



# **UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

---



**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE  
SISTEMAS Y ARQUITECTURA**

**“Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)”**

**TESIS**

**Para obtener el título profesional de  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTA:**

**Bach. Cristian Arnold Quesquén Isique**

**Bach. Manuel Hiubert Silva Torres**

**Asesor:**

**Ing. Carlos Jorge Ramos Chimpén**

**Lambayeque, enero del 2020**



# UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

---



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE  
SISTEMAS Y ARQUITECTURA

## TESIS:

**“Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)”**

*Miembros del jurado:*

---

*Mg. Ing. Juan Herman  
Farías Feijoo  
Presidente*

---

*Ing. Amador Guillmer  
Naveda Asalde  
Miembro del jurado*

---

*Ing. Ovidio  
Serrano Zelada  
Miembro del jurado*





# UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

---



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, DE  
SISTEMAS Y ARQUITECTURA

## TESIS:

**“Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)”**

*Asesor:*

---

*Ing. Carlos Jorge Ramos Chimpén*  
**Asesor**

*Responsables:*

---

*Bach. Cristian Arnold Quesquén Isique*  
**Responsable**

---

*Bach. Manuel Hiubert Silva Torres*  
**Responsable**

***DEDICATORIA:***

*A Luisa Isique Silva y Juan Quesquén  
Neciosup, mis padres; que siempre  
estuvieron, están y sé que estarán a mi lado.  
Ellos que con su entrega y sacrificio  
incansable, guían mi vida de la mejor  
manera, siempre tengo en mente sus  
principios y valores.*

***Cristian Arnold Quesquén Isique***

***DEDICATORIA:***

*A mi padre, de quien aprendí con su ejemplo a ser fuerte, a no rendirme a pesar de las adversidades. Quien afrontó con valentía la ausencia de mi madre y logró encaminarme hacia una vida llena de valores y principios.*

*Por eso dedico a él esta tesis, la dedico en acto de reconocimiento por su esfuerzo y compromiso con mi vida y con mis metas.*

***Manuel Hiubert Silva Torres***

**AGRADECIMIENTOS:**

*Al Dios Todopoderoso, hacedor de maravillas. A mis padres Juan Quesquén y Luisa Isique, a mis hermanos Vanessa, Juan, Sarita y mi sobrina Sara, por los momentos compartidos y el apoyo desmedido que siempre me ofrecen.*

*A mis amigos de la vida; los docentes de la escuela de Ingeniería Civil UNPRG, que durante estos 5 años aportaron conocimiento en mi formación, y de manera especial al Ing. Carlos Ramos Chimpén, asesor de esta tesis.*

***Cristian Arnold Quesquén Isique***

**AGRADECIMIENTOS:**

*A mi padre Manuel Silva, y mis hermanos Henry, Susana, Keslly y Ronald; quienes me apoyaron en todo momento para el logro de esta meta.*

*Agradezco también a los docentes y amigos partícipes de mi crecimiento profesional durante estos 5 años en mi alma mater UNPRG, en especial al Ing. Carlos Ramos Chimpén, por su asesoría en la elaboración de esta tesis.*

***Manuel Hiubert Silva Torres***

## ***Resumen***

El objetivo principal de esta tesis es estimar el riesgo sísmico de un grupo de edificaciones de la Ciudad de Chiclayo, zona este; comprendida en un cuadrante conformado por las avenidas: Sáenz Peña, Castañeda Iparraguirre, Nicolás de Piérola, Jorge Chávez, y Bolognesi. Para ello, se analizó los dos factores involucrados, el peligro y la vulnerabilidad sísmica desde la perspectiva de la sismología e ingeniería respectivamente.

El peligro sísmico se abordó mediante el enfoque probabilístico a través de la caracterización de las fuentes y catálogos sísmicos. Además, se realizaron estudios geofísicos para evaluar el comportamiento dinámico del suelo en la zona; estos trabajos de campo se realizaron con ensayos de vibración ambiental en base a la medición de microtrepidaciones.

La vulnerabilidad sísmica se abordó aplicando el método de los índices de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini, considerando 11 parámetros para evaluar las edificaciones del área en estudio según un rango de vulnerabilidad de baja, media y alta.

La estimación del riesgo sísmico se evaluó mediante el nivel de daño que podrían sufrir las edificaciones a través de funciones de vulnerabilidad y aceleraciones máximas esperadas para diferentes periodos de retorno. Además, se calculó las pérdidas máximas probables esperadas para diferentes escenarios de riesgo.

El presente estudio incluyó la evaluación de las edificaciones esenciales dentro del área de estudio, se realizó la verificación de derivas que es un requisito mínimo que establece la Norma Técnica peruana E-0.30. Este análisis se realizó mediante el software ETABS.

Finalmente, se elaboraron mapas de riesgo, mediante la aplicación de instrumentos especializados como los sistemas de información geográfica (SIG), necesarias para la gestión del riesgo de desastres.

## ***Abstract***

The main objective of this thesis is to estimate the seismic risk of a group of buildings in the City of Chiclayo, east side; comprised in a quadrant formed by the avenues: Sáenz Peña, Castañeda Iparraguirre, Nicolás de Piérola, Jorge Chávez, and Bolognesi. For this, the two factors involved, the danger and the seismic vulnerability were analyzed from the perspective of seismology and engineering respectively.

The seismic hazard was addressed through the probabilistic approach through the characterization of seismic sources and catalogs. In addition, geophysical studies were conducted to assess the dynamic behavior of the soil in the area; These field works were carried out with environmental vibration tests based on the measurement of microtrepidations.

The seismic vulnerability was approached by applying the Benedetti and Petrini vulnerability index method, considering 11 parameters to evaluate the buildings in the study area according to a vulnerability range of low, medium and high.

The seismic risk estimate was assessed by the level of damage that buildings could suffer through vulnerability functions and maximum accelerations expected for different return periods. In addition, the expected maximum probable losses for different risk scenarios were calculated.

The present study included the evaluation of the essential buildings within the study area, drift verification was performed, which is a minimum requirement established by the Peruvian Technical Standard E-030. This analysis was performed using the ETABS software.

Finally, risk maps were prepared, through the application of specialized instruments such as geographic information systems (GIS), necessary for disaster risk management.

