

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

TEMA: “Análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural del edificio Colineal, ubicado en la parroquia Atocha-Ficoa, cantón Ambato”

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magister en Ingeniería Civil con Mención en Estructuras Metálicas

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de titulación con componentes de Investigación Aplicada y/o de Desarrollo

Autor: Ing. Jorge Roberto Romero Guamanquispe

Director: Ing. Galo Wilfrido Núñez Aldas, Mg.

Ambato – Ecuador

2023

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por: Ing. Wilson Santiago Medina Robalino, Mg., e integrado por los señores: Ing. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla, Mg. e Ing. Francisco Agustín Peña Jordán, M.Sc., designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA PARROQUIA ATOCHA-FICOA, CANTÓN AMBATO”, elaborado y presentado por el señor, Ing. Jorge Roberto Romero Guamanquispe, para optar por el Título de cuarto nivel de Magister en Ingeniería Civil con mención en Estructuras Metálicas; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



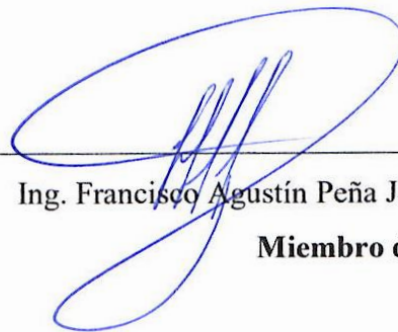
Ing. Wilson Santiago Medina Robalino, Mg.

Presidente y Miembro del Tribunal



Ing. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla, Mg.

Miembro del Tribunal

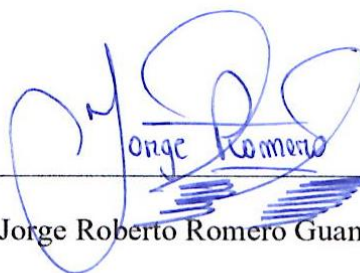


Ing. Francisco Agustín Peña Jordán, M. Sc

Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA PARROQUIA ATOCHA-FICOA, CANTÓN AMBATO, le corresponde exclusivamente a: Ing. Jorge Roberto Romero Guamanquispe, Autor bajo la Dirección del Ing. Galo Wilfrido Núñez Aldas, Mg., Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Jorge Roberto Romero Guamanquispe

c.c.: 1802463032

AUTOR



Ing. Galo Wilfrido Núñez Aldas Mg.

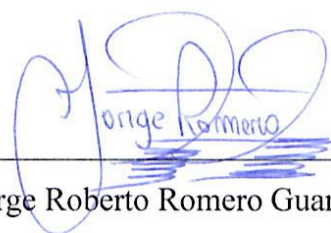
c.c.: 1802229227

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que el Trabajo de Titulación sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Ing. Jorge Roberto Romero Guamanquispe
c.c.: 1802463032

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
AGRADECIMIENTO.....	xix
DEDICATORIA	xx
RESUMEN EJECUTIVO	xxi
EXECUTIVE SUMMARY.....	xxiii
CAPÍTULO I.....	1
1.1. Introducción	1
1.2. Justificación.....	2
1.3. Objetivos	4
1.3.1. General	4
1.3.2. Específicos	4
CAPÍTULO II	5
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	5
2. Antecedentes Investigativos.....	5
2.1. Sismicidad.....	5
2.2. Sismicidad en el Ecuador	5

2.3.	Vulnerabilidad sísmica.....	6
2.3.1.	Evaluación metodología FEMA P-154.....	7
2.3.2.	Evaluación metodología NEC-2015	11
2.3.3.	Evaluación metodología FUNVISIS.....	12
2.4.	Métodos de Análisis.....	13
2.4.1.	Análisis estático no lineal.....	13
2.4.2.	Análisis modal espectral	14
2.5.	Interacción suelo-estructura	14
2.6.	Reforzamiento estructural	15
2.7.	Arriostramiento por sistema de diagonales.....	16
2.7.1.	Diagonales concéntricas.....	16
2.7.2.	Diagonales excéntricas.....	17
2.8.	Rótulas plásticas.....	18
2.9.	Conexiones precalificadas conforme a la AISC-358	19
CAPÍTULO III.....		20
3.1.	Ubicación	20
3.2.	Equipos y materiales	20
3.3.	Tipo de investigación	22
3.3.1.	Investigación descriptiva.....	22
3.3.2.	Investigación explicativa.....	22
3.4.	Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender	22
3.4.1.	Población o muestra	22
3.4.2.	Población.....	22
3.4.3.	Muestra.....	23

3.5.	Recolección de información:.....	23
3.6.	Procesamiento de la información y análisis estadístico	24
3.7.	Variables respuesta o resultados alcanzados	25
3.8.	Recolección de datos.....	25
3.8.1.	Planos de la edificación.....	25
3.8.2.	Características y configuración estructural	25
3.8.3.	Ensayo de resistencia a la compresión del hormigón.....	26
3.8.4.	Ensayo de Penetración Estándar (SPT).....	29
3.8.5.	Ensayo de Refracción Sísmica	33
3.9.	Definición de materiales	35
3.9.1.	Sistema de losa.....	35
3.10.	Cargas gravitacionales	35
3.10.1.	Carga Muerta	36
3.10.2.	Carga Viva	36
3.11.	Cargas sísmicas	36
3.11.1.	Factor de zona sísmica.....	36
3.11.2.	Perfil de suelo	37
3.12.	Coeficientes de perfil de suelo	37
3.13.	Coeficiente de amplificación de suelo en zona periodo corto (F_a).....	37
3.14.	Coeficiente desplazamiento de diseño en roca (F_d).....	38
3.15.	Coeficiente de comportamiento no lineal de los suelos (F_s).....	38
3.16.	Amplificación espectral (η).....	39
3.17.	Aceleración Espectral (S_a).....	39
3.18.	Periodos de Vibración (T).....	39

3.18.1.	Periodos límites de vibración (T_0).....	39
3.18.2.	Periodos límites de vibración (T_c).....	40
3.18.3.	Periodo fundamental vibración de la estructura (T)	40
3.18.4.	Coeficientes irregularidades en planta y elevación.....	41
3.19.	Factor de reducción de resistencia sísmica (R)	41
3.20.	Coeficiente de importancia (I)	42
3.21.	Carga sísmica reactiva (W)	42
3.22.	Cortante basal de diseño (V)	42
3.23.	Coeficientes en relación con el periodo de vibración (T)(k).....	43
3.24.	Periodo fundamental máximo de vibración ($T_{\text{máx}}$)	43
3.25.	Ajuste corte basal resultados obtenidos por el análisis dinámico	43
3.26.	Equilibrio de la estructura	44
3.27.	Definición de secciones utilizadas en la edificación.....	45
3.27.1.	Implantación de la estructura	45
3.27.2.	Vigas	46
3.27.3.	Columnas	49
3.28.	Condiciones de apoyo en la edificación.....	50
3.29.	Interacción suelo – estructura.....	50
3.29.1.	Definición del perfil actual del suelo de sitio	50
3.29.2.	Condiciones de apoyo estructural	51
3.30.	Condiciones de cimentación zapatas.....	52
3.31.	Análisis estático no lineal.....	53
3.32.	Rótulas plásticas.....	53
3.32.1.	Rótulas plásticas para vigas	53

3.32.2.	Rótulas plásticas para columnas	54
3.32.3.	Rótulas plásticas en riostras	54
3.32.4.	Definición casos de análisis	55
3.32.5.	Asignación carga gravitacional.....	56
3.32.6.	Niveles de amenaza sísmica	56
3.32.7.	Curva de capacidad.....	57
CAPÍTULO IV		58
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	58
4.1.	Análisis y discusión de resultados.....	58
4.1.1.	Vulnerabilidad sísmica.....	58
4.1.2.	Tipo de suelo.....	58
4.1.3.	Método cualitativo FEMA P-154.....	58
4.1.4.	Resultados metodología FEMA P-154.....	58
4.1.5.	Método cualitativo NEC-2015	60
4.1.6.	Método cualitativo – FUNVISIS	62
4.2.	Resultados evaluación.....	67
4.2.1.	Inventario de las edificaciones parroquia Atocha Ficoa	69
4.3.	Análisis estructural estático.....	73
4.3.1.	Análisis lineal de la estructura	73
4.3.2.	Periodo fundamental de vibración	73
4.3.3.	Acumulación de la masa modal en la estructura	74
4.3.4.	Validación del análisis dinámico de la estructura	74
4.3.5.	Corrección cortante dinámico	75
4.3.6.	Derivas de piso.....	76

4.3.7. Cortante estático eje X	76
4.3.8. Cortante estático eje Y	77
4.3.9. Cortante dinámico eje X.....	78
4.3.10. Cortante dinámico eje Y	79
4.4. Interacción suelo estructura.....	80
4.4.1. Resultados	80
4.4.2. Periodos de vibración.....	81
4.4.3. Derivas de piso.....	82
4.5. Análisis no lineal de la estructura (método incremental).....	84
4.5.1. Rótulas plásticas.....	84
4.5.2. Formación en el eje X	84
4.5.3. Formación en el eje Y	86
4.5.4. Curvas de capacidad.....	87
4.5.5. Sismo de diseño (raro) sentido eje X	87
4.5.6. Sismo muy raro sentido eje X.....	89
4.5.7. Sismo de diseño (raro) sentido eje Y	91
4.5.8. Sismo muy raro sentido eje Y	93
4.6. Evaluación del desempeño sísmico de la estructura	95
4.6.1. Punto de desempeño.....	96
4.7. Propuesta de reforzamiento.....	97
4.7.1. Reforzamiento con arriostramientos	97
4.7.2. Estructura reforzada	97
4.8. Rótulas plásticas.....	98
4.9. Reforzamiento eje X	98

4.10.	Reforzamiento eje Y	99
4.11.	Evaluación del desempeño sísmico de la estructura reforzada	100
4.11.1.	Sismo de diseño (raro) sentido eje X	101
4.11.2.	Sismo muy raro sentido eje X.....	103
4.11.3.	Sismo de diseño (raro) sentido eje Y	105
4.11.4.	Sismo muy raro sentido eje Y	107
4.12.	Resultados del análisis estructural final	109
4.12.1.	Comparación periodos de vibración de la estructura.....	109
4.12.2.	Comparación de los desplazamientos de la estructura.....	109
4.12.3.	Nivel de desempeño de la edificación reforzada	111
CAPITULO V		112
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
5.1.	CONCLUSIONES	112
5.2.	RECOMENDACIONES	114
5.3.	BIBLIOGRAFÍA.....	115
6.	ANEXOS.....	117

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Matriz riesgos sísmicos alta sismicidad Nivel 1 [17].....	9
TABLA 2.	Matriz riesgos sísmicos alta sismicidad Nivel 2 [17].....	10
TABLA 3.	Matriz evaluación vulnerabilidad sísmica [18].	11
TABLA 4.	Planilla de inspección de edificaciones [19].	12
TABLA 5.	Equipos y materiales empleados en la investigación	21
TABLA 6.	Valores de índice de rebote	27
TABLA 7.	Validación de la resistencia del hormigón pedestal	29
TABLA 8.	Resultados ensayo SPT1 estratigrafía	31
TABLA 9.	Resultados ensayo SPT capacidad admisible.....	31
TABLA 10.	Resultados SPT Niveles de profundidad	32
TABLA 11.	Resultados refracción sísmica	34
TABLA 12.	Parámetros dinámicos y estáticos - complejos sísmicos	34
TABLA 13.	Propiedades de los materiales.....	35
TABLA 14.	Cuantificación de carga muerta	36
TABLA 15.	Cuantificación de carga viva	36
TABLA 16.	Valores factor (Z) zona sísmica establecida [32].	37
TABLA 17.	Tipos de perfiles para diseño sísmico [32].	37
TABLA 18.	Coeficiente de amplificación de suelo periodo corto (Fa) [32].....	38
TABLA 19.	Coeficiente amplificación diseño en roca (Fd) [32].	38
TABLA 20.	Coeficiente comportamiento no lineal (Fs) [32].	38
TABLA 21.	Coeficientes tipo de estructura [32].....	41
TABLA 22.	Coeficiente de importancia [32].	42
TABLA 23.	Coeficientes de importancia periodo [32].	43

TABLA 24.	Ductilidad elementos vigas.....	47
TABLA 25.	Ductilidad elemento columna.....	49
TABLA 26.	Niveles de amenaza sísmica [32].	57
TABLA 27.	Tipología sistema estructural edificaciones FEMA	59
TABLA 28.	Resultados de vulnerabilidad sísmica FEMA P-154	60
TABLA 29.	Tipología sistema estructural edificaciones NEC-15	60
TABLA 30.	Resultados de vulnerabilidad sísmica NEC-15	61
TABLA 31.	Tipología sistema estructural edificaciones FUNVISIS.....	63
TABLA 32.	Resultados de vulnerabilidad sísmica FUNVISIS.....	64
TABLA 33.	Irregularidades de las edificaciones - FUNVISIS	65
TABLA 34.	Riesgo sísmico edificaciones FUNVISIS.....	66
TABLA 35.	Resultado evaluación.....	67
TABLA 36.	Inventario edificaciones evaluadas.....	69
TABLA 36.	Inventario edificaciones evaluadas, continuación	70
TABLA 36.	Inventario edificaciones evaluadas continuación	71
TABLA 37.	Periodo fundamental edificio colineal.....	73
TABLA 38.	Verificación periodo fundamental estructura	73
TABLA 39.	Participación masa modal estructura	74
TABLA 40.	Validacion análisis dinámico.....	74
TABLA 41.	Cálculos factores de corección dinámicos.....	75
TABLA 42.	Corrección cortante dinámico y.....	75
TABLA 43.	Deriva inelastica por cortante estático X.....	76
TABLA 44.	Deriva inelástica por cortante estático y.....	77
TABLA 45.	Deriva inelástica sentido x.....	78

TABLA 46.	Deriva inelástica sentido Y.....	79
TABLA 47.	Resumen derivas método dinámico lineal.....	80
TABLA 48.	Periodos de vibración	81
TABLA 49.	Resultados derivas de piso.....	83
TABLA 50.	Deformaciones en la edificación	95
TABLA 51.	Punto de desempeño niveles de sismo.....	96
TABLA 52.	Resultados punto de desempeño sismo raro	87
TABLA 53.	Resultados punto de desempeño sismo muy raro.....	89
TABLA 54.	Resultado punto de desempeño sismo raro	91
TABLA 55.	Resultado punto de desempeño sismo muy raro	93
TABLA 56.	Niveles de desempeño de la edificación.....	96
TABLA 57.	Deformaciones de la edificación reforzada	100
TABLA 58.	Resumen deformaciones estructura reforzada y no reforzada.....	101
TABLA 59.	Resultado punto de desempeño sismo raro	102
TABLA 60.	Resultado punto de desempeño sismo muy raro	103
TABLA 61.	Resultado punto de desempeño sismo raro	105
TABLA 62.	Resultado punto de desempeño sismo muy raro	107
TABLA 63.	Periodos de vibración estructura	109
TABLA 64.	Desplazamientos de la estructura sentido x.....	109
TABLA 65.	Desplazamientos de la estructura sentido y	110
TABLA 66.	Niveles de desempeño de la edificación reforzada.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de ubicación del cinturón de fuego del Pacífico [10].	5
Figura 2.	Secuencia del proceso de análisis Pushover [20].	13
Figura 3.	Modos de vibración de una edificación [23].	14
Figura 4.	Comportamiento modelos interacción suelo estructura [29].	15
Figura 5.	Diagonales concéntricas [26].	16
Figura 6.	Diagonales excéntricas [26].	17
Figura 7.	Ubicación de rótulas plásticas en vigas [26].	18
Figura 8.	Conexión prefabricada ConXtech ConXL [27].	19
Figura 9.	Ubicación del edificio Colineal [30].	20
Figura 10.	Mapa del cantón Ambato, parroquias urbanas.	23
Figura 11.	Modelación del edificio Colineal vista 3D.	26
Figura 12.	Implantación del edificio Colineal	26
Figura 13.	Curva de regresión estimar f'_c vertical [31].	27
Figura 14.	Curva de regresión estimar f'_c horizontal [31].	28
Figura 15.	Mapa de ubicación del estudio de suelos SPT1.	30
Figura 16.	Fotografías del ensayo SPT, extracción muestras del suelo	30
Figura 17.	Mapa de ubicación del estudio de refracción sísmica	33
Figura 18.	Fotografías del ensayo de refracción sísmica.	33
Figura 19.	Sistema de losa deck metálico.	35
Figura 20.	Espectro de respuesta elástico edificación	44
Figura 21.	Espectro de respuesta de la estructura.	45
Figura 22.	Detalle de implantación edificio Colineal.	46
Figura 23.	Definición viga principal P1 en el software	48

Figura 24.	Definición viga principal P2 en el software	48
Figura 25.	Definición viga secundaria VS en el software	48
Figura 26.	Definición elemento columna en el software	49
Figura 27.	Definición del perfil de suelo Colineal	51
Figura 28.	Asignación restricciones de modelación	51
Figura 29.	Propiedades Point Sprint para cimentación.....	52
Figura 30.	Modelación edificio con aplicación resortes en cimentación	52
Figura 31.	Asignación longitud relativa en vigas	53
Figura 32.	Propiedades de rótula plástica para vigas.....	53
Figura 33.	Asignación longitud relativa en columnas	54
Figura 34.	Propiedades de rótula plástica para columnas.....	54
Figura 35.	Designación rótulas plásticas riostras	55
Figura 36.	Vista 3D, rótulas plásticas en la edificación	55
Figura 37.	Creación casos de análisis Pushover X - Pushover Y	56
Figura 38.	Definición caso carga gravitacional	56
Figura 39.	Espectros de demanda niveles de desempeño	57
Figura 40.	Tipología FEMA P-154 estructuras metálicas	59
Figura 41.	Vulnerabilidad sísmica FEMA P-154	60
Figura 42.	Tipología NEC-15 estructuras metálicas	61
Figura 43.	Vulnerabilidad sísmica NEC-15	62
Figura 44.	Tipología FUNVISIS estructuras metálicas	63
Figura 45.	Vulnerabilidad sísmica FUNVISIS	64
Figura 46.	Irregularidades FUNVISIS.....	66
Figura 47.	Riesgo sísmico FUNVISIS estructuras metálicas	67

Figura 48.	Mapa de ubicación edificaciones parroquia Atocha Ficoa	68
Figura 49.	Modelación edificio Colineal vista 3D	73
Figura 50.	Corrección cortante basal dinámico DIN Y	76
Figura 51.	Derivas inelásticas cortante estático X.....	77
Figura 52.	Derivas inelásticas cortante estático Y.....	78
Figura 53.	Deriva inelástica cortante dinámico X	79
Figura 54.	Deriva inelástica cortante dinámico Y	80
Figura 55.	Modelación estructura 3D, primer modo de vibración	81
Figura 56.	Modelación estructura 3D, segundo modo de vibración.....	82
Figura 57.	Modelación estructura 3D, tercer modo de vibración.....	82
Figura 58.	Verificación de derivas eje X.....	83
Figura 59.	Verificación de derivas eje Y	84
Figura 60.	Rótulas plásticas sentido X, desplazamiento 32.85cm.....	85
Figura 61.	Rótulas plásticas sentido X, máximo desplazamiento 78.64cm	85
Figura 62.	Rótulas plásticas sentido Y, desplazamiento 21.81cm.....	86
Figura 63.	Rótulas plásticas sentido Y, máximo desplazamiento 33.87cm	86
Figura 64.	Curva de capacidad edificio Colineal sismo raro sentido eje X.....	88
Figura 65.	Punto de desempeño sismo raro sentido eje X.....	88
Figura 66.	Curva de capacidad edificio Colineal sismo muy raro sentido X	90
Figura 67.	Punto de desempeño sismo muy raro sentido eje X.....	90
Figura 68.	Curva de capacidad edificio Colineal sismo raro sentido eje Y.....	92
Figura 69.	Punto de desempeño sismo raro sentido eje Y	92
Figura 70.	Curva de capacidad edificio Colineal sismo muy raro sentido eje Y ..	94
Figura 71.	Punto de desempeño sismo muy raro sentido eje Y.....	94

Figura 72.	Modelación vista 3D, diagonales concéntricas tipo V invertidas	97
Figura 73.	Formación primeras rótulas plásticas – estructura reforzada eje X	98
Figura 74.	Modelación vista 3D, rótulas plásticas en arrostramientos eje X	98
Figura 75.	Formación primeras rótulas plásticas – estructura reforzada eje Y	99
Figura 76.	Modelación vista 3D, rótulas plásticas en arriostramientos eje Y	99
Figura 77.	Curva de capacidad edificio Colineal reforzado sismo raro eje X.....	102
Figura 78.	Punto de desempeño sismo raro sentido eje X edificio reforzado	103
Figura 79.	Curva capacidad edificio Colineal reforzado sismo muy raro eje X .	104
Figura 80.	Punto desempeño sismo muy raro sentido eje X edificio reforzado..	104
Figura 81.	Curva de capacidad edificio Colineal reforzado sismo raro eje Y	106
Figura 82.	Punto de desempeño sismo raro sentido eje Y edificio reforzado	106
Figura 83.	Curva capacidad edificio Colineal reforzado sismo muy raro eje Y .	108
Figura 84.	Punto desempeño sismo muy raro sentido eje Y edificio reforzado..	108
Figura 85.	Desplazamientos de la estructura inicial vs reforzada sentido X.....	110
Figura 86.	Desplazamientos de la estructura inicial vs reforzada sentido Y	111

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento principal a Dios Todopoderoso creador del cielo y la tierra por la bendicirme con mi preciosa familia quien me ha brindado su apoyo incondicional.

A la Universidad Técnica de Ambato, por la formación académica recibida a lo largo de mi vida profesional.

Al ingeniero Galo Núñez por su amistad y apoyo en el desarrollo de este objetivo hoy cumplido.

Roberto.

DEDICATORIA

A Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo por regalarme un día más de vida y derramar de su misericordia, poder y sabiduría sobre mí, sin ustedes jamás lo hubiese logrado.

A mi preciosa esposa Susy, mi amiga y mi compañera de este hermoso viaje de la vida, por su apoyo incondicional, su tiempo, su comprensión, su lealtad, su amor, por impulsarme y animarme cada día a culminar este capítulo de nuestras vidas, sin ti jamás lo hubiese alcanzado.

A mis preciosos hijos Nicolás y Paz, que han sido la alegría y el motor durante todo el desarrollo de esta etapa de mi vida.

A mi madre Clarita, quien es para mí, un ejemplo de lucha y superación.

Roberto.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN ESTRUCTURAS
METÁLICAS

TEMA:

“ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA PARROQUIA ATOCHA-FICOA, CANTÓN AMBATO”

MODALIDAD DE TITULACIÓN: Proyecto de titulación con componentes de Investigación Aplicada y/o de Desarrollo

AUTOR: Ing. Jorge Roberto Romero Guamanquispe

DIRECTOR: Ing. Galo Wilfrido Núñez Aldas, Mg.

FECHA: 01 de febrero de 2023

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente trabajo de titulación como parte inicial se realiza un análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones con estructura metálica en la parroquia Atocha-Ficoa, a través de inspecciones visuales rápidas empleando los formularios establecidos por la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-2015, FUNVISIS así como por la Agencia Federal para la Gestión de Emergencias de los Estados Unidos FEMA P-154, ya que mediante el presente estudio se determinó que las viviendas de esta parroquia presentan una vulnerabilidad media alta, seleccionándose así la edificación más representativa, el edificio de la empresa Colineal, la cual presenta observaciones técnico-constructivas de orden estructural como fisuras, agrietamientos, desprendimientos de enlucidos en paredes y pisos, lo cual ha provocado un deterioro prematuro de la infraestructura, motivo por el cual se realizó un análisis mediante modelos matemáticos a través del programa computacional ETABS en donde se

realizó un análisis lineal cuya finalidad fue la de verificar parámetros estructurales como derivas, desplazamientos y periodos de vibración. Posteriormente se efectuó un análisis estático no lineal (Pushover) en donde se llegó a determinar la capacidad de la estructura y el nivel de desempeño que tendrá la misma ante la presencia de un evento sísmico, para finalmente determinar en función del desempeño obtenido un sistema de reforzamiento estructural por medio de diagonales concéntricas, las cuales proporcionarán una mayor estabilidad, ductilidad y resistencia a la edificación y por medio de esta alternativa constructiva mejorar su nivel de desempeño sísmico y cumplir adecuadamente los criterios técnicos de seguridad de vida.

DESCRIPTORES: ACERO ESTRUCTURAL, ANÁLISIS NO LINEAL, ANÁLISIS SÍSMICO, COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL, REFORZAMIENTO, VULNERABILIDAD SÍSMICA.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN ESTRUCTURAS
METÁLICAS

THEME:

“SEISMIC VULNERABILITY ANALYSIS AND STRUCTURAL REINFORCEMENT OF THE COLINEAL BUILDING, LOCATED IN THE ATOCHA-FICOA PARISH, AMBATO CITY”

TITULATION MODALITY: Degree project with applied research and/or development components.

AUTHOR: Ing. Jorge Roberto Romero Guamanquispe

DIRECTOR: Ing. Galo Wilfrido Núñez Aldas, Mg.

DATE: February 01, 2023

EXECUTIVE SUMMARY

In this degree work, as an initial part, a seismic vulnerability analysis of the metal structure buildings in the Atocha-Ficoa parish is carried out through quick visual inspections using the forms established by the Ecuadorian Construction Standard NEC-2015, FUNVISIS as well as by the Federal Emergency Management Agency of the United States FEMA P-154, since through this study it was determined that the houses in this parish present a medium-high vulnerability, Thus, the most representative building was selected, the Colineal company building, which presents technical-constructive observations of structural order such as fissures, cracks, detachment of plaster on walls and floors, which has caused a premature deterioration of the infrastructure. For this reason, an analysis was carried out by means of mathematical models through the ETABS computer program, where a linear analysis was performed to verify structural parameters such as drifts, displacements, and

vibration periods. Subsequently, a non-linear static analysis (Pushover) was performed to determine the capacity of the structure and its performance level in the presence of a seismic event, to finally determine, based on the performance obtained, a structural reinforcement system by means of concentric diagonals, which will provide greater stability, ductility and resistance to the building and through this constructive alternative improve its seismic performance level and adequately meet the technical criteria for life safety.

DESCRIPTORS: NONLINEAR ANALYSIS, REINFORCEMENT, SEISMIC ANALYSIS, SEISMIC VULNERABILITY, STRUCTURAL BEHAVIOR, STRUCTURAL STEEL.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

Es necesario y fundamental señalar la ubicación de nuestro país dentro del denominado cinturón de fuego del Pacífico, el cual mantiene una situación geográfica vulnerable a los eventos sísmicos que se producen en nuestro territorio, es por esta razón que la actividad sísmica y su repercusión en las edificaciones deben ser analizadas cuidadosamente con el fin de evitar daños o perjuicios como los que se han evidenciado a lo largo de la historia.

Es por este motivo que todos los análisis sismo resistentes, se deben aplicar con un alto grado de importancia, tomando en consideración los códigos actuales vigentes como es el caso de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-2015) la misma que no ha sido revisada desde su publicación. Es ahí en donde inicia la necesidad técnica primordial de que todas las estructuras sean analizadas mediante procesos y metodologías estructurales que promuevan la mitigación del riesgo sísmico y permitan efectuar un análisis adecuado que verificará la capacidad de ductilidad que posea la estructura.

El análisis de vulnerabilidad estructural de una edificación es un proceso mediante el cual se permite determinar parámetros cuantitativos y cualitativos con la aplicación de herramientas eficaces que han ayudado a la determinación adecuada del grado de vulnerabilidad por medio de evaluaciones rápidas visuales contenidas en las metodologías NEC-2015, FEMA P-154 y FUNVISIS.

El presente trabajo tiene propuesto como tema el “Análisis de vulnerabilidad sísmica y reforzamiento estructural del edificio Colineal, ubicado en la parroquia Atocha Ficoa, cantón Ambato”, el cual tiene como objetivo, evaluar el estado actual de la edificación, y proporcionar un instrumento que pueda servir como modelo de reforzamiento estructural, para lo cual se efectuarán análisis matemáticos de aspecto lineal y no lineal (Pushover-método incremental). Finalmente, y a medida que se desarrolle este trabajo investigativo, el objetivo será el de proporcionar al GAD

Municipal de Ambato un instrumento que pueda servir como referencia para el estudio de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Atocha-Ficoa, así como un modelo de refuerzo estructural de los edificios de acero en este tipo de edificaciones en la parroquia.

1.2. Justificación

Es esencial tener un conocimiento básico acerca de las fuerzas producidas por los eventos sísmicos y sus efectos en las edificaciones, razón por la cual estos fenómenos dependiendo de su intensidad y magnitud traen como consecuencias diversos daños que van desde la integridad física de las personas hasta afectaciones severas e irreparables de las infraestructuras [1].

Por tal motivo es de gran importancia conocer y citar los eventos sísmicos referentes acontecidos en nuestro territorio, entre los cuales podemos mencionar los siguientes.

Terremoto ocurrido el 5 de agosto de 1949 en los cantones de Ambato y Pelileo, evento que registró una magnitud de 6.8 Mw con una profundidad de 15 kilómetros, y ocasionó la destrucción de cuantiosas pérdidas inmobiliarias y la muerte de más de 6000 personas [2].

Terremoto sucedido el 4 de agosto de 1998 en el cantón de Bahía de Caráquez, evento que registró una magnitud de 7.1 Mw con una profundidad de 33 kilómetros, produjo la destrucción y desplome de una gran cantidad de edificaciones [3].

Terremoto acontecido el 16 de abril de 2016 en el cantón Pedernales, evento que registró una magnitud de 7.8 Mw con una profundidad de 20 kilómetros, causando un alto potencial de destrucción de las edificaciones y la muerte de más de 700 habitantes [4].

Es necesario mencionar que gran parte de las edificaciones construidas en la ciudad de Ambato fueron realizadas sin ninguna supervisión técnica, esto genera que la ciudad presente una alta vulnerabilidad ante la ocurrencia de un evento sísmico.

La determinación del nivel de vulnerabilidad estructural de las edificaciones es un análisis sustancial, por tal razón es necesario desarrollar este tipo de estudios que permitan comprender de mejor manera el riesgo de colapso que exhiben las

edificaciones ante la presencia de un evento natural de carácter sísmico, por tal razón es necesario promover los estudios de mitigación del riesgo sísmico con un adecuado análisis de vulnerabilidad, con el cual se establezca parámetros técnicos confiables para identificar y evaluar las edificaciones que son susceptibles de experimentar daños considerables ante un fenómeno de esta naturaleza.

Las metodologías de inspección visual rápida NEC-15, FEMA P-154 y FUNVISIS constituyen una alternativa útil para evaluar las edificaciones que no mostrarán un comportamiento aceptable ante un evento sísmico, enfocándose en características comunes, específicas y relevantes para considerar aspectos propios de las edificaciones en el Ecuador [5].

El estudio de la evaluación de las estructuras existentes deben ser analizadas de manera lineal y no lineal tipo pushover estático, lo cual permitirá obtener el nivel actual de desempeño estructural [6].

De manera complementaria y una vez que se determinen los resultados de los análisis antes mencionados se desea corroborar la aplicación de un sistema de reforzamiento estructural mediante el análisis de programas asistidos para diseño estructural.

Mediante el artículo científico “Seismic rehabilitation of bolted end plate connections using post-tensioned tendons” [7], menciona la rehabilitación de las conexiones de las estructuras de acero que han presentado daños o afectaciones debido a la ocurrencia de eventos sísmicos deben ser analizados mediante esquemas de capacidad, flexión y rigidez, su correcta aplicación disipará adecuadamente la energía mejorando el comportamiento y desempeño de ductilidad en los edificios a ser intervenidos.

Según “Análisis y comparación de metodologías de rehabilitación sísmica de estructuras metálicas” [8], menciona que la modificación de los componentes de una estructura, incrementa su resistencia y capacidad de deformación, sin alterar la configuración general de la estructura, ya que la adición de perfiles metálicos aumenta la resistencia de todo el sistema estructural cuando la respuesta inelástica global de la estructura se inicia a niveles menores que el nivel de diseño seleccionado inicialmente para su evaluación.

En tales circunstancias la aplicación de los elementos de refuerzo para incrementar la rigidez de las estructuras es definidas mediante la implementación de riostras las cuales reducen las deformidades en los miembros del edificio.

De acuerdo con los resultados obtenidos, la aplicación de diagonales concéntricas empleadas en el sistema estructural para reforzamiento de edificios establece resultados eficientes logrando la disminución significativa de las derivas de entrepiso, lo cual se traduce en menor cantidad de daños en las edificaciones ante la ocurrencia de eventos sísmicos [9].

El objetivo de la presente investigación es obtener un apropiado estudio de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Atocha Ficoa y un adecuado análisis estático no lineal del comportamiento estructural del edificio relevante, de esta manera se obtendrá un diagnóstico de las condiciones actuales de capacidad y comportamiento sísmico de la edificación, lo cual permitirá proponer un procedimiento de aplicación de reforzamiento estructural.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

- Evaluar las deficiencias constructivas que favorecen a la vulnerabilidad sísmica de la estructura Colineal ubicada en la parroquia Atocha Ficoa y establecer una propuesta de reforzamiento estructural.

1.3.2. Específicos

- Analizar la calidad de los materiales empleados durante el proceso constructivo del edificio mediante ensayos no destructivos.
- Determinar la interacción suelo-estructura.
- Estimar el desempeño estructural actual de la edificación mediante un análisis no lineal (Pushover) método incremental.
- Diseñar el reforzamiento estructural de la edificación.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Antecedentes Investigativos

2.1. Sismicidad

Los eventos sísmicos han sido fenómenos naturales que se caracterizan por su intensidad y magnitud, los cuales provocan daños considerables que van desde la afectación a las edificaciones hasta la integridad física de las personas, esto debido a la liberación de energía interna en la tierra producida por la ruptura de las diversas capas de la corteza y que se manifiesta con movimientos ondulatorios que pueden llegar a alcanzar altas magnitudes denominados terremotos y magnitudes más leves conocidos como temblores, ante lo cual y con el fin de evitar este tipo de siniestros es necesario obtener, establecer y construir un diseño sismo resistente tomando en cuenta su complejo comportamiento mediante la normativa vigente la cual establezca parámetros de factores de zonificación, amplificación y reducción sísmica [1].

2.2. Sismicidad en el Ecuador

El Ecuador se encuentra ubicado en el denominado cinturón de fuego del Pacífico, zona en la cual se producen y registran la concurrencia de terremotos de alta magnitud de momento sísmico ocasionando consecuencias devastadoras en términos de destrucción y sufrimiento, es así que grandes terremotos acontecidos en nuestro país, han acarreado destrucción y pérdidas de vidas humanas, de ahí la importancia de presentar una adecuada información a los habitantes con el fin de generar los mecanismos de mitigación adecuados en el caso de presentarse un evento sísmico [10]. En la Figura 1, se indica el mapa del cinturón de fuego del Pacífico.



Figura 1. Mapa de ubicación del cinturón de fuego del Pacífico [10].

El Ecuador está regido por dos tipos de fuentes sísmicas relevantes como son la subducción (interplaca e intraplaca) y de tipo corticales (superficiales), las cuales llevan un proceso de acumulación y liberación de energía de manera independiente del que ocurre en las demás fuentes. El roce que se produce entre la placa de Nazca que subduce bajo la placa Sudamérica determina los sismos interplaca cuya profundidad es menor a los 40 kilómetros, de igual forma los sismos que ocurren a profundidades intermedias cuya profundidad va desde los 40 y 300 kilómetros, se denominan sismos intraplaca y los sismos corticales cuya profundidad es menor a 40 kilómetros, son los que se generan dentro de la placa Sudamericana [11].

El peligro sísmico es permanente lo que involucra tomar medidas que permitan reducir los efectos negativos ante un evento de esta naturaleza, por tal motivo se debe establecer estudios que permitan determinar el comportamiento estimado de la edificación, así como la importancia de definir el grado de vulnerabilidad de acuerdo a la configuración estructural a el fin de investigar las posibles soluciones técnicas y mejorar la respuesta de la misma ante la presencia de un hecho sísmico de mediana o gran intensidad, generando estudios de evaluación de vulnerabilidad por medio de formularios de inspección visual establecidos por la Agencia Federal para Manejo de Emergencias (FEMA), la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-15) y la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS).

2.3. Vulnerabilidad sísmica

En lo concerniente a la vulnerabilidad sísmica, esta es definida como el grado de daño que recibe la estructura por la ocurrencia de un movimiento sísmico con una intensidad o intensidades determinadas que generalmente se expresan en términos de aceleración del terreno, por medio de la una ley causa-efecto, donde la causa es la magnitud del terremoto y el efecto es el daño de la estructura [12].

Según el artículo “Métodos analíticos simplificados para la evaluación de vulnerabilidad sísmica de los edificios” [13], demuestra que en los últimos años las catástrofes naturales han provocado el aumento significativo de pérdidas de vidas humanas y económicas en varios países, para lo cual describe a la vulnerabilidad sísmica como la susceptibilidad de una estructura, es decir el daño que presenta debido a la excitación del suelo y se establecen sistemas de registros de vulnerabilidad

estructural por medio de métodos simplificados cuyo objetivo es facilitar el procedimiento de evaluación. Estas son divididas en tres grupos, la metodología analítica, empírica e híbrida, estableciéndose que el sistema analítico tiene una aplicación basada en el mecanismo de colapso en función del espectro de capacidad y el desplazamiento registrado en dicha aplicación.

Estudios comparativos efectuados mediante el artículo “Índices de evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los edificios: propuestas, comparaciones y metodologías en los estados límite de colapso” [14], menciona que las técnicas más eficientes para determinar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios es el análisis del índice de vulnerabilidad por medio de la metodología rápida visual combinada con las investigaciones de campo y ensayos experimentales lo cual permitirá obtener resultados más confiables para la toma de decisiones relacionadas con la respuesta al colapso de la edificación.

La metodología de inspección visual demuestra la confiabilidad del levantamiento de los datos por medio de evaluación de riesgo sísmico en las inclusiones de aspectos sociales y económicos los cuales consideran la población activa, el tiempo de reparación y las pérdidas directas e indirectas que estas pueden aplicarse en una fase previa de definición de los daños, cuya finalidad es obtener una vulnerabilidad sísmica por medio de la tipología de las edificaciones [15]. Según resultados obtenidos se menciona que el fenómeno de colapso puede deberse a factores creados por el hombre como errores de diseño, construcción, sobre carga o riesgos de origen natural como los sismos y terremotos, ante lo cual realiza un énfasis en el análisis de evaluación sísmica de los lugares a intervenir [16].

2.3.1. Evaluación metodología FEMA P-154

La Agencia Federal de Manejo de Emergencias de los Estados Unidos determinó esta metodología rápida de análisis sísmica, la cual se basa en determinar el nivel de vulnerabilidad presente en las edificaciones, este método es adecuado para evaluar estructuras en gran cantidad por ser un análisis de evaluación rápida, el cual está desarrollado para identificar, inventariar e inspeccionar las edificaciones que son potencialmente peligrosas en términos sísmicos [17].

El formulario de recolección de datos se encuentra establecido en base a la observación visual de la edificación desde el exterior y de ser posible del interior, además el mismo permite incluir información relevante como el tamaño, su uso, su tipología y datos relacionados con el comportamiento sísmico, a través de los mismos se determinan puntuaciones que muestran sus indicios esperados en la edificación, además permite identificar aquellas construcciones que fueron diseñadas y construidas con el uso adecuado de normativas sísmicas.

Mediante la tipología de las edificaciones, esta metodología designa puntajes básicos para cada sistema estructural, así como puntajes referentes a zonas sísmicas, los cuales utilizan modificadores que se ajustan a la zona sísmica denominado nivel 1, de igual manera esta metodología emplea un formulario nivel 2 el cual es empleado para realizar evaluaciones más detalladas aplicadas a una o varias edificaciones específicas.

Este es un método cualitativo, que permite realizar un registro de datos de campo e identificar su posible comportamiento estructural. El primer paso para recopilar información es la identificación del sistema primario de los materiales y su resistencia a las fuerzas sísmicas de la construcción, los formularios tienen las puntuaciones básicas para los distintos escenarios y tipos de edificios los cuales determinarán un puntaje básico y su sumatoria generará el desarrollo de un puntaje final.

Con el uso del formulario opcional este permitirá incluir datos de la estructura más detallados lo cual facultará obtener una puntuación final que corresponda a un resultado más exacto. Las puntuaciones finales varían entre valores altos que representan un mejor desempeño sísmico y los valores inferiores que representan una probabilidad de colapso de la estructura. En la Tabla 1, se indica la matriz de riesgos sísmicos nivel 1 alta sismicidad establecido por la FEMA [17].

TABLA 1. MATRIZ RIESGOS SÍSMICOS ALTA SISMICIDAD NIVEL 1 [17].

Exploración rápida visual de los edificios para los posibles riesgos sísmicos.																		Nivel 1	
FEMA P -154, Formulario de recolección de datos																		ALTA SISMICIDAD	
FOTOGRAFÍA				Dirección: _____															
				Código Postal: _____															
				Otros identificadores: _____															
				Uso: _____															
				Latitud: _____ Longitud: _____															
				Ss: _____ S1: _____															
CROQUIS				Evaluadores: _____ Fecha/Hora: _____															
				N°pisos: Sobre NPT: _____ Bajo NPT: _____ Año de construcción: _____ ☐ EST															
				Área total en planta (m2) : _____ Año código: _____															
				Ampliaciones: ☐ Ninguna ☐ Si, año de construcción _____															
				Ocupación: Recreación Comercial Serv. Emerg. Histórica Refugio															
				Industrial Oficinas Educación Gubernamental															
				Serv. Públicos Almacenamiento Residencial # Unidades: _____															
				Tipo de suelo: ☐ A (roca dura) ☐ B (roca prom) ☐ C (Suelo denso) ☐ D (suelo rígido) ☐ E (suelo suave) ☐ F (suelo pobre) ☐ DKN (Asumir tipo D)															
				Peligros geológicos: Licuefacción: Si/No/DKN Deslizamiento: Si/No/DKN															
				Ruptura de superficie: Si/No/DKN															
				Adyacencia: ☐ Golpeteo ☐ Objetos peligrosos al caer de edif. más altos															
				Irregularidades: ☐ En elevación (tipo/severidad) _____															
				☐ En planta (tipo) _____															
				Peligros exteriores: ☐ Chimeneas no ancladas ☐ Revestimientos pesados															
				☐ Antepechos, barandas ☐ Anexos ☐ Otros _____															
				COMENTARIOS															
				☐ Comentarios o bosquejos adicionales en hoja separad															
PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL DEL NIVEL 1																			
TIPO DE EDIFICACIÓN FEMA No se sabe (DKN)		W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	
Puntaje Básico		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.7	1.5	2.0	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5	
Irregularidad en elevación severa, VL1		-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-0.9	-1.0	-0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	N/A	
Irregularidad en elevación moderna, VL1		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	N/A	
Irregularidad en planta, PL1		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	N/A	
Pre-Código		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0.0	-0.1	
Post Referencia		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	N/A	1.9	2.1	N/A	2.0	2.4	2.1	2.1	N/A	1.2	
Tipo suelo A o B		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3	
Tipo suelo E (1 – 3 pisos)		0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4	
Tipo suelo E (> 3 pisos)		-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	N/A	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	N/A	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	N/A	
Puntaje Mínimo, Smin		1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1.0	
PUNTAJE FINAL DEL NIVEL 1, SL1 SL1 ≥ Smin																			
EXTENSIÓN DE LA REVISIÓN				OTROS PELIGROOS						ACCIÓN REQUERIDA									
Exterior: ☐ Parcial ☐ Todos los lados ☐ Aéreo				¿Existen otros peligros que hacen que se requiera una Evaluación Estructural Detallada?						¿Se requiere de una Evaluación Estructural Detallada?									
Interior: ☐ Ninguno ☐ Visible ☐ Ingreso				☐ Potencial golpeteo, (a menos que SL2 > que el puntaje límite aceptable)						☐ Si, tipo de edificación FEMA desconocida u otro tipo de edificación									
Planos revisados: ☐ Sí ☐ No				☐ Peligro de objetos que puedan caer de edificaciones adyacentes						☐ Si, puntaje menor que el puntaje límite aceptable									
Fuente tipo de suelo: _____				☐ Peligros geológicos o suelo tipo F						☐ Si otros peligros presentes									
Fuente Peligros Geológicos: _____				☐ Daño/deterioro significativo en el sistema estructural						☐ No									
Persona Contacto: _____										¿Se recomienda una Evaluación No Estructural?									
EVALUACIÓN DEL NIVEL 2 REALIZADA?										☐ Si, peligros no estructurales identificados que deberían ser evaluados									
☐ Si, Puntaje Final Nivel 2, SL2 _____										☐ No, existen peligros no estructurales que requieren de mitigación, pero no es necesaria una evaluación detallada									
¿Peligros no estructurales? ☐ Si ☐ No										☐ No, no se han identificado peligros no estructurales ☐ DNK									
Cualquier información que pueda ser verificada, el evaluador deberá anotar lo siguiente, EST = Estimado o datos no confiables O DNK = no se sabe																			

De manera complementaria mediante la Tabla 2, se indica el formulario de matriz de riesgos sísmicos nivel 2 de alta sismicidad establecido por la FEMA [17].

TABLA 2. MATRIZ RIESGOS SÍSMICOS ALTA SISMICIDAD NIVEL 2 [17].

Exploración rápida visual de los edificios para los posibles riesgos sísmicos. P -154, Formulario de Recolección de Datos La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmica.			Nivel 2 (Opcional) FEMA ALTA SISMICIDAD		
Nombre edificio: _____ Inspector: _____ Fecha/Hora: _____	Puntaje Final Nivel 1: _____ Modificadores de Irregularidad Nivel 1: _____ PUNTAJE BASE AJUSTADO: _____		SL1 = _____ (no se considera SMN) Vertical Irregularity, VL1= _____ Irregularidad en planta, PL1= _____ S' = (SLV1-VL1-PL1)= _____		
MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA SER CONSIDERADOS EN EL PUNTAJE AJUSTADO BASE					
Tema	Aspecto (si es verdadero, encerrar en un círculo el modificador "Si", caso contrario tachar el modificador)		Si	Subtotales	
Irregularidad elevación, VL2z	Terreno en pendiente	Edificación W1: Existe al menos un piso de diferencia de nivel entre un lado de la edificación con respecto al otro Edificación no W1: Existe al menos un piso de diferencia entre un lado de la edificación con respecto al otro	-1.2	VL2= _____ Tope en -1.2	
	Piso débil y/o piso blando (encerrar máximo uno)	Edificación W1 con paredes cortas de entramado de madera: es visible este tipo de pared no arriostrada en el espacio dejado.	-0.3		
		Casa W1 con espacio ocupado sobre el garaje: Por debajo un piso ocupado, existe un espacio para garaje sin un pórtico de acero resistente a momento, y existe menos de 20 cm de pared en la misma línea (para múltiples pisos ocupados por encima, usar como mínimo 40,6 cm de pared)	-0.6		
		Edificación W1A con abertura frontal: Existen aberturas en la planta baja (como parqueaderos) sobre al menos el 50% de la longitud de la edificación.	-1.2		
		Edificación no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que el 50% que el piso superior o la altura de cualquier piso está entre 1.3 y 2.0 veces la altura del piso superior	-0.9		
	Discontinuidad	Edificación no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso se encuentra entre el 50% y 75 % que el piso superior o la altura de cualquier piso está entre 1.3 y 2.0 veces la altura del piso superior.	-0.5		
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están desplazados de aquellos en el piso inferior causando que el diafragma de piso trabaje en voladizo	-1		
		Los elementos verticales del sistema lateral en pisos superiores están desalineados con aquellos en pisos inferiores.	-0.5		
	Columnas cortas	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo del eje de columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/profundidades menores al 50% de la relación nominal altura/profundidad en ese nivel.	-0.5		
	Nivel desplazado	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: La profundidad de la columna (o ancho de pilares) es menor que la mitad de la profundidad del antepecho o existen paredes de relleno o pisos adyacentes que cortan a la columna	-0.5		
Otra irregularidad	Existe un nivel desplazado en una de las plantas o en el techo.	-0.5			
Irregularidad en planta, PL2	Se observa otra irregularidad severa en elevación que obviamente afecta al desempeño sísmico de la edificación VL2		-1		
	Se observa otra irregularidad moderada en elevación que pueda afectar al desempeño sísmico de la edificación.		-0.5		
	Irregularidad torsional: El sistema lateral no aparece relativamente bien distribuido en planta en una o en ambas direcciones (No se incluye la abertura frontal del W1A mencionada anteriormente.)		-0.7		
	Sistemas no paralelos: Existen uno o más elementos verticales grandes del sistema lateral que no son ortogonales entre si		-0.4		
	Esquina reentrante: Ambas proyecciones de la esquina interior excede el 25% de toda la dimensión en planta en esa dirección.		-0.4		
Redundancia	Abertura de diafragma de piso: Existe una abertura en el diafragma de piso con un ancho mayor al 50% del ancho total del diafragma en ese nivel.		-0.2		
	Discontinuidad fuera del plano en Edificaciones C1, C2: Las vigas exteriores no están alineadas con las columnas en planta		-0.4		
	Otra irregularidad: Se observa otra irregularidad en planta que obviamente afecta al desempeño sísmico de la estructura		-0.7		
	La edificación tiene al menos dos vanos con elementos laterales en cada lado de la edificación en cada dirección.		0.3	PL2= _____ Tope en -1.1	
Golpeteo	La edificación está separada de la estructura adyacente por menos del 1% de la altura la edificación más baja y estructura adyacente y	Los pisos no se alinean verticalmente por más de 61 cm. Una edificación es 2 o más pisos más alta que la otra. La edificación está al final del bloque o manzana.	Valor límite del modificador de puntaje por golpeteo es -1		
Edificación S2	Es visible una geometría K de arriostramiento		-1		
Edificación C1	Placas planas sirven como vigas en el pórtico resistente a momento		-0.4		
Edificación PC1/RM1	Existen uniones techo-pared que son visibles o que no están sujetos a flexión transversal según planos (No se combina con modificadores de Post-Referencia o de Readección)		0.3		
Edificación PC1/RM2	La edificación está estrechamente espaciada, paredes interiores de altura completa (preferible que un espacio interior con pocas paredes como en una bodega.)		0.3		
URM	Paredes triangulares (gable walls) presentes		-0.4		
MH	Existe un sistema de arriostramiento sísmico adicional previsto entre el suelo y la vivienda		12		
Readección	Una readección o un reacondicionamiento exhaustivo es visible o se conoce por los planos dados.		1.4	M =	
PUNTAJE FINAL NIVEL 2, SL2 = (S' + VL2 + PL2 + M) ≥ Smin					
Se observa algún daño o deterioro u otra condición que afecta negativamente al desempeño sísmico de la edificación: ☐ Si ☐ No					
Si es afirmativo, describir la condición en la sección posterior de comentarios e indicar en el formulario del Nivel 1 si una evaluación detallada es requerida independiente del puntaje de la edificación					
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES					
Ubicación	Aspecto (Chequear "Si o No"	si	no	Comentario	
Exterior	Existe un antepecho de mampostería no reforzada o una chimenea de mampostería no reforzada				
	Existen revestimientos pesado				
	Existe un techado pesado sobre puertas de salida o pasillos peatonales que parecen estar soportados inadecuadamente				
	Existe un anexo de mampostería no reforzada sobre puertas de salida o pasillos peatonales.				
	Existe un aviso colocado en la edificación que indica que hay materiales peligrosos presentes				
	Existe una edificación adyacente más alta con una pared URM no anclada o un antepecho o chimenea URM no arriostrados.				
	Otro peligro exterior observable no estructural que pueda caer.				
Interior	Existen tejas de arcilla o tabiques de ladrillo en gradas o corredores de salida				
	Otro peligro interior observable no estructural que pueda caer.				
Desempeño Sísmico No Estructural Estimado (Chequear el recuadro apropiado y transferirlo a las conclusiones del formulario del Nivel 1) ☐ Peligros potenciales no estructurales con una amenaza significativa a la seguridad de vida de los ocupantes → Evaluación No Estructural Detallada recomendada ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa a la seguridad de vida de los ocupantes → Pero Evaluación No Estructural Detallada no requerida ☐ Peligros no estructurales menores o inexistentes que amenacen a la seguridad de vida de los ocupantes → Evaluación No Estructural Detallada no requerida					
Comentarios					

2.3.2. Evaluación metodología NEC-2015

Este método muestra una propuesta de inspección y evaluación sísmica simplificada de estructuras existentes basadas en la metodología FEMA, en la cual establece a las estructuras en tres categorías, edificios con baja vulnerabilidad, mediana vulnerabilidad y alta vulnerabilidad. En la Tabla 3, se indica la matriz de evaluación rápida de vulnerabilidad sísmica de edificaciones [18].

TABLA 3. MATRIZ EVALUACIÓN VULNERABILIDAD SÍSMICA [18].

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES													
ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y EVALUACIÓN DE EDIFICACIÓN	DATOS DE EDIFICACIÓN:												
	Dirección:												
	Nombre de la edificación:												
	Sitio de referencia:												
	Tipo de uso:							Fecha de evaluación:					
	Año de construcción:							Año de remodelación:					
	Área construida en m2:							Número de pisos					
	DATOS DEL PROFESIONAL												
	Nombre del evaluador:												
	C.I.												
Registro senescyt:													
Fotografía													
TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL													
Madera	W1	Pórtico hormigón Armado		C1	Pórtico acero laminado		S1						
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales		C2	Pórtico acero laminado con diagonales		S2						
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo		C3	Pórtico acero doblado en frío		S3						
					Pórtico acero laminado con muros estructurales de H. Armado		S4						
Mixto acero – hormigón o madera - hormigón	MX	H. Armado prefabricado		PC	Pórtico acero con paredes mampostería		S5						
PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
ALTURA DE EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mediana altura (4 – 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2.5	-1.0	-1.0	-1.5	-1.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.5	-1.0	-1.0
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o autoconstrucción	0.0	-0.2	-0.1	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.5	-1.0	-1.0
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Postcódigo moderno (construido a partir del 2001)	1.0	N/A	2.8	1.0	1.4	2.4	1.4	1.0	1.4	1.4	1.0	1.6	1.0
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0.0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0.0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA													
S < 2,0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial												
2,0 > S > 2,5	Media vulnerabilidad												
S > 2,5	Baja vulnerabilidad												
Firma responsable Evaluación													
OBSERVACIONES:													

2.3.3. Evaluación metodológica FUNVISIS

Esta metodología propuesta por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas establece el cálculo de índices de priorización para la gestión de riesgo sísmico, entre ellos se encuentra el índice de amenaza, el mismo que es determinado considerando la zonificación sísmica definida por la NEC-SE-DS (Peligro Sísmico), índice de vulnerabilidad, índice de amenaza e índice de importancia. En la Tabla 4, se indica la planilla de inspección de edificaciones para el levantamiento de la información [19].

TABLA 4. PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES [19].

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	1.2 Hora inicio:	1.3 Hora culminación:	1.4 Código:
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector			
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-01	4.2 N° de pisos:	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda:	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X:	4.14 Coord. Y:	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico-Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☐ Comercial
☐ Protección Civil	☐ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
☐ Otro (Especifique)			
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	
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			
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°	
		8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No	
8.6 Drenajes ☒ Si ☐ No		8.4 Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°	
		8.5 Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud	
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:			
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☐ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante		12	
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	☐ Piramidal	☐ Rectangular
☐ Esbeltez horizontal		☐ Esbeltez vertical	
☐ Ninguno		☐ Ninguno	
12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones		☐ 12.7 Aberturas significativas en losas	
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección		☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	
☐ 12.3 Estructura frágil		☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa	
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando		☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna	
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas		☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):	
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes			
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			
14. Croquis de ubicación, fachada y planta			
Croquis de ubicación		Fotografía de la fachada	
Croquis de planta y elevación			

2.4. Métodos de Análisis

Por medio de los procesos matemáticos y análisis estructurales se puede determinar los efectos de cargas y fuerzas internas de las edificaciones, y a partir de estas estimar factores importantes dentro de la respuesta sismorresistente como la ductilidad y la rigidez frente a los diferentes eventos sísmicos [9]. La NEC-SE-DS Peligro Sísmico establece dos metodologías para analizar la respuesta de las edificaciones frente a los eventos sísmicos, el análisis estático y el análisis modal espectral [20].

2.4.1. Análisis estático no lineal

Esta metodología consiste en aplicar un sistema de cargas laterales a los elementos estructurales las cuales se incrementan de forma secuencial bajo un control del desplazamiento de cierto punto de la estructura, las cargas se incrementan hasta llevar a la estructura a su colapso, en esta secuencia se puede verificar la formación de la rótula plástica en los elementos, se registra su resistencia, cortante basal y la respuesta que presenta la estructura que suele ser el desplazamiento del punto más alto o la máxima deriva de entrepiso, estas magnitudes constituyen la curva Pushover [21]. La NEC-15 establece este método incremental para la obtención de la vulnerabilidad de las edificaciones [20]. En la Figura 2, se indica la secuencia del proceso incremental del análisis Pushover.

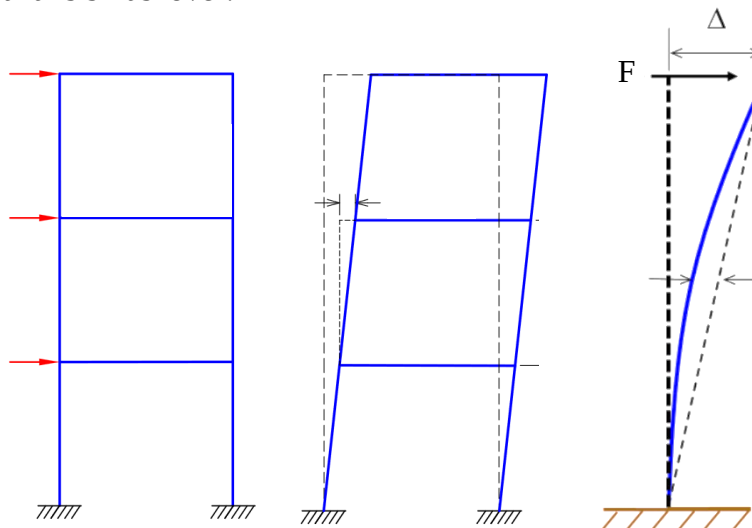


Figura 2. Secuencia del proceso de análisis Pushover [20].

Δ : Desplazamiento, F : Fuerzas actuantes

El análisis Pushover fundamenta los resultados en la comparación de los espectros de demanda y los espectros de diseño en cuya intercepción se puede obtener el punto de desempeño estructural, de esta manera se puede proveer información del posible daño a causa de los eventos sísmicos [22].

2.4.2. Análisis modal espectral

Esta metodología tiene como finalidad hallar esfuerzos y desplazamientos máximos de la estructura, por tal razón se fundamenta en la separación del sistema estructural en sus formas o modos de vibrar, de esta manera cada modo de vibración es evaluado o resuelto de forma independiente mediante la aplicación de un espectro de diseño, por lo que las máximas respuestas de cada modo de vibración son combinadas, obteniéndose así la máxima respuesta global de la edificación [23]. En la Figura 3, se indican los modos de vibración de la edificación con aplicación del análisis modal espectral.

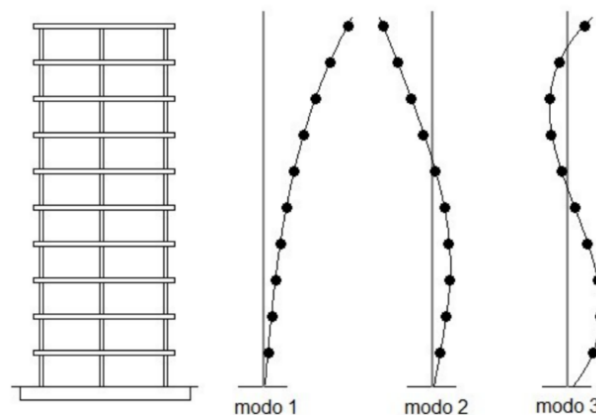


Figura 3. Modos de vibración de una edificación [23].

Modo 1: traslacional, Modo 2: traslacional. Modo 3: torsional

2.5. Interacción suelo-estructura

Las condiciones de apoyo utilizadas en las edificaciones suelen ser empotradas debido a los modelos estructurales, sin embargo esta condición de apoyo considera dentro del proceso de análisis, que el suelo en el que se apoya la edificación es un terreno indeformable, es decir que la condición de apoyo empotrado tiene una rigidez infinita, y por lo tanto no manifiesta desplazamientos verticales ni horizontales, determinándose así que esta condición de apoyo no es real debido a la presencia de asentamientos, movimientos de traslación y rotación que ocurren en la base de las

estructuras. Por lo general los análisis y diseños de edificios que consideran la base infinitamente rígida dentro de su proceso de cálculo, no toman en cuenta los efectos de interacción suelo estructura que dependen de la variación de las propiedades dinámicas del suelo y que tiene como uno de sus objetivos diseñar y construir estructuras capaces de resistir la acción sísmica o los terremotos considerando las características dinámicas del suelo en el que se apoyan las edificaciones [28].

Para modelar cada estructura y considerar la interacción suelo estructura, en el análisis dinámico se utiliza el programa computacional ETABS, en donde se analiza cada modelo a través del análisis modal espectral y así evaluar su comportamiento ante eventos sísmicos, luego de haber obtenido las rigideces y amortiguamientos para los distintos modelos dinámicos, se deben asignar en la base de cada modelo estructural las rigideces mediante elementos spring y definir dentro el programa ETABS los tipos de resorte a ser utilizados [29]. En la Figura 4, se presenta el comportamiento del modelo de interacción indicado.

