



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

N° 037 – 77014494

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento **INFORME FINAL DE TESIS** cuyo título es:

**INFLUENCIA DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES EN LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS
INFORMALES DEL DISTRITO DE ICA**

presentado por:

GARCIA PACHAS, CLAUDIA CAMILA SOLEDAD

MONROY MUNAYCO, PEDRO ALEXIS

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es **12% de similitud** por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 24 setiembre de 2021

DAVID MOTTA HUAYANCA
Técnico Operador Tecnológico:



Universidad Nacional 'San Luis Gonzaga'
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

DR. ING. MARTIN HAMILTON WILSON HUAMAN
Director de la Unidad de Investigación de Ica



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**"INFLUENCIA DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES EN LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES DEL
DISTRITO DE ICA"**

AUTORES:

BACH: CLAUDIA CAMILA SOLEDAD GARCÍA PACHAS

BACH: PEDRO ALEXIS, MONROY MUNAYCO

ICA – Perú

2021

DEDICATORIA I

El presente va dedicado ante todo a Dios, y a mi familia con especial afecto a mis padres y hermanos por su apoyo a lo largo de mis estudios universitarios.

Y a nuestro asesor el Ing. Antonio Hernández Castillo por sus invaluable aportes en el desarrollo de esta tesis de investigación.

Camila.

DEDICATORIA II

El presente va dedicado a mis padres, Pedro José Monroy Munayco y Dorina Azucena Munayco

Ormeño por su confianza y respaldo en mi vida universitaria.

Pedro.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I.....	12
MARCO TEORICO	12
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL	12
1.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL	12
1.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL	13
1.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.3. MARCO LEGAL	29
1.4. MARCO CONCEPTUAL	30
CAPITULO II	33
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	33
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	33
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	34
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	34
1.2.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS	34
1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	34
1.3.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL O GEOGRÁFICA	34
1.3.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL	35
1.3.3. DELIMITACIÓN SOCIAL	35
1.3.4. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL	35
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	35
1.4.1. JUSTIFICACIÓN	35
1.4.2. IMPORTANCIA	35
1.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	36
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	36
1.5.2. OBJETIVO ESPECIFICO	36
1.6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	36
1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL	36
1.6.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA	36
1.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	36
1.7.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	36
1.7.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
CAPITULO III.....	39
ESTRATEGIA METODOLOGICA DE LA INVESTIGACIÓN	39

2.1.	TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	39
2.1.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
2.1.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	39
2.1.3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	39
2.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA MATERIA DE INVESTIGACIÓN	39
2.2.1.	POBLACIÓN DE ESTUDIO	39
2.2.2.	MUESTRA DE ESTUDIO	39
CAPITULO IV		40
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....		40
3.1.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
3.2.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
3.3.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	40
CAPITULO V.....		41
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....		41
4.1.	PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	41
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	114
4.2.1.	ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS	114
4.2.2.	ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS E INFLUENCIAS DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES EN LA VULNERABILIDAD SISMICA	123
CAPITULO VI.....		135
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....		135
5.1.	CONSTATACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL	135
5.2.	CONSTATACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA	135
6.	CONCLUSIONES.....	137
7.	RECOMENDACIONES.....	138
8.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	139
8.1.	Bibliografía	139
ANEXOS.....		141

ÍNDICE DE TABLAS

CAPITULO I.....	12
MARCO TEORICO	12
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL	12
1.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL	12
1.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL	13
1.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN	14
1.3. MARCO LEGAL	29
1.4. MARCO CONCEPTUAL	30
CAPITULO II	33
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	33
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	33
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	34
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	34
1.2.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS	34
1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	34
1.3.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL O GEOGRÁFICA	34
1.3.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL	35
1.3.3. DELIMITACIÓN SOCIAL	35
1.3.4. DELIMITACIÓN CONCEPTUAL	35
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	35
1.4.1. JUSTIFICACIÓN	35
1.4.2. IMPORTANCIA	35
1.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	36
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	36
1.5.2. OBJETIVO ESPECIFICO	36
1.6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	36
1.6.1. HIPÓTESIS GENERAL	36
1.6.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA	36
1.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	36
1.7.1. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	36
1.7.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
CAPITULO III.....	39
ESTRATEGIA METODOLOGICA DE LA INVESTIGACIÓN	39
2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	39

2.1.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
2.1.2.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN	39
2.1.3.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	39
2.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA MATERIA DE INVESTIGACIÓN	39
2.2.1.	POBLACIÓN DE ESTUDIO	39
2.2.2.	MUESTRA DE ESTUDIO	39
CAPITULO IV		40
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....		40
3.1.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
3.2.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	40
3.3.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	40
CAPITULO V.....		41
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....		41
4.1.	PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	41
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	114
4.2.1.	ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS	114
4.2.2.	ANALISIS DE LAS TENDENCIAS E INFLUENCIAS DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES EN LA VULNERABILIDAD SISMICA	123
CAPITULO VI.....		135
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....		135
5.1.	CONSTATACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL	135
5.2.	CONSTATACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA	135
6.	CONCLUSIONES.....	137
7.	RECOMENDACIONES.....	138
8.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	139
8.1.	Bibliografía	139
ANEXOS.....		141

FIGURAS

Figura N° 1: Ejemplo de organización del sistema resistente.	19
Figura N° 2: Ejemplo de calidad del sistema resistente.	19
Fuente: Propia	19
Figura N° 3: Ejemplo de posición del edificio y cimentación.	21
Figura N° 4: Ejemplo de diafragmas horizontales.	22
Figura N° 5: Ejemplos de configuración en planta.	23
Figura N° 6: Ejemplo de separación máxima entre los muros.	24
Figura N° 7: Ejemplo de elementos no estructurales.	25
Figura N° 8: Ejemplo de estado de conservación de la estructura.	26
Figura N° 9: Zonificación sísmica del Perú	27
Figura N° 11: Tabiquerías	46
Figura N° 12: Incorrecta unión viga techo	46
Figura N° 13: Armaduras Expuestas	47
Figura N° 14: Cangrejeras	47
Figura N° 15: Incorrecta unión viga techo	47
Figura N° 16: Incorrecta unión viga techo	48
Figura N° 17: Calicata N° 1	50
Figura N° 18: Calicata N° 2	53
Figura N° 19: Calicata N° 3	56
Figura N° 20: Calicata N° 4	58
Figura N° 21: Calicata N° 5	61
Figura N° 22: Calicata N° 6	64

RESUMEN

La Tesis que abarca los lineamientos para el desarrollo de la investigación esta denominada como “Influencia de los Factores Estructurales en la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Informales del Distrito de Ica”.

La ubicación geográfica de esta investigación se encuentra en el Distrito de Ica, dentro de la Provincia de Ica, Departamento de Ica. En este distrito se escogieron 06 zonas de estudio (San Joaquín, Arenales, Mollendo, Pueblo Joven, Cachiche, Comatrana).

La problemática que encontramos en esta ciudad es la falta de un estudio actualizado y la difusión de este para conocer el grado de influencia de los factores estructurales en el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Ica.

La hipótesis que trabaja esta investigación es que la influencia de los factores estructurales en el grado de vulnerabilidad de las viviendas informales en el distrito de Ica es alta. Para determinarlo, se encuestará 50 viviendas por zona a evaluar, totalizando 300 viviendas en la investigación.

Se recogerán los datos necesarios para clasificar y evaluar las viviendas aplicando el Método de Índice de Vulnerabilidad Sísmica (método de FEMA y Benedetti-Petrini) y posteriormente se analizarán cuáles factores influyen más en el grado de vulnerabilidad obtenido.

En una zona sísmica como Ica, es importante conocer el nivel de la vulnerabilidad de las viviendas, así poder tomar medidas correctivas para evitar daños económicos y pérdida de vidas. Conociendo cuáles son los factores estructurales que más influyen en el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas se podrán tomar las medidas de reforzamiento y correctivas para mitigar el riesgo que esta vulnerabilidad produce.

Se recomienda a las autoridades competentes el cumplimiento de las normas legales y también la fiscalización respectiva que verifique las construcciones de viviendas.

ABSTRACT

The thesis, which covers the guidelines for the development of the research, is called “Influence of Structural Factors on the Seismic Vulnerability of Informal Housing in the District of Ica.”

The geographical location of this research is in the District of Ica, within the Province of Ica, Department of Ica. In this district, 06 study areas were chosen (San Joaquín, Arenales, Mollendo, Pueblo Joven, Cachiche, Comatrana).

The problem we find in this city is the lack of an updated study and the dissemination of this one to know the degree of influence of structural factors on the level of seismic vulnerability of informal housing in the city of Ica.

The hypothesis of this research is that the influence of structural factors on the degree of vulnerability of informal housing in the district of Ica is high. To determine this, 50 dwellings per area to be evaluated will be surveyed, totalling 300 dwellings in the research

The data needed to classify and evaluate dwellings using the Seismic Vulnerability Index Method (FEMA and Benedetti-Petrini method) will be collected and then the factors that have the greatest influence on the degree of vulnerability obtained will be analysed.

In a seismic area like Ica, it is important to know the level of vulnerability of the houses so that corrective measures can be taken to prevent economic damage and loss of life. Knowing the structural factors that have the greatest influence on the degree of seismic vulnerability of dwellings, it will be possible to take remedial measures to mitigate the risk that this vulnerability produces.

It is recommended that the competent authorities comply with the legal regulations and also the respective inspection that verifies the construction of houses.

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**“INFLUENCIA DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES EN LA
VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES DEL
DISTRITO DE ICA”**

**ÁREA DE CONOCIMIENTO:
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
DISEÑO SISMORRESISTENTE DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO Y
ALBAÑILERÍA**

**AUTORES:
BACH: CLAUDIA CAMILA SOLEDAD GARCÍA PACHAS
BACH: PEDRO ALEXIS, MONROY MUNAYCO**

**ASESOR:
ING. ANTONIO HERNANDEZ CASTILLO**

CAPITULO I

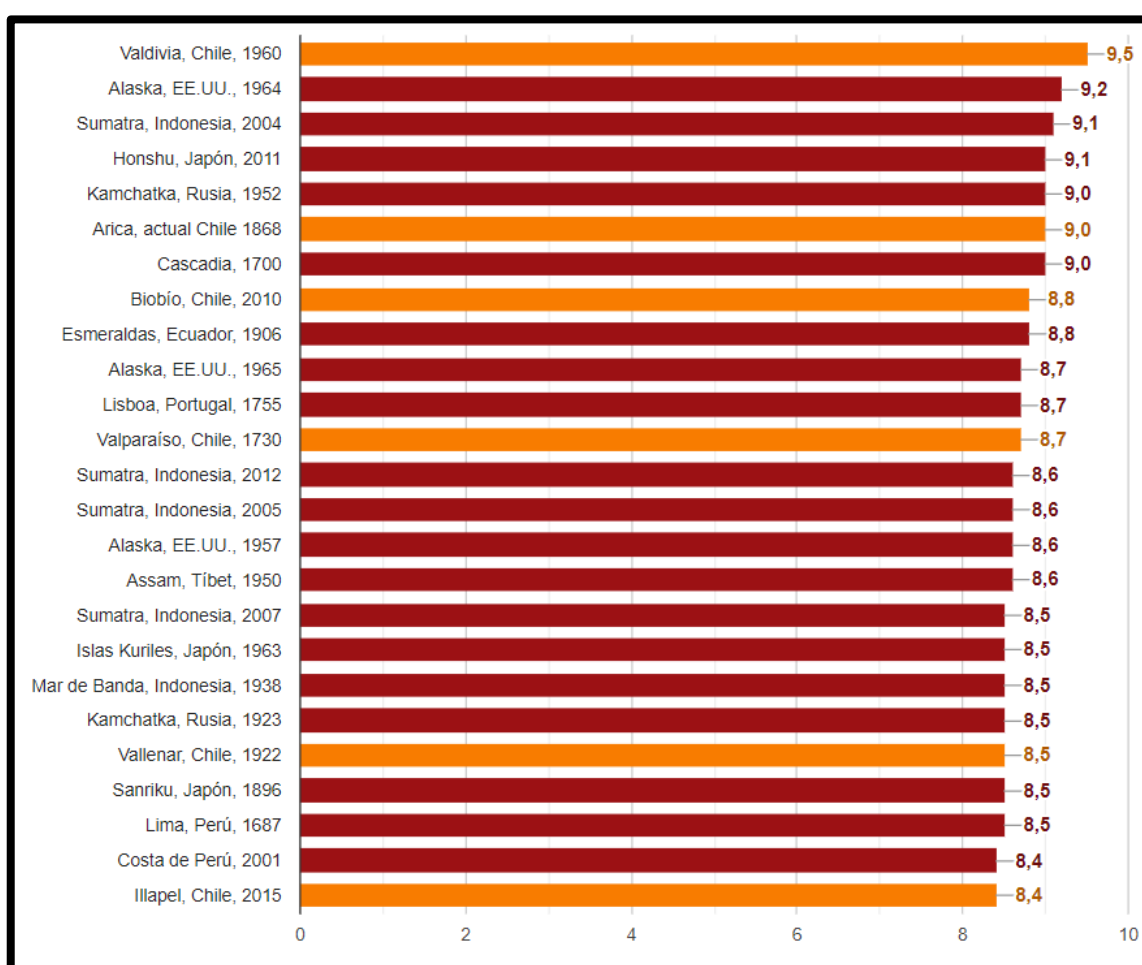
MARCO TEORICO

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL

Los sismos a nivel internacional generan tanto pérdidas humanas como materiales, situación preocupante y apremiante para los distintos gobiernos del mundo por tener una manera de disminuir los factores responsables de dichas perdidas, como muestra de los mayores terremotos a nivel internacional, se presenta el siguiente cuadro.

Tabla N° 1. Eventos sísmicos internacionales.



(Moreno & Novoa, 2015)

1.1.2. ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL

El PERÚ siendo uno de los países dentro del “Cinturón de fuego del pacífico” está permanentemente en estado de alerta por sismicidad.

Además, a pesar de tener continuos movimientos telúricos, se le agrega la informalidad en la construcción, esta característica nos aqueja y que tiene profundas raíces en nuestro subdesarrollo y en el actuar de las autoridades que no priorizan las necesidades de diseño, supervisión y ejecución de viviendas.

Una parte importante de la población peruana no tiene la posibilidad de acceder a los servicios profesionales y terminan por ejecutar sus propias viviendas en lo que denominamos autoconstrucción.

A consecuencia de no tener la supervisión técnica de un ingeniero civil u otro profesional certificado que asegure una construcción de calidad, las autoconstrucciones se caracterizan por no cumplir con las normativas estructurales, por lo que estas viviendas terminan teniendo problemas estructurales graves y son sísmicamente vulnerables, poniendo en riesgo a quienes la habitan.

Entre los principales terremotos que tuvieron lugar en Perú se tienen los siguientes:

Tabla N° 2. Eventos sísmicos Nacionales.

Magnitud	Fallecidos	Lugar	Nombre	Fecha
6,6 M _w	179	Lima, Perú	Terremoto de Lima	24 de mayo de 1940
7,8 M _w	69,000	Frente a la costa de Ancash entre Casma y Chimbote	Terremoto y Aluvión de Ancash	31 de mayo de 1970
7,9 M _w	593	Epicentro marino a 60 km de Pisco-Ica	Terremoto de Ica	15 de agosto de 2007

1.1.3. ANTECEDENTES A NIVEL LOCAL

Situación Problemática: Falta estudio actualizado y difusión de este para conocer el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en la ciudad de Ica. Es necesario también conocer qué factores estructurales son los que más influyen en este nivel, pues de ellos es que dependerán las medidas correctivas para mitigar el riesgo sísmico.

Bajo este contexto se presentan sismos representativos que ocurrieron en la zona de estudio en mención:

Tabla N° 3. Eventos sísmicos Locales.

1647-05-13	(Pueblo viejo Ica). La Villa (segunda traza) en Ica, quedó destruida.
1664-06-12	a las 4:15 a.m. horas. Fuerte movimiento sísmico, la ciudad de Ica quedó destruida y murieron más de 300 personas.
1813-03-30	a las 4:30 horas. Sismo que destruyó casas y templos, murieron 32 personas. Se formaron grandes grietas en el cauce del río del cual surgió gran cantidad de lodo. La intensidad en Ica fue de grado VII.
1847-06-27	A las 20:15 horas. Daños en Ica por violento temblor. Destruyó casas.
1901-11-21	A las 14.19 horas. Fuerte sismo en Ica fue, sentido en Huacho, Supe, Chala y Lima tuvo gran duración. La intensidad en Ica fue de grado VI.
1907-02-23	A las 15:17 horas: Sacudida principal en un área aproximada de 106,000 km ² . La intensidad en Ica fue de grado V.
1950-12-09	A las 21:50 horas. Fuerte sismo en Ica, lo que ocasionó 4 muertos, 12 heridos y averías de consideración en construcciones de adobe.
1952-05-03	A las 19:14 horas. Fuerte y prolongado sismo a la altura del paralelo 14° de latitud sur de grado V-VI MM.

Fuente: (Gonzales Lloclla, 2005)

1.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

Método del índice de vulnerabilidad

En base las propuestas de (Benedetti & Petrini, 1984) y de (Angeletti, Bellinda, Guagenti Grandori, Moretti, & Petrini, 1988)

Para el análisis de la vulnerabilidad y el daño de los edificios es necesario que se cuantifiquen como parámetros en conjunto con la acción sísmica.

Esta metodología evalúa parámetros como el tipo y calidad de sistema resistente, posición del edificio, la cimentación, los elementos estructurales o el estado de conservación, con la finalidad de calificarlos con un valor numérico. En las tablas N° 4 y

Nº 5 se muestran los once parámetros evaluados para la calificación de estructuras donde se tienen los coeficientes de calificación A (óptimo) a D (desfavorable) y a los factores K_i y W_i que se obtienen de manera subjetiva según la experiencia del investigador y de los datos reales obtenidos de eventos sísmicos. (Benedetti & Petrini, 1984)

El índice de vulnerabilidad global de cada edificio de mampostería no reforzada se evalúa utilizando la siguiente ecuación:

$$k_v = \sum_{i=1}^{11} k_i * W_i$$

	Parámetro	Ki A	Ki B	Ki C	Ki D	Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00

Tabla Nº 4. Escala numérica del índice de vulnerabilidad de edificios de mampostería no reforzada

(Benedetti & Petrini, 1984)

I	Parámetro	Ki A	Ki B	Ki C	Wi
1	Organización del sistema resistente	0	1	2	4.00
2	Calidad del sistema resistente	0	1	2	1.00
3	Resistencia convencional	-1	0	1	1.00
4	Posición del edificio y cimentación	0	1	2	1.00

5	Diafragmas horizontales	0	1	2	1.00
6	Configuración en planta	0	1	2	1.00
7	Configuración en elevación	0	1	3	2.00
8	Separación máxima entre muros	0	1	2	1.00
9	Tipo de cubierta	0	1	2	1.00
10	Elementos no estructurales	0	1	2	1.00
11	Estado de conservación	0	1	2	2.00

Tabla N° 5. Escala numérica del índice de vulnerabilidad de edificios de hormigón armado

(Benedetti & Petrini, 1984)

Al analizar la ecuación se puede deducir que el índice de vulnerabilidad define una escala continua de valores desde 0 hasta 382.5 que es el máximo valor posible. Este se divide por 3.825 para obtener un valor de índice de vulnerabilidad normalizado a un rango de $0 < I_v < 100$. Para interpretar mejor los resultados que se tienen en el presente estudio se definen los siguientes rangos de vulnerabilidad:

- VULNERABILIDAD < 15%: BAJA
- $15\% \leq$ VULNERABILIDAD < 35%: MEDIA
- VULNERABILIDAD \geq 35%: ALTA

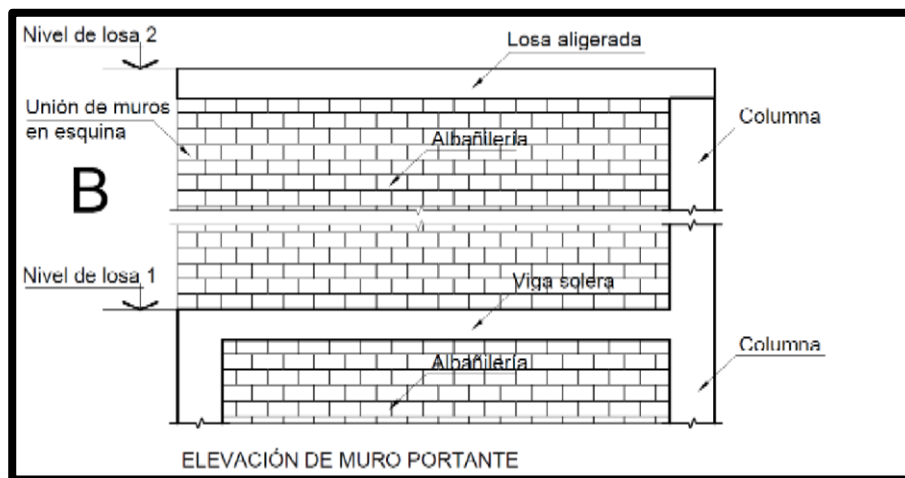
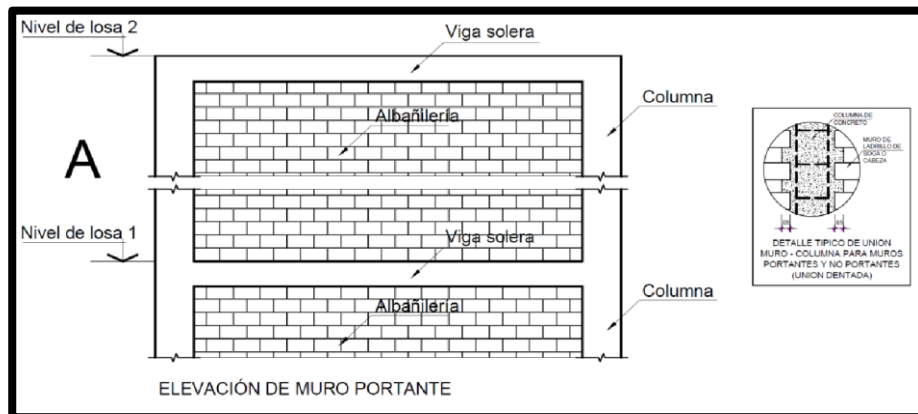
(Reyes, Sarria, & Maltez, 2002)

Organización del sistema resistente

Con este parámetro se busca determinar la eficacia de la estructura existente evaluando las uniones entre vigas, columnas y el confinamiento de muros. (Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- A. Edificación en albañilería confinada en todas las plantas.
- B. Edificación en albañilería solo con vigas de confinamiento sin columnas o columnas sin vigas de confinamiento o vigas con columnas de confinamiento, pero no en todas las plantas.
- C. Edificación en albañilería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas y que está conformado por paredes ortogonales bien ligadas.

- D. Edificación en albañilería que no posee vigas y columnas de confinamiento en todas las plantas, con paredes ortogonales no ligadas o mal ligadas.



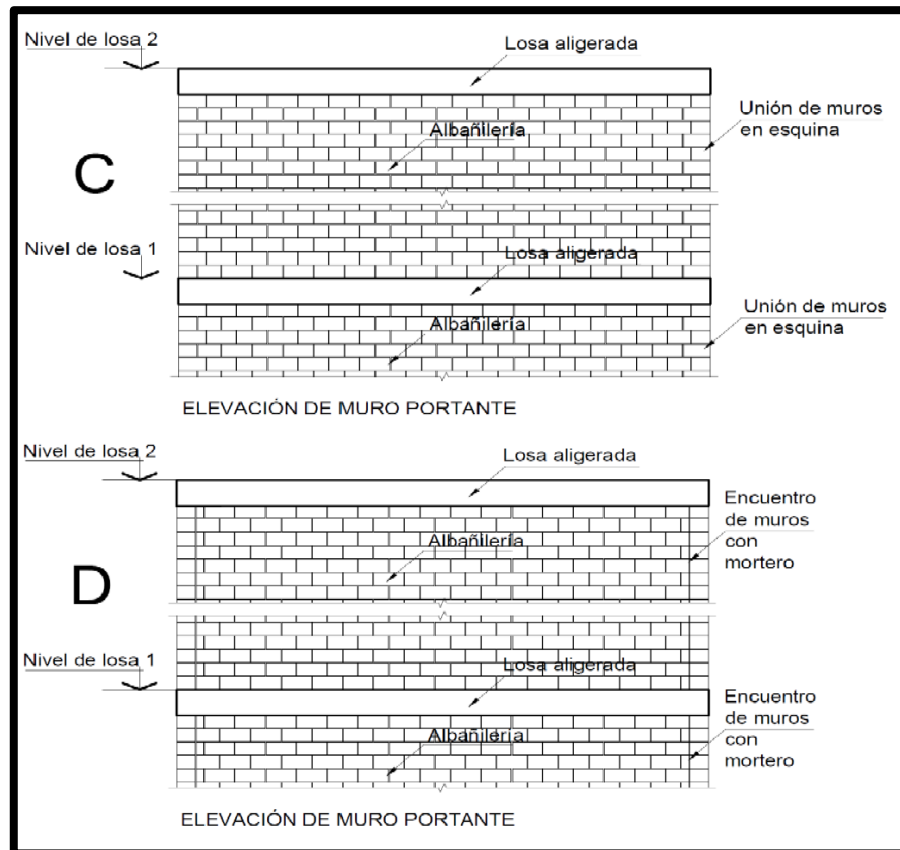


Figura N° 1: Ejemplo de organización del sistema resistente.

(Alva Pimentel, 2016)

Calidad del sistema resistente

Este parámetro busca determinar el tipo de albañilería según su característica de resistencia con el fin de asegurar la eficiencia del comportamiento de la estructura.

(Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- A. Albañilería y mortero de buena calidad.
- B. Albañilería de buena calidad con mortero, pero con unidades de albañilería no muy homogéneas a lo largo de todo el elemento.
- C. Albañilería de baja calidad con poco mortero, no homogéneas, pero bien trabadas.
- D. Albañilería de baja calidad con baja o sin presencia de mortero, con unidades de albañilería no homogéneas y mal trabadas.

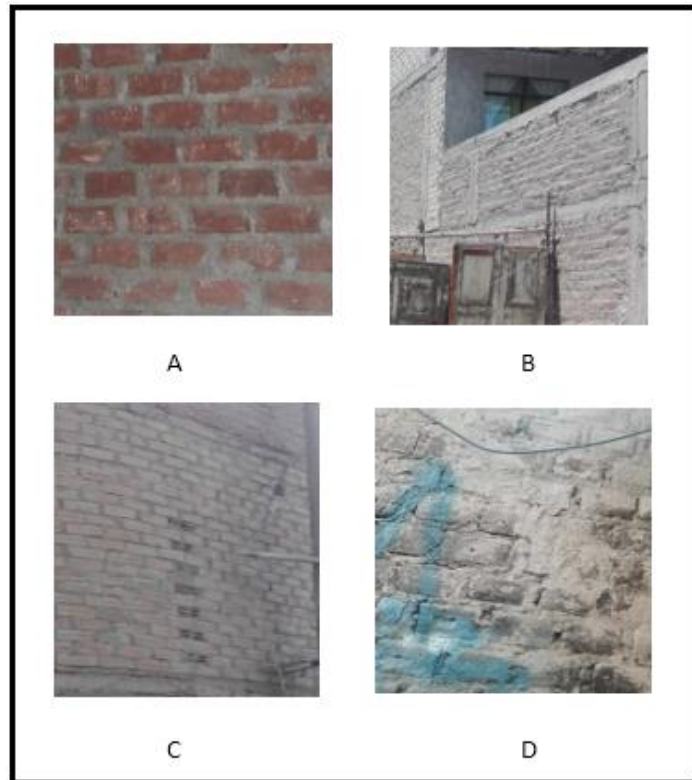


Figura N° 2: Ejemplo de calidad del sistema resistente.

Fuente: Propia

Resistencia convencional

Con la hipótesis de un perfecto comportamiento en "cajón" de la estructura, la evaluación de la resistencia de un edificio de mampostería puede ser calculada con razonable confiabilidad. El procedimiento utilizado requiere del levantamiento de los datos: (Abanto Valdivia & Cardenas Cruz, 2015)

- At: área total cubierta en (m²).
- Pm: peso específico de la mampostería en (Ton/m³).
- Ps: peso por unidad de área del diafragma en (Ton/m²).
- h: altura media de los pisos en (m).
- T_K: resistencia a cortante característica del tipo de mampostería en (Ton/m²).
- N: número de pisos.
- A_{x,y} : área total de los muros resistentes en el sentido X e Y respectivamente en (m²).
- A= min (A_x; A_y)
- B= máx. (A_x; A_y)

- $a_0 = \frac{A}{A_T}$
- $\gamma = \frac{A}{B}$
- $\square = \frac{(A+B)h}{At} Pm + Ps$
- $\square = \frac{a_0 * tk}{qN} \sqrt{1 + \frac{qN}{1.5 * a_0 * tk * (1+\gamma)}}$
- $\square' =$ coeficiente sísmico de la zona de estudio.
- $\square = \frac{c}{c'}$

Se podrá clasificar con la siguiente adaptación:

- $\alpha \geq 1.0$
- $1.0 > \alpha \geq 0.6$
- $0.6 > \alpha \geq 0.4$
- $0.4 > \alpha$

Posición del edificio y cimentación

Este parámetro analiza la relación entre el tipo de terreno y la cimentación con el comportamiento sísmico de la edificación, para lo cual se tiene en cuenta la capacidad y la pendiente del terreno, la ubicación de la cimentación a diferente cota y la presencia de empuje no equilibrado debido a un terraplén. (Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- Edificación cimentada sobre terreno estable o roca con pendiente inferior al 10%, el cimientto está a la misma cota. No hay empuje de tierra a causa de un terraplén.
- Edificación cimentada sobre terreno estable o roca con pendiente entre 10% y 30%, la diferencia de las cotas del cimientto no es mayor a 1 metro. No hay empuje de tierra a causa de un terraplén.
- Edificación cimentada sobre terreno blando o suelto con pendiente entre 10% y 30% o sobre terreno estable o roca con pendiente entre 30% y 50%. La diferencia de las cotas del cimientto no es mayor a 1 metro. Hay empuje de tierra a causa de un terraplén.
- Edificación cimentada sobre terreno blando o suelto con pendiente mayor al 30% o terreno estable o roca con pendiente mayor al 50%. La diferencia de cotas del cimientto es mayor a 1 metro. Hay empuje de tierra a causa de un terraplén.