# CONTENIDO

<b>CAPITULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. OBJETIVOS .....	3
<b>1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>3</b>
1.3. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	3
1.4. HIPÓTESIS .....	4
1.5. ANTECEDENTES DE OTRAS INVESTIGACIONES.....	5
<b>1.5.1. A NIVEL NACIONAL.....</b>	<b>5</b>
<b>1.5.2. A NIVEL LOCAL .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITULO II.....</b>	<b>7</b>
<b>SISMOLOGÍA .....</b>	<b>7</b>
2.1 CINTURÓN DE FUEGO DEL PACÍFICO .....	8
2.2 TECTÓNICA DE PLACAS.....	9
<b>2.2.1 TIPO DE MÁRGENES DE PLACAS.....</b>	<b>9</b>
2.3 PROCESO DE SUBDUCCIÓN .....	12
<b>2.3.1 PLACA DEL PACÍFICO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.2 SISMICIDAD EN EL PERÚ .....</b>	<b>12</b>
2.4 LOS SISMOS.....	13
2.5 TIPOS DE SISMOS .....	13
2.6 ONDAS SÍSMICAS.....	14
<b>2.6.1 ONDAS DE VOLUMEN.....</b>	<b>14</b>
<b>2.6.2 ONDAS SUPERFICIALES .....</b>	<b>15</b>
<b>2.6.3 PROPAGACIÓN DE ONDAS.....</b>	<b>16</b>
2.7 PARÁMETROS DE TAMAÑO.....	17
2.7.1 INTENSIDAD SÍSMICA.....	17
2.7.2 MAGNITUD SÍSMICA .....	19
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>20</b>
<b>PELIGRO SÍSMICO .....</b>	<b>20</b>
3.1. METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO .....	20
<b>3.1.1. MÉTODO DETERMINÍSTICO .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1.2. MÉTODO PROBABILÍSTICO .....</b>	<b>22</b>



3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA RESPUESTA SÍSMICA EN SUPERFICIE.....	23
3.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES SÍSMICAS .....	24
3.3.1. DISTANCIA FUENTE – SITIO.....	25
3.3.2. SISMICIDAD DE LAS FUENTES .....	25
3.4. CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO.....	32
3.4.1. MÉTODO DE CORNELL-ESTEVA.....	32
3.4.2. PROGRAMA CRISIS – 2007 .....	33
3.5. CARACTERIZACIÓN DEL SITIO.....	34
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>36</b>
<b>VULNERABILIDAD SÍSMICA.....</b>	<b>36</b>
4.1. ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.....	37
4.1.1. MÉTODOS CUALITATIVOS O DE OBSERVACIÓN .....	37
4.1.2. MÉTODOS ANALÍTICOS O CALCULADOS .....	38
4.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA.....	38
4.2.1. MÉTODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD .....	39
4.3. DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS Y ASIGNACIÓN DE LAS CLASES DE VULNERABILIDAD .....	42
4.3.1. PARÁMETRO N° 1: Organización del sistema resistente .....	43
4.3.2. PARÁMETRO N° 2: Calidad del sistema resistente .....	44
4.3.3. PARÁMETRO N° 3: Resistencia convencional.....	45
4.3.4. PARÁMETRO N° 4: Posición del edificio y cimentación.....	51
4.3.5. PARÁMETRO N° 5: Diafragma horizontal.....	52
4.3.6. PARÁMETRO N° 6: Configuración en planta .....	54
4.3.7. PARÁMETRO N° 7: Configuración en elevación .....	55
4.3.8. PARÁMETRO N° 8: Separación máxima entre muros o columnas.....	57
4.3.9. PARÁMETRO N° 9: Tipo de cubierta .....	58
4.3.10. PARÁMETRO N° 10: Elementos no estructurales.....	59
4.3.11. PARÁMETRO N° 11: Estado de conservación .....	61
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>62</b>
<b>RIESGO SÍSMICO .....</b>	<b>62</b>
5.1. DETERMINACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO .....	63
5.2. RELACIÓN INTENSIDAD – DAÑO .....	64
5.3. CUANTIFICACIÓN DE LAS PÉRDIDAS .....	66
5.3.1. PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE (PML) .....	67
5.3.2. PÉRDIDA ANUAL ESPERADA (PAE) .....	68

<b>5.3.3. CURVA DE EXCEDENCIA DE PÉRDIDAS (LEC)</b>	<b>68</b>
<b>CAPITULO VI</b>	<b>69</b>
<b>PELIGRO SÍSMICO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE</b>	<b>69</b>
6.1. ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ	70
6.1.1. FALLAS ACTIVAS EN PERÚ	72
6.1.2. FUENTES SISMOGÉNICAS Y PARÁMETROS SISMOLÓGICOS	73
6.2. ZONIFICACIÓN SÍSMICA REGIONAL	80
6.3. ANÁLISIS PROBABILISTO DEL PELIGRO SÍSMICO DE CHICLAYO	81
6.3.1. ZONA DE ESTUDIO, CRISIS 2007	81
6.3.2. GEOMETRÍA DE LAS ZONAS SISMOGÉNICAS	82
6.3.3. PARÁMETROS SISMOLÓGICOS DE LA FUENTE SISMOGÉNICA	83
6.3.4. ATENUACIÓN DE LAS ONDAS SÍSMICAS	84
6.3.5. RESULTADOS	85
6.3.6. ESCENARIOS DE PELIGRO SÍSMICO.	86
6.4. CARACTERIZACIÓN DE SITIO PARA CHICLAYO, ZONA ESTE	87
6.4.1. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	87
6.4.2. ESTUDIOS DE SUELOS LOCALES	90
6.4.3. ENSAYO DE VIBRACIÓN AMBIENTAL-MÉTODO HVSr	94
6.4.4. AMPLIFICACIÓN SÍSMICA POR EFECTO DEL PERFIL DE SUELO	98
6.4.5. DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN	99
6.5. REPRESENTACIÓN DE LA DEMANDA SÍSMICA	100
<b>CAPITULO VII</b>	<b>101</b>
<b>VULNERABILIDAD SISMICA EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE</b>	<b>101</b>
7.1. RESULTADOS DE LOS 11 PARÁMETROS POR CLASE Y TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	102
7.2. RESULTADOS DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD NORMALIZADA	123
<b>CAPITULO VIII</b>	<b>127</b>
<b>RIESGO SISMICO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE</b>	<b>127</b>
8.1. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS EDIFICACIONES	128
8.2. ESTIMACIÓN DEL INDICE DE DAÑO (ID)	130
8.3. ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS	135
<b>CAPITULO IX</b>	<b>137</b>
<b>LINEAS VITALES</b>	<b>137</b>
9.1. SÍNTESIS DE DAÑOS OBSERVADOS	138
9.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL	138
9.1.2. A NIVEL NACIONAL	145

