



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*  
**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**VULNERABILIDAD FÍSICA EN ASENTAMIENTOS  
INFORMALES DE HORMIGÓN: CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL  
BARRIO ZARACAY DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS**  
**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTO**

**AUTOR: JOSÉ PATRICIO AGUIRRE CHATÓN**

**DIRECTOR: ARQ. ANDRÉS OSWALDO VENEGAS TOMALÁ,  
MSc.**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**  
*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*  
**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

**VULNERABILIDAD FÍSICA EN ASENTAMIENTOS  
INFORMALES DE HORMIGÓN: CUMPLIMIENTO DE LA  
NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL  
BARRIO ZARACAY DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTO**

**AUTOR: JOSÉ PATRICIO AGUIRRE CHATÓN**

**DIRECTOR: ARQ. ANDRÉS OSWALDO VENEGAS TOMALÁ,  
MSc.**

**AZOGUES - ECUADOR**

**2022**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



### Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

**José Patricio Aguirre Chatón** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **2300059330**. Declaro ser el autor de la obra: **“Vulnerabilidad Física en Asentamientos Informales de Hormigón: Cumplimiento de la Norma Ecuatoriana de la Construcción en el Barrio Zaracay de Santo Domingo de los Tsáchilas”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **16 de septiembre de 2022**

F:  .....

**José Patricio Aguirre Chatón**

**C.I. 2300059330**

---

## UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Azogues, 16 de septiembre de 2022.

**ASUNTO: Certificación de trabajo de titulación concluido**

Arquitecto.

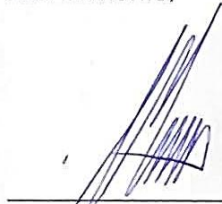
Jacinto Cantos Ormazza Mgs.

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE ARQUITECTURA  
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA SEDE AZOGUES.**

De mi consideración.

Luego de un cordial y atento saludo, la presente tiene por objetivo **CERTIFICAR** que el trabajo de titulación "**VULNERABILIDAD FÍSICA EN ASENTAMIENTOS INFORMALES DE HORMIGÓN: CUMPLIMIENTO DE LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL BARRIO ZARACAY DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS**" realizado por el estudiante **JOSÉ PATRICIO AGUIRRE CHATÓN**, se considera concluido, en mi calidad de tutor; obteniendo una calificación de **43/50** (cuarenta y tres/ cincuenta).

Atentamente,



---

Arq. Andrés Venegas T. Mgs.  
**TUTOR**

### **Dedicatoria**

Este logro es dedicado a mi padre, por hacer los esfuerzos necesarios para poder salir adelante con mis estudios, por su amor, por siempre apoyarme en cada paso que doy y por guiarme en el buen camino, gracias a él he logrado culminar esta meta.

### **Agradecimiento**

Quiero expresar mi total agradecimiento, al Arq. Andrés Venegas y a todas las personas que de una u otra forma, hicieron posible la exitosa culminación de este trabajo, a todos mis maestros, porque a través de sus conocimientos, dedicación y paciencia han sabido guiar mis estudios, logrando que pueda crecer día a día como profesional.

## Resumen

La vivienda es realizada para brindar refugio a las personas, en el Ecuador, existen diversas técnicas de construcción, entre ellas, de hormigón. Esta investigación consiste en exponer los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones de hormigón en asentamientos informales, tomando como referencia al barrio Zaracay, a través de la evaluación visual rápida de las estructuras, por medio del análisis las variables de configuración de mamposterías, configuración estructural, juntas constructivas, condiciones de exposición ambiental y la resistencia del hormigón.

Se analizan los criterios, como: espesor mínimo de las juntas de mampostería, trabe regular de la mampostería, confinamiento de mampostería, continuidad vertical de elementos estructurales, regularidad en planta, regularidad en elevación, juntas constructivas, erosión, humedad, hongos y la resistencia del hormigón de los elementos estructurales, para luego, exponer el nivel de vulnerabilidad de cada vivienda en base al cumplimiento de la Norma Ecuatoriana de la Construcción. Con los resultados, se proponen medidas de prevención y mejoramiento, respetando los parámetros establecidos por la NEC.

*Palabras clave:* Asentamiento informal, edificación, evaluación, hormigón, vulnerabilidad

## **Abstract**

Housing is to provide shelter to people. In Ecuador, there are several construction techniques, among them concrete. This research consists of exposing the vulnerability levels of concrete buildings in informal settlements, taking the Zaracay neighborhood as a reference, through a quick visual evaluation of the structures, by analyzing the variables of masonry configuration, structural configuration, construction joints, environmental exposure conditions, and concrete resistance.

Criteria are analyzed, such as a minimum thickness of joints, regularity and confinement of masonry, vertical continuity of structural elements, regularity in a plan and elevation, construction joints, erosion, humidity, fungus, and concrete resistance of structural elements. Then, expose each house's vulnerability level based on compliance with the Ecuadorian Construction Standard. Based on the results, prevention and improvement measures are proposed, according to the parameters established by the NEC (by its Spanish acronym).

*Keywords:* Informal Settlement, Building, Evaluation, Concrete, Vulnerability

## Índice General

Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.....	V
Resumen.....	VI
Abstract.....	VII
Índice General.....	VIII
Índice de Tablas.....	XI
Índice de Figuras.....	XI
Índice de Imágenes.....	XII
Introducción.....	XIII
Formulación Del Problema.....	XIV
Delimitación del Problema.....	XV
Justificación.....	XVI
Objetivos.....	XVII
Objetivo General:.....	XVII
Objetivos Específicos:.....	XVIII
Hipótesis.....	XVIII
<b>CAPÍTULO I Vulnerabilidad Física en Asentamientos Informales.....</b>	<b>1</b>
1.1.    Antecedentes de la Investigación.....	1
1.2.    Marco Conceptual.....	6
1.2.1. <i>Estructura Urbana</i> .....	6
1.2.1.1.    Modelo Concéntrico.....	6
1.2.2. <i>Morfología Urbana</i> .....	7

1.2.3.	<i>Predio</i> .....	8
1.2.4.	<i>Viviendas</i> .....	8
1.2.4.1.	<i>Viviendas Autoconstruidas</i> .....	8
1.2.4.2.	<i>Viviendas Sismoresistentes</i> .....	9
1.2.5.	<i>Peligrosidad</i> .....	10
1.2.5.1.	<i>Peligrosidad Sísmica</i> .....	10
1.2.6.	<i>Vulnerabilidad</i> .....	11
1.2.6.1.	<i>Vulnerabilidad Física</i> .....	11
1.2.6.1.2.	<i>Vulnerabilidad No Estructural</i> .....	13
1.2.6.1.3.	<i>Vulnerabilidad Funcional</i> .....	13
1.3.	<i>Asentamientos</i> .....	14
1.3.1.	<i>Asentamientos Clandestinos</i> .....	14
1.3.2.	<i>Asentamiento Informal</i> .....	14
1.3.3.	<i>Asentamiento Irregular</i> .....	15
1.3.4.	<i>Asentamientos Informales en el Ecuador</i> .....	15
1.3.5.	<i>Asentamientos Informales en Santo Domingo</i> .....	16
1.3.6.	<i>Asentamientos Informales en el Barrio Zaracay</i> .....	17
1.4.	<i>Marco Legal</i> .....	19
1.4.1.	<i>NEC</i> .....	19
1.4.2.	<i>Mampostería</i> .....	22
1.4.2.1.	<i>Mampostería de Bloque</i> .....	22

1.4.2.2.	Bloque Hueco de Hormigón.....	22
1.4.2.3.	Mortero de Junta del Bloque .....	22
1.4.2.4.	Mortero de Relleno (grout) .....	23
1.4.2.5.	Mampostería Confinada .....	23
1.4.3.	<i>Configuración Estructural</i> .....	23
1.4.4.	<i>Juntas Constructivas</i> .....	25
1.4.5.	<i>Resistencia a la Compresión del Hormigón</i> .....	27
1.4.6.	<i>Condiciones de Exposición Ambiental</i> .....	27
CAPÍTULO II Evaluación de la Vulnerabilidad Física en el Barrio Zaracay Sector 3.....		31
2.1.	Ponderación de Variables.....	31
2.2.	Análisis de Casos de Vulnerabilidad Física .....	33
2.3.	Generalidades del Barrio Zaracay Sector 3.....	34
2.4.	Procedimiento de Inspección .....	37
2.5.	Diseño de la Ficha.....	40
2.6.	Recolección de Datos de las Viviendas.....	43
2.7.	Presentación de Resultados.....	46
CAPÍTULO III Análisis de Resultados y Conclusiones.....		50
3.1.	Análisis de Resultados .....	50
3.2.	Conclusiones .....	52
3.3.	Recomendaciones.....	54
Bibliografía .....		55
ANEXOS .....		61

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Configuraciones no recomendables .....	12
<b>Tabla 2</b> Características de los Sectores por Parroquias.....	18
<b>Tabla 3</b> Objetivos y criterios a evaluar en base a la NEC.....	20
<b>Tabla 4</b> Requisitos para aplicar junta constructiva .....	26
<b>Tabla 5</b> Metodología y variables por casos de estudio. ....	28
<b>Tabla 6</b> Descripción de los criterios por variables.....	32
<b>Tabla 7</b> Información del barrio Zaracay Sector 3 .....	36
<b>Tabla 8</b> Procesos de Inspección para Evaluación rápida .....	38
<b>Tabla 9</b> Procesos para la aplicación de la ficha .....	41
<b>Tabla 10</b> Número de viviendas por puntuación .....	47
<b>Tabla 11</b> Porcentaje de viviendas por nivel de riesgo.....	48
<b>Tabla 12</b> Cumplimiento de variables por edificaciones.....	49

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> Cantones con mayor número de viviendas en asentamientos precarios.....	16
<b>Figura 2</b> Asentamientos informales por parroquia .....	17
<b>Figura 3</b> Métodos de Evaluación .....	31
<b>Figura 4</b> Resultados de vulnerabilidad por edificación .....	46
<b>Figura 5</b> Porcentaje de nivel de riesgo por puntuación.....	47
<b>Figura 6</b> Cumplimiento de variables.....	49

## Índice de Imágenes

<b>Imagen 1</b> Mapeo de sectores críticos de riesgo.....	2
<b>Imagen 2</b> Ficha técnica de evaluación sísmica .....	3
<b>Imagen 3</b> Zonificación del barrio Zaracay en relación al río Pove .....	18
<b>Imagen 4</b> Dimensiones de bloque hueco.....	22
<b>Imagen 5</b> Continuidad vertical.....	24
<b>Imagen 6</b> Regularidad en planta.....	24
<b>Imagen 7</b> Regularidad en elevación.....	25
<b>Imagen 8</b> Barrio Zaracay sector 3 .....	33
<b>Imagen 9</b> Barrio Zaracay, riesgo de inundación .....	34
<b>Imagen 10</b> Ubicación del cantón Santo Domingo .....	35
<b>Imagen 11</b> Ubicación del barrio Zaracay .....	35
<b>Imagen 12</b> Ubicación del Barrio Zaracay sector 3 y selección de edificaciones a evaluar .....	37
<b>Imagen 13</b> Esclerómetro Schmidt Hammer H-2975.....	39
<b>Imagen 14</b> Ficha de evaluación.....	42
<b>Imagen 15</b> Ficha N°43, puntaje de 3, vulnerabilidad baja.....	43
<b>Imagen 16</b> Ficha N° 46, puntaje 6, vulnerabilidad media.....	44
<b>Imagen 17</b> Ficha N°04, puntaje de 9, vulnerabilidad alta.....	45
<b>Imagen 18</b> Zonificación de edificaciones por niveles de riesgo .....	50

## Introducción

Esta investigación busca examinar el barrio Zaracay de Santo Domingo de los Tsáchilas a través del análisis de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) para determinar la vulnerabilidad física que existe en este asentamiento informal. A nivel global varios organismos internacionales han intentado mostrar de manera general datos que evidencien el grado de vulnerabilidad en emplazamientos irregulares y según las estimaciones de ONU-Hábitat, en 2003, más de mil millones de personas vivían en barrios marginales, por esto se cree que en aproximadamente 20 años esta cantidad podría aumentar hasta los mil cuatrocientos millones (Fernández, 2011).

A través del análisis del asentamiento informal construido en hormigón, se plantea determinar la vulnerabilidad física de la zona de estudio, mediante la revisión de investigaciones similares en las que se logró determinar riesgos en este tipo de sitios; esto servirá como punto de partida para la evaluación en la que se plantean variables sobre elementos estructurales como; configuración de la mampostería, configuración estructural, juntas constructivas, resistencia del hormigón y las condiciones de exposición ambiental. A partir de esto, se compara con la NEC para establecer el estado actual y el grado de vulnerabilidad de la zona de estudio. En la experimentación se plantea un modelo de ficha gráfica, que analiza las variables de los componentes estructurales, además, se establecen las técnicas e instrumentos que se emplean para la obtención de los datos y, por último, ya recabada la información de búsqueda y de levantamiento de información se establece el tipo de vulnerabilidad física evidenciada en cada edificación y luego del asentamiento informal. Esta investigación pretende que la ciudadanía logre hacer conciencia y tome las medidas necesarias para evitar incurrir en vicios constructivos y en conjunto con las autoridades logren aplicar las medidas adecuadas.

## Formulación Del Problema

Los diferentes criterios utilizados para clasificar al barrio Zaracay como asentamiento informal son directamente físicos, los que pueden incluir una infraestructura deficiente, servicios públicos y equipamientos colectivos deplorables o inexistentes, construcciones indebidas, degradación del medio ambiente, ausencia de espacios públicos y, mayormente, por la existencia de residentes con recursos económicos desfavorables.

Según una evaluación de los asentamientos informales en quince países de América Latina, se estima que por lo menos un 25% de la población vive en este tipo de asentamientos con construcciones potencialmente vulnerables, además en 11 años la cantidad incrementó de 111 millones de habitantes a 127 millones entre 1990 y 2001 (Fernández, 2011).

Santo Domingo en 1990 contaba con una población aproximada de 190.000 habitantes y para el 2010 la población aumentó a 368.000 habitantes, por lo que, la ciudad afronta problemas producidos por el crecimiento repentido y acelerado, entre ellos la necesidad de acceso a la vivienda y servicios básicos (Collahuazo, 2018). Si bien el contexto demográfico económico y social de la ciudad de Santo Domingo es muy diferente al vigente entre 1970 y 2019, el patrón de crecimiento desconcentrado de la ciudad ha ido cambiando desde años atrás. La gran demanda de vivienda en la ciudad, ha producido, principalmente en las zonas periféricas, un crecimiento horizontal no planificado y sin control alguno, es así que, los grupos de escasos recursos siguen apropiándose de terrenos en superficies establecidas como zonas de riesgo o con características de vulnerabilidad. Por lo tanto, las disciplinas del urbanismo tienen como trabajo principal el

organizar y ordenar el crecimiento de la ciudad para mejorar la calidad de vida de su población, evitando la degradación y el uso indiscriminado del medio ambiente, regenerar la ciudad informal, logrando enfrentar las condiciones de peligro e inseguridad, haciendo que los asentamientos desconcentrados se integren al resto de la ciudad. Por esto, la ciudad de Santo Domingo carece de fuentes que proporcionen información verídica sobre la cantidad de asentamientos informales que se encuentran en la ciudad, y tampoco de cuantos habitantes residen en viviendas con condiciones precarias y/o vulnerables, datos que son importantes para tomar acciones respecto a una política habitacional social. Aún con las limitaciones de los datos antes mencionados, en el Censo del año 2010, se revela que Santo Domingo de los Tsáchilas es la segunda ciudad en el país con mayor número de viviendas en asentamientos irregulares con algún tipo de riesgo o vulnerabilidad (Collahuazo, 2018).

Frente a la situación descrita, es necesario realizar el análisis del barrio Zaracay para determinar la vulnerabilidad y establecer la variable que es más sensible ante las diferentes solicitudes del lugar, ya que no se cuenta con una información del riesgo físico para poder tomar acciones correctivas y preventivas al respecto. Por esta razón, el análisis de la vulnerabilidad física se orienta en estudiar los elementos estructurales, ya que estos elementos son los que brindan el soporte y la seguridad ante agentes que afectan la estabilidad física de los bienes inmuebles. La metodología a utilizarse puede ser empleada en futuros análisis de vulnerabilidad en contextos semejantes.

### **Delimitación del Problema**

Se analizará la vulnerabilidad mediante el estudio de las condiciones físicas constructivas de las edificaciones en el barrio Zaracay, las variables basadas en la NEC que se revisan son;

configuración de la mampostería, configuración estructural, juntas constructivas, resistencia del hormigón y las condiciones de exposición ambiental de los elementos estructurales. Se evalúan las metodologías de vulnerabilidad física en los asentamientos informales que puedan implementarse en la determinación del nivel de riesgo, estableciendo medidas según el grado de contingencia:

- Nivel de riesgo alto: se deberán tomar acciones inmediatas
- Nivel de riesgo medio: las acciones serán a mediano plazo
- Nivel de riesgo bajo: las acciones a tomarse deberán ser a largo plazo.

### **Justificación**

Se dice que, para interpretar el concepto de vulnerabilidad se debe establecer su relación con la amenaza, la exposición y el papel que juega en la construcción del riesgo, con esto se han generado diversos y abstractos puntos de vista que no logran abordar la cotidianidad de la comunidad y las relaciones procedentes de la interacción entre los diferentes elementos de los sistemas que lo componen. En el enfoque del riesgo se hace énfasis en la relación entre la sociedad y el medio ambiente, de aquí parte la construcción del riesgo según los diferentes niveles de vulnerabilidad de las personas expuestas y, la complejidad de la amenaza o el riesgo. Varios organismos internacionales han intentado proporcionar estadísticas confiables que determinen el grado de vulnerabilidad que tiene los asentamientos informales, un informe de ONU-Hábitat del 2003 sugirió que en el planeta más de mil millones de habitantes vivían en asentamientos informales, y que esta cifra aumentaría a mil cuatrocientos millones en el 2020 (Fernández, 2011). La ciudad de Santo Domingo es considerada con una alta incidencia de

informalidad y asentamientos irregulares, por lo que esta investigación se centra en estudiar ese tipo de territorios, principalmente el sector 3 del barrio Zaracay, ya que en este sector se logra evidenciar externamente la vulnerabilidad física en las edificaciones y, además, las personas del lugar habitan en condiciones precarias por su nivel económico desfavorable, lo que aumenta su grado de vulnerabilidad (Balladares, 2013).

Por lo tanto, esta exploración se orienta en establecer datos cuantitativos y cualitativos de la vulnerabilidad física de las viviendas a través del análisis de los elementos estructurales basados en la NEC, con el propósito de ofrecer un estudio a instituciones públicas, privadas y técnicos que desarrollen análisis, diseños e implementación de políticas y programas, de tal forma que puedan tomar datos de esta investigación para poder determinar y mejorar las condiciones de vida de la población localizada en los asentamientos informales del barrio Zaracay de Santo Domingo de los Tsáchilas.

## **Objetivos**

### **Objetivo General:**

Determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones con estructura de hormigón armado del barrio Zaracay de Santo Domingo de los Tsáchilas a través del análisis del cumplimiento de la Norma Ecuatoriana de la Construcción para establecer los niveles de riesgo en un mapa de implantación zonal.

