



Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de
hormigón armado en el barrio Monjas las Orquídeas Sector
4, Provincia de Pichincha.**

Autor: Francisco Gilberto Calles Quinaluiza

Tutor: Luis Alberto Soria Nuñez

Quito, septiembre 2021.

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, CALLES QUINALUISA FRANCISCO GILBERTO, con cédula de ciudadanía número 1600394157, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

CALLES QUINALUIZA FRANCISCO GILBERTO

C.C. 1600394157

DECLARATORIA

El presente Trabajo de Titulación titulado:

“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de hormigón armado en el barrio Monjas las Orquídeas Sector 4, Provincia de Pichincha.”

Realizado por:

FRANCISCO GILBERTO CALLES QUINALUIZA

Como requisito para la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Ha sido dirigido por el profesor

LUIS ALBERTO SORIA NUÑEZ

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

Luis Alberto Soria Nuñez

TUTOR

DECLARATORIA DE PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

LUIS ALBERTO SORIA NUÑEZ

ALBERTO BOIX BORNAY

Después de revisar el trabajo presentado,

Lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal
examinador

LUIS ALBERTO SORIA NUÑEZ

ALBERTO BOIX BORNAY

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo de titulación a Dios por permitirme alcanzar mis metas, sin el nada sería posible, a mis padres que siempre me apoyaron y creyeron en mí, me motivaron a alcanzar mis sueños y en los momentos más difíciles me dieron aliento para seguir adelante, a mi Novia compañera y amiga que ha camino junto a mi todos estos años en las buenas y en las malas luchando hombro con hombro para llegar a la meta mi motivación de todos los días, este logro alcanzado no es solo mío es también de ustedes.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis Hermanos Dorian; Rafael, Angelita, Carito y Leo por el apoyo incondicional, por estar siempre pendientes de que no me falte nada, su amor y cariño me motivaron a perseverar para alcanzar mis objetivos, a mi Abuelita Julia que dejando su casa me acompañó en los primeros años de carrera universitaria y que hoy nos mira desde el cielo, a Doña Fanicita , Don Carlitos y su esposa que me abrieron las puertas de su hogar y me trataron como a un hijo más, a toda mi familia por su cariño y apoyo incondicional .

RESUMEN

Ecuador, por su ubicación geográfica tiene un alto riesgo de sufrir sismos de gran magnitud de origen tectónico a consecuencia de la subducción de la placa nazca sobre la sudamericana y así lo confirma su historia, el ultimo terremoto en Ecuador ocurrió el “16 de abril de 2016 frente a la costa de Pedernales”, el resultado de este evento fue devastador porque se perdieron cientos de vidas debido al colapso de las edificaciones, este hecho inevitable de la naturaleza dejó en evidencia que la mayoría de las edificaciones que colapsaron no contaban con un diseño sismorresistente adecuado, procesos constructivos deficientes con materiales inadecuados para la zona. Esta situación pone en alerta a las autoridades y profesionales de la construcción, es así como se empieza a realizar estudios de vulnerabilidad sísmica. Según el mapa de peligro sísmico la capital de Ecuador se encuentra en una zona que tiene un alto grado de sufrir sismos, es por ello que se realizó al barrio Monjas las orquídeas un estudio de vulnerabilidad sísmica para tal efecto existen varias metodologías para calcular que tan vulnerable es la zona de estudio sin embargo nosotros utilizamos la que propone la NEC_2015 con su “formulario de evaluación visual rápida de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones”, el resultado de esta evaluación nos dio una información alarmante y es que el 76% de las edificaciones evaluadas tienen un alto grado de vulnerabilidad a consecuencia de un alto porcentaje de construcciones informales que tiene la zona de estudio, adicional a esta evaluación se realizó un “análisis estático no lineal” o “Pushover” a una edificación de la zona teniendo en cuenta de que la vivienda escogida tenga la misma tipología estructural del sector este análisis nos da la capacidad que tiene la estructura de soportar un sismo, en nuestro caso nuestra edificación es altamente vulnerable.

PALABRAS CLAVE

Sismo, Vulnerabilidad, Riesgo,

ABSTRACT

Ecuador, due to its geographical location, has a high risk of suffering earthquakes of great magnitude of tectonic origin due to the subduction of the Nazca plate on the South American and this is confirmed by its history, the last earthquake in Ecuador occurred on April 16, 2016, in front of on the coast of Pedernales, the result of this event was devastating because hundreds of lives were lost due to the collapse of the buildings. This inevitable fact of nature made it clear that most of the buildings that collapsed did not have an adequate earthquake-resistant design. poor construction processes with unsuitable materials for the area. This fact puts the authorities and construction professionals on alert, and this is how seismic vulnerability studies begin to be carried out. According to the seismic hazard map, the capital of Ecuador is in an area that has a high degree of earthquakes, which is why a seismic vulnerability study was carried out in the Monjas las Orquídeas neighborhood. Vulnerable is the study area, however we used the one proposed by the NEC_2015 with its rapid visual evaluation form of seismic vulnerability of buildings, the result of this evaluation gave us alarming information and is that 76% of the evaluated buildings present a high degree of vulnerability due to the high percentage of informal constructions that the study area has, in addition to this evaluation a non-linear static analysis or Pushover was carried out on a building in the area taking into account that the chosen house has the same typology structural of the sector this analysis gives us the capacity of the structure to withstand an earthquake, in n ur case our building is highly vulnerable.

KEY WORDS

Earthquake, Vulnerability, Risk,

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INDICE DE FIGURAS	11
INDICE DE TABLAS	12
CAPÍTULO 1.....	14
1.1 ANTECEDENTES	14
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	17
1.4.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	17
1.5 ALCANCE.....	17
1.6 LIMITACIONES	17
CAPÍTULO 2.....	18
2.1 MARCO TEÓRICO.....	18
2.1.1 ¿QUÉ SON LOS SISMOS?.....	18
2.1.2 CAUSA DE LOS SISMOS	18
2.1.3 VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	18
2.1.4 TIPOS DE VULNERABILIDAD.....	19
2.1.5 PELIGRO SÍSMICO	23
2.1.6 RIESGO SÍSMICO	24
2.1.7 AMENAZA SÍSMICA.....	24
2.1.8 SISMOS QUE AFECTAN A ECUADOR	24
2.1.9 RIESGO SÍSMICO EN QUITO	25
2.1.10 PELIGRO SÍSMICO EN QUITO	27
2.1.11 FALLAS INVERSAS DE QUITO	27
2.1.12 ZONIFICACIÓN SÍSMICA Y FACTOR DE ZONA Z DE QUITO.....	29
2.1.13 ESPECTRO DE DISEÑO.....	30
2.1.14 SUELOS DE QUITO	31

2.1.16 COEFICIENTES DE PERFIL DEL SUELO (Fa, Fd, Fs)	33
2.1.17 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA I	35
2.1.18 CONFIGURACIÓN EN PLANTA Y ELEVACIÓN	36
2.1.19 DEFINICIÓN DEL FACTOR R SEGÚN LA NEC-2015.....	38
2.1.20 CORTANTE BASAL DE DISEÑO	39
2.1.21 DERIVAS.....	40
2.1.22 PERÍODO DE VIBRACIÓN.....	41
2.1.23 MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN	42
2.1.24 ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL.....	43
2.1.25 NIVELES DE DESEMPEÑO DE UNA ESTRUCTURA DÚCTIL.....	44
2.1.26 NIVELES DE DESEMPEÑO SEGÚN LA NEC-2015.....	45
CAPÍTULO 3.....	49
3.1.4 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	50
3.1.5 METODOLOGÍA PROPUESTO POR LA NEC-2015.....	51
3.1.6 SOFTWARE UTILIZADO	53
3.1.7 EQUIPO UTILIZADO.....	54
CAPITULO 4.....	55
4.1 RESULTADOS DEL ENSAYO CON EL ESCLERÓMETRO	55
4.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA.....	58
4.3 RESULTADOS DEL FORMULARIO DE EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA.....	59
CAPÍTULO 5.....	61
5.1 ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL.....	61
5.1.1 MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA	61
5.1.2 DEFINICIÓN DE MATERIALES	61
5.1.4 DEFINICIÓN DE PATRONES DE CARGA	64
5.1.6 DEFINICIÓN COMBINACIONES DE CARGA.....	66
5.1.7 DEFINICIÓN DE LA MASA.....	66
5.1.8 DEFINICIÓN DE LA LOSA	67
5.1.9 ASIGNACIÓN DE CARGAS.....	68
5.1.10 ASIGNACIÓN DE DIAFRAGMAS.....	68
5.1.11 CONSTRUCCIÓN ESPECTRO DE RESPUESTA SÍSMICO	69
5.1.12 CASOS DE CARGA ANALIZADOS.....	70
5.1.13 RESULTADOS ANÁLISIS ESTATICO LINEAL	71
5.1.14 PERIODOS	71
5.1.15 CORTANTES	72
CAPÍTULO 6.....	74

6.1 ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL.....	74
6.1.1 TIPO DE HISTÉRESIS	74
6.1.2 DEFINICIÓN DE PATRONES DE CARGA	74
6.1.3 DEFINICIÓN CASOS DE CARGA	75
6.1.11 ASIGNACIÓN DE LA MASA	78
6.1.12 ESPECTRO DE RESPUESTA INELÁSTICO EN SAP 2000	79
6.2 RESULTADOS ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL	80
6.2.1 GRÁFICA DE CORTANTE EN LA BASE VS DESPLAZAMIENTO EN X	80
6.2.2 GRÁFICA CURVA DE CAPACIDAD Y CURVA DE DEMANDA X	81
6.2.3 GRÁFICA DE CORTANTE EN LA BASE VS DESPLAZAMIENTO EN Y	81
6.2.4 GRÁFICA CURVA DE CAPACIDAD Y CURVA DE DEMANDA Y	82
6.3 ANÁLISIS DE FORMACIÓN DE RÓTULAS PLÁSTICAS	82
6.3.1 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ	82
6.3.2 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ	83
6.3.3 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ	83
6.3.4 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ	84
6.3.5 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ	84
6.3.6 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ	85
6.4 ANÁLISIS EN LA RÓTULA.....	85
CAPITULO 7.....	87
7.1 CONCLUSIONES	87
CAPITULO 8.....	89
8.1 RECOMENDACIONES	89
Bibliografía.....	90
CAPITULO 9.....	93
9.1 ANEXOS.....	93

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	Mapa de peligro sísmico del Ecuador.....	15
Figura 2.1	Mapa de sismos históricos en la Sierra.....	26
Figura 2.2	Fallas ciegas de Quito.....	28
Figura 2.3	Espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño.....	30
Figura 2.4	Zonas de suelos similares.....	32
Figura 2.5	Desplazamiento de un edificio por acción de las fuerzas laterales.....	40
Figura 2.6	Edificio de tres Pisos con sus modos de vibración.....	42
Figura 2.7	Pórtico de hormigón armado.....	43
Figura 2.8	Desplazamiento del Techo vs cortante basal.....	44
Figura 2.9	Niveles de ocupación estructural.....	45
Figura 2.10	Casa de un Piso, techo de zinc, Eternit o losa.....	47
Figura 2.11	Casa de dos a tres pisos con irregularidad en planta.....	47
Figura 2.12	casa de dos a tres pisos forma rectangular en planta.....	48
Figura 2.13	Edificios de 4 a 6 pisos, forma rectangular en planta.....	48
Figura 3.1	Barrio las orquídeas sector 4.....	49
Figura 3.2	Vista frontal de la edificación evaluar.....	50
Figura 3.3	Modelo de encuesta.....	51
Figura 3.4	Ensayo de una columna de hormigón.....	54
Figura 3.5	Ensayo de una viga de hormigón con el esclerómetro.....	55
Figura 4.1	Classic Concrete Hammer Graphics.....	56
Figura 4.2	Formulario de evaluación visual rápida de vulnerabilidad sísmica.....	59
Figura 4.3	Resultados de la evaluación visual rápida vulnerabilidad sísmica.....	60
Figura 5.1	Modelado 3D de la estructura.....	61
Figura 5.2	Definición de materiales.....	62
Figura 5.3	Características elemento estructural viga.....	62
Figura 5.4	Características elemento estructural columna.....	63
Figura 5.5	Agrietamientos en Vigas.....	63
Figura 5.6	Agrietamientos en columnas.....	64
Figura 5.7	Patrones de carga.....	64
Figura 5.8	Definición de casos de carga.....	65
Figura 5.9	Coefficiente del cortante basal para sismo en X.....	65
Figura 5.10	Definición combinaciones de carga.....	66
Figura 5.11	Definimos la partición la participación de la masa.....	66

Figura 5.12 Calculo del peralte de una losa alivianada a su equivalente en losa maciza	67
Figura 5.13 Losa tipo membrana.....	67
Figura 5.14 Carga viva y sobrecarga.....	68
Figura 5.15 Asignación de diafragmas	68
Figura 5.17 Espectro elástico e Inelástico de respuesta sísmica creado en Excel...	69
Figura 5.18 Espectro de respuesta sísmica SAP 2000	70
Figura 5.19 Casos de carga	70
Tabla 5.5 Periodo generado por el software SAP 2000.....	72
Figura 6.1 Tipo de histéresis para el análisis estático no lineal	74
Figura 6.2 Definición de Patrones de carga	74
Figura 6.3 Definición casos de carga	75
Figura 6.4 Definición caso de carga no lineal	75
Figura 6.5 Caso de carga no lineal Pushover en x	76
Figura 6.6 Control de desplazamientos	76
Figura 6.7 Caso de carga no lineal Pushover en Y	77
Figura 6.8 Control de desplazamientos	78
Figura 6.9 Asignación de la masa	78
Figura 6.10 Edificio con rótulas plásticas.....	79
Figura 6.11 Espectro de respuesta Inelástico. $R= 1$	79
Figura 6.12 Gráfica cortante vs desplazamiento	80
Figura 6.13 Curva de capacidad Y curva de demanda en la dirección x.....	81
Figura 6.14 Gráfica de cortante vs desplazamiento	81
Figura 6.15 Curva de demanda y curva de capacidad en la dirección Y.....	82
Figura 6.16 Paso 3 formación de rótulas.....	82
Figura 6.17 Paso 3 formación rótulas plásticas	83
Figura 6.18 Paso 4 formación de rótulas plásticas.....	83
Figura 6.19 Paso 6 formación de rotulas plástica.....	84
Figura 6.20 Paso 9 formación rotulas plásticas	84
Figura 6.21 Paso 15 formación rotulas plásticas	85
Figura 6.22 Análisis de la Rotula	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Matriz de análisis de vulnerabilidad sísmica.....	23
---	----

Tabla 2.2 Eventos cronológicamente sentidos en Quito.....	25
Tabla 2.3 Valores de Z en función de la zona sísmica adoptada	29
Tabla 2.4 Tipos de suelo según la NEC-2015.	33
Tabla 2.5 Tipo de suelo y factores de sitio Fa	34
Tabla 2.6 tipos de suelo y factores de sitio Fd.....	34
Tabla 2.7 Tipos de suelo y factores de sitio Fs.....	35
Tabla 2.8 Tipos de uso e importancia de la estructura	35
Tabla 2.9 Configuración en Planta y elevación.....	37
Tabla 2.10 Irregularidades en planta y elevación	38
Tabla 2.11 Coeficientes de reducción sísmica	39
Tabla 2.12 Tabla de derivas máximas.....	41
Tabla 2.13 Coeficientes para calcular el periodo en función de la altura.....	42
Tabla 2.14 Control de daño y Niveles de desempeño en edificios	46
Tabla 2.15 Resultados de la vulnerabilidad sísmica en Quito	49
Tabla 3.1 Formulario de evaluación rápida de vulnerabilidad sísmica	53
Tabla 4.1 Datos del ensayo con el esclerómetro, primer piso columna posterior.....	56
Tabla 4.2 Tabla de todos los valores de los ensayos esclerométricos	57
Tabla 4.3 Promedio de los tres tipos de hormigón en la edificación.....	57
Tabla 4.4 Resultados de la entrevista	58
Tabla 5.1 Valores para construir los espectros de respuesta	69
Tabla 5.2 Desplazamientos por efecto de s_x y s_y	71
Tabla 5.3 Tabla de deriva inelástica en X.....	71
Tabla 5.4 Tabla del cálculo de periodo.....	71
Tabla 5.5 Periodo generado por el software SAP 2000.....	72
Tabla 5.6 Cortante basal	72
Tabla 5.7 Participación modal	73

CAPÍTULO 1.

1.1 ANTECEDENTES

Ecuador es un país que se ubica dentro del cinturón de fuego del pacífico lo que le hace un lugar altamente sísmico, sismos que se producen por la subducción de las placas de Nazca sobre la Sudamericana frente a la costa ecuatoriana, así como también sismos que se originan por la actividad volcánica y por un sistema de fallas que se hallan a lo largo de la cordillera de los Andes.

Quito es una ciudad prolongada con una extensión que está alrededor de los 40 km, y un ancho que oscila entre 6 y 12 km, se encuentra ubicada sobre un sistema de fallas ciegas inversas, que tienen una distancia alrededor de 60 km. Este sistema está compuesto por un conjunto de fallas, cuya proyección en superficie corresponden, de sur a norte, a los segmentos de: Puengasí; Lumbisí-La Bota (ILB); Carcelén-El Inca (CEI); Bellavista-Catequilla (BC); y Tangahuilla.) coincide, en un 70% aproximadamente, con el núcleo urbano de Quito, esto convierte a la capital de los ecuatorianos en una ciudad con un alto grado de peligrosidad sísmica. (Rivas, Medina, Aguiar, Benito, & Humberto, 2014).

Estudios de sismicidad nos indican que cada 50 años (en Promedio), se han registrado terremotos con epicentros localizados a diferentes distancias de la ciudad, que han ocasionado importantes daños en la misma, uno de los sismos que más daño causó fue el ocurrido en marzo de 1859 al noroccidente de la capital dejando a su paso la muerte de 30 personas y daños en edificaciones (Parra, 2016)

Por esta razón es importante realizar un estudio de vulnerabilidad sísmica en el distrito metropolitano de Quito, ya que el peligro sísmico se va amplificado por las fallas geológicas que atraviesan la ciudad, además de su topografía Quito se encuentra asentada en una depresión formada en su mayoría por rocas volcánicas, rocas sedimentarias y depósitos lacustres, adicional a esto la mayor parte de las construcciones son informales, es decir la mayoría de las edificaciones en Quito no cuentan con el respaldo y dirección de un profesional experto en el área.

El estudio de vulnerabilidad sísmica se lo va a realizar en el barrio Monjas Las Orquídeas que se encuentra asentado en una ladera al centro oriente de la ciudad, beneficiando así a muchas familias que se hallan expuestas a experimentar daños en

sus edificaciones a consecuencia de deslizamientos debido a sismos de gran magnitud.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ecuador es un país con un riesgo alto de sufrir sismos a causa de que se halla ubicado en el cinturón de fuego del Pacífico, de hecho, el Instituto geográfico militar tiene registrado desde 1906 hasta la fecha 17 terremotos en diferentes localidades del Ecuador dejando en cada uno de ellos un gran número de pérdidas humanas y materiales que han afectado seriamente la economía del país.

Actualmente gracias a estudios previos sobre sismología se dispone de un mapa de Peligro sísmico en el cual la localidad de Quito revela un elevado grado de peligrosidad de sufrir terremotos de grandes magnitudes, es por ello por lo que el barrio Monjas las Orquídeas ubicado en el centro oriente de Quito presenta cierto grado de vulnerabilidad al asentarse en las laderas, a los pies del Rio Machángara y especialmente porque se encuentra ubicado cerca de la falla ciega de Puengasí.

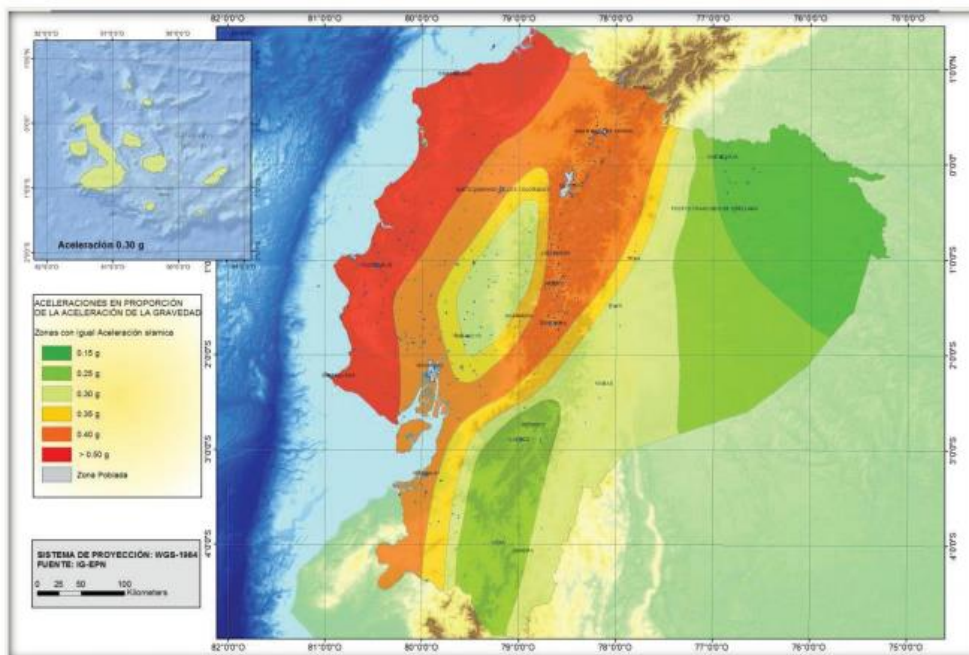


Figura 1.1 Mapa de peligro sísmico del Ecuador.

Fuente: (NEC, 2015)

1.3 JUSTIFICACIÓN

Ecuador es un país con alta peligrosidad sísmica debido a la subducción de la placa de Nazca sobre la sudamericana, estos fenómenos de la naturaleza producen sismos de gran magnitud causando a su paso pérdidas muy grandes en cuanto a lo material, lo económico y sobre la vida del ser humano.

El último temblor que experimentó el Ecuador fue el de Pedernales el 16 de abril del 2018 dejando a su paso muerte, colapso total y parcial de las edificaciones a lo largo de la costa ecuatoriana, producto de aquello se pudo evidenciar en la población afectada un total desconocimiento del grado de vulnerabilidad de sus edificaciones cuando son construidas sin el respaldo de un profesional de la ingeniería estructural.

“La última vez que Quito sufrió daños por un terremoto fue en 1990, en la noche del 10 de Agosto, en que un temblor de magnitud Mw 5.3 (Mw es la escala universal de magnitud que relaciona la energía sísmica liberada por el terremoto con las características físicas de la falla geológica que lo produce) ubicado a escasos dos kilómetros al norte del epicentro del temblor del día 12 de Agosto de 2014 (Mw 5.1) destruyera casas de adobe y tapial en un radio de 12 km a la redonda, además de algunas construcciones modernas sobre todo en las zonas de Pomasqui y Pusuquí”. (Yepez, 2014).

“Eventualmente a nivel global, ocurren catástrofes promovidas por eventos naturales tales como los terremotos, deslizamientos, movimientos sísmicos, erupciones volcánicas, inundaciones, sequías, huracanes, tsunamis, de tal manera que es imperioso realizar investigaciones que prevean la magnitud de los daños y su mitigación”. (Chávez, 2016)

Por esta razón es fundamental tener un escrito de investigación que nos ayude a conocer el nivel de vulnerabilidad sísmica que poseen las edificaciones del Barrio Monjas las orquídeas y que el resultado de esta evaluación basado en la guía de la NEC- 2015 Vulnerabilidad sísmica, permita a las autoridades de la ciudad implementar planes que ayuden a mitigar pérdidas de personas y materiales en ocurrencia de un sismo de grandes magnitudes y así reducir la vulnerabilidad ante la llegada de un temblor de grandes magnitudes.

1.4 OBJETIVO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Valorar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las casas construidas en el Barrio Monjas –Las Orquídeas utilizando el “formulario de evaluación visual rápida de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones”. Propuesto por la NEC-2015

1.4.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Efectuar un reconocimiento visual de las tipologías constructivas del Barrio Monjas –Las Orquídeas e Identificar las viviendas que sirvan de referencia para nuestro estudio.
- Identificar las patologías de las edificaciones.
- Realizar un análisis Pushover de la edificación para comprender la idoneidad de respuesta ante un incidente sísmico.

1.5 ALCANCE

Se realizó una inspección rápida del barrio Monjas -Las orquídeas a través de un análisis cualitativo, tomando con referencia el estudio de una manzana, también se escogió una casa del sector que contenga la mayor cantidad de características a las 21 edificaciones que conforman la manzana, de la misma manera se realizará el ensayo no destructivo utilizando el esclerómetro que nos dará el f_c característico de las columnas y vigas. Se tabulará la información del sector de estudio, a través del “formulario de la guía visual rápida de la NEC-2015”.

También se evaluará la vulnerabilidad de las edificaciones mediante el procedimiento llamado análisis estático no lineal o “Pushover”.

1.6 LIMITACIONES

Las limitaciones del proyecto de investigación es la falta de información documental como son los planos arquitectónicos y planos estructurales de la edificación, no se realizará el estudio de suelos ni el análisis de la cimentación, el método dinámico lineal y no lineal, estudios hidrosanitarios y eléctricos se excluirán de este proyecto.

CAPÍTULO 2

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 ¿QUÉ SON LOS SISMOS?

“Sismos, temblores y terremotos son términos usuales para referirse a los movimientos de la corteza terrestre, sin embargo, técnicamente hablando, el nombre de sismo es más utilizado, por lo tanto, los sismos son movimientos que se originan en el interior de la tierra y se propaga por ella en todas direcciones en forma de ondas”. (Mexicano, 2017)

2.1.2 CAUSA DE LOS SISMOS

“Aunque la interacción entre Placas Tectónicas es la principal causa de los sismos no es la única. Cualquier proceso que pueda lograr grandes concentraciones de energía en las rocas puede generar sismos cuyo tamaño dependerá, entre otros factores, de qué tan grande sea la zona de concentración del esfuerzo”. (Mexicano, 2017).

En nuestro análisis de vulnerabilidad sísmica nos vamos a concentrar en los sismos de origen tectónico ya que cuando suceden afectan grandes extensiones y son más destructivos porque liberan grandes cantidades de energía por consiguiente sismos de gran magnitud.

2.1.3 VULNERABILIDAD SÍSMICA

La vulnerabilidad sísmica de una estructura, grupo de estructuras o una zona urbana completa, se define como su predisposición intrínseca a sufrir daño ante la ocurrencia de un movimiento sísmico, asociada directamente con sus características físicas y estructurales de diseño. (Chávez, 2016).

La vulnerabilidad se define también como la capacidad de daño de un elemento o elementos expuestos a una amenaza, en este caso expresada como el movimiento del suelo debida a la ocurrencia de un determinado evento sísmico. (Parra, 2016).

“Por tanto, la vulnerabilidad sísmica es la falta de resistencia de un edificio, un sector, o incluso una ciudad, frente a las sollicitaciones de origen natural, tales como las sollicitaciones sísmicas. En el caso particular de las estructuras, la vulnerabilidad se produce cuando los edificios se construyen y se diseñan con materiales inapropiados

que no pueden resistir tensiones máximas, como las que provocan las sacudidas sísmicas, lo cual genera la necesidad de conocer y cuantificar los probables daños que se esperan ante un evento sísmico de cierta magnitud, solamente cuando se pueda predecir en un entorno razonablemente probable, se podrá reducir la vulnerabilidad y generar planes de mitigación y contingencia ante eventos sísmicos”. (Chávez, 2016)

La vulnerabilidad sísmica de las edificaciones está asociada con la forma de las edificaciones, de la estructura, de la geotecnia, procesos constructivos y del entorno donde están asentadas las edificaciones.

La vulnerabilidad es un parámetro que se puede identificar antes de que ocurra un desastre, por ello es importante tomar acciones que permitan disminuir las probables pérdidas que pueda padecer una edificación frente al inminente peligro de un temblor.

Reducir la vulnerabilidad es una meta que podemos alcanzar con la puesta en práctica de diseños sísmo resistentes adecuados y la construcción del mismo con mano de obra calificada, si bien es cierto el Municipio de la ciudad de Quito con la asistencia de sus técnicos aprueba los planos Arquitectónicos, Estructurales y otorga el permiso de construcción, no se hace un seguimiento para verificar que se cumpla y se construya de acuerdo al plano y ese es un problema que se puede evidenciar no solo en Quito si no en todo el Ecuador, el dueño del edificio le encarga el proceso constructivo al maestro Albañil sin la supervisión de un profesional capacitado.

2.1.4 TIPOS DE VULNERABILIDAD

Existen diferentes tipos de vulnerabilidad, pero pondremos especial énfasis a las estructurales, no estructurales y funcionales por ser las que hacen referencia a nuestro tema de investigación.

2.1.4.1 Vulnerabilidad estructural

La vulnerabilidad estructural es la predisposición que tienen los elementos estructurales como vigas y columnas a colapsar ante la presencia de un movimiento sísmico, consecuencia de un diseño inadecuado

Los eventos naturales son inevitables e impredecibles mucho más los sismos, hasta el día de hoy no se ha podido predecir con exactitud cuando y a qué hora sucederán, lo que actualmente existe es el sistema de alerta temprana que es un sistema que

emite una alerta y dependiendo del epicentro del sismo se tiene algunos segundos para evacuar los edificios. (QUIZHPILEMA, 2017).

2.1.4.2 Vulnerabilidad no estructural

Se refiere a la susceptibilidad que presentan los elementos no estructurales como la mampostería, ventanas, cielos rasos, ascensores, equipos mecánicos, equipos eléctricos, entre otro que dependiendo del nivel de daño pueden ser también causa de paralización de las actividades normales dentro de la estructura, situación que es imposible en el caso de edificios esenciales pues deben permanecer en funcionamiento correctamente durante y después de un sismo. (QUIZHPILEMA, 2017).

Los elementos no estructurales generalmente poseen un mayor costo que la estructura resistente, además estos elementos tienden a sufrir un mayor daño en comparación con la estructura a causa de sismos de magnitud moderada y baja, por lo cual una edificación puede permanecer en pie después de un evento sísmico, pero a la vez inhabilitado por la pérdida o deterioro de los elementos no estructurales (Guevara, 2006)

2.1.4.3 Vulnerabilidad funcional

Este tipo de vulnerabilidad se refiere al daño que pueda presentar después de un sismo el sistema de agua potable, sistema eléctrico, sistema contra incendios, sistema de alcantarillado en fin todo lo que pueda ocasionar la paralización de actividades del edificio. (QUIZHPILEMA, 2017).

2.1.4.4 Metodología para determinar la vulnerabilidad sísmica de las estructuras

Para determinar la vulnerabilidad sísmica contamos con diferentes métodos de evaluación que sirven para aplacar los efectos de un sismo en las diferentes edificaciones, los métodos más utilizados son los siguientes:

2.1.4.4.1 Métodos cualitativos.

Los métodos cualitativos nos permiten realizar inspecciones rápidas visualizando las edificaciones que necesitan un análisis más detallado y mayoritariamente nos ayuda a determinar el riesgo sísmico por zonas o mapas. (QUIZHPILEMA, 2017).

En Ecuador la Nec-2015 nos presenta un “formulario de evaluación visual rápida de vulnerabilidad”.

2.1.4.4.2 Métodos experimentales.

Los métodos experimentales relacionan las características de la estructura, la cimentación y el sismo, pueden ser utilizados como un primer nivel de investigación que será complementado con un análisis del desempeño de la estructura. (QUIZHPILEMA, 2017).

2.1.4.4.3 Métodos analíticos.

“Los procedimientos analíticos son más minuciosos y cercanos a la realidad ya que contienen análisis no lineales de la edificación al ser supeditada a desplazamientos por fuerzas extrínsecas y movimientos del suelo. La normativa NEC-SE-RE-2015 establece que la estimación de la vulnerabilidad y pérdidas por efecto de un terremoto debe incluir como mínimo la evaluación de la estabilidad y desempeño sísmico del edificio (BS) y la estabilidad del sitio (SS), escogiendo para cada evaluación el nivel que el técnico encargado considere necesario y aplicable, cada tipo de investigación presenta tres niveles o fases”. (QUIZHPILEMA, 2017).

Las pérdidas producto de un terremoto se debe principalmente a un mal comportamiento sísmico de las estructuras existentes, para reducir dichas pérdidas es necesario realizar estudios que permitan determinar el nivel de daño que puede sufrir una estructura ante la ocurrencia de un sismo, siendo uno de estos estudios: “la vulnerabilidad sísmica”, puesto que ésta nos lleva a predecir el comportamiento de una estructura ante posibles movimientos sísmicos, previniendo así las pérdidas de vidas humanas, pérdidas económicas y además asegura la continuidad de la estructura (Soto, 2018).

2.1.4.5 Métodos de análisis

Según la (NEC_SE_RE, 2015) .(Rehabilitación sísmica de estructuras) se presentan cuatro procedimientos de análisis estructurales como son los siguientes:

- Lineal estático
- Lineal dinámico
- No-lineal estático
- No-lineal dinámico

Los métodos lineales están basados en fuerzas, este método no siempre es exacto ya que los edificios en la realidad presentan respuestas no-lineales al ocurrir un evento sísmico, este método elabora una identificación más idéntica de respuesta y performance.

2.1.4.6 Evaluación de la vulnerabilidad

“La evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones es una herramienta para cuantificar las pérdidas económicas y humanas esperadas dada la ocurrencia de eventos sísmicos. Por lo tanto la obtención de las curvas de vulnerabilidad debe ser realizada mediante procesos que tengan en cuenta: la evaluación de la amenaza sísmica de manera probabilista, la variación en parámetros en la definición de tipologías estructurales, el comportamiento y respuesta no lineal de las estructuras frente a eventos sísmicos, el análisis de costos de reparación/reposición de los componentes estructurales, la definición de los posibles estados de daño alcanzados dada una respuesta estructural y la cuantificación de las pérdidas esperadas”. (GARCIA, 2015).

“El que una estructura sea más o menos vulnerable ante un terremoto de determinadas características, es una propiedad intrínseca de cada estructura, es decir es independiente de la peligrosidad sísmica del sitio de emplazamiento, por lo tanto, una estructura puede ser vulnerable pero no estar en riesgo a menos que se encuentre en un sitio con cierta peligrosidad sísmica”. (GOMEZ PRADO, 2014)

Esto es importante determinar cuándo se requiere hacer un estudio de vulnerabilidad sísmica, para nuestro caso de estudio conocemos que Quito se encuentra de acuerdo con el mapa de zonificación en peligro sísmico.

2.1.4.7 Matriz de análisis de vulnerabilidad sísmica



Tabla 2.1 Matriz de análisis de vulnerabilidad sísmica.