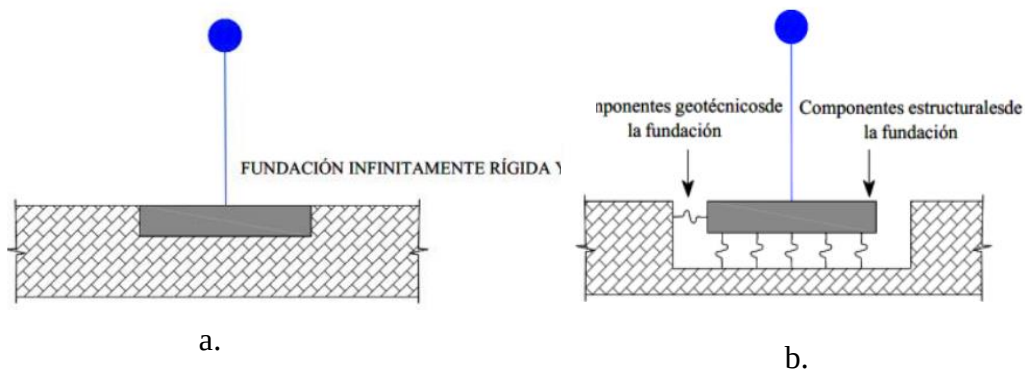


Figura 4. Comportamiento modelos interacción suelo estructura [29].

a) modelo de cimentación rígida. b) modelo de cimentación flexible.

2.6. Reforzamiento estructural

El reforzamiento estructural establecerá las acciones necesarias para intervenir o reforzar una estructura, acondicionarla a niveles adecuados de seguridad sísmica resistente, mediante técnicas o alternativas constructivas para conseguir una respuesta aceptable ante un evento sísmico, dicho refuerzo dependerá de las condiciones en las que se encuentren las estructuras [24].

2.7. Arriostramiento por sistema de diagonales

Una de las alternativas constructivas que proporcionan un adecuado comportamiento estructural, según los resultados obtenidos son las diagonales de arriostramiento de tipo concéntricas o excéntricas, las cuales son utilizadas para soportar las fuerzas horizontales aplicadas en las estructuras de diferentes pisos o niveles debido a las cargas de viento y sismo, además de ser elementos estructurales que son utilizados para disipar energía proporcionando una adecuada estabilidad [25].

Las diagonales deben ser diseñadas para disipar energía y desarrollar ductilidad a la edificación. Es necesario mencionar que la disipación de energía se contempla mediante la condición de columna fuerte - viga débil, condición que permite que esta disipación se localice en las vigas y arriostramientos.

2.7.1. Diagonales concéntricas

Son aquellas diagonales en las que sus líneas de acción se interceptan en puntos o nudos formando de esta manera una estructura sujeta principalmente a fuerzas axiales de compresión y tensión, provocadas por los sismos. Además de ser un sistema que se caracteriza por la elevada rigidez y resistencia lateral, lo cual facilita el registro de desplazamientos laterales generados en cada piso [26]. En la Figura 5, se indican los tipos de diagonales concéntricas frecuentemente utilizadas.

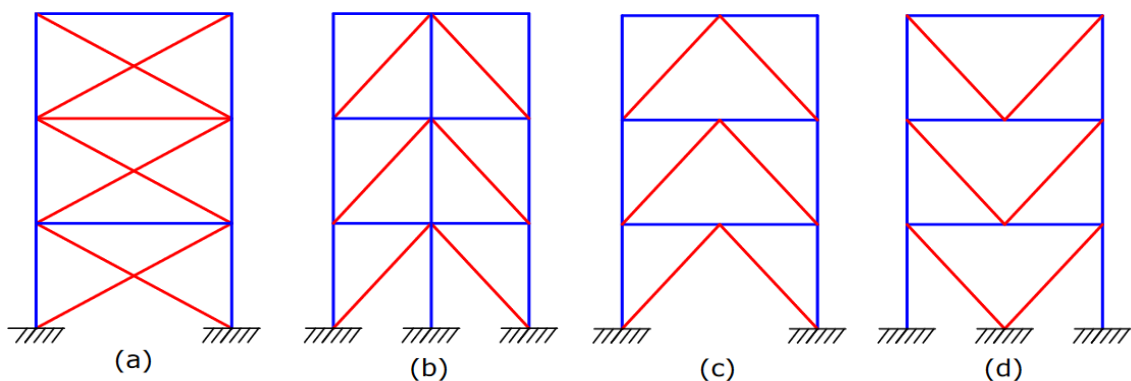


Figura 5. Diagonales concéntricas [26].

a) riostra en X, b) diagonal lateral, c) riostra en V invertida, d) riostra en V.

a) Este tipo de arriostramiento es conectado al nudo, incrementando la rigidez del conjunto estructural y disminuyendo la deriva lateral.

b) Este tipo estructural se caracteriza por una elevada rigidez lateral, lo que permite

un adecuado control de los desplazamientos.

- c) y d) Este tipo de riostras se caracterizan por resistir esfuerzos axiales de tracción y compresión proporcionados por fuerzas sísmicas, obteniendo un mejor comportamiento estructural.

2.7.2. Diagonales excéntricas

Estas diagonales no se logran unir en la viga, sino que dejan un espacio libre llamado excentricidad, la cual permite la disipación de energía liberada durante un evento sísmico. Esta excentricidad debe estar localizada en la viga por el efecto horizontal que provoca un sismo y puede ser disipado mediante este elemento estructural, en tal razón las fuerzas axiales inducidas en estas riostras son transferidas mediante esfuerzos de corte y flexión en segmentos de reducida longitud denominados enlaces o links [26]. En la Figura 6, se indican los tipos de diagonales excéntricas empleadas en un sistema de reforzamiento.

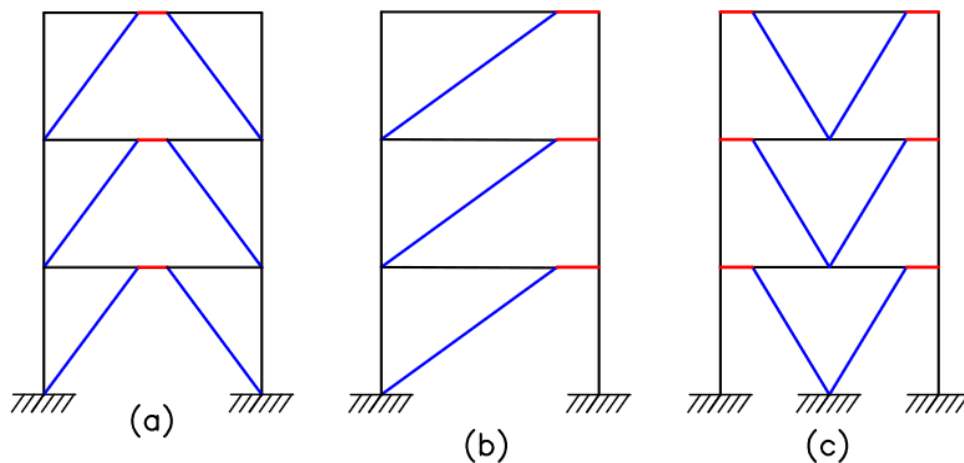


Figura 6. Diagonales excéntricas [26].

a) riostra vertical lateral, b) riostra vertical, c) riostra tipo V.

- a) Este tipo de riostras son conectadas a la viga, incrementando su rigidez, resistencia y ductilidad.
- b) Este tipo estructural se caracteriza por disipar energía de las fuerzas axiales las cuales son transferidas mediante esfuerzos de corte y flexión dependiendo de la excentricidad del elemento.
- c) Este tipo de riostras se caracterizan por presentar una respuesta dúctil y estable, controlando problemas de inestabilidad por pandeo local, proporcionando un

mejor comportamiento del sistema estructural.

Para un correcto diseño sismo resistente de edificios de acero es importante dotar a los edificios de una rigidez mediante ciertos elementos diagonales como las señaladas anteriormente, capaces de disipar la energía y mantenerse elásticos durante un sismo para evitar daños mayores. La disipación de energía se genera mediante el desarrollo de rótulas plásticas.

2.8. Rótulas plásticas

Una rótula plástica es un dispositivo de absorción de energía, localizado en zonas específicas del elemento estructural, la cual permite que la deformación plástica tenga una rotación, determinando la redistribución de acciones y mejorando el comportamiento estructural [26]. En la Figura 7, se indica la localización de las rótulas plásticas en vigas.

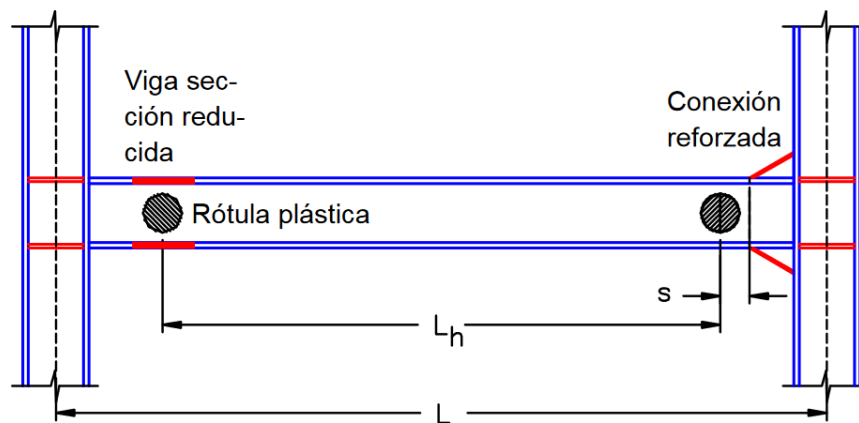


Figura 7. Ubicación de rótulas plásticas en vigas [26].

L : longitud de la viga, L_h : distancia entre rótulas plásticas, s : distancia de la rótula plástica a la cara de una conexión reforzada

El Instituto Americano de Construcción de Acero AISC-358, establece criterios técnicos relacionados con la localización de las rótulas plásticas para cada tipo de conexión precalificada, las mismas que se establecen en base con el comportamiento obtenido durante ensayos que indican la localización más probable de los puntos de deformación inelástica [27].

2.9. Conexiones precalificadas conforme a la AISC-358

La normativa AISC-358 define a las conexiones prefabricadas, como mecanismos que fueron ensayados en múltiples veces, obteniéndose resultados favorables y consistentes. Para el desarrollo de esta investigación la conexión prefabricada aplicable a nuestra modelación estructural es la conexión “ConXtech ConXL”, la cual es patentada para el caso de columnas formadas por tubos cuadrados o secciones cajón [27]. En la Figura 8, se indica la conexión prefabricada y los detalles del sistema estructural de la conexión ConXtech ConXL.

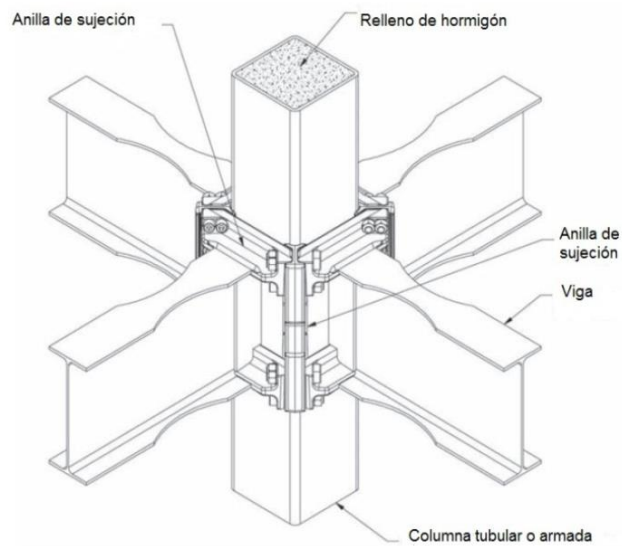


Figura 8. Conexión prefabricada ConXtech ConXL [27].

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La presente investigación se la efectuó en el edificio de la cadena de venta de muebles de la empresa Colineal construido en el año 2016 y ubicada en la ciudad de Ambato, en la parroquia urbana de Atocha Ficoa, en la avenida Los Guaytambos y Montalvo. En la Figura 9, se indica la localización del edificio de la empresa Colineal.

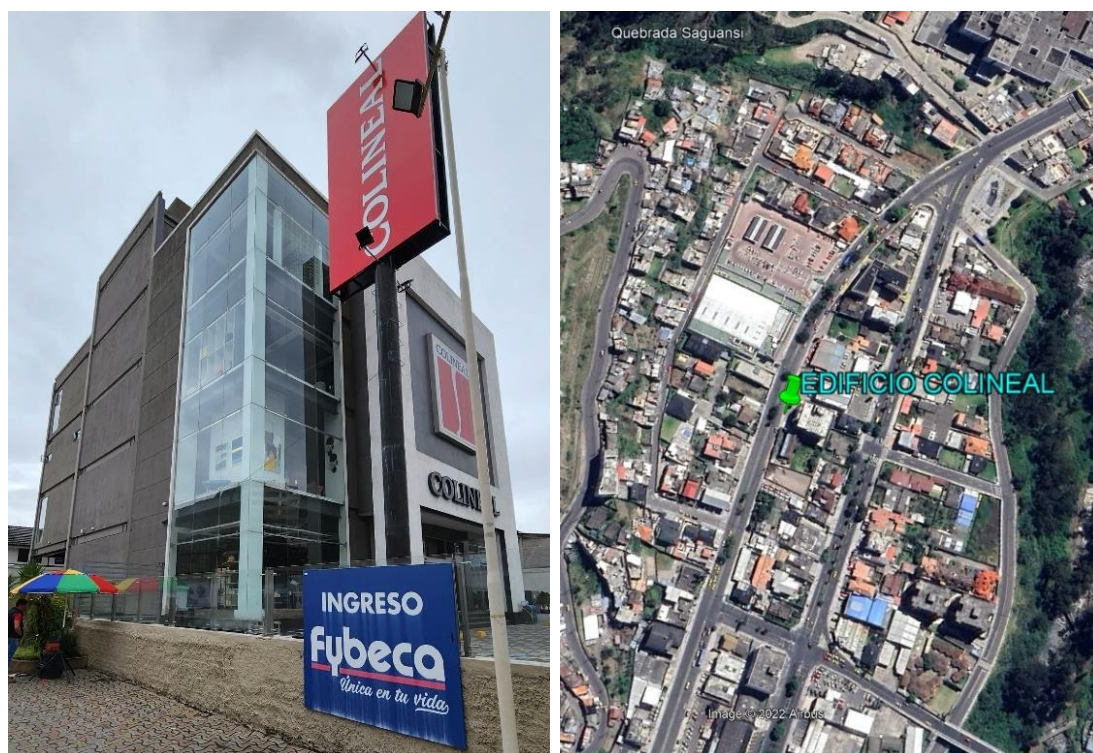


Figura 9. Ubicación del edificio Colineal [30].

Sistema de proyección DATUM WGS84 zona 17 Sur

Este 763,393.28 m

Norte 9'863,240.56 m

3.2. Equipos y materiales

Además de la normativa de construcción vigente, se considera la utilización de equipos computacionales con su respectivo software de diseño y cálculo estructural y materiales requeridos para el desarrollo de esta investigación.

TABLA 5. EQUIPOS Y MATERIALES EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Ítem	Descripción equipo	Especificaciones	
1	Ensayo Esquerométrico - Martillo	Método no destructivo que ayuda a identificar la resistencia a la compresión del hormigón	
2	Ensayo Penetración Estándar (SPT) - Trípode de carga	Ensayo que permite obtener muestras representativas del suelo e identificar su tipo, definir su estratigrafía, propiedades, límites entre otros.	
3	Ensayo refracción sísmica - Sismógrafo - Geófonos	Método no destructivo de reconocimiento, el cual permite interpretar las propiedades del terreno y la profundidad de la roca mediante el análisis de las variaciones en las velocidades de propagación de las ondas sísmicas refractadas.	
4	Calibrador pie de rey	Instrumento utilizado para medir dimensiones a precisión.	
5	Equipo de medición Flexómetro Cintas	Herramienta utilizada para la medición común de dimensiones.	

3.3. Tipo de investigación

3.3.1. Investigación descriptiva

La presente investigación será de tipo descriptiva, al tratarse de un estudio y análisis del comportamiento actual de las edificaciones, definiendo un registro de datos y analizando la realidad de su construcción, para poder describir el comportamiento que se establezca en cada una de las modelaciones estructurales a las cuales será sometida dichos modelos matemáticos.

3.3.2. Investigación explicativa

Concluido las distintas modelaciones estructurales se definirá la o las soluciones técnicas adecuadas de reforzamiento estructural acorde a las características de la edificación en función y aplicación de la normativa NEC-2015.

3.4. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

Con la información de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Atocha Ficoa se determinará la vulnerabilidad presente en este sector, además con la evaluación del estado actual del edificio de la empresa Colineal, mediante un análisis estático no lineal (Pushover) se determinará un reforzamiento estructural que optimizará el desempeño sísmico de la edificación empleando la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-2015.

3.4.1. Población o muestra

3.4.2. Población

Con la finalidad de obtener un adecuado estudio de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Atocha Ficoa se efectuó el análisis y el levantamiento de las edificaciones conformados en estructura metálica presentes en el territorio indicado. En la Figura 10, se indica el mapa del cantón Ambato con sus parroquias urbanas, en donde la número 19 corresponde al área de estudio de esta investigación, tomado del GAD Municipalidad de Ambato, actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

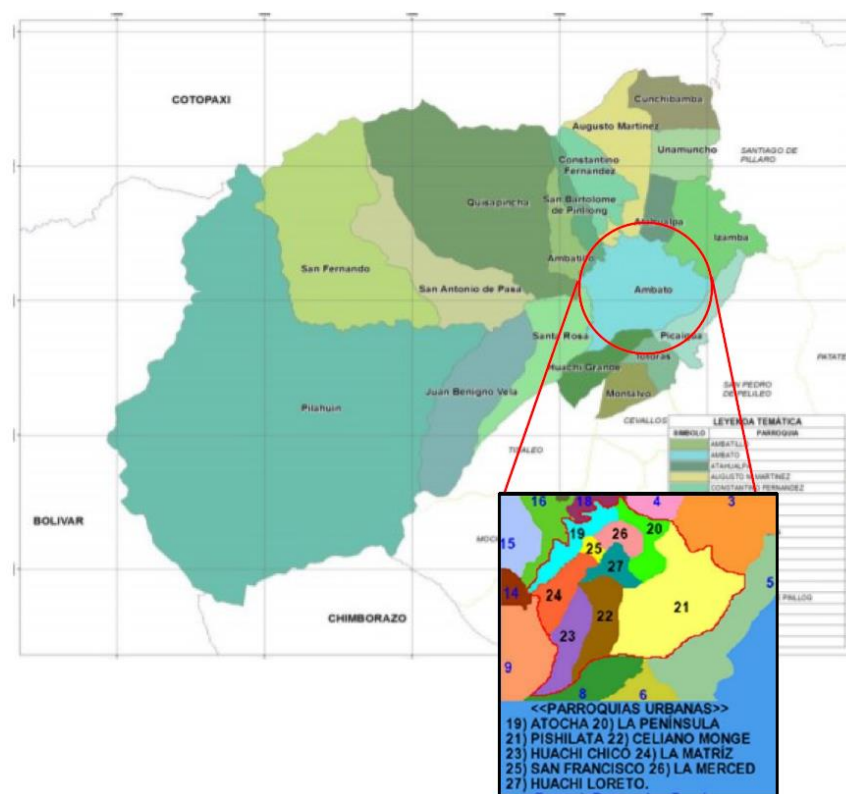


Figura 10. Mapa del cantón Ambato, parroquias urbanas.

3.4.3. Muestra

La presente investigación realizará el análisis de vulnerabilidad sísmica, el comportamiento actual y el reforzamiento estructural del edificio representativo de la parroquia Atocha Ficoa, el cual es definido en la estructura de la empresa Colineal.

3.5. Recolección de información:

Para la recolección de la información relacionada con el análisis de vulnerabilidad sísmica se la realizó in situ, esta se ha obtenido por medio de los formularios de inspección visual rápida establecidas por las metodologías FEMA P-154, NEC-2015 y FUNVISIS los cuales determinaron la información y datos relevantes para la valoración del índice de vulnerabilidad presente en la parroquia de estudio, por lo que se realizó un reconocimiento y visitas a las edificaciones metálicas seleccionadas en el territorio con la finalidad de verificar su funcionamiento, patologías y aspectos técnicos necesarios para llevar a cabo esta evaluación de forma adecuada. Posteriormente se realizaron ensayos no destructivos para la obtención de las propiedades y características del suelo de la edificación Colineal mediante un sondeo de penetración estándar (SPT) y refracción sísmica, consecutivamente se llevaron a

cabo los ensayos esclerométricos en los elementos conformados por hormigón que forman parte del edificio. Además, se efectuó la investigación bibliográfica, artículos científicos y normativas vigentes que ayudaron en la interpretación de resultados. Para el levantamiento de los esquemas gráficos y planos se utilizó los programas computacionales para el análisis y diseño estructural respectivamente.

3.6. Procesamiento de la información y análisis estadístico

Toda la información del análisis de vulnerabilidad sísmica recolectada de la parroquia por medio de los formularios establecidos por la NEC-2015, FEMA P-154 y FUNVISIS fueron procesados y tabulados de manera eficaz, luego de lo cual se procedió a efectuar un análisis cualitativo de la estructura relevante, consecutivamente se procedió a realizar el análisis cuantitativo a través del programa computacional para diseño estructural el mismo que nos permitió obtener un sistema de reforzamiento estructural y el comportamiento actual de la edificación.

Para la presente investigación se efectuaron los siguientes procesos:

- Por medio de los formularios de inspección visual rápida con aplicación de la metodología FEMA P-154, NEC-2015 y FUNVISIS, se obtuvo la información necesaria para determinar la vulnerabilidad sísmica presente en la parroquia Atocha-Ficoa.
- Se seleccionó la estructura metálica representativa la cual fue el edificio de la empresa Colineal en donde se verificó el grado de vulnerabilidad de manera cualitativa empleando la normativa y formularios antes mencionados.
- Se realizaron los ensayos de laboratorio correspondientes para determinar el tipo de suelo y sus propiedades por medio de la prueba de sondeo de penetración estándar (SPT).
- De igual manera se realizó el ensayo de refracción sísmica con la finalidad de obtener toda la información real por medio de la propagación de ondas sísmicas del suelo en donde se encuentra cimentado la estructura.
- Además, se efectuaron los respectivos ensayos esclerométricos aplicados a los elementos de cimentación – pedestales, con el fin de determinar su resistencia a la compresión.

- Se realizó el levantamiento estructural de la edificación considerando su geometría, dimensiones y detalles de todos los elementos que forman parte de la edificación (vigas, losas, columnas).
- Consecutivamente se efectuó la modelación del edificio en el programa computacional para diseño estructural con toda la información indicada en el numeral anterior, en la cual se asignaron los parámetros técnicos y estructurales lineales y no lineales.
- Se analizó la información de la estructura por medio de la curva de capacidad y el punto de desempeño con aplicación del método incremental (Pushover).
- Además, se analizó los datos procesados y se determinó la necesidad de realizar un sistema de reforzamiento estructural a la edificación.

3.7. Variables respuesta o resultados alcanzados

La presente investigación permitirá obtener los resultados del análisis de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Atocha Ficoa y el nivel de riesgo estructural de la estructura representativa, así como conocer las actuales demandas a las que se encuentra sometida la edificación luego de realizarse un análisis no lineal y de esta manera determinar un sistema de reforzamiento estructural el cual permitirá que el edificio se encuentre en un estado de nivel de seguridad de vida adecuado.

3.8. Recolección de datos

3.8.1. Planos de la edificación

Los planos arquitectónicos y estructurales del edificio Colineal fueron realizados mediante un levantamiento específico de información, con la finalidad de visualizar de una mejor manera la distribución de los espacios, fachadas y demás anexos constructivos que permitan tener una visualización más amplia del estado actual de la edificación.

3.8.2. Características y configuración estructural

El edificio de la empresa Colineal fue construido en el año 2016, el mismo que tiene cinco niveles de entepiso, presenta un sistema estructural de pórticos sismo resistentes de acero laminado en caliente, es utilizada para la comercialización de venta de muebles y artículos del hogar. En la Figura11, se indica la modelación del edificio Colineal.

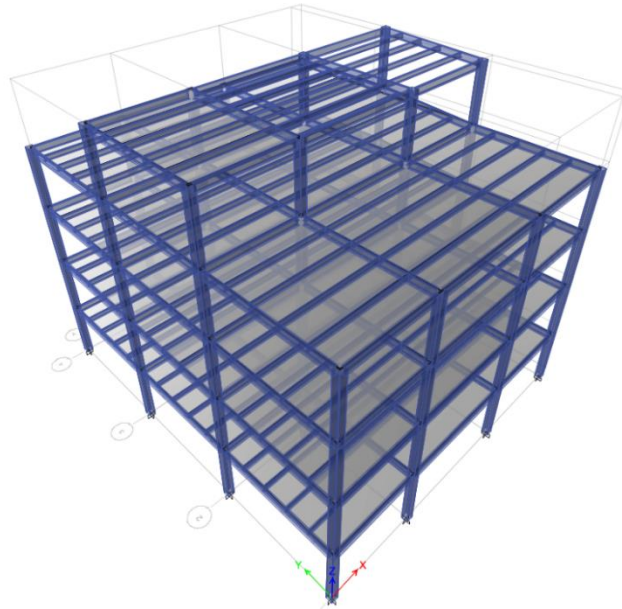


Figura 11. Modelación del edificio Colineal vista 3D

3.8.3. Ensayo de resistencia a la compresión del hormigón

Con la finalidad de determinar la resistencia a la compresión del hormigón en la cimentación (pedestales), se realizó el ensayo no destructivo por medio del martillo esclerométrico en los elementos con 10 lecturas en conjunto. Este ensayo se llevó a cabo en cumplimiento de la norma ASTM C805. En la Figura 12, se indica los ejes en los cuales se efectuaron dichos ensayos, además en la Tabla 6, se indican los valores del índice de rebote para el elemento pedestal establecido en eje A4-B4-C4-E4.

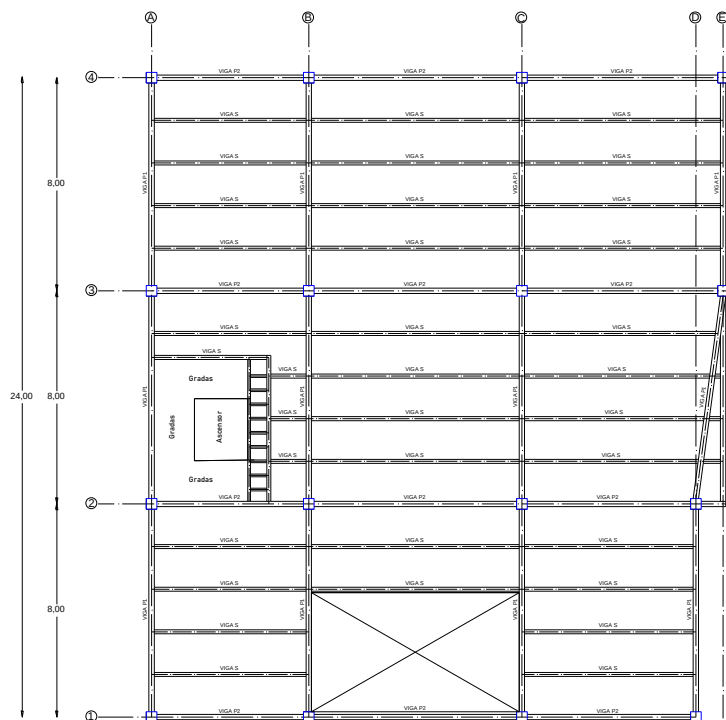


Figura 12. Implantación del edificio Colineal

TABLA 6. VALORES DE ÍNDICE DE REBOTE ESCLEROMÉTRICO

Índice de rebote (Q)				
No.	Pedestal Eje A4	Pedestal Eje B4	Pedestal Eje C4	Pedestal Eje E4
1	35	29	34	34
2	33	28	31	36
3	31	33	34	37
4	30	37	39	33
5	29	30	35	36
6	34	33	36	35
7	33	36	32	30
8	28	31	31	37
9	32	37	35	33
10	35	36	33	29
Media [Q]	32	33	34	34
f'c (kg/cm²)	233	245	255	255

En la Figura 13, se indican las curvas de regresión para la estimación de la resistencia a compresión mediante el número de rebote del ensayo esclerométrico con aplicación en sentido vertical [31].

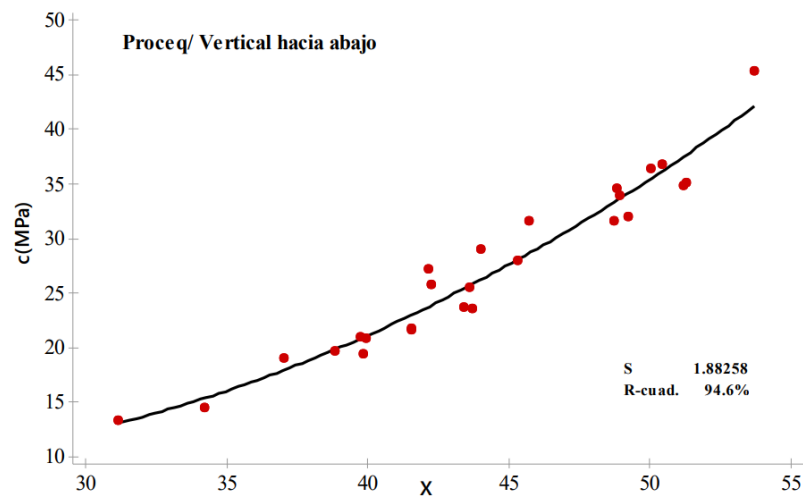


Figura 13. Curva de regresión estimar f'c vertical [31].

En la Figura 14, se indican las curvas de regresión para la estimación de la resistencia a compresión mediante el número de rebote del ensayo esclerométrico con aplicación en sentido horizontal [31].

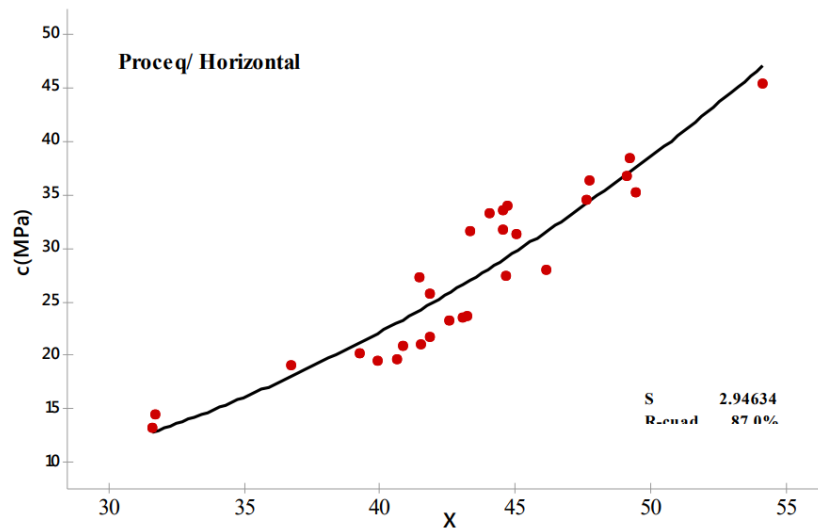


Figura 14. Curva de regresión estimar $f'c$ horizontal [31].

Con el fin de determinar si los datos obtenidos con el equipo son válidos, se determina la media de los 10 golpes y posteriormente se calcula la diferencia o error entre estos valores máximo y mínimo con la media, la condición señala que si los dos valores son mayores a 6 unidades la muestra no es válida y se deberá efectuar otra toma de datos.

$$\text{Media Q} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{N}^\circ \text{ de golpes } i)}{n}$$

$$\text{Media Q} = \frac{35 + 33 + 31 + 30 + 29 + 34 + 33 + 28 + 32 + 35}{10}$$

$$\text{Media Q} = 32$$

Determinación del error

Para el cálculo para la validación del índice de rebote, se utilizó los datos del pedestal Eje A4 de la Tabla 6, el procedimiento es el mismo para los demás datos.

$$E+ = V_{\max} - \text{Media Q}$$

$$E- = V_{\min} - \text{Media Q}$$

$$\text{Valor máximo} = 35$$

$$E+ = 35 - 32$$

$$E+ = 3.0$$

$$\text{Valor mínimo} = 28$$

$$E- = 28 - 32$$

$$E- = 4.0$$

Verificado los valores de las expresiones señaladas se puede establecer que el error por encima de la media E+ y por debajo de la media E-, es un valor menor a 6 unidades, por tal motivo los valores obtenidos son válidos. En la Tabla 7, se efectúa la validación de los datos de resistencia obtenidos.

TABLA 7. VALIDACIÓN DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN PEDESTAL

No.	Índice de rebote (Q)	Promedio (P)	Error (P-Q)
1	35	32	3
2	33		1
3	31		1
4	30		2
5	29		3
6	34		2
7	33		1
8	28		4
9	32		0
10	35		3

Mediante métodos estadísticos se realiza la determinación de la resistencia a la compresión del hormigón, empleando la media aritmética para obtener el valor de la resistencia promedio.

$$f'_c = \frac{233 + 206 + 255 + 245 + 284 + 206 + 216 + 275 + 275 + 250}{10}$$

$$f'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$$

El valor promedio obtenido del ensayo correspondientes es de 245 kg/cm², valor que se será utilizado para el análisis y la modelación de 240 kg/cm².

3.8.4. Ensayo de Penetración Estándar (SPT)

Con la finalidad de determinar las características geotécnicas para el estudio de vulnerabilidad sísmica, se planificó la ejecución de un sondeo mecánico mediante el Ensayo de Penetración Estándar (SPT), de acuerdo con la norma ASTM-D1586.

Durante la ejecución de la perforación (SPT), se registró el número de golpes (N), y se recuperaron muestras alteradas, para su posterior identificación mediante ensayos de clasificación. En la Figura 15, se indica la ubicación del punto de perforación para la extracción de la muestra del suelo en el sector señalado.

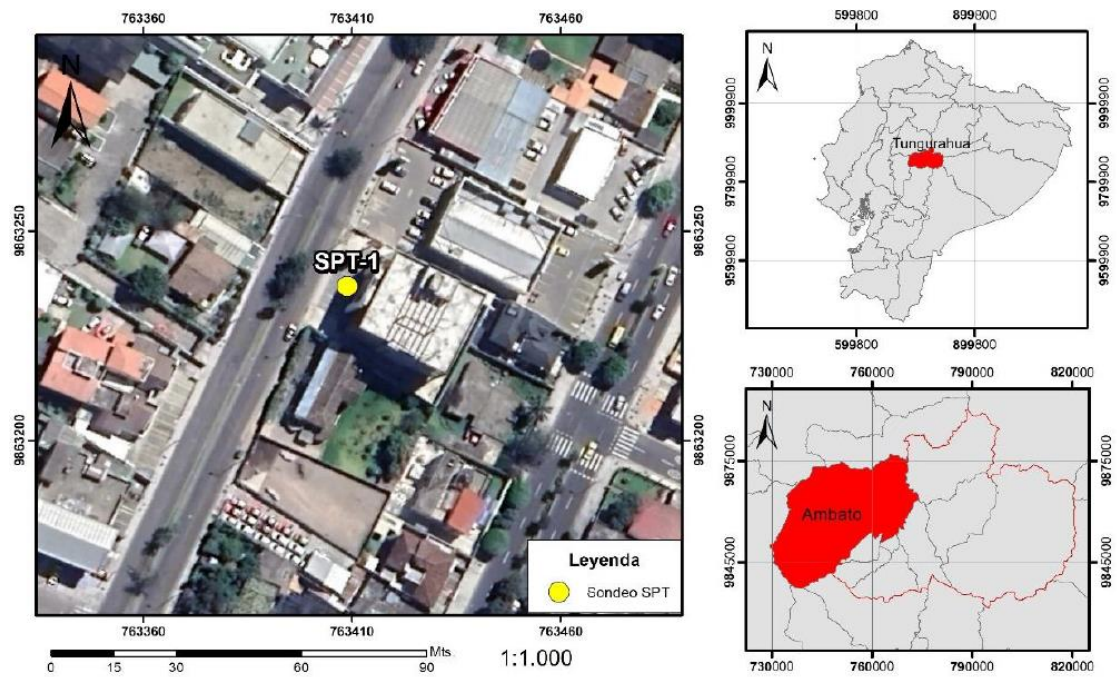


Figura 15. Mapa de ubicación del estudio de suelos SPT1.



Figura 16. Fotografías del ensayo SPT, extracción muestras del suelo

Con las muestras alteradas recuperadas a través del ensayo SPT y del muestreador tipo cuchara partida se realizaron los siguientes ensayos:

- Granulometría
- Contenido de humedad natural
- Límite líquido
- Límite plástico

Los resultados obtenidos en estos ensayos sirvieron para clasificar los suelos de acuerdo con la clasificación de suelos SUCS, lo cual permite conocer la secuencia estratigráfica del subsuelo. Los ensayos se llevaron a cabo de acuerdo con los procesos y normas vigentes especificados por el INEN y ASTM. En la Tabla 8, se indican los resultados del tipo de suelo obtenido.

TABLA 8. RESULTADOS ENSAYO SPT1 ESTRATIGRAFÍA

Profundidad (m)	Tipo de suelo	Clasificación SUCS	Estratigrafía	Nivel Freático (m)
1.00 a 2.00	Limo	ML		-
2.00 a 6.00	Arena Limosa	SM		-

En la Tabla 9, se indican los resultados obtenidos de las muestras extraídas de suelo, dando como resultado una capacidad admisible promedio de 1.28 kg/cm², hasta los 6.00 metros de profundidad. En la Tabla 9, se indica la capacidad admisible del suelo.

TABLA 9. RESULTADOS ENSAYO SPT CAPACIDAD ADMISIBLE

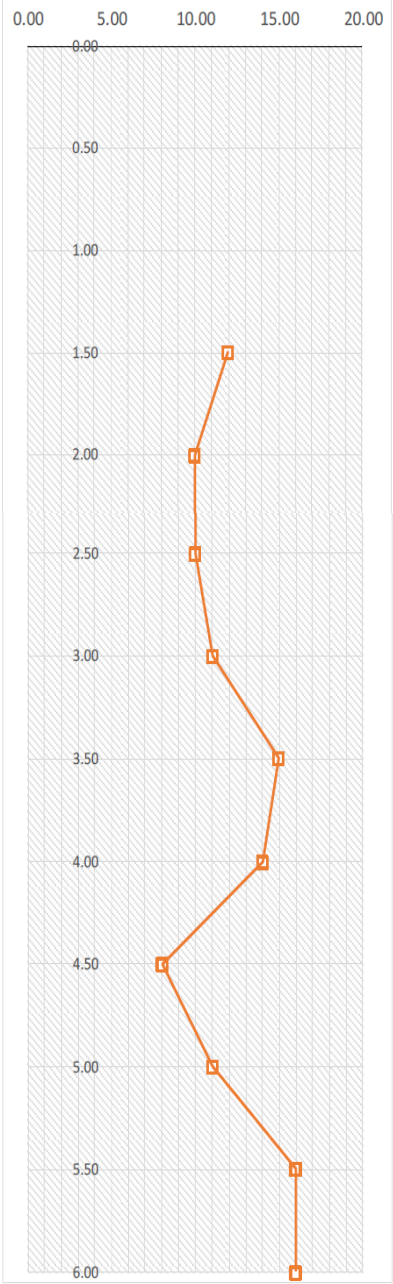
Resultados del ensayo SPT COTA DEL TERRENO:						2553.00 m.s.n.m.					
COORDENADA:						X = 763,409.00			Y = 9,863,239.00		
PROF. (m)	NOMBRE	G. %	A. %	F. %	CH. %	LL. %	LP. %	IP. %	SUCS	AASHTO	Qadm. (kg/cm ²)
1.00 2.00	Limo	0	50	50	18	-	-	-	ML	A-4	1.13
2.00 3.00	Arena limosa	1	62	38	12	-	-	-	SM	A-4	1.08
3.00 4.00	Arena limosa	0	61	39	13	-	-	-	SM	A-4	1.49
4.00 5.00	Arena limosa	0	53	47	18	-	-	-	SM	A-4	1.02
5.00 6.00	Arena limosa	0	71	29	12	-	-	-	SM	A-2-4	1.71

Por medio de la Tabla 10, se puede evidenciar los resultados obtenidos a distintas profundidades y la determinación del tipo de suelo obtenido en estas estratigrafías.

TABLA 10.RESULTADOS SPT NIVELES DE PROFUNDIDAD

ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)					
PROYECTO :	ENSAYOS GEOTÉCNICOS GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL				
UBICACIÓN :	EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.				
SONDEO:	CIUDAD DE AMBATO.				
COTA:	SPT 1		COORDENADAS:		
	2553.00 m.s.n.m.		X=763409.00 Y=9863239.00		

PROF. (m)	Nro. Golpes Registr.	Nro de Golpes	NF	ID	Descripción del suelo	Resumen Gráfico del Estudio	
						(No. De Golpes)	
0.00		0.00				0.00 5.00 10.00 15.00 20.00	
1.50	7.00	12.00			SUELO 1-2: Limo	0.00	
	6.00				SUCS: ML AASHTO: A-4	0.50	
	6.00				PROPIEDADES: C.H.: 17.62	1.00	
2.00	6.00	10.00			Grava: 0% L.L.:	1.50	
	5.00				Arena: 50% L.P.:	2.00	
	5.00				Finos: 50% I.P.:	2.50	
2.50	8.00	10.00			SUELO 2-3: Arena limosa	3.00	
	6.00				SUCS: SM AASHTO: A-4	3.50	
	4.00				PROPIEDADES: C.H.: 12.12	4.00	
3.00	4.00	11.00			Grava: 1% L.L.:	4.50	
	5.00				Arena: 62% L.P.:	5.00	
	6.00				Finos: 38% I.P.:	5.50	
3.50	6.00	15.00			SUELO 3-4: Arena limosa	6.00	
	5.00				SUCS: SM AASHTO: A-4		
	10.00				PROPIEDADES: C.H.: 13.31		
4.00	8.00	14.00			Grava: 0% L.L.:		
	8.00				Arena: 61% L.P.:		
	6.00				Finos: 39% I.P.:		
4.50	5.00	8.00			SUELO 4-5: Arena limosa		
	4.00				SUCS: SM AASHTO: A-4		
	4.00				PROPIEDADES: C.H.: 17.65		
5.00	6.00	11.00			Grava: 0% L.L.:		
	5.00				Arena: 53% L.P.:		
	6.00				Finos: 47% I.P.:		
5.50	8.00	16.00			SUELO 5-6: Arena limosa		
	8.00				SUCS: SM AASHTO: A-2-4		
	8.00				PROPIEDADES: C.H.: 11.76		
6.00	8.00	16.00			Grava: 0% L.L.:		
	8.00				Arena: 71% L.P.:		
	8.00				Finos: 29% I.P.:		



3.8.5. Ensayo de Refracción Sísmica

Con la finalidad de determinar las características geotécnicas para el estudio de vulnerabilidad sísmica, parámetros sísmicos, velocidades, potencia y la correspondencia geológica se planificó la ejecución de ensayo de refracción sísmica. En la Figura 17, se indica la ubicación de la línea sísmica para le evaluación del ensayo correspondiente.

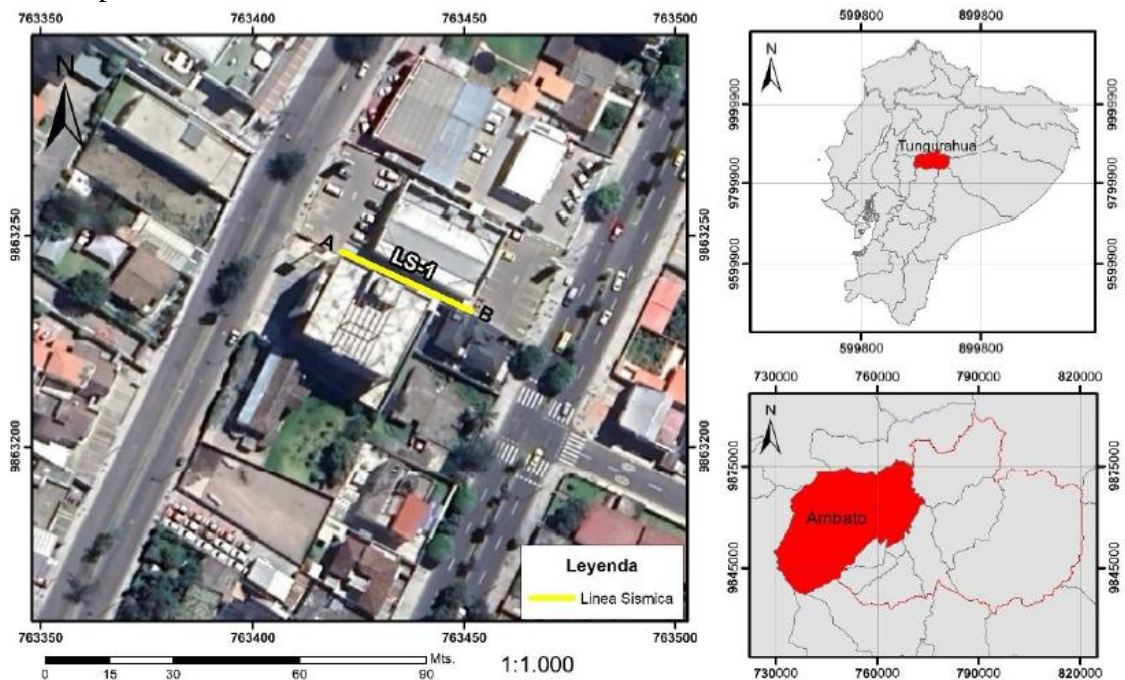


Figura 17. Mapa de ubicación del estudio de refracción sísmica

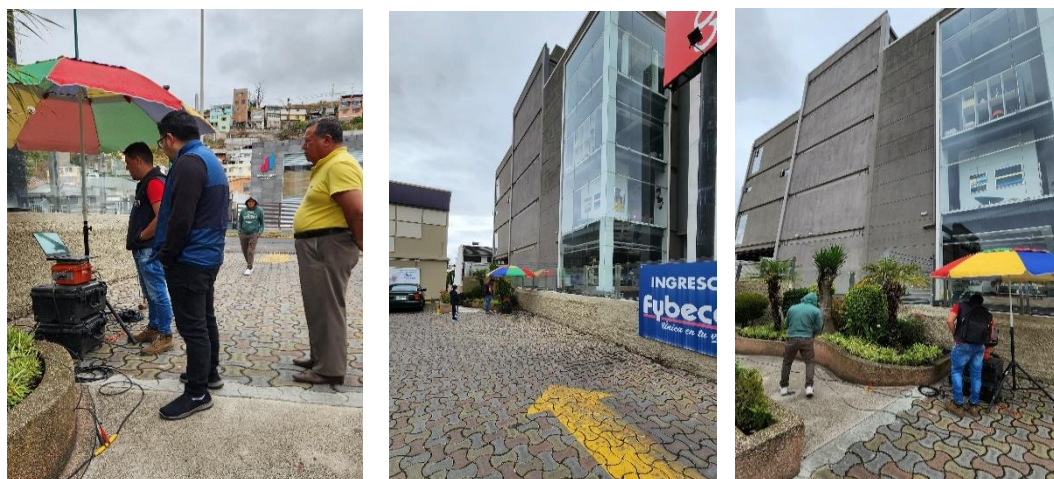


Figura 18. Fotografías del ensayo de refracción sísmica

En la Tabla 11, se indican los resultados de refracción sísmica obtenidos del trabajo de prospección sísmica en el campo el cual consistió en la ejecución de un perfil

sísmico de 35 metros para la recepción de las ondas primarias (Vp) en la cual se utilizó los geófonos verticales con impactos con martillo en sentido vertical.

TABLA 11.RESULTADOS REFRACCIÓN SÍSMICA

Capa	Profundidad (m)	Tipo de material	Velocidad Sísmica Vp (m/s)	Velocidad Sísmica Vs (m/s)	N SPT	Capacidad Admisible (kg/cm ²)
1	6.10 a 12.50	Cobertura superficial de arenas limosas de baja consolidación	546	137	8	0,79
2	> 15	Depósitos de arenas limosas medianamente consolidadas.	949	237	19	1,94

Capa 1. Está compuesta por una cobertura superficial de arenas limosas de baja consolidación, con espesores entre 6.10 y 12.50 metros y posee una capacidad admisible en general de 0.79 kg/cm².

Capa 2. Se infiere la presencia de depósitos de arenas limosas medianamente consolidadas, con un espesor mayor a 15.00 metros y una capacidad admisible de 1.94 kg/cm². En la Tabla 12, se detallan los parámetros sísmicos, velocidades, potencia y la correspondencia geológica obtenida del ensayo de refracción sísmica.

TABLA 12.PARÁMETROS DINÁMICOS Y ESTÁTICOS - COMPLEJOS SÍSMICOS

LÍNEA SÍSMICA		
Estrato o capa	Estrato 1	Estrato 2
Descripción de material	Cobertura superficial de arenas limosas de baja consolidación	Depósitos de arenas limosas medianamente consolidadas
Potencia de la capa (m)	6.10 - 12.50	> 15,00
Veloc. Longitudinal Vp (m/s)	546,00	949,00
Veloc. Transversal Vs (m/s)	137,00	237,00
Relación de Poisson (σ)	0,47	0,47
Densidad (gr/cm ³)	1,95	2,06
Módulo de rigidez (μ) (kg/cm ²)	370,58	1184,21
Módulo Elástico (E) (kg/cm ²)	1087,02	3473,67
Módulo Bulk (K)	5435,12	17368,37
N SPT	8,00	19,00
CAPACIDAD PORTANTE		
Meyerhoff qa (kg/cm ²)	0,79	1,94
Peck, H y T. qa (kg/cm ²)	1,05	2,57

3.9. Definición de materiales

En el presente estudio, se consideró los siguientes materiales, los cuales fueron utilizados en la edificación. En la Tabla 13, se indican las propiedades de los materiales indicados.

TABLA 13. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Material		Propiedad
Acero estructural	Tipo	ASTM A36
	Límite de fluencia	2530 kg/cm ² (36 KSI)
	Módulo de Poisson	0,30
Hormigón (f'c)	Resistencia compresión	240 kg/cm ²
	Peso específico	2400 kg/m ³
	Módulo de Poisson	0,20
	Módulo de elasticidad	Ec=15100 √ f'c Ec=15100 √ 240 kg/cm ² Ec=218819.79 kg/cm ²
Normativa considerada		NEC-2015 AISC 360-16 ACI 318-14

3.9.1. Sistema de losa

La presente edificación posee su sistema de losa mediante deck metálico adicionada por hormigón f'c=240 kg/cm². En la Figura 19, se indica el sistema de losa utilizado en la edificación.

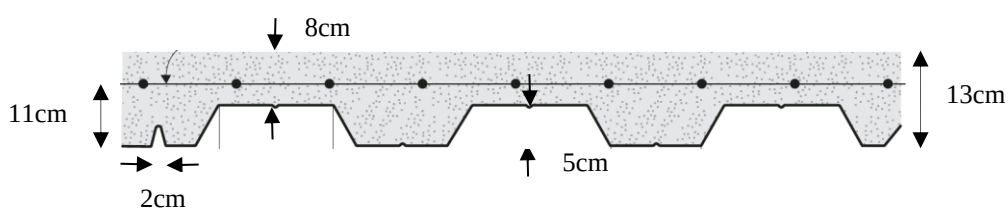


Figura 19. Sistema de losa deck metálico

$$\begin{aligned}
 \text{Deck 0.76 mm peso} &= 8.13 \text{ kg/m}^2 \\
 \text{Hormigón en deck metálico} &= 0.099 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 237.60 \text{ kg/m}^2 \\
 \text{Peso total losa} &= 8.13 \text{ kg/m}^2 + 237.60 \text{ kg/m}^2 = \mathbf{245 \text{ kg/m}^2}
 \end{aligned}$$

3.10. Cargas gravitacionales

La asignación de este tipo de cargas se basa específicamente a las condiciones actuales de la estructura.

3.10.1. Carga Muerta

Para la carga muerta se consideró el peso propio de la edificación, el peso de las paredes y el peso de los recubrimientos y enlucidos. Por medio de la Tabla 14, se indican las cargas muertas asignadas a la edificación.

TABLA 14. CUANTIFICACIÓN DE CARGA MUERTA

Carga Muerta	
Peso propio losa	245 kg/m ²
Peso paredes	200 kg/m ²
Peso recubrimientos piso	30 kg/m ²
Pesos enlucidos	30 kg/m ²
Peso Total	505 kg/m²

3.10.2. Carga Viva

La carga viva ha sido definida de acuerdo con lo establecido en la NEC-SE-CG (Cargas no sísmicas) en su literal 4.2.1 se presenta los valores de cargas (uniforme y concentrada) de acuerdo con su ocupación. En la Tabla 15, se indica la carga viva definida para esta investigación.

TABLA 15. CUANTIFICACIÓN DE CARGA VIVA

Carga Viva (Definida NEC-SE-CG)	
Almacenes	480 kg/m ²
Peso Total	480 kg/m²

Es necesario indicar que la edificación contempla un cubre gradas en el último piso, por tal razón la carga viva definida para esta condición es de 80 kg/m².

3.11. Cargas sísmicas

3.11.1. Factor de zona sísmica

La edificación se encuentra ubicada en la parroquia Atocha Ficoa, cantón Ambato lo cual le corresponde un factor de zonificación sísmica Z de 0.40, valor que representa la aceleración máxima en roca para el sismo de diseño, parámetro que es definido en la NEC-SE-DS Peligro Sísmico. En la Tabla 16, se indica la zona sísmica y el valor del factor Z utilizado.

TABLA 16. VALORES FACTOR (Z) ZONA SÍSMICA DEFINIDA [32].

Zona Sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	$\geq 0,50$
Caracterización de la amenaza sísmica	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta

3.11.2. Perfil de suelo

Con los resultados obtenidos por medio de los ensayos de SPT y sísmica de refracción efectuados a la edificación, documentación que es anexada a la presente investigación como anexo correspondiente (Anexo 2), se determinó el tipo de perfil en la estructura y de acuerdo con la sección 3.2.1. Tipos de perfiles de suelo empleados en diseño sísmico se definió un perfil tipo D. En la Tabla 17, se indica el tipo de perfil de suelo definido para esta investigación.

TABLA 17. TIPOS DE PERFILES PARA DISEÑO SÍSMICO [32].

Tipo de perfil	Descripción	Definición
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$ $50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ Kpa } (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2)$ $> S_u \geq 50 \text{ KPa } (\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2)$

3.12. Coeficientes de perfil de suelo

Estos coeficientes de perfil de suelo denominados F_a , F_d y F_s , se determinaron de acuerdo con lo establecido en la sección 3.2.2 de la NEC-SE- DS.

3.13. Coeficiente de amplificación de suelo en zona periodo corto (F_a)

Este coeficiente amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de aceleraciones para el diseño en roca, considerando los efectos de sitio. En la Tabla 18, se indica el valor $F_a=1.20$ adoptado para esta investigación.

TABLA 18. COEFICIENTE DE AMPLIFICACIÓN DE SUELO PERIODO CORTO (FA) [32].

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50
A	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
C	1,40	1,30	1,25	1,23	1,20	1,18
D	1,60	1,40	1,30	1,25	1,20	1,12
E	1,80	1,40	1,25	1,10	1,00	0,85

3.14. Coeficiente desplazamiento de diseño en roca (Fd)

Este coeficiente amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamiento para el diseño en roca, considerando los efectos de sitio. En la Tabla 19, se indica el valor $F_d=1.19$ adoptado para esta investigación.

TABLA 19. COEFICIENTE AMPLIFICACIÓN DISEÑO EN ROCA (FD) [32].

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50
A	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
C	1,36	1,28	1,19	1,15	1,11	1,06
D	1,62	1,45	1,36	1,28	1,19	1,11
E	2,10	1,75	1,70	1,65	1,60	1,50

3.15. Coeficiente de comportamiento no lineal de los suelos (Fs)

Este coeficiente considera el comportamiento no lineal de los suelos, la degradación del periodo del sitio que depende de la intensidad y contenido de frecuencia de la excitación sísmica y los desplazamientos relativos del suelo, para espectros de aceleraciones y desplazamientos. En la Tabla 20, se indica el valor $F_s=1.28$

TABLA 20. COEFICIENTE COMPORTAMIENTO NO LINEAL (FS) [32].

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50
A	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
B	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
C	0,85	0,94	1,02	1,06	1,11	1,23
D	1,02	1,06	1,11	1,19	1,28	1,40
E	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00

3.16. Amplificación espectral (η)

De acuerdo con lo establecido por la NEC 2015, estos parámetros de amplificación dependen de la región del Ecuador cuyos valores se encuentran definidos de acuerdo con el siguiente detalle:

Provincias de la Costa (Excepto Esmeraldas)	$\eta = 1.80$
Provincias de la Sierra, Esmeraldas y Galápagos	$\eta = 2.48$
Provincias del Oriente	$\eta = 2.60$

3.17. Aceleración Espectral (S_a)

La NEC-SE-DS establece que el espectro de respuesta elástico de aceleraciones (expresado como fracción de la aceleración de la gravedad g), definido para una fracción del amortiguamiento respecto al crítico igual a 5%. Depende del período o modo de vibración de la estructura.

$$S_a = Z * F_a * \eta$$

$$S_a = 0.40 * 1.20 * 2.48$$

$$S_a = 1.1904$$

Donde:

S_a =aceleración espectral

Z = factor de zona sísmica

η = amplificación espectral

3.18. Periodos de Vibración (T)

3.18.1. Periodos límites de vibración (T_o)

En la sección 3.3.1 de la NEC-15 se indica que el espectro elástico horizontal de diseño en aceleraciones, se realiza el cálculo de período límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño (T_o).

$$T_o = 0.1 F_s \times \frac{F_d}{F_a}$$

$$T_o = 0.1 \times 1.28 \times \frac{1.19}{1.20}$$

$$T_o = 0.1269 \text{ seg}$$

Donde:

T_o =período límite de vibración

F_s = coeficiente comportamiento no lineal

Fd= coeficiente amplificación diseño en roca

Fa= coeficiente amplificación suelo periodo corto

3.18.2. Periodos límites de vibración (Tc)

En la sección 3.3.1 de la NEC-15 se indica que el espectro elástico horizontal de diseño en aceleraciones, se realiza el cálculo de período límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño (To).

$$T_c = 0.55 F_s \times \frac{F_d}{F_a}$$
$$T_c = 0.55 \times 1.28 \times \frac{1.19}{1.20}$$
$$T_c = 0.698 \text{ seg}$$

Donde:

Tc=periodo límite de vibración

Fd= coeficiente amplificación diseño en roca

Fa= coeficiente amplificación suelo periodo corto

3.18.3. Periodo fundamental vibración de la estructura (T)

Para determinar el periodo fundamental de la estructura, se ha considerado realizarlo mediante el Método 1 el cual establecido por la NEC.

$$T = C_t h_n^a$$

Donde:

T = Periodo fundamental de vibración

C_t = coeficiente que depende del tipo de edificio

h_n = altura máxima de edificio de n pisos medida desde la base de la estructura

Por medio de la sección 6.3.3 de la NEC-15 se establece los detalles de los coeficientes C_t y a para el tipo de estructura a utilizarse. En la Tabla 21, se indica los coeficientes empleados en el tipo de estructura. En la Tabla 21, se indican los valores de los coeficientes dependientes del tipo de estructura a utilizarse.

TABLA 21. COEFICIENTES TIPO DE ESTRUCTURA [32].

Tipo de estructura	C _t	α
Estructuras de acero		
Sin arriostramientos	0,072	0,80
Con arriostramientos	0,073	0,75
Pórticos especiales de hormigón armado		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0,055	0,90
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros y mampostería estructurales	0,055	0,75

$$T = C_t h_n^a$$

$$T = 0.072 \times 19.92^{0.80}$$

$$T = 0.788 \text{ seg}$$

Donde:

T = Periodo fundamental de vibración bajo excitación sísmica

C_t = coeficiente estructuras de acero

α = coeficiente estructuras de acero

h_n = 19.92 metros (altura máxima del edificio de n pisos)

3.18.4. Coeficientes irregularidades en planta y elevación

Estos coeficientes son usados para penalizar el diseño estructural con el fin de establecer irregularidades y comportamientos en la edificación. En la presente estructura se ha determinado que los pórticos definidos presentan un cambio en la elevación de los pisos asignado por lo cual de conformidad con la NEC-15, es asignado una penalización en el coeficiente de elevación de 0.90, en tanto a su geometría esta es definida como regular.

Ø_p = 1.00 (Edificación con regularidad en planta)

Ø_e = 0.90 (Edificación con regularidad en elevación)

3.19. Factor de reducción de resistencia sísmica (R)

En la presente estructura se ha definido el factor de reducción sísmica en base a lo establecido en la norma NEC-SE-DS y en función de las recomendaciones establecidas en el código ASCE-7-10 de acuerdo con la conformación de la estructura y factores

señalados en dichos reglamentos. Es necesario indicar que los pórticos especiales a momento se fundamentan por la formación de rótulas plásticas de manera secuencial en los elementos vigas, y adicionalmente se permite la formación de rótulas plásticas en la base de las columnas de planta baja como último mecanismo de disipación de energía. Por las consideraciones antes mencionadas se ha seleccionado un factor de reducción de resistencia sísmica de $R=8$ en función de lo establecido por la NEC-2015.

3.20. Coeficiente de importancia (I)

Definido mediante la NEC-SE-DS la misma que establece parámetros de selección por medio de categorías de acuerdo con su uso, destino e importancia. Por tal razón se ha definido el factor de importancia para esta estructura de 1.0 por considerarse que la misma se encuentra dentro de la categoría otras estructuras. En la Tabla 22, se indica el valor del coeficiente de importancia adoptado para nuestra edificación.

TABLA 22. COEFICIENTE DE IMPORTANCIA [32].