**Objetivos Específicos:**

- Revisar el marco conceptual y el marco legal relacionado con la vulnerabilidad física en asentamientos informales para el análisis de las condiciones de los elementos estructurales de viviendas según las variables establecidas por la NEC.
- Evaluar las condiciones físicas del estado actual de los elementos estructurales en las viviendas a través de las fichas gráficas para establecer nivel de cumplimiento por variable.
- Identificar los niveles de riesgo sobre el diagnóstico de las variables en las edificaciones para exponer los grados de vulnerabilidad en el mapa de implantación zonal.

**Hipótesis**

Al analizar el cumplimiento de la NEC ayudará a determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones de hormigón en un mapa de implantación zonal según los niveles de riesgo que existe en el barrio Zaracay de Santo Domingo de los Tsáchilas sector #3, esto se logrará mediante el análisis y evaluación de los elementos estructurales de las construcciones. Este estudio pretende que pueda ser implementando como recurso al ordenamiento territorial de la ciudad; logrando generar conciencia y que se tome medidas correctivas o de prevención.

## CAPÍTULO I

### Vulnerabilidad Física en Asentamientos Informales

#### 1.1. Antecedentes de la Investigación

En los países en vías de desarrollo, los asentamientos informales son muy frecuentes, pues de esta forma, las personas de bajos recursos económicos tienen una alternativa para acceder a un suelo urbano formalizado, este tipo de asentamientos también son el reflejo del crecimiento acelerado y descontrolado de las ciudades, las cuales en muchos casos crecen sin planificación y no consideran proveer de viviendas dignas y seguras a los sectores más vulnerables. Este fenómeno da lugar a consecuencias como la degradación del medio ambiente, servicios básicos deficientes o tráfico de tierras (Collahuazo, 2018).

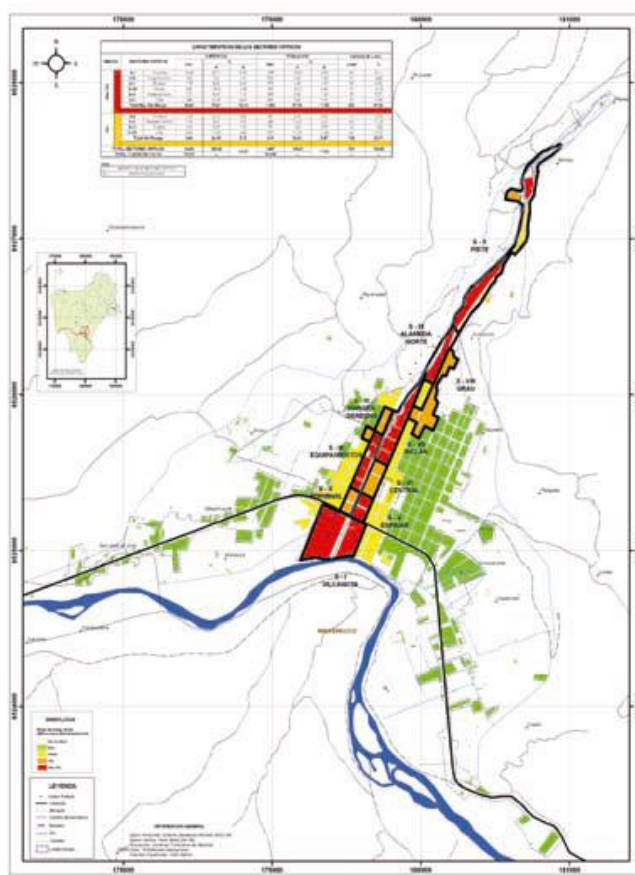
Existen diversos estudios sobre el tema de asentamientos humanos informales, tanto a manera de informe por parte de instituciones públicas como a manera de tesis y monografías de pregrado y posgrado por parte de investigadores particulares, a continuación se resumen algunos de ellos que se consideran relevantes para el presente estudio.

En Perú, el Centro de Estudios y Prevención de Desastres (PREDES) publicó un artículo llamado “Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos”, este artículo fue elaborado por la Arq. Olga Lozano (2008) y en él, se indica la forma de analizar la vulnerabilidad y los riesgos ante este tipo de desastres naturales a partir de la evaluación de amenazas, un diagnóstico físico del lugar de estudio y el levantamiento de mapas temáticos. La metodología de análisis se diseñó a partir del caso de la ciudad de Calca, distrito de Calca, región de Cusco, cuya evaluación de vulnerabilidad y riesgos

se llevó a cabo mediante fichas en las que se determinó los niveles de amenazas y vulnerabilidad, combinando y asignando valores para establecer los niveles de riesgo, tanto para inundaciones como para sismos; de esta forma, se pudieron identificar sectores críticos de riesgo para proponer obras y acciones que mitiguen el problema de la zona de estudio. El resultado fue una metodología de tipo cuantitativo y heurístico, que inicia con la identificación de variables tanto para las edificaciones en general como para los servicios de emergencia y lugares de concentración pública, luego se identifican las amenazas y los riesgos, para proceder con la determinación de los sectores de vulnerabilidad en los cuales se requiere ejecutar acciones preventivas y correctivas.

### **Imagen 1**

#### *Mapeo de sectores críticos de riesgo*



*Notas.* Fuente: (Lozano Cortijo, 2008)

Por otra parte, también en Perú, por ser una zona de alta actividad sísmica, se estudió la vulnerabilidad sísmica estructural de las edificaciones, en esta evaluación llevada a cabo por Josué Atayauri (2019) se calificaron los parámetros de las edificaciones en función de sus tipologías y alturas; logrando reconocer la vulnerabilidad sísmica de los sitios del país, esto se consiguió a través de fichas técnicas que evalúan once parámetros estructurales: organización del sistema resistente, calidad del sistema resistente, sistema convencional, posición del edificio y cimentación, diafragmas horizontales, configuración en planta, configuración en elevación, distancia máxima entre los muros, tipo de cubierta, elementos no estructurales y el estado de conservación por edificación.

## Imagen 2

### Ficha técnica de evaluación sísmica

DATOS REFERENCIALES		PARÁMETROS	ELEMENTO DE EVALUACIÓN
Fecha: _____	1	TIPO Y ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE	Completar y marcar según lo observado: Año de Construcción: _____ Asesoría Técnica: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Ubicación: _____	2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE	Estado de Materiales: <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Malo
Manzana: _____			Proceso Constructivo: <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Deficiente
Lote: _____	3	SISTEMA CONVENCIONAL	Marcar según lo observado en la estructura: Número de Pisos (N) : _____ Ax: Área de muros en X (m <sup>2</sup> ) : _____ Ay: Área de muros en Y (m <sup>2</sup> ) : _____ Altura Promedio de Entrepió : _____ Área de cubierta (m <sup>2</sup> ) : _____ y (ton/m <sup>2</sup> ) : _____
Dirección: _____			Propietario: _____ Teléfono: _____
Uso Actual: _____	4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y LA CIMENTACIÓN	Marcar según lo observado: Presencia de Sales : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Presencia de Filtraciones : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Problemas de Conservación: _____			DIAFRAGMAS HORIZONTALES Discontinuidades Abruptas : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Buena Conexión Diafragma-Elemento Vertical : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Deflexión del Diafragma : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Configuración en Planta: _____	5	CONFIGURACIÓN EN PLANTA	Marcar según lo observado: Piso Blando : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Irregularidad del S.R. : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Columna Corta : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Configuración en Elevación: _____			Configuración en Elevación Especificar y marcar según lo observado: Piso Blando : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Irregularidad del S.R. : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Columna Corta : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Configuración en Elevación: _____	8	DISTANCIA MÁXIMA ENTRE COLUMNAS	Especificar: L(Espaciamiento de Columnas en metros): _____ S(Espesor de la Columna Muestra en metros): _____ Factor LS : _____
Configuración en Elevación: _____			TIPO DE CUBIERTA Marcar según lo observado: Cubierta Estable : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Conexión Cubierta-Elemento Vertical Adecuada : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Cubierta Plana : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Material Liviano : <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
Configuración en Elevación: _____	9	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	Calificar con B(bueno), R(regular) y M(malo) según conexión al S.R. Corniza y parapetos : _____ Tanques de Agua Prefabricados : _____ Balcones y Volados : _____ Pequeños Elementos : _____
Configuración en Elevación: _____			ESTADO DE CONSERVACIÓN Estructuras de Concreto Armado en: Buen Estado : <input type="checkbox"/> Ligeramente Dañado : <input type="checkbox"/> Mal Estado de Conservación : <input type="checkbox"/>
Configuración en Elevación: _____	10	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Estructuras de Concreto Armado en: Buen Estado : <input type="checkbox"/> Ligeramente Dañado : <input type="checkbox"/> Mal Estado de Conservación : <input type="checkbox"/>
Configuración en Elevación: _____	11	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Estructuras de Concreto Armado en: Buen Estado : <input type="checkbox"/> Ligeramente Dañado : <input type="checkbox"/> Mal Estado de Conservación : <input type="checkbox"/>

Notas. Fuente: (Atayauri Tarazona, 2019)

Arévalo, M, (2016) analizó la afectación y la vulnerabilidad físico espacial causada por inundaciones en las viviendas y el entorno de los asentamientos informales en Barranquilla, Colombia. En este estudio se establecieron variables sobre las relaciones espaciales, relaciones socio espaciales, exposición del proceso de construcción bajo condiciones de riesgo dadas y por las prácticas de habitar; también se establecieron diez características urbanas y arquitectónicas las cuales son accesibilidad y conectividad, redes de servicios públicos, proporción de áreas verdes y permeables, sistema de drenaje, espacio público y equipamiento, patrón de exposición, tipología de vivienda, conexión a servicios públicos, manejo de aguas lluvias en cubiertas y zonas exteriores, y por último, de las medidas de autoprotección que sirvieron para establecer la vulnerabilidad de las edificaciones ante las inundaciones; la conclusión del estudio fue que es mejor corregir los aspectos sobre el estado de las edificaciones y no en las canalizaciones de las aguas lluvias.

En el Ecuador también se han realizado estudios sobre los asentamientos informales en distintas ciudades. Mendoza (2019) presenta un estudio sobre la vulnerabilidad de las construcciones del asentamiento informal La Paz a orillas del río Portoviejo de dicha ciudad; en este trabajo, se pone de manifiesto la problemática que tienen los habitantes de este sector en época de invierno, debido a que se encuentra en una zona de alto riesgo de inundación, a lo que se suma la contaminación del río, la falta de equipamiento, de espacios de recreación y la deficiente provisión de servicios básicos. Además, pone de manifiesto el hecho de que la informalidad en asentamientos urbanos es un fenómeno que ha crecido mucho en las últimas décadas en el Ecuador, esto debido a la situación de pobreza de gran parte de la población, la migración interna y la deficiente planificación territorial por parte de los entes estatales.

Menoscal (2017), realizó un estudio en las ciudades de Quevedo y Milagro (las cuales se consideran ciudades intermedias al igual que Santo Domingo y Durán en la Costa) sobre la informalidad en las construcciones y los riesgos que esta conlleva, el análisis realizado por el autor se basa en tres grandes dimensiones: expansión urbana, informalidad urbana y el riesgo de desastres; cada una de estas dimensiones está compuesta por variables e indicadores como la tasa de cambio del uso de suelo, la urbanización de la tierra, la densificación, las necesidades básicas insatisfechas y la vulnerabilidad. La conclusión principal de este estudio es que las condiciones socio económicas de la población han originado el auge de los asentamientos informales en sitios de alto riesgo, especialmente en zonas aledañas a las riberas de los ríos, los cuales presentan crecidas que ocasionan inundaciones y deslaves, poniendo en riesgo la vida y los escasos bienes de los habitantes.

En el artículo “Asentamiento Informales y Medio Ambiente en Quito”, los autores (Gómez & Cuvi, 2016) realizan un análisis de la relación con la naturaleza que se ha construido en los asentamientos informales de la ciudad, los riesgos y vulnerabilidades socio-ambientales y la respuesta de los habitantes a tales situaciones. Empieza con una sinopsis histórica del crecimiento urbano de la ciudad, realiza una evaluación de tres asentamientos informales, que incluye las modificaciones que produjeron a la naturaleza, como alteración del suelo, contaminación del agua y el aire o afectación a la biodiversidad y el paisaje; la vulnerabilidad que presentan ante sismos, volcanes, inundaciones, incendios, contaminación; y, la necesidad de una mayor vinculación del Concejo Metropolitano en la planificación territorial de la ciudad.

La revisión bibliográfica de documentos relacionados con asentamientos informales refleja factores comunes en todos los casos, entre los que destacan el hacinamiento de los pobladores, la presencia de mafias de tráfico de tierras, el alto riesgo ante desastres debido a que

generalmente se ubican en lugares inadecuados como riberas de ríos, laderas de montañas o bordes de quebradas, la carencia de planificación; y, un alto índice delictivo; además generalmente estos asentamientos se originan por la invasión de terrenos que son privados, estatales o forman parte de zonas protegidas.

## **1.2. Marco Conceptual**

### ***1.2.1. Estructura Urbana***

Es la forma en que se utiliza el suelo determinando su forma, distribución, implantación, ocupación, densidad y legalidad de los predios. Se trata de determinar la ubicación y la forma en la que se organizan las viviendas, tiendas, calles, aceras, fábricas, oficinas, parques y áreas abiertas (GeoEnciclopedia, s.f.).

Hasta la primera mitad del siglo XX, el factor con mayor peso para explicar la evolución de las ciudades es la accesibilidad geográfica que se basa en la distancia entre dos puntos y las relaciones entre la localización, la renta de suelo y los costos de transporte, existen tres modelos que explican la estructura urbana en función de la accesibilidad geográfica (Solís, Mohino, & Ruiz-Apilanez, 2020):

**1.2.1.1. Modelo Concéntrico.** Plantea que el centro de las ciudades es el lugar de mayor accesibilidad, mientras más lejos del centro se encuentre un lugar, los costos de transporte aumentan y la renta de suelo disminuye. Por ello, hay actividades y grupos humanos que compiten por ubicarse en sitios de mayor accesibilidad; el valor del suelo urbano depende de la renta, la renta de la localización, la localización de la conveniencia y la conveniencia de la cercanía; por lo tanto, el valor depende de la cercanía.

**1.2.1.2. Modelo Sectorial.** En este modelo, las personas, industrias, comercios y servicios compiten por el espacio de acuerdo con sus necesidades de localización, de tal manera que se maximice el beneficio, considerando las restricciones de inversión. Las vías de acceso y salida a la ciudad son muy importantes, pues a lo largo de estas se dan procesos de crecimiento urbano.

**1.2.1.3. Modelo de Núcleos Múltiples.** Este modelo plantea que una mejor accesibilidad en la ciudad y menores costos de transporte llevan a que la ciudad pase de un modelo monocéntrico a uno policéntrico. La localización de las distintas actividades en diferentes lugares busca mejorar la accesibilidad, con lo cual se puede bajar la renta a cambio de un pequeño aumento en el costo del transporte con espacios bien comunicados.

A partir de la década de 1970, se desarrolló la idea de accesibilidad geométrica, bajo la teoría *Space Syntax*, que parte de dos premisas; la primera define a la ciudad como un “gran conjunto de edificios unidos por el espacio y un complejo sistema de actividad humana unido por la interacción” (Solís, Mohino, & Ruiz-Apilanez, 2020); la segunda dice que la movilidad, las interacciones sociales y las actividades se dan en el espacio público en función del trazado, que a su vez depende de la conectividad para funcionar.

## **1.2.2. Morfología Urbana**

Es el estudio del espacio físico, entorno, edificaciones, calles, parques y demás áreas que forman parte de las ciudades; de acuerdo con Grijalva (2018), citando a McLoughlin, la ciudad es un sistema espacial complejo y dinámico en el que sus elementos están formados por las actividades humanas que se desarrollan en espacios acondicionados cuyos componentes son económicos, sociales, políticos y físicos, estos últimos formados por el conjunto de estructuras

materiales (edificios, casas, locales comerciales) sobre el cual se asientan los otros componentes.

La morfología urbana debe expresarse gráficamente, para lo cual se utiliza el plano urbano, que consiste en una representación de toda la ciudad en la cual se ilustran todos los detalles urbanos como las vías, las manzanas, los espacios verdes o las edificaciones; además se debe mostrar la funcionalidad de los elementos para determinar la facilidad de uso de los mismos (González, 2020).

La tipología urbana del sector de estudio, está compuesta de forma regular, que se conecta en su interior por pasajes los cuales conectan los diferentes niveles del lugar, además cuenta con la agrupación de viviendas de dos hasta cuatro pisos que generan manzanas de menor escala.

### ***1.2.3. Predio***

Es un pedazo de tierra de una determinada superficie, perteneciente a una persona pública o privada en la cual se pueden realizar construcciones. Pueden tomar diversas formas y se ajustan a una zonificación y normativas establecidas por el Municipio en el que se encuentra (Grijalva, 2018). En el caso de Santo Domingo, el GAD Municipal establece que el predio o lote es el “terreno limitado por propiedades vecinas con acceso a una o más áreas de uso público” (GAD del Cantón Santo Domingo, 2015).

### ***1.2.4. Viviendas***

**1.2.4.1. Viviendas Autoconstruidas.** Corresponden a las viviendas que se construyen sin asesoramiento de un profesional de arquitectura o ingeniería civil; por lo que no cumplen con las normas técnicas y tienen un alto riesgo para sus habitantes y para el propio

inmueble en caso de un desastre natural (Espinoza & Llamoca, 2019).

En la Costa del Ecuador, las viviendas autoconstruidas suelen ser de bajo costo y está orientado hacia las familias de menores recursos, puede dividirse según la calidad, el arraigo en el territorio y los materiales utilizados, en varios tipos: tradicional, de transición informales o semiformales, o formal con materiales locales. Las viviendas autoconstruidas tienen algunas características como que se van ampliando conforme la familia crece o sus necesidades cambian, los materiales utilizados para su construcción son maderas y otros elementos locales (caña guadua, paja, piedra) y en algunos casos, cubiertas de zinc, se pueden levantar en poco tiempo y tienen duración promedio de dos a tres décadas (Sevillano, 2016).

**1.2.4.2. Viviendas Sismoresistentes.** Son edificaciones construidas bajo los parámetros establecidos en las normas técnicas; y, cuyos elementos y materiales tienen la finalidad de soportar los efectos de un terremoto (Blondet, Vargas, Torrealba, & Rubiños, 2010).

Las construcciones deben ajustarse a la metodología de la NEC, que inicia con la definición de la categoría de la edificación y el coeficiente de importancia, para viviendas la categoría es otras estructuras y el coeficiente es 1.0. El diseño estructural se hace para el sismo de diseño (probabilidad de 10% de ser excedido en 50 años, con periodo de retorno de 475 años). La deriva máxima de la estructura es 0.02 para la estructura (metal, madera, hormigón) y 0.01 para mampostería. El diseño sismo resistente tiene que cumplir tres requisitos: Seguridad de vida-condición de resistencia, limitación de daños-deformaciones y ductilidad (MIDUVI, 2014 c).