Figura N° 3: Ejemplo de posición del edificio y cimentación.

Fuente: Propia.

Diafragmas horizontales

“Este parámetro busca primordialmente la evaluación de dos aspectos, que la rigidez del diafragma en el plano sea suficiente y que las conexiones entre el diafragma y los elementos verticales sean de carácter adecuado.” (Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- A. Cuando no se cumple ninguna de las siguientes condiciones: hay desniveles, el porcentaje de abertura en el diafragma es mayor de 30% y la conexión entre el diafragma y los muros es deficiente.
- B. Cuando no se cumple alguna de las condiciones de la clase A.
- C. Cuando no se cumplen dos de las condiciones en la clase A.
- D. Cuando no se cumple ninguna de las condiciones en la clase A.

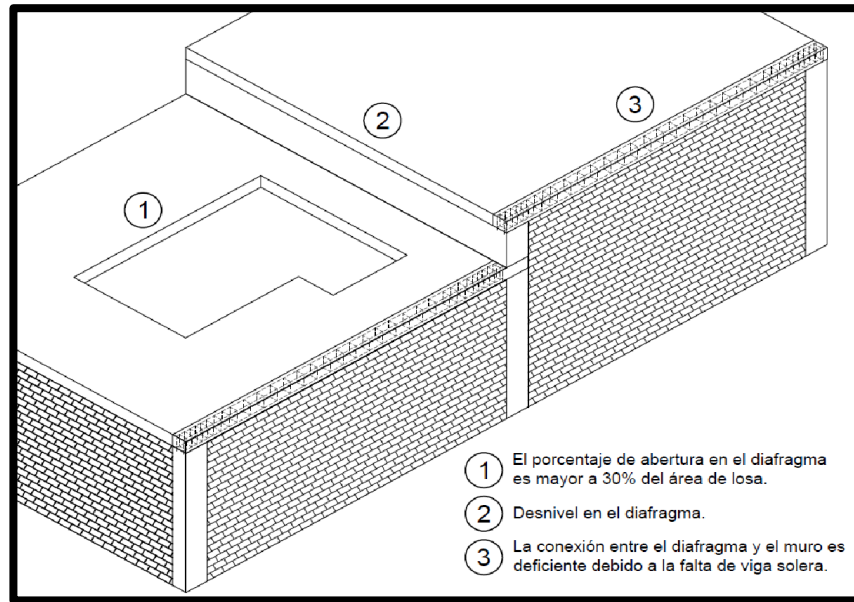


Figura N° 4: Ejemplo de diafragmas horizontales.

(Alva Pimentel, 2016)

Configuración en planta

Se considera la relación a/L entre el ancho y el largo en planta, además se toma en cuenta las protuberancias que se presentan en el cuerpo principal de la estructura b/L , ya que pueden causar efectos de torsión no deseados. (Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- A. $a/L \geq 0.8$ o $b/L \leq 0.1$
- B. $0.6 \leq a/L < 0.8$ o $0.1 < b/L \leq 0.2$
- C. $0.4 \leq a/L < 0.6$ o $0.2 < b/L \leq 0.3$
- D. $a/L < 0.4$ o $b/L > 0.3$

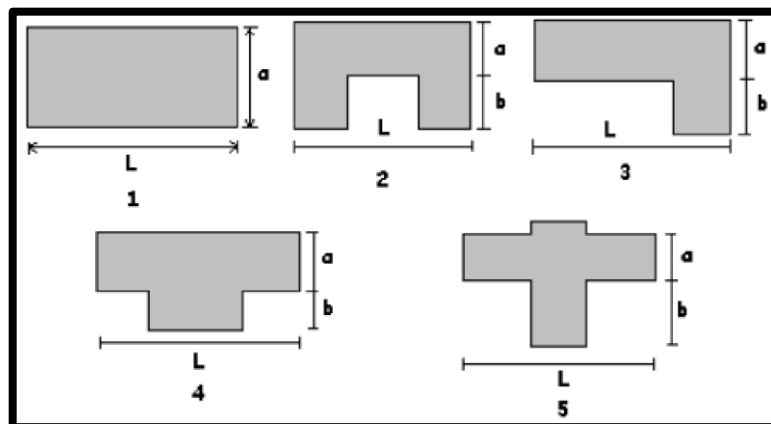


Figura N° 5: Ejemplos de configuración en planta.

(Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

Configuración en elevación

Se determina la irregularidad con la variación de masa en porcentaje $\pm\Delta M/M$ entre dos pisos sucesivos, siendo M la masa del piso más bajo y el signo (+) se usa si se presenta aumento o el (-) si se presenta disminución de masa hacia lo alto del edificio. (Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- A. $-\Delta M/M < 10\%$
- B. $10\% \leq -\Delta M/M < 20\%$
- C. $-\Delta M/M > 20\%$
- D. $+\Delta M/M > 0$

Separación máxima entre los muros

La evaluación de este parámetro se trata de la presencia de muros transversales que interceptan muros portantes y se realiza con el factor L/S , donde L es el espaciamiento de los muros transversales y S es el espesor del muro portante. Se evaluará el caso más desfavorable. (Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- A. $L/S < 15$
- B. $15 \leq L/S < 18$
- C. $18 \leq L/S < 25$
- D. $25 \leq L/S$

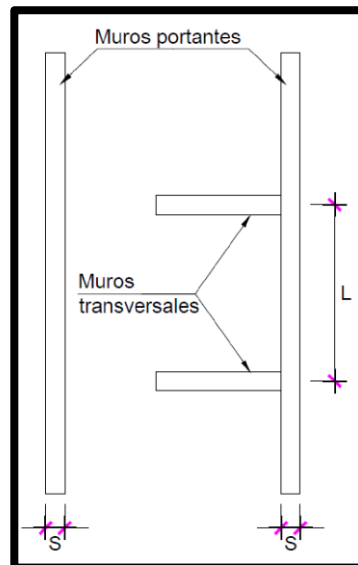


Figura N° 6: Ejemplo de separación máxima entre los muros.

(Alva Pimentel, 2016)

Tipo de Cubierta

Se considera la resistencia del techo a fuerzas sísmicas: (Abanto Valdivia & Cardenas Cruz, 2015)

A. El edificio presenta las siguientes características:

- I. Cubierta estable debidamente amarrada a los muros con conexiones adecuadas como tornillos o alambres, que garanticen un comportamiento de diafragma rígido.
- II. Provisto de arrostramiento en las vigas y distancia entre vigas no muy grande.
- III. Cubierta plana debidamente amarrada y apoyada a la estructura de cubierta de losa aligerada.

B. Edificio que no cumple una de las características presentadas en la clase A.

C. Edificio que no cumple dos de las características presentadas en la clase A.

D. Edificio que no cumple ninguna de las características presentadas en la clase.

Elementos no estructurales

Este parámetro mide la cantidad de elementos no estructurales en la edificación. Estructura con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y bien conectados a la estructura principal. (Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- A. Estructura con elementos no estructurales, de pequeña dimensión y mal conectados a la estructura principal.
- B. Estructura con demasiados elementos no estructurales de peso considerable y mal conectados a la estructura principal, que pueden caer en caso de terremoto.
- C. Estructura con elementos no estructurales sin conexión o elementos montados en etapas posteriores a la construcción de la estructura, existiendo por ello una unión deficiente de dichos elementos a los muros.



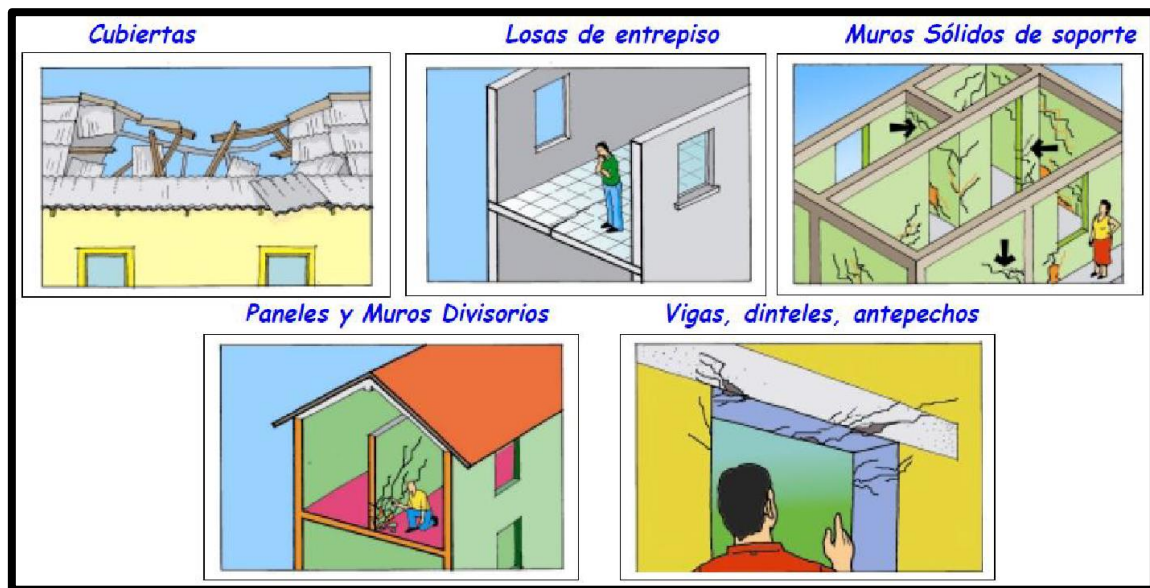
Figura N° 7: Ejemplo de elementos no estructurales.

Fuente: Propia

Estado de conservación

Este parámetro evalúa los deterioros que se encuentran en las edificaciones y que pueden arriesgar la capacidad del sistema resistente vertical y lateral. (Hurtado Ortiz & León Meza, 2008)

- A. Muros, columnas y techo en buena condición y sin daño visible.
- B. Muros, columnas y techo con agrietamiento que no ha sido provocado por terremotos.
- C. Muros y columnas con grietas de mediano tamaño (2 a 3 mm de espesor) o con grietas causadas por sismo. Estructuras que no presentan agrietamiento pero que tienen un estado de conservación mediocre.
- D. Muros y columnas con gran deterioro en los materiales de construcción o con agrietamiento de espesor superior a 3 mm. Techos muy dañados cercanos al colapso.



**Figura N° 8: Ejemplo de estado de conservación de la estructura.
(Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2001)**

El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) proporciona toda la normativa y exigencias de estructuración necesarias para llevar a cabo la construcción de edificaciones en el Perú. Esta investigación considerará las bases teóricas presentadas en la Norma E.020 de Cargas, Norma E.030 de Diseño Sismorresistente y la Norma E.070 de Albañilería, por ser el tema de reforzamiento estructural de viviendas.

Norma E.020 Cargas

Las edificaciones y todas sus partes deberán ser capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de su uso previsto. Estas actuarán en las combinaciones prescritas y no deben causar esfuerzos ni deformaciones que excedan los señalados para cada material estructural en su Norma de diseño específica. En ningún caso las cargas empleadas en el diseño serán menores que los valores mínimos establecidos en esta Norma.

Las cargas mínimas establecidas en esta Norma están dadas en condiciones de servicio. (MVCS, 2006)

Norma E.030 Diseño Sismorresistente

Esta norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas según sus requerimientos tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios señalados.

➤ **Zonificación**

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de estos con la distancia epicentral, así como en información neotectónica. (MCVS, 2018)

La zona de estudio de esta investigación es la Zona 4, lo cual indica un factor de zona $Z = 0.45$, según el Gráfico 2.

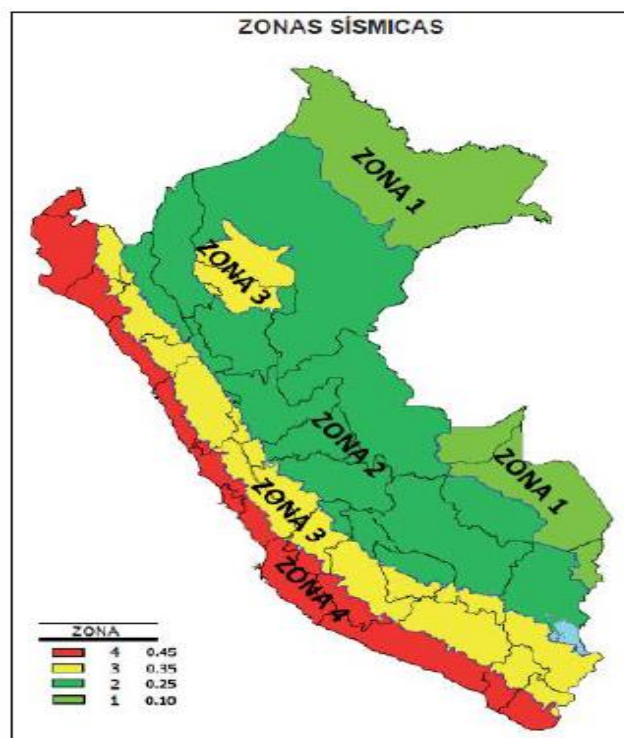


Figura N° 9: Zonificación sísmica del Perú
(MCVS, 2018)

Norma E.070 Albañilería

➤ **Limitaciones en su aplicación**

El uso o aplicación de las unidades de albañilería estará condicionado a lo indicado en la Tabla 14.

LIMITACIONES EN EL USO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES			
TIPO	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a mas	Muros portantes en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Solido Artesanal	No	Sí, hasta dos pisos	Sí
Solido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Tabla N° 6. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería
(MVCS, 2006)

➤ **Densidad mínima de muros reforzados**

Según el RNE (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento MVCS, 2014), la densidad mínima de muros portantes a reforzar en cada dirección del edificio se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$\frac{\text{Acero de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum L*t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

Dónde:

‘Z’, ‘U’ y ‘S’ corresponden a los factores de zona sísmica, importancia y de suelo, respectivamente, especificados en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente.

‘N’ es el número de pisos del edificio.

‘L’ es la longitud total del muro (incluyendo columnas, si existiesen).

‘t’ es el espesor efectivo del muro

De no cumplirse la expresión, podrá cambiarse el espesor de algunos de los muros, o agregarse placas de concreto armado, en cuyo caso, para hacer uso de la fórmula, deberá

amplificarse el espesor real de la placa por la relación, donde y y z son los módulos de elasticidad del concreto y de la albañilería, respectivamente. (MVCS, 2006)

➤ **Resistencias características de la albañilería MPa (kg/cm²)**

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERIA Mpa (kg/cm ²)				
Materia Prima	Denominación	Unidad f_b	Pilas f_m	Muretes V_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice – cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Tabla N° 7. Resistencias características
(MVCS, 2006)

1.3. MARCO LEGAL

- Resolución Ministerial N° 026-2010/MINAM, aprueba los “Lineamientos de Política de Ordenamiento Territorial”, donde en el Objetivo 3, indica “Prevenir y corregir la localización de los asentamientos humanos, de la infraestructura económica y social, de las actividades productivas, y de los servicios básicos en zonas de riesgos (identificando las condiciones de vulnerabilidad)” Decreto Supremo N° 001-A-2004-DE/SG, aprueba el Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres (establece que

los peligros naturales e inducidos por el hombre, la contaminación del medio ambiente, representan una creciente amenaza a los esfuerzos orientados a lograr el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza).

- Ley N° 29664. Ley que crea El Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres - SINAGERD. 19 feb. 2011. Se constituye como un sistema interinstitucional, sinérgico, descentralizado, transversal y participativo, con la finalidad de identificar y reducir los riesgos asociados a peligros o minimizar sus efectos, así como evitar la generación de nuevos riesgos.

- Decreto Supremo 048-2011-PCM. Reglamento de Ley N° 29664, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).

- RM-N°180-2013-PCM: Lineamientos para la Organización, Constitución y Funcionamiento de las Plataformas de Defensa Civil.

- RM-N°276-2012-PCM: Lineamientos para la Constitución y Funcionamiento de los Grupos de Trabajo de la Gestión de Riesgo de Desastres en los Tres Niveles de Gobierno.

- NORMA E.020 “CARGAS”

- DECRETO SUPREMO N° 003-2016-VIVIENDA que modifica la Norma Técnica E.030 Diseño Sismo Resistente Aprobada Por Decreto Supremo N° 011-2006-vivienda, Modificada Con Decreto Supremo N° 002-2014-vivienda.

- NORMA E.050 “SUELOS Y CIMENTACIONES”

- Norma E.070 “ALBAÑILERÍA”.

1.4. MARCO CONCEPTUAL

- **Albañilería**

Es un sistema constructivo que consiste en el uso de elementos, piezas o unidades colocadas, en forma manual, una sobre otra. Estos elementos pueden permanecer superpuestos y mantenerse unidos por su propio peso o estar adheridos entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. (MVCS, 2006)

Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, ladrillos y bloques).

- **Muro de Albañilería Confinada**

Sistema de construcción muy empleado para edificaciones hasta de 5 pisos. En este sistema, los elementos de albañilería se encuentran confinados por elementos de

concreto armado los cuales son vaciados después de haberse construido el muro de albañilería.

- **Autoconstrucción**

Es llamada así a la construcción de viviendas en las cuales no existe asesoramiento técnico de ingenieros, y en la que la construcción se lleva a cabo por albañiles o maestros de obra que no conocen la normatividad requerida para construir una vivienda especificada en el Reglamento Nacional de Edificaciones. (MVCS, 2006)

- **Concreto**

Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos. (MCVS, 2018)

- **Confinamiento**

Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante. (MVCS, 2006)

- **Factores Estructurales:**

Se denominan así a los componentes propios de las viviendas que serán objeto de estudio en esta investigación, estos son:

1. Ubicación:

- Pendiente (Pronunciada, media, débil)
- Tipo de Suelo (SUCS)
- Capacidad portante (kg/cm²)
- Calidad de la cimentación (Bueno, regular, malo)

2. Dimensiones

- Área (m²)
- Número de pisos (#)

3. Calidad de la construcción

- Material (Ensayo de Resistencia)
- Supervisión (Buena, Regular, Mala)
- Tiempo de vida (# años)
- Estado de conservación (Bueno, regular, malo)

4. Diseño Estructural

- Configuración estructural
- Resistencia convencional, diafragma, elementos no estructurales

- **Vivienda Informal**

Un asentamiento irregular o asentamiento informal, es un lugar donde se establece una persona o una comunidad que está fuera del margen de los reglamentos o las normas establecidas por las autoridades encargadas del ordenamiento urbano.

Recuperado de: <https://prezi.com/rzhvgxgpvuic/construcciones-informales/#>

- **Vulnerabilidad sísmica:**

Se entiende por vulnerabilidad a la relación entre la respuesta de la estructura sometida a una determinada intensidad sísmica y el nivel de daño, es decir, es el grado de pérdida de un elemento o varios elementos estructurales ante una demanda sísmica.

(INDECI, 2011)

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El PERÚ siendo uno de los países dentro del “Cinturón de fuego del pacífico” está permanentemente en estado de alerta por sismicidad.

Además, a pesar de tener continuos movimientos telúricos, se le agrega la informalidad en la construcción, esta característica nos aqueja y que tiene profundas raíces en nuestro subdesarrollo y en el actuar de las autoridades que no priorizan las necesidades de diseño, supervisión y ejecución de viviendas.

Una parte importante de la población peruana no tiene la posibilidad de acceder a los servicios profesionales y terminan por ejecutar sus propias viviendas en lo que denominamos autoconstrucción.

A consecuencia de no tener la supervisión técnica de un ingeniero civil u otro profesional certificado que asegure una construcción de calidad, las autoconstrucciones se caracterizan por no cumplir con las normativas estructurales, por lo que estas viviendas terminan teniendo problemas estructurales graves y son sísmicamente vulnerables, poniendo en riesgo a quienes la habitan.

La ciudad de Ica se encuentra en el litoral costero del Perú, pertenece a una zona de alta actividad sísmica debido a la acción de la placa de Nazca y la placa sudamericana, además de su cercanía a la capital, esta ciudad alberga pobladores de las ciudades vecinas y las regiones de la sierra cercana.

El distrito de Ica es la capital de la provincia de Ica, del Departamento de Ica, la ciudad de Ica se desarrolla al margen derecho del río Ica, extendiéndose de manera horizontal a las zonas oriente y norte.

Siendo el distrito de Ica el más poblado de la Provincia, con alrededor de 136 mil pobladores, correspondiente a un 36 % de la población total de la provincia, según los datos del Censo Nacional del 2017.

A través de los años y el desarrollo urbano, las viviendas del distrito han ido extendiéndose geográficamente totalizando un número aproximado de 37,8 mil viviendas siendo mayoritariamente construidas de ladrillo de arcilla, en menor cantidad de bloque de concreto, y los techos de losa “aligerada”, según los datos del último censo del 2017 las viviendas de este material “noble” corresponden al 77.5% siendo alrededor de 29 mil viviendas.

Porcentajes menores, alrededor del 7 % es de adobe y techo de caña o esteras, con torta de barro y 12% de material precario, esteras, calaminas, etc.

Las viviendas están mayormente compuestas por 1 o 2 pisos y en menor medida más de 2 pisos o edificios departamentales en distintos puntos de la ciudad los cuales fueron diseñados para tal fin.

A excepción de partes reducidas de la ciudad de Ica, en donde existen algunas viviendas bifamiliares y multifamiliares, las zonas residenciales del distrito de Ica son casi en su totalidad unifamiliares (94%), conformadas por un solo hogar, o multihogares que según la distribución de espacios albergan un solo núcleo familiar.

La presente investigación se situará en el distrito de Ica por ser el de mayor habitantes de la ciudad de Ica.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es la influencia de los factores estructurales en el grado de vulnerabilidad de las viviendas informales en el distrito de Ica?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECIFICOS

¿En qué medida influye la ubicación en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica?

¿Cómo influyen las dimensiones en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica?

¿Cómo influye la calidad de la construcción en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica?

¿Cómo influye el diseño estructural en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica?

1.3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL O GEOGRÁFICA

La presente investigación está situada en el distrito de Ica, provincia de Ica, región de Ica - Perú, tomando como puntos principales las zonas de: Arenales, San Joaquín, Mollendo, Pueblo Joven, Cachiche y Comatrana, bajo la administración del Gobierno regional de Ica.

1.3.2.DELIMITACIÓN TEMPORAL

Posee una delimitación temporal de tipo transversal debido a que el estudio se desarrolla de una manera rápida y eficaz en un corto tiempo.

1.3.3.DELIMITACIÓN SOCIAL

La delimitación social del problema corresponde a los pobladores del distrito de Ica, ubicados en zonas estratégicas producto de la investigación específicamente en Arenales, San Joaquín, Mollendo, Pueblo Joven, Cachiche y Comatrana.

1.3.4.DELIMITACIÓN CONCEPTUAL

La presente investigación tiene como fundamentos conceptuales la vulnerabilidad sísmica presente en el distrito de Ica, la cual para llevarla a cabo se utilizaron diferentes conceptos e investigaciones en los siguientes campos:

- Metodología de la investigación
- Estadística
- Mecánica de Suelos
- Análisis Sísmico

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1.JUSTIFICACIÓN

Proporcionar información actualizada y confiable, sobre el estado de las viviendas informales del distrito de Ica frente a la vulnerabilidad sísmica. Además, sugiere la implementación de métodos y sistemas constructivos normalizados para la edificación de viviendas, además de medidas correctivas para reforzarlas.

Analiza diversos factores estructurales que actúan en una vivienda para determinar su influencia en la vulnerabilidad sísmica y el empleo de sistemas normalizados que reducen en cierta medida el impacto ambiental que se produce en la construcción de viviendas del distrito de Ica.

1.4.2.IMPORTANCIA

Esta investigación es de gran importancia debido a que detalla los principales defectos constructivos, además de determinar el riesgo sísmico de viviendas en el distrito de Ica.

1.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1.OBJETIVO GENERAL

Determinar el grado de influencia de los factores estructurales en la vulnerabilidad de las viviendas en el distrito de Ica.

1.5.2.OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar la influencia de la ubicación en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica.
- Determinar la influencia de las dimensiones en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica.
- Determinar la influencia de la calidad en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica.
- Determinar cómo influye el diseño estructural en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica.

1.6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

1.6.1.HIPÓTESIS GENERAL

El grado de influencia de los factores estructurales en la vulnerabilidad de las viviendas informales en el distrito de Ica es alto.

1.6.2.HIPÓTESIS ESPECIFICA

- El grado de influencia de la ubicación es alto en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica.
- La influencia de las dimensiones es alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica es alta.
- La influencia de la calidad es alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el distrito de Ica.
- La influencia del diseño estructural es alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el distrito de Ica.

1.7. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

1.7.1.IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Factores estructurales de las viviendas.

VARIABLE DEPENDIENTE

- Vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de Ica

1.7.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE	Factores estructurales de las viviendas.	<p>Ubicación: Pendiente Tipo de Suelo Capacidad portante Calidad de la cimentación</p> <p>Dimensiones: Área Número de pisos</p> <p>Calidad de la construcción: Material Supervisión Tiempo de vida Estado de conservación</p> <p>Diseño Estructural: Configuración estructural Resistencia convencional,</p>	<p>Equipos de laboratorio para Estudio de Suelos.</p> <p>Formato de Ficha de Encuesta y Reportes.</p> <p>Equipos Topográficos.</p> <p>Cámara.</p> <p>Fotográfica.</p>

		<p>diafragma, elementos no estructurales Parámetros BP</p>	
<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p>	<p>Vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales de Ica</p>	<p>Índice de vulnerabilidad sísmica de Benedetti y Petrini.</p>	

CAPITULO III

ESTRATEGIA METODOLOGICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación Cualitativa y Cuantitativa, porque recogemos datos cuantitativos y los convertimos en niveles cualitativos mediante métodos.

2.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Investigación descriptiva, es decir nos dice y refiere sobre las características, cualidades internas y externas, propiedades y rasgos esenciales de los hechos y fenómenos de la realidad, en un momento y tiempo histórico concreto y determinado.

2.1.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Diseños transversales descriptivos porque tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables.

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA MATERIA DE INVESTIGACIÓN

2.2.1. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Viviendas informales ubicadas en el distrito de Ica.

2.2.2. MUESTRA DE ESTUDIO

Viviendas informales de albañilería en las zonas de investigación (San Joaquín, Arenales, Mollendo, Pueblo Joven, Cachiche, Comatrana)

CAPITULO IV

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las principales técnicas que se utilizarán en la investigación son:

- Observación.
- Lectura de Planos.
- Elaboración de Fichas de Encuestas y Reportes.

3.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los principales instrumentos que se utilizarán en la recolección de datos son:

- Equipos de laboratorio para Estudio de Suelos.
- Formato de Ficha de Encuesta y Reportes.
- Cámara Fotográfica.
- Cinta métrica, wincha, block de notas.

3.3. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para el desarrollo de procesamiento de datos, se fichas de encuestas y reportes procediendo a resumir los resultados de análisis y observaciones hechas en la encuesta en la hoja de cálculo de Excel, elaborando tablas donde se registran las densidades de muros y se registró los problemas estructurales encontrados de las viviendas, además de los resultados de laboratorio para el análisis de laboratorio de suelos, las curvas granulométricas y los perfiles estratigráficos.

A partir del total de viviendas encuestadas, se realizó una tabla general por zona de investigación para determinar el nivel promedio de vulnerabilidad sísmica en cada una de ellas, según esta información se determinó que algunos problemas son comunes en todas las viviendas encuestadas.

De esto se generó un promedio final de vulnerabilidad sísmica en el distrito de Ica tanto en Excel, como la elaboración de planos de la realidad del nivel de vulnerabilidad sísmica por zonas.

CAPITULO V

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.1. PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La vulnerabilidad sísmica presente en el distrito de Ica motivo a la evaluación e investigación de las causas que lo originan, teniendo como inicio la evaluación de los factores estructurales de las viviendas informales, sumado al método de Benedetti-Petrini.

ANÁLISIS DE MUESTREO DE ZONAS:

Para determinar la cantidad de viviendas encuestadas se realizó según el tamaño de muestra obtenido con la fórmula: (Feedback Networks, 2013)

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

Dónde: N: Tamaño de la población o universo

k: Constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos.