Fuente: (Jose Daniel Benjamin Hernandez, 2011)

2.1.5 PELIGRO SÍSMICO

Se expresa como la probabilidad de ocurrencia de un sismo de una determinada intensidad en un periodo de retorno dentro de una región determinada. (Cabrera, 2018)

Se determina con la siguiente ecuación:

$$\text{Probabilidad de ocurrencia} = 1 - \left(1 - \frac{1}{Tr}\right)^t$$

Donde Tr es el tiempo de retorno y t es el número de años a analizar.

Como podemos observar la amenaza de que ocurra un temblor en Ecuador es muy alta a consecuencia de la ubicación geográfica ya que se encuentra en una zona con alta actividad sísmica.

2.1.6 RIESGO SÍSMICO

“El riesgo se define como la probabilidad de daños y pérdidas de vidas humanas, por efecto de un sismo dentro de un periodo de tiempo, está compuesto por tres factores que son:

- Peligro o amenaza
- Nivel de exposición
- Vulnerabilidad de las edificaciones”. (QUIZHPILEMA, 2017)

“En la actualidad es imposible predecir el momento en el que ocurre un sismo, pero se pueden tomar medidas para precautelar y reducir el riesgo sísmico como la elaboración de mapas que caracterizan el riesgo sísmico, educación civil, normas que permitan controlar los diseños y materiales empleados”. (QUIZHPILEMA, 2017)

2.1.7 AMENAZA SÍSMICA

“En general, hoy se acepta que el concepto de amenaza se refiere a un peligro latente o factor de riesgo externo de un sistema o un sujeto expuesto, que se puede expresar en forma matemática como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un suceso con una cierta intensidad, en un sitio específico y durante un tiempo de exposición determinado”. (Chávez, 2016)

2.1.8 SISMOS QUE AFECTAN A ECUADOR

El movimiento sísmico se activa como consecuencia del movimiento de las placas tectónicas Nazca y sudamericana, este fenómeno ocasiona que las placas interactúen entre si dando origen a temblores de origen tectónico y también de origen volcánico . “El territorio de Ecuador está expuesto a tres tipos de terremotos: los terremotos de la subducción que ocurren superficialmente cerca de la costa, mientras que en el interior del país ocurren a grandes profundidades, (como el del 12 de agosto de 2010), los terremotos superficiales de la sierra, que son los que han afectado a Quito, y los terremotos relacionados con la actividad volcánica. Los terremotos de mayor magnitud se producen en la zona de subducción, por ejemplo, el de Mw 8.8, que ocurrió en Esmeraldas en 1906, el quinto en liberación de energía del siglo pasado. No obstante, los terremotos de menor magnitud y superficiales de la sierra son los más destructivos. La región del valle interandino, donde está ubicado Quito, es la que más ha sido afectada históricamente por los terremotos, en número de víctimas y en daños materiales. En Ecuador, se tiene un promedio anual de 300 sismos de magnitud 4 o

superior, y ocurre un sismo destructivo, intensidad VIII o mayor de la escala MSK, suficiente intensidad para producir el colapso de edificios viejos, cada 12 años como promedio”. (Naya, 2010).

El último sismo que sucedió en el Ecuador fue el de “Pedernales el 16 de abril del 2016 de magnitud 7.8 en la escala de Richter”, dejando a su paso alrededor de 650 muertos, y millonarias pérdidas materiales, hecho que golpeo duramente la economía del Ecuador.

2.1.8.1 Historia de sismos en Quito.

A continuación, presentamos una tabla que registra sismos cronológicamente ocurridos desde el año 1957 hasta el 2018, registrando su intensidad y escala.

Evento	Año	Intensidad	Escala
Sismo de Guayllabamba	1587	IX	MSK
Sismo de Quijos	1541	VII	MSK
Terremoto de Riobamba	1797	VII	MSK
Sismo de Otavalo	1859	IX	MSK
Terremoto de Ibarra	1868	IX	MSK
Terremoto de Esmeraldas	1906	VI	MSK
Sismo de Machachi	1923	VI	MSK
Sismos Asociados a fallas Superficiales	1938	VII	MSK
Sismo de Baeza	1987	VII	MSK
Sismo de Pomasqui	1990	V	MSK
Sismo de Catequilla	2014	IV	EMS
Terremoto de Manabí	16/04/2016	IX	EMS
Sismo al Norte de Bahía de Caráquez	03/12/2017	III	EMS
Sismo en el sector de Puenbo	01/01/2018	III-IV	EMS
Sismo al occidente de la ciudad de Quito	02/04/2018	IV	EMS
Sismo al suroriente de la Provincia de Esmeraldas	22/05/2018	IV	EMS
Sismo en Puenbo	02/06/2018	III-IV	EMS

Tabla 2.2 Eventos cronológicamente sentidos en Quito.

Fuente: (Cabrera, 2018)

2.1.9 RIESGO SÍSMICO EN QUITO

“La ciudad de Quito está expuesta a un alto riesgo sísmico. En el valle interandino han ocurrido un gran número de sismos. La capital ha sido afectada por sismos bajo la ciudad, en la falla de Quito, y por grandes sismos ocurridos en el valle interandino o en las cordilleras. El último gran terremoto que afectó a Quito fue en 1868, en esa

época, la población de la ciudad era de 45,000 personas que vivían en un área de 4 Km2. Desde esa fecha, se ha producido un rápido crecimiento de la ciudad, que dio paso a un gran número de construcciones de baja calidad y a la edificación en sitios inestables como quebradas rellenas de suelo suelto y en laderas empinadas, y al aumento de la población a dos millones de personas. De tal manera, que, si ocurriera un sismo grande, los daños serían considerables. La historia de los sismos en la zona del valle interandino nos puede dar una idea de la magnitud del evento que podría afectar a la ciudad. Los tres sismos más destructivos que han ocurrido en Ecuador han sido en esta zona”. (Naya, 2010).

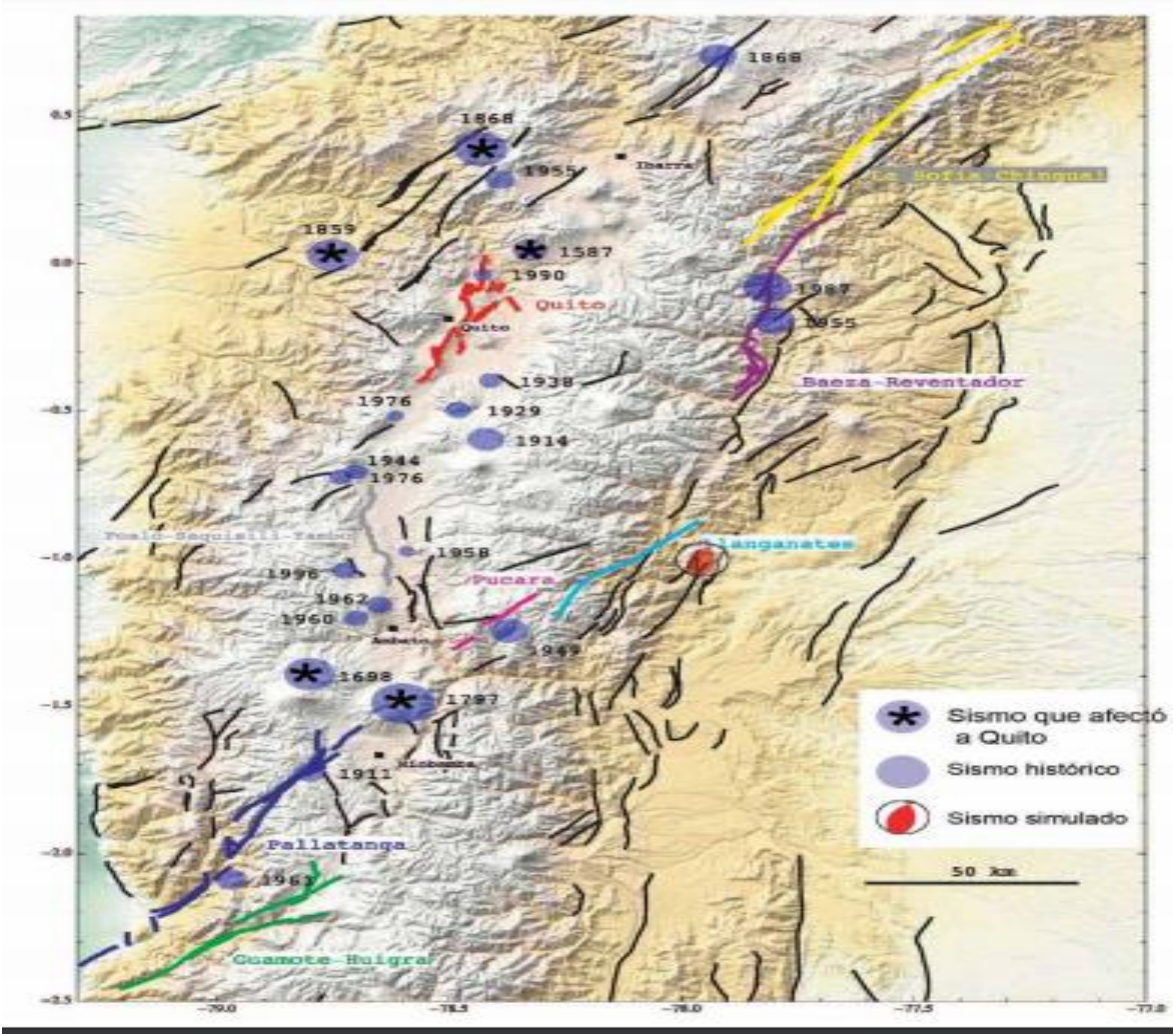


Figura 2.1 Mapa de sismos históricos en la Sierra.
 Fuente: (Naya, 2010)

2.1.10 PELIGRO SÍSMICO EN QUITO

La ciudad de Quito en su mayoría está ubicada sobre un suelo resistente rígido tipo D, pero, lo que en realidad pone en peligro a esta ciudad es que se encuentra sobre fallas geológicas activas llamadas fallas ciegas de Quito. Las edificaciones de Quito presentan una gran vulnerabilidad ante los sismos severos de subducción, sismos con hipocentro ubicados en el callejón interandino y también sismos con foco al este de la ciudad, cercanos a las estribaciones de la cordillera oriental. (QUIZHPILEMA, 2017).

“Con estudios ya realizados de peligrosidad sísmica se ha determinado que la mayor fuente proviene de sismos con un radio de 30 Km, con una magnitud de momento aproximada de 6.5 y un coeficiente de incertidumbre $\epsilon=2$. Por lo que, la ciudad de Quito puede estar afectada por dos tipos de sismos, los de interplaca tipo Thrust que se originan en la Costa y aquellos asociados a las fallas locales. Además, al conocer que un espectro viene dado por los parámetros de distancia, magnitud e incertidumbre, consecuentemente se puede decir que para las estructuras de la ciudad de Quito el espectro a generarse proviene del sistema de fallas ciegas inversas sobre las que se encuentra asentada la ciudad”. (Cabrera, 2018)

2.1.11 FALLAS INVERSAS DE QUITO

“La ciudad de Quito se encuentra sobre los 2820 m.s.n.m, en la región interandina del Ecuador, en la provincia de Pichincha la cual se caracteriza por tener un suelo volcánico y ser una zona sísmica activa. En la ciudad, pueden originarse eventos sísmicos debido a la tectónica (cortical o subducción) y la volcánica. Es decir, un evento sísmico en la ciudad de Quito puede darse por la subducción de las placas tectónicas o por la actividad de las fallas corticales de Quito”. (Cabrera, 2018)

“Las fallas geológicas ya sean de tipo normal o inversas se forman a partir de los esfuerzos compresivos generados por el proceso de subducción. Este proceso, así como los movimientos tectónicos que ocurren a lo largo de las fallas geológicas, se originan debido a una gran acumulación de esfuerzos, ocasionando una liberación de energía que genera un sismo, estos se caracterizan por darse a una profundidad media de 50 km”. (Cabrera, 2018).

“Estas fallas geológicas ante un sismo pueden liberar grandes cantidades de energía causando no solamente pérdidas de vidas si no también grandes daños estructurales, por este motivo es necesario conocer que los sismos a causa de las fallas ciegas son

muy superficiales, y de características impulsivas. Referente a esto es muy importante recordar que la tarde del 14 de agosto de 2014 se produjo un sismo de magnitud 5.1, localizado al Nor-oeste de la parroquia de Calderón, al norte de la ciudad de Quito, este sismo estuvo seguido por varias réplicas con una magnitud entre 1 y 4.1 grados. Algunas de estas fueron sentidas por la población especialmente en el sector norte de Quito con una intensidad de 4 mientras que en los valles de los Chillos y de Tumbaco ubicados a 30 km aproximadamente del epicentro los valores están entre 3 y 4". (Yugcha, 2018)

En la figura 4, podemos observar en las fallas inversas que atraviesan Quito.

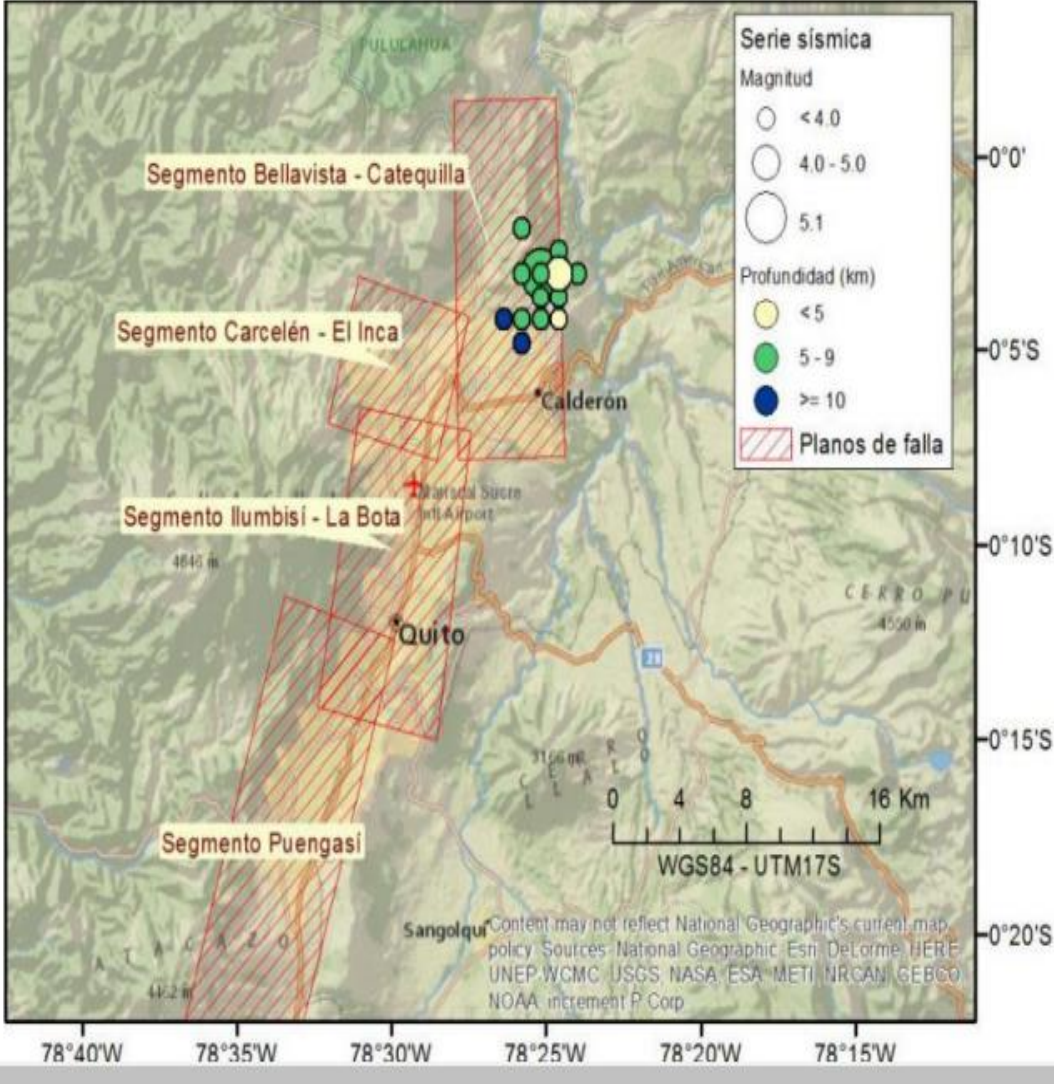


Figura 2.2 Fallas ciegas de Quito

Fuente: (Chávez, 2016)

2.1.12 ZONIFICACIÓN SÍSMICA Y FACTOR DE ZONA Z DE QUITO

La norma ecuatoriana de la construcción nos presenta un mapa de zonificación sísmica, en la que podemos observar cómo se encuentra Quito.

El valor del factor Z simboliza la aceleración máxima en roca esperada para un sismo de diseño. (NEC-SE-DS, 2015). Para nuestro caso de estudio el valor de Z corresponde a 0.4 lo que quiere decir que Quito presenta amenaza sísmica alta, como lo muestra la siguiente tabla.

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Tabla 2.3 Valores de Z en función de la zona sísmica adoptada

Fuente: (NEC, 2015)

Estos valores de Z están condicionados por las características locales del suelo que influyen directamente en la respuesta estructural es así como los suelos duros presentan menores amplitudes en las señales sísmicas, y los suelos blandos presentan grandes amplitudes. Por esta razón, las Normativas Sísmicas incorporan un factor de amplificación que considera las condiciones locales del suelo. (Chávez, 2016).

En los estudios de microzonificación se determina el período de vibración del suelo, este dato es muy importante tener en cuenta para el diseño estructural de una edificación porque el período de vibración de la estructura debe estar lo más alejado posible del periodo de vibración del suelo para evitar el fenómeno de resonancia que se da cuando los periodos de vibración son iguales, este fenómeno provoca una amplificación de la amplitud del sistema oscilante provocando en la mayoría de los casos el colapso de la estructura. (Chávez, 2016)

2.1.13 ESPECTRO DE DISEÑO

“Un espectro de diseño básicamente es una envolvente normalizada de un conjunto de espectros de respuesta característicos de una zona. Es una forma de representar las solicitaciones sísmicas que deberá soportar la estructura en posibles sismos futuros, un espectro de diseño se desarrolla con un análisis estadístico de los espectros de respuesta a fin de obtener un sismo de diseño que sea representativo de los movimientos del terreno”. (Cabrera, 2018).

2.1.13.1 Espectro de diseño según la NEC 2015

El espectro de diseño puede representarse mediante un espectro de respuesta basado en las condiciones geológicas, tectónicas, sismológicas y del tipo de suelo asociadas con el sitio de emplazamiento de la estructura, o bien puede ser un espectro construido según los requerimientos especificados en una norma. (NEC-SE-DS, 2015)

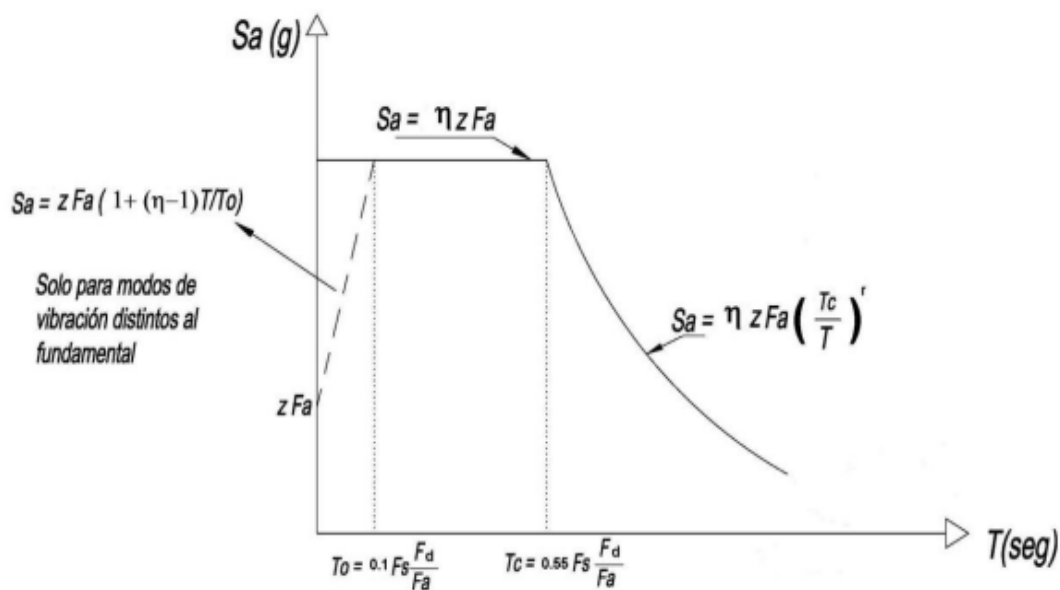


Figura 2.3 Espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño.

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

Dónde:	
η	Razón entre la aceleración espectral S_a ($T = 0.1$ s) y el PGA para el periodo de retorno seleccionado.
F_a	Coficiente de amplificación de suelo en la zona de periodo cortó. Amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de aceleraciones para diseño en roca, considerando los efectos de sitio
F_d	Coficiente de amplificación de suelo. Amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca, considerando los efectos de sitio
F_s	Coficiente de amplificación de suelo. 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 los espectros de aceleraciones y desplazamientos
S_a	Espectro de respuesta elástico de aceleraciones (expresado como fracción de la aceleración de la gravedad g). Depende del periodo o modo de vibración de la estructura
T	Periodo fundamental de vibración de la estructura
T_0	Periodo límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño
T_c	Periodo límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño
Z	Aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad g

(NEC-SE-DS, 2015)

2.1.14 SUELOS DE QUITO

“En la figura 2.4 se presentan las zonas de suelo con colores, de acuerdo con la similitud de suelos que tienen. Es así como las características de suelos de las zonas: q_1 , q_2 , q_3 y q_5 son muy similares. En la zona q_4 es una cangahua recubierta con arena volcánica de poca resistencia. Con relación a los suelos lacustres se debe mencionar que las zonas l_4 , l_5 presentan características similares; la zona l_4 corresponde al sector del Parque la Carolina, donde el nivel freático es alto y los primeros estratos de suelo son de gran espesor y de poca resistencia. Se destaca que la zona l_5 está cubierta por material aluvional de la zona f_5 . Con respecto a los flancos del Pichincha, la EPN observó que las zonas f_2 , f_3 , presentan características similares y que las zonas f_5 , f_6 y f_7 pueden ser compatibles. Por este motivo se han diferenciado estos dos grupos de los demás”. (Aguar, 2013)

La mayor parte de suelos de Quito son de cangagua, que es un suelo de origen volcánico compuesto por cenizas volcánicas y tobas, que se depositaron hace miles de años

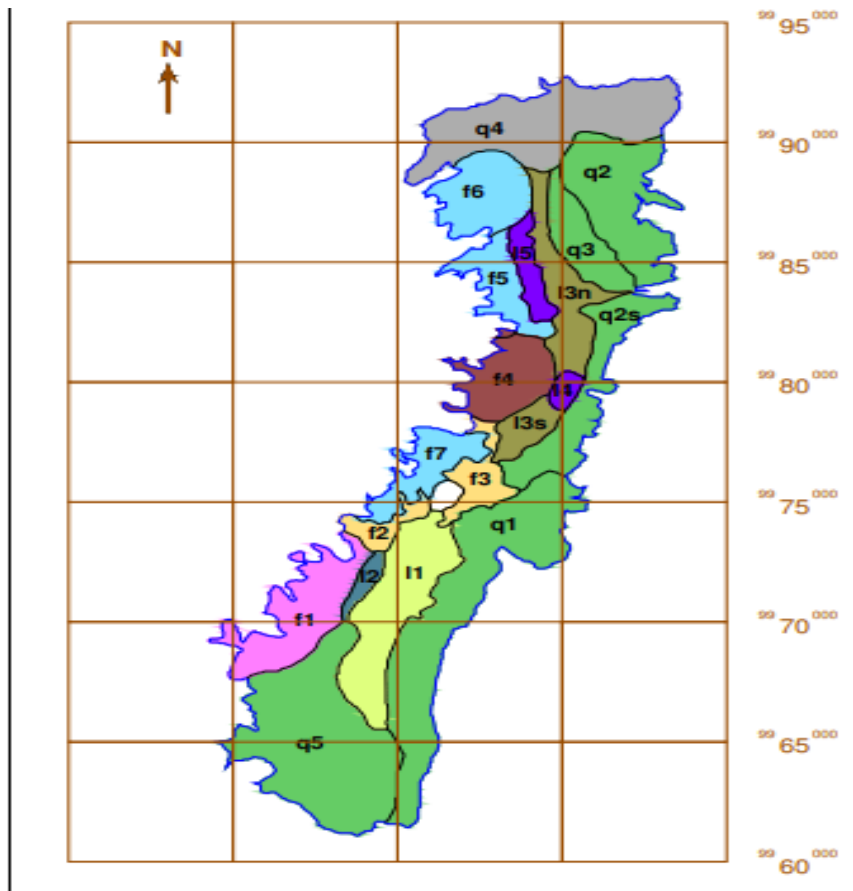


Figura 2.4 Zonas de suelos similares.

Fuente: (Aguilar, 2013)

2.1.15 CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN LA NEC- 2015

La Nec-2015 en el apartado de peligro sísmico determina seis tipos de suelo en el Ecuador que van desde el suelo tipo A hasta el suelo tipo F, como lo indica el siguiente cuadro.

TIPO DE PERFIL	DESCRIPCION	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 muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$50 > N \geq 15$ $100 > S_u \geq 50$ Kpa
E	Perfiles que cumplan el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180$ m/s
	Perfiles que contiene un espesor total H mayor de 3m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50$ Kpa
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero o geotecnista. Se contemplan las siguientes subclases:	
	F1 - Suelos susceptibles a la falla o colapso por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	F2 - Turbas y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).	
	F3 - Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5m 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 30m 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		

Tabla 2.4 Tipos de suelo según la NEC-2015.

Fuente (NEC, 2015)

2.1.16 COEFICIENTES DE PERFIL DEL SUELO (Fa, Fd, Fs)

Se presentan los valores del coeficiente **Fa** que amplifica las ordenadas del espectro de respuesta elástico de aceleraciones para diseño en roca, tomando en cuenta los efectos de sitio. (NEC-SE-DS, 2015)

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	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85

Tabla 2.5 Tipo de suelo y factores de sitio Fa

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

Se presentan los valores del coeficiente **Fd** que amplifica las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca, considerando los efectos de sitio. (NEC-SE-DS, 2015)

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	≥0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
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	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5

Tabla 2.6 tipos de suelo y factores de sitio Fd

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

Se presentan los valores del coeficiente **Fs**, que consideran el comportamiento no lineal de los suelos, la degradación del período del sitio que depende de la intensidad y contenido de frecuencia de la excitación sísmica y los desplazamientos relativos del suelo, para los espectros de aceleraciones y desplazamientos (NEC-SE-DS, 2015)

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	≥0.5
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	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2

Tabla 2.7 Tipos de suelo y factores de sitio F_s

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

2.1.17 COEFICIENTE DE IMPORTANCIA I

El propósito del factor I es incrementar la demanda sísmica de diseño para estructuras, que por sus características de utilización o de importancia deben permanecer operativas o sufrir menores daños durante y después de la ocurrencia del sismo de diseño. (NEC-SE-DS, 2015)

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coefficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras sustancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras sustancias peligrosas.	1.5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente	1.3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1.0

Tabla 2.8 Tipos de uso e importancia de la estructura

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

Para el análisis estático lineal y el análisis estático no lineal, en nuestro caso tomamos el valor de 1

2.1.18 CONFIGURACIÓN EN PLANTA Y ELEVACIÓN

La configuración regular tanto en planta y elevación es una característica que se toma en cuenta para el diseño adecuado de las estructuras, el cumplimiento de estas disposiciones nos proporcionará un adecuado desempeño sísmico, caso contrario cuando el centro de rigidez de una estructura sea diferente al centro de masas penalizaremos el diseño a fin de tener en cuenta estas irregularidades.

“Los coeficientes de configuración estructural incrementan el valor del cortante de diseño, con la intención de proveer de mayor resistencia a la estructura, pero no evita el posible comportamiento sísmico deficiente de la edificación. Por tanto, es recomendable evitar al máximo la presencia de las irregularidades mencionadas”. (NEC_SE_RE, 2015)

A continuación, podemos observar en el siguiente cuadro las configuraciones ideales tanto en planta como en elevación recomendadas en la NEC-2015



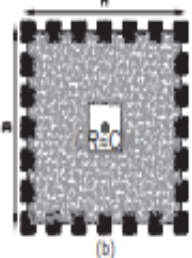

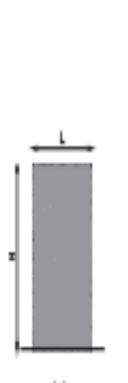
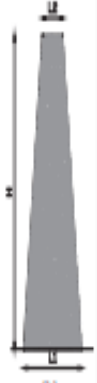
CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN $\phi_{E1}=1$		CONFIGURACIÓN EN PLANTA $\phi_{P1}=1$	
<p>La altura de entrepiso y la configuración vertical de sistemas aporticados, es constante en todos los niveles.</p> <p>$\phi_{E1}=1$</p>		<p>La configuración en planta ideal en un sistema estructural es cuando el Centro de Rigidez es semejante al Centro de Masa.</p> <p>$\phi_{R1}=1$</p>	 <p>(a)</p>  <p>(b)</p>  <p>(c)</p>
<p>La dimensión del muro permanece constante a lo largo de su altura o varía de forma proporcional.</p> <p>$\phi_{E1}=1$</p>	 <p>(a)</p>  <p>(b)</p>		

Tabla 2.9 Configuración en Planta y elevación

Fuente: (NEC_SE_DS, 2015)

IRREGULARIDADES EN ELEVACIÓN		IRREGULARIDADES EN PLANTA
<p>Ejes verticales discontinuos o muros soportados por columnas. La estructura se considera irregular no recomendada cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema resistente, dentro del mismo plano en el que se encuentran, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento.</p>		<p>Desplazamiento de los planos de acción de elementos vertical. Una estructura se considera irregular no recomendada cuando existen discontinuidades en los ejes verticales, tales como desplazamientos del plano de acción de elementos verticales del sistema resistente.</p>
<p>Piso débil-Discontinuidad en la resistencia. La estructura se considera irregular no recomendada cuando la resistencia del piso es menor que el 70% de la resistencia del piso inmediatamente superior, (entendiéndose por resistencia del piso la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada).</p>		
<p>Columna corta Se debe evitar la presencia de columnas cortas, tanto en el diseño como en la construcción de las estructuras.</p>		

Tabla 2.10 Irregularidades en planta y elevación

Fuente: (NEC_SE_DS, 2015)

2.1.19 DEFINICIÓN DEL FACTOR R SEGÚN LA NEC-2015

“El factor **R** permite una reducción de las fuerzas sísmicas de diseño, lo cual es permitido siempre que las estructuras y sus conexiones se diseñen para desarrollar un mecanismo de falla previsible y con adecuada ductilidad, donde el daño se concentre en secciones especialmente detalladas para funcionar como rótulas plásticas, Para viviendas y edificios de baja altura diseñados con sistemas estructurales de ductilidad limitada, el valor de **R** podrá utilizarse en el cálculo del cortante basal, siempre y cuando la estructura sea diseñada de conformidad con los requerimientos de la NEC-2015”. (NEC_SE_RE, 2015).

Para realizar el análisis estático lineal el valor de $R=3$, mientras que para realizar el Pushover tomamos el valor de reducción sísmica $R= 1$

Sistemas Estructurales de Ductilidad Limitada		R
Pórticos resistentes a momento		
Hormigón Armado con secciones de dimensión menor a la especificada en la NEC-SE-HM , limitados a viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5 metros.		3
Hormigón Armado con secciones de dimensión menor a la especificada en la NEC-SE-HM con armadura electrosoldada de alta resistencia		2.5
Estructuras de acero conformado en frío, aluminio, madera, limitados a 2 pisos.		2.5
Muros estructurales portantes		
Mampostería no reforzada, limitada a un piso.		1
Mampostería reforzada, limitada a 2 pisos.		3
Mampostería confinada, limitada a 2 pisos.		3
Muros de hormigón armado, limitados a 4 pisos.		3

Tabla 2.11 Coeficientes de reducción sísmica

Fuente: (NEC_SE_DS, 2015)

2.1.20 CORTANTE BASAL DE DISEÑO

“El cortante basal de diseño se calcula con la siguiente expresión:

$$V = \left(\frac{I S_a(T_a)}{I \emptyset_p \emptyset_e} W \right) \quad \text{Ec (1) donde:}$$

$S_a(T_a)$: Espectro de diseño en aceleración, g.

I : Coeficiente de importancia.

V : Cortante Basal total de diseño, Kgf.

W : Peso de la edificación, kg.

\emptyset_e, \emptyset_p : Coeficiente de regularidad en elevación y en planta

R : Factor de reducción de resistencia sísmica.” (NEC_SE_DS, 2015)

2.1.21 DERIVAS

Las derivas son desplazamientos horizontales que se producen en cada piso de una edificación, se calcula restando el desplazamiento de dos pisos consecutivos en la misma línea vertical dividido para su altura libre.

Las derivas obtenidas como consecuencia de la aplicación de las fuerzas laterales de diseño reducidas por el método DBF (*Diseño basado en fuerzas*) sean estáticas o dinámicas, para cada dirección de aplicación de las fuerzas laterales, se calcularán, para cada piso, realizando un análisis elástico de la estructura sometida a las fuerzas laterales calculadas. (NEC_SE_DS, 2015).

$$d = \left(\frac{\Delta_5 - \Delta_4}{h_{p5}} \right) \quad \text{Ec. (2).}$$

Donde:

d: deriva

Δ_5 : desplazamiento Piso 5

Δ_4 : desplazamiento Piso 4

h_{p5} : Altura libre

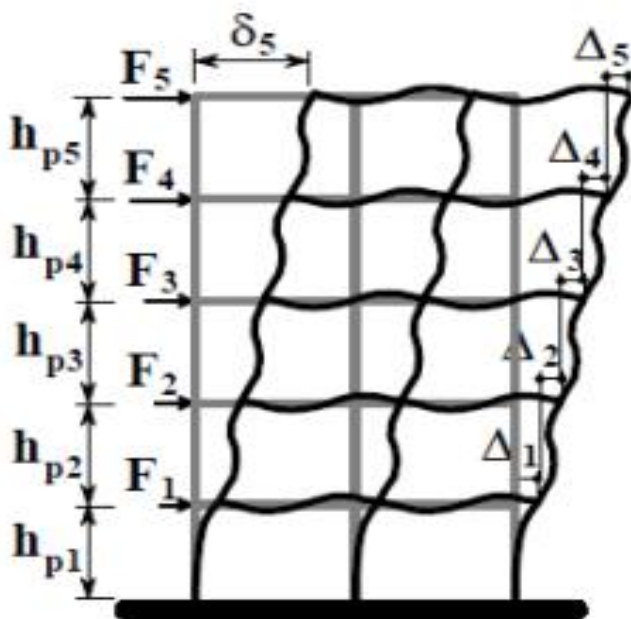


Figura 2.5 Desplazamiento de un edificio por acción de las fuerzas laterales

Fuente: (Celi, 2018)

2.1.21.1 Derivas inelásticas

La deriva máxima inelástica se calcula con la siguiente ecuación

$$\Delta M = 0.75 * R * \Delta E \quad \text{Ec (3). donde:}$$

ΔM : Deriva máxima.

