



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Evaluación de los métodos cualitativos de vulnerabilidad  
sísmica en el Colegio San Juan Bosco de la Ciudad de  
Puno-2021.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Rojas Aguilar, Gerald Fernando (ORCID: 0000-0003-4182-7189)

**ASESOR:**

Dr. Ing. Tello Malpartida, Omart Demetrio (ORCID: 0000-0002-5043-6510)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ

2021

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación está dedicado a mis padres, a mi tía Susana y a mis abuelitos que gracias a ellos por su inspiración y aliento he logrado exitosamente todo lo planeado, a mi amada hija Bianca que cada día ilumina mis pensamientos y ha sido gran fuente de luz, alegría y amor.

### **Agradecimiento**

Agradezco a mis padres y a toda mi familia por los consejos y apoyo diario los que motivan a que siga persiguiendo mis sueños de sobresalir. De la misma manera agradecer a nuestro asesor de tesis Dr.ing. Omart Tello por habernos guiado durante el desarrollo de la misma.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	3
II.	MARCO TEÓRICO	10
III.	METODOLOGÍA	44
	3.1. Tipo y diseño de la investigación	45
	3.2. Variables y operacionalización	45
	3.3. Población, muestra, muestreo	46
	3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
	3.5. Procedimientos	48
	3.6. Método de análisis de datos	48
	3.7. Confiabilidad de resultados	49
	3.8. Aspectos éticos	49
IV.	RESULTADOS	50
	4.1. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	51
	4.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	102
V.	DISCUSIÓN	117
VI.	CONCLUSIONES	120
VII.	RECOMENDACIONES	121
	<i>REFERENCIAS</i>	<i>122</i>
	<i>ANEXOS</i>	<i>126</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Reporte sísmico en la región Puno .....	7
Tabla 2: Factores de zona.....	16
Tabla 3: Clasificación de suelos. ....	18
Tabla 4: Región de sismicidad a partir de la respuesta de aceleración espectral.....	22
Tabla 5: Identificadores de acuerdo al tipo de edificio .....	23
Tabla 6: Escala de Vulnerabilidad Benedetti y Petrini.....	27
Tabla 7: Rango de valores del índice de vulnerabilidad .....	28
Tabla 8: Valores recomendados de esfuerzo cortante máximo para muros de mampostería.....	30
Tabla 9: Aceleración espectral para periodos corto (0.2s) y periodo largo (1.0s) .....	54
Tabla 10: Área de muros en el eje X.....	68
Tabla 11: Área de muros en dirección Y.....	69
Tabla 12: Área de muros en el eje X.....	72
Tabla 13: Área de muros en dirección Y.....	73
Tabla 14: Área de muros en el eje X.....	77
Tabla 15: Área de muros en el eje Y.....	77
Tabla 16: Área de muros en el eje X.....	82
Tabla 17: Área de muros en el eje Y.....	82
Tabla 18: Datos de evaluación sísmica de la edificación.....	86
Tabla 19: Densidad de muros en eje X .....	87
Tabla 20: Densidad de muros en eje Y .....	87
Tabla 21: Datos de evaluación sísmica de la edificación.....	91
Tabla 22: Densidad de muros en eje X .....	91
Tabla 23: Densidad de muros en eje Y .....	92
Tabla 24: Datos de evaluación sísmica de la edificación.....	95
Tabla 25: Densidad de Muros eje X.....	95
Tabla 26: Densidad de muros eje Y.....	96
Tabla 27: Datos de evaluación sísmica de la edificación.....	99
Tabla 28: Densidad de muros eje X.....	100
Tabla 29: Densidad de muros en eje Y .....	100
Tabla 30: Resultados nivel 1 FEMA P-154 .....	102
Tabla 31: Resultados Nivel 2 FEMA P-154.....	103
Tabla 32: Resultados módulo A - Benedetti y Petrini.....	104
Tabla 33: Resultados modulo B - Benedetti y Petrini.....	104

<i>Tabla 34: Resultados módulo C- Benedetti y Petrini.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 35: Resultados módulo D - Benedetti y Petrini.....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 36: Resumen de resultados Método Benedetti y Petrini.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 37: Resultados módulo A – AIS.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 38: Resultados módulo B – AIS.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 39: Resultados Módulo C – AIS.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 40: Resultados módulo D – AIS.....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 41: Resumen de Resultados - AIS .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 42: Resultados globales de evaluación por los métodos aplicados.....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 43: % de incidencia de resultados Benedetti y Petrini .....</i>	<i>113</i>
<i>Tabla 44: % de incidencias de evaluación de parámetros por módulos evaluados .....</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 45: Resumen de índices de calificación con mayor incidencia para la evaluación del Colegio San Juan Bosco.....</i>	<i>115</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Formulario de recolección de datos nivel 1 (Ver anexo 2)</i>	21
<i>Figura 2: Formulario de recolección de datos nivel 2 (Ver anexo 2)</i>	25
<i>Figura 3: Parámetro evaluador de la configuración en planta</i>	32
<i>Figura 4: parámetro evaluador de la configuración en elevación</i>	33
<i>Figura 5: Tipologías de cubiertas analizadas</i>	35
<i>Figura 6: Distribución de módulos G.U.E. San Juan Bosco</i>	51
<i>Figura 7: Vista 3D General de la institución a evaluar</i>	52
<i>Figura 8: Aceleración espectral para un periodo corto (0.2s) con 2% de probabilidad</i>	53
<i>Figura 9: Aceleración espectral para un periodo largo (1.0s) con 2% de probabilidad</i>	53
<i>Figura 10: Módulo 4 entrevista y evaluación de datos</i>	55
<i>Figura 11: Agrietamiento horizontal</i>	55
<i>Figura 12: agrietamientos en techos</i>	56
<i>Figura 13: Los gabletes de los muros con debilitamiento</i>	56
<i>Figura 14: Agrietamiento en muro</i>	57
<i>Figura 15: Agrietamientos en muros Bloque B</i>	58
<i>Figura 16: Agrietamiento de techos</i>	58
<i>Figura 17: Agrietamiento en muros</i>	59
<i>Figura 18: Evaluación en módulo C</i>	60
<i>Figura 19: Agrietamiento en muros</i>	60
<i>Figura 20: medida de agrietamiento de la figura 20</i>	61
<i>Figura 21: Agrietamiento en techos</i>	61
<i>Figura 22: Agrietamientos en muros</i>	62
<i>Figura 23: Medición de agrietamiento de la figura 22</i>	62
<i>Figura 24: Gabletes de paredes en deterioro último</i>	63
<i>Figura 25: Agrietamiento diagonal en muro</i>	63
<i>Figura 26: Columna corta</i>	64
<i>Figura 27: Agrietamiento en muros</i>	64
<i>Figura 28: Agrietamiento en muros</i>	65
<i>Figura 29: Agrietamiento en muros - vanos</i>	65
<i>Figura 30: Evaluación de fisuras tapadas</i>	66
<i>Figura 31: Irregularidad vertical - agrietamientos</i>	66
<i>Figura 32: Módulo A</i>	67
<i>Figura 33: Vista en planta del módulo A</i>	68

<i>Figura 34: Vista frontal de la edificación (módulo A)</i>	70
<i>Figura 35: Elemento no estructural</i>	71
<i>Figura 36: Módulo B</i>	72
<i>Figura 37: Vista en planta del módulo B</i>	72
<i>Figura 38: Vista frontal de la edificación (módulo B)</i>	75
<i>Figura 39: Elemento no estructural</i>	75
<i>Figura 40: Módulo C</i>	76
<i>Figura 41: Vista en planta del módulo C</i>	77
<i>Figura 42: Vista frontal de la edificación.</i>	79
<i>Figura 43: Elemento no estructural</i>	80
<i>Figura 44: Módulo D</i>	81
<i>Figura 45: Vista en planta del módulo D</i>	81
<i>Figura 46: Vista frontal de la edificación</i>	84
<i>Figura 47: Vista posterior de la edificación</i>	84
<i>Figura 48: Módulo A</i>	85
<i>Figura 49: Módulo A vista general</i>	86
<i>Figura 50: Detalle típico de vanos en muros del bloque A</i>	89
<i>Figura 51: Módulo B</i>	90
<i>Figura 52: Módulo B vista general</i>	90
<i>Figura 53: Detalle típico de vanos en muros del bloque B</i>	93
<i>Figura 54: Módulo C</i>	94
<i>Figura 55: Módulo C</i>	95
<i>Figura 56:Detalle típico de vanos en muros del bloque C</i>	97
<i>Figura 57: Módulo D</i>	98
<i>Figura 58: Vista general módulo D</i>	99
<i>Figura 59: Detalle típico de vanos en muros del bloque D</i>	101



## ÍNDICE DE MAPAS

<i>Mapa 1: Zonificación sísmica del Perú- norma E030 - 2019 -----</i>	<i>16</i>
<i>Mapa 2: Plano de suelos superficiales y puntos de muestreo de la microcuenca de Puno -----</i>	<i>17</i>

## Anexos

<i>Anexo: 1 Matriz de consistencia</i> -----	126
<i>Anexo: 2, Matriz de operacionalización de variables</i> -----	128
<i>Anexo: 3, FICHAS DE EVALUACIÓN FEMA P-154</i> -----	129
<i>Anexo: 4, FICHAS DE EVALUACIÓN MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI</i> -----	139
<i>Anexo: 5, FICHAS DE EVALUACIÓN MÉTODO AIS</i> -----	140
<i>Anexo: 6, FICHAS DE EVALUACIÓN POR EL AUTOR (VALIDADAS)</i> -----	141
<i>Anexo: 7, DATOS OBTENIDOS FICHA FEMA P-154</i> -----	144
<i>Anexo: 8, DATOS OBTENIDOS FICHA BENEDETTI Y PETRINI</i> -----	152
<i>Anexo: 9, DATOS OBTENIDOS FICHA AIS</i> -----	156
<i>Anexo: 10, DATOS OBTENIDOS FICHA AUTOELABORADA</i> -----	160
<i>Anexo: 11, SOLICITUD DE ACCESO AL CENTRO EDUCATIVO</i> -----	171
<i>Anexo: 12, RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE CREACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN BOSCO</i> -----	172
<i>Anexo: 13: Revisión de autenticidad anti plagio TURNITIN</i> -----	174

## **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo el determinar el grado de vulnerabilidad sísmica mediante la evaluación y aplicación de métodos cualitativos, el tipo de investigación es aplicativo y diseño no experimental transeccional el que conlleva el estudio y aplicación de 03 métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica que son: Método FEMA P-154, método de Benedetti y Petrini, método AIS. La población fueron los colegios de la ciudad de Puno, la muestra fue el colegio San Juan Bosco, de muestreo no probabilístico de juicio de evaluación de 04 bloques o módulos de la institución educativa, en el cual los principales resultados obtenidos por el método FEMA P-154 es de nivel ALTO de vulnerabilidad para los 04 bloques evaluados, por el método Benedetti y Petrini los resultados obtenidos del índice de vulnerabilidad es ALTO y por el método AIS, el resultado se divide para los módulos A, B el nivel de vulnerabilidad es ALTO y para los bloques C y D es MEDIA, finalmente se determina que el resultado de evaluación a nivel general del colegio San Juan Bosco, esta se encuentra en un grado de vulnerabilidad ALTO y se determina que el método más determinante para la evaluación de vulnerabilidad en el colegio San Juan Bosco es el de Benedetti y Petrini por cómo evalúa los parámetros que considera.

Palabras clave: Parámetros de vulnerabilidad, índices de vulnerabilidad, métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica.

## **Abstract**

The objective of this research was to determine the degree of seismic vulnerability through the evaluation and application of qualitative methods, the type of research is applicative and non-experimental transectional design, which entails the study and application of 03 qualitative methods of seismic vulnerability that are: FEMA P-154 method, Benedetti and Petrini method, AIS method. The population was the schools of the city of Puno, the sample was the San Juan Bosco school, of non-probabilistic sampling of evaluation judgment of 04 blocks or modules of the educational institution, in which the main results obtained by the FEMA P method - 154 is a HIGH level of vulnerability for the 04 blocks evaluated, by the Benedetti and Petrini method the results obtained from the vulnerability index are HIGH and by the AIS method, the result is divided for modules A, B the level of vulnerability is HIGH and for blocks C and D it is MEDIUM, finally it is determined that the evaluation result at the general level of the San Juan Bosco school, this is in a HIGH degree of vulnerability and it is determined that the most determining method for the vulnerability evaluation at the San Juan Bosco school it is the one run by Benedetti and Petrini because of how it evaluates the parameters it considers.

Keywords: Vulnerability parameters, vulnerability indices, qualitative seismic vulnerability methods.

## I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, llegó la gran reforma educativa aprobada en el año 1950 con el Plan Nacional de Educación como objetivo principal objetivo era el de recapitular las construcciones existentes que no contaban con locales propios, se encontraban en pésimas condiciones y con deficiente infraestructura.

Frente a todos los problemas en el año 1945 el presidente José Luis Bustamante y Rivero había establecido la gratuidad de la educación secundaria generando gran demanda de la población, luego de la gran reforma, hasta la fecha varios colegios no han sido reconstruidos y/o remodelados generando gran peligro hacia la población estudiantil que concurren en grandes cantidades a estos grandes colegios estatales. En el año 1951 con Resolución Ministerial N°7367 de la fecha 29 de diciembre, El colegio Salesiano San Juan Bosco, Fue elevado a la categoría de GRAN UNIDAD ESCOLAR SAN JUAN BOSCO.

Sumado a ello se encuentra los antecedentes sísmicos que se tiene registrados en el Perú, debido a que el borde occidental de América del Sur es una de las regiones sísmicamente más activas en todo el mundo, dentro de ello, el Perú es parte de la región con más alta actividad sísmica por estar asociado a la palca de nazca que se encuentra en subducción bajo la placa sudamericana, ocasionando sismos de magnitudes elevadas generado por la gran fuerza desprendida entre las mencionadas placas. Así mismo en el interior del país, se encuentran varias fallas geológicas activas que provocan movimientos telúricos de gran magnitud.

Las edificaciones educativas de acuerdo a la norma (E030 Norma Técnica, 2019) de diseño sismo resistente, se clasifican en 04 categorías

- A : Edificaciones esenciales.
- B : Edificaciones importantes.
- C : Edificaciones comunes.
- D : Edificaciones menores.

Dentro de la categoría A1 se tienen a los centros educativos y el Reglamento Nacional de Edificaciones lo describe como edificaciones y/o construcciones esenciales cuya función no debería de ser interrumpida inmediatamente después de ocurrido un evento sísmico severo.

Teniendo en consideración los antecedentes sísmicos del Perú y los centros educativos que albergan durante el año escolar a una gran cantidad de estudiantes,

surge la necesidad de realizar la evaluación técnica integral y determinar el nivel de vulnerabilidad que representan altos riesgos de seguridad en la población estudiantil.

Para la evaluación de los niveles de vulnerabilidad, existen diversos métodos cualitativos y cuantitativos de evaluación, con la diferencia que algunos de los métodos generalmente cualitativos aceleran el proceso de determinación de los niveles o índices de vulnerabilidad con resultados confiables aportando gran información sobre el estado de las edificaciones, dentro de los métodos cualitativos podemos encontrar a los siguientes

### **Métodos japones**

Utilizado principalmente en Japón realiza una evaluación de la edificación mediante tres niveles partiendo de un análisis simple a lo detallado, cada nivel es evaluado mediante el comportamiento sísmico en las principales direcciones de la planta.

### **Método ATC 21**

El cual pertenece al FEMA para una inspección desde el exterior de gran aplicabilidad por su rapidez de obtención de resultados in índice calificador S el que si es mayor o igual a 2 es que la edificación evaluada tiene un buen comportamiento sísmico, si S tiene un valor entre 0 a 2, la edificación tiene un comportamiento sísmico regular, si S es negativo, quiere decir que la edificación evaluada tiene un débil comportamiento estructural sísmico, recomendando una investigación más detallada de la edificación.

### **Método Italiano Benedetti y Petrini**

Este método evalúa características importantes mediante 11 parámetros clasificándolos de acuerdo a la clase obtenida (A-B-C-D) asignando puntajes normalizados, estos puntajes permiten el cálculo del iV (índice de vulnerabilidad) el cual establece los resultados de BAJA si iV es menor a 15%, MEDIA si el iV está entre 15% y 35% y ALTA si el iV es mayor o igual al 35%.

### **Método AIS.**

Este método determina el grado de vulnerabilidad de una edificación por la consideración de los aspectos estructurales, geométricos y constructivos realizando evaluaciones de calidad y cantidad de muros, elementos de confinamiento, cimentaciones, calidad de juntas el que compara con patrones

generales de evaluación clasificando los resultados en Alta, Media y Bajo niveles de vulnerabilidades.

#### **Método FEMA P-154**

La evaluación de la vulnerabilidad por este método considera los atributos del edificio, tomando como principal dato el espectro de la zona en donde se encuentra la edificación a estudiar. El método ofrece 2 niveles de estudio para diferentes condiciones de regiones de sismicidad, es un método denominado como Rapid Visual Screening Program por la rapidez de la obtención de los resultados en el que la inspección puede ser exterior, interior o área. la determinación de los niveles de vulnerabilidad se realiza por medio de puntajes establecidos de acuerdo a las fichas de evaluación, el cual el índice SL determinado es menor o igual a 2 requiere de usar una evaluación más detallada, si es índice es mayor o igual a 2, este no necesita de reforzamiento.

#### **Método FUNVISIS**

Método venezolano que asigna índices de priorización de evaluación y gestión de riesgos sísmicos incorporando niveles de amenaza sísmica evaluando la microzonificación sísmica (LÓPEZ et al., 2014), la evaluación es realizada a través de planillas de inspección visual el en que se ha actualizado y mejorado del anterior informe técnico del FUNVISIS 2011

Mediante el reconocimiento de estos métodos cualitativos, se ha determinado la evaluación y el uso de los métodos por su nivel de aplicabilidad, evaluación de parámetros, tipo de aplicación y características de clasificación como métodos a aplicarse en la presente investigación al método FEMA P-154, método Benedetti y Petrini y al método colombiano AIS, tomando como referencia de análisis de métodos cualitativos a la guía práctica de evaluación de vulnerabilidad de (SEPORINCA F.P., 2018)

“En los procedimientos empíricos de vulnerabilidad, La escala de daños se utiliza en los esfuerzos de reconocimiento para producir estadísticas de daños posteriores al terremoto, mientras que en procedimientos analíticos esto está relacionado con las propiedades mecánicas de estado límite de los edificios, como la capacidad de deriva entre pisos”.(Calvi et al., 2006.p.77)



El **problema general** es ¿cuál es grado vulnerabilidad sísmica mediante la evaluación y aplicación de métodos cualitativos de vulnerabilidad en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno?

La infraestructura educativa a evaluar está ubicada en la zona altiplánica considerada como zona sísmica 2 según la norma técnica E030 en el que se registró en el último año 2020 el siguiente reporte:

Tabla 1: *Reporte sísmico en la región Puno*

REPORTE SÍSMICO	REFERENCIA	FECHA Y HORA (LOCAL)	MAGNITUD	FUENTE
2020-0637	33 km al Sur de Ocuwiri, Lampa - Puno	17/10/2020 23:54	3.4	IGP
2020-0597	27 km al Sur de Ocuwiri, Lampa - Puno	24/09/2020 22:41	3.6	IGP
2020-0584	67 km al Sur-SE de Capaso, El Collao - Puno	17/09/2020 05:02	4	IGP
2020-0553	49 km al Sur de Ocuwiri, Lampa - Puno	29/08/2020 19:39	4	IGP
2020-0552	41 km al Oeste-NO de Santa Lucía, Lampa - Puno	29/08/2020 15:31	3.7	IGP
2020-0515	35 km al Sur de Ocuwiri, Lampa - Puno	10/08/2020 08:41	3.6	IGP
2020-0412	29 km al Este-SE de Conduriri, El Collao - Puno	10/06/2020 06:13	4.3	IGP
2020-0401	34 km al Este-SE de Capaso, El Collao - Puno	2/06/2020 05:29	4.7	IGP
2020-0395	33 km al Sur de Ocuwiri, Lampa - Puno	31/05/2020 00:09	5.8	IGP
2020-0305	57 km al Sur-Este de Capaso, El Collao - Puno	2/05/2020 21:52	4.1	IGP
2020-0304	18 km al O de Lampa, lampa - Puno	2/05/2020 19:44	5.6	IGP
2020-0302	6 km al Este-SE de Juliaca, San Román - Puno	1/05/2020 06:45	4.3	IGP
2020-0255	18 km al Sur SO de Ocuwiri, Lampa - Puno	18/04/2020 00:41	3.5	IGP
2020-0232	19 km al Nor-Oeste de Ocuwiri, Lampa - Puno	10/04/2020 04:14	3.7	IGP
2020-0229	21 km al Oeste SO de Juliaca, San Román - Puno	8/04/2020 16:38	4.2	IGP
2020-0151	26 km al Norte de Conduriri, El Collao - Puno	6/03/2020 00:18	4.2	IGP
2020-0090	26 km al Norte-NE de Capaso, El Collao - Puno	8/02/2020 21:26	4.1	IGP
2020-0084	22 km al Oeste de Ocuwiri, Lampa - Puno	5/02/2020 19:00	3.5	IGP
2020-0043	10 km al Sur-SE de Conduriri, El Collao - Puno	25/01/2020 04:16	4.2	IGP
2020-0041	15 km al Nor-Este de Sina, San Antonio de Putina - Puno	24/01/2020 15:37	3.2	IGP
2020-0031	4 km al Norte de Juliaca, San Román - Puno	17/01/2020 12:56	4.2	IGP

Fuente: (IGP, 2020)

La presente investigación, busca cuantificar el nivel de vulnerabilidad sísmica del colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno mediante la evaluación de los métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica como el de:

- FEMA P-154 de inspección visual.
- Método italiano: índices de vulnerabilidad.
- Método colombiano AIS

Luego establecer un cuadro de comparación y determinar el método con los resultados más críticos post evaluación y establecer si la población estudiantil perteneciente al centro educativo en estudio está en riesgo.

**El objetivo general** de la presente investigación es determinar el grado de vulnerabilidad sísmica mediante la evaluación y aplicación de métodos cualitativos de vulnerabilidad en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno y como **objetivos específicos** se propone:

- Determinar cuál es nivel de evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método FEMA P-154 en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno
- Determinar cuáles son los índices de evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método Benedetti y Petrini en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno.
- Determinar cuál es el nivel de la evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método AIS en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno

El planteamiento de la **hipótesis general** es el grado de vulnerabilidad sísmica mediante la evaluación y aplicación de métodos cualitativos de vulnerabilidad en el colegio San Juan Bosco el alta, para ello se han planteado las siguientes **hipótesis específicas**:

- La evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método FEMA P-154 en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno es media
- La evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método Benedetti y Petrini en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno es alta.

- La evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método AIS en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno es alto.

## II. MARCO TEÓRICO

Los antecedentes para la presente investigación son:

(Castro Herrera, 2019) en su investigación en su investigación titulada *Inspección sísmica visual rápida de los edificios de la universidad de Piura por el método FEMA 154* tuvo como objetivo de investigación el estudio de los criterios y fundamentos establecidos en el método FEMA 154 y el uso de su manual para evaluar la vulnerabilidad sísmica potencial de edificaciones. Fue un estudio de tipo descriptivo, la población de estudio, muestra y muestreo fue los edificios de la Universidad de Piura; los instrumentos empleados fueron fichas de evaluación. Los principales resultados fueron que las edificaciones evaluadas son potencialmente vulnerables y se concluyó que se debe explorar otros métodos de inspección visual rápido a con el propósito de aumentar el horizonte de los estudios de vulnerabilidad.

(Galdos Román y Nuñez Esquivel, 2020) en su investigación en su investigación titulada *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica en los Edificios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco, Distrito de Cusco 2018* tuvo como objetivo de investigación la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la escuela profesional de Ingeniera civil. Fue un estudio de tipo Aplicada. la población de estudio, muestra y muestreo fueron las edificaciones de la escuela profesional de Ingeniería Civil pertenecientes a la Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco; los instrumentos empleados encuentras, fichas de evaluación por el método FEMA 154 y ASCE, encuestas, análisis y opinión de expertos. Los principales resultados fueron que la evaluación por el método FEMA 154 arrojaron una puntuación final entre 1.3 y 2.5 para el nivel 1 y de 0.3 y 1.5 para el nivel 2 y se concluyó que las edificaciones con simetría en planta no presentan peligros y se debe tomar en cuenta el gran peso de los equipos que están dentro de los ambientes de laboratorios que pueden causar peligros frente a un fenómeno sísmico.

(Huisa y Mayhua, 2019), en su investigación con el título de *Grado de vulnerabilidad sísmica con la aplicación del método italiano en el colegio nacional la Victoria de Ayacucho – Huancavelica,2019*, tuvo como objetivo determinar el grado de vulnerabilidad sísmica aplicando el método italiano en un colegio Nacional. La investigación fue de tipo descriptivo, el colegio Nacional la Victoria de Ayacucho, y

de muestra a los pabellones del Colegio Nacional la Victoria; y tuvo como instrumento utilizado a la ficha de trabajo para recolectar, ordenar y clasificar los datos, cuyos principales resultados fueron de grado de vulnerabilidad tipo "C". Se concluyó que la aplicación del método italiano determina un índice de vulnerabilidad de media a baja.

(Laurento Lliuyacc y Ramos Salazar, 2020), en la investigación realizada de título *Vulnerabilidad estructural aplicando el método italiano para estimar la seguridad sísmica en las instituciones educativas en la molina*, tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad estructural con la aplicación del método cualitativo italiano Benedetti y Petrini para determinar la seguridad sísmica en dos instituciones educativas. Fue un estudio de tipo aplicado, con población de estudio I.E N°1278 Mixto La Molina y Mayor PNP Félix Román Tello Rojas, con instrumentos como fichas de evaluación, planos, materiales de escritorio. Los principales resultados fueron:

- I.E. La Molina N°1278: con parámetros de vulnerabilidad en pabellones tienen un análisis de vulnerabilidad baja.
- I.E. Mayor PNP Félix Román Tello Rojas: con parámetros de vulnerabilidad entre de baja y media en sus pabellones

Se concluyó que

- Mediante la aplicación del método italiano se ha determinado que la institución educativa N°1278 tiene un grado de vulnerabilidad bajo, mientras que la evaluación de la institución educativa es de vulnerabilidad media.

(Llanos López y Vidal Gómez, 2003) en su investigación titulada *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de escuelas Públicas de Cali: Una propuesta metodológica*, tuvo como objetivo la evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica de escuelas públicas de la ciudad de Santiago de Cali, fue un estudio de tipo descriptivo, la población de estudio, muestra y muestreo fue establecimientos educativos de la ciudad de Cali; los instrumentos empelados fichas de evaluación. Los principales resultados fueron que el 70 % de las escuelas evaluadas son altamente vulnerables. Se concluyó que el alto porcentaje de vulnerabilidad determinado,

apremia realizar estudios analíticos; los problemas asociados al deterioro son los aspectos constructivos, asentamientos en suelos, fallas de muros.

El artículo de investigación con el título “Simplified indexes for the seismic vulnerability of ancient masonry buildings” por (Lourenço y Roque, 2006) mismo que fue publicado “construction and buildings materials en el año 2016, este artículo de investigación tuvo como objetivo el analizar y evaluar tres índices de seguridad simplificados mediante la relación entre áreas y pesos, áreas y cizallamiento de bases, relación de área en el plan, teniendo en consideración de aplicación en 58 iglesias portuguesas. En este artículo de investigación se concluye que se puede obtener información muy valiosa a partir de métodos simplificados.

(Fernandez y Parraga, 2014) en su investigación titulada *vulnerabilidad sísmica de centros educativos de Huancayo metropolitano*, tuvo como objetivo la determinación del estado de vulnerabilidad sísmica en el que se encuentran las edificaciones a ser evaluadas consistentes en los centros educativos de la ciudad de Huancayo, fue un estudio descriptivo tipo encuesta, la población de estudio, muestra y muestreo fue los centros educativos estatales de la ciudad de Huancayo Metropolitano, los instrumentos empleados Fueron fichas de recolección de datos, los principales resultados fueron que el 17% de las edificaciones evaluadas con altamente vulnerables, un 69% de estas son vulnerables y un 14% de las edificaciones evaluadas no son vulnerables y se concluyó que los resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos cualitativos como el ATC 21, Benedetti y Petrini, el método japonés Hirosawa, estos poseen un resultado con mucha similitud entre las edificaciones el cual valida las metodologías empleadas.

La vulnerabilidad sísmica según (Hammoum, Bouzelha y Slimani, 2016) “es una cantidad asociada a su debilidad en el caso de terremotos de determinada intensidad, por lo que el valor de esta cantidad y el conocimiento de la amenaza sísmica nos permite evaluar el daño esperado de futuros terremotos”. , la cual está íntimamente asociada el movimiento de las placas tectónicas y su estudio de las mismas detallado en (Alonso, 2014) el cual analiza las amenazas sísmicas de tipo geológico y sus principios básicos relacionados con la deriva continental.

La falta de información sobre los materiales y sus propiedades, la construcción sin el diseño referente a una norma de cargas sísmicas, hacen que se requieran estudios específicos para predecir cómo es el comportamiento sísmico de las estructuras existentes, estos estudios de vulnerabilidad son los más amplios de la ingeniería sísmica y de la dinámica estructural en el cual abarca también parte de la planificación urbana. La definición del (MINAM, 2011,p8) sobre vulnerabilidad define que es el grado de debilitamiento de un grupo de edificaciones tras la ocurrencia de un evento natural o antrópico de cierta magnitud.

A partir de las evaluaciones para predecir el comportamiento sísmico de las estructuras se conceptualiza lo siguiente:

- a) Grado de pérdida:** Son catalogadas como las consecuencias frente a un fenómeno natural como pérdidas materiales, disminución de rigideces a nivel estructural, disminución de la capacidad de disipar energía de elementos estructurales.
- b) Elementos en riesgo:** Referidos a la población, edificios, servicios públicos, infraestructura, obras, actividades económicas, que son propensos a ser damnificados tras la ocurrencia de un fenómeno natural.
- c) Peligrosidad natural:** Posibilidad de ocurrencia de un fenómeno natural en un tiempo específico y dentro de cierta área, también conocido como periodo de retorno.
- d) Vulnerabilidad:** Grado de pérdida o colapso de uno o varios elementos en riesgo, puede ser representado por escalas numéricas como: 0 (sin daños) hasta 1(pérdida o colapso total), o en cualquier escala de la misma proporción.
- e) Riesgo:** Grado de pérdidas esperadas causadas por ocurrencia de un evento natural

Para realizar un análisis sísmico de un edificio, debe efectuarse un análisis de vulnerabilidad sísmica, con el fin de establecer si el edificio tiene un óptimo comportamiento tras la ocurrencia de un evento sísmico, a partir de ello establecer si este debe tener un refuerzo o no.

La vulnerabilidad sísmica se clasifica en:



**Vulnerabilidad funcional:** ligada a la capacidad de estar puesta en servicio de forma inmediata ante un evento sísmico. El daño físico de la edificación es independiente.

**Vulnerabilidad no estructural:** Está asociada a la susceptibilidad de elementos arquitectónicos, o de componentes electrodomésticos de no sufrir daños debido a un sismo.

Asociado con la capacidad de brindar servicio de forma inmediata de atención ante un acontecimiento sísmico. Es independiente del daño físico que haya sufrido el edificio.

**Vulnerabilidad estructural:** Es la probabilidad de los elementos que componen el sistema resistente a los sismos ocurridos en sufrir un daño por la acción del mismo.

Por otro lado, (Douglas, 2007) en su artículo de investigación menciona que la incorporación de la vulnerabilidad no está viene establecida para otros peligros naturales como la erosión costera, movimientos masivos, ciclones.

## **ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ**

Según la Norma Peruana de diseño sismorresistente (E030 Norma Técnica, 2019), en el cual el territorio nacional se encuentra particionado en 04 zonas, Mapa 1. La partición de la zonificación se encuentra en base a la distribución espacial de la sismicidad observada dentro del estado peruano, tomándose en cuenta las características generales de los movimientos sísmicos y atenuación de éstos con la distancia epicentral.

Mapa 1: Zonificación sísmica del Perú- norma E030 - 2019



Fuente: (E030 Norma Técnica, 2019)

En la Tabla 2, se observa los factores Z de asignación por zonas este valor es interpretado como la aceleración máxima horizontal en el suelo rígido el que presenta la verosimilitud de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z es referido como una fracción de la aceleración de la gravedad (E030 Norma Técnica, 2019)

Tabla 2: Factores de zona

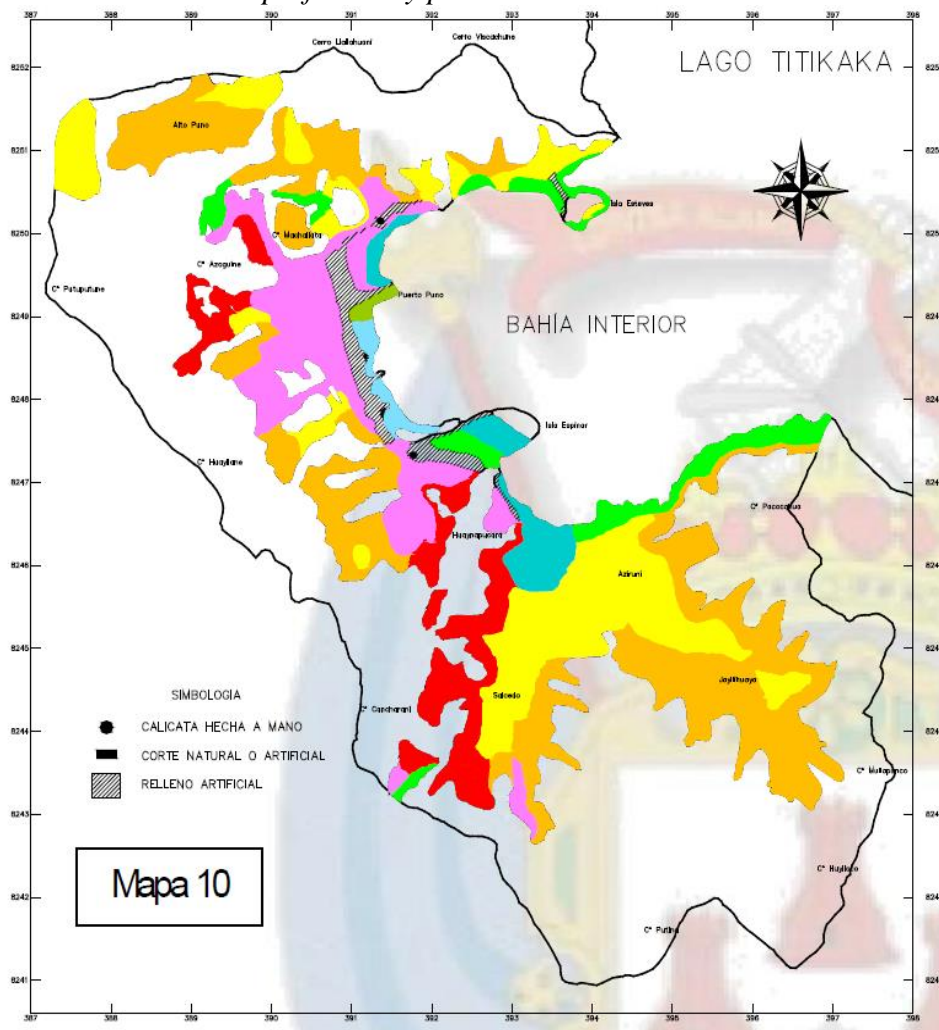
FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Norma E030 (E030 Norma Técnica, 2019)

En el año 2012, se realizó el plan de desarrollo urbano por la municipalidad provincial de Puno en el cual se hace la clasificación de suelos, en el cual se detalla

el tipo de suelo por zonas en la ciudad de Puno como se muestra en el Mapa 02 y en la Tabla 3

Mapa 2: Plano de suelos superficiales y puntos de muestreo de la microcuenca de Puno



Fuente: (Municipalidad Provincial de Puno, 2012) Plan de desarrollo urbano

Tabla 3: *Clasificación de suelos.*

PARAMETROS GEOTÉCNICOS		CLASIFICACION S.U.C.S.	DESCRIPCIÓN	ga= kg/cm2
TIPO	SUBTIPO			
I	lo	ML	SUELO LIMOSO DE BAJA PLASTICIDAD	0.41-0.61
	la	CL	SUELO ARCILLOSO DE BAJA PLASTICIDAD	0.41-0.70
	lb	CH	SUELO ARCILLOSO DE ALTA PLASTICIDAD	0.39-1.15
	la	OH	SUELOS LIMOSOS Y ARCILLOSOS OE ALTA PLASTICIDAD	0.50-0.72
II		SC	SUELOS ARENO ARCILLOSOS	0.70-3.71
		SM	SUELOS ARENOLIMOSOS	1.43-3.82
		GC	GRAVAS ARCILLOSAS	2.25-3.60
		GM	GRAVAS LIMOSAS	2.22-4.05
III - IV		ROCA	ROCAS SEDIMENTARIAS, VOLCANICAS E INTRUSIVAS	0 k

Fuente: **(Municipalidad Provincial de Puno, 2012) Plan de desarrollo urbano**

Para la presente investigación se desarrollarán tres métodos de evaluación aplicados al análisis de vulnerabilidad sísmica consistentes en:

- Fema P-154 Rapid Visual Screening Program.
- Método italiano de Benedetti y Petrini índices de vulnerabilidad.
- Método de Colombiano AIS.

### **El FEMA P-154 Rapid Visual Screening Program.**

La organización FEMA Federal Emergency Management Agency se propuso actualizar los informes de evaluación publicados en 1988 y con actualizaciones en el año 2002, finalmente en junio del 2015 presentó la tercera edición del manual de Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook (FEMA-154, 2015) en el que se modificó el sistema de calificación basados en sustentos analíticos y nuevas herramientas de análisis, modificatoria realizada junto al soporte de documentación (FEMA P-155, 2015).

El RVS identifica los atributos del edificio que pueden contribuir a un desempeño sísmico deficiente y se han propuesto datos conservadores al desarrollar la metodología.

(Benjamín Hernandez y Lockhart Castro, 2011,p258-259)define como “un método cualitativos para determinar si las edificaciones evaluadas necesitan reforzamiento, es de uso común en EE.UU por el Federal Emergency Management Agency conocido por si siglas FEMA, esta evaluación pretende dar el siguiente diagnóstico:

- Si  $SL: \leq 2$  se deberá de hacer uso de un análisis a mayor detalle de la edificación con un análisis de tipo lineal, si en esta etapa cumple no es necesario recomendar un reforzamiento, si no cumple para esta etapa, de deberá de hacer un análisis no lineal de la edificación, si en esta etapa cumple no será necesario recomendar un reforzamiento y si no cumple será necesario recomendar un reforzamiento de la edificación evaluada.
- Si  $SL \geq 2$ , es necesario plantear un reforzamiento, este resultado indica que la edificación presenta la probabilidad de 1/100 de que colapse”.

El procedimiento de RVS del manual (FEMA-154, 2015) está diseñado para implementarse sin realizar análisis estructurales. El procedimiento RVS emplea un sistema de puntuación que requiere que el inspector:

- a)** Determine el tipo de edificio identificando el tipo de material de construcción principal portados de carga por gravedad y el sistema primario resísteme a la fuerza sísmica.
- b)** Reconocer las características del edificio que modifican el desempeño sísmico esperado del respectivo tipo promedio de edificio.

La recopilación de datos y la puntuación se realiza normalmente en el edificio. Sitio con un promedio de 15 a 30 minutos por edificio (el tiempo adicional es necesario si se accede al interior o si se realiza un cribado nivel 2. Las observaciones se registran en uno de los formularios de recopilación de datos, según sobre la sismicidad de la región en estudio.

Los formularios de recopilación de datos, proporcionan espacios para incorporar la información de identificación del edificio, con detalles de dimensiones en planta y elevación, fotografías, bocetos y datos a corde con el comportamiento sísmico.

Los puntajes se basan en los niveles promedio esperados de temblores del suelo para la región de sismicidad y están destinados a reflejar el diseño sísmico y las prácticas de construcción para esa región. En general, hay pocos o ningún requisito de diseño sísmico en regiones de baja sismicidad, requisitos de diseño sísmico limitados en regiones de sismicidad moderada y requisitos de diseño sísmico

extensos en regiones de sismicidad moderadamente alta, alta y muy alta. En consecuencia, un edificio en una región de alta sismicidad generalmente se habrá construido con más resistencia sísmica que un edificio similar en una región de baja sismicidad. Las prácticas de diseño y construcción sísmica, sin embargo, varían regionalmente y no son necesariamente uniformes en las regiones de riesgo sísmico similar.

Debido a que la inspección visual rápida está diseñada para realizarse desde cerca y la inspección interior no siempre es posible se diseñaron dos niveles de evaluación (nivel 1 y nivel 2), el cual se presentan las permutaciones:

- *Solo nivel 1:* En este enfoque, sólo se realizan exámenes de nivel 1, maximizando así el número de construcciones a evaluar aumentando la necesidad de evaluar por tiempo adicional para validar los resultados.
- *Nivel 1 con nivel 2 en edificios de mayor prioridad:* Se realizan los exámenes a edificios con ciertos atributos como el tipo de uso y ocupación identificadas durante las actividades previas al campo.
- *Nivel 1 con nivel 2 como parte de una segunda ronda en un subconjunto de edificios:* La evaluación de nivel 2 se realiza para edificios basados en el tipo de edificio o la puntuación final del edificio según lo determinado por el nivel 1. Los edificios pueden cambiar la acción requerida de “evaluación sin estructura detallada” a “evaluación estructural detallada requerida”, llevando un tiempo adicional de reevaluación en el nivel 2 como segunda etapa.
- *Nivel 1 nivel 2 para todos los edificios.* En este enfoque se tendrán evaluaciones más precisas, aunque esto puede significar menos los edificios evaluados.

**NIVEL 1:** conformado por los siguientes componentes mostrados en la Figura 1

Figura 1: Formulario de recolección de datos nivel 1 (Ver anexo 2)

Exploración rápida visual de los edificios para los posibles riesgos sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos

MODERADA Sismicidad Nivel 1

Dirección: \_\_\_\_\_ Código Postal: \_\_\_\_\_ **1**

Otra Identificación: \_\_\_\_\_

Nombre del Edificio: \_\_\_\_\_ **2**

Uso: \_\_\_\_\_

Latitud: \_\_\_\_\_ Longitud: \_\_\_\_\_

Sí: \_\_\_\_\_ S1: \_\_\_\_\_

Inspector(s): \_\_\_\_\_ Fecha/Hora: \_\_\_\_\_

No. Pisos: \_\_\_\_\_ Niveles superiores: \_\_\_\_\_ Niveles inferiores: \_\_\_\_\_ Año de Construcción: \_\_\_\_\_

Superficie total del Suelo (sq. Ft.): \_\_\_\_\_ Código año: \_\_\_\_\_

Adiciones:  Ninguna  Sí, Años Construcción: \_\_\_\_\_

Ocupación:

Asamblea Comercial Ser. Emergencia  Histórico  Albergue  
Industrial Oficina Escuela  Gobierno  
Utilidad Almacén Res.  Unid: 1

Tipo de Suelo: \_\_\_\_\_ **3**

A  B  C  D  No sé  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo  
Dura Débil Denso Duro Blando pobre

Riesgos Geológicos: Liquefacción:  Sí/No, No sé Deslizamientos:  Sí/No, No sé Rep. Superf.:  Yes/No, No sé

Adyacencia:  Golpes  Peligro de Caída del Edificio Adyacente

Irregularidad:  Vertical (tipo/severidad) \_\_\_\_\_

Planta (tipo) \_\_\_\_\_  
y una abertura en la losa en el área de la escalera.

Peligros:  Chimeneas sin soporte lateral  Revestimiento pesado o enchapado de madera pesado

Caída de Exterior:  Parapetos  Apéndices

Otros: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_ **4**

FOTO: \_\_\_\_\_ **5**

BOSQUEJO: \_\_\_\_\_ **6**

NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ÚLTIMA PUNTUACIÓN NIVEL 1, SL1																		
FORMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM NF)	PC1 (TV)	PC2 (FD)	RM1 (RD)	URH0	MM	
Puntaje Básico		5,1	4,5	3,8	2,7	2,6	3,5	2,5	2,7	2,1	2,5	2	2,1	1,9	2,1	2,1	1,7	2,9
Irregularidad Vertical Grave, VL 1		-1,4	-1,4	-1,4	-1,2	-1,2	-1	-1,2	-1,1	-1,2	-1,0	-1,1	-1,0	-1,1	-1,1	-1,0	NA	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VL2		-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,7	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	NA	NA
Irregularidad de planta, PL1		-1,4	-1,3	-1,2	-1,0	-0,9	-1	-0,9	-0,8	-1,0	-0,8	-0,9	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	NA	NA
Pre-Código		-0,3	-0,5	-0,6	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,5	-0,5
Posterior-año de Referencia		1,4	2,0	2,5	1,5	1,5	0,8	2,1	NA	2,0	2,3	NA	2,1	2,5	2,3	2,3	NA	1,2
Suelo Tipo A o B		0,7	1,2	1,8	1,1	1,4	0,6	1,5	1,6	1,1	1,5	1,3	1,6	1,3	1,4	1,4	1,3	1,6
Suelo Tipo E (1-3 Pisos)		-1,2	-1,3	-1,4	-0,9	-0,9	-1,0	-0,9	-0,9	-1,0	-0,7	-1,0	-0,7	-0,8	-0,7	-0,8	-0,6	-0,9
Suelo Tipo E (>3 Pisos)		-1,8	-1,6	-1,3	-0,9	-0,9	NA	0,9	-1,0	-0,8	-1,0	-0,8	NA	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	NA
Puntaje Mínimo S <sub>MIN</sub>		1,6	1,2	0,9	0,6	0,6	0,8	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	1,5	1,5

FINAL PUNTAJE NIVEL 1, SL1 ≥ S<sub>MIN</sub> **8**

Alcance de Control

Exterior:  Parcial  Total  Aéreo

Interior:  Visible  No

Dibujo comentado: \_\_\_\_\_ **9**

Tipo de fuente de Suelo: \_\_\_\_\_

Tipo de fuente peligro Geológico: \_\_\_\_\_

Persona de Contacto: \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN DEL NIVEL 2 **10**

Sí, Final puntuación N  No

Peligros No estructurales  No

OTROS RIESGOS

¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural?

Golpes al(a menos que se conozca)

Riesgos de edificios adyacentes

Riesgos Geológicos o Tipo de Suelo dañados significativos / deterioro a sistema estructural.

**11**

ACCION REQUERIDA

Evaluación detallada estructural requerida?

Sí, tipo de edificio desconoce FEMA u otro edificio.

Sí, el resultado da menos que el de corte

Sí, si presentan otros

No

Evaluación detallada no es **12** recomendada?

Sí, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria

No, no hay peligros no estructurales identificados  No sé

Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé

Fuente: (FEMA-154, 2015)

**Item 1:** Define el tipo de formato a usar según a la región de sismicidad, El método FEMA P-154 clasifica 5 regiones respecto a la aceleración espectral  $S_s$  y  $S_1$  (tabla 4). Los formatos disponibles pueden ser baja sismicidad, moderada sismicidad, moderadamente alta sismicidad, alta sismicidad y muy alta sismicidad (ANEXO 3)

Tabla 4: *Región de sismicidad a partir de la respuesta de aceleración espectral*

REGION DE SISMICIDAD		RESPUESTA DE ACCELERACIÓN ESPECTRAL, $S_s$ , (periodo corto 0.2s)	RESPUESTA DE ACCELERACIÓN ESPECTRAL, $S_1$ , (periodo largo 1.0s)
	Bajo	Menor de 0.25g	Menos de 0.10g
	Moderado	Mayor o igual a 0.25g, pero menor a 0.50g	Mayor o igual a 0.10 g, pero menor que 0.20g
	Moderadamente alto	Mayor o igual a 0.50g, pero menor que 1.00g	Mayor o igual a 0.20g, pero menor a 0.40g
	Alto	Mayor o igual a 1.00g, pero menor que 1.50g	Mayor o igual a 0.40g, pero menor a 0.60g
	Muy alto	Mayor o igual a 1.50g	Mayor o igual a 0.60g

nota: g = aceleración de la gravedad en dirección horizontal

Fuente: (FEMA-154, 2015, p,2-16)

El método FEMA P-154 (FEMA-154, 2015) requiere los 2/3 de las aceleraciones espectrales ( $S_s$ ) por un periodo de 0.2 segundos y el valor de ( $S_1$ ) por un periodo de 1 segundo, para seleccionar la región de sismicidad apropiada con los resultados comparados con la Tabla 4, se asume el nivel de sismicidad más alto.