9.2. CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ESENCIALES .....	147
9.3. VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS VITALES.....	148
<b>9.3.1. VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL.....</b>	<b>149</b>
<b>9.3.2. VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL.....</b>	<b>149</b>
<b>9.3.3. VULNERABILIDAD FUNCIONAL .....</b>	<b>150</b>
9.4. ANÁLISIS DE LINEAS VITALES EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	151
<b>9.4.1. INSTITUCION EDUCATIVA 1004 - CAMPODÓNICO .....</b>	<b>151</b>
<b>9.4.2. INSTITUCION EDUCATIVA 100233 - SUAZO.....</b>	<b>153</b>
<b>9.4.3. INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMÁTICA KARL WEISS .....</b>	<b>156</b>
<b>9.4.4. HOSPITAL NACIONAL ALMANZOR AGUINAGA ASENJO .....</b>	<b>159</b>
<b>CAPITULO X .....</b>	<b>163</b>
<b>SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA .....</b>	<b>163</b>
10.1. DEFINICIÓN DE LOS SIG .....	164
10.2. COMPONENTES DEL SIG .....	164
10.3. ÁREAS DE APLICACIÓN DEL SIG.....	165
10.4. FUNCIONES DEL SIG .....	166
10.5. TIPOS DE SOFTWARE SIG.....	167
<b>10.5.1. SIG COMERCIALES.....</b>	<b>167</b>
<b>10.5.2. SIG LIBRES .....</b>	<b>167</b>
10.6. ArcGIS .....	168
10.7. APLICACIONES EN ESTUDIOS DE RIESGO SÍSMICO.....	168
<b>CAPITULO XI.....</b>	<b>169</b>
<b>MITIGACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO.....</b>	<b>169</b>
11.1. ORGANISMOS EN LA GESTIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO .....	170
<b>11.1.1. CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (CENEPRED) .....</b>	<b>170</b>
<b>11.1.2. INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI.....</b>	<b>170</b>
<b>11.1.3. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO – PNUD</b>	<b>170</b>
<b>11.1.4. DEPARTAMENTO DE AYUDA HUMANITARIA DE LA COMISIÓN EUROPEA – ECHO</b>	<b>171</b>
<b>11.1.5. LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA - UNESCO.....</b>	<b>171</b>
11.2. MARCO NORMATIVO .....	172
11.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	173
<b>11.3.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES .....</b>	<b>173</b>

<b>11.3.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES.....</b>	<b>178</b>
<b>CAPITULO XII .....</b>	<b>180</b>
<b>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>180</b>
12.1. CONCLUSIONES.....	180
12.2. RECOMENDACIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN .....	181
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>183</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>188</b>
ANEXO A.....	189
REGISTROS DE VIBRACIÓN AMBIENTAL EN CHICLAYO, ZONA ESTE .....	189
ANEXO B.....	210
FICHA DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA .....	210
ANEXO C.....	214
RESULTADOS DEL ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO EN CHICLAYO, ZONA ESTE ...	214
ANEXO D.....	256
ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA .....	256
ANEXO E.....	273
ANÁLISIS DE IRREGULARIDADES Y DERIVAS DE LINEAS VITALES .....	273
ANEXO F .....	294
MAPAS Y PLANOS.....	294

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Ubicación geográfica del Cinturón de Fuego del Pacífico, límite de placas tectónicas y presencia de volcanes .....	8
Figura 2.2 Principales placas tectónicas en el planeta .....	9
Figura 2.3 Límites en placas tectónicas .....	11
Figura 2.4 Ondas Sísmicas: de cuerpo y superficiales .....	15
Figura 2.5 Onda Sísmica .....	16
Figura 2.6 Trayectoria de las ondas sísmicas .....	16
Figura 3.1 Representación del procedimiento de un PSHA .....	21
Figura 3.2 Representación del procedimiento de un PSHA .....	23
Figura 3.3 Segregación de los tres factores que dan origen a la respuesta en superficie.....	24
Figura 3.4 Variación de la distancia fuente-sitio para diferentes tipos de fuente. (a) Fuente puntual, (b) fuente lineal, (c) fuente de área .....	25

Figura 4.1 Parámetros en la estimación del índice de vulnerabilidad sísmica .....	39
Figura 4.2 Formas originales en planta en el método de Benedetti-Petrini.....	54
Figura 4.3 Configuración en elevación para edificaciones de adobe y albañilería.....	55
Figura 4. 4 Formas originales consideradas para la evaluación del parámetro 7 .....	56
Figura 4.5 Separación máxima entre muros transversales a los muros maestros .....	57
Figura 6. 1 Mapa sísmico del Perú, periodo 1960-2017 .....	71
Figura 6.2 Mapa de Isoaceleraciones para la Región Lambayeque .....	80
Figura 6.3 Modelo del Emplazamiento para el Perú.....	81
Figura 6.4 Polígono delimitado para el área de estudio .....	82
Figura 6.5 Geometría de las Fuentes sísmicas .....	83
Figura 6.6 Parámetros sismológicos de las Fuentes sísmicas .....	84
Figura 6.7 Leyes de atenuación de las ondas sísmicas .....	84
Figura 6.8 Definición de la ley de atenuación para cada fuente.....	85
Figura 6.9 Curvas de peligro sísmico y espectro de peligro uniforme para Chiclayo .....	85
Figura 6.10 Mapa de Peligro sísmico probabilístico elaborado con CRISIS 2007 .....	86
Figura 6. 11 Mapa geológico del Cuadrángulo de Chiclayo.....	89
Figura 6. 12 Perfil estratigráfico Eje A-A de la I.E Karl Weiss de la Ciudad de Chiclayo .....	91
Figura 6.13 Perfil estratigráfico Eje A-A de la I.E Karl Weiss de la Ciudad de Chiclayo .....	92
Figura 6.14 Perfil estratigráfico representativo de la I.E 10023 de la Ciudad de Chiclayo .....	93
Figura 6.15 Equipo utilizado para el ensayo de microtrepidaciones .....	94
Figura 6.16 registro sísmico del sismómetro en diferentes direcciones .....	94
Figura 6.17 Puntos registrados con el ensayo de vibración ambiental .....	95
Figura 6.18 Relación espectral de registro de microtrepidaciones para Chiclayo .....	97
Figura 6.19 Componentes EO, NS y V de una señal de microvibración a través de 40 ventanas .....	97
Figura 6.20 Espectro promedio de la razón H/V .....	97
Figura 7.1 Edificaciones evaluadas en el área de estudio. ....	102
Figura 7.2 Edificación de albañilería simple, sin elementos de confinamiento vertical ni horizontal-ubicado en la calle Francisco Quiroz N° 168 .....	104
Figura 7.3 Edificación de albañilería confinada, con proceso constructivo adecuado-ubicado en la calle Prolongación Quiñonez N° 175 .....	104
Figura 7.4 Edificación de albañilería confinada, no presenta uniformidad en sus unidades - ubicada en la calle Miguel Grau N° 854.....	106
Figura 7. 5 Edificación de concreto armado, correcto amarre en sus unidades - ubicada en la calle Mariscal Nieto N° 237 .....	106