R : Factor de reducción de resistencia sísmica = 0.75

ΔE : Desplazamiento obtenido en aplicación de fuerzas laterales de diseño. (NEC_SE_DS, 2015)

2.1.21.2 Valor de deriva máximo

La Nec-2015 nos indica los valores de deriva máximos

Estructuras de:	Δ_M máxima (sin unidad)
Hormigón armado, estructuras metálicas y de madera	0.02
De mampostería	0.01

Tabla 2.12 Tabla de derivas máximas

Fuente: (NEC-SE-DS, 2015)

2.1.22 PERÍODO DE VIBRACIÓN

Para medir los períodos de vibración de las edificaciones existen dos métodos mencionados en la NEC_2015, un método aproximado en función de la altura del edificio es el que detallamos a continuación:

$$T = C_t h_n^\alpha \quad \text{Ec (4). Donde:}$$

T : Período de vibración.

h_n^α : Altura máxima de la edificación de n pisos.

C_t : Coeficiente que depende del tipo de edificio. (NEC_SE_DS, 2015)

Tipo de estructura	C_t	α
Estructuras de acero		
Sin arriostramientos	0.072	0.8
Con arriostramientos	0.073	0.75
Pórticos especiales de hormigón armado		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.055	0.9
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros estructurales y mampostería estructural	0.055	0.75

Tabla 2.13 Coeficientes para calcular el periodo en función de la altura

Fuente: (NEC_SE_DS, 2015)

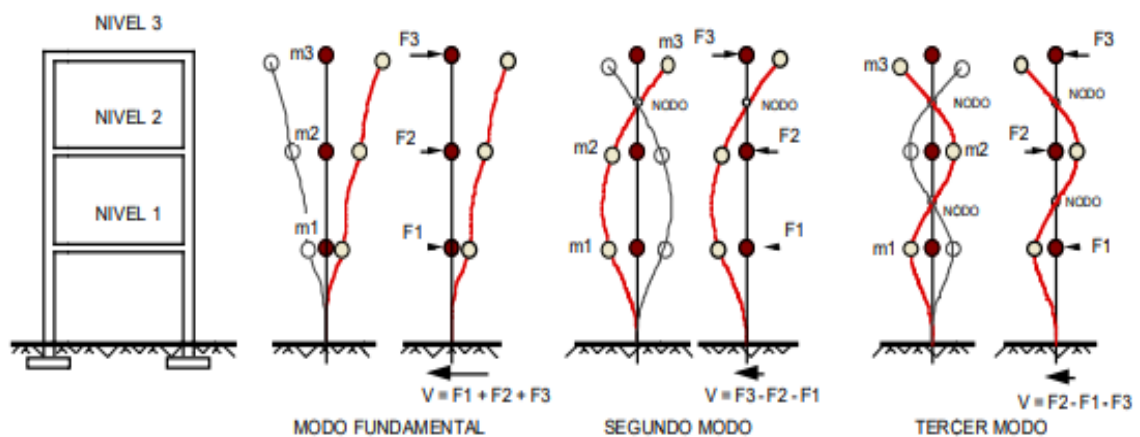


Figura 2.6 Edificio de tres Pisos con sus modos de vibración

Fuente: (Dominguez, 2014)

2.1.23 MÓDULO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN

“El módulo de elasticidad es una propiedad mecánica del hormigón, una medida de resistencia que el material presenta ante deformaciones elásticas ya que este valor interviene de forma directa en los principales cálculos para el dimensionamiento en el diseño de estructuras de hormigón armado. La obtención de este valor está en función de varios factores como son: resistencia a la compresión a los 28 días, origen de los agregados (propiedades físicas y mecánicas), y por procedimientos establecidos por la Norma Ecuatoriana de la Construcción”. (Yancha, 2013)

De acuerdo con el ACI-318 la fórmula para calcular el “módulo de elasticidad” es la siguiente:

$$E_c = 15100 * \sqrt{f'c} \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Ec. (5).}$$

Esta fórmula no es acorde a nuestra realidad es por ello por lo que se ha realizado ensayos para calcular el módulo de elasticidad acorde a las características físicas y mecánicas de nuestros agregados, por lo tanto, según (Yancha, 2013) se ha llegado a determinar que la ecuación para calcular el módulo de elasticidad esta alrededor de:

$$E_c = 12100 * \sqrt{f'_c} \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Ec. (6)}$$

2.1.24 ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL.

El análisis estático lineal se utiliza para calcular los desplazamientos, fuerzas para el diseño sísmico, la distribución de fuerzas sobre la altura del edificio y fuerzas internas, en este procedimiento se definen estados de fuerza laterales estáticas y procedimientos elásticos para determinar la relación demanda -capacidad de los elementos proporcionando buena aproximación de la capacidad elástica y de la primera cedencia, pero no pueden predecir mecanismo de falla. (Guevara, 2006)

“La estructura se modela como un sistema de un grado de libertad considerando el comportamiento de los materiales que conforman los elementos estructurales con una rigidez elástica lineal. Se determina la fuerza sísmica, como una fuerza lateral equivalente o cortante basal que se distribuye a lo largo de toda la estructura, su uso se limita a estructuras regulares de baja altura donde el primer modo de vibración es el dominante”. (Yugcha, 2018)

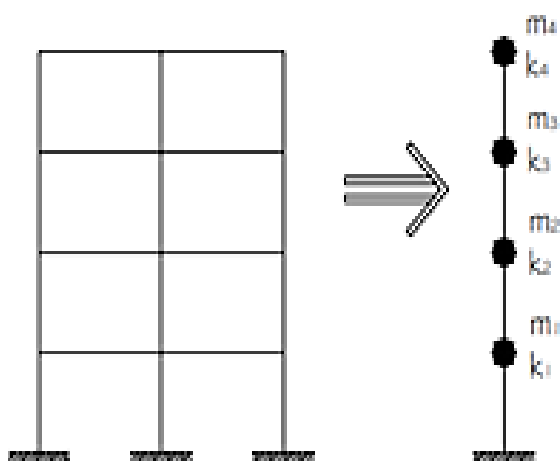


Figura 2.7 Pórtico de hormigón armado

Fuente: (Yugcha, 2018)

2.1.24.1 ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL (Pushover)

Consiste en un proceso sucesivo de análisis estáticos incrementales que toman en cuenta la variación de la rigidez en cada elemento. El análisis se efectúa incrementando la carga lateral hasta que la estructura alcanza ciertos límites de desplazamientos o se vuelva inestable, esta técnica Pushover es apropiada para obtener la Curva de Capacidad Lateral más allá del Rango Elástico y también obtener la formación secuencial de mecanismos y fallas en los elementos. (MIDUVI, 2016).

Se puede decir que el análisis estático inelástico pushover es un método útil para predecir fuerzas sísmicas y las demandas de deformación, las cuales contabilizan de manera aproximada la redistribución de fuerzas internas que ocurre cuando la estructura está sujeta a fuerzas de inercia que ya no pueden ser resistidas dentro del rango elástico de comportamiento estructural. (Ortiz, 2013)

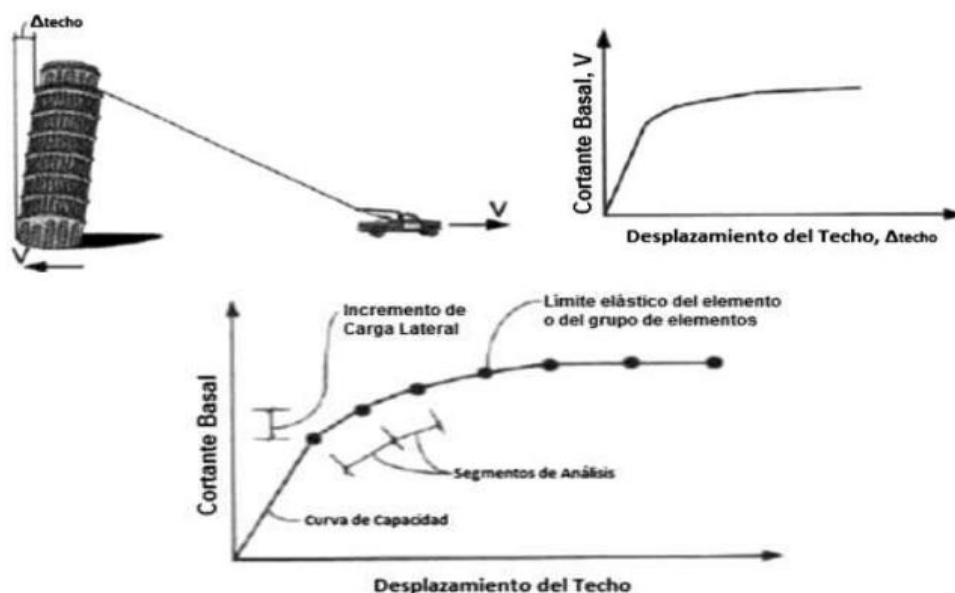


Figura 2.8 Desplazamiento del Techo vs cortante basal

Fuente: (MIDUVI, 2016)

2.1.25 NIVELES DE DESEMPEÑO DE UNA ESTRUCTURA DÚCTIL

“El nivel de desempeño describe un estado límite de daño. Representa una condición límite o tolerable establecida en función de los posibles daños físicos sobre la edificación, la amenaza sobre la seguridad de los ocupantes de la edificación inducidos por estos daños y la funcionalidad de la edificación posterior al terremoto. Es una expresión de la máxima extensión del daño, donde se considera tanto la

condición de los elementos estructurales como de los elementos no estructurales y su contenido, relacionado con la función de la edificación”. (Lagos, 2015)

2.1.25.1 Ocupación inmediata (OI):

El daño es relativamente limitado. La edificación mantiene una parte significativa de su resistencia original y casi toda su rigidez. (MIDUVI, 2016)

2.1.25.2 Seguridad de vida (LS):

Un daño sustancial debería ocurrir a la estructura y una pérdida significativa de su rigidez original. Luego de este límite existe un rango importante de deformación antes del colapso. (MIDUVI, 2016)

2.1.25.3 Nivel de prevención de colapso (CP):

La estructura recibe un daño considerable. Si la estructura se desplaza lateralmente más de este punto la estructura será inestable y colapsará. (MIDUVI, 2016)



Figura 2.9 Niveles de ocupación estructural

Fuente: (MIDUVI, 2016)

2.1.26 NIVELES DE DESEMPEÑO SEGÚN LA NEC-2015

Resultan de la combinación de los niveles de desempeño estructural y no estructural, las combinaciones recomendadas y el nivel de daño esperado

	Nivel de Prevención al Colapso (5-E)	Nivel de Seguridad de Vida (5-E)	Nivel de Ocupación Inmediata (1-B)	Nivel Operacional (1-A)
Daño Global	Severo	Moderado	Ligero	Muy Ligero
General	Pequeña resistencia y rigidez residual, pero columnas y muros cargadores funcionando. Grandes derivas permanentes. Algunas salidas bloqueadas. Parapetos no asegurados que han fallado o tienen alguna falla incipiente. El edificio está cerca del colapso	Algo de resistencia y rigidez residual ha quedado en todos los pisos. Elementos que soportan cargas gravitacionales aún funcionando. Fallas en muros dentro de su plano o parapetos inclinados. Algo de deriva permanente. Daño en paredes divisorias. El Edificio se mantiene económicamente reparable	No hay deriva permanente. La estructura aún mantiene resistencia y rigidez originales. Fisuras menores en fachadas, paredes divisorias, cielos razos así como en elementos estructurales. Los ascensores aún pueden ser encendidos. Sistema contra incendios aún operable	No hay deriva permanente. La estructura aún mantiene la resistencia y rigidez originales. Fisuras menores en fachadas, paredes divisorias, y cielos razos así como en elementos estructurales. Todos los sistemas importantes para una operación normal están en funcionamiento
Componentes No Estructurales	Daño severo	Peligro de caída de objetos mitigado pero bastante daño en sistemas: arquitectónico, mecánico y eléctrico	Equipos y contenido están seguros de manera general., pero algunos no operan debido a fallas mecánicas o falta de utilidad	Ocurre daño insignificante. La energía eléctrica y otros servicios están disponibles, posiblemente por servicios de reserva

Tabla 2.14 Control de daño y Niveles de desempeño en edificios

Fuente: (NEC_SE_DS, 2015)

2.1.27 ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Los ensayos no destructivos se utilizan para medir la resistencia del hormigón, existen algunos métodos para determinar dicho valor, pero el más común es el martillo de SCHIMDT o método del esclerómetro.

“El ensayo esclerométrico o índice de rebote mediante esclerómetro es una prueba no destructiva de la resistencia del hormigón, la diseñó y desarrolló el ingeniero suizo Ernest Schmidt en los años 40. Patentado como martillo de SCHMIDT, siendo su valor R (índice de rebote) una unidad adimensional que relaciona la dureza superficial del hormigón con su resistencia de modo experimental”. (Fernandez, 2013)

Este ensayo es bastante útil y fácil de realizar no se necesita de muchos ayudantes para lograrlo, del mercado es una de los más económicos para estimar la resistencia del hormigón en sitio, un factor a tener en cuenta antes de realizar el ensayo es que la superficie debe estar bastante lisa, caso contrario tendríamos errores en el ensayo.

2.1.28 TIPOLOGÍA RESIDENCIAL DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.

“A finales del año 2015, se inicia el proceso de levantamiento de información de la configuración geométrica—estructural, de una muestra de 11556 edificaciones

multifamiliares de la ciudad de Quito. Para este fin se realiza un convenio con Global Earthquake Model (GEM), para emplear la metodología que esta institución emplea en el análisis de vulnerabilidad sísmica de otras ciudades piloto alrededor del mundo. Para ello previamente se realiza un análisis de zonificación del DMQ, con base en la información socioeconómica y un primer muestreo geométrico estructural; con base en estos datos se clasifica al DMQ en zonas homogéneas, en las cuales se realiza la distribución para el muestreo de 11556 edificaciones como muestra representativa de las estructuras multifamiliares hasta 4 pisos”. (Celi P. S., 2018).

2.1.28.1 Tipología tipo 1



Figura 2.10 Casa de un Piso.

Fuente: (Celi P. S., 2018)

2.1.28.2 Tipología tipo 2



Figura 2.11 Casa de dos a tres pisos.

Fuente: (Celi P. S., 2018)

2.1.28.3 Tipología tipo 3



Figura 2.12 casa de dos a tres pisos forma rectangular en planta

Fuente: (Celi P. S., 2018)

2.1.28.4 Tipología tipo 4



Figura 2.13 Edificios de 4 a 6 pisos, forma rectangular en planta

Fuente: (Celi P. S., 2018)

2.1.29 VULNERABILIDAD SISMICA EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

“Para evaluar la vulnerabilidad en el distrito metropolitano de Quito, se realizó el levantamiento de información, de más de diez mil edificaciones propuestas, un total de 12957 construcciones fueron inspeccionadas, de las cuales 11322 pertenecen a la zona urbana y 1635 están repartidas en las parroquias rurales de Calderón, Nayón, Llano chico, Cumbayá, Tumbaco, Pifo y Conocoto, se realizó el levantamiento de más de diez mil edificaciones de la zona urbana”. (Chicaiza, 2017). A continuación, presentamos el resultado de la evaluación:

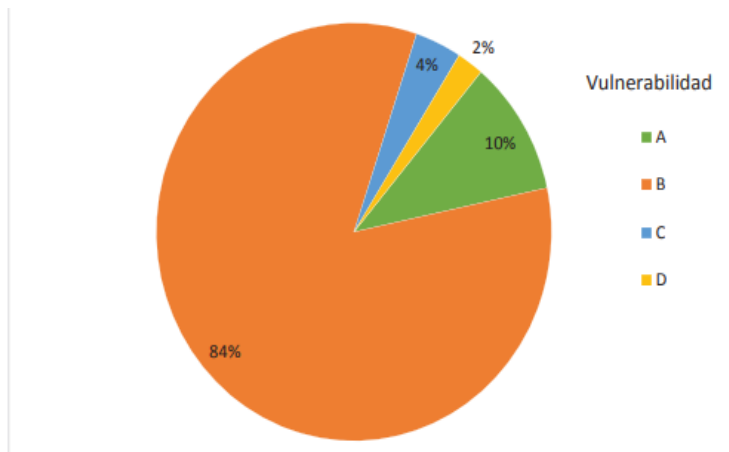


Tabla 2.15 Resultados de la vulnerabilidad sísmica en Quito

Fuente: (Chicaiza, 2017)

El resultado del gráfico de pastel nos indica que el 84% de las edificaciones son vulnerables, edificaciones que pertenecen a estructuras aperticados de hormigón armado.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGÍA

3.1.2 UBICACIÓN



Figura 3.1 Barrio las orquídeas sector 4

Fuente: Google Maps

El barrio monjas las orquídeas sector 4 se encuentra al nor-orient de la ciudad de Quito entre las calles Matilde Delgado y Tungas, a 1Km del trébol.

3.1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACIÓN



- Sistema aporticado con las siguientes características
- Columnas de dimensiones 20x25 cm
- Vigas banda de dimensiones 25x20 cm
- Área de construcción 172 m²
- Losa bidireccional de peralte 20 cm

Figura 3.2 Vista frontal de la edificación evaluar

Fuente: Propia

3.1.4 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para empezar con el estudio se requiere recabar información sobre el estado de las estructuras a evaluar, a través de una encuesta con preguntas dirigidas a conocer de primera mano el estado de las viviendas, para ello se ha preparado una pequeña encuesta con preguntas y respuestas sencillas como lo indicamos a continuación:

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK	
ENCUESTA DE VULNERABILIDAD SISMICA	
Datos Personales	
Nombre del propietario:	
N.-Piso :	
N.- Casa:	
Antigüedad de construcción:	
Referencia basica visual de la edificación:	
Realizado por:	
Marque con una X según la respuesta obtenida.	
1. Su vivienda tiene planos arquitectonicos?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2. Su vivienda tiene planos estructurales?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3. La construcción estuvo a cargo de un Profesional o un Maestro constructor?	
Profesional <input type="checkbox"/>	Maestro Constructor <input type="checkbox"/>
4. Tiene conocimiento sobre la cimentación de su casa?	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Dimensión: _____	
Profundidad: _____	
5. Uso de la edificación: _____	
6. Ha realizado una reforzamiento en la estructura.	
SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Especifique: _____	
7. Que tipo de patologia (problemas) ha encontrado en su vivienda.	
Especifique _____	

Figura 3.3 Modelo de encuesta

Fuente: Propia

3.1.5 METODOLOGÍA PROPUESTO POR LA NEC-2015

Para establecer el nivel de vulnerabilidad de las estructuras la Nec-2015 presenta un formulario de inspección visual rápido, como su nombre lo indica este procedimiento se apoya en la observación cualitativa de las edificaciones, se tabulará los resultados obtenidos y se escogerá una edificación a la que se le considere la más vulnerable de

la manzana analizada y se le realizará ensayos no destructivos con el esclerómetro para obtener el $f'c$ (resistencia del hormigón), tanto de las columnas así como también de las vigas.

El formulario tiene los siguientes apartados:

- Información de la estructura
- Tipología del sistema estructural
- Puntajes básicos, modificadores y puntajes final.

3.1.5.1 Datos de la edificación

En este apartado llenamos los datos generales de información del edificio y también de la persona encargada de la evaluación

3.1.5.2 Tipología del sistema estructural

En este recuadro debemos tener el conocimiento para escoger que tipo de sistema estructural tiene la edificación que se está inspeccionando.

3.1.5.3 Puntajes básicos, modificadores y puntajes final

En este ítem nosotros escogemos una puntuación de acuerdo con los valores que presenta la tabla, se tomara en cuenta para la puntuación:

- La altura del edificio
- Irregularidad de la edificación
- Código de la construcción
- Tipo de suelo.

Al concluir de llenar el “formulario de inspección visual rápida de las edificaciones” y sumar las puntuaciones estamos en la capacidad de determinar el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones, este formulario presenta tres grados de vulnerabilidad:

- Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial
- Media vulnerabilidad
- Baja vulnerabilidad. (MIDUVI, 2016)

Para concluir tenemos un apartado de observaciones para describir patologías que podamos encontrar u observar en el momento de la inspección, terminamos el formulario con la firma de responsabilidad.

3.1.5.4 FORMULARIO DE EVALUACIÓN VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES													
ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACION DE LA EDIFICACIÓN		DATOS DE LA EDIFICACIÓN:											
		Dirección: Urb San Gregorio calle WILMER MOLINA											
		Nombre de la edificación: Residencia Familia ALMEIDA ANIBAL											
		Sitio de referencia: Junto Escuela de Policia Pusuqui											
		Tipo de uso: Residencial						Fecha de evaluación: 05/31/2021					
		Año de construcción: 2010						Año de Remodelación: -					
		Área Construida (m2): 188.52						Número pisos: 2					
		DATOS DEL PROFESIONAL:											
		Nombre del evaluador: Nestor Andres Correa											
		C.I. 1719088633											
Registro SENESCYT													
FOTOGRAFIA													
TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL													
Madera	W1	Pórtico Hormigón Armado				C1	Pórtico Acero Laminado				S1		
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico Acero Armado con muros prefabricados				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					C3	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.				S4		
		H. Armado prefabricado				PC	Pórtico Acero con paredes mampostería				S5		
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL 5													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto constr	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 200	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	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
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, 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 de evaluación
OBSERVACIONES:													

(MIDUVI, 2016)

Tabla 3.1 Formulario de evaluación rápida de vulnerabilidad sísmica

Fuente: (MIDUVI, 2016)

3.1.6 SOFTWARE UTILIZADO

Como complemento de la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones propuesto por la NEC-2015 a través de su formulario de inspección visual rápida, vamos a realizar un análisis estático lineal y un análisis estático no lineal (Pushover) con la ayuda del SAP 2000, el Pushover evalúa la capacidad que tiene la estructura de soportar las fuerzas sísmicas a través de la gráfica de dos curvas la curva de demanda y la curva de capacidad.

“Para determinar la capacidad más allá del límite elástico, se usa el proceso denominado Pushover, mismo que usa una serie de análisis elásticos secuenciales

súper impuestos, para generar un diagrama aproximado de capacidad (fuerza-desplazamiento) del conjunto estructural. El modelo matemático de la estructura se va modificando para tomar en cuenta la reducción de la resistencia y rigidez de los componentes que van alcanzando la fluencia. Una distribución de fuerzas laterales se aplica nuevamente hasta que otros elementos adicionales alcanzan la fluencia. Este proceso se continúa aplicando hasta que la estructura se vuelve inestable o hasta que un límite predeterminado se alcanza. En este caso el límite es el desplazamiento en la parte superior de la estructura”. (MIDUVI, 2016)

3.1.7 EQUIPO UTILIZADO

Para conocer la resistencia del hormigón en la estructura realizamos un ensayo no destructivo a las columnas y vigas de cada piso utilizando el esclerómetro, instrumento que consiste en un martillo de acero cargado con un resorte.

Cuando el resorte es liberado golpea un embolo de acero haciendo contacto con la superficie del concreto, la distancia de rebote desde el embolo de acero, se mide en una escala lineal unida al marco del instrumento, obteniendo la resistencia a la compresión del hormigón, en columnas, muros, pavimentos. (Moran, 2016)



Figura 3.4 Ensayo de una columna de hormigón

Fuente: Propia

3.1.7.1 PROCEDIMIENTO

- Limpiamos la superficie a ensayar con la ayuda de la piedra de lijar y colocamos nuestra hoja cuadrículada.
- Colocamos el esclerómetro con la finalidad de que el martillo esté perpendicular a la superficie a ensayar, seguidamente se empuja progresivamente el

instrumento hacia la columna de la prueba hasta que el martillo impacte. Este procedimiento lo repetimos en 10 ocasiones.

- Mantenemos la presión en el embolo y procedemos a tomar la lectura en el esclerómetro y se registra
- Se examina la impresión luego del impacto si la hoja se rompe o se machaca quiere decir que la superficie esta fresca o tiene un vacío de aire en consecuencia desechamos la lectura y tomamos otra.



Figura 3.5 Ensayo de una viga de hormigón con el esclerómetro

Fuente: Propia

CAPITULO 4

4.1 RESULTADOS DEL ENSAYO CON EL ESCLERÓMETRO

Datos ingresados de la lectura del esclerómetro, se adjunta un ejemplo del ensayo de la columna del primer piso.

Primer Piso	Columna	Posterior											
Número de mediciones en área de prueba	Elemento			calculo									
	Lectura del esclerómetro	Promedio de lecturas	Diferencia	E. Malla	Inclinación	f'c (Kg/cm2 de la gráfica)	Dato de dispersión	Corrección por desviación (Kg/cm2)	f'c(Japón)(kg/cm2)	Grado de aceptación	factor por edad (días)	α_n	Corrección por edad Fc (kg/cm2)
1	26	27.2	-1.2	Esp. Libre mediciones 25 mm.	0 grados Gráfica tipo A	209	60.5	148.5	169.49	ok	200	0.72	122.03
2	26		-1.2										
3	28		0.8										
4	26		-1.2										
5	28		0.8										
6	26		-1.2										
7	30		2.8										
8	26		-1.2										
9	28		0.8										
10	28		0.8										

Tabla 4.1 Datos del ensayo con el esclerómetro, primer piso columna posterior

Fuente: Propia

De la figura 4.1 obtenemos el valor del f'c del hormigón y la dispersión

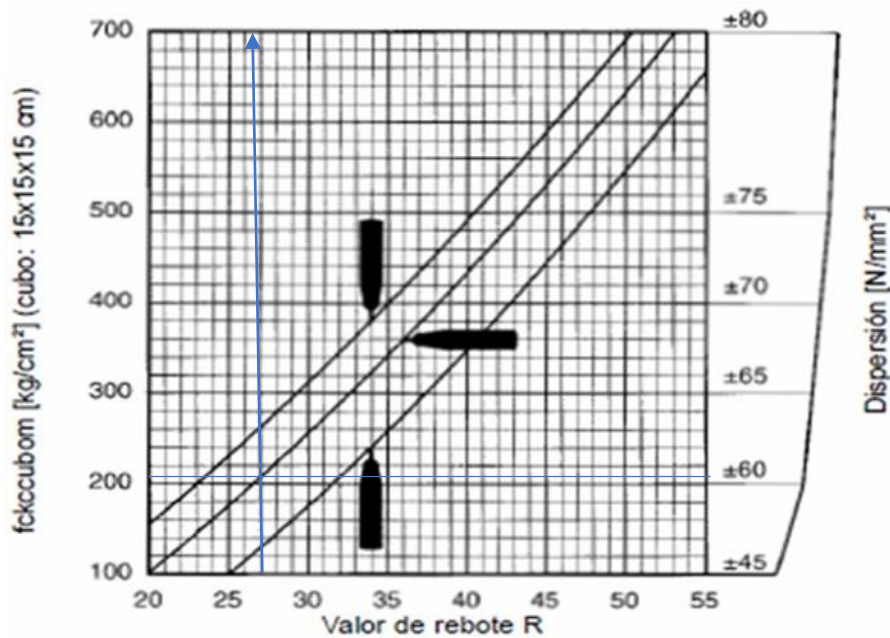


Figura 4.1 Classic Concrete Hammer Graphics

Fuente: (Sosa, 2020)

En cada piso se realizaron cinco ensayos de los cuales tres se lo hizo en las columnas y dos en las vigas, a continuación, presentamos el resumen en la siguiente tabla.

	Seccion	Eje	Tempe °C	Promedio Lecturas	f'c de la Grafica Kg/cm2	Dispercion Grafica	Corr.Disp. (+) Kg/cm2	Corr.Disp. (-) Kg/cm2	f'c Horm Kg/cm2	an	Corre.Edad Kg/cm2	Promedio Kg/cm2	
Primera Planta	Viga	Columna	Posterior	4-B	17	27.2	209	61	270	148	169.49	122.03	
			Central	3-B	17	25	180	56	236	124	140.90	101.45	
			Esquinera	1-A	17	29	240	62	302	178	192.87	138.87	
	Lateral	C 2-3	16	30.2	179	57	236	122	208.46	0.72	150.09	121	
	Esquinera	A 1-2	16	30.8	183	57.3	240.3	125.7	216.25	0.72	155.70	153	
	Seccion	Eje	Tempe °C	Promedio Lecturas	f'c de la Grafica Kg/cm2	Dispercion Grafica	Corr.Disp. (+) Kg/cm2	Corr.Disp. (-) Kg/cm2	f'c Horm Kg/cm2	an	Corre.Edad Kg/cm2	Promedio Kg/cm2	
Segunda Planta	Viga	Columna	Posterior	4-B	16	21.8	126	49	175	77	99.33	71.52	
			Central	3-B	16	22	130	50	180	80	101.93	73.39	
			Esquinera	1-A	16	22.2	132	50.3	182.3	81.7	104.53	0.72	75.26
	Lateral	C 2-3	16	28.2	144	52	196	92	182.48	0.72	131.38	73	
	Esquinera	A 1-2	16	28	140	51	191	89	179.88	0.72	129.51	130	
	Seccion	Eje	Tempe °C	Promedio Lecturas	f'c de la Grafica Kg/cm2	Dispercion Grafica	Corr.Disp. (+) Kg/cm2	Corr.Disp. (-) Kg/cm2	f'c Horm Kg/cm2	an	Corre.Edad Kg/cm2	Promedio Kg/cm2	
Tercera Planta	Viga	Columna	Posterior	4-B	16	20	209	61	270	148	75.95	54.68	
			Central	3-B	16	20.8	180	56	236	124	86.34	0.72	62.17
			Esquinera	1-A	16	22.6	240	62	302	178	109.73	0.72	79.00
	Lateral	C 2-3	15	25.6	179	57	236	122	148.70	0.72	107.06	65	
	Esquinera	A 1-2	15	30.2	183	57.3	240.3	125.7	208.46	0.72	150.09	129	

Tabla 4.2 Tabla de todos los valores de los ensayos esclerométricos

Fuente: propia

Como podemos observar el resultado del ensayo en vigas y columnas arrojo 6 valores diferentes de resistencia del hormigón por lo que se realizaron un ajuste en los valores para caracterizar a la mitad los datos del hormigón, realizando un promedio con los valores que más se acercan entre sí. A continuación, indicamos los nuevos valores en la siguiente tabla, los que se utilizaran para realizar los análisis en el software SAP 2000

Lecturas	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2	f'c kg/cm2	Promedio
1	121	130	129	126.67
2	73	65		69
3	153			153

Tabla 4.3 Promedio de los tres tipos de hormigón en la edificación.

Fuente: Propia

El resultado lo utilizamos según corresponda a los diferentes elementos estructurales en este caso utilizamos tres tipos de hormigón a utilizar para el análisis computacional.

4.2 RESULTADO DE LA ENCUESTA.

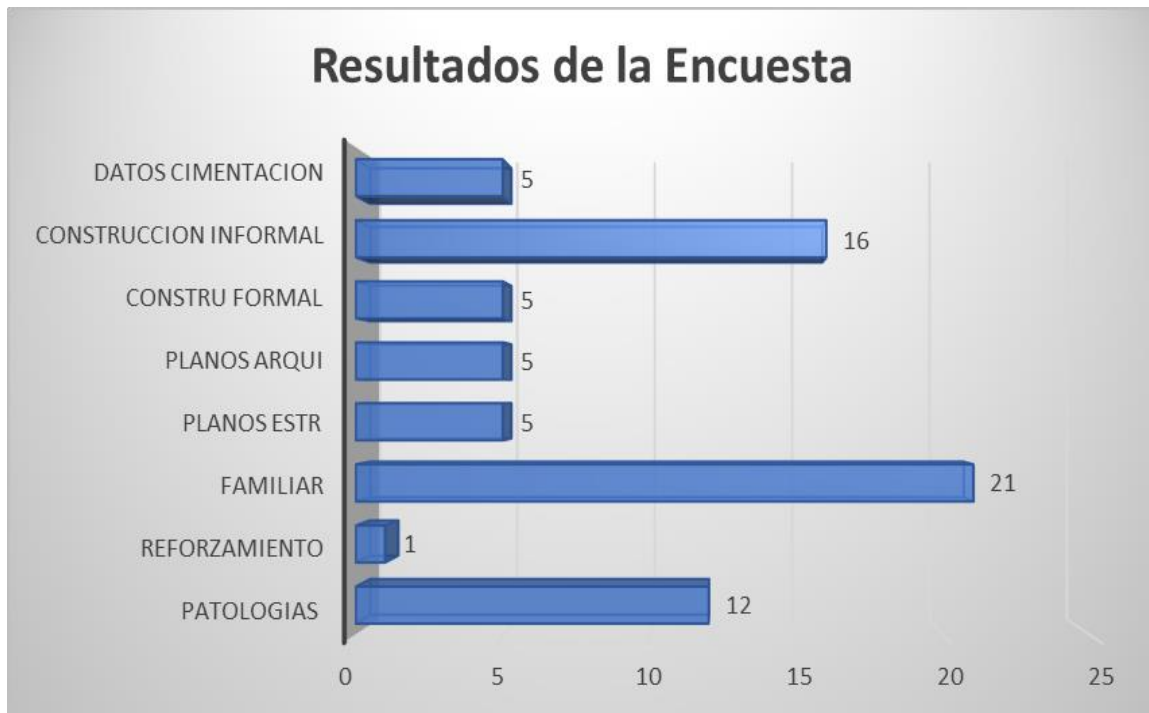


Tabla 4.4 Resultados de la entrevista

Fuente: Propia

Del resultado podemos concluir que el sector 4 del barrio Monjas -las Orquídeas es residencial y que el 75% de las edificaciones son de construcción informal, se dice informal a toda edificación que no cuenta con planos arquitectónicos, estructurales, que no han sido construidas bajo supervisión de un profesional de la construcción, encontramos que 57.14% de las edificaciones presentan patologías y que solo 23.80% de las familias entrevistadas presentan planos arquitectónicos y estructurales.