### **1.2.5. Peligrosidad**

El Ecuador se encuentra en una zona sensible a diversos eventos naturales, como sismos e inundaciones, en el primer caso, por encontrarse en el Cinturón de Fuego del Pacífico con presencia de varios volcanes y fallas geológicas, existe un alto riesgo de que ocurran movimientos telúricos que pueden tener graves efectos sobre los habitantes y las construcciones, como se ha evidenciado en varios terremotos ocurridos a lo largo de la historia; por otro lado, el fenómeno del Niño que algunos años se presenta con demasiada fuerza, provoca grandes inundaciones, especialmente en las tierras de baja altura, entre las cuales se cuenta la provincia de Santo Domingo; ambas situaciones generan un constante ambiente de riesgo, por lo que resulta importante analizar la vulnerabilidad de las construcciones, especialmente en los asentamientos informales, ya que las viviendas suelen ser precarias y por lo tanto, tienen mayor riesgo frente a desastres naturales (Atayauri, 2019).

**1.2.5.1. Peligrosidad Sísmica.** Es la frecuencia, variedad y potencia con que se presentan movimientos telúricos en una zona determinada. Es la probabilidad de que se presenten movimientos de suelo cuyos parámetros aceleración, velocidad, desplazamiento, magnitud o intensidad son cuantificados en un determinado periodo de tiempo. (MIDUVI, 2014 c)

En Ecuador, la peligrosidad sísmica tiene dos fuentes principales en las cuales tienen lugar procesos de acumulación y liberación de energía que son independientes de la otra fuente; en primer lugar está la subducción (hundimiento de una placa de la litósfera bajo el borde de otra placa), que puede ser interplaca con sismos que se producen a una profundidad menor a 40 km y se generan por el roce entre la placa de Nazca bajo la placa Sudamericana; o, intraplaca, con

profundidad entre 40 y 300 km, que son los sismos de falla normal de profundidad intermedia, localizados dentro de la placa oceánica de Nazca; en segundo lugar se encuentran los sismos corticales o superficiales, con profundidad menor a 40 km que se producen dentro de la placa Sudamericana (Quinde & Reinoso, 2016).

### ***1.2.6. Vulnerabilidad***

La vulnerabilidad se define como la predisposición de un sistema, componente, grupo humano o cualquier tipo de elemento, a sufrir afectación ante la acción de una situación de amenaza específica. Como tal, la vulnerabilidad debe evaluarse y asignarse a cada uno de los tipos de amenazas considerados (Consortio de Evaluación de Riesgos Naturales, 2015). Para el análisis de las vulnerabilidades ante inundaciones y/o sismos se requiere previamente la evaluación de las amenazas y el diagnóstico físico del centro urbano; esto consiste en el estudio de cinco variables: la categoría de riesgo, los materiales predominantes de construcción, las alturas de edificación, el estado de conservación de las edificaciones; y, el emplazamiento las márgenes de los ríos (Lozano, 2008).

**1.2.6.1. Vulnerabilidad Física.** Esta vulnerabilidad se relaciona con la ubicación de los asentamientos humanos en zonas de peligro y también al nivel de daño que pueden sufrir los elementos estructurales de la edificación. La vulnerabilidad física está comprendida por la vulnerabilidad estructural, la no estructural y la funcional, ya sea de una infraestructura o de un conjunto de estas. A continuación se describe estos tres tipos de vulnerabilidades. (Alva & Bendezú, 2015).

**1.2.6.1.1. Vulnerabilidad Estructural.** Es el daño que puede sufrir una edificación ante alguna amenaza. Se mide como un porcentaje medio de daño o como el valor necesario para

reparar el bien afectado. También hace referencia al daño interno de las partes que conforman el método de apoyo de la construcción, este daño puede ser causado por las características y el estado de conservación que tiene la construcción, así como los materiales empleados y las características del piso en que fue edificada (Alva & Bendezú, 2015).

De acuerdo con la NEC-SE-DS, las configuraciones recomendables para minimizar la vulnerabilidad estructural son las siguientes (MIDUVI, 2014 c):

- Configuración en elevación: La altura de elevación de entrepiso y la configuración vertical en los pórticos deben tener el coeficiente de configuración en elevación. La dimensión de los muros debe ser constante o cambiar proporcionalmente a lo largo de su altura.
- Configuración en planta: El centro de rigidez debe ser igual al centro de masa.

Se deben evitar cambios en la rigidez y la resistencia para lo cual, se consideran las siguientes configuraciones no recomendables:

**Tabla 1**

*Configuraciones no recomendables*

Configuraciones	Características
- En elevación	- Irregularidades en elevación
- En planta	- Ejes verticales discontinuos o muros soportados por columnas
	- Piso débil-discontinuidad de la resistencia
	- Columna corta
	- Irregularidades en planta
	- Desplazamiento de los planos de acción de elementos verticales

*Notas.* Fuente:(MIDUVI, 2014); Elaborado por: Autor

**1.2.6.1.2. Vulnerabilidad No Estructural.** Se refiere a la vulnerabilidad que tienen las construcciones de experimentar un daño originado por un desastre natural en los elementos que no forman parte del sistema de estructuras. Estos daños pueden darse por fallas en los elementos arquitectónicos como ductos, conexiones y equipamiento (Alva & Bendezú, 2015).

Los componentes no estructurales como mampostería, ventanas, puertas, cerramientos, techos, cielos rasos, plomería o conexiones eléctricas pueden generar daños estructurales o alterar las propiedades dinámicas, lo que ocasiona excentricidad y efectos torsionales inapropiados, en el análisis y diseño estructural es importante tomar en cuenta la interacción de los elementos para evitar la vulnerabilidad en la construcción (Pimbo, 2021).

**1.2.6.1.3. Vulnerabilidad Funcional.** Es el comportamiento de las instalaciones ante un incremento de la demanda de sus servicios en emergencias, cuando la edificación no puede brindar sus servicios, aunque no presente daño estructural se presenta un colapso funcional. Los elementos que aumentan la vulnerabilidad funcional son: inapropiada distribución de las áreas, falta de un plan para tratar emergencias, ausencia de vías de escape y sistemas de evacuación, mala distribución de espacios y falta de señalización (Pimbo, 2021).

La vulnerabilidad funcional afecta la infraestructura de la construcción, de tal manera que dificulta su funcionalidad e impide que se pueda utilizar para el fin que fue creada, se toma en consideración especialmente en las construcciones de centros educativos, centros de salud y otras dependencias de uso masivo. Ante un desastre natural, es importante el buen desempeño de la edificación, porque la vulnerabilidad funcional puede provocar que las construcciones colapsen y dar lugar a consecuencias fatales (Alva & Bendezú, 2015).

### **1.3. Asentamientos**

#### ***1.3.1. Asentamientos Clandestinos***

Este tipo de asentamientos se encuentran totalmente fuera de la ley, son conocidos también como invasiones, consiste en apropiarse de la tierra pública o privada sin ningún reconocimiento oficial, por lo que no tienen fundamentos para regularizarse y obtener reconocimiento legal (Espinoza & Llamoca, 2019).

Con el paso del tiempo, esta situación ha crecido a gran escala, especialmente en ciudades grandes o en desarrollo; tomando diferentes nombres en cada país, favelas en Brasil, barriadas en Perú, villa miseria en Argentina, entre otros, también se los conoce como barrios marginales, tugurios u ocupas; su origen se da por factores como los altos precios de terrenos o la falta de planificación urbana de los municipios o entes encargados de esto; en estos asentamientos existe hacinamiento, su infraestructura es inadecuada o inexistente y la mayoría de las viviendas se encuentra en condiciones deplorables (Acioly, 2020).

#### ***1.3.2. Asentamiento Informal***

Estos asentamientos consisten en la ocupación de tierra urbana vacante con tramas regulares y planificadas, similares a los asentamientos legales. Estos asentamientos están formados por personas organizadas que trabajan en conjunto y realizan autogestión para mejorar su infraestructura y acceder a servicios básicos, las estructuras suelen ser firmes y realizadas con cierto apego a las normas técnicas; buscan negociar su legalidad con el Estado (Espinoza & Llamoca, 2019).

### ***1.3.3. Asentamiento Irregular***

Son las ocupaciones de tierra urbana vacante con tramos irregulares, es decir, no están divididos en manzanas, no tienen vías de acceso apropiadas, las construcciones son precarias, existe alto hacinamiento, no tienen acceso a servicios básicos, tienen pocas o nulas áreas verdes y suelen ubicarse en zonas cercanas a centros de producción y consumo (Espinoza & Llamoca, 2019).

Los asentamientos humanos irregulares representan una solución al déficit habitacional, sin embargo, traen consigo una serie de problemas, pues generalmente presentan condiciones de hacinamiento, precariedad en la construcción, falta de servicios públicos e ilegalidad en la tenencia de la tierra. A pesar de esto, con el paso del tiempo, los barrios irregulares tienden a consolidarse y en muchos casos alcanzan su regularización por parte de las autoridades, con lo cual sus habitantes obtienen mejoras en las condiciones de vida.

### ***1.3.4. Asentamientos Informales en el Ecuador***

De acuerdo con datos de la Secretaría Técnica de Prevención de Asentamientos Humanos Irregulares (2018), en el Ecuador, se estimaba que 2.8 millones de personas residían en asentamientos informales; en el 2018 se presentaron 1060 alertas y 508 asentamientos de este tipo, por lo que, la provincia de Guayas ocupó el primer lugar con 173 asentamientos identificados en ese año, seguida de Manabí y Santa Elena con 64 y 61 respectivamente; en Santo Domingo de los Tsáchilas se registró 12 asentamientos informales y 30 alertas. Para 2019, el número de estos asentamientos llegó hasta los 1108, de los cuales el 70% se encontraba en proceso de legalización, mientras que el 30% restante aún eran considerados ilegales, por lo que, este tipo de asentamientos ocupaba 1766ha de superficie. (El Comercio, 2019).

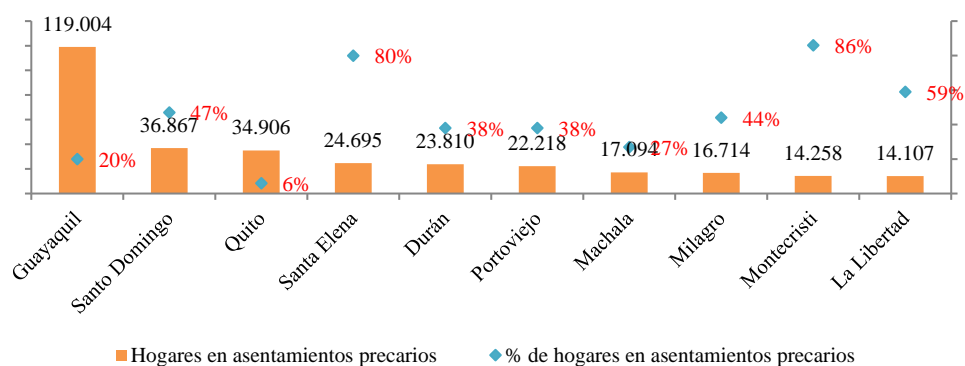
### 1.3.5. Asentamientos Informales en Santo Domingo

La ciudad de Santo Domingo se encuentra en una posición estratégica que sirve como nexo entre la Sierra y la Costa, por ello, desde su cantonización en 1967, experimentó un crecimiento tanto acelerado como desorganizado, pasando de ocupar 36 hectáreas en 1962 a 7900 hectáreas en 2015, el crecimiento urbano se dio a través de las denominadas Cooperativas de Vivienda, las cuales se conformaban por invasiones ilegales a tierras particulares y que posteriormente obtenían su regularización por medio de presiones a las autoridades de turno, con lo cual accedieron a servicios básicos y equipamientos (Collahuazo, 2018).

Según el INEC (2010), el cantón Santo Domingo ocupa el segundo lugar a nivel nacional, con mayor cantidad de viviendas en asentamientos informales, solo superado por Guayaquil, las estimaciones alcanzan alrededor de 37 mil hogares ubicados en este tipo de asentamientos, además se calcula que existen aproximadamente 4500 hogares ubicados en zonas vulnerables o de riesgo (Collahuazo, 2018), de igual forma, aproximadamente el 16,37% de las viviendas están en hacinamiento (GAD Cantón Santo Domingo, 2015). En la figura 1 se muestran las cifras de los cantones con mayor número de hogares en asentamientos informales.

**Figura 1**

*Cantones con mayor número de viviendas en asentamientos precarios*

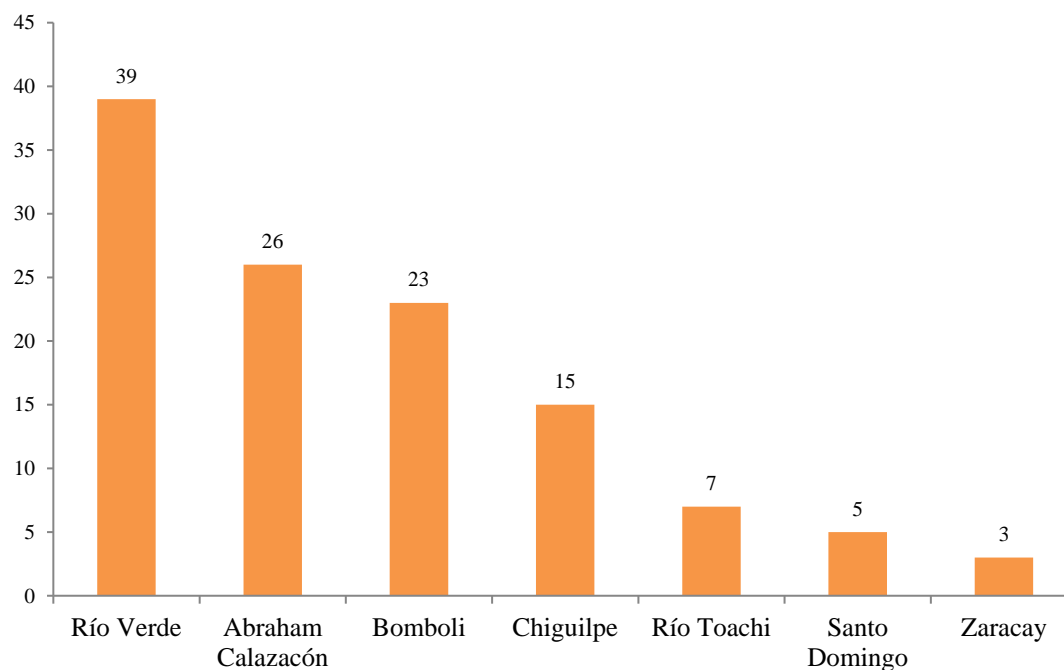


Nota. Fuente: (Collahuazo, 2018)

Santo Domingo tiene 7 parroquias urbanas: Río Verde, Río Toachi, Chigüilpe, Bombolí, Abraham Calazacón, Zaracay y Santo Domingo, dentro de estas parroquias se encuentran 118 asentamientos informales, en la figura 2 se muestra la cantidad de asentamientos por parroquia.

**Figura 2**

*Asentamientos informales por parroquia*



*Notas.* Fuente: (Collahuazo, 2018)

### ***1.3.6. Asentamientos Informales en el Barrio Zaracay***

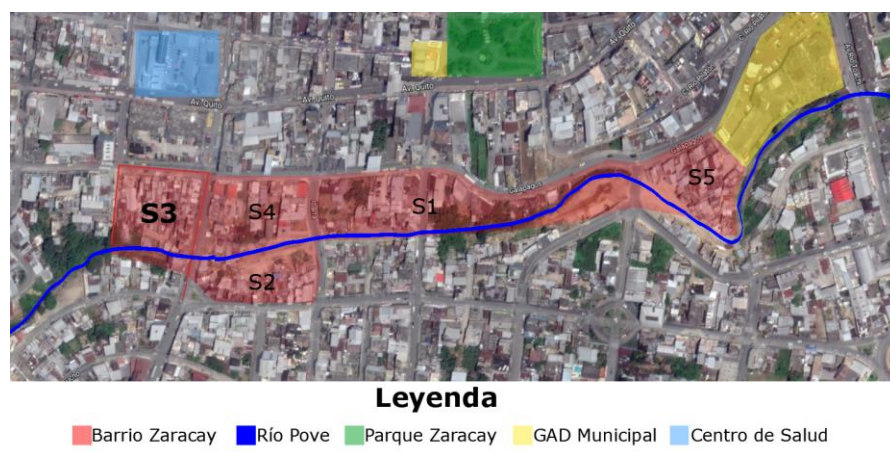
El barrio Zaracay tiene cinco sectores; se ubica entre las parroquias Río Verde y Chigüilpe, los sectores 1, 2 y 3 de este barrio se encuentran en la primera parroquia de las antes mencionadas, mientras los sectores 4 y 5 en la segunda parroquia. Los asentamientos informales de las parroquias mencionadas cuentan con características que se detallan en la tabla 2 (Collahuazo, 2018):

**Tabla 2***Características de los Sectores por Parroquias*

Parroquia Rio Verde	Parroquia Chigüilpe
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trazados urbanos regulares.</li> <li>- Acceso vehicular permitido pero inadecuado.</li> <li>- Lote promedio de 110 m2.</li> <li>- Cercanía a zonas inundables consideradas de alto riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trazados urbanos regulares.</li> <li>- Acceso vehicular adecuado.</li> <li>- El lote promedio tiene 100 m2.</li> </ul>

*Nota.* Fuente: (Collahuazo, 2018); Elaborado por: Autor

La mayoría de asentamientos irregulares del barrio Zaracay están en zonas de alto riesgo, cerca de quebradas, taludes, esteros y el río Pove, por lo que, el suelo es inestable, puede captar mucha humedad y provocar deslizamientos, se tiene cuenta de un total de 721 viviendas ubicadas en las orillas del río, por lo que tienen una alta vulnerabilidad física a nivel estructural, no estructural y funcional, más aún si se toma en cuenta que la mayoría de viviendas son de autoconstrucción.

**Imagen 3***Zonificación del barrio Zaracay en relación al río Pove*

*Notas.* Fuente: Google Earth; Elaborado por: Autor

## **1.4. Marco Legal**

Se ha recogido leyes, códigos y normas nacionales referentes a viviendas autoconstruidas en los asentamientos informales, así como los proyectos implementados vigentes para la regulación y para el acceso a la vivienda por este grupo de población cuyo nivel económico lo deja fuera de las posibilidades de entrar al mercado inmobiliario regular.

### ***1.4.1. NEC***

La Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC) es promovida por la Subsecretaría de Hábitat y Asentamientos Humanos, adscrita al Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI); y tiene como objetivo regular los procesos para cumplir con estándares mínimos de seguridad y calidad en la construcción de edificaciones, especificando parámetros, objetivos y procedimientos dentro de los once capítulos principales.

El Ecuador se encuentra localizado en una zona de alto riesgo sísmico, por lo que el MIDUVI llevó a cabo un proceso de actualización de la Normativa Técnica referente a la Seguridad Estructural de las Edificaciones que consta en el Código Ecuatoriano de la Construcción de 2001. La Norma Ecuatoriana de la Construcción pretende dar respuesta a la demanda de la sociedad en cuanto a la mejora de la calidad y la seguridad de las edificaciones, persiguiendo a su vez, proteger al ciudadano y fomentar un desarrollo urbano sostenible (MIDUVI, 2014 a).