Tipo de uso destino e importancia	I
Otras estructuras Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifiquen dentro de las categorías anteriores	1.0

3.21. Carga sísmica reactiva (W)

Mediante la normativa ASCE/SEI 7-16 está define la metodología para el cálculo de la carga sísmica reactiva, la cual es defina mediante la siguiente formulación.

$$W = W_D + 0.25 W_L$$

Donde:

W_D = carga muerta

W_L = carga viva

3.22. Cortante basal de diseño (V)

Este parámetro es determinado utilizando la ecuación consiguiente en base a la NEC-SE-DS.

$$V = \frac{I S_a}{R \phi_p \phi_e} W$$

$$V = \frac{1(1.1904)}{8 \times 1.0 \times 0.9} W$$

$$V = 0.1653 W$$

Donde:

V= cortante basal.

V_p= cortante basal estático

I= factor de importancia

S_a= aceleración espectral

R= factor de reducción sísmica

Ø_p = coeficiente irregularidad en planta

Ø_e = coeficiente irregularidad en elevación

3.23. Coeficientes en relación con el periodo de vibración (T)(k)

Estos coeficientes son establecidos por la NEC-SE-DS, los cuales depende del periodo de vibración T. En la Tabla 23, se indica la asignación del coeficiente k.

TABLA 23. COEFICIENTES DE IMPORTANCIA PERIODO [32].

Valores de T (s)	k
≤ 0.50	1,00
$0.50 < T \leq 2.50$	$0.75 + 0.50 T$
> 2.50	2,00

Para nuestra edificación el periodo de vibración fue calculado en 0.788 segundos, por tal motivo se encuentra definido entre los valores $0.50 < T \leq 2.50$

$$k = 0.75 + 0.50 T$$

$$k = 0.75 + 0.50 (0.788)$$

$$k = 1.144$$

3.24. Periodo fundamental máximo de vibración (T_{máx})

Parámetro establecido dentro de su aplicación como 1.3 veces el valor del periodo de vibración.

$$T_{\text{máx}} = 1.30 \times T$$

$$T_{\text{máx}} = 1.30 \times 0.788$$

$$T_{\text{máx}} = 1.025$$

3.25. Ajuste corte basal resultados obtenidos por el análisis dinámico

De acuerdo con lo indicado en la NEC-SE-DS indica que el valor del cortante basal dinámico, obtenido por la metodología aplicada de análisis dinámico no debe ser:

<80% del cortante basal V obtenido por el método estático para estructuras regulares.
<85% del cortante basal V obtenido por el método estático para estructuras irregulares.

Por la razón, la edificación en análisis es considerada como una estructura irregular aplicándose el 85% del cortante basal. Con esta consideración se efectuó el cálculo respectivo para la determinación del espectro de respuesta. En la Figura 20. Se indica el espectro de respuesta elástico aplicado a la estructura.

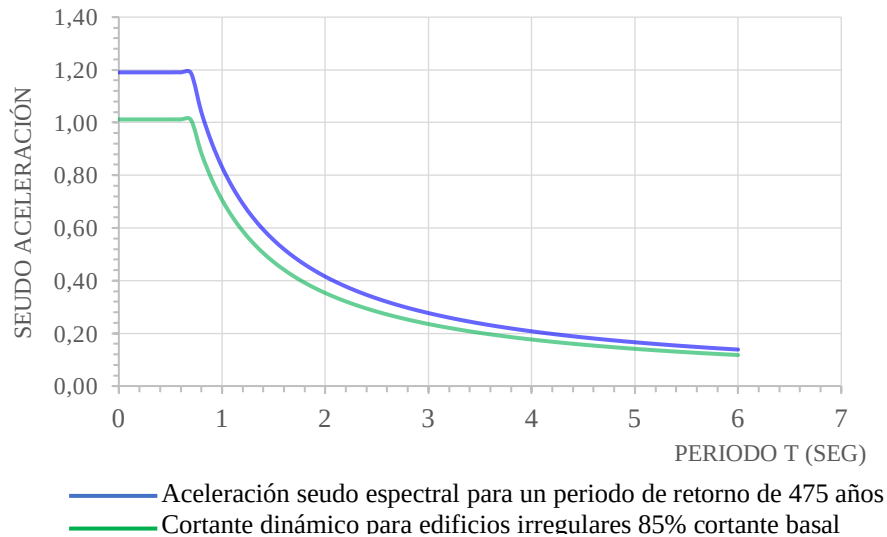


Figura 20. Espectro de respuesta elástico edificación

3.26. Equilibrio de la estructura

El equilibrio de vibraciones en una estructura es un parámetro fundamental, esta depende del uso que posea la edificación, en tales circunstancias esta ha sido definido como tipo comercial.

Por tal motivo, se consignaron las siguientes combinaciones de cargas definidas para las condiciones de esfuerzo y deflexión, de conformidad con la NEC-SE-CG.

- 1.4 D
- 1.2 D + 1.6 L
- 1.2 D + L + E
- 0.9 D + E
- D + L + E

Para el equilibrio de la estructura, además de las consideraciones antes mencionadas, se debe además estimar el periodo de vibración del edificio, participación de la masa

dinámica y las derivas de piso, estimaciones que deben encontrarse dentro del rango admisible para su aceptación.

- El 90% del periodo de vibración respectivo, así como el cortante basal dinámico debe estar en el orden del 85% del cortante basal estático,
- Las derivas de piso deben cumplir lo establecido en la normativa NEC-2015 para su aceptación.
- El periodo de vibración no debe superar el 30 % del periodo de vibración calculado para el cortante basal estático.

Con la determinación de los parámetros necesarios para llevar a cabo nuestra modelación, se procedió a ingresar la información necesaria para generar el espectro de respuesta en el software de análisis estructural. En la Figura 21, se indica el espectro de respuesta elástica que será aplicada a nuestra edificación.

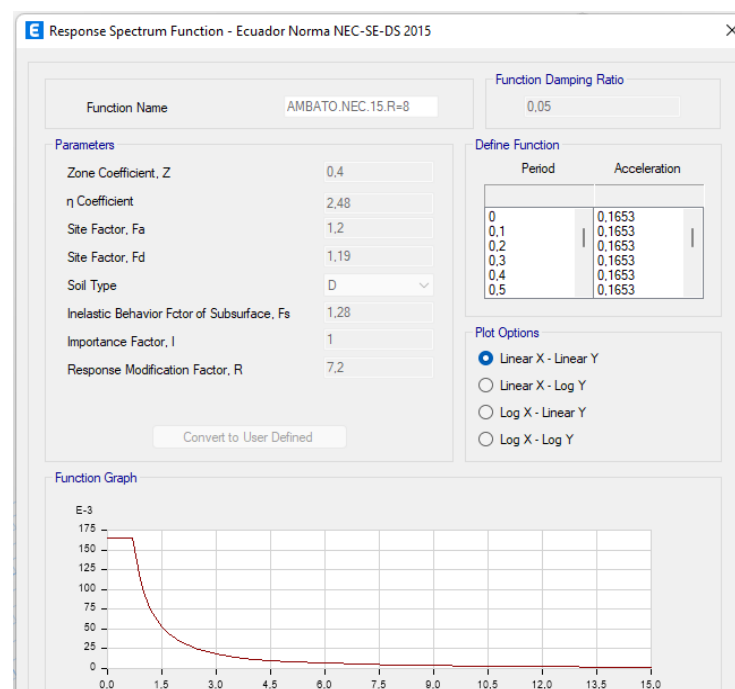


Figura 21. Espectro de respuesta de la estructura.

3.27. Definición de secciones utilizadas en la edificación

3.27.1. Implantación de la estructura

En la Figura 22, se indica el detalle de la conformación de los elementos estructurales como vigas y columnas determinados en el edificio Colineal.

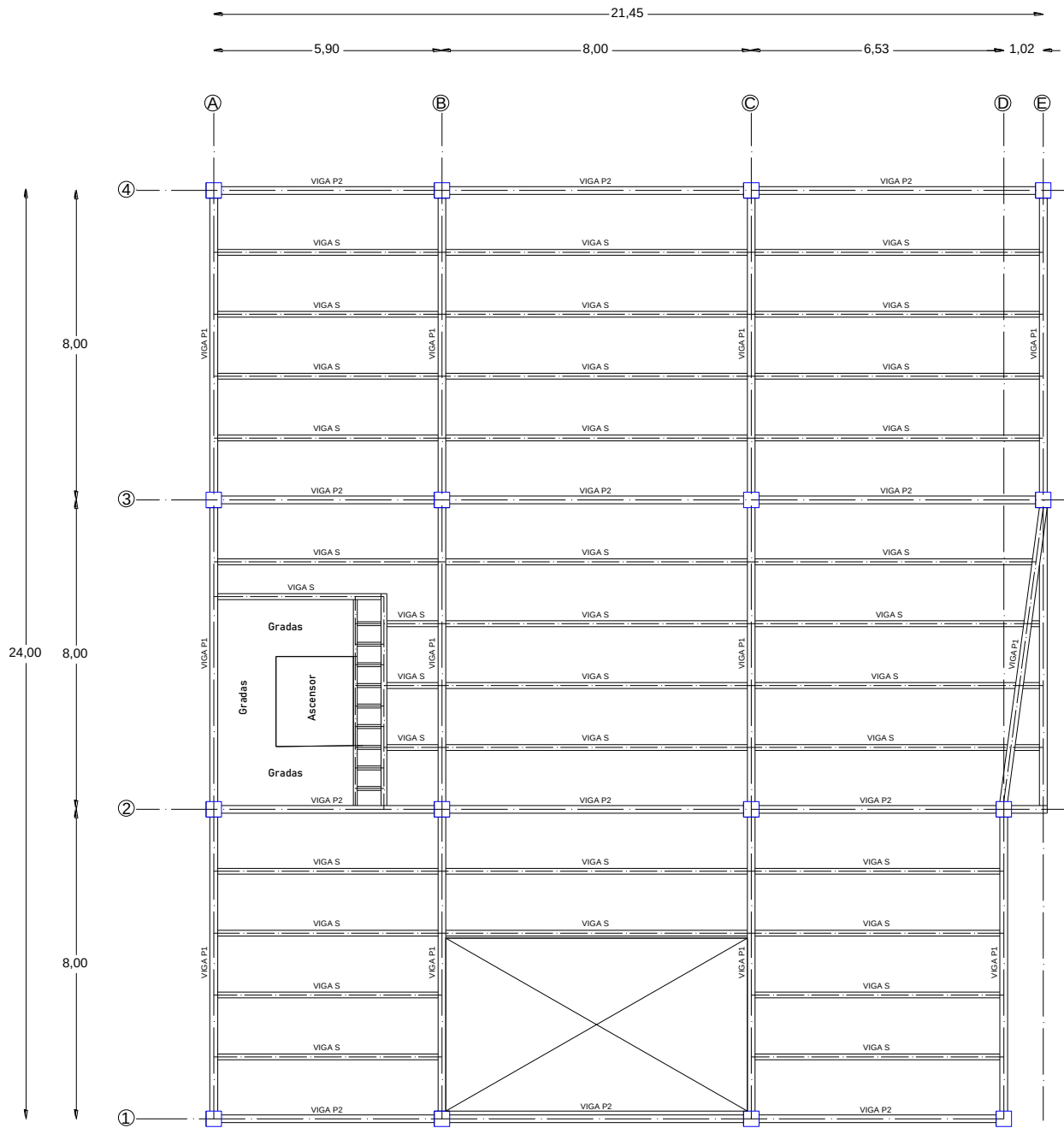


Figura 22. Detalle de implantación edificio Colineal.

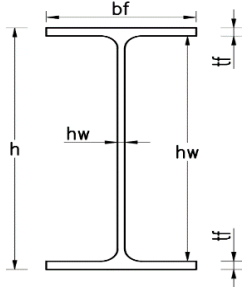
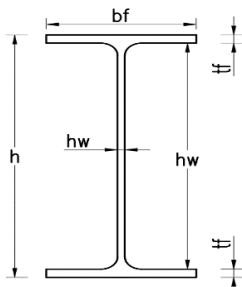
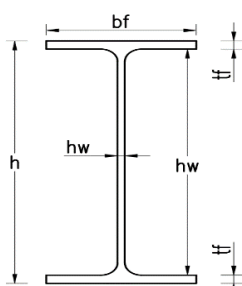
VIGA P1=viga principal 1, VIGA P2=viga principal 2, VIGA S=vigas secundarias.

3.27.2. Vigas

La estructura en análisis posee vigas tipo I fabricadas y soldadas las cuales son de penetración completa en las alas y almas de los elementos y fueron verificadas de acuerdo con la AISC 341-16 tabla D1.1 requisitos para miembros de alta ductilidad.

En la Tabla 24, se indica el chequeo de ductilidad del tipo de vigas empleadas en esta estructura.

TABLA 24. DUCTILIDAD ELEMENTOS VIGAS

	ANÁLISIS DE VIGA PRINCIPAL P1				
	PROPIEDADES DEL MATERIAL			ACERO	ASTM A36
	fy	2531,05	kg/cm²	Ry	1,50
	E	2038901,92	kg/cm²	Rt	1,20
	DIMENSIONES DE LA VIGA			ESTABILIDAD LOCAL ALAS	
	h	45,0	cm	Compacto	
	bf	20,0	cm	-	
	tf	1,0	cm	ESTABILIDAD LOCAL ALMA	
tw	0,8	cm	Sísmica		
	ANÁLISIS DE VIGA PRINCIPAL P2				
	PROPIEDADES DEL MATERIAL			ACERO	ASTM A36
	fy	2531,05	kg/cm²	Ry	1,50
	E	2038901,92	kg/cm²	Rt	1,20
	DIMENSIONES DE LA VIGA			ESTABILIDAD LOCAL ALAS	
	h	45,0	cm	Compacto	
	bf	20,0	cm	-	
	tf	0,80	cm	ESTABILIDAD LOCAL ALMA	
tw	0,80	cm	Sísmica		
	ANÁLISIS DE VIGA SECUNDARIA				
	PROPIEDADES DEL MATERIAL			ACERO	ASTM A36
	fy	2531,05	kg/cm²	Ry	1,50
	E	2038901,92	kg/cm²	Rt	1,20
	DIMENSIONES DE LA VIGA			ESTABILIDAD LOCAL ALAS	
	h	30,0	cm	Compacto	
	bf	15,0	cm	-	
	tf	0,70	cm	ESTABILIDAD LOCAL ALMA	
tw	0,70	cm	Sísmica		

Una vez realizado el chequeo correspondiente, se procedió a ingresar la información necesaria para definir los tipos de vigas metálicas en el software de análisis estructural. En la Figura 23, 24 y 25, respectivamente se indican los tipos de vigas metálicas que serán aplicadas a nuestra edificación.

Figura 23. Definición viga principal P1 en el software

Figura 24. Definición viga principal P2 en el software

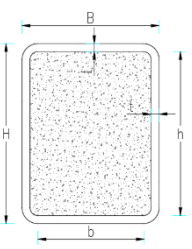
Figura 25. Definición viga secundaria VS en el software

Por lo antes indicado, los elementos vigas tipo I cumplen con las condiciones de miembros de ductilidad conforme a la normativa AISC 341-16.

3.27.3. Columnas

La estructura en análisis posee columnas de una sección de 40x40 centímetros con un espesor de 2.0 centímetros compuestas con hormigón simple en una resistencia a la compresión de $f'_c=240 \text{ kg/cm}^2$ las mismas que fueron verificadas de acuerdo con los criterios de la AISC 341-16 miembros de alta ductilidad. En la Tabla 25, se indica el chequeo de ductilidad del tipo de columna empleada en la estructura.

TABLA 25.DUCTILIDAD ELEMENTO COLUMNA

		COLUMNA COMPUESTA 40x40							
		PROPIEDADES DEL MATERIAL				TIPO DE ACERO			
		ACERO							
		Fy	2531.05		kg/cm2		ASTM A36		
		Es	2038901.92		kg/cm2				
		Fu	4588.72		kg/cm2		Ry	1.5	
		G	784193.04		kg/cm2		Rt	1.2	
		DIMENSIONES DE LA COLUMNA				ESTABILIDAD LOCAL			
INGRESO DE DATOS			H	40.00		cm		Compacta	
DATOS CALCULADOS			B	40.00		cm		Seismic HD	
HORMIGÓN		t		2.00		cm		ESTABILIDAD LOCAL	
Ec	253603.42			kg/cm2	Longitud	4	m	Compacta	
f'c	240.00			kg/cm2	K	1	---	Seismic HD	

Realizado el chequeo correspondiente, se procedió a ingresar la información necesaria para definir el tipo de columna metálica en el software de análisis estructural. En la Figura 26, se indica el tipo de columna metálicas que será aplicada a nuestra edificación.

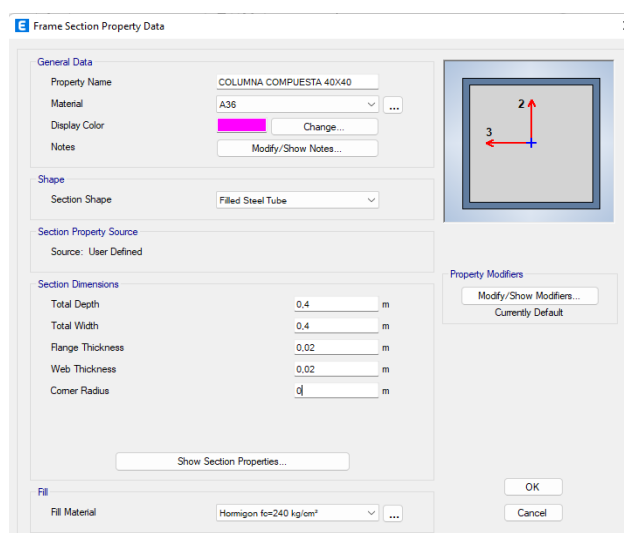


Figura 26. Definición elemento columna en el software

3.28. Condiciones de apoyo en la edificación

Para el presente análisis y estudio se consideró los apoyos mediante las siguientes consideraciones estructurales:

- En primera instancia se analizó y considero las condiciones de apoyo de la edificación mediante un sistema de empotramiento en la base de la estructura.
- Como segunda condición, y con la finalidad de cumplir uno de los objetivos planteados inicialmente, se realizó la interacción suelo estructura, metodología que estable parámetros relacionados al tipo de suelo, información que fue determinada por medio del ensayo penetración estándar SPT y el ensayo de refracción sísmica.

3.29. Interacción suelo – estructura

Una vez determinados los parámetros estructurales relacionados con el análisis estático lineal y dinámico lineal se obtuvieron los resultados de los desplazamientos máximos, derivas máximas, equilibrio de la estructura, deflexiones entre otros.

El mecanismo por el cual la presencia de la estructura influye en el movimiento del terreno es conocido bajo el nombre de interacción suelo- estructura. Este efecto es muy notorio en el cálculo de edificaciones, porque influye en la determinación de los modos de vibración libre, así como en la redistribución de los esfuerzos en el edificio y cimentación, cambiando las fuerzas internas en los diferentes elementos estructurales

La finalidad de esta interacción es tomar en cuenta las propiedades elásticas del suelo, es decir, el suelo no es infinitamente rígido, como suele plantearse en la mayoría de los análisis, sino que tiene cierto grado de amortiguación y absorbe parte de la energía entregada por el sismo. Esto va a ocasionar que una menor cantidad de energía llegue a la superestructura, por ende, los elementos estructurales soportarán menores fuerzas internas. Mediante la aplicación del software ETABS se estableció los condicionamientos estructurales señalados obteniéndose los siguientes resultados.

3.29.1. Definición del perfil actual del suelo de sitio

Para determinar las características necesarias en el actual del terreno del edificio Colineal, se realizaron dos ensayos de laboratorio detallados de forma consiguiente.

- Ensayo de Penetración Estándar (SPT)
- Ensayo de Refracción Sísmica (Vs30)

De la información obtenida en estos ensayos los cuales establecen en la sección anterior, se ha seleccionado los parámetros requeridos para nuestro análisis, los mismos que son ingresados en el software ETABS para efectuar el planteamiento adecuado. En la Figura 27, se indica el perfil de suelo con sus respectivas propiedades y características.

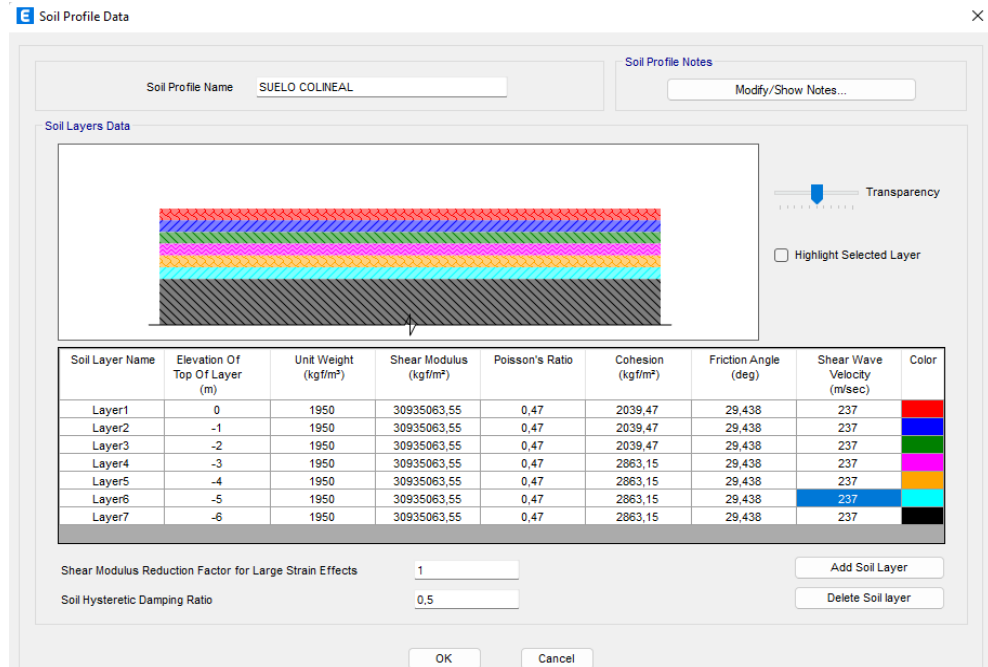


Figura 27. Definición del perfil de suelo Colineal

3.29.2. Condiciones de apoyo estructural

Una vez ingresada la información relacionada con el perfil del suelo específico, se efectuó la asignación a las condiciones de apoyo del edificio, las cuales son definidas de manera articulada, estableciendo la interacción correcta para su modelación. En la Figura 28, se indica la asignación de restricciones de modelación.

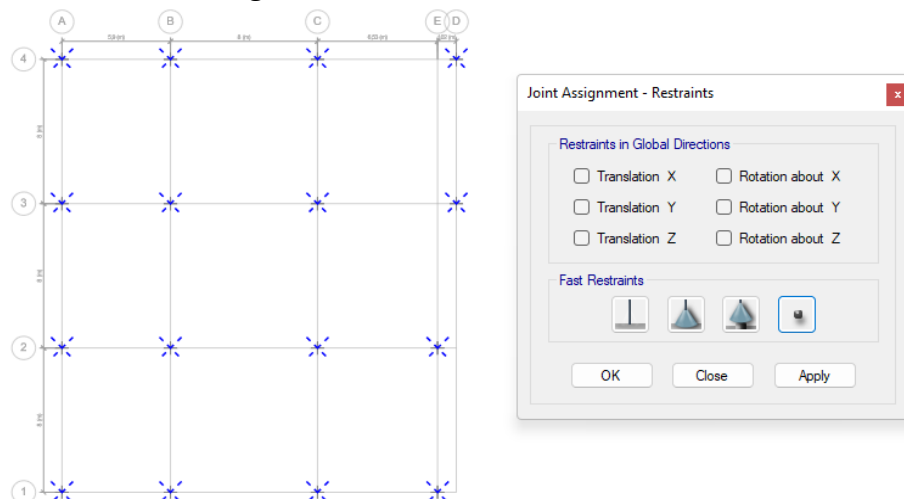


Figura 28. Asignación restricciones de modelación

3.30. Condiciones de cimentación zapatas

En lo relacionado a este parámetro, la interacción suelo estructura establece definir resortes “spring” al suelo de fundación por medio de la aplicación del tipo de suelo de sitio, el cual será aplicado a la cimentación de nuestra edificación. En la Figura 29, se indica la definición de resortes a la estructura.

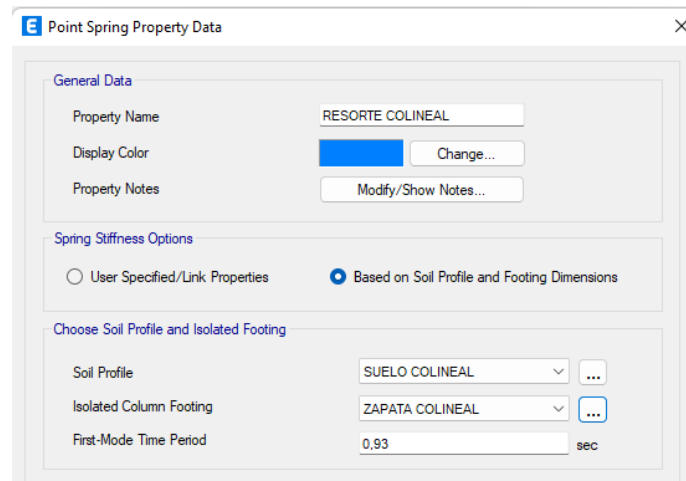


Figura 29. Propiedades Point Sprint para cimentación

En la Figura 30, se indica la modelación en 3D de las zapatas de la edificación, las cuales permiten establecer una correcta aplicación del suelo de fundación definido en la sección anterior y efectuar el análisis dinámico de la estructura con estos elementos determinados por medio de resortes.

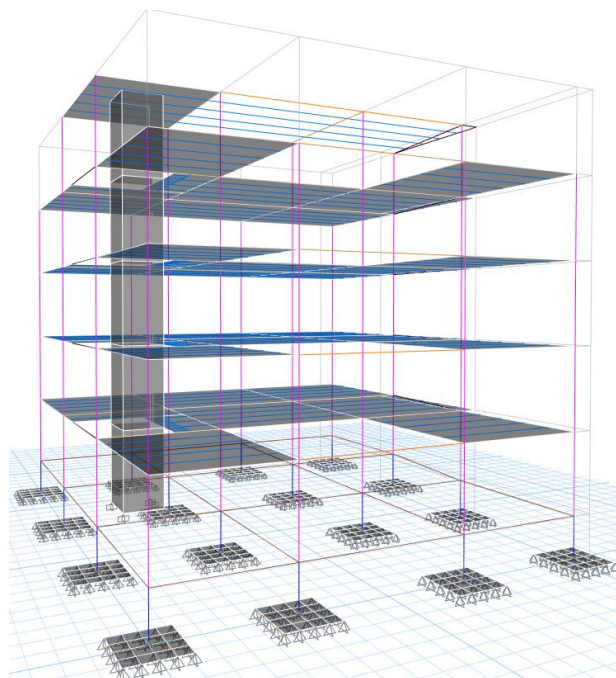


Figura 30. Modelación edificio con aplicación resortes en cimentación

3.31. Análisis estático no lineal

Para el presente estudio se aplicó el método incremental (Pushover) el cual tiene como finalidad el obtener la curva de capacidad de la edificación y de esta manera poder determinar el punto de desempeño de esta, los cuales se verificarán en los distintos niveles de amenaza sísmica en aplicación a la norma NEC-2015, además se efectúa esta definición mediante la metodología de linealización equivalente determinada por la FEMA 440.

3.32. Rótulas plásticas

3.32.1. Rótulas plásticas para vigas

Para la definición de las rótulas plásticas en las vigas, estas fueron asignadas de acuerdo con lo establecido a la norma ASCE 41-17 Tabla 9-7-1 parámetros de modelado y criterios de aceptación para procedimientos no lineales, componente de acero estructural, definidos de acuerdo con la siguiente secuencia. En la Figura 31, se indica la asignación de las longitudes relativas de las rótulas plásticas en las vigas.

Hinge Property	Location Type	Relative Distance	Distance from End m
Auto	Relative to clear length	0.025	
Auto M3	Relative to clear length	0.025	
Auto M3	Relative to clear length	0.975	

Auto Hinge Assignment Data
Type: From Tables In ASCE 41-17
Table: Table 9-7.1 (Steel Beams - Flexure)
DOF: M3, Isotropic hysteresis

Figura 31. Asignación longitud relativa en vigas

En la Figura 32, se indica las propiedades de las rotulas plásticas para vigas

Auto Hinge Type
From Tables In ASCE 41-17

Select a Hinge Table
Table 9-7.1 (Steel Beams - Flexure)

Degree of Freedom
☐ M2
☒ M3

Hysteresis Type
Isotropic

Deformation Controlled Hinge Load Carrying Capacity
☒ Drops Load After Point E
☐ Is Extrapolated After Point E

Figura 32. Propiedades de rótula plástica para vigas

3.32.2. Rótulas plásticas para columnas

Estas son designadas con aplicación de la normativa ASCE 41-17 referencia a la Tabla 9-7.1 para elementos columnas determinadas a flexo-compresión. En la Figura 33, se indica la asignación de las longitudes relativas de las rótulas plásticas en columnas.

Hinge Property	Location Type	Relative Distance	Distance from End m
Auto	Relative to clear length	0	
Auto M3	Relative to clear length	0	
Auto M3	Relative to clear length	0.901	

Auto Hinge Assignment Data
Type: From Tables in ASCE 41-17
Table: Table 9-7.1 (Steel Columns - Flexure)
DOF: M3, Isotropic hysteresis

Modify/Show Auto Hinge Assignment Data...

Figura 33. Asignación longitud relativa en columnas

En la Figura 34, se indica las propiedades de las rótulas plásticas para columnas

Auto Hinge Type
From Tables in ASCE 41-17

Select a Hinge Table
Table 9-7.1 (Steel Columns - Flexure)

Degree of Freedom
☐ M2 ☒ M3 ☐ M2-M3 ☐ P-M2 ☐ P-M3 ☐ Parametric P-M2-M3

Hysteresis Type
Isotropic

Deformation Controlled Hinge Load Carrying Capacity
☒ Drops Load After Point E ☐ Is Extrapolated After Point E

Force Controlled Hinge Load Carrying Capacity
☐ Hinge Drops Load When Max Force Is Reached

Figura 34. Propiedades de rótula plástica para columnas

3.32.3. Rótulas plásticas en riostras

La asignación de estos elementos se los efectuó con aplicación a la norma ASCE 41-17 Tabla 9-8, Parámetros de modelado y criterios de aceptación para procedimientos no lineales, componentes de acero estructural, acciones axiales, determinaciones que se las efectúan para elementos sometidos a tracción y compresión en función del comportamiento estructural de los mismos. En la Figura 35, se indica la asignación de las longitudes relativas de las rótulas plásticas en riostras.

Frame Assignment - Hinges

Frame Hinge Assignment Data

Hinge Property	Location Type	Relative Distance	Distance from End m
Auto	Relative to clear length	0.5	
Auto P	Relative to clear length	0.5	

Add
Modify
Delete

Auto Hinge Assignment Data

Type: From Tables in ASCE 41-17
Table: Table 9-8 (Steel Braces - Axial)
DOF: P, Isotropic hysteresis

Modify/Show Auto Hinge Assignment Data...

OK Cancel

Figura 35. Designación rótulas plásticas riostras

En la Figura 36, se puede evidenciar en 3D la modelación del edificio, la asignación de las rótulas plásticas en los elementos estructurales vigas y columnas, de acuerdo con la metodología antes mencionada.

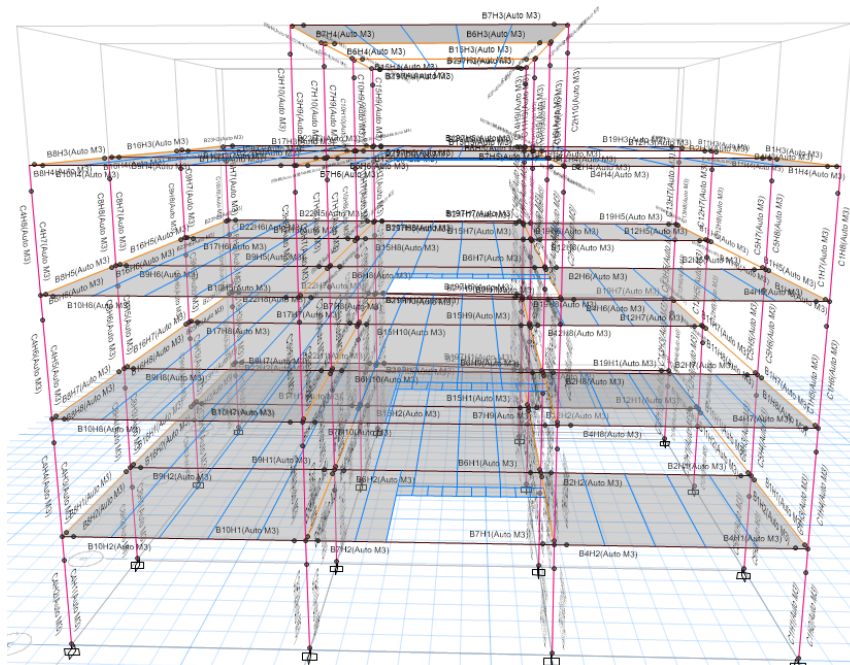


Figura 36. Vista 3D, rótulas plásticas en la edificación

3.32.4. Definición casos de análisis

Para el análisis no lineal (Pushover) mediante el método incremental se procedió a crear dos casos de análisis, denominados PUSHOVER X y PUSHOVER Y, estos establecen una carga de empuje en todos los puntos de la modelación en la asignación viga-columna, con la finalidad de determinar los puntos de falla en la edificación. En

la Figura 37, se indica la creación de los casos de análisis denominados Pushover X y Pushover Y.

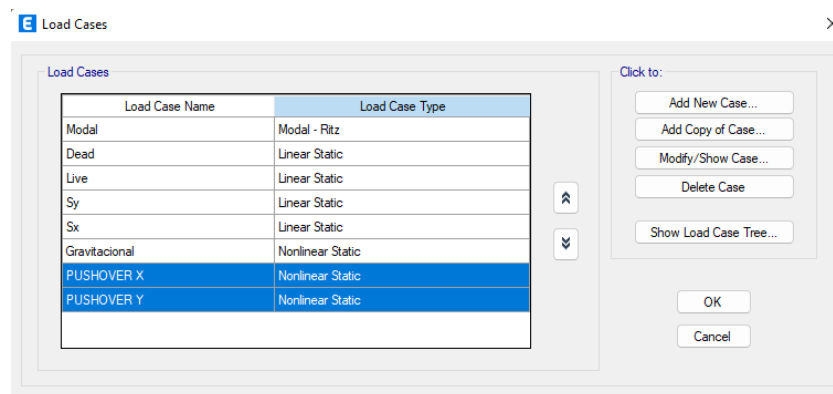


Figura 37. Creación casos de análisis Pushover X - Pushover Y

3.32.5. Asignación carga gravitacional

De igual manera se procedió a crear un caso de análisis denominado gravitacional necesario para la correcta secuencia de análisis por el método incremental, en esta definición se considera la carga muerta al 100% y la carga viva al 25%. En la Figura 38, se indica la definición del caso de análisis gravitacional, con la asignación de un análisis estático no lineal.

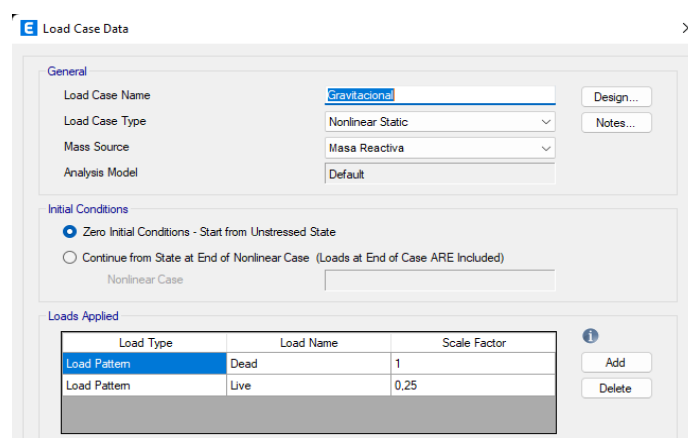


Figura 38. Definición caso carga gravitacional

3.32.6. Niveles de amenaza sísmica

En lo relacionado a la demanda sísmica de esta investigación y a fin de determinar su desempeño, en aplicación de la NEC-2015 se establece los niveles que se representan con espectros de sismos en su periodo de retorno correspondiente. En la Tabla 26, se indica los niveles de amenaza sísmica establecidos por la normativa.

TABLA 26. NIVELES DE AMENAZA SÍSMICA [32].

Nivel de sismo	Probabilidad de excedencia en 50 años	Periodo de retorno T_r (años)	Tasa de excedencia ($1/T_r$)	PGA Rock AMBATO
Frecuente	50%	72	0,013889	0,20
Ocasional	20%	225	0,004444	0,31
Raro	10%	475	0,002105	0,40
Muy Raro	2%	2500	0,000400	0,65

En la Figura 39, se indica los espectros de demanda que se utiliza para el análisis y la comprobación de los niveles de desempeño.

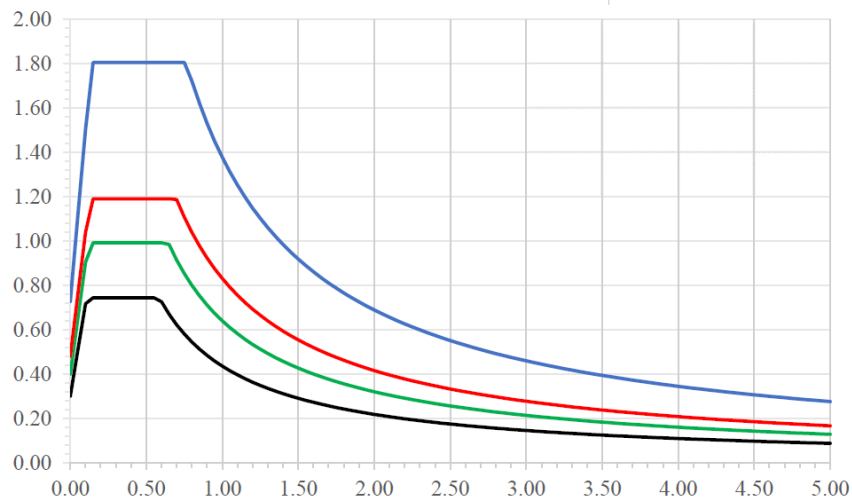


Figura 39. Espectros de demanda niveles de desempeño

3.32.7. Curva de capacidad

Por medio de esta curva se relaciona las fuerzas que se generan a nivel de la base de la estructura denominado como cortante basal y los desplazamientos en el nivel superior de la edificación hasta que esta llegue a su colapso, la curva aproxima como la estructura se comporta luego de sobre pasar su límite elástico, su análisis pretende predecir el comportamiento de una edificación y así reconocer las posibles fallas y el colapso gradual. La curva está constituida por la cortante basal Y , y los desplazamientos laterales máximo X .

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis y discusión de resultados

En cumplimiento con los objetivos establecidos en la presente investigación, se realizaron los análisis, diseños y modelaciones correspondientes, detallados a continuación.

4.1.1. Vulnerabilidad sísmica

Mediante la aplicación de los formularios de inspección visual rápida establecidos por las metodologías FEMA P-154, NEC-2015 y FUNVISIS, se realizó el estudio de vulnerabilidad sísmica a 20 edificaciones compuestas por estructura metálica en la parroquia Atocha Ficoa, documentación que es anexada a la presente investigación como anexo correspondiente (Anexo 1). De manera complementaria se realizaron los estudios correspondientes al tipo de suelo presente en la parroquia, parámetro necesario para la aplicación de los siguientes procesos en análisis.

4.1.2. Tipo de suelo

Con la finalidad de determinar el tipo de suelo en la parroquia, mediante ensayos de laboratorio efectuados al sitio de la edificación representativa, se llevaron a cabo los ensayos de Penetración Estándar (SPT) y Refracción Sísmica los cuales establecieron el tipo de suelo y las características geotécnicas a ser empleadas en esta investigación.

4.1.3. Método cualitativo FEMA P-154

Por medio de las inspecciones visuales rápidas de las zonas mencionadas, se determinó los parámetros requeridos en esta metodología con el objetivo obtener las diferentes puntuaciones correspondientes que permitan determinar la valoración para la indicación del rendimiento sísmico esperado en las edificaciones, es necesario mencionar que fueron empleados los formularios de nivel 1 y nivel 2 correspondientes a muy alta sismicidad por la ubicación geográfica de la ciudad de Ambato.

4.1.4. Resultados metodología FEMA P-154

Efectuadas las inspecciones visuales, las cuales forman parte de la presente investigación y constan en el Anexo 1. En la Tabla 27, se indican las diferentes tipologías del sistema estructural de las edificaciones. Puesto que el enfoque fue

dirigido únicamente a las edificaciones que cuentan con un sistema estructural de acero, el 50% que corresponde a 10 edificaciones fueron de pórticos de acero laminado, el 30% que corresponde a 6 edificaciones fueron de pórtico de acero doblado en frío y el 20% que corresponde a 4 edificaciones fueron de pórtico de acero con paredes de mampostería. En la Figura 40, se indica la tipología del sistema estructural.

TABLA 27. TIPOLOGÍA SISTEMA ESTRUCTURAL EDIFICACIONES FEMA

Tipología FEMA	No. Edificaciones	Porcentaje
Pórtico de acero laminado	10	50%
Pórtico de acero laminado con diagonales	0	0%
Pórtico de acero doblado en frío	6	30%
Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón armado	0	0%
Pórtico de acero con paredes de mampostería	4	20%
TOTAL	20	100%

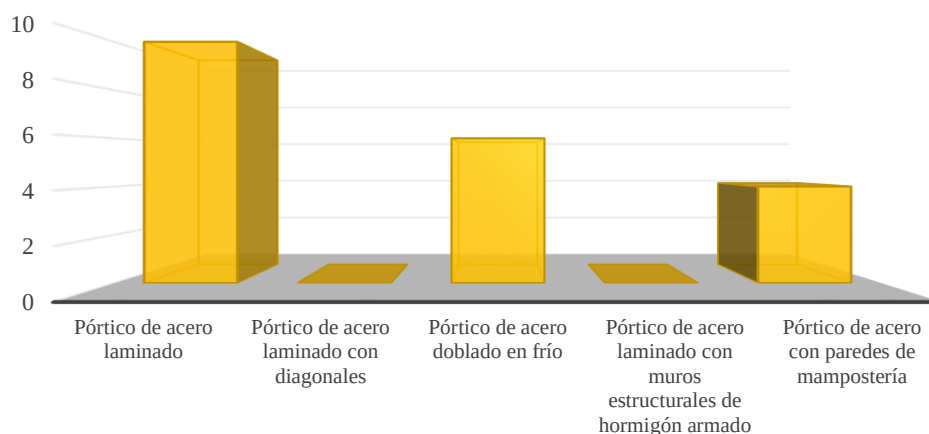


Figura 40. Tipología FEMA P-154 estructuras metálicas

En la Tabla 28, se indican los resultados de vulnerabilidad de acuerdo con FEMA P-154, el 60% que corresponde a 12 edificaciones fueron vulnerables, el 40% que corresponde a 8 edificaciones fueron no vulnerables. La FEMA presenta únicamente dos resultados, vulnerable y no vulnerable, sin embargo, para poder obtener esta interpretación del índice de vulnerabilidad se tomó en cuenta las irregularidades del sistema estructural y la tipología del sistema, aquellas edificaciones que obtuvieron un puntaje menor a $S < 2$ se consideraron como vulnerables. En la Figura 41, se indica las estructuras vulnerables y no vulnerables aplicada esta metodología.

TABLA 28.RESULTADOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FEMA P-154

Vulnerabilidad FEMA P-154	No. Edificaciones	Porcentaje
Vulnerable	12	60%
No vulnerable	8	40%
TOTAL	20	100%

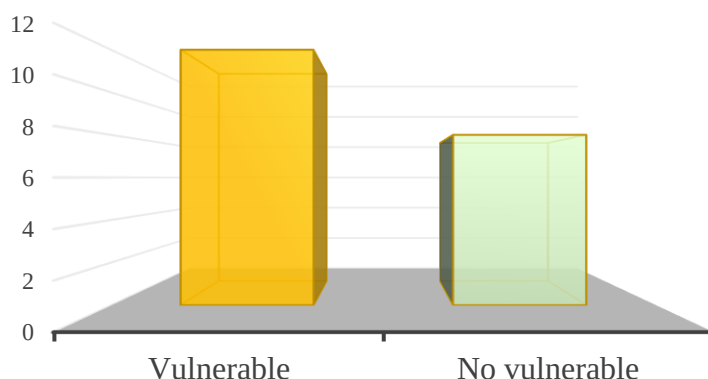


Figura 41. Vulnerabilidad sísmica FEMA P-154

4.1.5. Método cualitativo NEC-2015

En la Tabla 29, se presenta la tipología del sistema estructural de las edificaciones de acuerdo con la NEC-2015, en este caso los resultados son similares a la FEMA P-154 puesto que las tipologías fueron tomadas de esa normativa y se aplicaron del mismo modo para este análisis. La mayor cantidad de edificaciones fueron de pórticos de acero laminado, en esta normativa se aplicaron las mismas consideraciones que en el análisis elaborado con la FEMA P-154 puesto que la Norma Ecuatoriana de Construcción está basada en esa metodología.

TABLA 29.TIPOLOGÍA SISTEMA ESTRUCTURAL EDIFICACIONES NEC-15

Tipología FEMA P-154	No. Edificaciones	Porcentaje
Pórtico de acero laminado	10	50%
Pórtico de acero laminado con diagonales	0	0%
Pórtico de acero doblado en frío	6	30%
Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón armado	0	0%
Pórtico de acero con paredes de mampostería	4	20%
TOTAL	20	100%

En la Figura 42, se indica la tipología del sistema estructural aplicada esta metodología.

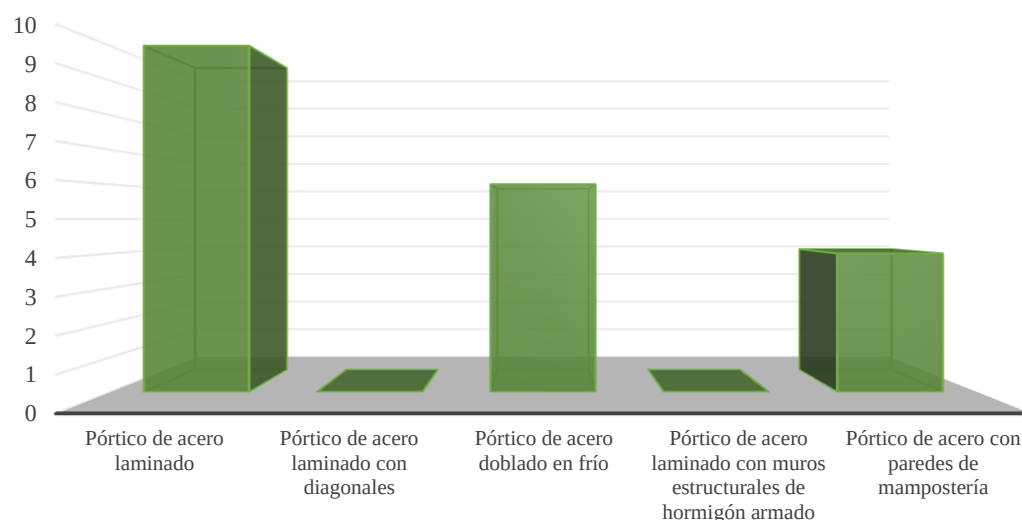


Figura 42. Tipología NEC-15 estructuras metálicas

De acuerdo con lo indicado en la Tabla 30, se indican los resultados de vulnerabilidad, el 45% que corresponde a 9 edificaciones presentan baja vulnerabilidad, el 40% que corresponde a 8 edificaciones presentan alta vulnerabilidad y el 15% que corresponde a 3 edificaciones presentan mediana vulnerabilidad. En el análisis efectuado con la metodología NEC permitió obtener una perspectiva más amplia acerca de la vulnerabilidad puesto que se presentaron tres diferentes resultados. La vulnerabilidad en la FEMA P-154 se subdivide en vulnerabilidad alta y media. En este caso existe una mayor cantidad de edificaciones que presentaron baja vulnerabilidad y media vulnerabilidad puesto que los puntajes básicos de la NEC son mayores a los de la FEMA y así también los modificadores cuentan con un análisis más amplio.

TABLA 30.RESULTADOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA NEC-15

Vulnerabilidad NEC	No. Edificaciones	Porcentaje
Alta vulnerabilidad	8	40%
Media vulnerabilidad	3	15%
Baja vulnerabilidad	9	45%
TOTAL	20	100%

En la Figura 43, se indica el resultado del nivel de vulnerabilidad aplicada esta metodología.

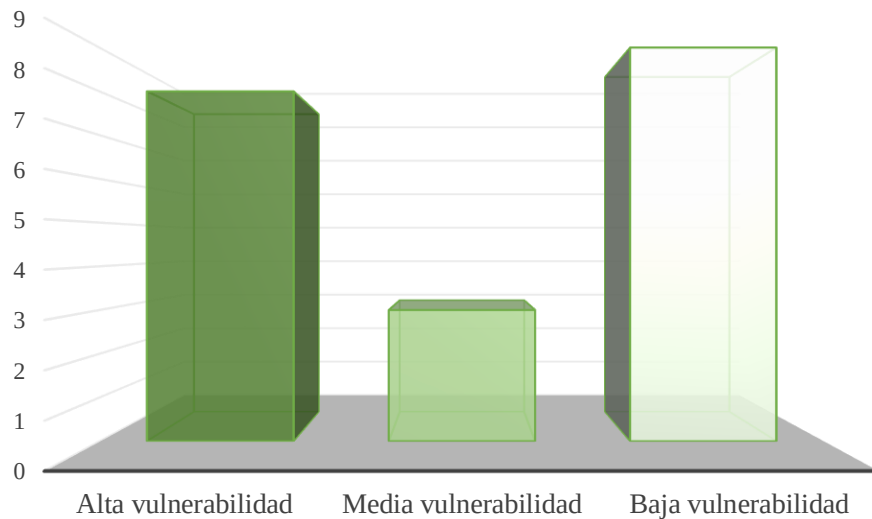


Figura 43. Vulnerabilidad sísmica NEC-15

4.1.6. Método cualitativo – FUNVISIS

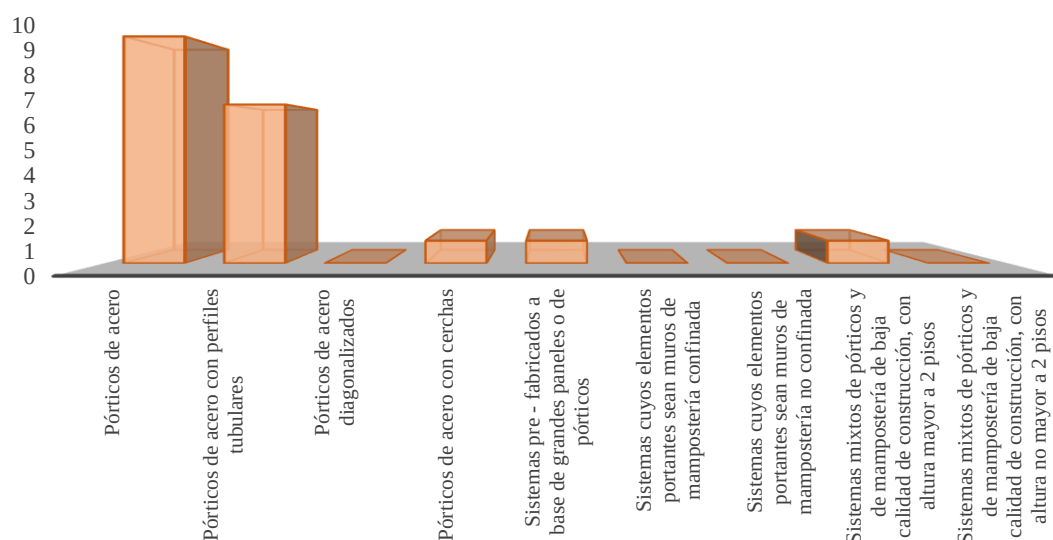
En la Tabla 31, se indican los resultados de las tipologías del sistema estructural de las edificaciones que fueron analizadas, el 50% que corresponde a 10 edificaciones fueron de pórticos de acero, el 35% que corresponde a 7 edificaciones fueron de pórticos de acero con perfiles tubulares, el 15% restante se distribuyó en una edificación de pórticos de acero con cerchas, una edificación con sistema prefabricado y una edificación de sistemas mixtos de pórticos y mampostería de baja calidad de construcción.

Es necesario señalar que al menos la mitad de las edificaciones fueron de pórticos de acero, en este caso también se tomó en consideración los elementos que son cercanos a los sistemas resistentes a momentos que se han ido implementando en la localidad en la última década, a diferencia de los sistemas de pórticos de acero con perfiles tubulares en los que se ubicaron las edificaciones que contaron con un sistema de secciones de acero doblado en frío. En la Figura 44, se visualiza la tipología de las estructuras con aplicación a la metodología FUNVISIS.

TABLA 31. TIPOLOGÍA SISTEMA ESTRUCTURAL EDIFICACIONES FUNVISIS

Descripción	No. Edificaciones	Porcentaje
Pórticos de acero	10	50%
Pórticos de acero con perfiles tubulares	7	35%
Pórticos de acero diagonalizados	0	0%
Pórticos de acero con cerchas	1	5%
Sistemas pre - fabricados a base de grandes paneles o de pórticos	1	5%
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada	0	0%
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada	0	0%
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos	1	5%
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	0	0%
TOTAL	20	100%

Figura 44. Tipología FUNVISIS estructuras metálicas



Los resultados de vulnerabilidad de las edificaciones que fueron analizadas bajo la metodología FUNVISIS se indican en la Tabla 32, en donde el 45% que corresponde a 9 edificaciones presentaron vulnerabilidad media baja, el 30% que corresponde a 6 edificaciones vulnerabilidad media alta, el 15% que corresponde a 3 edificaciones presentaron vulnerabilidad baja y el 10% restante fueron edificaciones que presentaron vulnerabilidad muy elevada y elevada.

TABLA 32.RESULTADOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA FUNVISIS

Vulnerabilidad	No. Edificaciones	Porcentaje
Muy Elevada	1	5%
Elevada	1	5%
Media Alta	6	30%
Media Baja	9	45%
Baja	3	15%
Muy Baja	0	0%
TOTAL	20	100%

La metodología FUNVISIS establece parámetros más detallados que influyen en la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones, a diferencia de las otras metodologías analizadas, en esta se tomó en cuenta las condiciones topográficas del terreno, si existen drenajes y el grado de deterioro de la edificación. En esta parroquia en su mayor cantidad las edificaciones fueron construidas en los últimos años por lo que estos detalles fueron previstos y la metodología constructiva fue más eficiente, con excepción a las dos edificaciones que presentaron una vulnerabilidad muy elevada.

En lo relacionado con las irregularidades de las edificaciones esta metodología contempla 11 tipos de irregularidades específicas y que en estas edificaciones fueron mínimas. Por ese motivo, se pudo determinar que en la zona existe un grado de vulnerabilidad medio como se indica en la Figura 45

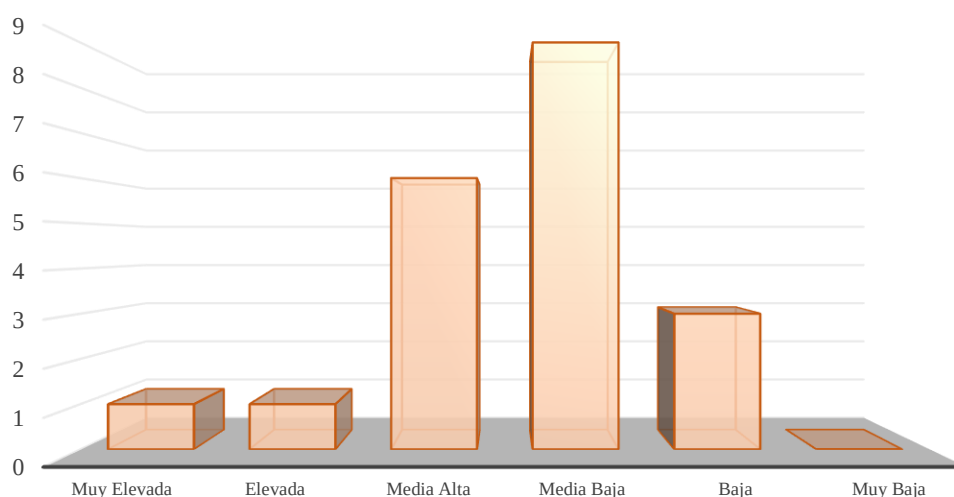


Figura 45. Vulnerabilidad sísmica FUNVISIS

En la Tabla 33, se indican los diferentes tipos de irregularidades presentes en las edificaciones de acuerdo con la metodología FUNVISIS. El 35% que corresponde a 7 edificaciones presentaron fuertes asimetrías de masas o rigideces en planta, el 15% que corresponde a 3 edificaciones presentaron ausencia de muros en una dirección, el 10% que corresponde a 2 edificaciones presentaron presencia de al menos un entrepiso débil o blando, otro 10% de edificaciones presentaron discontinuidad en las columnas o ejes portantes, mientras que, finalmente, el 30% que corresponde a 6 edificaciones no presentaron ningún tipo de irregularidad. Esta metodología presentó irregularidades en el sistema estructural que no afectan en gran magnitud su desempeño sísmico.

TABLA 33. IRREGULARIDADES DE LAS EDIFICACIONES - FUNVISIS

Descripción de la irregularidad	No. Edificaciones	Porcentaje
Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	0	0%
Ausencia de muros en una dirección, como ocurre en algunos sistemas del tipo túnel	3	15%
Edificios de carácter frágil, sin capacidad para disipar energía, como lo son las edificaciones de adobe o de paredes de bloques que no poseen refuerzo metálico interior ni elementos de confinamiento (columnas, vigas de corona)	0	0%
Presencia de al menos un entrepiso blando o débil	2	10%
Presencia de columnas cortas	0	0%
Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	2	10%
Aberturas significativas en losas	0	0%
Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta o esquemas de elevación del tipo L	7	35%
Adosamiento a edificio adyacente: (a) Losa contra losa	0	0%
Adosamiento a edificio adyacente: (b) Losa contra columna	0	0%
Planta en forma I, H, T, U, C o similar, sin presencia de juntas, o esbeltez excesiva horizontal	0	0%
Masas que crecen significativamente con la elevación (Tipo T o pirámide invertida) o esbeltez excesiva vertical	0	0%
Ninguna	6	30%
TOTAL	20	

En la Figura 46, se indica el tipo de irregularidades presentes en las edificaciones evaluadas bajo esta metodología.

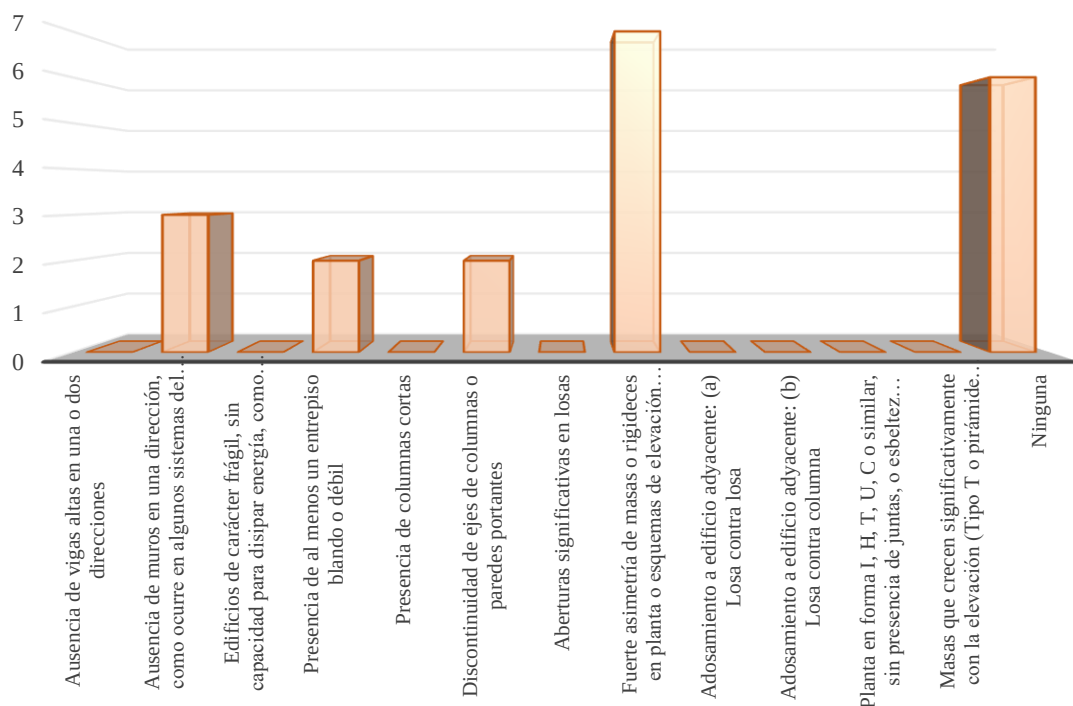


Figura 46. Irregularidades FUNVISIS

En la Tabla 34, se indican los resultados de calificación del riesgo sísmico, el 50% que corresponden a 10 edificaciones presentaron un riesgo medio alto, el 30% que corresponde a 6 edificaciones presentaron un riesgo alto, el 15% que corresponde a 3 edificaciones presentaron un riesgo medio bajo, el 5% que corresponde a 1 edificación presentó riesgo muy elevado. En la Figura 47, se puede visualizar que el riesgo sísmico es medio alto puesto que la parroquia al igual que la ciudad de Ambato se encuentra en una zona altamente sísmica, este factor afecta a todas las edificaciones por igual.