**Item 2:** Define la información general de la edificación a evaluar:

- Dirección actual de la edificación.
- Nombre de la edificación.
- Uso.
- Espectro  $S_s$ ,  $S_1$
- Ubicación (Latitud y longitud).
- Fecha de la evaluación.
- Nombre del evaluador.

**Item 3:** Define las características generales de la edificación:

- Cantidad de pisos.
- Año de construcción.
- Área total construida.
- Año de la norma usada para la construcción de la edificación.
- Tipo de uso de la edificación.
- Tipo de suelo.
- Riesgos geológicos.



- Edificaciones adyacentes.
- Irregularidad vertical y horizontal.

**Item 4:** Esta sección define los comentarios que el evaluador formule con respecto al edificio como ocupación, condiciones o circunstancias inusuales.

**Item 5:** Fotografía de la edificación a evaluar para una correcta identificación.

**Item 6:** Bosquejo de la edificación que se deberá de ser en planta y elevación de la edificación.

**Item 7:** Determinación de la puntuación para el nivel 1

Tabla 5: *Identificadores de acuerdo al tipo de edificio*

<b>IDENTIFICADOR</b>	<b>TIPO DE EDIFICIO</b>
W1	Viviendas con pórticos de madera de uno o más pisos, múltiple o simple
W1A	Viviendas con pórticos de madera, de uno o más pisos, edificios residenciales con áreas de más de 250m <sup>2</sup>
W2	Naves industriales o comerciales con pórticos de madera y superficies más de 450m <sup>2</sup>
S1	Pórticos de acero resistente a los momentos de edificios
S2	Edificios con estructura de acero reforzado
S3	Edificios de metal ligero
S4	Edificios de estructura de acero con hormigón y muros de corte
S5	Edificios de estructura de acero con muros de relleno de mampostería no reforzada
C1	Pórticos de hormigón resistente a momentos del edificio
C2	Edificios con muros de corte de hormigón
C3	Edificios de estructura de hormigón con muros de relleno de mampostería no reforzada
PC1	Edificios abatibles
PC2	Edificios de estructura de hormigón prefabricado
RM1	Edificios de mampostería reforzada con diafragmas flexibles de suelo y techo
RM2	Edificios de mampostería reforzada con diafragmas rígidos para suelo y techo
URM	Muros de carga de mampostería no reforzada
MH	Vivienda prefabricada

Fuente: (FEMA-154, 2015, p2-20)

- Irregularidad vertical de la edificación
  - Grave
  - Moderada
- Irregularidad de planta
- Norma de construcción
  - Antes de la adopción de la norma

- Después de la adopción de la norma
- Tipo de suelo y altura de la edificación
  - Tipo A o B
  - Tipo E de 1- 3 pisos
  - Tipo E de más de 3 pisos

**Item 8:** Puntuación final del nivel 1, compara el resultado obtenido  $S_{L1}$  con el puntaje mínimo  $S_{MIN}$  establecido en el formato. Si el puntaje obtenido es menor que el puntaje mínimo, se elige el puntaje mínimo  $S_{MIN}$

**Item 9:** Esta sección refiere a como se ha llevado la evaluación para tener un mejor panorama de la información recolectada como:

- La evaluación exterior fue total, parcial, aéreo.
- Hubo evaluación interior.
- Dibujos.
- Fuente de la información del tipo de suelo.
- Fuente de la información del peligro geológico.
- Quien fue la persona que proporciono la información de la estructura

**Item 10:** En esta sección se precisa si se realizó la evaluación nivel 2 y cual fue su puntaje, indicando si existen o no peligros no estructurales.

**Item 11:** En este item se indica si hay presencia de otros riesgos para realizar una evaluación más detallada estructural como:

- Golpeado potencial (a menos  $SL2 >$  línea de corte si se conoce).
- Riesgo de caída de más edificios altos adyacentes.
- Riesgos geológicos o tipo de suelo.
- Daños significativos / deterioro al sistema estructural.

**Item 12:** Define la acción requerida, si requiere o no de una evaluación detallada estructural o evaluación detallada no estructural recomendada, basados en la puntuación y otras características observadas de la estructura evaluada.

**NIVEL 2:** una vez realizada la evaluación de nivel 1, se podrá utilizar el formato de nivel 2 (figura 2) el cual es opcional, evalúa a mayor detalle las irregularidades verticales y de planta afinando la puntuación final de la edificación. Está conformado por los siguientes componentes

Figura 2: Formulario de recolección de datos nivel 2 (Ver anexo 2)

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos.		Nivel 2 (Opcional)		
FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos.		Moderada		
La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizada por un profesional de la ingeniería civil o estructural, es un requisito o un estallante graduado con experiencia en la evaluación y análisis de estructuras.		<b>1</b>		
Nombre edificio:	Puntaje Final Nivel 1	(no se considera S <sub>1</sub> )		
Inspector:	Modificadores de Irregularidad Nivel 1	regularity, V <sub>12</sub> =	Irregularidad planta, P <sub>12</sub> =	
Fecha/Hora:	PUNTAJE BASE AJUSTADO	2		
<b>MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA</b>				
Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "Si", sino tachar el modificador)	Si	Subtotales	
Irregularidad Vertical, V <sub>12</sub>	Pendiente en sitio	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1,4	
	Piso debil	No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-0,4	
	Y/o blando (maximo en un círculo)	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastreo. W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea para múltiples pisos ocupados anteriormente (utilizar 40 cm mínimo de pared). W1 Un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos (como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-0,7 -1,4 -1,4	
Caidas	Encierre en un círculo	No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-1,1	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,6	
		Entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura del piso superior.	-0,6	
Columna/Pila Corta	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) o lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/ancho de menos de 50% de la relación altura/ancho nominal a ese nivel.	-0,5		
	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la junta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0,5		
Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0,6		
Otras Irregularidad	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-1,2		
	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el comportamiento sísmico del edificio	-0,6		
Irregularidad Planta, P <sub>12</sub>	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluya la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente)	-1		
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales que no son ortogonales entre sí.	-0,5		
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior	-0,5		
Exceso Golpeando	Abertura de diafragma. Hay una apertura en el diafragma con una altura de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0,3		
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0,4		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico de los edificios.	-1		
Edificio S2	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0,4		
	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y: El edificio al final del bloque.	-1,2 -1,2		
Edificio C1	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm (Cap total golpeo modificadores de -1,2)	-1,2		
Edificio PC1/RM1	Un edificio es de 2 o más pisos más alto que el otro.	-0,6		
Edificio PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores (en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacén)	0,4		
URM	Gabletes de paredes estan presentes.	-0,5		
MH	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	1,2		
<b>PUNTAJE FINAL NIVEL 2, SL2= (S<sup>2</sup> + VL2 + PL2 + M) ≥ SMIN:</b>		<b>6</b>		
Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento del edificio:		Trasladado al formulario del nivel 1 que la evaluación detallada se requiere aportar un índice de los edificios.		
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique el nivel de riesgo.		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		
<b>PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES</b>				
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostrado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostrado			
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.			
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatonales.			
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de peatonales.			
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos en el edificio.			
Interior	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostrado o chimenea			
	Otros riesgo de caída exterior no estructural observado:			
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.			
Otros peligros no estructurales interiores que sean observados.				
<b>Rendimiento sísmico estimado para no estructural (Marque la casilla apropiada y transfiera el puntaje del formulario conclusiones)</b>		<b>8</b>		
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa		seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada		
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa		seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria.		
<input type="checkbox"/> Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad		del ocupante- Detallado no estructural No se requiere evaluación		
<b>Comentarios:</b>		<b>9</b>		

Fuente: (FEMA-154, 2015)

**Item 1:** Define el tipo de formato a usar según a la región de sismicidad, El método FEMA P-154 clasifica 5 regiones respecto a la aceleración espectral  $S_s$  y  $S_1$  (tabla 4). Los formatos disponibles pueden ser baja sismicidad, moderada sismicidad, moderadamente alta sismicidad, alta sismicidad y muy alta sismicidad (ANEXO 2).

**Item 2:** En esta sección se detalla la información general de la edificación como:

- Nombre de la edificación.
- Inspector.
- Fecha de evaluación.
- Puntaje final en el nivel 1.
- Puntaje ajustado.
- Irregularidad de planta.

**Item 3:** En esta sección se agrega los modificadores estructurales para agregar a la puntuación de referencia con respecto a las irregularidades verticales.

**Item 4:** En esta sección se agrega los modificadores estructurales para agregar a la puntuación de referencia con respecto a las irregularidades en planta.

**Item 5:** En esta sección se agregan otros modificadores de puntuación según a los tramos del edificio, adyacencia entre edificaciones, tipo de edificación, alturas y espacios de los edificios.

**Item 6:** En esta sección se determina la puntuación del nivel 2 sumando los ítems evaluados del nivel 2 y del nivel 1, al mismo tiempo se marca la casilla si la edificación evaluada tiene algún daño o deterioro que pudiera afectar el comportamiento de la estructura.

**Item 7:** En esta sección se identifican los peligros no estructurales como

- Mamposterías no reforzadas.
- Cubiertas.
- Accesorios de mamposterías.
- Señales de identificación de peligrosidad.
- Otros riesgos de caída.

**Item 8:** En este ítem se establecen las conclusiones del formulario estableciendo las características no estructurales, indicando si la estructura necesita o no una evaluación detallada no estructural

**Item 9:** En este ítem se escriben o detallan cualquier comentario con el objeto de brindar más información de cómo se realizó la evaluación indicando las limitaciones o dificultades al momento de realizar la inspección.

### El Método Benedetti y Petrini, índices de vulnerabilidad.

Método italiano de Benedetti y Petrini cuantifica los daños que puede sufrir una edificación calificando las características del diseño optados y su calidad, la determinación de la vulnerabilidad está en base a 11 Parámetros que comprende el comportamiento estructural y el conjunto constructivo.

El análisis del método Benedetti y Petrini clasifica a las edificaciones en A, B, C y D las cuales toman valores de 0 a 45 representados con “Ki” según la clase

Tabla 6: Escala de Vulnerabilidad Benedetti y Petrini

PARÁMETROS	CLASE Ki				Peso Wi
	A	B	C	D	
1. Tipo y organización del sistema resistente	0	5	20	45	1
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1
8. Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9. Tipos de cubierta	0	15	25	45	1
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1

Fuente: (Benedetti y Petrini, 1984)

Observando la Tabla 6, el valor del coeficiente “Wi” varía de 0.25 a 1.75 el cual tiene gran incidencia para el cálculo del índice de vulnerabilidad “Vi” con la ecuación siguiente:

$$Iv = \sum_{i=1}^{11} Ki * Wi$$

Los parámetros 1,2,4,5,9,10 y 11 son de carácter descriptivo, mientras que los parámetros 3,6,7 y 8 son parámetros que se obtienen matemáticamente.

Tabla 7: Rango de valores del índice de vulnerabilidad

<b>VULNERABILIDAD</b>	<b>RIESGOS Iv</b>
Vulnerabilidad < 15 %	BAJA
15 % ≤ Vulnerabilidad < 35 %	MEDIA
Vulnerabilidad ≥ 35 %	ALTA

Fuente: (Benedetti y Petrini, 1984)

“El valor de Iv así obtenido es ya de mucha utilidad, pues identifica a los edificios peligrosos y puede ser utilizado en la toma de decisiones de cualquier plan de mitigación de riesgo en la zona de estudio”.(Yépez, Barbat y Canas, 1995, p.62)

Por otro lado (D’Ayala, 2013), los resultados obtenidos del índice de vulnerabilidad sísmica pueden ser relacionados con los niveles de daños globales en una misma región sísmica, así como también puede relacionarse mediante la aceleración máxima del suelo, estas relaciones se pueden efectuar a través de la correlación de matrices de probabilidades de daños, mismos que amplifican y permiten las comparaciones para diferentes zonas sísmicas.

A continuación, se describen los procesos a considerar para su correcta evaluación

#### **a) Tipo y organización del sistema resistente.**

Este parámetro considera la adecuada disposición de los elementos estructurales, es decir, la eficiencia de las conexiones entre elementos estructurales verticales, elementos horizontales, cerrada, tipo cajón. Este parámetro no considera el material de la edificación y la calificación se basa en lo siguiente:

- A: La edificación está ejecutada en relación al reglamento sismo resistente.
- B: La edificación tiene puntos de conexión a través de vigas o collares de amarre y enmarque de muros, con el fin de transmitir las cargas verticales sobre los muros y transmitir estas cargas los muros en todos los niveles inferiores de la estructura.

C: La edificación carece del tipo de conexiones del inciso B en todos sus niveles, pero sus paredes ortogonales resistentes presentan buena ligazón.

D: La edificación no tiene sus paredes resistentes bien ligadas.

#### **b) Calidad del sistema resistente.**

Para el análisis de este parámetro, es considerado el tipo de la mampostería sin embargo no se considera su resistencia, sin embargo, se considera la regularidad, calidad del material y el proceso constructivo optado para la edificación y esta calificación depende de:

A: El sistema resistente de la edificación tiene las siguientes características para su evaluación

- Muros de ladrillo de calidad óptima, unidades homogéneas por toda la extensión del muro.
- Mortero que fue aplicado es de calidad óptima y con espesores de juntas verticales y horizontales entre 1.0cm y 1.5 cm
- Verticalidad de las unidades de albañilería.

B: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona una de las características del inciso A.

C: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona dos de las características de la clase A.

D: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona ninguna de las características de la clase A.

#### **c) Resistencia convencional.**

En la determinación este parámetro, se requiere de cálculos, para ello se asume un buen comportamiento en forma de cajón de toda la estructura. Dada por la siguiente ecuación en el que se calcula C que es definida entre la relación de la fuerza horizontal resistente al pie del edificio y el peso del mismo.

$$C = \frac{\alpha_0 * t_k}{q * N} * \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * \alpha_0 * t_k(1 + \gamma)}}$$

Donde:

- N: Número de pisos.  
 tk: Resistencia a cortante del muro  
 A=  $\min [Ax; Ay]$   
 B=  $\max [Ax; Ay]$   
 $\alpha_0 = \frac{A}{At}$   
 $\gamma = \frac{B}{A}$   
 $q = \left( \frac{A+B*h}{At} \right) Pm + Ps$   
 At: Área de la cubierta en planta (m<sup>2</sup>)  
 Ax: Área resistente de los muros en dirección x-x (m<sup>2</sup>)  
 Ay: Área resistente de los muros en la dirección y-y (m<sup>2</sup>)  
 h: altura promedio de entrepiso (m)  
 Pm: Peso específico de la mampostería (T/m<sup>3</sup>)  
 Ps: Peso por unidad de área de forjado (T/m<sup>2</sup>)

En la Tabla 8 se muestran los valores que se recomiendan para el esfuerzo cortante en muros de mampostería.

Tabla 8: Valores recomendados de esfuerzo cortante máximo para muros de mampostería.

TIPO DE MATERIAL	Esfuerzo Cortante
Ladrillo macizo, calidad regular	6 – 12 TN/m <sup>2</sup>
Piedra mal tallada	2 TN/m <sup>2</sup>
Piedra bien tallada	7 – 9 TN/m <sup>2</sup>
Ladrillo macizo, buena calidad	18 TN/m <sup>2</sup>
Bloque ladrillo, mortero cemento	18 TN/m <sup>2</sup>
Mampostería nueva, ladrillo macizo	20 TN/m <sup>2</sup>
Mampostería nueva, Bloque macizo	20 TN/m <sup>2</sup>
Mampostería nueva. Ladrillo/ bloque hueco	18 TN/m <sup>2</sup>

Fuente: (Yépez, Barbat y Canas, 1995, p.54)



Cuando los muros resistentes no son ortogonales en sus direcciones X o Y, y entre ellos forman un ángulo  $\Phi$  diferente de cero, los valores de  $A_x$  y de  $A_y$  se determinan mediante el producto de dichas áreas por  $(\cos \Phi)^2$ .

El valor "q" representa al peso de un nivel por unidad de área cubierta y es igual al peso de los muros más el peso del diafragma horizontal.

El coeficiente  $C'$  determinado según la zona sísmica de evaluación correspondiente a la edificación. El valor  $\alpha$  necesita ser normalizado para su calificación y mediante la siguiente expresión se realiza ese proceso.

$$\alpha = C/C'$$

Para ello, la calificación se regirá bajo las siguientes condiciones:

- A: Si el valor resultante es  $\alpha \geq 1$
- B: Si los valores resultan entre  $0.6 \leq \alpha \leq 1$
- C: Si los valores se encuentran entre  $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$
- D: Si el valor de  $\alpha < 0.4$

#### **d) Posición del edificio de la cimentación.**

Este parámetro toma en consideración la relación entre el terreno y la cimentación frente a las fuerzas sísmicas considerando las pendientes del terreno, ubicaciones de las cimentaciones con cotas diferentes clasificándolos de la siguiente manera:

- A: Si el edificio se presenta una cimentación sobre un terreno estable con pendientes inferiores o iguales al 10%.
- B: Si el edificio es cimentado sobre roca con pendientes entre un 10% y un 30% o se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre un 10% y 20%
- C: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre 20% y 30% o si se encuentra sobre un terreno rocoso con pendientes entre 30% y 50%
- D: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes mayores a 30% o se encuentra sobre un terreno rocoso con pendiente mayor al 50%

### e) Diafragmas horizontales.

Para la evaluación de este parámetro, las condiciones a cumplir para evaluar el buen funcionamiento de los elementos verticales resistentes son:

A: Edificaciones con diafragmas de cualquier tipo que cumplen con lo siguiente:

- 1: Carencia de planos a desnivel.
- 2: La deformabilidad del diafragma es despreciable.
- 3: La conexión entre el diafragma y muros es eficaz.

B: Edificación con diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero sin el cumplimiento con una de sus atribuciones.

C: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero que sin el cumplimiento con dos de sus condiciones.

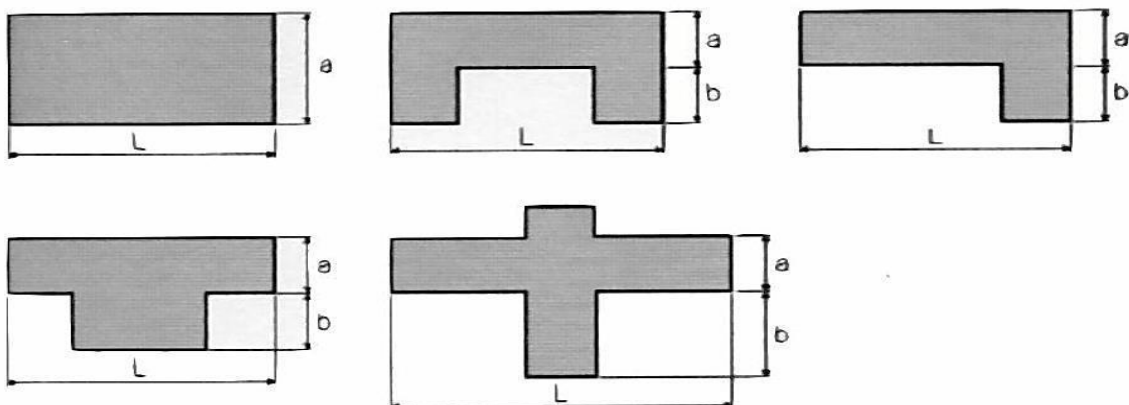
D: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento con los de la clase A, pero que no cumplen con tres de sus condiciones.

### f) Configuración en planta.

El comportamiento de la edificación ante la ocurrencia de eventos sísmicos dependerá de una buena configuración en planta el cual se puede evaluar de las siguientes relaciones de:

$$\beta_1 = \frac{a}{L} \quad y \quad \beta_2 = \frac{b}{L}$$

Figura 3: Parámetro evaluador de la configuración en planta



Fuente: (Yépez, Barbat y Canas, 1995)

La asignación de las calificaciones se realiza de la siguiente manera:

A: Estructura con  $\beta_1 \geq 0.8$  o  $\beta_2 \leq 0.1$

B: Estructura con  $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$  o  $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

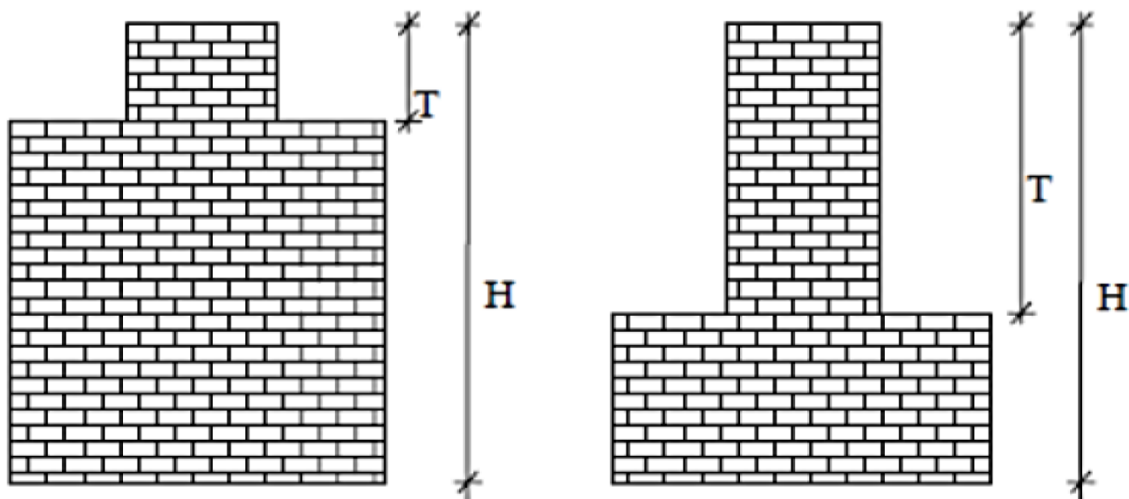
C: Estructura con  $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$  o  $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

D: Estructural con  $\beta_1 < 0.4$  o  $0.3 < \beta_2$

### g) Configuración en elevación.

Las protuberancias de los elementos estructurales y sus discontinuidades determinan la evaluación de este parámetro, para su cuantificación se realiza mediante la siguiente relación  $T/H$  ver Figura 4

Figura 4: parámetro evaluador de la configuración en elevación



Fuente: (Yépez, Barbat y Canas, 1995)

La calificación de asignación de parámetros se califica de la siguiente manera:

A: Si  $0.75 < T/H$

B: Si  $0.50 < T/H \leq 0.75$

C: Si  $0.25 < T/H \leq 0.50$

D: Si  $T/H \leq 0.25$

Adicionalmente, se consideran factores de la variación de masa  $\delta M$  entre pisos sucesivos para evaluar porches  $(\pm \Delta A/A)\%$ , donde A es la superficie del piso inferior. Para la calificación el factor más desfavorable se considera lo siguiente.

A: Estructura con  $-\Delta M/M < 10\%$

- B: Estructura con una superficie de porche menor al 10% o con  $10\% \leq -\Delta M/M < 20\%$ .
- C: Estructura con una superficie de porche entre 10% y 20% o con  $-\Delta M/M > 20\%$  o con  $T/H < 2/3$
- D: Estructura con una superficie de porche mayor al 20% con  $\Delta M/M > 0$  o con  $T/H > 2/3$ .

#### **h) Espaciamiento máximo entre muros**

Este parámetro analiza los excesivos espaciamientos entre muros transversales a los muros maestros, la clasificación realizada es en función a los factores  $L/S$ , donde  $S$  es el espesor del muro maestro y  $L$  es el espaciamiento máximo entre muros transversales, su calificación será:

- A: Si la relación es  $L/S < 15$ .
- B: Si la relación comprende entre  $15 \leq L/S < 18$ .
- C: Si la relación comprende entre  $18 \leq L/S < 25$ .
- D: Si la relación es  $L/S \geq 25$ .

Este parámetro es referido a las ampliaciones arquitectónicas en el que se realizan ampliaciones adicionales o remodelaciones afectando las distribuciones causadas por cambios de uso, afectado la vulnerabilidad de la edificación.

#### **i) Tipo de cubierta**

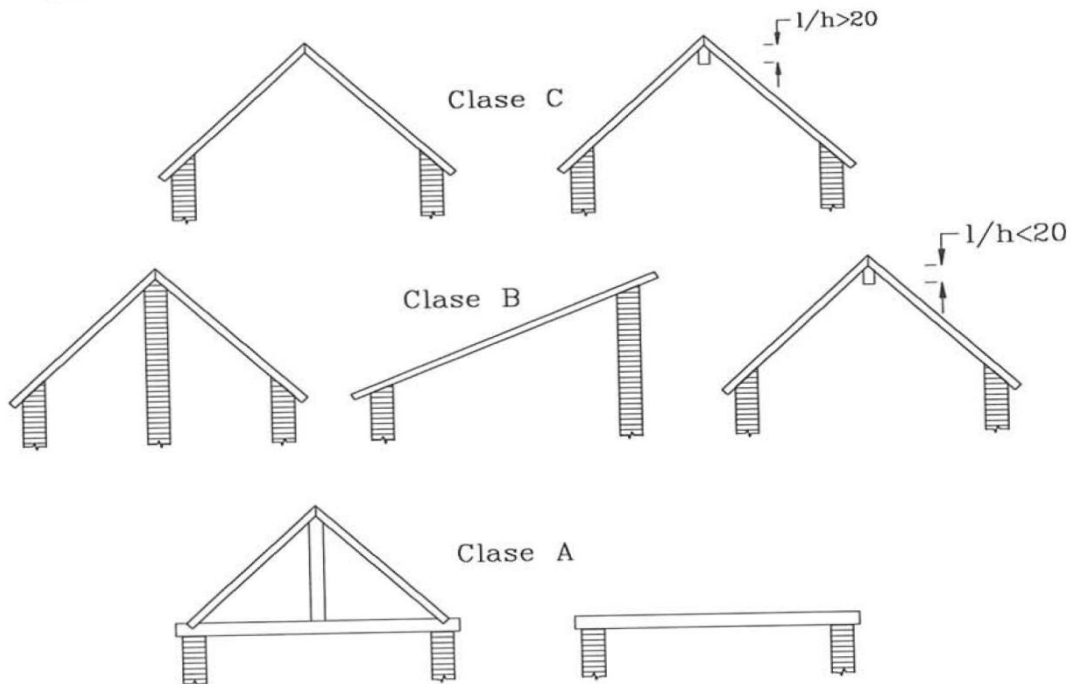
Se considera la influencia que tiene el tipo de cubierta en el comportamiento sísmico de una edificación estos factores pueden ser de peso y tipo, se resalta que el peso se consideró de cierta forma en el parámetro 3, mientras que el tipo se analiza con la Figura 5, la calificación se realiza considerando lo siguiente:

- A: Si la cubierta es estable con viga cumbre o de soporte. O si la edificación presenta cubierta plana.
- B: Si la cubierta es estable y presenta una buena conexión hacia los paneles de mampostería sin viga de soporte. La edificación presenta cubierta parcialmente estable.

C: Si la cubierta inestable, pero presenta viga de soporte.

D: Presencia de cubierta inestable que carece de viga de soporte.

Figura 5: Tipologías de cubiertas analizadas



Fuente: (Yépez, Barbat y Canas, 1995)

En la Figura 5, se observa que la “inestabilidad es referida a la carencia de apoyo por uno de los bordes de la cubierta sobre un elemento estructural resistente, este puede ser un panel o viga de soporte, tampoco se considera estable si el apoyo es una viga muy esbelta y de poco peralte” (Yépez, Barbat y Canas, 1995, p.60).

#### j) Elementos no estructurales

Los elementos arquitectónicos a evaluar son cornisas, parapetos, balcones o cualquier elemento que pueda sobresalir de la estructura y cuya caída pueda provocar víctimas. Estos elementos arquitectónicos que no forman parte estructural no provocan el aumento de la vulnerabilidad, sino que afectan de forma secundaria como peligro colateral y su calificación es de la siguiente manera:

A/B: Edificio sin cornisas, parapetos ni balcones. La edificación presenta cornisas con conexiones óptimas hacia los paneles, con chimeneas de pequeñas dimensiones y bajo peso. Edificio con balcones que son extensiones de los forjados estructurales.

C: Edificio con elementos externos a la estructura de pequeña dimensión y mal conectados a la estructural principal.

D: Edificio con chimeneas o cualquier elemento arquitectónico principal, con un peso considerable y de mala conexión hacia la estructura que pueden desplomarse ante un terremoto. Edificio con balcones con carencia de conexiones y con construcción en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, provocando una conjunción deficiente de dichos elementos a los paneles de mampostería

#### **k) Estado de conservación.**

El estado de conservación de la edificación es calificado mediante las siguientes premisas:

A: Muros de mampostería en buenas condiciones, sin daño visible.

B: Muros agrietamientos tipo capilar no extendido en toda su extensión, excepto en que dicho agrietamiento fue provocado por terremotos.

C: Paneles con presencia de agrietamientos de mediano tamaño de (2 a 3 milímetros de espesor) o presentan agrietamientos de tipo capilar de origen sísmico. Estructuras que no presentan agrietamiento, pero tienen un mal estado de conservación de los muros.

D: Paneles que presenta un grave deterioro en las características físicas de los materiales de construcción o con agrietamientos de espesores superior a 3mm.

#### **MÉTODO COLOMBIANO AIS**

Este método Desarrollado por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS, 2001) en el que determina la evaluación de vulnerabilidad sísmica AIS, determina su grado de vulnerabilidad de las edificaciones considerando los aspectos geométricos, constructivos y estructurales, es decir considera la cantidad de muros, irregularidades de altura y en planta, calidad de las juntas de pega en morteros, vigas de amarre, muros confinados y reforzados, cimentación, suelos, entorno entre otros. estas consideraciones tomadas por el método AIS son

calificados de forma visual comparando con patrones generales obteniendo así resultados en tres niveles de vulnerabilidad: alta, media, baja.

Los elementos de estudio se detallan a continuación

## **A.ASPECTOS GEOMÉTRICOS**

### **a) Irregularidad en planta de la edificación**

#### **Vulnerabilidad baja:**

- Considera que la forma geométrica sea regular y tenga una simetría aproximada.
- El largo de la edificación tendrá que ser menor a tres veces su ancho.
- No deberá de tender entradas ni salidas en planta ni en elevación.

#### **Vulnerabilidad media**

- Las irregularidades en planta o en altura no son muy pronunciadas.

#### **Vulnerabilidad alta**

- El largo de la edificación es superior a tres veces su ancho.
- Es de forma irregular, presentando entradas y salidas abruptas.

### **b) Cantidad de muros en las dos direcciones**

#### **Vulnerabilidad baja**

- Existen muros maestros o estructurales en las dos direcciones principales de la edificación y estos son reforzados o confinados.
- Verificar si la densidad de muros en ambas direcciones no es menor según a la norma.

#### **Vulnerabilidad media**

- Cuando en la mayoría muros están concentrados en una sola dirección.
- Verificar si la densidad de muros en ambas direcciones es ligeramente menor a lo establecido en la norma.

#### **Vulnerabilidad alta**

- Cuando lo muros están en una sola dirección y estos representan el 70%.
- Poca existencia de muros confinados no reforzados
- Verificar si la densidad de muros en ambas direcciones es mucho menor a lo requerido en la norma.

### **c) Irregularidad en altura**

#### **Vulnerabilidad baja**

- La mayoría de los muros estructurales de la edificación evaluada son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.

#### **Vulnerabilidad media**

- Algunos muros estructurales del edificio analizado no presentan continuidad desde la cimentación hasta la cubierta.

#### **Vulnerabilidad alta**

- Una gran cantidad de muros estructurales no tiene continuidad desde la cimentación hasta la cubierta.
- Existen cambios de alineación en el sistema de muros en dirección vertical.
- Cambio de sistema de muros en niveles superiores a columnas en el piso inferior.

## **B.ASPECTOS COSNTRUCTIVOS**

### **a) Calidad de las juntas de pega en mortero**

#### **Vulnerabilidad baja**

- El espesor de la mayor cantidad de las juntas horizontales y verticales de los muros están entre 0.7 y 1.3 cm.
- Las juntas verticales y horizontales son uniformes y continuas.
- Las juntas verticales y horizontales y estas rodean cada unidad de mampostería.
- El mortero aplicado es de óptimo y presentando buena pegajosidad con las unidades de ladrillo.

#### **Vulnerabilidad media**

- Las juntas horizontales y verticales es su mayoría es 1.3cm o menor de 0.7 cm de espesor.
- No existe uniformidad en las juntas.
- Inexistencia de juntas verticales o son de calidad desfavorable.



### **Vulnerabilidad alta**

- Las juntas horizontales y verticales son muy pobres entre las unidades de ladrillo.
- La regularidad en la alineación de las unidades de ladrillos es mínima.
- El mortero aplicado es de pésima calidad o presenta desconexiones entre las unidades de ladrillo.
- Las juntas horizontales y verticales son inexistentes en el muro.

### **b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería**

#### **Vulnerabilidad baja**

- Las unidades de ladrillo están endentadas.
- Las unidades de ladrillo utilizadas son de buena calidad y no presenta agrietamientos importantes.
- Las unidades de ladrillo están colocadas de manera uniforme y continua.

#### **Vulnerabilidad media**

- Algunas unidades de ladrillo están endentadas, mientras que otras no, siendo la mayor cantidad de buena calidad.
- Algunas unidades presentan deterioro o agrietamientos.
- Algunas unidades están puestas de manera uniforme y continua en cada hilada.

#### **Vulnerabilidad alta**

- Las unidades de ladrillo no están endentadas.
- Las unidades de albañilería son de mala calidad. Presentan agrietamientos de gran consideración y con deterioro.
- Las unidades de ladrillo no están colocadas de manera uniforme y continua en cada hilada.

### **c) Calidad de los materiales**

#### **Vulnerabilidad baja**

- El mortero aplicado no se deja rayar o desmoronar con un clavo o herramienta metálica.
- El concreto tienen un buen aspecto, sin porosidad y las barras de acero no están expuestas.

- Dentro de los elementos de confinamiento de concreto reforzado, hay una gran cantidad de estribos de 3/8" en sentido longitudinal de por lo menos 3 a 4 en cantidad.

#### **Vulnerabilidad media**

- Hay cumplimiento de varios de los requisitos mencionados anteriormente.

#### **Vulnerabilidad alta**

- No se cumplen más de dos requisitos de los mencionados anteriormente.

### **C.ASPECTOS ESTRUCTURALES**

#### **a) Muros confinados y reforzados**

##### **Vulnerabilidad baja**

- Todos los muros de mampostería de la edificación evaluada están confinados con vigas y columnas de concreto reforzado.
- Todos los elementos de confinamiento presentan refuerzo longitudinal y transversal con una adecuada distribución.
- La máxima separación entre elementos de confinamiento es del orden de 4 m o la altura de entepiso.

##### **Vulnerabilidad media**

- Algunos muros de la edificación incumplen con los requisitos nombrados anteriormente.

##### **Vulnerabilidad alta**

- La mayor cantidad de muros de mampostería de la vivienda no tiene confinamiento de concreto reforzado.

#### **b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento**

##### **Vulnerabilidad baja**

- Las columnas de la edificación evaluada presentan más de 20 cm de espesor o más de 400 cm<sup>2</sup> de área transversal.
- Las columnas y vigas tienen al menos 4 barras de 3/8" con estribos distribuidos a no más de 10 a 15 cm.
- Existe una buena unión entre muros y los elementos de confinamiento.
- Los refuerzos longitudinales de las columnas y vigas deberán de estar adecuadamente anclados en sus extremos, a su vez también deberán de estar bien correctamente anclados a la cimentación.

##### **Vulnerabilidad media**

- No todas las columnas y vigas cumplen con los requisitos anteriores.

#### **Vulnerabilidad alta**

- La mayoría de las columnas y vigas no cumplen con los requisitos anteriores.

#### **c) Vigas de amarre o corona**

##### **Vulnerabilidad baja**

- Existen vigas de corona o de amarre de concreto reforzado para todos los elementos de mampostería ya sean parapetos, fachadas, culatas.

##### **Vulnerabilidad media**

- No toda la mampostería dispone de vigas de amarre o de corona.

##### **Vulnerabilidad alta**

- La edificación no presenta vigas de amarre en los muros de mampostería.

#### **d) Características de las aberturas o vanos**

##### **Vulnerabilidad baja**

- Las aberturas representan menos del 35 % del área del muro estructural.
- Menos de la mitad del muro representan las longitudes totales de aberturas.
- La distancia del borde del muro hasta la abertura adyacente igual a la altura de la misma o 50 cm, la que sea mayor.

##### **Vulnerabilidad media**

- No se cumplen algunos de las anteriores características mencionadas anteriormente.

##### **Vulnerabilidad alta**

- Muy poco o ningún muro estructural se la vivienda cumple con los requisitos anteriores.

#### **e) Entrepiso**

##### **Vulnerabilidad baja**

- Los entrepisos de la edificación están contruidos con placas de concreto moldeadas in situ o que estos elementos sean prefabricados.

##### **Vulnerabilidad media**

- La losa de entrepiso no cumple con algunas de las características mencionadas anteriormente.

##### **Vulnerabilidad alta**

- La losa de entrepiso no cumple con varias características mencionadas anteriormente.
- Los entrepisos están conformados por elementos de madera o combinaciones de materiales entre mortero, madera, concreto, eliminando las características de continuidad y los amarres deseados.

#### **f) Amarre de cubiertas**

##### **Vulnerabilidad baja**

- Las conexiones que amarran el techo con los muros son atornilladas, alambres o similares.
- Hay arriostramiento de las vigas y la distancia entre ellas no es muy grande.
- La cubierta se encuentra debidamente apoyada a la estructura de cubierta y su peso es liviano.

##### **Vulnerabilidad media**

- Algunas de las siguientes consideraciones se cumplen.

##### **Vulnerabilidad alta**

- La mayoría de los requisitos mencionados anteriormente no se cumplen.
- La cubierta es pesada y no presenta un arriostre adecuado a los elementos de soporte.

### **D. CIMENTACIÓN**

##### **Vulnerabilidad baja**

- Las vigas corridas de concreto con elementos que están presentes.
- Las vigas de cimentación forman anillos amarrados entre ellos.

##### **Vulnerabilidad media**

- La edificación carece de los amarres que requieren.

##### **Vulnerabilidad alta**

- La cimentación no es apta para la edificación.

### **E. SUELOS**

##### **Vulnerabilidad baja**

- Se considera cuando el suelo de fundación es duro. Esta característica se puede saber cuándo no se siente la vibración al paso de vehículos pesados, circundantes a la edificación y no se precisan hundimientos, otra

forma de evidenciarlos es verificar si hay evidencia de árboles o postes inclinados y cuando las edificaciones carecen de agrietamientos o daños generalizados como asentamientos y desniveles.

#### **Vulnerabilidad media**

- Considerado cuando el suelo es de mediana resistencia, este puede presentar ciertos hundimientos y vibraciones al paso de vehículos pesados, también se observan ciertos daños en edificaciones.

#### **Vulnerabilidad alta**

- Considerado cuando el suelo de fundación es blando o arena suelta. Las edificaciones presentan asentamientos considerables, la mayoría de las edificaciones presentan agrietamientos producto de hundimientos.

### **F. ENTORNO**

#### **Vulnerabilidad baja**

- El análisis topográfico en donde se encuentra construida la edificación es plana o muy poco inclinada.

#### **Vulnerabilidad media**

- La topografía en donde se encuentra la edificación presenta ángulos de inclinación con la horizontal de entre 20° a 30°.

#### **Vulnerabilidad alta**

- La topografía en donde se encuentra la edificación presenta pendientes mayores a 30° con la horizontal

### III. METODOLOGÍA

### **3.1. Tipo y diseño de la investigación**

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

Para definir la investigación aplicada, (Baena Paz, 2017) afirma lo siguiente:

El tipo en investigación aplicada estudia como principal objetivo al problema que está destinada la acción. Este tipo de investigación aplicada puede aportar sucesos nuevos si es que la proyección de la investigación está bien aplicada y lograr la confianza de lo descubierto, esta nueva información recabada puede ser de utilidad y estimable para la teoría

De acuerdo a lo indicado anteriormente, la presente investigación aplicará tres métodos cualitativos para evaluar la vulnerabilidad sísmica del colegio San Juan Bosco, esta investigación está definida como investigación **TIPO APLICATIVA** bajo el enfoque cualitativo

#### **3.1.2. Diseño de investigación**

El diseño no experimental transeccional descriptivo según (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Pilar Baptista, 2014), menciona que este tipo de diseños transeccionales descriptivos tiene como principal objeto el preguntar la incidencia de los niveles o modalidades de las variables de la población. Este proporciona una descripción a través de ubicar a un grupo de personas, objetos, situaciones, contextos, comunidades, etc. en una o diversas variables los que proporcionan su descripción. por consiguiente, estos son estudios puramente descriptivos y las hipótesis establecidas son de carácter descriptivo, es decir, pronóstico de una cifra o valores.

Por lo mencionado, para esta investigación el diseño es **No experimental - transeccional descriptivo**, porque elaboramos trabajos de inspección in situ de los elementos en estudio a con el fin de determinar la vulnerabilidad sísmica sin manipular las variables.

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **3.2.1. Variables**

- **Variable independiente:** Vulnerabilidad sísmica

Definición conceptual: es una cantidad asociada a su debilidad en el caso de terremotos de determinada intensidad, por lo que el valor de esta cantidad y el

conocimiento de la amenaza sísmica nos permite evaluar el daño esperado de futuros terremotos (Hammoum, Bouzelha y Slimani, 2016)

- **Variable dependiente:** Evaluación de los métodos cualitativos.

La sencillez y rapidez de evaluación mediante métodos cualitativos son diseñados para la evaluación de un grupo de construcciones de diversa tipología y poder segregalas en aquellas que ameriten de un análisis con mayor detalle, a fines de cuantificar el riesgo sísmico que representan en una región amplia.(OPS, 2004)

Los métodos cualitativos para la evaluación a utilizar son:

- FEMA P-154: evaluación rápida de edificios.
- Método de Benedetti y Petrini.
- Método Colombiano AIS.

### **3.2.2. Operacionalización de variables**

Matriz de operacionalización de variables se encuentra en el Anexo N°2

## **3.3. Población, muestra, muestreo**

### **3.3.1. Población**

“Puede definirse como la totalidad de las unidades de estudio, que contienen las características requeridas. Las unidades de estudio pueden considerarse a las personas, objetos, conglomerados, hechos o fenómenos que poseen las características que se requieren para desarrollar la investigación” (Ñaupas Paitán et al., 2018,p334).

De acuerdo a la definición anterior, la población de son los colegios de la ciudad de Puno

### **3.3.2. Muestra**

Esta es considerada como parte de la población o universo sujeto a estudio y que presenta las características del universo, permitiendo así poder generalizar los resultados obtenidos (Ñaupas Paitán et al., 2018. p334)

Por lo mencionado anteriormente, se tomó muestra no probabilística de estudio en el colegio San Juan Bosco debido a que este colegio tiene la categoría de Gran Unidad Anexo 12 y es el único colegio en funcionamiento sin intervención.



### **3.3.3. Muestreo**

Estas tienen la finalidad de recolectar los datos requeridos para el desarrollo de la investigación mediante la selección de las unidades de estudio que van a conformar la muestra. (Ñaupas Paitán et al., 2018, p.336).

Se empleó el muestro no probabilístico por juicio en el que se evaluarán 04 módulos, los cuales son los que poseen mayor antigüedad de creación y necesitan de evaluación en el cual se aplicarán mediante métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **3.4.1. Técnicas**

(Rojas Crotte, 2011) define a las técnicas de recolección de datos como un procedimiento típico con el que se obtiene y transforma la información que es de utilidad para poder solucionar problemas en las disciplinas científicas, cada técnica prevé el uso de un instrumento para su aplicación

Por el concepto definido, la investigación realizada utiliza la técnica de la **observación**, ya que, al analizar el estado de vulnerabilidad de las edificaciones, los métodos aplicados son descriptivos y visuales.

### **3.4.2. Instrumentos**

(Sabino, 2014) define a los instrumentos de recolección de datos en una investigación como cuestionarios, pautas de observación lo que permiten analizar la información y proceder a sintetizarla para arribar conclusiones de acuerdo a los datos obtenidos disponibles.

Por lo mencionado los instrumentos utilizados para realizar la investigación son encuestas, entrevistas, flexómetros, wincha de 50m, cámara fotográfica, información bibliográfica, fichas de evaluación técnica establecidas por cada método y elaboradas por el autor en formatos Excel tal como se detalla en los anexos.

#### **3.4.2.1 Fichas técnicas**

- Ficha técnica N°1, anexo N°3, FEMA P-154.
- Ficha técnica N°2, anexo N°4, Benedetti y Petrini.
- Ficha técnica N°5, anexo N°5, Método AIS.
- Ficha técnica N°6, anexo N°4, Elaboración del autor.

### **3.4.2.2 Validación de instrumentos.**

Para la validación de las fichas de evaluación de resultados, los métodos que se aplican presentan sus propias fichas de evaluación establecidas, adicional a ello se ha elaborado una ficha por el autor para complementar y tener datos adicionales que faciliten el proceso de evaluación.

Se tiene a los siguientes expertos que validaron la ficha elaborada.

- Experto 1: ing. Joel José Alzamora tiznado, CIP 115088, anexo N°6
- Experto 2: ing. Elvis Paucar Carrasco CIP 251634, anexo N°6
- Experto 3: ing. William Orestes Ramos Pacho CIP 152114, anexo N°6

### **3.5. Procedimientos**

Como procedimiento general para realizar la evaluación de realizar la evaluación en el colegio San Juan Bosco se tiene lo siguiente:

- Solicitud de acceso al centro educativo
- Mapeo de la zona de estudio.
- Identificación de las características de la zona (suelos, zona sísmica, pendientes)
- Selección de prioridad de los módulos a evaluar.
- Identificación de la estructura a ser evaluada.

Para el desarrollo de los métodos propuestos de desarrollarán en 3 etapas

#### **3.5.1. Etapa 1**

Evaluación por el método Fema P-154

#### **3.5.2. Etapa 2**

Evaluación por el método Benedetti y Petrini

#### **3.5.3. Etapa 3**

Evaluación por el método colombiano AIS

### **3.6. Método de análisis de datos**

Según (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Pilar Baptista, 2014), son métodos estadísticos empleados los que se aplican para representar la realidad y establecer la confiabilidad de los resultados .

El análisis será estadístico descriptivo para el análisis de datos, se emplearán tres métodos cualitativos:

- Método FEMA P-154: evaluación rápida de edificios
- Método italiano Benedetti y Petrini.
- Método colombiano AIS.

### **3.7. Confiabilidad de resultados**

Según (Cadena Iñiguez et al., 2017) refiere que la confiabilidad de los instrumentos utilizados para la medición de resultados está ligada al grado de aplicación repetida, este factor de repetición hace que los instrumentos sean confiables y validados.

De acuerdo al concepto establecido, los métodos para un estudio de vulnerabilidad estandarizados y más usados son los que se escogieron en esta presente investigación teniendo en cuenta los tipos de edificación a evaluar.

De acuerdo al siguiente concepto, los métodos propuestos para la realización de la investigación son de aplicación general para determinar el análisis o peligro sísmico, representando confiabilidad y validez de sus resultados obtenidos.

### **3.8. Aspectos éticos**

Para el desarrollo de la presente investigación, se hizo uso de la norma ISO 690 para la referenciación de las citas bibliográficas en consulta, respetando así la autoría de los investigadores tomadas como fuente demostrando así los valores éticos para el desarrollo de la investigación.