4.3 RESULTADOS DEL FORMULARIO DE EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA.

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

Planta

Elevación

DATOS DE LA EDIFICACIÓN:

Dirección: *Av. Matilde Delgado*

Nombre de la edificación: *S/A Familia Montulio Franco*

Sitio de referencia: *Frente de la Iglesia del Barrio*

Tipo de uso: Residencial

Año de construcción: *2002*

Fecha de evaluación: *26/07/2021*

Área Construida (m²):


Número pisos: *2*

DATOS DEL PROFESIONAL:

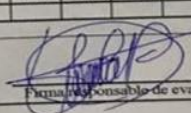
Nombre del evaluador: *Franisco Galles*

C.I. *8600324157*

Registro SINESECYT



TIPOLÓGIA 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 mampostería	S5								

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S<2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial			0.7	 Firma responsable de evaluación								
2.0<S<2.5	Media vulnerabilidad												
S>2.5	Baja vulnerabilidad												

OBSERVACIONES: *Presencia de Elforrescencios Garage.*

Figura 4.2 Formulario de evaluación visual rápida de vulnerabilidad sísmica

Fuente: (MIDUVI, 2016)

Para presentar los resultados del formulario de evaluación rápida tabulamos la información y la presentamos en un gráfico de pastel como lo indicamos a continuación:

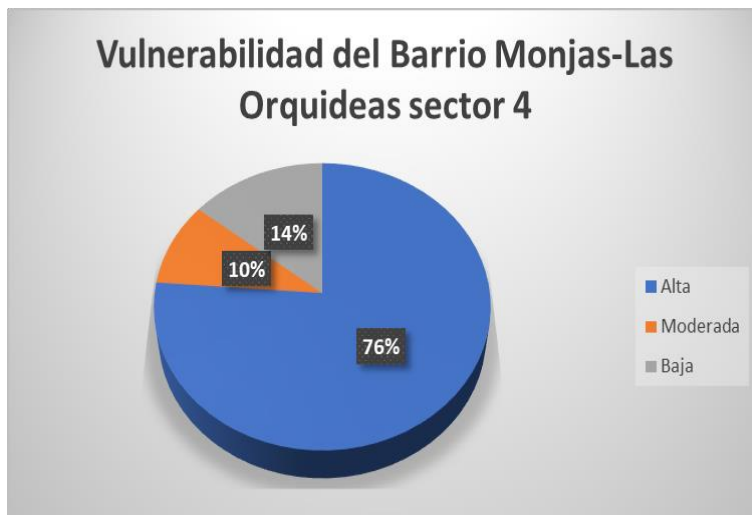


Figura 4.3 Resultados de la evaluación visual rápida vulnerabilidad sísmica

Fuente: Propia

La tabulación de los resultados nos da información importante y es que el 76% del alto porcentaje de construcciones informales de la zona evaluada, el 10% presenta vulnerabilidad moderada y solo el 14% de las edificaciones evaluadas presenta una baja vulnerabilidad. edificaciones evaluadas presenta un alto grado de vulnerabilidad, consecuencia de un

CAPÍTULO 5

5.1 ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL

5.1.1 MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

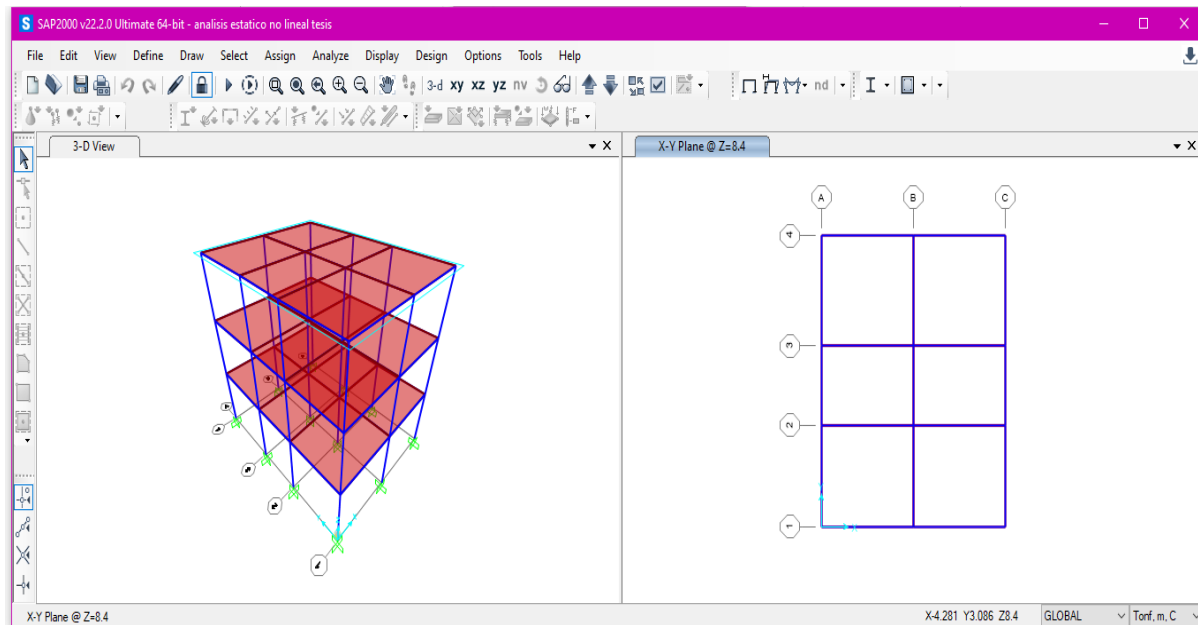


Figura 5.1 Modelado 3D de la estructura

Fuente: Propia

5.1.2 DEFINICIÓN DE MATERIALES

Para el análisis de la estructura tenemos tres tipos de hormigón

$f'c = 12.7 \text{ Mpa}$

$f'c = 6.9 \text{ Mpa}$

$f'c = 15.3 \text{ Mpa}$

Para el módulo de elasticidad del hormigón utilizamos la siguiente formula

$$Ec = 12100 * \sqrt{f'c} \text{ kg/cm}^2$$

$f_y \text{ del acero} = 4200 \text{ kg/cm}^2$

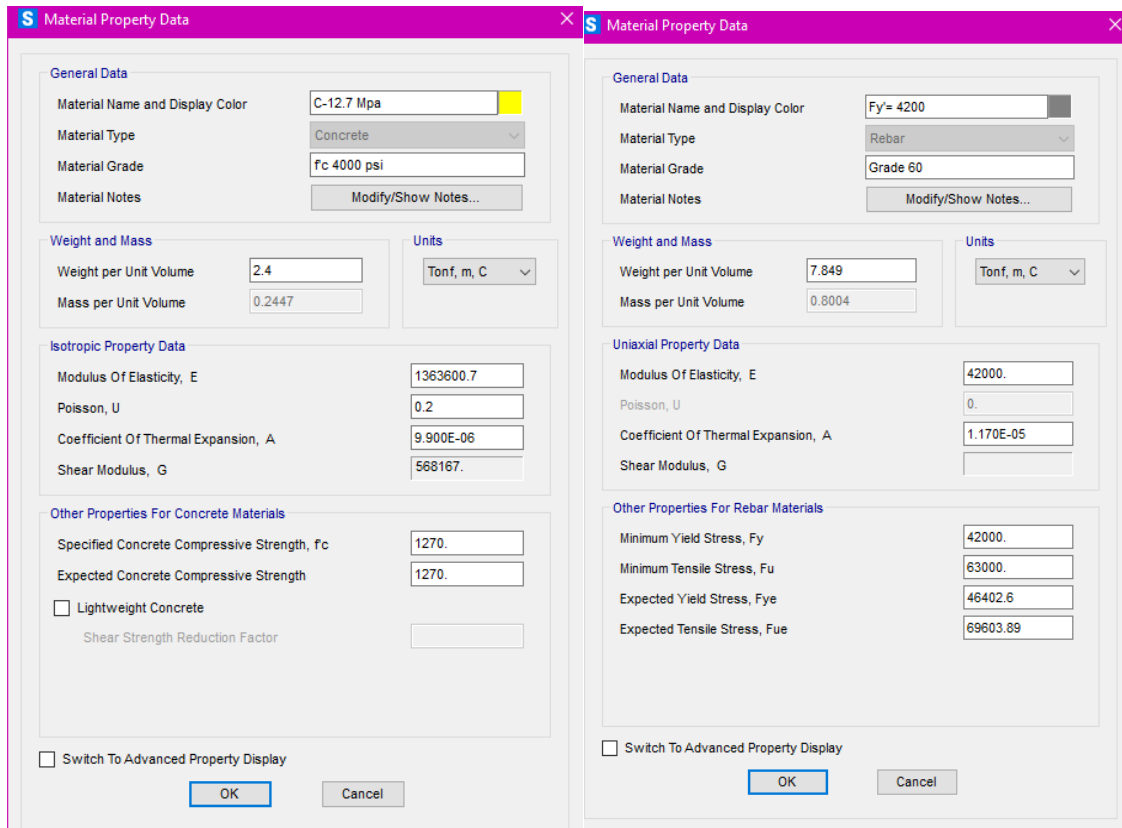


Figura 5.2 Definición de materiales

Fuente: Propia

5.1.3 DEFINICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.1.3.1 Elemento estructural Viga

Definimos las características de los elementos estructurales viga

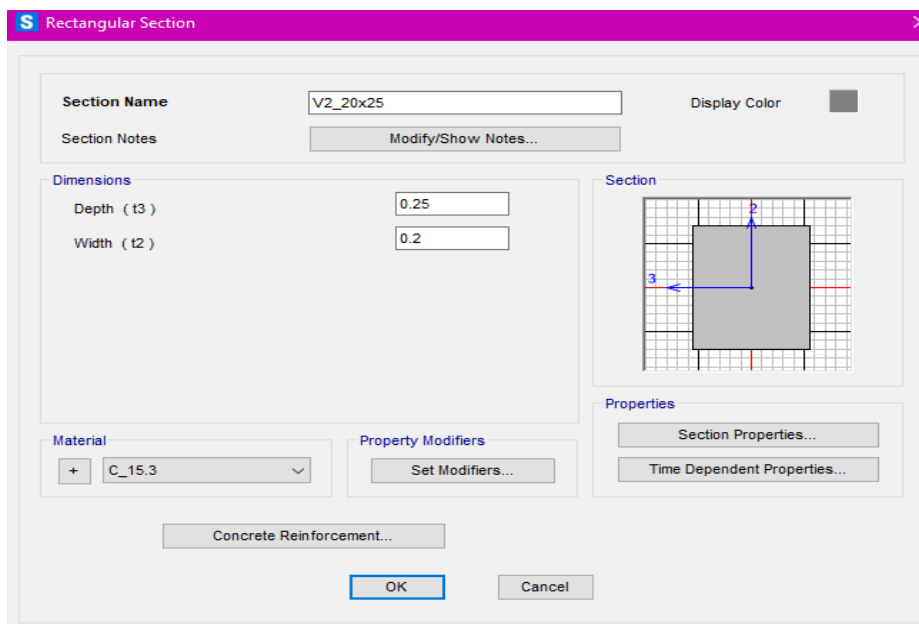


Figura 5.3 Características elemento estructural viga

Fuente: Propia

5.1.3.2 Elemento estructural Columna

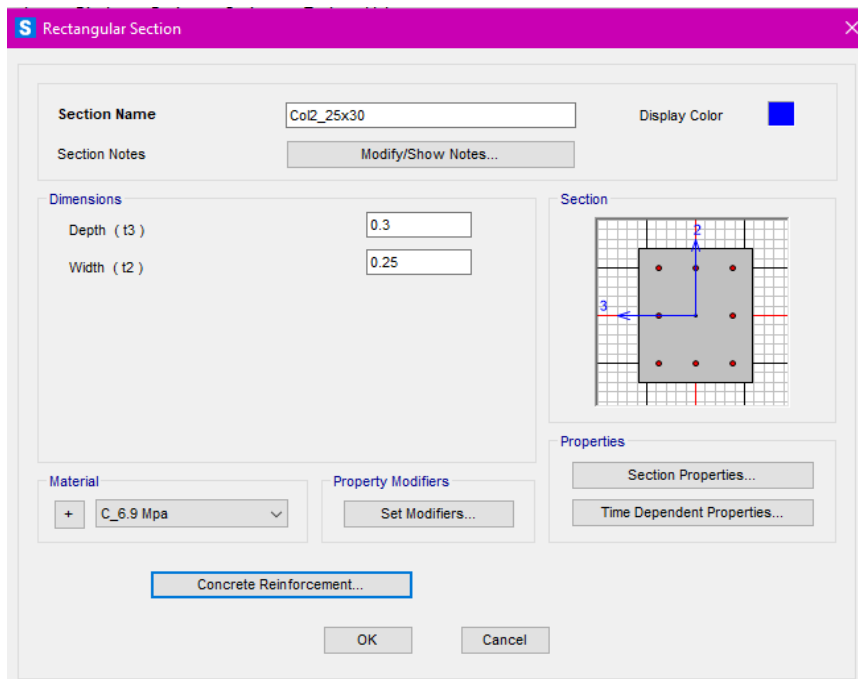


Figura 5.4 Características elemento estructural columna

Fuente: Propia

5.1.3.3 Agrietamiento en vigas.

En el siguiente recuadro colocamos un factor de agrietamiento de 1 en vigas, porque las vigas de la estructura son vigas banda

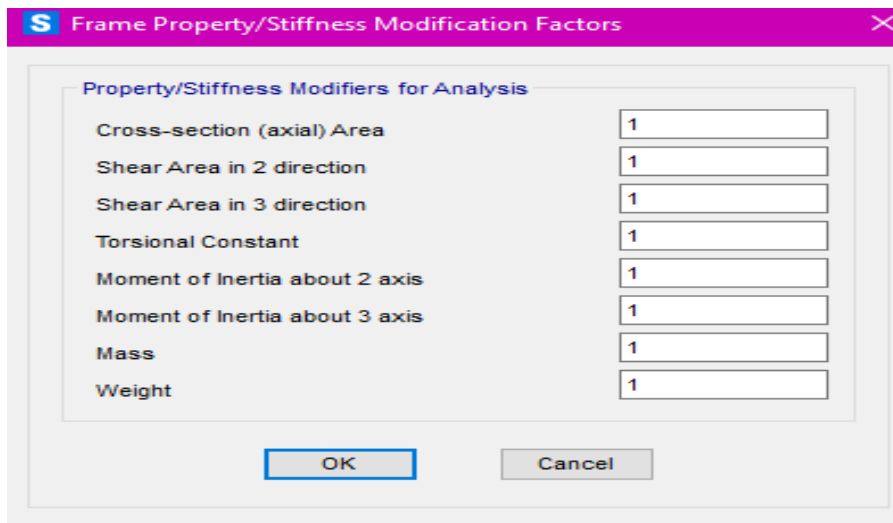


Figura 5.5 Agrietamientos en Vigas

Fuente: propia

5.1.3.4 Agrietamiento en columnas

Para el agrietamiento en columnas utilizamos un valor de 0.8 de acuerdo con la NEC-SE-DS (Cargas sísmicas)

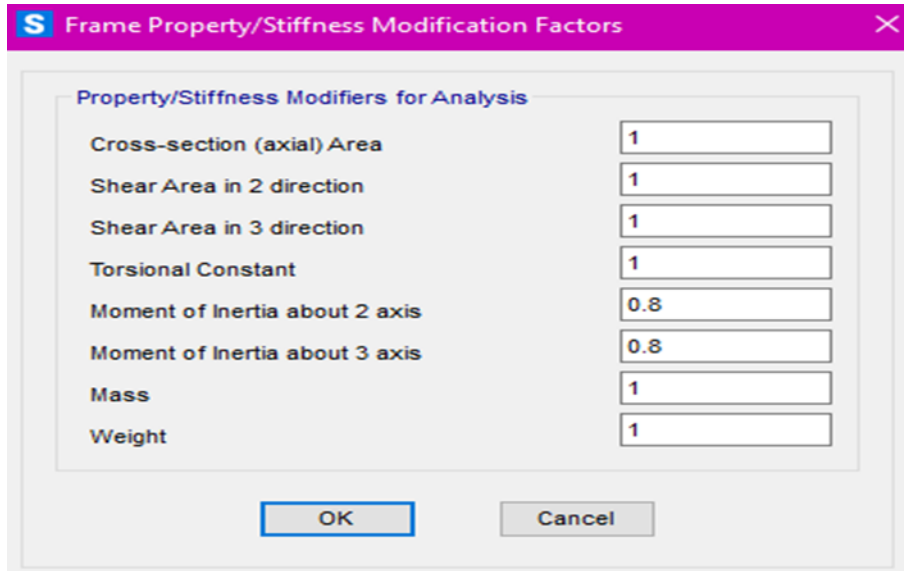


Figura 5.6 Agrietamientos en columnas

Fuente: propia

5.1.4 DEFINICIÓN DE PATRONES DE CARGA

Ingresamos los patrones de carga como recomienda la NEC_SE_CG 2015, sin tomar en consideración las cargas por viento, las cargas por nieve o ceniza

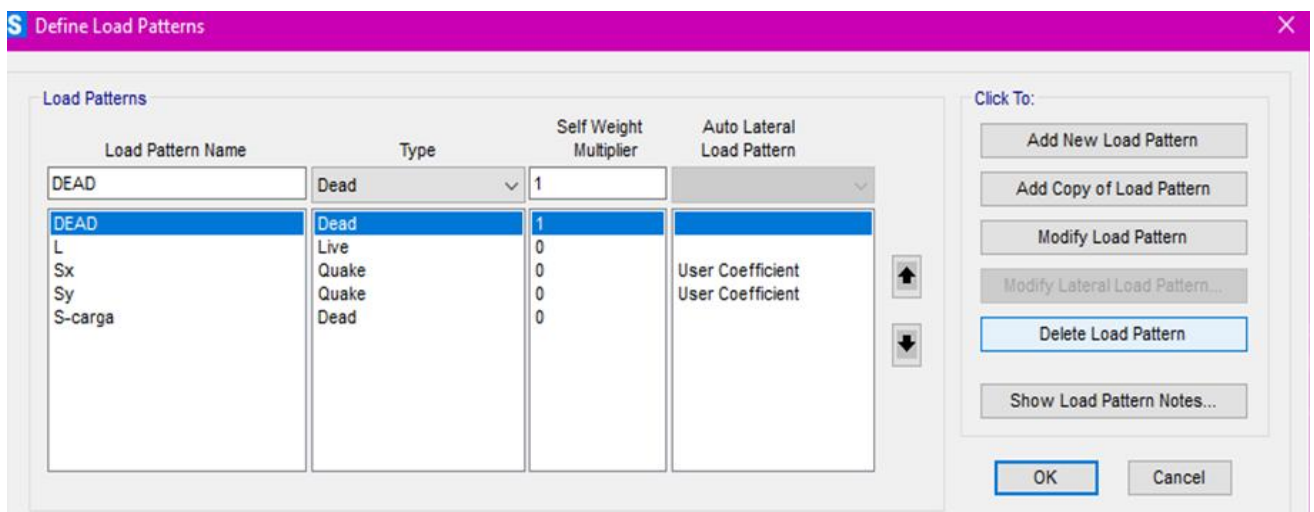


Figura 5.7 Patrones de carga

Fuente: propia

5.1.5 DEFINICIÓN CASOS DE CARGA

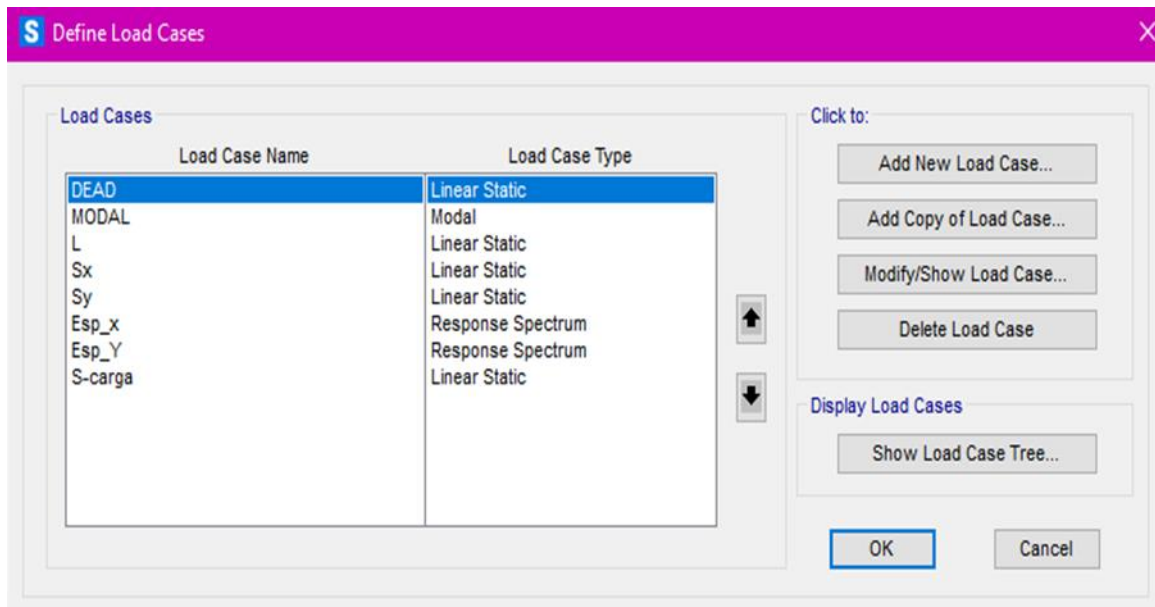


Figura 5.8 Definición de casos de carga

Fuente: Propia

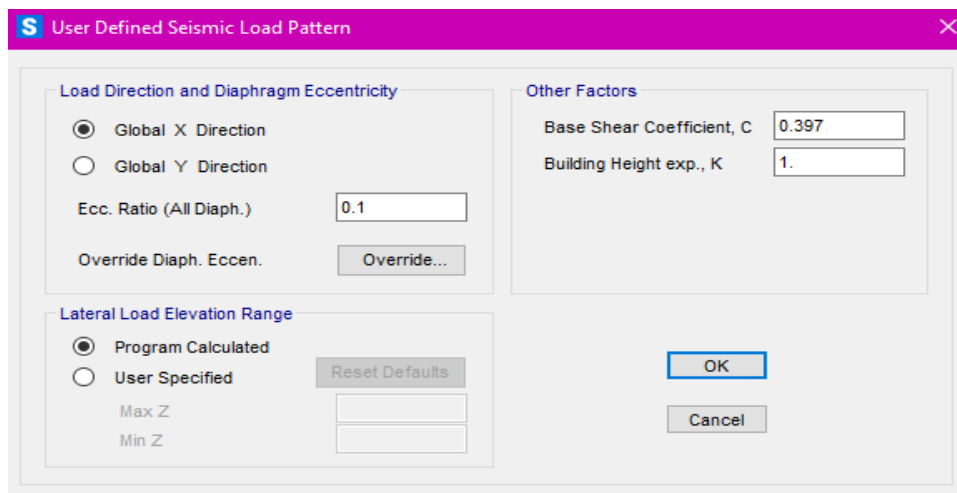


Figura 5.9 Coeficiente del cortante basal para sismo en X

Fuente: Propia

5.1.6 DEFINICIÓN COMBINACIONES DE CARGA

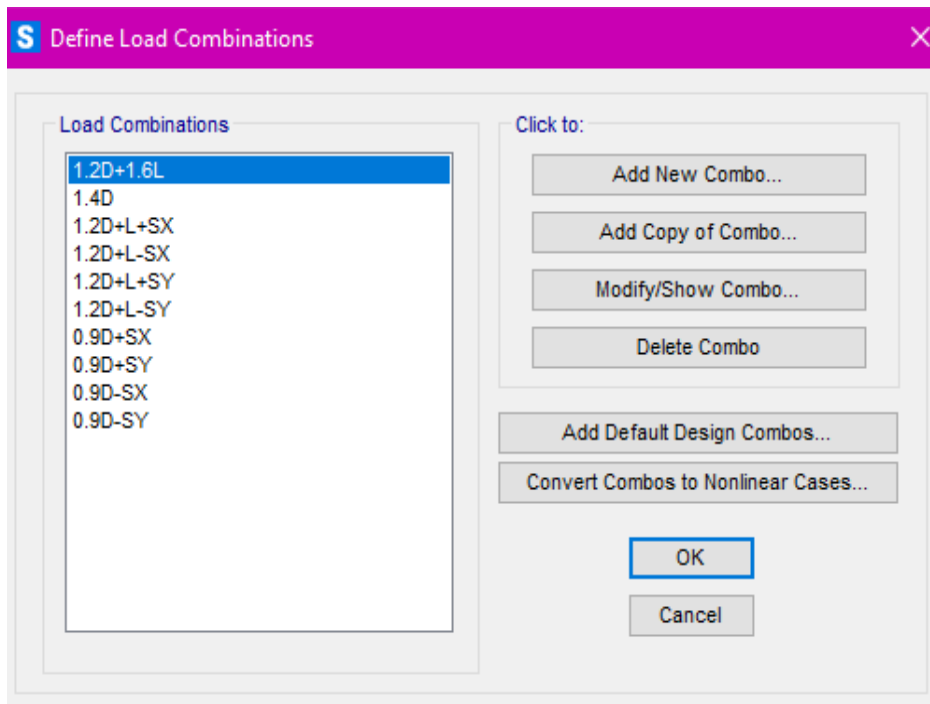


Figura 5.10 Definición combinaciones de carga

Fuente: Propia

5.1.7 DEFINICIÓN DE LA MASA

Participación de la masa al 100% para la carga muerta y la sobrecarga, el 25% para la carga viva de acuerdo con la Nec-2015

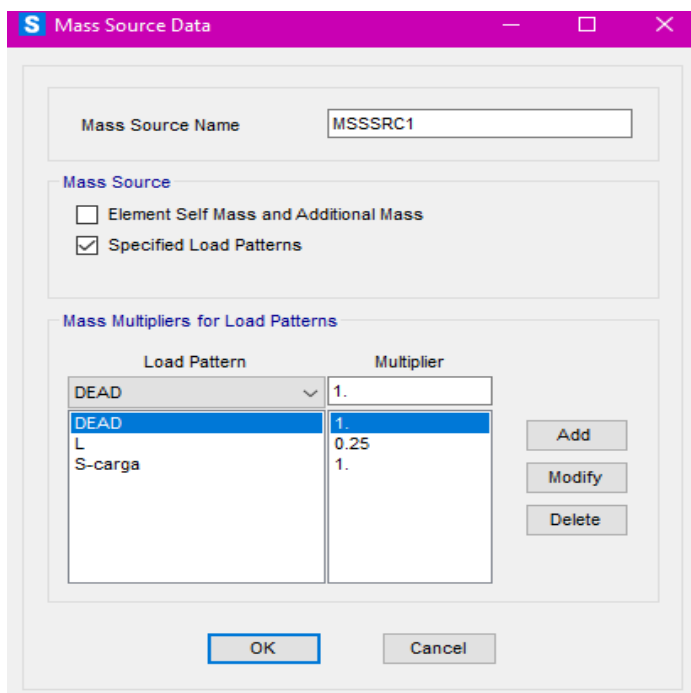


Figura 5.11 Definimos la participación de la masa

Fuente: Propia

5.1.8 DEFINICIÓN DE LA LOSA

Trabajamos con una losa tipo membrana, transformando el peralte de la losa alivianada de 20 cm en su equivalente a una losa maciza que es igual a 14.5 cm

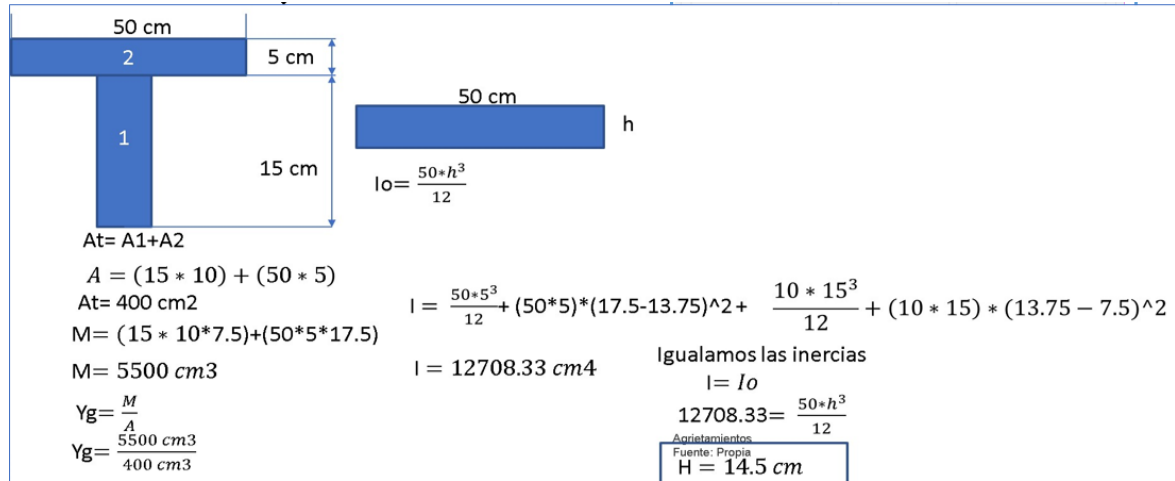


Figura 5.12 Calculo del peralte de una losa alivianada a su equivalente en losa maciza

Fuente: Propia

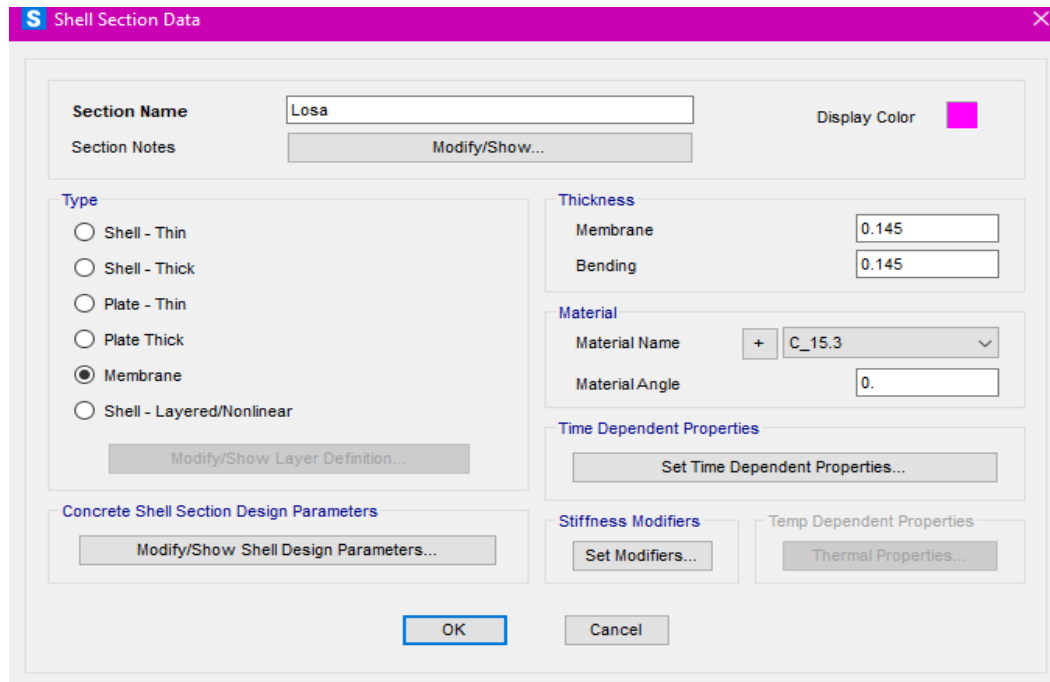


Figura 5.13 Losa tipo membrana.