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

Tabla N° 8. Valor de nivel de confianza

(Feedback Networks, 2013)

e: Error muestral deseado. Este coeficiente es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$, que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es $1-p$.

n: tamaño de la muestra.

Siendo los valores de los coeficientes en la fórmula los siguientes:

N= Todas las zonas tienen una población mayor a las 1 000 viviendas

k= 1.65 El nivel de confianza se considera 90% debido a que la metodología es subjetiva y depende del criterio del evaluador.

e= 10% Este valor es debido a que la metodología es subjetiva y depende del criterio del evaluador.

p= 0.75 Este valor se obtiene suponiendo que el 75% de las viviendas analizadas fueron construidas sobre terrenos con pendientes.

q= 0.25 Este valor se obtiene de 1-p, que es el 20%.

n= 48.61 Es la cantidad de viviendas que es necesario evaluar, redondeando se determinó un total de 50 viviendas por zona teniendo un total de 300 viviendas.

ALCANCES DE LA FICHA DE ENCUESTA

Se desarrolló el formato de la Ficha de encuesta, tomando en cuenta los datos que se necesitaba recopilar de cada unidad de muestra, es decir de cada vivienda en las zonas del estudio, considerándose que éstas viviendas sean en su mayoría de albañilería en los muros, pudiéndose complementar con coberturas de distintos materiales.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA FICHA DE ENCUESTA

La ficha de encuesta se conforma de dos páginas, las cuales se optimizaron en formato Excel para la carga de los datos.

DATOS INICIALES

a) Fecha:

Fecha de realizada la entrevista.

b) Código de vivienda:

Esta codificación nos ayudó a identificar cada vivienda del estudio con una combinación de números y letras que indicarán la ubicación de la zona de estudio y el número de casa encuestada.

ZXX-YY

Siendo XX: El número de zona asignada:

- 01.** Arenales
- 02.** Cachiche
- 03.** Comatrana
- 04.** Mollendo
- 05.** Pueblo Joven
- 06.** San Joaquín

y, YY: el número de vivienda encuestada en esa zona: desde el 01 al 50.

c) Nombre del propietario encuestado

Nombre de la persona encuestada, pudiendo ser o no el propietario de la vivienda.

d) Ubicación de vivienda

Dirección del inmueble dentro de la zona de estudio.

e) Cantidad de residentes:

Este dato aporta información sobre la cantidad de población en las zonas de estudio.

DATOS GENERALES DEL INMUEBLE

1) Área total de terreno

Dato del terreno por medio de planos o aproximado.

2) Número de pisos

Para saber el número de piso y la cantidad de peso de la edificación.

3) Tiempo de vida de la edificación

Nos permite deducir si la vivienda se ha visto expuesta a fenómenos naturales y determinar un sustento para el estado de conservación de los materiales.

Adicionalmente a ello se ha consultado cuando se inició la construcción y cuándo concluyó, calculando aproximadamente el tiempo que toma la edificación de las viviendas.

4) Asesoramiento técnico

Este ítem nos arroja información si es que la vivienda fue construida con asesoría técnica de algún tipo.

5) Planos de vivienda

Este dato nos ayuda a plantear el esquema general de la vivienda.

DATOS ESPECÍFICOS

1) Características de la edificación

- **Cimientos:**

Información de materiales que la conforman, medidas que el propietario nos indique.

- **Muros:**

Información del tipo de albañilería empleada en muros, las dimensiones, el ancho efectivo de los muros, etc.

- **Techos:**

Indica el material empleado y su respectivo peralte, si lo hubiese.

- **Columnas y Vigas:**

Información respecto a las medidas de estos elementos, comúnmente de concreto.

- **Observaciones**

Este ítem se empleó para describir los elementos estructurales según su conformación y su estado, así mismo indicar si existen fisuras en ellos.

Datos Técnicos

1) Tipo de suelo

Ingresaremos la clasificación SUCS de la zona de estudio respectiva. Para ello emplearemos el resultado del estudio de suelos realizado en laboratorio.

2) Pendiente

Identificaremos si la pendiente es ligera o pronunciada. Este dato lo obtendremos de manera visual.

3) Estructura

- **Sistema Estructural**

Nos permitirá estandarizar si la vivienda cumple con las características de la albañilería confinada o de un sistema aporticado.

- **Irregularidad vertical**

Este dato nos permitirá verificar si entre los pisos de la vivienda de estudio se presenta irregularidad vertical, esto se refiere a que si comparando las dimensiones de las plantas de la vivienda, un piso superior es 1.3 mayor a su piso adyacente inferior.

- **Piso blando**

Este ítem nos permitirá saber si se presenta piso blando en la estructura, esto se refiere a la existencia de un nivel o piso del edificio que presenta una rigidez significativamente menor que el resto de los pisos del edificio

- **Irregularidad torsional**

Este dato nos permitirá verificar si en la vivienda muestreada se presenta irregularidad torsional, esto se refiere a la falta de regularidad por simetría, masa, rigidez o resistencia en ambas direcciones en planta produce torsión, que no es fácil de evaluar con precisión, se considera cuando los diafragmas no son flexibles.

- **Columna corta**

Este dato nos permitirá verificar si en la vivienda muestreada se presenta alguna falla por columna corta.

Denominaremos a la columna corta como una restricción parcial del desplazamiento lateral del cuerpo de una columna, que obliga a concentrar toda la demanda de deformaciones y tensiones en su porción libre. También es conocido como Efecto Ventana o Columna Cautiva. (Beauperthuy & Urich, 2012)

- **Sin junta sísmica**

Esta falla ocurre cuando la junta no es colocada, dicha junta permite la distribución de la fuerza cortante sísmica horizontal a lo largo de la altura de un edificio debida a los desplazamientos que produce durante un terremoto.

4) **Observaciones**

- **Calidad de los materiales.**

Este ítem nos permitirá clasificar la calidad promedio de los materiales que componen la vivienda en: buena, regular, baja.

- **Estado de Conservación:**

Este apartado clasificará el estado de conservación en: bueno, regular, bajo.

5) **Daños visibles o patologías**

- **Tabiquería sin viga solera:**

Permite identificar la existencia de viga solera en el inmueble.

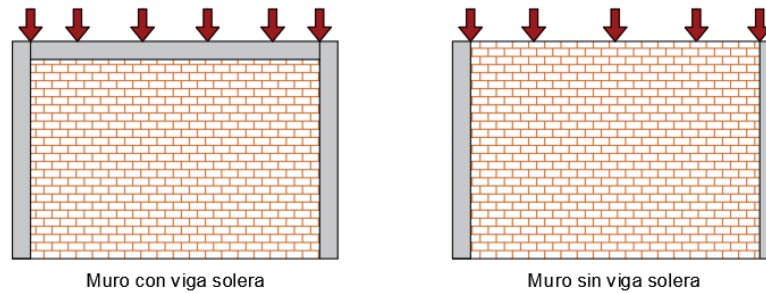


Figura N° 11: Tabiquerías

Fuente propia

- **Incorrecta unión viga techo:**

La incorrecta unión entre la cobertura y el techo es una patología que presenta un peligro y aumenta la vulnerabilidad de la vivienda.



Figura N° 12: Incorrecta unión viga techo

Fuente. Propia.

- **Armaduras expuestas**

- En Columnas
- En Vigas



Figura N° 13: Armaduras Expuestas

Fuente. Propia.

- **Cangrejas**

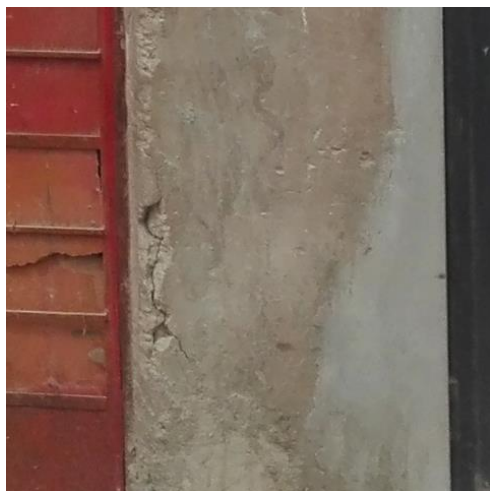


Figura N° 14: Cangrejas

Fuente. Propia.

- **Eflorescencia**



Figura N° 15: Incorrecta unión viga techo

Fuente. Propia.

- **Fisuramiento**



Figura N° 16: Incorrecta unión viga techo

Fuente. Propia.

6) Daños por desastres

- **Sismos**

Esta casilla nos permite conocer si la estructura ha presentado daño por sismos, desde fisuras hasta desplome.

- **Incendios**

Esta casilla nos permite saber si la vivienda sufrió por algún incendio, dado el caso que las altas temperaturas generan dilataciones en materiales como el acero, o desplazamiento de elementos completos.

- **Inundaciones**

Este ítem nos permite conocer si la vivienda ha sufrido por inundaciones, presentes en la historia de Ica, esto debido a que la larga exposición a la humedad, satura los muros de ladrillo macizo, disminuyendo su resistencia y durabilidad.

ALANCES DE LA FICHA DE REPORTE

Para poder ejecutar el método de Benedetti Petrini con los datos obtenidos de las Fichas de Encuesta, se creó la Ficha de Reporte, optimizada en una Hoja de Microsoft Excel.

Este formato fue obtenido al modificar el Formato de FEMA (Federal Emergency Management Agency y en español es Agencia Federal para el Manejo de Emergencias) llamado Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards (en español es Exploración Visual Rápida de Edificios para Posibles Riesgos Sísmicos), adaptándolo a la realidad del distrito de Ica.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA FICHA DE REPORTE

ANTECEDENTES:

Estos datos son obtenidos de la Ficha de encuesta:

- Dirección (Ubicación).
- N° de Pisos.
- Año de Construcción: (Tiempo de vida de la edificación).
- Área Construida.
- Uso.
- Asesoramiento Técnico: señala si cuenta con Diseño de planos y Supervisión.

- Tipo de Suelo: en esta ficha se considera tres tipos Arenoso (A), Limoso (B) y arcilloso (C).
- Peligro de Caer: se evaluará si los parapetos o la fachada presentan peligros de caída.

PARÁMETROS:

Se enumeran todos los parámetros, además de los coeficientes para cada una de las categorías:

i	Parámetro	Ki A	Ki B	Ki C	Ki D	Wi
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.00
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.00
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.00
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00

ANÁLISIS DE MECÁNICA DE SUELOS DE LAS ZONAS

Para la obtención de los resultados de laboratorio se procedió a ir a las zonas de estudio, excavando una calicata de 3 metros en cada zona dando un total de seis (6) calicatas conteniendo dos (2) estratos cada una, siendo las zonas estudiadas las siguientes:

1. Z01: Arenales
2. Z02: Cachiche
3. Z03: Comatrana
4. Z04: Mollendo
5. Z05: Pueblo Joven
6. Z06: San Joaquín

ANÁLISIS DE LA ZONA Z01: ARENALES

Se llevó a cabo el estudio de los de los dos estratos encontrados en la calicata excavada, los cuales se llevaron al laboratorio de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, teniendo los siguientes resultados:

Figura N° 17: Calicata N° 1



Tabla N° 9. Ensayo Granulométrico – Estrato 1 y 2 de Arenales

TARA N°	A1
PESO DE TARA	92.40
PESO DE TARA + A.H.	1,100.37
PESO DE TARA + A.S.	1,092.40
Humedad Natural (%)	0.73%

Muestra: **E1-C1**

Profundidad: 1.50 m

Peso Total de Muestra: 1000

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-

TARA N°	B-3
PESO DE TARA	88.70
PESO DE TARA + A.H.	1,135.73
PESO DE TARA + A.S.	1,088.70
Humedad Natural (%)	4.32%

Muestra: **E2-C1**

Profundidad: 3.00 m

Peso Total de Muestra: 1000

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-

3/8"	-
4	-
10	-
20	0.20
40	7.60
60	150.40
100	651.40
200	59.40
Fondo	131.00

3/8"	-
4	-
10	-
20	2.00
40	58.20
60	197.00
100	395.40
200	133.40
Fondo	214.00

Tabla N° 10. Ensayo SUCS – Estrato 1 de Arenales

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	-	0	0	100
2"	50.600	-	0	0	100
1 1/2"	38.100	-	0	0	100
1"	25.400	-	0	0	100
3/4"	19.050	-	0	0	100
3/8"	9.525	-	0	0	100
4	4.750	-	0	0	100
10	2.000	-	0	0	100
20	0.850	0.20	0.02	0.02	99.98
40	0.425	7.60	0.76	0.78	99.22
60	0.250	150.40	15.04	15.82	84.18
100	0.150	651.40	65.14	80.96	19.04
200	0.075	59.40	5.94	86.9	13.1
fondo		131.00	13.1	100	
Total		1000			

Tabla N° 11. Ensayo SUCS – Estrato 2 de Arenales

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	-	0	0	100

2"	50.600	-	0	0	100
1 1/2"	38.100	-	0	0	100
1"	25.400	-	0	0	100
3/4"	19.050	-	0	0	100
3/8"	9.525	-	0	0	100
4	4.750	-	0	0	100
10	2.000	-	0	0	100
20	0.850	2.00	0.2	0.2	99.8
40	0.425	58.20	5.82	6.02	93.98
60	0.250	197.00	19.7	25.72	74.28
100	0.150	395.40	39.54	65.26	34.74
200	0.075	133.40	13.34	78.6	21.4
fondo		214.00	21.4	100	
Total		1,000.00			

Tabla N° 12. Clasificación – Estrato 1 y 2 de Arenales

C1 - E1		C1 - E2	
D10	0.057	D10	0.035
D30	0.167	D30	0.123
D60	0.213	D60	0.214
Cu	3.72	Cu	6.10
Cc	2.30	Cc	2.02
IP	NP	IP	NP
LL	NP	LL	NP
Suelo	SP-SM	Suelo	SM

SM = Más del 12% pasa la malla N°200; debajo de la línea A,

IP < 4

ANÁLISIS DE LA ZONA Z02: CACHICHE

Se llevó a cabo el estudio de los de los dos estratos encontrados en la calicata excavada, los cuales se llevaron al laboratorio de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, teniendo los siguientes resultados:

Figura N° 18: Calicata N° 2



Tabla N° 13. Ensayo Granulométrico – Estrato 1 y 2 de Cachiche

TARA N°	5A
PESO DE TARA	87.80
PESO DE TARA + A.H.	1,114.02
PESO DE TARA + A.S.	1,087.80
Humedad Natural (%)	2.41%
Muestra:	C2-E1
Profundidad:	1.50 m
Peso Total de Muestra:	1000

TARA N°	C-2
PESO DE TARA	88.90
PESO DE TARA + A.H.	1,117.21
PESO DE TARA + A.S.	1,088.90
Humedad Natural (%)	2.60%
Muestra:	C2-E2
Profundidad:	3.00 m
Peso Total de Muestra:	1000

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-
4	-
10	2
20	11.2
40	21.8

TAMICES	PESO RETENIDO
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-
4	-
10	-
20	2.4
40	24.2

60	29.4
100	90.4
200	201
Fondo	644.2
	1,000.00

60	115.8
100	423.2
200	212.2
Fondo	222.2
	1,000.00

Tabla N° 14. Ensayo SUCS – Estrato 1 de Cachiche

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	0	0	0	100
2"	50.600	0	0	0	100
1 1/2"	38.100	0	0	0	100
1"	25.400	0	0	0	100
3/4"	19.050	0	0	0	100
3/8"	9.525	0	0	0	100
4	4.750	0	0	0	100
10	2.000	1	0.2	0.2	99.8
20	0.850	11.2	1.12	1.32	98.68
40	0.425	21.8	2.18	3.5	96.5
60	0.250	29.4	2.94	6.44	93.56
100	0.150	90.4	9.04	15.48	84.52
200	0.075	201	20.1	35.58	64.42
fondo		644.2	64.42	100	
Total		1000			

Tabla N° 15. Ensayo SUCS – Estrato 2 de Cachiche

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	0	0	0	100
2"	50.600	0	0	0	100
1 1/2"	38.100	0	0	0	100
1"	25.400	0	0	0	100
3/4"	19.050	0	0	0	100

3/8"	9.525	0	0	0	100
4	4.750	0	0	0	100
10	2.000	0	0	0	100
20	0.850	2.4	0.24	0.24	99.76
40	0.425	24.2	2.42	2.66	97.34
60	0.250	115.8	11.58	14.24	85.76
100	0.150	423.2	42.32	56.56	43.44
200	0.075	212.2	21.22	77.78	22.22
fondo		222.2	22.22	100	
Total		1,000.00			

Tabla N° 16. Clasificación – Estrato 1 y 2 de Cachiche

C2 - E1		C2 - E2	
D10	0.012	D10	0.034
D30	0.035	D30	0.102
D60	0.07	D60	0.189
Cu	5.833	Cu	5.559
Cc	1.225	Cc	1.734
IP	9.0	IP	7.7
LL	39.2	LL	29.10
Suelo	SC	Suelo	SC

SC= Más del 12% pasa la malla N°200; arriba de la línea A,

IP >7

ANÁLISIS DE LA ZONA Z03: COMATRANA

Se llevó a cabo el estudio del único estrato encontrado en la calicata excavada, los cuales se llevaron al laboratorio de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, teniendo los siguientes resultados:

Figura N° 19: Calicata N° 3



Tabla N° 17. Ensayo Granulométrico – Estrato 1 y 2 de Comatrana

TARA N°	B2
PESO DE TARA	94.20
PESO DE TARA + A.H.	1,118.71
PESO DE TARA + A.S.	1,094.20
Humedad Natural (%)	2.24%

Muestra: **C3-E1**

Profundidad: 1.50 m

Peso Total de Muestra: 1000

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-

TARA N°	T-1
PESO DE TARA	93.70
PESO DE TARA + A.H.	1,117.43
PESO DE TARA + A.S.	1,093.70
Humedad Natural (%)	2.17%

Muestra: **C3-E2**

Profundidad: 3.00 m

Peso Total de Muestra: 1000

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-

4	-
10	2.2
20	10.2
40	25.4
60	78.8
100	207.4
200	163.2
Fondo	512.8
	1,000.00

4	-
10	-
20	17.2
40	137
60	222.8
100	203.6
200	140.6
Fondo	278.8
	1,000.00

Tabla N° 18. Ensayo SUCS – Estrato 1 de Comatrana

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	0	0	0	100
2"	50.600	0	0	0	100
1 1/2"	38.100	0	0	0	100
1"	25.400	0	0	0	100
3/4"	19.050	0	0	0	100
3/8"	9.525	0	0	0	100
4	4.750	0	0	0	100
10	2.000	2.2	0.22	0.22	99.78
20	0.850	10.2	1.02	1.24	98.76
40	0.425	25.4	2.54	3.78	96.22
60	0.250	78.8	7.88	11.66	88.34
100	0.150	207.4	20.74	32.4	67.6
200	0.075	163.2	16.32	48.72	51.28
fondo		512.8	51.28	100	
Total		1000			

Tabla N° 19. Ensayo SUCS – Estrato 2 de Comatrana

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
---------	----------	-------------------	---------------------	-----------------------	-------------

3"	76.200	0	0	0	100
2"	50.600	0	0	0	100
1 1/2"	38.100	0	0	0	100
1"	25.400	0	0	0	100
3/4"	19.050	0	0	0	100
3/8"	9.525	0	0	0	100
4	4.750	0	0	0	100
10	2.000	0	0	0	0
20	0.850	17.2	1.72	1.72	98.28
40	0.425	137	13.7	15.42	84.58
60	0.250	222.8	22.28	37.7	62.3
100	0.150	203.6	20.36	58.06	41.94
200	0.075	140.6	14.06	72.12	27.88
fondo		278.8	27.88	100	
Total		1,000.00			

Tabla N° 20. Clasificación – Estrato 1 y 2 de Comatrana

C3 - E1		C3 - E2	
D10	0.015	D10	0.027
D30	0.044	D30	0.086
D60	0.115	D60	0.239
Cu	7.667	Cu	8.852
Cc	0.968	Cc	1.233
IP	8.1	IP	NP
LL	23.40	LL	NP
Suelo	CL	Suelo	SM

ANÁLISIS DE LA ZONA Z04: MOLLENDO

Se llevó a cabo el estudio de los de los dos estratos encontrados en la calicata excavada, los cuales se llevaron al laboratorio de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, teniendo los siguientes resultados:

Figura N° 20: Calicata N° 4



Tabla N° 21. Ensayo Granulométrico – Estrato 1 y 2 de Mollendo

TARA N°	CARA 1
PESO DE TARA	92.60
PESO DE TARA + A.H.	1,172.90
PESO DE TARA + A.S.	1,092.60
Humedad Natural (%)	7.35%

Muestra: **E1-C1**

Profundidad: 1.50 m

Peso Total de Muestra: 1000

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-
4	-
10	9.00
20	44.20
40	97.40
60	102.00
100	165.40
200	133.80

TARA N°	V-A-9
PESO DE TARA	98.30
PESO DE TARA + A.H.	1,121.08
PESO DE TARA + A.S.	1,098.30
Humedad Natural (%)	2.07%

Muestra: **E2-C1**

Profundidad: 3.00 m

Peso Total de Muestra: 1000

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-
4	7.80
10	32.60
20	185.80
40	432.00
60	146.80
100	44.40
200	8.80

Fondo	448.20	Fondo	141.80
-------	--------	-------	--------

Tabla N° 22. Ensayo SUCS – Estrato 1 de Mollendo

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	-	0	0	100
2"	50.600	-	0	0	100
1 1/2"	38.100	-	0	0	100
1"	25.400	-	0	0	100
3/4"	19.050	-	0	0	100
3/8"	9.525	-	0	0	100
4	4.750	-	0	0	100
10	2.000	-	0.9	0.9	99.1
20	0.850	0.20	4.42	5.32	94.68
40	0.425	7.60	9.74	15.06	84.94
60	0.250	150.40	10.2	25.26	74.74
100	0.150	651.40	16.54	41.8	58.2
200	0.075	59.40	13.38	55.18	44.82
fondo		131.00	44.82	100	
Total		1000.00			

Tabla N° 23. Ensayo SUCS – Estrato 2 de Mollendo

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	-	0	0	100
2"	50.600	-	0	0	100
1 1/2"	38.100	-	0	0	100
1"	25.400	-	0	0	100
3/4"	19.050	-	0	0	100
3/8"	9.525	-	0	0	100
4	4.750	-	0.78	0.78	99.22
10	2.000	-	3.26	4.04	95.96
20	0.850	2.00	18.58	22.62	77.38
40	0.425	58.20	43.2	65.82	34.18

60	0.250	197.00	14.68	80.5	19.5
100	0.150	395.40	4.44	84.94	15.06
200	0.075	133.40	0.88	85.82	14.18
fondo		214.00	14.18	100	
Total		1,000.00			

Tabla N° 24. Clasificación – Estrato 1 y 2 de Mollendo

C4 - E1		C4 - E2	
D10	0.017	D10	0.053
D30	0.050	D30	0.375
D60	0.161	D60	0.679
Cu	9.61	Cu	12.84
Cc	0.94	Cc	3.92
IP	NP	IP	NP
LL	NP	LL	NP
Suelo	SM	Suelo	SM

**Más del 12% pasa la malla N°200; debajo de la línea A,
IP < 4**

ANÁLISIS DE LA ZONA Z05: PUEBLO JOVEN

Se llevó a cabo el estudio de los de los dos estratos encontrados en la calicata excavada, los cuales se llevaron al laboratorio de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, teniendo los siguientes resultados:

Figura N° 21: Calicata N° 5



Tabla N° 25. Ensayo Granulométrico – Estrato 1 y 2 de Pueblo Joven

TARA N°	A3
PESO DE TARA	89.10
PESO DE TARA + A.H.	1,099.45
PESO DE TARA + A.S.	1,089.10
Humedad Natural (%)	0.95%
Muestra:	E1-C5
Profundidad:	1.50 m
Peso Total de Muestra:	1000

TARA N°	V-A-9
PESO DE TARA	100.76
PESO DE TARA + A.H.	1,113.97
PESO DE TARA + A.S.	1,100.76
Humedad Natural (%)	1.20%
Muestra:	E2-C5
Profundidad:	3.00 m
Peso Total de Muestra:	1000

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-
4	-
10	-
20	7.00
40	119.60
60	234.00
100	361.00
200	127.40
Fondo	151.00

TAMICES	PESO RETENID O
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-
4	-
10	-
20	7.35
40	125.58
60	245.70
100	379.05
200	133.77
Fondo	108.55

Tabla N° 26. Ensayo SUCS – Estrato 1 de Pueblo Joven

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	-	0	0	100
2"	50.600	-	0	0	100
1 1/2"	38.100	-	0	0	100
1"	25.400	-	0	0	100
3/4"	19.050	-	0	0	100
3/8"	9.525	-	0	0	100
4	4.750	-	0	0	100
10	2.000	-	0	0	100
20	0.850	7.00	0.7	0.7	99.3
40	0.425	119.60	11.96	12.66	87.34
60	0.250	234.00	23.4	36.06	63.94
100	0.150	361.00	36.1	72.16	27.84
200	0.075	127.40	12.74	84.9	15.1
fondo		151.00	15.1	100	
Total		1000			

Tabla N° 27. Ensayo SUCS – Estrato 2 de Pueblo Joven

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	-	0	0	100
2"	50.600	-	0	0	100
1 1/2"	38.100	-	0	0	100
1"	25.400	-	0	0	100
3/4"	19.050	-	0	0	100
3/8"	9.525	-	0	0	100
4	4.750	-	0	0	100
10	2.000	-	0	0	100
20	0.850	7.35	0.74	0.74	99.26
40	0.425	125.58	12.56	13.3	86.7
60	0.250	245.70	24.57	37.87	62.13
100	0.150	379.05	37.91	75.78	24.22

200	0.075	133.77	13.38	89.16	10.84
fondo		108.55	10.86	100.02	
Total		1000			

Tabla N° 28. Clasificación – Estrato 1 y 2 de Pueblo Joven

C5- E1		C5 - E2	
D10	0.050	D10	0.069
D30	0.156	D30	0.165
D60	0.239	D60	0.244
Cu	4.81	Cu	3.53
Cc	2.05	Cc	1.61
IP	NP	IP	NP
LL	NP	LL	NP
Suelo	SP-SM	Suelo	SP

ANÁLISIS DE LA ZONA Z06: SAN JOAQUIN

Se llevó a cabo el estudio de los de los dos estratos encontrados en la calicata excavada, los cuales se llevaron al laboratorio de la Universidad San Luis Gonzaga de Ica, teniendo los siguientes resultados:

Figura N° 22: Calicata N° 6



Tabla N° 29. Ensayo Granulométrico – Estrato 1 y 2 de San Joaquín

TARA N°	A2
PESO DE TARA	89.50

TARA N°	A-02
PESO DE TARA	87.00

PESO DE TARA + A.H.	1,097.34
PESO DE TARA + A.S.	1,089.50
Humedad Natural (%)	0.72%
Muestra:	C6-E1
Profundidad:	1.5
Peso Total de Muestra:	1000

TAMICES	PESO RETENIDO
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-
4	-
10	-
20	0.2
40	6.8
60	286.8
100	467.6
200	122.4
Fondo	106.2
	1,000.00

PESO DE TARA + A.H.	1,093.41
PESO DE TARA + A.S.	1,087.00
Humedad Natural (%)	0.59%
Muestra:	C6-E2
Profundidad:	3.00 m
Peso Total de Muestra:	1000

TAMICES	PESO RETENIDO
3"	-
2"	-
1 1/2"	-
1"	-
3/4"	-
3/8"	-
4	-
10	-
20	-
40	20.4
60	251.8
100	522.2
200	89.2
Fondo	116.4
	1,000.00

Tabla N° 30. Ensayo SUCS – Estrato 1 de San Joaquín

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	-	0	0	100
2"	50.600	-	0	0	100
1 1/2"	38.100	-	0	0	100
1"	25.400	-	0	0	100
3/4"	19.050	-	0	0	100

3/8"	9.525	-	0	0	100
4	4.750	-	0	0	100
10	2.000	-	0	0	100
20	0.850	0.20	0.02	0.02	99.98
40	0.425	6.80	0.68	0.7	99.3
60	0.250	286.80	28.68	29.38	70.62
100	0.150	467.60	46.76	76.14	23.86
200	0.075	122.40	12.24	88.38	11.62
fondo		106.20	10.62	99	
Total		1,000.00			

Tabla N° 31. Ensayo SUCS – Estrato 2 de San Joaquín

Tamices	Abertura	Peso ret. (gr)	Parcial ret. (%)	Ret. Acumulado (%)	Pasa (%)
3"	76.200	-	0	0	100
2"	50.600	-	0	0	100
1 1/2"	38.100	-	0	0	100
1"	25.400	-	0	0	100
3/4"	19.050	-	0	0	100
3/8"	9.525	-	0	0	100
4	4.750	-	0	0	100
10	2.000	-	0	0	100
20	0.850	-	0	0	100
40	0.425	20.40	2.04	2.04	97.96
60	0.250	251.80	25.18	27.22	72.78
100	0.150	522.20	52.22	79.44	20.56
200	0.075	89.20	8.92	88.36	11.64
fondo		116.40	11.64	100	
Total		1,000.00			

Tabla N° 32. Clasificación – Estrato 1 y 2 de San Joaquín

C6 - E1	
D10	0.054

C6 - E2	
D10	0.059

D30	0.16
D60	0.225
Cu	4.167
Cc	2.133
IP	NP
LL	NP
Suelo	SP-SM

D30	0.166
D60	0.225
Cu	3.814
Cc	2.12
IP	NP
LL	NP
Suelo	SP-SM

CALIDAD DE MATERIALES:

Para determinar la calidad de los materiales de albañilería que se usan en las viviendas informales del distrito de Ica, se procedió a tomar una muestra de ladrillos de 18 huecos de la Ladrillera “Santa Angélica” para proceder a su evaluación en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga.