TABLA 34. RIESGO SÍSMICO EDIFICACIONES FUNVISIS

Calificación Riesgo Sísmico	No. Edificaciones	Porcentaje
Muy Elevado	1	5%
Elevado	0	0%
Alto	6	30%
Medio Alto	10	50%
Medio Bajo	3	15%
Bajo	0	0%
Muy Bajo	0	0%
TOTAL	20	100%

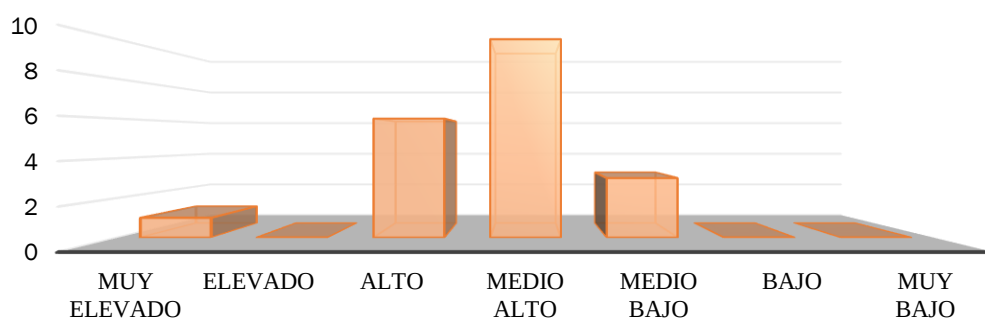


Figura 47. Riesgo sísmico FUNVISIS estructuras metálicas

4.2. Resultados evaluación

Realizado el análisis de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Atocha-Ficoa mediante la aplicación de las metodologías FEMA P-154, NEC-2015 y FUNVISIS, en la Tabla 35, se indican los resultados obtenidos por los diferentes análisis respectivos.

TABLA 35.RESULTADO EVALUACIÓN

Edificación	METODOLOGIA							
	FEMA P-154		NEC-2015			FUNVISIS		
	Vulnerable	No Vulnerable	Baja Vulnera.	Mediana Vulnera.	Alta Vulnera.	Irregularidad	Riesgo Sísmico	Vulnerable
1	✓			✓		Ausencia muros	Medio alto	Medio alto
2	✓				✓	Fuerte asimetría	Muy elevado	Muy elevado
3	✓			✓		-	Medio bajo	Medio alto
4	✓				✓	-	Medio alto	Medio alto
5	✓			✓		-	Medio alto	Medio alto
6		✓	✓			Fuerte asimetría	Alto	Alto
7		✓	✓			Fuerte asimetría	Alto	Alto
8	✓		✓			-	Medio alto	Medio alto
9	✓				✓	-	Medio alto	Medio alto
10		✓	✓			Fuerte asimetría	Alto	Alto
11		✓	✓			-	Medio bajo	Medio bajo
12		✓	✓			Fuerte asimetría	Alto	Alto
13		✓	✓			Discontinuidad	Medio bajo	Medio bajo
14	✓				✓	Discontinuidad	Medio alto	Medio alto
15		✓	✓			Discontinuidad	Medio alto	Medio bajo
16	✓				✓	Fuerte asimetría	Alto	Alto
17		✓	✓			Fuerte asimetría	Alto	Alto
18	✓				✓	Ausencia muros	Medio alto	Medio alto
19	✓				✓	Ausencia muros	Medio alto	Medio alto
20	✓				✓	-	Medio alto	Medio alto

En la Figura 48, se indica el mapa de ubicación de las edificaciones en estructura metálica, las cuales fueron evaluadas dentro del trabajo de investigación correspondiente a la parroquia Atocha Ficoa.



Figura 48. Mapa de ubicación edificaciones parroquia Atocha Ficoa

4.2.1. Inventario de las edificaciones parroquia Atocha Ficoa

TABLA 36. INVENTARIO EDIFICACIONES EVALUADAS

No.	Dirección/Referencia	Tipología estructural	No. Pisos	Fotografía
1	Av. Los Guaytambos y Montalvo	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2376471 -78.6339441	2	
2	Av. Los Guaytambos y Pepinillos	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2408567 -78.6363993	3	
3	Av. Los Guaytambos y Pepinillos	Pórtico de acero con cerchas Coordenadas: -1.2351541 -78.6330921	1	
4	Calle Las Limas y Bananas	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque Coordenadas: -1.2486461 -78.6450889	3	
5	Calle Los Higos y Las Limas	Pórtico de acero doblado en frío / Sistema prefabricado Coordenadas: -1.2440754 -78.6406995	2	

TABLA 36. INVENTARIO EDIFICACIONES EVALUADAS, CONTINUACIÓN

No.	Dirección/Referencia	Tipología estructural	No. Pisos	Fotografía
6	Calle Los Toctes y Albaricoques	Pórtico de acero doblado en frío Coordenadas: -1.2463613 -78.6444558	2	
7	Las Magnolias	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2466838 -78.6475935	3	
8	Los Caimitos y Frutillas	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque Coordenadas: -1.2478949 -78.6455813	2	
9	Av. Los Guaytambos y Magnolias	Pórtico de acero doblado en frío Coordenadas: -1.2501659 -78.6456191	3	
10	Av. Los Guaytambos	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2542229 -78.6480348	10	

TABLA 36. INVENTARIO EDIFICACIONES EVALUADAS CONTINUACIÓN

No.	Dirección/Referencia	Tipología estructural	No. Pisos	Fotografía
11	Guanábanas y Frambuesas	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2471338 -78.6407786	3	
12	Rodrigo Pachano y Montalvo	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2382994 -78.6336576	2	
13	Duraznos y Membrillos	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2434002 -78.6372959	2	
14	Av. Rodrigo Pachano y Catecismo de Agricultura	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque Coordenadas: -1.2273581 -78.6251408	3	
15	Catecismo de Agricultura y La Heroína	Pórtico de acero doblado en frío Coordenadas: -1.2272598 -78.6259007	1	

TABLA 36. INVENTARIO EDIFICACIONES EVALUADAS, CONTINUACIÓN

No.	Dirección/Referencia	Tipología estructural	No. Pisos	Fotografía
16	Junto al estadio de Atocha	Pórtico de acero doblado en frío Coordenadas: -1.2290844 -78.6283112	1	
17	Limas y Bananas	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque Coordenadas: -1.2485029 -78.6447857	3	
18	Av. Los Guaytambos	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2362142 -78.6330739	5	
19	Av. Rodrigo Pachano y Mirabeles	Pórtico de acero Coordenadas: -1.2353255 -78.6340698	5	
20	Av. Los Guaytambos y Olivos	Pórtico de acero doblado en frío Coordenadas: -1.2344605 -78.6326623	2	

4.3. Análisis estructural estático

4.3.1. Análisis lineal de la estructura

Mediante el software ETABS, se efectuó la modelación del edificio de la empresa Colineal con la información recolectada en la sección antes descrita. Este análisis se lo realizó con aplicación a los criterios establecidos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción. En la Figura 49, se indica la modelación del edificio Colineal en una vista 3D.

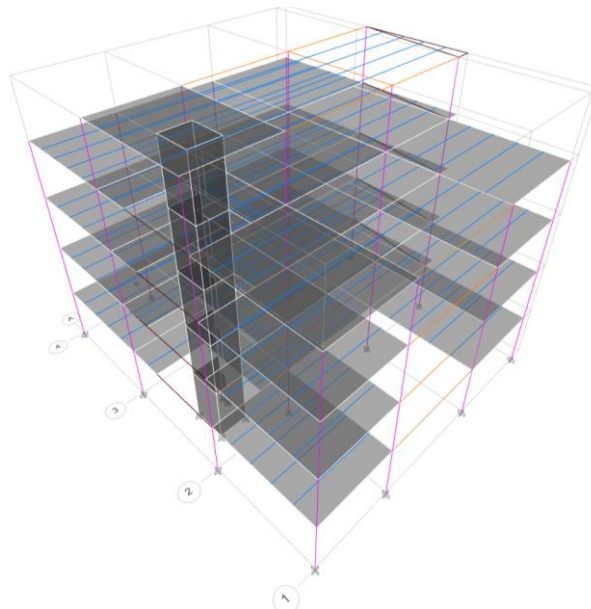


Figura 49. Modelación edificio Colineal vista 3D

4.3.2. Periodo fundamental de vibración

TABLA 37.PERIODO FUNDAMENTAL EDIFICIO COLINEAL

Modo de vibración estructural		
Caso	Modo	Periodo (seg)
Modal	1	0,932
Modal	2	0,750
Modal	3	0,568

La verificación del periodo fundamental obtenido de la estructura no puede superar el valor de periodo máximo $T_{\text{máx}}$, parámetro definido en la sección 3.25. En la Tabla 38, se indica los resultados de cumplimiento del periodo fundamental de la estructura.

TABLA 38.VERIFICACIÓN PERIODO FUNDAMENTAL ESTRUCTURA

Periodo fundamental edificio		
Máximo	$T_{\text{máx}}$	1,205
Calculado	T	0,932
Condición	$T < T_{\text{máx}}$	
Verificación	CUMPLE	

4.3.3. Acumulación de la masa modal en la estructura

La NEC-15 indica que todos los modos de vibración especificados, que se incluyen en la participación de la masa modal deben acumularse el 90% de la masa total de la edificación en cada una de las direcciones horizontales. En la Tabla 39, se indica la participación de la masa en la estructura, verificándose que en el onceavo modo en la dirección en X y en el séptimo modo en dirección en Y, cumplen con esta condición.

TABLA 39. PARTICIPACIÓN MASA MODAL ESTRUCTURA

Modo	SumUX	SumUY
1	0,055	0,454
2	0,713	0,522
3	0,725	0,754
4	0,73	0,855
5	0,812	0,899
6	0,813	0,899
7	0,895	0,913
8	0,896	0,913
9	0,897	0,943
10	0,897	0,955
11	0,902	0,959
12	0,903	0,987
13	0,963	0,987
14	0,964	0,997
15	0,999	0,997

4.3.4. Validación del análisis dinámico de la estructura

Para la validación del análisis dinámico se ha considerado lo establecido en la NEC-SE-DS que indica, el valor para el cortante dinámico total que se aplique en la base de las estructuras no debe superar el 80% para estructuras regulares y el 85% para estructuras irregulares del contratante obtenido por el método estático, cuando no supere se realiza un reajuste del cortante para cumplir con esta condición. En la Tabla 40, se indica los valores de los cortantes estáticos y dinámicos de la estructura.

TABLA 40. VALIDACION ANÁLISIS DINÁMICO

Dirección	Cortante (Ton)			
	Estático	Dinámico	Porcentaje	Condición
X	155,35	95,09	61,21%	No Cumple
Y	155,35	61,98	39,90%	No Cumple

4.3.5. Corrección cortante dinámico

Con la finalidad de cumplir con la validación del análisis dinámico, se procedió mediante el uso de una hoja de cálculo a determinar los factores de corrección que serán aplicados al cortante dinámico en sentido X como en sentido en Y. En la Tabla 41, se indican los factores de la corrección del cortante dinámico de la estructura.

TABLA 41. CÁLCULOS FACTORES DE CORECCIÓN DINÁMICOS

Descripción		Valor	U
Periodo límite de vibración	Tc	0,698	sg
Periodo fundamental de vibración	Tf	0,788	sg
Periodo vibración obtenido mediante software	T	0,932	sg
Aceleración espectral	Sa	0,920	g
Coeficiente corrección	C	0,165	
Factor de importancia	k	1,215	
Peso de la estructura	W	759,46	ton
Tipología estructural	Tipo	IRREGULAR	
Cortante mínimo	V min	82,79	ton
Cortante estático del edificio	Vp	155,35	ton
Factor corrección	F corr.	1,00	
Coeficiente corrección definitivo	C def.	0,128	
Cortante dinámico sentido X	Vp X	95,09	ton
Factor corrección sentido X	FX	0,871	OK
Cortante dinámico sentido Y	Vp Y	61,98	ton
Factor corrección sentido Y	FY	1,34	Corregir

Una vez determinado el factor de corrección del cortante dinámico Y, en la Tabla 42, se indica el valor corregido a la aceleración de la gravedad del cortante dinámico en sentido Y.

TABLA 42. CORRECCIÓN CORTANTE DINÁMICO Y

Cortante Dinámico Sentido Y (DINY)	
factor de escala inicial (gravedad)	9,81 m/sg ²
factor de corrección	1,34
factor corregido	13,1454 m/sg ²

En la Figura 50, se indica la corrección del cortante dinámico DINY en el software ETABS.

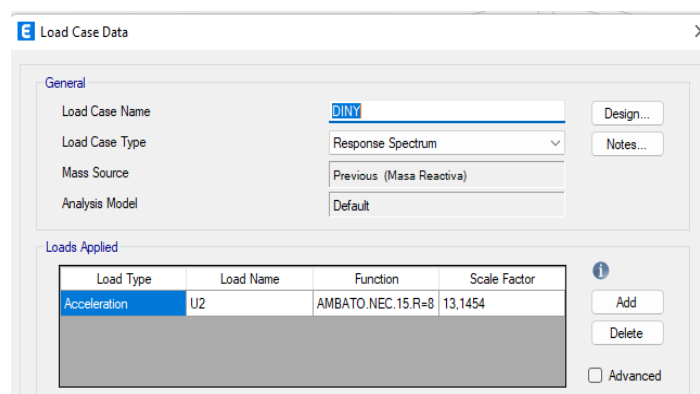


Figura 50. Corrección cortante basal dinámico DIN Y

4.3.6. Derivas de piso

4.3.7. Cortante estático eje X

En la Tabla 43, se indican los valores de las derivas inelásticas obtenidas del análisis estático en sentido X de la edificación, la cual es superior al 2%, límite establecido por la NEC-15.

TABLA 43.DERIVA INELASTICA POR CORTANTE ESTÁTICO X

Denominación	Altura (m)	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Valor NEC-15
Piso 5	19,92	0,00275	1,65%	0,00034	0,21%	2%
Piso 4	15,92	0,00353	2,12%	0,00076	0,46%	2%
Piso 3	11,92	0,00391	2,35%	0,00109	0,65%	2%
Piso 2	7,92	0,00347	2,08%	0,00115	0,69%	2%
Piso 1	3,92	0,00168	1,01%	0,00060	0,36%	2%
Base	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00%	

En la Figura 51, se indica las derivas inelásticas por el cortante estático X, el cual es mayor permitido por la NEC (2.35%>2.00%).

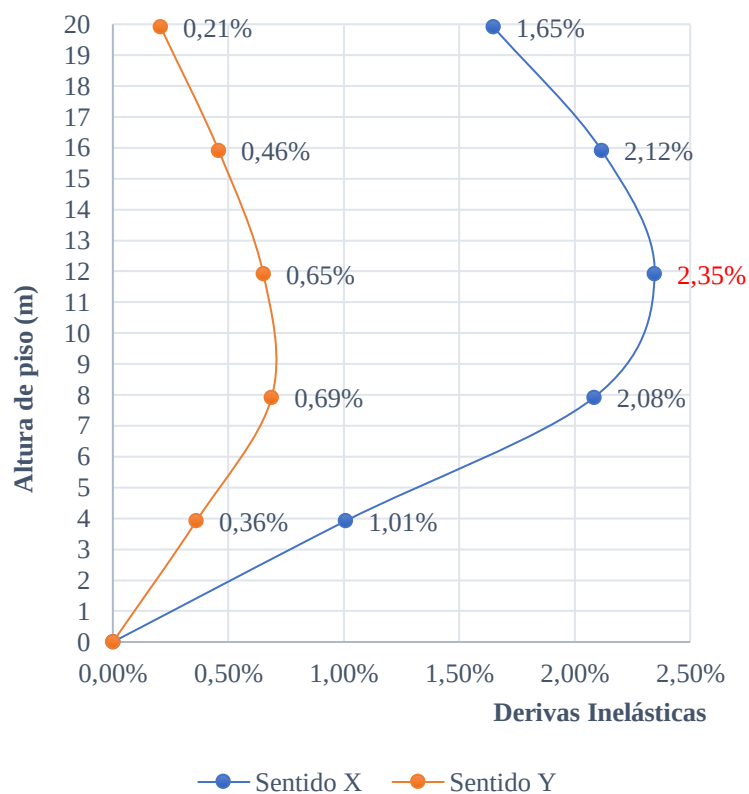


Figura 51. Derivas inelásticas cortante estático X

4.3.8. Cortante estático eje Y

En la Tabla 44, se indican los valores de las derivas inelásticas obtenidas del análisis estático en sentido Y de la edificación, la cual es superior al 2%, límite establecido por la NEC-15.

TABLA 44.DERIVA INELÁSTICA POR CORTANTE ESTÁTICO Y

Denominación	Altura (m)	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Valor NEC-15
Piso 5	19,92	0,00018	0,11%	0,00238	1,43%	2%
Piso 4	15,92	0,00124	0,75%	0,00397	2,38%	2%
Piso 3	11,92	0,00187	1,12%	0,00519	3,11%	2%
Piso 2	7,92	0,00209	1,25%	0,00526	3,16%	2%
Piso 1	3,92	0,00114	0,68%	0,00278	1,67%	2%
Base	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00%	

En la Figura 52, se indica las derivas inelásticas por el cortante estático Y, el cual es mayor permitido por la NEC (3.16%>2.00%).

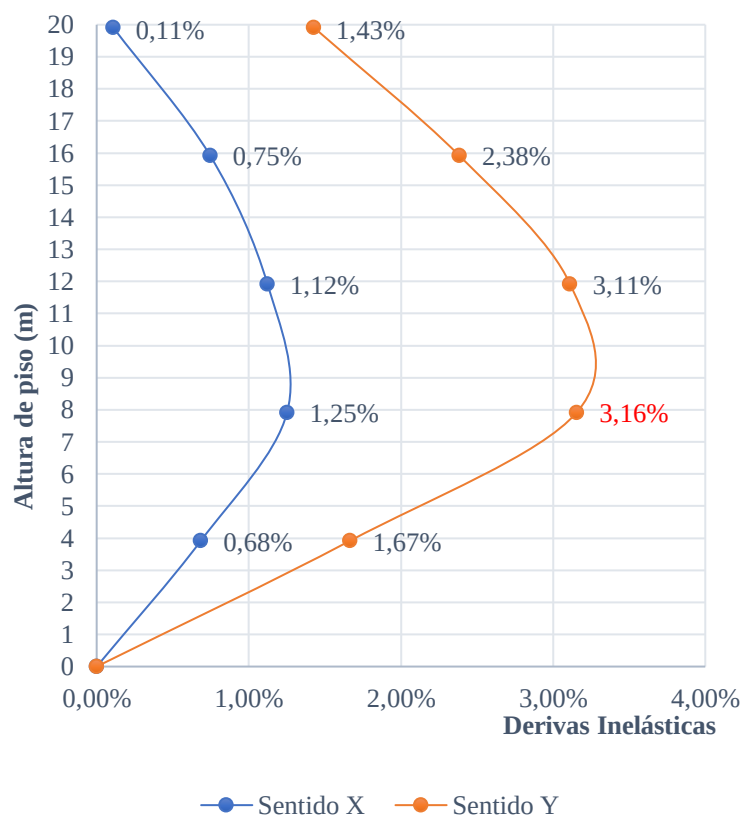


Figura 52. Derivas inelásticas cortante estático Y

4.3.9. Cortante dinámico eje X

La NEC especifica la deriva máxima para cada piso no debe superar los límites de la deriva inelástica. En la Tabla 45, se indica las derivas inelásticas generadas por el cortante dinámico X el cual es superior al 2%.

TABLA 45.DERIVA INELÁSTICA SENTIDO X

Denominación	Altura (m)	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Valor NEC-15
Piso 5	19,92	0,00318	1,91%	0,00102	0,61%	2%
Piso 4	15,92	0,00341	2,05%	0,00132	0,79%	2%
Piso 3	11,92	0,00355	2,13%	0,00157	0,94%	2%
Piso 2	7,92	0,00327	1,96%	0,00160	0,96%	2%
Piso 1	3,92	0,00231	1,39%	0,00109	0,66%	2%
Base	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00%	

En la Figura 53, se indica las derivas inelásticas por el cortante dinámico X, el cual es superior al establecido por la NEC (2.13%>2.00%).

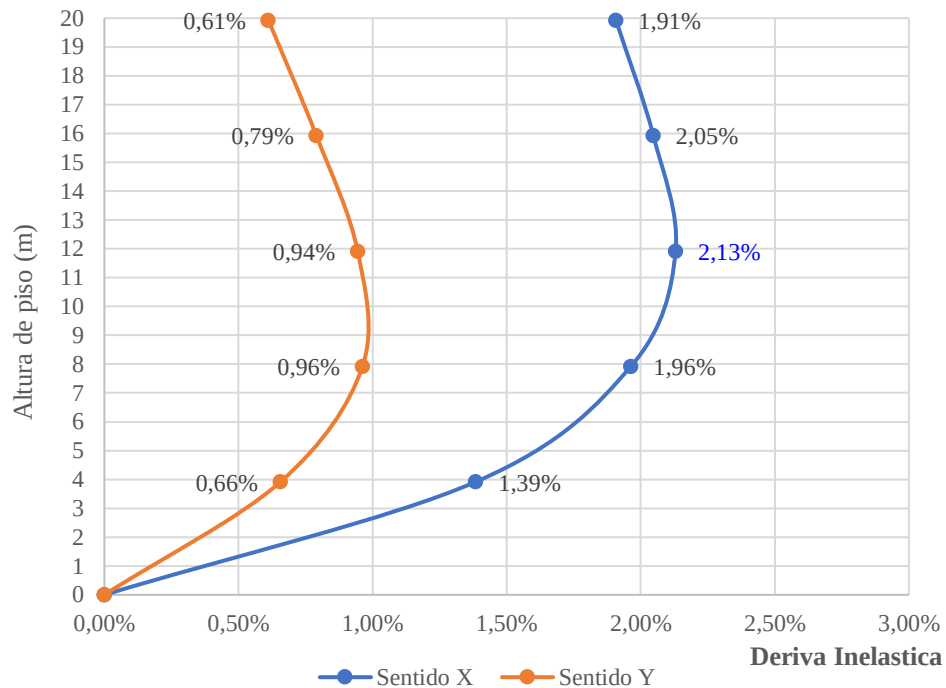


Figura 53. Deriva inelástica cortante dinámico X

4.3.10. Cortante dinámico eje Y

En la Tabla 46, se indican los valores de las derivas inelásticas obtenidas del análisis dinámico en sentido Y, el cual es superior al 2%.

TABLA 46. DERIVA INELÁSTICA SENTIDO Y

Denominación	Altura	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Valor NEC-15
Piso 5	19,92	0,00142	0,85%	0,00248	1,49%	2%
Piso 4	15,92	0,00238	1,43%	0,00351	2,11%	2%
Piso 3	11,92	0,00289	1,73%	0,00412	2,47%	2%
Piso 2	7,92	0,00291	1,74%	0,00423	2,54%	2%
Piso 1	3,92	0,00179	1,07%	0,00287	1,72%	2%
Base	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00%	

En la Figura 54, se indica las derivas inelásticas por cortante dinámico Y, el cual es superior al establecido por la NEC (2.54%>2.00%).

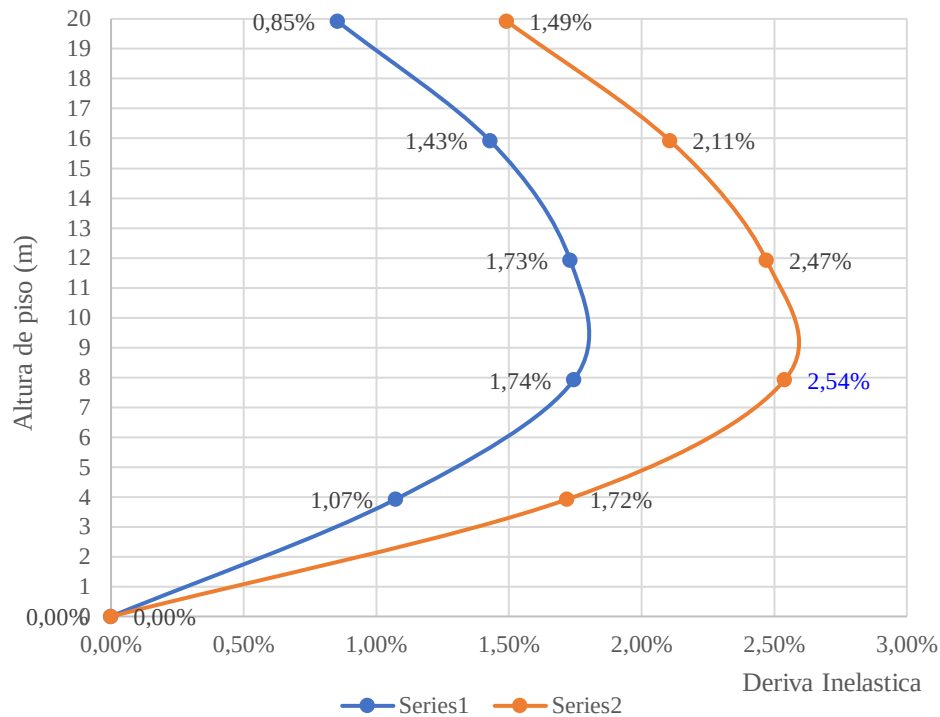


Figura 54. Deriva inelástica cortante dinámico Y

De la información obtenida en las Figuras 53 y 54 se puede verificar que las derivas de piso mediante el análisis dinámico lineal cumplen con la condición establecida por la NEC-2015.

TABLA 47. RESUMEN DERIVAS MÉTODO DINÁMICO LINEAL

VERIFICACIÓN DERIVAS				
Descripción	Elástica	Inelástica	Máxima NEC-15	Condición
Dinámico X	0,00355	2,13%	2,00%	NO CUMPLE
Dinámico Y	0,00423	2,54%	2,00%	NO CUMPLE

4.4. Interacción suelo estructura

4.4.1. Resultados

Aplicada esta interacción al análisis dinámico lineal, por medio del software ETABS, se puede determinar parámetros estructurales comparativos basados en el periodo de vibración de la estructura, desplazamientos y derivas de piso.

4.4.2. Periodos de vibración

Al modelar de manera conjunta la interacción suelo estructura bajo las condiciones de un análisis dinámico, se determinó un incremento en los periodos de vibración. En la Tabla 48, se indican los valores de los periodos de vibración y el incremento que sufrieron los mismos con la aplicación de la interacción suelo estructura.

TABLA 48. PERIODOS DE VIBRACIÓN

Modo	Periodo (sg)		
	Análisis dinámico lineal	Análisis dinámico lineal + interacción suelo estructura	% incremento
1	0,932	1,310	40,56%
2	0,750	0,790	5,33%
3	0,568	0,606	6,69%

En la Figura 55, se visualiza el primer modo de vibración de la estructura con aplicación de la interacción suelo - estructura $T=1.310$ sg.

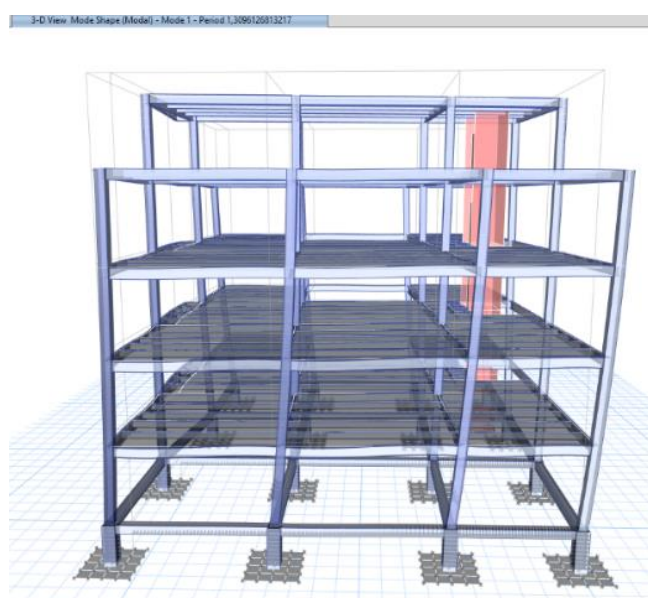


Figura 55. Modelación estructura 3D, primer modo de vibración

En la Figura 56, se visualiza el segundo modo de vibración de la estructura con aplicación de la interacción suelo estructura $T=0.790$ sg.

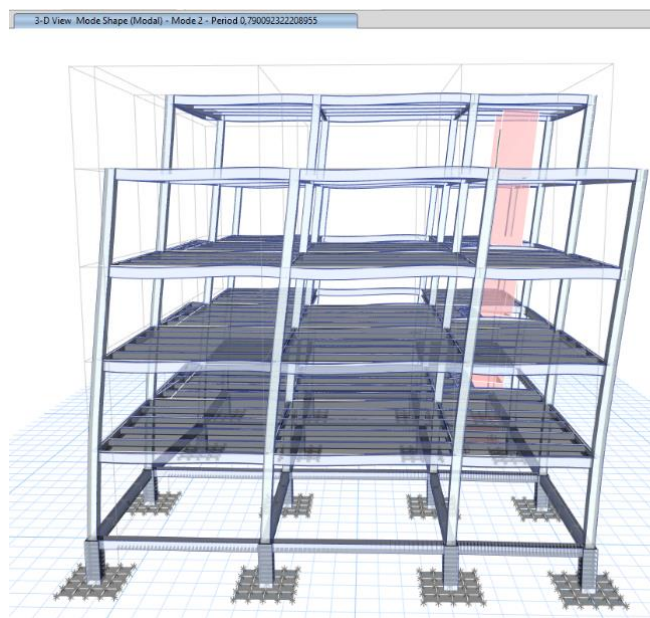


Figura 56. Modelación estructura 3D, segundo modo de vibración

En la Figura 57, se visualiza el tercer modo de vibración de la estructura con aplicación de la interacción suelo estructura $T=0.606$ sg.

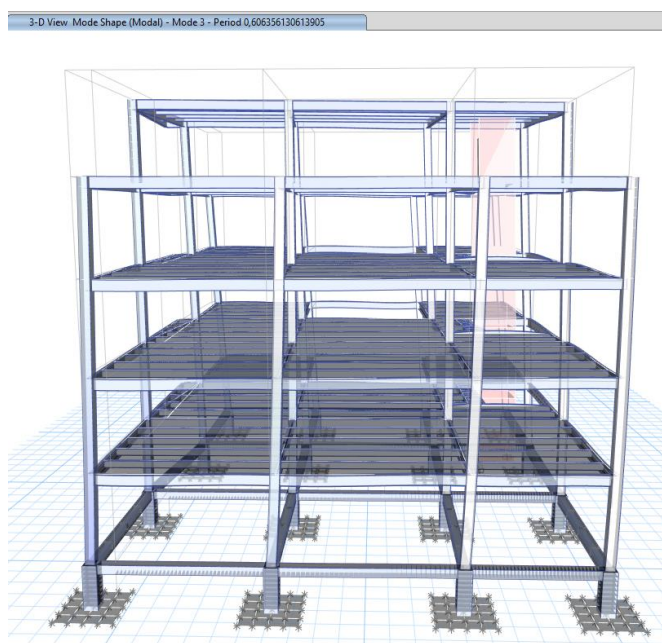


Figura 57. Modelación estructura 3D, tercer modo de vibración

4.4.3. Derivas de piso

Una vez realizado las asignaciones y consideraciones estructurales se realizó la verificación de las derivas de la estructura, en la que se determinó un incremento de la deriva inelástica en sentido X en un 4.93%, de igual manera el incremento de la deriva inelástica en sentido Y en 34.75%. En la Tabla 49, se visualizan los valores de las derivas de piso de la estructura.

TABLA 49. RESULTADOS DERIVAS DE PISO

Análisis Dinámico				
Modal Espectral		Interacción suelo estructura		Observación
Sentido eje X				
Elástica	Inelástica	Elástica	Inelástica	Variación
0,00355	2,13%	0,003615	2,19%	+2,74%
Sentido eje Y				
0,004233	2,54%	0,004649	2,79%	+8,96%

En la Figura 58, se indican los valores de derivas iniciales bajo el análisis dinámico lineal, y las derivas finales con aplicación de la interacción suelo estructura en el sentido del eje X.

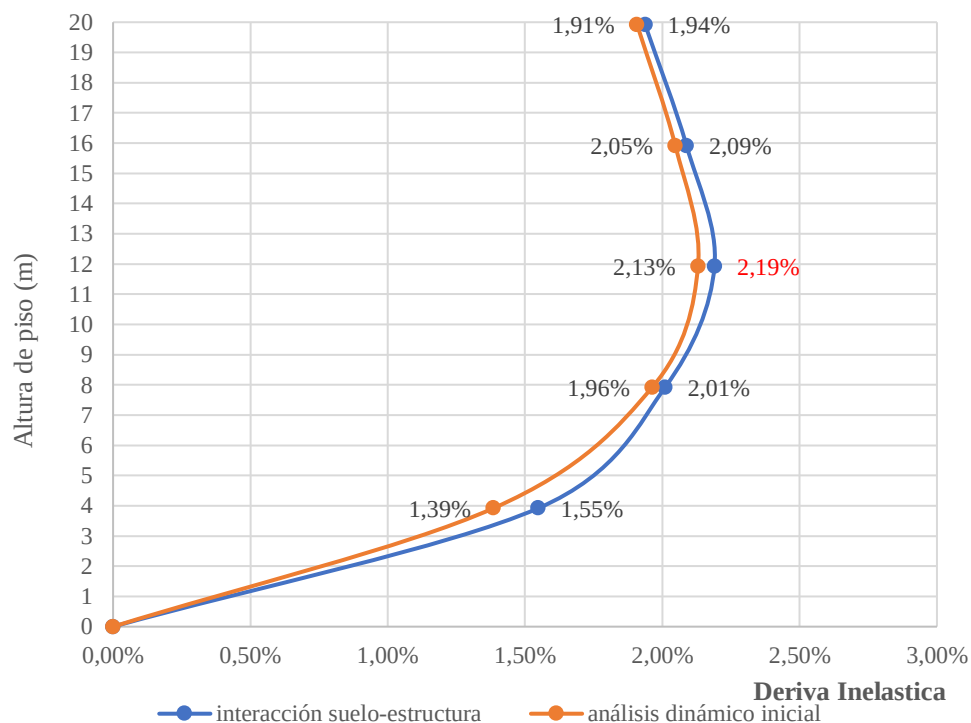


Figura 58. Verificación de derivas eje X

En la Figura 59, se indican los valores de derivas iniciales bajo el análisis dinámico lineal, y las derivas finales con aplicación de la interacción suelo estructura en el sentido del eje Y.

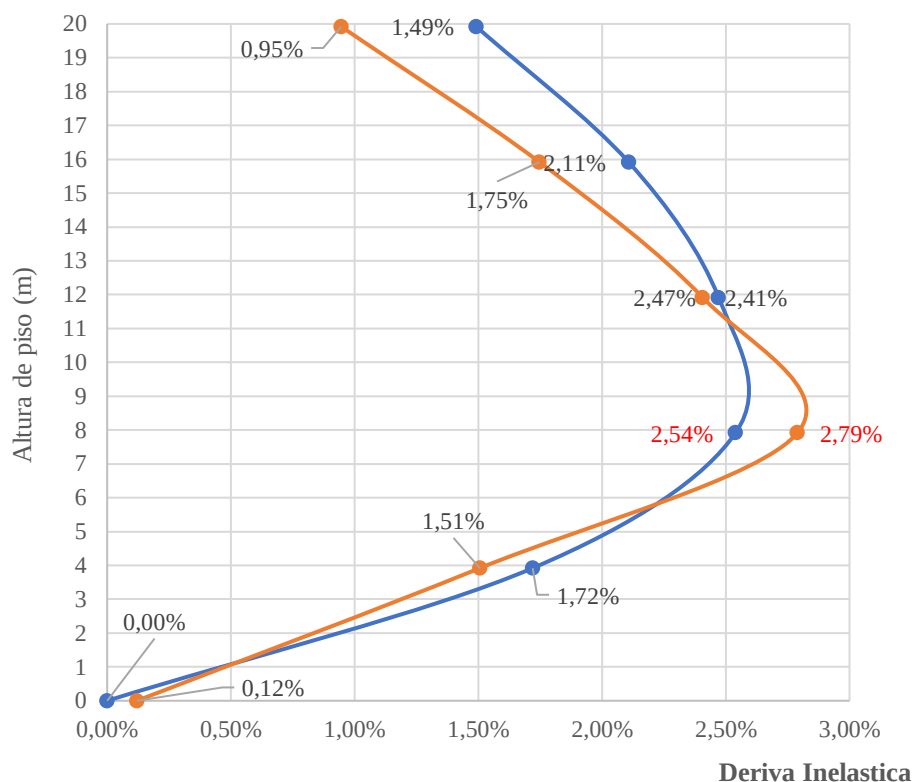


Figura 59. Verificación de derivas eje Y

4.5. Análisis no lineal de la estructura (método incremental)

Con la finalidad de determinar el desempeño sísmico de la edificación, se procedió a efectuar el análisis estático no lineal mediante el método de incremento de cargas, para obtener la curva de capacidad y el punto de desempeño para los niveles de amenaza sísmica de la estructura.

4.5.1. Rótulas plásticas

4.5.2. Formación en el eje X

Los primeros resultados que se analizan son la identificación de las rótulas plásticas, como se puede divisar en la Figura 60, las primeras rótulas se forman en las vigas (cumpliéndose la teoría viga débil-columna fuerte), cuando el nodo de control ubicado en la parte superior del edificio se ha desplazado 32.85 centímetros, las rótulas de color verde que se forman a este desplazamiento corresponden al criterio de inmediata ocupación y seguridad de vida (IO-LS), lo que indica que el edificio sufrirá daños menores al desplazarse esta distancia en el eje 4 (N+7.92 y N+11.92).

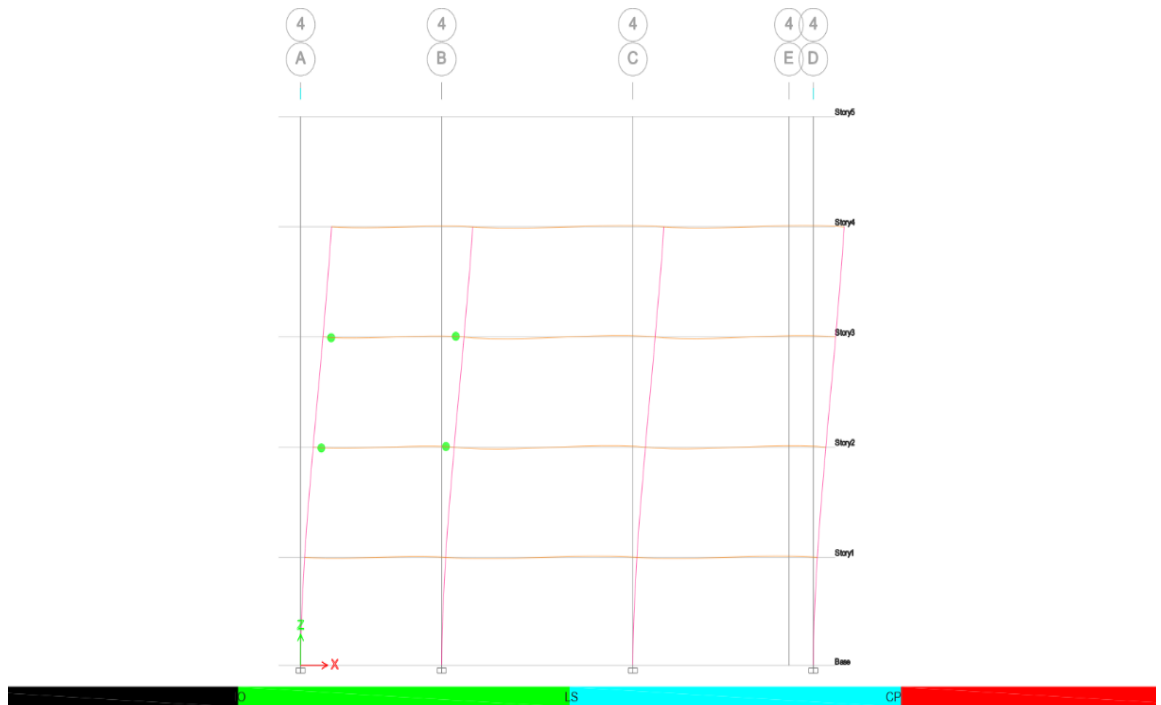


Figura 60. Rótulas plásticas sentido X, desplazamiento 32.85cm

Para que la estructura colapse, se tiene un desplazamiento de 78.64 centímetros, donde se han formado la cantidad máxima de rótulas plásticas, todas en las vigas localizadas en el en el eje 4 (N+7.92 y N+11.92). en la Figura 61, se indica las rótulas plásticas formadas en los niveles indicados.

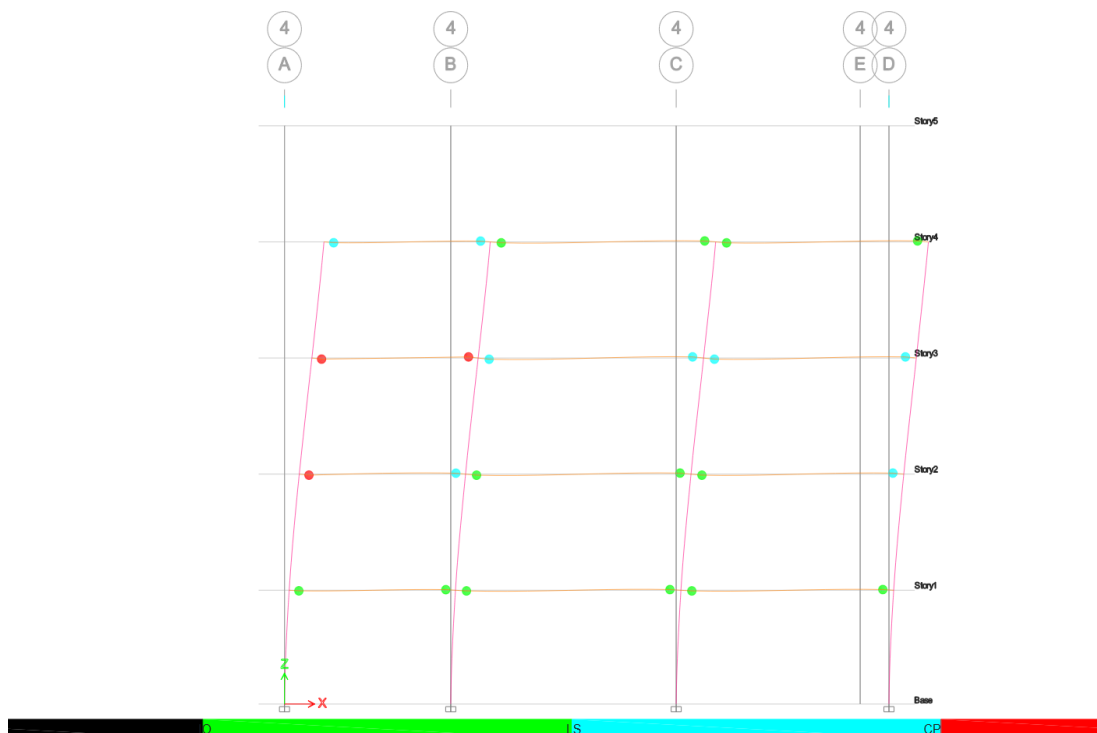


Figura 61. Rótulas plásticas sentido X, máximo desplazamiento 78.64cm

4.5.3. Formación en el eje Y

En la Figura 62, se puede divisar las primeras rótulas plásticas cuando el edificio se ha desplazado 21.81 centímetros, las rótulas que se forman a este desplazamiento corresponden al criterio de inmediata ocupación y seguridad de vida (IO-LS), en el eje C-D (N+3.92, N+7.92, N+11.92 y N+15.92) en las vigas laterales e internas de la edificación.

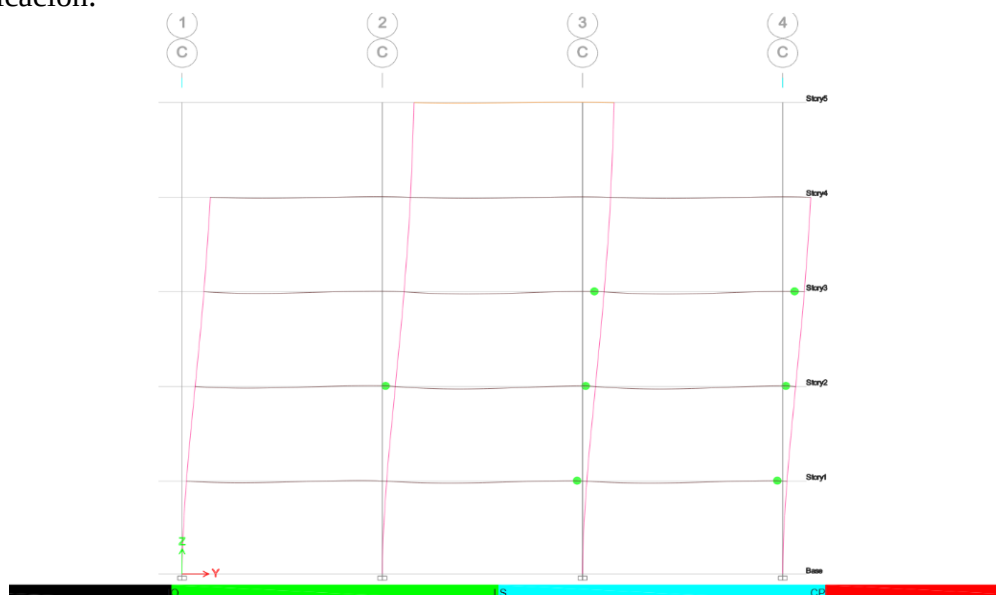


Figura 62. Rótulas plásticas sentido Y, desplazamiento 21.81cm

Para que la edificación colapse, las rótulas plásticas críticas se forman a un desplazamiento de 33.87 centímetros, esto permite tener una visión más adecuada en que eje se debe enfocar el reforzamiento. En la Figura 63, se visualiza la formación de rótulas críticas.

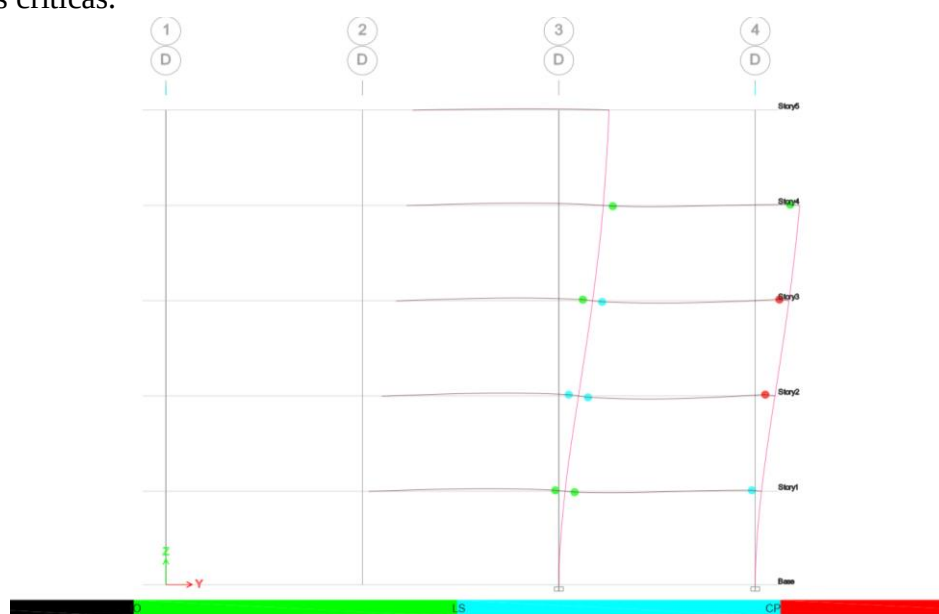


Figura 63. Rótulas plásticas sentido Y, máximo desplazamiento 33.87cm

4.5.4. Curvas de capacidad

4.5.5. Sismo de diseño (raro) sentido eje X

Mediante el uso de una hoja de cálculo y los resultados del sismo de diseño (Tr 475 años), obtenidos mediante el análisis estático no lineal en el sentido del eje X, determinan como resultado, una ductilidad de capacidad de 4,59 valor superior a la de demanda de 1,41 con este criterio el edificio tendría un desempeño FUNCIONAL luego del sismo indicado y una condición HABITABLE cumpliendo el criterio de desempeño de la ASCE 41-17 de ocupación inmediata. En la Tabla 50, se indica los resultados obtenidos para el nivel de sismo de diseño (raro).

TABLA 50. RESULTADOS PUNTO DE DESEMPEÑO SISMO RARO

Selección tipo de sismo	Sismo de Diseño (Raro)	
Deformaciones	[m]	[ton]
Deformación de fluencia [Dy]	0,165	0,000
	0,165	2120,674
Deformación de demanda [Dd]	0,233	0,000
	0,233	2120,674
Deformación última [Du]	0,759	0,000
	0,759	2120,674
Nivel de desempeño		
Ocupación inmediata	0,343	0,000
	0,343	2120,674
Seguridad de vida	0,521	0,000
	0,521	2120,674
Prevención de colapso	0,640	0,000
	0,64	2120,67
Resultados estructura		
Desempeño	FUNCIONAL	
Ductilidad de capacidad	4,59	
Ductilidad de demanda	1,41	
Condición luego del sismo	HABITABLE	
R real	5,74	

En la Figura 64, se visualiza la curva de capacidad para un nivel de sismo de diseño, donde el cortante basal último alcanza las 2120.67 toneladas con un desplazamiento último de 75.90 centímetros, además se puede comprobar que el punto de desempeño se sitúa entre la deformación de fluencia y el criterio operacional, lo que indica que la edificación presenta un desempeño sísmico aceptable.

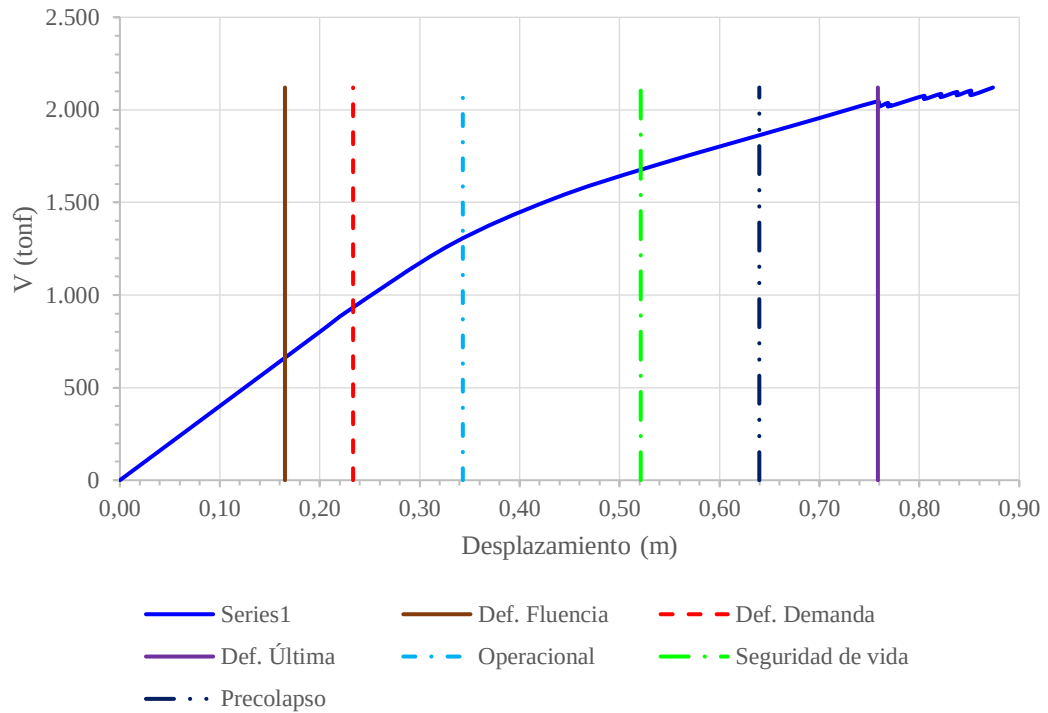


Figura 64. Curva de capacidad edificio Colineal sismo raro sentido eje X.

En la Figura 65, se indican los espectros de capacidad y demanda según la metodología FEMA 440, el punto de desempeño se da en la intersección de ambas curvas, se observa que la curva de demanda no supera a la de capacidad, y la intersección se da al final del espectro elástico, en donde la estructura empieza a comportarse en el rango inelástico.

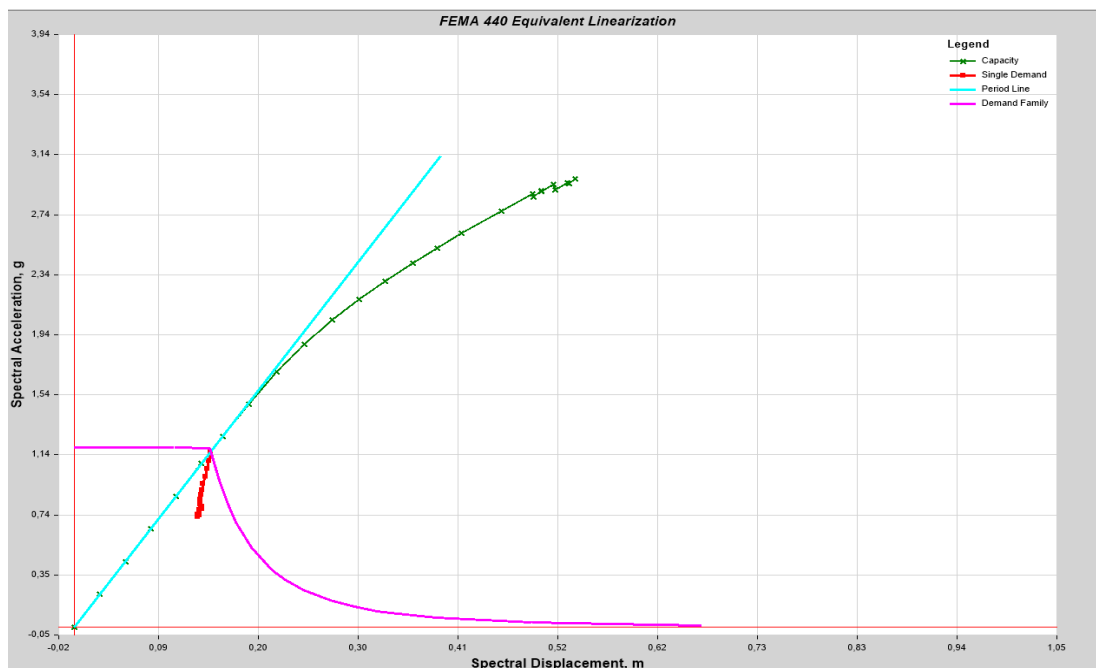


Figura 65. Punto de desempeño sismo raro sentido eje X.

4.5.6. Sismo muy raro sentido eje X

Mediante el análisis estático no lineal en el sentido del eje X, determinó como resultado, una ductilidad de capacidad de 2.81 valor superior a la de demanda de 1.26 con este criterio el edificio tendría un desempeño FUNCIONAL y una condición HABITABLE. En la Tabla 51, se indican los resultados obtenidos para el nivel de sismo muy raro.

TABLA 51. RESULTADOS PUNTO DE DESEMPEÑO SISMO MUY RARO

Selección tipo de sismo	Sismo Muy Raro	
Deformaciones	[m]	[ton]
Deformación de fluencia [Dy]	0,185	0,000
	0,185	2120,674
Deformación de demanda [Dd]	0,317	0,000
	0,317	2120,674
Deformación última [Du]	0,759	0,000
	0,759	2120,674
Nivel de desempeño		
Ocupación inmediata	0,357	0,000
	0,357	2120,674
Seguridad de vida	0,529	0,000
	0,529	2120,674
Prevención de colapso	0,644	0,000
	0,64	2120,67
Resultados estructura		
Desempeño	FUNCIONAL	
Ductilidad de capacidad	4,11	
Ductilidad de demanda	1,72	
Condición luego del sismo	HABITABLE	
R real	5,13	

En la Figura 66, se visualiza la curva de capacidad, donde el cortante basal último es de 2120.67 toneladas con un desplazamiento último de 75.90 centímetros, además se verifica que, en la intersección, la clasificación de desempeño es de ocupación inmediata, la edificación supera el límite de fluencia lo que indica que la estructura sufra daños especialmente en elementos no estructurales como mampostería y vidrios.

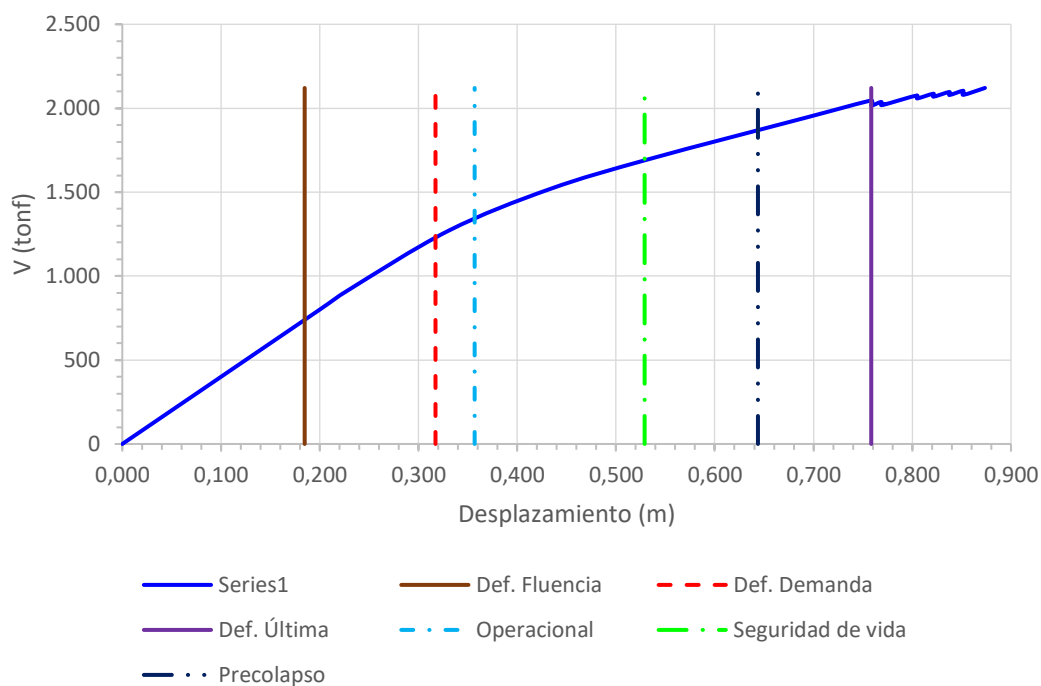


Figura 66. Curva de capacidad edificio Colineal sismo muy raro sentido X

En la Figura 67, se indican los valores del punto de desempeño obtenidos de la intersección de 1270.61 toneladas de fuerza cortante y 32.70 centímetros de desplazamiento, el espectro de capacidad supera al de demanda, sin embargo, las deformaciones superan el rango elástico por lo cual se esperan deformaciones permanentes y daños estructurales ya que la misma se establece en una zona inelástica.

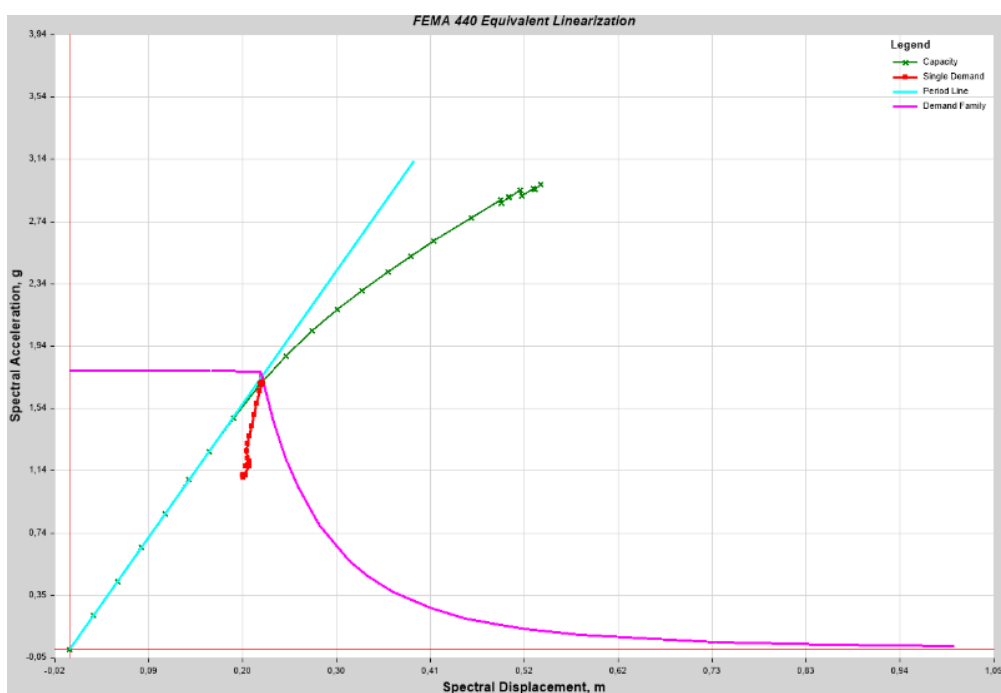


Figura 67. Punto de desempeño sismo muy raro sentido eje X

4.5.7. Sismo de diseño (raro) sentido eje Y

Obtenidos los resultados mediante el análisis estático no lineal en el sentido del eje Y, se determina, una ductilidad de capacidad de 3,19 valor superior a la de demanda de 1,82 con este criterio el edificio tendría un desempeño SEGURIDAD DE VIDA luego del sismo indicado y una condición HABITABLE. En la Tabla 52, se indica los resultados obtenidos para el nivel de sismo de diseño.