Fuente: Propia

5.1.9 ASIGNACIÓN DE CARGAS

Asignamos la carga viva distribuida uniforme de acuerdo con la NEC-SE-CG, para viviendas trabajamos con un valor es de 200 kg/cm², el valor de la carga muerta de los elementos estructurales lo calcula el programa SAP-2000 y el valor de la sobrecarga de los elementos no estructurales lo calculamos con la ayuda de una hoja Excel, para nuestro caso el valor el valor es de 350 kg/cm²

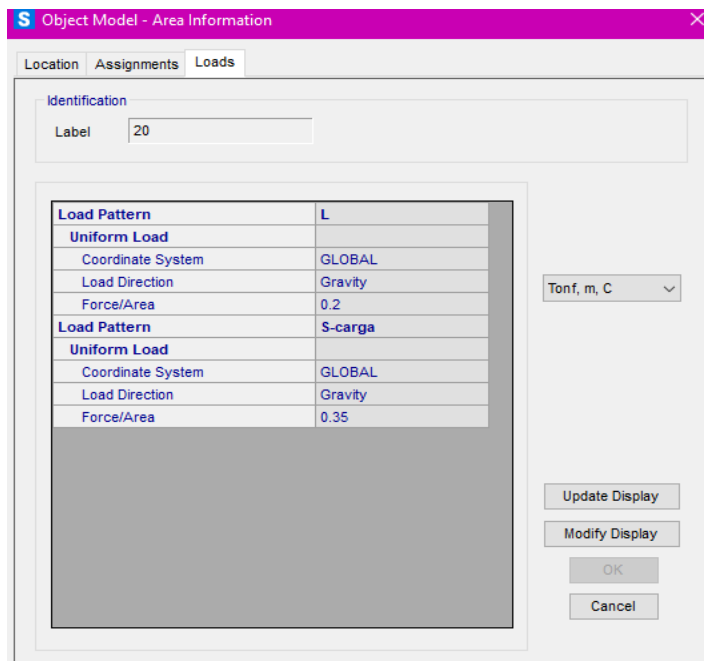


Figura 5.14 Carga viva y sobrecarga

Fuente: Propia

5.1.10 ASIGNACIÓN DE DIAFRAGMAS

Definimos los diafragmas de manera individual por piso

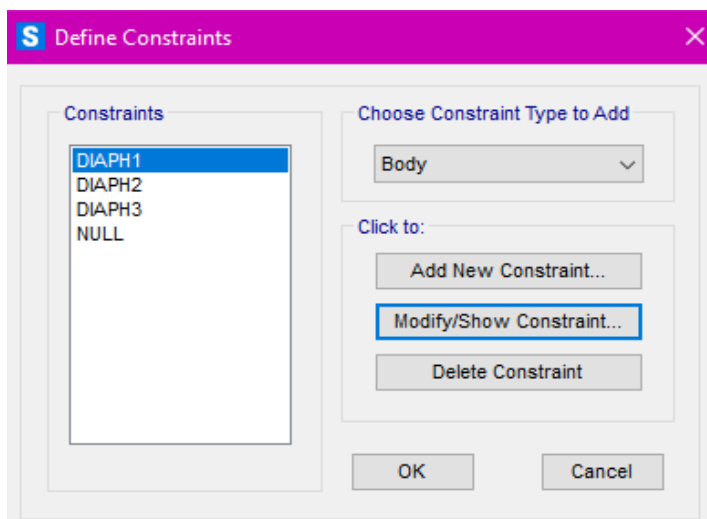


Figura 5.15 Asignación de diafragmas

Fuente: Propia

5.1.11 CONSTRUCCIÓN ESPECTRO DE RESPUESTA SÍSMICO

Construimos el espectro de respuesta sísmico en una de acuerdo con las características o zona de implantación de la edificación tomando en cuenta los coeficientes de irregularidad en planta como en elevación, se asignaron un valor de reducción de $R=3$ de acuerdo con la NEC_SE_DS de peligro sísmico correspondiente a sistemas estructurales de ductilidad limitada

FACTOR DE ZONA	Z	0.4
TIPO DE PERFIL SUELO	D	D
COEFICIENTES PERFIL DEL SUELO	Fa	1.2
	Fd	1.19
	Fs	1.28
FACTOR IMPORTANCIA	I	1
COEFI -IRREGUL-PLANTA	ϕ_p	1
COEFI-IRREGUL-ELEVA	ϕ_e	1
FACTOR DE REDUCCION	R	3
FACTOR-UBICA-GEOGRA	n	2.48
	r	1

Tabla 5.1 Valores para construir los espectros de respuesta

Fuente: Propia

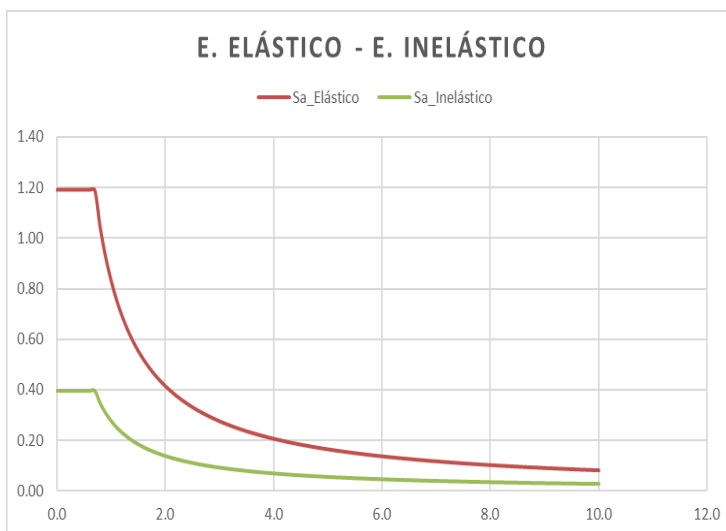


Figura 5.17 Espectro elástico e Inelástico de respuesta sísmica creado en Excel

Fuente: Propia

5.1.11.1 Espectro de respuesta elástico en SAP 2000

Para realizar el espectro de respuesta en SAP 2000 se guardaron los datos del Sa_ elástico en un block de notas para después exportarlos al SAP2000 y generar un nuevo espectro de respuesta sísmica como se lo puede evidenciar en la siguiente tabla

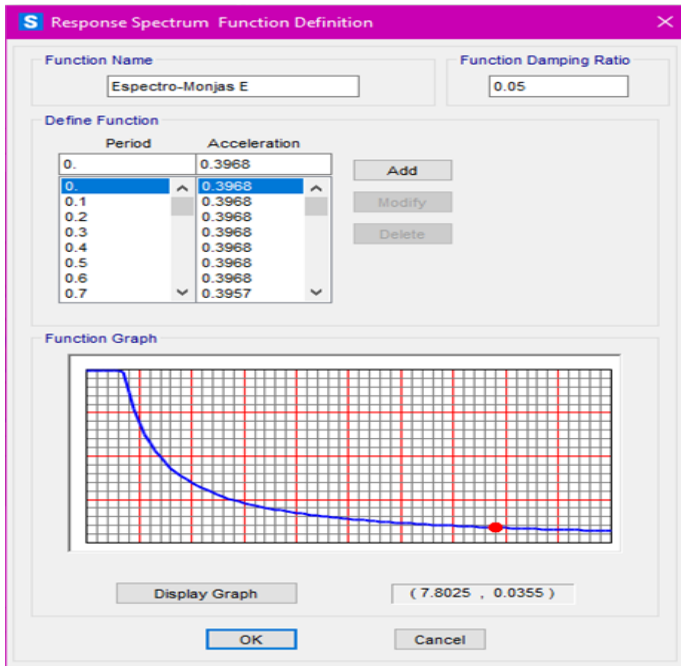


Figura 5.18 Espectro de respuesta sísmica SAP 2000

Fuente: Propia

5.1.12 CASOS DE CARGA ANALIZADOS

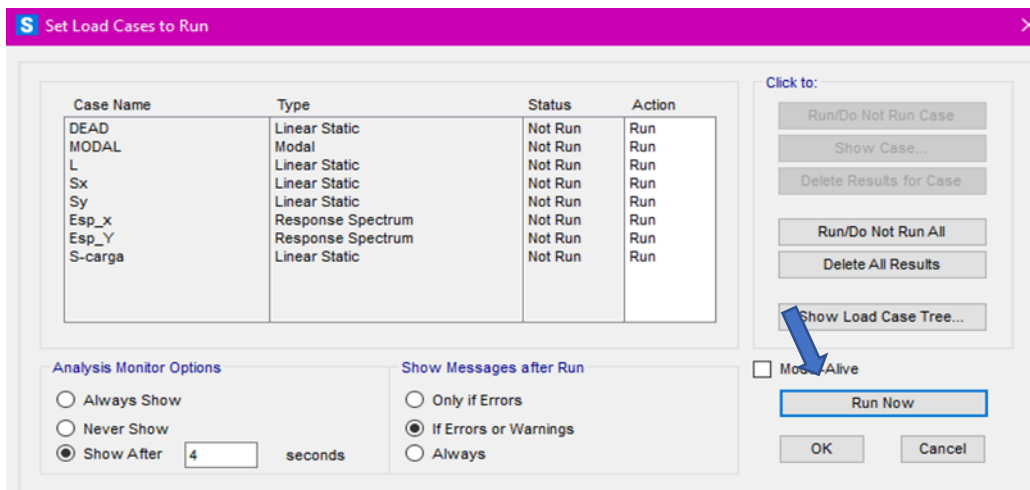


Figura 5.19 Casos de carga

Fuente: Propia

5.1.13 RESULTADOS ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL

Tabla de desplazamientos para calcular las derivas

TABLE: Joint Displacements						
Joint	OutputCa	CaseType	StepTy	StepNu	U1	U2
3	Sx	LinStatic			0	0
3	Sy	LinStatic			0	0
4	Sx	LinStatic			2.657668	0.000579
4	Sy	LinStatic			0.535622	3.877658
8	Sx	LinStatic			6.796802	0.001425
8	Sy	LinStatic			1.317757	9.376169
11	Sx	LinStatic			9.640803	0.001975
11	Sy	LinStatic			1.825511	12.876784

Tabla 5.2 Desplazamientos por efecto de sx y sy

Fuente: Propia

5.1.13.1 Deriva inelástica

Calculamos la deriva inelástica con la siguiente formula:

$$\Delta M = 0.75 * R * \Delta E$$

5.1.13.1.2 Derivas inelásticas

Como podemos observar no cumple con el 2% máximo de deriva inelástica que propone la "NEC_2015", tanto en la dirección de X como en dirección de Y

R	3	Despazamientos				Δ Inelástica			
		Altura	Nodo	U1	U2	ΔX	ΔY	ΔM=0.75*R*ΔE	ΔM=0.75*R*ΔE
280	11			9.640803	12.876784	0.010157146	0.012502196	0.023	0.028
280	8			6.796802	9.376169	0.014782621	0.019637539	0.033	0.044
280	4			2.657668	3.877658	0.009491671	0.013848779	0.021	0.031
0	3			0	0	0		0	0

Tabla 5.3 Tabla de deriva inelástica en X

Fuente: Propia

5.1.14 PERIODOS

5.1.14.1 Periodo calculado con la fórmula de la Nec-2015

hn =	8.4	m
T=Ct*hn^α		
Ct =	0.055	
α =	0.9	
T =	0.3968	seg

Tabla 5.4 Tabla del cálculo de periodo

Fuente: Propia

5.1.14.2 Periodo calculado con el software SAP 2000

T=0.9393 s

TABLE: Modal Participating Mass Ratios			
OutputCase	StepType	StepNum	Period
Text	Text	Unitless	Sec
MODAL	Mode	1	0.939335
MODAL	Mode	2	0.906736
MODAL	Mode	3	0.777453

Tabla 5.5 Periodo generado por el software SAP 2000

Fuente: Propia.

5.1.15 CORTANTES

5.1.15.1 Cortante basal cálculo manual

$$V = \left(\frac{ISa(Ta)}{I\emptyset p\emptyset e} W \right)$$

$$V = (0.490 * W)$$

$$V = (0.397 * 161.6953)$$

$$V = (64.19) \text{ tonf}$$

5.1.15.2 Cortante basal calculado por sap200

S Auto Seismic - User Coefficient									
File View Edit Format-Filter-Sort Select Options									
Units: As Noted								Auto Seismic - User Coefficient	
Filter:									
	LoadPat Text	Dir Text	PercentEcc Unitless	EccOverride	UserZ Yes/No	C Unitless	K Unitless	WeightUsed	BaseShear Tonf
▶	Sx	X	0.1	No	No	0.397	1	162.3184	64.4404
	Sy	Y	0.1	No	No	0.397	1	162.3184	64.4404

Tabla 5.6 Cortante basal

Fuente: Propia

5.1.16 PARTICIPACION MODAL

Como se puede observar la edificación en su primer modo de vibración traslacional se mueve sobre el eje Y y con el 84% de la participación de la masa, en el segundo modo se mueve sobre el eje X y el tercer modo rotacional con el 83% de participación de la masa.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios									
OutputCase	StepType	StepNum	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RZ	SumRZ
Text	Text	Unitless	Sec	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
MODAL	Mode	1	0.959505	7.002E-08	0.840319	7.002E-08	0.840319	7.088E-07	7.088E-07
MODAL	Mode	2	0.936144	0.823182	9.112E-08	0.823183	0.840319	0.001471	0.001471
MODAL	Mode	3	0.798527	0.001429	6.863E-07	0.824612	0.84032	0.833283	0.834755
MODAL	Mode	4	0.30649	9.137E-10	0.119039	0.824612	0.959359	8.295E-08	0.834755
MODAL	Mode	5	0.283189	0.128586	2.004E-09	0.953198	0.959359	0.000381	0.835136
MODAL	Mode	6	0.251077	0.000405	7.812E-08	0.953603	0.959359	0.121574	0.95671
MODAL	Mode	7	0.183877	6.494E-11	0.04064	0.953603	0.999999	2.101E-08	0.95671
MODAL	Mode	8	0.157251	0.045966	4.214E-10	0.999569	0.999999	0.000396	0.957106
MODAL	Mode	9	0.146162	0.000429	1.791E-08	0.999998	0.999999	0.042894	1

Tabla 5.7 Participación modal

Fuente: Propia

Analizando los modos de vibración de la edificación podemos darnos cuenta de que, los dos primeros modos son traslacionales y el tercer modo es rotacional, los resultados nos indican que para el primer modo la estructura se mueve en dirección del eje Y con un 84% de participación de la masa, y que para el segundo modo traslacional la estructura se mueve sobre el eje X con un 82% de participación de la masa

CAPÍTULO 6

6.1 ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL

6.1.1 TIPO DE HISTÉRESIS

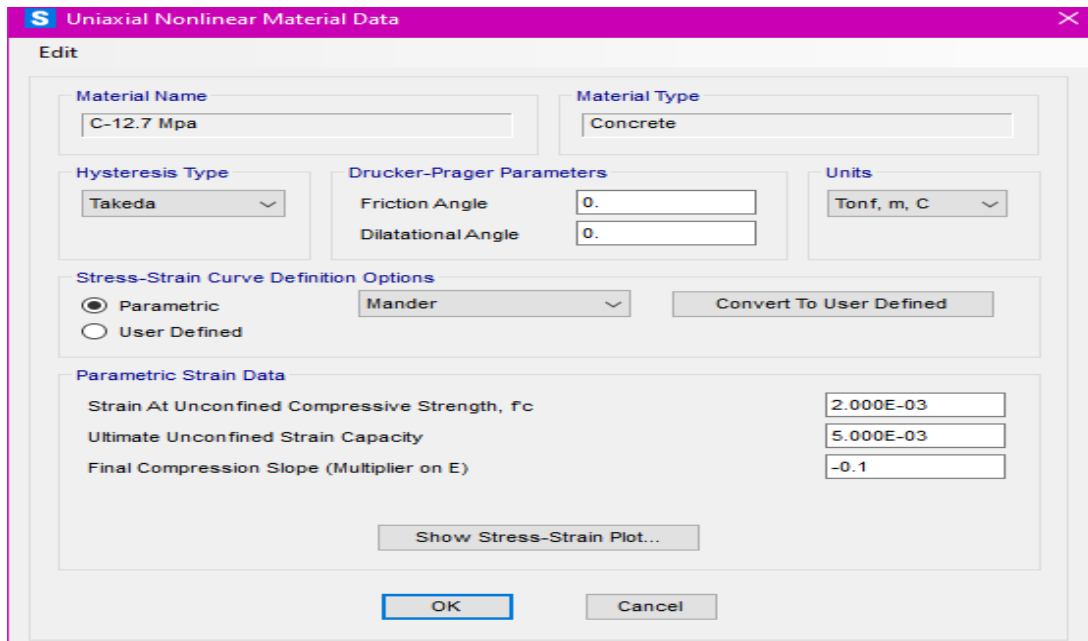


Figura 6.1 Tipo de histéresis para el análisis estático no lineal

Fuente: Propia

6.1.2 DEFINICIÓN DE PATRONES DE CARGA

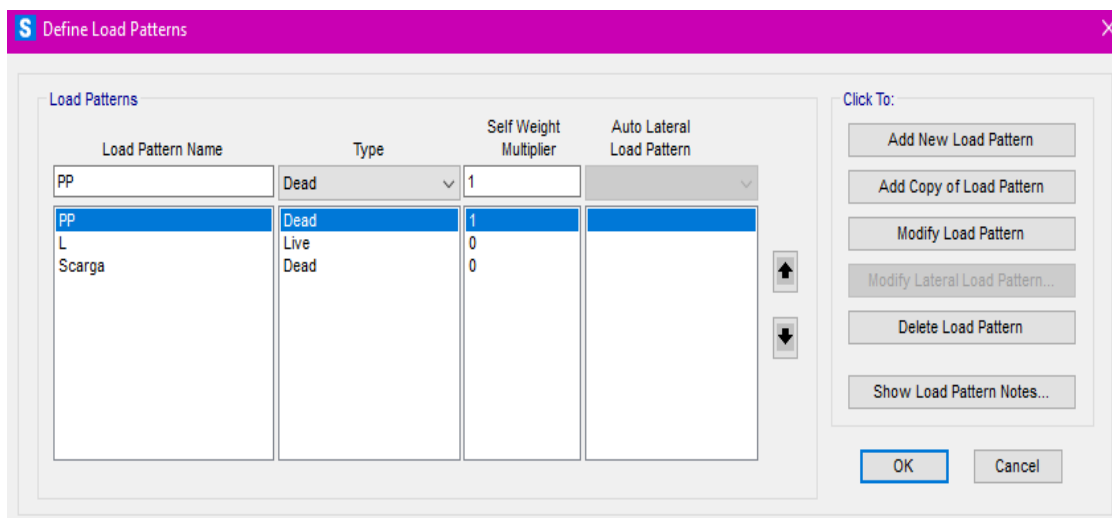


Figura 6.2 Definición de Patrones de carga

Fuente: Propia

6.1.3 DEFINICIÓN CASOS DE CARGA

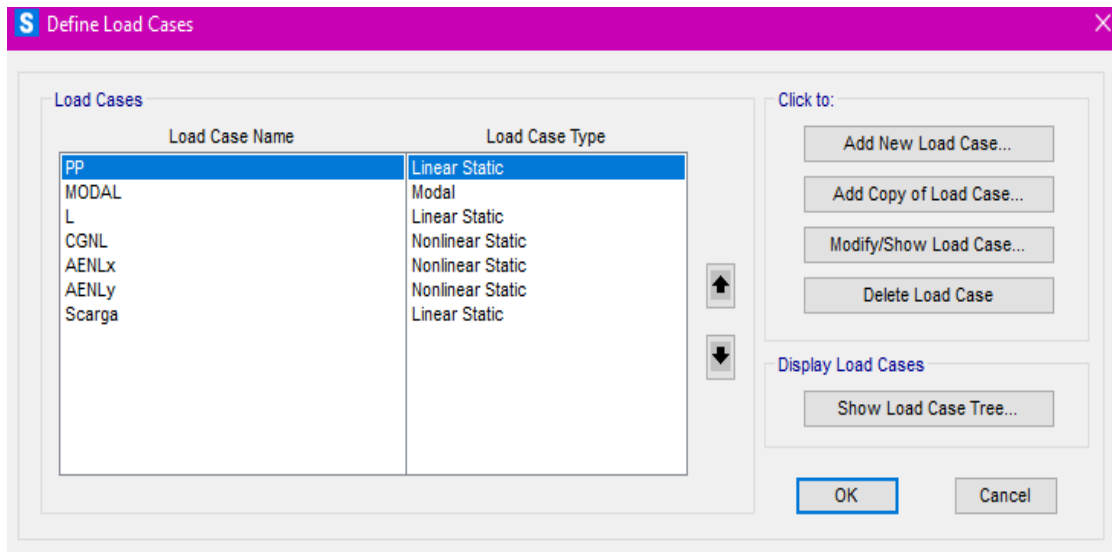


Figura 6.3 Definición casos de carga

Fuente: Propia

6.1.4 Definición casos de carga no lineal (cgnl)

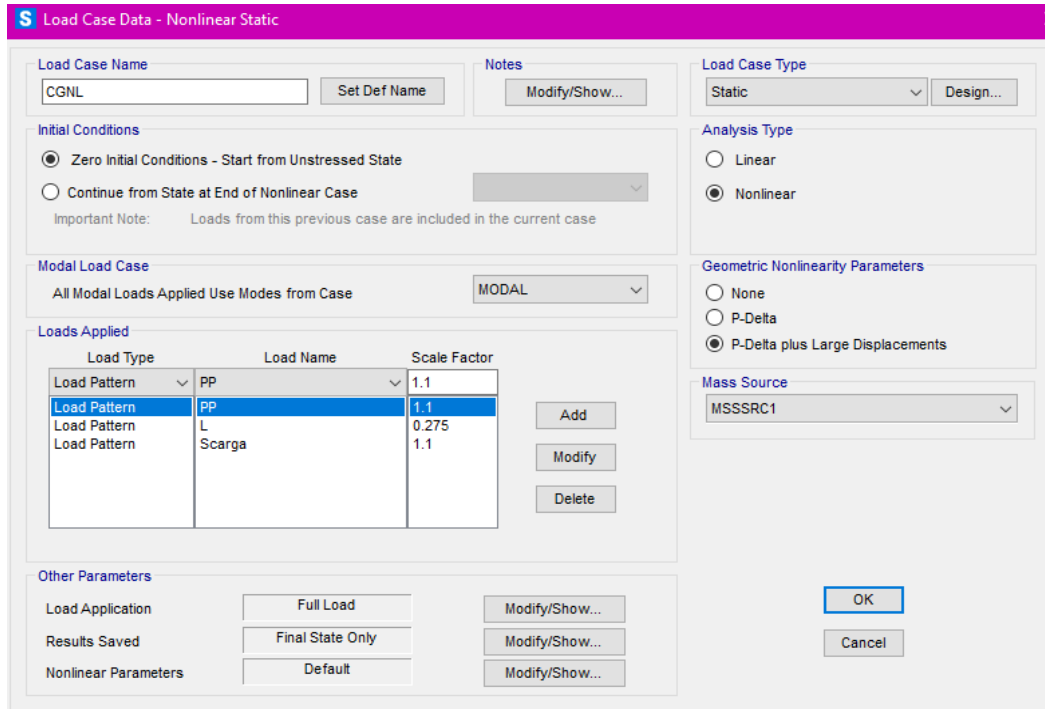


Figura 6.4 Definición caso de carga no lineal

Fuente: Propia.

6.1.5 Definición Pushover en la dirección X.

Load Case Data - Nonlinear Static

Load Case Name: AENLx [Set Def Name] [Modify/Show...]

Notes: [Modify/Show...]

Load Case Type: Static [Design...]

Initial Conditions:
 Zero Initial Conditions - Start from Unstressed State
 Continue from State at End of Nonlinear Case [CGNL]

Important Note: Loads from this previous case are included in the current case

Modal Load Case: All Modal Loads Applied Use Modes from Case [MODAL]

Loads Applied

Load Type	Load Name	Scale Factor
Mode	1	1.
Mode	1	1.

[Add] [Modify] [Delete]

Other Parameters:
Load Application: [Displ Control] [Modify/Show...]
Results Saved: [Multiple States] [Modify/Show...]
Nonlinear Parameters: [Default] [Modify/Show...]

[OK] [Cancel]

Figura 6.5 Caso de carga no lineal Pushover en x

Fuente: Propia

6.1.6 Control de análisis estático no lineal en X

Load Application Control for Nonlinear Static Analysis

Load Application Control:
 Full Load
 Displacement Control

Control Displacement:
 Use Conjugate Displacement
 Use Monitored Displacement
Load to a Monitored Displacement Magnitude of: [0.168]

Monitored Displacement:
 DOF [U2] at Joint [64]
 Generalized Displacement

Additional Controlled Displacements: [None] [Modify/Show...]

[OK] [Cancel]

Figura 6.6 Control de desplazamientos

Fuente: Propia

6.1.7 Definición Pushover en dirección de y

Figura 6.7 Caso de carga no lineal Pushover en Y

Fuente: Propia

6.1.8 Desplazamiento máximo

El desplazamiento límite de la edificación se calcula tomando un nudo de control en la parte más alta de la estructura, este nodo tiene que estar ubicado en el centro de masas de la edificación, existen diferentes métodos para calcular de acuerdo con la norma que se vaya a utilizar, por ejemplo:

Según la FEMA 356 podemos calcular con la siguiente expresión:

$$\delta t = CoC1C2C3Sa\left(\frac{T_e^2}{4\pi^2}\right)(g)$$

En nuestro caso, para nuestro análisis nos ayudamos de la norma NEC en donde manifiesta que para el desplazamiento objetivo se utiliza el 2% de la altura total y la calculamos con la siguiente expresión:

$$\delta_{max} = \frac{2 \cdot Ht}{100}$$

6.1.9 Calculo del desplazamiento máximo

$$\delta_{max} = \frac{2 \cdot Ht}{100}$$

$$\delta_{max} = \frac{2 \cdot 8.4}{100}$$

$$\delta_{max} = 0.168 \text{ m}$$

6.1.10 Control de análisis estático no lineal en X

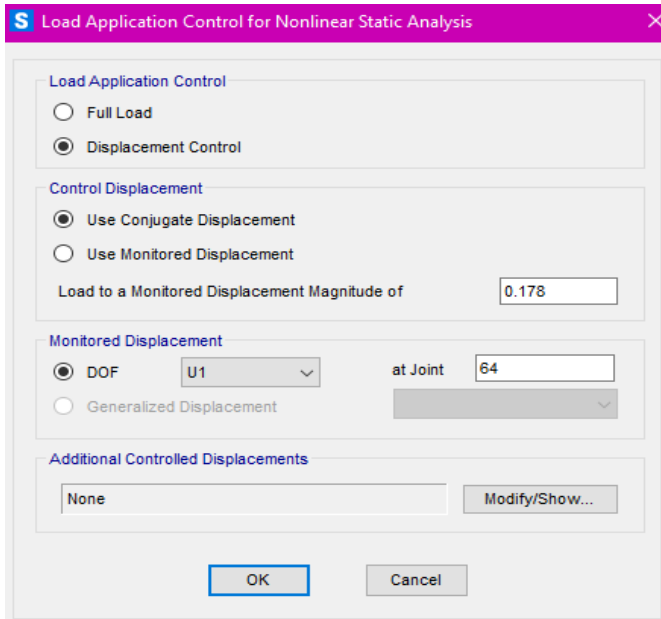


Figura 6.8 Control de desplazamientos

Fuente: Propia

6.1.11 ASIGNACIÓN DE LA MASA

Participación del 100% del peso propio de la estructura, el 25% de la carga viva y el 100% de la sobrecarga

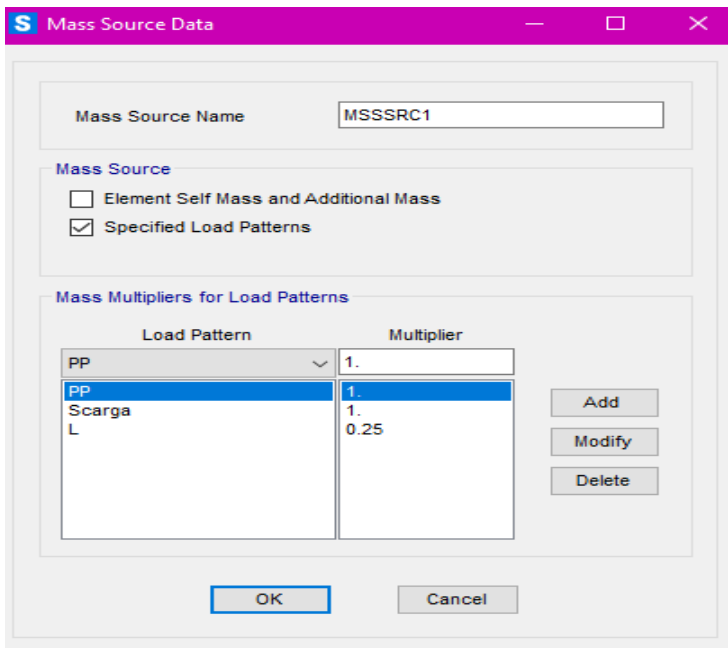


Figura 6.9 Asignación de la masa

Fuente: Propia

6.1.12 ASIGNACIÓN DE RÓTULAS PLÁSTICAS

Las rotulas plásticas la asignamos al 5% y al 95% de la longitud total de la viga, de igual manera asignamos las rotulas plásticas a las columnas al 5% y 95% de su longitud

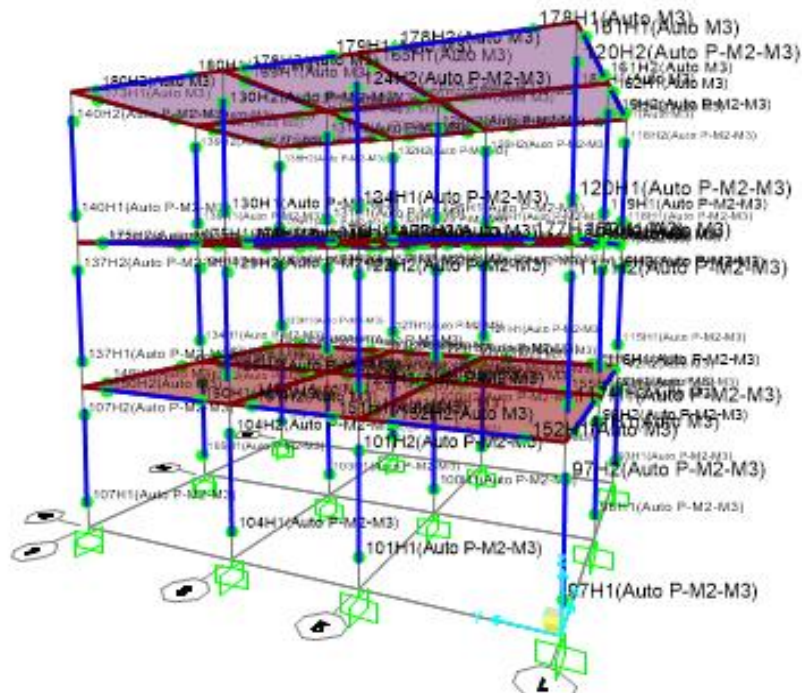


Figura 6.10 Edificio con rótulas plásticas

Fuente: Propia

6.1.12 ESPECTRO DE RESPUESTA INELÁSTICO EN SAP 2000

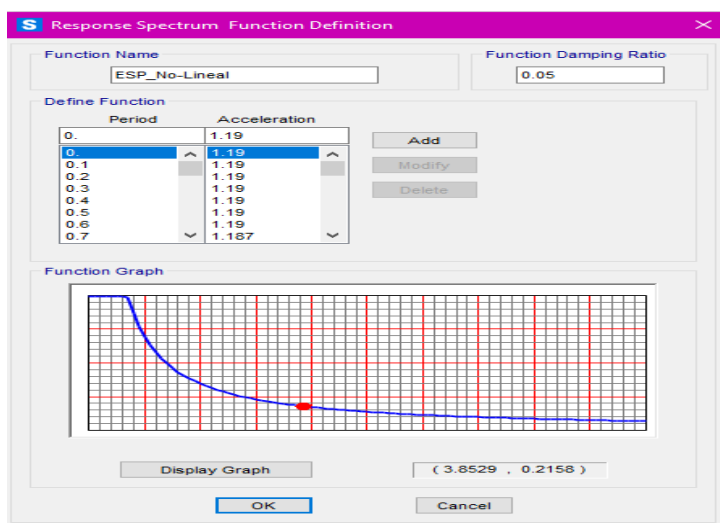


Figura 6.11 Espectro de respuesta Inelástico. R= 1

Fuente: Propia

Para el espectro de respuesta inelástico utilizamos un factor de reducción $R=1$, porque necesitamos averiguar la actuación de la estructura cuando el sismo afecta con el 100% de su fuerza

6.2 RESULTADOS ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL

6.2.1 GRÁFICA DE CORTANTE EN LA BASE VS DESPLAZAMIENTO EN X

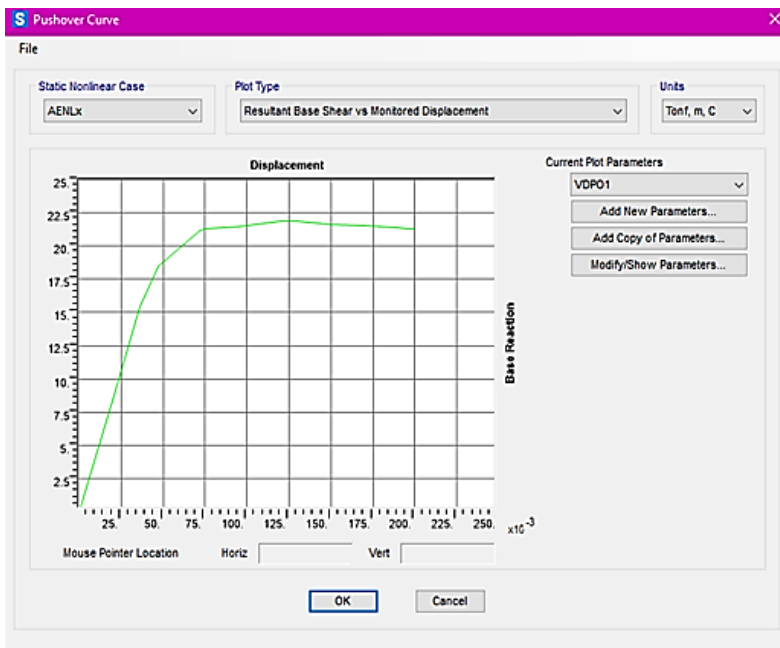


Figura 6.12 Gráfica cortante vs desplazamiento

Fuente: Propia

6.2.2 GRÁFICA CURVA DE CAPACIDAD Y CURVA DE DEMANDA X

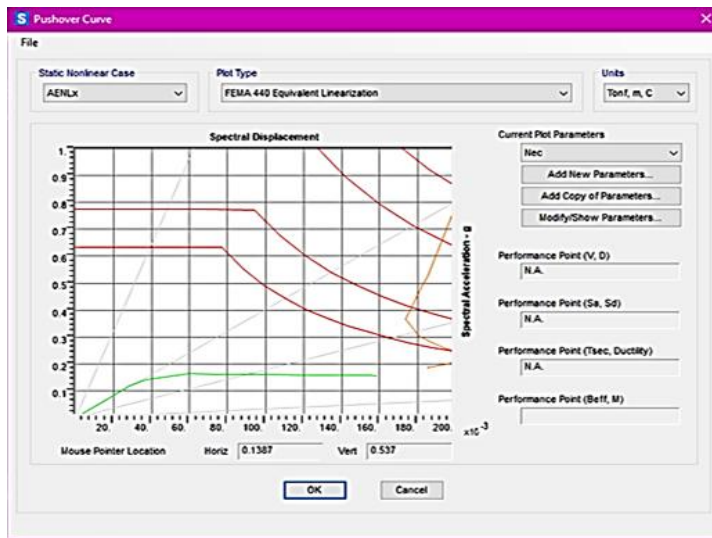


Figura 6.13 Curva de capacidad Y curva de demanda en la dirección x

Fuente: Propia

En esta grafica podemos observar que la curva de capacidad con la curva de demanda no se cruza por lo tanto no existe punto de control, lo que quiere decir que la estructura colapsa antes de que se choquen las curvas

6.2.3 GRÁFICA DE CORTANTE EN LA BASE VS DESPLAZAMIENTO EN Y

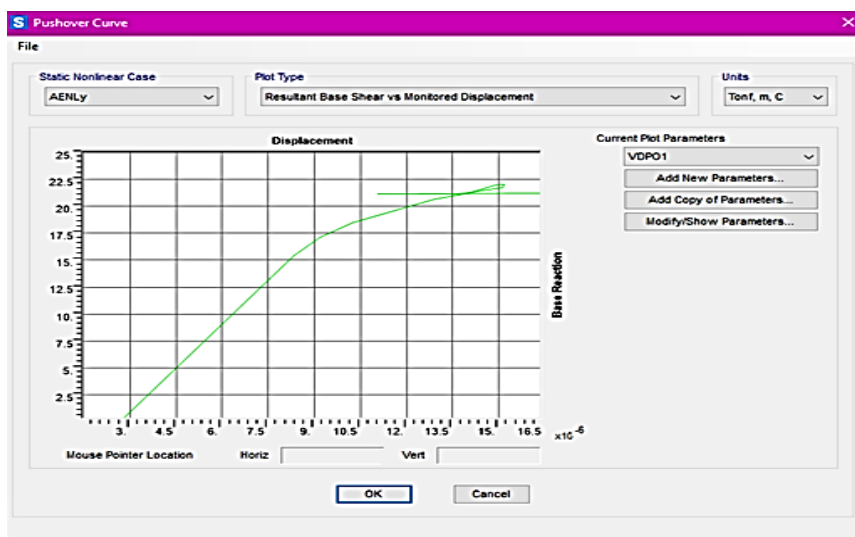


Figura 6.14 Gráfica de cortante vs desplazamiento

Fuente: Propia

6.2.4 GRÁFICA CURVA DE CAPACIDAD Y CURVA DE DEMANDA Y

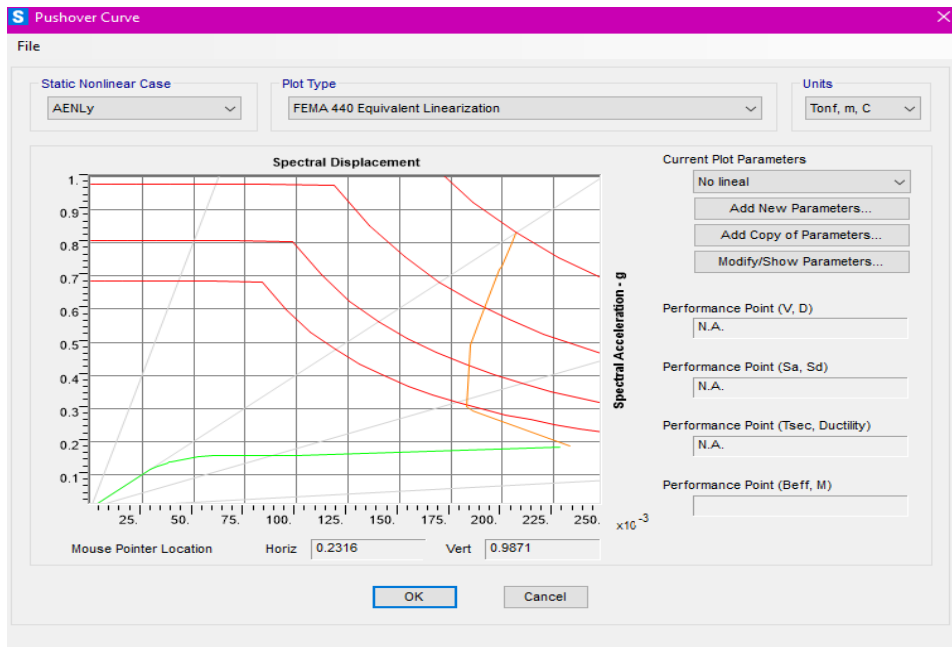


Figura 6.15 Curva de demanda y curva de capacidad en la dirección Y

Fuente: Propia.