LADRILLO 18 HUECOS

Tabla N° 33. LARGO DEL LADRILLO 18 HUECOS							
Muestra	1	2	3	4	L (Prom)	Desviación	Variación (%)
M - 1	19.7	19.5	19.7	19.6	19.6	0.1	15.22
M - 2	19.8	19.8	19.7	19.6	19.7	0.1	14.78
M - 3	19.6	19.7	19.7	19.8	19.7	0.08	14.7
M - 4	19.6	19.6	19.7	19.7	19.7	0.08	14.7
M - 5	19.6	19.6	19.7	19.7	19.7	0.08	14.7
M - 6	19.5	19.6	19.7	19.7	19.6	0.1	15.22
M - 7	19.7	19.6	19.7	19.6	19.7	0.08	14.7
M - 8	19.3	19.5	19.4	19.4	19.4	0.08	16
M - 9	19.3	19.8	19.7	19.8	19.7	0.24	15.39
M - 10	19.8	19.9	19.7	19.7	19.8	0.1	14.35
					Prom.	0.1	14.98

Tabla N° 34. ANCHO DEL LADRILLO 18 HUECOS

1	2	3	4	A (Prom)	Desviación	Variación (%)
11.6	11.6	11.6	11.6	11.6	0	10.77
11.7	11.6	11.7	11.8	11.7	0.08	10.62
11.5	11.5	11.5	11.6	11.5	0.06	12
11.6	11.8	11.5	11.6	11.6	0.13	11.77
11.7	11.6	11.6	11.6	11.6	0.06	11.23
11.3	11.3	11.5	11.5	11.4	0.12	13.23
11.5	11.6	11.7	11.7	11.6	0.1	11.54
11.6	11.8	11.7	11.7	11.7	0.08	10.62
11.5	11.6	11.5	11.5	11.5	0.06	12
11.3	11.4	11.3	11.3	11.3	0.06	13.54
			Prom .	11.6	0.1	11.7

Tabla N° 35. ALTO DEL LADRILLO 18 HUECOS						
1	2	3	4	H (Prom)	Desviación	Variación (%)
8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	0	4.44
8.7	8.7	8.6	8.6	8.7	0.08	4.22

8.7	8.5	8.4	8.5	8.5	0.13	7
8.5	8.5	8.5	8.7	8.6	0.12	5.78
8.6	8.7	8.5	8.6	8.6	0.08	5.33
8.6	8.7	8.7	8.7	8.7	0.06	4
8.9	8.7	8.5	8.7	8.7	0.16	5.11
8.5	8.5	8.6	8.6	8.6	0.08	5.33
8.5	8.6	8.5	8.5	8.5	0.06	6.22
8.5	8.5	8.4	8.4	8.5	0.08	6.44
			Prom			
			.	8.6	0.09	5.39

Tabla N° 36. ALABEO 18 HUECOS

Muestr a	Cara Superior		Cara Inferior		Sup. Prom	Inf. Prom	Max (mm)
	1	2	1	2			
M - 1	1	0.5	1. 5	0.5	0.75	1	1
M - 2	1	1.5	0. 5	0.5	1.25	0.5	1.25
M - 3	1. 5	0.5	1	0.5	1	0.75	1
M - 4	1. 5	1	1	1	1.25	1	1.25
M - 5	0. 5	0.5	1. 5	1	0.5	1.25	1.25
M - 6	0. 5	0.5	1	1	0.5	1	1
M - 7	1. 5	1.5	1	1.5	1.5	1.25	1.5
M - 8	2	1.5	0. 5	0.5	1.75	0.5	1.75
M - 9	0. 5	0.5	1. 5	1.5	0.5	1.5	1.5

M - 10	1	1	1.5	1	1	1.25	1.25
				Prom.	1	1	1.28

Tabla N° 37. DENSIDAD 18 HUECOS

Muestra	LADRILLO					ARENA			Vol. Vacíos (%)	Densidad (gr/cm ³)	
	Largo (cm)	Ancho (cm)	altura (cm)	Peso Seco (gr)	Volumen (cm ³)	Densidad (gr/cm ³)	Peso de Arena (gr)	Volumen (cm ³)			
M-8	19.4	11.7	8.6	2329.4	1952.03	1.4	1100.2	785.86	40.26	2	
M-9	19.7	11.5	8.5	2379.7	1925.68		1052.2	751.57	39.03	2.03	
M-10	19.8	11.3	8.5	2308.9	1901.79		1011.5	722.59	37.99	1.96	
									Prom.	39.09	2

Tabla N° 38. F'B UNIDAD 18 HUECOS

LADRILLO									
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	altura (cm)	Vol. Vacíos prom.	Área Bruta (cm ²)	Área de vacíos (cm ²)	Área Neta (cm ²)	Carga (lb)	Carga (kg)
M-18	19.3	11.6	8.6	39.09	223.88	43.88	180	3638.6	1650.4

M-19	19.6	11.5	8.5		225.4	44.18	181.22	3886 5	1762 9
M-20	19.7	11.4	8.6		224.58	44.02	180.56	3715 2	1685 2
COMPRESIÓN									
Muestra	F'b bruta (kg/cm ²)				F'b neta (kg/cm ²)				
	unidad	Promedio	Desviación	Bruta	unidad	Promedio	Desviación	Neta	
M-18	73.7 2	75.66	68.82	6.84	91.69	94.1	115.19	21.0 9	
M-19	78.2 1				97.28				
M-20	75.0 4				93.33				

Tabla N° 39. F'M PILA 18 HUECOS

LADRILLO								
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Relación del Mortero	Edad de la Muestra (Días)	Área (cm ²)	Carga (lb)	Carga (kg)
MP - 1	19.65	11.65	28.8	1:3	14	228.92	33306	1510 7
MP - 2	19.6	11.5	28.6			225.4	37062	1681 1
MP - 3	19.65	11.5	29			225.98	34857	1581 1
COMPRESIÓN								
Muestra	f'c neta (kg/cm²)							

	Unid (kg/cm ²)	h/a	C	al	f'm	f'm promedi o	Desviacio n	Neta
MP - 1	65.99	2.47	1.037 6	1.1	75.32	80.24	4.97	75.2 7
MP - 2	74.58	2.49	1.039 2	1.1	85.25			
MP - 3	69.97	2.52	1.041 2	1.1	80.14			

Incremento por edad para pilas y ladrillo de arcilla	14	21
	1.1	1

Según norma NTP 339.605							
h/a	1.3	1.5	2	2.5	3	4	5
factor cor.	0.75	0.86	1	1.04	1.07	1.15	1.22

LADRILLO MACIZO

Para determinar la calidad de los materiales de albañilería que se usan en las viviendas informales del distrito de Ica, se procedió a tomar una muestra de ladrillos macizos de la Ladrillero "INCA" para proceder a su evaluación en el laboratorio de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad San Luis Gonzaga.

Tabla N° 40. LARGO DEL LADRILLO MACIZO							
	1	2	3	4	L (Prom)	Desviacio n	Variación (%)
M - 1	19	19.2	19	19.3	19.1	0.15	17.61

M - 2	19	19.3	19.2	19.3	19.2	0.14	17.13
M - 3	18.5	18.5	18.5	18.9	18.6	0.2	20
M - 4	18.5	18.5	18.7	18.8	18.6	0.15	19.78
M - 5	18.5	18.9	19.1	18.9	18.9	0.26	18.96
M - 6	18.6	18.5	18.6	18.7	18.6	0.08	19.48
M - 7	18.9	19	18.8	18.8	18.9	0.1	18.26
M - 8	18.6	18.4	18.6	18.7	18.6	0.13	19.7
M - 9	18.5	18.6	18.6	18.8	18.6	0.13	19.7
M - 10	19.1	19	19.2	19	19.1	0.1	17.39
				Prom.	18.8	0.14	18.8

Tabla N° 41. ANCHO DEL LADRILLO MACIZO							
1	2	3	4	A (Prom)	Desviacio n	Variación (%)	
11	11.1	11.8	11.2	11.3	0.36	15.85	
10.8	11	11.3	11	11	0.21	17	
10.7	10.8	11.5	11	11	0.36	18.15	
11	11.2	11.5	11.3	11.3	0.22	14.77	
10.7	11.2	11.4	11	11.1	0.3	16.92	
10.9	11.5	11.3	10.9	11.2	0.31	16.23	
10.8	10.6	10.5	10.8	10.7	0.15	18.85	
10.7	11.1	10.9	11	10.9	0.17	17.46	
10.8	10.8	11	11.1	10.9	0.15	17.31	
11	11.3	11.4	11.1	11.2	0.18	15.23	
				Prom.	11.1	0.24	16.78

Tabla N° 42. ALTO DEL LADRILLO MACIZO
--

1	2	3	4	H (Prom)	Desviacio n	Variación (%)
8.3	8.4	8.5	8.4	8.4	0.08	7.56
8.3	8.3	8.3	8.1	8.3	0.12	9.11
8.5	8.4	8.6	8.7	8.6	0.14	6
8.7	8.5	8.5	8.6	8.6	0.1	5.56
8.5	8.5	8.6	8.4	8.5	0.08	6.44
8.4	8.2	8.2	8.3	8.3	0.1	8.89
8.3	8.1	8.2	8.2	8.2	0.08	9.78
8.5	8.5	8.4	8.4	8.5	0.08	6.44
8.6	8.5	8.5	8.4	8.5	0.08	6.44
8.6	8.7	8.5	8.7	8.6	0.1	5.56
Prom.				8.5	0.1	7.18

Tabla N° 43. ALABEO MACIZO

Muestr a	Cara Superior		Cara Inferior		Sup. Prom	Inf. Prom	Max (mm)
	1	2	1	2			
MA - 1	1	2	1	1.5	1.5	1.25	1.5
MA - 2	1.5	1	1.5	1	1.25	1.25	1.25
MA - 3	2	1.5	1	1	1.75	1	1.75
MA - 4	1.5	2	1.5	2	1.75	1.75	1.75
MA - 5	2.5	1.5	1.5	1	2	1.25	2
MA - 6	1.5	1	2	0.5	1.25	1.25	1.25
MA - 7	1.5	2	1	1	1.75	1	1.75
MA - 8	1.5	1.5	1	1	1.5	1	1.5
MA - 9	2	2	1	1.5	2	1.25	2
MA - 10	2	1.5	0.5	1	1.75	0.75	1.75

Promedio	1.65	1.175	1.65
----------	------	-------	------

Tabla N° 44. ABSORCIÓN Y SUCCIÓN MASCIZO

Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área (cm ²)	Peso Seco (gr)	Peso en Succión (gr)	Peso Saturado 24 horas (gr)	Succión (gr/cm ²)	Absorción (%)
MA-18	18.7	10.9	203.83	2933.1	2980.3	3377.7	46.31	15.16
MA-19	18.9	11.1	209.79	3061.5	3103.7	3491.1	40.23	14.03
MA-20	19.1	11.3	215.83	3067.1	3123.1	3488.1	51.89	13.73
Promedio							46.14	14.31

Tabla N° 45. F'B UNIDAD MACIZO

LADRILLO									
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Área neta (cm ²)	Carga (lb)	Carga (kg)	F'b neta (kg/cm ²)			
						Unidad	Promedio	Desviación	Neto
MA-18	18.7	10.9	203.83	3171.4	1438.5	70.57	71.69	1.05	70.64
MA-19	18.9	11.1	209.79	3323.4	1507.5	71.86			
MA-20	19.1	11.3	215.83	3456.8	1568.0	72.65			

Tabla N° 46. F'M PILA MACIZO

LADRILLO								
Muestra	Largo (cm)	Ancho (cm)	Altura (cm)	Relación del Mortero	Edad de la Muestra (Días)	Área (cm ²)	Carga (lb)	Carga (kg)
MAP - 1	18.97	11.1	28.3	1:3	14	210.57	30845	13991
MAP - 2	18.7	11.2	28.4			209.44	28867	13094
MAP - 3	18.7	10.83	28.2			202.52	29142	13219
COMPRESIÓN								
Muestra	f'm neta (kg/cm²)							
	Unid (kg/cm ²)	h/a	C	a1	f'm	f'm promedio	Desviación	Neta
MAP - 1	66.44	2.55	1.043	1.1	76.23	74.34	2.36	71.98
MAP - 2	62.52	2.54	1.0424	1.1	71.69			
MAP - 3	65.27	2.6	1.046	1.1	75.1			

Incremento por edad para pilas y ladrillo de arcilla	14	21
	1.1	1

Según norma NTP 339.605

h/a	1.3	1.5	2	2.5	3	4	5
factor cor.	0.75	0.86	1	1.04	1.07	1.15	1.22

EVALUACIÓN DE UNA VIVIENDA

Para la evaluación de las viviendas en las diferentes zonas en el distrito de Ica, se realizó a través de una ficha de encuesta y una ficha de reporte por vivienda encuestada, como se muestra a continuación:



FICHA DE ENCUESTA

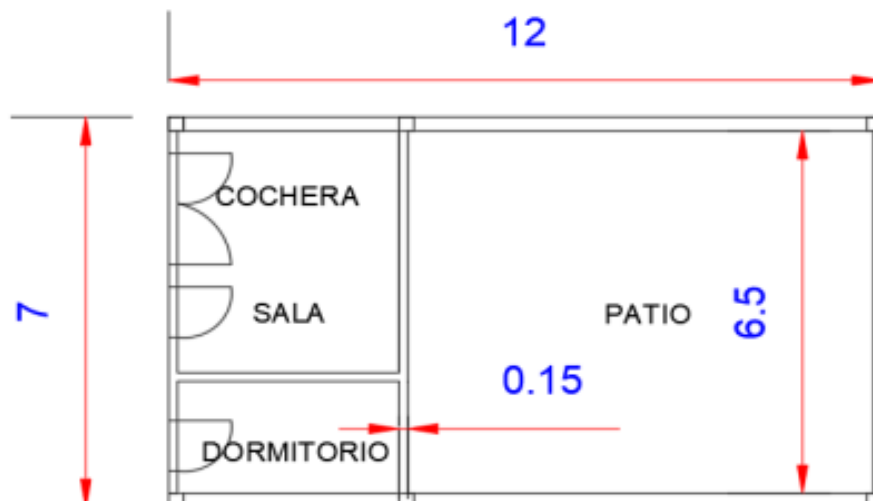
		FECHA	12/08/2019		
NOMBRE DE PROPIETARIO/ENCUESTADO		Nº	205-01		
JAIME ALFREDO GARAYAR BERNALES		Tif:			
UBICACIÓN DE VIVIENDA					
C. SAN MARTIN JOSE C M O-6					
		Cantidad de residentes:	8		
1. AREA TOTAL DEL TERRENO			E	273	
A) 10-50	B) 51-100	C) 101-150	D) 150-200	E) MAS DE 200 M2	
2. CANTIDAD DE PISO			A	1	
A) 1	B) 2	C) 3	D) 4	E) MAS DE 4 PISOS	
3. TIEMPO DE VIDA DE LA EDIFICACION			D	33	
A) 1-10	B) 11-20	C) 21-30	D) 31-40	E) MAS DE 40 AÑOS	
¿Cuándo inició la construcción?				1986	
¿Cuándo terminó la construcción?				1986	
4. ASESORAMIENTO TECNICO			A		
a. Vivienda sin diseño ni supervisión técnica		b. Vivienda con diseño		b. Vivienda con diseño y supervisión técnica	
5. PLANOS DE LA VIVIENDA			B		
A) SI TIENE		B) NO TIENE			
6. CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION					
ELEMENTO	CARACTERISTICAS				OBSERVACIONES
CIMIENTO	CIMIENTO CORRIDO		ZAPATA		
	PROFUNDIDAD	0.8	PROFUNDIDAD		
	ANCHO	0.6	ANCHO		
MUROS	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA		
	DIMENSIONES	0.13*0.8	DIMENSIONES		
	ANCHO	0.25	ANCHO		
TECHO	DIAFRAGMA RIGIDO		OTRO		TECHO HECHO DE ESTERAS Y BARRO
	TIPO	ALIGERADO	TIPO	CAÑA	
	PERALTE		PERALTE		
COLUMNAS	CONCRETO		OTRO		REFORZADA DESPUÉS DEL SISMO
	DIMENSIONES	0.20X0.20	DIMENSIONES		
VIGAS	CONCRETO		OTRO		Solo en la cochera.
	DIMENSIONES	0.25X0.20	DIMENSIONES		




FICHA DE ENCUESTA

7. TIPO DE SUELO		FECHA:	12/08/2019
Clasificación SUCS	SP	N°	Z05-01
8. PENDIENTE		11. DAÑOS VISIBLES	
a. Pendiente Ligera	SI	* Tabiquería Sin viga solera	NO
b. Pendiente Pronunciada	NO	* Incorrecta Unión muro techo	NO
9. ESTRUCTURA		* Armaduras Expuestas	NO
* SISTEMA ESTRUCTURAL		* Cangrejeras:	NO
a. Albañilería Confinada	SI	a. En vigas	NO
b. Sistema Aporticado	NO	b. En Columnas	NO
* Irregularidad Vertical	NO	* Eflorescencia en muros	NO
* Piso Blando	NO	* Fisuramiento / Agrietamiento	
* Irregularidad Torsional	NO	a. Vigas	NO
* Irregularidad en planta	NO	b. Columnas	NO
* Columna Corta	NO	c. Muros	NO
* Sin Junta Sísmica	NO	d. Losa	NO
10. OBSERVACIONES:		12. DAÑOS POR DESASTRES	
* Calidad de los Materiales:		a. Sismo	NO
a. Buena	NO	b. Incendios	NO
b. Regular	SI	c. Inundaciones	NO
c. Baja	NO		
* Estado de Conservación:			
a. Buena	NO		
b. Regular	SI		
c. Baja	NO		

ESQUEMA



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		"INFLUENCIA DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES EN LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES DEL DISTRITO DE ICA"									
FICHA DE REPORTE											
		Nº		Z05-01							
		Dirección:									
		C. SAN MARTIN JOSE C M O-6									
		Nº Pisos:		1							
		Año de construcción:		1986							
Área construida:		84.00									
Uso:		VIVIENDA									
ASESORAMIENTO TECNICO			TIPO DE SUELO			SP		PELIGRO DE CAER			
Diseño de Planos		NO		A B		C		Parapetos		NO	
Supervisión en construcción		NO		Arenoso Limoso		Arcilloso		Taraqueo (fachada)		NO	
ESCALA NUMERICA DEL INDICE DE VULNERABILIDAD											
I PARAMETROS											
1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE				Ki.A	Ki.B	Ki.C	Ki.D	Ki	Wi	KiWi
2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE				0	5	20	45	B	1.00	5.00
3	RESISTENCIA CONVENCIONAL				0	5	25	45	A	1.50	-
Área de la Planta		AT= 84.00 m2		A= 1.95 m2				0.50			
Peso específico de la mampostería		Pm= 1.8 Tn/m2		B= 6.19 m2				1.42			
Peso por unidad de área de forjado		Ps= 0.38 Tn/m2		a0= 0.02		C= 0.71					
Altura de la edificación		H= 2.6 m		y= 0.32		C'= 0.45					
Resistencia a corte		Tk= 18 Tn/m2		q= 0.83		z= 1.58					
Número de pisos		N= 1									
4	POSICION DEL EDIFICIO Y CIMENTACION				0	5	25	45	B	0.75	3.75
5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES				0	5	25	45	A	1.00	-
Ausencia de desniveles				SI							
Abertura de diafragma <30%				SI							
Conexión muro-difragma eficaz				SI							
6	CONFIGURACION EN PLANTA				0	5	25	45	C	0.50	12.50
a/L		a= 7 L= 12		≥0.8		≥0.6		≥0.4		0.4> 0.58	
b/L		b= 0 L= 7		≤0.1		≤0.2		≤0.3		0.3< -	
7	CONFIGURACION EN ELEVACION				0	5	25	45	A	1.00	-
± ΔM/M		ΔM= 0 M= 1		<10%		<20%		20%< 0<		0	
8	SEPARACION MAXIMA ENTRE MUROS				0	5	25	45	D	0.25	11.25
L/S		L= 6.5 S= 0.15		<15		<18		<25		25≤ 43.33	
9	TIPO DE CUBIERTA				0	15	25	45	B	1.00	15.00
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES				0	0	25	45	A	0.25	-
11	ESTADO DE CONSERVACION				0	5	25	45	C	1.00	25.00
VALOR DE INDICE DE VULNERABILIDAD									19.28		73.75
CLASIFICACIÓN									MEDIA		

Así como el ejemplo anterior se llevó a cabo la recolección de datos de 300 viviendas en el distrito de Ica, dando como resultado un cuadro de Excel **ANEXO 9: Cuadro Resumen de viviendas testeadas respecto de los factores estructurales**, donde se desarrollaron los datos obtenidos de la ficha de encuesta y de reporte, y a través de tablas dinámicas se graficó la tendencia que desarrollan los factores estructurales con respecto del índice de vulnerabilidad sísmica, a continuación, se resumen por factor y zona de estudio.

FACTOR DE UBICACIÓN

Tabla N° 47. ZONA 01. ARENALES – RESUMEN UBICACIÓN

N°	I.V.	CLASIFICACION	PENDIENTE	TIPO DE SUELO	CAPACIDAD PORTANTE	CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN
Z01-01	125.00	MEDIA	LIGERA	SM	0.75	REGULAR
Z01-02	22.50	BAJA	LIGERA	SM	0.75	REGULAR
Z01-03	17.50	BAJA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-04	106.25	MEDIA	LIGERA	SM	0.75	BAJA
Z01-05	55.00	BAJA	LIGERA	SM	0.75	REGULAR
Z01-06	68.75	MEDIA	LIGERA	SM	0.75	REGULAR
Z01-07	81.25	MEDIA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-08	28.75	BAJA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-09	102.50	MEDIA	LIGERA	SM	0.75	BAJA
Z01-11	56.25	BAJA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-12	4.58	BAJA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-13	27.50	BAJA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-14	32.50	BAJA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-15	7.50	BAJA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-16	17.50	BAJA	LIGERA	SM	0.75	BUENA
Z01-17	91.25	MEDIA	LIGERA	SM	0.75	REGULAR
Z01-18	58.75	MEDIA	LIGERA	SM	0.75	REGULAR
Z01-19	47.50	BAJA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-20	110.00	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-21	37.50	BAJA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-22	37.50	BAJA	LIGERA	SM	0.90	REGULAR
Z01-23	27.50	BAJA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-24	32.50	BAJA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-25	73.75	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-26	108.75	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-27	77.50	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	BAJA
Z01-28	112.50	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-29	62.50	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-30	55.00	BAJA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-31	72.50	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-32	97.50	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	BUENA
Z01-33	67.50	MEDIA	LIGERA	SM	0.90	REGULAR
Z01-34	42.50	BAJA	PRONUNCIADA	SM	0.90	BUENA
Z01-35	15.00	BAJA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-36	58.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-37	42.50	BAJA	LIGERA	SM	1.00	BAJA
Z01-38	112.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-39	36.25	BAJA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-40	75.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z01-41	177.50	ALTA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-42	112.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z01-43	67.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA

Z01-44	37.25	BAJA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-45	75.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-46	11.25	BAJA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-47	50.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z01-48	60.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z01-49	28.75	BAJA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z01-50	85.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR

Tabla N° 48. ZONA 02. CACHICHE – RESUMEN UBICACIÓN

N°	I.V.	CLASIFICACION	PENDIENTE	TIPO DE SUELO	CAPACIDAD PORTANTE	CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN
Z02-01	187.50	ALTA	LIGERA	SC	1.00	BAJA
Z02-02	103.75	MEDIA	LIGERA	SC	1.00	REGULAR
Z02-03	102.50	MEDIA	LIGERA	SC	1.00	BUENA
Z02-04	108.75	MEDIA	LIGERA	SC	1.00	BAJA
Z02-05	86.25	MEDIA	LIGERA	SC	1.00	BUENA
Z02-06	150.00	ALTA	LIGERA	SC	1.25	BAJA
Z02-07	52.50	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-08	43.75	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-09	135.00	ALTA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-10	100.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-11	92.50	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-12	129.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	REGULAR
Z02-13	41.00	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-14	6.00	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-15	67.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-16	61.25	MEDIA	LIGERA	SC	0.50	REGULAR
Z02-17	42.50	BAJA	LIGERA	SC	1.00	BUENA
Z02-18	38.75	BAJA	LIGERA	SC	1.00	BUENA
Z02-19	91.25	MEDIA	LIGERA	SC	0.75	REGULAR
Z02-20	129.00	MEDIA	LIGERA	SC	0.75	REGULAR
Z02-21	53.00	BAJA	LIGERA	SC	0.75	BAJA
Z02-22	133.00	MEDIA	LIGERA	SC	0.75	REGULAR
Z02-23	153.00	ALTA	LIGERA	SC	0.75	BUENA
Z02-24	93.00	MEDIA	LIGERA	SC	0.75	BUENA
Z02-25	142.00	ALTA	LIGERA	SC	0.75	REGULAR
Z02-26	26.00	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-27	6.00	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-28	39.00	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BAJA
Z02-29	132.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-30	116.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-31	65.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-32	137.00	ALTA	LIGERA	SC	1.25	BAJA
Z02-33	96.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA

Z02-34	135.00	ALTA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-35	5.00	BAJA	LIGERA	SC	1.25	REGULAR
Z02-36	46.00	BAJA	LIGERA	SC	1.25	REGULAR
Z02-37	125.00	MEDIA	LIGERA	SC	0.75	REGULAR
Z02-38	106.25	MEDIA	LIGERA	SC	0.75	BAJA
Z02-39	55.00	BAJA	LIGERA	SC	0.75	REGULAR
Z02-40	4.58	BAJA	LIGERA	SC	0.75	BUENA
Z02-41	27.50	BAJA	LIGERA	SC	0.75	BUENA
Z02-42	91.25	MEDIA	LIGERA	SC	0.75	REGULAR
Z02-43	110.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-44	108.75	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-45	55.00	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-46	97.50	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-47	58.75	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-48	42.50	BAJA	LIGERA	SC	1.25	BAJA
Z02-49	177.50	ALTA	LIGERA	SC	1.25	BUENA
Z02-50	140.00	MEDIA	LIGERA	SC	1.25	BUENA

Tabla N° 49. ZONA 03. COMATRANA – RESUMEN UBICACIÓN

N°	I.V.	CLASIFICACION	PENDIENTE	TIPO DE SUELO	CAPACIDAD PORTANTE	CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN
Z03-01	48.75	BAJA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-02	129.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-03	84.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-04	53.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BAJA
Z03-05	133.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-06	46.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-07	158.00	ALTA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-08	140.00	ALTA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-09	19.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BAJA
Z03-10	34.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-11	6.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-12	46.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-13	41.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-14	153.00	ALTA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-15	93.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-16	36.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-17	56.25	BAJA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-18	140.00	ALTA	LIGERA	SM	1.50	BAJA
Z03-19	121.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BAJA
Z03-20	61.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-21	38.75	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-22	58.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-23	78.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR

Z03-24	18.75	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-25	126.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BAJA
Z03-26	27.50	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-27	113.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-28	32.50	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-29	107.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BAJA
Z03-30	78.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-31	17.50	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-32	16.25	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-33	31.25	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-34	131.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR
Z03-35	108.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BAJA
Z03-36	123.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-37	146.00	ALTA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-38	66.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-39	166.25	ALTA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-40	150.00	ALTA	LIGERA	SM	1.50	BAJA
Z03-41	86.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-42	43.75	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-43	100.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-44	92.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-45	83.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-46	6.00	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-47	18.75	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-48	42.50	BAJA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-49	67.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	BUENA
Z03-50	91.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.50	REGULAR

Tabla N° 50. ZONA 04. MOLLENDO – RESUMEN UBICACIÓN

N°	I.V.	CLASIFICACION	PENDIENTE	TIPO DE SUELO	CAPACIDAD PORTANTE	CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN
Z04-01	187.50	ALTA	LIGERA	SM	1.00	BAJA
Z04-02	46.25	BAJA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z04-03	122.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-04	103.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z04-05	136.25	ALTA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z04-06	131.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z04-07	101.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-08	102.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-09	108.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BAJA
Z04-10	123.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-11	86.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-12	146.00	ALTA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-13	93.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-14	71.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA

Z04-15	66.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-16	166.25	ALTA	LIGERA	SM	1.00	BUENA
Z04-17	86.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z04-18	55.00	BAJA	LIGERA	SM	1.00	REGULAR
Z04-19	150.00	ALTA	LIGERA	SM	1.25	BAJA
Z04-20	52.50	BAJA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-21	86.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-22	122.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	REGULAR
Z04-23	43.75	BAJA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-24	38.75	BAJA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-25	115.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-26	135.00	ALTA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-27	78.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	BAJA
Z04-28	100.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-29	92.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-30	140.00	ALTA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-31	129.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	REGULAR
Z04-32	34.00	BAJA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-33	41.00	BAJA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-34	83.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-35	6.00	BAJA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-36	67.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	BUENA
Z04-37	83.00	MEDIA	LIGERA	SM	1.25	REGULAR
Z04-38	61.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.10	REGULAR
Z04-39	18.75	BAJA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-40	42.50	BAJA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-41	52.50	BAJA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-42	18.75	BAJA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-43	67.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-44	92.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-45	38.75	BAJA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-46	91.25	MEDIA	LIGERA	SM	1.10	REGULAR
Z04-47	58.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.10	REGULAR
Z04-48	37.50	BAJA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-49	73.75	MEDIA	LIGERA	SM	1.10	BUENA
Z04-50	77.50	MEDIA	LIGERA	SM	1.10	BAJA

Tabla N° 51. ZONA 05. PUEBLO JOVEN – RESUMEN UBICACIÓN

N°	I.V.	CLASIFICACION	PENDIENTE	TIPO DE SUELO	CAPACIDAD PORTANTE	CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN
Z05-01	73.75	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-02	93.75	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-03	58.75	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-04	56.25	BAJA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-05	66.25	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR

Z05-06	75.00	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-07	43.75	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-08	140.00	ALTA	LIGERA	SP	0.50	BAJA
Z05-09	121.25	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	BAJA
Z05-10	38.75	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-11	81.25	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-12	95.00	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-13	82.50	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-14	61.25	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-15	31.25	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-16	38.75	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-17	18.75	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-18	68.75	MEDIA	LIGERA	SP	1.00	REGULAR
Z05-19	58.75	MEDIA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-20	42.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-21	52.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-22	78.75	MEDIA	LIGERA	SP	1.00	REGULAR
Z05-23	10.00	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-24	46.25	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-25	22.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-26	18.75	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-27	126.25	MEDIA	LIGERA	SP	1.00	BAJA
Z05-28	43.75	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-29	27.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-30	27.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-31	37.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-32	52.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-33	113.75	MEDIA	LIGERA	SP	1.00	REGULAR
Z05-34	38.75	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-35	38.75	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-36	32.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-37	107.50	MEDIA	LIGERA	SP	1.00	BAJA
Z05-38	16.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-39	27.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-40	78.75	MEDIA	LIGERA	SP	1.00	REGULAR
Z05-41	27.50	BAJA	LIGERA	SP	1.00	BUENA
Z05-42	53.75	BAJA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-43	16.25	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-44	17.50	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-45	16.25	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-46	31.25	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-47	52.50	BAJA	LIGERA	SP	0.50	BUENA
Z05-48	73.50	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-49	98.75	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR
Z05-50	62.50	MEDIA	LIGERA	SP	0.50	REGULAR

Tabla N° 52. ZONA 06. SAN JOAQUIN – RESUMEN UBICACIÓN

N°	I.V.	CLASIFICACION	PENDIENTE	TIPO DE SUELO	CAPACIDAD PORTANTE	CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN
Z06-01	48.75	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-02	129.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-03	84.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-04	53.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	BAJA
Z06-05	133.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-06	46.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-07	158.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-08	140.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-09	19.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	BAJA
Z06-10	34.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-11	6.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-12	46.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-13	41.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-14	153.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-15	93.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-16	36.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-17	82.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-18	142.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-19	90.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-20	83.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-21	26.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-22	81.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	REGULAR
Z06-23	135.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-24	151.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-25	6.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-26	166.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-27	39.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	1.00	BAJA
Z06-28	65.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-29	67.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-30	45.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-31	132.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-32	6.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-33	83.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	REGULAR
Z06-34	116.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-35	65.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-36	88.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-37	137.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	1.00	BAJA
Z06-38	73.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	1.00	BUENA
Z06-39	63.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-40	95.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-41	96.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-42	58.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR

Z06-43	135.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-44	138.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-45	155.00	ALTA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-46	119.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-47	59.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	BUENA
Z06-48	5.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-49	46.00	BAJA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR
Z06-50	108.00	MEDIA	LIGERA	SP-SM	0.75	REGULAR

FACTOR DIMENSIONES

Tabla N° 53. ZONA 01. ARENALES – RESUMEN DIMENSIONES

N°	I.V.	CLASIFICACION	AREA	NUMERO DE PISOS
Z01-01	125.00	MEDIA	150	1
Z01-02	22.50	BAJA	150	2
Z01-03	17.50	BAJA	35	1
Z01-04	106.25	MEDIA	84	1
Z01-05	55.00	BAJA	40	1
Z01-06	68.75	MEDIA	56	1
Z01-07	81.25	MEDIA	112	1
Z01-08	28.75	BAJA	76	2
Z01-09	102.50	MEDIA	64	1
Z01-11	56.25	BAJA	117	1
Z01-12	4.58	BAJA	136	2
Z01-13	27.50	BAJA	160	2
Z01-14	32.50	BAJA	160	2
Z01-15	7.50	BAJA	100	1
Z01-16	17.50	BAJA	155	1
Z01-17	91.25	MEDIA	28	1
Z01-18	58.75	MEDIA	200	1
Z01-19	47.50	BAJA	48.75	1
Z01-20	110.00	MEDIA	110	1
Z01-21	37.50	BAJA	117	2
Z01-22	37.50	BAJA	120	2
Z01-23	27.50	BAJA	128	2
Z01-24	32.50	BAJA	50	1
Z01-25	73.75	MEDIA	253	3
Z01-26	108.75	MEDIA	90	1
Z01-27	77.50	MEDIA	129	3
Z01-28	112.50	MEDIA	105	2
Z01-29	62.50	MEDIA	140	1
Z01-30	55.00	BAJA	75	1
Z01-31	72.50	MEDIA	112	2

Z01-32	97.50	MEDIA	120	3
Z01-33	67.50	MEDIA	88	2
Z01-34	42.50	BAJA	180	1
Z01-35	15.00	BAJA	120	3
Z01-36	58.75	MEDIA	97.5	1
Z01-37	42.50	BAJA	91	1
Z01-38	112.50	MEDIA	156.8	2
Z01-39	36.25	BAJA	48.75	1
Z01-40	75.00	MEDIA	100	1
Z01-41	177.50	ALTA	112	1
Z01-42	112.50	MEDIA	30.1	2
Z01-43	67.50	MEDIA	136	1
Z01-44	37.25	BAJA	120	1
Z01-45	75.25	MEDIA	120	1
Z01-46	11.25	BAJA	150	2
Z01-47	50.00	MEDIA	112	1
Z01-48	60.00	MEDIA	160	3
Z01-49	28.75	BAJA	81.25	1
Z01-50	85.25	MEDIA	104	1

Tabla N° 54. ZONA 02. CACHICHE – RESUMEN DIMENSIONES

N°	I.V.	CLASIFICACION	AREA	NUMERO DE PISOS
Z02-01	187.50	ALTA	160	1
Z02-02	103.75	MEDIA	78.26	2
Z02-03	102.50	MEDIA	102	2
Z02-04	108.75	MEDIA	56.25	2
Z02-05	86.25	MEDIA	72	2
Z02-06	150.00	ALTA	46.2	1
Z02-07	52.50	BAJA	46.2	1
Z02-08	43.75	BAJA	58.5	1
Z02-09	135.00	ALTA	65	3
Z02-10	100.00	MEDIA	100	3
Z02-11	92.50	MEDIA	38.5	2
Z02-12	129.00	MEDIA	50	2
Z02-13	41.00	BAJA	104	2
Z02-14	6.00	BAJA	133	1
Z02-15	67.00	MEDIA	69	1
Z02-16	61.25	MEDIA	171	1
Z02-17	42.50	BAJA	110	1
Z02-18	38.75	BAJA	34.5	1
Z02-19	91.25	MEDIA	28	1
Z02-20	129.00	MEDIA	50	2
Z02-21	53.00	BAJA	114	1
Z02-22	133.00	MEDIA	86	3

Z02-23	153.00	ALTA	153	2
Z02-24	93.00	MEDIA	72	3
Z02-25	142.00	ALTA	170	2
Z02-26	26.00	BAJA	174	1
Z02-27	6.00	BAJA	133	1
Z02-28	39.00	BAJA	152	3
Z02-29	132.00	MEDIA	77	3
Z02-30	116.00	MEDIA	140	2
Z02-31	65.00	MEDIA	147	3
Z02-32	137.00	ALTA	148	3
Z02-33	96.00	MEDIA	58	3
Z02-34	135.00	ALTA	83	3
Z02-35	5.00	BAJA	127	3
Z02-36	46.00	BAJA	142	2
Z02-37	125.00	MEDIA	150	1
Z02-38	106.25	MEDIA	84	1
Z02-39	55.00	BAJA	40	1
Z02-40	4.58	BAJA	136	2
Z02-41	27.50	BAJA	160	2
Z02-42	91.25	MEDIA	28	1
Z02-43	110.00	MEDIA	110	1
Z02-44	108.75	MEDIA	90	1
Z02-45	55.00	BAJA	75	1
Z02-46	97.50	MEDIA	120	3
Z02-47	58.75	MEDIA	97.5	1
Z02-48	42.50	BAJA	91	1
Z02-49	177.50	ALTA	112	1
Z02-50	140.00	MEDIA	56.24	3

Tabla N° 55. ZONA 03. COMATRANA – RESUMEN DIMENSIONES

N°	I.V.	CLASIFICACION	AREA	NUMERO DE PISOS
Z03-01	48.75	BAJA	167	2
Z03-02	129.00	MEDIA	50	2
Z03-03	84.00	MEDIA	122	1
Z03-04	53.00	BAJA	114	1
Z03-05	133.00	MEDIA	86	3
Z03-06	46.00	BAJA	80	3
Z03-07	158.00	ALTA	94	3
Z03-08	140.00	ALTA	86	3
Z03-09	19.00	BAJA	176	2
Z03-10	34.00	BAJA	118	1
Z03-11	6.00	BAJA	163	3
Z03-12	46.00	BAJA	129	2
Z03-13	41.00	BAJA	104	2

Z03-14	153.00	ALTA	153	2
Z03-15	93.00	MEDIA	72	3
Z03-16	36.00	BAJA	141	3
Z03-17	56.25	BAJA	44	1
Z03-18	140.00	ALTA	32	1
Z03-19	121.25	MEDIA	183	1
Z03-20	61.25	MEDIA	171	1
Z03-21	38.75	BAJA	60	1
Z03-22	58.75	MEDIA	48.75	2
Z03-23	78.75	MEDIA	75	1
Z03-24	18.75	BAJA	162	3
Z03-25	126.25	MEDIA	57	1
Z03-26	27.50	BAJA	27	1
Z03-27	113.75	MEDIA	140	1
Z03-28	32.50	BAJA	76	1
Z03-29	107.50	MEDIA	67.2	1
Z03-30	78.75	MEDIA	82.5	1
Z03-31	17.50	BAJA	155.25	2
Z03-32	16.25	BAJA	30	1
Z03-33	31.25	BAJA	154	2
Z03-34	131.25	MEDIA	117.6	2
Z03-35	108.75	MEDIA	56.25	2
Z03-36	123.75	MEDIA	86	2
Z03-37	146.00	ALTA	98.25	1
Z03-38	66.25	MEDIA	100	2
Z03-39	166.25	ALTA	70	2
Z03-40	150.00	ALTA	46.2	1
Z03-41	86.25	MEDIA	54.5	1
Z03-42	43.75	BAJA	58.5	1
Z03-43	100.00	MEDIA	100	3
Z03-44	92.50	MEDIA	38.5	2
Z03-45	83.00	MEDIA	154	1
Z03-46	6.00	BAJA	133	1
Z03-47	18.75	BAJA	37	1
Z03-48	42.50	BAJA	110	1
Z03-49	67.50	MEDIA	27	1
Z03-50	91.25	MEDIA	28	1

Tabla N° 56. ZONA 04. MOLLENDO – RESUMEN DIMENSIONES

N°	I.V.	CLASIFICACION	AREA	NUMERO DE PISOS
Z04-01	187.50	ALTA	160	1
Z04-02	46.25	BAJA	60	1
Z04-03	122.50	MEDIA	72.57	1
Z04-04	103.75	MEDIA	78.26	2

Z04-05	136.25	ALTA	47.94	4
Z04-06	131.25	MEDIA	117.6	2
Z04-07	101.50	MEDIA	114.9	1
Z04-08	102.50	MEDIA	102	2
Z04-09	108.75	MEDIA	56.25	2
Z04-10	123.75	MEDIA	86	2
Z04-11	86.25	MEDIA	72	2
Z04-12	146.00	ALTA	98.25	1
Z04-13	93.75	MEDIA	56	2
Z04-14	71.25	MEDIA	93.6	2
Z04-15	66.25	MEDIA	100	2
Z04-16	166.25	ALTA	70	2
Z04-17	86.25	MEDIA	82	2
Z04-18	55.00	BAJA	60	1
Z04-19	150.00	ALTA	46.2	1
Z04-20	52.50	BAJA	46.2	1
Z04-21	86.25	MEDIA	54.5	1
Z04-22	122.50	MEDIA	50.7	3
Z04-23	43.75	BAJA	58.5	1
Z04-24	38.75	BAJA	50	1
Z04-25	115.00	MEDIA	62.4	3
Z04-26	135.00	ALTA	65	3
Z04-27	78.75	MEDIA	81.6	1
Z04-28	100.00	MEDIA	100	3
Z04-29	92.50	MEDIA	38.5	2
Z04-30	140.00	ALTA	56.24	3
Z04-31	129.00	MEDIA	50	2
Z04-32	34.00	BAJA	118	1
Z04-33	41.00	BAJA	104	2
Z04-34	83.00	MEDIA	154	1
Z04-35	6.00	BAJA	133	1
Z04-36	67.00	MEDIA	69	1
Z04-37	83.00	MEDIA	159	1
Z04-38	61.25	MEDIA	171	1
Z04-39	18.75	BAJA	37	1
Z04-40	42.50	BAJA	110	1
Z04-41	52.50	BAJA	92	1
Z04-42	18.75	BAJA	162	3
Z04-43	67.50	MEDIA	27	1
Z04-44	92.50	MEDIA	76.5	1
Z04-45	38.75	BAJA	34.5	1
Z04-46	91.25	MEDIA	28	1
Z04-47	58.75	MEDIA	200	1
Z04-48	37.50	BAJA	117	2
Z04-49	73.75	MEDIA	253	3
Z04-50	77.50	MEDIA	129	3

Tabla N° 57. ZONA 05. PUEBLO JOVEN – RESUMEN DIMENSIONES

N°	I.V.	CLASIFICACION	AREA	NUMERO DE PISOS
Z05-01	73.75	MEDIA	84	1
Z05-02	93.75	MEDIA	60	1
Z05-03	58.75	MEDIA	35	1
Z05-04	56.25	BAJA	44	1
Z05-05	66.25	MEDIA	40	1
Z05-06	75.00	MEDIA	42	1
Z05-07	43.75	BAJA	70	2
Z05-08	140.00	ALTA	32	1
Z05-09	121.25	MEDIA	183	1
Z05-10	38.75	BAJA	62	1
Z05-11	81.25	MEDIA	47	1
Z05-12	95.00	MEDIA	35	1
Z05-13	82.50	MEDIA	32	1
Z05-14	61.25	MEDIA	171	1
Z05-15	31.25	BAJA	32.2	1
Z05-16	38.75	BAJA	60	1
Z05-17	18.75	BAJA	37	1
Z05-18	68.75	MEDIA	42	1
Z05-19	58.75	MEDIA	48.75	2
Z05-20	42.50	BAJA	110	1
Z05-21	52.50	BAJA	92	1
Z05-22	78.75	MEDIA	75	1
Z05-23	10.00	BAJA	112	1
Z05-24	46.25	BAJA	54	2
Z05-25	22.50	BAJA	72	1
Z05-26	18.75	BAJA	162	3
Z05-27	126.25	MEDIA	57	1
Z05-28	43.75	BAJA	22.5	1
Z05-29	27.50	BAJA	32	1
Z05-30	27.50	BAJA	27	1
Z05-31	37.50	BAJA	54	2
Z05-32	52.50	BAJA	76.5	1
Z05-33	113.75	MEDIA	140	1
Z05-34	38.75	BAJA	73.4	1
Z05-35	38.75	BAJA	34.5	1
Z05-36	32.50	BAJA	76	1
Z05-37	107.50	MEDIA	67.2	1
Z05-38	16.50	BAJA	64	2
Z05-39	27.50	BAJA	131.25	1
Z05-40	78.75	MEDIA	82.5	1
Z05-41	27.50	BAJA	32	1
Z05-42	53.75	BAJA	40	1
Z05-43	16.25	BAJA	105	1

Z05-44	17.50	BAJA	155.25	2
Z05-45	16.25	BAJA	30	1
Z05-46	31.25	BAJA	154	2
Z05-47	52.50	BAJA	90	2
Z05-48	73.50	MEDIA	58.4	1
Z05-49	98.75	MEDIA	84.75	1
Z05-50	62.50	MEDIA	82.5	1

Tabla N° 58. ZONA 06. SAN JOAQUIN – RESUMEN DIMENSIONES

N°	I.V.	CLASIFICACION	AREA	NUMERO DE PISOS
Z06-01	48.75	BAJA	167	2
Z06-02	129.00	MEDIA	50	2
Z06-03	84.00	MEDIA	122	1
Z06-04	53.00	BAJA	114	1
Z06-05	133.00	MEDIA	86	3
Z06-06	46.00	BAJA	80	3
Z06-07	158.00	ALTA	94	3
Z06-08	140.00	ALTA	86	3
Z06-09	19.00	BAJA	176	2
Z06-10	34.00	BAJA	118	1
Z06-11	6.00	BAJA	163	3
Z06-12	46.00	BAJA	129	2
Z06-13	41.00	BAJA	104	2
Z06-14	153.00	ALTA	153	2
Z06-15	93.00	MEDIA	72	3
Z06-16	36.00	BAJA	141	3
Z06-17	82.00	MEDIA	58	3
Z06-18	142.00	ALTA	170	2
Z06-19	90.00	MEDIA	94	2
Z06-20	83.00	MEDIA	154	1
Z06-21	26.00	BAJA	174	1
Z06-22	81.00	MEDIA	91	1
Z06-23	135.00	ALTA	137	2
Z06-24	151.00	ALTA	77	3
Z06-25	6.00	BAJA	133	1
Z06-26	166.00	ALTA	178	2
Z06-27	39.00	BAJA	152	3
Z06-28	65.00	MEDIA	160	2
Z06-29	67.00	MEDIA	69	1
Z06-30	45.00	BAJA	135	1
Z06-31	132.00	MEDIA	77	3
Z06-32	6.00	BAJA	99	2
Z06-33	83.00	MEDIA	159	1
Z06-34	116.00	MEDIA	140	2
Z06-35	65.00	MEDIA	147	3
Z06-36	88.00	MEDIA	110	2

Z06-37	137.00	ALTA	148	3
Z06-38	73.00	MEDIA	59	2
Z06-39	63.00	MEDIA	62	3
Z06-40	95.00	MEDIA	53	2
Z06-41	96.00	MEDIA	58	3
Z06-42	58.00	MEDIA	53	1
Z06-43	135.00	ALTA	83	3
Z06-44	138.00	ALTA	146	2
Z06-45	155.00	ALTA	158	3
Z06-46	119.00	MEDIA	110	2
Z06-47	59.00	MEDIA	108	2
Z06-48	5.00	BAJA	127	3
Z06-49	46.00	BAJA	142	2
Z06-50	108.00	MEDIA	119	3

FACTOR DE LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

Tabla N° 59. ZONA 01. ARENALES – RESUMEN CALIDAD

N°	I.V.	CLASIFICACION	MATERIAL EN MUROS	TIPO	SUPERVISIÓN	TIEMPO DE VIDA	ESTADO DE CONSERVACION
Z01-01	125.00	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	B	28	REGULAR
Z01-02	22.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	24	REGULAR
Z01-03	17.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	12	BUENA
Z01-04	106.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	13	REGULAR
Z01-05	55.00	BAJA	ADOBE	ARTESANAL	A	32	BUENA
Z01-06	68.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	11	REGULAR
Z01-07	81.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	17	REGULAR
Z01-08	28.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	12	BAJA
Z01-09	102.50	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	22	REGULAR
Z01-11	56.25	BAJA	ADOBE	ARTESANAL	A	27	REGULAR
Z01-12	4.58	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	30	BUENA
Z01-13	27.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	20	BUENA
Z01-14	32.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	17	REGULAR
Z01-15	7.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	14	BUENA
Z01-16	17.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	25	BUENA
Z01-17	91.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	28	REGULAR
Z01-18	58.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	39	REGULAR
Z01-19	47.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	100	REGULAR
Z01-20	110.00	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	100	REGULAR
Z01-21	37.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	21	BUENA
Z01-22	37.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	20	BAJA
Z01-23	27.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	c	10	BUENA
Z01-24	32.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	21	REGULAR
Z01-25	73.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	26	BUENA

Z01-26	108.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	34	BAJA
Z01-27	77.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	27	BAJA
Z01-28	112.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	22	REGULAR
Z01-29	62.50	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	33	REGULAR
Z01-30	55.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	10	REGULAR
Z01-31	72.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	20	BUENA
Z01-32	97.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	43	BUENA
Z01-33	67.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	21	REGULAR
Z01-34	42.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	20	BUENA
Z01-35	15.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	9	BUENA
Z01-36	58.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	17	REGULAR
Z01-37	42.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	19	BAJA
Z01-38	112.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	19	BUENA
Z01-39	36.25	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	14	BUENA
Z01-40	75.00	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	19	BUENA
Z01-41	177.50	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	95	BAJA
Z01-42	112.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	26	REGULAR
Z01-43	67.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	69	BUENA
Z01-44	37.25	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	22	BUENA
Z01-45	75.25	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	37	BUENA
Z01-46	11.25	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	12	BUENA
Z01-47	50.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	38	REGULAR
Z01-48	60.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	28	REGULAR
Z01-49	28.75	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	16	REGULAR
Z01-50	85.25	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	27	BUENA

Tabla N° 60. ZONA 02. CACHICHE – RESUMEN CALIDAD

N°	I.V.	CLASIFICACION	MATERIAL EN MUROS	TIPO	SUPERVISIÓN	TIEMPO DE VIDA	ESTADO DE CONSERVACION
Z02-01	187.50	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	32	BAJA
Z02-02	103.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	24	REGULAR
Z02-03	102.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	34	REGULAR
Z02-04	108.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	44	REGULAR
Z02-05	86.25	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	20	BUENA
Z02-06	150.00	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	47	BAJA
Z02-07	52.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	29	BUENA
Z02-08	43.75	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	21	BUENA
Z02-09	135.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	22	REGULAR
Z02-10	100.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	14	BUENA
Z02-11	92.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	11	BUENA
Z02-12	129.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	30	REGULAR

Z02-13	41.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	41	BUENA
Z02-14	6.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	47	BUENA
Z02-15	67.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	33	REGULAR
Z02-16	61.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	20	REGULAR
Z02-17	42.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	11	REGULAR
Z02-18	38.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	11	BUENA
Z02-19	91.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	28	REGULAR
Z02-20	129.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	30	REGULAR
Z02-21	53.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	30	REGULAR
Z02-22	133.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	34	BUENA
Z02-23	153.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	40	REGULAR
Z02-24	93.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	25	BUENA
Z02-25	142.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	43	REGULAR
Z02-26	26.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	37	BUENA
Z02-27	6.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	47	BUENA
Z02-28	39.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	20	BAJA
Z02-29	132.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	34	BUENA
Z02-30	116.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	36	BUENA
Z02-31	65.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	28	BUENA
Z02-32	137.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	60	BAJA
Z02-33	96.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	43	BAJA
Z02-34	135.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	24	BUENA
Z02-35	5.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	26	REGULAR
Z02-36	46.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	39	REGULAR
Z02-37	125.00	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	B	28	REGULAR
Z02-38	106.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	13	REGULAR
Z02-39	55.00	BAJA	ADOBE	ARTESANAL	A	32	BUENA
Z02-40	4.58	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	30	BUENA
Z02-41	27.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	20	BUENA
Z02-42	91.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	28	REGULAR
Z02-43	110.00	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	100	REGULAR
Z02-44	108.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	34	BAJA
Z02-45	55.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	10	REGULAR
Z02-46	97.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	43	BUENA
Z02-47	58.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	17	REGULAR
Z02-48	42.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	19	BAJA
Z02-49	177.50	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	95	BAJA
Z02-50	140.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	19	BUENA

Tabla N° 61. ZONA 03. COMATRANA – RESUMEN CALIDAD

N°	I.V.	CLASIFICACION	MATERIAL EN MUROS	TIPO	SUPERVISION	TIEMPO DE VIDA	ESTADO DE CONSERVACION
Z03-01	48.75	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	44	REGULAR
Z03-02	129.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	30	REGULAR
Z03-03	84.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	47	BUENA
Z03-04	53.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	30	REGULAR
Z03-05	133.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	34	BUENA
Z03-06	46.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	50	REGULAR
Z03-07	158.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	41	REGULAR
Z03-08	140.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	22	BAJA
Z03-09	19.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	32	REGULAR
Z03-10	34.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	39	BUENA
Z03-11	6.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	53	REGULAR
Z03-12	46.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	33	BUENA
Z03-13	41.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	41	BUENA
Z03-14	153.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	40	REGULAR
Z03-15	93.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	25	BUENA
Z03-16	36.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	30	BUENA
Z03-17	56.25	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	23	REGULAR
Z03-18	140.00	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	12	BAJA
Z03-19	121.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	35	BAJA
Z03-20	61.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	20	REGULAR
Z03-21	38.75	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	11	REGULAR
Z03-22	58.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	10	REGULAR
Z03-23	78.75	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	29	BAJA
Z03-24	18.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	15	REGULAR
Z03-25	126.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	27	BAJA
Z03-26	27.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	6	BUENA
Z03-27	113.75	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	19	REGULAR
Z03-28	32.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	10	BUENA
Z03-29	107.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	13	BAJA
Z03-30	78.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	25	BUENA
Z03-31	17.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	15	BUENA
Z03-32	16.25	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	22	BUENA
Z03-33	31.25	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	11	BUENA
Z03-34	131.25	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	41	REGULAR

Z03-35	108.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	44	REGULAR
Z03-36	123.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	23	BUENA
Z03-37	146.00	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	46	BAJA
Z03-38	66.25	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	37	BUENA
Z03-39	166.25	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	44	BAJA
Z03-40	150.00	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	47	BAJA
Z03-41	86.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	37	REGULAR
Z03-42	43.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	21	BUENA
Z03-43	100.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	14	BUENA
Z03-44	92.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	11	BUENA
Z03-45	83.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	36	REGULAR
Z03-46	6.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	47	BUENA
Z03-47	18.75	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	7	BUENA
Z03-48	42.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	11	REGULAR
Z03-49	67.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	6	BUENA
Z03-50	91.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	28	REGULAR

Tabla N° 62. ZONA 04. MOLLENDO – RESUMEN CALIDAD

N°	I.V.	CLASIFICACION	MATERIAL EN MUROS	TIPO	SUPERVISIÓN	TIEMPO DE VIDA	ESTADO DE CONSERVACION
Z04-01	187.50	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	32	BAJA
Z04-02	46.25	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	26	REGULAR
Z04-03	122.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	24	BUENA
Z04-04	103.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	24	REGULAR
Z04-05	136.25	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	36	REGULAR
Z04-06	131.25	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	41	REGULAR
Z04-07	101.50	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	44	REGULAR
Z04-08	102.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	34	REGULAR
Z04-09	108.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	44	REGULAR
Z04-10	123.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	23	BUENA
Z04-11	86.25	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	20	BUENA
Z04-12	146.00	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	46	BAJA
Z04-13	93.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	23	BUENA
Z04-14	71.25	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	30	REGULAR
Z04-15	66.25	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	37	BUENA

Z04-16	166.25	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	44	BAJA
Z04-17	86.25	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	23	BUENA
Z04-18	55.00	BAJA	ADOBE	ARTESANAL	A	32	BUENA
Z04-19	150.00	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	47	BAJA
Z04-20	52.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	29	BUENA
Z04-21	86.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	37	REGULAR
Z04-22	122.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	32	BUENA
Z04-23	43.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	21	BUENA
Z04-24	38.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	21	REGULAR
Z04-25	115.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	25	BUENA
Z04-26	135.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	22	REGULAR
Z04-27	78.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	37	REGULAR
Z04-28	100.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	14	BUENA
Z04-29	92.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	11	BUENA
Z04-30	140.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	19	BUENA
Z04-31	129.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	30	REGULAR
Z04-32	34.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	39	BUENA
Z04-33	41.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	41	BUENA
Z04-34	83.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	36	REGULAR
Z04-35	6.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	47	BUENA
Z04-36	67.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	33	REGULAR
Z04-37	83.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	54	REGULAR
Z04-38	61.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	20	REGULAR
Z04-39	18.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	7	BUENA
Z04-40	42.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	11	REGULAR
Z04-41	52.50	BAJA	ADOBE	ARTESANAL	A	31	BUENA
Z04-42	18.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	15	REGULAR
Z04-43	67.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	6	BUENA
Z04-44	92.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	11	BUENA
Z04-45	38.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	11	BUENA
Z04-46	91.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	28	REGULAR
Z04-47	58.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	39	REGULAR
Z04-48	37.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	21	BUENA
Z04-49	73.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	26	BUENA