Para la detección de similitud con otras investigaciones se ha utilizado el software TURNITIN descartando así indicios de copia demostrando originalidad de la investigación desarrollada. ANEXO 13

## IV. RESULTADOS

#### 4.1. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

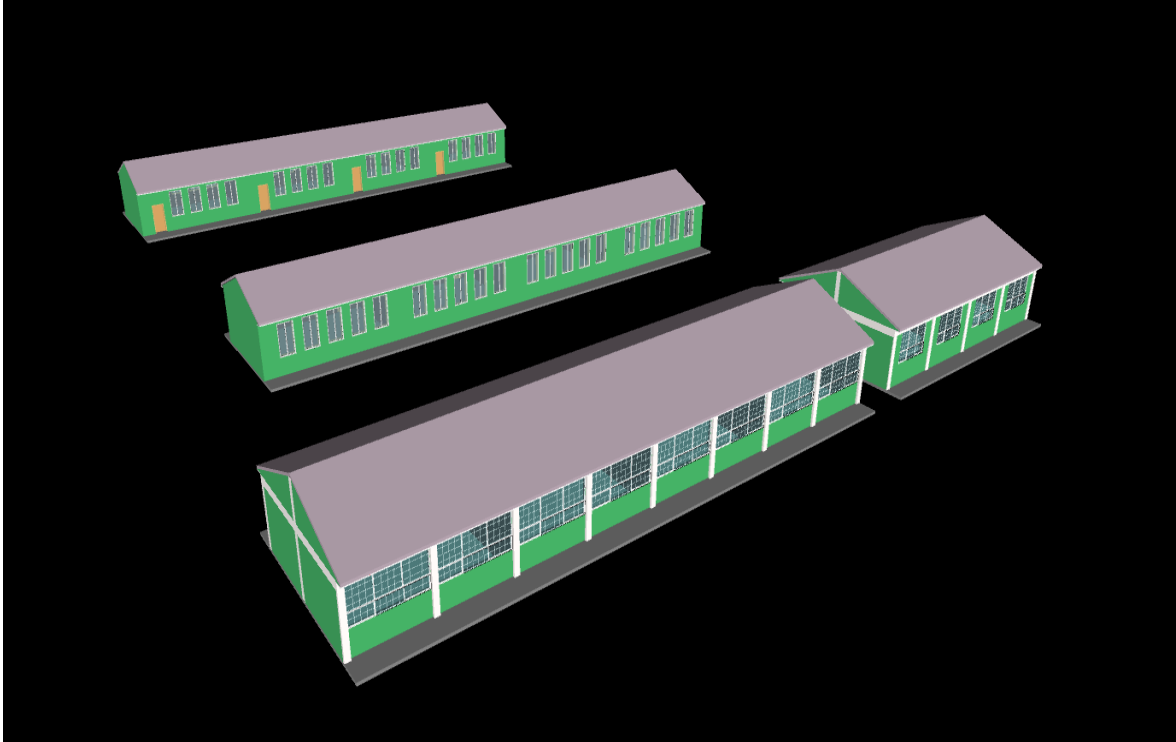
Para el desarrollo de la investigación se ha determinado evaluar 04 módulos de la institución educativa Gran Unidad Escolar San Juan Bosco distribuidas de la siguiente manera Figura 6, en el cual se observa más módulos los que están ya no están en uso por su condición de peligro que representa, los módulos evaluados funcionan como salones principales para el dictado de clases, en ese sentido la investigación determinará el estado de vulnerabilidad que se encuentran las edificaciones evaluadas mediante tres métodos cualitativos

*Figura 6: Distribución de módulos G.U.E. San Juan Bosco*



Fuente: **Google Heart Pro**

*Figura 7: Vista 3D General de la institución a evaluar*



Fuente: **Elaboración propia**

Mediante la utilización de las herramientas de Revit y Navisworks se realizaron el modelo y la visualización de la institución educativa a evaluar, estas herramientas tendrán como uso la obtención de datos esenciales para la evacuación por los métodos propuestos.

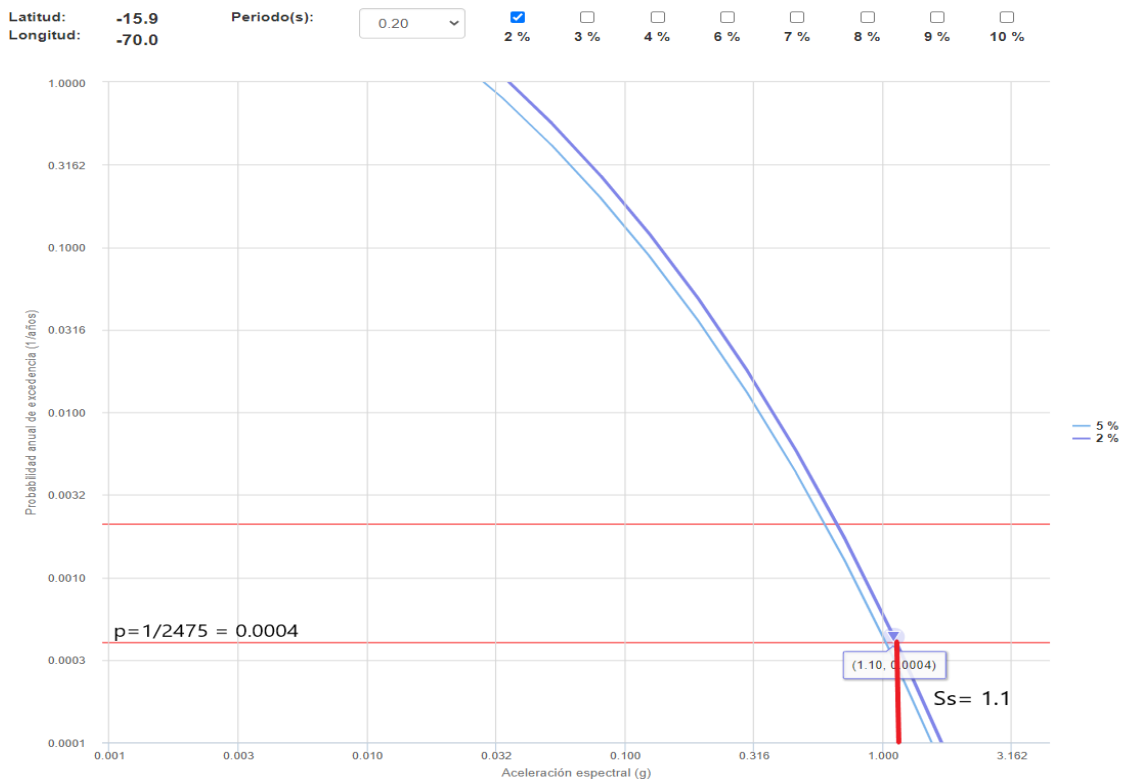
#### **4.1.1. Etapa 1**

##### **4.1.1.1 Determinación de los niveles de vulnerabilidad FEMA P-154**

###### **➤ Datos generales**

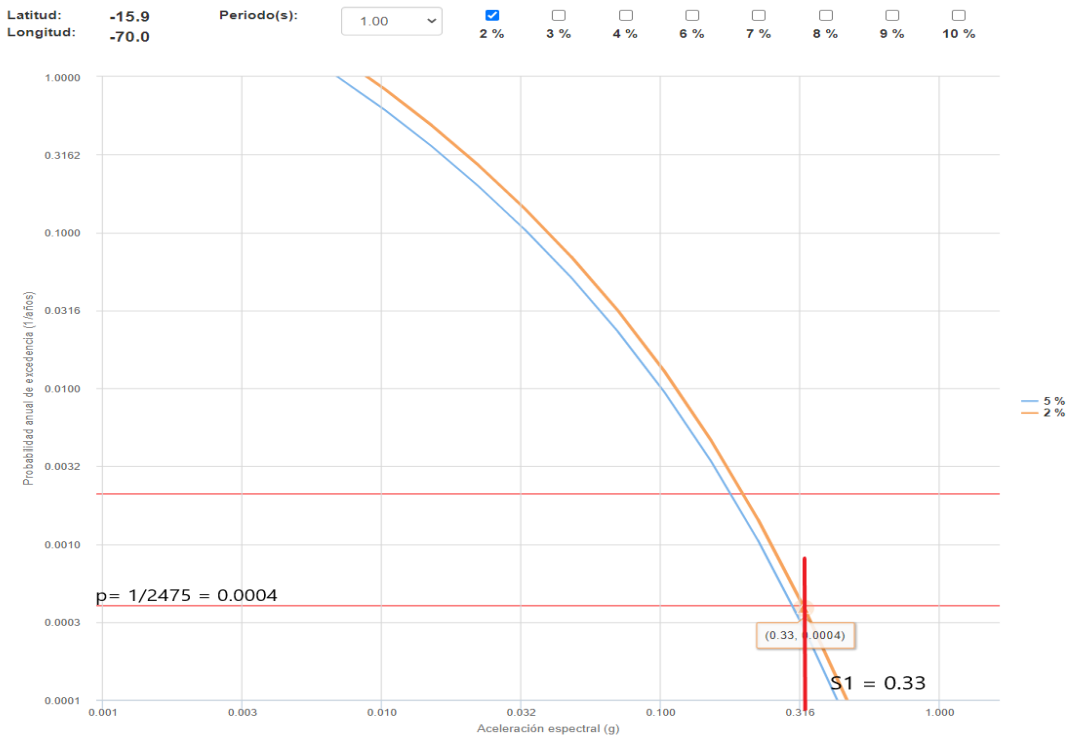
Para determinar la sismicidad, se necesita la aceleración espectral de acuerdo a la región de estudio de las edificaciones a evaluar, estos parámetros de aceleración de respuesta espectral se determinaron utilizando el servicio de consultas web de SENCICO, el cual es un aplicativo que dentro del territorio nacional permite obtener la aceleración espectral de curva de probabilidad anual de excedencia para varios valores de amortiguamiento y periodos.

Figura 8: Aceleración espectral para un periodo corto (0.2s) con 2% de probabilidad



Fuente: Aplicativo Web (SENCICO, 2016)

Figura 9: Aceleración espectral para un periodo largo (1.0s) con 2% de probabilidad



Fuente: Aplicativo web (SENCICO, 2016)

Los 2/3 de los resultados de las aceleraciones espectrales para los periodos de 0.1 y de 0.2 se muestran en la siguiente tabla.

*Tabla 9: Aceleración espectral para periodos corto (0.2s) y periodo largo (1.0s)*

<b>Periodo</b>	<b>Aceleración Espectral (Tr=2475 años)</b>
Ss= 0.2s	0.73
S1 = 1.0 s	0.22

Fuente: **Elaboración propia**

En contrastación con la Tabla 4, se determina que la región de sismicidad para la ubicación de las edificaciones a evaluar para Ss y S1 es moderadamente alto.

De esta forma de acuerdo a la clasificación del FEMA -P154 se concluye que la evaluación necesaria será (Moderadamente Alto)

Según el plan de ordenamiento de la (Municipalidad Provincial de Puno, 2012), en su clasificación de suelos de la ciudad de Puno ha catalogado y estudiado los tipos de suelo existentes al cual según a ello se ha determinado que en la ubicación de estudio de la edificación a evaluar presentar suelos SM (Areno limosos) que corresponden a un tipo de suelo S3 (suelos blandos) por tener una velocidad de onda de corte  $V_s < 180\text{m/s}$  según la norma E0.30 de diseño sísmico.

Con estos parámetros, según a la clasificación del FEMA P-154 se determina que el suelo es DE TIPO E.

#### **A. Módulo A**

El método se cataloga como edificación tipo URM, construido de albañilería simple, todos los muros donde cabeza los que presentan agrietamientos de 0.5mm hasta 2mm, el techo está compuesto de tijerales de madera y en el cielo raso presentan graves agrietamientos comprendidos de 1.5mm a 2.5mm



*Figura 10: Módulo 4 entrevista y evaluación de datos*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 11: Agrietamiento horizontal*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 12: agrietamientos en techos*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 13: Los gabletes de los muros con debilitamiento*



Fuente: **Elaboración Propia**

*Figura 14: Agrietamiento en muro*



Fuente: **Elaboración propia**

En las figuras 11 y 14 que son pertenecientes a los muros en “Y” perimetrales se observan agrietamientos de 1.5 mm a nivel horizontal en el que el muro está debilitado por el empuje del viento hacia el techo, ambos agrietamientos se encuentran a un mismo nivel.

### **B.Módulo B**

El método se cataloga como edificación tipo URM, construido de albañilería simple, todos los muros donde cabeza los que presentan agrietamientos de 0.5mm hasta 2.0mm, el techo está compuesto de tijerales de madera y en el cielo raso presentan graves agrietamientos comprendidos de 1.0mm a 2.0mm

*Figura 15: Agrietamientos en muros Bloque B*



Fuente: **Elaboración propia**

Se observa en la figura 15 el agrietamiento es de 2 mm siendo típico en todo el Bloque B.

*Figura 16: Agrietamiento de techos*



Fuente: **Elaboración Propia**

*Figura 17: Agrietamiento en muros*



Fuente: **Elaboración propia**

Se observaron a nivel de todo el bloque B, los agrietamientos en los muros tiene una abertura de 2mm en promedio y en techos de 1.5mm

### **C.Módulo C**

El método se cataloga como edificación tipo C3, construido de albañilería confinada en el que se observaron agrietamientos de hasta 3mm en los muros, a la vez se detectaron muros con ligeras inclinaciones catalogados como irregularidades verticales, el cielo raso presenta agrietamientos muy críticos debido al debilitamiento de la estructura de madera que soporta el techo.

*Figura 18: Evaluación en módulo C*



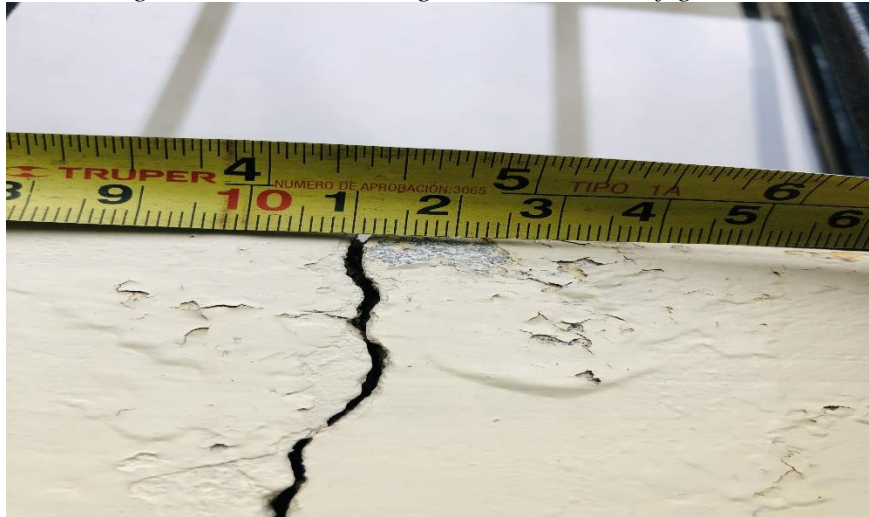
Fuente: **Elaboración Propia**

*Figura 19: Agrietamiento en muros*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 20: medida de agrietamiento de la figura 20*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 21: Agrietamiento en techos*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 22: Agrietamientos en muros*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 23: Medición de agrietamiento de la figura 22*



Fuente: **Elaboración propia**



*Figura 24: Gabletes de paredes en deterioro último*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 25: Agrietamiento diagonal en muro*



Fuente: **Elaboración propia**

En las figuras 20,21,21,23,25, se observan agrietamientos de 2.5mm en el cual tiene gran incidencia en el estado de la edificación, misma que se observaron columnas cortas presentado en la figura 26

*Figura 26: Columna corta*



Fuente: **Elaboración propia**

#### **D.Módulo D**

El método se cataloga como edificación tipo C3, construido de albañilería confinada en el que se observaron agrietamientos de hasta 2.5mm a 3mm en muros y techos con agrietamientos por el debilitamiento de la estructura de madera que soporta el techo.

*Figura 27: Agrietamiento en muros*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 28: Agrietamiento en muros*



Fuente: **Elaboración propia**

*Figura 29: Agrietamiento en muros - vanos*



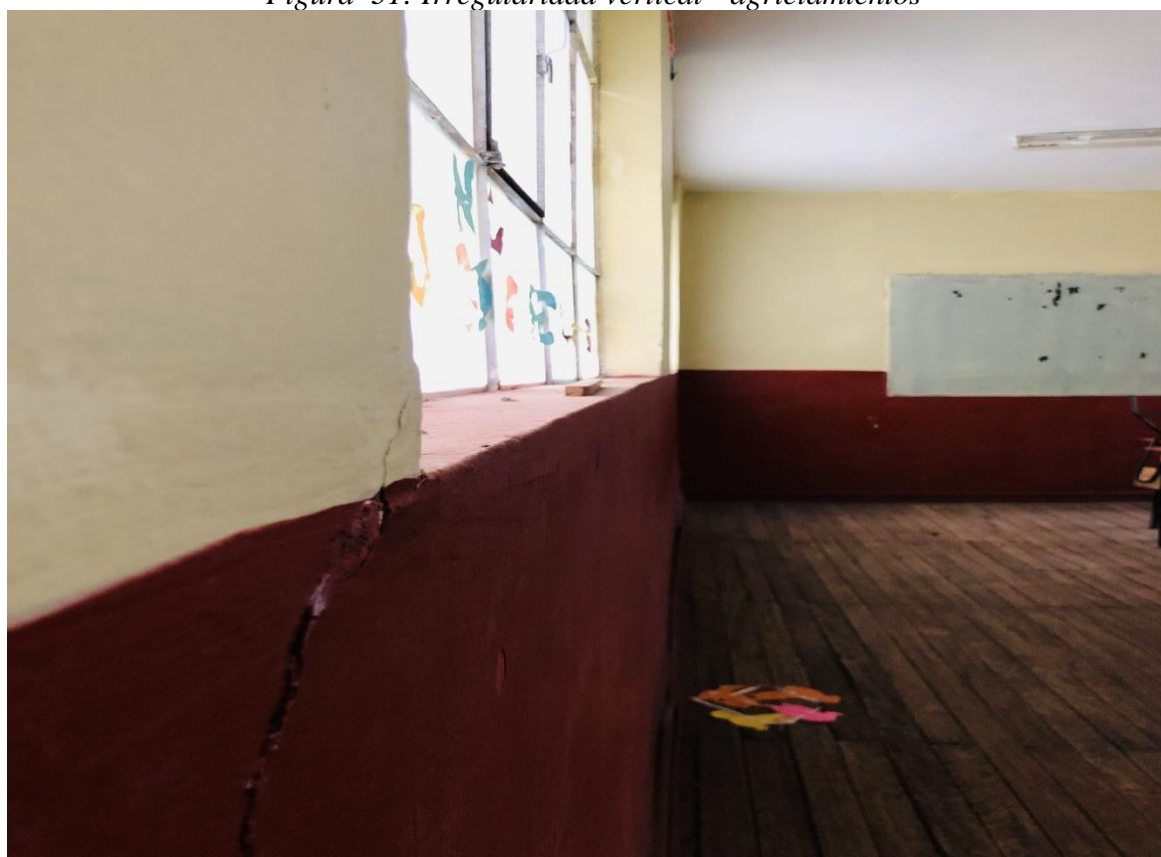
Fuente: **Elaboración propia**

Figura 30: Evaluación de fisuras tapadas



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 31: Irregularidad vertical - agrietamientos



Fuente: *Elaboración propia*

## 4.1.2. Etapa 2

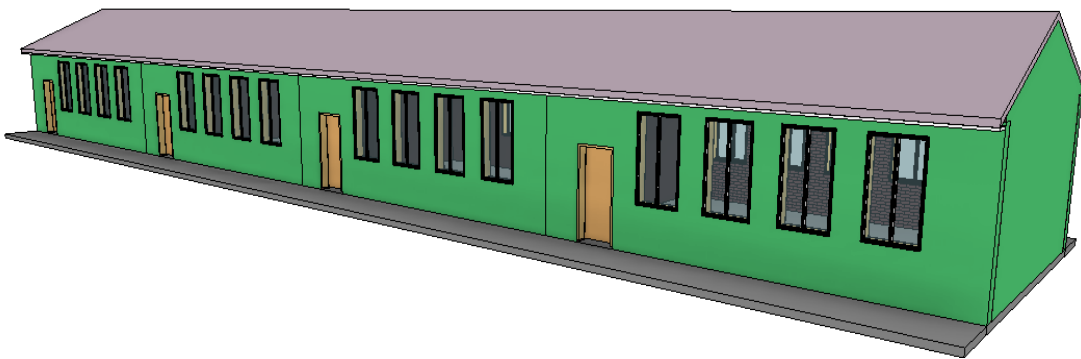
### 4.1.2.1 Método de Benedetti y Petrini.

Se consideran los 11 parámetros de análisis de vulnerabilidad establecido en la Tabla 6, cada uno de los parámetros serán evaluados independientemente por cada módulo.

#### A. Módulo A

##### a) Tipo y organización del sistema resistente

*Figura 32: Módulo A*



Fuente: **Elaboración propia**

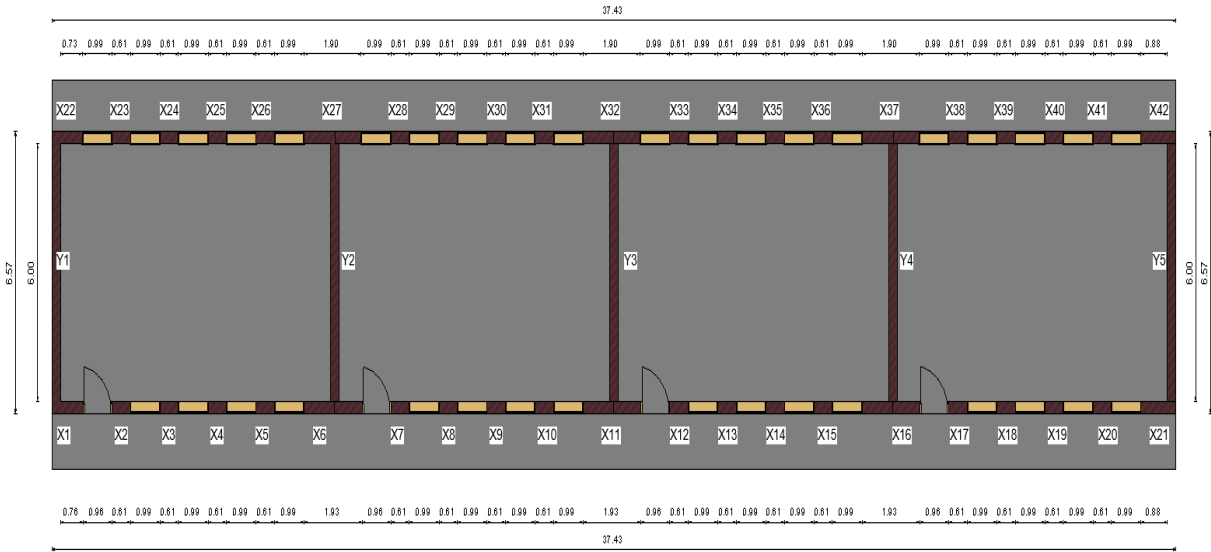
La edificación no presenta el especificadas en el inciso B, pero se evidencia buena conjunción entre sus paredes ortogonales resistentes. PARÁMETRO DE PUNTUACIÓN "C"

##### b) Calidad del sistema resistente

Mampostería de ladrillo, las unidades de ladrillo de fabricación artesanal el cual no son de buena calidad, las juntas de son mayores a 1.5cm y la verticalidad del muro no es óptima, PARÁMETRO DE PUNTUACIÓN "D"

### c) Resistencia convencional

Figura 33: Vista en planta del módulo A



Fuente: **Elaboración propia**

Tabla 10: Área de muros en el eje X

DIRECCION X-X					
MURO	Lxx	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
X1	0.76	0.25	0.19	1.00	0.19
X2 al x5	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X6	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48
X7 al X10	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X11	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48
X12 al X15	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X16	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48
X17 al X20	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X21	0.88	0.25	0.22	1.00	0.22
X22	0.73	0.25	0.18	1.00	0.18
X23 al X26	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X27	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X28 al X31	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X32	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X33 al X36	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X37	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X38 al X41	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X42	0.88	0.25	0.22	1.00	0.22
$\Sigma$ Act=					8.57

Fuente: **Elaboración propia**

Tabla 11: Área de muros en dirección Y

DIRECCION Y-Y					
MURO	Lyy	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
Y1	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y2	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y3	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y4	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y5	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
				ΣAct=	7.50

Fuente: **Elaboración propia**

Número de pisos:	1 piso	
Resistencia a cortantes del muro	9 TN/m2	..... valores de Tabla 8
Área de cubierta:	245 m2	
Área de muros en X:	8.57 m2	
Área de muros en Y:	7.50 m2	
Altura promedio de entrepiso	3.07 m	
Peso específico de la mampostería:	1.8 TN/m2	..... Valores E0.20
Peso por unidad de área del diafragma	0.40 TN/m2	.....Valores E0.20
α0	0.031	
γ	1.143	
q	0.762	

En aplicación de la fórmula

$$C = \frac{\alpha_0 * t_k}{q * N} * \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * \alpha_0 * t_k(1 + \gamma)}}$$

Se tiene como respuesta para valor de C= 0.493

Para poder calcular el valor normalizado α, se procede con la siguiente fórmula

$$\alpha = C/C'$$

dónde C' adopta el valor de 0.4

**α= 1.232**

El cual cataloga como PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN "A"

#### d) Posición del edificio y de la cimentación

La edificación se encuentra en un terreno con pendientes inferiores al 10%,  
el PARÁMETRO DE PUNTUACIÓN ES “A”

#### e) Diafragmas horizontales

La edificación no cumple con ninguna de las tres condiciones, por lo que le  
corresponde el PARÁMETRO “D”

#### f) Configuración en planta

En la figura 33 se observa la configuración general de la planta y haciendo  
uso de las fórmulas propuestas por el método, se obtiene:

$$\beta_1 = \frac{a}{L} \quad y \quad \beta_2 = \frac{b}{L}$$

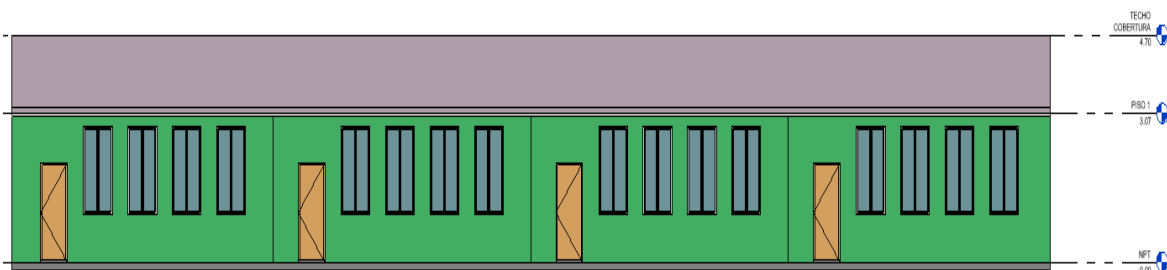
$$\beta_1 = 0.176$$

$$\beta_2 = 0.00$$

Por lo tanto, el PARÁMETRO que le corresponde es “D”

#### g) Configuración en elevación

*Figura 34: Vista frontal de la edificación (módulo A)*



Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{T}{H} = 0.64$$

El PARÁMETRO que le corresponde es “B”

#### h) Distancia máxima entre muros

En la figura 33 se observa la configuración general de la planta y haciendo uso de  
las fórmulas propuestas por el método, se obtiene:

$$L = 6.57$$

$$S = 0.285$$



$$\frac{L}{S} = 23.053$$

La relación efectuada, califica a este PARÁMETRO como “C”

**i) Tipo de cubierta**

La evaluación realizada, determina que la cubierta es inestable y sin vigas de soporte, lo cual está dentro del PARÁMETRO “B”

**j) Elementos no estructurales**

*Figura 35: Elemento no estructural*



Fuente: elaboración propia

Se determina que el elemento no estructural externo es de pequeña dimensión y mal conectado a la estructural principal lo cual lo cataloga como PARÁMETRO “C”

**k) Estado de conservación**

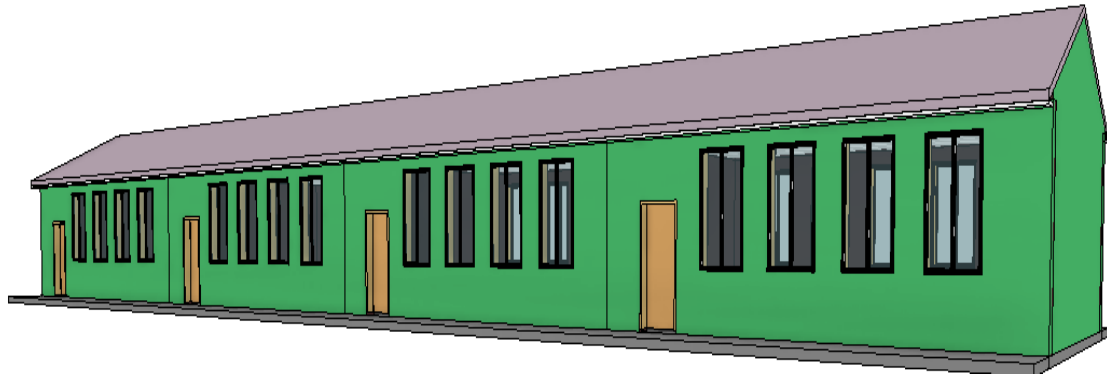
En la figura 11 y 14, se observa que los agrietamientos de hasta 1.5 mm, según a las características de evaluación de este PARÁMETRO, se cataloga como tipo “C”

**B. Módulo B**

**a) Tipo y organización del sistema resistente**

La edificación no presenta el especificadas en el inciso B, pero se evidencia buena conjunción entre sus paredes ortogonales resistentes. PARÁMETRO DE PUNTUACIÓN “C”

Figura 36: Módulo B



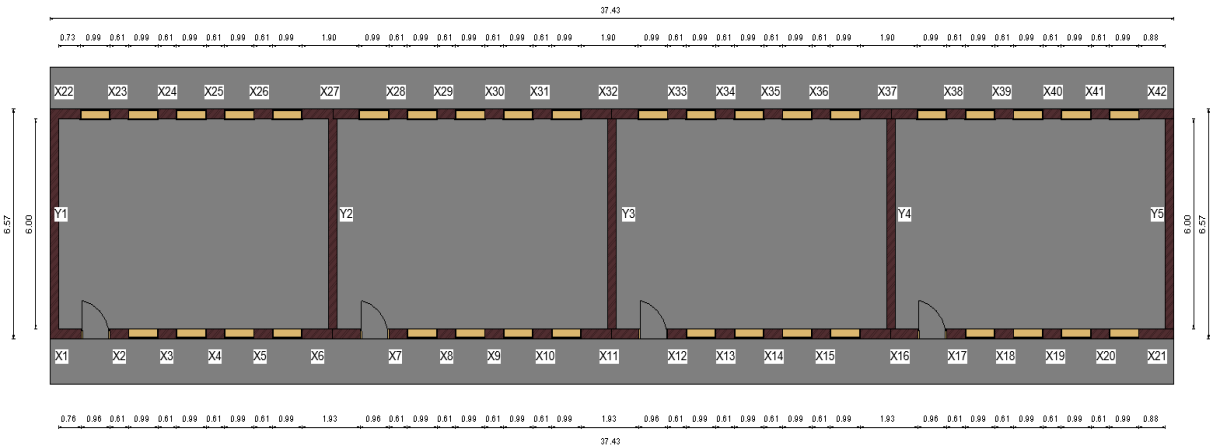
Fuente: **Elaboración propia**

**b) Calidad del sistema resistente**

Mampostería de ladrillo, las unidades de ladrillo de fabricación artesanal el cual no son de buena calidad, las juntas de son mayores a 1.5cm y la verticalidad del muro no es óptima, PARÁMETRO DE PUNTUACIÓN “D”

**c) Resistencia convencional**

Figura 37: Vista en planta del módulo B



Fuente: **Elaboración propia**

Tabla 12: Área de muros en el eje X

DIRECCION X-X					
MURO	Lxx	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
X1	0.76	0.25	0.19	1.00	0.19
X2 al x5	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X6	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48
X7 al X10	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X11	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48

X12 al X15	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X16	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48
X17 al X20	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X21	0.88	0.25	0.22	1.00	0.22
X22	0.73	0.25	0.18	1.00	0.18
X23 al X26	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X27	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X28 al X31	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X32	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X33 al X36	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X37	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X38 al X41	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X42	0.88	0.25	0.22	1.00	0.22
				ΣAct=	8.57

Fuente: **Elaboración propia**

Tabla 13: Área de muros en dirección Y

DIRECCION Y-Y					
MURO	Lyy	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
Y1	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y2	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y3	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y4	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y5	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
				ΣAct=	7.50

Fuente: **Elaboración propia**

Número de pisos:	1 piso	
Resistencia a cortantes del muro	9 TN/m2	..... valores de Tabla 8
Área de cubierta:	245 m2	
Área de muros en X:	8.57 m2	
Área de muros en Y:	7.50 m2	
Altura promedio de entrepiso	3.07 m	
Peso específico de la mampostería:	1.8 TN/m2	..... Valores E0.20
Peso por unidad de área del diafragma	0.40 TN/m2	.....Valores E0.20
$\alpha_0$	0.031	
$\gamma$	1.143	
$q$	0.762	

En aplicación de la fórmula

$$C = \frac{\alpha_0 * t_k}{q * N} * \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * \alpha_0 * t_k(1 + \gamma)}}$$

Se tiene como respuesta para valor de C= 0.493

Para poder calcular el valor normalizado  $\alpha$ , se procede con la siguiente fórmula

$$\alpha = C/C'$$

dónde C' adopta el valor de 0.4

$$\alpha = 1.232$$

El cual cataloga como PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN "A"

#### **d) Posición del edificio y de la cimentación**

La edificación se encuentra en un terreno con pendientes inferiores al 10%,  
el PARÁMETRO DE PUNTUACIÓN ES "A"

#### **e) Diafragmas horizontales**

La edificación no cumple con ninguna de las tres condiciones, por lo que le  
corresponde el PARÁMETRO "D"

#### **f) Configuración en planta**

En la figura 37 se observa la configuración general de la planta y haciendo  
uso de las fórmulas propuestas por el método, se obtiene:

$$\beta_1 = \frac{a}{L} \quad y \quad \beta_2 = \frac{b}{L}$$

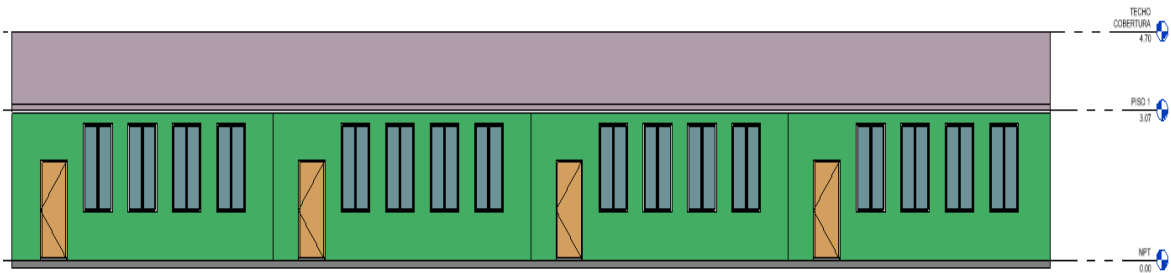
$$\beta_1 = 0.176$$

$$\beta_2 = 0.00$$

Por lo tanto, el PARÁMETRO que le corresponde es "D"

### g) Configuración en elevación

Figura 38: Vista frontal de la edificación (módulo B)



Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{T}{H} = 0.64$$

El PARÁMETRO que le corresponde es "B"

### h) Distancia máxima entre muros

En la figura 37 se observa la configuración general de la planta y haciendo uso de las fórmulas propuestas por el método, se obtiene:

$$L = 6.57$$

$$S = 0.285$$

$$\frac{L}{S} = 23.053$$

La relación efectuada, califica a este PARÁMETRO como "C"

### i) Tipo de cubierta

La evaluación realizada, determina que la cubierta es inestable y sin vigas de soporte, lo cual está dentro del PARÁMETRO "B"

### j) Elementos no estructurales

Figura 39: Elemento no estructural



Fuente: **Elaboración propia**

Se determina que el elemento no estructural externo es de pequeña dimensión y mal conectado a la estructural principal lo cual lo cataloga como PARÁMETRO “C”

#### **k) Estado de conservación**

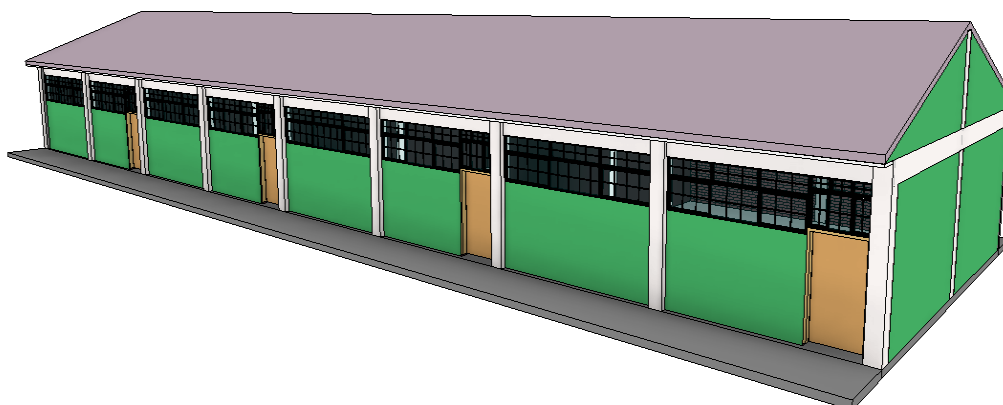
En la figura 15 y 17, se observa que los agrietamientos de hasta 2 mm, según a las características de evaluación de este PARÁMETRO, se cataloga como tipo “C”

### **C. Módulo C**

#### **a) Tipo y organización del sistema resistente**

La edificación presenta conexiones mediante vigas utilizadas para transmitir cargas, para este módulo, se cataloga el PARÁMETRO “B”

*Figura 40: Módulo C*



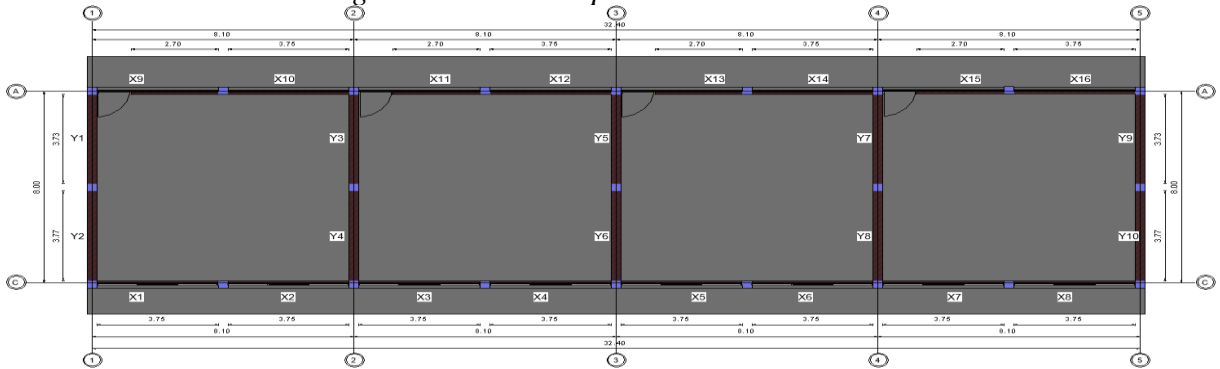
Fuente: **Elaboración propia**

#### **b) Calidad del sistema resistente**

El módulo evaluado no posee verticalidad en las unidades de albañilería, las juntas con mayores a 1.5 cm y las unidades de ladrillo no son homogéneas puesto que son unidades de ladrillo artesanal de arcilla, dicha evaluación para esta sección, corresponde al PARÁMETRO “D”

### c) Resistencia convencional

Figura 41: Vista en planta del módulo C



Fuente: **Elaboración propia**

Tabla 14: Área de muros en el eje X

DIRECCION X-X					
MURO	Lxx	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
X1 al X8	3.75	0.18	0.68	8.00	5.40
X9	2.70	0.18	0.49	1.00	0.49
X10	3.75	0.18	0.68	1.00	0.68
X11	2.70	0.18	0.49	1.00	0.49
X12	3.75	0.18	0.68	1.00	0.68
X13	2.70	0.18	0.49	1.00	0.49
X14	3.75	0.18	0.68	1.00	0.68
X15	2.70	0.18	0.49	1.00	0.49
X16	3.75	0.18	0.68	1.00	0.68
$\Sigma$ Act=					10.04

Fuente: **elaboración propia**

Tabla 15: Área de muros en el eje Y

DIRECCION Y-Y					
MURO	Lyy	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
Y1	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y2	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y3	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y4	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y5	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y6	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y7	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y8	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y9	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y10	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
$\Sigma$ Act=					11.19

Fuente: **Elaboración propia**

Número de pisos:	1 piso	
Resistencia a cortantes del muro:	9 TN/m <sup>2</sup>	.... Valores de tabla 8
Área de cubierta:	274.68 m <sup>2</sup>	
Área de muros en X:	10.04 m <sup>2</sup>	
Área de muros en Y:	11.19 m <sup>2</sup>	
Altura de promedio de entrepiso:	3.20 m	
Peso específico de la mampostería:	1.8 TN /m <sup>2</sup>	.... Valores E0.20
Peso por unidad de área del diafragma:	0.40 TN/m <sup>2</sup>	.... Valores E0.20
$\alpha_0$	0.037	
$\gamma$	1.115	
$q$	0.845	

En aplicación de la fórmula

$$C = \frac{\alpha_0 * t_k}{q * N} * \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * \alpha_0 * t_k (1 + \gamma)}}$$

El valor de C resulta 0.524

Para poder calcular el valor normalizado  $\alpha$ , se procede con la siguiente fórmula

$$\alpha = C/C'$$

dónde C' adopta el valor de 0.4

$$\alpha = 1.309$$

El cual cataloga como PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN "A"

#### **d) Posición del edificio y de la cimentación**

La edificación se encuentra en un terreno con pendientes inferiores al 10%, el PARÁMETRO DE PUNTUACIÓN ES "A".

#### **e) Diafragmas horizontales**

La edificación no cumple con ninguna de las tres condiciones, por lo que le corresponde el PARÁMETRO "D"

#### **f) Configuración en planta**

En la figura 41 se observa la configuración general de la planta de módulo evaluado y en el uso de las fórmulas propuestas por el método, se tiene.



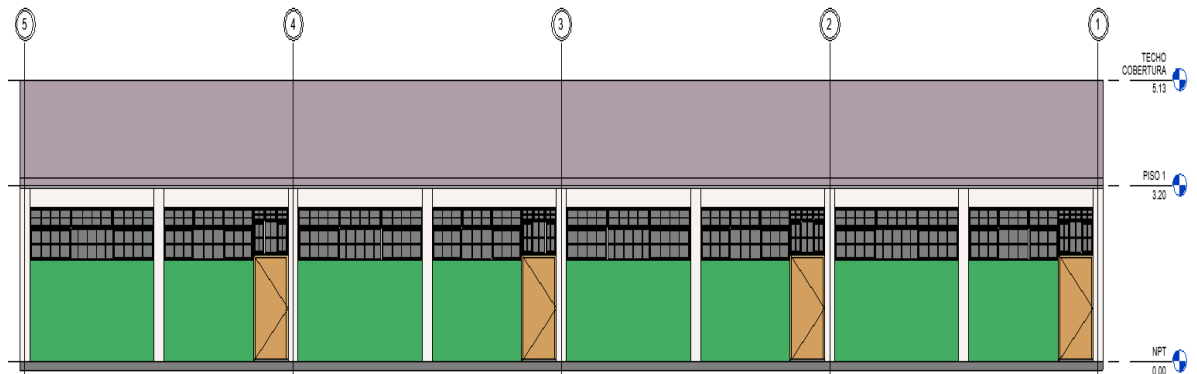
$$\beta 1 = \frac{a}{L} \quad y \quad \beta 2 = \frac{b}{L}$$

$$\beta 1 = 0.257; \quad \beta 2 = 0.00$$

Estos resultados catalogan a la edificación con el PARÁMETRO “D”

### g) Configuración en elevación

Figura 42: Vista frontal de la edificación.



Fuente: **Elaboración propia**

En la aplicación de la fórmula y en la observación del bloque C, este no cuenta con diferencias de altura en muros.

$$\frac{T}{H} = 0.00$$

Este resultado cataloga a este PARÁMETRO como “D”

### h) Distancia máxima entre muros

En la figura 41 se observa la configuración general de la planta del módulo C y según a los datos obtenidos se tiene:

$$L = 8.40$$

$$S = 0.30$$

$$\frac{L}{S} = 28.00$$

La relación efectuada, califica a este PARÁMETRO como “D”

### i) Tipo de cubierta

Según a la evaluación realizada, la cubierta está bien conectada a los elementos de mampostería en el eje Y, en el eje X a los elementos estructurales, lo cual su evaluación corresponde al PARÁMETRO “B”

## j) Elementos no estructurales

*Figura 43: Elemento no estructural*



Fuente: **Elaboración propia**

Se determina que el elemento no estructural externo presenta agrietamientos y presenta pequeñas dimensiones, lo que califica al PARÁMETRO como "C".