Figura 7. 6 Edificación de albañilería confinada, con deficiente densidad de muros e instalaciones sanitarias mal colocadas -ubicado en la calle José Sucre N° 331. ....	108
Figura 7.7 Edificación de albañilería simple, con presencia de sales y humedad -ubicado la esquina del pasaje El Sol S/N y la calle Tarapacá .....	109
Figura 7.8 Edificación de albañilería confinada, con una deficiente conexión muro-diafragma- ubicado en el pasaje Ortiz Vélez N° 145 .....	111
Figura 7.9 Edificación de albañilería confinada, de forma muy alargada - ubicado en la calle Manco Cápac N° 118. ....	112
Figura 7.10 Edificación de concreto armado, que presenta un cambio de rigidez en la columna y discontinuidad de elementos verticales-ubicado en la calle Virrey Toledo N° 174.....	114
Figura 7.11 Edificación de albañilería simple, con separación inadecuada entre los muros del segundo nivel y sin elementos de confinamiento -ubicada en la calle Faustino Sarmiento N° 157. ....	116
Figura 7.12 Edificación de albañilería confinada sólo en sus dos primeros pisos, mas no en el tercer piso - ubicada en la calle Faustino Sarmiento N° 1442. ....	116
Figura 7.13 Edificación de albañilería confinada, con cobertura liviana, inestable y sin fijación adecuada a la estructura -ubicada en la Av. Pedro Ruíz Gallo N° 1764 .....	118
Figura 7.14 Edificación de albañilería confinada, con cubierta estable, anclada correctamente a la estructura, y en buen estado -ubicada en la calle Arica N° 1813 .....	118
Figura 7.15 Edificación de albañilería confinada, con tanque apoyado sobre la estructura de manera correcta -ubicada en la calle Miguel Grau N° 519 .....	120
Figura 7.16 Edificación de albañilería confinada, con parapetos no confinados - ubicada en la calle Comandante Espinar N° 189.....	120
Figura 7.17 Edificación de albañilería simple, con fuerte deterioro en sus componentes -ubicada en el pasaje Tarata N° 389.....	122
Figura 7.18 Edificación de concreto armado, en buen estado de conservación -ubicada en la calle Manco Cápac N° 603.....	122
Figura 7.19 Porcentaje de edificaciones de Adobe por Rango de Vulnerabilidad .....	123
Figura 7.20 Porcentaje de edificaciones de Albañilería por Rango de Vulnerabilidad .....	124
Figura 7.21 Porcentaje de edificaciones de Concreto Armado por Rango de Vulnerabilidad ..	125
Figura 7.22 Porcentaje total según Índice de Vulnerabilidad .....	126
Figura 8.1 Porcentaje de Edificaciones de Adobe por Nivel de daño .....	131
Figura 8.2 Porcentaje de Edificaciones de Albañilería por Nivel de daño .....	132
Figura 8.3 Porcentaje de Edificaciones de concreto armado por Nivel de daño .....	133
Figura 8.4 Porcentaje por nivel de daño para el total de edificaciones .....	134
Figura 8.5 Porcentaje de Pérdidas Máximas para diferentes escenarios de riesgo .....	136

Figura 9.1 Plano de distribución de la I.E 1004 - Campodónico .....	152
Figura 9.2 Institución Educativa 1004 - Campodónico .....	152
Figura 9.3 Plano de distribución de la I.E 100233 - Suazo .....	154
Figura 9.4 Institución Educativa 10023 - Suazo .....	154
Figura 9.5 Plano de distribución de la I.E Karl Weiss-Pabellón 3, módulo 1 .....	156
Figura 9.6 Plano de distribución de la I.E Karl Weiss-Pabellón 3, módulo 2 .....	157
Figura 9.7 Colegio Nacional y Emblemático Karl Weiss .....	157
Figura 9.8 Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo.....	159
Figura 10.1 Componentes de los Sistemas de Información Geográfica .....	165
Figura 11.1 a) Malla longitudinal y su traslape con la Malla Esquinera. b) vivienda de adobe reforzada con mallas electrosoldadas .....	174
Figura 11.2 Reforzamiento de muro pandereta M2 .....	175
Figura 11.3 Forma incorrecta y correcta en el dimensionamiento en planta .....	176
Figura 11.4 Forma incorrecta y correcta en la relación largo – ancho .....	176
Figura 11.5 Forma incorrecta y correcta en la simetría de muros .....	177
Figura 11.6 Forma incorrecta y correcta en la distribución de muros .....	177
Figura 11.7 Forma incorrecta y correcta en la distribución en altura .....	177
Figura 11.8 Forma incorrecta y correcta en la distribución de aberturas .....	178

## LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Escala de Intensidad de Mercalli Modificada .....	18
Tabla 3.1 Valores de las constantes $C_i$ para roca.....	30
Tabla 3.2 Valores de las constantes $C_i$ para $M \leq 6.5$ .....	31
Tabla 3.3 Valores de las constantes $C_i$ para $M > 6.5$ .....	32
Tabla 4.1 Índice de vulnerabilidad normalizada .....	40
Tabla 4.2 Índice de vulnerabilidad .....	40
Tabla 4.3 Índice de vulnerabilidad .....	41
Tabla 4.4 Valores recomendado de esfuerzo cortante máximo para mampostería.....	46
Tabla 4.5 Valores recomendado de esfuerzo cortante máximo para paneles de mampostería ....	47
Tabla 4.6 Diafragmas tipo, utilizados para el cálculo de coeficiente $P_s$ .....	48
Tabla 5.1 Niveles de daño .....	65
Tabla 6.1 Principales sistemas de Fallas activas en Perú.....	72
Tabla 6.2 Fuentes sismogénicas para el territorio peruano .....	74

Tabla 6.3 Parámetros del modelo de Poisson para fuentes sísmicas en Perú .....	79
Tabla 6.4 Aceleraciones Máximas en Roca PGA para la zona de estudio .....	87
Tabla 6.5 Sectorización de la Ciudad de Chiclayo de acuerdo al Tipo de Suelo .....	90
Tabla 6.6 Factor de amplificación sísmica S para estudio del Riesgo Sísmico.....	99
Tabla 7.1 Distribución de las edificaciones por tipología.....	102
Tabla 7.2 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 1 por tipología.....	103
Tabla 7.3 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 2 por tipología.....	105
Tabla 7.4 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 3 por tipología.....	107
Tabla 7.5 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 4 por tipología.....	108
Tabla 7.6 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 5 por tipología.....	110
Tabla 7. 7 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 6 por tipología.....	111
Tabla 7.8 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 7 por tipología.....	113
Tabla 7.9 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 8 por tipología.....	115
Tabla 7.10 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 9 por tipología.....	117
Tabla 7.11 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 10 por tipología.....	119
Tabla 7.12 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 11 por tipología.....	121
Tabla 7.13 Vulnerabilidad para edificaciones de Adobe .....	123
Tabla 7.14 Vulnerabilidad para edificaciones de Albañilería .....	124
Tabla 7.15 Vulnerabilidad para edificaciones de Concreto Armado .....	125
Tabla 7.16 Resultados del Índice de Vulnerabilidad total .....	126
 Tabla 8. 1 Valores unitarios por metro cuadrado de área techada para edificaciones de adobe	128
Tabla 8. 2 Valores unitarios por metro cuadrado de área techada para albañilería .....	128
Tabla 8. 3 Valores unitarios por metro cuadrado de área techada para concreto armado .....	129
Tabla 8.4 Ecuaciones de las curvas de daños para el área de estudio .....	130
Tabla 8.5 Daño estimado para edificaciones de Adobe .....	131
Tabla 8.6 Daño estimado para edificaciones de Albañilería.....	132
Tabla 8.7 Daño estimado para edificaciones de Concreto Armado .....	133
Tabla 8.8 Daño estimado para el Total edificaciones del Área de estudio.....	134
Tabla 8.9 Áreas techadas por m2 para cada Tipología .....	135
Tabla 8.10 Valor estimado para el Total de Edificaciones en el área de estudio .....	135
Tabla 8.11 Pérdidas Máximas esperadas para cada escenario de riesgo .....	136
Tabla 9.1 Resumen de daños en hospitales y escuelas por terremotos entre 1960 y 2001 .....	138
Tabla 9.2 Daños en edificaciones esenciales causados por terremotos, en los últimos 50años.	145
Tabla 9.3 Derivas finales en la dirección X-X.....	153
Tabla 9.4 Derivas finales en la dirección Y-Y.....	153