Z04-50	77.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	27	BAJA
--------	-------	-------	----------	-------------------	---	----	------

Tabla N° 63. ZONA 05. PUEBLO JOVEN – RESUMEN CALIDAD

N°	I.V.	CLASIFICACION	MATERIAL EN MUROS	TIPO	SUPERVISIÓN	TIEMPO DE VIDA	ESTADO DE CONSERVACION
Z05-01	73.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	33	REGULAR
Z05-02	93.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	14	REGULAR
Z05-03	58.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	12	REGULAR
Z05-04	56.25	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	23	REGULAR
Z05-05	66.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	32	BUENA
Z05-06	75.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	9	REGULAR
Z05-07	43.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	9	BUENA
Z05-08	140.00	ALTA	ADOBE	ARTESANAL	A	12	BAJA
Z05-09	121.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	35	BAJA
Z05-10	38.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	21	BUENA
Z05-11	81.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	37	BAJA
Z05-12	95.00	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	18	BAJA
Z05-13	82.50	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	6	REGULAR
Z05-14	61.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	20	REGULAR
Z05-15	31.25	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	1	BUENA
Z05-16	38.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	11	REGULAR
Z05-17	18.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	7	BUENA
Z05-18	68.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	31	BUENA
Z05-19	58.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	10	REGULAR
Z05-20	42.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	11	REGULAR
Z05-21	52.50	BAJA	ADOBE	ARTESANAL	A	31	BUENA
Z05-22	78.75	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	29	BAJA
Z05-23	10.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	10	BUENA
Z05-24	46.25	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	22	REGULAR
Z05-25	22.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	20	REGULAR
Z05-26	18.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	15	REGULAR
Z05-27	126.25	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	27	BAJA
Z05-28	43.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	11	REGULAR
Z05-29	27.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	11	REGULAR

Z05-30	27.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	6	BUENA
Z05-31	37.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	4	BUENA
Z05-32	52.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	11	BUENA
Z05-33	113.75	MEDIA	ADOBE	ARTESANAL	A	19	REGULAR
Z05-34	38.75	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	7	BUENA
Z05-35	38.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	11	BUENA
Z05-36	32.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	10	BUENA
Z05-37	107.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	13	BAJA
Z05-38	16.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	10	BUENA
Z05-39	27.50	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	11	BUENA
Z05-40	78.75	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	25	BUENA
Z05-41	27.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	10	BUENA
Z05-42	53.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	5	REGULAR
Z05-43	16.25	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	19	BUENA
Z05-44	17.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	15	BUENA
Z05-45	16.25	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	22	BUENA
Z05-46	31.25	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	11	BUENA
Z05-47	52.50	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	11	REGULAR
Z05-48	73.50	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	1	REGULAR
Z05-49	98.75	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	1	REGULAR
Z05-50	62.50	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	7	BUENA

Tabla N° 64. ZONA 06. SAN JOAQUIN – RESUMEN CALIDAD

N°	I.V.	CLASIFICACION	MATERIAL EN MUROS	TIPO	SUPERVISIÓN	TIEMPO DE VIDA	ESTADO DE CONSERVACION
Z06-01	48.75	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	44	REGULAR
Z06-02	129.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	30	REGULAR
Z06-03	84.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	47	BUENA
Z06-04	53.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	30	REGULAR
Z06-05	133.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	34	BUENA
Z06-06	46.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	50	REGULAR
Z06-07	158.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	41	REGULAR
Z06-08	140.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	22	BAJA

Z06-09	19.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	32	REGULAR
Z06-10	34.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	39	BUENA
Z06-11	6.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	53	REGULAR
Z06-12	46.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	33	BUENA
Z06-13	41.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	41	BUENA
Z06-14	153.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	40	REGULAR
Z06-15	93.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	25	BUENA
Z06-16	36.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	30	BUENA
Z06-17	82.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	55	REGULAR
Z06-18	142.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	43	REGULAR
Z06-19	90.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	51	REGULAR
Z06-20	83.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	36	REGULAR
Z06-21	26.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	37	BUENA
Z06-22	81.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	32	BAJA
Z06-23	135.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	27	BUENA
Z06-24	151.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	37	REGULAR
Z06-25	6.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	47	BUENA
Z06-26	166.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	20	BAJA
Z06-27	39.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	20	BAJA
Z06-28	65.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	31	REGULAR
Z06-29	67.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	33	REGULAR
Z06-30	45.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	51	REGULAR
Z06-31	132.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	34	BUENA
Z06-32	6.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	35	BUENA
Z06-33	83.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	54	REGULAR
Z06-34	116.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	36	BUENA
Z06-35	65.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	28	BUENA
Z06-36	88.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	52	REGULAR
Z06-37	137.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	60	BAJA
Z06-38	73.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	52	BUENA
Z06-39	63.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	22	BUENA
Z06-40	95.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	26	BUENA
Z06-41	96.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	A	43	BAJA

Z06-42	58.00	MEDIA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	C	36	REGULAR
Z06-43	135.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	24	BUENA
Z06-44	138.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	37	BUENA
Z06-45	155.00	ALTA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	26	BUENA
Z06-46	119.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	A	54	BUENA
Z06-47	59.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	23	REGULAR
Z06-48	5.00	BAJA	LADRILLO	INDUSTRIAL 18H	B	26	REGULAR
Z06-49	46.00	BAJA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	C	39	REGULAR
Z06-50	108.00	MEDIA	LADRILLO	ARTESANAL MACIZO	B	39	BUENA

FACTOR DE DISEÑO ESTRUCTURAL

Tabla N° 65. ZONA 01. ARENALES – RESUMEN DISEÑO

N°	I.V.	CLASIFICACION	CONFIGURACION ESTRUCTURAL	RESISTENCIA CONVENCIONAL	DIAFRAGMAS	CONFIGURACION EN ELEVACION	CONFIGURACION EN PLANTA
Z01-01	125.00	MEDIA	ADOBE	B	B	A	B
Z01-02	22.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	B
Z01-03	17.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z01-04	106.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z01-05	55.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z01-06	68.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	D
Z01-07	81.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z01-08	28.75	BAJA	ADOBE	B	A	D	C
Z01-09	102.50	MEDIA	ADOBE	B	B	A	D
Z01-11	56.25	BAJA	ADOBE	B	B	A	C
Z01-12	4.58	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z01-13	27.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z01-14	32.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z01-15	7.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z01-16	17.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z01-17	91.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z01-18	58.75	MEDIA	ADOBE	A	B	A	C
Z01-19	47.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z01-20	110.00	MEDIA	ADOBE	B	B	A	D
Z01-21	37.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z01-22	37.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D

Z01-23	27.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z01-24	32.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z01-25	73.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z01-26	108.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	D
Z01-27	77.50	MEDIA	ADOBE	B	B	D	B
Z01-28	112.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	C
Z01-29	62.50	MEDIA	ADOBE	A	B	A	B
Z01-30	55.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z01-31	72.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z01-32	97.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	C
Z01-33	67.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	B
Z01-34	42.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z01-35	15.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z01-36	58.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	C
Z01-37	42.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z01-38	112.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z01-39	36.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	A
Z01-40	75.00	MEDIA	ADOBE	B	B	A	D
Z01-41	177.50	ALTA	ADOBE	B	B	A	C
Z01-42	112.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	B
Z01-43	67.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z01-44	37.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z01-45	75.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z01-46	11.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z01-47	50.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z01-48	60.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	A
Z01-49	28.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z01-50	85.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C

Tabla N° 66. ZONA 02. CACHICHE – RESUMEN DISEÑO

N°	I.V.	CLASIFICACION	CONFIGURACION ESTRUCTURAL	RESISTENCIA CONVENCIONAL	DIAFRAGMAS	CONFIGURACION EN ELEVACION	CONFIGURACION EN PLANTA
Z02-01	187.50	ALTA	ADOBE	C	B	A	C
Z02-02	103.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D

Z02-03	102.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z02-04	108.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z02-05	86.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z02-06	150.00	ALTA	ADOBE	B	C	A	D
Z02-07	52.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z02-08	43.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z02-09	135.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	D	D
Z02-10	100.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	D
Z02-11	92.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z02-12	129.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	B
Z02-13	41.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z02-14	6.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z02-15	67.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	B
Z02-16	61.25	MEDIA	ADOBE	B	A	A	C
Z02-17	42.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z02-18	38.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z02-19	91.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z02-20	129.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	B
Z02-21	53.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z02-22	133.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z02-23	153.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z02-24	93.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z02-25	142.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	C
Z02-26	26.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z02-27	6.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z02-28	39.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	D	B
Z02-29	132.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z02-30	116.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z02-31	65.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z02-32	137.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z02-33	96.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z02-34	135.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z02-35	5.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	A

Z02-36	46.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z02-37	125.00	MEDIA	ADOBE	B	B	A	B
Z02-38	106.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z02-39	55.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z02-40	4.58	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z02-41	27.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z02-42	91.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z02-43	110.00	MEDIA	ADOBE	B	B	A	D
Z02-44	108.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	D
Z02-45	55.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z02-46	97.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	C
Z02-47	58.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	C
Z02-48	42.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z02-49	177.50	ALTA	ADOBE	B	B	A	C
Z02-50	140.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	D	D

Tabla N° 67. ZONA 03. COMATRANA – RESUMEN DISEÑO

N°	I.V.	CLASIFICACION	CONFIGURACION ESTRUCTURAL	RESISTENCIA CONVENCIONAL	DIAFRAGMAS	CONFIGURACION EN ELEVACION	CONFIGURACION EN PLANTA
Z03-01	48.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z03-02	129.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	B
Z03-03	84.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z03-04	53.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z03-05	133.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z03-06	46.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	D
Z03-07	158.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z03-08	140.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	C
Z03-09	19.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	D
Z03-10	34.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z03-11	6.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z03-12	46.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z03-13	41.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z03-14	153.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z03-15	93.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B

Z03-16	36.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z03-17	56.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z03-18	140.00	ALTA	ADOBE	B	A	A	C
Z03-19	121.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z03-20	61.25	MEDIA	ADOBE	B	A	A	C
Z03-21	38.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z03-22	58.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z03-23	78.75	MEDIA	ADOBE	A	A	A	B
Z03-24	18.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	A	B
Z03-25	126.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	B
Z03-26	27.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z03-27	113.75	MEDIA	ADOBE	B	C	A	D
Z03-28	32.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z03-29	107.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	C	A	A
Z03-30	78.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	C	A	B
Z03-31	17.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z03-32	16.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z03-33	31.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z03-34	131.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	D
Z03-35	108.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z03-36	123.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z03-37	146.00	ALTA	ADOBE	C	C	A	C
Z03-38	66.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	C
Z03-39	166.25	ALTA	ADOBE	C	B	D	D
Z03-40	150.00	ALTA	ADOBE	B	C	A	D
Z03-41	86.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	D
Z03-42	43.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z03-43	100.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	D
Z03-44	92.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z03-45	83.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	D
Z03-46	6.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z03-47	18.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z03-48	42.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z03-49	67.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z03-50	91.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C

Tabla N° 68. ZONA 04. MOLLENDO – RESUMEN DISEÑO

N°	I.V.	CLASIFICACION	CONFIGURACION ESTRUCTURAL	RESISTENCIA CONVENCIONAL	DIAFRAGMAS	CONFIGURACION EN ELEVACION	CONFIGURACION EN PLANTA
Z04-01	187.50	ALTA	ADOBE	C	B	A	C
Z04-02	46.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z04-03	122.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z04-04	103.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z04-05	136.25	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	D	D
Z04-06	131.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	D
Z04-07	101.50	MEDIA	ADOBE	C	A	A	C
Z04-08	102.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z04-09	108.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z04-10	123.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z04-11	86.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z04-12	146.00	ALTA	ADOBE	C	C	A	C
Z04-13	93.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z04-14	71.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z04-15	66.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	C
Z04-16	166.25	ALTA	ADOBE	C	B	D	D
Z04-17	86.25	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z04-18	55.00	BAJA	ADOBE	A	B	A	C
Z04-19	150.00	ALTA	ADOBE	B	C	A	D
Z04-20	52.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z04-21	86.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	D
Z04-22	122.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z04-23	43.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z04-24	38.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z04-25	115.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	D	C
Z04-26	135.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	D	D
Z04-27	78.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	D
Z04-28	100.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	D
Z04-29	92.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D

Z04-30	140.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	D	D
Z04-31	129.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	B
Z04-32	34.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z04-33	41.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z04-34	83.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	D
Z04-35	6.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z04-36	67.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	B
Z04-37	83.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	B
Z04-38	61.25	MEDIA	ADOBE	B	A	A	C
Z04-39	18.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z04-40	42.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z04-41	52.50	BAJA	ADOBE	A	A	A	D
Z04-42	18.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	A	B
Z04-43	67.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z04-44	92.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	D
Z04-45	38.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z04-46	91.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z04-47	58.75	MEDIA	ADOBE	A	B	A	C
Z04-48	37.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z04-49	73.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z04-50	77.50	MEDIA	ADOBE	B	B	D	B

Tabla N° 69. ZONA 05. PUEBLO JOVEN – RESUMEN DISEÑO

N°	I.V.	CLASIFICACION	CONFIGURACION ESTRUCTURAL	RESISTENCIA CONVENCIONAL	DIAFRAGMAS	CONFIGURACION EN ELEVACION	CONFIGURACION EN PLANTA
Z05-01	73.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z05-02	93.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	C
Z05-03	58.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z05-04	56.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z05-05	66.25	MEDIA	ADOBE	B	A	A	B
Z05-06	75.00	MEDIA	ADOBE	A	A	A	C
Z05-07	43.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B

Z05-08	140.00	ALTA	ADOBE	B	A	A	C
Z05-09	121.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	C
Z05-10	38.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-11	81.25	MEDIA	ADOBE	B	A	A	D
Z05-12	95.00	MEDIA	ADOBE	B	A	A	D
Z05-13	82.50	MEDIA	ADOBE	B	A	A	C
Z05-14	61.25	MEDIA	ADOBE	B	A	A	C
Z05-15	31.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z05-16	38.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z05-17	18.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z05-18	68.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-19	58.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-20	42.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-21	52.50	BAJA	ADOBE	A	A	A	D
Z05-22	78.75	MEDIA	ADOBE	A	A	A	B
Z05-23	10.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z05-24	46.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	B
Z05-25	22.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z05-26	18.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	A	B
Z05-27	126.25	MEDIA	ADOBE	B	B	A	B
Z05-28	43.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z05-29	27.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z05-30	27.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z05-31	37.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-32	52.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	D
Z05-33	113.75	MEDIA	ADOBE	B	C	A	D
Z05-34	38.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-35	38.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-36	32.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-37	107.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	C	A	A
Z05-38	16.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	B	A
Z05-39	27.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C

Z05-40	78.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	C	A	B
Z05-41	27.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z05-42	53.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z05-43	16.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z05-44	17.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z05-45	16.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z05-46	31.25	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z05-47	52.50	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	B	A
Z05-48	73.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z05-49	98.75	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	C	A	D
Z05-50	62.50	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	C

Tabla N° 70. ZONA 06. SAN JOAQUIN – RESUMEN DISEÑO

N°	I.V.	CLASIFICACION	CONFIGURACION ESTRUCTURAL	RESISTENCIA CONVENCIONAL	DIAFRAGMAS	CONFIGURACION EN ELEVACION	CONFIGURACION EN PLANTA
Z06-01	48.75	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z06-02	129.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	B
Z06-03	84.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z06-04	53.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z06-05	133.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z06-06	46.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	D
Z06-07	158.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z06-08	140.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	C
Z06-09	19.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	D
Z06-10	34.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z06-11	6.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z06-12	46.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z06-13	41.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z06-14	153.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z06-15	93.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z06-16	36.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B

Z06-17	82.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z06-18	142.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	C
Z06-19	90.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z06-20	83.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	D
Z06-21	26.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z06-22	81.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z06-23	135.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z06-24	151.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z06-25	6.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	C
Z06-26	166.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	D
Z06-27	39.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	D	B
Z06-28	65.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	C
Z06-29	67.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	B
Z06-30	45.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	B
Z06-31	132.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z06-32	6.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	C
Z06-33	83.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	B
Z06-34	116.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z06-35	65.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z06-36	88.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	C
Z06-37	137.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z06-38	73.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	D	D
Z06-39	63.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	B	A	A
Z06-40	95.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	D
Z06-41	96.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	B	A	C
Z06-42	58.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	B
Z06-43	135.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C
Z06-44	138.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z06-45	155.00	ALTA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z06-46	119.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	D	D
Z06-47	59.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	A
Z06-48	5.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	B	A	D	A

Z06-49	46.00	BAJA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	D
Z06-50	108.00	MEDIA	ALBAÑILERÍA CONFINADA	A	A	A	C

4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

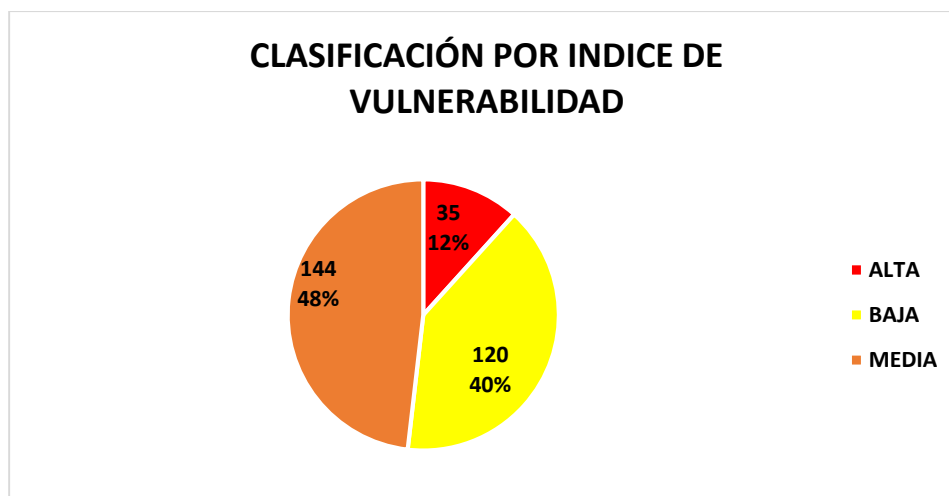
El objetivo de esta investigación es determinar el grado de influencia de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el distrito de Ica.

Para ello evaluaremos los factores estructurales y sus indicadores representados gráficamente a fin de observar la tendencia que estos factores generan en el índice de vulnerabilidad sísmica calculado

4.2.1. ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

CLASIFICACIÓN POR INDICE DE VULNERABILIDAD

Se obtuvieron los siguientes resultados según la clasificación de índice de vulnerabilidad en base al método de Benedetti Petrini para las viviendas de la presente investigación:



FACTOR DE UBICACIÓN

Este factor estructural tiene los siguientes indicadores:

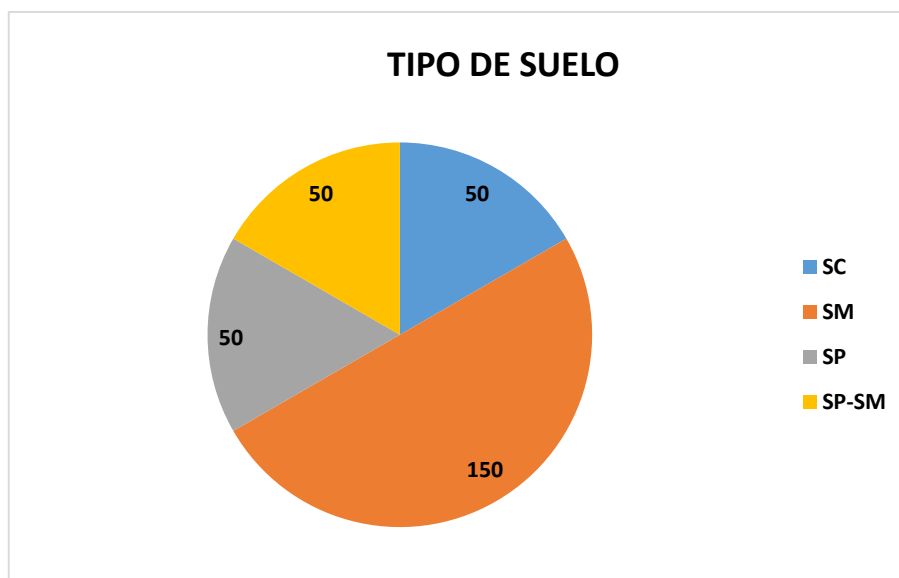
- **PENDIENTE**

Las 300 viviendas encuestadas han estado distribuidas en una pendiente ligera o baja, dado que la mayoría de casas se encontraban localizadas en el casco urbano, por lo que no se ha podido determinar la influencia de este factor en la vulnerabilidad de las viviendas al no existir una variación significativa.



- **TIPO DE SUELO**

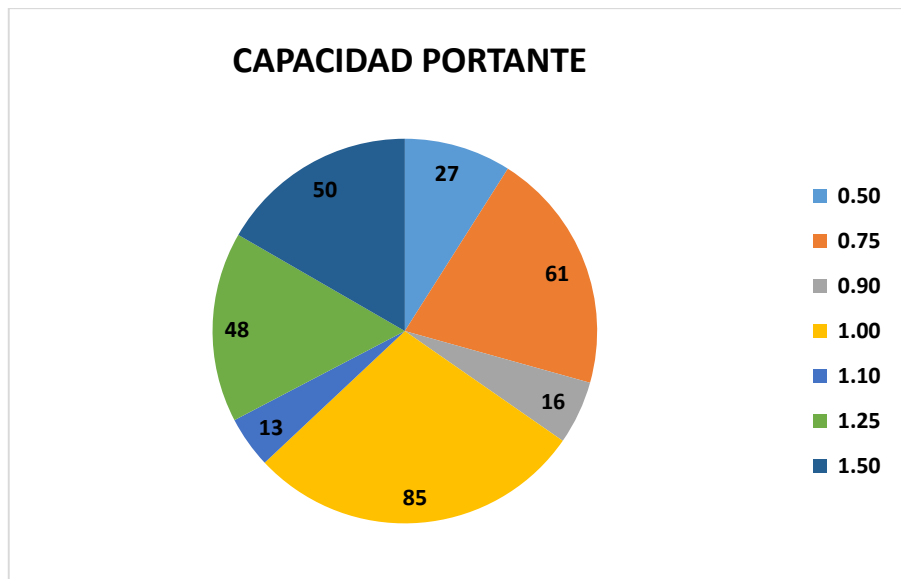
Para este factor se ha empleado la Clasificación de Suelos del método SUCS, resultando que para la muestra de 300 viviendas se tiene lo siguiente:



- **CAPACIDAD PORTANTE**

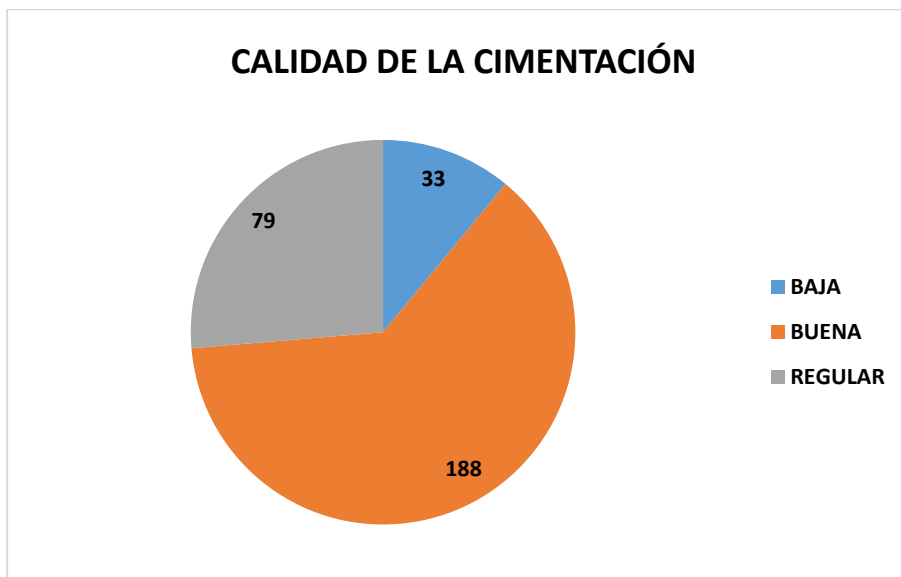
Este factor se determinó según la tesis de Microzonificación de la Ciudad de Ica (Alva, Mitma. 2000). La capacidad portante varía de acuerdo de la zona y los ensayos SPT realizados.

Esta data histórica se distribuye según el cuadro en las diferentes zonas de toma de muestras de viviendas de la presente investigación.



- **CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN**

La calidad de la cimentación fue tomada a través de las encuestas y la toma fotográfica, este dato en muchas muestras no pudo comprobarse, tomándose la información observable y dada por los encuestados.

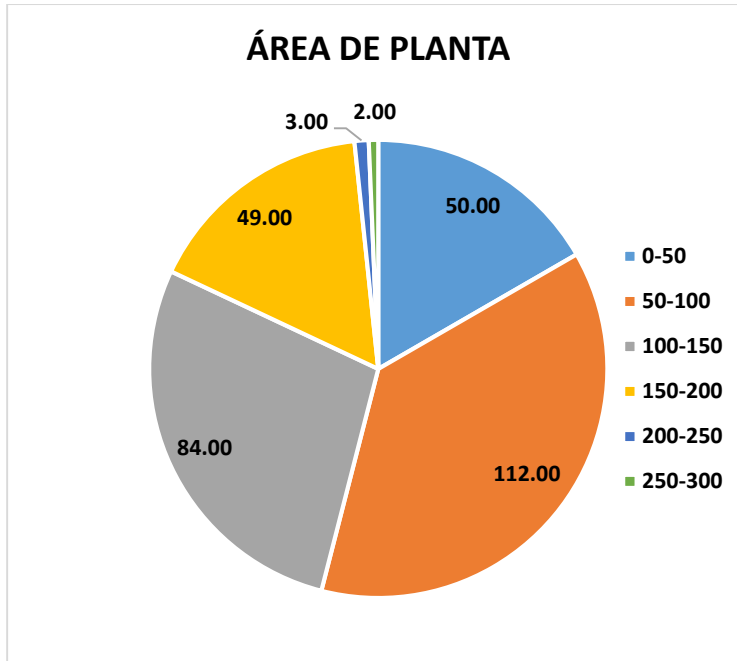


FACTOR DE LAS DIMENSIONES

Este factor involucra la edificación y sus medidas en altura y en planta, relacionaremos estas medidas y cómo influyen la vulnerabilidad sísmica de las viviendas.

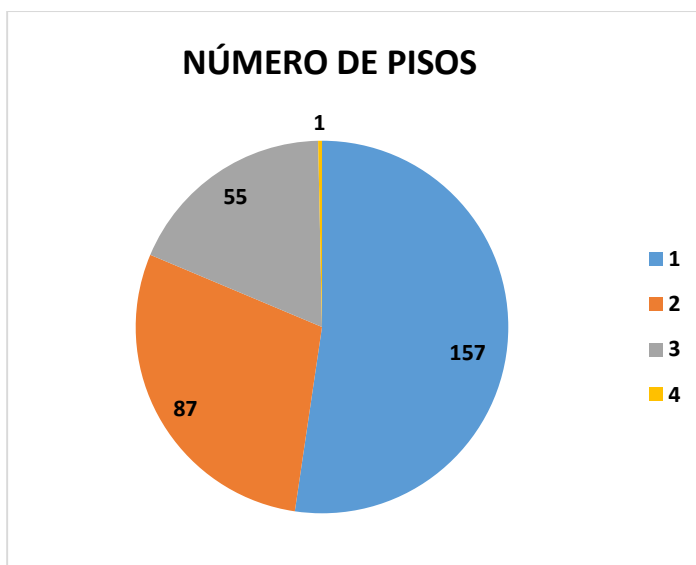
- **ÁREA DE LA PLANTA**

De las 300 viviendas evaluadas, se revisó el área construida en planta, este dato variaba desde módulos básicos de hasta 50.00 m², siendo la medida más amplia el intervalo entre 50 m² y 100 m² con 112 viviendas.



- **NÚMERO DE PISOS**

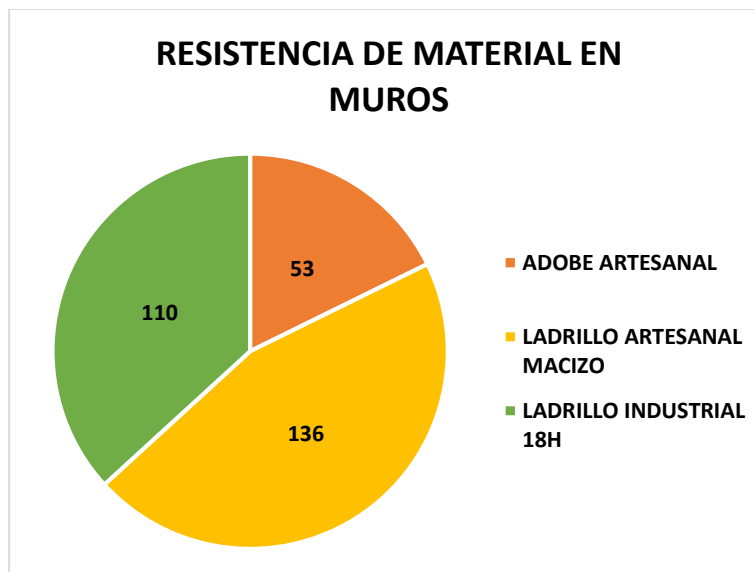
De las 300 viviendas evaluadas, se revisó el número de pisos y la configuración en elevación, de la muestra en total tenemos un intervalo amplio de 157 viviendas de 1 piso, siendo esta la mayoría.