## k) Estado de conservación

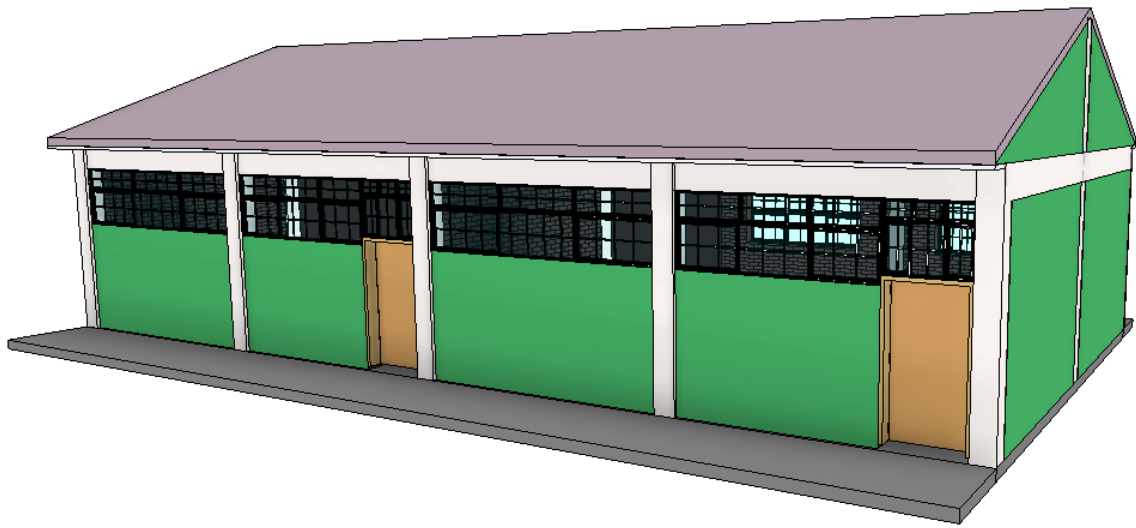
En las figuras 20,21,22,23,25. se observan que los agrietamientos de hasta 2.5 mm el cual este PARÁMETRO se define como "C"

## D. Módulo D

### a) Tipo y organización del sistema resistente

La edificación presenta conexiones mediante vigas utilizadas para transmitir cargas, para este módulo se cataloga como PARÁMETRO "B"

Figura 44: Módulo D



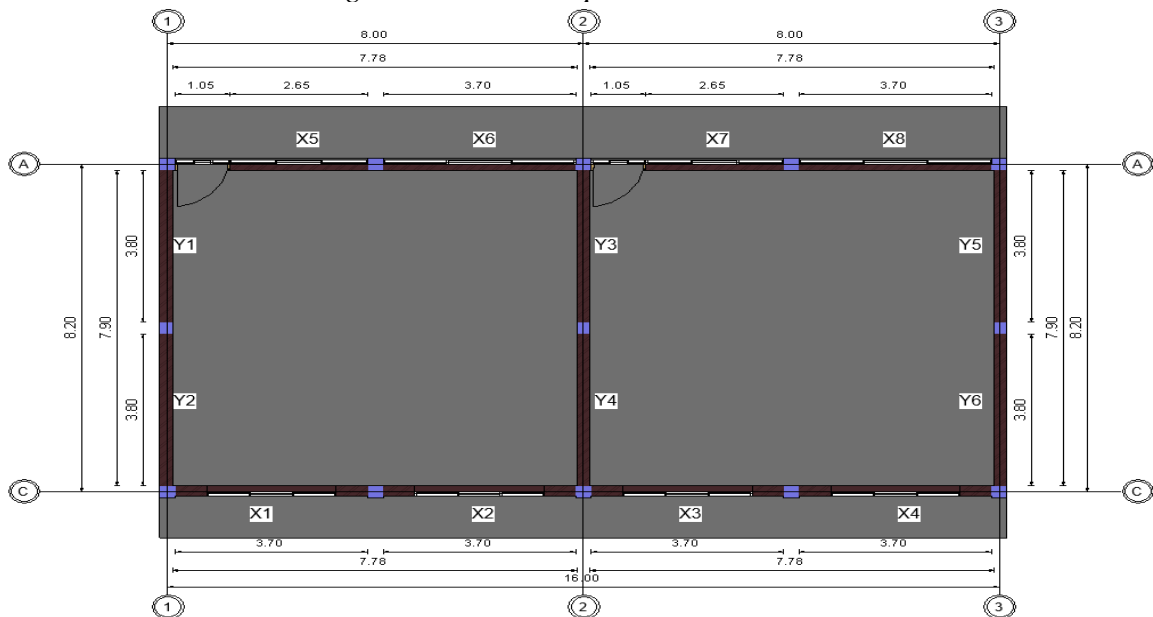
Fuente: **Elaboración propia**

**b) Calidad del sistema resistente**

El módulo evaluado no posee verticalidad en los muros, en la figura 31 se observa irregularidad vertical de la edificación, las unidades de ladrillo son artesanales de arcilla e irregulares, la calificación para este PARÁMETRO es “D”

**c) Resistencia convencional**

Figura 45: Vista en planta del módulo D



Fuente: **Elaboración propia**

Tabla 16: Área de muros en el eje X

DIRECCION X-X					
MURO	Lxx	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
X1	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X2	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X3	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X4	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X5	2.65	0.25	0.66	1.00	0.66
X6	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X7	2.65	0.25	0.66	1.00	0.66
X8	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
$\Sigma$ Act=					6.88

Fuente: **Elaboración propia**

Tabla 17: Área de muros en el eje Y

DIRECCION Y-Y					
MURO	Lyy	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
Y1	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y2	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y3	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y4	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y5	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y6	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
$\Sigma$ Act=					5.70

Fuente: **Elaboración propia**

Número de pisos:	1 piso
Resistencia a cortantes del muro:	9 TN/m <sup>2</sup> .... Valores de tabla 8
Área de cubierta:	136.92 m <sup>2</sup>
Área de muros en X:	6.88 m <sup>2</sup>
Área de muros en Y:	5.70 m <sup>2</sup>
Altura de promedio de entrepiso:	3.02 m
Peso específico de la mampostería:	1.8 TN /m <sup>2</sup> .... Valores E0.20
Peso por unidad de área del diafragma:	0.40 TN/m <sup>2</sup> .... Valores E0.20
$\alpha_0$	0.042
$\gamma$	1.207
$q$	0.899

En aplicación de la fórmula

$$C = \frac{\alpha_0 * t_k}{q * N} * \sqrt{1 + \frac{q * N}{1.5 * \alpha_0 * t_k (1 + \gamma)}}$$

El valor de C resulta 0.547

Para poder calcular el valor normalizado  $\alpha$ , se procede con la siguiente fórmula

$$\alpha = C/C'$$

dónde C' adopta el valor de 0.4

$$\alpha = 1.367$$

El cual cataloga como PARÁMETRO DE CALIFICACIÓN "A"

#### **d) Posición del edificio y de la cimentación**

La edificación se encuentra en un terreno con pendientes inferiores al 10% y por consiguiente el PARÁMETRO de calificación es "A"

#### **e) Diafragmas horizontales**

La edificación evaluada no cumple con ninguna de las tres condiciones, por lo que le corresponde el PARÁMETRO "D"

#### **f) Configuración en planta**

En la figura 45 se observa la configuración general de la planta del módulo evaluado y con el uso de las fórmulas propuestas por el método, se tiene:

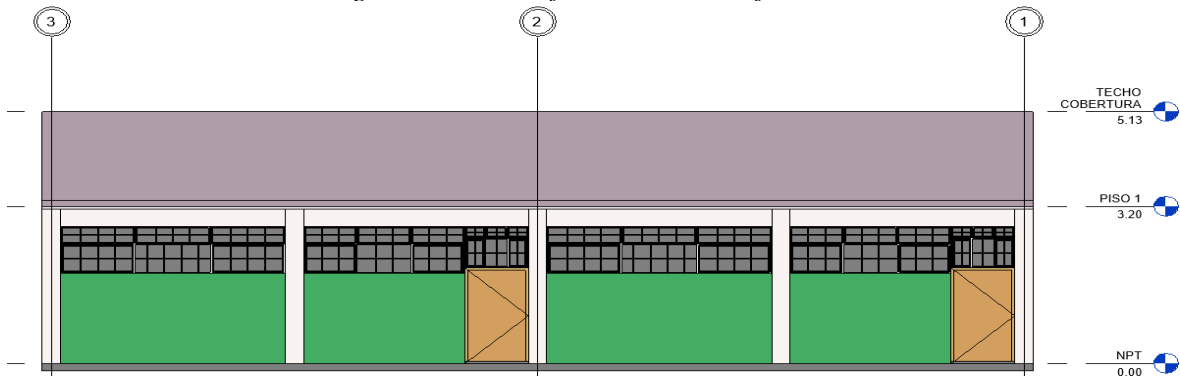
$$\beta_1 = \frac{a}{L} \quad y \quad \beta_2 = \frac{b}{L}$$

$$\beta_1 = 0.521; \quad \beta_2 = 0.00$$

Estos resultados catalogan a la edificación con el PARÁMETRO "C"

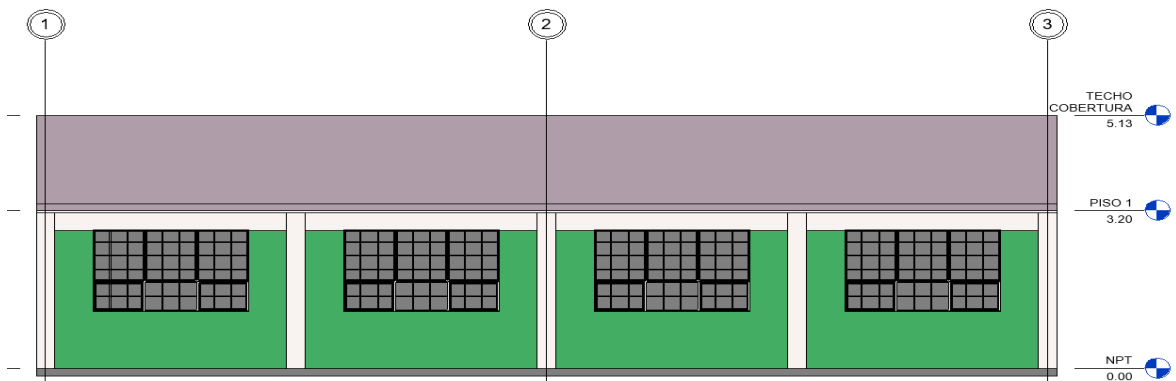
## g) Configuración en elevación

Figura 46: Vista frontal de la edificación



Fuente: **Elaboración propia**

Figura 47: Vista posterior de la edificación



Fuente: **Elaboración propia**

Para la evaluación de este parámetro, la relación entre define lo siguiente:

$$\frac{T}{H} = 0.586$$

El resultado obtenido y por ser esta sólo en el lado posterior como se diferencia en las figuras 46 y 47 define a esta sección con un 50% de resultado real optando así con el PARÁMETRO "C"

## h) Distancia máxima entre muros

En la figura 45 se observa la configuración general de la planta del módulo D y según a los datos obtenidos se tiene lo siguiente:

$$L = 8.40$$

$$S = 0.30$$

$$\frac{L}{S} = 34.00$$

La relación efectuada entre L y S califica a esta sección con el PARÁMETRO “D”

**i) Tipo de cubierta**

De acuerdo a la evaluación realizada, la cubierta está bien conectada a los elementos de mampostería en le eje Y, en el eje X a los elementos estructurales por lo que estas características corresponden al PARÁMETRO “B”

**j) Elementos no estructurales**

El elemento no estructural externo presenta agrietamientos calificando a esta sección con el PARÁMETRO “C”.

**k) Estado de conservación**

En las figuras 28,29,31 se observan que los agrietamientos son de hasta 3mm en cual define a este PARÁMETRO como “C”

**4.1.3. Etapa 3**

**4.1.3.1 Método de Colombiano AIS**

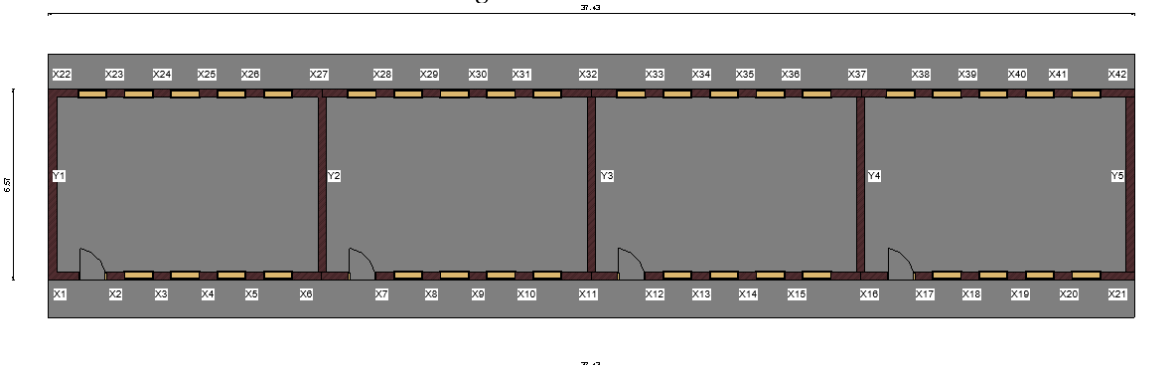
A continuación, se muestran el procedimiento de los resultados de la evaluación por el método colombiano AIS por cada módulo.

**A. MODULO A**

**ASPECTOS GEOMÉTRICOS**

**a) Irregularidad en planta de la edificación**

*Figura 48: Módulo A*



Fuente: **Elaboración propia**

Largo = 37.43

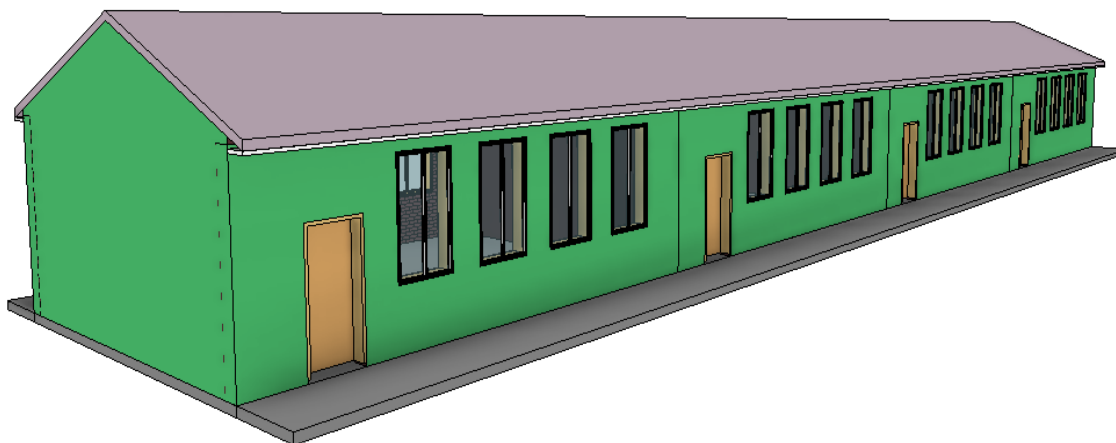
Ancho= 6.57

Largo < 3 ancho

37.43 < 3 x 6.57

37.43 > 19.71

Figura 49: Módulo A vista general



Fuente: **Elaboración propia**

- Se observa que el largo no es tres veces el ancho, esta es mucho mayor; la geometría de la edificación es regular, y no presenta entradas ni salidas.

Ese componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

#### b) Cantidad de muros en las dos direcciones

$$\frac{\Sigma L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Tabla 18: Datos de evaluación sísmica de la edificación

Z=	0.35	Zona 3
U=	1.5	Centro educativo
S=	1.2	Suelo intermedio
N=	1	Niveles de edificación

Fuente: (E070 Norma técnica, 2006)

$$\text{DENSIDAD DE MUROS} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

**DENSIDAD DE MUROS ≥ 0.0113**



Tabla 19: Densidad de muros en eje X

DIRECCION X-X					
MURO	Lxx	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
X1	0.76	0.25	0.19	1.00	0.19
X2 al x5	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X6	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48
X7 al X10	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X11	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48
X12 al X15	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X16	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48
X17 al X20	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X21	0.88	0.25	0.22	1.00	0.22
X22	0.73	0.25	0.18	1.00	0.18
X23 al X26	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X27	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X28 al X31	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X32	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X33 al X36	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X37	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48
X38 al X41	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61
X42	0.88	0.25	0.22	1.00	0.22
				ΣAct=	8.57

Cumple con el espesor de muros requerido

Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{\Sigma L \cdot t}{A_p} = \frac{8.57}{241.915} = 0.0348 \geq 0.0113$$

Tabla 20: Densidad de muros en eje Y

DIRECCION Y-Y					
MURO	Lyy	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
Y1	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y2	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y3	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y4	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y5	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
				ΣAct=	7.50

Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{\Sigma L \cdot t}{A_p} = \frac{7.50}{241.915} = 0.030409 \geq 0.0113$$

Del análisis de los datos obtenidos, este componente se califica como  
VULNERABILIDAD MEDIA

### **c) Irregularidad en planta**

Por la visualización general de la configuración de la edificación Figura 49, este componente se califica como VULNERABILIDAD BAJA

## **ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

### **a) Calidad de juntas de pega en mortero**

Las juntas observadas en la edificación al no tener dirección técnica las juntas de la edificación presentan más de 2.5 cm de espesor, de mortero pobre y de mala calidad por lo que este componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

### **b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería**

Durante la evaluación se observaron agrietamientos en muros ver Figuras 11 y 14, los cuales catalogan a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA

### **c) Calidad de los materiales**

Los muros no presentan elementos de confinamiento, con unidades de ladrillo artesanal e irregular, este análisis cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA.

## **ASPECTOS ESTRUCTURALES**

### **a) Muros confinados y reforzados**

La edificación evaluada, los muros no están confinados o reforzados, por lo que se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

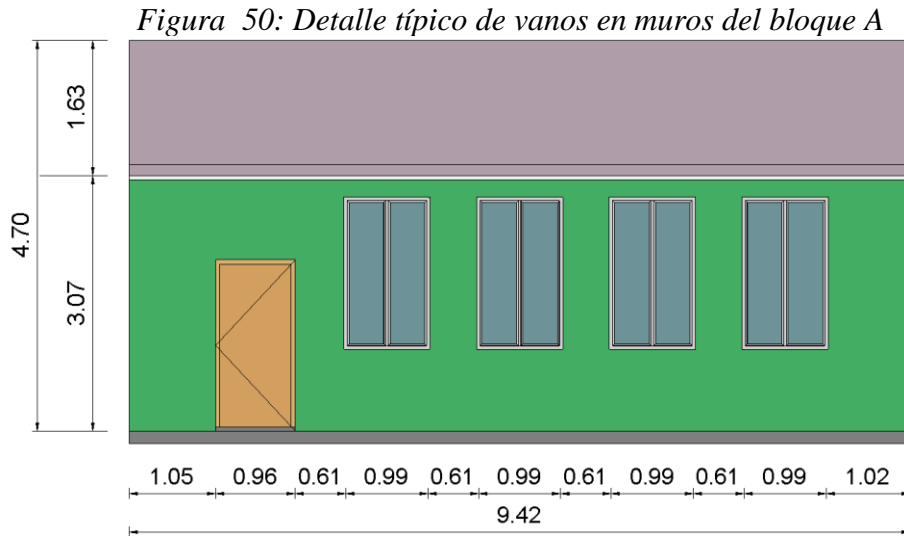
### **b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento**

La edificación evaluada no posee vigas o columnas de confinamiento por lo que este componente se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

### **c) Vigas de amarre o corona**

La edificación no dispone de vigas de amarre en todos los muros. Este componente se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

#### d) Características de las aberturas o vanos



Fuente: **Elaboración propia**

Las áreas de los vanos representan un 24.57% del total del muro

La longitud de los vanos es de 4.92m lo cual es mas de la mitad de 9.42m que es el total del muro

Los parámetros evaluados califican a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA

#### e) Entrepiso

La edificación evaluada es de un solo nivel, el cual no tiene factor de evaluación para este parámetro considerándose como VULNERABILIDAD BAJA.

#### f) Amarre de cubiertas

Las cubiertas son livianas de estructura de madera y calamina, las cuales están debidamente apoyadas sobre los muros la cual califica a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA.

#### **CIMENTACIÓN**

De acuerdo a la evaluación realizada, se ha refiere que la edificación no pose vigas de cimentación por lo que se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

#### **SUELOS**

El suelo de fundación es de mediana resistencia por el cual se cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA.

## ENTORNO

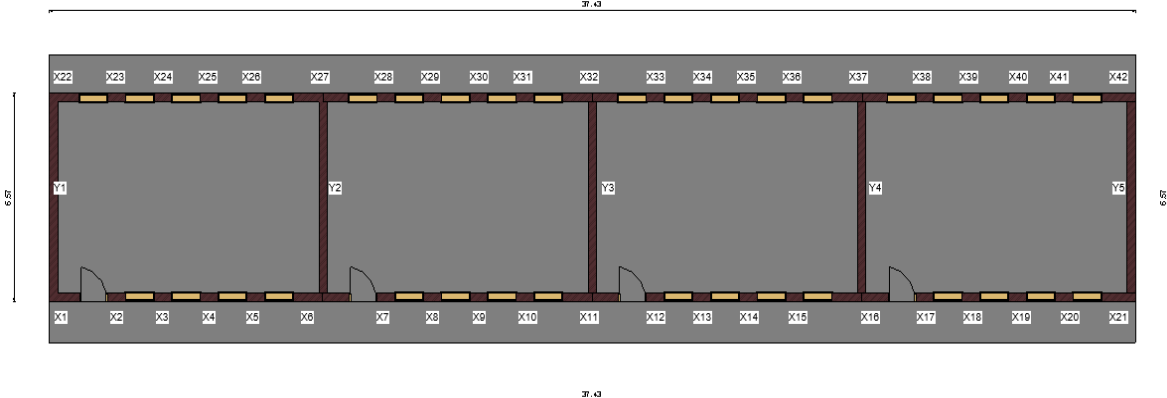
La topografía en la que se encuentra la edificación evaluada no presenta inclinaciones el que califica a este componente como VULNERABILIDAD BAJA.

## B.MODULO B

### ASPECTOS GEOMÉTRICOS

#### a) Irregularidad en planta de la edificación

*Figura 51: Módulo B*



Fuente: **Elaboración propia**

**Largo = 37.43**

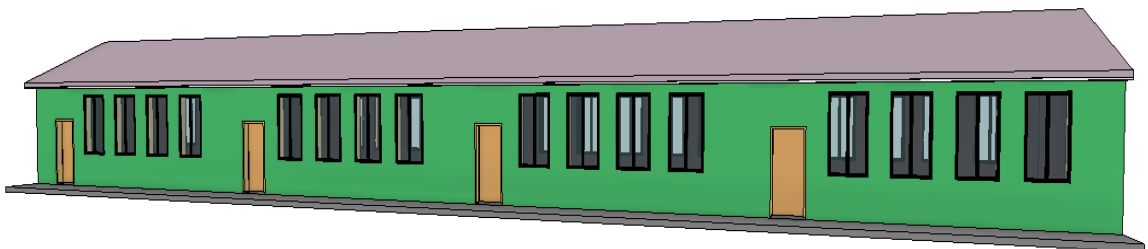
**Ancho= 6.57**

**Largo < 3 ancho**

**37.43 < 3 x 6.57**

**37.43 > 19.71**

*Figura 52: Módulo B vista general*



Fuente: **Elaboración propia**

- Se observa que el largo no es tres veces el ancho, esta es mucho mayor; la geometría de la edificación es regular, y no presenta entradas ni salidas.

Ese componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

### b) Cantidad de muros en las dos direcciones

$$\frac{\Sigma L \cdot t}{A_p} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Tabla 21: Datos de evaluación sísmica de la edificación

Z=	0.35	Zona 3
U=	1.5	Centro educativo
S=	1.2	Suelo intermedio
N=	1	Niveles de edificación

Fuente: (E070 Norma técnica, 2006)

$$\text{DENSIDAD DE MUROS} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

$$\text{DENSIDAD DE MUROS} \geq \mathbf{0.0113}$$

Tabla 22: Densidad de muros en eje X

DIRECCION X-X						
MURO	Lxx	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)	Cumple con el espesor de muros requerido
X1	0.76	0.25	0.19	1.00	0.19	
X2 al x5	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61	
X6	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48	
X7 al X10	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61	
X11	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48	
X12 al X15	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61	
X16	1.93	0.25	0.48	1.00	0.48	
X17 al X20	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61	
X21	0.88	0.25	0.22	1.00	0.22	
X22	0.73	0.25	0.18	1.00	0.18	
X23 al X26	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61	
X27	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48	
X28 al X31	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61	
X32	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48	
X33 al X36	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61	
X37	1.90	0.25	0.48	1.00	0.48	
X38 al X41	0.61	0.25	0.15	4.00	0.61	
X42	0.88	0.25	0.22	1.00	0.22	
					ΣAct=	8.57

Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{\Sigma L \cdot t}{A_p} = \frac{8.57}{241.915} = 0.0348 \geq 0.0113$$

Tabla 23: Densidad de muros en eje Y

DIRECCION Y-Y					
MURO	Lyy	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
Y1	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y2	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y3	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y4	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
Y5	6.00	0.25	1.50	1.00	1.50
				ΣAct=	7.50

Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{\Sigma L \cdot t}{Ap} = \frac{7.50}{241.915} = 0.030409 \geq 0.0113$$

Del análisis de los datos obtenidos, este componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

**c) Irregularidad en altura**

Por la visualización general de la configuración de la edificación Figura 52, este componente de califica como VULNERABILIDAD BAJA

**ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

**a) Calidad de juntas de pega en mortero**

Las juntas observadas en la edificación al no tener dirección técnica las juntas de la edificación presentan más de 2.5 cm de espesor, de mortero pobre y de mala calidad por lo que este componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

**b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería**

Durante la evaluación se observaron agrietamientos en muros ver Figuras 15 y 17, los cuales catalogan a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA

**c) Calidad de los materiales**

Los muros no presentan elementos de confinamiento, con unidades de ladrillo artesanal e irregular, este análisis cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA.

## ASPECTOS ESTRUCTURALES

### a) Muros confinados y reforzados

La edificación evaluada, los muros no están confinados o reforzados, por lo que se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

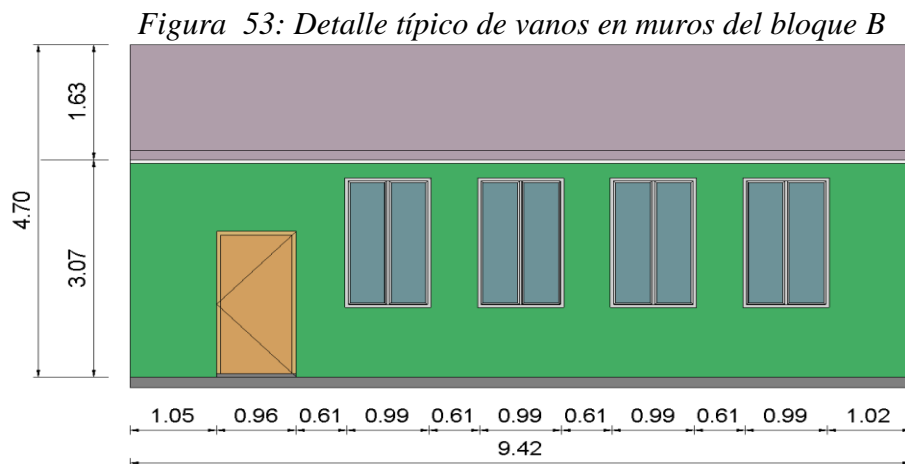
### b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento

La edificación evaluada no posee vigas o columnas de confinamiento por lo que este componente se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

### c) Vigas de amarre o corona

La edificación no dispone de vigas de amarre en todos los muros. Este componente se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

### d) Características de las aberturas o vanos



Fuente: **Elaboración propia**

Las áreas de los vanos representan un 24.57% del total del muro

La longitud de los vanos es de 4.92m lo cual es mas de la mitad de 9.42m que es el total del muro

Los parámetros evaluados califican a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA

### e) Entrepiso

La edificación evaluada es de un solo nivel, el cual no tiene factor de evaluación para este parámetro considerándose como VULNERABILIDAD BAJA.

## f) Amarre de cubiertas

Las cubiertas son livianas de estructura de madera y calamina, las cuales están debidamente apoyadas sobre los muros la cual califica a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA.

## CIMENTACIÓN

De acuerdo a la evaluación realizada, se ha refiere que la edificación no pose vigas de cimentación por lo que se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

## SUELOS

El suelo de fundación es de mediana resistencia por el cual se cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA.

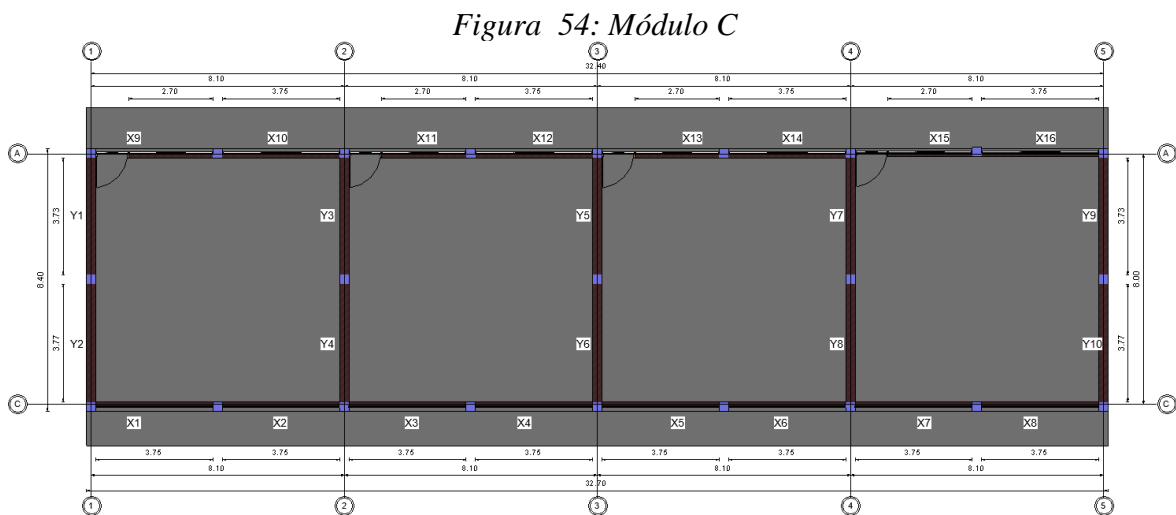
## ENTORNO

La topografía en la que se encuentra la edificación evaluada no presenta inclinaciones el que califica a este componente como VULNERABILIDAD BAJA.

## C.MODULO C

### ASPECTOS GEOMÉTRICOS

#### a) Irregularidad en planta de la edificación



Fuente: Elaboración propia

**Largo = 32.70**

**Ancho= 8.40**

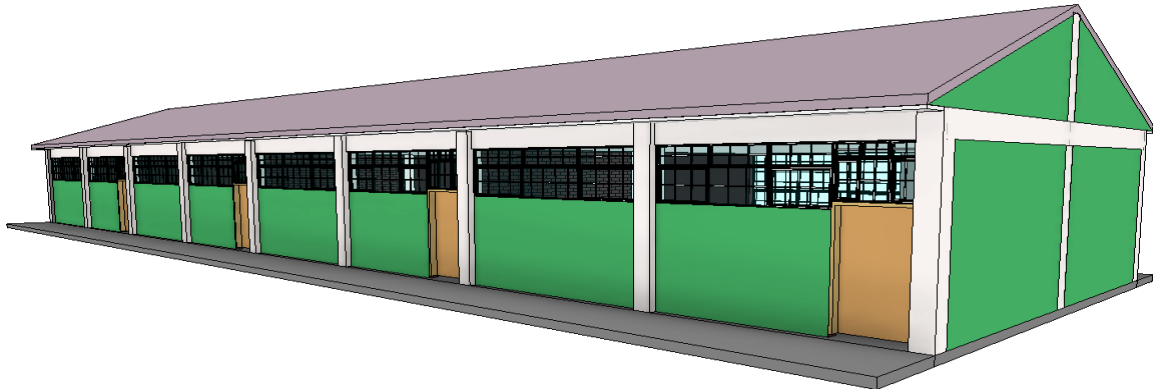
**Largo < 3 ancho**

**32.70 < 3 x 8.40**



**32.70 > 25.20**

*Figura 55: Módulo C*



Fuente: **Elaboración propia**

- Se observa que el largo no es tres veces el ancho, esta es mucho mayor; la geometría de la edificación es regular, y no presenta entradas ni salidas.

Este componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

**b) Cantidad de muros en las dos direcciones**

*Tabla 24: Datos de evaluación sísmica de la edificación*

Z=	0.35	Zona 3
U=	1.5	Centro educativo
S=	1.2	Suelo intermedio
N=	1	Niveles de edificación

Fuente: (E070 Norma técnica, 2006)

$$\text{DENSIDAD DE MUROS} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

**DENSIDAD DE MUROS ≥ 0.0113**

*Tabla 25: Densidad de Muros eje X*

DIRECCION X-X					
MURO	Lxx	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
X1 al X8	3.75	0.18	0.68	8.00	5.40
X9	2.70	0.18	0.49	1.00	0.49
X10	3.75	0.18	0.68	1.00	0.68
X11	2.70	0.18	0.49	1.00	0.49
X12	3.75	0.18	0.68	1.00	0.68
X13	2.70	0.18	0.49	1.00	0.49
X14	3.75	0.18	0.68	1.00	0.68
X15	2.70	0.18	0.49	1.00	0.49
X16	3.75	0.18	0.68	1.00	0.68

Cumple con el espesor de muro requerido

ΣAct=	10.04
-------	-------

Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{\Sigma L. t}{Ap} = \frac{10.04}{274.68} = 0.0366 \geq 0.0113$$

Tabla 26: Densidad de muros eje Y

DIRECCION Y-Y					
MURO	Lyy	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
Y1	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y2	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y3	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y4	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y5	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y6	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y7	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y8	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y9	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
Y10	3.73	0.30	1.12	1.00	1.12
				ΣAct=	11.19

Cumple con el espesor de muro requerido

Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{\Sigma L. t}{Ap} = \frac{11.19}{274.68} = 0.0407 \geq 0.0113$$

Del análisis de los datos obtenidos, este componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

### c) Irregularidad en altura

Por la visualización general de la configuración de la edificación Figura 55, este componente de califica como VULNERABILIDAD BAJA

## ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

### a) Calidad de juntas de pega en mortero

Las juntas observadas en la edificación al no tener dirección técnica las juntas de la edificación presentan más de 2.5 cm de espesor, de mortero pobre y de mala calidad por lo que este componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

### b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería

Durante la evaluación se observaron agrietamientos en muros ver Figuras 19,20,22,23,25 los cuales catalogan a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA

### c) Calidad de los materiales

En los elementos de confinamiento se observan fisuras, las unidades de ladrillo son artesanales e irregulares, los muros presentan fisuras de consideración este análisis cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

### ASPECTOS ESTRUCTURALES

#### a) Muros confinados y reforzados

En la evaluación realizada al módulo, se ha detectado que no todos los muros están confinados catalogándose como VULNERABILIDAD MEDIA.

#### a) Detalles de columnas y vigas de confinamiento

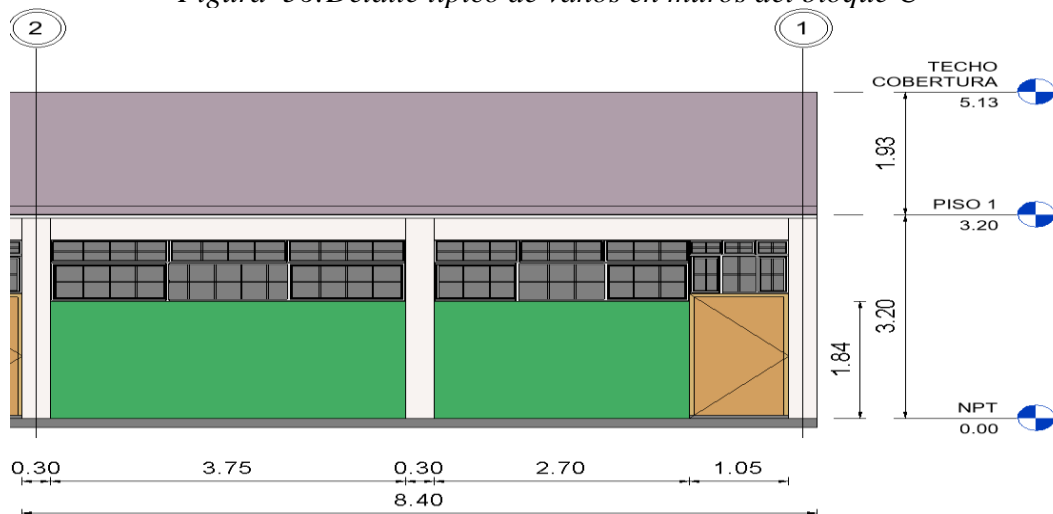
Las columnas son en su mayoría de 20cm x 20cm, se detectaron fisuras alrededor de los muros indicando que no presentan buen contacto, este componente se cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA.

#### b) Vigas de amarre o corona

No todos los muros presentan vigas de amarre, por lo que se cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA

#### c) Características de las aberturas o vanos

Figura 56:Detalle típico de vanos en muros del bloque C



Fuente: **Elaboración propia**

Las áreas de los vanos representan un 38.05% del total del muro

La longitud de los vanos es de 7.50m lo cual es mucho mayor a la mitad de 6.45m que es el total del muro

Los parámetros evaluados califican a este componente como VULNERABILIDAD ALTA

#### d) Entrepiso

La edificación evaluada es de un solo nivel, el cual no tiene factor de evaluación para este parámetro considerándose como VULNERABILIDAD BAJA.

#### e) Amarre de cubiertas

Las cubiertas son livianas de estructura de madera y calamina, las cuales están debidamente apoyadas sobre los muros la cual califica a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA.

#### CIMENTACIÓN

De acuerdo a la evaluación realizada, se ha refiere que la edificación no pose vigas de cimentación por lo que se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

#### SUELOS

El suelo de fundación es de mediana resistencia por el cual se cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA.

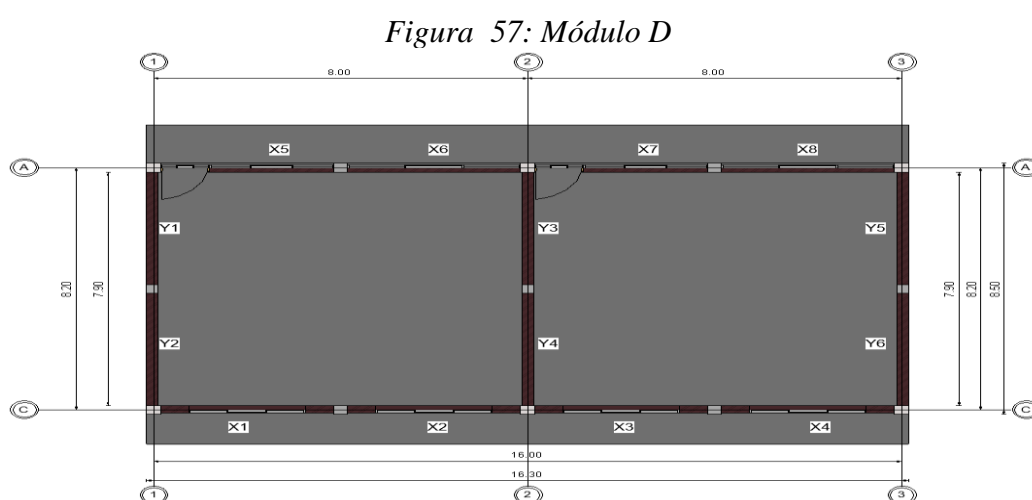
#### ENTORNO

La topografía en la que se encuentra la edificación evaluada no presenta inclinaciones el que califica a este componente como VULNERABILIDAD BAJA.

### D.MODULO D

#### ASPECTOS GEOMÉTRICOS

##### a) Irregularidad en planta de la edificación



Fuente 1: Elaboración propia

**Largo = 16.30**

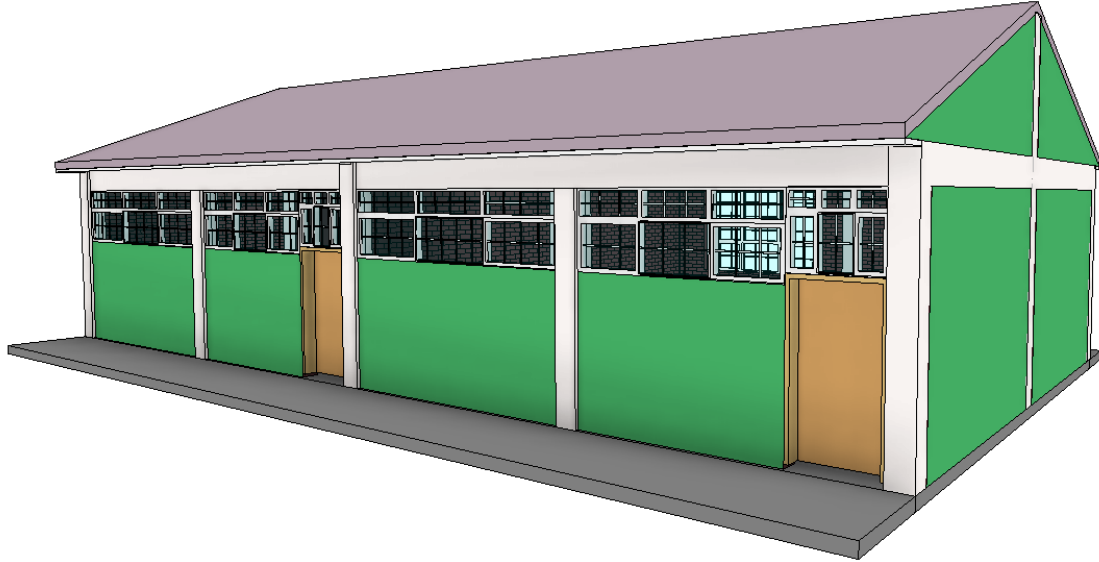
**Ancho= 8.50**

**Largo < 3 ancho**

**16.30 < 3 x 8.50**

**16.30 < 25.50**

*Figura 58: Vista general módulo D*



Fuente: **Elaboración propia**

- Se observa que el largo es tres veces el ancho, la geometría de la edificación es regular, y no presenta entradas ni salidas.

Estas características califican a este componente como VULNERABILIDAD BAJA

### **b) Cantidad de muros en las dos direcciones**

*Tabla 27: Datos de evaluación sísmica de la edificación*

Z=	0.35	Zona 3
U=	1.5	Centro educativo
S=	1.2	Suelo intermedio
N=	1	Niveles de edificación

Fuente: (E070 Norma técnica, 2006)

$$\text{DENSIDAD DE MUROS} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

$$\text{DENSIDAD DE MUROS} \geq \mathbf{0.0113}$$

Tabla 28: Densidad de muros eje X

DIRECCION X-X					
MURO	Lxx	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
X1	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X2	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X3	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X4	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X5	2.65	0.25	0.66	1.00	0.66
X6	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
X7	2.65	0.25	0.66	1.00	0.66
X8	3.70	0.25	0.93	1.00	0.93
ΣAct=					6.88

CUMPLE CON EL  
ESPESOR REQUERIDO  
POR LA NORMA

Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{\Sigma L \cdot t}{A_p} = \frac{6.88}{138.55} = 0.0496 \geq 0.0113$$

Tabla 29: Densidad de muros en eje Y

DIRECCION Y-Y					
MURO	Lyy	t(cm)	Ac(m2)	Nm	Act(m2)
Y1	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y2	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y3	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y4	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y5	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
Y6	3.80	0.25	0.95	1.00	0.95
ΣAct=					5.70

CUMPLE CON EL  
ESPESOR REQUERIDO  
POR LA NORMA

Fuente: **Elaboración propia**

$$\frac{\Sigma L \cdot t}{A_p} = \frac{5.70}{138.55} = 0.0411 \geq 0.0113$$

Del análisis de los datos obtenidos, este componente se califica como VULNERABILIDAD BAJA

### c) Irregularidad en altura

Por la visualización general de la configuración de la edificación Figura 58, este componente de califica como VULNERABILIDAD BAJA

### ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

#### a) Calidad de las juntas de pega en mortero

Las juntas observadas en la edificación al no tener dirección técnica las juntas de la edificación presentan más de 2.5 cm de espesor, de mortero

pobre y de mala calidad por lo que este componente se califica como VULNERABILIDAD MEDIA

#### a) Tipo y disposición de las unidades de mampostería

Durante la evaluación se observaron agrietamientos en muros ver Figuras 27,28,29 y 31 los cuales catalogan a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA

#### b) Calidad de los materiales

En los elementos de confinamiento se observan fisuras, las unidades de ladrillo son artesanales e irregulares, los muros presentan fisuras de consideración este análisis cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

### ASPECTOS ESTRUCTURALES

#### a) Muros confinados y reforzados

En la evaluación realizada al módulo, se ha detectado que no todos los muros están confinados catalogándose como VULNERABILIDAD MEDIA.

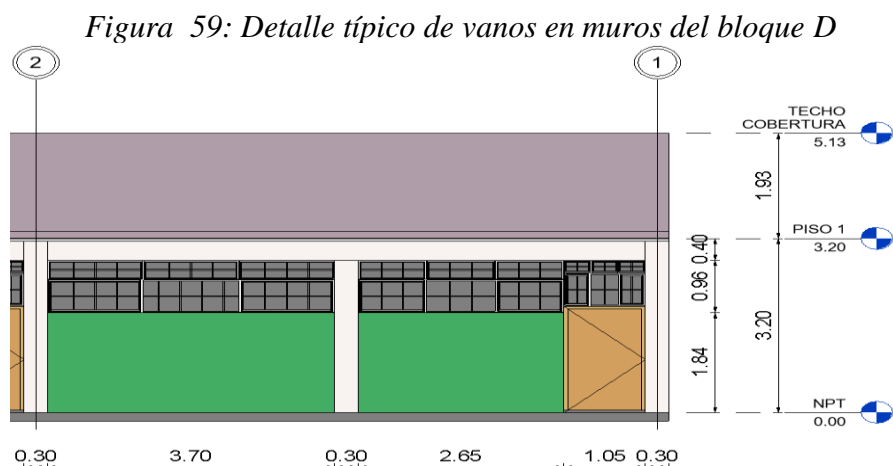
#### b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento

Las columnas son en su mayoría de 20cm x 20cm, se detectaron fisuras alrededor de los muros indicando que no presentan buen contacto, este componente se cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA.

#### c) Vigas de amarre o corona

No todos los muros presentan vigas de amarre, por lo que se cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA

#### d) Características de las aberturas o vanos



Fuente: **Elaboración propia**

Las áreas de los vanos representan un 43.61% del total del muro

La longitud de los vanos es de 7.40m lo cual es mucho mayor a la mitad de 6.35m que es el total del muro

Los parámetros evaluados califican a este componente como VULNERABILIDAD ALTA

#### **e) Entrepiso**

La edificación evaluada es de un solo nivel, el cual no tiene factor de evaluación para este parámetro considerándose como VULNERABILIDAD BAJA.

#### **f) Amarre de cubiertas**

Las cubiertas son livianas de estructura de madera y calamina, las cuales están debidamente apoyadas sobre los muros la cual califica a este componente como VULNERABILIDAD MEDIA.

#### **CIMENTACIÓN**

De acuerdo a la evaluación realizada, se ha refiere que la edificación no posee vigas de cimentación por lo que se cataloga como VULNERABILIDAD ALTA.

#### **SUELOS**

El suelo de fundación es de mediana resistencia por el cual se cataloga como VULNERABILIDAD MEDIA.

#### **ENTORNO**

La topografía en la que se encuentra la edificación evaluada no presenta inclinaciones el que califica a este componente como VULNERABILIDAD BAJA.

### **4.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.2.1. Resultados etapa 1**

##### **4.2.1.1 Determinación de niveles de vulnerabilidad FEMA P-154**

*Tabla 30: Resultados nivel 1 FEMA P-154*

<b>FORMULARIO DE RESULTADO PARA UN NIVEL DE SISMICIDAD MODERADAMENTE ALTO FEMA- P154</b>			
<b>EDIFICACIÓN EVALUADA</b>	<b>PUNTUACIÓN NIVEL 1</b>	<b>PUNTUACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>
Módulo A	0.3	0.2	0.3
Módulo B	0.3	0.2	0.3
Módulo C	0.1	0.3	0.3



Módulo D	0.4	0.3	0.4
----------	-----	-----	-----

Fuente: **Elaboración propia**

*Tabla 31: Resultados Nivel 2 FEMA P-154*

<b>FORMULARIO DE RESULTADO PARA UN NIVEL DE SISMICIDAD MODERADAMENTE ALTO FEMA- P154</b>			
<b>EDIFICACIÓN EVALUADA</b>	<b>PUNTUACIÓN NIVEL 2</b>	<b>PUNTUACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PUNTUACIÓN FINAL</b>
Módulo A	-0.2	0.2	0.2
Módulo B	-0.2	0.2	0.2
Módulo C	0.4	0.3	0.4
Módulo D	0.4	0.3	0.4

Fuente: **Elaboración propia**

### **INTERPRETACIÓN DE EVALUACIÓN POR EL MÉTODO FEMA P-154**

De los resultados obtenidos por la Tabla 30 y 31 se observa que para los 04 módulos evaluados las puntuaciones finales son menores a 2 lo cual indica que requieren de una evaluación más detallada, y en términos generales el nivel de vulnerabilidad es de nivel alto para la evaluación por el método FEMA P-154.

Considerando los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis planteada para la evaluación de este método FEMA P-154.

## 4.2.2. Resultados etapa 2

### 4.2.2.1 Método de Benedetti y Petrini

Tabla 32: Resultados módulo A - Benedetti y Petrini

MODULO A				
PARÁMETROS	CLASE	Ki	PESO Wi	Ki * Wi
1. Tipo y organización del sistema resistente	C	20	1	20
2. Calidad del sistema resistente	D	45	0.25	11.25
3. Resistencia convencional	A	0	1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación	A	0	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	D	45	1	45
6. Configuración en planta	D	45	0.5	22.5
7. Configuración en elevación	B	5	1	5
8. Distancia máxima entre muros	C	25	0.25	6.25
9. Tipos de cubierta	B	15	1	15
10. Elementos no estructurales	C	25	0.25	6.25
11. Estado de conservación	C	25	1	25
			<b>Índice de vulnerabilidad</b>	<b>156.25</b>

Fuente: **Elaboración propia**

En la Tabla 32 se aprecia que el índice de vulnerabilidad obtenido tras la evaluación para el módulo A es de 156.25

Tabla 33: Resultados modulo B - Benedetti y Petrini

MODULO B				
PARÁMETROS	CLASE	Ki	PESO Wi	Ki * Wi
1. Tipo y organización del sistema resistente	C	20	1	20
2. Calidad del sistema resistente	D	45	0.25	11.25
3. Resistencia convencional	A	0	1.5	0
4. Posición del edificio y cimentación	A	0	0.75	0
5. Diafragmas horizontales	D	45	1	45
6. Configuración en planta	D	45	0.5	22.5
7. Configuración en elevación	B	5	1	5
8. Distancia máxima entre muros	C	25	0.25	6.25
9. Tipos de cubierta	B	15	1	15
10. Elementos no estructurales	C	25	0.25	6.25
11. Estado de conservación	C	25	1	25
			<b>Índice de vulnerabilidad</b>	<b>156.25</b>

Fuente: **Elaboración propia**

En la Tabla 33 se aprecia que el índice de vulnerabilidad obtenido tras la evaluación para el módulo A es de 156.25

Tabla 34: Resultados módulo C- Benedetti y Petrini

<b>MODULO C</b>				
<b>PARÁMETROS</b>	<b>CLASE</b>	<b>Ki</b>	<b>PESO Wi</b>	<b>Ki * Wi</b>
<b>1. Tipo y organización del sistema resistente</b>	B	5	1	5
<b>2. Calidad del sistema resistente</b>	D	45	0.25	11.25
<b>3. Resistencia convencional</b>	A	0	1.5	0
<b>4. Posición del edificio y cimentación</b>	A	0	0.75	0
<b>5. Diafragmas horizontales</b>	D	45	1	45
<b>6. Configuración en planta</b>	D	45	0.5	22.5
<b>7. Configuración en elevación</b>	D	45	1	45
<b>8. Distancia máxima entre muros</b>	D	45	0.25	11.25
<b>9. Tipos de cubierta</b>	B	15	1	15
<b>10. Elementos no estructurales</b>	C	25	0.25	6.25
<b>11. Estado de conservación</b>	C	25	1	25
<b>Índice de vulnerabilidad</b>				<b>186.25</b>

Fuente: **Elaboración propia**

En la Tabla 34 se aprecia que el índice de vulnerabilidad obtenido tras la evaluación para el módulo A es de 186.25

Tabla 35: Resultados módulo D - Benedetti y Petrini

<b>MODULO D</b>				
<b>PARÁMETROS</b>	<b>CLASE</b>	<b>Ki</b>	<b>PESO Wi</b>	<b>Ki * Wi</b>
<b>1. Tipo y organización del sistema resistente</b>	B	5	1	5
<b>2. Calidad del sistema resistente</b>	D	45	0.25	11.25
<b>3. Resistencia convencional</b>	A	0	1.5	0
<b>4. Posición del edificio y cimentación</b>	A	0	0.75	0
<b>5. Diafragmas horizontales</b>	D	45	1	45
<b>6. Configuración en planta</b>	D	25	0.5	12.5
<b>7. Configuración en elevación</b>	D	25	1	25
<b>8. Distancia máxima entre muros</b>	D	25	0.25	6.25
<b>9. Tipos de cubierta</b>	B	15	1	15
<b>10. Elementos no estructurales</b>	C	25	0.25	6.25
<b>11. Estado de conservación</b>	C	25	1	25
<b>Índice de vulnerabilidad</b>				<b>151.25</b>

Fuente: **Elaboración propia**

En la Tabla 35 se aprecia que el índice de vulnerabilidad obtenido tras la evaluación para el módulo A es de 151.25

*Tabla 36: Resumen de resultados Método Benedetti y Petrini*

<b>RESUMEN DE RESULTADOS</b>			
<b>MÓDULOS</b>	<b>iV</b>	<b>puntaje normalizado</b>	<b>Índice de vulnerabilidad</b>
<b>MODULO A</b>	156.25	40.85%	Vulnerabilidad ALTA
<b>MODULO B</b>	156.25	40.85%	Vulnerabilidad ALTA
<b>MODULO C</b>	186.25	48.69%	Vulnerabilidad ALTA
<b>MODULO D</b>	151.25	39.54%	Vulnerabilidad ALTA

Fuente: **Elaboración propia**

## **INTERPRETACIÓN DE EVALUACIÓN POR EL MÉTODO BENEDETTI Y PRETRINI**

En la Tabla 36 se muestran los resultados finales mediante la evaluación del Método Benedetti y Petrini en el que todas las edificaciones presentan índice de vulnerabilidad alto, el cual resalta el módulo “C” con más alto puntaje normalizado con un valor de 48.69%.