De igual manera esta grafica podemos observar que la curva de capacidad con la curva de demanda no se cruza por lo tanto no existe punto de control, lo que quiere decir que la estructura no llega al rango inelástico

6.3 ANÁLISIS DE FORMACIÓN DE RÓTULAS PLÁSTICAS

6.3.1 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ

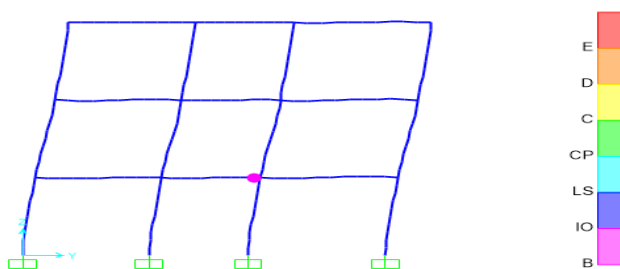


Figura 6.16 Paso 3 formación de rótulas

Fuente: Propia

6.3.2 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ

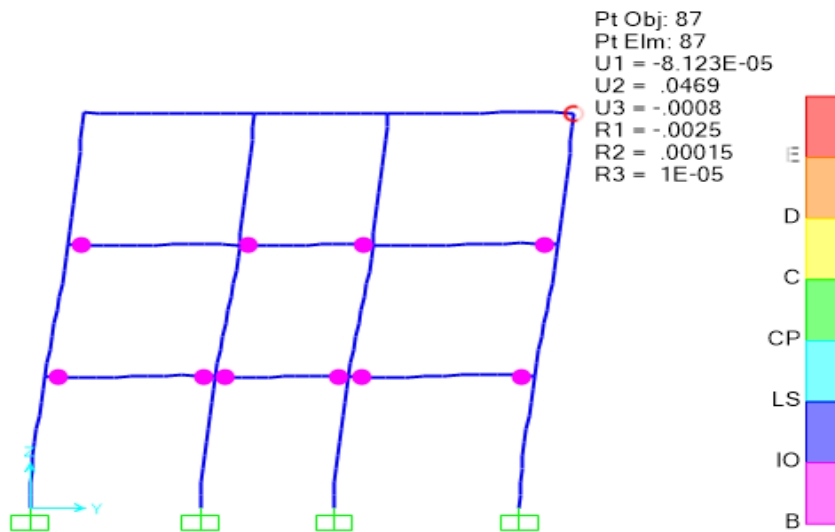


Figura 6.17 Paso 3 formación rótulas plásticas

Fuente: Propia

Como podemos observar en el paso tres se forman rotulas plásticas en las vigas y de acuerdo con la gráfica de colores nos encontramos en operación inmediata (IO) con un desplazamiento de 4.69 cm

6.3.3 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ

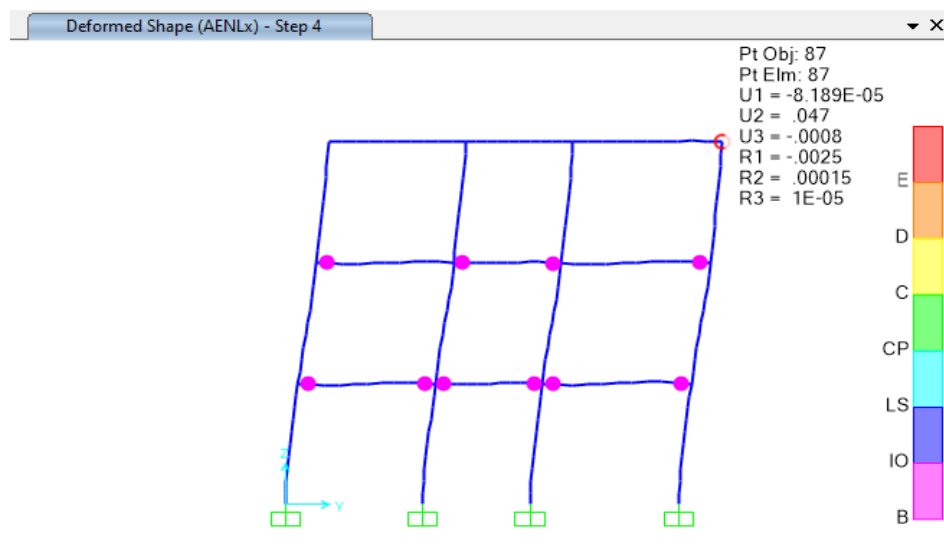


Figura 6.18 Paso 4 formación de rótulas plásticas.

fuentes: Propia

en el paso cuatro se forman rotulas plasticas en las columnas, pero todavía seguimos en (IO) con un desplazamiento de 7.1 cm.

6.3.4 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ

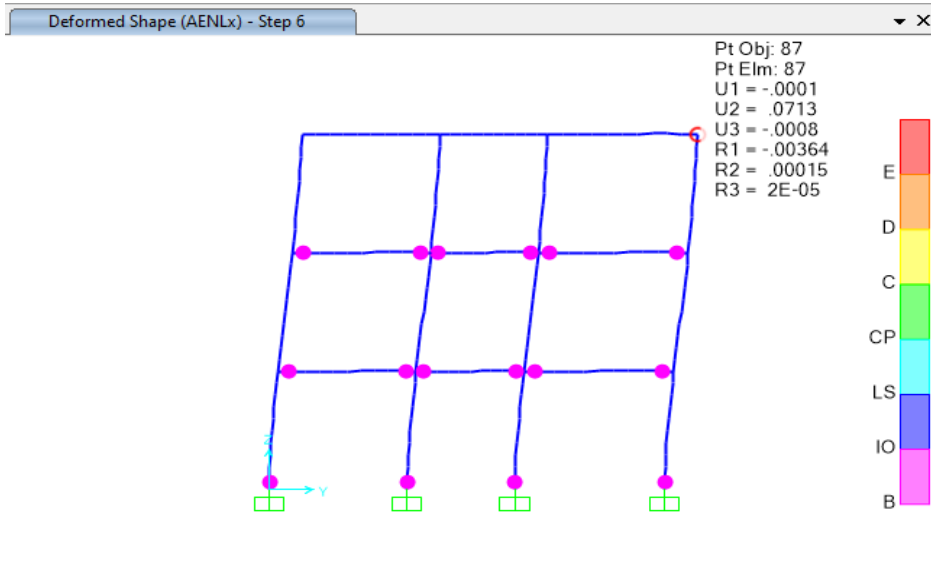


Figura 6.19 Paso 6 formación de rotulas plástica.

Fuente: Propia.

Como se observa en el paso 6 se crean rotulas plásticas en la base de las columnas en 7.1 cm de desplazamiento

6.3.5 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ

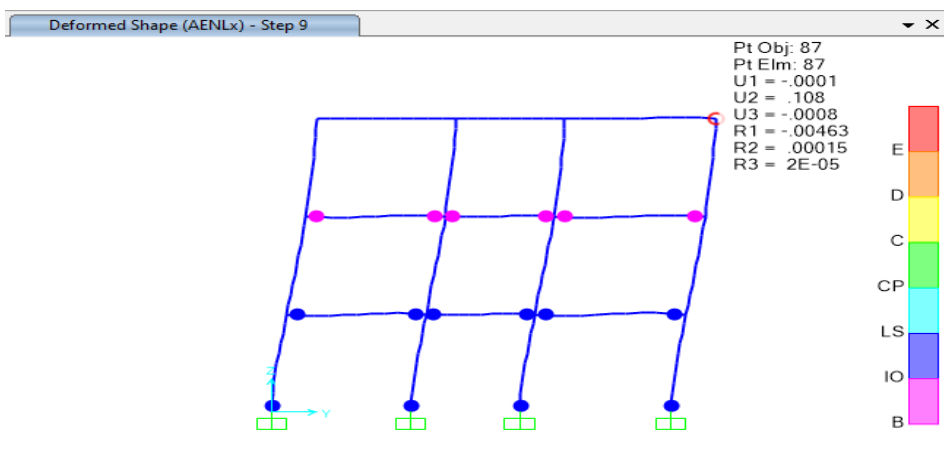


Figura 6.20 Paso 9 formación rotulas plásticas

Fuente: Propia

En el paso nueve pasamos al nivel de seguridad de vida (LS), se forman rotulas plásticas en la base de las columnas y en las vigas de la primera planta cuando la estructura se ha desplazado 10.8 cm

6.3.6 ANÁLISIS DEL PÓRTICO EN LA DIRECCIÓN YZ

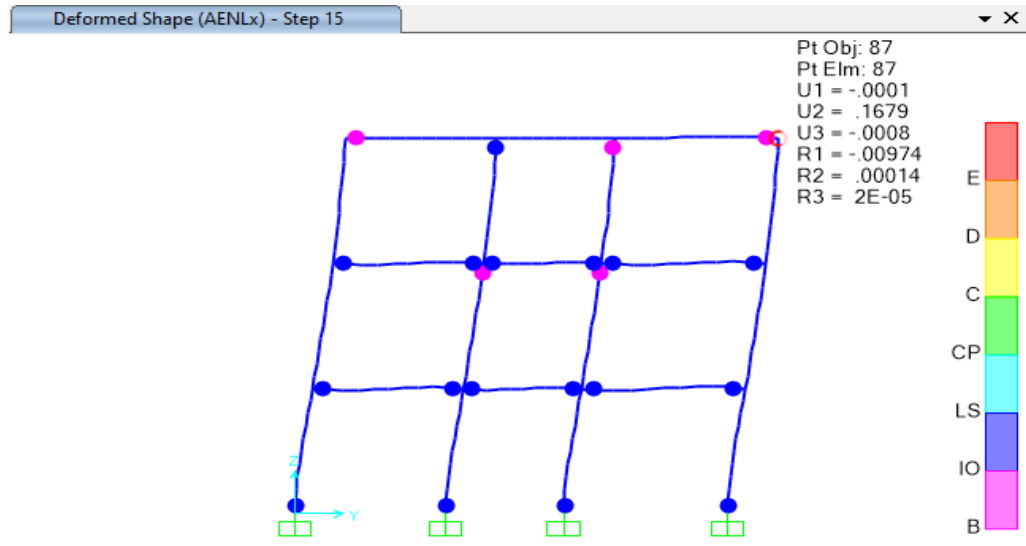
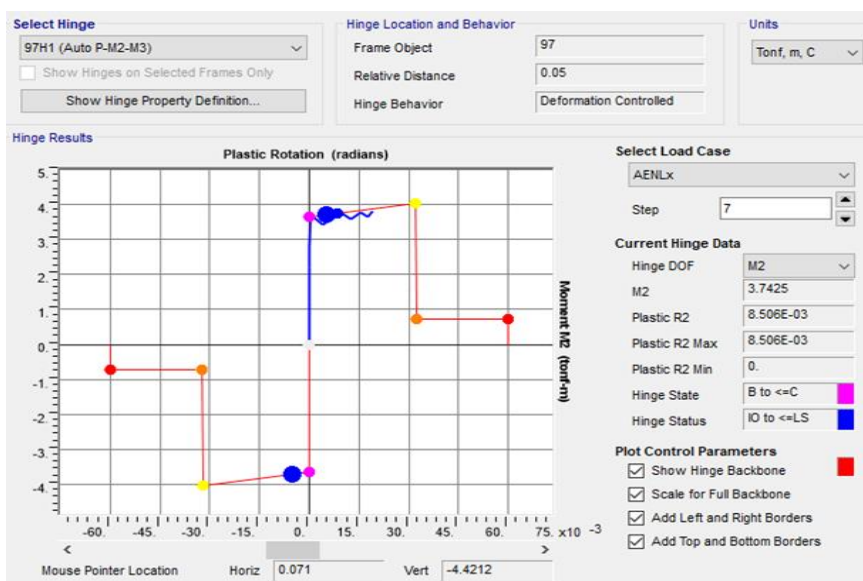


Figura 6.21 Paso 15 formación rotulas plásticas

Fuente: Propia

En el paso 15 la estructura colapsa según se observa en la formación de las rotulas amarillas con un desplazamiento de 16.79 cm

6.4 ANÁLISIS EN LA RÓTULA



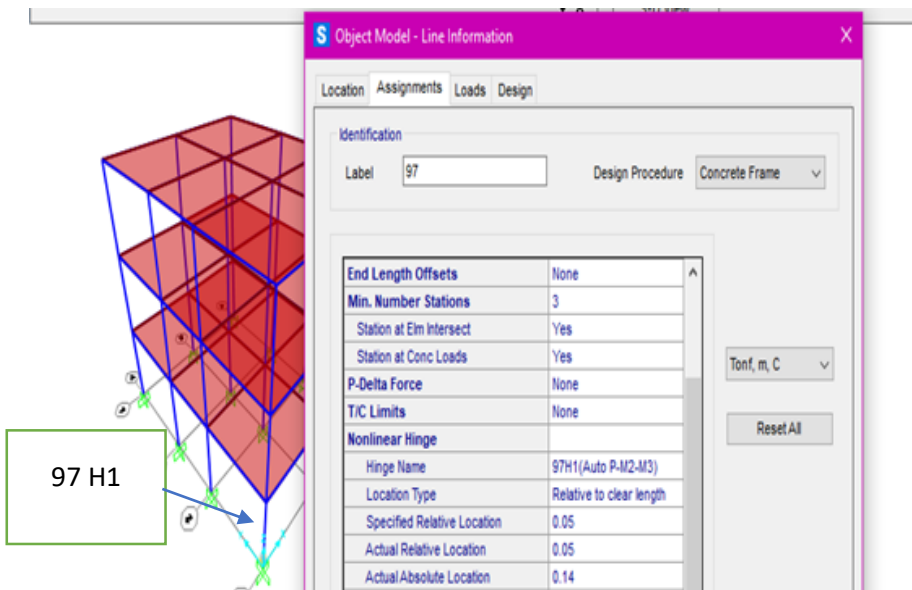


Figura 6.22 Análisis de la Rotula

Fuente: Propia

En la rótula que se forma en la columna podemos observar que la estructura no llega al rango inelástico antes de pasar a ese estado la edificación presenta daños considerables.

De todas la rotulas que se forman para este análisis se toma la rótula de la columna de la primera planta porque si esta falla

CAPITULO 7

7.1 CONCLUSIONES

- De la valoración visual rápida de vulnerabilidad sísmica determinamos que el 76 % corresponden a edificaciones con vulnerabilidad alta el 14% corresponden a edificaciones de vulnerabilidad baja y 10% Vulnerabilidad moderada
- De la recopilación de datos de la entrevista se concluye que todas las personas cuentan con un plano arquitectónico y un plano estructural pues así le exige la ordenanza municipal para construir, pero la gran mayoría opta por realizar el trabajo con mano de obra no especializada lo que incrementa la vulnerabilidad de la edificación
- La presencia de patologías que se visualizó en las vigas y columnas de la edificación fue un preámbulo para determinar que el hormigón con que se construyó no alcanzaría el valor mínimo indicado en la norma, y es así como se confirmó al realizar los ensayos no destructivo con el esclerómetro que el valor máximo alcanzado para las vigas fue de 153 kg/cm² y en Columnas 127 kg/cm².
- La vulnerabilidad sísmica es un factor que se puede minimizar porque depende de la geometría de la estructura, de la estabilidad del suelo, de su entorno y de realizar un correcto diseño sismo resistente, así como también de un riguroso proceso constructivo por un profesional que garantice la calidad de los materiales
- Otro factor importante que se evidencio en las columnas es que no contaban con el área de sección transversal mínima requerida por la norma que es 900 cm², así como utilizar vigas banda en zonas con un valor de $Z = V$
- Al ejecutar el análisis estático lineal el periodo de la edificación nos da un valor alto de $t = 0.95$ s para una edificación de tres pisos, no cumplen con las derivas máximas permisibles pues superan el 2% permitido por la NEC-2015

- Al realizar el análisis Pushover la curva de capacidad y la curva de demanda no se intersecan por lo que no existe un punto de control de los desplazamientos, lo que quiere decir que la estructura colapsa antes de pasar a la zona inelástica como así lo evidencia el análisis en la columna

CAPITULO 8

8.1 RECOMENDACIONES

- El principal problema en la ciudad de Quito es la construcción informal por lo que se recomienda campañas de concientización, para que la gente conozca de lo peligroso que es que una persona no capacitada construya su casa.
- Recomendamos que los municipios del seguimiento a los permisos de construcción que otorgan, pues es ahí donde por ahorrarse dinero el dueño del inmueble busca construir sin la supervisión de un profesional experto en el área.
- En Ecuador no es obligatorio, pero se debería pedir cuando se adquiriera un edificio un análisis pushover para conocer su capacidad de respuesta ante un sismo de moderada magnitud.

Bibliografía

(s.f.).

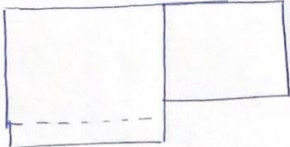
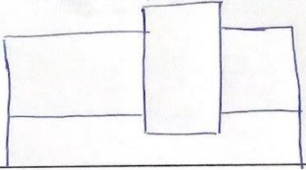

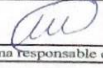
- Aguiar, R. (2013). MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE QUITO. En R. Aguiar. Quito, Ecuador: Centro de Investigaciones Científicas. Universidad de Fuerzas Armadas ESPE Av. Gral Rumiñahui s/n Valle de los Chillos, Ecuador. Obtenido de [file:///C:/Users/melany/Downloads/2013_lib_raguiar_1%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/melany/Downloads/2013_lib_raguiar_1%20(1).pdf)
- Cabrera, J. (6 de Agosto de 2018). *Espectros específicos de desplazamiento para la zona urbana de la ciudad de Quito a partir de ecuaciones empíricas.* [Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional, Quito. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17095/1/T-UCE-0011-ICF-059.pdf>
- Celi. (2018). Obtenido de <https://andresceballos2019.wixsite.com/inicio/post/derivadas>
- Celi, P. S. (2018). VULNERABILIDAD SÍSMICA DE QUITO ECUADOR, FASE I: CURVAS DE CAPACIDAD DE LAS TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES, PROYECTO GEM - SARA. Recuperado el 23 de Octubre de 2017, de <https://www.revistapuce.edu.ec/index.php/revpuce/article/view/130/233>
- Chávez, B. (mayo de 2016). *EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS EDIFICACIONES DE LA CIUDAD DE QUITO – ECUADOR Y RIESGO DE PÉRDIDA.* [Tesis de master en Ingeniería estructural, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio Institucional, Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/16537/1/CD-7202.pdf>
- Chicaiza, M. (2017). *Modelo de exposición y mapa de vulnerabilidad de distrito metropolitano de Quito.* [Tesis de ingeniería civil. Repositorio Institucional, Quito. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17352/2/CD-7851.pdf>
- Dominguez, M. (2014). Períodos de vibración de las edificaciones. *Revista de arquitectura e ingeniería*, 8, 1-13.
- Fernandez, C. S. (NOVIEMBRE de 2013). *PATOLOGIA Y REHABILITACION EN CONSTRUCCION* . Obtenido de <https://www.patologiasconstruccion.net/2013/11/resistencia-del-hormigon-mediante-esclerometro-o-indice-de-rebote-1/#>
- GARCIA, j. R. (2015). *EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES EN CONCRETO REFORZADO MEDIANTE ANALISIS DINAMICO NO LINEAL*. Obtenido de <https://www.plagios.org/wp-content/uploads/2019/04/Anexo-3.-Jose%CC%81-Rau%CC%81-Rinco%CC%81n-Garci%CC%81a-2015.pdf>
- GOMEZ PRADO, W. (19 de Mayo de 2014). "EVALUACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA DE CENTROS DE SALUD DEL DISTRITO DE AYACUCHO". Obtenido de <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/241/TP%20-%20UNH%20CIVIL%200025.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guevara, N. (2006). *Evaluación de la capacidad estructural del edificio de la biblioteca de las ingenierías y arquitectura, utilizando analisis estatico no lineal.* [Tesis de ingeniería civil, Universidad del Salvador]. Repositorio Institucional, San Salvador. Obtenido de [http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4522/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20capacidad%20estructural%20del%20edificio%20de%20la%20Biblioteca%20de%20las%20Ingenier%C3%ADas%20y%20arquitectura,%20utilizandoan%C3%A1lisis%20est%C3%A1tico%20no%20lineal%20\(Pushover\).pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/4522/1/Evaluaci%C3%B3n%20de%20la%20capacidad%20estructural%20del%20edificio%20de%20la%20Biblioteca%20de%20las%20Ingenier%C3%ADas%20y%20arquitectura,%20utilizandoan%C3%A1lisis%20est%C3%A1tico%20no%20lineal%20(Pushover).pdf)

- Jose Daniel Benjamin Hernandez, S. A. (2011). Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de hormigón armado. *Ciencia y sociedad*, 21.
- Lagos, P. (2015). "ESTUDIO DE LOS REGISTROS SÍSMICOS EXISTENTES EN EL ECUADOR, CASO RED SÍSMICA DEL AUSTRO Y SU INCIDENCIA EN EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD Y DESEMPEÑO SÍSMICO DE EDIFICIOS DE MEDIANA ALTURA"[Tesis de Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato. Repositorio Institucional, Ambato. Obtenido de file:///C:/Users/melany/Downloads/Tesis%20880%20-%20Lagos%20Saltos%20Paola%20Nathaly.pdf
- Mexicano, S. G. (2 de Octubre de 2017). *Gobierno de Mexico*. Obtenido de Gobierno de Mexico: <https://www.gob.mx/sgm/es/articulos/sismos-causas-caracteristicas-e-impactos?idiom=es>
- MIDUVI. (2016). Guía práctica para la evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras de conformidad con la Nec.
- Moran, J. (2016). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA FEMA -154 PARA LA EVALUACIÓN DE DAÑOS ESTRUCTURALES EN EDIFICACIONES LUEGO DE UN EVENTO SÍSMICO*. [Tesis de Ingeniería Civil, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional, Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/16706>
- Naya, V. A. (2010). *EL RIESGO SÍSMICO EN QUITO: ANÁLISIS Y SIMULACIONES*. [Tesis de master 2, Université Nice Sophia Antipolis]. Repositorio Institucional. Obtenido de https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers11-12/010053328.pdf
- NEC. (2015). Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/GUIA-5-EVALUACION-Y-REHABILITACION1.pdf>
- NEC_SE_DS. (2015). Peligro sísmico parte 2. Dirección de Comunicación Social, MIDUVI. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-DS-Peligro-S%C3%ADsmico-parte-2.pdf>
- NEC_SE_RE. (2015). Rehabilitación sísmica de estructuras. Dirección de Comunicación Social, MIDUVI. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-DS-Peligro-S%C3%ADsmico-parte-1.pdf>
- NEC-SE-DS. (2015). Peligro sísmico parte 1. Dirección de Comunicación Social, MIDUVI. Obtenido de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/NEC-SE-DS.pdf>
- Ortiz, O. (2013). *Algunas consideraciones respecto de los efectos de los modos superiores en estructuras aporricadas*. [Tesis de master en estructuras, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio Institucional, Quito. Obtenido de file:///C:/Users/melany/Downloads/CD-5194%20(1).pdf
- Parra, H. (2016 de Enero de 2016). Obtenido de http://oa.upm.es/39353/1/HUMBERTO_PARRA_CARDENAS_V-2.pdf
- QUIZPILEMA, A. (20 de Marzo de 2017). "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL EDIFICIO DE AULAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, UTILIZANDO LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN (NEC-SE-RE, 2015)"[Tesis de ingeniería civil, Universidad Central]. Repositorio Institucional. Obtenido de file:///C:/Users/melany/Downloads/T-UCE-0011-278.pdf

- Rivas, A., Medina, R., Aguiar, M. B., Benito, & Humberto, P. (2014). Determinación del período de recurrencia y magnitud máxima para el control de las estructuras en el rango elástico ante un sismo asociado a las fallas inversas de Quito. *Revista Internacional de Ingeniería de Estructuras*, 19, 19. Obtenido de file:///C:/Users/melany/Downloads/ArticulosobrePeriododerecurrenciaARM%20(2).pdf
- Sosa, J. (27 de Octubre de 2020). Método de Fuerzas [Material de clase]. *Proyectos Ejecutivos de Acero y Otros Materiales*. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Internacional SEK.
- Soto, E. (2018). *COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS: FEMA 154, HIROSAWA Y DEMANDA - RESISTENCIA PARA EVALUAR VULNERABILIDAD SÍSMICA EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA – BAÑOS DEL INCA*. Repositorio institucional, Cajamarca. Obtenido de file:///C:/Users/melany/Downloads/Soto%20Raico%20Edelmira%20Elizabeth.pdf
- Yancha, A. (2013). *MÓDULO ESTÁTICO DE ELASTICIDAD DEL HORMIGÓN EN BASE A SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ($f'_c = 28$ MPa), FABRICADO CON MATERIALES DE LA MINA SAN RAMÓN, UBICADA EN LA PARROQUIA DE MULALÓ EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI Y CEMENTO CHIMBORAZO*. [Tesis de Ingeniería Civil. Repositorio institucional, Quito. Obtenido de file:///C:/Users/melany/Downloads/T-UCE-0011-46.pdf
- Yepez, H. (15 de Agosto de 2014). *Instituto Geofísico*. Obtenido de Instituto Geofísico: <https://www.igeppn.edu.ec/servicios/noticias/content/49-historico?start=8>
- Yugcha, B. (2018). *Evaluación estructural por desempeño para una construcción informal mediante el método Pushover, sector la Forestal, cantón Quito, Provincia Pichincha*. [Tesis Ingeniería Civil, universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional, Quito. Obtenido de file:///C:/Users/melany/Downloads/T-UCE-0011-ICF-071.pdf

CAPITULO 9

9.1 ANEXOS

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES													
<p>Planta</p> 				DATOS DE LA EDIFICACION: Dirección: <u>Matilde Delgado</u> Nombre de la edificación: <u>F Flores Meza</u> Sitio de referencia: <u>Domingo y la Vega</u> Tipo de uso: <u>Residencial</u> Fecha de evaluación: <u>26/07/2011</u> Año de construcción: <u>2001</u> Año de Remodelación: Área Construida (m2): Número pisos: <u>2</u>									
				DATOS DEL PROFESIONAL: Nombre del evaluador: <u>Florencia Colla</u> C.I. <u>1600374433</u> Registro SENESCYT									
<p>Elevación</p> 													
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 de hormigón armado.				S4				
		H. Armado prefabricado		PC	Pórtico Acero con paredes mampostería				S5				
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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 EDIFICACION													
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	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACION													
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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial			1.3				 Firma responsable de evaluación					
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad			1.3									
S > 2.5	Baja vulnerabilidad												
OBSERVACIONES: <u>La edificación presenta alfileres en la primera planta.</u>													

Formulario de inspección visual familia Flores Meza

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

<p style="text-align: center;">Planta</p> <p style="text-align: center;">Elevación</p>	DATOS DE LA EDIFICACIÓN:	
	Dirección: <i>Matilde delgado y Pasaje 4K</i>	
	Nombre de la edificación: <i>Familia Franco Freire</i>	
	Sitio de referencia: <i>Paseo 9 frente a Don 2do</i>	
	Tipo de uso: <i>Residencial</i>	Fecha de evaluación: <i>26/07/2021</i>
	Año de construcción: <i>2015</i>	Año de Remodelación:
Area Construida (m2):	Número pisos: <i>3</i>	
DATOS DEL PROFESIONAL:		
Nombre del evaluador: <i>Francisco Colles</i>		
CI: <i>160039157</i>		
Registro SENESCYT		

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			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	S4	S5
Tipología del sistema estructural	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código(construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1

PUNTAJE FINAL, S		
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA		
S<2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	
2.0>S>2.5	Media vulnerabilidad	
S>2.5	Baja vulnerabilidad	3.3

Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES: *La Edificación Presenta Efflorescencias en la primera planta.*

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

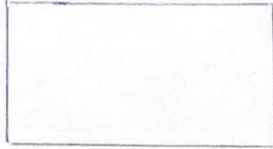
DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Av. Mutildo Delgado
 Nombre de la edificación: S/N Familia Montalvo Franco
 Sitio de referencia: Frente de la Iglesia del Barrio
 Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26/02/2021
 Año de construcción: 2002 Año de Remodelación:
 Área Construida (m2): Número pisos: 2

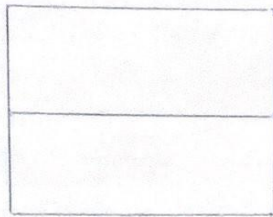
DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: Francisco Galles
 C.I. #600394157
 Registro SENESCYT

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 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 mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, 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 EDIFICACION													
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	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACION													
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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.3
2.0 >= S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	

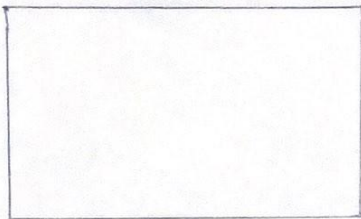
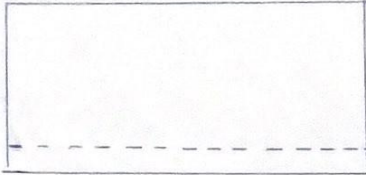
[Signature]
 Firmado responsable de evaluación

OBSERVACIONES:

Presencia de Elforoscencias Garage.

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

Planta



Elevación

DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: *Lorena y Bambaca*
 Nombre de la edificación: *Familia Simbaña Castro*
 Sitio de referencia:
 Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: *26-07-21*
 Año de construcción: *1996* Año de Remodelación:
 Área Construida (m2): Número pisos: *2*

DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: *Franco Calles*
 C.I. *1600394157*
 Registro SENESCYT



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 de hormigón armado.	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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 EDIFICACION													
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	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACION													
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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1

PUNTAJE FINAL, S

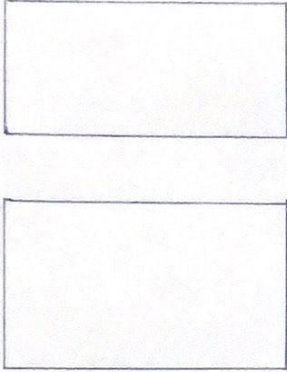
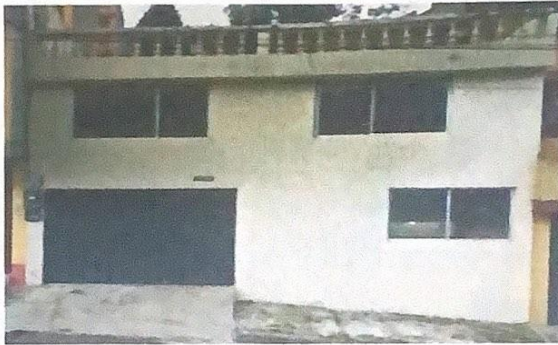
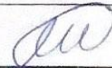
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.2
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	


Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES:

La edificación presenta humedad por piso

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES													
<p style="text-align: center;">Elevación</p> 				DATOS DE LA EDIFICACION:									
				Dirección: <i>Rafaelo Delgado</i>									
				Nombre de la edificación: <i>Familia Torres Quinaluza</i>									
				Sitio de referencia: <i>—</i>									
Tipo de uso: Residencial					Fecha de evaluación: <i>26-03-21</i>								
Año de construcción: <i>2000</i>					Año de Remodelación:								
Área Construida (m2):					Número pisos: <i>2</i>								
DATOS DEL PROFESIONAL:													
Nombre del evaluador: <i>Francisco Calle</i>													
C.I. <i>1600394152</i>													
Registro SENESCYT													
													
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				Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.							S4	
		H. Armado prefabricado		PC	Pórtico Acero con paredes mampostería							S5	
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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 EDIFICACION													
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	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACION													
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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S<2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial										0.5		
2.0>S>2.5	Media vulnerabilidad												
S>2.5	Baja vulnerabilidad												
 Firma responsable de evaluación													
OBSERVACIONES: <i>La edificación presenta fisuras en la pared</i>													

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

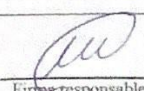
<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">Planta</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin: 5px 0;"></div> <p style="font-size: 1.2em; margin: 0;">Elevación</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin: 5px 0;"></div>	<p>DATOS DE LA EDIFICACIÓN:</p> <p>Dirección: <u>Matilde Delgado y Liguizambi</u></p> <p>Nombre de la edificación: <u>Jaramillo Escobar</u></p> <p>Sitio de referencia: <u>Diagonal de la ciudad Parque</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Tipo de uso: <u>Residencial</u></td> <td>Fecha de evaluación: <u>26-07-2011</u></td> </tr> <tr> <td>Año de construcción: <u>1990</u></td> <td>Año de Remodelación:</td> </tr> <tr> <td>Área Construida (m²):</td> <td>Número pisos: <u>2</u></td> </tr> </table> <p>DATOS DEL PROFESIONAL:</p> <p>Nombre del evaluador: <u>Fernando Calle</u></p> <p>C.I.</p> <p>Registro SENESCYT</p> <div style="text-align: center;">  </div>	Tipo de uso: <u>Residencial</u>	Fecha de evaluación: <u>26-07-2011</u>	Año de construcción: <u>1990</u>	Año de Remodelación:	Área Construida (m ²):	Número pisos: <u>2</u>
Tipo de uso: <u>Residencial</u>	Fecha de evaluación: <u>26-07-2011</u>						
Año de construcción: <u>1990</u>	Año de Remodelación:						
Área Construida (m ²):	Número pisos: <u>2</u>						

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 de hormigón armado.	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	S4	S5
Tipología del sistema estructural					C1								
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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código(construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1

PUNTAJE FINAL, S		
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.9
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	
		 Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES: La edificación presenta fisuras en el techado

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

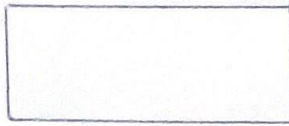
DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Tungas y Laceras
 Nombre de la edificación: Familia Jaramillo Romero
 Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26-07-2021
 Año de construcción: 2005 Año de Remodelación:
 Área Construida (m2): Número pisos: 3

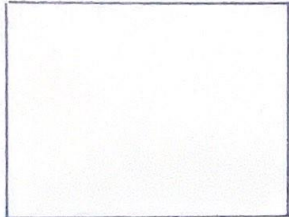
DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: Jaramillo Calle
 C.I. 1600394157
 Registro SENESCYT

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 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 mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	3.3

Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES:

La edificación presenta fisuras en la 2da planta

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Matilde Dolgado y Pasaje 4k

Nombre de la edificación: Familia Bustos Ponce

Sitio de referencia: Pasaje sin nombre

Tipo de uso: Residencial 2010 Fecha de evaluación: 26/03/2011

Año de construcción: 2010 Año de Remodelación:

Área Construida (m2): Número pisos: 2

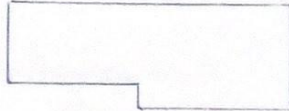
DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: Francisco Galles

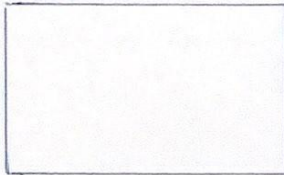
CI: 160034157

Registro SENESCYT

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 de hormigón armado.	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5

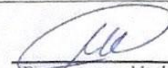
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	S4	S5
Puntaje Básico	4.4	1.8	2.8	1.8	(2.3)	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1

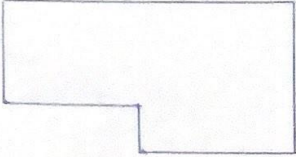
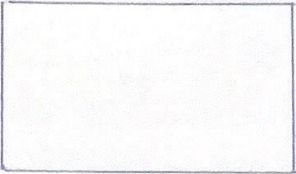

PUNTAJE FINAL, S

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	2.3


Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES: La edificación presenta humedad en el conector primera planta

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES													
<p style="text-align: center;">Planta</p> 		DATOS DE LA EDIFICACION: Dirección: <i>Mwilda Delgado</i> Nombre de la edificación: <i>Familia Velasco Franco</i> Sitio de referencia: <i>Cerro de la Aurora</i> Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: <i>26-02-21</i> Año de construcción: <i>1987</i> Año de Remodelación: Área Construida (m2): Número pisos:											
		DATOS DEL PROFESIONAL: Nombre del evaluador: <i>Franco Calle</i> C.I. Registro SENESCYT											
<p style="text-align: center;">Elevación</p> 													
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			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.	S4								
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5								
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial												0.2
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad												
S > 2.5	Baja vulnerabilidad												
													Firma responsable de evaluación
OBSERVACIONES:													

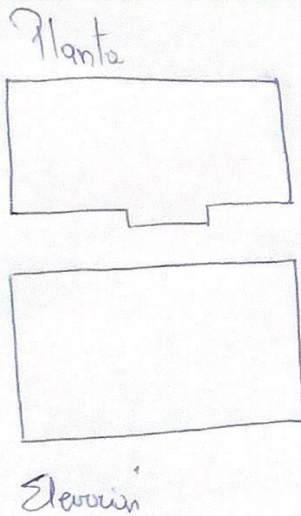
EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Calle Lameran
 Nombre de la edificación: Familia Gonzales Cruz
 Sitio de referencia: D. Municipalidad de Puyup
 Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26/03/2021
 Año de construcción: 1999 Año de Remodelación:
 Área Construida (m2): Número pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: Francisco Calle
 CI: 160034152
 Registro SENESCYT



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 de hormigón armado.	S4
		H. Armado prefabricado			

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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 EDIFICACION													
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	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACION													
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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1

PUNTAJE FINAL, S

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	1.4
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	

Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES: Presenta la edificación humedad en la primera planta en la fachada inferior.