TABLA 52. RESULTADO PUNTO DE DESEMPEÑO SISMO RARO

Selección tipo de sismo	Sismo de diseño (Raro)	
Deformaciones	[m]	[ton]
Deformación de fluencia [Dy]	0,100	0,000
	0,100	1843,091
Deformación de demanda [Dd]	0,182	0,000
	0,182	1843,091
Deformación última [Du]	0,319	0,000
	0,319	1843,091
Nivel de desempeño		
Ocupación inmediata	0,166	0,000
	0,166	1843,091
Seguridad de vida	0,232	0,000
	0,232	1843,091
Prevención de colapso	0,275	0,000
	0,275	1843,09
Resultados estructura		
Desempeño	SEGURIDAD DE VIDA	
Ductilidad de capacidad	3,19	
Ductilidad de demanda	1,82	
Condición luego del sismo	HABITABLE	
R real	3,99	

En la Figura 68, se visualiza la curva de capacidad para un nivel de sismo de diseño, donde el cortante basal último es de 1843.09 toneladas con un desplazamiento último de 31.90 centímetros, estos valores representan la capacidad máxima de la estructura, una vez que se supere este límite la edificación colapsará.

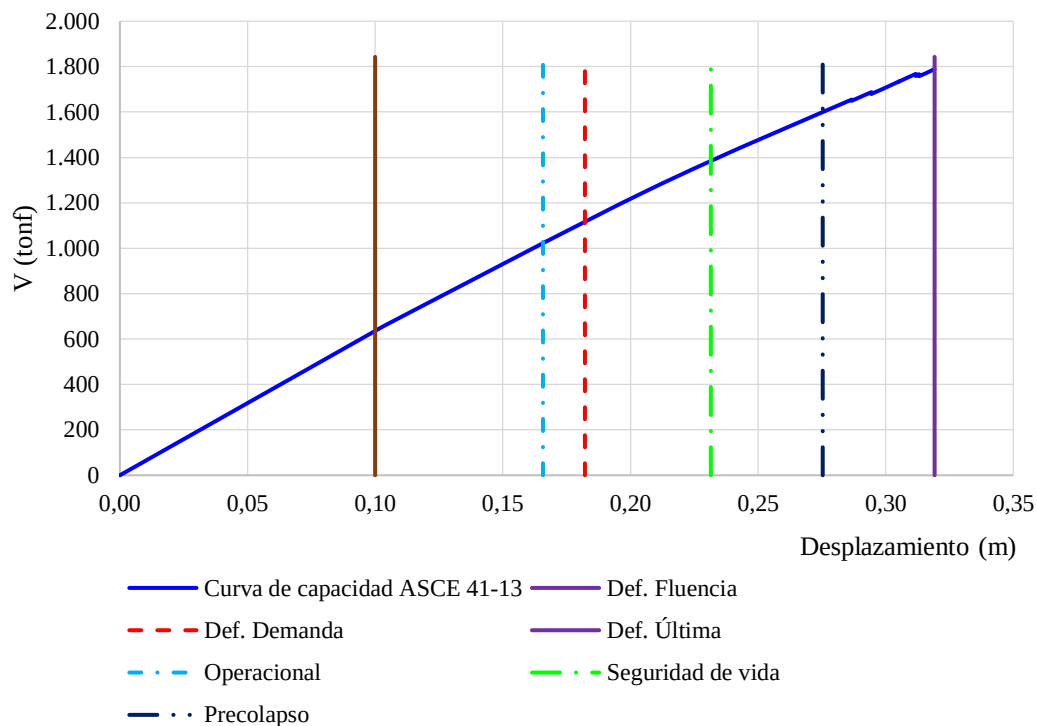


Figura 68. Curva de capacidad edificio Colineal sismo raro sentido eje Y

En la Figura 69, se indican los valores del punto de desempeño obtenidos de la intersección de 1280.68 toneladas de fuerza cortante y 18.20 centímetros de desplazamiento, el espectro de capacidad supera al de demanda, las deformaciones superan el rango elástico por lo cual se esperan deformaciones permanentes y daños estructurales ya que la misma se encuentra definida en la zona inelástica.

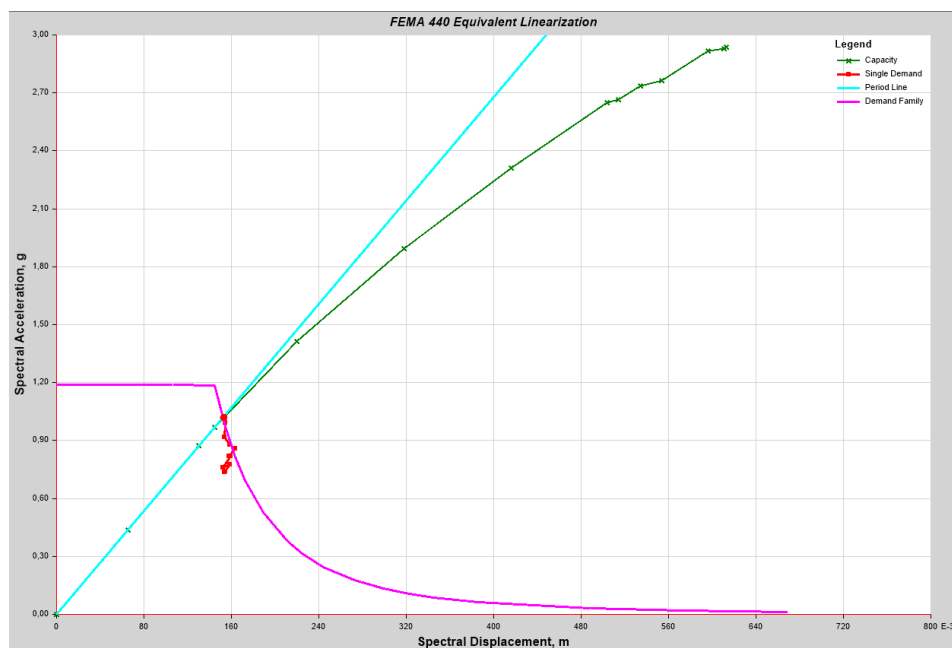


Figura 69. Punto de desempeño sismo raro sentido eje Y

4.5.8. Sismo muy raro sentido eje Y

Obtenidos los resultados en el sentido del eje Y, se determinó una ductilidad de capacidad de 3.07 valor superior a la de demanda de 2.22 con este criterio el edificio tendría un desempeño SEGURIDAD DE VIDA y una condición DEBE SER REFORAZADO. En la Tabla 53, se indica los resultados obtenidos para el nivel de sismo muy raro.

TABLA 53. RESULTADO PUNTO DE DESEMPEÑO SISMO MUY RARO

Selección tipo de sismo	Sismo Muy Raro	
Deformaciones	[m]	[ton]
Deformación de fluencia [Dy]	0,104	0,000
	0,104	1843,091
Deformación de demanda [Dd]	0,232	0,000
	0,232	1843,091
Deformación última [Du]	0,319	0,000
	0,319	1843,091
Nivel de desempeño		
Ocupación inmediata	0,169	0,000
	0,169	1843,091
Seguridad de vida	0,233	0,000
	0,233	1843,091
Prevención de colapso	0,276	0,000
	0,28	1843,09
Resultados estructura		
Desempeño	SEGURIDAD DE VIDA	
Ductilidad de capacidad	3,07	
Ductilidad de demanda	2,22	
Condición luego del sismo	DEBE SER REFORZADO	
R real	3,83	

En la Figura 70, se visualiza la curva de capacidad para un nivel de sismo muy raro, donde el cortante basal último es de 1843.09 toneladas con un desplazamiento último de 31.90 centímetros, estos valores representan la capacidad máxima de la estructura, una vez que se supere este límite la edificación colapsará.

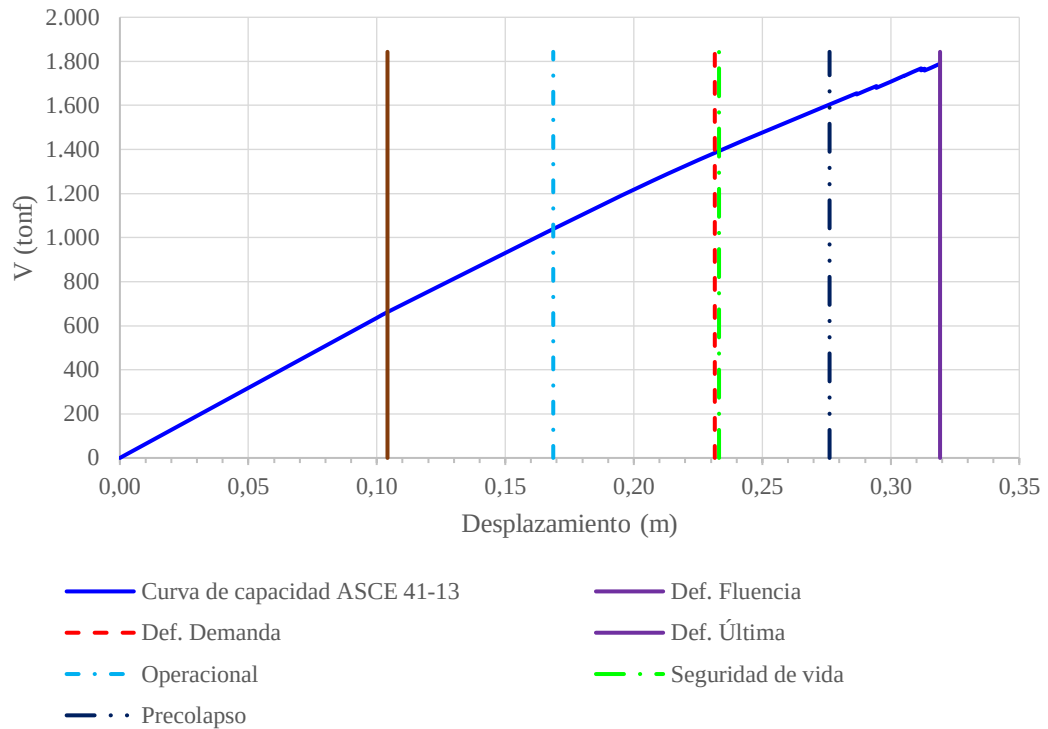


Figura 70. Curva de capacidad edificio Colineal sismo muy raro sentido eje Y

En la Figura 71, se indican los valores del punto de desempeño obtenidos de la intersección de 1392.25 toneladas de fuerza cortante y 23.20 centímetros de desplazamiento, el espectro de capacidad supera al de demanda, las deformaciones superan el rango elástico, determinándose que la edificación se establece en la zona inelástica donde se esperan deformaciones permanentes y daños estructurales.

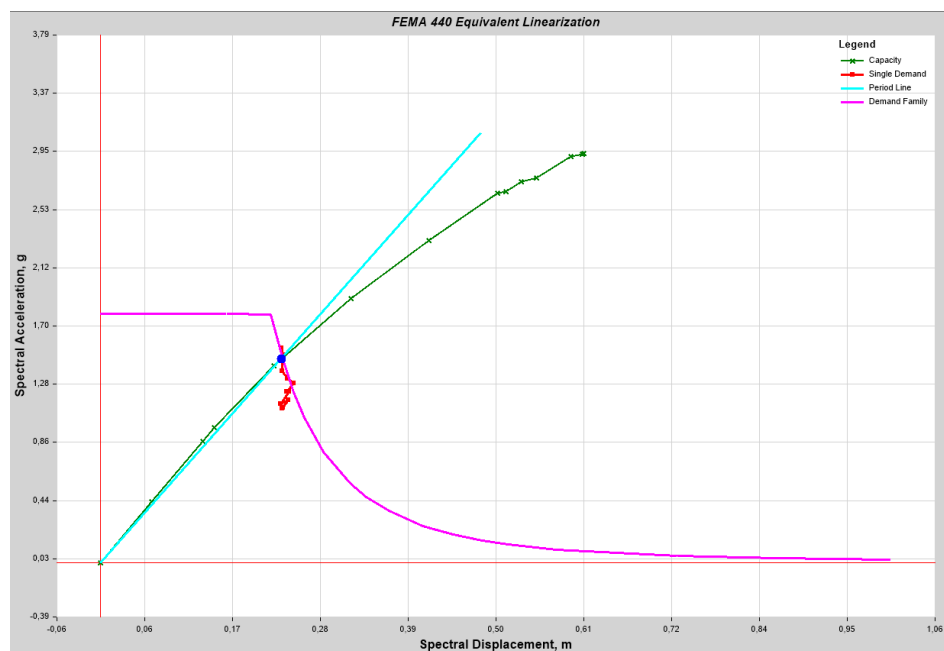


Figura 71. Punto de desempeño sismo muy raro sentido eje Y

4.6. Evaluación del desempeño sísmico de la estructura

Mediante el método de linealización equivalente propuesto por la FEMA 440, se determinó los puntos de desempeño de la edificación tanto en sentido X como en sentido Y, en donde se compara la capacidad de la estructura para resistir las fuerzas laterales con la demanda sísmica a la cual estará sometida la edificación, los resultados obtenidos relacionados con desplazamientos y fuerzas son proporcionados por el software ETABS.

En la Tabla 54, se indican los resultados de deformación de fluencia, de demanda y última para la estructura original en sentido X y sentido Y. La deformación última en sentido X llega a un valor de 75,90 centímetros, mientras que en sentido Y llega a 31,90 centímetros, las deformaciones de fluencia y demanda en ambos sentidos es creciente en función de la intensidad del sismo, la estructura original admite mayores deformaciones en su eje longitudinal.

TABLA 54. DEFORMACIONES EN LA EDIFICACIÓN INICIAL

Nivel de sismo	Deformación de fluencia Dy [m]	Deformación de demanda Dd [m]	Deformación última Du [m]
Sentido X			
Raro	0,165	0,233	0,759
Muy Raro	0,185	0,317	0,759
Sentido Y			
Raro	0,100	0,182	0,319
Muy Raro	0,104	0,232	0,319

El edificio de la empresa Colineal se considera como una edificación básica contemplada dentro del factor de importancia (otras edificaciones) de acuerdo con lo establecido en la NEC-2015, por tal razón, estos edificios deben garantizar un nivel de desempeño de seguridad de vida y prevención de colapso ante la presencia de amenazas sísmicas contempladas como sismo raro y sismo muy raro. Con los resultados determinados en la Tabla 55, se concluye que el edificio presenta un desempeño sísmico aceptable puesto que, ante la ocurrencia de los sismos indicados la edificación se mantiene funcional, sin embargo, con la finalidad de controlar de una manera adecuada los parámetros estructurales como derivas de piso, desplazamientos y periodos de vibración se plantea un sistema de reforzamiento estructural.

TABLA 55. NIVELES DE DESEMPEÑO DE LA EDIFICACIÓN

Nivel de sismo	Nivel de desempeño				
	Operacional	Funcional	Seguridad de vida	Prevención de colapso	Colapso
Sentido Eje X					
Raro					
Muy Raro					
Sentido Eje Y					
Raro					
Muy Raro					

 Nivel recomendado de desempeño para otras edificaciones.

 Nivel de desempeño sísmico de la estructura.

4.6.1. Punto de desempeño

En la Tabla 56, se presentan los resultados obtenidos de los puntos de desempeño de cada nivel de sismo, para la estructura original en sentido del eje X para el sismo de diseño (raro) se observa que dicho punto tiene un desplazamiento y cortante superior en sentido del eje Y, por lo cual el edificio es más dúctil en este eje.

TABLA 56. PUNTO DE DESEMPEÑO NIVELES DE SISMO

Nivel de sismo	Desplazamiento Dp [m]	Cortante V [tonf]
Sentido Eje X		
Raro	0,233	919,68
Muy Raro	0,327	1270,61
Sentido Eje Y		
Raro	0,182	1280,68
Muy Raro	0,232	1392,25

4.7. Propuesta de reforzamiento

En un reforzamiento estructural el objetivo principal es cumplir con la normativa vigente mediante métodos que permitan reforzar las estructuras existentes, por tal motivo se ha planteado dentro de esta investigación, el proporcionar un reforzamiento estructural basado en diagonales concéntricas aplicadas a la edificación existente con la finalidad de alcanzar un nivel de desempeño de seguridad de vida ante la presencia de un sismo de ocurrencia de 475 años.

4.7.1. Reforzamiento con arriostramientos

Con la finalidad de definir adecuadamente la capacidad de los elementos estructurales seleccionados como diagonales concéntricas en tipo V invertida, se ha definido la aplicación de un perfil metálico viga tipo I para lo cual, se empleó una hoja de cálculo necesaria para determinar su efectiva aplicación, documentación que es anexada a la presente investigación como Anexo 3.

4.7.2. Estructura reforzada

En la Figura 72, se puede verificar la aplicación del sistema de reforzamiento con diagonales concéntricas tipo V invertidas en los ejes C1-E1 y C4-E4, mediante el uso del software ETABS.

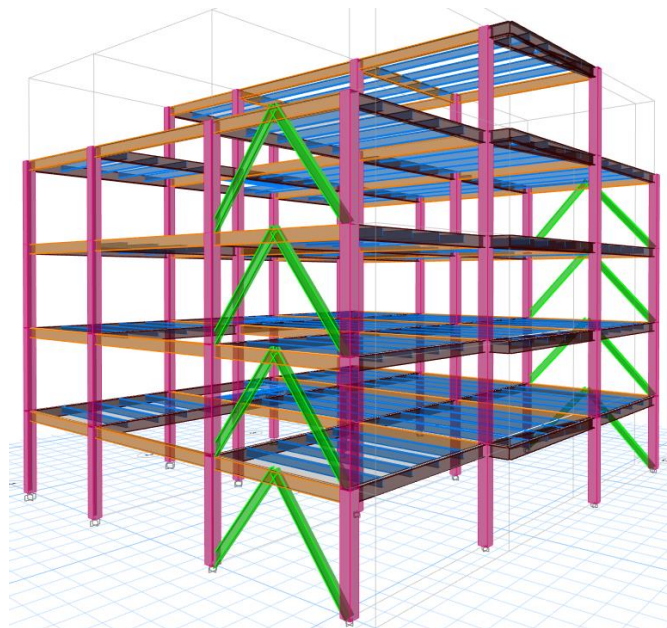


Figura 72. Modelación vista 3D, diagonales concéntricas tipo V invertidas

4.8. Rótulas plásticas

4.9. Reforzamiento eje X

En la Figura 73, se indica la formación de las primeras rótulas plásticas en los arriostramientos cuando el desplazamiento es de 30,20 centímetros y se instauran en el criterio de aceptación de seguridad de vida, lo que indica que el edificio sería habitable luego de un evento sísmico.

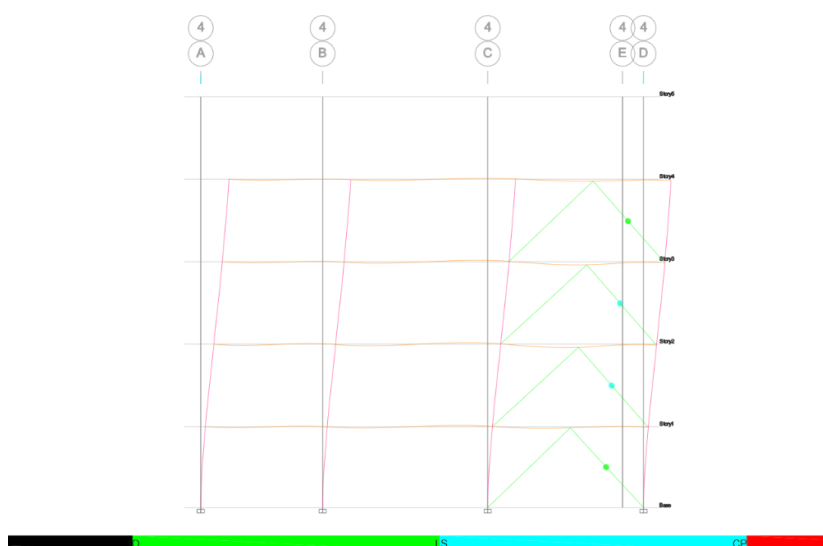


Figura 73. Formación primeras rótulas plásticas – estructura reforzada eje X

En la Figura 74, se puede visualizar la formación de rótulas plásticas en todo el sistema de reforzamiento, lo cual permite determinar que su aplicación, optimizó el comportamiento estructural de la edificación.

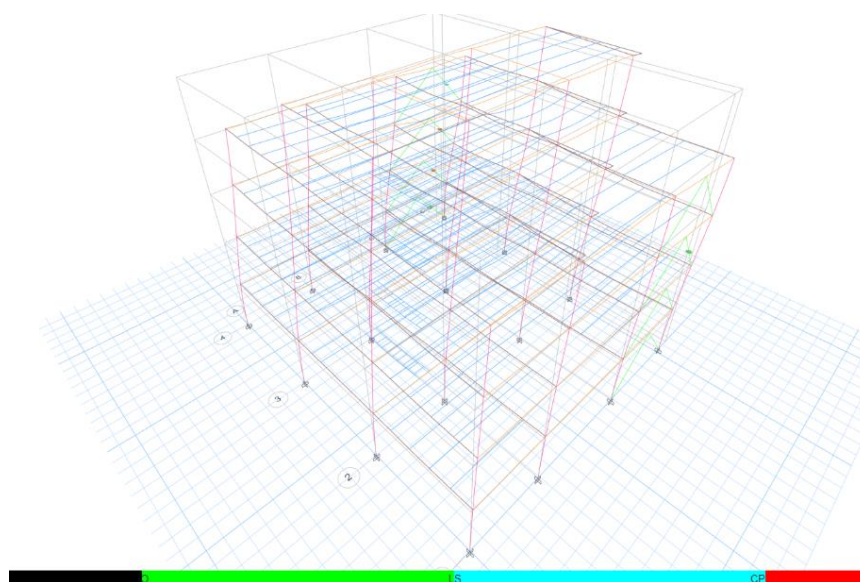


Figura 74. Modelación vista 3D, rótulas plásticas en arriostramientos eje X

4.10. Reforzamiento eje Y

Las primeras rótulas plásticas en sentido Y se forman cuando el desplazamiento alcanza un valor de 34,30 centímetros, además se puede visualizar que los miembros estructurales que presentan rótulas inicialmente son los arriostramientos, que de igual forma se busca que actúen como elementos fusibles luego de ser deformados por las cargas sísmicas, estas rótulas se establecen en el criterio de aceptación de seguridad de vida lo que indica que el edificio sería habitable luego del sismo. En la Figura 75, se puede evidenciar la formación de rótulas plásticas en el sistema de reforzamiento.

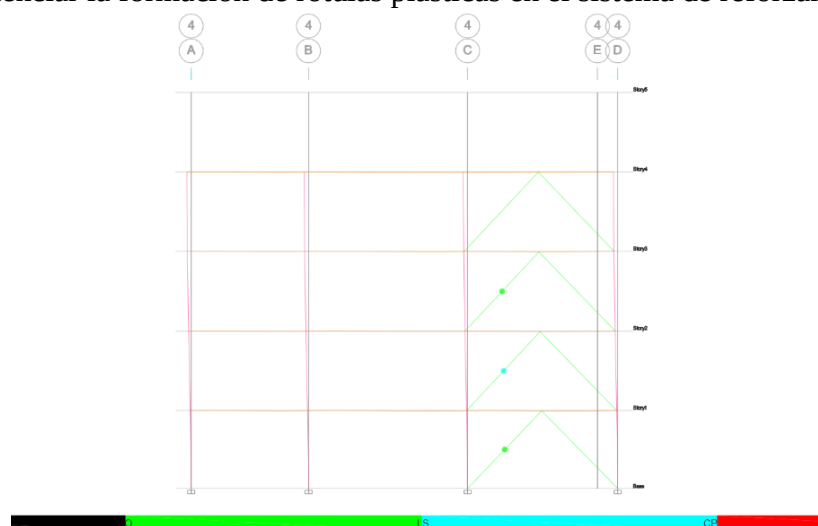


Figura 75. Formación primeras rótulas plásticas – estructura reforzada eje Y

En la Figura 76, se indica el desplazamiento máximo a los 63,30 centímetros, además se observa que la mayoría de las rótulas corresponden a un criterio de aceptación de seguridad de vida, lo que indica que la estructura con reforzamiento tiene una amplia ductilidad que permite grandes deformaciones causadas por las cargas sísmicas.

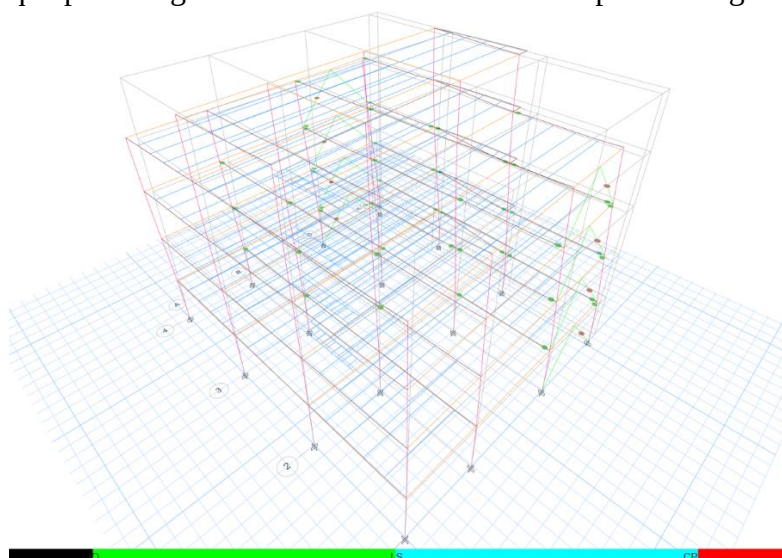


Figura 76. Modelación vista 3D, rótulas plásticas en arriostramientos eje Y

4.11. Evaluación del desempeño sísmico de la estructura reforzada

En la Tabla 57, se indican los resultados de deformación de fluencia, deformación de demanda y deformación última para la estructura reforzada en sentido X y sentido Y, determinándose que la deformación última en sentido X alcanza un valor de 73,15 centímetros, mientras que en sentido Y alcanza un valor de 57,30 centímetros, las deformaciones de fluencia y demanda en ambos sentidos son crecientes en función de la intensidad del sismo.

TABLA 57. DEFORMACIONES DE LA EDIFICACIÓN REFORZADA

Sentido X			
Nivel sismo	Deformación de fluencia Dy [m]	Deformación de demanda Dd [m]	Deformación última Du [m]
Raro	0,0123	0,1576	0,7315
Muy Raro	0,0282	0,1556	0,7315
Sentido Y			
Nivel sismo	Deformación de fluencia Dy [m]	Deformación de demanda Dd [m]	Deformación última Du [m]
Raro	0,1641	0,1777	0,5730
Muy Raro	0,1904	0,2663	0,5730

En la Tabla 58, se establecen los valores correspondientes a las deformaciones de la estructura reforzada en comparación con las deformaciones de la estructura no reforzada tanto en sentido X como en sentido Y. Determinándose variaciones entre los tres tipos de deformaciones calculadas, de lo cual se establece que la estructura reforzada es un 0,31% más dúctil en sentido X y un 23,49% en sentido Y, la deformación de demanda es superior lo que indica que la estructura reforzada tiene un mejor desempeño estructural que la configuración inicial, puesto que el sistema de arriostramientos seleccionados en la edificación proporcionan una mayor estabilidad y ductilidad al sistema estructural en conjunto.

TABLA 58. RESUMEN DEFORMACIONES ESTRUCTURA REFORZADA Y NO REFORZADA

REFORZADA				NO REFORZADA			VARIACIÓN		
Sismo	Def. Fluencia Dy [m]	Def. Demanda Dd [m]	Def. Última Du [m]	Def. Fluencia Dy [m]	Def. Demanda Dd [m]	Def. Última Du [m]	Dy [%]	Dd [%]	Du [%]
Sentido X									
Raro	0,0123	0,1576	0,7315	0,1652	0,2333	0,7590	6,20%	7,48%	0,31%
Muy Raro	0,0282	0,1556	0,7315	0,1851	0,3170	0,7590	23,11%	17,15%	0,31%
Sentido Y									
Raro	0,16416	0,1777	0,5730	0,1002	0,1821	0,3190	5,33%	5,80%	23,49%
Muy Raro	0,1904	0,2663	0,5730	0,1043	0,2321	0,3190	6,26%	9,31%	23,49%

4.11.1. Sismo de diseño (raro) sentido eje X

En el sentido del eje X, se determinó como resultados, que la ductilidad de capacidad es de 6,12 valor superior a la de demanda de 1,44 con este criterio establecido, la edificación tendría un desempeño FUNCIONAL luego del acontecimiento del sismo de diseño, de igual manera se definiría una condición HABITABLE.

En la Tabla 59, se indican los resultados de las deformaciones obtenidas, el nivel de desempeño y los parámetros estructurales obtenidos para el nivel de sismo de diseño en sentido X.

TABLA 59. RESULTADO PUNTO DE DESEMPEÑO SISMO RARO

Selección tipo de sismo	Sismo de Diseño (Raro)	
Deformaciones	[m]	[ton]
Deformación de fluencia [Dy]	0,147	0,000
	0,147	4639,555
Deformación de demanda [Dd]	0,211	0,000
	0,211	4639,555
Deformación última [Du]	0,897	0,000
	0,897	4639,555
Nivel de desempeño		
Ocupación inmediata	0,372	0,000
	0,372	4639,555
Seguridad de vida	0,597	0,000
	0,597	4639,555
Prevención de colapso	0,747	0,000
	0,75	4639,55
Resultados estructura		
Desempeño	FUNCIONAL	
Ductilidad de capacidad	6,12	
Ductilidad de demanda	1,44	
Condición luego del sismo	HABITABLE	
R real	7,65	

En la Figura 77, se visualiza el cortante basal último de 4639.56 toneladas con un desplazamiento último de 89.70 centímetros, estos valores representan la capacidad máxima de la estructura.

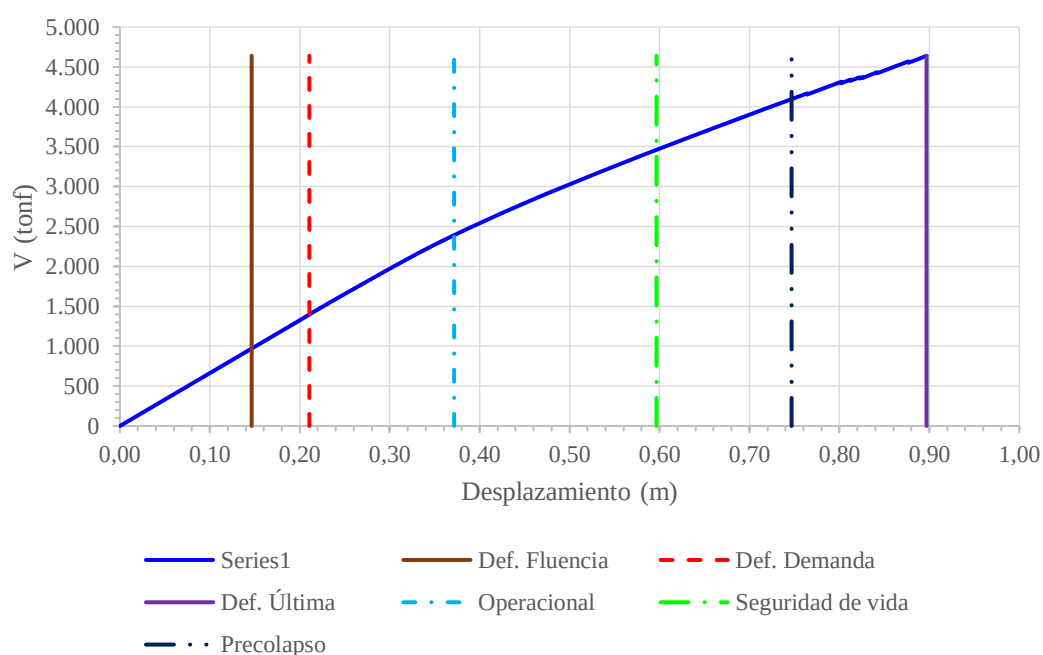


Figura 77. Curva de capacidad edificio Colineal reforzado sismo raro eje X

En la Figura 78, se indica el punto de desempeño de la estructura, el cual se interseca a 21.87 centímetros y 1487.22 toneladas de fuerza de cortante.

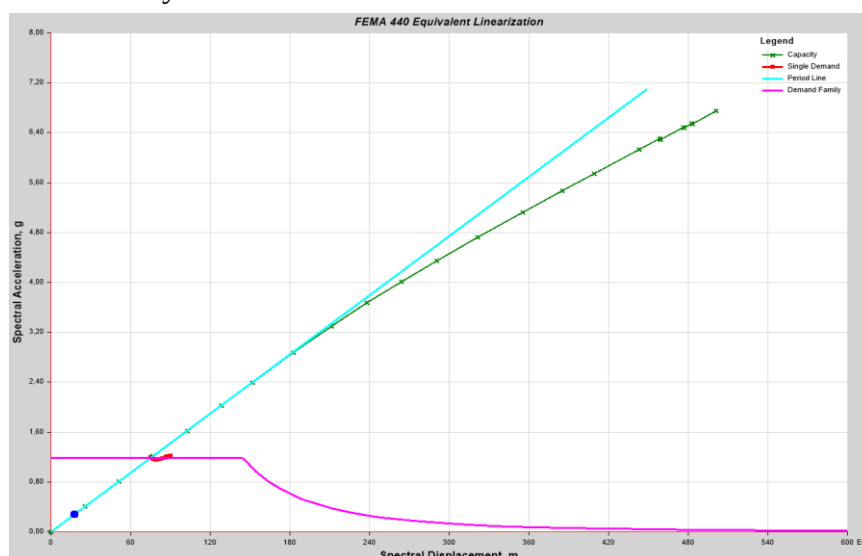


Figura 78. Punto de desempeño sismo raro sentido eje X edificio reforzado

4.11.2. Sismo muy raro sentido eje X

La ductilidad de capacidad es de 4,89 valor superior a la de demanda de 1,50 con este criterio el edificio tendría un desempeño FUNCIONAL y una condición HABITABLE. En la Tabla 60, se indican los resultados de las deformaciones indicadas

TABLA 60. RESULTADO PUNTO DE DESEMPEÑO SISMO MUY RARO

Selección tipo de sismo	Sismo Muy Raro	
Deformaciones	[m]	[ton]
Deformación de fluencia [Dy]	0,184	0,000
	0,184	4639,555
Deformación de demanda [Dd]	0,276	0,000
	0,276	4639,555
Deformación última [Du]	0,897	0,000
	0,897	4639,555
Nivel de desempeño		
Ocupación inmediata	0,398	0,000
	0,398	4639,555
Seguridad de vida	0,612	0,000
	0,612	4639,555
Prevención de colapso	0,754	0,000
	0,75	4639,55
Resultados estructura		
Desempeño	FUNCIONAL	
Ductilidad de capacidad	4,89	
Ductilidad de demanda	1,50	
Condición luego del sismo	HABITABLE	
R real	6,11	

En la Figura 79, se visualiza la curva de capacidad para el sismo muy raro, donde el cortante basal último es de 4639.56 toneladas con un desplazamiento último de 89.70 centímetros, estos valores representan la capacidad máxima de la estructura.

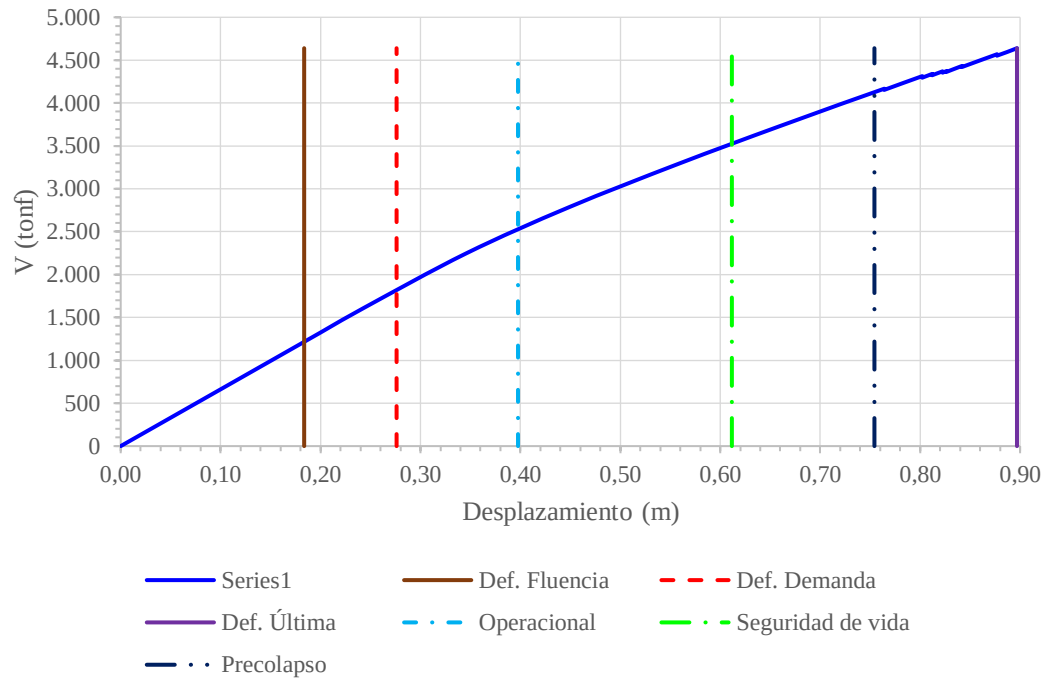


Figura 79. Curva capacidad edificio Colineal reforzado sismo muy raro eje X

En la Figura 80, se indica el punto de desempeño de la estructura, el cual se interseca en la meseta del espectro de demanda, lo que señala que la estructura no sufre deformaciones significativas con aceleraciones grandes, por tal razón, la propuesta de reforzamiento es adecuada y funcional.

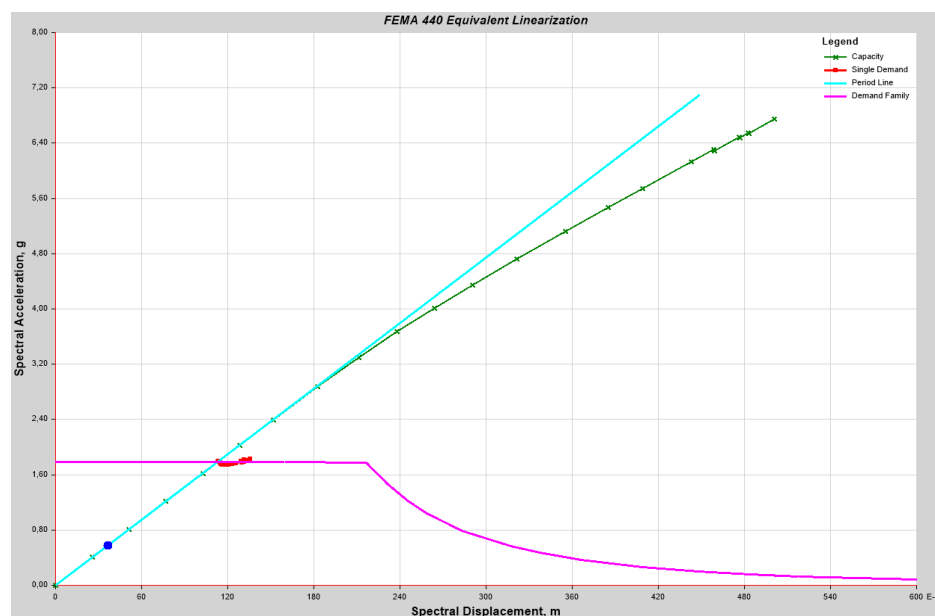


Figura 80. Punto desempeño sismo muy raro sentido eje X edificio reforzado

4.11.3. Sismo de diseño (raro) sentido eje Y

La ductilidad de capacidad es de 5.98 valor superior a la de demanda de 1.58 con este criterio el edificio tendría un desempeño FUNCIONAL luego del sismo indicado y una condición HABITABLE. En la Tabla 61, se indican los resultados de las deformaciones obtenidas, el nivel de desempeño y las condiciones estructurales para el nivel de sismo muy raro.

TABLA 61.RESULTADO PUNTO DE DESEMPEÑO SISMO RARO

Selección tipo de sismo	Sismo Raro	
Deformaciones	[m]	[ton]
Deformación de fluencia [Dy]	0,092	0,000
	0,092	2368,550
Deformación de demanda [Dd]	0,145	0,000
	0,145	2368,550
Deformación última [Du]	0,549	0,000
	0,549	2368,550
Nivel de desempeño		
Ocupación inmediata	0,229	0,000
	0,229	2368,550
Seguridad de vida	0,366	0,000
	0,366	2368,550
Prevención de colapso	0,458	0,000
	0,46	2368,55
Resultados estructura		
Desempeño	FUNCIONAL	
Ductilidad de capacidad	5,98	
Ductilidad de demanda	1,58	
Condición luego del sismo	HABITABLE	
R real	7,48	

En la Figura 81, se visualiza la curva de capacidad para el sismo raro, donde el cortante basal último es de 1801.61 toneladas con un desplazamiento último de 57.30 centímetros, estos valores representan la capacidad máxima de la estructura.

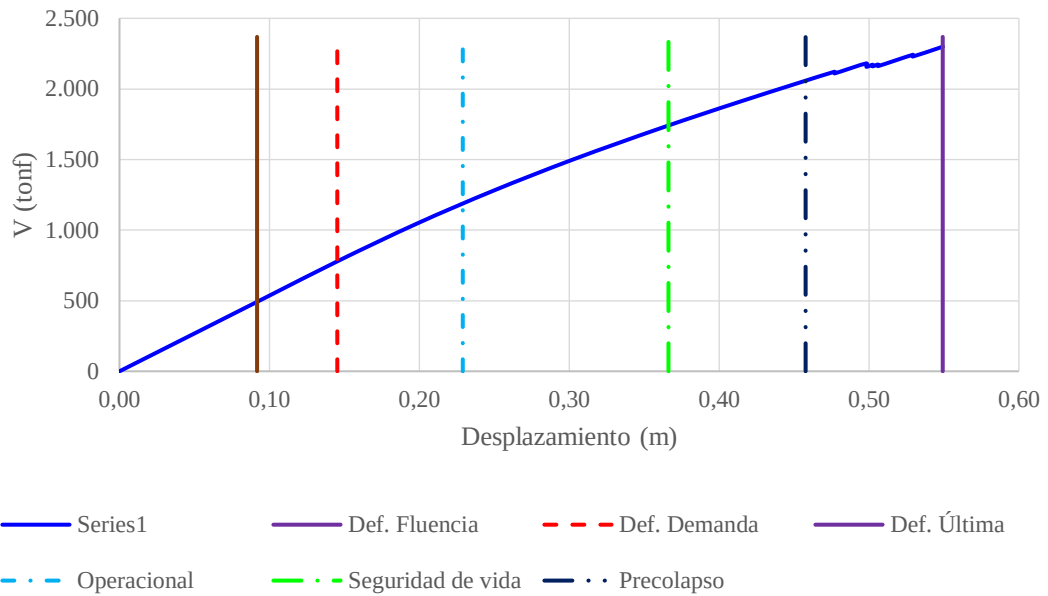


Figura 81. Curva de capacidad edificio Colinear reforzado sismo raro eje Y

En la Figura 82, se indica los valores del punto de desempeño obtenidos de la intersección de 624.22 toneladas de fuerza cortante y 14.89 centímetros de desplazamiento, el cual se interseca en la zona inelástica del espectro de demanda, lo que señala que la estructura sufre deformaciones significativas por lo cual se esperan deformaciones permanentes y daños estructurales.

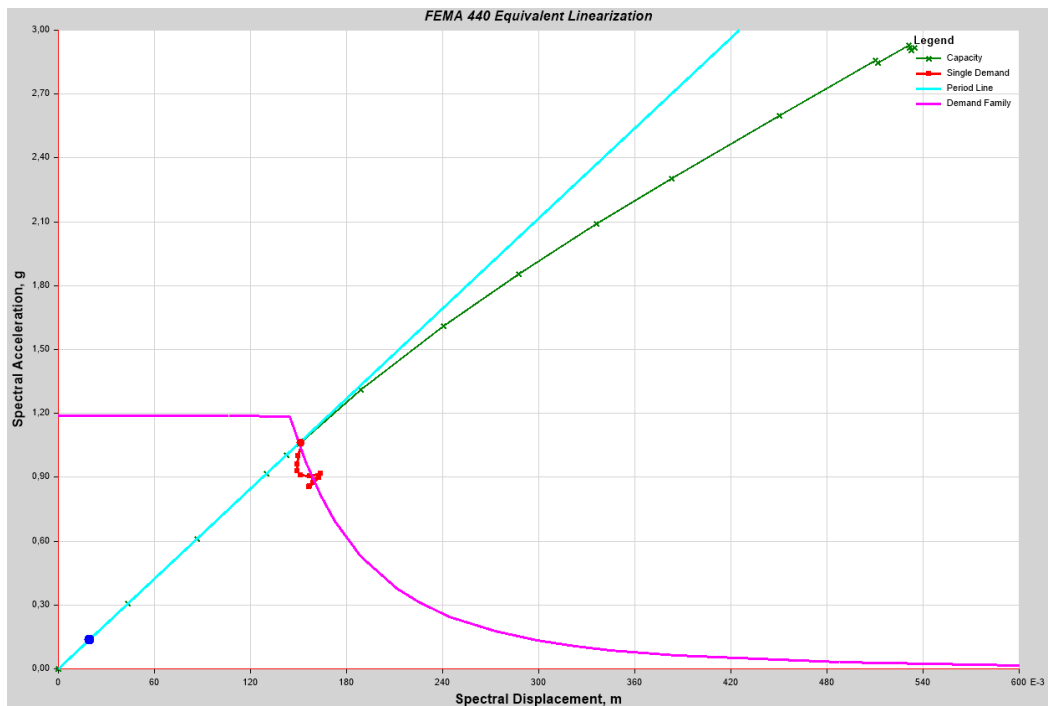


Figura 82. Punto de desempeño sismo raro sentido eje Y edificio reforzado

4.11.4. Sismo muy raro sentido eje Y

En el sentido del eje Y, se determinó como resultados, que la ductilidad de capacidad es de 3.43 valor superior a la de demanda de 1.34 con este criterio el edificio tendría un desempeño FUNCIONAL luego del sismo indicado y una condición HABITABLE. En la Tabla 62, se indican los resultados de las deformaciones obtenidas, el nivel de desempeño y las condiciones estructurales para el nivel de sismo muy raro.

TABLA 62.RESULTADO PUNTO DE DESEMPEÑO SISMO MUY RARO

Selección tipo de sismo	Sismo Muy Raro	
Deformaciones	[m]	[ton]
Deformación de fluencia [Dy]	0,159	0,000
	0,159	2368,550
Deformación de demanda [Dd]	0,213	0,000
	0,213	2368,550
Deformación última [Du]	0,545	0,000
	0,545	2368,550
Nivel de desempeño		
Ocupación inmediata	0,275	0,000
	0,275	2368,550
Seguridad de vida	0,391	0,000
	0,391	2368,550
Prevención de colapso	0,468	0,000
	0,47	2368,55
Resultados estructura		
Desempeño	FUNCIONAL	
Ductilidad de capacidad	3,43	
Ductilidad de demanda	1,34	
Condición luego del sismo	HABITABLE	
R real	4,29	

En la Figura 83, se visualiza la curva de capacidad para el sismo muy raro, donde el cortante basal último es de 1801.61 toneladas con un desplazamiento último de 57.30 centímetros, estos valores representan la capacidad máxima de la estructura.

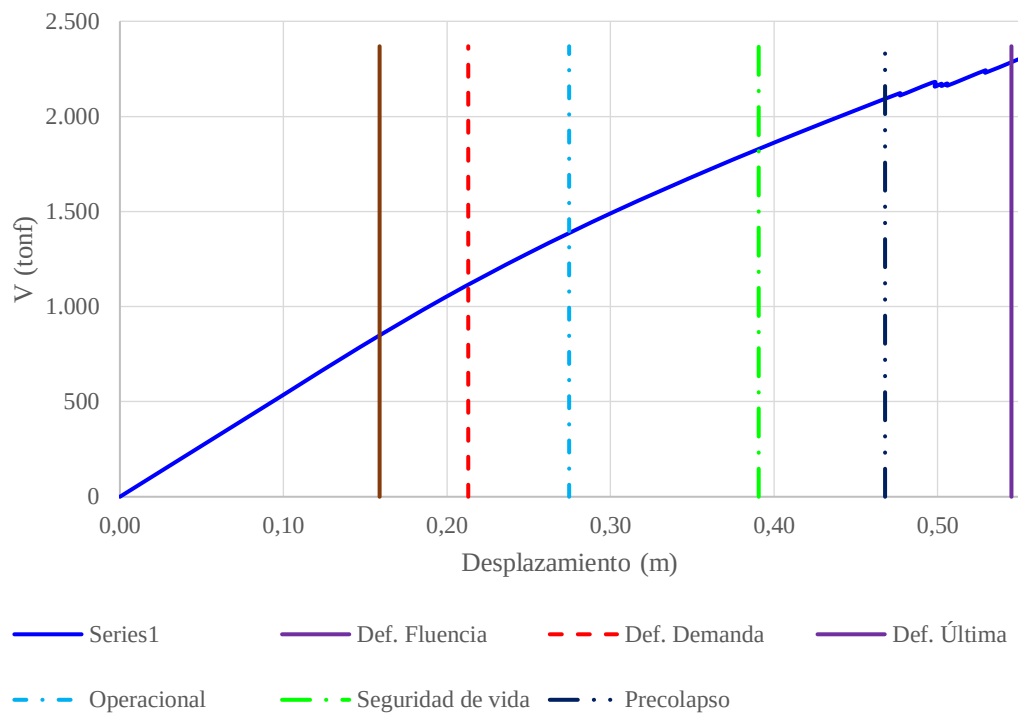


Figura 83. Curva capacidad edificio Colineal reforzado sismo muy raro eje Y

En la Figura 84, se indica los valores del punto de desempeño obtenidos de la intersección de 1157.24 toneladas de fuerza cortante y 21.31 centímetros de desplazamiento, el cual se interseca en la zona inelástica del espectro de demanda, lo que señala que la estructura sufre deformaciones permanentes y daños estructurales.

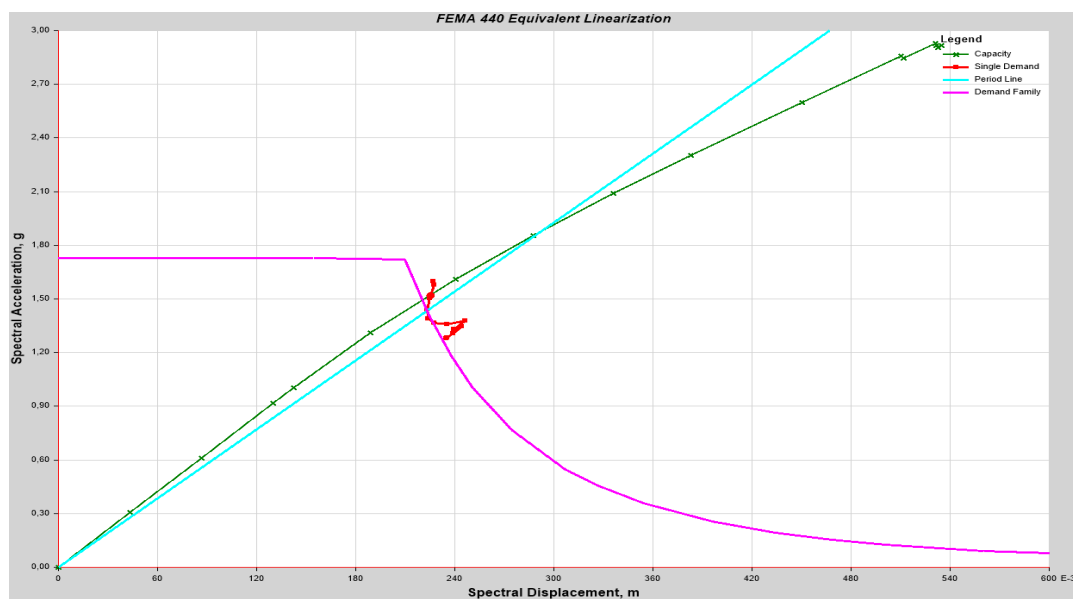


Figura 84. Punto desempeño sismo muy raro sentido eje Y edificio reforzado

4.12. Resultados del análisis estructural final

4.12.1. Comparación periodos de vibración de la estructura

En la Tabla 63, se indica los periodos de vibración de la edificación, en el cual se compara el periodo inicial con el periodo reforzado, determinándose una disminución del periodo con la aplicación del sistema de reforzamiento empleado.

TABLA 63. PERIODOS DE VIBRACIÓN ESTRUCTURA

Modo	Periodo (seg)		
	Inicial	Reforzado	Variación
1	0,932	0,794	-17,38%
2	0,750	0,514	-45,91%
3	0,563	0,420	-34,05%

4.12.2. Comparación de los desplazamientos de la estructura

SENTIDO X

En la Tabla 64, se indica los desplazamientos de la estructura inicial en comparación con la estructura reforzada, de acuerdo con la aplicación del sistema de reforzamiento.

TABLA 64. DESPLAZAMIENTOS DE LA ESTRUCTURA SENTIDO X

Desplazamiento Sentido X			
Nivel	Altura [m]	Reforzada [m]	Inicial [m]
Piso 5	19,92	0,0314	0,0403
Piso 4	15,92	0,0260	0,0325
Piso 3	11,92	0,0184	0,0246
Piso 2	7,92	0,0103	0,0152
Piso 1	3,92	0,0032	0,0061
Base	0,00	0,00	0,00

En la Figura 85, se indica de forma gráfica la variación de desplazamiento en la estructura inicial y la estructura reforzada.

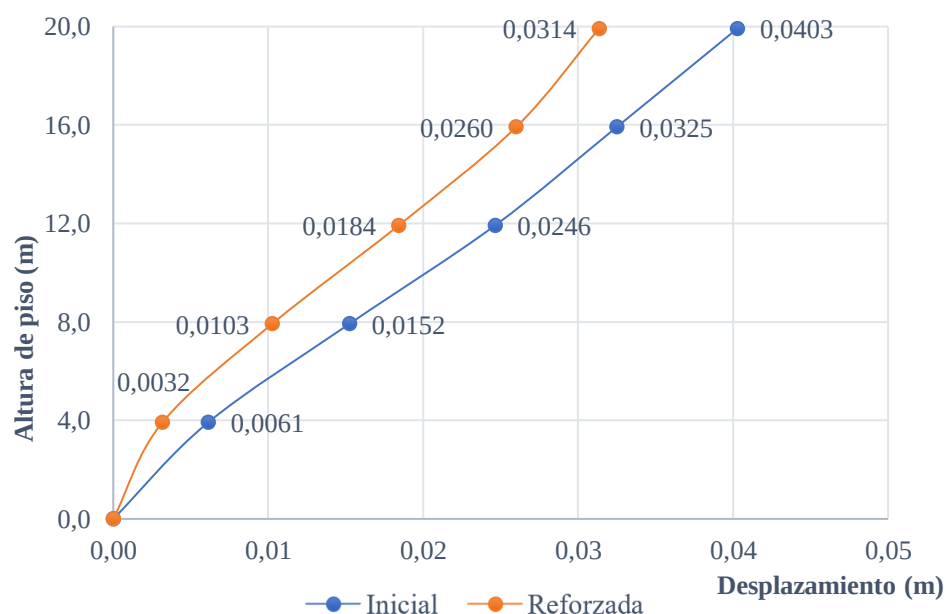


Figura 85. Desplazamientos de la estructura inicial vs reforzada sentido X

SENTIDO Y

De la misma manera, en la Tabla 65, se indica los desplazamientos de la estructura inicial en comparación con la estructura reforzada, determinándose un incremento por la aplicación del sistema de reforzamiento.

TABLA 65.DESPLAZAMIENTOS DE LA ESTRUCTURA SENTIDO Y

Desplazamiento Sentido Y			
Nivel	Altura [m]	Reforzada [m]	Inicial [m]
Piso 5	19,92	0,0494	0,0698
Piso 4	15,92	0,0438	0,0630
Piso 3	11,92	0,0341	0,0491
Piso 2	7,92	0,0211	0,0303
Piso 1	3,92	0,0073	0,0109
Base	0,00	0,00	0,00

En la Figura 86, se indica de forma gráfica la variación de desplazamiento en la estructura inicial y la estructura reforzada

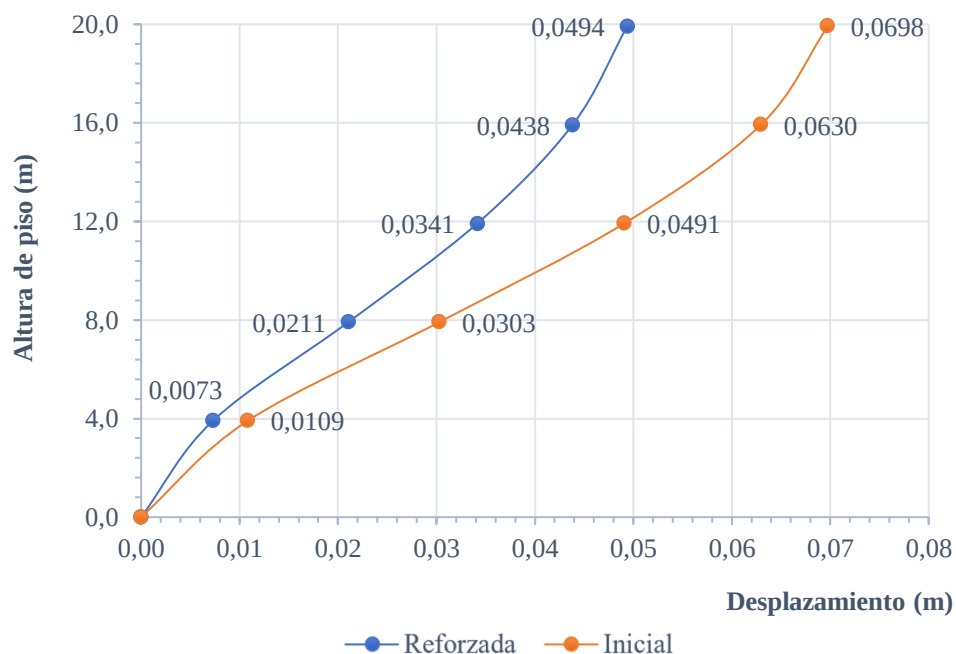


Figura 86. Desplazamientos de la estructura inicial vs reforzada sentido Y

4.12.3. Nivel de desempeño de la edificación reforzada

En la Tabla 66, se indica el nivel de desempeño de la estructura reforzada, con aplicación del sistema de arriostramiento aplicado. Con los resultados obtenidos, se determina que la estructura cumple con los objetivos de desempeño para los dos sismos de análisis, ya que ante la ocurrencia de los sismos definidos como raro y muy raro, la estructura alcanza un nivel funcional, dándose cumplimiento con lo establecido en la NEC-SE-RE Riesgo Sísmico.

TABLA 66. NIVELES DE DESEMPEÑO DE LA EDIFICACIÓN REFORZADA

Nivel de sismo	Nivel de desempeño				
	Operacional	Funcional	Seguridad de vida	Prevención de colapso	Colapso
Sentido Eje X					
Raro		✓			
Muy Raro		✓			
Sentido Eje Y					
Raro		✓			
Muy Raro		✓			

Nivel recomendado de desempeño.

✓ Nivel de desempeño sísmico de la estructura reforzada.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En lo relacionado con el análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la parroquia Atocha Ficoa, mediante la metodología FEMA P-154 se puede concluir que el 60% de las estructuras son vulnerables, es decir presentan un $S < 2$ de conformidad con la metodología indicada, mientras que con aplicación de la metodología NEC-15 se determinó que un 40% de las edificaciones presentan alta vulnerabilidad es decir presentan un $S < 2$, el 15% de las edificaciones presentaron una vulnerabilidad media, es decir se sitúan en la condición $2.5 > S < 2$ y un 45% presentó una vulnerabilidad baja $S > 2$. Con aplicación de la metodología FUNVISIS se concluyó que el 40% de las edificaciones fueron consideradas con una vulnerabilidad media alta, el 45% de las estructuras son determinadas con vulnerabilidad media baja y el 15% restante presentó una vulnerabilidad baja.

Revisados los resultados de vulnerabilidad sísmica obtenida mediante las metodologías antes ejecutadas, se concluye que la parroquia Atocha Ficoa presenta una vulnerabilidad media alta de acuerdo con la documentación que antecede a este documento, por lo que es necesario implementar estudios relacionados con los distintos métodos de reforzamiento estructural.

Una vez realizado el estudio antes mencionado, se procedió a elegir la edificación más relevante de la parroquia, seleccionándose el edificio de la empresa Colineal, la misma que fue analizada estructuralmente mediante parámetros de análisis estático lineal, análisis dinámico lineal (modal-espectral) y análisis estático no lineal (método incremental Pushover), estableciéndose resultados favorables en lo relacionado al comportamiento estructural global de la edificación. Mediante el análisis lineal se verificó, parámetros de control como el chequeo de derivas de piso, desplazamientos, fuerzas cortantes (cortante basal), periodos de vibración, participación de masas en la estructura, parámetros estructurales que se establecieron satisfactoriamente de conformidad con la NEC-2015. Para la asignación del espectro de respuesta, este fue definido mediante la aplicación de los factores de sitio que corresponden, además que

su factor de importancia fue definido con una valoración de 1.0 contemplado dentro de la categorización que le corresponde (Otras Edificaciones).

Con relación a los ensayos no destructivos efectuados a la edificación y con la finalidad de comprobar la calidad de los materiales que forman parte de esta estructura, se realizaron las correspondientes pruebas esclerométricas en los elementos de cimentación (pedestales), en donde se determinó que la resistencia del hormigón a la compresión es de 245 kg/cm^2 , resultados determinados en función de la media correspondiente a los ensayos esclerométricos realizados.