**Tabla 3***Objetivos y criterios a evaluar en base a la NEC.*

Normas NEC	Objetivo	Criterios a evaluar
Guía de diseño de viviendas de 1 y 2 pisos	Tiene por objeto apoyar la realización de estudios de diseño sismo-resistente de estructuras de conformidad con los requisitos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-2015 a partir de la aplicación en casos prácticos. Forma parte de un conjunto de siete guías prácticas de implementación de la NEC-15, orientados a la correcta aplicación normativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuración estructural</li> <li>- Juntas constructivas</li> <li>- Mampostería</li> </ul>
Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras.	El objetivo principal de esta evaluación es identificar las edificaciones más vulnerables frente a eventos sísmicos, que requieren otro tipo de estudio más detallado. El resultado de esto también podrá servir para: implementar programas de mitigación de riesgos para una región delimitada, inventario de edificaciones según su uso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuración estructural</li> <li>- Problemas de configuración estructurales en planta</li> <li>- Problemas de configuración en elevación</li> </ul>
NEC - SE - DS	El objetivo de este capítulo es reducir el riesgo sísmico a niveles aceptables para el contexto ecuatoriano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Separación entre estructuras adyacentes.</li> <li>- Configuración estructural</li> </ul>
NEC - SE - HM	El objetivo fue determinar nuevas normas de construcción de acuerdo a los avances tecnológicos a fin de mejorar los	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia mecánica del hormigón</li> </ul>

---

	mecanismos de control en los procesos constructivos	(Resistencia a la compresión). - Estabilidad química (Resistencia a agentes agresivos o interperie).
NEC - SE - VIVIENDA	Tiene por objeto establecer los requisitos mínimos para el análisis, diseño y construcción de viviendas sismo resistentes de hasta 2 pisos con luces de hasta 5.0 m, inclusive conjuntos de viviendas adosadas que conforman un cuerpo estructural con dimensión máxima en planta de 30 m.	- Configuración estructural - Simetría - Disposición de muros - Juntas constructivas

---

*Nota.* Fuente: (MIDUVI, 2014 a); Elaborado por: Autor

La NEC establece que los procedimientos de control de calidad de las obras de hormigón armado se realizan a través de inspección, teniendo como único objetivo verificar que la estructura cumpla con las normas y reglamentos vigentes de la construcción, además, estas obras y sus elementos fabricados deben cumplir con las tolerancias de ubicación, alineamiento, dimensiones y otras especificadas en el documento ACI 117: “Tolerancias para materiales y construcciones de hormigón” (MIDUVI, 2014 b).

En el análisis de la NEC se extrae los siguientes componentes; configuración de la mampostería, configuración estructural, juntas constructivas, resistencia a la compresión del hormigón y las condiciones de exposición ambiental de los elementos estructurales (MIDUVI, 2014 b).

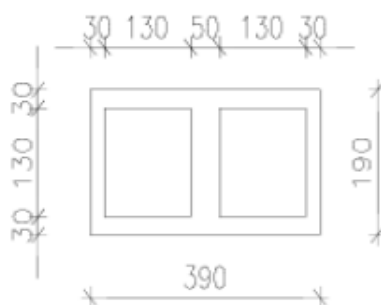
## 1.4.2. Mampostería

**1.4.2.1. Mampostería de Bloque.** Para la configuración de mamposterías se puede usar bloques huecos de hormigón según la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE) con dimensiones de 390mm de largo; 190mm de alto y 190,140 o 90mm de ancho respectivamente. La resistencia a la compresión del bloque de hormigón simple pesado para uso estructural es de  $f'_b=7$  MPa. (MIDUVI, 2014 b).

**1.4.2.2. Bloque Hueco de Hormigón.** Es un elemento de hormigón, en forma de paralelepípedo con uno o más huecos transversales en su interior, de modo que el volumen del material sea del 50% al 75% del volumen total del elemento. (MIDUVI, 2014 b).

### Imagen 4

#### Dimensiones de bloque hueco



Bloque HS 190x390x190

Dimensiones en mm

Resistencia 7MPa

Notas. Fuente: (MIDUVI, 2014 b).

**1.4.2.3. Mortero de Junta del Bloque.** La compresión del mortero de junta debe tener una resistencia de un tipo de M10 para las unidades de mampostería, con resistencia de compresión a los 28 días de 10 MPa y un espesor de la junta no mayor de 20mm. (MIDUVI, 2014 b).

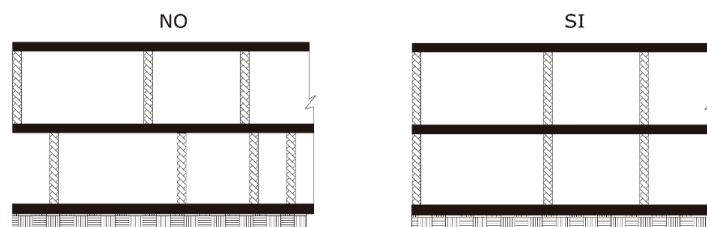
**1.4.2.4. Mortero de Relleno (grout).** A los 28 días la resistencia a la compresión del mortero de relleno para la unidad de mampostería será de  $f_{cr} = 12 \text{MPa}$ . (MIDUVI, 2014 b).

**1.4.2.5. Mampostería Confinada.** Se configura mediante el enmarcado de los vanos de mampostería, en conjunto con los elementos de concreto armado que actúan como confinamiento. Se emplea una conexión dentada entre la mampostería y las columnas con acero de refuerzo longitudinal y vertical. La NEC-SE-CG, expresa que el método de análisis para mampostería estructural confinada, será mediante la teoría de última resistencia por factores de carga. (MIDUVI, 2014 b).

### **1.4.3. Configuración Estructural**

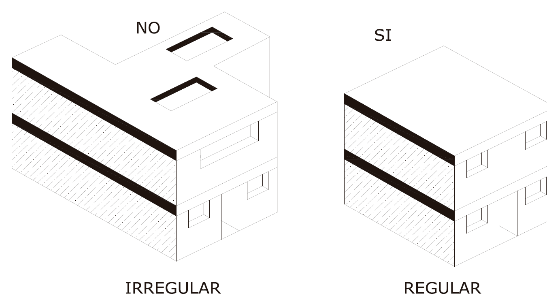
En la configuración estructural se debe procurar que sea simple y regular para lograr un adecuado desempeño sísmico. Se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos a los ejes ortogonales. Para garantizar que el conjunto de sistemas estructurales trabaje de manera efectiva se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

**1.4.3.1. Continuidad Vertical.** Para considerar que los pórticos y muros son invulnerables, deben estar anclados a la cimentación, siendo así, cada uno de los sistemas estructurales deben ser continuos entre la cimentación y el muro inmediatamente superior, ya sea el entrepiso o cubierta. Las columnas y muros que no cuenten con continuidad hasta la cimentación no se pueden considerar como elementos estructurales resistentes a fuerzas horizontales. (MIDUVI, 2014 b).

**Imagen 5***Continuidad vertical*

Notas. Fuente: (MIDUVI, 2014 b).

**1.4.3.2. Regularidad en Planta.** La forma en planta debe ser regular y simétrica, por lo tanto, debe ser rectangular o cuadrada, siendo que la proporción largo/ancho no supere el valor de 4 y no exceda los 30 metros. De igual manera las aberturas de piso no deben exceder el 50% del área total del piso y ninguna de ellas debe sobresalir el 25% del área total del piso. (MIDUVI, 2014 b).

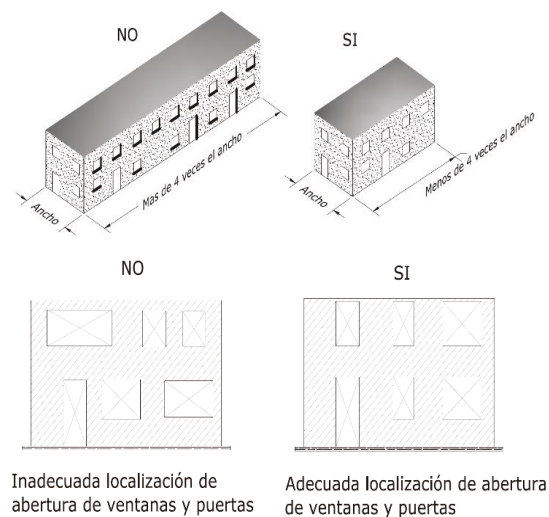
**Imagen 6***Regularidad en planta*

Notas. Fuente: (MIDUVI, 2014 b).

**1.4.3.3. Regularidad en Elevación.** Se deben evitar las irregularidades geométricas en alzado, cuando se dé el caso, se descompondrá en formas regulares de manera aislada. (MIDUVI, 2014 b).

## Imagen 7

### Regularidad en elevación



Notas. Fuente: (MIDUVI, 2014 b).

#### 1.4.4. Juntas Constructivas

De acuerdo con la NEC-SE-HM Estructuras de Hormigón Armado, (MIDUVI, 2014 b),  
Se requieren juntas constructivas cuando: (MIDUVI, 2014 b).

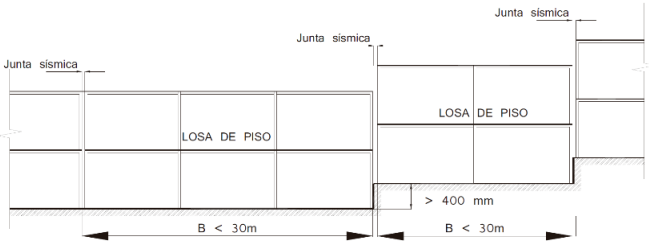
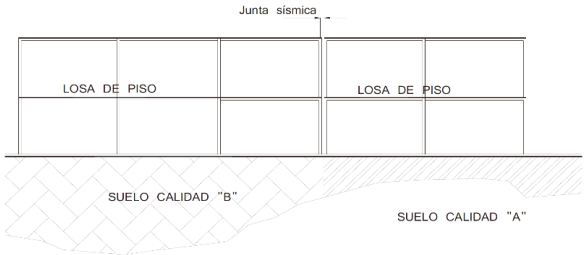
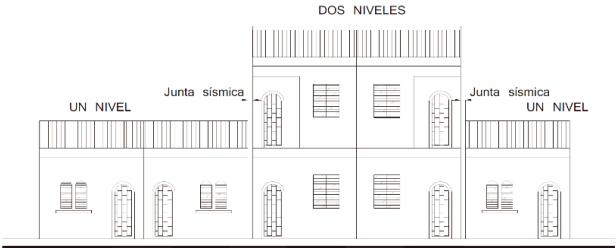
- En planta, la relación de la longitud con respecto al ancho, excede 4:1.
- El terreno tiene pendientes superiores al 30%, la junta debe colocarse de manera que separe cada una de las viviendas sin que haya muros medianeros entre dos viviendas contiguas.
- Viviendas construidas independientemente.
- Cuando se presente un cambio en el nivel de terraza mayor de 400 mm.
- Cuando existan cambios significativos en la calidad del suelo.
- Cuando exista diferencia en el número de niveles de edificaciones contiguas.

- Cuando en dos edificaciones contiguas, los niveles de entrepisos no coincidan.

Por cualquiera de los requerimientos antes mencionados el espesor mínimo de la junta debe ser 2.5 cm, además, las edificaciones que sean separadas por juntas constructivas pueden compartir su cimentación, sin embargo, deben separarse desde el nivel de sobre-cimiento de manera que las estructuras actúen independientemente. En la tabla 4 se muestra la aplicación para los requisitos:

**Tabla 4**

*Requisitos para aplicar junta constructiva*

Requisitos	Aplicación
Dimensión mayor excede los 30 m y desnivel superior a 4mm	
Cambios significativos en la calidad del suelo	
Diferencia de niveles entre edificaciones contiguas	

Notas. Fuente: (MIDUVI, 2014 b); Elaborado por: Autor

#### ***1.4.5. Resistencia a la Compresión del Hormigón***

De acuerdo con la NEC-SE-HM Estructuras de Hormigón Armado, (MIDUVI, 2014 b), el hormigón debe cumplir con algunos requisitos para las condiciones de exposición ambiental, Se usarán los siguientes valores de resistencia especificada a la compresión:

- Valor mínimo para el hormigón normal:  $f^c = 21$  MPa.

Dónde:  $f^c$  = Resistencia especificada a la compresión del Hormigón (MPa).

#### ***1.4.6. Condiciones de Exposición Ambiental***

Las condiciones de exposición ambiental se definen a través de la durabilidad como la capacidad de un material, elemento o componente constructivo de mantener su consistencia inicial ante la acción de los agentes atmosféricos (incidencia solar, temperatura ambiente, humedad relativa, precipitaciones y vientos), durante un tiempo definido según sus características. La degradación de los materiales es un proceso natural en el cual se van descomponiendo debido a la acción de los agentes atmosféricos.

El envejecimiento del hormigón se da después de cierto tiempo, el factor químico es una de las principales razones de su degradación y en gran número de los casos no se conocen las causas reales y se hace apenas un análisis basado en los indicios visibles.

En el análisis de los casos de estudio se determina que comparten relación en las variables, como son la altura de edificación, el estado de conservación y el tipo de estructura; esta relación de las variables nos da a conocer que son relevantes en las investigaciones de vulnerabilidad y se deberá tomar en cuenta al analizar las variables del caso de estudio, en la tabla 5 se muestra la metodología y variables usadas en varios casos de estudio.

**Tabla 5***Metodología y variables por casos de estudio.*

Caso de estudio	Metodología	Variables
Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos de las edificaciones en centros urbanos. (Calca-Perú)	<p>Se presentan dos tipos de metodologías para el análisis de vulnerabilidad de las edificaciones ante inundaciones: uno cualitativo y el otro heurístico.</p> <p><b>Cualitativo:</b> Identificación de manzanas y/o lotes con indicadores críticos de las variables seleccionadas para el análisis, comparándolas con las zonas de amenaza a inundaciones, obteniendo niveles de vulnerabilidad y riesgo a la vez.</p> <p><b>Heurística:</b> Selección de las variables más importantes de la vulnerabilidad y asignación de una ponderación a cada variable seleccionada, según su importancia ante inundaciones y asignación de un valor, a cada indicador de cada variable, según su nivel de criticidad. Los niveles de vulnerabilidad de cada manzana quedan establecidos mediante rangos.</p> <p>Para el análisis de vulnerabilidad ante sismos, se utiliza la misma metodología heurística que para inundaciones.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiales predominantes de construcción.</li> <li>2. Alturas de edificación</li> <li>3. Estado de conservación</li> <li>4. Emplazamiento al borde del río o curso de agua</li> <li>5. Zonas bajas con respecto a la vía</li> </ol>

<p>Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de las edificaciones existentes en Cayhuayna baja, distrito de Pillco Marca (Huánuco – Perú)</p>	<p>Determina el nivel de vulnerabilidad con respecto a 11 parámetros, que califica el daño en las edificaciones causadas por un evento sísmico. Es un método que permite calcular la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de mampostería de una forma rápida y sencilla. Las instrucciones sobre cada uno de los parámetros y sus respectivas calificaciones están descritas de forma tal que una persona con los conocimientos básicos del tema pueda llenar los formularios de una manera objetiva. El método del índice de Vulnerabilidad puede clasificarse como subjetivo, debido a que realiza una calificación subjetiva de los edificios apoyándose en cálculos simplificados de estructuras, intentando identificar los parámetros más relevantes que controlan el daño estructural.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipo y organización del sistema resistente</li> <li>2. Calidad del sistema resistente</li> <li>3. Resistencia convencional</li> <li>4. Posición del edificio y cimentación</li> <li>5. Diafragma horizontal</li> <li>6. Configuración en planta</li> <li>7. Configuración en elevación</li> <li>8. Distancia máxima entre muros y columnas</li> <li>9. Tipo de cubierta</li> <li>10. Elementos no estructurales</li> <li>11. Estado de conservación.</li> </ol>
<p>Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato.</p>	<p>En la metodología de evaluación de la vulnerabilidad a inundaciones realizada en Barranquilla, se identificaron características físico-espaciales de la vivienda y de su entorno inmediato que escasamente logran describir la exposición influyente en su estado.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proporción de áreas verdes</li> <li>2. Sistema de drenaje</li> <li>3. Espacio público y equipamiento</li> <li>4. Patrón de exposición</li> </ol>

---

(Barranquilla – Colombia)	Las condiciones evaluadas responden a un enfoque cuantitativo que se limita a medir cuatro indicadores comprendidos desde una visión a escala de ciudad. Un indicador refiere la exposición de elementos urbanos para perfilar los daños materiales o económicos de características urbanas afectadas o influyentes y, los otros tres describen características materiales y estructurales de la vivienda.	5. Tipología de vivienda 6. Conexión a servicios públicos 7. Estado 8. Altura de la construcción 9. Tipo de estructura
------------------------------	--	--

---

*Nota.* Fuente: (Arévalo Carmona, 2015; Atayauri Tarazona, 2019; Lozano Cortijo, 2008); Elaborado por: Autor

Adicionalmente, se tomará en cuenta la Ordenanza Municipal No. M-055-VMQ del GAD del Cantón Santo Domingo (2015) en la que se aprueba el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2030, publicada en el Registro Oficial 328 del 17 de junio de 2015; en esta ordenanza se incluyen el régimen del suelo y de la edificación del cantón y las normas de arquitectura y urbanismo del cantón.

## CAPÍTULO II

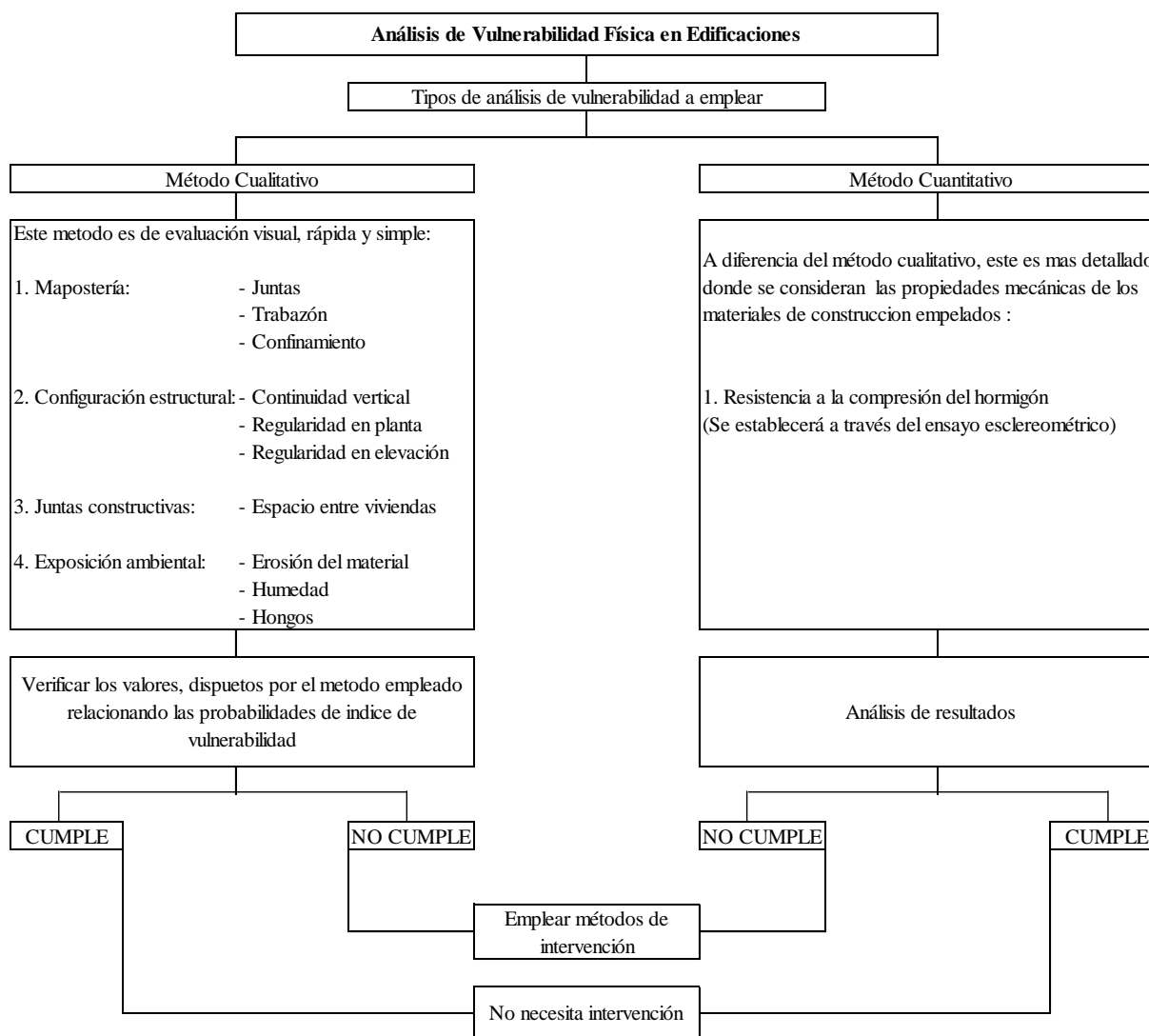
### Evaluación de la Vulnerabilidad Física en el Barrio Zaracay Sector 3.