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

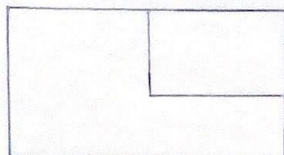
DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Platilde Delgado
 Nombre de la edificación: Familia Dominguez Jara
 Sitio de referencia: _____
 Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26/07/2011
 Año de construcción: 1999 Año de Remodelación: _____
 Área Construida (m2): _____ Número pisos: 3

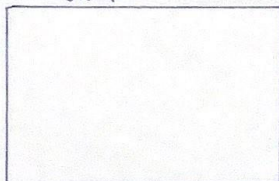
DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: Fernando Calle
 CI: 160039417
 Registro SENESCYT: _____

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 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 mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

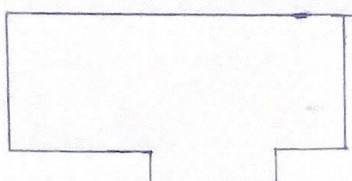
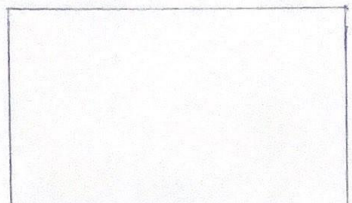

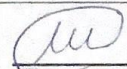
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	S4	S5
Puntaje Básico	4.4	1.8	2.8	1.8	(2.5)	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.2
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	

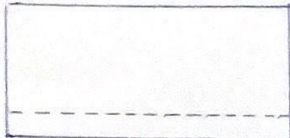
Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES: La edificación presenta carbonatación de las columnas de la primera planta

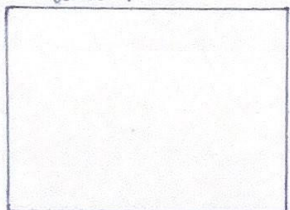
EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES													
<p style="font-size: 24px; margin: 0;">Planta</p> 					DATOS DE LA EDIFICACION: Dirección: <u>Matilde Delgado</u> Nombre de la edificación: <u>Familia Suarez Fernandez</u> Sitio de referencia: <u>—</u> Tipo de uso: <u>Residencial</u> Fecha de evaluación: <u>26/07/2021</u> Año de construcción: <u>2002</u> Año de Remodelación: Área Construida (m2): Número pisos: <u>5</u>								
					DATOS DEL PROFESIONAL: Nombre del evaluador: <u>Fernando Calle</u> CI: <u>1600394133</u> Registro SENESCYT								
<p style="font-size: 24px; margin: 0;">Elevación</p> 													
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				Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.		S4						
		H. Armado prefabricado		PC	Pórtico Acero con paredes mampostería		S5						
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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 EDIFICACION													
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	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACION													
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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial					1.0			 Firma responsable de evaluación				
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad												
S > 2.5	Baja vulnerabilidad												
OBSERVACIONES: <u>Ninguna</u>													

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

Planta



Elevación



DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Luis Lencinas

Nombre de la edificación: Familia Romo Pérez

Sitio de referencia

Tipo de uso Residencial

Fecha de evaluación: 26/02/2021

Año de construcción: 2005

Año de Remodelación:

Área Construida (m²):

Número pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: Francisco Calle

C I

Registro SENESCYT



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 de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.2
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	

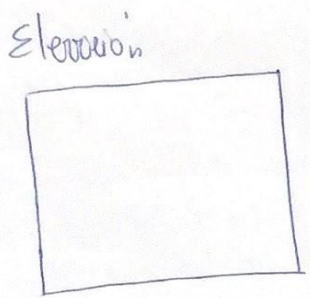
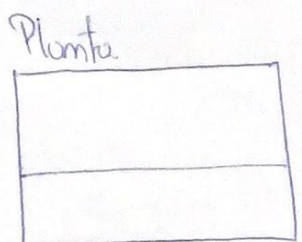
Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES:

Ninguna.

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

DATOS DE LA EDIFICACION:



Dirección: Calle Manuel Santos
 Nombre de la edificación: Familia Condo Bilema
 Sitio de referencia:
 Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26/03/2004
 Año de construcción: 1998 Año de Remodelación:
 Área Construida (m2):
 Número pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador:
 C I
 Registro SENESCYT



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 de hormigón armado.	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

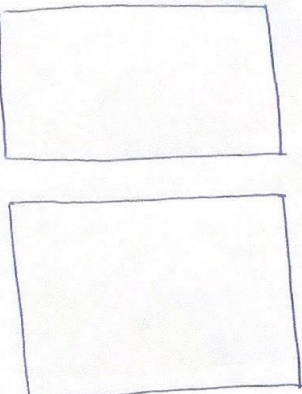
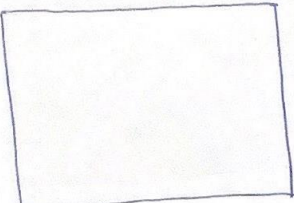

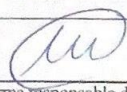
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	S4	S5
Puntaje Básico	4.4	1.8	2.8	1.8	(2.5)	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	(0)	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.2	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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA


S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.2
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	

[Signature]
 Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES: Edificación presenta humedad en terraza

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES													
<p>Planta</p> 		DATOS DE LA EDIFICACION: Dirección: Calle Luis Zamora Nombre de la edificación: Familia Zambrano Balcazar Sitio de referencia: Diagonales al 900 Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26/03/2024 Año de construcción: 1996 Año de Remodelación: Área Construida (m2): Número pisos: 2											
		DATOS DEL PROFESIONAL: Nombre del evaluador: Francisco Colla CI: 1600394152 Registro SENESCYT											
<p>Elevación</p> 													
		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				Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.		S4						
		H. Armado prefabricado		PC	Pórtico Acero con paredes mampostería		S5						
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial			0.7	 Firma responsable de evaluación								
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad												
S > 2.5	Baja vulnerabilidad												
OBSERVACIONES: Edificación presenta humedad garage													

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

<p style="text-align: center;">Planta</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">Elevación</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div>	<p>DATOS DE LA EDIFICACION:</p> <p>Dirección: Calle Los Llanos y Manuel Soto</p> <p>Nombre de la edificación: Familia Cargua Méndez</p> <p>Sitio de referencia: SN</p> <p>Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26/07/2021</p> <p>Año de construcción: 1996 Año de Remodelación:</p> <p>Área Construida (m2): Número pisos: 3</p> <p>DATOS DEL PROFESIONAL:</p> <p>Nombre del evaluador: Francisco Calle</p> <p>CI: 160034457</p> <p>Registro SENESCYT:</p> 
---	--

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			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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 EDIFICACION													
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	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACION													
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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1

PUNTAJE FINAL, S


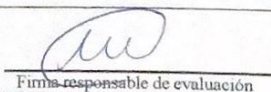
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

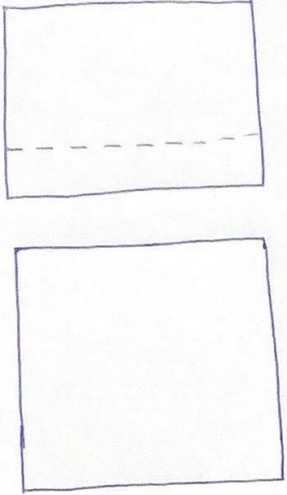

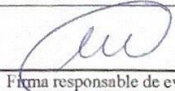
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.2
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	

Firma responsable de evaluación


OBSERVACIONES:

Humedad en torres

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES													
<p style="text-align: center;">Planta</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">Elevación</p>		DATOS DE LA EDIFICACION:											
		Dirección: Calle Liguissambo y Pasaje K											
		Nombre de la edificación: Familia Silva Rodriguez											
		Situio de referencia: S.N						Fecha de evaluación: 26/02/2021					
		Tipo de uso: Residencial						Año de construcción: 2000					
		Año de remodelación:						Número pisos: 3					
DATOS DEL PROFESIONAL:													
Nombre del evaluador: Francisco Cutler													
CI: 160034415													
Registro SENESCYT													
													
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				Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.		S4						
		H. Armado prefabricado		PC	Pórtico Acero con paredes mampostería		S5						
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S<2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial			1,9									
2.0>S>2.5	Media vulnerabilidad												
S>2.5	Baja vulnerabilidad												
OBSERVACIONES: S.N.													

	DATOS DE LA EDIFICACIÓN:												
	Dirección: Calle Liguiscubi y Pasaje K												
	Nombre de la edificación: Familia López Girón												
	Sitio de referencia: Pasaje Liguiscubi												
	Tipo de uso Residencial					Fecha de evaluación: 26/02/2021							
	Año de construcción: 1997					Año de Remodelación:							
	Área Construida (m2)					Número pisos: 2							
	DATOS DEL PROFESIONAL:												
	Nombre del evaluador: Francisco Calle												
	CI: 160034415												
Registro SENESCYT													
													
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 mampostería					S5		
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial										0.2		
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad												
S > 2.5	Baja vulnerabilidad												
											Firma responsable de evaluación		
OBSERVACIONES:													
Edificación presenta humedad en fachada frontal													

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

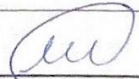
<p style="font-size: 1.5em; color: blue;">Planta</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 10px auto;"></div> <p style="color: blue;">Elevación</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 10px auto;"></div>	<p>DATOS DE LA EDIFICACION:</p> <p>Dirección: <u>Calle Manuel Salas</u></p> <p>Nombre de la edificación: <u>Familia Romo Salas</u></p> <p>Sitio de referencia:</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tipo de uso: <u>Residencial 1999</u></td> <td style="width: 50%;">Fecha de evaluación: <u>26/02/2021</u></td> </tr> <tr> <td>Año de construcción: <u>1999</u></td> <td>Año de Remodelación:</td> </tr> <tr> <td>Área Construida (m2):</td> <td>Número pisos: <u>2</u></td> </tr> </table> <p>DATOS DEL PROFESIONAL:</p> <p>Nombre del evaluador: <u>Fernando Calle</u></p> <p>C.I. <u>1600344152</u></p> <p>Registro SENESCYT</p> <div style="text-align: center;">  </div>	Tipo de uso: <u>Residencial 1999</u>	Fecha de evaluación: <u>26/02/2021</u>	Año de construcción: <u>1999</u>	Año de Remodelación:	Área Construida (m2):	Número pisos: <u>2</u>
Tipo de uso: <u>Residencial 1999</u>	Fecha de evaluación: <u>26/02/2021</u>						
Año de construcción: <u>1999</u>	Año de Remodelación:						
Área Construida (m2):	Número pisos: <u>2</u>						

TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL


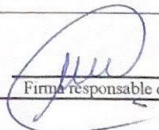
Madera	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta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

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1

PUNTAJE FINAL, S		
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.7
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	
		 Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES: Edificación presenta humedad en fachada frontal y garage

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES																
<p style="text-align: center;">Planta</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div> <p style="text-align: center;">Elevación</p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 0 auto;"></div>		DATOS DE LA EDIFICACION: Dirección: <u>Calle Manuel Sauter</u> Nombre de la edificación: <u>Familia Leiva Beltran</u> Sitio de referencia: _____ Tipo de uso: <u>Residencial</u> Fecha de evaluación: <u>26/07/2021</u> Año de construcción: <u>1995</u> Año de Remodelación: _____ Área Construida (m ²): _____ Número pisos: <u>2</u>														
		DATOS DEL PROFESIONAL: Nombre del evaluador: <u>Fernando Calles</u> C.I. <u>160039412</u> Registro SENESCYT _____														
																
		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					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado			S4							
		H. Armado prefabricado			PC	Pórtico Acero con paredes mampostería			S5							
PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S																
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	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	0.4		
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	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	-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	-1		
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0		
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	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	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	-0		
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	-0.6	-0		
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	-1.2	-1		
PUNTAJE FINAL, S																
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA																
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial				0.2											
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad															
S > 2.5	Baja vulnerabilidad															
 Firma responsable de evaluación																
OBSERVACIONES: <u>Humedad elevada principal.</u>																

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Calle Pólvora Delgado y Claudio Santel

Nombre de la edificación: Familia Arauz Vela

Sitio de referencia:

Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26/07/2021

Año de construcción: 2000 Año de Remodelación:

Área Construida (m2): Número pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: Francisco Calle

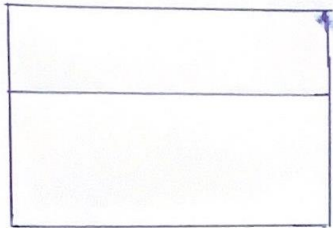
CI: 1600344151

Registro SENESCYT

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 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 mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

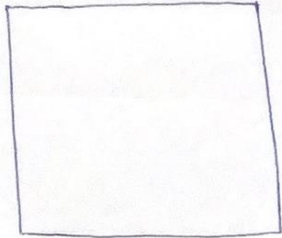
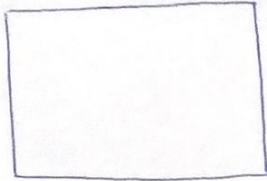
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	-0.5
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	

Firma responsable de evaluación

OBSERVACIONES: Faltan humedad prohibida

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

Planta



Elevación

DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Calle Matilde Delgado y Tanager

Nombre de la edificación: Finca Leiva Flores

Sitio de referencia: 5-2

Tipo de uso: Residencial

Fecha de evaluación: 26/07/2021

Año de construcción: 1995

Año de Remodelación:

Área Construida (m2):

Número pisos: 3

DATOS DEL PROFESIONAL:

Nombre del evaluador: Francisco Calle

C.I. 160039413

Registro SENESCYT



TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Madera	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Lamunado	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 mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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 EDIFICACION													
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	0.2	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACION													
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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCION													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	(-1.2)	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													

GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial	0.7
2.0 < S < 2.5	Media vulnerabilidad	
S > 2.5	Baja vulnerabilidad	

[Signature]
Firma responsable de evaluación

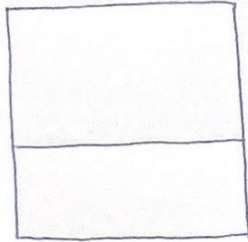
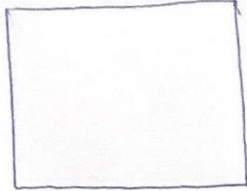
OBSERVACIONES: La Edificación muestra signos de deterioro y humedad

EVALUACION VISUAL RAPIDA DE VULNERABILIDAD SISMICA DE EDIFICACIONES

DATOS DE LA EDIFICACION:

Dirección: Calle Tungurahua y Pab. de Dalgos
 Nombre de la edificación: Familia Plaza Lita
 Sitio de referencia:
 Tipo de uso: Residencial Fecha de evaluación: 26/07/2021
 Año de construcción: 1997 Año de Remodelación:
 Área Construida (m2): Número pisos: 3
DATOS DEL PROFESIONAL:
 Nombre del evaluador: Francisca Calle
 C.I. 1600312928
 Registro SENESCYT

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 de hormigón armado.	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes mampostería	S5

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	(C1)	C2	C3	PC	S1	S2	SS3	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	0.2	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	-1
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.2	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0
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
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
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	-1
PUNTAJE FINAL, S													
GRADO DE VULNERABILIDAD SISMICA													
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación especial										-0.8		
2.0 > S > 2.5	Media vulnerabilidad												
S > 2.5	Baja vulnerabilidad												

Firma responsable de evaluación

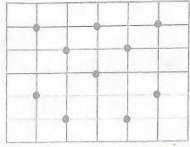
OBSERVACIONES:

Edificación en D.S.M.

Formulario de inspección visual familia Plaza Lita

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

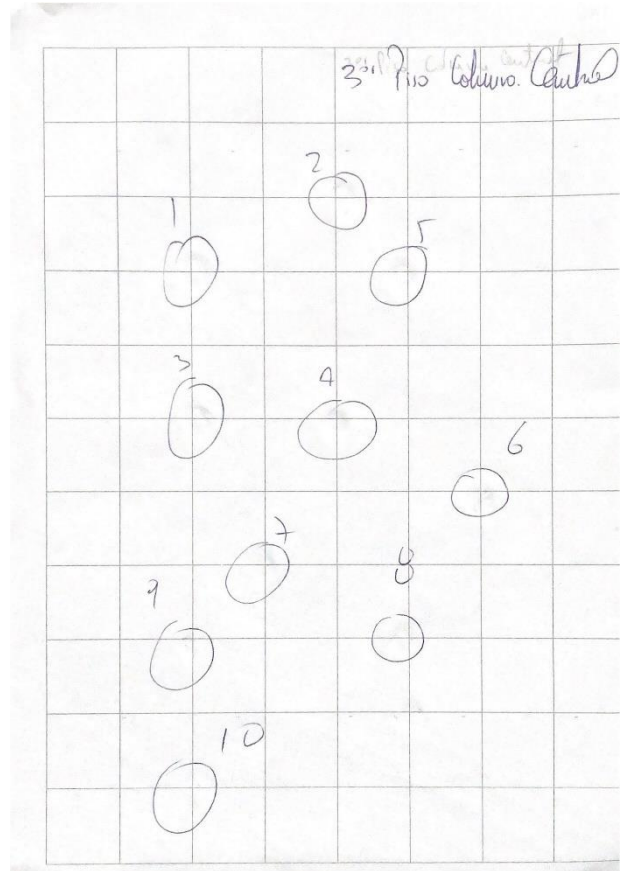


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección: COLUMNA CENTRAL
Piso: 3er Piso

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	180		
2	160		
3	160		
4	160		
5	180		
6	160		
7	180		
8	160		
9	160		
10	160		
Promedio de lecturas Ro			

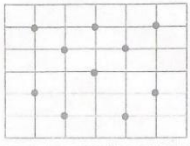
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se respeta el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna central del tercer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.



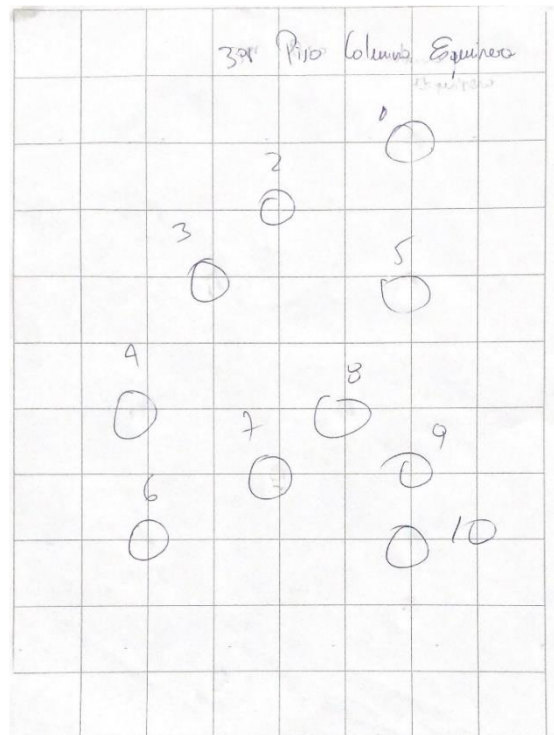
Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección: COLUMNA ESQUINERA
Piso: 3er Piso

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	180		
2	200		VALORES FUERTES
3	160		4 MESES
4	200		
5	200		
6	180		
7	180		
8	180		
9	180		
10	200		
Promedio de lecturas Ro			

40% -> 210

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se respeta el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna esquinera del tercer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

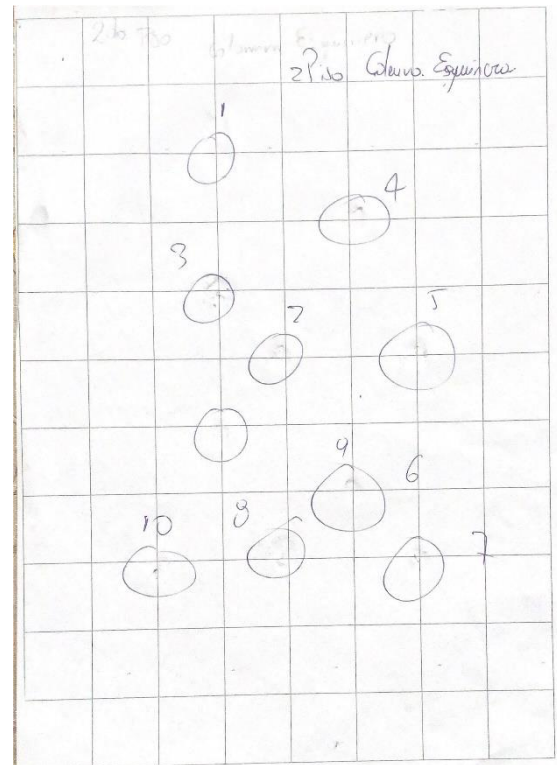
Ensayo Esclerométrico
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	023 prueba Casavieja
Piso	2da

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	200		
2	200		
3	240		
4	250		
5	210		
6	240		
7	220		
8	200		
9	240		
10	220		
Promedio de lecturas			
Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna esquinera del segundo piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

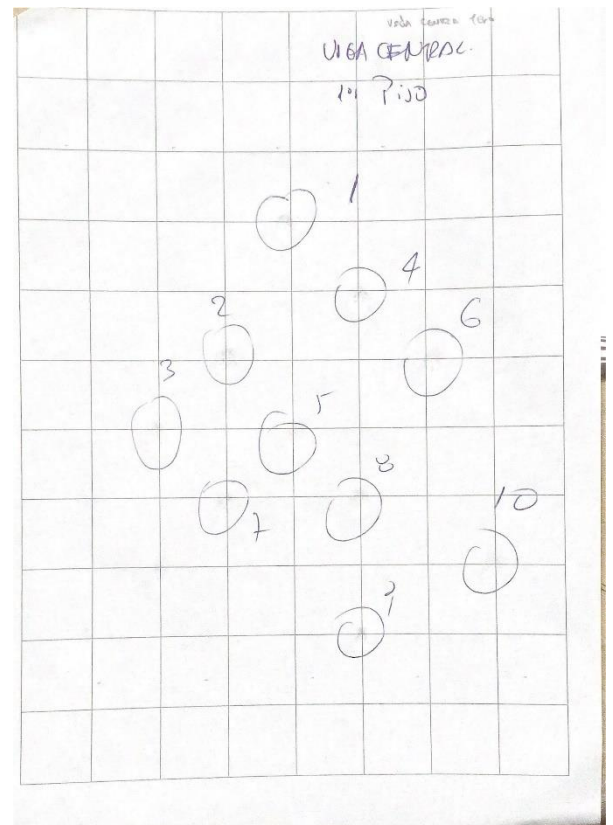
Ensayo Esclerométrico
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	023 prueba Casavieja
Piso	1ra

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	280		
2	300		
3	280		
4	300		
5	300		
6	320		
7	320		
8	320		
9	300		
10	300		
Promedio de lecturas			
Ro			

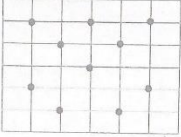
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga central del primer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

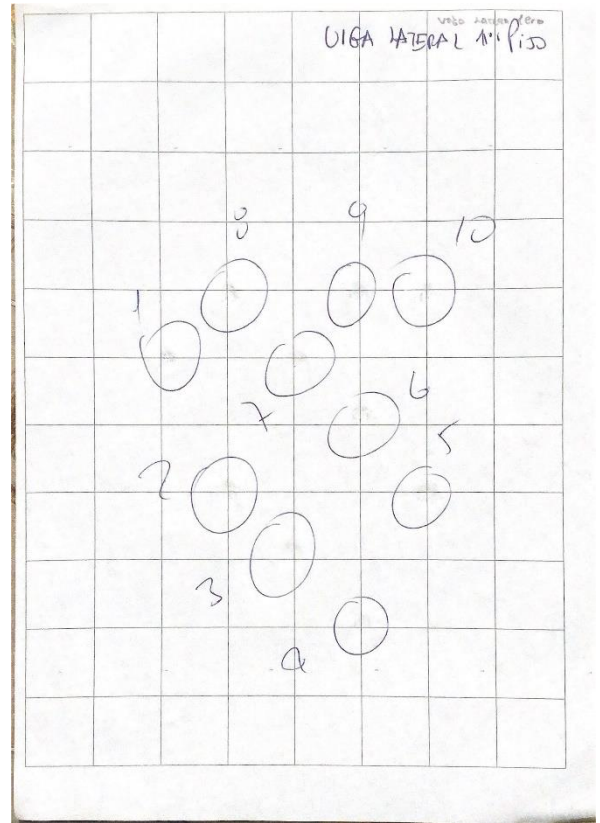
Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.



Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	VIGA CENTRAL		
Piso	1er. P.º		
Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	300		
2	320		
3	320		
4	300		
5	320		
6	300		
7	320		
8	280		
9	300		
10	300		
Promedio de lecturas			
Ro			

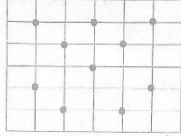
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se reinget ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga central del primer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

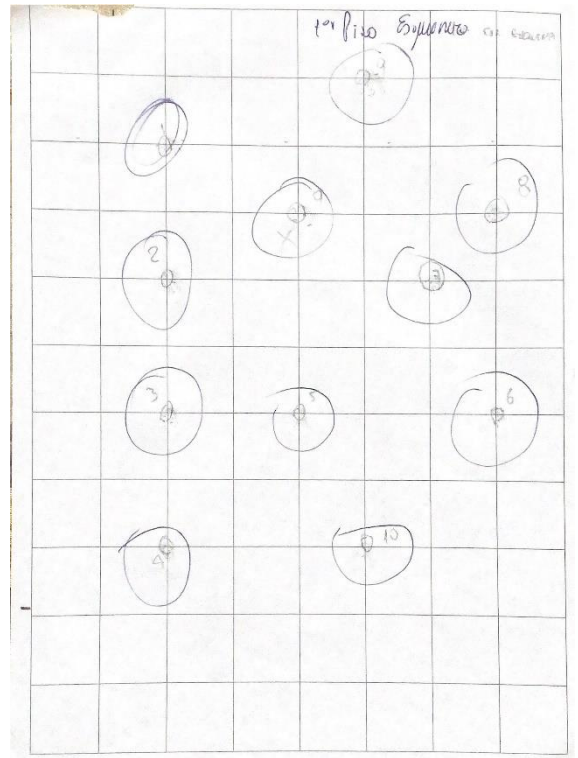
Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.



Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	Columna Esquina		
Piso	1er. P.º		
Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	280		
2	290		
3	300		
4	300		
5	280		
6	300		
7	300		
8	280		
9	320		
10	300		
Promedio de lecturas			
Ro			


- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se reinget ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna esquinera del primer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

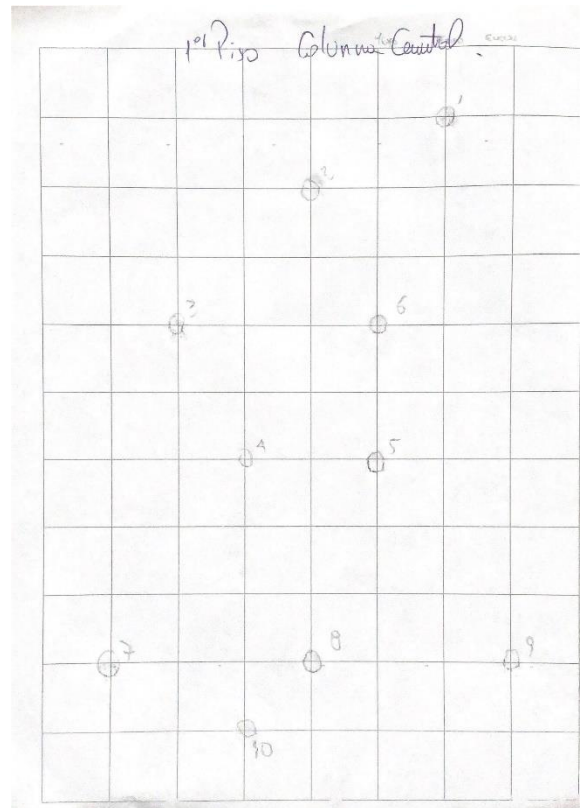


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección: COLUMNA CENTRAL
Piso: 1º PISO

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	240		7.02
2	260		
3	240		
4	240		
5	260		
6	260		
7	260		
8	240		
9	260		
10	240		
Promedio de lecturas			
Ro			

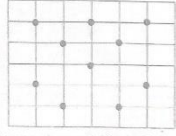
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna central del primer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.



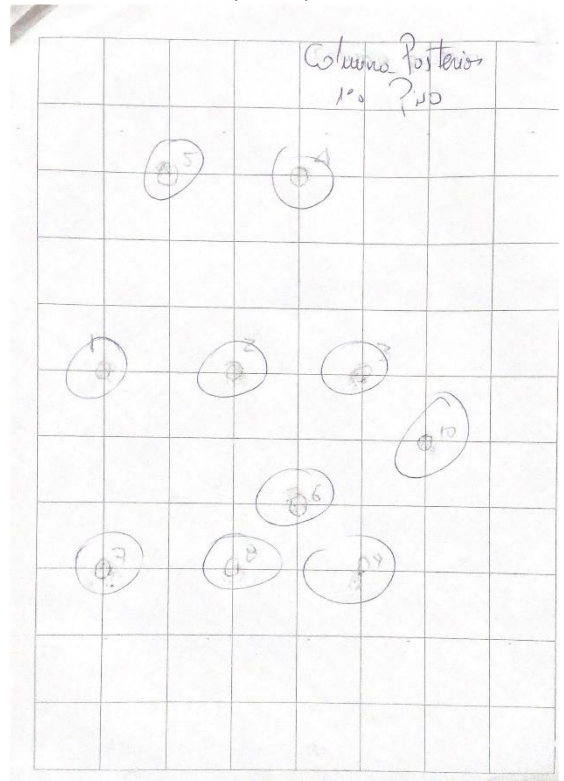
Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección: COLUMNA POSTERIOR
Piso: 1º PISO

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	260		7.02
2	260		
3	260		
4	260		
5	260		
6	260		
7	300		
8	260		
9	280		
10	280		
Promedio de lecturas			
Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.