Además, se efectuaron los ensayos relacionados con el tipo de suelo, en el cual se determinó mediante el ensayo de penetración estándar (SPT) un suelo tipo D y una clasificación SUCS definida como una arena limosa mal graduada (SM). En lo referente al ensayo de refracción sísmica, se determinó los parámetros elásticos mecánicos del suelo, determinándose que a una profundidad >15.0 metros la velocidad de onda de corte (V_s) es de 237 m/sg , encontrándose en el rango de $360 \text{ m/sg} > V_s > 180 \text{ m/sg}$ y definido como un suelo tipo D de conformidad con la NEC-2015, de igual manera se obtuvo una capacidad admisible del suelo (q_a) de 1.94 kg/cm^2 .

Del análisis y desarrollo de la interacción suelo estructura, la aplicación de esta metodología depende en primera instancia de un adecuado estudio de suelo de sitio, para definir las características y propiedades mecánicas del mismo, con el fin de proporcionar parámetros reales al momento de ingresar mencionada información en el software, su aplicación permitió determinar simultáneamente el comportamiento del suelo de fundación con la edificación frente a la ocurrencia de un evento sísmico, por tal razón, esta interacción demuestra que ante tal evento, el suelo coadyuva a una mejor distribución de los esfuerzos en todos los elementos estructurales de la edificación, mediante la disipación de un gran porcentaje de energía inducida. Es necesario mencionar que, en comparación al periodo de vibración de la estructura, este se incrementa en un 40.56% el cual varía de 0.932 segundos a 1.310 segundos, de igual manera las derivas inelásticas presentan un incremento de 2.74% en sentido X y un 8.96% en sentido Y.

Efectuado el análisis estático no lineal a la estructura original mediante el método incremental (Pushover) para los niveles de sismo de diseño (raro) y muy raro, se determinó las curvas de capacidad correspondiente y su punto de desempeño estructural tanto en sentido X como en sentido Y, determinándose que el nivel de demanda de la edificación ante la presencia de estos eventos sísmicos establece como resultado que la estructura se encuentra en un rango funcional, concluyéndose, que la edificación cumple con los niveles de amenaza esperado según el Comité Visión 2000, es necesario mencionar que el reforzamiento realizado a la edificación corresponde a el control de parámetros estructurales como derivas de piso, desplazamientos y periodos de vibración con el fin de establecer un adecuado comportamiento ante la presencia de un evento sísmico.

Realizado el análisis no lineal considerando el reforzamiento estructural mediante la aplicación de diagonales concéntricas tipo V invertidas, se pudo determinar que la edificación presentó un mejor comportamiento estructural y un notable aumento de capacidad, comprobándose que la estructura reforzada ante la presencia de los eventos sísmicos de nivel raro y muy raro se establece en un nivel de desempeño funcional, superior al requerido de seguridad de vida para estas edificaciones, cumpliendo con los objetivos de reforzamiento definidos por el Comité Visión 2000. Detalle de reforzamiento anexado a la presente investigación como Anexo 4.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda desarrollar un plan integral relacionado con la prevención de vulnerabilidad en todas las parroquias del cantón Ambato con el fin de evitar pérdidas humanas y económicas.

Se recomienda utilizar la metodología FUNVISIS para la inspección visual rápida, puesto que este método analiza las edificaciones de una forma más amplia y completa para su asignación, empleando índices de riesgo, vulnerabilidad y priorización, parámetros que hacen que esta sistemática sea la más recomendable y aplicable en nuestro territorio.

5.3. BIBLIOGRAFÍA

- [1] B. F. Hidalgo-Palacios, «Terremoto del 16 de abril de 2016 en Ecuador: calidad de la construcción y reforzamiento en Portoviejo cinco años después», *Dominio de las Ciencias*, vol. 8, n.º 2, pp. 961-990, abr. 2022.
- [2] «Terremoto del 5 de agosto de 1949 - Instituto Geofísico - EPN». <https://www.igepn.edu.ec/cayambe/805-terremoto-del-5-de-agosto-de-1949>
- [3] «Sismo de Bahía de Caráquez: 4 de agosto de 1998 - Instituto Geofísico - EPN».
- [4] R. Aguiar y Y. Mieles, «Análisis de los edificios que colapsaron en Portoviejo durante el terremoto del 16 de abril de 2016», *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras*, vol. 21, n.º 3, Art. n.º 3, 2016, doi: 10.24133/riie.v21i3.601.
- [5] F. Cunalata, P. Caiza, F. Cunalata, y P. Caiza, «Estado del Arte de Estudios de Vulnerabilidad Sísmica en Ecuador», *Revista Politécnica*, vol. 50, n.º 1, pp. 55-64, oct. 2022, doi: 10.33333/rp.vol50n1.06.
- [6] J. Aguirre, J. Bone, E. Mora, K. Parra, y M. Herrera, «Reforzamiento estructural para el edificio de Ingeniería en Geología y Petróleos de la Escuela Politécnica Nacional», nov. 2018.
- [7] V. Saberi, M. Gerami, y A. Kheyroddin, «Seismic rehabilitation of bolted end plate connections using post-tensioned tendons», *Engineering Structures*, vol. 129, pp. 18-30, dic. 2016, doi: 10.1016/j.engstruct.2016.08.037.
- [8] B. Suquillo-Ronquillo y M. Llumiquinga-Suquillo, «Análisis y Comparación de Metodologías de Rehabilitación Sísmica de Estructuras Metálicas», *Investigación y Desarrollo*, vol. 15, n.º 1, Art. n.º 1, jun. 2022, doi: 10.31243/id.v15.2022.1595.
- [9] L.-Q. W. Márquez A. Edelis del V y Vielma Juan C., «Comportamiento de edificios de acero con diagonales concéntricas y excéntricas», *Rev. Ing. Civ.*, vol. 1, oct. 2015.
- [10] «Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-RE-Riesgo Sísmico...»
- [11] P. Quinde Martínez, E. Reinoso Angulo, P. Quinde Martínez, y E. Reinoso Angulo, «Estudio de peligro sísmico de Ecuador y propuesta de espectros de diseño para la Ciudad de Cuenca», *Ingeniería sísmica*, n.º 94, pp. 1-26, jun. 2016.
- [12] «Estudio de la vulnerabilidad sísmica Unidad Educativa primaria de la Armada Nacional». Accedido: 21 de octubre de 2022. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15882/1/ESTUDIO%20DE%20LA%20VULNERABILIDAD%20SISMICA.pdf>
- [13] A. Shabani, M. Kioumars, and M. Zucconi, «State of the art of simplified analytical methods for seismic vulnerability assessment of unreinforced masonry buildings», feb. 2021, doi: 10.1016/j.engstruct.2021.112280.
- [14] S. Marasco, A. Z. Noori, M. Domaneschi, y G. P. Cimellaro, «Seismic vulnerability assessment indices for buildings: Proposals, comparisons and methodologies at collapse limit states», *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 63, p. 102466, sep. 2021, doi: 10.1016/j.ijdr.2021.102466.
- [15] H. Aroquipa y A. Hurtado, «Seismic resilience assessment of buildings: A simplified methodological approach through conventional seismic risk assessment», *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 77, p. 103047, jul. 2022, doi: 10.1016/j.ijdr.2022.103047.

- [16] M. S. Ghobadi y H. Yavari, «Progressive collapse vulnerability assessment of irregular voided buildings located in Seismic-Prone areas», *Structures*, vol. 25, pp. 785-797, jun. 2020, doi: 10.1016/j.istruc.2020.03.063.
- [17] «Federal Emergency Management Agency FEMA P-154. (Enero de 2015). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook, third edition.».
- [18] «Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras NEC-15». Accedido: 8 de octubre de 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/08/GUIA_5.pdf
- [19] «Norma Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas FUNVISIS».
- [20] «Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-DS-Peligro Sísmico».
- [21] M. Agostini y G. M. Gerbaudo, «Análisis Estático No-Lineal para Cuantificar la Vulnerabilidad Sísmica de Edificios», p. 10, 2018.
- [22] J. H. Chumpitaz Martínez, «Evaluación de métodos de estimación de análisis dinámico incremental a partir de análisis estático no-lineal», Universidad Politécnica de Catalunya, 2021.
- [23] S. F. Csernak. Jack C. McCormac, *Diseño de Estructuras de Acero*, 5a. Edición. 2012.
- [24] M. Corradi, A. Di Schino, A. Borri, y R. Rufini, «A review of the use of stainless steel for masonry repair and reinforcement», *Construction and Building Materials*, vol. 181, pp. 335-346, ago. 2018, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2018.06.034.
- [25] Francisco Javier Crisafulli, *Diseño Sismoresistente de Construcciones de Acero*, 5ta ed. Universidad de Cuyo, Mendoza, Argentina, 2018.
- [26] Francisco Javier Crisafulli, *Diseno Sismorresistente de construcciones de Acero*, 5° Edición. 2018.
- [27] «American Institute of Steel Construction AISC 358-16».
- [28] G. A. V. Castro y C. T. A. Gómez, «Interacción suelo estructura y su influencia en la respuesta sísmica de edificios», *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras*, vol. 26, n.º 3, sep. 2021, doi: 10.24133/riie.v26i3.2336.
- [29] F. Araca Llanos, L. Gómez Catacora, A. Cahui Galarza, y G. Marín Mamani, «Influence of soil-structure interaction on the behaviour of houses framed with isolated footings in the city of Juliaca», *Rev. cient. UCSA*, vol. 7, n.º 2, pp. 70-81, ago. 2020, doi: 10.18004/ucsa/2409-8752/2020.007.02.070.
- [30] «Ubicación Edificio Colineal - Google maps», Ambato, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.google.com/maps>
- [31] Neira Iveth y Palacios Rubén, *Obtención de correlaciones para determinar la resistencia a la compresión y módulo de rotura del hormigón mediante ensayos esclerométricos*. 2018.
- [32] «Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-DS-Diseño Sismoresistente».

ANEXOS

ANEXO 1

FORMULARIOS DE EVALUACIÓN VULNERABILIDAD SÍSMICA

- **METODOLOGÍA FEMA P-154**

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 91	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1,6$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	$Irregularidad\ vertical,\ V_{L1} = -0,4$	$Irregularidad\ en\ Planta\ P_{L1} = -0,5$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTAJUE DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S^* (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2,5$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI", de lo contrario tache el modificador.)		Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,9	VL2 = -0,7	
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,2		
	Piso blando y/o débil (círcule un máximo)	Edificio W1 muro atorado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	-0,5		
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	-0,9		
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0,9		
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	-0,7		
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,4		
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0,7		
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situados en el interior del piso inferior.	-0,4		
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0,2		
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0,4		
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	-0,4		
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0,4		
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0,7		
Irregularidad		Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0,4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)		-0,5	PL2 = -0,5	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.		-0,2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.		-0,2		
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.		-0,2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.		-0,2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.		-0,5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0,2	M =0,2	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m. Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro. El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	(Límite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)		-0,7
	-0,7				
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".		-0,7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.		-0,3		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)		-0,2		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).		-0,2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.		-0,3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.		-0,5		
Modificación	El acondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos		-1,2		
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S^* + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) 2,5 - 0,7 - 0,5 + 0,2 = 1,5					

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes

- Evaluación no estructural detallada recomendada
- Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NIDRR report, ATC, California

Nivel 1
Muy alta sismicidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook. 3th edition. FEMA & NEHRP report, ATC, California

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)
Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 02	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1,2$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = -0,8$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0,5$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2,5$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,9	VL2 = -0,9
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,2	
	Piso blandol y/o débil (círcule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible através del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.		-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).		-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio		-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.		-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.		-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.		-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situados en el interior del piso inferior.		-0,4	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.		-0,2	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.		-0,4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.		-0,4	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.		-0,4	
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.		-0,7	
	Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.		-0,4	
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0,5	PL2 = -0,5
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.			-0,2	
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0,2	
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la anchura total del diafragma en ese nivel.			-0,2	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0,2	
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0,5	
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.			0,2	M =0,2
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	(Límite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	-0,7	
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.		-0,7	
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio		-0,4	
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".			-0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			-0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			-0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1,2	
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $2,5 - 0,9 - 0,5 + 0,2 = 1,3$					

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Sí	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)				

- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes
- Evaluación no estructural detallada recomendada
- Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza [no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes]
- No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

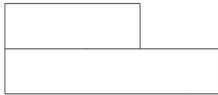
Nivel 1

Muy alta sismicidad

100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



Planta



Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

300 TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	
301 MADERA	W1
302 Mampostería sin refuerzo	URM
303 Mampostería reforzada	RM
304 Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX
305 Pórtico Hormigón Armado	C1
306 Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2
400	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1

401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)				TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																
				W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
402				(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(RC ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)			(FD)	(RD)				
403				2,1	1,9	1,8	1,5	1,40	1,6	1,4	1,2	1	1,2	0,9	1,1	1	1,1	1,1	0,9	1,1
403 IRREGULARIDADES																				
403A	Irregularidad vertical Grave,VL1			-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,4	-0,8	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	NA	
403B	Irregularidad vertical Moderada,VL1			-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA
404C	Irregularidad en planta, PL1			-0,7	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA
405 CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																				
405A	Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción			-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	0
405B	Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C	Post código moderno (construido a partir de 2015)			1,9	1,9	2	1	1,1	1,1	1,5	NA	1,4	1,7	NA	1,5	1,7	1,6	1,6	NA	0,5
406 SUELO																				
406A	Suelo Tipo A o B			0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1
406B	Suelo Tipo E (1-3Pisos)			0	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	-0,1
406C	Tipo de suelo E (>3 Pisos)			-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	NA	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	NA	-0,1	-0,2	-0,2	0	NA
407	Puntaje Mínimo			0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	1
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1,SL1 > SMIN				2,5																

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:

☒ Parcial ☐ Todos los Lados ☐ Aereo

502 Interior:

☐ Ninguno ☒ Visible ☐ Completo

503 Planos revisados: ☐ Sí ☒ No

504 Fuente del Tipo de suelo: [Microzonificación sísmica de Ambato](#)

505 Fuente del Peligro Geológico: [información de los moradores del sector](#)

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?

601 ☐ Golpeo Potencial (a menor que SL2>límite, si es conocido)

602 ☐ Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 ☐ Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 ☐ Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 ☐ Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 ☒ Si, puntaje menor que el límite

703 ☐ Si, otros peligros presentes

704 ☐ NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 ☐ Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 ☐ No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 ☒ No no se identifican peligros no estructurales

704 ☐ DNK

Quando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe

800 OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 03		Puntuación de Nivel Final 1:		$S_{L1} = 2,5$ (no considere S_{MIN})		
Inspector: Ing. Roberto Romero		Modificadores de irregularidad de nivel 1:		$Irregularidad\ vertical,\ V_{L1} =$ $Irregularidad\ en\ Planta\ P_{L1} = 0$		
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am		PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:		$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2,5$		
MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO						
Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero,encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.			-0,9	VL2 = 0
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.			-0,2	
	Piso blando y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible através del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.			-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).			-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio			-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.			-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.			-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.			-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situadosen el interior del piso inferior.			-0,4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.			-0,2	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.			-0,4	
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.			-0,4	
Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.			-0,4			
Irregularidad en Planta, PL2	Otro			-0,7	PL2 = 0	
	Irregularidad			-0,4		
	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0,5		
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.			-0,2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0,2		
Redundancia	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la anchura total del diafragma en ese nivel.			-0,2	PL2 = 0	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0,2		
Golpeteo	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0,5	M =0,2	
	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.			0,2		
	El edificio está separado de una estructura adyacenteen menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:			-0,7		
Edificio S2	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.			-0,7	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.			-0,7		
Edificio C1	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio			-0,4		
				-0,4		
PC1/RM1 Bldg	Es visible una geometría de arriostraiento "K".			-0,7		
PC1/RM1 Bldg	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0,3		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			-0,2		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0,2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0,3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			-0,5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1,2		
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $2,5 + 0,2 = 2,7$						
Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No						
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.						
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES						
Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")			Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje				x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.				x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.				x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.				x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.				x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.				x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:				x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.				x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:				x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)						

- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes
- > Evaluación no estructural detallada recomendada
- > Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- > No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

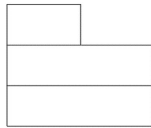
Nivel 1

Muy alta sismicidad

100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



Planta



Elevación

101 DATOS EDIFICACION

102	Nombre de la Edificación:	AF - 04			
103	Dirección:	Calle Las Limas y Bananas			
104	Sitio de referencia:	Parte de atrás de fiscoa	105	Código Postal	180108
106	Tipo de uso:	Residencial			
107	Coord Y:	-78.6450889	108	Coord X:	-1.2486461
109	Ss:		110	S1:	

111 DATOS DEL PROFESIONAL

112	Nombre del evaluador:	Ing. Roberto Romero			
113	Cédula del evaluador	1802463032	114	Fecha	10/10/2022
115	Registro SENECYT	1010-09-967852	116	Hora:	9:45

117 DATOS CONSTRUCCION

118	Numero de Pisos:	3	120	Bajo el subsuelo	0
119	Sobre el subsuelo	3	122	Area de Construcción	250 m²
121	Año de construcción:	2018	123	Año(s) Remodelación:	
124	Adiciones:	Ninguna	125		

200 OCUPACION:

201	Asambleas		Comercial		X	Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina			Educación	
203	Utilidad		Almacén			Residencial #	
203A	Historico		Albergue			Gobierno	

204 TIPO DE SUELO:

204A	A	B	C	D	E	F	DNK
204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Denso	Suelo Duro	Suelo Blando	Suelo Pobre	Si DNK, ASumer tipo D

205 RIESGOS GEOLOGICOS

206	Licuefacción:	Deslizamiento:	Hundimientos:
206A	SI	SI	SI
206B	NO	NO	NO
206C	DNK	DNK	DNK

207 Adyacencia

207A	Golpes	207B	Peligro de caída del Edificio Adyacente
------	--------	------	---

208 Irregularidades:

208A	X	Elevación (Tipo/severidad)	Niveles divididos
208A		Planta (Tipo)	

209 Peligro de Caída Exteriores

209A	Chimeneas sin soporte lateral	209D	Apéndices
209B	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	Parapetos
209C	Otros		

210 COMENTARIOS

Dibujos o comentarios en una página aparte

307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3
308	H. Armado prefabricado	PC
309	Pórtico Acero Laminado	S1
310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
311	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

ESQUEMA ESTRUCTURAL

300	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	
301	MADERA	W1
302	Mampostería sin refuerzo	URM
303	Mampostería reforzada	RM
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX
305	Pórtico Hormigón Armado	C1
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1

																		W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL				PC2	RM1	RM2	URM	MH										
																					(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)												
401	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)																																											
402	PUNTAJE BÁSICO																		2,1	1,9	1,8	1,5	1,40	1,6	1,4	1,2	1	1,2	0,9	1,1	1	1,1	1,1	1,1	0,9	1,1								
403	IRREGULARIDADES																																											
403A	Irregularidad vertical Grave,VL1																		-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	NA									
403B	Irregularidad vertical Moderada,VL1																		-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA								
404C	Irregularidad en planta, PL1																		-0,7	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA								
405	CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																																											
405A	Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción																		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	0									
405B	Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)																		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
405C	Post código moderno (construido a partir de 2015)																		1,9	1,9	2	1	1,1	1,1	1,5	NA	1,4	1,7	NA	1,5	1,7	1,6	1,6	NA	0,5									
406	SUELO																																											
406A	Suelo Tipo A o B																		0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1									
406B	Suelo Tipo E (1-3Pisos)																		0	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	NA									
406C	Tipo de suelo E (>3 Pisos)																		-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	NA	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	NA	-0,1	-0,2	-0,2	0	-0,1									
407	Puntaje Mínimo																		0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	1								
408	PUNTAJE FINAL NIVEL 1,SL1 > SMIN																									0,9																		

500 GRADO DE REVISIÓN

501	Exterior:	☒ Parcial	☐ Todos los Lados	☐ Aereo
502	Interior:	☐ Ninguno	☒ Visible	☐ Completo
503	Planos revisados:	☐ Sí	☒ No	
504	Fuente del Tipo de suelo:	Microzonificación sísmica de Ambato		
505	Fuente del Peligro Geológico:	Información de los moradores del sector		
506	Personas de Contacto:			
	Celular:			
	Correo:			

600 OTROS RIESGOS:

601	Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?
602	Golpeo Potencial (a menor que SL2>límite, si es conocido)
603	Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos
604	Riesgo geológico o tipo de Suelo F
605	Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

701	Requiere evaluación estructural detallada?
702	Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio
703	Si, puntaje menor que el límite
704	Si, otros peligros presentes
705	NO
706	Evaluación no estructural detallada recomendada?
707	(marque con una x)
708	Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados
709	No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada
710	No no se identifican peligros no estructurales
711	DNK

Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe

800 OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)
Muy alta sismicidad

Table with 4 columns: Name of Bldg, Final Level Score, S_L1, and Irregularity in Plant. It contains specific data for building AF-04, including scores and irregularity values.

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. -0.9	VL2 = -0.9	
	Piso blando y/o débil (circule un máximo)	Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. -0.2		
		Edificio W1 mudo atrofado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo. -0.3		
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo). -0.9		
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio -0.9		
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2.0 veces es mayor de la altura de piso anterior. -0.7		
	Entradas	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1.3 y 2.0 veces la altura del piso superior. -0.4		
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase. -0.7		
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior. -0.4		
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos. -0.2		
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel. -0.4		
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna. -0.4		
Otro	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo. -0.4			
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio. -0.7			
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.) -0.5			
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí. -0.2			
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección. -0.2			
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel. -0.2			
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano. -0.2			
Redundancia	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio. -0.5			
Golpeteo	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección. 0.2			
	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1.5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente: Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m. -0.7			
Modificación	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro. -0.7			
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio -0.4			
	Edificio S2: Es visible una geometría de arriostramiento "K". -0.7			
	Edificio C1: La placa plana sirve como viga en el marco de momento. -0.3			
	PC1/RM1 Bldg: Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.) -0.2			
	PC1/RM1 Bldg: El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén). -0.2			
	URM: Las paredes a dos aguas están presentes. -0.3			
	MH: Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo. -0.5			
	Modificación: El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos -1.2			
NIVEL FINAL 2 SCORE, S_L2 (S' + V_L2 + P_L2 + M) - S_MMV: (Transferir al forma de Nivel 1) 1.6 - 0.9 + 0.2 = 0.9				
Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ Si ☒ No				
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.				
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
Interior	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)				
☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes				
☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes				
☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes				

COMENTARIOS:

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2016), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards - A Handbook, 3th edition, FEMA & NIEHRP report, ATC, California

Nivel 1

Muy alta sismicidad

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)
Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 05		Puntuación de Nivel Final 1:	S _{L1} = 1,6	(no considere S _{MMI})		
Inspector: Ing. Roberto Romero		Modificadores de Irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, V _{L1} = -0,5	Irregularidad en Planta P _{L1} = -0,6		
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am		PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	S' (S _{L1} - V _{L1} - P _{L1}) = 2,7			
MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO						
Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero,encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.			-0,9	VL2 = -0,4
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.			-0,2	
	Piso blandol y/o débil (círcule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible através del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.			-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).			-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio			-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es máyor de la altura de piso anterior.			-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.			-0,4	
		Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.			
	Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situadosen el interior del piso inferior.			-0,4		
	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.			-0,2		
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.			-0,4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.			-0,4	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.			-0,4	
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.			-0,7	
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.			-0,4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0,5	PL2 = -,5	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.			-0,2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0,2		
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con una ancho mayor al 50% de la ancho total del diafragma en ese nivel.			-0,2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0,2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0,5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.			0,2	M =0,2	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacenteen menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	-0,7		
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.		-0,7		
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio		-0,4		
Edificio S2	Es visible una geometria de arriostramiento "K".			-0,7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0,3		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			0,2		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0,2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0,3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			0,5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1,2		
NIVEL FINAL 2 SCORE, S _{L2} (S' + V _{L2} + P _{L2} + M) - S _{MMI} : (Transferir al forma de Nivel 1) 2,7 - 0,4 - 0,5 + 0,2 = 2						
Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ Si ☒ No						
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.						
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES						
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")			Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje				x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.				x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.				x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.				x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.				x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.				x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:				x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.				x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:				x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)						

- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes
- Evaluación no estructural detallada recomendada
- Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Nivel 1

Muy alta sismicidad

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 06	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0,1$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de Irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = -0,7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0,4$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S^* (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,2$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero,encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,9	VL2 = -0,9
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,2	
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible através del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.		-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).		-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio		-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es máyor de la altura de piso anterior.		-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.		-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.		-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situadosen el interior del piso inferior.		-0,4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.		-0,2	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.		-0,4	
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.		-0,4	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.		-0,4	
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.		-0,7	
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.		-0,4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0,5	PL2 = -0,2
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre si.			-0,2	
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0,2	
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con una ancho mayor al 50% de la ancho total del diafragma en ese nivel.			-0,2	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0,2	
Redundancia	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0,5	
Golpeteo	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0,2	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	
	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0,7		
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0,7		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio		-0,4		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostraito "K".			-0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			-0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			-0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1,2	
					M =0,2

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Sí	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)				

- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes
- Evaluación no estructural detallada recomendada
- Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Nivel 1
Muy alta sismicidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

300	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3
301	MADERA	W1	308	H. Armado prefabricado	PC
302	Mampostería sin refuerzo	URM	309	Pórtico Acero Laminado	S1
303	Mampostería reforzada	RM	310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	311	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL

[illegible]

500	GRADO DE REVISIÓN	600	OTROS RIESGOS:	700	ACCIÓN REQUERIDA:
501	Exterior:		Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?		Requiere evaluación estructural detallada?
	☒ Parcial ☐ Todos los Lados ☐ Aereo				
502	Interior:	601	☐ Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)	701	☐ Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio
	☐ Ninguno ☒ Visible ☐ Completo			702	☒ Si, puntaje menor que el límite
503	Planos revisados: ☐ Si ☒ No	602	☐ Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos	703	☐ Si, otros peligros presentes
504	Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato			704	☐ NO
505	Fuente del Peligro Geológico: información de los moradores del sector	603	☐ Riesgo geológico o tipo de Suelo F		Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una x)
506	Personas de Contacto: _____	604	☐ Daño significativo/deterioro del sistema estructural	704	☐ Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados
	Celular: _____			704	☐ No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada
	Correo: _____			704	☒ No no se identifican peligros no estructurales
				704	☐ DNK

Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe

800	OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 07	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1,6$	(no considere S_{MH})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = -0,4$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0,5$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2,5$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)		Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,9	VL2 = -0,6
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,2	
	Piso blando y/o débil (círcule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	-0,3	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situados en el interior del piso inferior.	-0,4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0,2	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0,4	
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	-0,4	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0,4	
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0,7	
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0,4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)		-0,5	PL2 = -0,5
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre si.		-0,2	
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.		-0,2	
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.		-0,2	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.		-0,2	
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.		-0,5	
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0,2	M = 0,2
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0,7	
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0,7	
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0,4	
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".		-0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.		-0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)		-0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).		-0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.		-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.		-0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos		-1,2	
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MH}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $2,5 - 0,6 - 0,5 + 0,2 = 1,6$				

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ Si ☒ No
 En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		☒	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		☒	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		☒	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		☒	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		☒	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		☒	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		☒	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		☒	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		☒	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Evaluación no estructural detallada recomendada |
| ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza [no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes] |
| ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada |

COMENTARIOS:

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

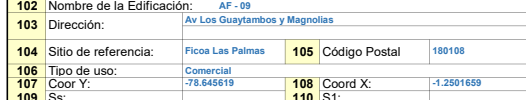
Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 08		Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1.2$	(no considere S_{MIN})		
Inspector: Ing. Roberto Romero		Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} =$ Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$			
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am		PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S^* (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.2$			
MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO						
Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.			-0.3	VL2 = -0.7
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.			-0.2	
	Piso blandol y/o débil (círcule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.			-0.5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).			-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio			-0.9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2.0 veces es mayor de la altura de piso anterior.			-0.7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1.3 y 2.0 veces la altura del piso superior.			-0.4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.			-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.			-0.4	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.			-0.2	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.			-0.4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.			-0.4	
Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.			-0.4		
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.			-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.			-0.4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0.5	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.			-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.			-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0.2		
Redundancia	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0.5		
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:		Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m. Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro. El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	-0.7 -0.7 -0.4	
	Edificio S2		Es visible una geometría de arriostramiento "K".			-0.7
	Edificio C1		La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0.3
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			-0.2		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1.2	M = 0.2	
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S^* + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) 1.2 - 0.7 + 0.2 = 0.7						
Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No						
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.						
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES						
Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")			SI	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje				x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.				x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.				x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.				x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.				x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.				x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:				x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.				x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:				x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)						
☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes $\longrightarrow$ Evaluación no estructural detallada recomendada						
☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes $\longrightarrow$ Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes						
☐ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes $\longrightarrow$ No se requiere una evaluación no estructural detallada						
COMENTARIOS:						

Nivel 1

Muy alta sismicidad

101	DATOS EDIFICACION
-----	-------------------



112	Nombre del evaluador:	Ing. Roberto Romero			
113	Cédula del evaluador	1802463032	114	Fecha	10/10/2022
115	Registro SENESCYT	1010-09-967852	116	Hora:	11:00

118	Numero de Pisos:	3				
119	Sobre el subsuelo	3		120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2020		122	Area de Construcción	600 m*2
123	Código Año:				Año(s) Remodelación:	
124	Adiciones:	Ninguna		Si	X	125

201	Asambleas	Comercial	X	Servicio de Emergencia	
202	Industria	Oficina		Educación	
203	Utilidad	Almacén		Residencial #	
203A	Historico	Albergue		Gobierno	

204A	A	B	C	D	E	F	DNK
204B	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Si DNK,
204C	Dura	Débil	Denso	Duro	Blando	Pobre	ASumir tipo D

206	Licenciación:		Deslizamiento:		Fundamentos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	x	NO	x	NO	x
206C	DNK		DNK		DNK	

207A Golpes 207B Peligro de caída del Edificio Adyacente

208A	Elevación (Tipo/severidad)	No presenta vulnerabilidad
------	----------------------------	----------------------------

208A	Planta (Tipo)	No presenta vulnerabilidad
------	---------------	----------------------------

209	Peligro de Caída Exteriores
-----	-----------------------------

209A	Chimeneas sin soporte lateral	209D	Apéndices
209B	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	Parapetos
209C	Otros		

210	2019-2020

300	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
301	MADERA	W1	
302	Mampostería sin refuerzo	URM	
303	Mampostería reforzada	RM	
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	

307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
308	H. Armado prefabricado	PC	
309	Pórtico Acero Laminado	S1	
310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
311	Pórtico Acero Doblado en frío	S3	X
312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	

				TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL												
W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	BC1	BC2	BM1	BM2	URB	M

		(MRF)	(BR)	(LM)	(RS SW)	(CRM ING)	(MRF)	(SW)	(CRM INF)	(TU)		(FD)	(RD)	
--	--	-------	------	------	---------	-----------	-------	------	-----------	------	--	------	------	--

403 IRREGULARIDADES

403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA
---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

[illegible][illegible]

406	SUELO																			
1000	C. L. T. A. B.	0.5	0.5	0.4	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	

406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	-0,1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	NA	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1	NA	0,1	0,3	0,3	0	NA

[illegible]

500	GRADO DE REVISIÓN	500	GRADO REVISOR:	700	ACCION REQUERIDA:
501	Exterior:		Hay peligro que amerite una evaluación estructural		Requisita evaluación estructural detallada-2

[illegible]

☐ Ninguno	☒ Visible	☐ Completo	Si > limite, si es conocido	702	☒ Si, puntaje menor que el limite
----------------------------------	---	-----------------------------------	-----------------------------	-----	---

		Evaluación no estructural detallada recomendada?
--	--	--

505	Fuente del Peligro Geológico:	información de los moradores del sector	704	Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados
-----	-------------------------------	---	-----	---

506	Personas de Contacto:	estructural	requieren mitigación, pero no necesita una
-----	-----------------------	-------------	--

Celular:		704	x	No se identifican peligros no estructurales
----------	--	-----	---	---

--	--	--	--

800	OBSERVACIONES:	

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook. 3th edition. FEMA & NEHRP report, ATC, California

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 09	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 2.1$	(no considere S_{MM})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} =$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0.6$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2.7$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0.9 -0.2
	Piso blandito y/o débil (círculo un máximo)	Edificio W1 muro atorado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo. Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	-0.9 -0.9
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2.0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	-0.9
	Entradas	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0.4
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0.4
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0.4
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	-0.4
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7
	Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)		-0.5
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.		-0.2
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.		-0.2
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.		-0.2
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.		-0.2
Redundancia	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.		-0.5
	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0.2
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1.5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0.7
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0.7
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0.4
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriato "K".		-0.7
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.		-0.3
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)		-0.2
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).		-0.2
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.		-0.3
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.		-0.5
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos		-1.2

NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MM}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $2.7 - 0.5 + 0.2 = 2.2$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:

☐ SI ☒ No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		☒	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		☒	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		☒	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		☒	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		☒	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		☒	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		☒	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		☒	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		☒	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Evaluación no estructural detallada recomendada |
| ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza [no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes] |
| ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada |

COMENTARIOS:

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 10	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 2,1$	(no considere S_{MH})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = -0,4$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2,5$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	0,3	VL2 = -0,6
	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,2	
	Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,3	
	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	0,3	
	Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	0,3	
	Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	0,3	
	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	-0,7	
	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,4	
	Entradas	0,7	
		-0,4	
	Columna corta / Pilar Corto	0,4	
		0,4	
Irregularidad en Planta, PL2	Nivel dividido	-0,4	PL2 = 0
	Otro	-0,7	
	Irregularidad	-0,4	
	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	0,3	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0,2	
Redundancia	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	0,2	M = 0,2
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con una anchura mayor al 50% de la anchura total del diafragma en ese nivel.	-0,2	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	-0,2	
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	-0,5	
Golpeteo	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0,2	
	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	0,7	
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	0,7	
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".	0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	1,2	

NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MH} = (2,5 - 0,6 + 0,2 = 2,1$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ Si ☒ No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		☒	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		☒	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		☒	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		☒	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		☒	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		☒	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		☒	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		☒	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		☒	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Evaluación no estructural detallada recomendada |
| ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza [no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes] |
| ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada |

COMENTARIOS:

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 11	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 2$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	$Irregularidad\ vertical,\ V_{L1} =$	$Irregularidad\ en\ Planta\ P_{L1} = -0,5$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2,5$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)		Sí	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,9	VL2 = 0
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,2	
	Piso blando y/o débil (círcule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0,4	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0,2	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0,4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	-0,4	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0,4	
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0,7	
	Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0,4	
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)		-0,5	PL2 = -0,5
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.		-0,2	
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.		-0,2	
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.		-0,2	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.		-0,2	
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.		-0,5	
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0,2	M = 0,2
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0,7	
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0,7	
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0,4	
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".		-0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.		-0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)		-0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).		-0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.		-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.		-0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos		-1,2	

NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) **2,5 - 0,5 + 0,2 2,2**

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:

☐ SI ☒ No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Sí	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes

→ Evaluación no estructural detallada recomendada

☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes

→ Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes

☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes

→ No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)
Muy alta sismicidad

Formulario de recopilación de datos para la evaluación de edificios. Incluye secciones para:
- Datos generales (Nombre de Bldg, Inspector, Fecha/Hora)
- Puntuación de Nivel Final 1 y Modificadores de Irregularidad
- MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO
- Tabla de irregularidades (Vertical, Planta, Redundancia, Golpeteo) con subtotales y puntajes.
- Nivel Final 2 Score (S + V + P + M) = 2,5 - 0,5 + 0,2 = 2,2
- Peligros no estructurales observables (Ubicación, Declaración, Si/No, Comentario)
- Desempeño sísmico no estructural estimado

Sección de evaluación de peligros y comentarios. Incluye:
- Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes -> Evaluación no estructural detallada recomendada
- Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes -> Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza [no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes]
- Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes -> No se requiere una evaluación no estructural detallada
- COMENTARIOS:
- Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards - A Handbook, 3th edition, FEMA & NEHRP report, ATC, California

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 13	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} =$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0,5$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,5$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,9	VL2 = 0
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,2	
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.		-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).		-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio		-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.		-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.		-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.		-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situados en el interior del piso inferior.		-0,4	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.		-0,2	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.		-0,4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.		-0,4	
Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.		-0,4		
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.		-0,7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.		-0,4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0,5	PL2 = -0,2
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.			-0,2	
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0,2	
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la anchura total del diafragma en ese nivel.			-0,2	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0,2	
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0,5	
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.			0,2	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.		(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	M = 0,2
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.			
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio			
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".			-0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			-0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			-0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1,2	
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $1,5 - 0,2 + 0,2 = 1,5$					

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)				

- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes
- > Evaluación no estructural detallada recomendada
- > Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- > No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 14		Puntuación de Nivel Final 1:		$S_{L1} = 0.8$ (no considere S_{MIN})		
Inspector: Ing. Roberto Romero		Modificadores de irregularidad de nivel 1:		$Irregularidad\ vertical,\ V_{L1} = Irregularidad\ en\ Planta\ P_{L1} = -0.4$		
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am		PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:		$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.2$		
MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO						
Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.			-0.9	VL2 = 0
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.			-0.2	
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.			-0.5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).			-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio			-0.9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2.0 veces es mayor de la altura de piso anterior.			-0.7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2.0 veces la altura del piso superior.			-0.4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.			-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situados en el interior del piso inferior.			-0.4	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.			-0.2	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.			-0.4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.			-0.4	
Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.			-0.4		
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.			-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.			-0.4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0.5	PL2 = -0.5	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.			-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.			-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0.2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0.5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.			0.2	M = 0.2	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	-0.7		
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.		-0.7		
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio		-0.4		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".			-0.7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0.3		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			-0.2		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1.2		
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN} : (Transferir al forma de Nivel 1) 1.2 - 0.5 + 0.2 = 0.9$						
Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No						
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.						
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES						
Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")			Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje				x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.				x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.				x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.				x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.				x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.				x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:				x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.				x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:				x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)						

☐	Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes	→	Evaluación no estructural detallada recomendada
☐	Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes	→	Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
☒	Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes	→	No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 15	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1,3$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} =$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,3$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI", de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,9	VL2 = 0
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,2	
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible através del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.		-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).		-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio		-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.		-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.		-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.		-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situados en el interior del piso inferior.		-0,4	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.		-0,2	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.		-0,4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.		-0,4	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.		-0,4	
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.		-0,7	
		Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.		-0,4	
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0,5	PL2 = 0
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.			-0,2	
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0,2	
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.			-0,2	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0,2	
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0,5	
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.			0,2	M = 0,2
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	-0,7	
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.		-0,7	
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio		-0,4	
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".			-0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			-0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			-0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1,2	
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN} : (Transferir al forma de Nivel 1) 1,3 + 0,2 = 1,5$					

☐	Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes	→	Evaluación no estructural detallada recomendada
☐	Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes	→	Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
☒	Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes	→	No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Nivel 1

Muy alta sismicidad

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook. 3th edition. FEMA & NEHRP report, ATC, California

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 16	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0,7$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} =$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0,6$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,3$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)		Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,9	VL2 = 0	
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,2		
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	-0,5		
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	-0,9		
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0,9		
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	-0,7		
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,4		
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0,7		
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situados en el interior del piso inferior.	-0,4		
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0,2		
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0,4		
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	-0,4		
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0,4		
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0,7		
	Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0,4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)		-0,5	PL2 = -0,5	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre si.		-0,2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.		-0,2		
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.		-0,2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.		-0,2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.		-0,5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0,2	M = 0,2	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0,7		
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0,7		
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0,4		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".		-0,7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.		-0,3		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)		-0,2		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).		-0,2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.		-0,3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.		-0,5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos		-1,2		
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $1,3 - 0,5 + 0,2 = 1,3$					

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Sí	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes
- Evaluación no estructural detallada recomendada
- Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- No se requiere una evaluación no estructural detallada

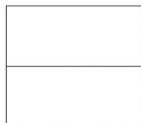
COMENTARIOS:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismicidad

100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



Planta

Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

300 TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

301	MADERA	W1	
302	Mampostería sin refuerzo	URM	
303	Mampostería reforzada	RM	
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1

TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																	
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
401	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)																
				(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
402	PUNTAJE BÁSICO	2,1	1,9	1,8	1,5	1,40	1,6	1,4	1,2	1	1,2	0,9	1,1	1	1,1	1,1	1,1
403	IRREGULARIDADES																
403A	Irregularidad vertical Grave,VL1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6
403B	Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3
404C	Irregularidad en planta, PL1	-0,7	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3
405	CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																
405A	Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0
405B	Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C	Post código moderno (construido a partir de 2015)	1,9	1,9	2	1	1,1	1,1	1,5	NA	1,4	1,7	NA	1,5	1,7	1,6	1,6	NA
406	SUELO																
406A	Suelo Tipo A o B	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1
406B	Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0
406C	Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	NA	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	NA	-0,1	-0,2	-0,2	0
407	Puntaje Mínimo	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	1
408	PUNTAJE FINAL NIVEL 1.SL1 > SMIN																
									1,2								

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:

☒ Parcial ☐ Todos los Lados ☐ Aereo

502 Interior:

☐ Ninguno ☒ Visible ☐ Completo

503 Planos revisados: ☐ Si ☒ No

504 Fuente del Tipo de suelo: [Microzonificación sísmica de Ambato](#)

505 Fuente del Peligro Geológico: [información de los moradores del sector](#)

506 Personas de Contacto:

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?

601 ☐ Golpeo Potencial (a menor que Si > límite si es conocido)

602 ☐ Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 ☐ Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 ☐ Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 ☐ Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio

702 ☒ Si, puntaje menor que el límite

703 ☐ Si, otros peligros presentes

704 ☐ NO

Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una x)

704 ☐ Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 ☐ No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 ☒ No no se identifican peligros no estructurales

704 ☐ DNK

Quando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe

800 OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 17	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1,2$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} =$	Irregularidad en Planta $P_{L1} =$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,2$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)			Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,3	VL2 = 0
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.		-0,2	
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.		-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).		-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio		-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.		-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.		-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.		-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.		-0,4	
	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.		-0,2		
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.		-0,4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.		-0,4	
Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.		-0,4		
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.		-0,7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.		-0,4		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)			-0,5	PL2 = 0
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.			-0,2	
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.			-0,2	
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.			-0,2	
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.			-0,2	
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.			-0,5	
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.			0,2	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.		(Límite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	-0,7
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.			-0,7
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio			-0,4
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".			-0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.			-0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)			-0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).			-0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.			-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.			-0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos			-1,2	
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M)$ -S MIN: (Transferir al forma de Nivel 1) $1,2 + 0,2 = 1,4$					

NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $1,2 + 0,2 = 1,4$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:

☐ SI ☒ No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Sí	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		☒	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		☒	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		☒	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		☒	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		☒	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		☒	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		☒	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		☒	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		☒	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)				

- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes

- > Evaluación no estructural detallada recomendada
- > Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- > No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 18	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 2$	(no considere S_{MH})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} =$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0,5$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2,5$	

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)		Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,9	VL2 = 0	
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,2		
	Piso blandol y/o débil (círcule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible através del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	-0,3		
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	-0,9		
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0,9		
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es máyor de la altura de piso anterior.	-0,7		
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,4		
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0,7		
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situadosen el interior del piso inferior.	-0,4		
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0,2		
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0,4		
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	-0,4		
Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0,4			
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0,7			
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0,4			
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)		-0,5	PL2 = -0,5	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre si.		-0,2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.		-0,2		
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con una ancho mayor al 50% de la ancho total del diafragma en ese nivel.		-0,2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.		-0,2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.		-0,5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0,2	M =0,2	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacenteen menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9) -0,7		
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.			-0,7
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio			-0,4
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostraiento "K".		-0,7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.		-0,3		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)		-0,2		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).		-0,2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.		-0,3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.		-0,5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos		-1,2		
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN} = (Transferir al forma de Nivel 1) 2,5 - 0,5 + 0,2 = 2,2$					
Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No					
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.					
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES					
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")		Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje			x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x		
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.			x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.			x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.			x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.			x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:			x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.			x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:			x	
Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)					

- | | | |
|--|---|---|
| ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Evaluación no estructural detallada recomendada |
| ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza [no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes] |
| ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada |

COMENTARIOS:

Nivel 1
Muy alta sismicidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook. 3th edition. FEMA & NEHRP report, ATC, California

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 19	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 2.5$	(no considere S_{MHI})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de Irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} =$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S^* (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 2.5$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0.9 -0.2
	Piso blando y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	-0.5
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	-0.9
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	-0.7
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0.4
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior. Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.4 -0.2
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0.4
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	-0.4
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4
	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4	
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)		-0.5
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.		-0.2
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.		-0.2
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.		-0.2
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.		-0.2
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.		-0.5
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0.2
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0.7
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0.7
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0.4
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".		-0.7
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.		-0.3
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)		-0.2
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).		-0.2
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.		-0.3
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.		-0.5
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos		-1.2
NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S^* + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $2,5 + 0,2 = 2,7$			

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: ☐ SI ☒ No
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		☒	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		☒	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		☒	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		☒	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		☒	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		☒	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		☒	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		☒	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		☒	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

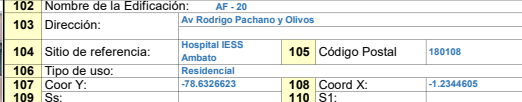
- ☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes
- ☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes
- ☐ Evaluación no estructural detallada recomendada
- ☐ Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza [no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes]
- ☐ No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

Nivel 1

Muy alta sismicidad

101	DATOS EDIFICACIÓN
-----	-------------------



112	Nombre del evaluador:	Ing. Roberto Romero			
113	Cédula del evaluador	1802463032	114	Fecha	10/10/2022
115	Registro SENESCYT	1010-09-967852	116	Hora:	12:00

118	Numero de Pisos:	1			
119	Sobre el subsuelo	1		120	Bajo el subsuelo
121	Año de construcción:	2006		122	Área de Construcción
123	Código Año:				160 m²
124	Adiciones:	Ninguna	☒	SI	125
					Año(s) Remodelación:

201	Asambleas	Comercial	Servicio de Emergencia	
202	Industria	Oficina	Educación	
203	Utilidad	Almacén	Residencial #	x
203A	Historico	Albergue	Gobierno	

204A	A	B	C	D	E	F	DNK
204B	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Si DNK,
204C	Dura	Débil	Denso	Duro	Blando	Pobre	ASumir tipo D

206	Licuación:		Deslizamiento:		hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	x	NO	x	NO	x
206C	DNK		DNK		DNK	

207A ☐ Golpes 207B ☐ Peligro de caída del Edificio Adyacente

208A	x	Elevación (Tipo/severidad)	Discontinuidad de ejes
------	---	----------------------------	------------------------

208A	Planta (Tipo)
------	---------------

209 Peligro de Caída Exteriores			
209A	☐	Chimeneas sin soporte lateral	209D ☐ Apéndices
209B	☐	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E ☐ Parapetos
209C	☐	Otros	

☐ Dibujos o comentarios en una página aparte.

308	H. Armado prefabricado	PC	
309	Pórtico Acero Laminado	S1	
310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
311	Pórtico Acero Doblado en frío	S3	X
312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	

301	MADERA	W1
302	Mampostería sin refuerzo	URM
303	Mampostería reforzada	RM
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX
305	Pórtico Hormigón Armado	C1
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2

		TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																	
		W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MR	
401	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)					(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
402	PUNTAJE BÁSICO	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1	

403A	Irregularidad vertical Grave,VL1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	NA
403B	Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA
404C	Irregularidad en planta, PL1	-0,7	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,3	NA

405A	Pre-Código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	0
405B	Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C	Post código moderno (construido a partir de 2015)	1,9	1,9	2	1	1,1	1,1	1,5	NA	1,4	1,7	NA	1,5	1,7	1,6	1,6	NA	0,5

406A	Suelo Tipo A o B	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1	NA
406B	Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	0	-0,1
406C	Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	NA	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	NA	-0,1	-0,2	-0,2	0	NA	

[illegible]

Exterior: ☒ Parcial ☐ Todos los Lados ☐ Aereo

Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?

601		Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)
-----	--	---

602		Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos
-----	--	---

603 Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 ☐ Daño significativo/deterioro del sistema estructural

estructural

¿estructural detallada?

don FEMA desconocido u otro edificio

presentes

estructurales identificados que

peligros no estructurales que

Identifican peligros no estructurales

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: AF - 20	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1,1$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Roberto Romero	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = -0,5$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/10/2022 09:00 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S^* (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "SI"; de lo contrario tache el modificador.)		Sí	Subtotales
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,9	VL2 = -0,6
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-0,2	
	Piso blando y/o débil (círcule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	-0,5	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	-0,9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0,9	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	-0,7	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,4	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0,7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0,4	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0,2	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0,4	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	-0,4	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0,4	
Irregularidad en Planta, PL2	Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0,7	PL2 = 0
	Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0,4	
	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)		-0,5	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.		-0,2	
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.		-0,2	
	Apertura del diafragma: Hay una abertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.		-0,2	
Redundancia	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.		-0,2	M = 0,2
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.		-0,5	
Golpeteo	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0,2	
	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0,60m.	-0,7	
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0,7	
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0,4	
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".		-0,7	
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.		-0,3	
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)		-0,2	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).		-0,2	
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.		-0,3	
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.		-0,5	
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos		-1,2	

NIVEL FINAL 2 SCORE, $S_{L2} (S^* + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$: (Transferir al forma de Nivel 1) $1,6 - 0,6 + 0,2 = 1,2$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:

☐ Sí ☒ No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	Sí	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

☐ Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes

→ Evaluación no estructural detallada recomendada

☐ Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes

→ Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja o ninguna amenaza]no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes

☒ Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes

→ No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

FORMULARIOS DE EVALUACIÓN VULNERABILIDAD SÍSMICA

- **METODOLOGÍA NEC-2015**

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Av los Guaytambon y Montalvo

Nombre de la Edificación: AF - 01

Sitio de referencia: Centro Comercial Caracol esquina

Tipo de uso: Comercial

Fecha de evaluación: 10/10/2022

Año de construcción: 2021

Año de remodelación:

Área construida: 200 m2

Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero

Cédula del evaluador: 1802463032

Registro SENESCYT: 1010-09-967852

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL									1,9				
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x											
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad												
S > 2,5	Baja vulnerabilidad												

Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Av. Los Guaytambos y Pepinillos

Nombre de la Edificación: AF - 02

Síto de referencia: Universidad Técnica Particular de Loja

Tipo de uso: Educación

Fecha de evaluación: 10/10/2022

Año de construcción: 2022

Año de remodelación:

Área construida: 500 m^2

Numero de pisos: 3

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero

Cédula del evaluador: 1802463032

Registro SENESCYT: 1010-09-967852

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL														
MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado			C1	Pórtico Acero Laminado			S1					
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales			C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales			S2					
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo			C3	Pórtico Acero Doblado en frío			S3					
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales estructurales de hormigón armado			S4					
		H. Armado prefabricado			PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería			S5					

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5	
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2	
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN														
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4	
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8	
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN														
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN														
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2	
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1	
TIPO DE SUELO														
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8	
PUNTAJE FINAL									1,9					

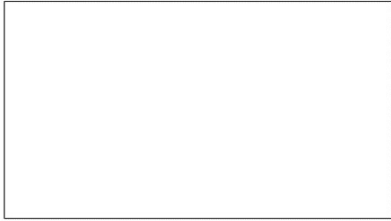
GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

OBSERVACIONES:

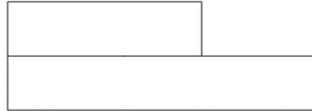
FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: [Av los Guytambos y Berenjenas](#)

Nombre de la Edificación: [AF - 03](#)

Sitio de referencia: [Supermaxi](#)

Tipo de uso: [Comercial](#)

Fecha de evaluación: [10/10/2022](#)

Año de construcción: [2021](#)

Año de remodelación:

Área construida: [1000 m²](#)

Numero de pisos: [1](#)

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: [Ing. Roberto Romero](#)

Cédula del evaluador: [1802463032](#)

Registro SENESCYT: [1010-09-967852](#)

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL									3,4				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	x

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES														
ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE					DATOS EDIFICACIÓN									
PlantaElevación					Dirección: Calle Las Limas y Bananas									
					Nombre de la Edificación: AF - 04									
					Sitio de referencia:									
					Tipo de uso: Residencial					Fecha de evaluación: 10/10/2022				
					Año de construcción: 2018					Año de remodelación:				
					Área construida: 250 m^2					Número de pisos: 3				
					DATOS DEL PROFESIONAL									
Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero														
Cédula del evaluador: 1802463032														
Registro SENESCYT: 1010-09-967852														
FOTOGRAFÍAS														
TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL														
MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado			C1	Pórtico Acero Laminado						S1		
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales			C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales						S2		
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo			C3	Pórtico Acero Doblado en frío						S3		
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	H. Armado prefabricado			PC	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado						S4		
						Pórtico Acero con paredes de mampostería						S5		
PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5	
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2	
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN														
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4	
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8	
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN														
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN														
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2	
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1	
TIPO DE SUELO														
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8	
PUNTAJE FINAL													1,6	
GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA														
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial				x									
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad													
S > 2,5	Baja vulnerabilidad													
					FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN									
OBSERVACIONES:														

Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Calle Los Higos y Las Limas

Nombre de la Edificación: AF - 05

Sitio de referencia: Atrás del Colegio Santo Domingo de Guzmán

Tipo de uso: Comercial

Fecha de evaluación: 10/10/2022

Año de construcción: 2021

Año de remodelación:

Área construida: 50 m²

Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero

Cédula del evaluador: 1802463032

Registro SENESCYT: 1010-09-967852

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL														
MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado			C1	Pórtico Acero Laminado			S1					
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales			C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales			S2					
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo			C3	Pórtico Acero Doblado en frío			S3					
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX								S4					
		H. Armado prefabricado			PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería			S5					
PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5	
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2	
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN														
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4	
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8	
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN														
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN														
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2	
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1	
TIPO DE SUELO														
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8	
PUNTAJE FINAL											0,4			
GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA														
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial				x									
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad													
S > 2,5	Baja vulnerabilidad													
										FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN				
OBSERVACIONES:														

Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Calle Los Toctes y Albaricoques

Nombre de la Edificación: AF - 06

Síto de referencia:

Tipo de uso: Residencial

Fecha de evaluación: 10/10/2022

Año de construcción: Autoconstrucción

Año de remodelación:

Área construida: 300 m^2

Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero

Cédula del evaluador: 1802463032

Registro SENESCYT: 1010-09-967852

FOTOGRAFÍAS

TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2

ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8

IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5

CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN

Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1

TIPO DE SUELO

Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8

PUNTAJE FINAL

													1,1
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE		DATOS EDIFICACIÓN											
Planta		Dirección: Las Magnolias											
		Nombre de la Edificación: AF -07											
		Sitio de referencia:											
		Tipo de uso: Residencial	Fecha de evaluación: 10/10/2022										
		Año de construcción: 2022	Año de remodelación:										
		Área construida: 900 m2	Numero de pisos: 2										
		DATOS DEL PROFESIONAL											
		Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero											
		Cédula del evaluador: 1802463032											
		Registro SENESCYT: 1010-09-967852											
Elevación		FOTOGRAFÍAS											
													
TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL													
MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado		C1	Pórtico Acero Laminado		S1						
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales		C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales		S2						
Mampostería reforzada	RM				Pórtico Acero Doblado en frío		S3						
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo		C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado		S4						
		H. Armado prefabricado		PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería		S5						
PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL										1,9			
GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA													
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial		x										
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad												
S > 2,5	Baja vulnerabilidad												
FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN													
OBSERVACIONES:													

Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Los Caimitos y Frutillas

Nombre de la Edificación: AF - 08

Síto de referencia:

Tipo de uso: Residencial

Fecha de evaluación: 10/10/2022

Año de construcción: 2007

Año de remodelación:

Área construida: 200 m^2

Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero

Cédula del evaluador: 1802463032

Registro SENESCYT: 1010-09-967852

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2

ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8

IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5

CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN

Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1

TIPO DE SUELO

Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8

PUNTAJE FINAL

													2,6
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	x

OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: **Av Los Guaytambos y Magnolias**

Nombre de la Edificación: **AF - 09**

Sitio de referencia: **Ficoa Las Palmas**

Tipo de uso: **Comercial**

Fecha de evaluación: **10/10/2022**

Año de construcción: **2020**

Año de remodelación:

Área construida: **600 m2**

Numero de pisos: **3**

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: **Ing. Roberto Romero**

Cédula del evaluador: **1802463032**

Registro SENESCYT: **1010-09-967852**

FOTOGRAFÍAS



Planta

Elevación

TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL											1,9		

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	
		FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: **Av Los Guaytambos**

Nombre de la Edificación: **AF - 10**

Síto de referencia: **Ficoa Las Palmas**

Tipo de uso: **Residencial**

Fecha de evaluación: **10/10/2022**

Año de construcción: **2022**

Año de remodelación:

Área construida: **8000 m2**

Número de pisos: **8**

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: **Ing. Roberto Romero**

Cédula del evaluador: **1802463032**

Registro SENESCYT: **1010-09-967852**

FOTOGRAFÍAS



Planta

Elevación

TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
				Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL									3				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	x
FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN		

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: **Calle Las Guanábanas**

Nombre de la Edificación: **AF - 11**

Sitio de referencia: **Parque Los Quindes**

Tipo de uso: **Residencial**

Fecha de evaluación: **10/10/2022**

Año de construcción: **2018**

Año de remodelación:

Área construida: **300 m²**

Numero de pisos: **3**

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: **Ing. Roberto Romero**

Cédula del evaluador: **1802463032**

Registro SENESCYT: **1010-09-967852**

FOTOGRAFÍAS



Planta

Elevación

TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL									2,9				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

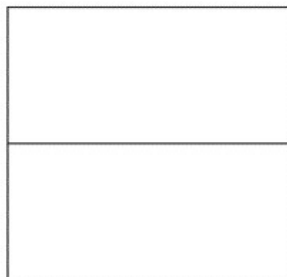
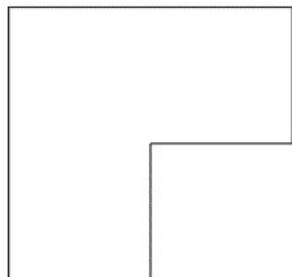
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	x
FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN		

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES														
ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE					DATOS EDIFICACIÓN									
PlantaElevación					Dirección: Av. Rodrigo Pachano y Montalvo									
					Nombre de la Edificación: AF - 12									
					Sitio de referencia: Puente de Ficoa									
					Tipo de uso: Comercial					Fecha de evaluación: 10/10/2022				
					Año de construcción: 2021					Año de remodelación:				
					Área construida: 100 m^2					Número de pisos: 2				
					DATOS DEL PROFESIONAL									
Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero														
Cédula del evaluador: 1802463032														
Registro SENESCYT: 1010-09-967852														
FOTOGRAFÍAS														
														
TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL														
MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado			C1	Pórtico Acero Laminado			S1					
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales			C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales			S2					
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo			C3	Pórtico Acero Doblado en frío			S3					
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado			S4					
		H. Armado prefabricado			PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería			S5					
PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5	
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2	
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN														
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4	
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8	
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN														
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN														
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2	
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1	
TIPO DE SUELO														
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8	
PUNTAJE FINAL									2,9					
GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA														
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial				FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN									
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad													
S > 2,5	Baja vulnerabilidad			x										
OBSERVACIONES:														

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Duraznos y Membrillos

Nombre de la Edificación: AF - 13

Síto de referencia:

Tipo de uso: Residencial

Fecha de evaluación: 10/10/2022

Año de construcción: 2005

Año de remodelación: 2018

Área construida: 150 m²

Número de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Roberto Romero

Cédula del evaluador: 1802463032

Registro SENESCYT: 1010-09-967852

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL									2,9				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

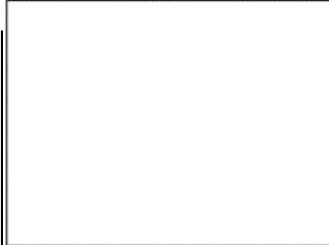
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	x

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

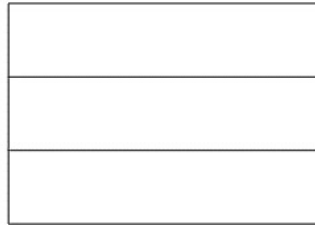
OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: **Av Rodrigo Pachano y Catesismo de Agricultura**

Nombre de la Edificación: **AF - 14**

Síto de referencia: **Parque de Atocha**

Tipo de uso: **Residencial**

Fecha de evaluación: **10/10/2022**

Año de construcción: **2022**

Año de remodelación:

Área construida: **300 m²**

Número de pisos: **2**

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: **Ing. Roberto Romero**

Cédula del evaluador: **1802463032**

Registro SENESCYT: **1010-09-967852**

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL													2,1

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	x
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	
		FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: **Catesismo de Agricultura y La Heroína**

Nombre de la Edificación: **AF - 15**

Sitio de referencia: **Parque de Atocha**

Tipo de uso: **Educación**

Fecha de evaluación: **10/10/2022**

Año de construcción: **1960**

Año de remodelación:

Área construida: **90 m²**

Numero de pisos: **1**

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: **Ing. Roberto Romero**

Cédula del evaluador: **1802463032**

Registro SENESCYT: **1010-09-967852**

FOTOGRAFÍAS



Planta

Elevación

TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL												0,6	

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	
		FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: [Agusto N Martinez](#)

Nombre de la Edificación: [AF - 16](#)

Sitio de referencia: [Junto al estadio de Atocha](#)

Tipo de uso: [Recreacional](#)

Fecha de evaluación: [10/10/2022](#)

Año de construcción: [2022](#)

Año de remodelación:

Área construida: [100 m²](#)

Numero de pisos: [1](#)

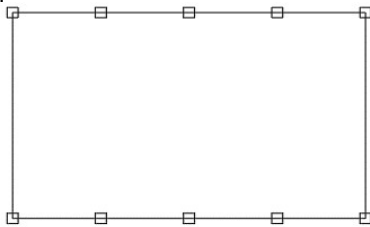
DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: [Ing. Roberto Romero](#)

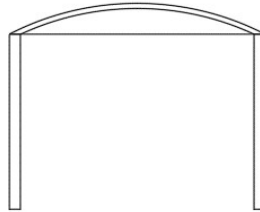
Cédula del evaluador: [1802463032](#)