Tabla 9.5 Derivas finales en la dirección X-X.....	155
Tabla 9.6 Derivas finales en la dirección Y-Y.....	155
Tabla 9.7 Derivas finales en la dirección X-X –Pabellón 3 módulo 1 .....	158
Tabla 9.8 Derivas finales en la dirección Y-Y - Pabellón 3 módulo 1.....	158
Tabla 9.9 Derivas finales en la dirección X-X –Pabellón 3 módulo 2 .....	158
Tabla 9.10 Derivas finales en la dirección Y-Y –Pabellón 3 módulo 2.....	159
Tabla 9.11 Derivas finales en la dirección X-X –Hospital Almanzor.....	161
Tabla 9.12 Derivas finales en la dirección Y-Y –Hospital Almanzor.....	162
Tabla 11.1 Normativa Peruana para la Gestión del Riesgo de Desastres.....	172

# CAPITULO I

## GENERALIDADES

---

### 1.1. INTRODUCCIÓN

El Perú está localizado en una zona de alta sismicidad, por lo tanto, está propenso a sufrir los efectos de una amenaza externa como son los terremotos. Los daños por terremotos en edificios y sistemas esenciales muchas veces se traducen en la pérdida de vidas humanas, así como daños a los medios de vida de la población, estando estos últimos referidos a la destrucción parcial o total de los activos económicos, sociales y ambientales que tiene la población para sobrevivir, así como de su flujo de ingresos (Kámiche, 2010).

A lo largo de la historia se ha visto como muchas ciudades del Perú han sufrido los efectos de la actividad sísmica propia de nuestro país, que ha traído consigo cuantiosas pérdidas materiales y humanas. Ejemplo de esto, se tiene al terremoto en Ancash de magnitud 8.0 Mw ocurrido el 31 de mayo de 1970, donde perecieron 50 mil personas, 150 mil resultaron heridas y se reportó 60 mil viviendas destruidas. Posteriormente, en 1996 en Nazca ocurrió un sismo de magnitud 6.4 en la escala de Richter, donde 17 personas perdieron la vida, se reportó 1,591 heridos, y 5,346 viviendas quedaron destruidas. Años después en el 2001 ocurrió en Arequipa un terremoto de magnitud 8.4 Mw, donde 83 personas fallecieron, 2,812 resultaron heridas, 37,576 viviendas fueron afectadas y 22, 052 viviendas quedaron destruidas. Asimismo, el terremoto en Pisco de magnitud 7.9 Mw, ocurrido el 15 de agosto del 2007 donde murieron 596 personas y se reportaron 91, 240 viviendas destruidas (INDECI, 2012).

Las edificaciones emplazadas en una zona sísmica están expuestas a sufrir daños estructurales y funcionales; sin embargo el nivel de daño en cada edificación puede ser diferente, aunque estén sometidas al mismo evento sísmico. Es por esta razón que se realizan los estudios de vulnerabilidad sísmica, para identificar a aquellas edificaciones que son más vulnerables y sean consideradas en los planes de prevención y mitigación del riesgo sísmico.

Sin embargo, no basta con determinar la vulnerabilidad de un grupo de edificaciones; es necesario además estimar las intensidades con las que se mueve el suelo, siendo el análisis probabilista del peligro sísmico una de las herramientas que permite tomar en cuenta la incertidumbre. Además se requiere evaluar las características dinámicas del suelo y condiciones de sitio sobre la cual se asientan las estructuras para poder tomar decisiones óptimas de diseño.

El estudio de riesgo sísmico toma en cuenta ambos factores, la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones y el peligro sísmico asociado al lugar del emplazamiento para determinar los niveles de daño que pueden sufrir las estructuras debido a un movimiento sísmico esperado. Además, permite cuantificar las pérdidas probables y realizar mapas de riesgo sísmico, con el objeto de mitigar y reducir las eventuales pérdidas asociadas a distintos escenarios de riesgo.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar el riesgo sísmico en la ciudad de Chiclayo, zona este (Av. Sáenz Peña, Av. Castañeda Iparraguirre, Av. Nicolás de Piérola, Av. Jorge Chávez, y Av. Bolognesi).

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar el peligro sísmico en la zona de estudio.
- Evaluar las características dinámicas del suelo.
- Evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.
- Estimar las pérdidas económicas potenciales directas de la zona.
- Proponer medidas de mitigación del riesgo.
- Elaborar mapas de riesgo sísmico.

## **1.3. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

El Perú, al estar emplazado en la zona de subducción de las placas de Nazca y Sudamericana, se encuentra en un ambiente propenso a sufrir los efectos de terremotos de mediana y gran magnitud. Es por esto, que los terremotos representan una gran amenaza para el país.

La historia de terremotos pasados muestra que diversas ciudades del Perú han sido afectadas por eventos sísmicos superiores a magnitud 7 Mw, que han dejado cuantiosas pérdidas económicas y de vidas humanas.

En el caso de la región Lambayeque, la sismicidad histórica es escasa, debido a que los registros históricos de terremotos se remontan solo a unos cuantos siglos atrás; tal como lo indica Silgado (1978), en su libro “Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú” (1513-1974), donde detalla que la región ha experimentado sismos con

intensidades en la Escala de Mercalli Modificada menores de VII grados. Por otra parte, la sismicidad instrumental no registra un evento sísmico de gran magnitud en los últimos 100 años, por lo que se infiere que Lambayeque se encuentra en un prolongado silencio sísmico.

A esta situación hay que agregarle que Chiclayo se asienta sobre un valle de suelos sedimentarios finos, con alto nivel freático y con serios problemas de infiltración de agua provenientes de sembríos y de un alcantarillado obsoleto que debilitan los suelos sobre la cual se asientan las estructuras; sumado a esto el gran crecimiento demográfico de la ciudad, informalidad en las construcciones, deficiente procesos constructivos, uso de materiales no adecuados; en resumen sin asesoramiento técnico lo cual agrava el problema, aumentando la vulnerabilidad de sus edificaciones y por consiguiente su elevado riesgo sísmico.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

La Investigación en curso tiene una importancia de carácter científico y social. Tras la descripción de la Realidad Problemática, ahora se plantea la siguiente pregunta: ¿Por qué realizar el estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (Av. Sáenz Peña, Av. Castañeda Iparraguirre, Av. Nicolás de Piérola, Av. Jorge Chávez, y Av. Bolognesi)?