#### 2.1. Ponderación de Variables

Para establecer una valoración se aplican dos métodos; el método cualitativo y el método cuantitativo, a continuación, en la figura 3 se detalla las variables con los criterios de evaluación según el método especificado.

**Figura 3**

*Métodos de Evaluación*



Nota. Elaborado por: Autor

Una vez determinado los criterios de evaluación para cada variable se puede clasificar en tres niveles de vulnerabilidad que son: bajo, medio y alto, evaluando las cinco variables establecidas en cada método, por cada criterio analizado se entenderá como cero al cumplimiento de la misma y uno al nivel de incumplimiento. Al final se tiene once criterios valorados de los cuales se entiende que su nivel de riesgo para cada edificación va en relación a lo siguiente: 0-3 el nivel de vulnerabilidad es bajo, de 4-7 nivel medio y de 8-11 el nivel de riesgo alto. A continuación, en la tabla 6 se describe la ponderación de cada criterio a evaluar:

**Tabla 6**

*Descripción de los criterios por variables*

Métodos	Variables	Criterios
Cualitativo	1. Mampostería	1.Juntas: No mayor a 2cm 2.Trabazón: Correcto trabe de los mampuestos 3.Confinamiento: Correcto enmarcado de los planos de mampostería por medio de columnas y vigas.
	2. Configuración estructural	4.Continuidad vertical: Correcta continuidad de columnas 5.Regularidad en planta: Forma cuadrada o rectangular 6.Regularidad en elevación: Vanos de puertas y ventanas deben ser alineadas
	3. Juntas Constructivas	7.Juntas sísmicas entre edificaciones adyacentes mínimo de 2,5cm
	4. Exposición Ambiental	8.Erosión del material: los materiales que configuran la edificación no deben contar desprendimientos o desgastes. 9.Humedad: Elementos constructivos sin la presencia de humedad 10.Hongos: La edificación debe estar libre de moho, vegetación parásita y/o cualquier otro tipo de maleza

5. Resistencia del hormigón	11.La resistencia mínima del hormigón en cada elemento deberá ser de 21MPa.
-----------------------------	---

---

Notas. Fuente:(MIDUVI, 2016); Elaborado por: Autor

## 2.2. Análisis de Casos de Vulnerabilidad Física

A lo largo del cauce del río Pove se puede identificar claramente las diferencias socioeconómicas en los barrios y cooperativas, una parte considerable corresponde a hogares de estratos que se encuentran en la línea de pobreza; por otro lado, en las urbanizaciones se pueden identificar hogares de clase media. Existen áreas que están en una situación lamentable y cuyas construcciones están sujetas a varios riesgos y vulnerabilidad, en la imagen 8 se puede observar una imagen de lo descrito, construcciones precarias, que no cumplen con las normas de construcción, a pesar de encontrarse en la zona central de la urbe y cerca de las más importantes dependencias públicas de la ciudad.

### Imagen 8

*Barrio Zaracay sector 3*



La mala distribución en el uso del suelo en el centro de la ciudad así como la ocupación de terrenos inapropiados o la falta de aplicación de normativas constituyen problemas para el desarrollo adecuado del barrio y generan amenazas y vulnerabilidad a riesgos naturales y ambientales en las viviendas, esto se da principalmente por la autoconstrucción, que generalmente se ejecuta sin apego a las normativas funcionales, estructurales y de seguridad, lo cual pone en peligro a los habitantes del sector, como se puede ver en la imagen 9, el riesgo de inundación es muy elevado, y puede acarrear deslizamientos y pérdidas tanto materiales como humanas.

### **Imagen 9**

*Barrio Zaracay, riesgo de inundación*

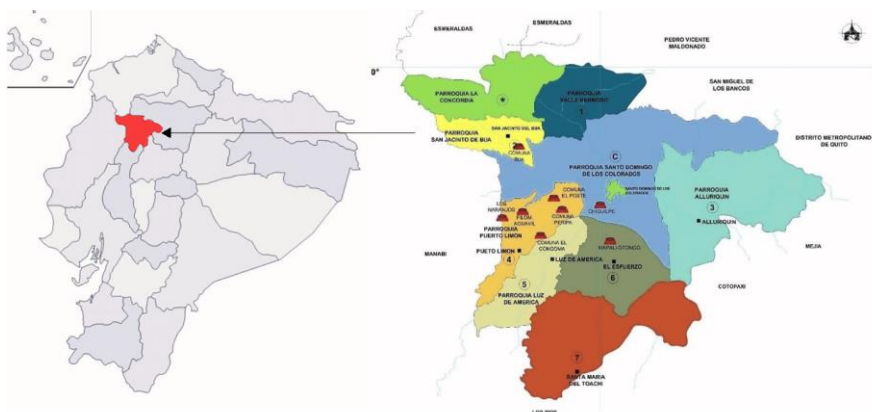


### **2.3. Generalidades del Barrio Zaracay Sector 3**

La zona de estudio de la presente investigación se encuentra ubicada en la región litoral del Ecuador, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, cantón Santo Domingo, con una población aproximada de 450.000 habitantes. (GAD SD, 2020)

## Imagen 10

### Ubicación del cantón Santo Domingo



Notas. Fuente: Google; Elaborado por: Autor

La aplicación del método propuesto se localiza en la zona centro de la ciudad, en el barrio Zaracay, la principal característica del sector 3 es ser el más densificado en relación al resto, a pesar que existe un gran número de habitantes, no toda la población recibe la dotación de los servicios básicos, lo que causa que su crecimiento sea desordenado y, a este problema se le agrega que sus habitantes son de bajos recursos económicos. Estas características dan un resultado ampliamente desfavorable en el área de la construcción, ya que las edificaciones no cumplen con un proceso constructivo en base a las normativas, lo que aumenta el grado de vulnerabilidad de estas viviendas. A continuación, en la tabla 7 se muestra la información del barrio Zaracay sector 3.

## Imagen 11

### Ubicación del barrio Zaracay



Notas. Fuente: Google Earth; Elaborado por: Autor

**Tabla 7***Información del barrio Zaracay Sector 3*

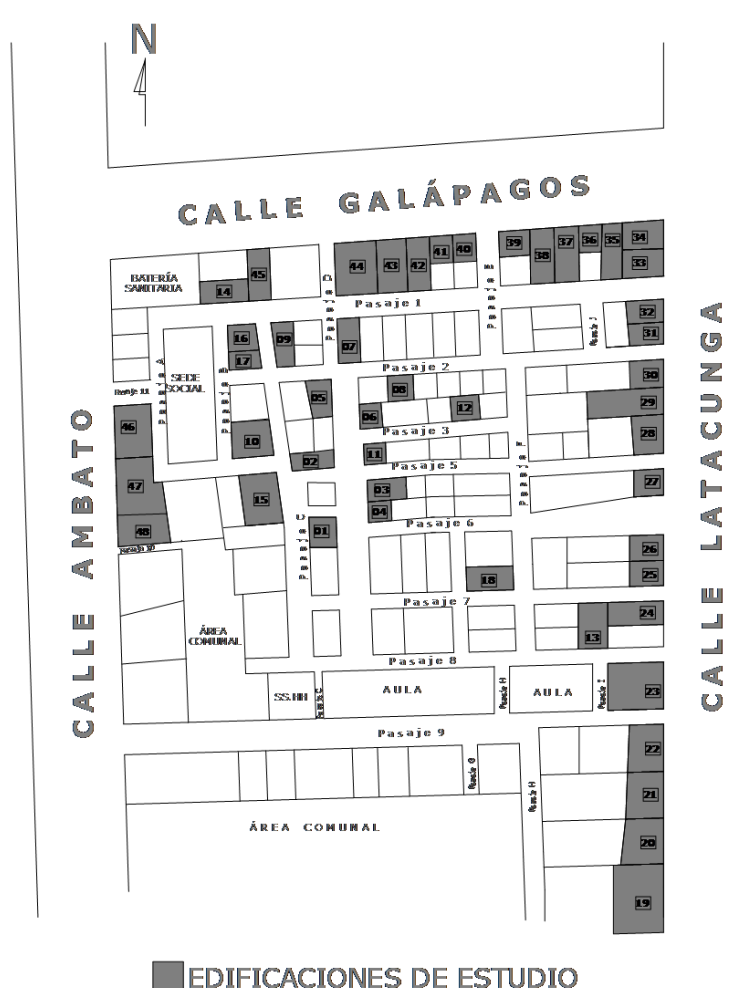
Datos	Detalle
Barrio	Zaracay
Sector N°	3
Dirección	Calle Galápagos, entre las calles Ambato y Latacunga
Parroquia	Zaracay
Cantón	Santo Domingo
Provincia	Santo Domingo de los Tsáchilas
N° Edificaciones	160
N° Habitantes aproximados	1000
Porcentaje de Muestreo	30%
N° Edificaciones evaluadas	48

*Notas.* Elaborado por: Autor

En la imagen 12 se muestra la ubicación del sector y las viviendas que serán analizadas a través de las fichas de vulnerabilidad, este mapa base nos servirá para luego poder marcar cada vivienda con el nivel de riesgo correspondiente.

## Imagen 12

Ubicación del Barrio Zaracay sector 3 y selección de edificaciones a evaluar



Notas. Elaborado por: Autor

### 2.4. Procedimiento de Inspección

Esta metodología está diseñada para realizar una evaluación rápida y en corto tiempo para determinar la vulnerabilidad física de cada vivienda, la ficha está diseñada para que la toma de datos sea externa, realizando una evaluación limitada y breve, de tal manera que el evaluador este en capacidad de observar y determinar las variables planteadas. En la tabla 8 se especifican los pasos a seguir para la inspección.

**Tabla 8***Procesos de Inspección para Evaluación rápida*

Pasos	Procedimiento
1	Examinar toda la parte exterior de la edificación, para poder identificar cualquier peligro potencial que pueda comprometer la integridad de la edificación y de las personas.
2	Examinar los materiales de construcción en búsqueda de afectaciones o cualquier vulnerabilidad de la edificación en base a las variables.
3	Realizar el ensayo no destructivo a través del ensayo de rebote (esclerómetro) para determinar las propiedades mecánicas del hormigón.

*Notas.* Elaborado por: Autor

En este punto, se debe identificar la edificación, dependiendo de los resultados, si es conveniente ser habitada o no, utilizando las variables presentadas anteriormente:

- Se determina los errores de mampostería, por ejemplo, espesor de junta menor a 2cm o inconsistencias en el trabado del mampuesto.
- Se observará la configuración estructural, las irregularidades en planta y elevación, distancia con edificaciones adyacentes, también se tomará en cuenta la continuidad vertical.
- Se examinará los materiales según la exposición ambiental que tengan, determinando el grado de erosión de los materiales y si existe la presencia de humedad y hongos que afecten la estabilidad física de la vivienda.
- Para la determinación de la resistencia a la compresión del hormigón se empleará el ensayo esclerométrico, marcando una zona en cada elemento a evaluar donde se hará la toma de 12 muestras.

### 2.4.1. Equipos Utilizados

- Esclerómetro: El martillo de rebote utilizado es el Schmidt Hammer, tipo N modelo H-2975 de la marca PROCEQ (ver imagen 13), el cual nos permite obtener resultados homogéneos con las unidades deseadas considerando la norma.

#### Imagen 13

*Esclerómetro Schmidt Hammer H-2975*



*Notas.* Fuente: Google

Es un martillo para ensayos de hormigón que ha sido diseñado al estado actual de la tecnología y a las normas de seguridad reconocidas, esta herramienta es usada para ensayos de hormigón que mide el valor de rebote R, el cual es un dispositivo mecánico que se recurre para realizar pruebas de calidad rápida y no destructiva en materiales según las especificaciones a necesitar ya sea en las direcciones horizontales o verticales hacia arriba o abajo, sobre superficies de 100mm o de mayor espesor, y que estos sean con un tamaño máximo de partículas menor o igual a 32mm. Muestra ensayos en un rango de resistencia de 1 450 - 10 152 psi con una energía de impacto de la prueba de 1,6ft-lbs.

Este es un instrumento compuesto de un martillo de acero cargado con un resorte, cuando este se libera golpea un embolo de acero que hace contacto con la superficie de hormigón a

evaluar, la distancia de rebote desde el embolo se mide en una escala lineal unida a la estructura de esta herramienta, logrando obtener la resistencia a la compresión del hormigón en cada elemento a evaluar.

## **2.5. Diseño de la Ficha.**

La presente ficha utiliza una metodología para la rápida identificación de las variables de vulnerabilidad física, se utiliza un sistema de puntuación (ver sección 2.1) que se basa en cinco variables que nos permite identificar:

- Edificios existentes que fueron diseñados y construidos sin la NEC.
- Edificaciones que no cuentan con características adecuadas de habitabilidad.
- Edificios que estén construidos con materiales inadecuados o presenten inconsistencias.

La puntuación final de los criterios relaciona las probabilidades de vulnerabilidad física de la vivienda, esta puntuación varía entre cero a once, con la puntuación más alta que corresponde al máximo grado de vulnerabilidad, en la tabla 9 se determinan los procesos a aplicar en la ficha de evaluación de vulnerabilidad física:

**Tabla 9***Procesos para la aplicación de la ficha*

Proceso	Detalle
- Toma de datos generales de la edificación	Espacio en la parte superior izquierda para detallar la información de la vivienda, la adecuada identificación de esta es importante para mantener un registro adecuado por su uso y habitabilidad.
- Realizar un registro fotográfico	Fotografía de la vivienda en la parte superior derecha donde se debe tener cuidado para que tenga una vista libre de toda la vivienda, se puede anexar las características importantes sobre las variables.
- Identificación de variables	Identificar los materiales de construcción empleados y evaluar los posibles problemas de mamposterías, configuración estructural, juntas constructivas y exposición ambiental de la edificación.
- Ensayo no destructivo	Toma de datos a través del ensayo esclereométrico para determinar la resistencia del hormigón.

*Notas.* Elaborado por: Autor

Con los datos mencionados, en la imagen 14 se detalla el modelo de ficha que se aplica en la evaluación de la vulnerabilidad física para cada edificación de la zona de estudio, esta se compone de tres partes; en la primera parte pertenece a los datos generales, la segunda parte es la evaluación de las variables del método cualitativo y la tercera parte es la evaluación de las variables del método cuantitativo.

## Imagen 14

### Ficha de evaluación

#### Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación		Fotografía
Uso		
N° de pisos		
Evaluador		
Fecha		
Notas		

Datos generales de la edificación

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.			
Trabazón	Trabe regular de mampuestos			
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas			

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).			
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.			
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas			

Variables del método cualitativo

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.			

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.			
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.			
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.			

Variables del método cuantitativo

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa			
Vigas				
Losas				

Notas. Elaborado por: Autor


## 2.6. Recolección de Datos de las Viviendas.

La recolección de los datos se la realizó a través de la ficha antes descrita, para efecto de estudio se describe tres fichas, una por cada nivel de riesgo establecido, en la sección anexos se adjuntan las 48 fichas evaluadas en la investigación de este trabajo, por lo que, en la imagen 15 se muestra una ficha de evaluación de vulnerabilidad con una puntuación de 3, perteneciente al nivel de riesgo bajo, donde no presenta mayor incumplimiento sobre las variables analizadas, como en el caso de que esta edificación se encuentra sin junta entre las dos viviendas adosadas y cuenta con humedad en la losa de la terraza lo cual ha generado la presencia de moho.

### Imagen 15

Ficha N°43, puntaje de 3, vulnerabilidad baja

**Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física**

Datos de la Edificación:			
Código de Edificación	43		
Uso	COMERCIAL/RESIDENCIAL		
Nº de pisos	5		
Evaluador	JAC.		
Fecha			
Notas			

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	x		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	x		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	x		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	x		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	y		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	f		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2.5 cm.		x	AVISO ICB

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	x		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		x	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		x	AVISO ICB

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	x		
Vigas		x		
Losas		x		

Notas. Elaborado por: Autor


En la imagen 16 se muestra la ficha de evaluación de vulnerabilidad con una puntuación de 6, correspondiente al nivel de riesgo medio, porque su incumplimiento recae sobre más variables con respecto a la anterior, como son la mala disposición en el trabado de sus mamposterías y que esta no se encuentra confinada, además, no existe alineación en los vanos y no cuenta con la junta constructiva con la vivienda adosada, no existe presencia de humedad, pero al estar expuesto a la intemperie ha generado que este tenga moho y se empiece a erosionar el material.

## Imagen 16

### Ficha N° 46, puntaje 6, vulnerabilidad media

**Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física**

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	46	
Uso	General / Residencial	
N° de pisos	3	
Evaluador	SRAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	ANEXO 112

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 113

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	X		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 114

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		356 kg/cm²
Vigas		X		338 kg/cm²
Losas		X		307 kg/cm²


Notas. Elaborado por: Autor

En la imagen 17 se muestra una de las fichas de evaluación de vulnerabilidad con una puntuación de 9, que concierne al nivel de riesgo alto, donde esta incumple en el 82% de los criterios analizados, primero incumple en dos de los tres criterios de mampostería, porque no cuenta con un correcto trabado de estas y al ser una planta irregular las paredes no se encuentran confinadas por vigas y columnas; los vanos no cuentan con una alineación adecuada y entre las viviendas contiguas no cumple con el espaciamiento requerido por la norma; la exposición ambiental incumple totalmente por estar con presencia humedad y tener vegetación parásita, es una vivienda en obra gris que no tiene ningún recubrimiento y esto ha generado que sus materiales empiecen a erosionarse con mayor facilidad, en cuanto a los resultados esclerométricos incumple con la resistencia requerida por la NEC.