FACTOR DE LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

- **RESISTENCIA DE MATERIAL**

El material empleado en los muros se clasificará en diferentes categorías, siendo el más común de la muestra evaluada 136 viviendas de ladrillo macizo artesanal, seguido por 110 viviendas de ladrillo industrial 18 huecos y finalmente 53 viviendas de adobe, de los ensayos de laboratorio se puede observar que tanto los ladrillos macizos como los industriales de 18 huecos presentan características dentro de los parámetros establecidos por la normativa.



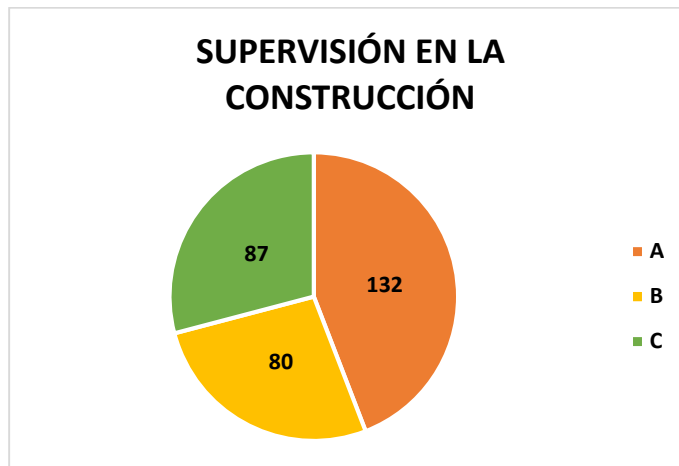
- **SUPERVISIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN**

Un factor importante a evaluar fue la supervisión en la construcción, este factor nos permitirá saber si la vivienda tiene diseño previo y asesoramiento en la realización de la construcción.

- a. Vivienda sin diseño ni supervisión técnica en la construcción.
- b. Vivienda con diseño, pero sin supervisión en la construcción.
- c. Vivienda con diseño y supervisión técnica en la construcción.

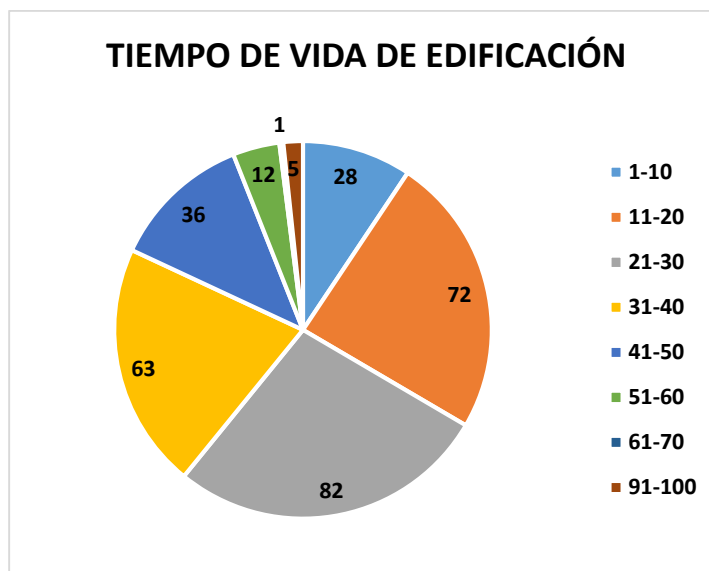
En su mayoría se pudo observar que 132 viviendas fueron realizadas sin diseño ni supervisión en la construcción, entrando en la categoría de autoconstrucción y vivienda informal.

En un segundo lugar las 87 viviendas realizadas con diseño y supervisión técnica en muchos casos ésta a cargo de maestros de obra y los planos desarrollados por ingenieros o por programas de vivienda.



- **TIEMPO DE VIDA EN EDIFICACIÓN**

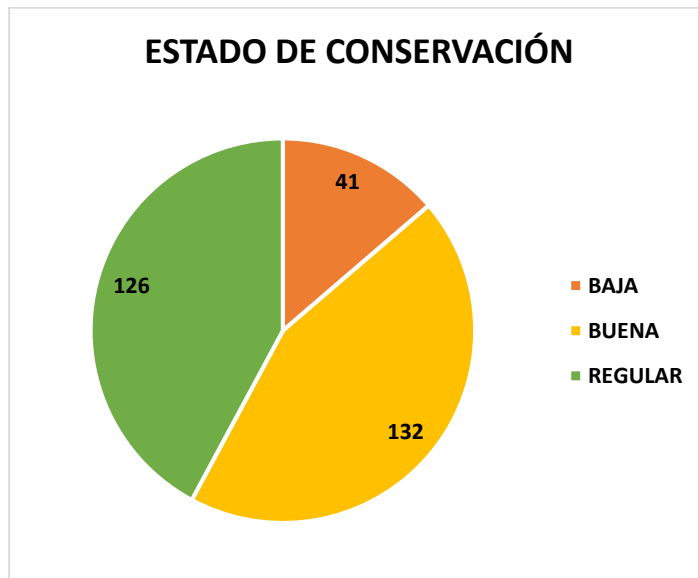
Se evaluó también el tiempo de vida de las viviendas encuestadas, la mayoría 82 viviendas se encontraban en el intervalo de 21-30 años, muchas de ellas fueron reconstruidas posteriormente al terremoto del 2007.



- **ESTADO DE CONSERVACIÓN**

De las viviendas testeadas se consideró la evaluación del estado de conservación de las viviendas, encontrándose que de las 300 viviendas 132 de ellas, es decir el 44% de

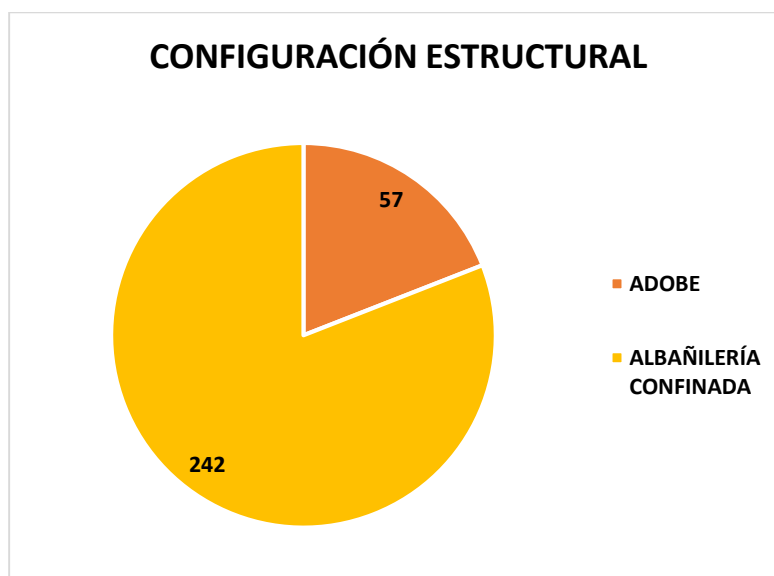
ellas tienen un estado de conservación buena, el 42% en regular y solo el 14% tiene un bajo estado de conservación



FACTOR DE DISEÑO ESTRUCTURAL

- **CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL**

De la presente investigación se puede observar que en su mayoría las viviendas del distrito de Ica son de albañilería confinada de material noble, siendo solo el 19% de ellas (las viviendas más antiguas) que aun cuentan con una estructura de adobe o conservan una parte de la misma junto con una construcción de albañilería confinada material noble.



- **RESISTENCIA CONVENCIONAL**

Como se puede observar en la gráfica 213 viviendas presentan una resistencia convencional de categoría A de las 300 viviendas testeadas, 79 se encuentran dentro de la categoría B y solo un mínimo de 2 casas son parte de la categoría C. estas categorías presentan las siguientes características:

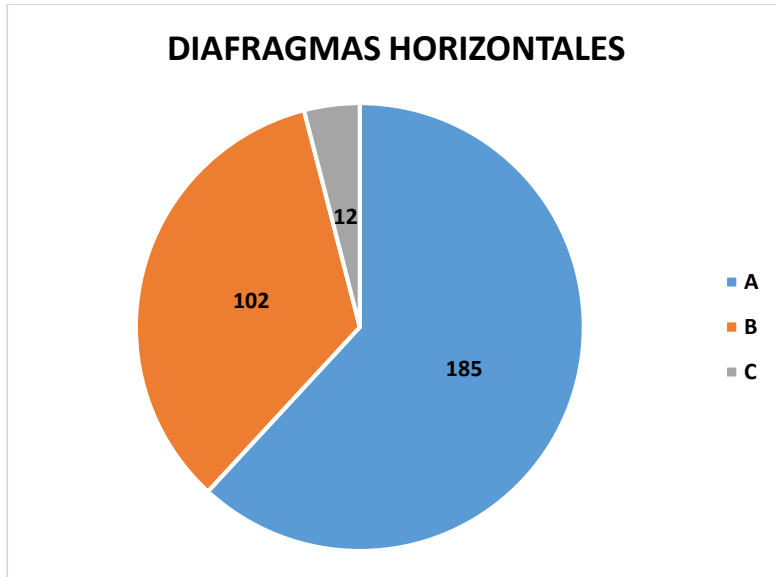
- E. $\alpha \geq 1.0$
- F. $1.0 > \alpha \geq 0.6$
- G. $0.6 > \alpha \geq 0.4$
- H. $0.4 > \alpha$



- **DIAFRAGMAS HORIZONTALES**

Como se puede observar en la gráfica 185 viviendas presentan las características de un diafragma horizontal de categoría A de las 300 viviendas testeadas, 102 se encuentran dentro de la categoría B y solo un mínimo de 12 casas son parte de la categoría C. estas categorías presentan las siguientes características:

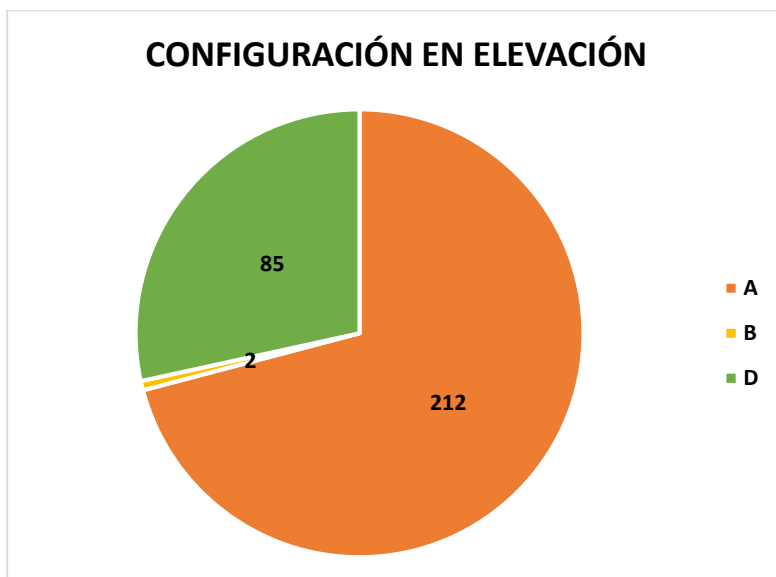
- A. Cuando no hay desniveles, % de abertura en el diafragma es $<$ de 30% y la conexión eficiente entre el diafragma y los muros.
- B. No se cumple alguna de las condiciones de A.
- C. No se cumplen dos de las condiciones en A.
- D. No se cumple ninguna de las condiciones en A.



- **CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN**

Este factor nos permite hallar la relación entre la diferencia de masas entre los pisos que componen la edificación. Como se observa en la gráfica, 212 viviendas presentan la configuración en elevación de categoría A de las 300 viviendas testeadas, 85 se encuentran dentro de la categoría D y solo un mínimo de 2 casas son parte de la categoría B. estas categorías presentan las siguientes características:

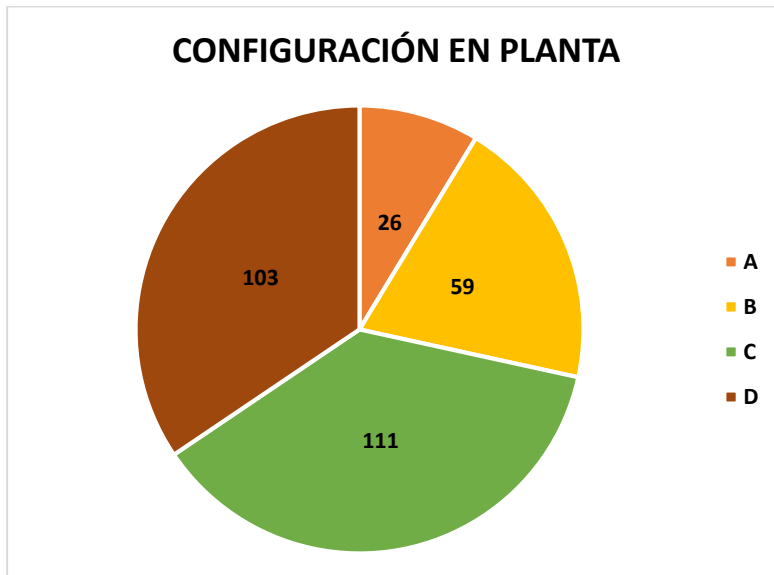
- A. - $\Delta M/M < 10\%$
- B. $10\% \leq - \Delta M/M < 20\%$
- C. - $\Delta M/M > 20\%$
- D. + $\Delta M/M > 0$



- **CONFIGURACIÓN EN PLANTA**

Este factor nos permite evaluar la relación entre las dimensiones (ancho, Largo) de la planta de las viviendas. Como se puede observar en la gráfica 26 viviendas presentan la configuración en planta de categoría A, 59 se encuentran dentro de la categoría B y 111 en la categoría C y 103 en la categoría D, teniendo estas dos últimas una cantidad significativa del 71.33 %, estas categorías presentan las siguientes características:

- E. $a/L \geq 0.8$ o $b/L \leq 0.1$
- F. $0.6 \leq a/L < 0.8$ o $0.1 < b/L \leq 0.2$
- G. $0.4 \leq a/L < 0.6$ o $0.2 < b/L \leq 0.3$
- H. $a/L < 0.4$ o $b/L > 0.3$



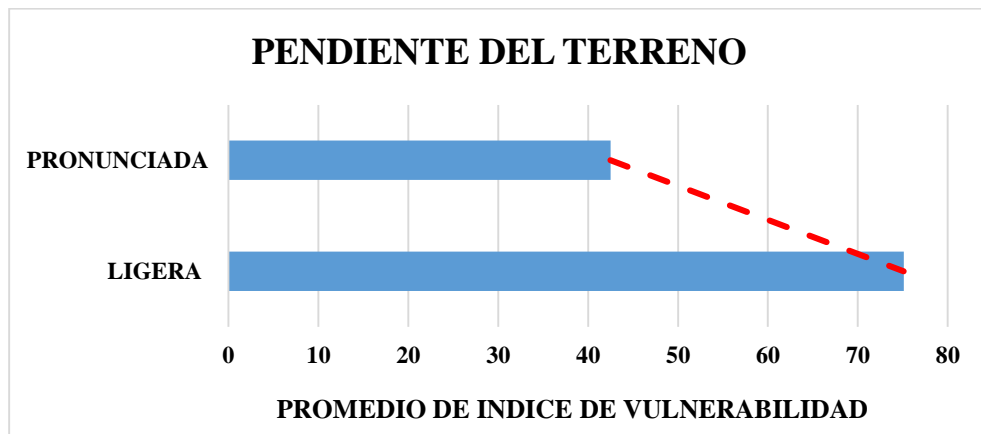
4.2.2. ANALISIS DE LAS TENDENCIAS E INFLUENCIAS DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES EN LA VULNERABILIDAD SISMICA

FACTOR DE UBICACIÓN

- **PENDIENTE**

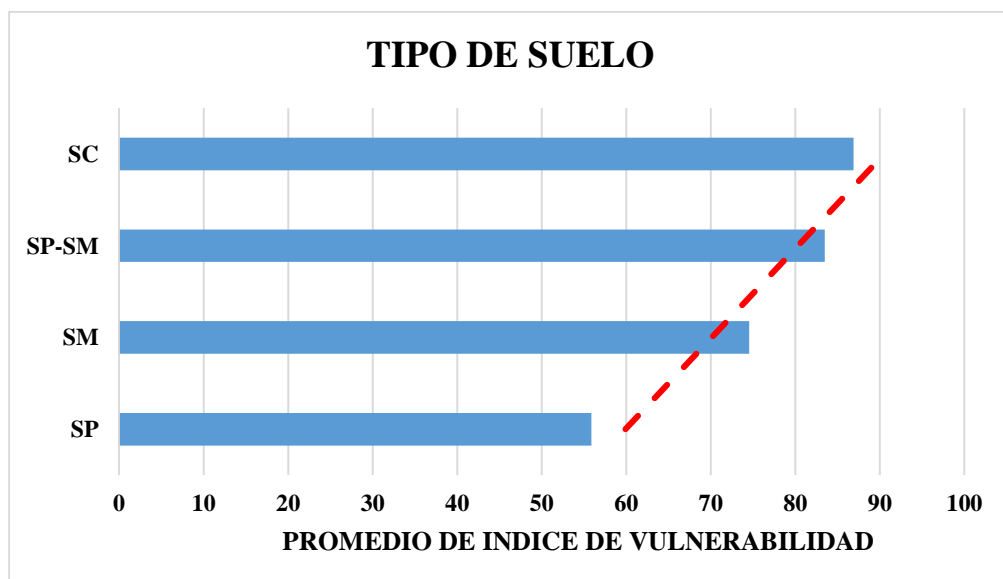
Como se puede observar en la gráfica no existe una tendencia significativa, debido a que el gran grueso de viviendas (299 muestras) se encuentran asentadas sobre una pendiente ligera, teniendo índices de vulnerabilidad diferentes y la única vivienda en pendiente pronunciada tenía un índice de vulnerabilidad menor al promedio. De este

factor no se pudo determinar una influencia significativa en la vulnerabilidad de las viviendas.



- TIPO DE SUELO

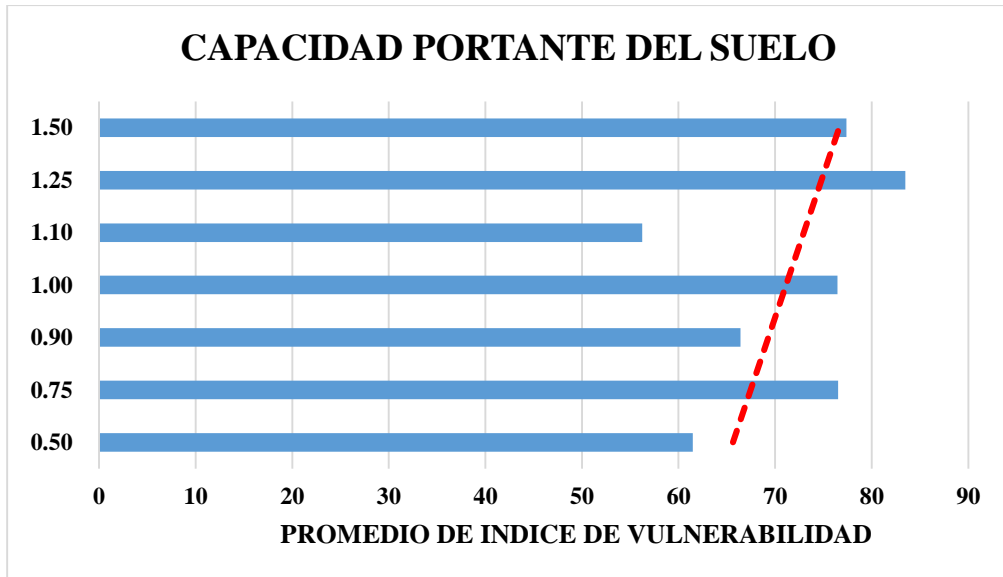
Del análisis de las 300 viviendas encuestadas, según la clasificación SUCS de las calicatas realizadas en las 6 zonas se clasificaron los suelos con los datos obtenidos en el laboratorio de Mecánica de Suelos; la gráfica y tendencia demuestra que los suelos de clasificación SC tienen un mayor índice de vulnerabilidad sísmica y las viviendas asentadas en suelos SP tienen un menor índice de vulnerabilidad.



- CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

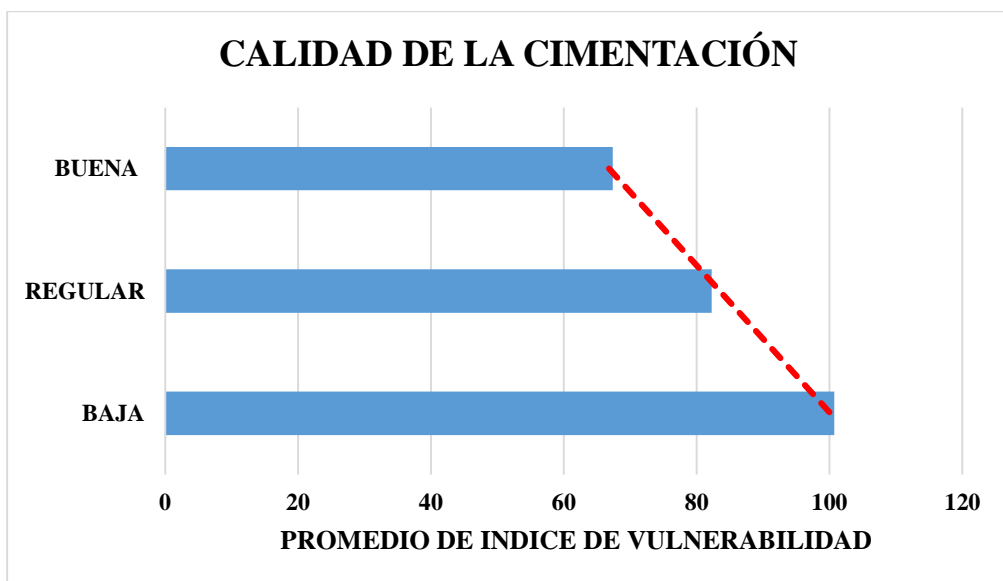
Este factor se determinó según la tesis de Microzonificación de la Ciudad de Ica (Alva, Mitma. 2000). La capacidad portante varía de acuerdo de la zona y los ensayos

SPT. De la tendencia generada se puede observar que a pesar que la capacidad portante es mayor en su índice de vulnerabilidad aumenta y viceversa, esto ocurre porque en una misma zona de análisis que comparten una misma capacidad se han encontrado viviendas muy distintas y de índices de vulnerabilidad muy variados.



- **CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN**

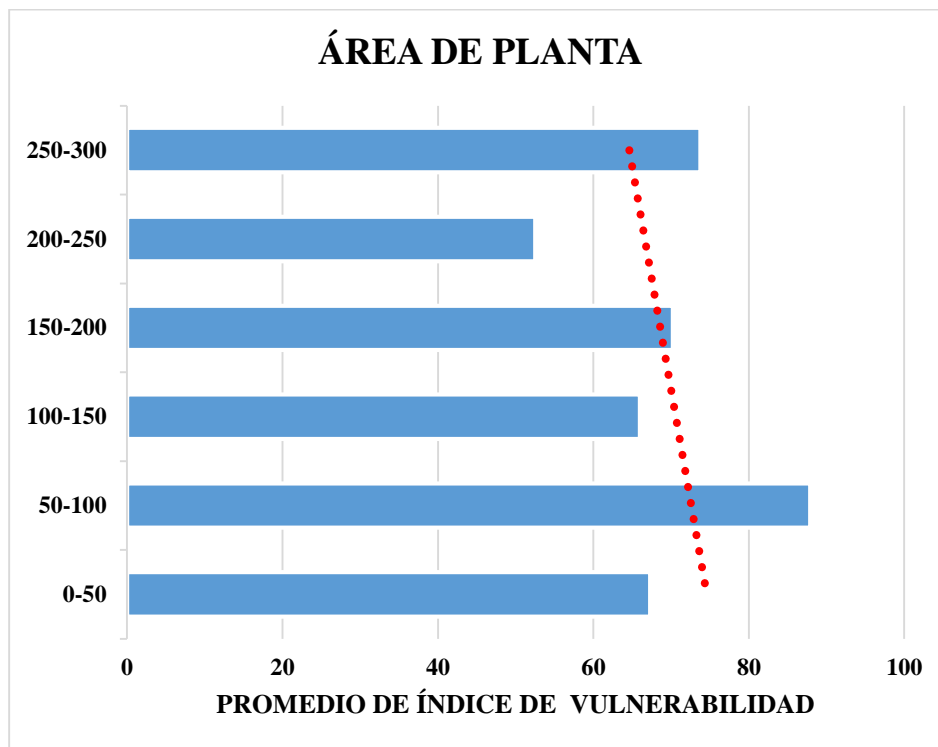
Del análisis efectuado a las 300 viviendas testeadas y de la tendencia se puede observar que mientras más baja es la calidad de la cimentación de las viviendas informales del distrito de Ica, más aumenta el índice de vulnerabilidad sísmica.



FACTOR DE LAS DIMENSIONES

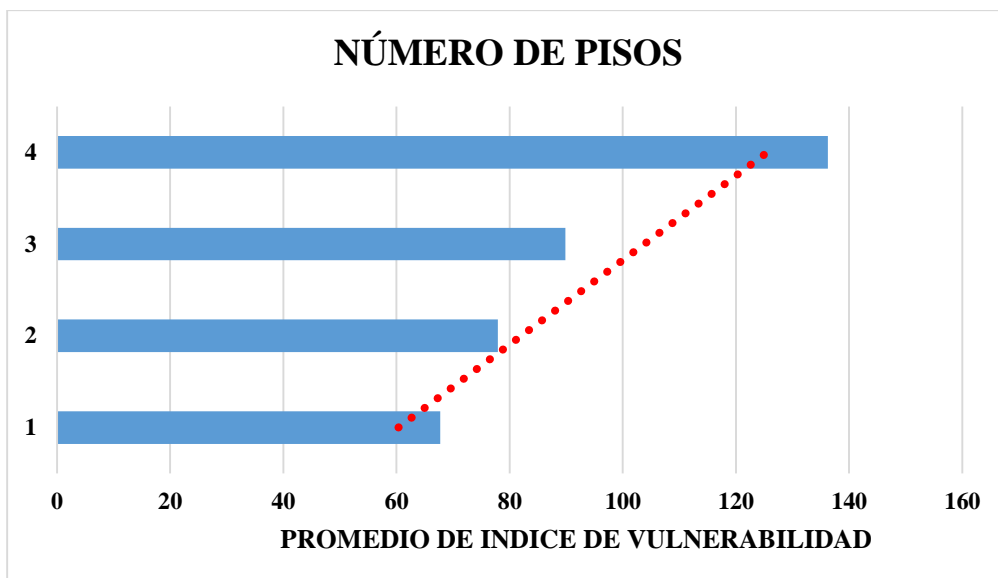
- **ÁREA DE PLANTA**

Para esta grafica se tomó rangos de las áreas construidas de las viviendas evaluadas, de la observación de la línea de tendencia se determina que las casas presentan un índice de vulnerabilidad promedio que va disminuyendo a medida que el área aumenta, esta tendencia sin embargo no es muy marcada como en otros factores.



- **NÚMERO DE PISOS**

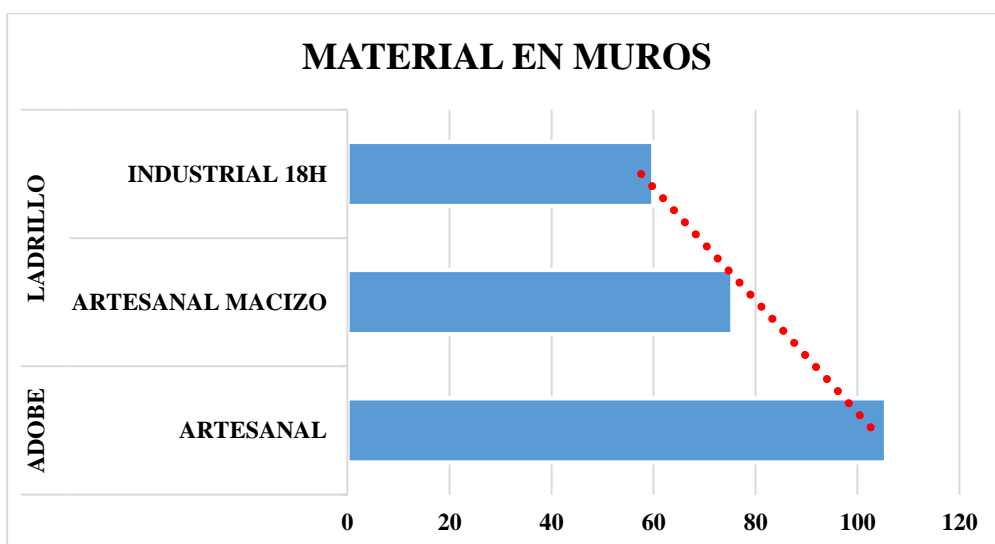
Del análisis de la gráfica comparativa entre el número de pisos y el promedio del índice de vulnerabilidad que presentan las viviendas testeadas en la presente investigación, se puede determinar que mientras más pisos tenga las viviendas el índice de vulnerabilidad sísmica es mayor.