Para la evaluación por el método de Benedetti y Petrini se acepta la hipótesis planteada para la evaluación por este método.

### 4.2.3. Resultados etapa 3

#### 4.2.3.1 Método colombiano AIS

Tabla 37: Resultados módulo A – AIS

<b>MODULO A</b>			
<b>COMPONENTE DE EVALUACION</b>	<b>NIVEL DE VULNERABILIDAD</b>		
	<b>BAJA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>ALTA</b>
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación		X	
b) Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
c) Irregularidad en altura	X		
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
c) Calidad de los materiales		X	
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados			X
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento			X
c) Vigas de amarre o corona			X
d) Características de las aberturas o vanos		X	
e) Entrepiso	X		
f) Amarre de cubiertas		X	
<b>CIMENTACIÓN</b>			X
<b>SUELOS</b>		X	
<b>ENTORNO</b>	X		
<b>CALIFICACIÓN GLOBAL</b>			<b>ALTA</b>

Fuente: **Elaboración Propia**

En la Tabla 37 se muestra que el resultado final para la evaluación de vulnerabilidad del método AIS para el módulo A es alto.

Tabla 38: Resultados módulo B – AIS

<b>MODULO B</b>			
<b>COMPONENTE DE EVALUACION</b>	<b>NIVEL DE VULNERABILIDAD</b>		
	<b>BAJA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>ALTA</b>
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación		X	
b) Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
c) Irregularidad en altura	X		
<b>ASPECTOS CONTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
c) Calidad de los materiales		X	
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados			X
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento			X
c) Vigas de amarre o corona			X
d) Características de las aberturas o vanos		X	
e) Entrepiso	X		
f) Amarre de cubiertas		X	
<b>CIMENTACIÓN</b>			X
<b>SUELOS</b>		X	
<b>ENTORNO</b>	X		
<b>CALIFICACIÓN GLOBAL</b>			<b>ALTA</b>

Fuente: **Elaboración propia**

En la Tabla 38 se muestra que el resultado final para la evaluación de vulnerabilidad del método AIS para el módulo B es alto.

Tabla 39: Resultados Módulo C – AIS

<b>MODULO C</b>			
<b>COMPONENTE DE EVALUACION</b>	<b>NIVEL DE VULNERABILIDAD</b>		
	<b>BAJA</b>	<b>MEDIA</b>	<b>ALTA</b>
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación		X	
b) Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
c) Irregularidad en altura		X	
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
c) Calidad de los materiales			X
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados		X	
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
c) Vigas de amarre o corona		X	
d) Características de las aberturas o vanos			X
e) Entrepiso	X		
f) Amarre de cubiertas		X	
<b>CIMENTACIÓN</b>			X
<b>SUELOS</b>		X	
<b>ENTORNO</b>	X		
<b>CALIFICACIÓN GLOBAL</b>		MEDIA	

Fuente: **Elaboración propia**

En la Tabla 39 se muestra que el resultado final para la evaluación de vulnerabilidad del método AIS para el módulo C es media.

Tabla 40: Resultados módulo D – AIS

MODULO D			
COMPONENTE DE EVALUACION	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación		X	
b) Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
c) Irregularidad en altura		X	
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
c) Calidad de los materiales			X
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados		X	
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
c) Vigas de amarre o corona		X	
d) Características de las aberturas o vanos			X
e) Entrepiso	X		
f) Amarre de cubiertas		X	
<b>CIMENTACIÓN</b>			X
<b>SUELOS</b>		X	
<b>ENTORNO</b>	X		
<b>CALIFICACIÓN GLOBAL</b>		MEDIA	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 39 se muestra que el resultado final para la evaluación de vulnerabilidad del método AIS para el módulo D es media.

Tabla 41: Resumen de Resultados - AIS

RESUMEN DE EVALUACIÓN AIS	
MODULOS	CALIFICACIÓN
<b>A</b>	VULNERABILIDAD ALTA
<b>B</b>	VULNERABILIDAD ALTA
<b>C</b>	VULNERABILIDAD MEDIA
<b>D</b>	VULNERABILIDAD MEDIA

Fuente: Elaboración propia

## INTERPRETACIÓN DE EVALUACIÓN DEL MÉTODO AIS

En la Tabla 41 se muestran los resultados obtenidos mediante la evaluación del método colombiano AIS el cual se detalla que los módulos A y B tienen un nivel de



vulnerabilidad alto y los módulos C y D tienen un nivel de vulnerabilidad media, estos resultados nos muestran una diferencia entre estos 4 módulos en el que A y B son de albañilería simple los que muestran un resultado de vulnerabilidad alta y los módulos C y D que son de albañilería confinada muestran resultados de vulnerabilidad media.

Tras los resultados obtenidos, la hipótesis planteada es aceptada parcialmente en un porcentaje dividido equitativamente por la diferencia de resultados módulos.

#### 4.2.4. Resultado General de evaluación por métodos aplicados

Tabla 42: Resultados globales de evaluación por los métodos aplicados

MÓDULOS EVALUADOS	RESULTADOS DE VULNERABILIDAD POR METODOS DE EVALUACIÓN APLICADOS		
	FEMA P-154 (NIVEL)	BENEDETTI Y PETRINI (INDICE)	AIS (NIVEL)
A	ALTO	ALTO	ALTO
B	ALTO	ALTO	ALTO
C	ALTO	ALTO	MEDIA
D	ALTO	ALTO	MEDIA
<b>VULNERABILIDAD GENERAL</b>		<b>ALTO</b>	

Fuente: **Elaboración propia**

En la Tabla 42 se observan los valores obtenidos de los resultados mediante la aplicación de los métodos Fema P-154, Benedetti y Petrini y el método AIS.

En el que los resultados obtenidos rechazan la hipótesis planteada para la evaluación de este método FEMA P-154, para la evaluación por el método de Benedetti y Petrini se acepta la hipótesis planteada para la evaluación por este método y para la evaluación del método AIS los resultados obtenidos, la hipótesis se acepta a en un porcentaje dividido equitativamente por la diferencia de resultados módulos.

##### 4.2.4.1 Evaluación de índices que definen los resultados finales por la evaluación de los métodos aplicados.

###### A. Método FEMA P-154

Este método principalmente de se define por la determinación de la aceleración espectral que está de acuerdo a la región de evaluación de la edificación, este índice determina el tipo de ficha de evaluación a utilizar Anexo 3 y en concordancia a la Tabla 4.

Como segundo índice a tomar en consideración es el tipo de edificación a evaluar, determinado en la Tabla 5 el cual determina las puntuaciones base.

El tercer índice que determina la calificación de este método con las irregularidades verticales de las edificaciones, esto debido a que el puntaje más alto que resta al puntaje base se encuentra en este índice.

### B.Método Benedetti y Petrini

Tabla 43: % de incidencia de resultados Benedetti y Petrini

PARÁMETROS	CLASE Ki				Peso Wi	Ki crítico (D)	% Incidencia
	A	B	C	D			
1. Tipo y organización del sistema resistente	0	5	20	45	1	45	11.76%
2. Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25	11.25	2.94%
3. Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5	67.5	17.65%
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	33.75	8.82%
5. Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1	45	11.76%
6. Configuración en planta	0	5	25	45	0.5	22.5	5.88%
7. Configuración en elevación	0	5	25	45	1	45	11.76%
8. Distancia máxima entre muros	0	5	25	45	0.25	11.25	2.94%
9. Tipos de cubierta	0	15	25	45	1	45	11.76%
10. Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25	11.25	2.94%
11. Estado de conservación	0	5	25	45	1	45	11.76%
						<b>382.5</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 43 se observa que el parámetro de resistencia convencional es el que tiene más incidencia para un Ki crítico "D"

Tras el desarrollo y evaluación de los resultados obtenidos por el método Benedetti y Petrini, se ha determinado la siguiente Tabla 44 en las que demuestran el porcentaje de incidencia tiene cada parámetro según a cada módulo evaluado

Tabla 44: % de incidencias de evaluación de parámetros por módulos evaluados

PARÁMETROS	MÓDULO A	MÓDULO B	MÓDULO C	MÓDULO D
1. Tipo y organización del sistema resistente	12.80%	12.80%	2.68%	3.31%
2. Calidad del sistema resistente	7.20%	7.20%	6.04%	7.44%
3. Resistencia convencional	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4. Posición del edificio y cimentación	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
5. Diafragmas horizontales	28.80%	28.80%	24.16%	29.75%
6. Configuración en planta	14.40%	14.40%	12.08%	8.26%
7. Configuración en elevación	3.20%	3.20%	24.16%	16.53%
8. Distancia máxima entre muros	4.00%	4.00%	6.04%	4.13%
9. Tipos de cubierta	9.60%	9.60%	8.05%	9.92%
10. Elementos no estructurales	4.00%	4.00%	3.36%	4.13%
11. Estado de conservación	16.00%	16.00%	13.42%	16.53%
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: **Elaboración propia**

Tras la determinación de vulnerabilidad en las Tablas 32,33,34, y 35, se determinaron las incidencias de los parámetros a evaluar considerados en la Tabla 44 y se determina que no siempre el parámetro de Resistencia convencional es el que determina el nivel de vulnerabilidad para este método Tabla 43.

### **C.Método AIS**

Tras la evaluación por el método del AIS, este involucra a todos los resultados de cada uno de sus parámetros evaluadores, por lo que su nivel de vulnerabilidad está determinado por el número de parámetros que resultan como baja, media o alta y realizar un promedio de resultados.

#### 4.2.4.2 Resumen de índices de calificación más incidentes por el método aplicado

Tabla 45: Resumen de índices de calificación con mayor incidencia para la evaluación del Colegio San Juan Bosco.

INDICES QUE DETERMINAN EL RESULTADO FINAL POR LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN APLICADOS			
<b>FEMA P-154</b>	Aceleración espectral	Tipo de edificación	Irregularidades verticales
<b>BENEDETTI Y PETRINI</b>	Clase Ki	Diafragmas Horizontales	Configuración en elevación
<b>AIS</b>	Componente de evaluación		

Fuente: **Elaboración propia**

En la Tabla 45 se detallan los índices que determinaron la calificación final para cada uno de los métodos aplicados.

#### INTERPRETACIÓN DE EVALUACIÓN POR LOS TRÉS MÉTODOS

Mediante la Tabla 42, se determina los resultados por los métodos en evaluación, en el que la evaluación por el método FEMA P-154 está principalmente definido por las aceleraciones espectrales según al tipo de zona sísmica en la que se encuentra la edificación, lo cual el Método de Benedetti y Petrini no toma en consideración la ubicación de zona sísmica.

La evaluación por el método e Benedetti y Petrini considera 11 parámetros, en el cual, el parámetro más incidente que toma en consideración es el de la resistencia convencional, Tabla 43 con un 17.65 % de incidencia (Ki crítico), sin embargo, para la presente investigación según al tipo de edificación el parámetro más incidente es el de diafragmas horizontales con un 29.75% de incidencia sobre los otros parámetros detallados en la Tabla 44

Si bien es cierto que el método de AIS considera otros tipos de parámetros a evaluar, considerando la zona de ubicación sísmica de la edificación como muy implícito y este lo minimiza por el tipo de resultados finales obtenidos, tiene un grado de aproximación muy conservador en comparación a los otros métodos.

Esta comparación de evaluación mediante los métodos, FEMA P-154, BENEDETTI PETRINI y AIS. Permite establecer cuál de ellos es un mejor evaluador de

edificaciones por como estos analizan cada parámetro Tabla 45, esta evaluación permite un mejor detalle de los elementos que conforman las edificaciones.

Tras el análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de los métodos de FEMA P-154, BENEDETTI PETRINI y AIS, se ha determinado que el Método de Benedetti y Petrini es el que da un análisis más detallado con respecto a los otros métodos de análisis.

Según a ello se acepta la hipótesis planteada en la presente investigación.

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación aplicando el Método fema se ha determinado los resultados de forma ordinal obteniendo un resultado de vulnerabilidad Alto para los 04 bloques evaluados del colegio San Juan Bosco, mientras que en la investigación de **(Castro Herrera, 2019)**, el cual ha realizado la evaluación de las edificaciones que se encuentran dentro de la Universidad de Piura, el cual se utilizó el método FEMA 154 haciendo un uso inadecuado del manual, dando resultados parciales sin hacer mención a los niveles de evaluación de las fichas, los resultados no los muestran con claridad en su veredicto del estado de la edificación probablemente los resultados sean incorrectos los cuales no permiten una diferenciación clara entre los resultados con la presente investigación que determinó un resultado de vulnerabilidad alto

En el desarrollo de la presente investigación en la utilización del método FEMA P-154 de obtienen resultados de vulnerabilidad alta, los tipos de edificaciones evaluados son URM y C3, las fichas usadas son para moderadamente alta sismicidad determinado por su análisis espectral. En la investigación de **(Galdos Román y Nuñez Esquivel, 2020)**, el cual efectúa el método FEMA 154 en el cual obtiene resultados óptimos de análisis de vulnerabilidad para sus edificaciones mismas que tienen entre 40 a 44 años de construcción y son de tipo C1, los resultados se diferencian por que los tipos y configuración de estructural son diferentes en el que la influencia por espectro determinó las fichas de evaluación usadas en las que los índices de calificación varían

Los resultados obtenidos en la presente investigación mediante la aplicación del método de Benedetti y Petrini, se ha determinado que la vulnerabilidad es alta por ser módulos de albañilería simple y albañilería confinada y se ha determinado que los parámetros más incidentes para este tipo de edificaciones son los diafragmas horizontales correspondientes al sistema geométrico. La investigación de **(Huisa y Mayhua, 2019)** determina el grado de vulnerabilidad en el Colegio Nacional la Victoria de Ayacucho aplicando el método italiano Benedetti y Petrini obteniendo resultados como vulnerabilidad tipo C catalogado como Vulnerabilidad de media a baja, el colegio tiene módulos de concreto armado y también define que el sistema

constructivo y el sistema geométrico tiene mayor influencia que el sistema estructura coincidiendo en este análisis del método aplicado

Los resultados obtenidos en la presente investigación en la aplicación del método de Benedetti y Petrini, el índice de vulnerabilidad obtenido es alto para todos los módulos, mismos que no tienen dirección técnica de construcción. El trabajo de investigación desarrollado por **(Laurente Lliuyacc y Ramos Salazar, 2020)** en el cual usando el método de Benedetti y Petrini para determinar la seguridad sísmica de las instituciones educativas I.E 1278 y I.E mayor PNP Félix Román obteniendo resultados de vulnerabilidad catalogados como baja y media respectivamente, siendo estas edificaciones de concreto armado con dirección técnica de construcción presentando regularidad geométrica, los resultados de evaluación difieren por el tipo de configuración estructural.

Los datos determinados por el método AIS, se ha determinado que para los módulos de A -B de albañilería simple, tiene un nivel de vulnerabilidad alto por haberse determinado que su cimentación es inadecuada, no posee sistemas de confinamiento, lo que ocurre en los módulos B y C que son de albañilería confinada se ha determinado un nivel de vulnerabilidad Medio. Mediante la investigación realizada por **(Llanos López y Vidal Gómez, 2003)**, en el que usa el método colombiano AIS aplicado en centros educativos de la ciudad de Cali determinando así el nivel de vulnerabilidad con un 70% de estos centros educativos tienen un nivel de vulnerabilidad alto. Cuyos principales problemas detectados fueron los asentamientos, fallas de muros y aspectos constructivos. Sin embargo, estos resultados difieren por que las condiciones de suelos y condiciones constructivas son diferentes, mismos que determinan los niveles de vulnerabilidad

En el desarrollo de la presente investigación desarrollada, se ha obtenido mucha información de gran valor para determinar los índices de vulnerabilidad en el cual se ha determinado que el grado de vulnerabilidad del colegio San Juan Bosco es de alto grado. En el artículo de investigación desarrollado por **(Lourenço y Roque, 2006)** en el cual analizan tres índices de seguridad simplificados aplicados en 58 iglesias de Portugal, en el cual se llega a concluir que se tras la evaluación mediante



métodos simplificados, se puede obtener resultados con mucha información valiosa coincidiendo en esta apreciación de la evaluación mediante la aplicación de métodos cualitativos de vulnerabilidad para edificaciones.

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de los métodos FEMA P-154, Benedetti y Petrini, AIS presentan resultados similares de evaluación pese a la diferencia de parámetros evaluadores en las edificaciones, y dentro estos métodos aplicados, el método de Benedetti y Petrini evalúa y califica cada parámetro de forma más detallada para obtener un resultado final. En la investigación realizada por **(Fernandez y Parraga, 2014)** en el cual realizaron el análisis de vulnerabilidad en instituciones educativas de la ciudad de Huancayo, realizaron el análisis aplicando el método ATC 21, Benedetti y Petrini, el método japonés Hirosawa, obteniendo como resultados generales a una similitud entre los métodos validando las metodologías empleadas empero no genera una determinación sobre cual método ha evaluado mas detalladamente las edificaciones muestreadas en su investigación.

## VI. CONCLUSIONES

- Mediante la evaluación cualitativa desarrollada por el método FEMA P-154 se ha determinado que el nivel de evaluación de vulnerabilidad para el colegio San Juan Bosco es de NIVEL ALTO mediante la Tabla 30 y 31 especificado por módulos en el cual la puntuación final para el nivel 1 de evaluación oscila entre 0.3 y 0.4 y para un nivel 2 oscila entre 0.2 y 0.4.
- En la evaluación cualitativa realizada por el del método Benedetti y Petrini, se ha determinado los índices de evaluación llegando a un resultado general con iv ALTO con resultados de índices de vulnerabilidad que oscilan entre 151.25 y 186.25 del Colegio San Juan Bosco de la Ciudad de Puno especificados en la Tabla 36.
- Mediante la evaluación cualitativa realizada por el método AIS, este tiene un resultado con niveles de vulnerabilidad diferenciados por el tipo de construcción (A-B albañilería simple), (C-D albañilería confinada) con niveles de vulnerabilidad alta y media respectivamente Tabla 41
- En la evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad, se ha determinado que el colegio San Juan Bosco, tiene un ALTO GRADO DE VULNERABILIDAD en el que se detalla en la Tabla 42 detallando los niveles y de vulnerabilidad por los métodos aplicados, además se determina que el método Benedetti y Petrini evalúa de forma más detallada los parámetros que considera Tabla 45 y su comparación en la sección 4.2.4.1, haciendo de éste el método más determinante para la presente investigación

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Según el desarrollo de la presente investigación, se recomienda utilizar el método de Benedetti y Petrini por cómo evalúa a las edificaciones y los parámetros que considera para la obtención del resultado.
- Se recomienda usar la metodología Fema P-154 para la determinación de niveles de vulnerabilidad a gran escala por su rapidez de evaluación y resultados confiables e ir explorando nuevos métodos de inspección rápida para acelerar el proceso de evaluación de la determinación de niveles de vulnerabilidad en ciudades con alta peligrosidad sísmica.
- Para poder realizar la aplicación del método Benedetti y Petrini es importante contar con toda la información necesaria y realizar modelados 3D para acelerar el proceso de análisis de alguno de los parámetros de evaluación y para ello es necesario de tener fichas de validación complementarias para un correcto análisis.
- Se recomienda aplicar métodos cuantitativos acompañado del uso de softwares en estructuras para corroborar algunos parámetros del método AIS con el objetivo de poder hallar resultados con más precisión y reales.
- Se recomienda a partir de esta investigación poder comparar más métodos de evaluación cualitativos simplificados para poder llegar a una estandarización y facilitar la detección de los niveles de vulnerabilidad de las regiones del país.

## REFERENCIAS

- AIS, 2001. Manual de Construcción. Evaluación y Rehabilitación Sismo Resistente de viviendas de Mampostería. *Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica*, pp. 1-173.
- ALONSO, J., 2014. *Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9789807658041. Disponible en: <https://pe56d.s3.amazonaws.com/p194bfbl2n1obn1gab14591p7d1q42b.pdf>.
- BAENA PAZ, G., 2017. *Metodología de la Investigación*. [en línea]. 3ra edició. S.l.: s.n. ISBN 9786077447528. Disponible en: [file:///C:/Users/Tony Sanchez/Downloads/metodologia de la investigacion Baena 2017.pdf](file:///C:/Users/Tony%20Sanchez/Downloads/metodologia%20de%20la%20investigacion%20Baena%202017.pdf).
- BENEDETTI, D. y PETRINI, V., 1984. *Sulla vulnerabilità sismica di edifici in muratura: un metodo di valutazione. A method for evaluating the seismic vulnerability of masonry buildings*. Roma, Italia: s.n.
- BENITES TELLO, S. del C. y SÁNCHEZ VÁSQUEZ, R.F., 2020. *ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA URBANIZACIÓN DE MONSERRATE MEDIANTE EL MÉTODO BENEDETTI-PETRINI*. S.l.: UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO.
- BENJAMÍN HERNANDEZ, J.D. y LOCKHART CASTRO, D.A., 2011. *Ciencia y Sociedad. (Methodology for the evaluation of seismic vulnerability in reinforced concrete buildings)* [en línea], vol. XXXVI, pp. 275. [Consulta: 2 abril 2021]. ISSN 0378-7680. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87019757004>.
- CADENA ÑIGUEZ, P., RENDÓN-MEDEL, R., AGUILAR-ÁVILA, J., SALINAS- CRUZ, E., DE LA CRUZ-MORALES, F.D.R. y SANGERMAN- JARQUÍN, D.M., 2017. Quantitative methods, qualitative methods or combination of research: an approach in the social sciences. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 8, no. 7, pp. 1603. ISSN 2007-0934. DOI 10.29312/remexca.v8i7.515.
- CALVI, G.M., PINHO, R., MAGENES, G., BOMMER, J.J., RESTREPO-VÉLEZ, L.F. y CROWLEY, H., 2006. Development of seismic vulnerability assessment methodologies over the past 30 years. *ISET Journal of Earthquake Technology*, vol. 43, no. 3, pp. 75-104. ISSN 09720405.
- CASTRO HERRERA, M., 2019. *Inspección Sísmica Visual Rápida De Los Edificios De La Universidad De Piura Por El Método Fema 154* [en línea]. S.l.: Universidad de Piura. Disponible en: [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3940/ICI\\_268.pdf?sequence=1 &isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3940/ICI_268.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- D'AYALA, D., 2013. Assessing the seismic vulnerability of masonry buildings. *Handbook of Seismic Risk Analysis and Management of Civil Infrastructure Systems*, no. December 2013, pp. 334-365. DOI 10.1533/9780857098986.3.334.
- DOUGLAS, J., 2007. Physical vulnerability modelling in natural hazard risk assessment. [en línea], pp. 283-288. DOI 10.5194/nhess-7-283-2007. Disponible en: <https://doi.org/10.5194/nhess-7-283-2007>.

- E030 NORMA TÉCNICA, 2019. Norma técnica E.030. Diseño Sismorresistente. *Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento* [en línea], vol. 1, pp. 77. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/259580-043-2019-vivienda>.
- E070 NORMA TÉCNICA, 2006. Norma Técnica E. 070 - Albañilería. *Sencico* [en línea], pp. 295-309. Disponible en: <https://www.sencico.gob.pe/publicaciones.php?id=230>.
- FEMA-154, 2015. Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards: A Handbook. En: FEMA (ed.), Tercera e. no. January, pp. 338. DOI 10.4231/D3M90238V.
- FEMA P-155, 2015. FEMA-155: Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards : Supporting Documentation. *Federal Emergency Management Agency*, no. January.
- FERNANDEZ, P.A. y PARRAGA, C.C., 2014. Vulnerabilidad sísmica de centros educativos de Huancayo metropolitano. *Universidad Nacional del Centro del Perú*, pp. 235.
- GALDOS ROMÁN, G.J. y NUÑEZ ESQUIVEL, R.A., 2020. *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica En Los Edificios De La Escuela Profesional de Ingeniería Civil De La Universidad Nacional De San Antonio Abad Del Cusco, Distrito Cusco, 2018* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de San Antonio de Abad del Cusco. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/5038?show=full>.
- GARCÉS MORA, J.R., 2017. *Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali* [en línea]. S.l.: Universidad Militar Nueva Granada. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16248/GarcesMoraJos eRicardo2017.pdf;jsessionid=78B79C3B29D7A5E720A00410E3E9C38F?sequence=1>.
- HAMMOUM, H., BOUZELHA, K. y SLIMANI, D., 2016. Seismic risk of RC water storage elevated tanks: Case study. *Handbook of Materials Failure Analysis with Case Studies from the Chemicals, Concrete and Power Industries*, pp. 187-216. DOI 10.1016/B978-0-08-100116-5.00008-9.
- HERNANDEZ SAMPIERI, R., FERNANDEZ COLLADO, C. y PILAR BAPTISTA, L., 2014. *Metodología de la investigación* [en línea]. 6ta edició. México: s.n. ISBN 9783642253874. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001><http://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055><https://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.04.024><https://doi.org/10.1016/j.matlet.2019.127252><http://dx.doi.org>.
- HUISA, W. y MAYHUA, J., 2019. Grado de vulnerabilidad sísmica con la aplicación del método Italiano en el colegio nacional la Victoria de Ayacucho - Huancavelica 2019. *Repositorio Institucional - UNH* [en línea], Disponible en: <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/2755>.
- IGP, 2020. Reporte de sismos en la región Puno. [en línea], Disponible en: <https://ultimosismo.igp.gob.pe/ultimo-sismo/sismos-reportados>.

- LAUCATA, J., 2013. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. (*Tesis De Pregrado*), pp. 1-99.
- LAURENTE LLIUYACC, A. y RAMOS SALAZAR, J.P.B., 2020. *Vulnerabilidad Estructural Aplicando el Metodo Italiano para estimar la Seguridad Sísmica en las Instituciones Educativas en la Molina*. S.l.: Universidad San Martín de Porres.
- LLANOS LÓPEZ, L.F. y VIDAL GÓMEZ, L.M., 2003. *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de escuelas Públicas de Cali: Una propuesta metodológica*. S.l.: Universidad del Valle.
- LÓPEZ, O., CORONEL, G., ASCANIO, W., ROJAS, R., RENGEL, J., GONZÁLEZ, J., PÁEZ, V. y OLBRICH, F., 2014. Índices de Priorización de Edificios para la Gestión del Riesgo Sísmico. *FUNVISIS*, vol. 3, no. 0212, pp. 66.
- LOURENÇO, P.B. y ROQUE, J.A., 2006. Simplified indexes for the seismic vulnerability of ancient masonry buildings. *Construction and Building Materials* [en línea]. S.l.: Elsevier, pp. 200-208. [Consulta: 31 marzo 2021]. DOI 10.1016/j.conbuildmat.2005.08.027. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061805002679>.
- MALDONADO, E., CHIO, G. y ARAUJO, I., 2007. Índice de vulnerabilidad sísmica en edificaciones de mampostería basado en la opinión de expertos. *Pontificia Universidad Javeriana*, vol. 11, no. 2, pp. 149-168.
- MALDONADO RONDÓN, E., DARÍO GÓMEZ ARAUJO, I. y CHÍO CHO, G., 2008. Estimación del daño sísmico en edificaciones de mampostería a partir de la aplicación de funciones de vulnerabilidad simuladas. [en línea], pp. 1-56. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=59&sid=b2183c58-59bf-4820-85e2-45a574217db0%40sdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=36932277&db=fua>.
- MINAM, 2011. Memoria descriptiva del Mapa de Vulnerabilidad Física del Perú. *Herramienta para la Gestión del Riesgo* [en línea], pp. 67. Disponible en: <http://bvpad.indec.gov.pe/doc/pdf/esp/doc1851/doc1851-contenido.pdf>.
- MOPOSITA, E., GUARANGA, C., MAS, M. y NOBOA, G., 2021. SEISMIC VULNERABILITY OF THE HUMAN AND HEALTH SCIENCES BUILDING. STATE UNIVERSITY OF BOLÍVAR - 2019, no. 1.
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO, M., 2012. *Plan De Desarrollo Urbano De La Ciudad De Puno (Pdu)2012-2022* [en línea]. 2012. Puno: s.n. ISBN 9789213332726. Disponible en: [WWW.MINISTERIODEVIVIENDA.COM.PE](http://WWW.MINISTERIODEVIVIENDA.COM.PE).
- ÑAUPAS PAITÁN, H., VALDIVIA DUEÑAS, M., PALACIOS VILELA, J.J. y ROMERO DELGADO, H.E., 2018. Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis. *Metodología de la investigación*. Bogotá: ediciones de la U, pp. 562. ISBN 9789587628777.
- OBREGON RUIZ, K.P. y PABLO ASCENCIOS, J.R., 2021. *Estudio de vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres en las viviendas construidas mediante albañilería conf inad*

en el aa.hh. "el carmen" huaura, 2018. S.I.: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN.

OPS, 2004. *Fundamentos para la mitigación de desastres en establecimientos de salud Serie Mitigación de Desastres* [en línea]. Washington D.C.: s.n. ISBN 92 75 32304 6. Disponible en: [www.paho.org/spanish/ped/pedsres.htm](http://www.paho.org/spanish/ped/pedsres.htm).

ROJAS CROTTE, ignacio roberto, 2011. Elementos para el diseño de técnicas de investigación: una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica. *Tiempo de Educar*, vol. 12, no. 24, pp. 277-297. ISSN 1665-0824.

SABINO, C., 2014. *El proceso de investigación* [en línea]. S.I.: s.n. [Consulta: 3 abril 2021]. ISBN 978-9929677074. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=jwejBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=instrumentos+de+recolección+de+datos++DE+INVESTIGACIÓN&ots=WPbewF5jTF&sig=zpRr1V6Gz4ye0lj8mLU0tl\\_4sM#v=onepage&q=instrumentos de recolección de datos DE INVESTIGACIÓN&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=jwejBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=instrumentos+de+recolección+de+datos++DE+INVESTIGACIÓN&ots=WPbewF5jTF&sig=zpRr1V6Gz4ye0lj8mLU0tl_4sM#v=onepage&q=instrumentos+de+recolección+de+datos+DE+INVESTIGACIÓN&f=false).

SENCICO, 2016. Actualización del programa de cómputo orientado a la determinación del peligro sísmico en el país. , no. 511, pp. 16.

SEPORINCA F.P., 2018. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica. ,

YÉPEZ, F., BARBAT, A.. y CANAS, J., 1995. *Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería* [en línea]. Barcelona, España: s.n. ISBN 84-87867-50-2. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/271586771\\_Riesgo\\_peligrosidad%0A\\_y\\_vulnerabilidad\\_sismica\\_de\\_edificios\\_de\\_mamposteria](https://www.researchgate.net/publication/271586771_Riesgo_peligrosidad%0A_y_vulnerabilidad_sismica_de_edificios_de_mamposteria).

## ANEXOS

### Anexo: 1 Matriz de consistencia

**TEMA:** EVALUACION DE METODOS CUALITATIVOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL COLEGIO SAN JUAN BOSCO DE LA CIUDAD DE PUNO-2021

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<p><b><u>Problema general:</u></b></p> <p>¿Cuál es grado de vulnerabilidad sísmica mediante la evaluación y aplicación de métodos cualitativos de vulnerabilidad en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno?</p>	<p><b><u>Objetivo general:</u></b></p> <p>Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica mediante la evaluación y aplicación de métodos cualitativos de vulnerabilidad en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno</p>	<p><b><u>Hipótesis general:</u></b></p> <p>El grado de vulnerabilidad sísmica mediante la evaluación y aplicación de métodos cualitativos de vulnerabilidad en el colegio San Juan Bosco el alta</p>	<p><b><u>Variable independiente:</u></b></p> <p>Vulnerabilidad Sísmica</p>	<p>Estado de la edificación</p>	<p>Grado de vulnerabilidad de</p>
<p><b><u>Problemas específicos:</u></b></p> <p>¿Cuál es nivel de evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método FEMA P-154 en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno?</p>	<p><b><u>Objetivos específicos:</u></b></p> <p>Determinar cuál es nivel de evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método FEMA P-154 en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno</p>	<p><b><u>Hipótesis específicas</u></b></p> <p>La evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método FEMA P-154 en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno es media</p>	<p><b><u>Variable dependiente:</u></b></p> <p>Evaluación de los métodos cualitativos</p>	<p><b><u>MÉTODOS CUALITATIVOS</u></b></p> <p>(FEMA P-154: inspección visual)</p>	<p><b>Niveles</b> (alto-medio-bajo) “según la FEMA P-154”</p>



<p>¿Cuáles son los índices de evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método Benedetti y Petrini en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno?</p>	<p>Determinar cuáles son los índices de evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método Benedetti y Petrini en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno.</p>	<p>La evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método Benedetti y Petrini en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno es alta.</p>		<p>Método Benedetti y Petrini</p>	<p><b>Índices de vulnerabilidad</b> (baja - media-alta)</p>
<p>¿Cuál es el nivel de la evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método AIS en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno?</p>	<p>Determinar cuál es el nivel de la evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método AIS en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno</p>	<p>La evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica por el método AIS en el colegio San Juan Bosco de la ciudad de Puno es alto.</p>		<p>Método colombiano AIS</p>	<p><b>Niveles</b> (Alto, medio, bajo)</p>

**Anexo: 2, Matriz de operacionalización de variables**

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES					
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Evaluación de métodos cualitativos de vulnerabilidad sísmica	<p>“Los métodos cualitativos de vulnerabilidad son diseñados para evaluar de manera rápida y sencilla un grupo de edificaciones diversas, y seleccionar aquellas que ameriten un análisis más detallado. Estos métodos se utilizan principalmente para la evaluación masiva de edificios, con fines de cuantificación del riesgo sísmico en una región amplia de una ciudad y sus resultados, fuera de lo necesario para realizar dicha selección, no pueden tomarse realmente como concluyentes en ningún caso particular, salvo que corroboren la seguridad de una edificación”. (OPS, 2004)</p>	<p>“El procedimiento de RVS del manual está diseñado para implementarse sin realizar análisis estructurales. El procedimiento RVS emplea un sistema de puntuación que requiere que el inspector: determine e identifique el tipo de estructura es evaluar” (FEMA-154, 2015)</p>	FEMA P-154	Niveles (alto, medio, bajo)	Ordinal
		<p>“Método italiano de Benedetti y Petriani cuantifica los daños que puede sufrir una edificación calificando las características del diseño optados y su calidad, la determinación de la vulnerabilidad está en base a 11 Parámetros que comprende el comportamiento estructural y el conjunto constructivo”. (Benedetti y Petriani, 1984)</p>	Método Benedetti y Petriani	Índices de vulnerabilidad (baja, media, alta)	Ordinal
		<p>El método colombiano de evaluación de vulnerabilidad sísmica AIS, determina su grado de vulnerabilidad de las edificaciones considerando los aspectos geométricos, constructivos y estructurales, es decir considera la cantidad de muros, irregularidades de altura y en planta, calidad de las juntas de pega en maderos, vigas de amarre, muros confinados y reforzados, cimentación, suelos, entorno entre otros</p>	Método colombiano AIS	Niveles (alto, medio, bajo)	Ordinal
Vulnerabilidad Sísmica	<p>“La vulnerabilidad sísmica de una estructura es una cantidad asociada a su debilidad en el caso de terremotos de determinada intensidad, por lo que el valor de esta cantidad y el conocimiento de la amenaza sísmica nos permite evaluar el daño esperado de futuros terremotos” (Hammoum, Bouzelha y Slimani, 2016)</p>	<p>“Es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada. Es la facilidad como un elemento (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta y desarrollo político institucional, entre otros), pueda sufrir daños materiales” (MINAM, 2011)</p>	Estado de la edificación	Grado de vulnerabilidad	Nominal

# Anexo: 3, FICHAS DE EVALUACIÓN FEMA P-154

Exploración rápida visual de los edificios para los posibles riesgos sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos

Nivel 1  
BAJA Sismicidad

FOTOGRAFIA	Dirección: _____ _____ Codigo Postal _____ Otra Identificación: _____ Nombre del Edificio: _____ Uso: _____ Latitud: _____ Longitud: _____ Ss: _____ S1: _____ Inspector(s): _____ Fecha/Hora: _____ No. Pisos: Niveles superiores: _____ Niveles inferior: _____ Año de Construcción: _____ Superficie total del Suelo (sq. Ft.): _____ Codigo año: _____ Adiciones: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Sí, Años Construcción: _____ Ocupación: Asamblea Comercial Ser. Emergencia <input type="checkbox"/> Historico <input type="checkbox"/> Albergue Industrial Oficina Escuela <input type="checkbox"/> Gobierno Utilidad Almacén Residencial, # Unid: <u>1</u> Tipo de Suelo: A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> No sé Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D. Dura Debil Denso Duro Blando pobre Riesgos Geologicos: Licuefacción: Si/No/No sé Deslizamientos: Si/No/No sé Rup. Superf.: Yes/No/No sé Adyacencia: <input type="checkbox"/> Golpes <input type="checkbox"/> Peligro de Caída del Edificio Adyacente Irregularidad: <input type="checkbox"/> Vertical (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____ y una abertura en la losa en el area de la escalera. Peligros <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral <input type="checkbox"/> Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada Caída de Exterior <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____ COMENTARIOS: _____ <input type="checkbox"/> Dibujos Adicionales o comentarios en pagina separada.
BOSQUEJO	

**NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ULTIMA PUNTUACIÓN NIVEL 1, SL1**

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URMI NF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Puntaje Basico	6,2	5,9	5,7	3,8	3,9	4,4	4,1	4,5	3,3	4,2	3,5	3,8	3,3	3,7	3,7	3,2	4,6	
Irregularidad Vertical Grave, VL 1	-1,5	-1,5	-1,5	-1,4	-1,3	-1,6	-1,2	-1,3	-1,2	-1,1	-1,3	-1,1	-1,1	-1,1	-1,2	NA	NA	
Irregularidad Vertical Moderada, VL1	-1,0	-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-1,0	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	NA	
Irregularidad de planta, PL1	-1,6	-1,4	-1,3	-1,2	-1,1	-1,4	-1,0	-1,1	-1,0	-1,0	-0,9	-1,2	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	NA	
Pre-Codigo	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Posterior-año de Referencia	2,2	2,4	2,5	2,0	1,6	1,4	2,1	NA	2,3	2,2	NA	1,9	2,6	2,3	2,3	NA	1,8	
Suelo Tipo A o B	0,9	1,1	1,3	1,0	1,2	0,8	1,3	1,4	0,9	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	0,9	
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)	-1,2	-1,7	-2,3	-1,2	-1,4	-1,0	-1,7	-2,0	-1,4	-2,0	-1,6	-1,7	-1,6	-1,7	-1,7	-1,5	-2,1	
Suelo Tipo E(>3 Pisos)	-1,7	-2,0	-2,2	-1,2	-1,4	NA	-1,7	-1,9	-1,3	-1,9	-1,6	NA	-1,6	-1,6	-1,7	-1,4	NA	
Puntaje Mínimo S <sub>MIN</sub>	2,7	2,1	1,5	0,9	0,8	1,2	0,8	0,9	0,5	0,6	0,5	0,6	0,4	0,6	0,5	0,4	2,5	

<b>FINAL PUNTAJE NIVEL 1, SL1≥ S<sub>MIN</sub></b>		
Alcance de Control Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los <input type="checkbox"/> Aereo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Visible Dibujo comentado: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Tipo de fuente de Suelo: _____ Tipo de fuente peligro Geologico: _____ Persona de Contacto _____	OTROS RIESGOS ¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural? <input type="checkbox"/> Golpeado potencial(a menos SL2>línea de cortesí se conoce) <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes <input type="checkbox"/> Riesgos Geologicos o Tipo de Suelo <input type="checkbox"/> daños significativos / deterioro al sistema estructural.	ACCION REQUERIDA Evaluación detallada estructural requerida? <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio. <input type="checkbox"/> Si, el resultado da menos que el de corte <input type="checkbox"/> Si, si presentan otros peligros. <input type="checkbox"/> No Evaluación detallada no estructural recomendada? <input type="checkbox"/> Si, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria <input type="checkbox"/> No, no hay peligros no estructurales identificados <input type="checkbox"/> No sé
INSPECCIÓN DEL NIVEL 2 REALIZADA ? <input type="checkbox"/> Si, Final puntuación Nivel 2, SL2 _____ <input type="checkbox"/> No Peligros No estructurales: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		
Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé		

Leyenda MRF= Momento resistente marco RC= Concreto Reforzado URM INF= Mampostería de relleno no reforzada.  
 BR= Marco arriostrado SW= Muro de Corte TU= Levantarse  
 MH= Casas Manufacturadas FD= Diafragma Flexible  
 LM= Metal Ligero RD= Diafragma rigido

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos.		Nivel 2 (Opcional)			
FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos.		Baja sismicidad			
La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmica.					
Nombre edificio:	Puntaje Final Nivel 1: $S_{L1} =$	(no se considera $S_{MIN}$ )			
Inspector:	Modificadores de Irregularidad Nivel 1: Vertical Irregularity, $V_{L1} =$	Irregularidad planta, $P_{L1} =$			
Fecha/Hora:	PUNTAJE BASE AJUSTADO: $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) =$				
MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA					
Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "Si", sino tachar el modificador)	SI	Subtotales		
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1,5		
	en sitio	No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-0,4		
	Piso debil	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastreo	-0,7		
	Y/o blando (maximo encierre en un círculo)	W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea(para multiples pisos ocupados anteriormente ,utilizar 40 cm minimo de pared ).	-1,5		
		W1 un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos(como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-1,5		
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-1,3		
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,6		
		Caídas	Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.		-1,3
			Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores.		-0,6
			Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.		-0,4
Columna/Pilar Corta		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen realciones altura/ancho de menos de 50% de la relacion altura/ancho nominal a ese nivel.	-0,6		
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la enjuta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0,6		
		Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0,6	
		Otras	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-1,3	
		Irregularidades	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-0,6	
Irregularidad Planta, $P_{L2}$		Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluya la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-1,1	$V_{L2} =$ (Cap at -1,2)	
		Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0,6		
		Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0,6		
		Abertura de diafragma. Hay una apertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0,4		
		Edificio C1,C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0,5		
	Otra irregularidad. Hay otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-1,1	$P_{L2} =$ (Cap at -1,1)		
Exceso	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.		0,4	$M =$	
Golpeando	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y:	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm	(Cap total -1,3		
		Un edificio es de 2 o más pisos más alto que el otro.	golpeteo -1,3		
		El edificio se encuentra al final del bloque.	modificadores de -1.2 -0,6		
Edificio S2	"K" geometria de arriostamiento es visible		-1,3		
Edificio C1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.		-0,6		
Edificio PC1/RM1	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post - benchmark or retrofit modifier)		0,4		
PC1/RM1 Bldg en un almacen)	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores(en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacen)		0,4		
URM	Gabletes de paredes estan presentes.		-0,6		
MH	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.		1,8		
Reequipamien	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos		1,6		
<b>PUNTAJE FINAL NIVEL 2, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>:</b>			<b>(Trasladado al formulario del n</b>		
Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No					
En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independiente de los edificios					
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES					
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	SI	No	Comentario	
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostado				
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.				
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.				
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.				
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.				
	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostado o chimenea				
Interior	Otros riesgo de caída exterior no estructural observado:				
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.				
Otros peligros no estructurales interiores que caen observados.					
Rendimiento sísmico estimado para no estructural(Marque la casilla apropiada y traslado al Nivel 1 del formulario conclusiones)					
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa para la seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada <input type="checkbox"/> Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria. <input type="checkbox"/> Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad de la vida del ocupante- Detallado no estructural No se requiere evaluación					
Comentarios:					

FOTOGRAFIA	Dirección: _____ _____ Codigo Postal _____ Otra Identificación: _____ Nombre del Edificio: _____ Uso: _____ Latitud: _____ Longitud: _____ Ss: _____ S1: _____ Inspector(s): _____ Fecha/Hora: _____ No. Pisos: Niveles superiores: _____ Niveles inferior: _____ Año de Construcción: _____ Superficie total del Suelo (sq. Ft.): _____ Código año: _____ Adiciones: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Sí, Años Construcción: _____ Ocupación: Asamblea Comercial Ser. Emergencia <input type="checkbox"/> Historico <input type="checkbox"/> Albergue Industrial Oficina Escuela <input type="checkbox"/> Gobierno Utilidad Almacén Residencial, # Unid: <u>1</u> Tipo de Suelo: A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> No sé Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D. Dura Debil Denso Duro Blando pobre Riesgos Geologicos: Licuefacción: Si/No/No sé Deslizamientos: Si/No/No sé Rup. Superf.: Yes/No/No sé Adyacencia: <input type="checkbox"/> Golpes <input type="checkbox"/> Peligro de Caída del Edificio Adyacente Irregularidad: <input type="checkbox"/> Vertical (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____ y una abertura en la losa en el area de la escalera. Peligros <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral <input type="checkbox"/> Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada Caída de Exterior <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____ COMENTARIOS: _____ <input type="checkbox"/> Dibujos Adicionales o comentarios en pagina separada.
BOSQUEJO	

**NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ULTIMA Puntuación Nivel 1, SL1**

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URMI NF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Puntaje Basico		5,1	4,5	3,8	2,7	2,6	3,5	2,5	2,7	2,1	2,5	2	2,1	1,9	2,1	2,1	1,7	2,9
Irregularidad Vertical Grave, VL 1		-1,4	-1,4	-1,4	-1,2	-1,2	-1,4	-1,1	-1,2	-1,1	-1,2	-1,0	-1,1	-1,0	-1,1	-1,1	-1,0	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VL2		-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,9	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,7	-0,6	-0,7	-0,7	-0,6	NA
Irregularidad de planta, PL1		-1,4	-1,3	-1,2	-1,0	-0,9	-1,2	-0,9	-0,9	-0,8	-1,0	-0,8	-0,9	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	NA
Pre-Codigo		-0,3	-0,5	-0,6	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,5	
Posterior-año de Referencia		1,4	2,0	2,5	1,5	1,5	0,8	2,1	NA	2,0	2,3	NA	2,1	2,5	2,3	2,3	NA	1,2
Suelo Tipo A o B		0,7	1,2	1,8	1,1	1,4	0,6	1,5	1,6	1,1	1,5	1,3	1,6	1,3	1,4	1,4	1,3	1,6
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)		-1,2	-1,3	-1,4	-0,9	-0,9	-1,0	-0,9	-0,9	-0,7	-1,0	-0,7	-0,8	-0,7	-0,8	-0,8	-0,6	-0,9
Suelo Tipo E(>3 Pisos)		-1,8	-1,6	-1,3	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	-0,8	-1,0	-0,8	NA	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	NA
Puntaje Mínimo S <sub>MIN</sub>		1,6	1,2	0,9	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	1,5