El estudio de riesgo sísmico en la ciudad de Chiclayo, zona este (Av. Sáenz Peña, Av. Castañeda Iparraguirre, Av. Nicolás de Piérola, Av. Jorge Chávez, y Av. Bolognesi) permitirá cuantificar las pérdidas probables esperadas para diferentes escenarios de riesgo; así como establecer mecanismos para la prevención y mitigación de las mismas.

## **1.5. ANTECEDENTES DE OTRAS INVESTIGACIONES**

### **1.5.1. A NIVEL NACIONAL**

El Ing. Félix Marín Guillen en su tesis magistral **“Evaluación del Riesgo Sísmico del Centro Histórico de la Ciudad de Huánuco (2012)”**, determinó el riesgo sísmico referente a 3,266 edificaciones. Se realizaron trabajos de campo como estudios geofísicos, en donde se evaluó el comportamiento dinámico del suelo. Asimismo, se aplicó el método del índice de vulnerabilidad (Benedetti y Pretini, 1982), para estimar escenarios de daños en el centro histórico, pudiéndose observar que la gran parte de las edificaciones evaluadas presentan una vulnerabilidad baja a media. Finalmente, se determinaron las pérdidas económicas en función de los escenarios de riesgo propuestos. Para el escenario de daño de sismo muy raro (0.33 g), se estiman las pérdidas en 63.46% equivalente a S/. 275'012,809.48.

**“Estudio de microzonificación sísmica, mapa de Peligros Múltiples y Análisis de Riesgo de la ciudad de Contumazá (2012)”**. Este estudio evaluó el riesgo sísmico de las edificaciones de la Ciudad de Contumazá a través del cálculo del valor de reparación de una edificación expresado como porcentaje de su costo, a través de la integración de la información geotécnica sísmica, la evaluación de la vulnerabilidad de las edificaciones y la sistematización y procesamiento de toda esta información en una base de datos geoespacial. Los resultados de la simulación sísmica indican que el 86.1% de las edificaciones del distrito poseen un grado de vulnerabilidad de alta, mientras que el 11.1 % restante posee una vulnerabilidad media y el 2.8% posee una vulnerabilidad de baja a media baja. En el caso especial de las edificaciones esenciales, se estima que el 34% no tendrían daño o daño muy leve, 26% tendrían un daño moderado, mientras que 12.5% tendrían daño severo y 76.4% de estas edificaciones colapsarían.

### 1.5.2. A NIVEL LOCAL

En la tesis **“Evaluación del riesgo sísmico de las urbanizaciones latina, Garcés, Urrunaga I y II del distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque (2017)”**

El objetivo principal es evaluar 4,205 viviendas, obteniendo su índice de vulnerabilidad además de evaluar las características dinámicas del suelo para así obtener que zonas de José Leonardo Ortiz son más vulnerable a un evento sísmico. De los resultados obtenidos se puede indicar que el suelo del área de estudio está clasificado como S3, con frecuencias naturales entre 0.8 y 1.25 Hz; el mismo que está exento del fenómeno de licuación. Asimismo. La evaluación del riesgo sísmico para distintos escenarios queda representado mediante la curva PML (Pérdida Máxima Probable). De la cual se determinó que al ocurrir un sismo igual al de diseño ( $PGA = 0.45g$ ), se tendrán pérdidas económicas de 35, 825 millones de soles, es decir una pérdida del 60% del valor de las edificaciones en el área de estudio.

En la tesis **“Riesgo sísmico en el centro histórico de Chiclayo (2008)”**. La vulnerabilidad sísmica es evaluada con el método del Índice de Vulnerabilidad, donde se recogió la información de campo y se efectuó la evaluación de 2,342 edificaciones. Del total de las estructuras evaluadas, el 49.5% representan las edificaciones de tierra (adobe y quincha), mientras que el 40% son de albañilería y el 10.5% de concreto armado. Las estructuras de adobe en general presentan una vulnerabilidad alta, mientras que las de albañilería y concreto armado presentan en promedio una vulnerabilidad media, con un considerable porcentaje de éstas con vulnerabilidad alta. Los escenarios de daño sísmico en la ciudad se presentan para los sismos frecuente, ocasional y raro. Finalmente, el riesgo sísmico es mostrado en una curva de “pérdida máxima probable social (PML)”, donde se estima un 26.8% de pérdidas debido a daños en las estructuras para el sismo raro.

## CAPITULO II

### SISMOLOGÍA

---

La sismología es la ciencia que estudia los terremotos y los fenómenos asociados con ellos. En sus inicios, era una mera ciencia observacional, hasta que en el último Siglo tuvo un gran avance por el desarrollo tecnológico alcanzado. Este desarrollo se ve hoy en la exploración sísmica para el petróleo, la evaluación del riesgo sísmico, la planificación en el uso del suelo, incluyendo la localización segura de plantas de energía nuclear, grandes presas, puentes, etc (Estrada, 2012).

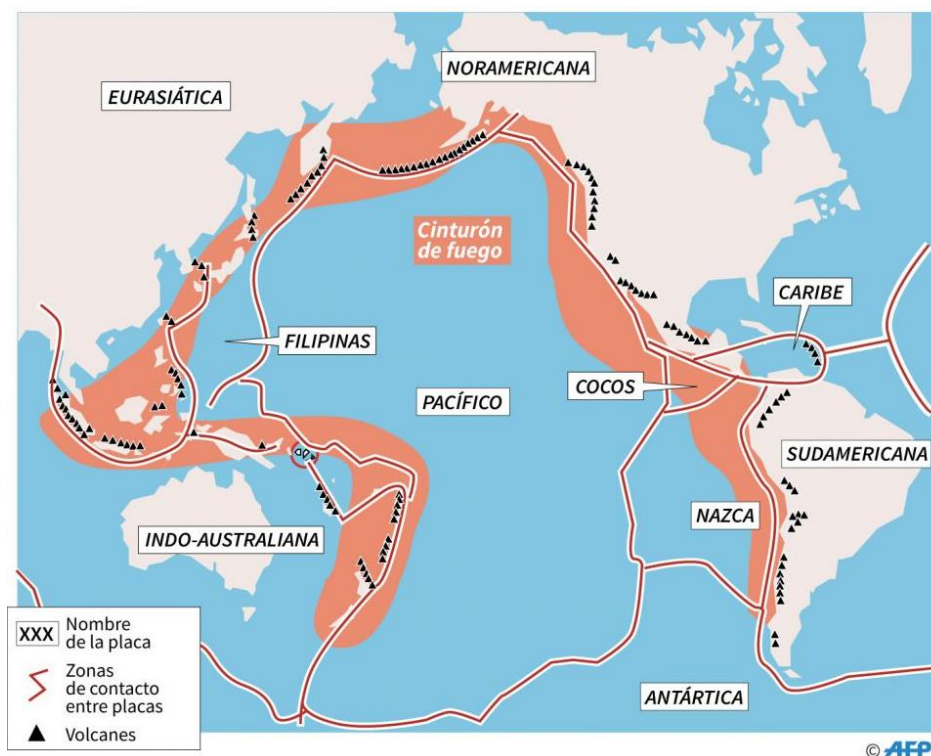
Los sismos, terremotos o temblores, son vibraciones de la corteza terrestre, que tienen su origen en la tectónica de placas, las cuales se encuentran en continuo movimiento, y cuya colisión formaron en sus bordes: volcanes, cordilleras y fallas geológicas. La mayor parte de los epicentros de terremotos en todo el mundo están distribuidos en los márgenes de dichas placas, donde tienden a concentrarse los esfuerzos debidos al movimiento de las mismas.