FACTOR DE LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN

- **RESISTENCIA DE MATERIAL**

Verificaremos que las viviendas edificadas con material con mayor resistencia (Ladrillo industrial 18 huecos) tienen en promedio menor índice de vulnerabilidad sísmica, mientras que las viviendas edificadas con el material menos resistente (adobe artesanal) tienen en promedio mayor índice de vulnerabilidad.

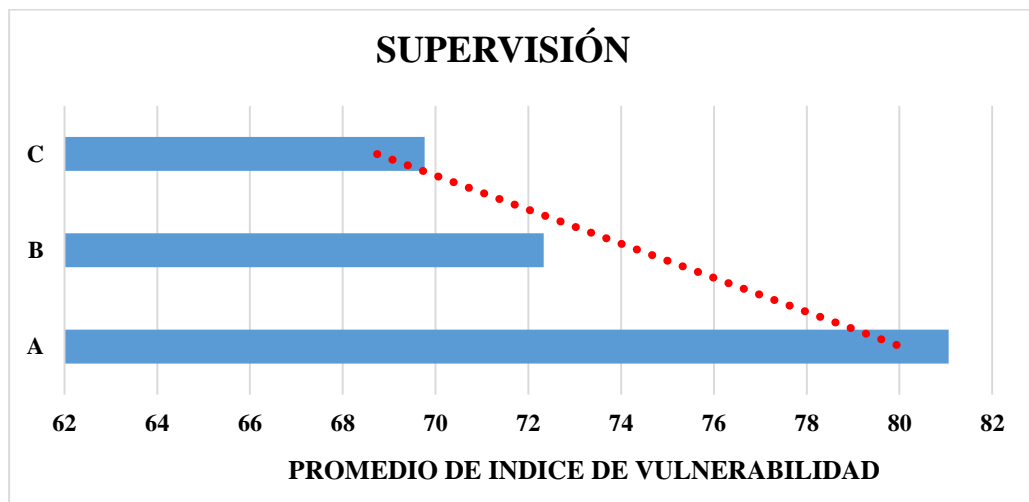


- **SUPERVISIÓN**

Del análisis de las viviendas que tuvieron una supervisión de la construcción según las categorías A, B, C y el promedio del índice de vulnerabilidad que presentan, se

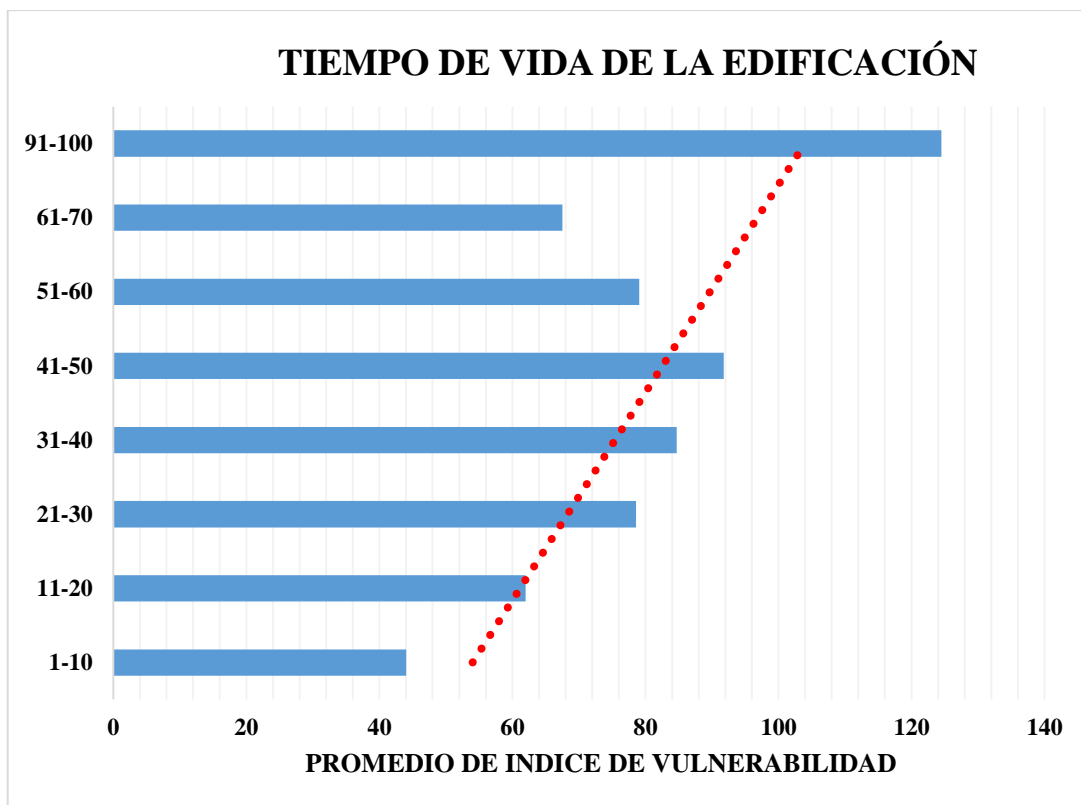
puede determinar que las casas construidas sin diseño ni supervisión técnica en la construcción presentan un mayor índice de vulnerabilidad sísmica.

- a. Vivienda sin diseño ni supervisión técnica en la construcción.
- b. Vivienda con diseño, pero sin supervisión en la construcción.
- c. Vivienda con diseño y supervisión técnica en la construcción.



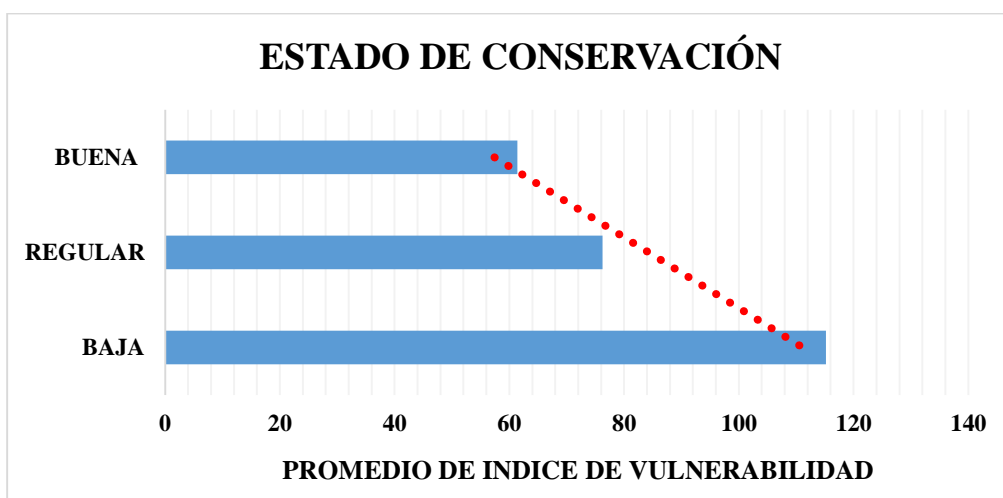
- **TIEMPO DE VIDA DE LA EDIFICACIÓN**

Del análisis de la tendencia que presentan las viviendas con un mayor tiempo de vida de la edificación y el promedio del índice de vulnerabilidad sísmica, se puede determinar que las casas con mayor antigüedad, presentan un alto índice de vulnerabilidad sísmica.



- **ESTADO DE CONSERVACIÓN**

Del análisis de la tendencia que presentan las viviendas según su estado de conservación y el promedio del índice de vulnerabilidad sísmica, se determinó que las viviendas con un bajo (malo) estado de conservación presentan un índice de vulnerabilidad sísmica mayor.

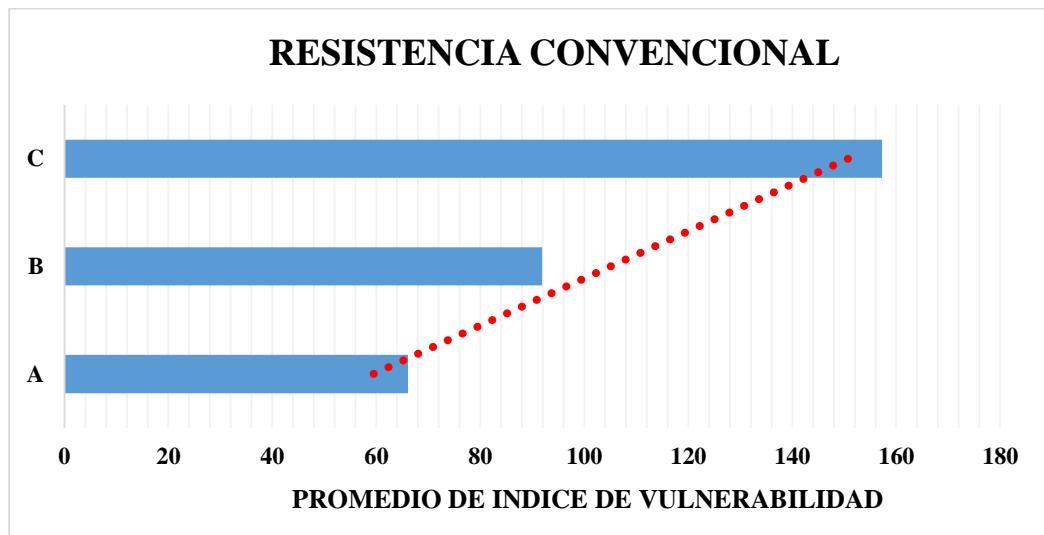


FACTOR DE DISEÑO ESTRUCTURAL

- RESISTENCIA CONVENCIONAL

Del análisis de la tendencia que presentan las viviendas según el cálculo efectuado para determinar su resistencia convencional y el promedio del índice de vulnerabilidad sísmica, se determinó que mientras más alta sea la resistencia convencional de las viviendas menor es su índice de vulnerabilidad sísmica.

- A. $\alpha \geq 1.0$
- B. $1.0 > \alpha \geq 0.6$
- C. $0.6 > \alpha \geq 0.4$
- D. $0.4 > \alpha$



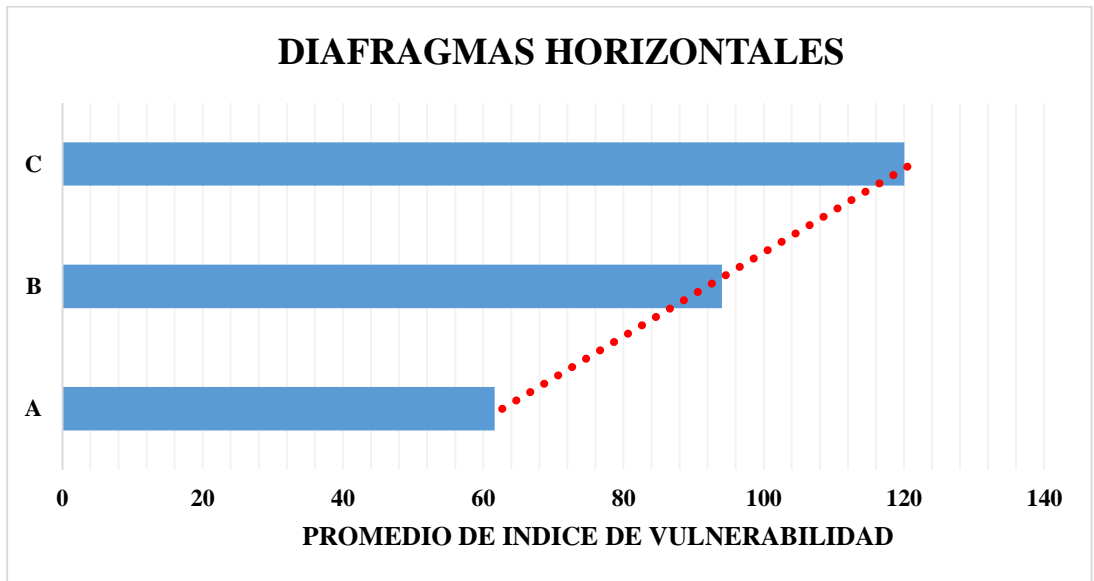
- DIAFRAGMAS HORIZONTALES

Del análisis de la tendencia que presentan las viviendas de acuerdo a las características de los diafragmas horizontales y el promedio del índice de vulnerabilidad sísmica, se determinó que cuando se presentan desniveles, el porcentaje de abertura del diafragma es mayor al 30% y tienen una conexión diafragma – muros deficiente, el índice de vulnerabilidad sísmica es mayor.

De donde emplearemos la clasificación:

- E. Cuando no hay desniveles, % de abertura en el diafragma es $<$ de 30% y la conexión eficiente entre el diafragma y los muros.
- F. No se cumple alguna de las condiciones de A.
- G. No se cumplen dos de las condiciones en A.

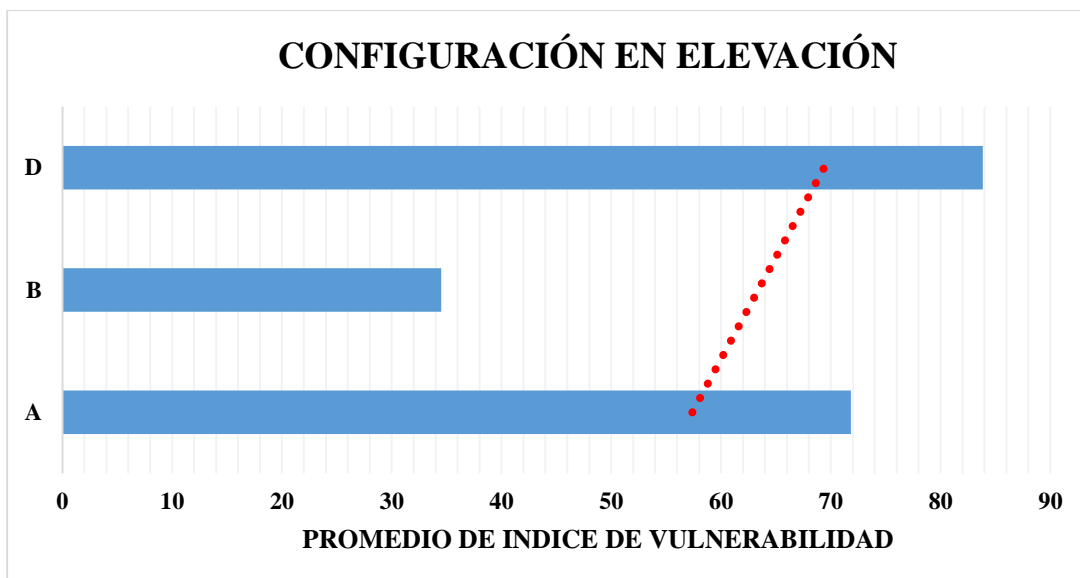
H. No se cumple ninguna de las condiciones en A.



- **CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN**

Del análisis de la tendencia que presentan las viviendas de acuerdo a su configuración en elevación y el promedio del índice de vulnerabilidad sísmica, se determinó que cuando las viviendas se encuentran dentro de la categoría D, el índice de vulnerabilidad sísmica es mayor.

- A. $-\Delta M/M < 10\%$
- B. $10\% \leq -\Delta M/M < 20\%$
- C. $-\Delta M/M > 20\%$
- D. $+\Delta M/M > 0$



- CONFIGURACIÓN EN PLANTA

Del análisis de la tendencia que presentan las viviendas de acuerdo al cálculo efectuado para determinar su configuración en planta y el promedio del índice de vulnerabilidad sísmica, se determinó que cuando su configuración en planta se encuentre dentro de la categoría D, el índice de vulnerabilidad sísmica es mayor.

- A. $a/L \geq 0.8$ o $b/L \leq 0.1$
- B. $0.6 \leq a/L < 0.8$ o $0.1 < b/L \leq 0.2$
- C. $0.4 \leq a/L < 0.6$ o $0.2 < b/L \leq 0.3$
- D. $a/L < 0.4$ o $b/L > 0.3$

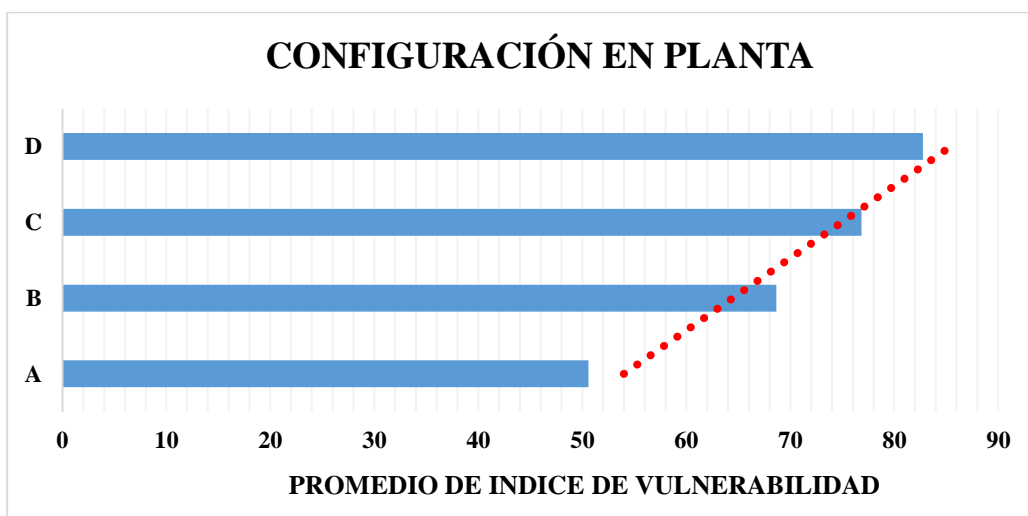


Tabla N° 71. RESUMEN DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES ESTRUCTURALES EN LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS INFORMALES DEL DISTRITO DE ICA

GRADO	VALOR
NO INFLUYE	0
BAJO	1
MEDIO	2
ALTO	3

GRADO INFLUENCIA	PONDERACION
NO INFLUYE	0
BAJO	≤ 1
MEDIO	$1 < X \leq 2$
ALTO	$2 < X \leq 3$

FACTORES ESTRUCTURALES	INFLUYE EN EL I.V	GRADO	VALOR	GRADO DE INFLUENCIA
UBICACIÓN				1.5 = MEDIO
PENDIENTE	NO		0	
TIPO DE SUELO	SI	ALTO	3	
CAPACIDAD PORTANTE	NO		0	
CALIDAD DE LA CIMENTACIÓN				2 = MEDIO
DIMENSIONES				
AREA	SI	BAJO	1	
NÚMERO DE PISOS	SI	ALTO	3	3 = ALTO
CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN				
RESISTENCIA DE MATERIAL	SI	ALTO	3	
SUPERVISION	SI	ALTO	3	
TIEMPO DE VIDA	SI	ALTO	3	
ESTADO DE CONSERVACION	SI	ALTO	3	

DISEÑO ESTRUCTURAL				2.75 = ALTO
RESISTENCIA CONVENCIONAL	SI	ALTO	3	
DIAFRAGMA HORIZONTAL	SI	ALTO	3	
CONFIGURACION EN ELEVACION	SI	MEDIO	2	
ESTADO DE CONSERVACION	SI	ALTO	3	

CAPITULO VI

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

5.1. CONSTATACIÓN DE HIPÓTESIS GENERAL

La hipótesis planteada fue desarrollada a través de la metodología de Benedetti Petrini, se realizó el análisis de los datos recogidos en relación con los factores estructurales de la presente investigación, se planteó que el grado de influencia de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica es alto.

De los datos recogidos en campo de las 300 viviendas evaluadas demuestran que los factores evaluados han influido en un grado alto en el índice de vulnerabilidad sísmica en su mayoría, como lo indica la tabla N° 061

5.2. CONSTATACIÓN DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA

Del análisis al que fueron sometidas las hipótesis específicas de la investigación, se tiene que:

Hipótesis Específica 1:

El grado de influencia de la ubicación es alto en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica.

Constatación:

En dos de sus indicadores (Tipo de suelo y Calidad de la cimentación) se determinó una influencia alta, no pudiendo determinarse el grado de influencia de los dos indicadores restantes (Pendiente, capacidad portante) debido a las características de las muestras evaluadas, por lo que concluimos que: La ubicación de las viviendas tiene una influencia media en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales del distrito de Ica.

Hipótesis Específica 2:

La influencia de las dimensiones en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica es alta.

Constatación:

De la evaluación de los dos indicadores se determinó que el área construida de las viviendas tiene una influencia baja, mientras que su número de pisos presenta una influencia alta, por lo que concluimos que: Las dimensiones de las viviendas tienen una

influencia media en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales del distrito de Ica.

Hipótesis Específica 3:

La influencia de la calidad es alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el distrito de Ica.

Constatación:

En todos sus indicadores evaluados de este factor (resistencia del material, supervisión, tiempo de vida y estado de conservación) se determinó una influencia alta, por lo que concluimos que: La ubicación de las viviendas tiene una influencia alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales del distrito de Ica.

Hipótesis Específica 4:

La influencia del diseño estructural es alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el distrito de Ica.

Constatación:

En tres de sus indicadores evaluados de este factor (resistencia convencional, diafragma horizontal y configuración en planta) se determinó una influencia alta, siendo que para su indicador restante (configuración en elevación) se determinó una influencia media, por lo que concluimos que: La ubicación de las viviendas tiene una influencia alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales del distrito de Ica.

6. CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación que analizan los factores estructurales y el grado de influencia de éstos en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica concluyen que sí existe una relación directa entre ellos, siendo esta influencia variable en los diferentes factores estudiados.

Se concluyó que la ubicación tiene una influencia media en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica. Siendo el indicador de mayor influencia la calidad de la cimentación indicándose que mientras más baja sea la calidad de la cimentación es más alto el índice de vulnerabilidad sísmica.

Se concluyó que las dimensiones de la vivienda tienen una influencia media en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica. Siendo el indicador más influyente el número de pisos concluyendo que mientras más pisos cuente una vivienda el índice de vulnerabilidad sísmica es mayor.

Se concluyó que la calidad en la construcción tiene una influencia alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica. Siendo el indicador más influyente la supervisión en la construcción presentando el mayor índice de vulnerabilidad sísmica aquellas que no cuentan con diseño, planos ni supervisión técnica.

Se concluyó que el diseño estructural de las viviendas tiene una influencia alta en la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el distrito de Ica. Siendo el factor más influyente la resistencia convencional concluyendo que mientras más resistente sea la estructura menor es el índice de vulnerabilidad sísmica.

De esta investigación podemos ponderar que, de los factores evaluados, el factor de calidad en la construcción que comprendía los indicadores: resistencia del material, supervisión en la construcción, tiempo de vida y estado de conservación ha sido el factor que ha tenido las tendencias más altas en promedio, de lo que podemos concluir que el control de este factor en las edificaciones futuras puede disminuir notoriamente la vulnerabilidad sísmica.

7. RECOMENDACIONES

En una zona sísmica como Ica, es importante conocer el nivel de la vulnerabilidad de las viviendas, así poder tomar medidas correctivas para evitar daños económicos y pérdida de vidas.

Recomendamos que se pueda concientizar a la población de la ciudad de Ica de la importancia de la selección de la ubicación de la vivienda y se eviten las zonas más vulnerables por sismos, además de la importancia en el diseño y calidad de las cimentaciones de las edificaciones.

Se recomienda una evaluación estructural de las viviendas previo a la construcción de los pisos superiores, esta evaluación debe ser sustentada con su cálculo respectivo a fin de cerciorarse que la planta inferior pueda resistir la acción del sismo o en caso contrario se pueda reforzar, no se recomienda la construcción de pisos superiores que aumenten la esbeltez de la vivienda.

Se recomienda también la promoción de los programas de vivienda como el Bono de Protección de Viviendas Vulnerables a los Riesgos Sísmico, ayuda económica que otorga el Estado a una familia de manera gratuita para reforzar una habitación existente de la casa para que pueda soportar los temblores fuertes.

Se recomienda a los pobladores de la ciudad de Ica evitar la autoconstrucción de viviendas, así también a las autoridades que aumenten las fiscalizaciones de obras a fin de disminuir las construcciones informales, esta modalidad de construcción sin supervisión ha demostrado ser el indicador más influyente de la vulnerabilidad sísmica, demostrando que a pesar de existir un buen diseño si éste no se supervisa en la construcción resulta ser insuficiente para garantizar su comportamiento adecuado frente a los sismos.

Se recomienda a la población acudir a profesionales capacitados para el diseño y construcción de viviendas, siendo necesario en la ciudad de Ica diseños que consideren el estudio de suelos de la zona, estudio de los agregados y estudio de los ladrillos, además de una correcta distribución de muros y otros cálculos adicionales que influyen en el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas.

Se recomienda el empleo de las tecnologías para actualizar los mapas de vulnerabilidad sísmica de la ciudad de Ica y además la creación de aplicativos que permitan calcular el índice vulnerabilidad de manera más rápida y eficiente.

8. FUENTES DE INFORMACIÓN

8.1. Bibliografía

- Abanto Valdivia, S., & Cardenas Cruz, D. J. (2015). *Determinación de la vulnerabilidad sísmica aplicando el método de Benedetti - Petrini en las instituciones educativas del Centro Histórico de Trujillo, Provincia de Trujillo, Región La Libertad*. Trujillo.
- Alva Pimentel, J. A. (2016). *Evaluación de la relación de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de viviendas en laderas de la urbanización Tahuantinsuyo del distrito de Independencia, Lima*. Lima. Obtenido de Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/10571>
- Angeletti, P., Bellinda, A., Guagenti Grandori, E., Moretti, A., & Petrini, V. (1988). *Comparación entre la evaluación de la vulnerabilidad y el índice de daños, algunos resultados*. Tokyo-Kyoto, Japon: Proceedings of the 9th World Conference on Earthquake Engineering p. 181-186.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2001). *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sísmo resistente de viviendas de mampostería*. Colombia: LA RED DE ESTUDIOS SOCIALES EN PREVENCIÓN DE DESASTRES EN AMÉRICA LATINA- LA RED.
- Beaupertuy, J. L., & Urich, A. J. (2012). *El efecto de columna Corta Estudio de casos*. B.R.S. Ingenieros, C.A.
- Benedetti, D., & Petrini, V. (1984). *Sulla vulnerabilità sismica di edifici in muratura: un metodo di valutazione. A method for evaluating the seismic vulnerability of masonry buildings*. Italia: L'industria delle costruzioni no 149, p. 66-74.
- Bommer, J., Salazar, W., & Samayoa, R. (1998). *Riesgo sísmico en la región metropolitana de San Salvador*. San Salvador, El Salvador: Programa Salvadoreño de Investigación sobre desarrollo y medio ambiente.
- Feedback Networks. (2013). *Feedback Networks*. Obtenido de Calcular la muestra correcta: <http://www.feedbacknetworks.com/cas/experiencia/sol-preguntar-calculat.html>
- Gonzales Llocella, E. (Mayo de 2005). *EVALUACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO EN LOS*. Ica. Obtenido de http://sinpad.indeci.gob.pe/IntranetOracle/Documentos/Informe_riesgos_sismico_Ica_parte1.pdf
- Hurtado Ortiz, V., & León Meza, A. (2008). *IMPLEMENTACION DEL MODELO DE INDICE DE VULNERABILIDAD AJUSTADO A UNA EDIFICACION HISTORICA CON ESTRUCTURA DE VARIOS MATERIALES*. Bucaramanga, Santander, Colombia.
- INDECI. (2011). *Estudio para determinar el nivel de vulnerabilidad física ante la probable ocurrencia de un gran sismo de gran magnitud: distrito de San Juan de Lurigancho*. Lima.

- Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de desastres – Viviendo en armonía con la naturaleza*. Lima, Perú: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Maldonado Rondón, E., & Chio Cho, G. (2009). *Estimación de las funciones de vulnerabilidad sísmica en edificaciones en tierra*. Barranquilla, Colombia: Ingeniería y Desarrollo n° 25, p. 180-199.
- MCVS. (2018). *Norma E 0.30*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Moreno, G., & Novoa, C. (17 de setiembre de 2015). *emol.nacional*. Obtenido de <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2015/09/17/750359/Seis-terremotos-ocurridos-en-Chile-se-ubican-entre-los-25-mas-potentes-de-la-historia.html>
- MVCS. (2006). *Norma E 0.20. Reglamento Nacional de edificaciones*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- MVCS. (2006). *Norma E070*. Lima: Diario Oficial El Peruano.
- Reyes, N., Sarria, A., & Maltez, J. (2002). *Metodología para la determinación de la vulnerabilidad sísmica en edificaciones*. Managua: Universidad Nacional de ingeniería.

8.2. Referencias

- Benedetti, D., & Petrini, V. (1984). *Sulla Vulnerabilità Sísmica di Edifici in Muratura: Prioste di un Método di Valutazione*. Roma: Lindustria delle Costruzioni
- FEMA. (marzo de 2002). Federal Emergency Management Agency. Obtenido de Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: https://www.fema.gov/media-library-data/20130726-1646-20490-8071/fema_154.pdf
- Alva Hurtado, J. E., & Mitma Montes, G. J. (2000). *Microzonificación de la Ciudad de Ica Frente a Sismos e Inundaciones*.

ANEXOS