### Imagen 17

Ficha N°04, puntaje de 9, vulnerabilidad alta

Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:			
Código de Edificación	04		
Uso	RESIDENCIAL		
N° de pisos	3		
Evaludador	JAC.		
Fecha			
Notas			

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	RIESGO 10
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	RIESGO 10

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	RIESGO 11
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	RIESGO 11

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	RIESGO 12

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	RIESGO 13
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	RIESGO 13
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	RIESGO 13

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		521
Vigas		X		523
Losas		X		192 kg/cm²

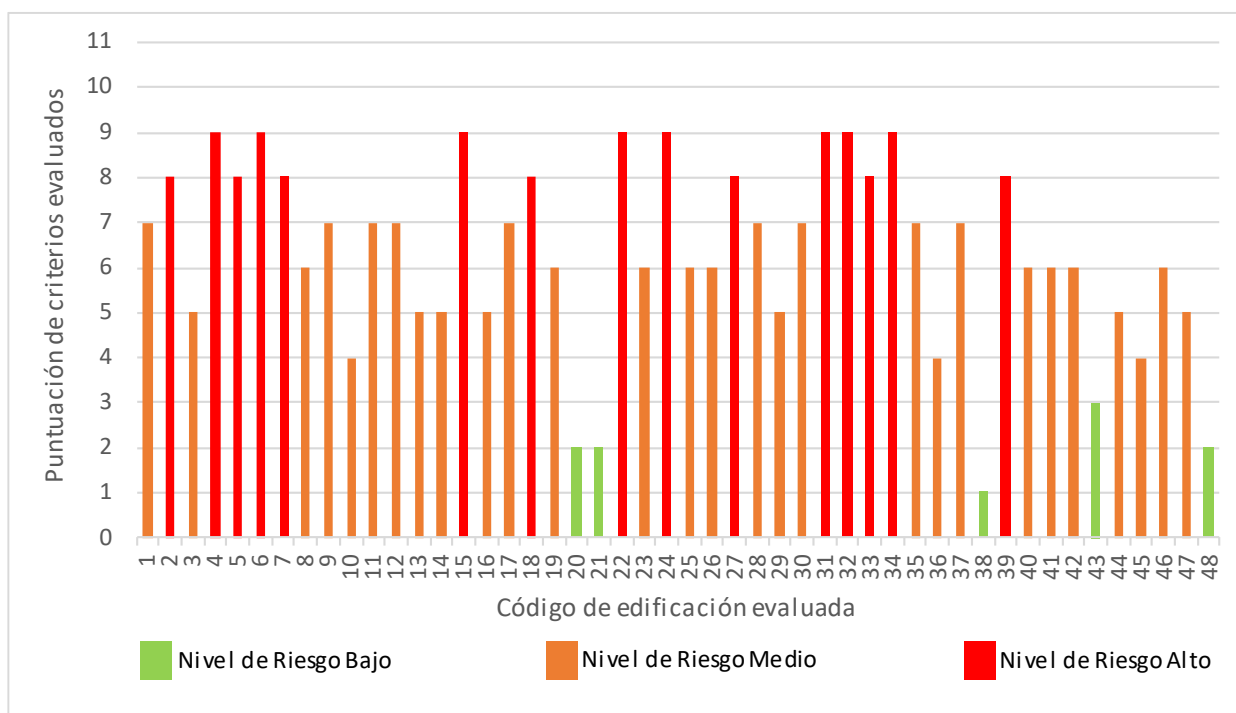
Notas. Elaborado por: Autor

## 2.7. Presentación de Resultados.

Para efectos de este estudio, se presenta la figura 4, donde el eje vertical corresponde a las puntuaciones del nivel de incumplimiento de las variables establecidas y el eje horizontal responde al código de cada edificación analizada, donde se detalla el nivel de riesgo que estas presentan.

### Figura 4

*Resultados de vulnerabilidad por edificación*



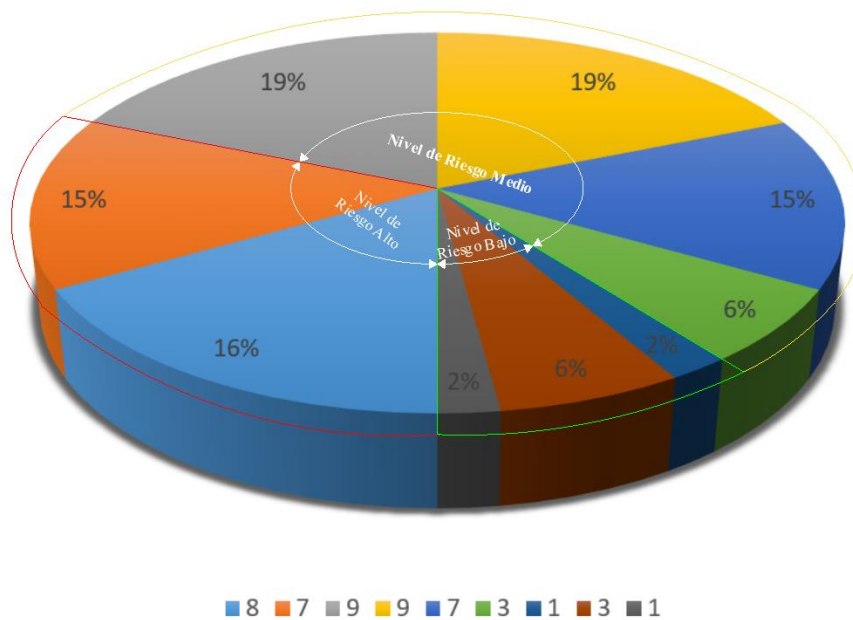
Notas. Elaborado por: Autor

Con los datos obtenidos de cada edificación se obtiene la tabla 10 donde se agrupan las viviendas por índice de puntuación y se determina el porcentaje de estas sobre el ámbito de estudio.

**Tabla 10***Número de viviendas por puntuación*

Cantidad de edificaciones	Porcentaje de estudio	Puntuación	Nivel de riesgo
8	16%	9	Alto
7	15%	8	Alto
9	19%	7	Medio
9	19%	6	Medio
7	15%	5	Medio
3	6%	4	Medio
1	2%	3	Bajo
3	6%	2	Bajo
1	2%	1	Bajo
48	100%	TOTAL	

Notas. Elaborado por: Autor

**Figura 5***Porcentaje de nivel de riesgo por puntuación*

Notas. Elaborado por: Autor

A continuación, en la tabla 11 se establece el porcentaje de viviendas según el nivel de riesgo, donde la mayor cantidad de viviendas pertenecen al nivel de riesgo medio, seguidas por el nivel de riesgo alto, las cuales se deberán tener en cuenta para su intervención, el nivel de riesgo bajo es poco característico ya que estas generalmente son viviendas de un solo nivel y no presentan mayor incumplimiento de la norma.

**Tabla 11**

*Porcentaje de viviendas por nivel de riesgo*

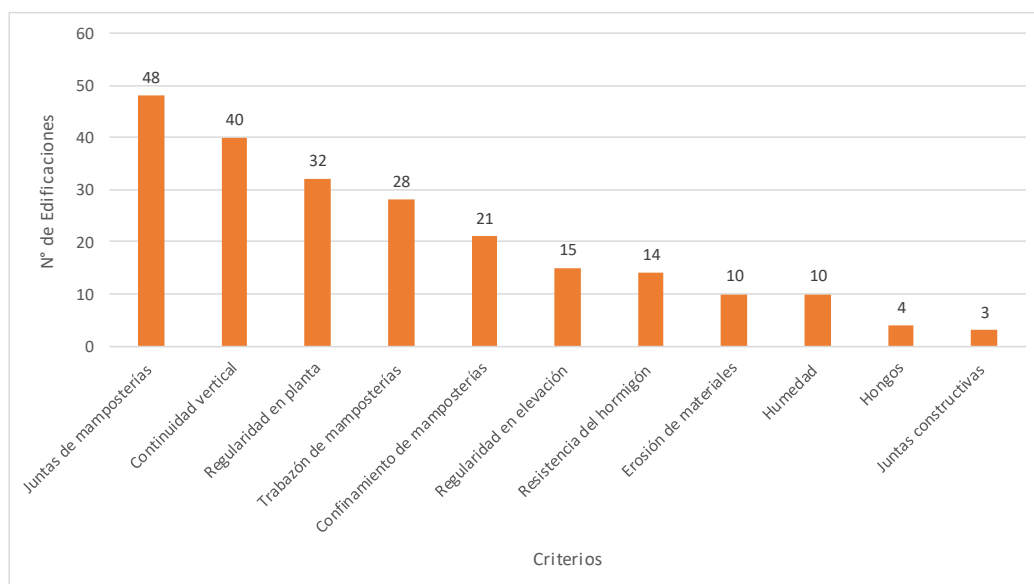
Cantidad de edificaciones	Porcentaje de estudio	Nivel de riesgo
15	31%	ALTO
28	59%	MEDIO
5	10%	BAJO
48	100%	TOTAL

*Notas.* Elaborado por: Autor

Para terminar con la presentación de los datos recolectados, en las fichas también se valora por criterios, estos datos nos sirven para diferenciar el cumplimiento de la NEC entre las variables, a continuación, en la tabla 12 se detalla el cumplimiento de los once criterios.

**Tabla 12***Cumplimiento de variables por edificaciones*

Criterio	N° de edificaciones que cumplen con la NEC	Porcentaje de cumplimiento
Juntas de mamposterías	48	100%
Continuidad vertical	40	83%
Regularidad en planta	32	67%
Trabazón de mamposterías	28	59%
Confinamiento de mamposterías	21	44%
Regularidad en elevación	15	31%
Resistencia del hormigón	14	29%
Erosión de materiales	10	21%
Humedad	10	21%
Hongos	4	8%
Juntas constructivas	3	6%

*Notas.* Elaborado por: Autor**Figura 6***Cumplimiento de variables**Notas.* Elaborado por: Autor

## CAPÍTULO III

### Análisis de Resultados y Conclusiones

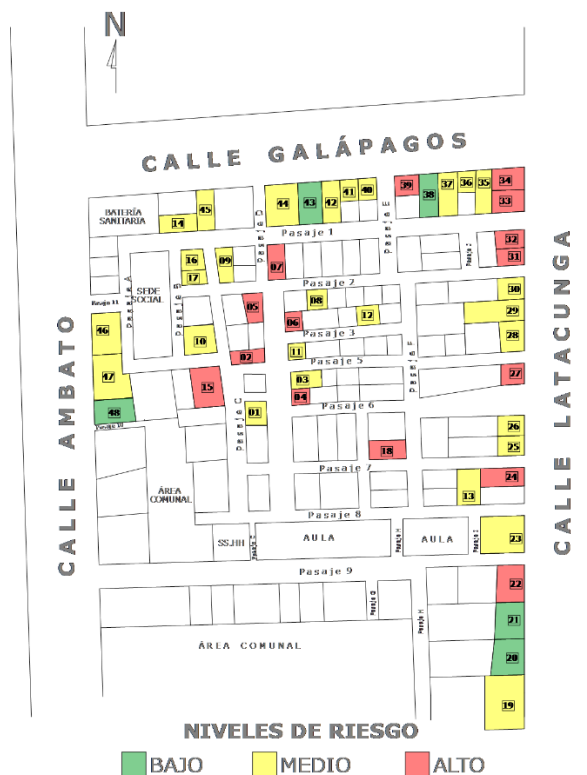
#### 3.1. Análisis de Resultados

Para efecto de esta investigación la toma de datos se realizó a través del esclerómetro y la ficha de evaluación de vulnerabilidad física, este formato es el que determina la vulnerabilidad mediante la inspección visual rápida de un solo nivel de investigación.

Según los datos expuestos en la tabla 10 sobre la puntuación de cada edificación evaluada se puede presentar un mapeo de las viviendas, esto da una idea clara de cómo se concentran las categorías de vulnerabilidad dentro del sector. A continuación se detalla una imagen del barrio con los niveles de riesgo de cada construcción.

#### Imagen 18

##### Zonificación de edificaciones por niveles de riesgo



Notas. Elaborado por: Autor

La valoración de riesgo bajo, medio o alto determina que la edificación tiene probabilidades de sufrir daños y afectar la habitabilidad de la misma. Las edificaciones que tiene un nivel de riesgo bajo no requieren de mayor intervención y se puede lograr que cumplan con las normas requeridas por la NEC.

El mayor porcentaje de viviendas son del nivel de vulnerabilidad medio, esto indica que se debe prestar mayor interés en intervenir estas viviendas porque abarca una cantidad significativa sobre el estudio,

En las edificaciones con el nivel de vulnerabilidad alto también se puede generar medidas correctivas ya que estas no están incumpliendo en la totalidad de criterios establecidos y se las puede rescatar logrando bajar el nivel de riesgo, mínimo que se llegue al nivel bajo.

Las variables que más se incumplen en las fichas de evaluación son de mampostería, juntas constructivas y de exposición ambiental, esto es porque la mayoría de las viviendas analizadas y de todo el barrio no cuentan con recubrimiento en el exterior para proteger ante los agentes atmosféricos, los cuales van deteriorando poco a poco estas edificaciones.

El objetivo del análisis e intervención en las edificaciones es proporcionar un índice de vulnerabilidad bajo para mejorar las condiciones de habitabilidad de las personas y que alcancen un nivel de seguridad y desempeño óptimo ante algún evento sísmico, por lo que se requiere intervenciones para cumplir las condiciones propuestas por la NEC.

### 3.2. Conclusiones

Después de revisar la información del marco conceptual y el marco legal se puede observar la similitud de variables analizadas en contextos cercanos, como son en Perú y Colombia, estos casos se orientan en el estudio de la configuración estructural, estado en el que se encuentran y la materialidad, analizados a través de fichas de observación, por lo que en base a la NEC se extrajeron las variables y criterios que se ajustan al ámbito de este estudio. Partiendo de la revisión de los métodos cualitativos y cuantitativos se definieron los once criterios, lo que permitió el desarrollo de la ficha de evaluación rápida para el análisis en cada edificación y la ponderación de los criterios que determinan el nivel de vulnerabilidad siendo once la puntuación más alta establecida para el estudio.

De acuerdo a la evaluación de las condiciones físicas a través de las fichas de observación rápida se concluye que, en todas las edificaciones de la zona interna del sector necesitan intervención para la protección ante los agentes climáticos ya que se encuentran en obra gris y esto ha llevado que se genere erosión de los elementos estructurales y una mayor absorción de humedad. Las juntas de las mamposterías es el único criterio que se practica a cabalidad en todas las edificaciones; mientras que, el criterio de las juntas constructivas o espaciamiento entre vivienda adosadas, con un porcentaje del 6% de cumplimiento, es el que menos se cumple porque al tener parcelas de terreno pequeñas y por falta de conocimiento de la norma, los propietarios optaron por adosar la edificaciones totalmente sin espacio como lo requiere según la NEC, las edificaciones que no violentan este criterio, es porque no cuentan con algún tipo de construcción contigua, pues estas quedan rodeadas de pasajes de circulación.

Una vez obtenido el nivel de cumplimiento por variable en cada edificación a través de

las fichas de observación, se logró la identificación precisa del grado de vulnerabilidad por vivienda, ya sea bajo, medio o alto; las valoraciones levantadas determinan que el grado de vulnerabilidad general del sector es de nivel medio, por lo que todas estas edificaciones pueden ser intervenidas para acercarse hacia el cumplimiento de las normas establecidas en la NEC, estos datos nos sirvieron para crear la zonificación de los niveles de vulnerabilidad de cada edificación y generar medidas de intervención.

Se determinó que los criterios de mampostería pueden ser mejorados a través del recubrimiento por medio del enlucido de sus paredes y el confinamiento de estas por elementos con las mismas características usadas en la edificación o elementos alternos que ayuden a confinar correctamente.

Se establece que para los criterios de configuración estructural se torna absurdo rehacer una planta irregular, por lo que, en esta variable se plantea intervenir en la continuidad de los elementos estructurales a través de la extensión de las columnas, donde, esto ayuda que las mamposterías se logren confinar correctamente, además, las edificaciones que no cuenten con vanos alineados, para su cumplimiento se deberá aumentar o disminuir las dimensiones de tal manera que cumplan con la norma.

Se plantea que en los criterios de exposición ambiental se debe readecuar o restaurar los elementos deteriorados para dejarlos en óptimas condiciones y luego se pueda colocar un recubrimiento que tenga aditivos o materiales que sean explícitamente para exteriores, logrando evitar la proliferación de agentes agresivos.

### 3.3. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un levantamiento detallado de las edificaciones que tengan el grado de vulnerabilidad alto, para poder definir si es adecuado realizar las intervenciones necesarias o de ser el caso la edificación se vuelve totalmente inhabitable.
- Para evitar que estas viviendas aumenten su nivel de vulnerabilidad, se recomienda a los entes de control y seguimiento de las construcciones realizar un mayor seguimiento a las edificaciones de este sector para que no sigan desarrollándose en altura, esto puede ser perjudicial para la seguridad de la población.
- Es recomendable generar aceras y drenajes en los pasajes del sector con el fin de evitar el crecimiento de vegetación parásita y la concentración de humedad en las zonas bajas de las edificaciones.
- Es necesario reforzar los confinamientos en los pisos superiores que cuentan con cubiertas ligeras a través de la colocación de vigas metálicas.

## Bibliografía

Acioly, C. (2020). *El desafío de la formación de asentamientos informales en los países en vías de desarrollo*. (Lincoln Institute of Land Policy) Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de <https://www.lincolninst.edu/es/publications/articles/el-desafio-la-formacion-asentamientos-informales-en-los-paises-en-vias>

Alva, G., & Bendezú, R. (2015). *Diagnóstico de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada de la zona PPJJ la Libertad - Chimbote*. Recuperado el 25 de agosto de 2021, de [Tesis]: <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2720>

Arévalo, M. (2016). *Asentamientos informales, inundaciones y vulnerabilidad físico-espacial de la vivienda y el entorno inmediato. Caso de estudio arroyo La Esmeralda en la ciudad de Barranquilla, Colombia*. Recuperado el 23 de agosto de 2021, de [Tesis]: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/140635>

Atayauri, J. (2019). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de las edificaciones existentes en Cayhuayna Baja, Distrito del Pillco Marca, Huánuco*. Recuperado el 23 de agosto de 2021, de [Tesis]: <http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/2028;jsessionid=3B9BDBDF8ABD4B7BEAF1A39458E3DC2C>

Balladares, L. (2013). *Asentamientos humanos irregulares en Santo Domingo de los Tsáchilas*. Recuperado el 23 de agosto de 2021, de [Tesis]: [https://www.academia.edu/34246419/UNIVERSIDAD\\_CENTRAL\\_DE\\_ECUADOR\\_ASENTAMIENTOS\\_HUMANOS\\_IRREGULARES\\_EN\\_SANTO\\_DOMINGO\\_DE\\_LOS\\_TS%C3%81CHILAS](https://www.academia.edu/34246419/UNIVERSIDAD_CENTRAL_DE_ECUADOR_ASENTAMIENTOS_HUMANOS_IRREGULARES_EN_SANTO_DOMINGO_DE_LOS_TS%C3%81CHILAS)

Blondet, M., Vargas, J., Torrealba, D., & Rubiños, A. (2010). *Manual de construcción*

*con adobe reforzado con geomallas*. Recuperado el 25 de agosto de 2021, de [http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe\\_Geomesh\\_Manual\\_Spanish\\_Blondet.pdf](http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_Geomesh_Manual_Spanish_Blondet.pdf)

Collahuazo, Y. (2018). *Crecimiento de los asentamientos informales en el área urbana de la ciudad de Santo Domingo desde 1970 hasta 2010*. Recuperado el 23 de agosto de 2021, de [Tesis]: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18050/1/T-UCE-0001-ARQ-008-P.pdf>

Consortio de Evaluación de Riesgos Naturales. (2015). *Metodología de modelación probabilística de riesgos naturales. Vulnerabilidad de edificaciones e infraestructura*. Recuperado el 25 de agosto de 2021, de <https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1-5%20-%20Vulnerabilidad%20de%20Edificaciones%20e%20Infraestructura.pdf>

Diez, G. (2005). *Diseño estructural en arquitectura* (1ra. ed.). Buenos Aires: Nobuko.