**FINAL PUNTAJE NIVEL 1, SL1: S<sub>MIN</sub>**

Alcance de Control Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Todos los <input type="checkbox"/> Aereo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Visible Dibujo comentado: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Tipo de fuente de Suelo: _____ Tipo de fuente peligro Geologico: _____ Persona de Contacto: _____	OTROS RIESGOS ¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural? <input type="checkbox"/> Golpeado potencial(a menos SL2>línea de cortesi se conoce) <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes <input type="checkbox"/> Riesgos Geologicos o Tipo de Suelo <input type="checkbox"/> daños significativos / deterioro al sistema estructural.	ACCION REQUERIDA Evaluación detallada estructural requerida? <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio. <input type="checkbox"/> Si, el resultado da menos que el de corte <input type="checkbox"/> Si, si presentan otros peligros. <input type="checkbox"/> No Evaluación detallada no estructural recomendada? <input type="checkbox"/> Si, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria <input type="checkbox"/> No, no hay peligros no estructurales identificados <input checked="" type="checkbox"/> No sé
--	--	--

Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé

Legenda	MRF= Momento resistente marco	RC= Concreto Reforzado	URM INF= Mamposteria de relleno no reforzada.
	BR= Marco arriostrado	SW= Muro de Corte	TU= Levantarse
	MH= Casas Manufacturadas	FD= Diafragma Flexible	
	LM= Metal Ligero	RD= Diafragma rigido	

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos.		Nivel 2 (Opcional)		
FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos.		Moderada sismicidad		
La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmica.				
Nombre edificio:	Puntaje Final Nivel 1: $S_{L1} =$ _____ (no se considera $S_{MN}$ )			
Inspector:	Modificadores de irregularidad Nivel 1: Vertical Irregularity, $V_{L1} =$ _____	Irregularidad planta, $PL1 =$ _____		
Fecha/Hora:	PUNTAJE BASE AJUSTADO: $S' = (S_{L1} - V_{L1} - PL1) =$ _____			
MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA				
Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "Si", sino tachar el modificador)	Si	Subtotales	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente en sitio	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1,4	
		No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-0,4	
	Piso debil	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastro	-0,7	
	Y/o blando (maximo encierre en un círculo)	W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea para múltiples pisos ocupados anteriormente, utilizar 40 cm mínimo de pared.	-1,4	
		W1 Un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos (como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-1,4	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-1,1	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,6	
	Caidas	Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.	-1,2	
		Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores.	-0,6	
		Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	-0,4	
Columna/Pilar Corta	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen realciones altura/ancho de menos de 50% de la relacion altura/ancho nominal a ese nivel.	-0,5		
	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la enjuta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0,5		
Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0,6		
Otras Irregularidades	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-1,2	$V_{L2} =$ _____ (Cap at -1,2)	
	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-0,6		
Irregularidad Planta, $PL2$	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluye la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-1	$PL2 =$ _____ (Cap at -1,1)	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0,5		
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0,5		
	Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0,3		
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0,4		
	Otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-1		
Exceso	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0,4	$M =$ _____	
Golpeando	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y:	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm		-1,2
		Un edificio es de 2 o más pisos más alto que el otro.		-1,2
		El edificio se encuentra al final del bloque.		-0,6
Edificio S2	"K" geometría de arriostamiento es visible	-1,2		
Edificio C1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.	-0,5		
Edificio PC1/RM1	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post - benchmark or retrofit modifier)	0,4		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores (en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacén)	0,4		
URM	Gabletes de paredes estan presentes.	-0,5		
MH	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	1,2		
Reequipamien	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos	1,4		
<b>PUNTUACIÓN FINAL NIVEL 2, <math>SL2 = (S' + VL2 + PL2 + M) \geq S_{MIN}</math>:</b>		(Trasladado al formulario del n		
Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independiente de los edificios				
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostado			
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.			
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.			
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.			
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.			
	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostado o chimenea			
Interior	Otros riesgo de caída exterior no estructural observado:			
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.			
Otros peligros no estructurales interiores que caen observados.				
Rendimiento sísmico estimado para no estructural (Marque la casilla apropiada y traslado al Nivel 1 del formulario conclusiones)				
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa para la seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada				
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria.				
<input type="checkbox"/> Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad de la vida del ocupante- Detallado no estructural No se requiere evaluación				
Comentarios:				

FOTOGRAFIA	Dirección: _____ _____ Código Postal _____ Otra Identificación: _____ Nombre del Edificio: _____ Uso: _____ Latitud: _____ Longitud: _____ Ss: _____ S1: _____ Inspector(s): _____ Fecha/Hora: _____ No. Pisos: _____ Niveles superiores: _____ Niveles inferior: _____ Año de Construcción: _____ Superficie total del Suelo (sq. Ft.): _____ Código año: _____ Adiciones: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Sí, Años Construcción: _____ Ocupación: Asamblea Comercial Ser. Emergencia <input type="checkbox"/> Histórico <input type="checkbox"/> Albergue Industrial Oficina Escuela <input type="checkbox"/> Gobierno Utilidad Almacén Residencial, # Unid: <u>1</u> Tipo de Suelo: A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> No sé Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D. Dura Debil Denso Duro Blando pobre Riesgos Geológicos: Licuefacción: Si/No/No sé Deslizamientos: Si/No/No sé Rup. Superf.: Yes/No/No sé Adyacencia: <input type="checkbox"/> Golpes <input type="checkbox"/> Peligro de Caída del Edificio Adyacente Irregularidad: <input type="checkbox"/> Vertical (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____ y una abertura en la losa en el área de la escalera. Peligros <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral <input type="checkbox"/> Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada Caída de Exterior <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____ COMENTARIOS: _____ <input type="checkbox"/> Dibujos Adicionales o comentarios en pagina separada.
BOSQUEJO	

**NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ULTIMA PUNTUACIÓN NIVEL 1, SL1**

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URMI NF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Puntaje Basico		4,1	3,7	3,2	2,3	2,2	2,9	2,2	2,0	1,7	2,1	1,4	1,8	1,5	1,8	1,8	1,2	2,2
Irregularidad Vertical Grave, VL 1		-1,3	-1,3	-1,3	-1,1	-1,0	-1,2	-1,0	-0,9	-1,0	-1,1	-0,8	-1,0	-0,9	-1,0	-1,0	-0,8	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VLI		-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,6	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	NA	
Irregularidad de planta, PL1		-1,3	-1,2	-1,1	-0,9	-0,8	-1,0	-0,8	-0,7	-0,7	-0,9	-0,6	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,5	NA
Pre-Codigo		-0,8	-0,9	-0,9	-0,5	-0,5	-0,7	-0,6	-0,2	-0,4	-0,7	-0,1	-0,4	-0,3	-0,5	-0,5	-0,1	-0,3
Posterior-año de Referencia		1,5	1,9	2,3	1,4	1,4	1,0	1,9	NA	1,9	2,1	NA	2,1	2,4	2,1	2,1	NA	1,2
Suelo Tipo A o B		0,3	0,6	0,9	0,6	0,9	0,3	0,9	0,9	0,6	0,8	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,6	0,9
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)		0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	0,0	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2	-0,4	-0,5	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,5
Suelo Tipo E(>3 Pisos)		-0,5	-0,8	-1,2	-0,7	-0,7	NA	-0,7	-0,6	-0,6	-0,8	-0,4	NA	-0,5	-0,6	-0,7	-0,3	NA
Puntaje Minimo S <sub>MIN</sub>		1,1	1,2	0,8	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	1,4

**FINAL PUNTAJE NIVEL 1, SL1 ≥ S<sub>MIN</sub>**

Alcance de Control Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Aereo <input type="checkbox"/> Todos los lados <input type="checkbox"/> Visible Interior: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Visible Dibujo comentado: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Tipo de fuente de Suelo: _____ Tipo de fuente peligro Geologico: _____ Persona de Contacto: _____ INSPECCIÓN DEL NIVEL 2 REALIZADA ? <input type="checkbox"/> Si, Final puntuación Nivel 2, S <sub>L2</sub> _____ <input type="checkbox"/> No Peligros No estructurales: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	OTROS RIESGOS ¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural? <input type="checkbox"/> Golpeado potencial(a menos S <sub>L2</sub> > línea de cortesi se conoce) <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes <input type="checkbox"/> Riesgos Geologicos o Tipo de Suelo <input type="checkbox"/> daños significativos / deterioro al sistema estructural.	ACCION REQUERIDA Evaluación detallada estructural requerida? <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio. <input type="checkbox"/> Si, el resultado da menos que el de corte <input type="checkbox"/> Si, si presentan otros peligros. <input type="checkbox"/> No Evaluación detallada no estructural recomendada? <input type="checkbox"/> Si, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria <input type="checkbox"/> No, no hay peligros no estructurales identificados <input type="checkbox"/> No sé
---	--	---

Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé

Legenda MRF= Momento resistente marco RC= Concreto Reforzado URM INF= Mampostería de relleno no reforzada.  
 BR= Marco arriostrado SW= Muro de Corte TU= Levantarse

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos.

Nivel 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos.

Moderadamente alta sismicidad

La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmica.

Nombre edificio:	Puntaje Final Nivel 1:	$S_{L1} =$	(no se considera $S_{MIN}$ )
Inspector:	Modificadores de Irregularidad Nivel 1:	Vertical Irregularity, $V_{L1} =$	Irregularidad planta, $P_{L1} =$
Fecha/Hora:	PUNTAJE BASE AJUSTADO:	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) =$	

**MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA**

Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "Si", sino tachar el modificador)	SI	Subtotales	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente en sitio	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro. No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1,3 -0,3	$V_{L2} =$ (Cap at -1,2)
	Piso debil Y/o blando (maximo encierre en un círculo)	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastro	-0,6	
		W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma lineal(para multiples pisos ocupados anteriormente ,utilizar 40 cm minimo de pared ).	-1,3	
		W1 Un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos(como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-1,3	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-1	
	Caidas	No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,5	
		Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.	-1,0	
		Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores. Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	-0,5 -0,3	
	Columna/Pilar Corta	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/ancho de menos de 50% de la relacion altura/ancho nominal a ese nivel.	-0,5	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la enjuta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0,5	
Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0,5		
Otras	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-1,0		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-0,5		
Irregularidad Planta, $P_{L2}$	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluya la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-0,8	$P_{L2} =$ (Cap at -1,1)	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0,4		
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0,4		
	Abertura de diafragma. Hay una apertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0,3		
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0,4		
	Otra irregularidad. Hay otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-0,8		
Exceso	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0,3	$M =$	
Golpeando	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y:	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm Un edificio es de 2 o más pisos más alto que el otro. El edificio se encuentra al final del bloque.		-1,0 golpeteo -1,0 -0,5
	Edificio S2	"K" geometria de arriostamiento es visible		-1,0
Edificio C1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.	-0,5		
Edificio PC1/RM1	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post - benchmark or retrofit modifier)	0,3		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores(en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacen)	0,3		
URM	Gabletes de paredes estan presentes.	-0,4		
MH	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	1,2		
Reequipamien	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos	1,4		

**PUNTAJE FINAL NIVEL 2,  $SL2 = (S' + VL2 + PL2 + M) \geq S_{MIN}$ : (Trasladado al formulario del n**

Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio:  Si  No  
En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independiente de los edificios.

**PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES**

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	SI	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostado			
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.			
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.			
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.			
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.			
Interior	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostado o chimenea			
	Otros riesgo de caída exterior no estructural observado:			
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.			

Rendimiento sísmico estimado para no estructural (Marque la casilla apropiada y traslado al Nivel 1 del formulario conclusiones)

- Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa para la seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada  
 Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria.  
 Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad de la vida del ocupante- Detallado no estructural No se requiere evaluación

Comentarios:



FOTOGRAFIA	Dirección: _____ _____ Codigo Postal _____ Otra Identificación: _____ Nombre del Edificio: _____ Uso: _____ Latitud: _____ Longitud: _____ Ss: _____ S1: _____ Inspector(s): _____ Fecha/Hora: _____ No. Pisos: _____ Niveles superiores: _____ Niveles inferior: _____ Año de Construcción: _____ Superficie total del Suelo (sq. Ft.): _____ Codigo año: _____ Adiciones: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Sí, Años Construcción: _____ Ocupación: Asamblea Comercial Ser. Emergencia <input type="checkbox"/> Historico <input type="checkbox"/> Albergue Industrial Oficina Escuela <input type="checkbox"/> Gobierno Utilidad Almacén Residencial, # Unid: <u>1</u> Tipo de Suelo: A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> No sé Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D. Dura Debil Denso Duro Blando pobre Riesgos Geologicos: Licuefacción: Si/No/No sé Destlizamientos: Si/No/No sé Rup. Superf.: Yes/No/No sé Adyacencia: <input type="checkbox"/> Golpes <input type="checkbox"/> Peligro de Caída del Edificio Adyacente Irregularidad: <input type="checkbox"/> Vertical (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____ y una abertura en la losa en el area de la escalera. Peligros <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral <input type="checkbox"/> Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada Caída de Exterior <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____ COMENTARIOS: _____ <input type="checkbox"/> Dibujos Adicionales o comentarios en pagina separada.
BOSQUEJO	

**NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ULTIMA PUNTUACIÓN NIVEL 1, SL1**

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URMI NF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Puntaje Basico		3,6	3,2	2,9	2,1	2	2,6	2	1,7	1,5	2	1,2	1,6	1,4	1,7	1,7	1	1,5
Irregularidad Vertical Grave, VL1		-1,2	-1,2	-1,2	-1,0	-1,0	-1,1	-1,0	-0,8	-0,9	-1,0	-0,7	-1,0	-0,9	-0,9	-0,9	-0,7	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VL1		-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,6	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,4	-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	NA	
Irregularidad de planta, PL1		-1,1	-1,0	-1,0	-0,8	-0,7	-0,9	-0,7	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-0,6	-0,7	-0,7	-0,4	NA	
Pre-Codigo		-1,1	-1,0	-0,9	-0,6	-0,6	-0,8	-0,6	-0,2	-0,4	-0,7	-0,1	-0,5	-0,3	-0,5	-0,5	0,0	-0,1
Posterior-año de Referencia		1,6	1,9	2,2	1,4	1,4	1,1	1,9	NA	1,9	2,1	NA	2,0	2,4	2,1	2,1	NA	1,2
Suelo Tipo A o B		0,1	0,3	0,5	0,4	0,6	0,1	0,6	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,4	0,5	0,5	0,3	0,3
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)		0,2	0,2	0,1	-0,2	-0,4	0,2	-0,1	-0,4	0,0	0,0	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,4
Suelo Tipo E(>3 Pisos)		0,3	-0,6	-0,9	-0,6	-0,6	NA	-0,6	-0,4	-0,5	-0,7	-0,3	NA	-0,4	-0,5	-0,6	-0,2	NA
Puntaje Mínimo S <sub>MIN</sub>		1,1	0,9	0,7	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	1,0

<b>FINAL PUNTAJE NIVEL 1, SL1 ≥ S<sub>MIN</sub></b>		
Alcance de Control Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los <input type="checkbox"/> Aereo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Visible Dibujo comentado: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Tipo de fuente de Suelo: _____ Tipo de fuente peligro Geologico: _____ Persona de Contacto: _____	<b>OTROS RIESGOS</b> ¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural? <input type="checkbox"/> Golpeado potencial(a menos SL2>línea de cortesi se conoce) <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes <input type="checkbox"/> Riesgos Geologicos o Tipo de Suelo <input type="checkbox"/> daños significativos / deterioro al sistema estructural.	<b>ACCION REQUERIDA</b> Evaluación detallada estructural requerida? <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio. <input type="checkbox"/> Si, el resultado da menos que el de corte <input type="checkbox"/> Si, si presentan otros peligros. <input type="checkbox"/> No Evaluación detallada no estructural recomendada? <input type="checkbox"/> Si, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria <input type="checkbox"/> No, no hay peligros no estructurales identificados. <input type="checkbox"/> No sé
INSPECCIÓN DEL NIVEL 2 REALIZADA ? <input type="checkbox"/> Si, Final puntuación Nivel 2, SL2 _____ <input type="checkbox"/> No Peligros No estructurales: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		
Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé		

Leyenda MRF= Momento resistente marco RC= Concreto Reforzado URM INF= Mampostería de relleno no reforzada.  
 BR= Marco arriostrado SW= Muro de Corte TU= Levantarse  
 MH= Casas Manufacturadas FD= Diafragma Flexible

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos.

Nivel 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos.

Alta sísmica

La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmicos.

Nombre edificio:	Puntaje Final Nivel 1: $S_{L1} =$	(no se considera $S_{MN}$ )
Inspector:	Modificadores de Irregularidad Nivel 1: Vertical Irregularity, $V_{L1} =$	Irregularidad planta, $P_{L1} =$
Fecha/Hora:	PUNTAJE BASE AJUSTADO: $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) =$	

**MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA**

Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "Si", sino tachar el modificador)	SI	Subtotales
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente en sitio	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1,2
		No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-0,3
	Piso débil	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastreo	-0,6
	Y/o blando (maximo encierre en un círculo)	W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea (para múltiples pisos ocupados anteriormente, utilizar 40 cm mínimo de pared).	-1,2
		W1 Un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos (como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-1,2
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-0,9
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,5
	Caidas	Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.	-1,0
		Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores.	-0,5
		Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	-0,3
Columna/Pilar Corta	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/ancho de menos de 50% de la relación altura/ancho nominal a ese nivel.	-0,5	
	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la junta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0,5	
Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0,5	
Otras Irregularidades	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-1,0	
	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-0,5	
Irregularidad Planta, $P_{L2}$	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluya la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-0,7	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0,4	
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0,4	
	Abertura de diafragma. Hay una apertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0,2	
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0,4	
	Otra irregularidad. Hay otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-0,7	
Exceso	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0,3	
Golpeando	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y:	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm	(Cap total) -1,0
		Un edificio es de 2 o más pisos más alto que el otro.	golpeteo -1,0
		El edificio se encuentra al final del bloque.	modificadores de -1.2 -0,5
Edificio S2	"K" geometría de arriostamiento es visible	-1,0	
Edificio C1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.	-0,4	
Edificio PC1/RM1	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post-benchmark or retrofit modifier)	0,3	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores (en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacén)	0,3	
URM	Gabletes de paredes estan presentes.	-0,4	
MH	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	1,2	
Reequipamiento	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos	1,4	

**PUNTAJE FINAL NIVEL 2,  $S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}$ :** (Trasladado al formulario del n

Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio:  Si  No  
 En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independiente de los edificios

**PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES**

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	SI	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostado			
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.			
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.			
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.			
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.			
	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostado o chimenea			
Interior	Otros riesgos de caída exterior no estructural observado:			
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.			
	Otros peligros no estructurales interiores que caen observados.			

**Rendimiento sísmico estimado para no estructural (Marque la casilla apropiada y traslado al Nivel 1 del formulario conclusiones)**

- Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa para la seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada  
 Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria.  
 Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad de la vida del ocupante- Detallado no estructural No se requiere evaluación

Comentarios:

FOTOGRAFIA	Dirección: _____ _____ Codigo Postal _____ Otra Identificación: _____ Nombre del Edificio: _____ Uso: _____ Latitud: _____ Longitud: _____ Ss: _____ S1: _____ Inspector(s): _____ Fecha/Hora: _____ No. Pisos: Niveles superiores: _____ Niveles inferior: _____ Año de Construcción: _____ Superficie total del Suelo (sq. Ft.): _____ Codigo año: _____ Adiciones: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Sí, Años Construcción: _____ Ocupación: Asamblea Comercial Ser. Emergencia <input type="checkbox"/> Historico <input type="checkbox"/> Albergue Industrial Oficina Escuela <input type="checkbox"/> Gobierno Utilidad Almacén Residencial, # Unid: <u>1</u> Tipo de Suelo: A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F No sé Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D. Dura Debil Denso Duro Blando pobre Riesgos Geológicos: Licuefacción: Si/No/No sé Deslizamientos: Si/No/No sé Rup. Superf.: Yes/No/No sé Adyacencia: <input type="checkbox"/> Golpes <input type="checkbox"/> Peligro de Caída del Edificio Adyacente Irregularidad: <input type="checkbox"/> Vertical (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____ y una abertura en la losa en el area de la escalera. Peligros <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral <input type="checkbox"/> Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada Caída de Exterior <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____ COMENTARIOS: _____ <input type="checkbox"/> Dibujos Adicionales o comentarios en página separada.
BOSQUEJO	

**NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ULTIMA Puntuación Nivel 1, SL1**

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URMI NF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Puntaje Basico		2,1	1,9	1,8	1,5	1,4	1,6	1,4	1,2	1,0	1,2	0,9	1,1	1,0	1,1	1,1	0,9	1,1
Irregularidad Vertical Grave, VL 1		-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VL1		-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA
Irregularidad de planta, PL1		-0,7	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA
Pre-Codigo		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0,0	0,0
Posterior-año de Referencia		1,9	1,9	2,0	1,0	1,1	1,1	1,5	NA	1,4	1,7	NA	1,5	1,7	1,6	1,6	NA	0,5
Suelo Tipo A o B		0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)		0,0	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0,0	-0,1
Suelo Tipo E(>3 Pisos)		-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	NA	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	NA	-0,1	-0,2	-0,2	0,0	NA
Puntaje Mínimo S <sub>MIN</sub>		0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	1,0

**FINAL Puntuación Nivel 1, SL1 ≥ S<sub>MIN</sub>**

Alcance de Control Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los lados <input type="checkbox"/> Aereo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Visible Dibujo comentado: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No Tipo de fuente de Suelo: _____ Tipo de fuente peligro Geologico: _____ Persona de Contacto: _____ INSPECCIÓN DEL NIVEL 2 REALIZADA ? <input type="checkbox"/> Si, Final puntuación Nivel 2, SL2 _____ <input type="checkbox"/> No Peligros No estructurales: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<b>OTROS RIESGOS</b> ¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural? <input type="checkbox"/> Golpeado potencial (a menos SL2 > línea de cortesí se conoce) <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes <input type="checkbox"/> Riesgos Geologicos o Tipo de Suelo <input type="checkbox"/> daños significativos / deterioro al sistema estructural.	<b>ACCION REQUERIDA</b> Evaluación detallada estructural requerida? <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio. <input type="checkbox"/> Si, el resultado da menos que el de corte <input type="checkbox"/> Si, si presentan otros peligros. <input type="checkbox"/> No Evaluación detallada no estructural recomendada? <input type="checkbox"/> Si, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria <input type="checkbox"/> No, no hay peligros no estructurales identificados <input type="checkbox"/> No sé
--	--	--

Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé

Legenda	MRF= Momento resistente marco	RC= Concreto Reforzado	URM INF= Mampostería de relleno no reforzada.
	BR= Marco arriostrado	SW= Muro de Corte	TU= Levantarse
	MH= Casas Manufacturadas	FD= Diafragma Flexible	
	LM= Metal Ligero	RD= Diafragma rigido	

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos.		Nivel 2 (Opcional)		
FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos.		Muy alta sismicidad		
La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmicos.				
Nombre edificio:	Puntaje Final Nivel 1: $S_{L1} =$	(no se considera $S_{MIN}$ )		
Inspector:	Modificadores de irregularidad Nivel 1: Vertical Irregularity, $V_{L1} =$	Irregularidad planta, $P_{L1} =$		
Fecha/Hora:	PUNTAJE BASE AJUSTADO: $S' = [S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}] =$			
MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA				
Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "Si", sino tachar el modificador)	Si	Subtotales	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente en sitio	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro. No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-0,9 -0,2	
	Piso debil Y/o blando (maximo encierre en un círculo)	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastreo	-0,5	
		W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea (para múltiples pisos ocupados anteriormente, utilizar 40 cm mínimo de pared).	-0,9	
		W1 un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos (como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-0,9	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-0,7	
	Caidas	No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0,4	
		Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.	-0,7	
		Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores. Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	-0,4 -0,2	
	Columna/Pilar Corta	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/ancho de menos de 50% de la relación altura/ancho nominal a ese nivel.	-0,4	
		C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la enjuta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0,4	
Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0,4		
Otras	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-0,7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-0,4		
Irregularidad Planta, $P_{L2}$	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluya la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-0,5	$V_{L2} =$ _____ (Cap at -1,2)	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0,2		
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0,2		
	Abertura de diafragma. Hay una apertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0,2		
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0,2		
	Otra irregularidad. Hay otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-0,5		
Exceso	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0,2	$P_{L2} =$ _____ (Cap at -1,1)	
Golpeando	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y:	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm. Un edificio es de 2 o más pisos más alto que el otro.		-0,7 -0,7
		El edificio se encuentra al final del bloque.		-0,4
Edificio S2	"K" geometría de arriostamiento es visible	-0,7		
Edificio C1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.	-0,3		
Edificio PC1/RM1	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post - benchmark or retrofit modifier)	0,2		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores (en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacén)	0,2		
URM	Gabletes de paredes estan presentes.	-0,3		
MH	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	0,5		
Reequipamiento	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos	1,2		
<b>PUNTUACIÓN FINAL NIVEL 2, <math>SL2 = (S' + VL2 + PL2 + M) \geq S_{MIN}</math>: (Trasladado al formulario del nivel 2)</b>				
Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independiente de los edificios				
PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostrado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostrado			
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.			
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.			
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.			
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.			
	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostrado o chimenea			
Interior	Otros riesgo de caída exterior no estructural observado:			
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo. Otros peligros no estructurales interiores que caen observados.			
Rendimiento sísmico estimado para no estructural (Marque la casilla apropiada y traslado al Nivel 1 del formulario conclusiones)				
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa para la seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada <input type="checkbox"/> Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria. <input type="checkbox"/> Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad de la vida del ocupante - Detallado no estructural No se requiere evaluación				
Comentarios:				

## Anexo: 4, FICHAS DE EVALUACIÓN MÉTODO BENEDETTI Y PETRINI

DATOS REFERENCIALES		INDICES DE VULNERABILIDAD BENEDETTI Y PETRINI	
Institución	Gran Unidad Escolar San Juan Bosco		
Fecha:			
Ubicación.	Av. Industrial S/N distrito de salcedo		
Bloque			
Cantidad de aulas			
ITEM	PARAMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	<p>A: Edificio construido de acuerdo a normativas sismo resistentes.</p> <p>B: Edificio que presenta conexiones realizadas mediante vigas o collares de amarre y enmarque de muros, utilizadas para transmitir las cargas verticales aplicadas a los muros.</p> <p>C: Edificio que no presenta el tipo de conexiones del punto B en todos sus niveles, pero presenta buena ligazón entre sus paredes ortogonales resistentes.</p> <p>D: Edificio que no tiene sus paredes resistentes bien ligadas</p>	
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	<p>A: El sistema resistente de la edificación presenta las siguientes características</p> <p>Muros de ladrillo de buena calidad con unidades homogéneas por toda la extensión del muro.</p> <p>Mortero aplicado de buena calidad y con espesores de juntas verticales y horizontales entre 1.0cm y 1.5 cm</p> <p>Verticalidad de las unidades de albañilería</p> <p>B: El sistema resistente de la edificación no presenta una de las características de la clase A.</p> <p>C: El sistema resistente de la edificación no presenta dos de las características de la clase A.</p> <p>D: El sistema resistente de la edificación no presenta ninguna de las características de la clase A.</p>	
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	<p>A: Estructura con un valor de <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: Estructura para valores comprendidos entre <math>0.6 \leq \alpha \leq 1</math></p> <p>C: Estructura para valores comprendido entre <math>0.4 \leq \alpha \leq 0.6</math></p> <p>D: Estructura con un valor de <math>\alpha &lt; 0.4</math></p>	
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	<p>A: Si el edificio es cimentado sobre un terreno estable con pendientes inferiores o iguales al 10%.</p> <p>B: Si el edificio es cimentado sobre roca con pendiente comprendida entre un 10% y un 30% o se encuentra sobre un terreno suelto con pendiente comprendida entre un 10% y 20%</p> <p>C: Si el edificio cimentado se encuentra sobre un terreno suelto con pendiente comprendida entre un 20% y un 30% o si se encuentra sobre un terreno rocoso con pendiente comprendida entre un 30% y un 50%</p> <p>D: Si el edificio cimentado se encuentra sobre un terreno suelto con pendiente mayor a 30% o se encuentra sobre un terreno rocoso con pendiente mayor al 50%</p>	
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	<p>A: Edificios con diafragmas de cualquier naturaleza que satisfacen las condiciones:</p> <p>1: Ausencia de planos a desnivel.</p> <p>2: La deformabilidad del diafragma es despreciable.</p> <p>3: La conexión entre el diafragma y los muros es eficaz.</p> <p>B: Edificio con un diafragma igual como los de la clase A, pero que no cumplen con una de sus condiciones.</p> <p>C: Edificio con un diafragma igual como los de la clase A, pero que no cumplen con dos de sus condiciones.</p> <p>D: Edificio con un diafragma igual como los de la clase A, pero que no cumplen con tres de sus condiciones</p>	
6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	<p>A: Estructura con <math>\beta_1 \geq 0.8</math> o <math>\beta_2 \geq 0.1</math></p> <p>B: Estructura con <math>0.6 \leq \beta_1 &lt; 0.8</math> o <math>0.1 &lt; \beta_2 \leq 0.2</math></p> <p>C: Estructura con <math>0.4 \leq \beta_1 &lt; 0.6</math> o <math>0.2 &lt; \beta_2 \leq 0.3</math></p> <p>D: Estructural con <math>\beta_1 &lt; 0.4</math> o <math>0.3 &lt; \beta_2</math></p>	
7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	<p>A: Si <math>0.75 &lt; T/H</math></p> <p>B: Si <math>0.50 &lt; T/H \leq 0.75</math></p> <p>C: Si <math>0.25 &lt; T/H \leq 0.50</math></p> <p>D: Si <math>T/H \leq 0.25</math></p>	
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	<p>A: Estructura con <math>L/S &lt; 15</math>.</p> <p>B: Estructura con valores <math>15 \leq L/S &lt; 18</math>.</p> <p>C: Estructura con valores <math>18 \leq L/S &lt; 25</math>.</p> <p>D: Estructura con valores de <math>L/S \geq 25</math></p>	
9	TIPO DE CUBIERTA	<p>A: Presencia de cubierta estable con viga cumbreira o de soporte. Edificio con cubierta plana.</p> <p>B: Presencia de cubierta estable y bien conectada a los paneles de mampostería sin viga de soporte. Edificio con cubierta parcialmente estable.</p> <p>C: Presencia de cubierta inestable, pero con viga de soporte.</p> <p>D: Presencia de cubierta inestable sin viga de soporte.</p>	
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<p>A/B: Edificio sin cornisas, parapetos ni balcones. Edificio con cornisas bien conectadas a los paneles, con chimeneas de pequeñas dimensiones y bajo peso. Edificio con balcones que son extensiones de los forjados estructurales.</p> <p>C: Edificio con elementos externos a la estructura de pequeña dimensión y mal conectados a la estructural principal.</p> <p>D: edificio con chimeneas o cualquier elemento externo a la estructura principal, de peso considerable y mal conectados a la estructura que pueden caer en caso de terremoto. Edificio con balcones sin conexión a los forjados o con balcones construidos en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, existiendo por ello un vínculo deficiente de dichos elementos a los paneles de mampostería</p>	
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<p>A: Muros de mampostería en buenas condiciones, sin daño visible.</p> <p>B: Muros con presencia de agrietamiento tipo capilar no extendido en todo el muro, con la excepción de los casos en que dicho agrietamiento ha sido provocado por terremotos.</p> <p>C: Paneles con grietas de mediano tamaño de (2 a 3 milímetros de espesor) o con agrietamiento tipo capilar de origen sísmico. Estructuras que no presenta agrietamiento, pero que se caracterizan por un estado mediocre de conservación de los muros.</p> <p>D: Paneles que presenta un grave deterioro en las características físicas de los materiales de construcción o con agrietamientos de espesos superior a 3mm.</p>	

## Anexo: 5, FICHAS DE EVALUACIÓN MÉTODO AIS

DIAGNOSTICO DE EVALUACIÓN METODO COLOMBIANO			
FICHA DE REPORTE			
<b>ANTECEDENTES:</b>			
Institución educativa		<b>Módulo a evaluar</b>	
Ubicación :			
Dirección técnica de diseño:			
Número de niveles:			
Material de construcción			
Año de construcción			
Topografía			
Estado de la edificación:			
Altura de entrepiso			
Evaluador			
COMPONENTE DE EVALUACION	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación			
b) Cantidad de muros en las dos direcciones			
c) Irregularidad en altura			
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero			
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
c) Calidad de los materiales			
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados			
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento			
c) Vigas de amarre o corona			
d) Características de las aberturas o vanos			
e) Entrepiso			
f) Amarre de cubiertas			
<b>CIMENTACIÓN</b>			
<b>SUELOS</b>			
<b>ENTORNO</b>			
<b>CONFIGURACIÓN EN PLANTA</b>			
<b>ELEVACION PRINCIPAL</b>			

# Anexo: 6, FICHAS DE EVALUACIÓN POR EL AUTOR (VALIDADAS)

## DIAGNOSTICO CENTRO EDUCATIVO FICHA DE REPORTE

### ANTECEDENTES:

Institución educativa		Fecha y hora	
Ubicación :			
Dirección técnica de diseño			
Número de niveles:		Módulo a evaluar	
Material de construcción			
Año de construcción			
Topografía			
Estado de la edificación:			
Altura de entrepiso			
Evaluador			


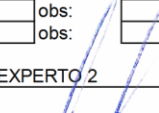
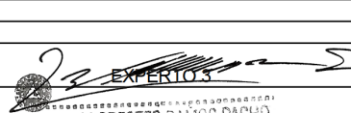



Coordenadas de la edificación sist.WGS84	X		ZONA	
	Y			

### Esquema de la edificación a evaluar

Planta	Perfil

### cuantificación

cantidad de columnas			
Dimensión de columnas			
c1		obs:	
c2		obs:	
c3		obs:	
c4		obs:	
cantidad de vigas principales			
Vp1		obs:	
Vp2		obs:	
Vp3		obs:	
cantidad de vigas secundarias			
Vs1		obs:	
Vs2		obs:	
Vs3		obs:	

 EXPERTO 1	 EXPERTO 2	 EXPERTO 3
 Joel J. Alzamora Tiznado INGENIERO CIVIL CIP. N° 115088	 Elvis Yury Paucar Carrasco INGENIERO CIVIL CIP. 251634	 WILLIAM ORESTES RAMOS PACHO INGENIERO CIVIL CIP. 152114
CALIFICACIÓN 0 A 1	CALIFICACIÓN 0 A 1	CALIFICACIÓN 0 A 1
0.8	0.8	0.9

Muros en X			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
x1			
x2			
x3			
x4			
x5			
x6			
x7			
x8			
x9			
x10			
x11			
x12			
x13			
x14			

Muros en Y			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
y1			
y2			
y3			
y4			
y5			
y6			
y7			
y8			
y9			
y10			
y11			
y12			
y13			
y14			

Vanos y observaciones de muros en X	
x1	
x2	
x3	
x4	
x5	
x6	
x7	
x8	
x9	
x10	
x11	
x12	
x13	
x14	







Vanos y observaciones de muros en Y	
y1	
y2	
y3	
y4	
y5	
y6	
y7	
y8	
y9	
y10	
y11	
y12	
y13	
y14	

**Descripción general de los muros**

**Descripción general del modulo evaluado**

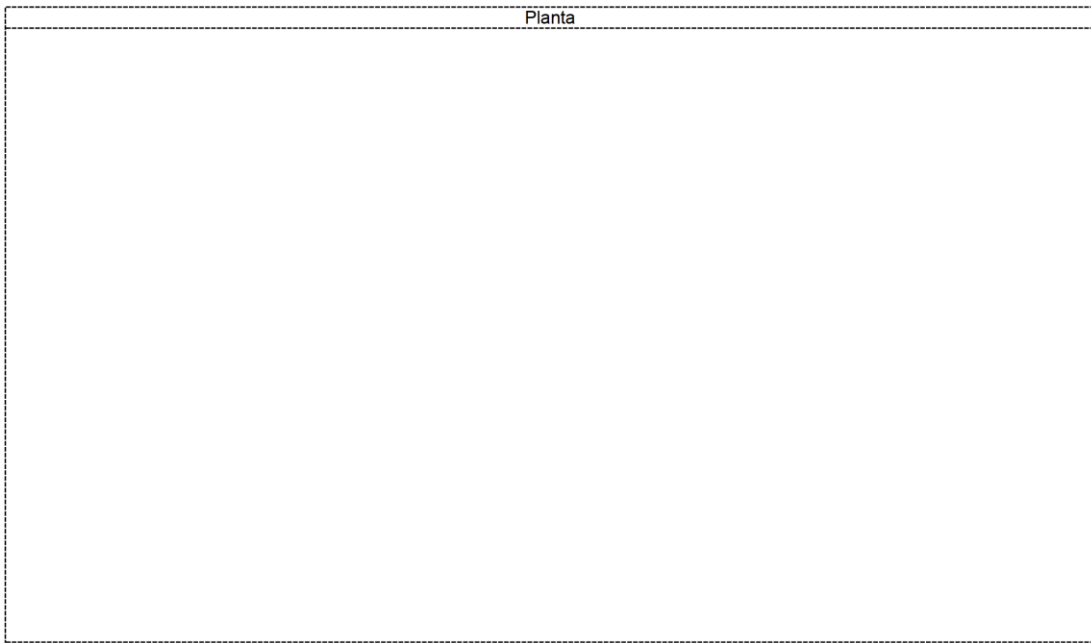
El edificio presenta inclinaciones	SI	NO
El edificio esta construido sobre relleno artificial	SI	NO
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	SI	NO
Tiene deformaciones visibles de vigas o columnas	SI	NO
Presenta signo de deformación	SI	NO

VALIDACIÓN

 <b>EXPERTO 1</b>  <b>Joel J. Alzamora Tiznado</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 115088	 <b>EXPERTO 2</b>  <b>Elvis Yury Páucar Carrasco</b> INGENIERO CIVIL CIP. 251634	 <b>EXPERTO 3</b>  <b>WILLIAM ORESTES RAMOS PACHO</b> INGENIERO CIVIL CIP. 152114
CALIFICACIÓN 0 A 1 <b>0.8</b>	CALIFICACIÓN 0 A 1 <b>0.9</b>	CALIFICACIÓN 0 A 1 <b>0.8</b>






Esquema de hallazgo de agrietamientos en el techo



Descripción general de agrietamientos en el techo


VALIDACIÓN

 EXPERTO 1 <b>Joel J. Alzamora Tiznado</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 115088	 EXPERTO 2 <b>Elvis Yury Payear Carrasco</b> INGENIERO CIVIL CIP. 251634	 EXPERTO 3 <b>WILLIAM ORESTES RAMOS PACHO</b> INGENIERO CIVIL CIP. 152114
CALIFICACIÓN 0 A 1   <b>0.7</b>	CALIFICACIÓN 0 A 1   <b>0.7</b>	CALIFICACIÓN 0 A 1   <b>0.7</b>

# Anexo: 7, DATOS OBTENIDOS FICHA FEMA P-154

Exploración rápida visual de los edificios para los posibles riesgos sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos

Nivel 1  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: Av. Industrial S/N distrito de Salcedo  
 Prov: Puno Código Postal: 21002

Otra Identificación:

Nombre del Edificio: G.U.E San Juan Bosco - A  
 Uso: Centro educativo Secundario  
 Latitud: -15.883864° Longitud: -70.001596  
 Ss: 0.73 S1: 0.22  
 Inspector(s): Rozas Aguilar Fecha/Hora: 10-03-2021 11:10 am

No. Pisos: Niveles superiores: 1 Niveles inferior: 0 Año de Construcción: 1925  
 Superficie total del Suelo (sq. Ft.): \_\_\_\_\_ Código año: sin normas  
 Adiciones:  Ninguna  Sí, Años Construcción: 96

Ocupación:  
 Asamblea  Comercial  Ser. Emergencia  Historico  Albergue  
 Industrial  Oficina  Escuela  Gobierno  
 Utilidad  Almacén  Residencial, # Unid: 1

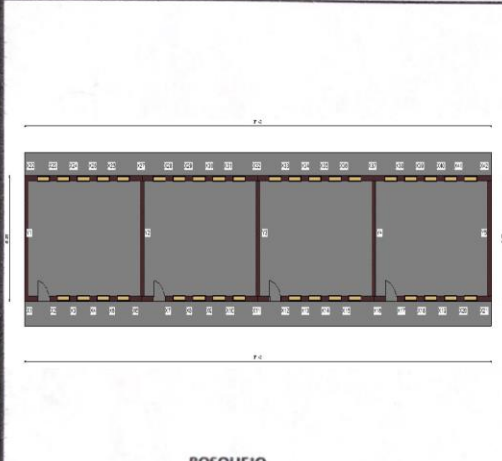
Tipo de Suelo:  
 A  B  C  D  E  F  No sé  
 Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D.  
 Dura Debil Denso Duro Blando pobre

Riesgos Geológicos: Liquefacción:  No sé Deslizamientos:  No sé Rup. Superf.:  No sé

Adyacencia:  Golpes  Peligro de Caída del Edificio Adyacente  
 Irregularidad:  Vertical (tipo/severidad) ligero debilitamiento de muros  
 Planta (tipo) \_\_\_\_\_  
 y una abertura en la losa en el área de la escalera.

Peligros  Chimeneas sin soporte lateral  Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada  
 Caída de Exterior  Parapetos  Apéndices  
 Otros:

COMENTARIOS:  
el bloque A Consistido de albañilería simple  
Todas las mureas son de cabeza  
presentando agrietamientos de 0.5mm a  
2 mm, el Techo tiene Tijerales de madera  
 Dibujos Adicionales o comentarios en pagina separada.



BOSQUEJO

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	NOTA DE BASE. MODIFICADORES, Y ULTIMA PUNTUACIÓN NIVEL 1, SL1															
		W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URMI NF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM
Puntaje Basico	4,1	3,7	3,2	2,3	2,2	2,9	2,2	2,0	1,7	2,1	1,4	1,8	1,5	1,8	1,8	1,2	2,2
Irregularidad Vertical Grave, VL 1	-1,3	-1,3	-1,3	-1,1	-1,0	-1,2	-1,0	-0,9	-1,0	-1,1	-0,8	-1,0	-0,9	-1,0	-1,0	-0,8	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VL2	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,6	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	NA
Irregularidad de planta, PL1	-1,3	-1,2	-1,1	-0,9	-0,8	-1,0	-0,8	-0,7	-0,7	-0,9	-0,6	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,5	NA
Pre-Codigo	-0,8	-0,9	-0,9	-0,5	-0,5	-0,7	-0,6	-0,2	-0,4	-0,7	-0,1	-0,4	-0,3	-0,5	-0,5	-0,1	-0,3
Posterior-año de Referencia	1,5	1,9	2,3	1,4	1,4	1,0	1,9	NA	1,9	2,1	NA	2,1	2,4	2,1	2,1	NA	1,2
Suelo Tipo A o B	0,3	0,6	0,9	0,6	0,9	0,3	0,9	0,9	0,6	0,8	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,6	0,9
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	0,0	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2	-0,4	-0,5	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,5
Suelo Tipo E(>3 Pisos)	-0,5	-0,8	-1,2	-0,7	-0,7	NA	-0,7	-0,6	-0,6	-0,8	-0,4	NA	-0,5	-0,6	-0,7	-0,3	NA
Puntaje Minimo Sum	1,1	1,2	0,8	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	1,4

FINAL PUNTAJE NIVEL 1, SL1 ≥ SMIN 1.2 - 0.5 - 0.1 - 0.3 = 0.3

<p>Alcance de Control</p> <p>Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Todos los <input type="checkbox"/> Aereo          Interior: <input type="checkbox"/> Ninguna <input checked="" type="checkbox"/> Visible</p> <p>Dibujo comentado: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Tipo de fuente de Suelo: <u>MPP - 2012</u></p> <p>Tipo de fuente peligro Geologica: <u>SEUCCO - INGEMMET</u></p> <p>Persona de Contacto: <u>Sr. Santos - Director I.F.</u></p>	<p>OTROS RIESGOS</p> <p>¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural?</p> <p><input type="checkbox"/> Golpeado potencial (a menos SL2 &gt; línea de corte si se conoce)</p> <p><input type="checkbox"/> Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes</p> <p><input type="checkbox"/> Riesgos Geológicos o Tipo de Suelo</p> <p><input type="checkbox"/> daños significativos / deterioro al sistema estructural.</p>	<p>ACCION REQUERIDA</p> <p>Evaluación detallada estructural requerida?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio.</p> <p><input type="checkbox"/> Si, el resultado da menos que el de corte</p> <p><input type="checkbox"/> Si, si presentan otros peligros.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p>Evaluación detallada no estructural recomendada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria</p> <p><input type="checkbox"/> No, no hay peligros no estructurales identificados No sé</p>
--	--	---

INSPECCIÓN DEL NIVEL 2 REALIZADA ?  
 Si, Final puntuación Nivel 2, SL2 0.2  No  
 Peligros No estructurales:  Yes  No

Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé

Legenda: MRF= Momento resistente marco RC= Concreto Reforzado URM INF= Mampostería de relleno no reforzada.  
 BR= Marco arriostrado SW= Muro de Corte TU= Levantarse

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos. Nivel 2 (Opcional)  
 FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos. Moderadamente alta sismicidad

La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmicos.

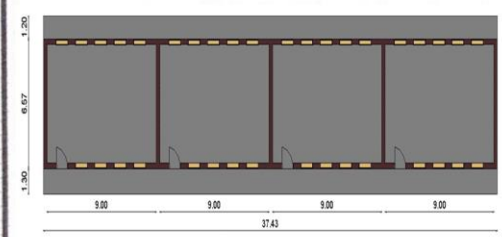
Nombre edificio: GUE SIB - A Puntaje Final Nivel 1:  $S_1 = 0.3$  (no se considera  $S_{RM}$ )  
 Inspector: Rosas Aguilar G. Modificadores de Irregularidad Nivel 2: Vertical Irregularity,  $V_{L2} = -0.5$  Irregularidad planta,  $P_{L2} = -$   
 Fecha/Hora: 10-03-21 11:00am PUNTAJE BASE AJUSTADO:  $S = (S_1 + V_{L2} + P_{L2}) = 0.3 + 0.5 + 0 = 0.8$

**MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA Puntuación DE REFERENCIA AJUSTADA**

Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "SI", sino tachar el modificador)	Si	Subtotales	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente en sitio	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro. No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1.3 -0.3	-0.6 (Cap at -1.2)
	Piso debil	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastreo	-0.6	
		W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea para múltiples pisos ocupados anteriormente, utilizar 40 cm mínimo de pared.	-1.3	
	Y/o blando (maximo encierre en un círculo)	W1 Un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos (como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-1.3	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-1	
	Caidas	No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0.5	
		Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.	-1.0	
	Columna/Pila Corta	Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores. Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	-0.5 -0.3	
		C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/ancho de menos de 50% de la relacion altura/ancho nominal a ese nivel. C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la enjuta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0.5 -0.5	
	Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0.5	
Otras Irregularidades	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio. Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-1.0 -0.5		
Irregularidad Planta, $P_{L2}$	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluya la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-0.8	0 (Cap at -1.1)	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre si.	-0.4		
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0.4		
	Abertura de diafragma. Hay una apertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0.3		
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0.4		
Exceso	Otra irregularidad. Hay otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-0.8		
Golpeando	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.3	-0.4	
	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y: El edificio se encuentra al final del bloque.	-1.0 -1.0		
Edificio S2	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm (Cap total golpeo) modificadores de -1.2	-0.5		
Edificio C1	"K" geometria de arriostramiento es visible	-1.0		
Edificio PCI/RM1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.	-0.5		
PCI/RM1 Bldg	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post-benchmark or retrofit modifier)	0.3		
URM	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores (en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacen)	0.3		
MH	Gabletes de paredes estan presentes.	-0.4		
Reequipamiento	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	1.2		
	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos	1.4		
PUNTAJACIÓN FINAL NIVEL 2, $S_{L2} = (S_1 + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}$ : $0.8 - 0.6 - 0.4 = -0.2$ $\therefore S_{min} = 0.2$ (Trasladado al formulario del N)				
Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				
En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independientemente de los edificios				
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostrado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostrado		X	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.	X		
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.		X	
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.		X	
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.		X	
Interior	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostrado o chimenea	X		
	Otros riesgo de caída exterior no estructural observado:		X	
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.		X	
	Otros peligros no estructurales interiores que caen observados.	X		



Dirección: Av. Industrial S/N distrito de Salcedo  
Prov. Puno Código Postal 21002  
 Otra Identificación:  
 Nombre del Edificio: GUE San Juan Bosco - B  
 Uso: Centro educativo Secundario  
 Latitud: -15.883937° Longitud: -70.001769°  
 Ss: 0.73 S1: 0.22  
 Inspector(s): Rosas Aguilar G. Fecha/Hora: 10-03-2021 12:20  
 No. Pisos: Niveles superiores: 1 Niveles inferior: 0 Año de Construcción: 1925  
 Superficie total del Suelo (sq. Ft.): \_\_\_\_\_ Código año: sin normas  
 Adiciones:  Ninguna  Sí, Años Construcción: 96  
 Ocupación:  
 Asamblea  Comercial  Ser. Emergencia  Histórico  Albergue  
 Industrial  Oficina  Escuela  Gobierno  
 Utilidad  Almacén  Residencial, # Unid: 1



Tipo de Suelo:  
 A  B  C  D  E  F  No sé  
 Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D.  
 Dura Débil Denso Duro Blando pobre  
 Riesgos Geológicos: Liquefacción:  No sé Deslizamientos:  No sé Rup. Superf.:  No sé  
 Adyacencia:  Golpes  Peligro de Caída del Edificio Adyacente  
 Irregularidad:  Vertical (tipo/severidad) ligero debilitamiento de muros  
 Planta (tipo) \_\_\_\_\_  
 y una abertura en la losa en el área de la escalera.  
 Peligros  Chimeneas sin soporte lateral  Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada  
 Caída de Exterior  Parapetos  Apéndices  
 Otros: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS: el bloque B construido de albanilería simple, todos los muros están contruvidos de cabeza los que presentan agrietamientos, el techo está principalmente construido

BOSQUEJO

Dibujos Adicionales o comentarios en pagina separada.

NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ULTIMA Puntuación NIVEL 1, SL1

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URMI NF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Puntaje Basico		4,1	3,7	3,2	2,3	2,2	2,9	2,2	2,0	1,7	2,1	1,4	1,8	1,5	1,8	1,8	1,2	2,2
Irregularidad Vertical Grave, VL 1		-1,3	-1,3	-1,3	-1,1	-1,0	-1,2	-1,0	-0,9	-1,0	-1,1	-0,8	-1,0	-0,9	-1,0	-1,0	-0,8	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VL2		-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,6	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	NA
Irregularidad de planta, PL1		-1,3	-1,2	-1,1	-0,9	-0,8	-1,0	-0,8	-0,7	-0,7	-0,9	-0,6	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,5	NA
Pre-Codigo		-0,8	-0,9	-0,9	-0,5	-0,5	-0,7	-0,6	-0,2	-0,4	-0,7	-0,1	-0,4	-0,3	-0,5	-0,5	-0,1	-0,3
Posterior-año de Referencia		1,5	1,9	2,3	1,4	1,4	1,0	1,9	NA	1,9	2,1	NA	2,1	2,4	2,1	2,1	NA	1,2
Suelo Tipo A o B		0,3	0,6	0,9	0,6	0,9	0,3	0,9	0,9	0,6	0,8	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,6	0,9
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)		0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	0,0	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2	-0,4	-0,5	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,5
Suelo Tipo E(>3 Pisos)		-0,5	-0,8	-1,2	-0,7	-0,7	NA	-0,7	-0,6	-0,6	-0,8	-0,4	NA	-0,5	-0,6	-0,7	-0,3	NA
Puntaje Minimo Sum		1,1	1,2	0,8	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	1,4

FINAL PUNTAJE NIVEL 1, SL1:  $1.2 - 0.5 - 0.1 - 0.3 = 0.3$

Alcance de Control  
 Exterior:  Parcial  Todos los  Aereo  
 Interior:  Ninguna  Visible  
 Dibujo comentado:  Si  No  
 Tipo de fuente de Suelo: MPP - 2012  
 Tipo de fuente peligro Geologico: SENCICO - INGEMMET  
 Persona de Contacto: Sr. Santos - Director I. E.  
 INSPECCIÓN DEL NIVEL 2 REALIZADA ?  
 Si, Final puntuación Nivel 2, SL2 0.2  No  
 Peligros No estructurales  Yes  No

OTROS RIESGOS  
 ¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural?  
 Golpeado potencial(a menos SL2>línea de cortes se conoce)  
 Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes  
 Riesgos Geologicos o Tipo de Suelo  
 daños significativos / deterioro al sistema estructural.

ACCION REQUERIDA  
 Evaluación detallada estructural requerida?  
 Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio.  
 Si, el resultado da menos que el de corte  
 Si, si presentan otros peligros.  
 No  
 Evaluación detallada no estructural recomendada?  
 Si, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados  
 No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria  
 No, no hay peligros no estructurales identificados. No sé

Quando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST= estimado o datos fiables o DNK un= No lo sé

Leyenda	MRF= Momento resistente marco	RC= Concreto Reforzado	URM INF= Mampostería de relleno no reforzada.
	BR= Muro estructural	SW= Muro de Corte	TV= Llave

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos.

Nivel 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos.

Moderadamente alta sismicidad

La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmicos.

Nombre edificio: <b>GUE. 55B - B</b>	Puntaje Final Nivel 1: $S_{L1} = 0.3$	(no se considera $S_{W1}$ )
Inspector: <b>Rojas Aguilar Gerald</b>	Modificadores de Irregularidad Nivel 1: Vertical Irregularity, $V_{L1} = -0.5$	Irregularidad planta, $PL1 =$
Fecha/Hora: <b>10-02-2021 12:26</b>	PUNTAJE BASE AJUSTADO: $S' = (S_{L1} - V_{L1} - PL1) = 0.3 + 0.5 + 0 = 0.8$	

MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA				
Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "SI", sino tachar el modificador)	SI	Subtotales	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente en sitio	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1.3	
		No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-0.3	
	Piso debil	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastreo	-0.6	
	Y/o blando (maximo en un circulo)	W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea (para multiples pisos ocupados anteriormente, utilizar 40 cm minimo de pared).	-1.3	
		W1 un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos (como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-1.3	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-1	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0.5	
	Caidas	Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.	-1.0	
		Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores.	-0.5	
		Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	-0.3	
Columna/Pilar Corta	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/ancho de menos de 50% de la relacion altura/ancho nominal a ese nivel.	-0.5		
	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la enjuta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0.5		
Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0.5		
Otras	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-1.0	$V_{L2} = -0.6$	
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-0.5	(Cap et -1.2)	
Irregularidad Planta, $PL2$	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluye la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-0.8	$PL2 = 0$ (Cap et -1.2)	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0.4		
	Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0.3		
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0.4		
Otra irregularidad.	Hay otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-0.8		
Exceso	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.3		
Golpeando	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y:	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm (Cap total)	-1.0	
		Un edificio es de 2 o más pisos más alto que el otro. El edificio se encuentra al final del bloque. modificadores de -1.2	-1.0	
Edificio S2	"K" geometria de arriostamiento es visible	-1.0		
Edificio C1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.	-0.5		
Edificio PCI/RM1	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post - benchmark or retrofit modifier)	0.3		
PCI/RM1 Bldg	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores (en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacén)	0.3		
URM	Gabletes de paredes estan presentes.	-0.4		
MH	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	1.2	$M = -0.4$	
Reequipamien	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos	1.4		

PUNTAJÓN FINAL NIVEL 2,  $S_{L2} = (S' + V_{L2} + PL2 + M) \geq S_{MIN}$ :  $0.8 - 0.6 - 0.4 = -0.2$  ;  $S_{min} = 0.2$  (Trasladado al formulario del n

Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio:  Si  No

En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independiente de los edificios

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Ubicación	Declaración (Marque "SI" o "No")	SI	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostado		X	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.	X		
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.		X	
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.		X	
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.		X	
Interior	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostado o chimenea	X		
	Otros riesgo de caída exterior no estructural observado:		X	
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.		X	
Otros peligros no estructurales interiores que caen observados.				
Rendimiento sísmico estimado para no estructural (Marque la casilla apropiada y traslade al Nivel 1 del formulario conclusiones)				
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa para la seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada				
<input checked="" type="checkbox"/> Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria.				
<input type="checkbox"/> Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad de la vida del ocupante- Detallado no estructural No se requiere evaluación				

Comentarios: *Los arriostamientos en el Techo (Cielo Rosso) tienen aberturas de 0.5mm a 2.5mm las cuales se encuentran en proceso de caída, generando peligro*



Dirección: Av Industrial S/N distrito de Salcedo  
Rov. Puno Código Postal 21002  
 Otra Identificación:  
 Nombre del Edificio: G.U.E. San Juan Bosco - C  
 Uso: Centro educativo Secundario  
 Latitud: -15.883937° Longitud: -70.001769°  
 Ss: 0.73 SI: 0.22  
 Inspector(s): Rojas Aguilar G. Fecha/Hora: 13-03-2021 10:05  
 No. Pisos: Niveles superiores: 1 Niveles inferior: 0 Año de Construcción: 1925  
 Superficie total del Suelo (sq. Ft.): \_\_\_\_\_ Código año: Sin Normas  
 Adiciones:  Ninguna  Sí, Años Construcción: 96

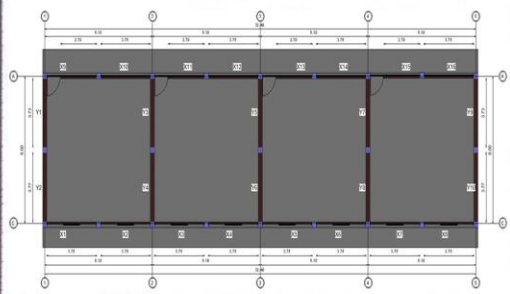
Ocupación:  
 Asamblea  Comercial  Ser. Emergencia  Histórico  Albergue  
 Industrial  Oficina  Escuela  Gobierno  
 Utilidad  Almacén  Residencial, # Unid: 1

Tipo de Suelo:  
 A  B  C  D  E  F  No sé  
 Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D.  
 Dura Debil Denso Duro Blando pobre

Riesgos Geológicos: Liquefacción:  No  No sé Deslizamientos:  No  No sé Rup. Superf.:  No  No sé  
 Adyacencia:  Golpes  Peligro de Caída del Edificio Adyacente  
 Irregularidad:  Vertical (tipo/severidad) Muros agrietados inclinación en muros  
 Planta (tipo) en "x" y una abertura en la losa en el área de la escalera.

Peligros  
 Caída de Exterior  Chimeneas sin soporte lateral  Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:

COMENTARIOS:  
 El bloque C construido de albanilería con molda en el que se observaron agrietamientos de hasta 3mm en los muros,



BOSQUEJO

Dibujos Adicionales o comentarios en pagina separada.

NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ULTIMA Puntuación NIVEL 1. SL1

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	SS (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URMIN F)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Puntaje Basico		4,1	3,7	3,2	2,3	2,2	2,9	2,2	2,0	1,7	2,1	1,4	1,8	1,5	1,8	1,8	1,2	2,2
Irregularidad Vertical Grave, VL 1		-1,3	-1,3	-1,3	-1,1	-1,0	-1,2	-1,0	-0,9	-1,0	-1,1	-0,8	-1,0	-0,9	-1,0	-1,0	-0,8	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VL2		-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,6	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	NA
Irregularidad de planta, PL1		-1,3	-1,2	-1,1	-0,9	-0,8	-1,0	-0,8	-0,7	-0,7	-0,9	-0,6	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,5	NA
Pre-Codigo		-0,8	-0,9	-0,9	-0,5	-0,5	-0,7	-0,6	-0,2	-0,4	-0,7	-0,4	-0,4	-0,3	-0,5	-0,5	-0,1	-0,3
Posterior-año de Referencia		1,5	1,9	2,3	1,4	1,4	1,0	1,9	NA	1,9	2,1	NA	2,1	2,4	2,1	2,1	NA	1,2
Suelo Tipo A o B		0,3	0,6	0,9	0,6	0,9	0,3	0,9	0,9	0,6	0,8	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,6	0,9
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)		0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	0,0	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2	-0,4	-0,5	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,5
Suelo Tipo E(>3 Pisos)		-0,5	-0,8	-1,2	-0,7	-0,7	NA	-0,7	-0,6	-0,6	-0,8	-0,4	NA	-0,5	-0,6	-0,7	-0,3	NA
Puntaje Mínimo $S_{MIN}$		1,1	1,2	0,8	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	1,4

FINAL PUNTAJE NIVEL 1,  $SL1 \geq S_{MIN}$   $1.4 - 0.8 - 0.1 - 0.4 = 0.1$   $\therefore S_{min} 0.3$

<p>Alcance de Control</p> <p>Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Todos los <input type="checkbox"/> Aereo</p> <p>Interior: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Visible</p> <p>Dibujo comentado: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Tipo de fuente de Suelo: <u>MPP-2012</u></p> <p>Tipo de fuente peligro Geológico: <u>SCNCO - INGEMMET</u></p> <p>Persona de Contacto: <u>Dr. Santos - Director I.E.</u></p> <p>INSPECCIÓN DEL NIVEL 2 REALIZADA?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Si, Final puntuación Nivel 2, <math>SL2</math> <u>0.4</u> <input type="checkbox"/> No</p> <p>Peligros No estructurales: <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>	<p>OTROS RIESGOS</p> <p>¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural?</p> <p><input type="checkbox"/> Golpeado potencial(a menos <math>SL2 &gt;</math> línea de cortes) se conoce)</p> <p><input type="checkbox"/> Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes</p> <p><input type="checkbox"/> Riesgos Geológicos o Tipo de Suelo</p> <p><input type="checkbox"/> daños significativos / deterioro al sistema estructural.</p>	<p>ACCION REQUERIDA</p> <p>Evaluación detallada estructural requerida?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio.</p> <p><input type="checkbox"/> Si, el resultado da menos que el de corte</p> <p><input type="checkbox"/> Si, si presentan otros peligros.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p>Evaluación detallada no estructural recomendada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, los peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria</p> <p><input type="checkbox"/> No, no hay peligros no estructurales identificados. No sé</p>
---	---	--

Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé

Leyenda MRF= Momento resistente marco RC= Concreto Reforzado URM INF= Mampostería de relleno no reforzada.  
 BR= Marco arriostrado SW= Muro de Corte TU= Levantarse

Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos. Nivel 2 (Opcional)  
 FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos. Moderadamente alta sismicidad

La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmicos.

Nombre edificio: GUE 55B-C Puntaje Final Nivel 1:  $S_{L1} = 0.1$  (no se considera  $S_{M1}$ )  
 Inspector: Rosales Aguilar G. Modificadores de Irregularidad Nivel 1: Vertical Irregularity,  $V_{L1} = -0.8$  Irregularidad planta,  $P_{L1} =$   
 Fecha/Hora: 13-03-2021 10:10 PUNTAJE BASE AJUSTADO:  $S = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.1 + 0.8 + 0 = 1.0$

MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA				
Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "SI", sino tachar el modificador)	SI	Subtotales	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente en sitio	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1.3	-0.6
		No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-0.3	
	Piso debil	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastreo	-0.6	
	Y/o blando (maximo en un circulo)	W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea para múltiples pisos ocupados anteriormente, utilizar 40 cm minimo de pared).	-1.3	
		W1 Un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos (como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-1.3	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	-1	
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0.5	
	Caidas	Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.	-1.0	
		Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores.	-0.5	
		Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	-0.3	
Columna/Pilar Corta	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/ancho de menos de 50% de la relación altura/ancho nominal a ese nivel.	-0.5	-0.5	
	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la enjuta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0.5		
Dividido	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0.5	-0.5	
	Hay otra irregularidad vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-1.0		
Irregularidad Planta, $P_{L2}$	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-0.5	-0.5	
	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluye la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-0.8		
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.4	-0.6	
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0.4		
	Abertura de diafragma. Hay una abertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	-0.3		
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0.4		
	Otra irregularidad. Hay otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-0.8		
Exceso	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.3	-0.6	
Golpeando	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y:	-1.0		
	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm golpeo	-1.0		
	Un edificio es de 2 o más pisos más alto que el otro. El edificio se encuentra al final del bloque. modificadores de -1.2	-0.5		
Edificio S2	"K" geometría de arriostramiento es visible	-1.0	-0.5	
Edificio C1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.	-0.5		
Edificio PC1/RM1	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post - benchmark or retrofit modifier)	0.3	-0.5	
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores (en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacén)	0.3		
URM	Gabletes de paredes estan presentes.	-0.4	-0.5	
MH	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	1.2		
Reequipamiento	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos	1.4	-0.5	
<b>PUNTAJE FINAL NIVEL 2, <math>SL2 = (S + VL2 + PL2 + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>1.0 - 0.6 = 0.4</math> (Trasladado al formulario del N)</b>				
Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independiente de los edificios:				
<b>PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES</b>				
Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	SI	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostrado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostrado		X	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.	X		
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.	X		
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.	X		
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.		X	
	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostrado o chimenea		X	
Interior	Otros riesgos de caída exterior no estructural observado:	X		
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.		X	
Otros peligros no estructurales interiores que caen observados.				
Rendimiento sísmico estimado para no estructural (Marque la casilla apropiada y traslade al Nivel 1 del formulario conclusiones)				
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa para la seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada				
<input type="checkbox"/> Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria.				
<input type="checkbox"/> Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad de la vida del ocupante- Detallado no estructural No se requiere evaluación				
Comentarios: <u>se observan agrietamientos críticos en el techo, muros.</u> <u>existen muros con cierto movimiento en el eje x</u>				



Dirección: AV. Industrial S/N distrito de Salcedo  
 Población: Puno Código Postal: 21002  
 Otra Identificación:  
 Nombre del Edificio: GUE San Juan Bosco - D  
 Uso: Centro educativo Secundario  
 Latitud: -15.883937 Longitud: -70.00162  
 Ss: 0.73 S1: 0.22  
 Inspector(s): Rosas Aguilar G. Fecha/Hora: 13-03-2021 10:40  
 No. Pisos: Niveles superiores: 1 Niveles inferior: 0 Año de Construcción: 1925  
 Superficie total del Suelo (sq. Ft.): \_\_\_\_\_ Código año: Sim Normas  
 Adiciones:  Ninguna  Sí, Años Construcción: 96

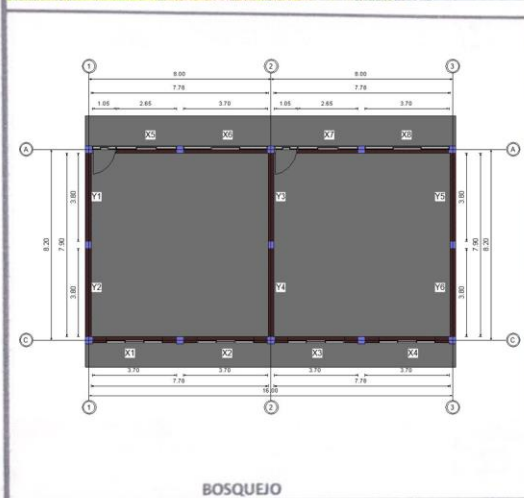
Ocupación:  
 Asamblea  Comercial  Ser. Emergencia  Histórico  Albergue  
 Industrial  Oficina  Escuela  Gobierno  
 Utilidad  Almacén  Residencial, # Unid.: 1

Tipo de Suelo:  
 A  B  C  D  E  F  No sé  
 Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Si No sabe, asumir Tipo D.  
 Dura Debil Denso Duro Blando pobre

Riesgos Geológicos: Licuación:  No sé Deslizamientos:  No sé Rup. Superf.:  No sé  
 Adyacencia:  Golpes  Peligro de Caída del Edificio Adyacente  
 Irregularidad:  Vertical (tipo/severidad) Muros Agrietados

Planta (tipo) \_\_\_\_\_  
 y una abertura en la losa en el area de la escalera.  
 Peligros  Chimeneas sin soporte lateral  Revestimiento pesado o enchapado de madera pesada  
 Caída de Exterior  Parapetos  Apéndices  
 Otros:

COMENTARIOS:  
Construido de albañilería confinada en el que se observaron agrietamientos de hasta 25mm en muros.  
 Dibujos Adicionales o comentarios en pagina separada.



BOSQUEJO

NOTA DE BASE, MODIFICADORES, Y ULTIMA Puntuación NIVEL 1, SL1

FEMA TIPO DE EDIFICIO	No Sabemos	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URMIN F)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM NF)	PC1 (TV)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Puntaje Basico		4,1	3,7	3,2	2,3	2,2	2,9	2,2	2,0	1,7	2,1	1,4	1,8	1,5	1,8	1,8	1,2	2,2
Irregularidad Vertical Grave, VL 1		-1,3	-1,3	-1,3	-1,1	-1,0	-1,2	-1,0	-0,9	-1,0	-1,1	-0,8	-1,0	-0,9	-1,0	-1,0	-0,8	NA
Irregularidad Vertical Moderada, VL2		-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,6	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	NA
Irregularidad de planta, PL1		-1,3	-1,2	-1,1	-0,9	-0,8	-1,0	-0,8	-0,7	-0,7	-0,9	-0,6	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,5	NA
Pre-Codigo		-0,8	-0,9	-0,9	-0,5	-0,5	-0,7	-0,6	-0,2	-0,4	-0,7	-0,1	-0,4	-0,3	-0,5	-0,5	-0,1	-0,3
Posterior-año de Referencia		1,5	1,9	2,3	1,4	1,4	1,0	1,9	NA	1,9	2,1	NA	2,1	2,4	2,1	2,1	NA	1,2
Suelo Tipo A o B		0,3	0,6	0,9	0,6	0,9	0,3	0,9	0,9	0,6	0,8	0,7	0,9	0,7	0,8	0,8	0,6	0,9
Suelo Tipo E(1-3 Pisos)		0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	0,0	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2	-0,4	-0,5	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,5
Suelo Tipo E(>3 Pisos)		-0,5	-0,8	-1,2	-0,7	-0,7	NA	-0,7	-0,6	-0,6	-0,8	-0,4	NA	-0,5	-0,6	-0,7	-0,3	NA
Puntaje Mínimo SMIN		1,1	1,2	0,8	0,5	0,5	0,9	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	1,4

FINAL PUNTAJE NIVEL 1, SL1: SMIN  $1.4 - 0.5 - 0.1 = 0.4 = 0.4$

<p>Alcance de Control</p> <p>Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Todos los <input type="checkbox"/> Aereo</p> <p>Interior: <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> Visible</p> <p>Dibujo comentado: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p>Tipo de fuente de Suelo: <u>MPP-2012</u></p> <p>Tipo de fuente peligro Geológico: <u>Sencillo - INGENIERIA</u></p> <p>Persona de Contacto: <u>Sr. Santos - Director I.E.</u></p>	<p>OTROS RIESGOS</p> <p>¿Hay peligros que provocan una evaluación detallada estructural?</p> <p><input type="checkbox"/> Golpeado potencial (a menos SL2 &gt; línea de cortesí se conoce)</p> <p><input type="checkbox"/> Riesgo de caída de mas edificios altos adyacentes</p> <p><input type="checkbox"/> Riesgos Geológicos o Tipo de Suelo dañan significativos / deterioro al sistema estructural.</p>	<p>ACCION REQUERIDA</p> <p>Evaluación detallada estructural requerida?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, tipo de edificio desconoce Fema u otro edificio.</p> <p><input type="checkbox"/> Si, el resultado da menos que el de corte</p> <p><input type="checkbox"/> Si, si presentan otros peligros.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p>Evaluación detallada no estructural recomendada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, los peligros no estructurales identificados que debe ser evaluados</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que pueden requerir la mitigación, sino una evaluación detallada no es necesaria</p> <p><input type="checkbox"/> No, no hay peligros no estructurales identificados. No sé</p>
---	---	---

Cuando la información no puede ser verificada, se criba en cuenta lo siguiente: EST = estimado o datos fiables o DNK un = No lo sé

Legenda MRF= Momento resistente marco RC= Concreto Reforzado URM INF= Mampostería de relleno no reforzada.  
 BR= Marco arriostrado SW= Muro de Corte TU= Levantarse



Exploración rápida visual de los edificios de posibles riesgos sísmicos.

Nivel 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recolección de Datos.

Moderadamente alta sismicidad

La recopilación de datos de nivel 2 opcional al ser realizado por un profesional de la ingeniería civil o estructurales, un arquitecto o un estudiante graduado con experiencia en la evaluación y el diseño de edificios sísmicos.

Nombre edificio: <u>GVE. SSB-D</u>	Puntaje Final Nivel 1: $S_1 = 0.4$	(no se considera $S_{MIN}$ )
Inspector: <u>Roxas Aguilera Gerardo</u>	Modificadores de irregularidad Nivel 1: Vertical Irregularity, $V_{L2} = -0.5$	Irregularidad planta, $P_{L2} =$
Fecha/Hora: <u>10-03-2021 10:40</u>	PUNTAJE BASE AJUSTADO: $S = (S_1 - V_{L2} - P_{L2}) = 0.4 + 0.5 + 0 = 0.9$	

MODIFICADORES ESTRUCTURAL PARA AGREGAR A LA PUNTUACIÓN DE REFERENCIA AJUSTADA

Tema	Declaración (Si la declaración es verdad, encierre el modificador en un círculo el "Si", sino tachar el modificador)	SI	Subtotales
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Pendiente	Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-1.3
	En sitio	No Edificio W1: Hay por lo menos un completo cambio de grado de piso desde el lado del edificio al otro.	-0.3
	Piso debil	Edificio W1 pared baja: Una pared baja sin refuerzo es visible en el espacio de rastreo	-0.6
		W1 casa de garaje: Debajo de un piso que ocupa, hay una apertura de garaje sin un marco de acero y de momento hay menos de 20 cm de pared en la misma línea (para multiples pisos ocupados anteriormente, utilizar 40 cm mínimo de pared).	-1.3
	Y/o blando (maximo encierre en un círculo)	W1 Un edificio abierto de frente: Hay aberturas en el suelo de los pisos (como para el estacionamiento) en por lo menos 50% de la longitud del edificio.	-1.3
		No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor que 50% del piso superior o la altura de cualquier piso es mas de dos veces la altura del piso superior.	1
	Caidas	No edificio W1: Longitud del sistema lateral en cualquier piso es entre el 50% y el 75% de los del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	-0.5
		Elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están por fuera de los del piso de abajo haciendo el desplazamiento en el diafragma a voladizo.	-1.0
	Columna/Pila Corta	Elementos verticales del sistema lateral en plantas superiores estan por dentro de los que estan en pisos inferiores.	-0.5
		Hay un desplazamiento de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos en el plano.	-0.3
C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: Al menos 20% de columnas (o pilares) a lo largo del eje de la columna en el sistema lateral tienen relaciones altura/ancho de menos de 50% de la relacion altura/ancho nominal a ese nivel.		-0.5	
Dividido	C1, C2, C3, PC1, PC2, RM1, RM2: El ancho de la columna (o ancho de pilar) es menos de la mitad del ancho de la enjuta o hay paredes adyacentes o suelos de relleno que acortan la columna.	-0.5	
	Hay un nivel de división en uno de los niveles de piso o en el techo	-0.5	
Otras	Hay otra irregularidad grave vertical observable que obviamente afecta el comportamiento sísmico del edificio	-1.0	
Irregularidad de Planta, $P_{L2}$	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar al comportamiento sísmico del edificio.	-0.5	
Irregularidad Planta, $P_{L2}$	Sistema lateral no aparece relativamente bien distribuida en planta en cualquiera o ambas direcciones. (No incluya la irregularidad frente abierto W1A enumerados anteriormente).	-0.8	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más principales elementos verticales del sistema lateral que no son ortogonales entre si.	-0.7	
	Esquina reentrante. Ambas proyecciones, desde la esquina interior superen el 25% de la dimensión global del plan en esa dirección.	-0.4	
	Abertura de diafragma. Hay una apertura en el diafragma con una anchura de más de 50% del total al ancho de diafragma en ese nivel.	0.3	
	Edificio C1, C2 desplazado fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas en el plano.	-0.4	
	Otra irregularidad. Hay otra irregularidad plana observable que obviamente afecta al comportamiento sísmico de los edificios.	-0.8	
Exceso	El edificio tiene al menos dos tramos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.3	
Golpeando	El edificio se separa de una estructura adyacente en menos del 1% de la altura de la mas corta del edificio y estructura adyacente y:	-1.0	
	Las plantas no se alinean verticalmente dentro de 60 cm (Cap total golpeteo) modificadores de -1.2	-1.0	
Edificio S2	El edificio se encuentra al final del bloque.	-0.5	
Edificio C1	"K" geometria de arriostamiento es visible	-1.0	
Edificio PC1/RM1	Placa plana sirve como la viga en el marco de momento.	-0.5	
Edificio PC1/RM1 Bldg	There are roof-to-wall ties that are visible or known from drawings that do not rely on cross-grain bending (Do not combine with post - benchmark or retrofit modifier)	0.3	
URM	El edificio tiene espacios estrechos, alturas llenas de las paredes interiores (en lugar de un espacio interior con algunas paredes interiores como en un almacen)	0.3	
MH	Gabletes de paredes estan presentes.	-0.4	
Reequipamiento	Hay un sistema de soporte sísmico suplementario proporcionado entre el carro y el suelo.	1.2	
	Reforzamiento sísmico integral es visible o conocido a partir de dibujos	1.4	

PUNTAJÓN FINAL NIVEL 2,  $SL2 = (S + VL2 + PL2 + M) \geq S_{MIN}$ :  $0.9 - 0.5 = 0.4$  (Trasladado al formulario del n

Hay un daño o deterioro observable u otra condición que afecta negativamente al comportamiento sísmico del edificio:  Si  No

En caso afirmativo, describir la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indicar en el formulario de nivel 1 que la evaluación detallada se requiere anotar independiente de los edificios.

PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	SI	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzada no arriostado o chimenea de mampostería no reforzada no arriostado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay una gran cubierta sobre las puertas de salida o pasarelas de peatones que parece apoyado de manera adecuada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un accesorio de mampostería no reforzada sobre las puertas de salida o zonas peatonales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica los materiales peligrosos están presentes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay un edificio URM adyacente más alto con una pared no anclada o parapeto URM no arriostado o chimenea	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros riesgos de caída exterior no estructural observado:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay teja de barro o ladrillo hueco particiones en cualquier escalera o salida pasillo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Rendimiento sísmico estimado para no estructural (Marque la casilla apropiada y traslade al Nivel 1 del formulario conclusiones)

- Peligros no estructurales potenciales con amenaza significativa para la seguridad de la vida del inquilino - Detallado no estructural evaluación recomendada
- Peligros no estructurales identificados con amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes - Detallado no estructural evaluación necesaria.
- Baja o ninguna amenaza de peligro estructural de seguridad de la vida del ocupante- Detallado no estructural No se requiere evaluación

Comentarios:

## Anexo: 8, DATOS OBTENIDOS FICHA BENEDETTI Y PETRINI

DATOS REFERENCIALES		INDICES DE VULNERABILIDAD BENEDETTI Y PETRINI	
Institución	Gran Unidad Escolar San Juan Bosco		
Fecha:	13-03-2021		
Ubicación:	Av. Industrial S/N distrito de Salcedo		
Bloque	A		
Cantidad de aulas	04		
ITEM	PARAMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	<p>A: La edificación está ejecutada en relación al reglamento sismo resistente.</p> <p>B: La edificación tiene puntos de conexión a través de vigas o collares de amarre y enmarque de muros, con el fin de transmitir las cargas verticales sobre los muros y transmitir estas cargas los muros en todos los niveles inferiores de la estructura.</p> <p>C: La edificación carece del tipo de conexiones del inciso B en todos sus niveles, pero sus paredes ortogonales resistentes presentan buena ligazón.</p> <p>D: La edificación no tiene sus paredes resistentes bien ligadas.</p>	C
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	<p>A: El sistema resistente de la edificación tiene las siguientes características para su evaluación.</p> <p>Muros de ladrillo de calidad óptima, unidades homogéneas por toda la extensión del muro.</p> <p>Mortero que fue aplicado es de calidad óptima y con espesores de juntas verticales y horizontales entre 1.0cm y 1.5 cm</p> <p>Verticalidad de las unidades de albañilería.</p> <p>B: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona una de las características del inciso A.</p> <p>C: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona dos de las características de la clase A.</p> <p>D: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona ninguna de las características de la clase A.</p>	D
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	<p>A: Si el valor resultante es <math>\alpha \geq 1</math></p> <p>B: Si los valores resultan entre <math>0.6 \leq \alpha \leq 1</math></p> <p>C: Si los valores se encuentran entre <math>0.4 \leq \alpha \leq 0.6</math></p> <p>D: Si el valor de <math>\alpha &lt; 0.4</math></p>	A
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	<p>A: Si el edificio se presenta una cimentación sobre un terreno estable con pendientes inferiores o iguales al 10%.</p> <p>B: Si el edificio es cimentado sobre roca con pendientes entre un 10% y un 30% o se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre un 10% y 20%.</p> <p>C: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre 20% y 30% o si se encuentra sobre un terreno rocoso con pendientes entre 30% y 50%.</p> <p>D: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes mayores a 30% o se encuentra sobre un terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.</p>	A
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	<p>A: Edificaciones con diafragmas de cualquier tipo que cumplen con lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Carencia de planos a desnivel.</li> <li>La deformabilidad del diafragma es despreciable.</li> <li>La conexión entre el diafragma y muros es eficaz.</li> </ol> <p>B: Edificación con diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero sin el cumplimiento con una de sus atribuciones.</p> <p>C: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero que sin el cumplimiento con dos de sus condiciones.</p> <p>D: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento con los de la clase A, pero que no cumplen con tres de sus condiciones.</p>	D
6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	<p>A: Estructura con <math>\beta_1 \geq 0.8</math> o <math>\beta_2 \leq 0.1</math></p> <p>B: Estructura con <math>0.6 \leq \beta_1 &lt; 0.8</math> o <math>0.1 &lt; \beta_2 \leq 0.2</math></p> <p>C: Estructura con <math>0.4 \leq \beta_1 &lt; 0.6</math> o <math>0.2 &lt; \beta_2 \leq 0.3</math></p> <p>D: Estructural con <math>\beta_1 &lt; 0.4</math> o <math>0.3 &lt; \beta_2</math></p>	D
7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	<p>A: Si <math>0.75 &lt; T/H</math></p> <p>B: Si <math>0.50 &lt; T/H \leq 0.75</math></p> <p>C: Si <math>0.25 &lt; T/H \leq 0.50</math></p> <p>D: Si <math>T/H \leq 0.25</math></p>	B
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	<p>A: Si la relación es <math>L/S &lt; 15</math>.</p> <p>B: Si la relación comprende entre <math>15 \leq L/S &lt; 18</math>.</p> <p>C: Si la relación comprende entre <math>18 \leq L/S &lt; 25</math>.</p> <p>D: Si la relación es <math>L/S \geq 25</math>.</p>	C
9	TIPO DE CUBIERTA	<p>A: Si la cubierta es estable con viga cimbra o de soporte. O si la edificación presenta cubierta plana.</p> <p>B: Si la cubierta es estable y presenta una buena conexión hacia los paneles de mampostería sin viga de soporte. La edificación presenta cubierta parcialmente estable.</p> <p>C: Si la cubierta inestable, pero presenta viga de soporte.</p> <p>D: Presencia de cubierta inestable que carece de viga de soporte.</p>	B
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	<p>A/B: Edificio sin cornisas, parapetos ni balcones. La edificación presenta cornisas con conexiones óptimas hacia los paneles, con chimeneas de pequeñas dimensiones y bajo peso. Edificio con balcones que son extensiones de los forjados estructurales.</p> <p>C: Edificio con elementos externos a la estructura de pequeña dimensión y mal conectados a la estructural principal.</p> <p>D: Edificio con chimeneas o cualquier elemento arquitectónico principal, con un peso considerable y de mala conexión hacia la estructura que pueden desplomarse ante un terremoto. Edificio con balcones con carencia de conexiones y con construcción en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, provocando una conjunción deficiente de dichos elementos a los paneles de mampostería.</p>	C
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	<p>A: Muros de mampostería en buenas condiciones, sin daño visible.</p> <p>B: Muros agrietamientos tipo capilar no extendido en toda su extensión, excepto en que dicho agrietamiento fue provocado por terremotos.</p> <p>C: Paneles con presencia de agrietamientos de mediano tamaño de (2 a 3 milímetros de espesor) o presentan agrietamientos de tipo capilar de origen sísmico. Estructuras que no presentan agrietamiento, pero tienen un mal estado de conservación de los muros.</p> <p>D: Paneles que presenta un grave deterioro en las características físicas de los materiales de construcción o con agrietamientos de espesor superior a 3mm.</p>	C

DATOS REFERENCIALES		INDICES DE VULNERABILIDAD BENEDETTI Y PETRINI
Institución	Gran Unidad Escolar San Juan Bosco	
Fecha:	13-03-2021	
Ubicación:	Av. Industrial S/N distrito de salcedo	
Bloque	B	
Cantidad de aulas	04	

ITEM	PARAMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A: La edificación está ejecutada en relación al reglamento sismo resistente. B: La edificación tiene puntos de conexión a través de vigas o collares de amarre y enmarque de muros, con el fin de transmitir las cargas verticales sobre los muros y transmitir estas cargas los muros en todos los niveles inferiores de la estructura. C: La edificación carece del tipo de conexiones del inciso B en todos sus niveles, pero sus paredes ortogonales resistentes presentan buena ligazón. D: La edificación no tiene sus paredes resistentes bien ligadas.	C
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A: El sistema resistente de la edificación tiene las siguientes características para su evaluación. Muros de ladrillo de calidad óptima, unidades homogéneas por toda la extensión del muro. Mortero que fue aplicado es de calidad óptima y con espesores de juntas verticales y horizontales entre 1.0cm y 1.5 cm Verticalidad de las unidades de albañilería. B: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona una de las características del inciso A. C: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona dos de las características de la clase A. D: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona ninguna de las características de la clase A.	D
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	A: Si el valor resultante es $\alpha \geq 1$ B: Si los valores resultan entre $0.6 \leq \alpha \leq 1$ C: Si los valores se encuentran entre $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$ D: Si el valor de $\alpha < 0.4$	A
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A: Si el edificio se presenta una cimentación sobre un terreno estable con pendientes inferiores o iguales al 10%. B: Si el edificio es cimentado sobre roca con pendientes entre un 10% y un 30% o se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre un 10% y 20%. C: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre 20% y 30% o si se encuentra sobre un terreno rocoso con pendientes entre 30% y 50%. D: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes mayores a 30% o se encuentra sobre un terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.	A
5	DIAGRAMAS HORIZONTALES	A: Edificaciones con diafragmas de cualquier tipo que cumplen con lo siguiente: 1: Carencia de planos a desnivel. 2: La deformabilidad del diafragma es despreciable. 3: La conexión entre el diafragma y muros es eficaz. B: Edificación con diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero sin el cumplimiento con una de sus atribuciones. C: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero que sin el cumplimiento con dos de sus condiciones. D: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento con los de la clase A, pero que no cumplen con tres de sus condiciones.	D
6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$ B: Estructura con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$ C: Estructura con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$ D: Estructural con $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	D
7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	A: Si $0.75 < T/H$ B: Si $0.50 < T/H \leq 0.75$ C: Si $0.25 < T/H \leq 0.50$ D: Si $T/H \leq 0.25$	B
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	A: Si la relación es $L/S < 15$ . B: Si la relación comprende entre $15 \leq L/S < 18$ . C: Si la relación comprende entre $18 \leq L/S < 25$ . D: Si la relación es $L/S \geq 25$ .	C
9	TIPO DE CUBIERTA	A: Si la cubierta es estable con viga cumbreira o de soporte. O si la edificación presenta cubierta plana. B: Si la cubierta es estable y presenta una buena conexión hacia los paneles de mampostería sin viga de soporte. La edificación presenta cubierta parcialmente estable. C: Si la cubierta inestable, pero presenta viga de soporte. D: Presencia de cubierta inestable que carece de viga de soporte.	B
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A/B: Edificio sin cornisas, parapetos ni balcones. La edificación presenta cornisas con conexiones óptimas hacia los paneles, con chimeneas de pequeñas dimensiones y bajo peso. Edificio con balcones que son extensiones de los forjados estructurales. C: Edificio con elementos externos a la estructura de pequeña dimensión y mal conectados a la estructural principal. D: Edificio con chimeneas o cualquier elemento arquitectónico principal, con un peso considerable y de mala conexión hacia la estructura que pueden desplomarse ante un terremoto. Edificio con balcones con carencia de conexiones y con dichos elementos a los paneles de mampostería.	C
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A: Muros de mampostería en buenas condiciones, sin daño visible. B: Muros agrietamientos tipo capilar no extendido en toda su extensión, excepto en que dicho agrietamiento fue provocado por terremotos. C: Paneles con presencia de agrietamientos de mediano tamaño de (2 a 3 milímetros de espesor) o presentan agrietamientos de tipo capilar de origen sísmico. Estructuras que no presentan agrietamiento, pero tienen un mal estado de conservación de los muros. D: Paneles que presenta un grave deterioro en las características físicas de los materiales de construcción o con agrietamientos de espesores superior a 3mm.	C

<b>Institución</b> Gran Unidad Escolar San Juan Bosco <b>Fecha:</b> 13-03-2021 <b>Ubicación:</b> Av. Industrial S/N distrito de Salcedo <b>Bloque</b> C <b>Cantidad de aulas</b> 04		<b>DATOS REFERENCIALES</b>	<b>INDICES DE VULNERABILIDAD</b> BENEDETTI Y PETRINI
---	--	----------------------------	---

ITEM	PARAMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A: La edificación está ejecutada en relación al reglamento sismo resistente. B: La edificación tiene puntos de conexión a través de vigas o collares de amarre y enmarque de muros, con el fin de transmitir las cargas verticales sobre los muros y transmitir estas cargas los muros en todos los niveles inferiores de la estructura. C: La edificación carece del tipo de conexiones del inciso B en todos sus niveles, pero sus paredes ortogonales resistentes presentan buena ligazón. D: La edificación no tiene sus paredes resistentes bien ligadas.	B
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A: El sistema resistente de la edificación tiene las siguientes características para su evaluación. Muros de ladrillo de calidad óptima, unidades homogéneas por toda la extensión del muro. Mortero que fue aplicado es de calidad óptima y con espesores de juntas verticales y horizontales entre 1.0cm y 1.5 cm Verticalidad de las unidades de albañilería. B: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona una de las características del inciso A. C: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona dos de las características de la clase A. D: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona ninguna de las características de la clase A.	D
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	A: Si el valor resultante es $\alpha \geq 1$ B: Si los valores resultan entre $0.6 \leq \alpha \leq 1$ C: Si los valores se encuentran entre $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$ D: Si el valor de $\alpha < 0.4$	A
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A: Si el edificio se presenta una cimentación sobre un terreno estable con pendientes inferiores o iguales al 10%. B: Si el edificio es cimentado sobre roca con pendientes entre un 10% y un 30% o se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre un 10% y 20%. C: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre 20% y 30% o si se encuentra sobre un terreno rocoso con pendientes entre 30% y 50%. D: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes mayores a 30% o se encuentra sobre un terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.	A
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	A: Edificaciones con diafragmas de cualquier tipo que cumplen con lo siguiente: 1: Carencia de planos a desnivel. 2: La deformabilidad del diafragma es despreciable. 3: La conexión entre el diafragma y muros es eficaz. B: Edificación con diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero sin el cumplimiento con una de sus atribuciones. C: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero que sin el cumplimiento con dos de sus condiciones. D: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento con los de la clase A, pero que no cumplen con tres de sus condiciones.	D
6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$ B: Estructura con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$ C: Estructura con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$ D: Estructural con $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	D
7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	A: Si $0.75 < T/H$ B: Si $0.50 < T/H \leq 0.75$ C: Si $0.25 < T/H \leq 0.50$ D: Si $T/H \leq 0.25$	D
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	A: Si la relación es $L/S < 15$ . B: Si la relación comprende entre $15 \leq L/S < 18$ . C: Si la relación comprende entre $18 \leq L/S < 25$ . D: Si la relación es $L/S \geq 25$ .	D
9	TIPO DE CUBIERTA	A: Si la cubierta es estable con viga cumbreira o de soporte. O si la edificación presenta cubierta plana. B: Si la cubierta es estable y presenta una buena conexión hacia los paneles de mampostería sin viga de soporte. La edificación presenta cubierta parcialmente estable. C: Si la cubierta inestable, pero presenta viga de soporte. D: Presencia de cubierta inestable que carece de viga de soporte.	B
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A/B: Edificio sin cornisas, parapetos ni balcones. La edificación presenta cornisas con conexiones óptimas hacia los paneles, con chimeneas de pequeñas dimensiones y bajo peso. Edificio con balcones que son extensiones de los forjados estructurales. C: Edificio con elementos externos a la estructura de pequeña dimensión y mal conectados a la estructural principal. D: Edificio con chimeneas o cualquier elemento arquitectónico principal, con un peso considerable y de mala conexión hacia la estructura que pueden desplomarse ante un terremoto. Edificio con balcones con carencia de conexiones y con construcción en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, provocando una conjunción deficiente de dichos elementos a los paneles de mampostería.	C
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A: Muros de mampostería en buenas condiciones, sin daño visible. B: Muros agrietamientos tipo capilar no extendido en toda su extensión, excepto en que dicho agrietamiento fue provocado por terremotos. C: Paneles con presencia de agrietamientos de mediano tamaño de (2 a 3 milímetros de espesor) o presentan agrietamientos de tipo capilar de origen sísmico. Estructuras que no presentan agrietamiento, pero tienen un mal estado de conservación de los muros. D: Paneles que presenta un grave deterioro en las características físicas de los materiales de construcción o con agrietamientos de espesor superior a 3mm.	C

DATOS REFERENCIALES		INDICES DE VULNERABILIDAD BENEDETTI Y PETRINI
Institución	Gran Unidad Escolar San Juan Bosco	
Fecha:	13-03-2021	
Ubicación:	Av. Industrial S/N distrito de salcedo	
Bloque	D	
Cantidad de aulas	02	

ITEM	PARAMETRO	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	A: La edificación está ejecutada en relación al reglamento sismo resistente. B: La edificación tiene puntos de conexión a través de vigas o collares de amarre y enmarque de muros, con el fin de transmitir las cargas verticales sobre los muros y transmitir estas cargas los muros en todos los niveles inferiores de la estructura. C: La edificación carece del tipo de conexiones del inciso B en todos sus niveles, pero sus paredes ortogonales resistentes presentan buena ligazón. D: La edificación no tiene sus paredes resistentes bien ligadas.	B
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	A: El sistema resistente de la edificación tiene las siguientes características para su evaluación. Muros de ladrillo de calidad óptima, unidades homogéneas por toda la extensión del muro. Mortero que fue aplicado es de calidad óptima y con espesores de juntas verticales y horizontales entre 1.0cm y 1.5 cm Verticalidad de las unidades de albañilería. B: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona una de las características del inciso A. C: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona dos de las características de la clase A. D: Tras la evaluación de la edificación, esta no relaciona ninguna de las características de la clase A.	D
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL	A: Si el valor resultante es $\alpha \geq 1$ B: Si los valores resultan entre $0.6 \leq \alpha \leq 1$ C: Si los valores se encuentran entre $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$ D: Si el valor de $\alpha < 0.4$	A
4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN	A: Si el edificio se presenta una cimentación sobre un terreno estable con pendientes inferiores o iguales al 10%. B: Si el edificio es cimentado sobre roca con pendientes entre un 10% y un 30% o se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre un 10% y 20%. C: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes entre 20% y 30% o si se encuentra sobre un terreno rocoso con pendientes entre 30% y 50%. D: Si la cimentación se encuentra sobre un terreno suelto con pendientes mayores a 30% o se encuentra sobre un terreno rocoso con pendiente mayor al 50%.	A
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES	A: Edificaciones con diafragmas de cualquier tipo que cumplen con lo siguiente: 1: Carencia de planos a desnivel. 2: La deformabilidad del diafragma es despreciable. 3: La conexión entre el diafragma y muros es eficaz. B: Edificación con diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero sin el cumplimiento con una de sus atribuciones. C: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento de la clase A, pero que sin el cumplimiento con dos de sus condiciones. D: Edificación con un diafragma de igual cumplimiento con los de la clase A, pero que no cumplen con tres de sus condiciones.	D
6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	A: Estructura con $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$ B: Estructura con $0.6 \leq \beta_1 < 0.8$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$ C: Estructura con $0.4 \leq \beta_1 < 0.6$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$ D: Estructura con $\beta_1 < 0.4$ o $0.3 < \beta_2$	C
7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN	A: Si $0.75 < T/H$ B: Si $0.50 < T/H \leq 0.75$ C: Si $0.25 < T/H \leq 0.50$ D: Si $T/H \leq 0.25$	C
8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE MUROS	A: Si la relación es $L/S < 15$ . B: Si la relación comprende entre $15 \leq L/S < 18$ . C: Si la relación comprende entre $18 \leq L/S < 25$ . D: Si la relación es $L/S \geq 25$ .	C
9	TIPO DE CUBIERTA	A: Si la cubierta es estable con viga cubrera o de soporte. O si la edificación presenta cubierta plana. B: Si la cubierta es estable y presenta una buena conexión hacia los paneles de mampostería sin viga de soporte. La edificación presenta cubierta parcialmente estable. C: Si la cubierta inestable, pero presenta viga de soporte. D: Presencia de cubierta inestable que carece de viga de soporte.	B
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	A/B: Edificio sin cornisas, parapetos ni balcones. La edificación presenta cornisas con conexiones óptimas hacia los paneles, con chimeneas de pequeñas dimensiones y bajo peso. Edificio con balcones que son extensiones de los forjados estructurales. C: Edificio con elementos externos a la estructura de pequeña dimensión y mal conectados a la estructural principal. D: Edificio con chimeneas o cualquier elemento arquitectónico principal, con un peso considerable y de mala conexión hacia la estructura que pueden desplomarse ante un terremoto. Edificio con balcones con carencia de conexiones y con construcción en etapas posteriores a la de la construcción de la estructura, provocando una conjunción deficiente de dichos elementos a los paneles de mampostería.	C
11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	A: Muros de mampostería en buenas condiciones, sin daño visible. B: Muros agrietamientos tipo capilar no extendido en toda su extensión, excepto en que dicho agrietamiento fue provocado por terremotos. C: Paneles con presencia de agrietamientos de mediano tamaño de (2 a 3 milímetros de espesor) o presentan agrietamientos de tipo capilar de origen sísmico. Estructuras que no presentan agrietamiento, pero tienen un mal estado de conservación de los muros. D: Paneles que presenta un grave deterioro en las características físicas de los materiales de construcción o con agrietamientos de espesor superior a 3mm.	C