0988818774
4825 14764500



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna posterior del primer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

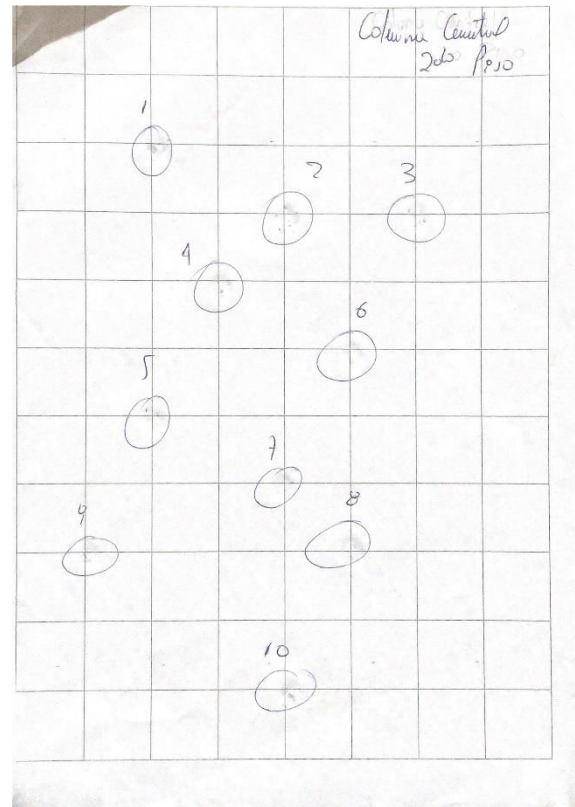
Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	COLUMNA CENTRAL
Piso	2do

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento 1	Diferencia	Comentarios
1	200		
2	200		
3	210		
4	200		
5	200		
6	210		
7	210		
8	210		
9	190		
10	200		
Promedio de lecturas Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna central del segundo piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

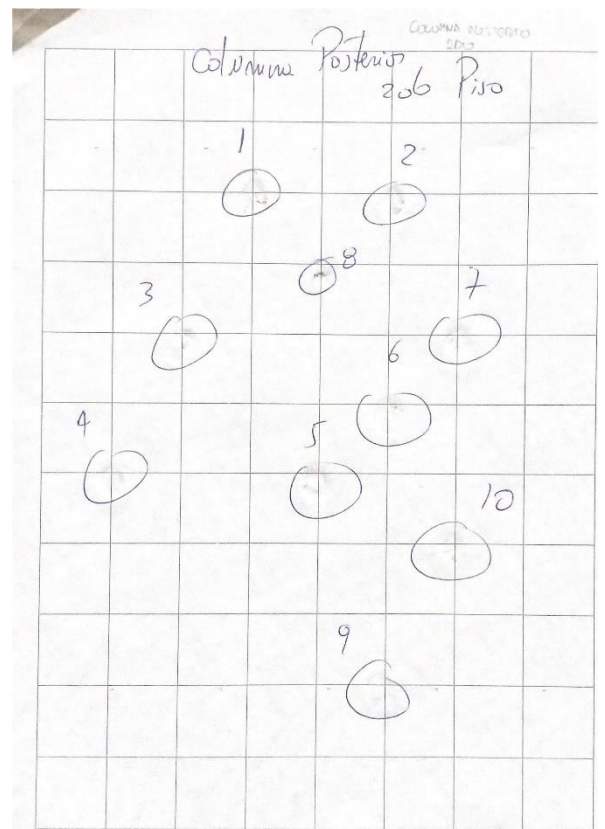
Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	COLUMNA POSTERIOR
Piso	2do

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento 1	Diferencia	Comentarios
1	200		
2	210		
3	210		
4	200		
5	220		
6	220		
7	200		
8	200		
9	220		
10	220		
Promedio de lecturas Ro			

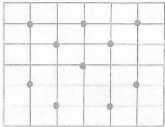
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna posterior del segundo piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

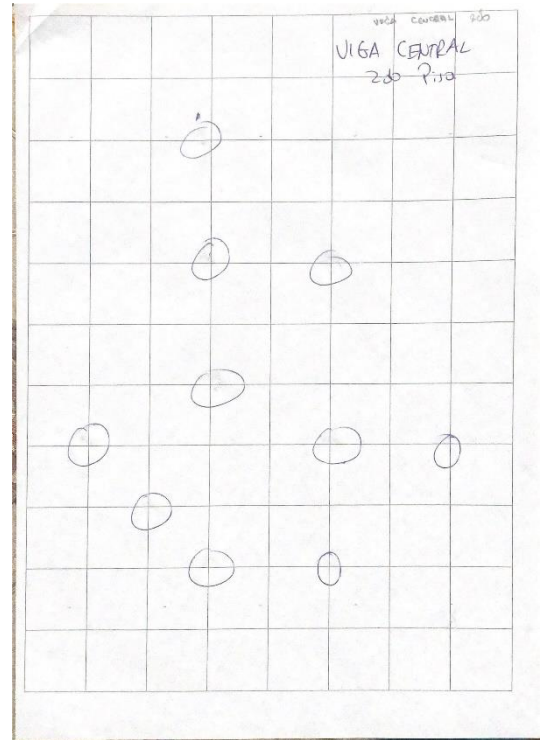


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	VIGA CENTRAL
Piso	2do

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	280		
2	280		
3	280		
4	280		
5	280		
6	300		
7	260		
8	300		
9	280		
10	280		
Promedio de lecturas Ro			

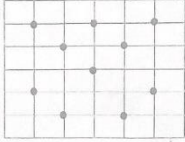
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga central del segundo piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

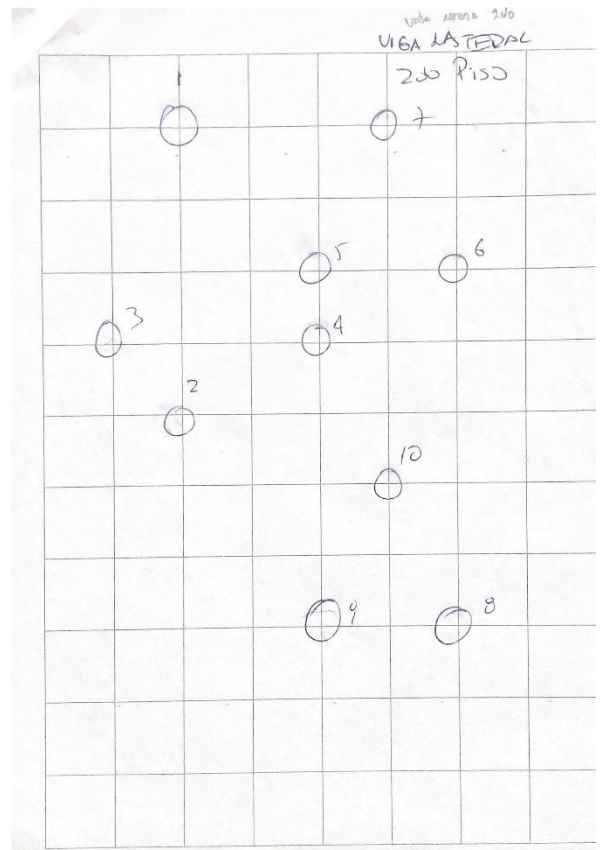


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	VIGA LATERAL
Piso	2do

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	280		
2	280		
3	300		
4	260		
5	280		
6	260		
7	280		
8	300		
9	280		
10	280		
Promedio de lecturas Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.

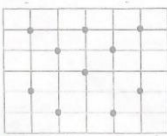


Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga lateral del segundo piso

2do Piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

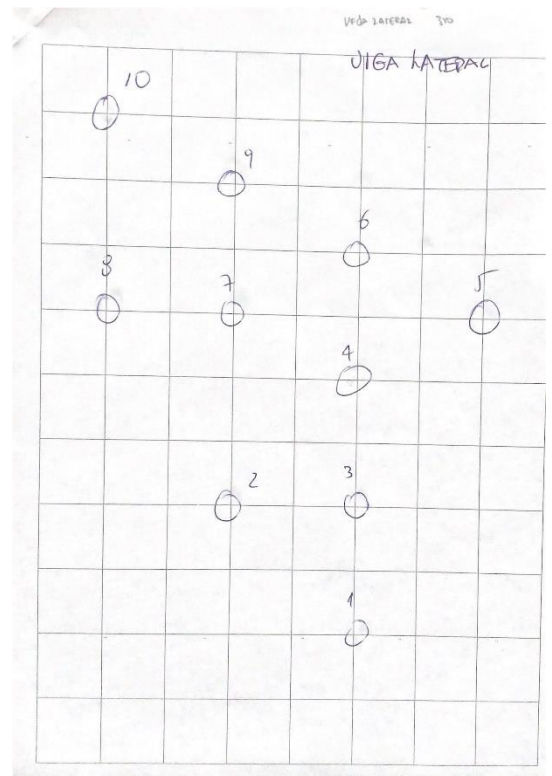
Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.



Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	VIGA LATERAL		
Piso	3er 2do		
Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	260		
2	240		
3	240		
4	240		
5	260		
6	260		
7	240		
8	260		
9	260		
10	260		
Promedio de lecturas			
Ro			

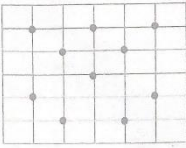
• Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebotes) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
 • Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga lateral del tercer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

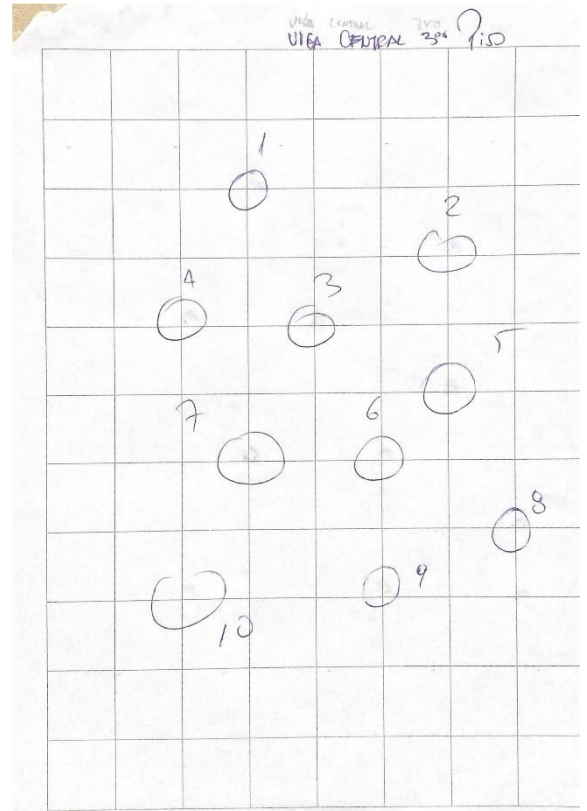


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	VIGA CENTRAL
Piso	3 ^{ro}

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	260		
2	260		
3	240		
4	260		
5	260		
6	240		
7	260		
8	260		
9	260		
10	260		
Promedio de lecturas			
Rn			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desvirtuaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga central del tercer piso

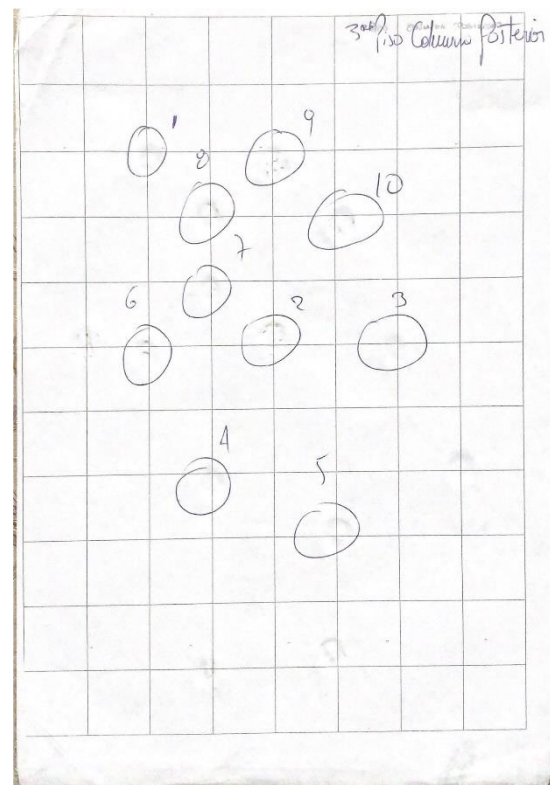
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	COLUMNA POSTERIOR		
Piso	3 ^{er} piso		
Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	180		
2	180		
3	200		
4	200		
5	180		
6	180		
7	180		
8	200		
9	200		
10	200		
Promedio de lecturas			
Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna posterior del tercer piso

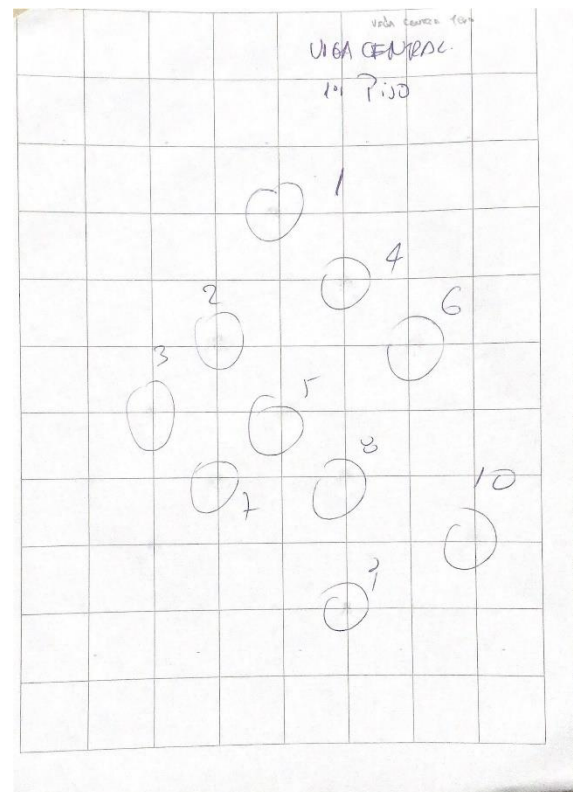
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	VIGA CENTRAL		
Piso	1 ^{er} piso		
Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	280		
2	300		
3	280		
4	300		
5	300		
6	320		
7	320		
8	320		
9	300		
10	300		
Promedio de lecturas			
Ro			

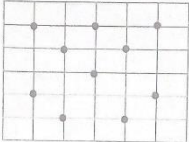
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga central del primer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

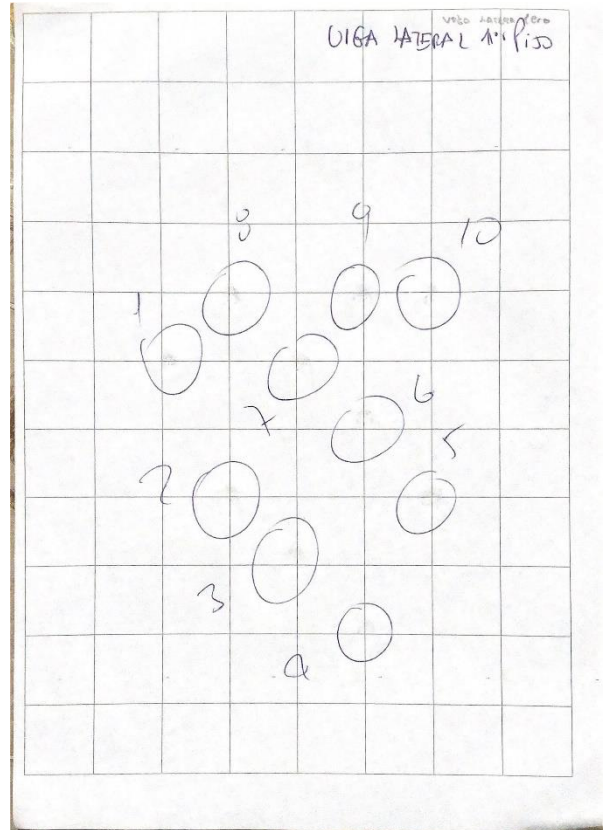


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	VIGA LATERAL		
Piso	1 ^{er} PISO		

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	300		
2	320		
3	320		
4	300		
5	320		
6	300		
7	320		
8	280		
9	300		
10	300		
Promedio de lecturas			
Ro			

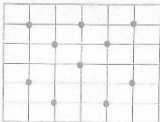
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga lateral del primer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

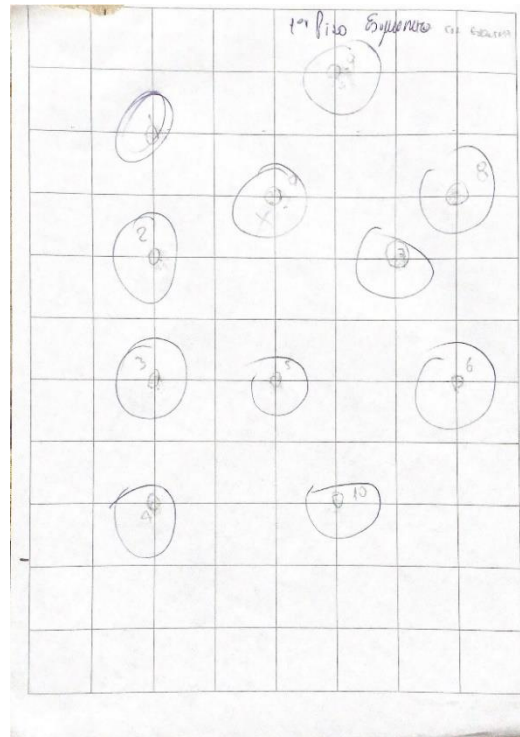


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	Columna Esquina		
Piso	1 ^{er} PISO		

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	280		
2	280		
3	300		
4	300		
5	280		
6	280		
7	280		
8	280		
9	320		
10	280		
Promedio de lecturas			
Ro			

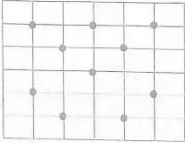
- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna esquinera del primer piso

UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

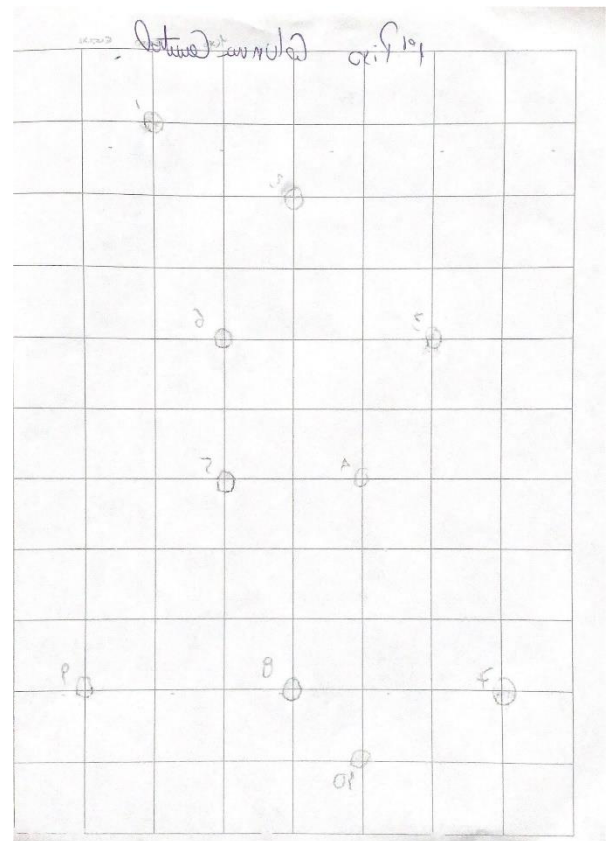


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección: COLUMNA CENTRAL
Piso: 1er. Piso

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	240		7.1%
2	260		
3	240		
4	240		
5	260		
6	260		
7	260		
8	240		
9	260		
10	240		
Promedio de lecturas Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.

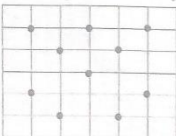


Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna central del primer piso

1er Piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
ISEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.



Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

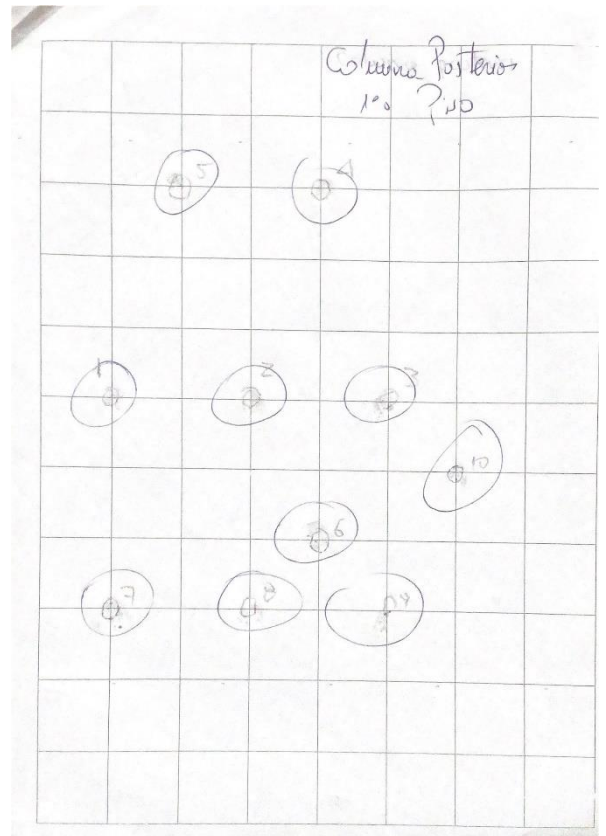
Sección: Columna Posterior
Piso: 1er P.S.D

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	260		
2	260		
3	260		
4	260		
5	260		
6	260		
7	260		
8	260		
9	260		
10	260		
Promedio de lecturas			
Ro			

• Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.

• Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.

0988518774
Luz Marina



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna posterior del primer piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL **ISEK**

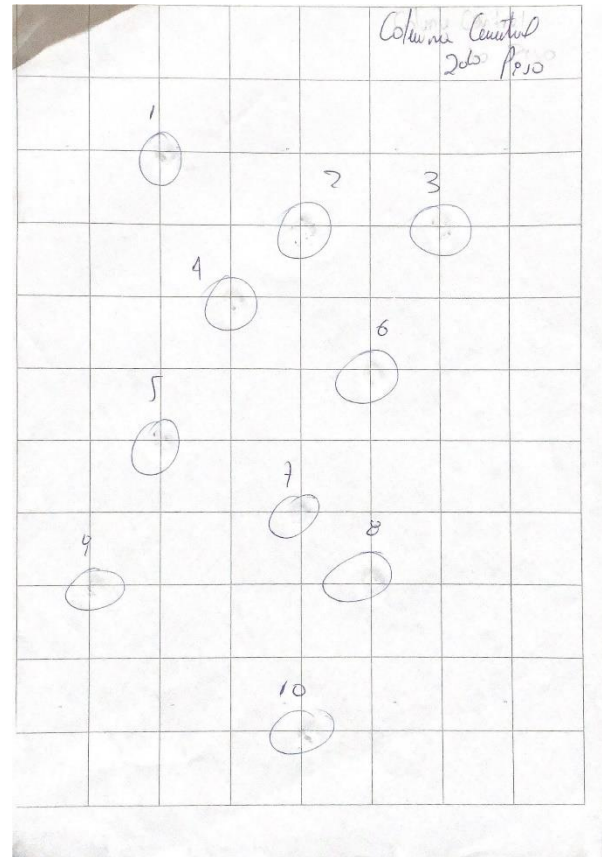
Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	COLUMNA EQUILIBRO
Piso	2do

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	200		
2	200		
3	210		
4	200		
5	200		
6	200		
7	210		
8	210		
9	190		
10	240		
Promedio de lecturas R_0			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna central del segundo piso

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL **ISEK**

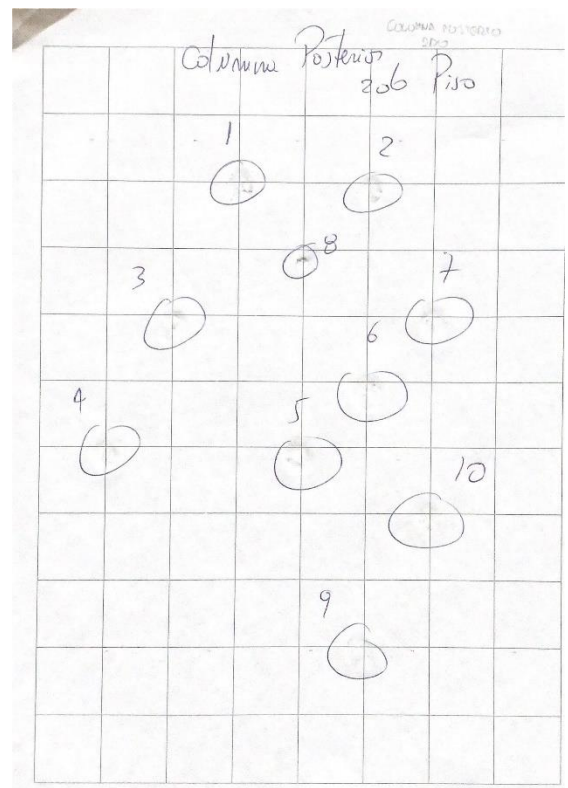
Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	COLUMNA POSTERIOR
Piso	2do Piso

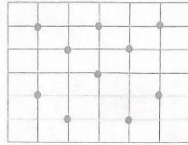
Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	200		
2	210		
3	210		
4	200		
5	220		
6	210		
7	200		
8	200		
9	220		
10	210		
Promedio de lecturas R_0			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna posterior del segundo piso

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

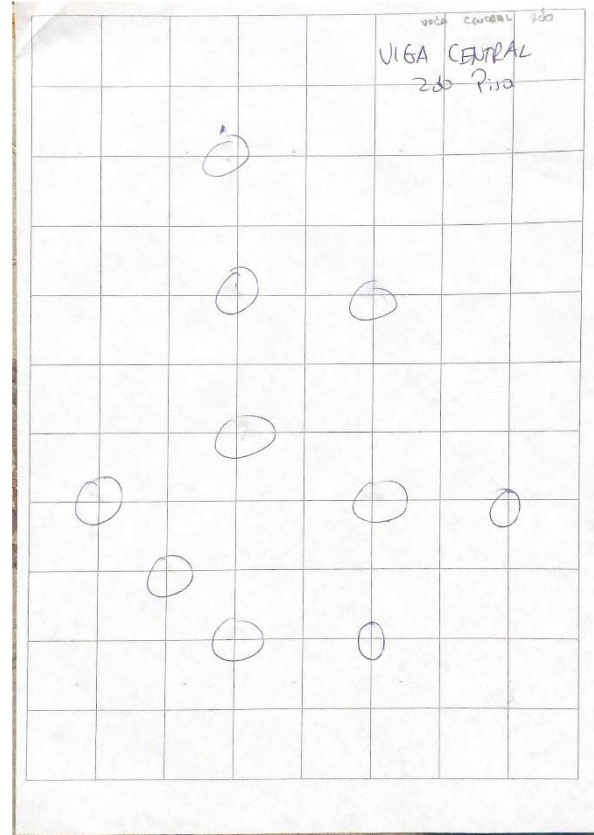


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

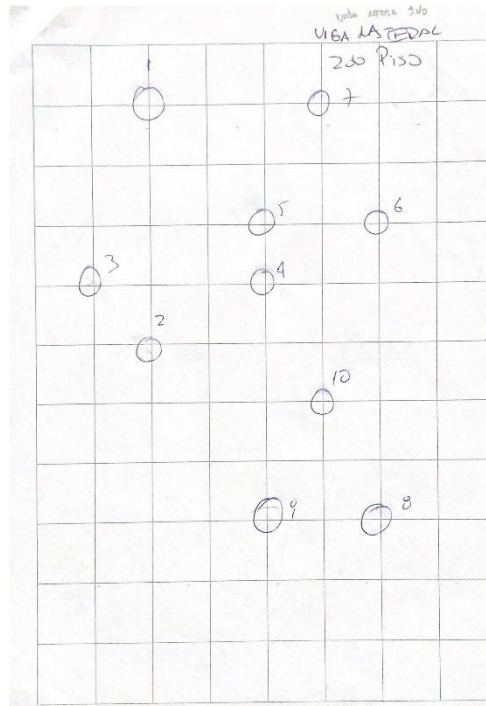
Sección	vca - 10-100m
Piso	2do

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	280		
2	280		
3	280		
4	280		
5	260		
6	300		
7	260		
8	300		
9	280		
10	280		
Promedio de lecturas Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desvían más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga central del segundo piso



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga lateral del segundo piso

2do PISO

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sección	VIGA LATERAL		
Piso	2do		
Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	280		
2	280		
3	300		
4	280		
5	280		
6	280		
7	280		
8	300		
9	280		
10	280		
Promedio de lecturas	280		

2do PISO

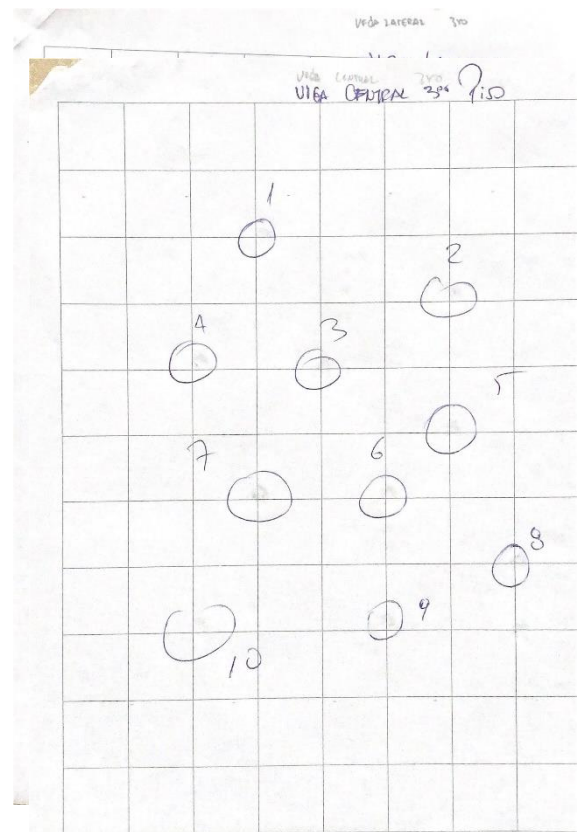
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.


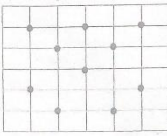
Sección	VIGA LATERAL		
Piso	2do PISO		
Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	260		
2	240		
3	240		
4	240		
5	260		
6	260		
7	240		
8	260		
9	260		
10	260		
Promedio de lecturas	260		

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga lateral del tercer piso

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

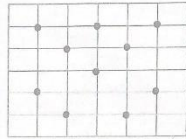
Sección	Viga Central		
Piso	3ro		

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento I	Diferencia	Comentarios
1	260		
2	260		
3	240		
4	260		
5	260		
6	240		
7	260		
8	260		
9	260		
10	260		
Promedio de lecturas			
Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencial de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se desviaron más del 20% de las mediciones del valor promedio se reintentó ensayo

Cuadrícula de ensayo no destructivo en la viga central del tercer piso

Ensayo Esclerómetro
Realizar como mínimo 10 lecturas.

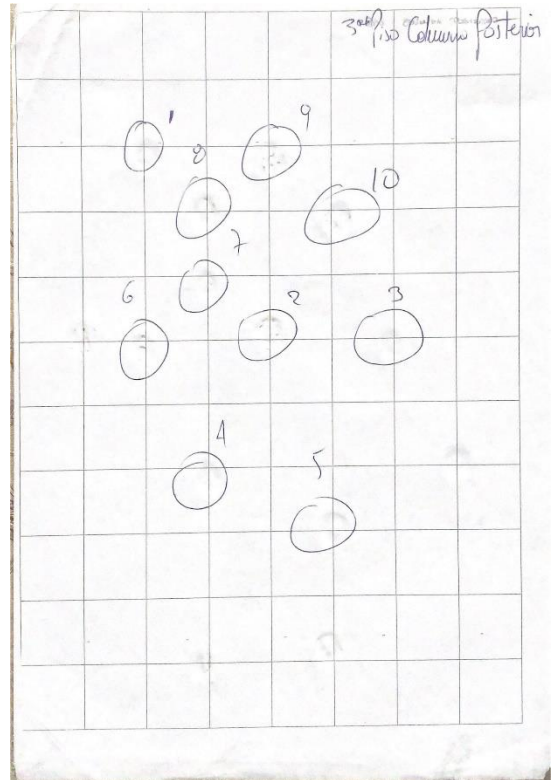


Registrar el número de rebote con por lo menos 2 cifras significativas.

Sesión	COLUMBA POSTERIOR
Piso	5 ^{to} piso

Lecturas del área de prueba	Posición del área de prueba		
	Elemento	Diferencia	Comentarios
1	180		
2	180		
3	90		
4	200		
5	180		
6	180		
7	180		
8	200		
9	200		
10	200		
Promedio de lecturas			
Ro			

- Finalmente se calcula el valor promedio (este valor es el número de rebote) de las mediciones realizadas, se eliminan las mediciones que tengan una diferencia de 6 unidades con respecto al valor promedio.
- Si se descartaron más del 70% de las mediciones del valor promedio se repite el ensayo.



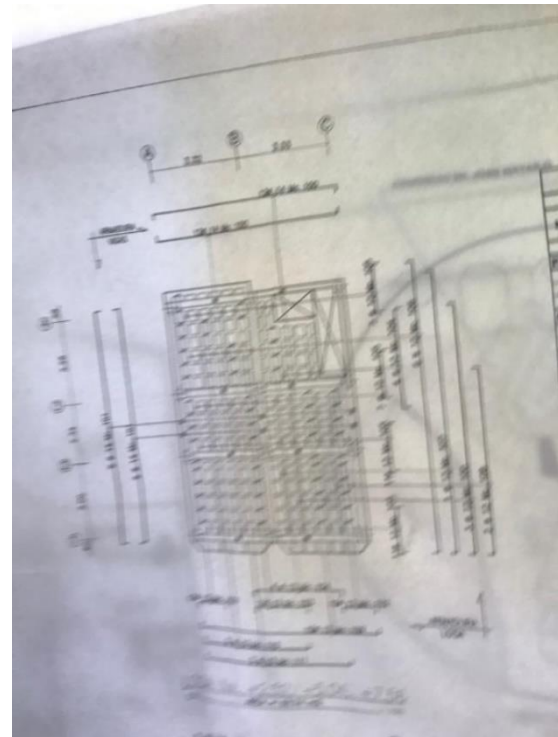
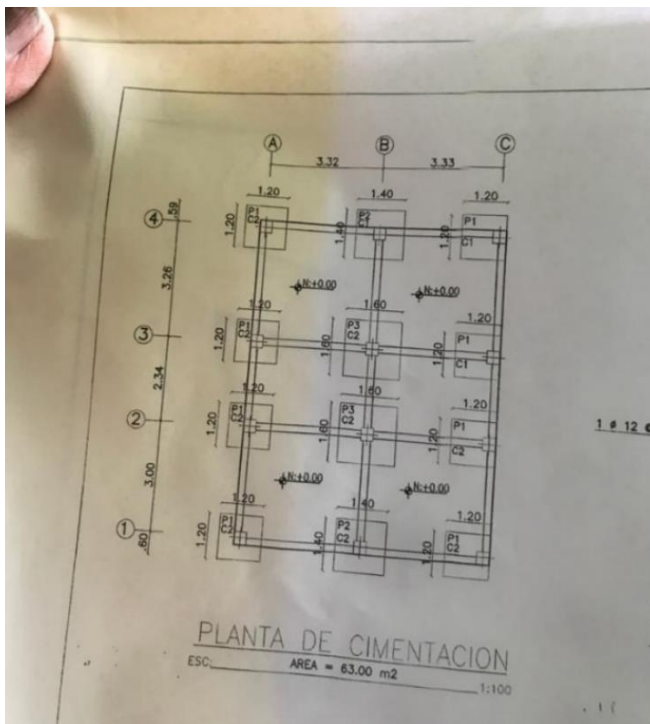
Cuadrícula de ensayo no destructivo en la columna posterior del tercer piso



Vivienda en construcción



Análisis de planos



Planos proporcionados por el al dueño de la vivienda



Preparación de la zona a ensayar en la losa y Ensayo en vigas



Toma de muestra