Estas vibraciones causan daño directo a las estructuras como son las edificaciones; sin embargo el daño ocasionado en sistemas vitales, carreteras, puentes, etc generan mayores pérdidas económicas para la población afectada. Además, se pueden producir otros efectos sísmicos como la licuación de suelos, deslizamiento de laderas y tsunamis.



## 2.1 CINTURÓN DE FUEGO DEL PACÍFICO

También conocido como el Círculo Circumpacífico, ubicado en las costas del Océano Pacífico, con una extensión de 40,000 km de longitud y en forma de herradura. Caracterizado por una potente acción sísmica y volcánica, producto de tener algunas zonas de subducción más importantes del planeta. El 90% de todos los sismos producidos en el mundo y el 80 % de los terremotos más grandes, se producen en esta zona. Cuenta además con 452 volcanes entre activos e inactivos, lo que hace un 75% del total en el mundo.



*Figura 2.1 Ubicación geográfica del Cinturón de Fuego del Pacífico, límite de placas tectónicas y presencia de volcanes*

## 2.2 TECTÓNICA DE PLACAS

Una placa tectónica es una sección rígida e independiente, que pertenece a la parte más superficial de la tierra (Litósfera). Se encuentra en movimiento por las corrientes de convección sobre el material de la Astenósfera, con velocidades que varían de 2 – 10 cm/año, siguiendo un patrón de deformación compleja. Por su geometría, el límite de una placa no coincide con el de un continente; una sola placa puede contener total o parcialmente continentes y áreas oceánicas. El interior de una placa tectónica es estable, y toda la actividad sísmica se distribuye en el límite de ellas, es decir cuando se llegue a producir contacto. Se distingue 17 placas importantes, de ellas 6 consideradas principales.



*Figura 2.2 Principales placas tectónicas en el planeta*

### 2.2.1 TIPO DE MÁRGENES DE PLACAS

Las placas interaccionan unas con otros, dado que su desplazamiento ocurre en una superficie finita, la Tierra. Sus límites se clasifican de acuerdo al proceso que ocurre en ellas:

**a) Márgenes Divergentes**

Reciben la denominación también de bordes constructivos y márgenes de extensión. Son zonas de expansión en donde se crea corteza oceánica a través de una cordillera volcánica submarina, conocidas como dorsales oceánicos, con una extensión de miles de kilómetros, ubicados en medio de un océano.

El movimiento de dos placas adyacentes consiste en separarse una con respecto a la otra, dando lugar así a que el magma (material procedente del manto), emerja a la superficie del fondo oceánico, que al enfriarse se convierte en parte de la placa oceánica en forma de roca sólida. La actividad sísmica que se da en este proceso tectónico son de profundidades hipocentrales menores a 70 km y de moderada intensidad. Cuando la divergencia se da en tierra, debido a la presión que ejerce el material magmático al llegar a la superficie (actividad volcánica), genera la fragmentación de un continente. Este fenómeno es conocido como rift continental.

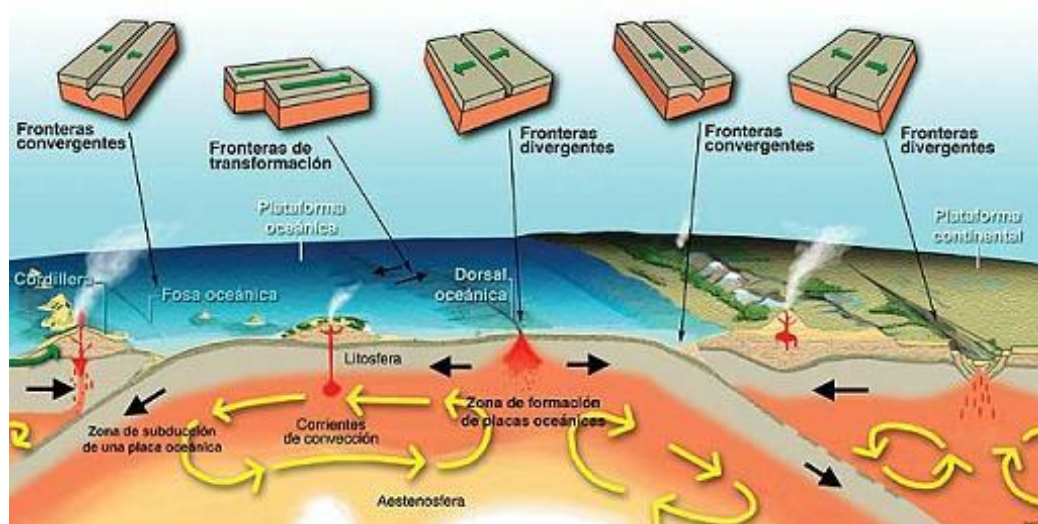
**b) Márgenes Convergentes**

Reciben la denominación también de bordes destructivos o zonas de subducción. Son procesos donde se da la destrucción de litósfera para compensar el material formado en las dorsales oceánicas (bordes divergentes). El fenómeno de subducción puede producirse cuando una placa de la litósfera oceánica se introduce por debajo de la que limita, ésta puede ser de tipo continental u oceánica.

Esta convergencia se puede presentar de las siguientes formas: continental – continental, continental – oceánica y oceánica – oceánica.

### c) Márgenes de Transformación

Reciben la denominación también de bordes de deslizamiento o de fractura. A diferencia de los anteriores, no se crea ni se destruye material. El desplazamiento las dos placas adyacentes se dan en forma horizontal, paralela y en direcciones contrarias a lo largo de una falla de transformante, generando fricción y acumulación de energía. Los sismos generados son superficiales (15 -20 km), y alcanzan magnitudes elevadas. Ejemplos de este tipo de interacción es la falla Alpina (Nueva Zelanda) y la falla de San Andrés (Estados Unidos).



*Figura 2.3 Límites en placas tectónicas*

## **2.3 PROCESO DE SUBDUCCIÓN**

Se da en un límite convergente, en donde se produce el hundimiento de una placa litosférica al encontrarse con otra. Debido a que la litósfera oceánica es de mayor peso específico, esta es la que subduce generalmente ante una litósfera continental, de menor densidad debido a su mayor grosor cortical.

Este proceso se da principalmente en países como Ecuador, Perú, Chile (Costa Oeste de América del Sur), Japón, Java y partes del Mar Mediterráneo, generando siempre sismos de gran magnitud.