## Anexo: 9, DATOS OBTENIDOS FICHA AIS

### DIAGNOSTICO DE EVALUACIÓN METODO COLOMBIANO FICHA DE REPORTE

#### ANTECEDENTES:

Institución educativa

Ubicación :

Dirección técnica de diseño:

Número de niveles:

Material de construcción

Año de construcción

Topografía

Estado de la edificación:

Altura de entrepiso

Evaluador

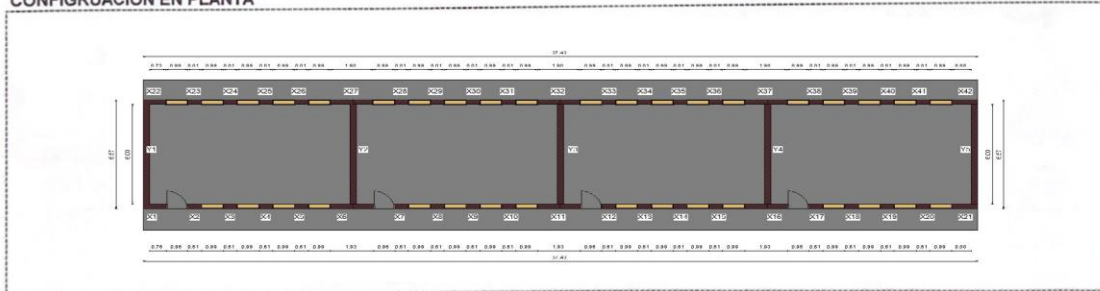
Gran Unidad Escolar San Juan Bosco
Salcedo - Puno
No
01
Albanilería Simple
1925
Relativamente plana
con fisuras finas en muros
3.07m
Rojas Aguilar Gerald Fernando

Módulo a evaluar

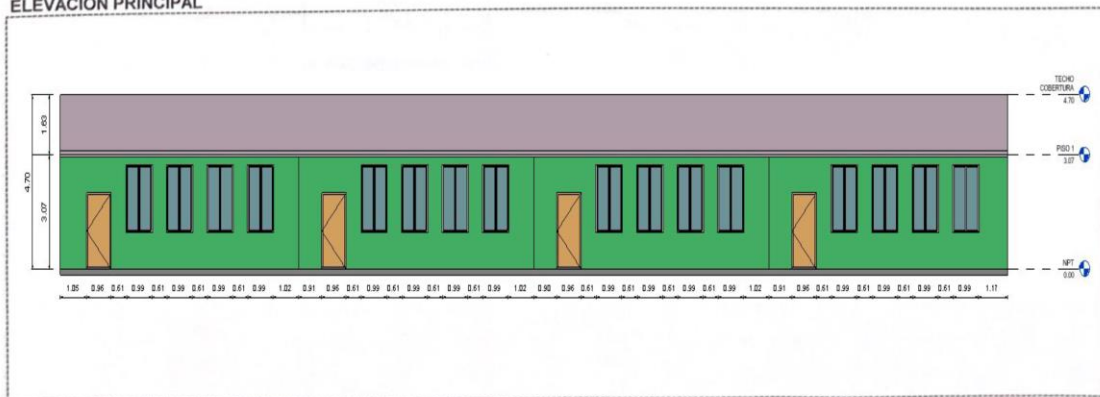
A

COMPONENTE DE EVALUACION	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación		X	
b) Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
c) Irregularidad en altura	X		
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
c) Calidad de los materiales		X	
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados			X
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento			X
c) Vigas de amarre o corona			X
d) Características de las aberturas o vanos		X	
e) Entrepiso	X		
f) Amarre de cubiertas		X	
<b>CIMENTACIÓN</b>			X
<b>SUELOS</b>		X	
<b>ENTORNO</b>	X		

#### CONFIGURACIÓN EN PLANTA



#### ELEVACION PRINCIPAL



**DIAGNOSTICO DE EVALUACIÓN METODO COLOMBIANO  
FICHA DE REPORTE**

**ANTECEDENTES:**

Institución educativa  
Ubicación :  
Dirección técnica de diseño:  
Número de niveles:  
Material de construcción  
Año de construcción  
Topografía  
Estado de la edificación:  
Altura de entrepiso  
Evaluador

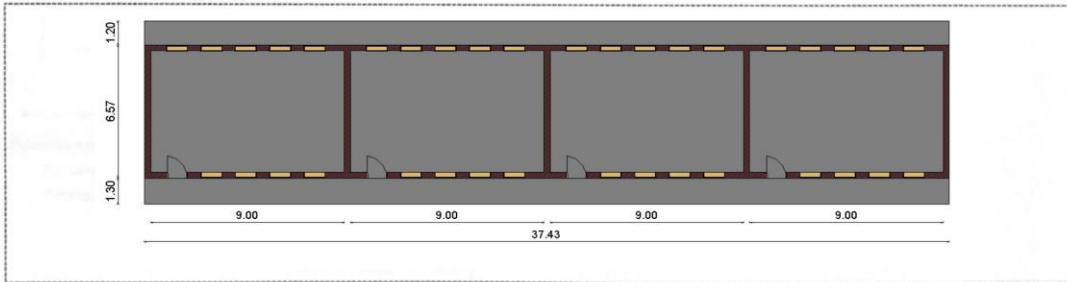
Gran Unidad Escolar San Juan Bosco
Salcedo - Puno
Nº
01
Albanilería Simple
1925
Relativamente plano
Muros y FCR con disuclas
3.07 m
Rosar Aguilar Gerald Fernando.

Módulo a evaluar

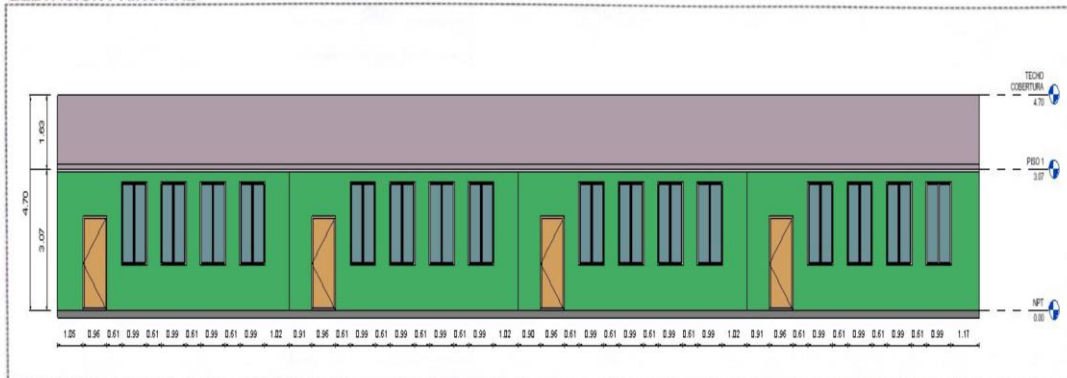
**B**

COMPONENTE DE EVALUACION	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación		X	
b) Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
c) Irregularidad en altura	X		
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
c) Calidad de los materiales		X	
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados			X
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento			X
c) Vigas de amarre o corona			X
d) Características de las aberturas o vanos		X	
e) Entrepiso	X		
f) Amarre de cubiertas		X	
<b>CIMENTACIÓN</b>			X
<b>SUELOS</b>		X	
<b>ENTORNO</b>	X		

**CONFIGURACIÓN EN PLANTA**



**ELEVACION PRINCIPAL**



**DIAGNOSTICO DE EVALUACIÓN METODO COLOMBIANO  
FICHA DE REPORTE**

**ANTECEDENTES:**

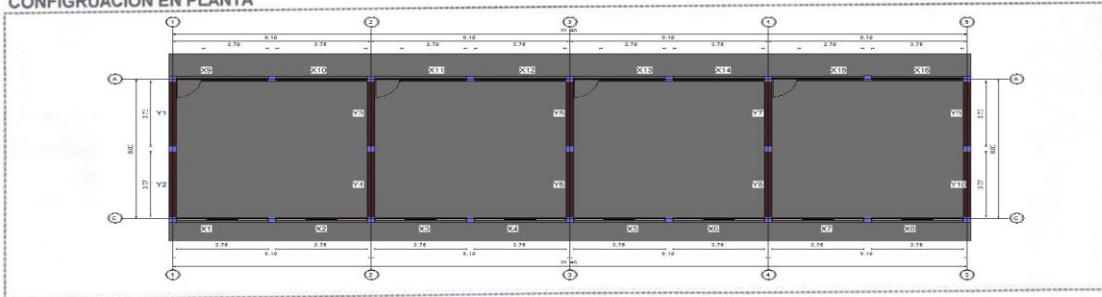
Institución educativa  
Ubicación :  
Dirección técnica de diseño:  
Número de niveles:  
Material de construcción  
Año de construcción  
Topografía  
Estado de la edificación:  
Altura de entrepiso  
Evaluador

Gran Unidad Escolar San Juan Bosco  
Salcedo - Puno  
No  
01  
Albanileria Confinada  
1925  
Relativamente plana  
Con fisuras de consolidación en muros  
3.20 m  
Rosas Aguilar Gerald Fernando.

Módulo a evaluar C

COMPONENTE DE EVALUACION	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación		X	
b) Cantidad de muros en las dos direcciones		X	
c) Irregularidad en altura		X	
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
c) Calidad de los materiales			X
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados		X	
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
c) Vigas de amarre o corona		X	
d) Características de las aberturas o vanos			X
e) Entrepiso	X		
f) Amarre de cubiertas		X	
<b>CIMENTACIÓN</b>			X
<b>SUELOS</b>		X	
<b>ENTORNO</b>	X		

**CONFIGURACIÓN EN PLANTA**



**ELEVACION PRINCIPAL**





**DIAGNOSTICO DE EVALUACIÓN METODO COLOMBIANO  
FICHA DE REPORTE**

**ANTECEDENTES:**

Institución educativa  
Ubicación :  
Dirección técnica de diseño:  
Número de niveles:  
Material de construcción  
Año de construcción  
Topografía  
Estado de la edificación:  
Altura de entrepiso  
Evaluador

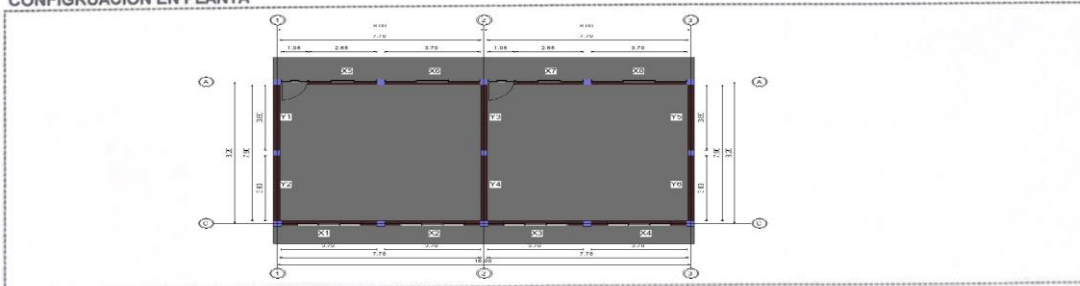
Gran Unidad Escolar San Juan Bosco  
Soledad - Puno  
NO  
02  
Albanilería Concreta  
1975  
Relativamente plano  
con fisuras de consolidación en muros  
3.02 m  
Rojas Aguilar Gerald Fernando

Módulo a evaluar

D

COMPONENTE DE EVALUACION	NIVEL DE VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
<b>ASPECTOS GEOMÉTRICOS</b>			
a) Irregularidad en planta de la edificación	X		
b) Cantidad de muros en las dos direcciones	X		
c) Irregularidad en altura	X		
<b>ASPECTOS CONSTRUCTIVOS</b>			
a) Calidad de las juntas de pega en mortero		X	
b) Tipo y disposición de las unidades de mampostería		X	
c) Calidad de los materiales			X
<b>ASPECTOS ESTRUCTURALES</b>			
a) Muros confinados y reforzados		X	
b) Detalles de columnas y vigas de confinamiento		X	
c) Vigas de amarre o corona		X	
d) Características de las aberturas o vanos			X
e) Entrepiso	X		
f) Amarre de cubiertas		X	
<b>CIMENTACIÓN</b>			
<b>SUELOS</b>		X	
<b>ENTORNO</b>	X		

**CONFIGURACIÓN EN PLANTA**



**ELEVACION PRINCIPAL**



# Anexo: 10, DATOS OBTENIDOS FICHA AUTOELABORADA

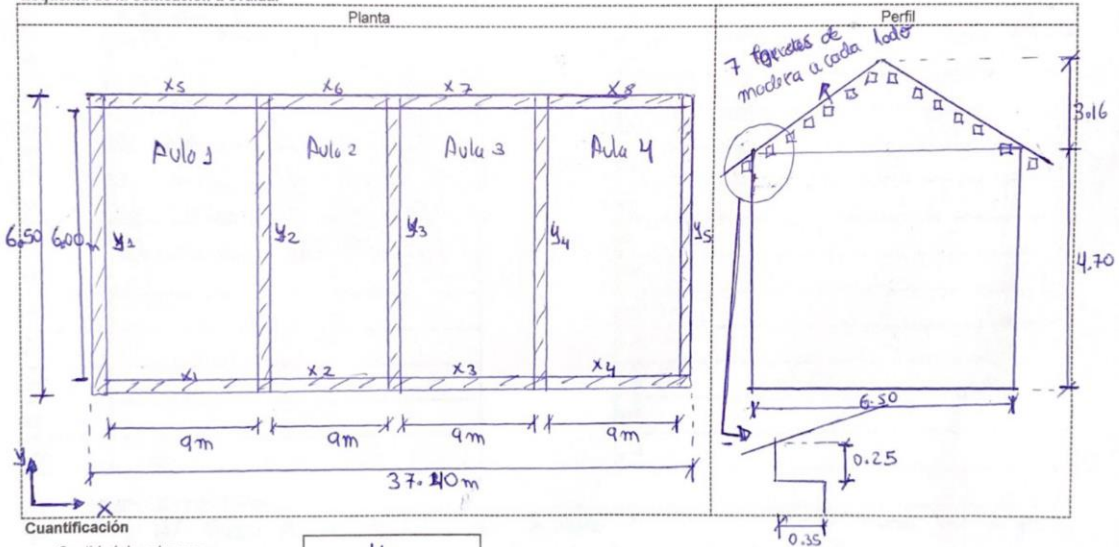
## DIAGNOSTICO CENTRO EDUCATIVO FICHA DE REPORTE

### ANTECEDENTES:

Institución educativa	Gran Unidad Escolar San Juan Bosco	Fecha y hora	10-03-2021 11:10 am
Ubicación:	Puno - Salcedo	Módulo a evaluar	A
Dirección técnica de diseño	NO	Cantidad de aulas	04
Número de niveles:	1 nivel		
Material de construcción	Albanilería simple		
Año de construcción	1925		
Topografía	Relativamente plana		
Estado de la edificación:	Consecuado con ligeros Fisuras Topadas con masilla		
Altura de entrespiso	3.07 m		
Evaluador	Rosar Avilar Gerald Fernando		

Coordenadas de la edificación sist.WGS84	X	392742.14	ZONA	19L
	Y	8243609.71		

### Esquema de la edificación a evaluar



### Cuantificación

Cantidad de columnas	NO	obs:	
Dimensión de columnas		obs:	
c1	NO	obs:	
c2	NO	obs:	
c3	NO	obs:	
c4	NO	obs:	
Cantidad de vigas principales	NO	obs:	
Vp1	NO	obs:	
Vp2	NO	obs:	
Vp3	NO	obs:	
Cantidad de vigas secundarias	NO	obs:	
Vs1	NO	obs:	
Vs2	NO	obs:	
Vs3	NO	obs:	

Muros en X			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
x1	9.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x2	9.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x3	9.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x4	9.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x5	9.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x6	9.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x7	9.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x8	9.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x9			
x10			
x11			
x12			
x13			
x14			

Muros en Y			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
y1	6.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y2	6.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y3	6.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y4	6.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y5	6.00	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y6	<del>6.00</del>		
y7			
y8			
y9			
y10			
y11			
y12			
y13			
y14			

Vanos y observaciones de muros en X	
x1	04 Ventanas de 0.99 x 1.78; ligeros opfeles
x2	04 Ventanas de 0.99 x 1.78;
x3	04 Ventanas de 0.99 x 1.78
x4	04 Ventanas de 0.99 x 1.78
x5	05 Ventanas de 0.99 x 1.78
x6	05 Ventanas de 0.99 x 1.78
x7	05 Ventanas de 0.99 x 1.78
x8	05 Ventanas de 0.99 x 1.78
x9	
x10	
x11	
x12	
x13	
x14	

Vanos y observaciones de muros en Y	
y1	
y2	
y3	
y4	
y5	
y6	
y7	
y8	
y9	
y10	
y11	
y12	
y13	
y14	

**Descripción general de los muros**

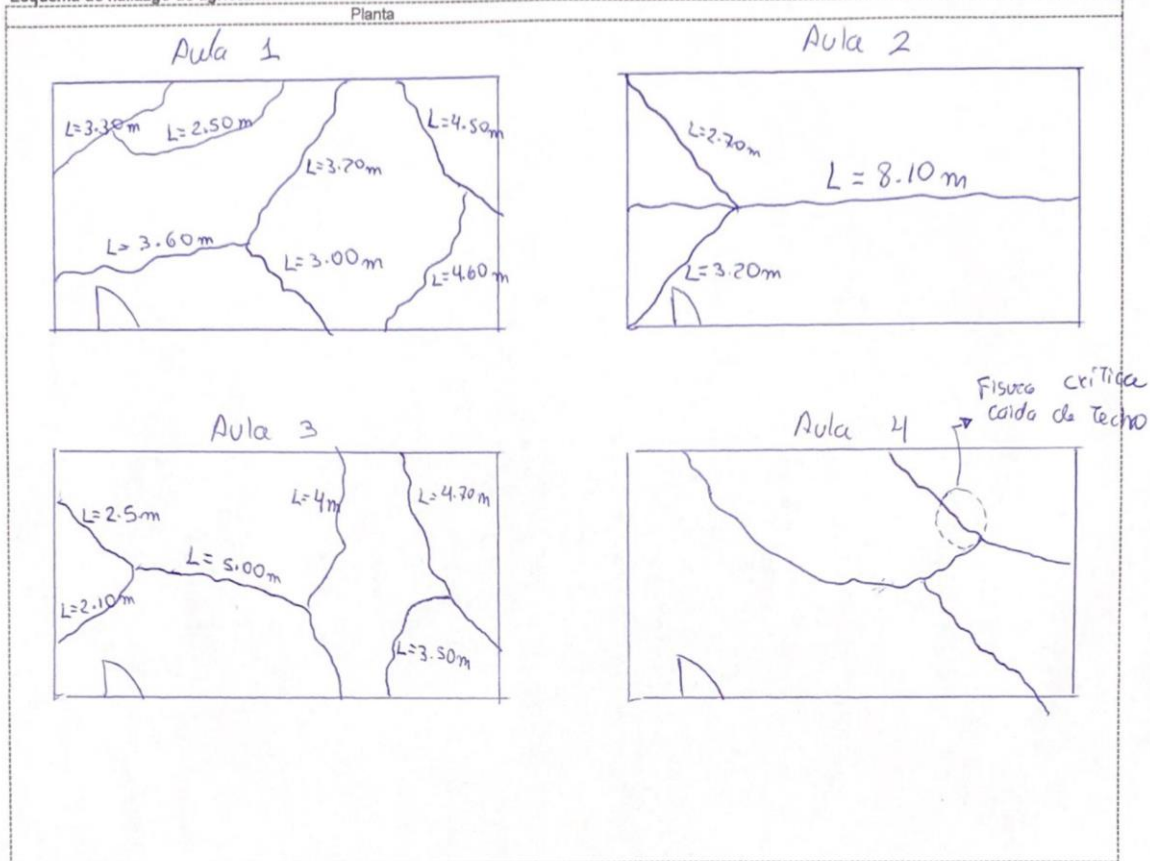
Los muros del Bloque A son de Cabeza con unidades de ladrillo KK, los muros tienen grueses y vacías copas de pino y son permanentemente selladas frente a la aparición de fisuras por lo que a simple vista no se pueden reconocer.

**Descripción general del módulo evaluado**

El módulo es construido de albañilería simple, todos los muros son de Cabeza, presenta agrietamientos de 0.5mm a 2mm debido al tiempo de uso y techo a que está construido de madera principalmente

El edificio presenta inclinaciones	SI	<input checked="" type="radio"/> NO
El edificio esta construido sobre relleno artificial	SI	<input checked="" type="radio"/> NO
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	SI	<input checked="" type="radio"/> NO
Tiene deformaciones visibles de vigas o columnas	SI	<input checked="" type="radio"/> NO
Presenta signo de deformación	<input checked="" type="radio"/> SI	NO

Esquema de hallazgo de agrietamientos en el techo



Descripción general de agrietamientos del techo.

Los techos presentan agrietamientos graves ocasionando hasta diferencias de nivel de hasta 0.08m entre los pisos formados del cielo raso.

**DIAGNOSTICO CENTRO EDUCATIVO  
FICHA DE REPORTE**

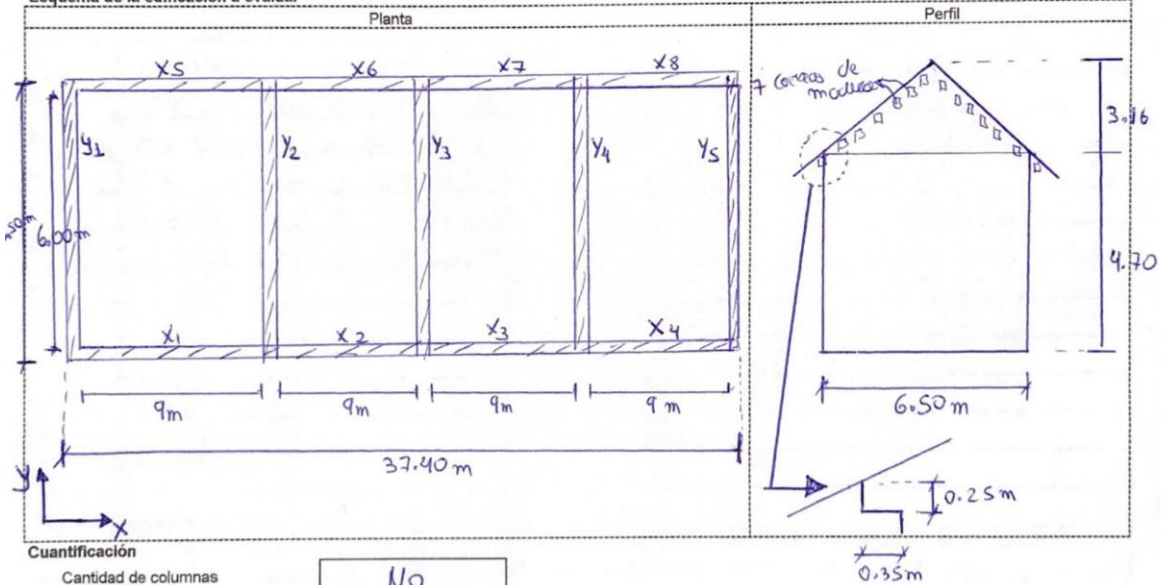
**ANTECEDENTES:**

Institución educativa	Gran Unidad escolar San Juan Bosco
Ubicación:	Provincia de Puno, distrito de Salcedo
Dirección técnica de diseño	NO
Número de niveles:	01
Material de construcción	Albanilería Simple
Año de construcción	1925
Topografía	Relativamente plano
Estado de la edificación:	Conservado con fisuras Topados con masilla de pasta
Altura de entrespiso	3.07m
Evaluador	Rojas Aguilar Gerald Fernando

Fecha y hora	10-03-2021 12:20
Módulo a evaluar	B
Cantidad de aulas	04

Coordenadas de la edificación sist.WGS84	X	392752.78	ZONA	19 L
	Y	6243646.17		

**Esquema de la edificación a evaluar**



**Cuantificación**

Cantidad de columnas	NO
Dimensión de columnas	
c1	NO
c2	NO
c3	NO
c4	NO

obs:	
obs:	
obs:	
obs:	

Cantidad de vigas principales	NO
Vp1	NO
Vp2	NO
Vp3	NO

obs:	
obs:	
obs:	

Cantidad de vigas secundarias	NO
Vs1	NO
Vs2	NO
Vs3	NO

obs:	
obs:	
obs:	

Muros en X			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
x1	9m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x2	9m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x3	9m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x4	9m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x5	9m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x6	9m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x7	9m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x8	9m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
x9			
x10			
x11			
x12			
x13			
x14			

Muros en Y			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
y1	6m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y2	6m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y3	6m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y4	6m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y5	6m	0.25	Ladrillo KK Cabeza
y6			
y7			
y8			
y9			
y10			
y11			
y12			
y13			
y14			

Vanos y observaciones de muros en X	
x1	04 Ventanas de 0.99 x 1.78
x2	04 Ventanas de 0.99 x 1.78
x3	04 Ventanas de 0.99 x 1.78
x4	04 Ventanas de 0.99 x 1.78
x5	05 Ventanas de 0.99 x 1.78
x6	05 Ventanas de 0.99 x 1.78
x7	05 Ventanas de 0.99 x 1.78
x8	05 Ventanas de 0.99 x 1.78
x9	
x10	
x11	
x12	
x13	
x14	

Vanos y observaciones de muros en Y	
y1	
y2	
y3	
y4	
y5	
y6	
y7	
y8	
y9	
y10	
y11	
y12	
y13	
y14	

**Descripción general de los muros**

Los muros del Bloque B en las direcciones X y Y son de cabeza, los cuales presentan varias capas de pintura por el mantenimiento el cual las disuena que presentan no son reconocidas a simple vista, por lo que demora más tiempo para su inspección

**Descripción general del modulo evaluado**

El módulo B construido de albanilería simple, todos los muros son de cabeza, el Torcho de madera y calamina, en el módulo se observan grietas de 0.5mm a 2.5mm debido al tiempo de antigüedad de la edificación

El edificio presenta inclinaciones	SI	<input checked="" type="radio"/> NO
El edificio esta construido sobre relleno artificial	SI	<input checked="" type="radio"/> NO
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	SI	<input checked="" type="radio"/> NO
Tiene deformaciones visibles de vigas o columnas	SI	<input checked="" type="radio"/> NO
Presenta signo de deformación	<input checked="" type="radio"/> SI	NO

**DIAGNOSTICO CENTRO EDUCATIVO**  
**FICHA DE REPORTE**

**ANTECEDENTES:**

Institución educativa	Gran Unidad Escolar San Juan Bosco
Ubicación:	Provincia de Pung. distrito Salcedo
Dirección técnica de diseño	MO
Número de niveles:	01
Material de construcción	Albanilería Confinada
Año de construcción	1925
Topografía	Relativamente plano
Estado de la edificación:	3-20m
Altura de entrepiso	3-20m
Evaluador	Rosas Aguilar Gerald Fernando

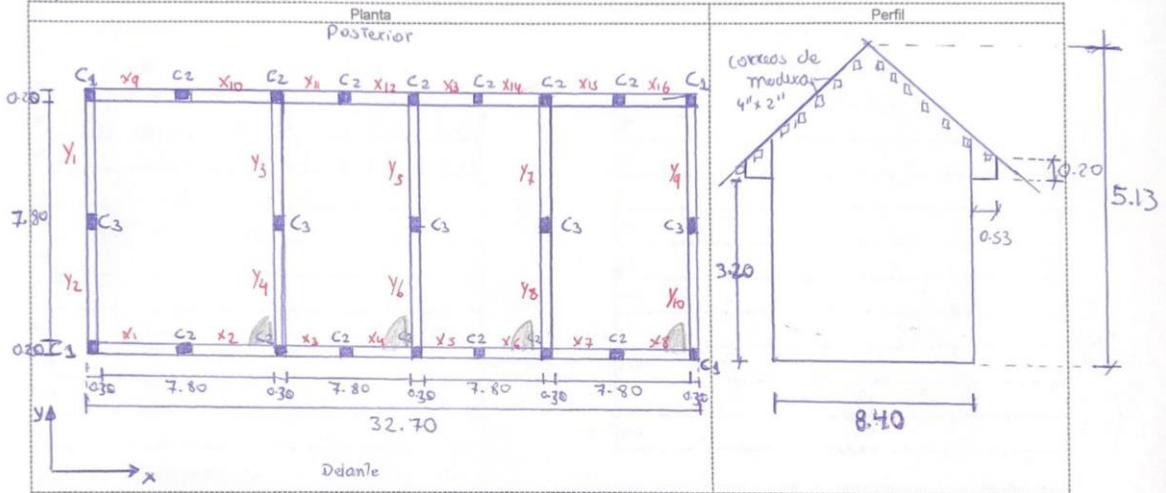
Fecha y hora	11-03-2021 10:00 am
--------------	------------------------

Módulo a evaluar	C
------------------	---

Cantidad de aulas	04
-------------------	----

Coordenadas de la edificación sist.WGS84	X	392771.32	ZONA	19L
	Y	8243654.30		

**Esquema de la edificación a evaluar**



**Cuantificación**

Cantidad de columnas	23
Dimensión de columnas	
c1	0.30 x 0.30
c2	0.30 x 0.30
c3	0.30 x 0.30
c4	—

obs:	
obs:	En algunas existe columna cocha
obs:	
obs:	

Cantidad de vigas principales	10
Vp1	40 x 30
Vp2	
Vp3	

obs:	Tipico en todo el módulo
obs:	
obs:	

Cantidad de vigas secundarias	16
Vs1	40 x 18
Vs2	
Vs3	

obs:	Tipico en todo el módulo
obs:	
obs:	

Muros en X			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
x1	3.66	0.18 m	Ladrillo
x2	2.66	0.18 m	Ladrillo
x3	3.66	0.18 m	Ladrillo
x4	2.66	0.18 m	Ladrillo
x5	3.66	0.18 m	Ladrillo
x6	2.66	0.18 m	Ladrillo
x7	3.66	0.18 m	Ladrillo
x8	2.66	0.18 m	Ladrillo
x9	3.66	0.18 m	Ladrillo
x10	3.72	0.18 m	Ladrillo
x11	3.66	0.18 m	Ladrillo
x12	3.72	0.18 m	Ladrillo
x13, X15	3.66	0.18 m	Ladrillo
x14, X16	3.72	0.18 m	Ladrillo

Muros en Y			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
y1	3.75	0.30	Ladrillo
y2	3.75	0.30	Ladrillo
y3	3.75	0.30	Ladrillo
y4	3.75	0.30	Ladrillo
y5	3.75	0.30	Ladrillo
y6	3.75	0.30	Ladrillo
y7	3.75	0.30	Ladrillo
y8	3.75	0.30	Ladrillo
y9	3.75	0.30	Ladrillo
y10	3.75	0.30	Ladrillo
y11			
y12			
y13			
y14			

Vanos y observaciones de muros en X	
x1	irregularidad Vertical, V 3.66 x 0.98
x2	irregularidad Vertical, V 2.66 x 0.98
x3	irregularidad Vertical, V 3.66 x 0.98
x4	irregularidad Vertical, V 2.66 x 0.98
x5	irregularidad Vertical, V 3.66 x 0.98
x6	irregularidad Vertical, V 2.66 x 0.98
x7	V: 3.66 x 0.98
x8	V 2.66 x 0.98
x9	
x10	
x11	
x12	
x13	
x14	

Vanos y observaciones de muros en Y	
y1	Fisuras
y2	Fisuras
y3	Fisuras
y4	Fisuras
y5	
y6	
y7	
y8	
y9	
y10	
y11	
y12	
y13	
y14	

**Descripción general de los muros**

Se presintan fisuras de gravedad de hasta 3 mm

**Descripción general del modulo evaluado**

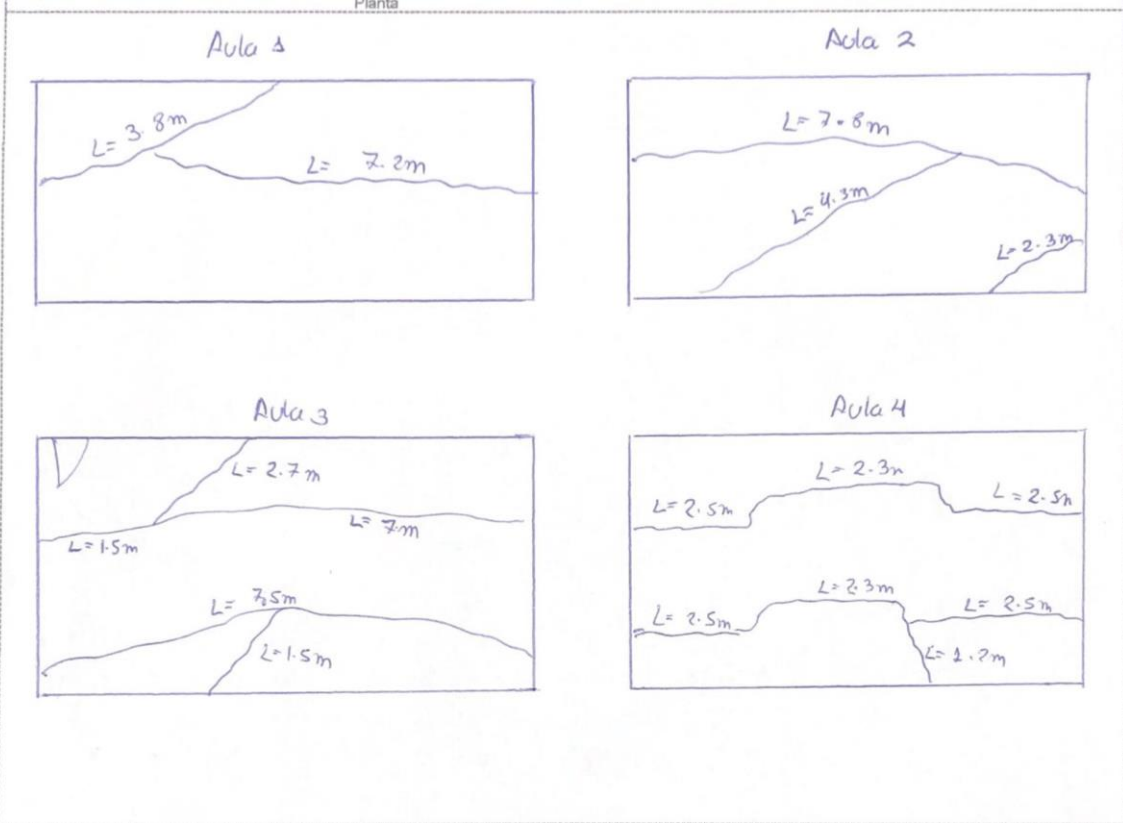
En el módulo se observan columnas ciegas, por que no tiene columnas de amarce en los muros, oporlando a los columnas de la estructura

El edificio presenta inclinaciones	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO
El edificio esta construido sobre relleno artificial	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO
Tiene deformaciones visibles de vigas o columnas	<input type="radio"/> SI	<input checked="" type="radio"/> NO
Presenta signo de deformación	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO



Esquema de hallazgo de agrietamientos en el techo

Planta



Descripción general de agrietamientos del techo.

Los agrietamientos son de 1.5mm hasta 2.5mm. También se encontró en la los agrietamientos difuncios de nivel de hasta 3mm

**DIAGNOSTICO CENTRO EDUCATIVO  
FICHA DE REPORTE**

**ANTECEDENTES:**

Institución educativa  
Ubicación :  
Dirección técnica de diseño  
Número de niveles:  
Material de construcción  
Año de construcción  
Topografía  
Estado de la edificación:  
Altura de entresílo  
Evaluador

Gran Unidad Escolar San Juan Bosco  
Provincia de Ampo Distrito de Salcedo  
SI  
1  
Albaniteria confinada  
1925  
Relativamente Plana  
Faucas Capedós,  
3.02  
Roses Aguilar Gerald Fernando

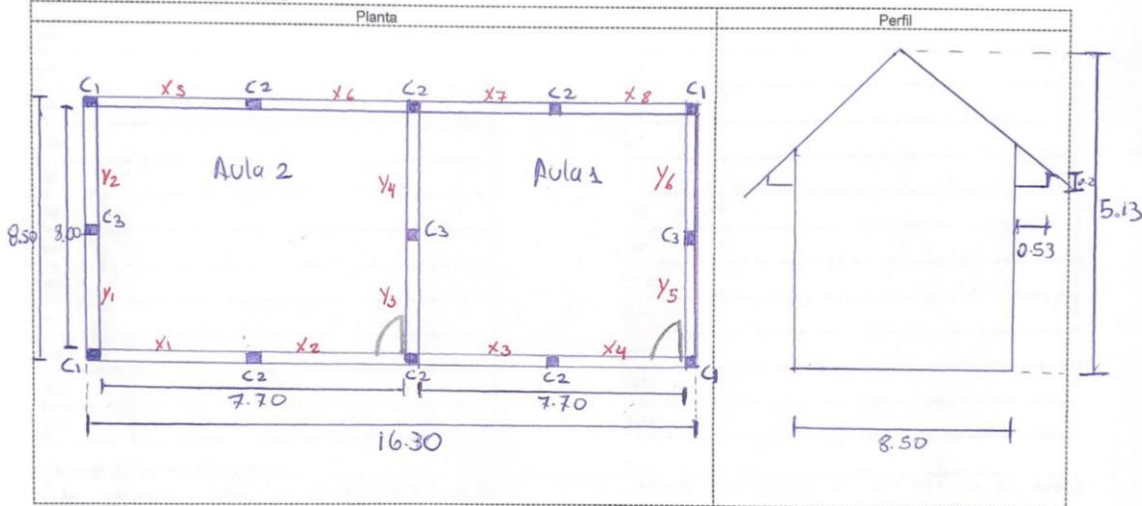
Fecha y hora

Módulo a evaluar **D**

Cantidad de aulas **02**

Coordenadas de la edificación sist.WGS84	X		ZONA	192
	Y			

**Esquema de la edificación a evaluar**



**Cuantificación**

Cantidad de columnas	<b>13</b>
Dimensión de columnas	
c1	0.30 x 0.30
c2	0.30 x 0.30
c3	0.30 x 0.25
c4	

obs: \_\_\_\_\_  
obs: \_\_\_\_\_  
obs: \_\_\_\_\_  
obs: \_\_\_\_\_

Cantidad de vigas principales	<b>0.40 x 0.30</b>
Vp1	
Vp2	
Vp3	

obs: *Viga típica en el módulo*  
obs: \_\_\_\_\_  
obs: \_\_\_\_\_

Cantidad de vigas secundarias	<b>0.30 x 0.25</b>
Vs1	
Vs2	
Vs3	

obs: *Viga típica en el módulo*  
obs: \_\_\_\_\_  
obs: \_\_\_\_\_

Muros en X			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
x1	3.63	0.25	Ladrillo
x2	2.73	0.25	Ladrillo
x3	3.74	0.25	Ladrillo
x4	2.65	0.25	Ladrillo
x5	3.53	0.25	Ladrillo
x6	3.67	0.25	Ladrillo
x7	3.72	0.25	Ladrillo
x8	3.54	0.25	Ladrillo
x9			
x10			
x11			
x12			
x13			
x14			

Muros en Y			
cantidad de muros			
item	longitud	espesor	material
y1	3.85	0.25	Ladrillo
y2	3.85	0.25	Ladrillo
y3	3.85	0.25	Ladrillo
y4	3.85	0.25	Ladrillo
y5	3.85	0.25	Ladrillo
y6	3.85	0.25	Ladrillo
y7			
y8			
y9			
y10			
y11			
y12			
y13			
y14			

Vanos y observaciones de muros en X	
x1	
x2	
x3	
x4	
x5	
x6	
x7	
x8	
x9	
x10	
x11	
x12	
x13	
x14	

Vanos y observaciones de muros en Y	
y1	
y2	
y3	
y4	
y5	
y6	
y7	
y8	
y9	
y10	
y11	
y12	
y13	
y14	

**Descripción general de los muros**

los muros presentan agrietamientos de hasta 2.5mm siendo criticos por su año de antigüedad de la edificación

**Descripción general del modulo evaluado**

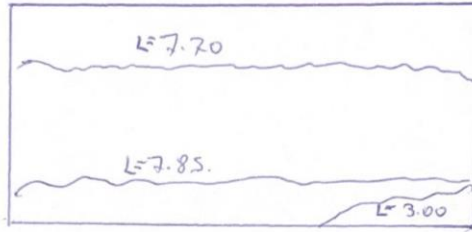
el módulo de albanilería confinada presenta agrietamientos de consideración los agrietamientos están en su mayoría tapados con masilla y grandes capas de pintura haciendo difícil todo su detección de ellas pero se ve claramente que sus fisuras cubiertas son criticas y de consideración

El edificio presenta inclinaciones	SI	NO
El edificio esta construido sobre relleno artificial	SI	NO
El edificio ha sido reparado debido a deformaciones presentadas anteriormente	SI	NO
Tiene deformaciones visibles de vigas o columnas	SI	NO
Presenta signo de deformación	SI	NO

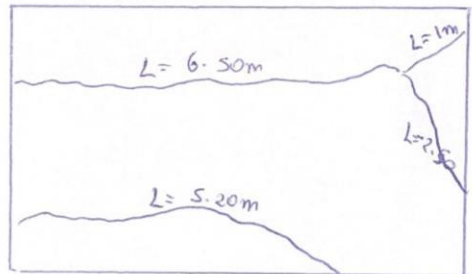
Esquema de hallazgo de agrietamientos en el techo

Planta

Aula 1



Aula 2



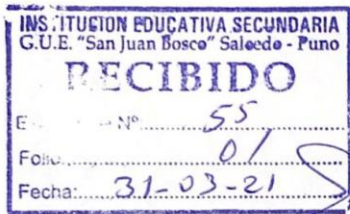
Descripción general de agrietamientos del techo.

los agrietamientos observados son de 0.5mm - 2.5mm

**Anexo: 11, SOLICITUD DE ACCESO AL CENTRO EDUCATIVO**

**SOLICITO:** Permiso para realizar trabajo de investigación

**SEÑOR JARA AQUISE, SANTOS DIDI  
DIRECTOR DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA GRAN UNIDAD SAN  
JUAN BOSCO**



**YO, GERALD FERNANDO ROJAS  
AGUILAR,** identificado con DNI  
N°71431773 con código ORCID  
N°0000-0003-4182-7189 Tesista de  
la escuela profesional de ingeniería  
civil de la **Universidad César Vallejo,**  
ante usted con el debido respeto me  
presento y expongo.

Que, deseando realizar mi proyecto de investigación con el objetivo de obtener el grado de ingeniero civil, con la investigación sobre la **Evaluación de Métodos Cualitativos de Vulnerabilidad Sísmica en el Colegio San Juan Bosco de la Ciudad de Puno – 2021,** solicito a usted permiso para poder realizar el trabajo de investigación en la institución al cual usted dirige.

**Por lo expuesto**

Ruego a usted acceder a mi solicitud

Puno, 10 de marzo del 2021

  
**Rojas Aguilar Gerald Fernando**  
DNI N°71431773

**Anexo: 12, RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE CREACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN JUAN BOSCO**



**INTERESADO**

**RESOLUCION DIRECTORAL N° 0746 UGEL-P**

Puno, 18 AGO 2004

Visto los documentos que se acompañan;

**CONSIDERANDO:**

Que, es función de la Unidad de Gestión Educativa Local de Puno, garantizar la calidad, eficiencia del Servicio Educativo, velar por la buena organización, administración y funcionamiento de las Instituciones Educativas;

Que, en el ámbito de la Unidad de Gestión Educativa Local de Puno, existen Instituciones Educativas que no cuentan con los documentos oficiales de su creación, siendo necesario su regularización;

Que, en el año de 1925 se crea la Granja Taller Escolar Salcedo mediante Ley N° 5257, en el año de 1946 la Granja Taller Escolar Salcedo se convierte en Colegio Agro-Industrial N° 4 de Puno, en el año de 1951 se eleva a la categoría de Gran Unidad Escolar San Juan Bosco mediante Resolución Ministerial N° 7367, posteriormente tiene la denominación de Institución Educativa Gran Unidad Escolar "San Juan Bosco" de Salcedo, con la que viene funcionando en la actualidad;

Estando a lo informado por el Planificador I, visado por el Jefe del Area de Gestión Institucional, Jefe del Area de Gestión Pedagógica y Jefe del Area de Asesoría Jurídica de la Unidad de Gestión Educativa Local de Puno, en concordancia con la Ley General de Educación N° 28044, Ley Orgánica del Ministerio de Educación N° 25762 y su modificatoria Ley N° 26510, Reglamento de Educación Secundaria D.S. N° 004-83-ED, y R.M. N° 048-98-ED;

**SE RESUELVE:**

1.- **REGULARIZAR** - La creación y funcionamiento de la Institución Educativa que a continuación se indica:

Institución Educativa : Secundaria Gran Unidad Escolar "San Juan Bosco".  
Código Modular : 0239798.  
Lugar : Salcedo.  
Distrito : Puno.  
Provincia : Puno.  
Departamento : Puno.  
Fecha de Aniversario : 11 de Noviembre.

2.- **ENCARGAR** - A las dependencias orgánicas de la Unidad de Gestión Educativa Local de Puno, efectúen las acciones de su competencia para el cumplimiento de la presente Resolución Directoral;

3.- **DAR CUENTA** - A las instancias respectivas para su reconocimiento como tal;

REGISTRESE Y COMUNIQUESE

**ORIGINAL FIRMADO**

DR. JULIO REYNALDO GONZALES ARESTEGUI  
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL

PUNO  
LO QUE TRANSCRIBO A USTED  
PARA SU CONOCIMIENTO Y  
FINES CONSIGUIENTES



Lic. J.S. FORQUITA FORQUITA GUZMAN  
Especialista Administrativo I  
Oficina de Trámite Documentario-DREP  
UGEL - PUNO


JRRC/DUGEL-P  
RJGA/JAGI  
IJH/PL I  
C.c.-Arch.

## Anexo: 13 Licencia Autodesk Revit 2020

Administrador de licencias ✕

---

Las licencias en uso en esta aplicación

 **Revit**  
Licencia de usuario : desconocido [Cambiar tipo de licencia](#)

<b>Detalles de licencia</b> ⓘ	<b>ID de Autodesk</b> gerald_690	<b>Fecha de caducidad de la licencia</b> sábado, 7 de agosto de 2021
	<b>Comportamiento de licencia</b> Desconocido	

Módulos de extensión, complementos y extensiones de Autodesk

No podrá ver una licencia para mejoras hasta que la utilice.