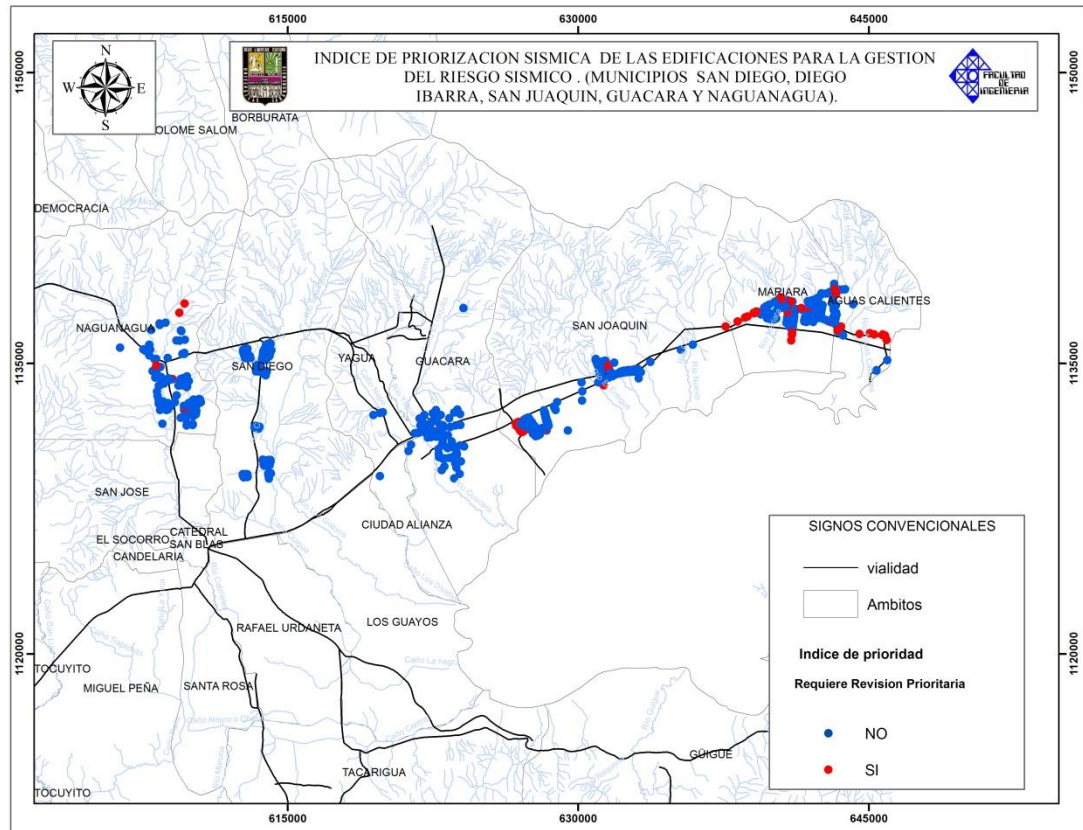


Figura 66: Mapa de índice de priorización sísmica de las edificaciones ubicadas en los municipios Diego Ibarra, San Joaquín, Guacara, San Diego y Naguanagua.

Fuente: Propia.

CONCLUSIONES

Luego de haber realizado todos los estudios para obtener el índice de priorización sísmica de las edificaciones en estudio, se identificaron aquellas potencialmente peligrosas que deben ser profundamente evaluadas por un profesional con experiencia en diseño sísmico, para determinar si en realidad están en capacidad de resistir o no los efectos de un sismo.

Las bases de datos de los municipios Naguanagua, Guacara, San Joaquín y Diego Ibarra fueron obtenidas mediante previo levantamiento por parte de otros estudiantes, cuya data fue verificada ajustándose perfectamente a la planilla de inspección de edificaciones de FUNVISIS.

El índice de amenaza obtenido en todos los municipios inspeccionados fue de 0,68, ya que se tomo en cuenta la zona sísmica 5, (alta peligrosidad sísmica de la norma 1756-2001), pudiendo concluir que las zonas estudiadas no presentan efectos topográficos.

De las 885 edificaciones evaluadas, 142 (que representan el dieciséis por ciento), arrojaron un valor de vulnerabilidad superior o igual a 30 lo que las convierte en edificaciones que deben ser revisadas por un especialista de la ingeniería estructural.

El noventa y dos por ciento (92%) de las edificaciones inspeccionadas en el municipio Naguanagua no son vulnerables, debido a que cumplen con la norma antisísmica vigente ya que su construcción es de data reciente y poseen pocas irregularidades tanto en planta como en vertical, al igual que en el municipio Diego Ibarra, cuyo porcentaje de edificaciones no vulnerables es del noventa por ciento (90%).

El municipio Guacara presentó un elevado porcentaje (25%) de edificaciones de uso educativo, vulnerables y prioritarias, por lo que requieren de una revisión detallada por parte de un especialista.

El municipio Guacara presento un 18,6% de edificaciones vulnerables, el municipio San Joaquín con un 17,73% de edificaciones vulnerables y San Diego con un 14,97% de edificaciones vulnerables, siendo estos tres municipios los que poseen una alta tasa de vulnerabilidad respecto a Naguanagua y Diego Ibarra respectivamente.