Registro SENESCYT: [1010-09-967852](#)

FOTOGRAFÍAS



Planta



Elevación

TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL											2,4		

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

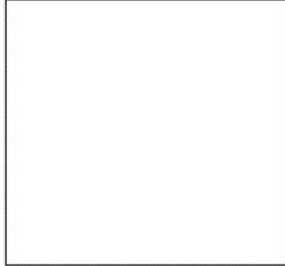
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	x
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: [Limas y Bananas](#)

Nombre de la Edificación: [AF - 17](#)

Síto de referencia:

Tipo de uso: [Residencial](#)

Fecha de evaluación: [10/10/2022](#)

Año de construcción: [2015](#)

Año de remodelación:

Área construida: [200 m²](#)

Número de pisos: [2](#)

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: [Ing. Roberto Romero](#)

Cédula del evaluador: [1802463032](#)

Registro SENESCYT: [1010-09-967852](#)

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
				Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL													2,6

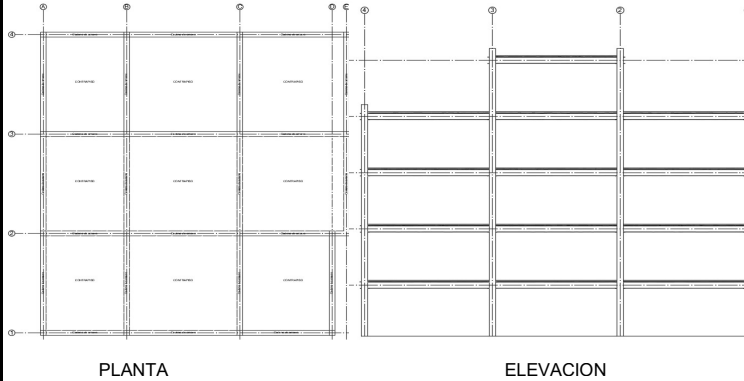
GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	x
		FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: **Av Los Guaytambos y Montalvo**

Nombre de la Edificación: **AF - 18**

Sitio de referencia: **Colíneal**

Tipo de uso: **Comercial**

Fecha de evaluación: **10/10/2022**

Año de construcción: **2016**

Año de remodelación:

Área construida: **2155 m2**

Numero de pisos: **4**

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: **Ing. Roberto Romero**

Cédula del evaluador: **1802463032**

Registro SENESCYT: **1010-09-967852**

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL									3,1				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

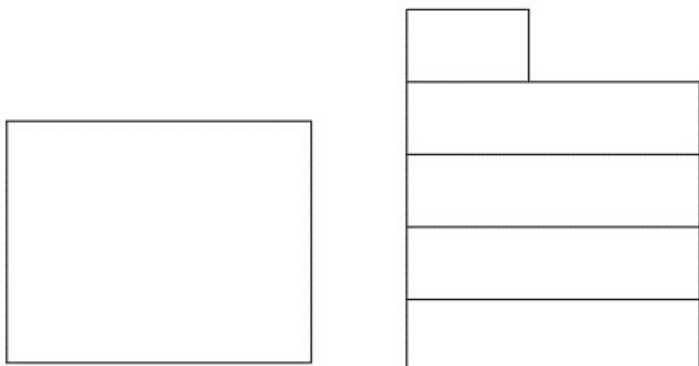
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	x

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: [Av Los Guaytambos](#)

Nombre de la Edificación: [AF -19](#)

Sitio de referencia: [Frente al Supermaxi](#)

Tipo de uso: [Comercial](#)

Fecha de evaluación: [10/10/2022](#)

Año de construcción: [2019](#)

Año de remodelación:

Área construida: [1600 m^2](#)

Numero de pisos: [5](#)

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: [Ing. Roberto Romero](#)

Cédula del evaluador: [1802463032](#)

Registro SENESCYT: [1010-09-967852](#)

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM			Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2

ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8

IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5

CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN

Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1

TIPO DE SUELO

Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8

PUNTAJE FINAL

									3,6				
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--	--

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

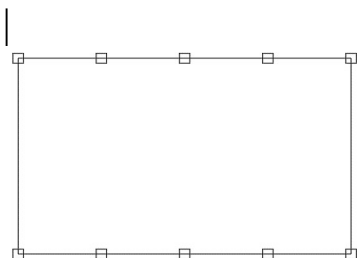
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	x

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: **Av Rodrigo Pachano y Olivos**

Nombre de la Edificación: **AF - 20**

Sitio de referencia: **Hospital IESS Ambato**

Tipo de uso: **Residencial**

Fecha de evaluación: **17/11/2022**

Año de construcción: **2006**

Año de remodelación:

Área construida: **160 m²**

Número de pisos: **2**

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: **Ing. Roberto Romero**

Cédula del evaluador: **1802463032**

Registro SENESCYT: **1010-09-967852**

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
				Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1	1,6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Tipo de suelo D	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4
Tipo de suelo E	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
PUNTAJE FINAL												2,4	

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	x
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

FORMULARIOS DE EVALUACIÓN VULNERABILIDAD SÍSMICA

- **METODOLOGÍA FUNVISIS**

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	10/10/2022	1.2 Hora inicio:	9:00
		1.3 Hora culminación:	9:15
		1.4 Código:	AF-01
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°:	4.2 N° de pisos:	4.3 N° de semi-sótanos:	
AF-01	2	0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado:	4.6 Ciudad:	
0	Tungurahua	Ambato	
4.7 Municipio:	4.8 Parroquia:	4.9 Urb., Barrio:	
Ambato	Atocha Ficoa		
4.10 Sector:	4.11 Calle, vereda:	4.12 Pto. de Referencia:	
-	Av Los Guaytambos	Centro Comercial Caracol esquina	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X:	4.14 Coord. Y:	4.15 Huso:
	-1.2376471	-78.6339441,19	-
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☒ Comercial
☐ Protección Civil	☐ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:		6.2 Ocupación durante:	
10		☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año:	☐ Antes de 1939	☐ Entre 1940 y 1947	☐ Entre 1948 y 1955
2021	☐ 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 ☐ Base ☐ Cima	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
		8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
8.6 Drenajes:	☒ Si ☐ No	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
		8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☒ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:		5	
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☒ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	☐ Piramidal	☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☒ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 9:15	1.3 Hora culminación: 9:30	1.4 Código: AF-02
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-02	4.2 N° de pisos: 3	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Av Los Guaytambos	4.12 Pto. de Referencia: Universidad Técnica Particular de Loja	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -78.6363993	4.14 Coord. Y: -1.2408567	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 20		6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2022	☐ 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
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° 8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☒ Si ☐ No 8.4 Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45° 8.5 Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud	
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No			
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones: ☐ 1. Pórticos de concreto armado ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel) ☒ 5. Pórticos de acero ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos. ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada. ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada. ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos. ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos. ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 5			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal	☐ "T"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno	☐ Pirámide invertida
☐ "U" ó "C"	☒ Regular		☐ Piramidal
			☐ "U"
			☐ "L"
			☒ Rectangular
			☐ Esbeltez vertical
			☐ Ninguno

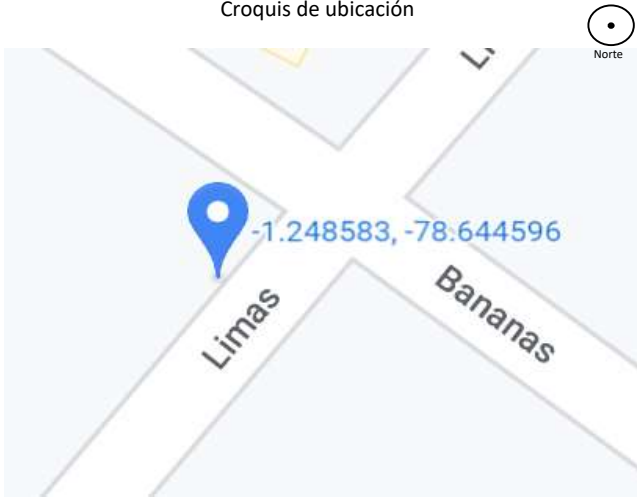
12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)
--

☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☒ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 9:30	1.3 Hora culminación: 9:45	1.4 Código: AF - 03
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-03	4.2 N° de pisos: 1	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Av Los Guaytambos	4.12 Pto. de Referencia: Supermaxi	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2351944	4.14 Coord. Y: -78.6333207	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☒ Comercial
☐ Protección Civil	☐ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 300	6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche		
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2021	☐ Antes de 1939	☐ Entre 1940 y 1947	☐ Entre 1948 y 1955
	☐ 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	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☐ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☒ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 8			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	☐ Piramidal	☐ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☒ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)					
1. Datos generales					
1.1 Fecha:	10/10/2022	1.2 Hora inicio:	9:45	1.3 Hora culminación:	10:00
1.4 Código:		AF-04			
2. Datos de los participantes					
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico		
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391			
2.2 Revisor					
2.3 Supervisor					
2. Datos del entrevistado					
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico		
NA	NA	NA	NA		
4. Identificación y ubicación de la edificación					
4.1 Nombre o N°:	AF-04	4.2 N° de pisos:	3	4.3 N° de semi-sótanos:	0
4.4 N° de sótanos:		4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector:	-	4.11 Calle, vereda:	Las Llimas	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2486461	4.14 Coord. Y: -78.6450889	4.15 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	☐ Religioso		
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)					
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	5	6.2 Ocupación durante:	☒ Mañana	☒ Tarde	☒ Noche
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)					
Año: 2018	☐ 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	
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)					
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45°	☐ Mayor a 45°	
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si	☐ No	
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45°	☐ Mayor a 45°	
8.6 Drenajes:	☒ Si ☐ No	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud	☐ Mayor a H del Talud	
	☐ Cima				
9. Tipo Estructural					
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:			de pórticos.		
☐ 1. Pórticos de concreto armado			☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
☒ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto			☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales			☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
☐ 5. Pórticos de acero			☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso		
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados					
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas					
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o					
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:			2		
10. Esquema de planta (marcar con "x")			11. Esquema de elevación (marcar con "x")		
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal	☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno	☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular		☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☒ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☒ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 10:00	1.3 Hora culminación: 10:30	1.4 Código: AF-05
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-05	4.2 N° de pisos: 2	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Las Ananás y Limas	4.12 Pto. de Referencia: Atrás del Colegio Santo Domingo de Guzmán	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2441834	4.14 Coord. Y: -1.2441834	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 8	6.2 Ocupación durante: ☐ Mañana ☐ Tarde ☒ Noche		
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2021	☐ 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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno: ☐ 20°-45°	☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera →	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base →	8.4 Pendiente del talud: ☐ 20°-45°	☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima →	8.5 Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud	☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☐ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☒ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 9			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☒ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ Esbeltez vertical
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	☐ Piramidal	☐ Ninguno
		☒ Rectangular	

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

- | | |
|--|---|
| ☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones | ☐ 12.7 Aberturas significativas en losas |
| ☒ 12.2 Ausencia de muros en una dirección | ☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta |
| ☐ 12.3 Estructura frágil | ☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa |
| ☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando | ☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna |
| ☐ 12.5 Presencia de columnas cortas | ☐ 12.11 Separación entre edificios (cm): |
| ☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes | |

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

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación



Fotografía de la fachada



PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 10:15	1.3 Hora culminación: 10:30	1.4 Código: AF-06
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-06	4.2 N° de pisos: 2	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Los Toctes	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2463613	4.14 Coord. Y: -78.6444558	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☐ Comercial
☐ Protección Civil	☒ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 5		6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: Autoconstrucción	☐ Antes de 1939	☐ Entre 1940 y 1947	☐ Entre 1948 y 1955
	☐ 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	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Mayor a 45°
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☒ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud
			☒ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☒ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☐ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 12			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	☐ Piramidal	☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones ☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección ☐ 12.3 Estructura frágil ☒ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando ☐ 12.5 Presencia de columnas cortas ☒ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas ☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta ☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa ☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna ☐ 12.11 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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación Norte	Fotografía de la fachada

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 10:30	1.3 Hora culminación: 10:45	1.4 Código: AF-07
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-07	4.2 N° de pisos: 2	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Las Magnolias	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2466838	4.14 Coord. Y: -78.6475935	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 20	6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche		
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2022	☐ 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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☐ Planicie	8.2 Pendiente del terreno: ☐ 20°-45°	☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud: ☐ 20°-45°	☒ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☒ Cima	8.5 Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud	☒ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☒ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 12			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Esbeltez horizontal	☐ Pirámide invertida	☐ Esbeltez vertical
☐ "U" ó "C"	☐ Cajón	☐ "L"	☐ Ninguno
	☐ Ninguno	☐ Piramidal	
	☒ Regular	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☒ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación  Norte	Fotografía de la fachada 

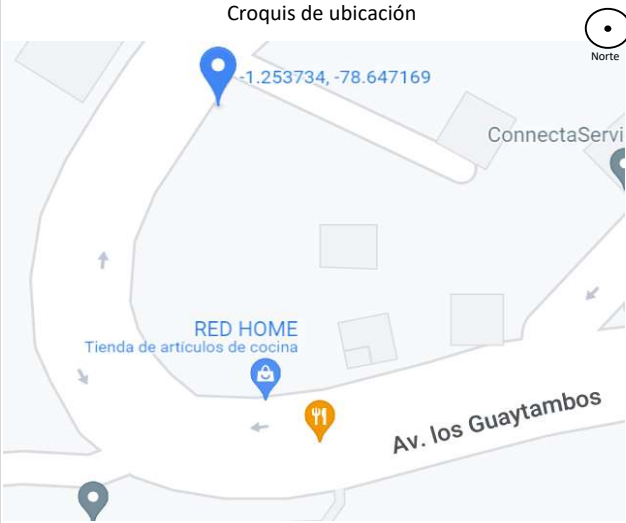
PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	10/10/2022	1.2 Hora inicio:	10:45
1.3 Hora culminación:	11:00	1.4 Código:	AF-08
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°:	AF-08	4.2 N° de pisos:	2
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Atocha Ficoa
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Los Caimitos y Frutilla	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2478949	4.14 Coord. Y: -78.6455813	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☐ Comercial
☐ Protección Civil	☒ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	5	6.2 Ocupación durante:	☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2007	☐ 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	
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	☒ Si ☐ No	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
	☐ Cima		
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
☐ 1. Pórticos de concreto armado	☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
☒ 5. Pórticos de acero	☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso		
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	5		
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal	☐ "T"
☐ "T"	☒ Cajón	☐ Ninguno	☐ Pirámide invertida
☐ "U" ó "C"	☐ Regular		☐ Piramidal
			☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

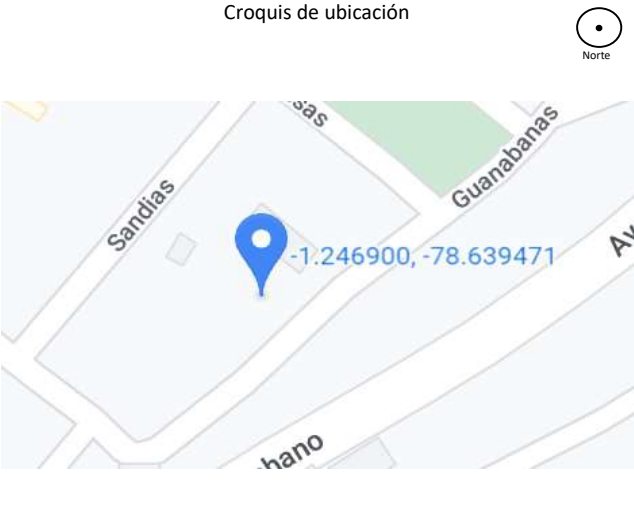
PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	10/10/2022	1.2 Hora inicio:	11:00
1.3 Hora culminación:	11:45	1.4 Código:	AF-09
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°:	AF-09	4.2 N° de pisos:	3
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Atocha Ficoa
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Av Los Guaytambos	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2501659	4.14 Coord. Y: -78.645619	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☒ Comercial
☐ Protección Civil	☐ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	40	6.2 Ocupación durante:	☐ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2020	☐ 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	
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	☒ Si ☐ No	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
	☐ Cima		
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
☐ 1. Pórticos de concreto armado	☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
☐ 5. Pórticos de acero	☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso		
☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	6		
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal	☐ "T"
☐ "T"	☒ Cajón	☐ Ninguno	☐ Pirámide invertida
☐ "U" ó "C"	☐ Regular		☐ Piramidal
			☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☒ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 11:15	1.3 Hora culminación: 11:30	1.4 Código: AF-10
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-10	4.2 N° de pisos: 8	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos: 2	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Av Los Guaytambos	4.12 Pto. de Referencia: Ficoa Las Palmas	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2542229	4.14 Coord. Y: -78.6480348	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 120		6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2022	☐ 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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☐ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☒ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☒ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☒ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☒ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 5			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☐ Ninguno	☐ Piramidal	☐ Ninguno
	☒ Regular		☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

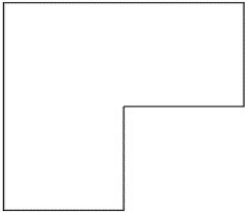
PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	10/10/2022	1.2 Hora inicio:	11:00
1.3 Hora culminación:	11:15	1.4 Código:	AF-11
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°:	AF-11	4.2 N° de pisos:	3
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Atocha Ficoa
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Las Guanábanas	4.12 Pto. de Referencia:	Parque Los Quindes
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2471338	4.14 Coord. Y: -78.6407786	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☐ Comercial
☐ Protección Civil	☒ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	8	6.2 Ocupación durante:	☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2018	☐ 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	
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:			
☐ 1. Pórticos de concreto armado	☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
☒ 5. Pórticos de acero	☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso		
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	5		
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal	☐ "T"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno	☐ Pirámide invertida
☐ "U" ó "C"	☒ Regular		☐ Piramidal
			☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☒ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

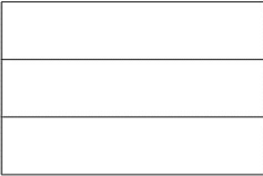
PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 11:00	1.3 Hora culminación: 11:15	1.4 Código: AF-12
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-12	4.2 N° de pisos: 2	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Av. Rodrigo Pachano	4.12 Pto. de Referencia: Puente de Ficoa	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2382994	4.14 Coord. Y: -78.6336576	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☒ Comercial
☐ Protección Civil	☐ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 7	6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche		
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2021	☐ Antes de 1939	☐ Entre 1940 y 1947	☐ Entre 1948 y 1955
	☐ 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	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☒ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 5			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☒ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	☐ Piramidal	☒ Rectangular
	☐ Esbeltez horizontal		☐ Esbeltez vertical
	☐ Ninguno		☐ Ninguno

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☒ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 

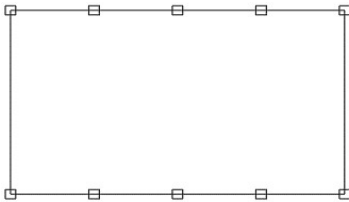
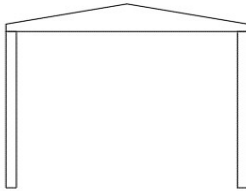
PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 11:15	1.3 Hora culminación: 11:30	1.4 Código: AF-13
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-13	4.2 N° de pisos: 2	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Los Duraznos	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2434002	4.14 Coord. Y: -78.6372959	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 5		6.2 Ocupación durante: ☐ Mañana ☐ Tarde ☐ Noche	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2005	☐ 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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:			
☐ 1. Pórticos de concreto armado		de pórticos.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☒ 5. Pórticos de acero		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 5			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☒ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	☐ Piramidal	☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 
Croquis de planta y elevación	
	
Planta	Elevación

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 11:30	1.3 Hora culminación: 11:45	1.4 Código: AF-14
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-14	4.2 N° de pisos: 2	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Av Rodrigo Pachano y 4.12 Pto. de Referencia: Parque de Atocha		
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2273581	4.14 Coord. Y: -78.6251408	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 5		6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2022	☐ 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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☐ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 6			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal	☐ "T"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno	☐ Pirámide invertida
☐ "U" ó "C"	☒ Regular		☐ Piramidal
			☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones ☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección ☐ 12.3 Estructura frágil ☒ 12.4 Presencia de al menos un entepiso débil o blando ☐ 12.5 Presencia de columnas cortas ☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas ☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta ☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa ☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna ☐ 12.11 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: 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo: 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno: 13.4 Estado general de mantenimiento:	☒ Ninguno ☐ Moderado ☐ Severo ☒ Ninguno ☐ Moderado ☐ Severo ☒ Ninguno ☐ Moderado ☐ Severo ☐ Bueno ☐ Regular ☒ Bajo
14. Observaciones	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 
Croquis de planta y elevación  Planta  Elevación	

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	10/10/2022	1.2 Hora inicio:	11:30
1.3 Hora culminación:	11:45	1.4 Código:	AF-15
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°:	AF-15	4.2 N° de pisos:	1
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Atocha Ficoa
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	La Heroína	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2272598	4.14 Coord. Y: -78.6259007	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☒ Educativo	☐ Comercial
☐ Protección Civil	☐ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	30	6.2 Ocupación durante:	☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 1960	☐ 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	
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☐ Si ☒ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
☐ 1. Pórticos de concreto armado	☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
☐ 5. Pórticos de acero	☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso		
☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	6		
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal	☐ "T"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno	☐ Pirámide invertida
☐ "U" ó "C"	☒ Regular		☐ Piramidal
			☐ Rectangular
			☐ Esbeltez vertical
			☐ Ninguno

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 
Croquis de planta y elevación	
 Planta	 Elevación

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 11:30	1.3 Hora culminación: 11:45	1.4 Código: AF-16
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-16	4.2 N° de pisos: 1	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Augusto N Martinez	4.12 Pto. de Referencia: Junto al estadio de Atocha	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2290844	4.14 Coord. Y: -78.6283112	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 50		6.2 Ocupación durante: ☐ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2022	☐ 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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☐ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 6			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	☐ Piramidal	☐ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☒ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación	Fotografía de la fachada
Croquis de planta y elevación	
Planta	Elevación

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 11:45	1.3 Hora culminación: 12:00	1.4 Código: AF-17
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-17	4.2 N° de pisos: 2	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Limas y Bananas	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2485029	4.14 Coord. Y: -78.6447857	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
☐ Gubernamental	☐ Militar	☐ Médico- Asistencial	☐ Industrial
☐ Bomberos	☐ Vivienda Popular	☐ Educativo	☐ Comercial
☐ Protección Civil	☒ Vivienda Unifamiliar	☐ Deportivo- Recreativo	☐ Oficina
☐ Policial	☐ Vivienda Multifamiliar	☐ Cultural	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 8		6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2015	☐ Antes de 1939	☐ Entre 1940 y 1947	☐ Entre 1948 y 1955
	☐ 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	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:			
☐ 1. Pórticos de concreto armado	☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
☐ 5. Pórticos de acero	☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso		
☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 6			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	☐ Piramidal	☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 
Croquis de planta y elevación	
	
Planta	Elevación

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 11/10/2022	1.2 Hora inicio: 12:00	1.3 Hora culminación: 12:15	1.4 Código: AF-18
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	roberto09_romero@hotmail.com
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-18	4.2 N° de pisos: 4	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Av Los Guaytambos, d		
4.12 Pto. de Referencia:			
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2362142	4.14 Coord. Y: -78.6330739	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 20	6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche		
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2016	☐ 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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado	☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☐ 5. Pórticos de acero	☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados	☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 6			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	☐ Piramidal	☒ Rectangular
☐ Esbeltez horizontal	☐ Ninguno	☐ Esbeltez vertical	☐ Ninguno

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

- | | |
|--|--|
| ☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones | ☐ 12.7 Aberturas significativas en losas |
| ☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección | ☒ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta |
| ☐ 12.3 Estructura frágil | ☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa |
| ☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando | ☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna |
| ☐ 12.5 Presencia de columnas cortas | ☐ 12.11 Separación entre edificios (cm): |
| ☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes | |

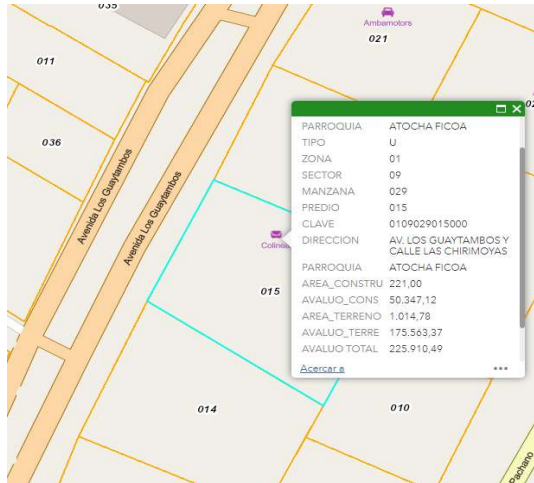
13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- | | | | |
|---|---|--|---------------------------------|
| 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

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

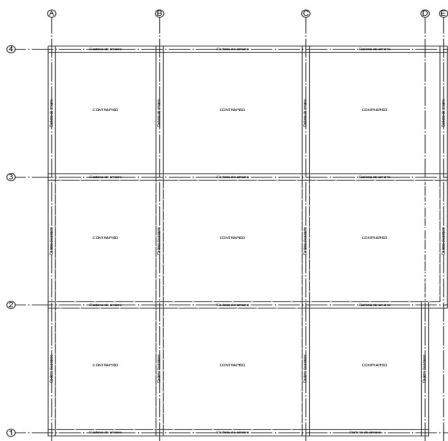
Croquis de ubicación



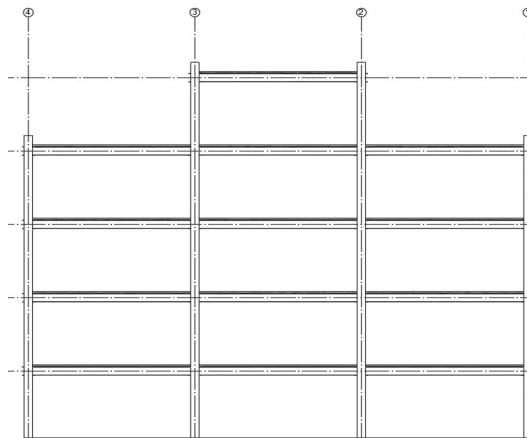
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación

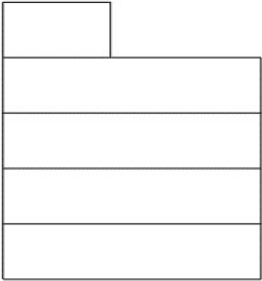


PLANTA

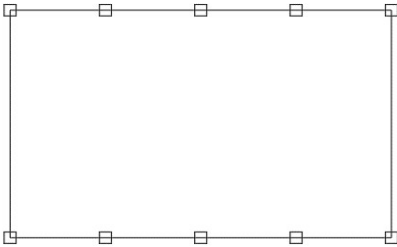


ELEVACIÓN

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio:	1.3 Hora culminación:	1.4 Código: AF-19
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-19	4.2 N° de pisos: 4	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Av Los Guaytambos	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2353255	4.14 Coord. Y: -78.6340698	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 50		6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche	
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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:		de pórticos.	
☐ 1. Pórticos de concreto armado		☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto		☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales		☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)		☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
☒ 5. Pórticos de acero		☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso	
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares		☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados			
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 5			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ "T"	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Pirámide invertida	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	☐ Piramidal	☒ Rectangular
☐ Esbeltez horizontal	☐ Ninguno	☐ Esbeltez vertical	☐ Ninguno

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas
☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección	☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ 12.3 Estructura frágil	☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
☐ 12.5 Presencia de columnas cortas	☐ 12.11 Separación entre edificios (cm):
☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	
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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 
Croquis de planta y elevación  Planta  Elevación	

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha: 10/10/2022	1.2 Hora inicio: 12:00	1.3 Hora culminación: 12:30	1.4 Código: AF-20
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Roberto Romero	0992746391	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: AF-20	4.2 N° de pisos: 1	4.3 N° de semi-sótanos: 0	
4.4 N° de sótanos:	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: Atocha Ficoa	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Av Rodrigo Pachano	4.12 Pto. de Referencia: Hospital IESS Ambato	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.2344605	4.14 Coord. Y: -78.6326623	4.15 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	☐ Religioso
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble: 5		6.2 Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche	
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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	☒ Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
	☐ Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	☐ Si ☐ No
	☐ Base	8.4 Pendiente del talud:	☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No	☐ Cima	8.5 Pendiente del talud:	☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:			
☐ 1. Pórticos de concreto armado	de pórticos.		
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
☐ 5. Pórticos de acero	☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso		
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados	☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas			
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: 6			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal	☐ "U"
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno	☐ "L"
☐ "U" ó "C"	☒ Regular		☐ Esbeltez vertical
		☐ Pirámide invertida	☐ Ninguno
		☐ Piramidal	☐ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones ☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección ☐ 12.3 Estructura frágil ☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando ☐ 12.5 Presencia de columnas cortas ☒ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas ☒ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta ☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa ☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna ☐ 12.11 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	
14. Croquis de ubicación, fachada y planta	
Croquis de ubicación 	Fotografía de la fachada 
Croquis de planta y elevación	
 Planta	 Elevación

ANEXO 2

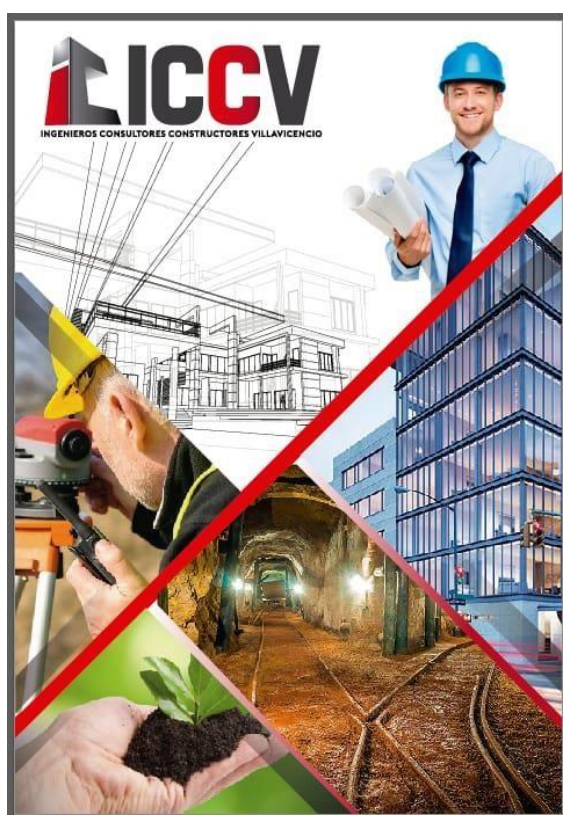
ENSAYOS GEOTÉCNICOS Y GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE
VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO COLINEAL



ICCV

INGENIEROS CONSULTORES CONSTRUCTORES VILLAVICENCIO

0991212789



**ENSAYOS GEOTÉCNICOS
GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE
VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL
EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN
LA CIUDAD DE AMBATO,
PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

Octubre del 2022.

Ing. Civil. Israel S. Villavicencio A.
CONSULTOR – CONSTRUCTOR

CONTENIDO

GLOSARIO DE TÉRMINOS:	4
CAPITULO I	5
1.1. INTRODUCCIÓN	5
1.2. OBJETIVOS	5
1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.	5
CAPITULO II	7
2.1. ZONA SÍSMICA	7
2.2. TIPO DE PERFIL DE SUELO PARA EL DISEÑO SÍSMICO.	8
2.3. COEFICIENTES DE PERFIL DE SUELO F_a , F_d Y F_s	9
CAPITULO III	10
3.1. TRABAJOS DE CAMPO	10
3.2. ENSAYO SPT	11
3.2.1. Capacidad de carga admisible.	11
3.3. TRABAJOS DE LABORATORIO	12
3.4. NORMAS UTILIZADAS	12
CAPITULO IV	14
4.1. Descripción del Subsuelo	14
4.1.1. Sondeo SPT-1. Cota: 2553.00 m.s.n.m	14
4.2. Resultados de la capacidad portante de acuerdo al ensayo SPT.	15
CAPITULO V	17
SÍSMICA DE REFRACCIÓN.	17
5.1. TRABAJOS DE CAMPO	17
5.2. PRINCIPIOS DE LA SÍSMICA DE REFRACCIÓN.	21
5.3. RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES SÍSMICAS.	23
5.4. CÁLCULO DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS A PARTIR DE SÍSMICA DE GEOFÍSICA	24
CAPITULO VI	29
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	32
Anexo 1. Ensayos de clasificación	33
Anexo 2. Ubicación líneas sísmicas	38

Anexo 3. Resultados de las líneas sísmicas	39
Anexo 4. Resultados – sísmica de refracción	41
Anexo 5. Registro fotográfico.	42

GLOSARIO DE TÉRMINOS:

ABREVIATURAS.

ASTM	American Section of the International Association for Testing Materials.
Tn	Toneladas.
S.P.T.	Standard Penetration Test. (Ensayo de Penetración Estándar).
SUCS	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

SIMBOLOGÍA.

IP	Índice de Plasticidad.
LL	Límite Líquido.
LP	Límite Plástico.
G	Grava.
S	Arena.
M	Limo inorgánico.
C	Arcilla inorgánica.
O	Limos y arcillas orgánicos.
W	Bien graduado.
P	Mal graduado.
L	Baja plasticidad (límite líquido menor que 50).
H	Alta plasticidad (límite líquido mayor que 50).
N	Número de golpes en el ensayo normal de penetración.
B	Ancho de la cimentación
NF	Nivel freático.

CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN.

El presente informe corresponde a la ejecución de ensayos geotécnicos geofísicos para el estudio de vulnerabilidad sísmica del edificio Colineal, ubicado en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua, con el fin de determinar las características físico-mecánicas del subsuelo y obtener datos de la capacidad de carga del terreno en general.

El estudio se fundamenta en la ejecución de ensayos SPT y Sísmica de Refracción.

1.2. OBJETIVOS.

Los objetivos que persigue el presente trabajo son:

- Obtener las características geotécnicas del subsuelo para el análisis de la cimentación.
- Análisis geotécnico de la cimentación en función al tipo de suelo y sus propiedades físico - mecánicas.

1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra localizado en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua y se encuentra ubicado en la siguiente coordenada:

Tabla 1. Ubicación de la zona de estudio.

Coordenadas UTM.	
Este	Sur
763,420.00	9,863,230.00

Mapa de Ubicación de la Zona de Estudio

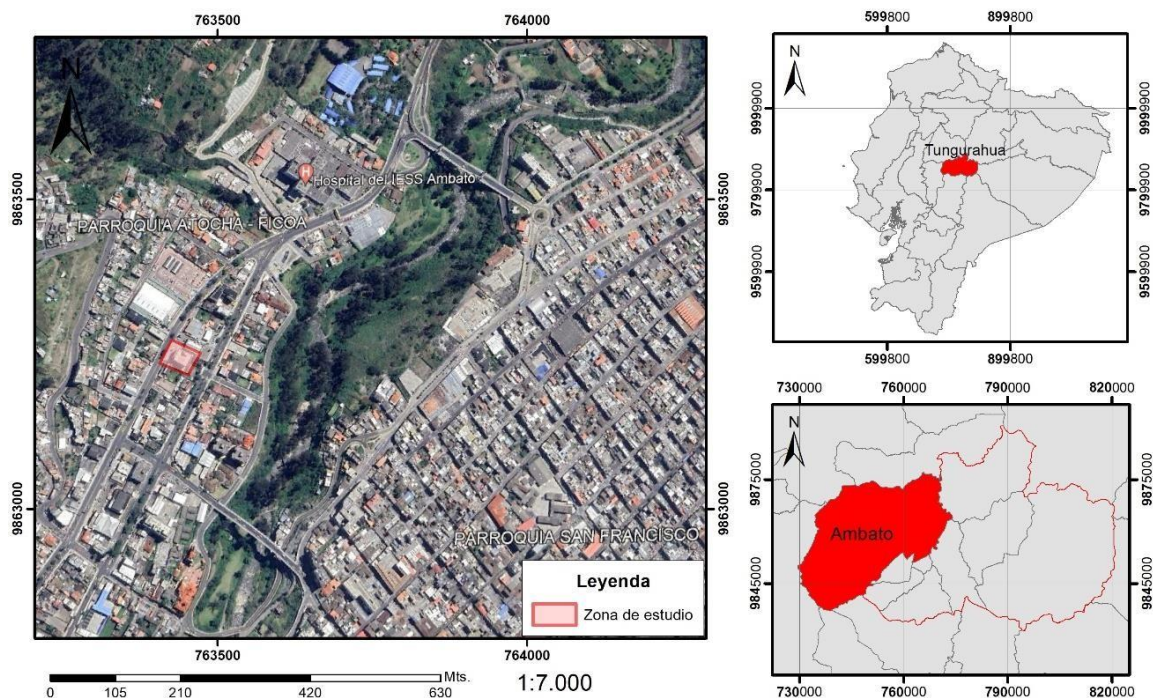


Imagen 1. Ubicación de la zona de estudio.

CAPITULO II

2.1. ZONA SÍSMICA.

De acuerdo a la zonificación de la NEC-15, la zona de estudio se ubica en la ciudad de Ambato, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, y está localizado en la zona V, la cual representa una amenaza sísmica Alta, con un valor de factor de seguridad de zona $Z = 0.40$.

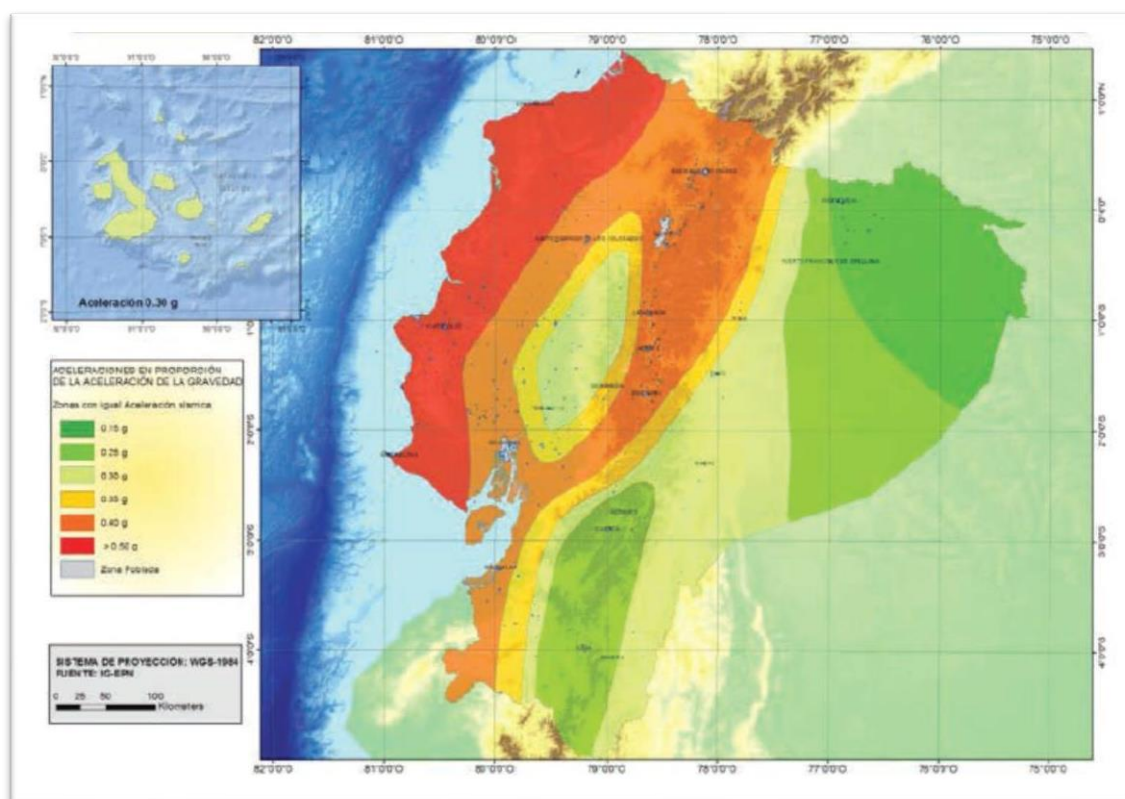


Imagen 2. Ecuador, zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor de factor de zona Z.

Tabla 2. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada.

ZONA SÍSMICA	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor de Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización de peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

2.2. TIPO DE PERFIL DE SUELO PARA EL DISEÑO SÍSMICO.

Se definen seis tipos de perfiles de suelo. Los parámetros utilizados en la clasificación son los correspondientes a los 30,00 metros superiores del perfil para los perfiles tipo A, B, C, D y E. Aquellos perfiles que tengan estratos claramente diferenciables deben subdividirse, asignándoles un subíndice i que va desde 1 en la superficie, hasta n en la parte inferior de los 30,00 metros superiores del perfil.

Para el perfil tipo F se aplican otros criterios, como los expuestos en la sección 10.5.4 de la NEC-SE-DS 2014, y la respuesta no debe limitarse a los 30 m superiores del perfil en los casos de perfiles con espesor de suelo significativo.

Tabla 3. Clasificación de los perfiles de suelo.

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s $> V_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s $> V_s \geq 360$ m/s
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100$ KPa
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s $> V_s \geq 180$ m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ 100 kPa $> S_u \geq 50$ kPa
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180$ m/s
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$

		Su < 50 kPa
	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista. Se contemplan las siguientes subclases:	
	F1—Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como; suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	F2—Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).	
F	F3—Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con índice de Plasticidad IP > 75)	
	F4—Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 30m)	
	F5—Suelos con contrastes de impedancia α ocurriendo dentro de los primeros 30 m superiores del perfil de subsuelo, incluyendo contactos entre suelos blandos y roca, con variaciones bruscas de velocidades de ondas de corte.	
	F6—Rellenos colocados sin control ingenieril.	

Para el área de estudio se ha determinado un perfil de suelo tipo "E".

2.3. COEFICIENTES DE PERFIL DE SUELO Fa, Fd Y Fs.

El Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de periodo corto "Fa" de acuerdo a la zona y al tipo de suelo corresponde un valor de Fa= 1,00.

El Coeficiente que amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamiento para diseño en roca, considerando los efectos de sitio resulta Fd= 1,60.

El Coeficiente que comportamiento no lineal de los suelos de acuerdo a la zona sísmica y al tipo de suelo corresponde un valor de Fs= 1.90.

CAPITULO III

3.1. TRABAJOS DE CAMPO.

Con la finalidad de determinar las características geotécnicas para el estudio de vulnerabilidad sísmica de la edificación, se planificó la ejecución de un sondeo mecánico mediante el Ensayo de Penetración Standard (SPT), de acuerdo a la norma ASTM-D1586.

Durante la ejecución de la perforación (SPT), se registró el número de golpes (N), y se recuperaron muestras alteradas, para su posterior identificación mediante ensayos de clasificación.

A continuación, se indica en detalle la ubicación de la exploración realizada.

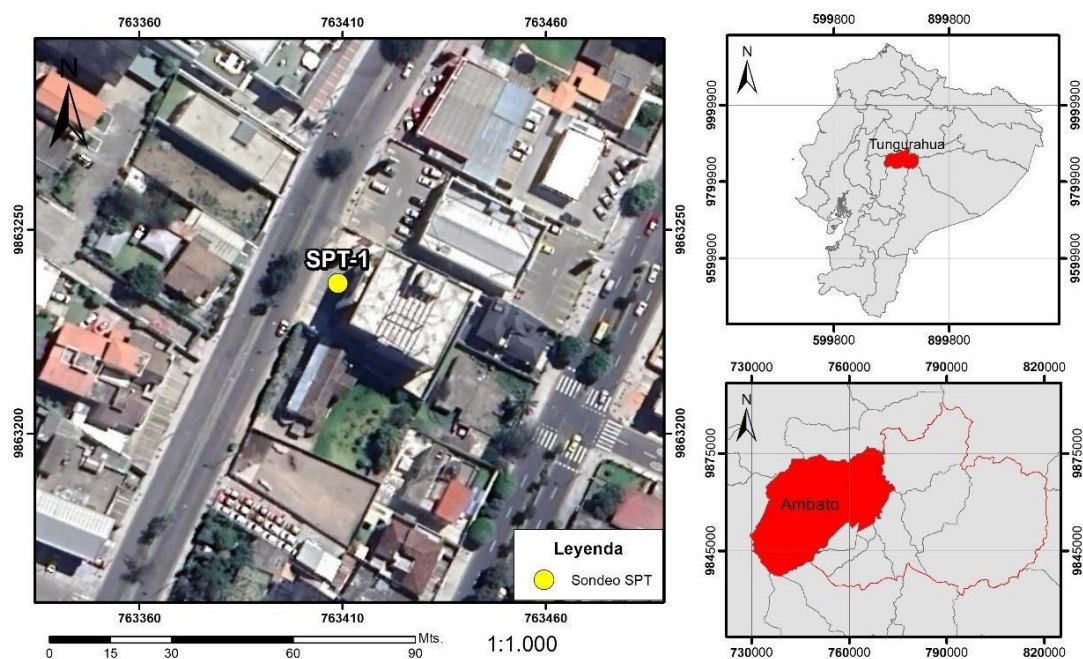


Imagen 3. Ubicación de sondeo SPT.

Tabla 4. Detalle de los sondeos realizados.

SONDEO NUMERO	DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN UTM 17. WGS-84	COTAS DE SONDEO (m.s.n.m.)
SPT1	Sondeo 1.	E 763,409.00 S 9,863,239.00	2,553

3.2. ENSAYO SPT

Consiste en determinar el número de golpes (N), que se requieren para que una barra vertical (llamada caña), penetre una longitud de un pie (30 cm), dentro del suelo, por medio de un golpe de martillo de 140 libras de peso, levantado y soltado desde una altura de 76 cm.

Con el valor de N se puede determinar, la resistencia a compresión, el módulo de elasticidad, el coeficiente de balasto, el coeficiente de variación volumétrica y la capacidad portante. Hay que hacerle algunas correcciones, que hacen variar ligeramente el valor de N. Al valor nuevo se le llama N corregido.

La capacidad neta admisible del suelo, se obtiene a partir del número de golpes N.

3.2.1. Capacidad de carga admisible.

Meyerhof propuso una correlación para la presión de carga neta admisible en cimentaciones con la resistencia de penetración estándar corregida y asentamiento inmediato de 2.50 cm. Este método se basa en las siguientes expresiones:

Capacidad neta admisible:

$$q_{neta(adm)}(KN/m^2) = 11.98 (N_{60}) \quad [para B \leq 1.22m]$$

$$q_{neta(adm)}(KN/m^2) = 7.99 (N_{60}) \left(\frac{3.28B + 1}{B} \right)^2 \quad [para B > 1.22m]$$

Donde:

B = ancho de zapata

N₆₀ = Numero de penetración estándar, corregido por condiciones de campo.

$$N_{60} = \frac{N * n_H * n_B * n_S * n_R}{60}$$

N = Numero de penetración medido

n_H = Eficiencia de martillo (%)

n_B = Corrección por diámetro de la perforación.

n_S = Corrección del muestreador.

n_R = Corrección por longitud de la barra perforadora.

Las variaciones de n_H , n_B , n_S , y n_R , están basadas en las recomendaciones de Seed et al. (1985) y Skempton (1986).

3.3. TRABAJOS DE LABORATORIO.

Con las muestras alteradas recuperadas a través del ensayo SPT y del muestreador tipo cuchara partida se realizaron los siguientes ensayos:

- a) Granulometría.
- b) Contenido de humedad natural.
- c) Límite líquido.
- d) Límite plástico.

Los resultados obtenidos en estos ensayos, sirvieron para clasificar los suelos de acuerdo a la Clasificación de Suelos SUCS, lo cual permitió conocer la secuencia estratigráfica del subsuelo. Los ensayos se llevaron a cabo de acuerdo con los procesos y normas vigentes especificados por el INEN y ASTM. En los Anexos, se presentan los reportes de los ensayos de laboratorio.

3.4. NORMAS UTILIZADAS.

Los trabajos de campo y laboratorio fueron realizados con base a las normas y procedimientos establecidos por el ASTM:

Tabla 5. Normas empleadas.

Ensayo de penetración estándar	NORMA ASTM D 1586-84
Contenido de agua	NORMA ASTM D 2216
Granulometría	NORMA ASTM C 136 Y D 422
Limite líquido y limite plástico	NORMA ASTM D 4318

CAPITULO IV

4.1. Descripción del Subsuelo

La descripción del subsuelo se realizó en base a los resultados obtenidos de las perforaciones o sondeos realizados en el terreno, y de acuerdo a los ensayos de laboratorio ejecutados en las muestras recuperadas.

4.1.1. Sondeo SPT-1. Cota: 2553.00 m.s.n.m.

De acuerdo a las perforaciones y clasificaciones, realizadas en el sondeo SPT1, se determinó lo siguiente:

Tabla 6. Resultados de la perforación SPT-1.

Profundidad (m)	Tipo de suelo	Clasif. SUCS	Estratigrafía	Nivel Freático (m)
1.00 a 2.00	Limo.	ML		-
2.00 a 6.00	Arena limosa.	SM		

No se encontró nivel freático.

4.2. Resultados de la capacidad portante de acuerdo al ensayo SPT.

ENSAYO SPT-1.

ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)			
PROYECTO :	ENSAYOS GEOTÉCNICOS GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL		
UBICACIÓN :	EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.		
SONDEO:	SPT 1		
COTA:	2553.00 m.s.n.m.		
		COORDENADAS:	
		X=763409.00	Y=9863239.00

PROF. (m)	Nro. Golpes Registr.	Nro de Golpes	NF	ID	Descripción del suelo	Resumen Gráfico del Estudio (No. De Golpes)
0.00		0.00				
1.50	7.00	12.00			SUELO 1-2: Limo	
	6.00				SUCS: ML AASHTO: A-4	
	6.00				PROPIEDADES: C.H.: 17.62	
2.00	6.00	10.00			Grava: 0% L.L.:	
	5.00				Arena: 50% L.P.:	
	5.00				Finos: 50% I.P.:	
2.50	8.00	10.00			SUELO 2-3: Arena limosa	
	6.00				SUCS: SM AASHTO: A-4	
	4.00				PROPIEDADES: C.H.: 12.12	
3.00	4.00	11.00			Grava: 1% L.L.:	
	5.00				Arena: 62% L.P.:	
	6.00				Finos: 38% I.P.:	
3.50	6.00	15.00			SUELO 3-4: Arena limosa	
	5.00				SUCS: SM AASHTO: A-4	
	10.00				PROPIEDADES: C.H.: 13.31	
4.00	8.00	14.00			Grava: 0% L.L.:	
	8.00				Arena: 61% L.P.:	
	6.00				Finos: 39% I.P.:	
4.50	5.00	8.00			SUELO 4-5: Arena limosa	
	4.00				SUCS: SM AASHTO: A-4	
	4.00				PROPIEDADES: C.H.: 17.65	
5.00	6.00	11.00			Grava: 0% L.L.:	
	5.00				Arena: 53% L.P.:	
	6.00				Finos: 47% I.P.:	
5.50	8.00	16.00			SUELO 5-6: Arena limosa	
	8.00				SUCS: SM AASHTO: A-2-4	
	8.00				PROPIEDADES: C.H.: 11.76	
6.00	8.00	16.00			Grava: 0% L.L.:	
	8.00				Arena: 71% L.P.:	
	8.00				Finos: 29% I.P.:	

NIVEL FREÁTICO (NF) = -

CAPACIDAD PORTANTE

Df (m)	Nro de Golpes	N60a	Consistencia (Arcillas)	Resistencia Cortante (Cu) kg/cm2	q adm kg/cm2 (Arcillas)	q adm kg/cm2 (Arenas y limos NP)	q adm kg/cm2 (Zapatas en Arenas)	B	q(neto) asentamiento . Max 25 mm. kg/cm2
0.00									
1.50	12.00	11.40	MEDIO FIRME	1.67	1.52	2.45	1.25	1.50	1.31
								1.75	1.25
								2.00	1.21
								2.25	1.17
2.00	10.00	9.50	MEDIO FIRME	1.47	1.26	2.04	1.04	1.50	1.09
								1.75	1.04
								2.00	1.01
								2.25	0.98
2.50	10.00	9.50	MEDIO FIRME	1.47	1.26	2.04	1.04	1.50	1.09
								1.75	1.04
								2.00	1.01
								2.25	0.98
3.00	11.00	10.45	MEDIO FIRME	1.57	1.39	2.25	1.14	1.50	1.20
								1.75	1.15
								2.00	1.11
								2.25	1.07
3.50	15.00	14.25	MEDIO FIRME	1.96	1.90	3.06	1.56	1.50	1.64
								1.75	1.56
								2.00	1.51
								2.25	1.46
4.00	14.00	13.30	MEDIO FIRME	1.87	1.77	2.86	1.46	1.50	1.53
								1.75	1.46
								2.00	1.41
								2.25	1.37
4.50	8.00	7.60	BLANDA	1.25	1.01	1.63	0.83	1.25	0.93
								1.50	0.88
								1.75	0.83
								2.00	0.80
5.00	11.00	10.45	MEDIO FIRME	1.57	1.39	2.25	1.14	1.25	1.29
								1.50	1.20
								1.75	1.15
								2.00	1.11
5.50	16.00	15.10	FIRME	2.05	2.01	3.25	1.65	1.25	1.86
								1.50	1.74
								1.75	1.66
								2.00	1.60
6.00	16.00	15.10	FIRME	2.05	2.01	3.25	1.65	1.25	1.86
								1.50	1.74
								1.75	1.66
								2.00	1.60

PROF. NIVEL FREÁTICO (NF) -

ING. ISRAEL SANTIAGO VILLAVICENCIO ALDAZ. ESPECIALISTA EN ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS, GEOLÓGICOS. TOPOGRAFÍA. FISCALIZACIÓN. CONSTRUCCIÓN.

Celular: 0991212789.

Correo: santiagos006@hotmail.es

Zamora - Ecuador. Pág. 16

CAPITULO V

SISMICA DE REFRACCION.

5.1. TRABAJOS DE CAMPO.

a. Norma.

Ensayo de refracción sísmica (ASTM D5777-00).

b. Ubicación de las líneas sísmicas.

La ubicación de la línea sísmica para el estudio de vulnerabilidad sísmica, se realizó en las siguientes coordenadas.

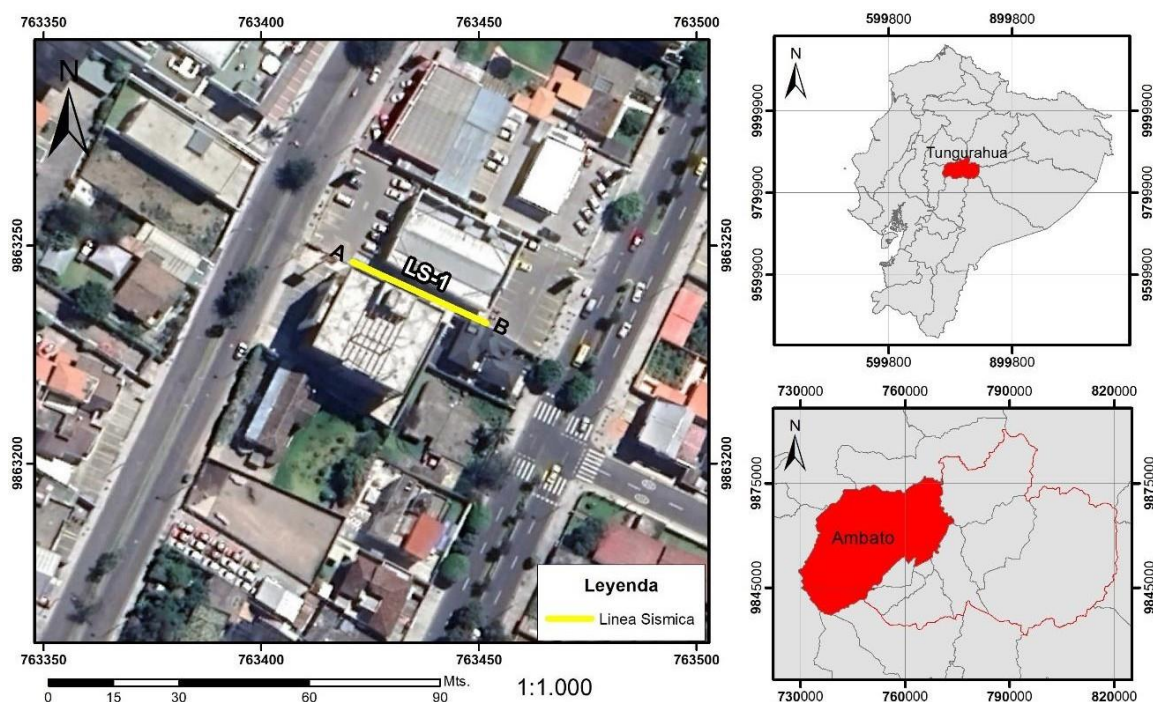


Imagen 4. Ubicación líneas sísmica.

Tabla 7. Ubicación de las líneas sísmicas.

Línea	Ubicación.	Coordenadas (x,y)			
		Inicio (A)		Fin (B)	
LS - 1	Lateral al edificio.	763,414.00	9,863,246.00	763,447.00	9,863,232.00

c. Descripción del trabajo de campo

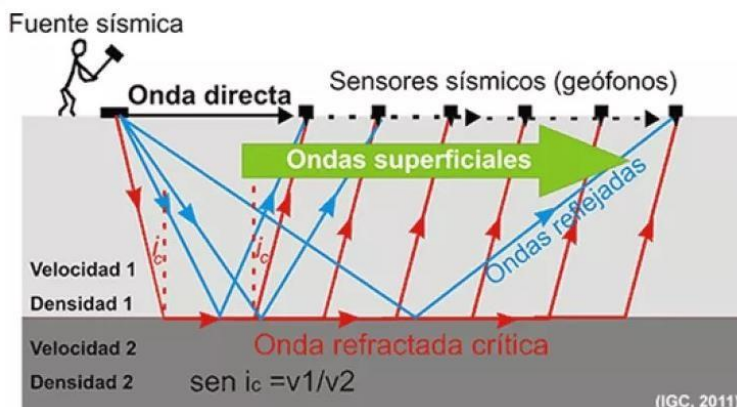


Imagen 5. Esquema de la exploración geofísica por el método sísmico.

El trabajo de prospección sísmica en el campo consistió en la ejecución de un perfil sísmico de 35.0 m. para la recepción de las ondas Vp.

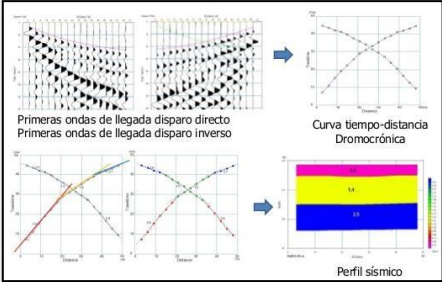
Durante la prospección sísmica para la recepción de las ondas Vp se utilizó la metodología Z-Z, es decir geófonos verticales con impactos con martillo en sentido vertical. Se realizaron tres impactos en cada base o línea sísmica distribuidos de la siguiente manera:

Dos impactos en los extremos de la base a 2.5 m. de distancia de los geófonos 1-8 y uno entre los geófonos 4 - 5 (impacto intermedio).

Para la prospección del estudio sísmico con el método de sísmica de refracción, se utilizó el siguiente equipo:

Tabla 8. Equipo empleado.

	Sismógrafo. El sismógrafo empleado es de la marca geometrics, modelo ES-3000, es un adquisidor digital multicanal de 12 a 24 canales de entrada
---	--

	Sensores/geófonos. Para la refracción sísmica se empleó geófonos verticales con una frecuencia de 14 HZ, lo cual permite captar de mejor las primeras llegadas de ondas P.
	Cable de refracción. También conocido como cable conector, los geófonos se conectan a este cable, los cuales tienen una separación entre conectores de 5 metros, y la profundidad de exploración depende de la longitud extendida del cable, el cual va de L/3 a L/4.
	Fuente. Para líneas de refracción sísmica de 100 metros de longitud, es necesario emplear un martillo o combo, para longitudes mayores de 100 metros, se debe utilizar otras fuentes generadoras de energía, como es el martillo del SPT, explosivos, etc.
	Batería. El sismógrafo funciona con una batería de corriente continua de 12 Voltios, completamente sellada de gel y recargable.
	Software de análisis de datos. Para el análisis y obtención de perfiles sísmicos bidimensionales se empleó el software SeisImager/SW-1D.

d. Sismogramas.

Para la obtención de los sismogramas, se realizan tres impactos con martillo en la línea sísmica y se emplean geófonos verticales para la lectura de las ondas de compresión. Los impactos corresponden a dos impactos de punta y un impacto central, los impactos de punta para líneas de 45 m se separan 2.5 m del último geófono.

LINEA SISMICA 1.

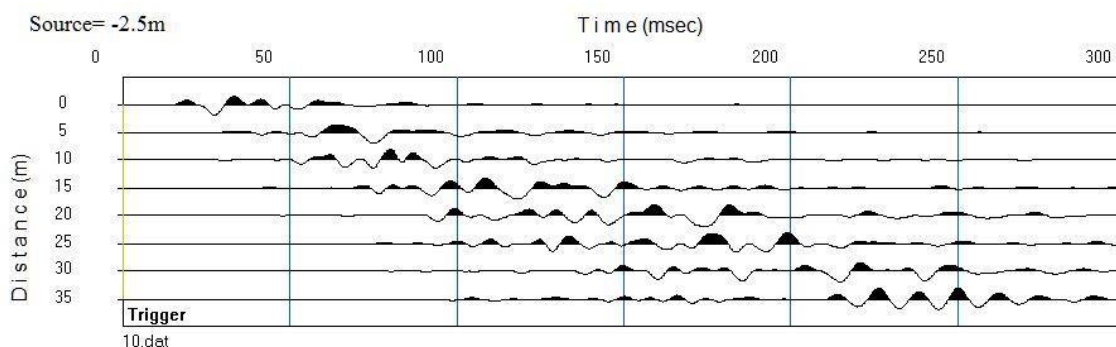


Imagen 6. Sismograma disparo directo.