El Comercio. (2019). *Los asentamientos irregulares están en 1108 sitios del Ecuador*. Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/asentamientos-irregulares-guayaquil-balzar-yaguachi.html#>

Espinoza, H., & Llamoca, J. (2019). *Vulnerabilidad de viviendas informales y sus índices sísmicos en el asentamiento humano Nueva Generación 2000 del Distrito de Comas*. Recuperado el 25 de agosto de 2021, de [Tesis]: [https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6495/espinoza\\_rhi\\_llamocca-cjl.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6495/espinoza_rhi_llamocca-cjl.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Fernández, E. (2011). *Regularización de asentamientos informales en América Latina*. Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge.

GAD Cantón Santo Domingo. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial 2030*. Recuperado el 26 de agosto de 2021, de <https://odsterritorioecuador.ec/wp->

content/uploads/2019/04/PDOT-CANTON-SANTO-DOMINGO-2030.pdf

GAD del Cantón Santo Domingo. (2015). *Ordenanza Municipal No. M-055-VQM*.

(Registro Oficial) Recuperado el 25 de agosto de 2021, de

<https://studylib.es/doc/7057707/edici%C3%B3n-especial---cuerpo-de-bomberos-sd>

GeoEnciclopedia. (s.f.). *Estructura urbana*. Recuperado el 24 de agosto de 2021, de

<https://www.geoenciclopedia.com/estructura-urbana/>

GFDRR. (s.f.). *Thinkhazard*. Recuperado el 5 de octubre de 2021, de

<https://thinkhazard.org/es/report/22008-ecuador-santo-domingo-de-los-tsachilas/UF>

Gómez, A., & Cuvi, N. (2016). Asentamientos informales y medio ambiente en Quito.

*Áreas. Revista Internacional de Ciencias Sociales*(35), 101-119.

González, E. (2020). *Morfología urbana: todos los tipos de planos urbanos que existen*.

(Escuela Superior de Diseño de Barcelona) Recuperado el 20 de septiembre de 2021, de

<https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/diseño-espacios/morfologia-urbana-todos-los-tipos-de-planos-urbanos-que-existen>

Grijalva, M. (2018). *Ciudad de Santo Domingo y asentamiento inadecuado del barrio*

*Zaracay*. Recuperado el 24 de agosto de 2021, de [Tesis]:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/18151/1/T-UCE-0001-ARQ-010-P.pdf>

INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010*. Recuperado el 22 de octubre de

2019, de

<http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

López, E., Leco, F., & Mateos, A. (s.f.). Peligrosidad de inundaciones en Extremadura.

*Investigaciones Geográficas*(75), 121-137.

Lozano, O. (2008). *Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos*. Recuperado el 23 de agosto de 2021, de <https://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/olga-lozano.pdf>

Mapcarta. (s.f.). *Barrio Zaracay*. Recuperado el 26 de agosto de 2021, de <https://mapcarta.com/es/N5368813494>

Mendoza, C. (2019). *Análisis de la vulnerabilidad del asentamiento informal La Paz en el margen derecho del río Portoviejo y propuesta de solución urbana arquitectónica*.

Recuperado el 24 de agosto de 2021, de [Tesis]:

<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1977/1/ULEAM-ARQ-0048.pdf>

Menoscal, J. (2017). *El pre litoral ecuatoriano y sus dinámicas de urbanización. Informalidad y construcción social del riesgo en sus ciudades intermedias: Quevedo y Milagro*.

Recuperado el 24 de agosto de 2021, de [Tesis]:

<https://repositorio.flacoandes.edu.ec/bitstream/10469/11652/14/TFLACSO-2017JJMC.pdf>

MIDUVI. (2014 a). *Viviendas de hasta 2 pisos con luces de hasta 5m*. Recuperado el 26 de agosto de 2021, de NEC: [http://www.cconstruccion.net/normas\\_files/doc/NEC-SE-VIVIENDA-parte-1.pdf](http://www.cconstruccion.net/normas_files/doc/NEC-SE-VIVIENDA-parte-1.pdf)

MIDUVI. (2014 b). *Estructuras de hormigón armado*. Recuperado el 26 de agosto de 2021, de NEC: [http://www.cconstruccion.net/normas\\_files/doc/NEC-SE-HM-Hormig%C3%B3n-Armado.pdf](http://www.cconstruccion.net/normas_files/doc/NEC-SE-HM-Hormig%C3%B3n-Armado.pdf)

MIDUVI. (2014 c). *Peligro sísmico. Diseño sismoresistente. Parte 1*. Recuperado el 6 de octubre de 2021, de [http://www.cconstruccion.net/normas\\_files/doc/NEC-SE-DS-Peligro-S%C3%ADsmico-parte-1.pdf](http://www.cconstruccion.net/normas_files/doc/NEC-SE-DS-Peligro-S%C3%ADsmico-parte-1.pdf)

Pimbo, F. (2021). *Análisis estructural del desempeño sísmico del edificio de Ingeniería Mecánica de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica mediante la medición de vibraciones.*

Recuperado el 6 de octubre de 2021, de [Tesis]:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32592/1/Tesis%20I.%20C.%201472%20-%20Pimbo%20Palate%20Freddy%20Polivio.pdf>

Quinde, P., & Reinoso, E. (2016). Estudio de peligro sísmico de Ecuador y propuesta de espectros de diseño para la ciudad de Cuenca. *Revista de Ingeniería Sísmica*(94), 1-26.

Secretaría Técnica de Prevención de Asentamientos Humanos Irregulares. (2018). *Rendición de cuentas.* Recuperado el 26 de agosto de 2021, de

[https://www.asentamientosirregulares.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/PFinal\\_RC2018.pdf](https://www.asentamientosirregulares.gob.ec/wp-content/uploads/2019/02/PFinal_RC2018.pdf)

Sevillano, E. (2016). *Ecuador-Costa. Datos de referencia sobre: Prácticas constructivas locales de bajo costo, estrategias locales de respuesta a desastres naturales y capacidad de inversión en hábitat de la población desfavorecida.* Recuperado el 6 de octubre de 2021, de [https://www.sheltercluster.org/sites/default/files/docs/ecuador\\_costa\\_habitat\\_local\\_y\\_estrategias\\_de\\_respuesta\\_craterre310516\\_1.pdf](https://www.sheltercluster.org/sites/default/files/docs/ecuador_costa_habitat_local_y_estrategias_de_respuesta_craterre310516_1.pdf)

Solís, E., Mohino, I., & Ruiz-Apilanez, B. (2020). Interpretación y análisis de la estructura urbana de Toledo a partir de sus accesibilidades geográfica y geométrica. En U. d. Mancha, *Ingeniería, Urbanismo y Universidad* (págs. 187-224). Toledo: ETSI de Caminos, Canales y Puertos.

## **NORMAS DE CONSTRUCCIÓN**

[http://www.cconstruccion.net/normas\\_files/doc/NEC-SE-HM-Hormig%C3%B3n-Armado.pdf](http://www.cconstruccion.net/normas_files/doc/NEC-SE-HM-Hormig%C3%B3n-Armado.pdf)

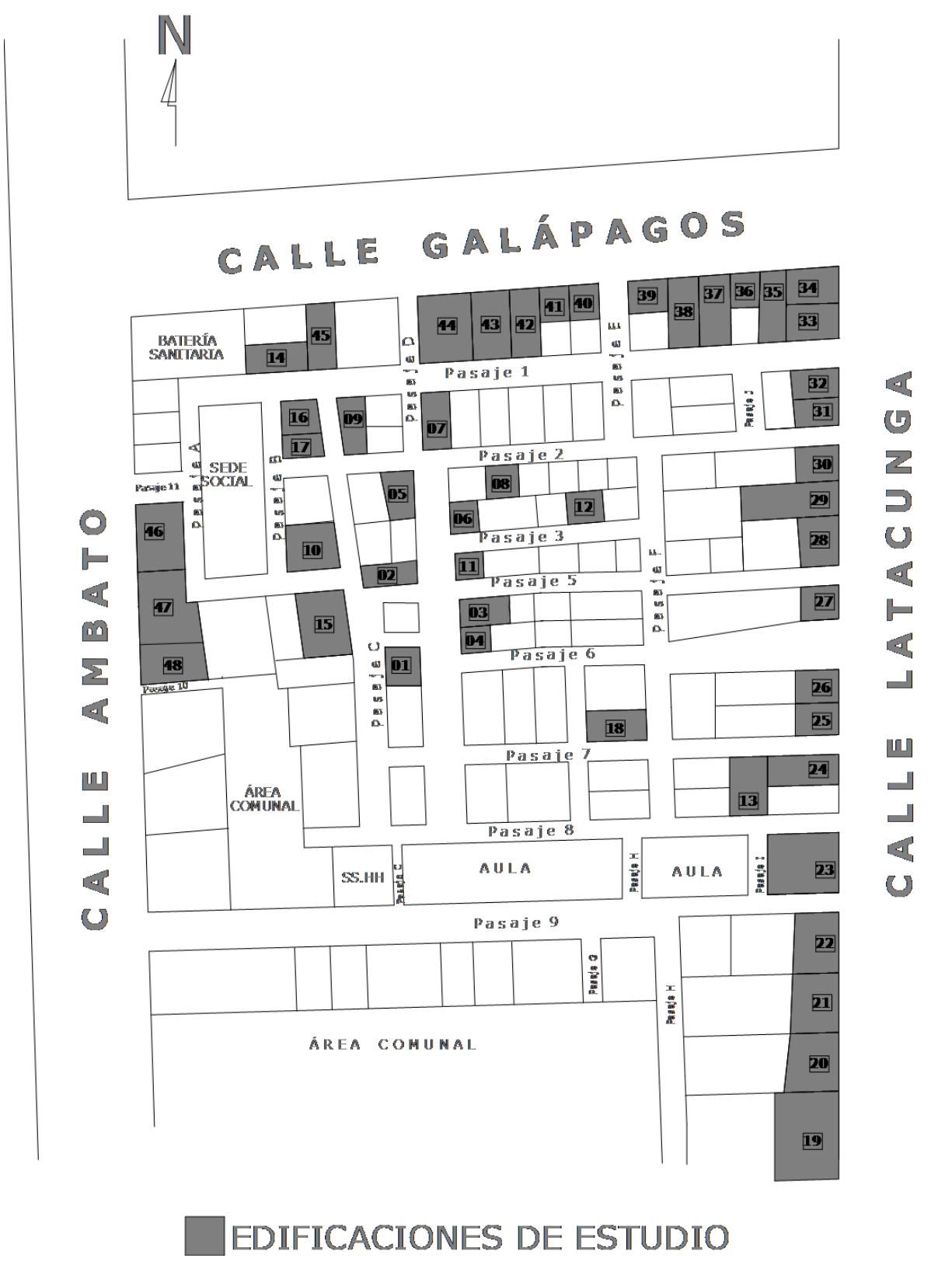
[http://www.cconstruccion.net/normas\\_files/doc/NEC-SE-MP-Mamposteria-Estructural.pdf](http://www.cconstruccion.net/normas_files/doc/NEC-SE-MP-Mamposteria-Estructural.pdf)

[http://www.cconstruccion.net/normas\\_files/doc/NEC-SE-GC-Geot%C3%A9cnica-y-Cimentaciones.pdf](http://www.cconstruccion.net/normas_files/doc/NEC-SE-GC-Geot%C3%A9cnica-y-Cimentaciones.pdf)

<https://www.dli.pa.gov/ucc/Documents/2018-ICC-Code-Review-Public-Comments/Szoke-117-10.pdf>

## **ANEXOS**

### Ubicación y codificación de las edificaciones evaluadas



## Ficha de evaluación de vulnerabilidad física

### Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación		Fotografía
Uso		
N° de pisos		
Evaluable		
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.			
Trabazón	Trabe regular de mampuestos			
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas			

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).			
Regularidad en planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planta Regular y simétrica.</li> <li>- Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho.</li> <li>- Vanos de piso no mayores al 50% de su área.</li> <li>- Volados menores al 25% del área de piso.</li> </ul>			
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas			

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.			

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.			
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.			
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.			


Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa			
Vigas				
Losas				

## Ficha N°1

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	01	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	4	
Evaluador	JRAC.	
Fecha	_____	
Notas	S/N.	

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		S/N.
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).		X	ANEXO 1
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	ANEXO 2

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 3

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	ANEXO 4
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	148 Kg/cm <sup>2</sup>
Vigas		X		292
Losas		X		292

S/N = SI NO NOTAS.



Anexo1. Columnas superiores de menor dimensión



Anexo2. Vanos sin alinear



Anexo 3. Sin junta constructiva




Anexo 4. Humedad, vegetación y erosión

## Ficha N°2

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	02	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	4	
Evaluador	JPAD	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	Anexo 5
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	Anexo 5

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	Anexo 6

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	

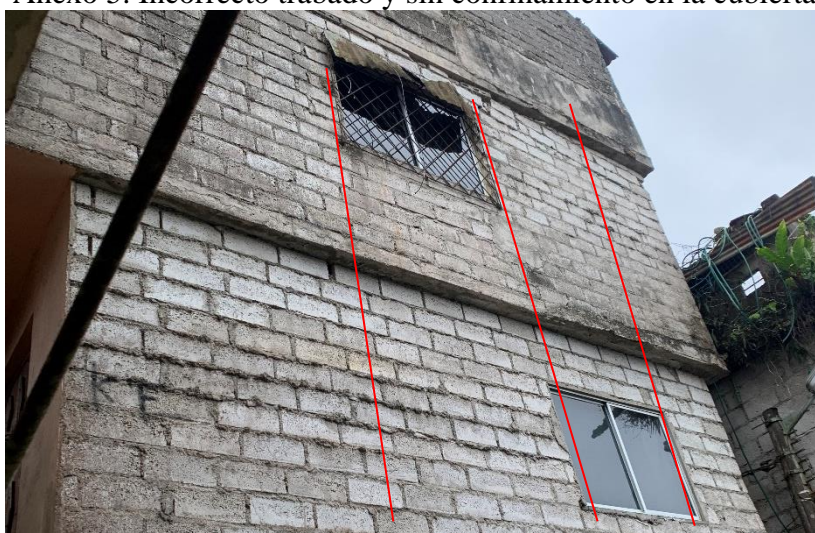
Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Anexo 7

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	147 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas		X		251
Losas		X		290



Anexo 5. Incorrecto trabado y sin confinamiento en la cubierta



Anexo 6. Vanos desalineados




Anexo 7. Erosión de los materiales, humedad y vegetación parásita

## Ficha N°3

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	03	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	2	
Evaluador	J.P.A.C.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO B

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	X		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	ANEXO 9
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 9

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		264
Vigas		X		271
Losas			X	176 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 8. Confinamiento de mampostería y junta constructiva




Anexo 9. Humedad y presencia de moho

## Ficha N°4

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	04	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	J.P.A.C.	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		✓	ANEXO 10
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		✓	ANEXO 10

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	ANEXO 11
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	ANEXO 11

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	ANEXO 12

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	ANEXO 13
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	ANEXO 13
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 13

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		361
Vigas		✓		303
Losas			✓	192 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 10. Sin confinamiento e incorrecto trabe de mampostería



Anexo 11. Planta irregular y vanos desalineados



Anexo 12. Sin junta constructiva




Anexo 13. Presencia de humedad, vegetación y erosión

## Ficha N°5

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	05	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JFAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	Anexo 14

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	Anexo 15

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	Anexo 16
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Anexo 17

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	162 kg/cm²
Vigas			X	192
Losas			X	204



Anexo 14. Incorrecto trabe de mamposterías



Anexo 15. Vanos desalineados



Anexo 16. Erosión de los materiales




Anexo 17. Humedad y moho

## Ficha N°6

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	06	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JPA C	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	ANEXO 18

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).		X	ANEXO 19
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	ANEXO 19

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 20

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 21

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	152 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas			X	166 kg/cm <sup>2</sup>
Losas			X	129 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 18. Incorrecto trabado y falta de confinamiento de mamposterías



Anexo 19. Falta de continuidad de columnas y vanos desalineados



Anexo 20. Sin juntas constructivas




Anexo 21. Materiales erosionados, con humedad y vegetación

## Ficha N°7

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	07	
Uso	Residencial	
N° de pisos	3	
Evaluador	SPAC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	Anexo 22

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	Anexo 23

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	Anexo 24

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Anexo 25

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		155 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas		X		169
Losas		X		152



Anexo 22. Incorrecto trabado y falta de confinamiento de mamposterías



Anexo 23. Vanos desalineados



Anexo 24. Sin juntas constructivas




Anexo 25. Materiales erosionados, con humedad y moho

## Ficha N°8

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	08	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	2	
Evaluador	SPAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	ANEXO 26

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 27

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	98
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		197 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas			X	208
Losas		X		233



Anexo 26. Vanos desalineados



Anexo 27. Sin junta constructiva




Anexo 28. Erosión de los materiales, humedad y vegetación

## Ficha N°9

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	09	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	J.P.A.C.	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		✗	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✗	ANEXO 29

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	ANEXO 30

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✓	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✓	ANEXO 31

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✗		218
Vigas		✗		213
Losas			✗	204 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 29. Vanos desalineados



Anexo 30. Sin junta constructiva




Anexo 31. Erosión de los materiales, humedad y moho

## Ficha N°10

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	10	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	1	
Evaluador	SANC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	ANEXO 32

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.	X		

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 33

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		210 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas		X		218
Losas				N/C.

N/C. = NO CUENTA.



Anexo 32. Falta de confinamiento superior




Anexo 33. Erosión de los materiales, humedad y moho

## Ficha N°11

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	11	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JRAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		✓	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✗		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✗	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✗	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✗	ANEXO 34

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✗		224
Vigas			✗	198 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		✗		217




Anexo 34. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°12

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	12	
Uso	Residencial	
N° de pisos	3	
Evaluador	JAC	
Fecha	---	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	Aviso 35

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	56
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Aviso

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	189 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas		X		
Losas		X		



Anexo 35. Sin junta constructiva




Anexo 36. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°13

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	13	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	2	
Evaluador	JRAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	✓		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	AUG 37

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✓	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✓	ARE 58

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas			✓	252 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		✓		



Anexo 37. Sin junta constructiva




Anexo 38. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°14

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	14	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	2	
Evaluador	JLAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	✓		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✓	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✓	ARTO 39

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		✓	192 kg/cm²
Vigas			✓	176 kg/cm²
Losas		✓		




Anexo 39. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°15

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	15	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	4	
Evaluador	JRAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).		X	Anexo 40
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Anexo 41

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas			X	195 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		X		179 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 40. Falta de confinamiento y discontinuidad en columnas




Anexo 41. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°16

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	16	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	2	
Evaluador	JRAC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	Anexo 42

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	X		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Anexo 43

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas			X	204 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		X		



Anexo 42. Sin junta constructiva




Anexo 43. Presencia de humedad y moho

## Ficha N°17

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	17	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	2	
Evaluador	JRAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 42

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 44

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	177 Kg/cm <sup>2</sup>
Vigas		X		
Losas		X		



Anexo 44. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°18

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	18	Fotografía
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JAC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		✓	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		✓	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✓	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✓	


Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas		✓		
Losas			✓	167 Kg/cm <sup>2</sup>

## Ficha N°19

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	19	
Uso	Comercial / Residencial	
N° de pisos	2	
Evaluador	JRAC	
Fecha	_____	
Notas	S/N	

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	2/17/20 45

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas		X		
Losas		X		

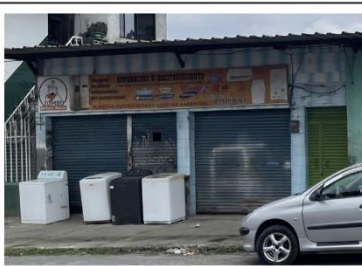


Anexo 45. Erosión de los materiales, humedad y moho

## Ficha N°20

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	20	
Uso	Comercial	
N° de pisos	1	
Evaluador	JPC.	
Fecha	-----	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	Art. 46

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	X		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	X		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.	X		

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas		X		
Losas				N/C.