El índice de importancia mas alto obtenido, en todos los municipios, fueron en edificaciones de uso esencial y con una gran capacidad ocupacional, siendo las de uso medico-asistencial y educativos las que poseen dichos valores elevados de índice de importancia.

Se determinó que las edificaciones de mayor antigüedad arrojaron resultados mas elevados de índice de priorización, esto debido a que presentan cálculos estructurales fuera de norma.

En los municipios San Diego, Naguanagua y Guacara en su mayoría poseen irregularidades en planta a excepción del municipio Diego Ibarra, influyendo en la vulnerabilidad de las edificaciones.

En relación al índice de priorización las edificaciones de uso religioso son las que arrojaron los valores más elevados, situación lógica al tomar en cuenta que las fechas de construcción de todas ellas datan de una época en la que no se consideraban o no existían normas de construcción antisísmicas.

En el Municipio San Joaquín el 17,73% de las edificaciones superan el valor de priorización, siendo este el más elevado de los cinco municipios en estudio, esto se debe a las condiciones generales en las cuales se encuentran las edificaciones, sobre todo de uso residencial, donde el estado de las viviendas es regular.

Las edificaciones construidas con muros en dos direcciones resultaron ser las de mejor desempeño en todos los municipios, esto debido a que presentan mayor resistencia en todas las posibles trayectorias de cargas, teniendo un cien por ciento (100%) de la probabilidad de daños ligeros o leves.

Las construcciones de menor desempeño resultaron ser las de tipo estructural aporticado, ya que estas presentan de manera frecuente irregularidades generadoras del efecto de columna corta, fenómeno que ocurre con un alto porcentaje en las edificaciones de uso educativo, teniendo un cien por ciento (100%) de la probabilidad de daños completos.

Las construcciones de tipología de muros de concreto armado en una dirección, presentaron el 100% de probabilidad de sufrir daños completos, debido a que por su característica estructural tienen un sentido más débil por lo que en esa dirección sería vulnerable, esto se puede observar en el Municipio San Diego, en el cual la gran mayoría de las edificaciones de uso residencial y tipo de vivienda unifamiliar poseen esta tipología estructural.

RECOMENDACIONES

- Incentivar la construcción de edificaciones mediante la técnica de vaciado de concreto, al ser muy resistentes desde el punto de vista estructural.
- Implantar normas más estrictas que regulen las construcciones anexas y modificaciones a las edificaciones.
- Continuar con nuevos levantamientos para abarcar la mayor cantidad de edificaciones en cada municipio del estado Carabobo y obtener resultados lo mas cercanos posibles a la realidad.
- Involucrar a las comunidades para facilitar el acceso a la información.

BIBLIOGRAFÍA

- Altez, R., (2005). El terremoto de 1812 en la ciudad de Caracas: un intento de microzonificación histórica. En: Revista Geográfica Venezolana, Número especial 2005. Mérida, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de los Andes, Numero especial dedicado a las memorias de las IV Jornadas Venezolanas de Sismología Histórica y el V Simposio Venezolano de Historia de las Geociencias, Trujillo, octubre
- Altez, R., (2005). Todo lo que se movió en 1812 en la placa del caribe: sismos, volcanes y transmisión de energía. Revista Geográfica Venezolana, Número especial 2005, 143-170.
- Ampuero, J.-P., (2005). Dinámica de la fuente sísmica: nuevos paradigmas. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Serie Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 11-14.
- Audemard, F.A., (1999). El sismo de Cariaco del 09 de julio de 1997, estado Sucre, Venezuela: nucleación y progresión de la ruptura a partir de observaciones geológicas. .Funvisis (Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas) Apdo. Postal 76.880, Caracas 1070-A, Venezuela.
- Beltrán, C., (1993). (Compilación) Mapa neotectónico a 1:1.500.000 de Venezuela. FUNVISIS, Congreso Int. AAPG/SVG, Caracas; <http://www.funvisis.org.ve/htmls/>
- Coronel D. Gustavo (2011). Estimación de Daños y Pérdidas en Escenarios Regionales: Aplicación a Edificios Escolares de Venezuela. Trabajo de Grado de Maestría en Ingeniería Sismorresistente. Facultad de Ingeniería de la UCV. (Tutor: O. A. López).

- COVENIN, (2001). Edificaciones sismorresistentes, COVENIN 1756:2001. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), FONDONORMA, MCT, MINFRA, FUNVISIS, Caracas.
- FEMA, Federal Emergency Management Agency, 2000. Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings. FEMA 356, Washington, D.C.
- FEMA-NIBS. (2009) "Multi-hazard Loss Estimation Methodology Earthquake Model HAZUS-MH MR4, Advance Engineering Building Module, Technical and User's Manual," *Federal Emergency Management Agency (FEMA) and National Institute of Building Sciences (NIBS)*. Washington D.C.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Vicerrectorado de Investigación y postgrado. (2004). Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. 4ta, edición, Caracas.
- Urbani, F., Rodríguez, J. (2004). Atlas geológico de la cordillera de la costa de Venezuela. Caracas. Ediciones Fundación GEOS, escalas 1:25000 p. 146.