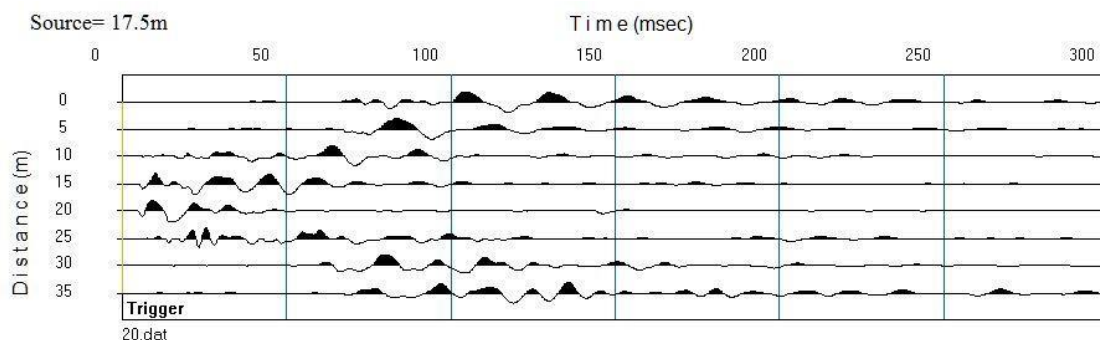


Imagen 7. Sismograma disparo intermedio.

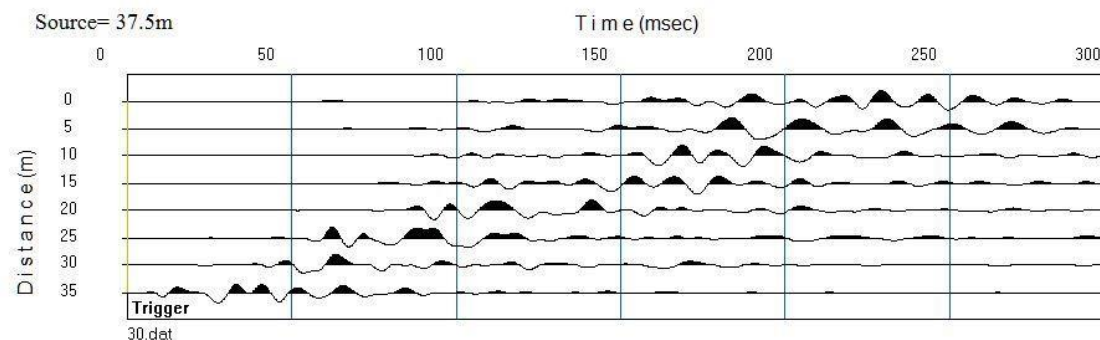


Imagen 8. Sismograma disparo inverso.

5.2. PRINCIPIOS DE LA SÍSMICA DE REFRACCION.

La sísmica de refracción es un método de prospección geofísica utilizado para determinar fronteras sísmicas entre los estratos o materiales geológicos con propiedades físicas diferentes. Geométricamente estas fronteras pueden ser horizontales, sub-horizontales, sinusoidales e inclinadas.

Físicamente los materiales pueden tener variada litología, contextura, estructura, estado de saturación, grado de alteración, etc., lo que determina la variación de sus propiedades físicas. Las fronteras sísmicas serán definidas de acuerdo al cambio de las propiedades sísmicas de los materiales (en el presente caso de la velocidad longitudinal o compresional), donde se produce el fenómeno de la refracción total y que constituye la base de la teoría física del método.

El método de prospección es indirecto y consiste en generar un campo sísmico artificial mediante la detonación de una carga explosiva o por golpes de martillo y medir los tiempos que las ondas emplean en llegar a los receptores o geófonos, distribuidos en la superficie del terreno en un dispositivo conocido como base o línea sísmica.

Si determinamos en superficie los tiempos de llegada de las ondas refractadas de las diferentes fronteras en profundidad, practicaremos el método de la sísmica de refracción y representando gráficamente en coordenadas (x,y) los tiempos de llegada de las primeras ondas longitudinales (onda de cabeza) en función a la distancia en el terreno, se obtiene un conjunto de curvas tiempo-distancia conocidas como dromocronas y/o dromocrónicas (Figura 9).

El principio físico de la sísmica de refracción debe cumplir ciertos requisitos, uno de ellos (el principal) consiste en que, en el subsuelo se produzca un incremento de la velocidad compresional con la profundidad, de acuerdo al incremento de las condiciones de compacidad o consistencia en suelos, menor

fracturación o alteración en rocas (a menor velocidad mayor alteración y fracturamiento de la roca), condición que permite la refracción total para la utilización del método indicado.

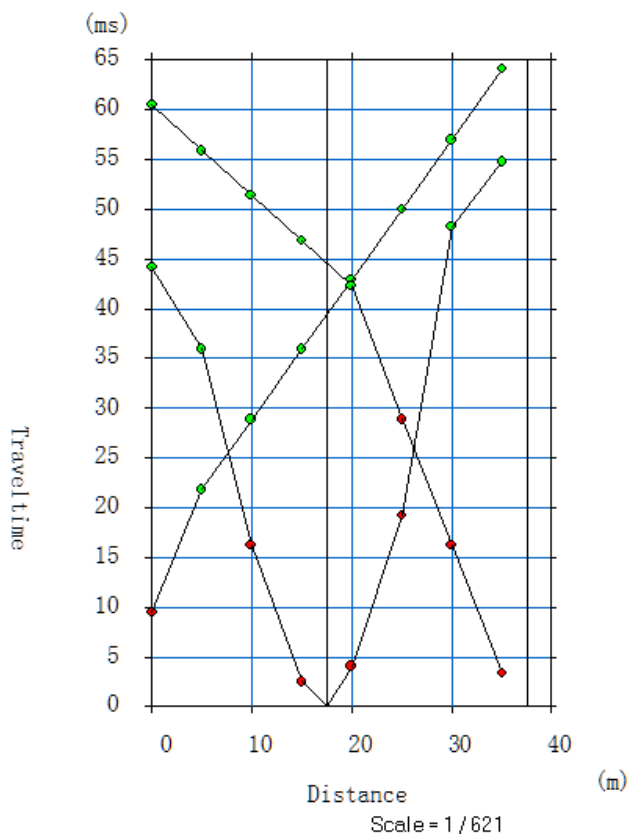


Imagen 9. Domocrónica de la línea sísmica 1.

Con los registros obtenidos en el campo se realizó la interpretación cualitativa y cuantitativa, cuyos resultados sirvieron para elaborar el informe técnico correspondiente. El proceso de interpretación constó de las siguientes etapas:

- Correlación de facies y determinación de las primeras llegadas de las ondas refractadas en los sismogramas de campo.
- Elaboración de las dromocrónicas.
- Correlación teórica de los sistemas de dromocrónicas.
- Cálculo de las velocidades aparentes mediante el método "más-menos".
- Determinación de los retardos mediante los métodos "delay time", ABEM, interceptos y paralelismo.

- Cálculo de espesores y profundidades para el caso de multicapas como tiempos de intercepción, distancia crítica y otros.

5.3. RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES SÍSMICAS.

Con los parámetros de sísmica de refracción interpretados son finalmente correlacionados con los datos de los mapas geológicos y la geología conocida u observada en el sitio. Para cada velocidad o rango de velocidad interpretado se establece una correspondencia con los materiales o estados de materiales de acuerdo a la experiencia del geofísico y al conocimiento de la geología local, que podrá ser modificada con la mayor información obtenida o a la exploración directa.

En la tabla Nro. 9 se detallan los complejos sísmicos, velocidades, potencia, y la correspondencia geológica para la línea sísmica: LS-1.

LINEA SISMICA 1: Esta línea se investigó por medio de geófonos verticales de 14 Hz.

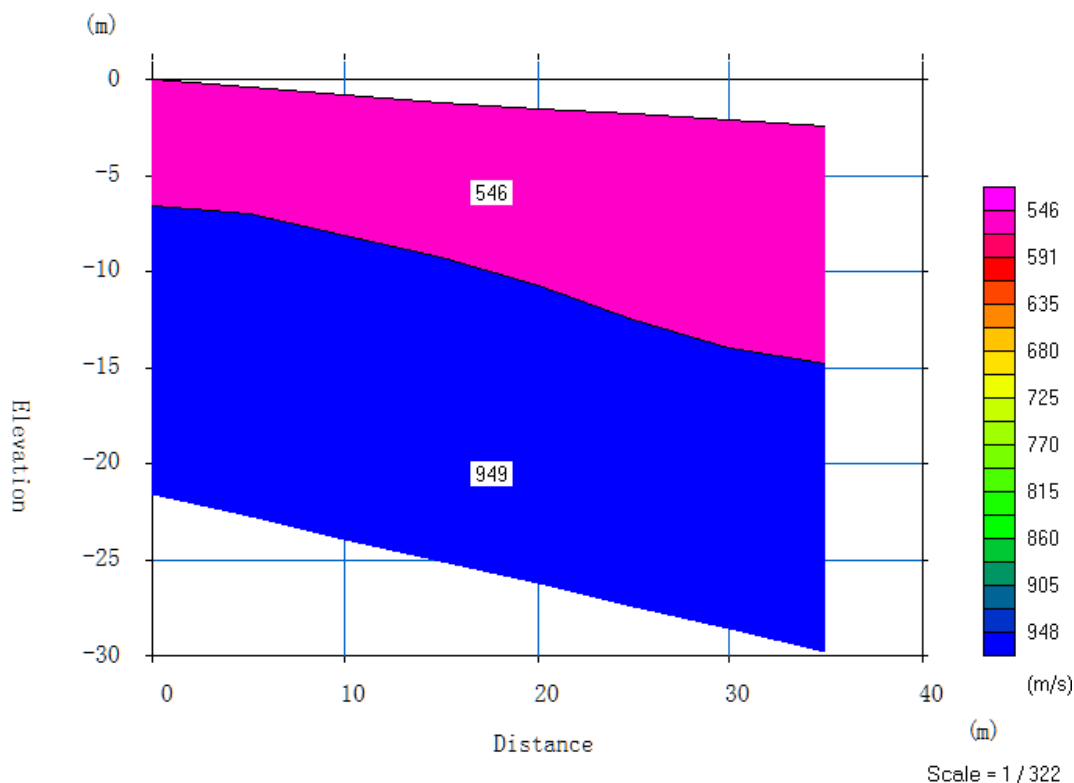


Imagen 10. Perfil sísmico de la línea sísmica 1.

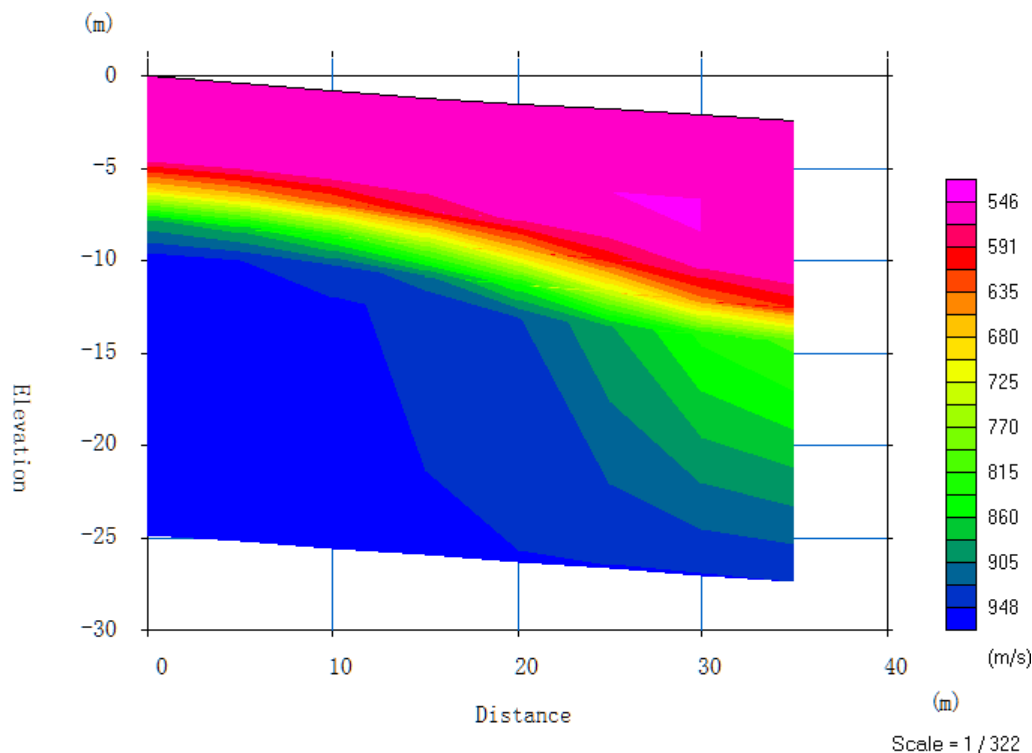


Imagen 11. Tomografía de la línea sísmica 1.

Tabla 9. Complejos sísmicos, velocidades de onda y potencia en la línea sísmica 1.

CAPA	VELOCIDAD SÍSMICA, Ondas P(m/s)	ESPESORES (m)	TIPO DE MATERIAL ESTIMADO
1	546	6.10 - 12.50	Cobertura superficial de arenas limosas de baja consolidación.
2	949	> 15	Depósitos de arenas limosas medianamente consolidadas.

Para cada velocidad o rango de velocidad interpretado también se calculan los parámetros dinámicos y estáticos para cada uno de los complejos geofísicos, dichos parámetros se resumen en la tabla Nro. 10.

5.4. CÁLCULO DE PARÁMETROS GEOTÉCNICOS A PARTIR DE SÍSMICA DE GEOFÍSICA.

a. Metodología de cálculo de la carga admisible en función de valores de ondas sísmicas.

El estudio geofísico se lo realizó con la interpretación de las velocidades de onda, densidad del material y la correlación de factores como: parámetros de elasticidad: Coeficiente de Poisson mientras tanto considerando cuerpos homogéneos e isótropo tenemos: Coeficiente de elasticidad (Módulo de Young), Coeficiente de rigidez (Módulo de Cizallamiento), Coeficiente volumétrico (Módulo de Incompresibilidad).

Velocidad (Vp): La velocidad de propagación de ondas sísmicas va a depender de las propiedades elásticas y la densidad del material. Ella es directamente proporcional a los parámetros elásticos e inversamente proporcionales a la densidad del cuerpo.

Las ondas (Vs), se determinaron de acuerdo a la metodología establecida por Goriainov N. N., el mismo que estableció las siguientes relaciones: $V_p/V_s = 1.43$ si V_p oscila entre 0 – 999.0 m/s, $V_p/V_s = 1.55$ si V_p oscila entre 1000.0 – 1999.0 m/s, $V_p/V_s = 1.65$ si V_p oscila entre 2000.0 – 2999.0 m/s, $V_p/V_s = 1.73$ si V_p oscila entre 3000.0 – 3999.0 m/s y $V_p/V_s = 1.93$ si V_p es > 4000.0 m/s. Una vez conocidas las velocidades V_p y V_s podemos calcular los coeficientes dinámicos y estáticos de los suelos y rocas.

Coeficiente de Poisson: El coeficiente o relación de Poisson es una constante elástica que proporciona una medida del estrechamiento de sección de una partícula de material elástico lineal e isótropo cuando se estira longitudinalmente y se adelgaza en las direcciones perpendiculares a la de estiramiento. Todo elemento solicitado a carga axial experimenta una deformación, no solo en el sentido de sollicitación (deformación primaria, ϵ_a), sino también en el eje perpendicular (deformación secundaria o inducida, ϵ_p). La formulación del coeficiente de Poisson es:

$$v = \frac{\frac{V_p^2}{(V_s)^2} - 2}{2 * \frac{V_p^2}{(V_s)^2} - 2}$$

Densidad: La densidad es una medida de cuánto material se encuentra comprimido en un espacio determinado; es la cantidad de masa por unidad de volumen.

$$\gamma = 1.516 * 10^{-2} * \sqrt{V_p} + 1.597$$

Coefficiente de elasticidad (Módulo de Young): es la relación entre la tensión normal, y la deformación que ocurre en dirección de esta tensión.

$$E = 2 * G(1 + \eta)$$

Coefficiente de rigidez (Módulo de Cizallamiento): es la relación entre la tensión cizallante y la deformación cizallante.

$$G = \delta * V_s^2$$

Coefficiente volumétrico (Módulo de Incompresibilidad): es la relación entre la variación de presión hidrostática y la variación del cuerpo.

$$K = \frac{E}{3(1 - 2\eta)}$$

Refiriéndose a los ensayos SPT, existen correlaciones entre el número de golpes y la velocidad de propagación de las ondas longitudinales. Así para los loess de Ucrania, I. G. Mindel dedujo la siguiente correlación:

$$N = 0,0284 \times V_p - 7,6$$

De donde la capacidad admisible neta de acuerdo a Meyerhoff de la capa se obtiene por la expresión:

$$Qa = \frac{N}{10}$$

De acuerdo a Peck, Hanson & Thornburn, la capacidad portante de un suelo está dada por la siguiente ecuación.

$$Qa = 0.133 * N$$

Así mismo Peck, desarrollo la siguiente ecuación para determinar el ángulo de fricción interna.

$$\phi = 27.1 + 0.3 * N - 0.00054 * N^2$$

La cohesión específica (C), está relacionada con el módulo de rigidez, teniendo por tanto la siguiente ecuación.

$$C = 51.1 * 10^{-5} * G - 0.657$$

b. Parámetros elásticos y mecánicos del suelo.

Para cada velocidad o rango de velocidad interpretado se establece una correspondencia con los materiales o estados de materiales de acuerdo a la experiencia del geofísico y al conocimiento de la geología local, que podrá ser modificada con la mayor información obtenida o a la exploración directa.

En la tabla Nro. 10 se detallan: los complejos sísmicos, velocidades, potencia, y la correspondencia geológica para la línea sísmica: LS-1.

Tabla 10. Parámetros dinámicos y estáticos para cada uno de los complejos sísmicos.

LÍNEA SÍSMICA 1		
Estrato o capa.	Estrato 1	Estrato 2
Descripción de material.	Cobertura superficial de arenas limosas de baja consolidación.	Depósitos de arenas limosas medianamente consolidadas.
Potencia de la capa (m)	6.10 - 12.50	> 15
Veloc. Longitudinal Vp (m/s)	546	949
Veloc. Transversal Vs (m/s)	137	237

Relación de Poisson (σ)	0.47	0.47
Densidad (gr/cm ³)	1.95	2.06
Módulo de rigidez (μ) (kg/cm ²)	370.58	1184.21
Módulo Elástico (E) (kg/cm ²)	1087.02	3473.67
Módulo Bulk (K)	5435.12	17368.37
N SPT	8	19
CAPACIDAD PORTANTE.		
Meyerhoff q_a (kg/cm ²)	0.79	1.94
Peck, H y T. q_a (kg/cm ²)	1.05	2.57

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación está basada en ensayos directos (S.P.T.) y ensayos indirectos (sísmica de refracción), con lo cual se llegó a las siguientes conclusiones y recomendaciones.

CONCLUSIONES.

RESULTADOS DEL ENSAYO SPT.

- De acuerdo a las investigaciones realizadas en el presente estudio, se obtuvo los siguientes resultados:

SONDEO SPT.

Tabla 11. Resultados del ensayo SPT-1.

COTA DEL TERRENO:		2553.00 m.s.n.m.									
COORDENADA:		X = 763,409.00							Y = 9,863,239.00		
PROF. m.	NOMBRE	G. %	A. %	F. %	CH. %	LL. %	LP. %	IP. %	SUCS	AASHT O	Qadm (kg/cm2)
1.00 2.00	Limo.	0	50	50	18	-	-	-	ML	A-4	1.13
2.00 3.00	Arena limosa.	1	62	38	12	-	-	-	SM	A-4	1.08
3.00 4.00	Arena limosa.	0	61	39	13	-	-	-	SM	A-4	1.49
4.00 5.00	Arena limosa.	0	53	47	18	-	-	-	SM	A-4	1.02
5.00 6.00	Arena limosa.	0	71	29	12	-	-	-	SM	A-2-4	1.71

- No se encontró nivel freático.
- El subsuelo del terreno en la zona de estudio está compuesto por suelos de tipo limo y arena limosa, cuya clasificación SUCS corresponde a ML y SM, predominando las arenas limosas de origen volcánico.

ENSAYO DE REFRACCION SÍSMICA.

- De acuerdo a los ensayos de refracción sísmica se obtuvieron los siguientes resultados.

LINEA SÍSMICA 1

Tabla 12. Resultados de la sísmica de refracción 1.

CAPA	ESPESOR (m)	TIPO DE MATERIAL ESTIMADO	VELOC. SÍSMICA. Vp (m/s)	VELOC. SÍSMICA. Vs (m/s)	N SPT	CAPACIDAD ADMISIBLE (kg/cm ²)
1	6.10 a 12.50	Cobertura superficial de arenas limosas de baja consolidación.	546	137	8	0.79
2	> 15	Depósitos de arenas limosas medianamente consolidadas.	949	237	19	1.94

El subsuelo en general está constituido por arenas limosas de baja y mediana consolidación según se indica a continuación:

Capa 1. compuesta por una cobertura superficial de arenas limosas de baja consolidación, con espesores entre 6.10 y 12.50 metros y posee una capacidad admisible en general de 0.79 kg/cm².

Capa 2. Se infiere la presencia de depósitos de arenas limosas medianamente consolidadas, con un espesor mayor a 15.00 metros y una capacidad admisible de 1.94 kg/cm².

CONCLUSIONES GENERALES.

- De acuerdo a los resultados de la capacidad portante del ensayo S.P.T., se tiene una capacidad admisible en general de 1.28 kg/cm², hasta los 6.00 metros de profundidad.
- La capacidad portante en la primera capa (6.10 a 12.50 m de profundidad) de acuerdo al ensayo de sísmica de refracción, en general tiene una capacidad admisible de 0.79 kg/cm².

RECOMENDACIONES.

- Se recomienda analizar la cimentación existente considerando las dimensiones reales de construcción, profundidad de cimentación, tipo de cimentación, mejoramiento colocado (de ser el caso).
- Para el análisis de la cimentación se recomienda considerar el valor inferior de la capacidad admisible obtenido entre el método directo e indirecto, es decir el valor de 0.79 kg/cm^2 , obtenido del ensayo de sísmica de refracción por condiciones de seguridad.
- Se deberá verificar que el esfuerzo máximo transmitido al suelo de soporte por la estructura no debe exceda al valor de la capacidad de carga del suelo.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**ISRAEL SANTIAGO
VILLAVICENCIO
ALDAZ**

Ing. Civil. Israel Villavicencio.
Reg. SENESCYT: 1031-15-1331704
CONSULTOR – CONSTRUCTOR

BIBLIOGRAFÍA.

- Das, B. (2006). Principios de ingeniería de cimentaciones. Mexico: EDAMSA IMPRESIONES, S.A DE C.V.
- Figuerola, J. C. (1987). Tratado de Geofísica Aplicada. En J. C. Figuerola, Tratado de Geofísica Aplicada. (pág. 208). Madrid: Litoprint-Palermo, S.L.
- GEOMETRICS. (2001). ES-3000, GeodeTM and StrataVisorTM NZ/NZC Operator's Manual P/N 28519-01 Rev K. San Jose, California, USA.
- Naranjo Aguay, H., & Dranichnikov, T. (2012). Cálculo de capacidad portante basado en geofísica y método convencional. El caso del puente sobre el río Maicito. Quito, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.
- NEC. (2015). Peligro sísmico, Diseño sismo resistente. Quito, Ecuador: Dirección de Comunicación Social, MIDUV

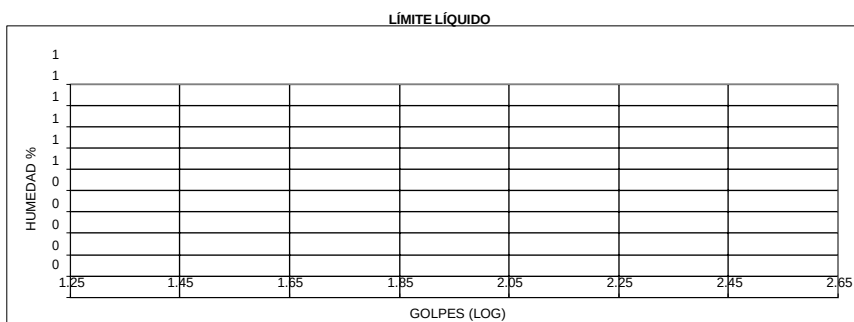
Anexo 1. Ensayos de clasificación.

SONDEO SPT 1.

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN						
PROYECTO :	ENSAYOS GEOTÉCNICOS GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.			NORMA:	ASTM D 4318, AASHTO T-27	
LOCALIZAC:	CIUDAD DE AMBATO.			SONDEO:	1	
COORDEN.:	763,409.00 S; 9,863,239.00 E.			MUESTRA:	1	
				PROFUNDIDAD:	1.00-2.00 m	
				COTA TERR.:	2553.00 m.s.n.m.	
	GOLPES	PESO HUM.	PESO SECO	CÁPSULA	w %	RESULTADO
1. CONTENIDO DE AGUA		176.69 163.27	161.42 150.44	72.12 79.74	17.10 18.15	17.62
2.- LÍM. LÍQUIDO						
3.- LÍMITE PLÁSTICO						
4.- GRANULOMETRÍA			5.- CLASIFICACIÓN			
PESO IN= 150.21		(H/S)	H	GRAVA 0		
PESO INICIAL DE CÁLCULO:			127.70	ARENA 50		
				FINOS 50		
TAMIZ	PESO RT.	% RET	% PASA	LL = 0.00		
1"	0.00	0	100	LP = 0.00		
3/4"	0.00	0	100	IP = 0.00		
1/2"	0.00	0	100	CLASIFICACIÓN SUCS : ML AASHTO: A-4 IG(86): 3 IG(45): 3		
3/8"	0.00	0	100			
No. 4	0.00	0	100			
No. 10	1.31	1	99			
No. 40	13.34	10	90			
No. 200	64.47	50	50			
LÍMITE LÍQUIDO 						
CLASIFICACIÓN AASHTO: Límo (A-4)						
 Ing. Civil. Israel S. Villavicencio A. LABORATORISTA - CONSULTOR - CONSTRUCTOR						

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN

PROYECTO :		ENSAYOS GEOTÉCNICOS GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.		NORMA:	ASTM D 4318, AASHTO T-27	
LOCALIZAC:		CIUDAD DE AMBATO.		SONDEO:	1	
COORDEN.:		763,409.00 S; 9,863,239.00 E.		MUESTRA:	2	
				PROFUNDIDAD:	2.00-3.00 m	
				COTA TERR.:	2553.00 m.s.n.m.	
	GOLPES	PESO HUM.	PESO SECO	CÁPSULA	w %	RESULTADO
1. CONTENIDO DE AGUA		486.28 447.24	445.73 406.51	89.41 89.73	11.38 12.86	12.12
2.- LÍM. LÍQUIDO						
3.- LÍMITE PLÁSTICO						
4.- GRANULOMETRÍA	5.- CLASIFICACIÓN					
PESO IN=	150.22	(H/S)	H	GRAVA	1	
PESO INICIAL DE CÁLCULO:			133.98	ARENA	62	
				FINOS	38	
TAMIZ	PESO RT.	% RET	% PASA	LL =	0.00	
1"	0.00	0	100	LP =	0.00	
3/4"	0.00	0	100	IP =	0.00	
1/2"	0.00	0	100			
3/8"	0.00	0	100			
No. 4	0.76	1	99	CLASIFICACIÓN		
No. 10	4.78	4	96	SUCS :	SM	
No. 40	21.89	16	84	AASHTO:	A-4	
No. 200	83.20	62	38	IG(86):	1	
				IG(45):	1	



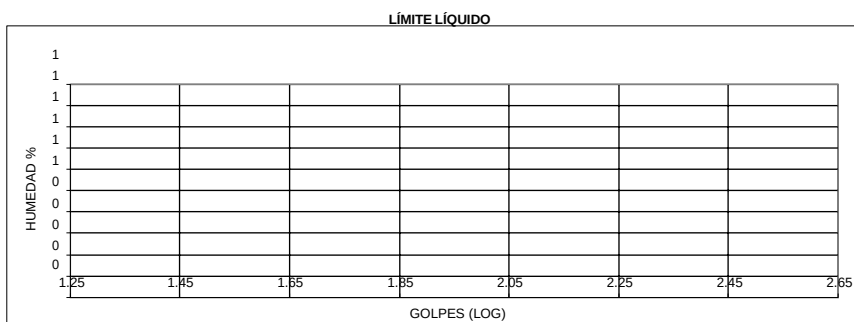
CLASIFICACIÓN AASHTO: Arena limosa (A-4)

ISRAEL VILLAVICENCIO ALDAZ
INGENIERO CIVIL
R.U.C.: 19003522050
CEL.: 0991 212789

Ing. Civil. Israel S. Villavicencio A.
LABORATORISTA - CONSULTOR - CONSTRUCTOR

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN

PROYECTO :		ENSAYOS GEOTÉCNICOS GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.		NORMA:	ASTM D 4318, AASHTO T-27	
LOCALIZAC:		CIUDAD DE AMBATO.		SONDEO:	1	
COORDEN.:		763,409.00 S; 9,863,239.00 E.		MUESTRA:	3	
				PROFUNDIDAD:	3.00-4.00 m	
				COTA TERR.:	2553.00 m.s.n.m.	
	GOLPES	PESO HUM.	PESO SECO	CÁPSULA	w %	RESULTADO
1. CONTENIDO DE AGUA		555.81 557.79	499.21 500.03	71.15 68.70	13.22 13.39	13.31
2.- LÍM. LÍQUIDO						
3.- LÍMITE PLÁSTICO						
4.- GRANULOMETRÍA				5.- CLASIFICACIÓN		
PESO IN= 150.36 (H/S)		H 132.70		GRAVA 0		
PESO INICIAL DE CÁLCULO:				ARENA 61		
				FINOS 39		
TAMIZ	PESO RT.	% RET	% PASA	LL = 0.00		
1"	0.00	0	100	LP = 0.00		
3/4"	0.00	0	100	IP = 0.00		
1/2"	0.00	0	100	CLASIFICACIÓN SUCS : SM AASHTO: A-4 IG(86): 1 IG(45): 1		
3/8"	0.00	0	100			
No. 4	0.00	0	100			
No. 10	6.68	5	95			
No. 40	28.93	22	78			
No. 200	81.03	61	39			



CLASIFICACIÓN AASHTO: Arena limosa (A-4)

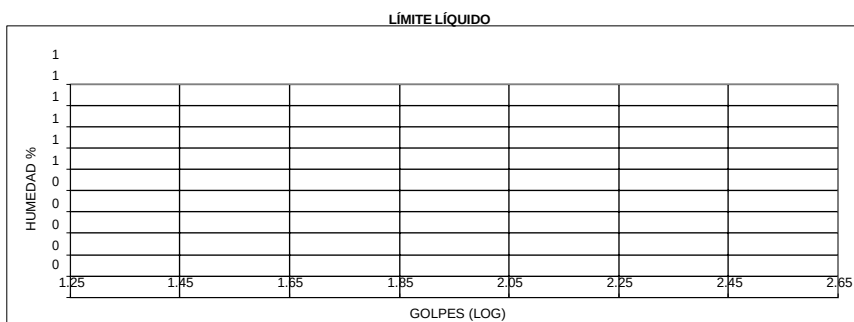
ISRAEL VILLAVICENCIO ALDAZ
INGENIERO CIVIL
R.U.C.: 19003522050
CEL.: 0991 212 789

Ing. Civil. Israel S. Villavicencio A.
LABORATORISTA - CONSULTOR - CONSTRUCTOR

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN

PROYECTO :	ENSAYOS GEOTÉCNICOS GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.	NORMA:	ASTM D 4318, AASHTO T-27
LOCALIZAC:	CIUDAD DE AMBATO.	SONDEO:	1
COORDEN.:	763,409.00 S; 9,863,239.00 E.	MUESTRA:	4
		PROFUNDIDAD:	4.00-5.00 m
		COTA TERR.:	2553.00 m.s.n.m.

	GOLPES	PESO HUM.	PESO SECO	CÁPSULA	w %	RESULTADO
1. CONTENIDO DE AGUA		549.96 434.39	479.60 385.20	106.73 85.85	18.87 16.43	17.65
2.- LÍM. LÍQUIDO						
3.- LÍMITE PLÁSTICO						
4.- GRANULOMETRÍA	5.- CLASIFICACIÓN					
PESO IN= 150.75 (H/S) H	GRAVA 0					
PESO INICIAL DE CÁLCULO: 128.13	ARENA 53					
	FINOS 47					
TAMIZ	PESO RT.	% RET	% PASA	LL = 0.00		
1"	0.00	0	100	LP = 0.00		
3/4"	0.00	0	100	IP = 0.00		
1/2"	0.00	0	100	CLASIFICACIÓN		
3/8"	0.00	0	100			
No. 4	0.00	0	100			
No. 10	2.00	2	98			
No. 40	9.04	7	93			
No. 200	67.80	53	47	SUCS : SM		
				AASHTO: A-4		
				IG(86): 2		
				IG(45): 2		



CLASIFICACIÓN AASHTO: Arena limosa (A-4)

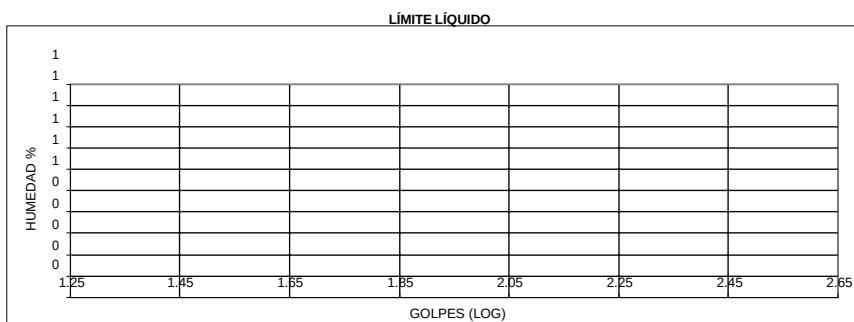
ISRAEL VILLAVICENCIO ALDAZ
INGENIERO CIVIL
R.U.C.: 19003522050
CEL.: 0991 212 789

Ing. Civil. Israel S. Villavicencio A.
LABORATORISTA - CONSULTOR - CONSTRUCTOR

ENSAYO DE CLASIFICACIÓN

PROYECTO :	ENSAYOS GEOTÉCNICOS GEOFÍSICOS PARA EL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO COLINEAL, UBICADO EN LA CIUDAD DE AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.	NORMA:	ASTM D 4318, AASHTO T-27
LOCALIZAC:	CIUDAD DE AMBATO.	SONDEO:	1
COORDEN.:	763,409.00 S; 9,863,239.00 E.	MUESTRA:	5
		PROFUNDIDAD:	5.00-6.00 m
		COTA TERR.:	2553.00 m.s.n.m.

	GOLPES	PESO HUM.	PESO SECO	CÁPSULA	w %	RESULTADO
1. CONTENIDO DE AGUA		292.71 408.51	273.37 376.65	108.10 107.15	11.70 11.82	11.76
2.- LÍM. LÍQUIDO						
3.- LÍMITE PLÁSTICO						
4.- GRANULOMETRÍA	5.- CLASIFICACIÓN					
PESO IN= 150.35 (H/S) H	GRAVA 0					
PESO INICIAL DE CÁLCULO: 134.53	ARENA 71					
	FINOS 29					
TAMIZ	PESO RT.	% RET	% PASA	LL = 0.00		
1"	0.00	0	100	LP = 0.00		
3/4"	0.00	0	100	IP = 0.00		
1/2"	0.00	0	100	CLASIFICACIÓN SUCS : SM AASHTO: A-2-4 IG(86): 0 IG(45): 0		
3/8"	0.00	0	100			
No. 4	0.00	0	100			
No. 10	1.25	1	99			
No. 40	16.58	12	88			
No. 200	95.41	71	29			



CLASIFICACIÓN AASHTO: Arena limosa (A-2-4)

ISRAEL VILLAVICENCIO ALDAZ
INGENIERO CIVIL
R.U.C.: 19003522050
CEL.: 0991 212 789

Ing. Civil. Israel S. Villavicencio A.
LABORATORISTA - CONSULTOR - CONSTRUCTOR

Anexo 2. Ubicación líneas sísmicas.

Tabla 14. Ubicación de las líneas sísmicas.

Línea	Ubicación.	Coordenadas (x,y)			
		Inicio (A)		Fin (B)	
LS - 1	Lateral al edificio.	763,414.00	9,863,246.00	763,447.00	9,863,232.00

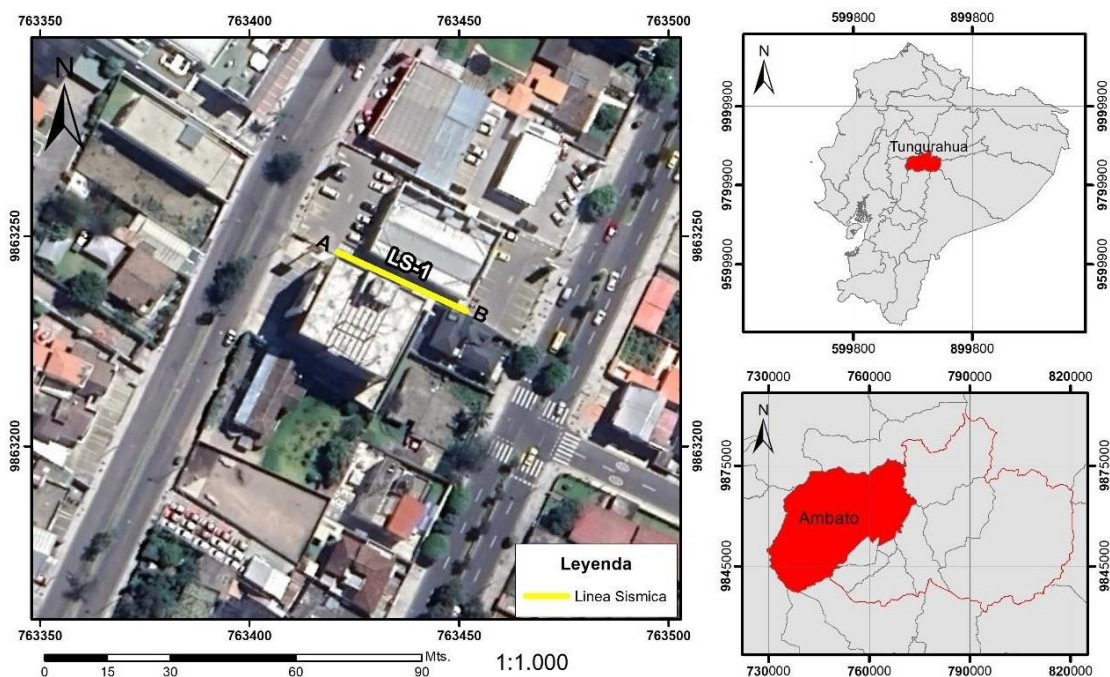
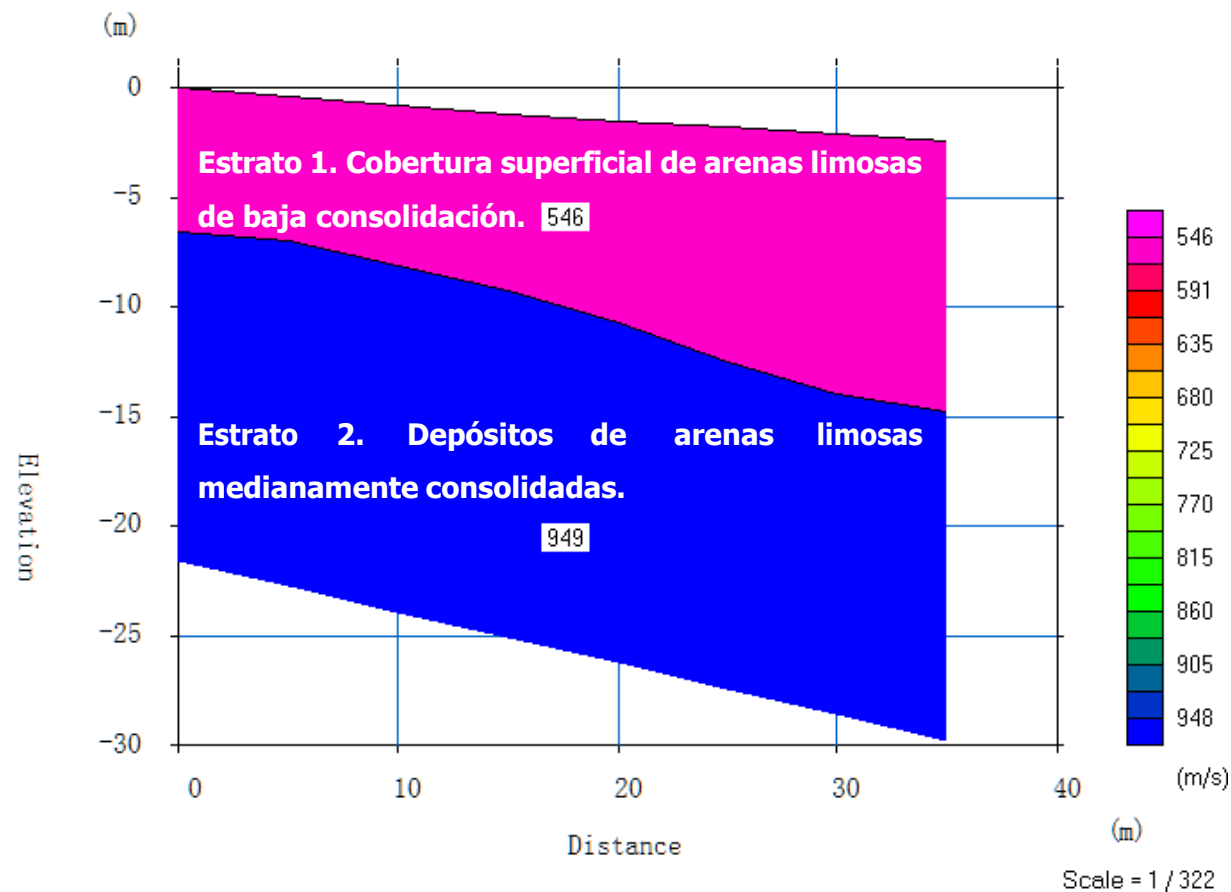


Imagen 12. Ubicación líneas sísmica.

Anexo 3. Resultados de las líneas sísmicas.

PERFIL SÍSMICO - LÍNEA SÍSMICA 1.



ING. ISRAEL SANTIAGO VILLAVICENCIO ALDAZ. ESPECIALISTA EN ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

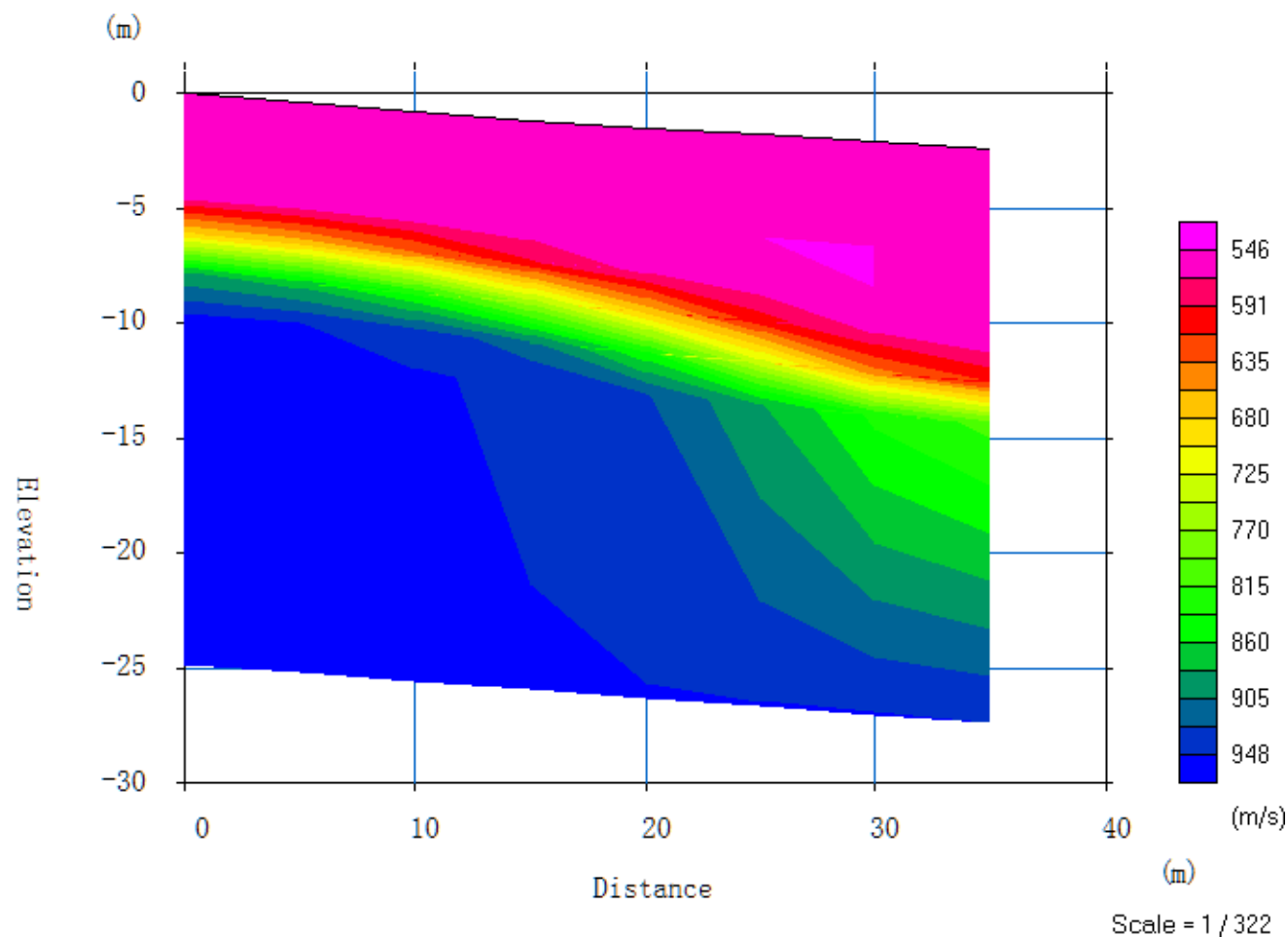
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS, GEOLÓGICOS. TOPOGRAFÍA. FISCALIZACIÓN. CONSTRUCCIÓN.

Celular: 0991212789.

Correo: santiago006@hotmail.es

Zamora - Ecuador. Pág. 39

TOMOGRFÍA - LÍNEA SÍSMICA 1.



ING. ISRAEL SANTIAGO VILLAVICENCIO ALDAZ. ESPECIALISTA EN ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS, GEOLÓGICOS. TOPOGRAFÍA. FISCALIZACIÓN. CONSTRUCCIÓN.

Celular: 0991212789.

Correo: santiago006@hotmail.es

Zamora - Ecuador. Pág. 40

Anexo 4. Resultados – sísmica de refracción.

TABLA DE RESULTADOS: PARÁMETROS ELÁSTICOS MECÁNICOS DEL SUELO.

ESTRATO	Potencia de la capa (m)	Vp (m/s)	Vs (m/s)	Relación de Poisson (σ)	Densidad (gr/cm ³)	Módulo de rigidez (μ) (kg/cm ²)	Modulo Elástico (E) (kg/cm ²)	Módulo Bulk (K) (kg/cm ²)	N	Meyerhoff qa (kg/cm ²)	Peck, H y T. qa (kg/cm ²)
LÍNEA SÍSMICA 1											
1	6.10 - 12.50	546	137	0.47	1.95	370.6	1087.02	5435.12	8	0.79	1.05
2	> 15	949	237	0.47	2.06	1184.2	3473.67	17368.37	19	1.94	2.57

ING. ISRAEL SANTIAGO VILLAVICENCIO ALDAZ. ESPECIALISTA EN ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, GEOFÍSICOS, GEOLÓGICOS. TOPOGRAFÍA. FISCALIZACIÓN. CONSTRUCCIÓN.

Celular: 0991212789.

Correo: santiagos006@hotmail.es

Zamora - Ecuador. Pág. 41

Anexo 5. Registro fotográfico.



Fotografía 1. Ubicación de la línea sísmica de refracción LS-1.



Fotografía 2. Sondeo SPT-1

ANEXO 3

PREDISEÑO DE ARRIOSTRAMIENTOS METÁLICOS

ANEXO 3

Pre-dimensionamiento de los elementos para las riostras

Materiales

ACERO ASTM

$F_y := 36 \text{ ksi}$ Límite de fluencia

$E := 29000 \text{ ksi}$ Módulo de elasticidad

Datos arquitectónicos

$L_c := 3.69 \text{ m}$ Longitud efectiva arriostrada para elementos V

Propiedades de la sección

IPE 330 seleccionada para arriostramientos en V

$h := 33 \text{ cm}$

$b_f := 16 \text{ cm}$

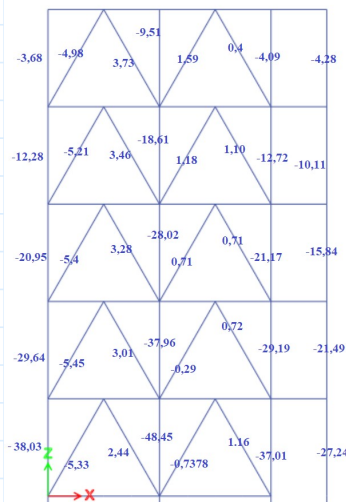
$t_w := 0.75 \text{ cm}$

$t_f := 1.15 \text{ cm}$

$r_y := 3.55 \text{ cm}$

$A_g := 62.6 \text{ cm}^2$

Solicitaciones del sistema



Elementos de las riostras que se encuentran a tensión, con signo positivo

$P_{nmax} := 3.73 \text{ tonf}$

Elementos de las riostras que se encuentran a compresión, con signo negativo

$P_{cmax} := -5.45 \text{ tonf}$

Diagrama de cargas axiales aplicadas en los elementos combinación de carga crítica

Verificación de los elementos

$$\frac{L_c}{r_y} = 103.944$$

$$4 \cdot \sqrt[2]{\frac{E}{F_y}} = 113.529$$

Ecuación F1-1 AISC 341

$$110.149 \leq 113.529$$

La sección se encuentra dentro del límite

ANEXO 3

Pre-dimensionamiento de los elementos para las riostras

Resistencia esperada de la riostra

Resistencia a tracción

$$\phi t := 0.75$$

$$P_n := F_y \cdot A_g$$

$$P_n = 174.654 \text{ tonf}$$

$$\phi t \cdot P_n = 130.991 \text{ tonf}$$

Demanda / Capacidad del elemento

$$DC_T := \frac{P_{nmax}}{\phi t \cdot P_n}$$

$$DC_T = 0.028 \quad \text{Cumple con las condiciones de carga}$$

Resistencia a compresión

$$F_{cr} := 16.52 \text{ ksi}$$

$$F_{cr} = (1.28 \cdot 10^4) \frac{1}{m^2} \cdot \text{tonf}$$

$$F_e := \frac{\pi \cdot E}{\left(\frac{L_c}{r_y}\right)^2}$$

$$F_e = 8.432 \text{ ksi}$$

$$P_c := \frac{1}{0.877} F_{cr} \cdot A_g$$

$$P_c = 91.388 \text{ tonf}$$

Demanda / Capacidad del elemento

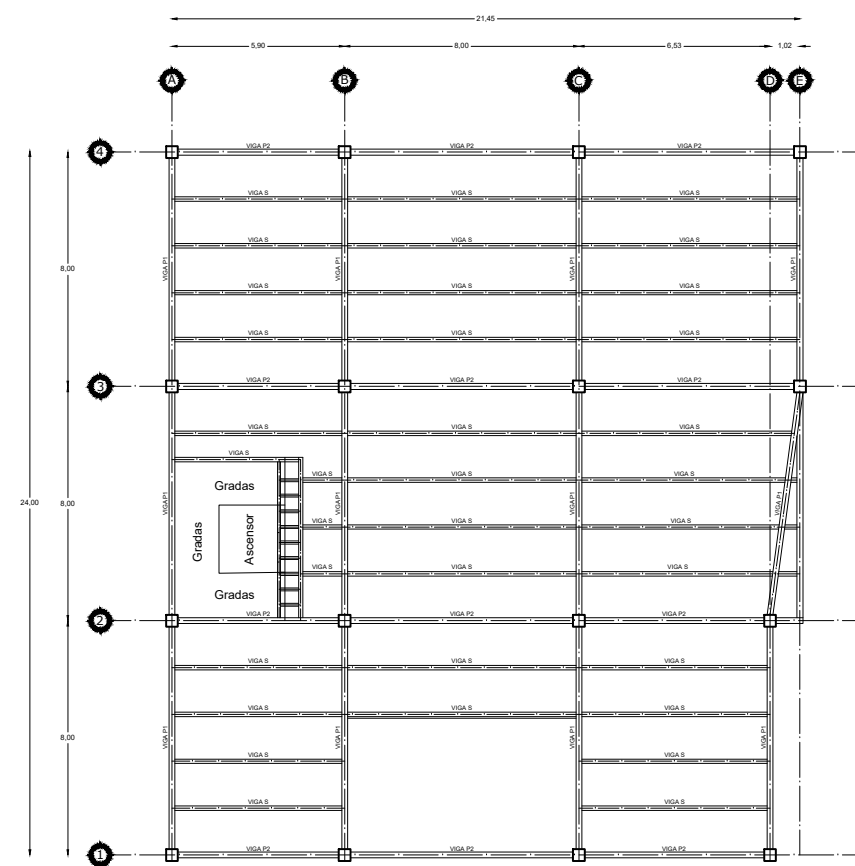
$$DC_C := \frac{P_{cmax}}{P_c}$$

$$DC_C = -0.06 \quad \text{Cumple con las condiciones de carga}$$

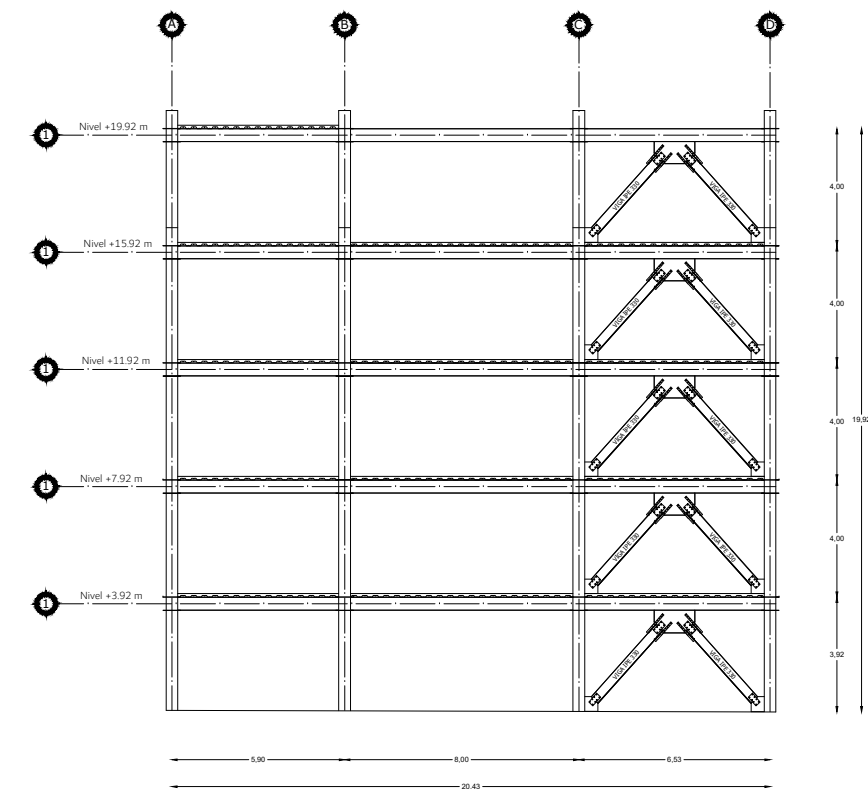
ANEXO 4

PLANO DE REFORZAMIENTO EDIFICIO COLINEAL

Ubicación riostras Eje C1-D1

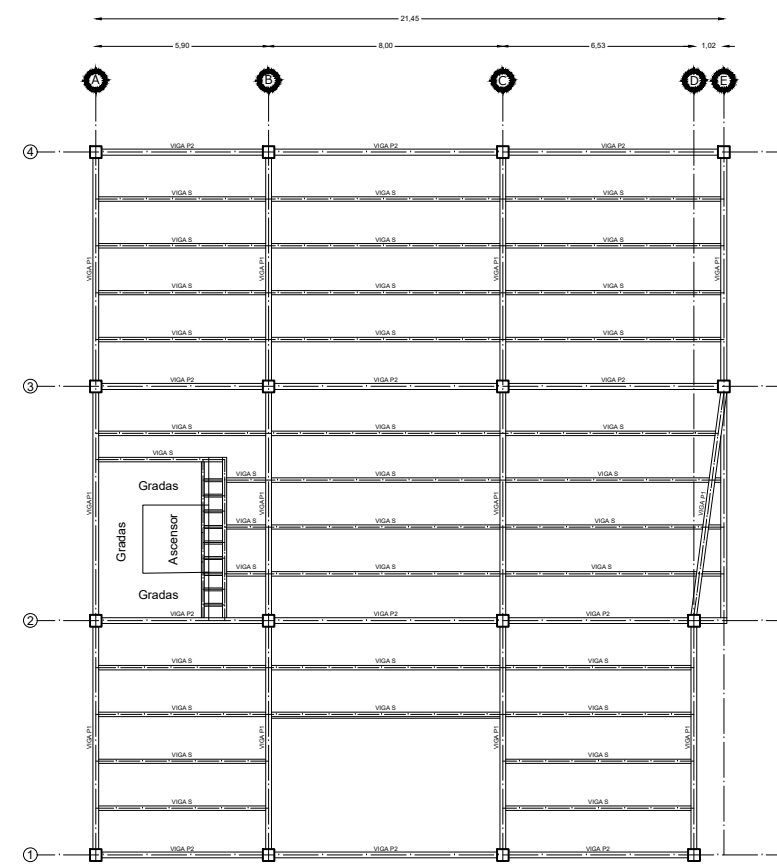


Vista en Planta

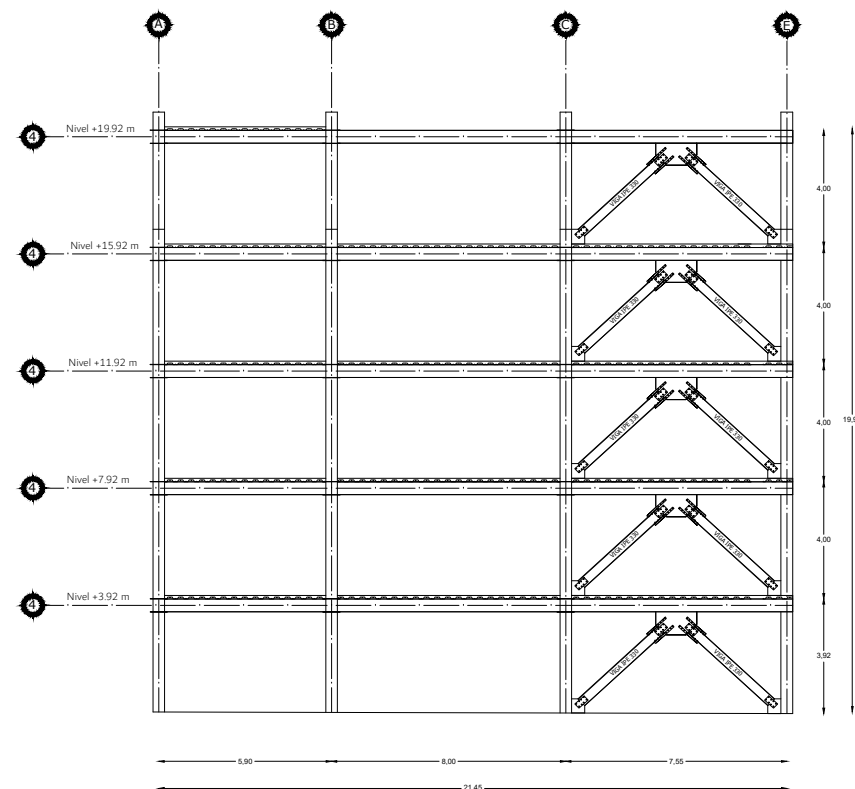


Elevación
Vista Frontal

Ubicación riostras Eje C4-E4

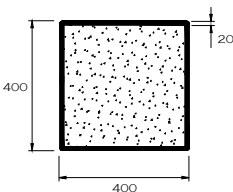


Vista en Planta



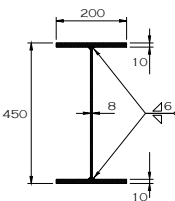
Elevación
Vista Posterior

Columna Compuesta
400x400x20mm

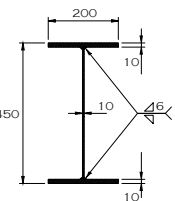


SECCIÓN DE COLUMNA METÁLICA

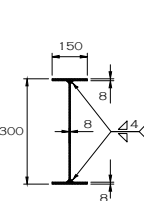
Viga Principal P1
I 450x200x10x8mm



Viga Principal P2
I 450x200x10x10mm

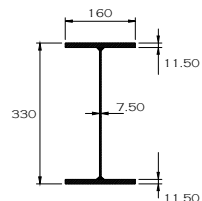


Viga Secundaria VS
I 300x150x8x8mm



SECCIÓN DE VIGAS METÁLICAS

Viga Reforzamiento
IPE 330



SECCIÓN DE RIOSTRAS

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: Reforzamiento Edificio de la empresa Colineal		
CONTENIDO: Ubicación de riostras Detalles de secciones metálicas		
Escala: INDICADAS	Fecha: 10-03-2023	Lámina: 1 - 1