Anexo 46. Sin junta constructiva y falta de confinamiento superior

## Ficha N°21

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	21	
Uso	COMERCIAL	
N° de pisos	1	
Evaluador	JPAC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✗		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	✗		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	ANEXO 47

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✗	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	✗		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.	✗		

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✗		
Vigas		✓		
Losas		_____		NC




Anexo 47. Sin junta constructiva y erosión de materiales

## Ficha N°22

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	22	
Uso	COMERCIAL/RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JRAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		✗	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		✓	ANEXO 4B

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		✗	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	ANEXO 4F

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✗	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✗	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✗	ANEXO 4H, I

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✗		
Vigas		✓		201 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		✗		



Anexo 47,1. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita




Anexo 48. Trabado irregular de mampostería y falta de confinamiento superior

## Ficha N°23

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	23	
Uso	Comercio/Residencia	
N° de pisos	3	
Evaluador	JFAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.	X		

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 18

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas		X		
Losas		X		




Anexo 48,1. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°24

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	24	
Uso	COMERCIAL/RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JFAC	
Fecha	←	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	ANEXO 19

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).		X	ANEXO 50
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	FORZADO.

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 51

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	195 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas			X	189 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		X		



Anexo 49. Trabe irregular de mampostería y falta de confinamiento superior



Anexo 50. Discontinuidad de las columnas




Anexo 51. Erosión de los materiales, humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°25

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	25	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JPAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	x		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	x		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		x	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	x		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	x		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		x	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		x	ANEXO 52

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		x	ANEXO 53
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	x		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		x	ANEXO 53

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	x		
Vigas		x		
Losas			x	169 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 52. Sin junta constructiva




Anexo 53. Erosión de los materiales y presencia de moho

## Ficha N°26

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	26	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JPAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	ANEXO S4

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO S2

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	X		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	X		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO S5

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas			X	176 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		X		



Anexo 54. Falta de confinamiento superior de la mampostería




Anexo 55. Presencia de moho

## Ficha N°27

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	27	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	4	
Evaluador	SPAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	Aviso 56

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.	X		

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Aviso 57

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas			X	196 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		X		



Anexo 56. Inadecuada disposición del trabe de la mampostería




Anexo 57. Erosión de los materiales, humedad y moho

## Ficha N°28

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	28	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	J.P.C.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	ANEXO 58

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 59

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	X		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 60

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	201 kg/cm²
Vigas		X		
Losas		X		



Anexo 58. Falta de confinamiento de mamposterías



Anexo 59. Sin junta constructiva




Anexo 60. Erosión de los materiales y presencia de moho

## Ficha N°29

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	29	
Uso	Condominio / Residencial	
N° de pisos	4	
Evaluador	JRAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✗		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✗	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✗	Aviso 61

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✗	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✗	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✗	Aviso 62

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✗		29 kg/cm²
Vigas		✗		
Losas		✗		



Anexo 61. Sin juntas constructivas




Anexo 62. Erosión de los materiales, humedad y presencia de moho

## Ficha N°30

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	30	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	2	
Evaluador	JMC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		✓	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✗	ARTO G1

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✗	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✗	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✗	ARTO G3

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✗		
Vigas			✗	187 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		✗		




Anexo 63. Erosión de los materiales, humedad y presencia de moho

## Ficha N°31

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	31	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	5	
Evaluador	JRAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	Anexo 64

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).		X	Anexo 65
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	Anexo 66

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	Anexo 67
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	X		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Anexo 68

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	189 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas			X	167 kg/cm <sup>2</sup>
Losas			X	172



Anexo 64. Incorrecto trabado y falta de confinamiento superior de mamposterías



Anexo 65. Falta de continuidad de columnas, planta irregular y vanos desalineados



Anexo 66. Sin juntas constructivas




Anexo 67 y 68. Materiales erosionados, con vegetación y moho

## Ficha N°32

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	32	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	4	
Evaluador	JAC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		✓	Anexo 69
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		✓	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).		✓	
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		✗	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✗	Anexo 70
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	✓		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✗	Anexo 71

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		✗	197 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas			✗	182
Losas			✗	188



Anexo 69. Incorrecto trabe de y falta de confinamiento mamposterías



Anexo 70. Erosión de los materiales




Anexo 71. Presencia de moho y erosión de materiales

## Ficha N°33

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	33	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	4	
Evaluador	JRAC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	ANEXO 72
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 73

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	ANEXO 74
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	ANEXO 75
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 75

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa		X	192 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas			X	185
Losas		X		



Anexo 72. Incorrecto trabado de mamposterías



Anexo 73. Sin juntas constructivas



Anexo 74. Erosión de los materiales




Anexo 75. Materiales con humedad, moho y vegetación parásita

## Ficha N°34

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	34	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	5	
Evaluador	JPAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		✗	Anexo 76

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).		✗	Anexo 77
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		✗	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✗	Anexo 78

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✗	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✗	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✗	Anexo 79

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas		✓		
Losas			✗	1700 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 76. Incorrecto confinamiento de mamposterías



Anexo 77. Discontinuidad de columnas



Anexo 78. Sin juntas constructivas




Anexo 79. Materiales erosionados, con humedad y moho

## Ficha N°35

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	35	
Uso	Comercio / Residencial	
N° de pisos	3	
Evaluador	JPAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	Artículo 30

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	Artículo 80-B1

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Artículo 40

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas			X	190 kg/m <sup>2</sup>
Losas		X		



Anexo 80. Incorrecto confinamiento superior de la mampostería



Anexo 81. Sin juntas constructivas




Anexo 90. Materiales erosionados, con humedad y moho

## Ficha N°36

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	36	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	4	
Evaluador	JPAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	✓		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	ANEXO 91

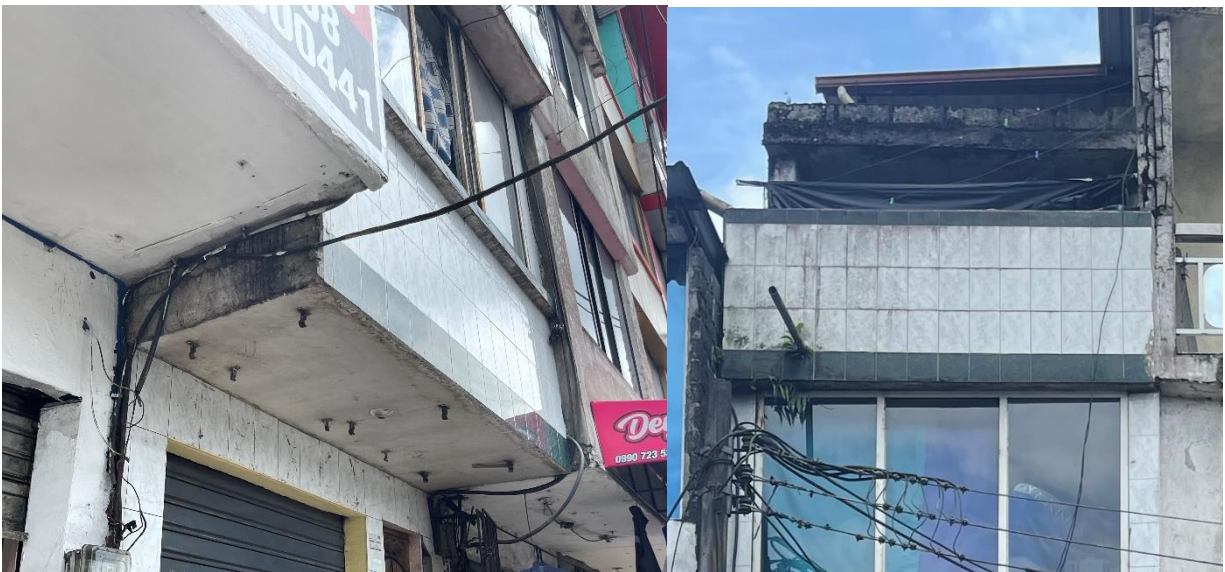
Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✓	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✓	ANEXO 92

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas		✓		
Losas		✓		



Anexo 91. Sin juntas constructivas




Anexo 92. Materiales erosionados, con humedad y moho

## Ficha N°37

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	37	
Uso	COMERCIAL/RESIDENCIAL	
N° de pisos	5	
Evaluador	JRAC.	
Fecha	—	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		X	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		X	

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	X		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 93

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	94
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas			X	169 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		X		X



Anexo 93. Sin juntas constructivas




Anexo 94. Materiales erosionados, con humedad y moho

## Ficha N°38

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	38	
Uso	COMERCIAL/RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JPAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	✓		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✗	ANEXO 95

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	✓		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	✓		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.	✓		

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas		✓		
Losas		✓		




Anexo 95. Sin juntas constructivas

## Ficha N°39

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	39	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL	
N° de pisos	5	
Evaluador	JPAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		✓	Anexo 96

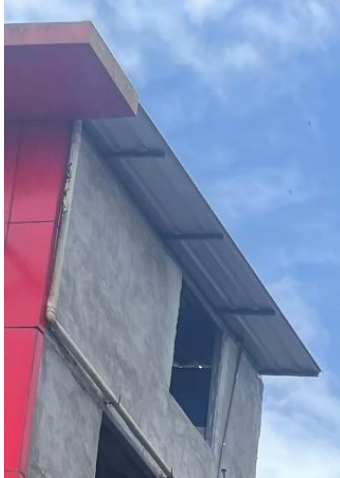
Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).		✓	
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	Anexo 97

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✓	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✓	Anexo 98

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas			✓	198 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		✓		



Anexo 96. Falta de confinamiento superior de mamposterías



Anexo 97. Sin junta constructiva




Anexo 98. Materiales erosionados, con humedad y moho

## Ficha N°40

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	40	
Uso	Comercial / Residencial	
N° de pisos	2	
Evaluador	SPAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	X		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	Anexo 99

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	Anexo 100

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas		X		
Losas			X	182 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 99. Sin junta constructiva




Anexo 100. Materiales erosionados, con humedad y moho

## Ficha N°41

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	41	
Uso	COMERCIAL / RESIDENCIAL.	
N° de pisos	5	
Evaluador	SPAC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 101

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		X	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 102

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas		X		
Losas		X		



Anexo 101. Sin juntas constructivas




Anexo 102. Materiales erosionados, con humedad y moho

## Ficha N°42

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	42	
Uso	Comercial / RESIDENCIAL	
N° de pisos	5	
Evaluador	SPAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	X		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	X		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	X		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		X	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		X	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		X	ANEXO 103

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	X		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		X	ANEXO 104
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 105

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		
Vigas		X		
Losas			X	199 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 103. Sin juntas constructivas



Anexo 104. Presencia de humedad en losa




Anexo 105. Presencia de moho

## Ficha N°43

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	43	
Uso	Comercial/Residencial.	
N° de pisos	5	
Evaluador	JRAC.	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	✓		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✗	ANEXO 106

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	✓		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✗	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✗	ANEXO 107

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas		✓		
Losas		✓		



Anexo 106. Sin juntas constructivas




Anexo 107. Presencia de humedad y moho

## Ficha N°44

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	44	
Uso	Comercial / Residencia	
N° de pisos	4	
Evaluador	JRAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.		✓	
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	Año 103

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	✓		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✓	Año 109

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas		✓		
Losas		✓		



Anexo 108. Sin junta constructiva




Anexo 109. Presencia de humedad y moho

## Ficha N°45

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	45	
Uso	COMERCIAL/RESIDENCIAL	
N° de pisos	4	
Evaluador	SRAC	
Fecha	←	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✗		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas	✓		

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✗	ANEXO 110

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	✓		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✗	ANEXO 111

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✗		
Vigas		✓		187 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		✗		



Anexo 110. Sin juntas constructivas




Anexo 111. Presencia de humedad y moho

## Ficha N°46

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	46	
Uso	Comercial / RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	SRAC	
Fecha	_____	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	?		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos		?	
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas		?	ANEXO 112

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	X		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	?		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		?	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		?	ANEXO 113

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		?	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	?		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		X	ANEXO 114

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	X		352 kg/cm <sup>2</sup>
Vigas		?		338 kg/cm <sup>2</sup>
Losas		?		307 kg/cm <sup>2</sup>



Anexo 112. Incorrecto trabado y falta de confinamiento superior de mamposterías



Anexo 113. Sin junta constructiva




Anexo 114. Erosión de los materiales y presencia de moho

## Ficha N°47

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	47	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	3	
Evaluador	JPAC	
Fecha		
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	ANEXO 113

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.		✓	
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.		✓	
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.		✓	ANEXO 115

Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas		✓		
Losas		✓		



Anexo 113. Sin juntas constructivas




Anexo 115. Erosión de los materiales, presencia de humedad, moho y vegetación

## Ficha N°48

## Ficha para la Evaluación de Vulnerabilidad Física

Datos de la Edificación:

Código de Edificación	48	
Uso	RESIDENCIAL	
N° de pisos	2	
Evaluador	J.P.A.C.	
Fecha	←	
Notas		

Método Cualitativo

Mampostería				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Juntas	Espesor mínimo de 2cm.	✓		
Trabazón	Trabe regular de mampuestos	✓		
Confinamiento	Mampuestos confinados por columnas y vigas	✓		

Configuración Estructural				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Continuidad Vertical	Continuidad en los elementos estructurales (columnas).	✓		
Regularidad en planta	- Planta Regular y simétrica. - Forma Cuadrada o Rectangular que la relación no supere 4 veces el ancho. - Vanos de piso no mayores al 50% de su área. - Volados menores al 25% del área de piso.	✓		
Regularidad en elevación	Vanos de Puertas y ventanas alineadas		✓	

Juntas Constructivas				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Espaciamiento	Junta entre viviendas adyacentes mínimo de 2,5 cm.		✓	ANEXO 116

Exposición Ambiental				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Erosión	Buen estado físico de los materiales.	✓		
Humedad	Edificación sin la presencia de humedad.	✓		
Hongos	La edificación no debe tener moho, vegetación parásita o maleza.	✓		

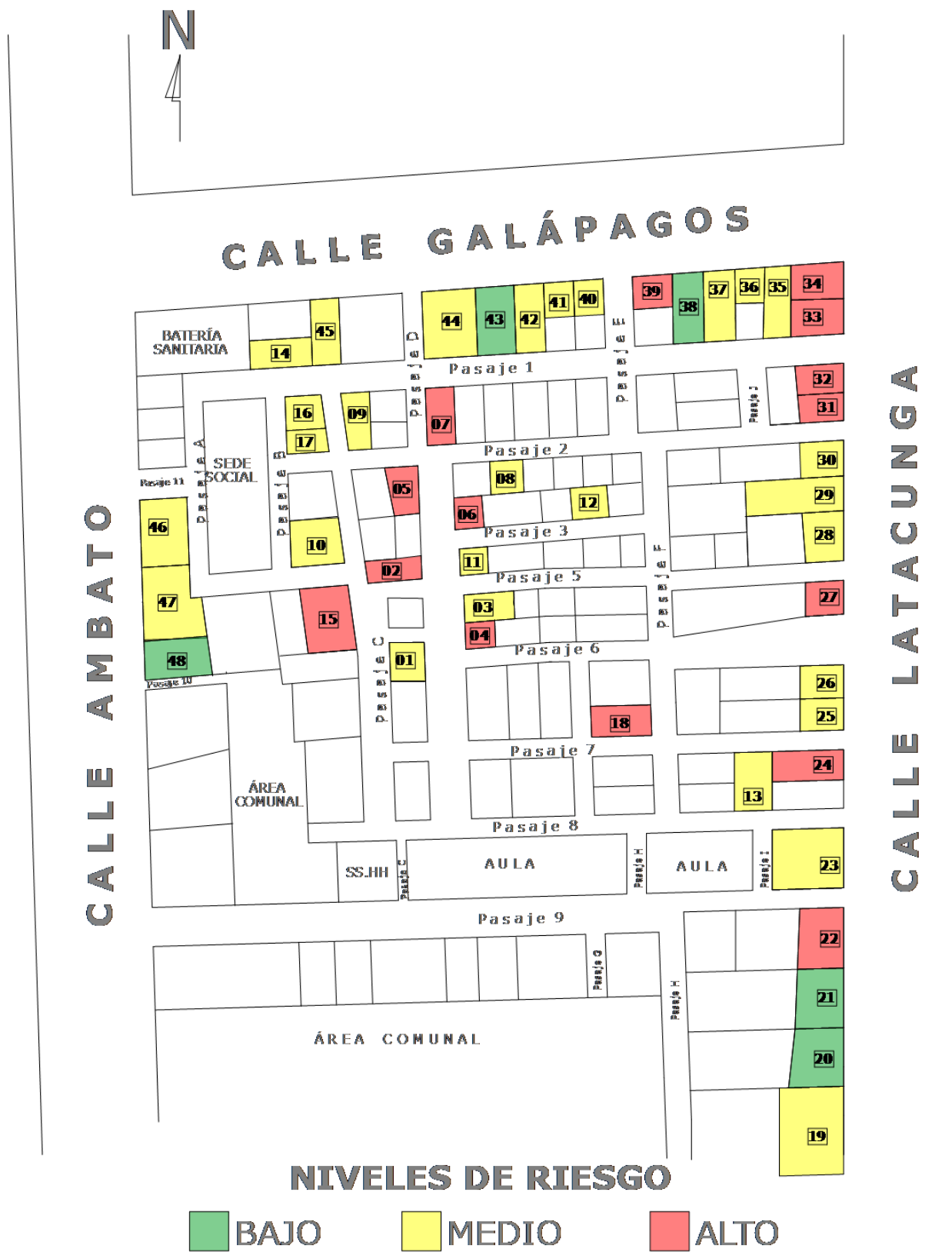
Método Cuantitativo:

Resistencia a la compresión del hormigón				
Criterio	Indicador	Cumplimiento		Notas
		SI	NO	
Columnas	Resistencia mínima de 21Mpa	✓		
Vigas		✓		
Losas		✓		



Anexo 116. Sin junta constructiva

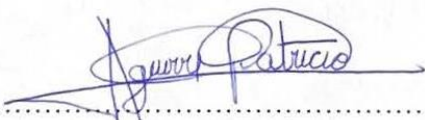
Mapa de implantación zonal con niveles de riesgo por vivienda





**José Patricio Aguirre Chatón** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **2300059330**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Vulnerabilidad Física en Asentamientos Informales de Hormigón: Cumplimiento de la Norma Ecuatoriana de la Construcción en el Barrio Zaracay de Santo Domingo de los Tsáchilas”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **16 de septiembre de 2022**

F: 

**José Patricio Aguirre Chatón**

**C.I. 2300059330**