### **2.3.1 PLACA DEL PACÍFICO**

El ángulo de buzamiento en el norte y centro del Perú es de aproximadamente  $10^\circ$ , y menor de  $30^\circ$  en el sur. La zona de subducción en la parte norte cuenta con una edad estimada de 32 millones de años (Ma) y de 42 para la parte sur.

La cordillera de los andes es una franja de cadenas montañosas, distribuida al margen del proceso de subducción y que además cuenta con una intensidad volcánica muy activa. Se extiende desde Venezuela y recorre una longitud de 7,000 km hasta llegar al sur de Chile, tiene un ancho que varía entre 250 km en región central del Perú y 500 km en la parte fronteriza de Chile, Perú y Bolivia.

### **2.3.2 SISMICIDAD EN EL PERÚ**

El Perú se localiza en la región de mayor potencial sísmico en Sudamérica, el mismo que tiene su origen el proceso de subducción de la placa de Nazca bajo el continente Sudamericano. La alta velocidad de convergencia de estas placas, permite que se produzca un fuerte acoplamiento entre ambas, provocando sismos de diferentes magnitudes a varios niveles de profundidad (Tavera & Burfon, 1998).

## **2.4 LOS SISMOS**

Cuando las fuerzas vencen la resistencia de las asperezas, el continente salta, produce terremoto y tsunamis.

Un terremoto resulta de la deformación del suelo a lo largo del cual, la energía acumulada es liberada cuando sobrepasa la resistencia de la roca e irradiada bajo la forma de calor y de ondas sísmicas, las primeras que se propagan a través de toda la tierra.

En el borde oeste peruano, los grandes terremotos que se han producido durante el período histórico e instrumental se dieron principalmente por el proceso de subducción que obedecen al modelo de Asperezas. En el interior del continente los terremotos que se presentan son menos destructores a comparación a los de subducción, asociados a fallas activas que obedecen al modelo de Barreras.

En toda la costa peruana se ha identificado un importante número de Asperezas (gap sísmico), estas en un futuro experimentarán ruptura y por ende liberarán la energía acumulada.

## **2.5 TIPOS DE SISMOS**

Se clasifican de acuerdo a diversos criterios, entre los principales tenemos:

a) Por su origen:

- Volcánicos
- Tectónicos

b) Por su Magnitud:

- Microsismos
- Macrosismos

Dentro de los sismos tectónicos tenemos:

- a) Sismos interplaca: son los que ocurren en los bordes o límites de una placa Oceánica y una placa Continental. Ejemplo de este tipo de sismo son todos aquellos que ocurren en la costa del Perú.
- b) Sismos intraplaca: son los que ocurren dentro de una placa tectónica. Están relacionados generalmente a fallas normales.

## **2.6 ONDAS SÍSMICAS**

Son movimientos o perturbaciones que se producen en la corteza terrestre, expresadas a través de ondas de energía con características de propagación que dependen de la densidad y la elasticidad del medio por el cual se transportan.

Al producirse la liberación de energía, estas se propagan en parte como ondas de volumen a través de todo el medio; el resto de energía es transmitida por la superficie como ondas superficiales.

### **2.6.1 ONDAS DE VOLUMEN**

Denominadas también ondas de cuerpo. Dado que la tierra presenta una variada densidad y composición del interior de sus capas, estas ondas viajan describiendo caminos curvos. Pueden ser compresionales o transversales, se dividen en dos grupos: primarias P y secundarias S que son justamente el orden de llegada a una estación dada.

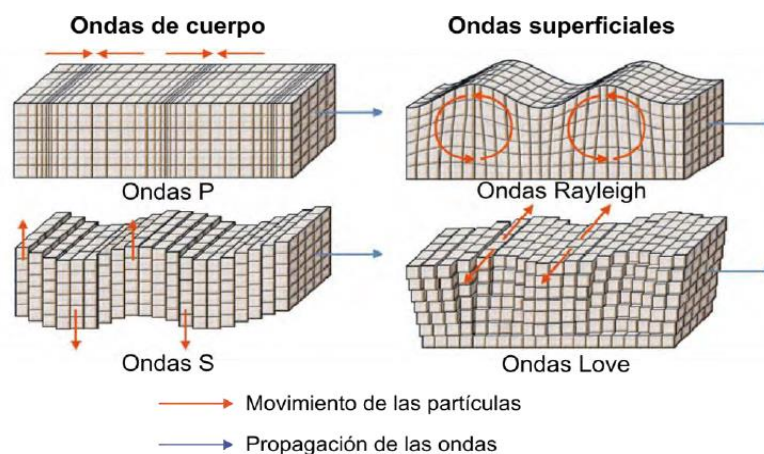
Las ondas P pueden propagarse en cualquier medio, haciendo que este se comprima o dilate. Son ondas longitudinales y corresponden a modificaciones de volumen sin cambio de forma (Herraíz, 1997). Según la fundación ICA (1988), las velocidades típicas son: 330 m/s en aire, 1450 m/s en agua y cerca de 5000 m/s en granito (Lagos, 2014).

Las ondas S solo pueden propagarse en medio sólido. Son ondas transversales o de corte y se relacionan con cambios de forma sin cambios de volumen (Herraíz, 1997). Cuenta con dos componentes, SV correspondiente a la proyección sobre el plano vertical y SH proyección al plano horizontal. Según la fundación ICA (1988), las velocidades típicas son: 190 m/s en aire, 840 m/s en agua y cerca de 2900 m/s en granito (Lagos, 2014).

### 2.6.2 ONDAS SUPERFICIALES

Con una velocidad menor en comparación a las ondas de cuerpo, solamente se desplazan en la capa externa de la tierra. Su amplitud decrece con la profundidad. Aportan información importante acerca de las propiedades mecánicas del medio que atraviesa, es por ello que se emplean para la caracterización geotécnica de suelos.

Dentro de las ondas superficiales están las ondas Love, cuyo movimiento es similar a las ondas S, haciendo que el terreno se desplace en sentido perpendicular a la dirección de propagación sin movimiento vertical. Además, se tiene a las ondas Rayleigh, cuyo movimiento es similar al de las ondas en la superficie del agua, esto es desplazando una partícula sobre un plano que apunta en dirección de la trayectoria de las ondas con un movimiento elíptico horizontal y vertical simultáneamente.



*Figura 2.4 Ondas Sísmicas: de cuerpo y superficiales*



### 2.6.3 PROPAGACIÓN DE ONDAS

La Fig.2.5 muestra un ejemplo de onda sísmica, cuya amplitud máxima está en el punto A; el periodo  $P$  es el tiempo en que transcurre para que complete un ciclo; generalmente las ondas de periodo largo tienen amplitudes menores que las de periodo corto. Por otra parte la Fig. 2.6 muestra la trayectoria de la onda sísmica; mientras más cerca al epicentro mayor será la amplitud de la onda y a su vez el periodo experimentado es más corto; conforme se aleje del foco los periodos largos tienden a predominar.

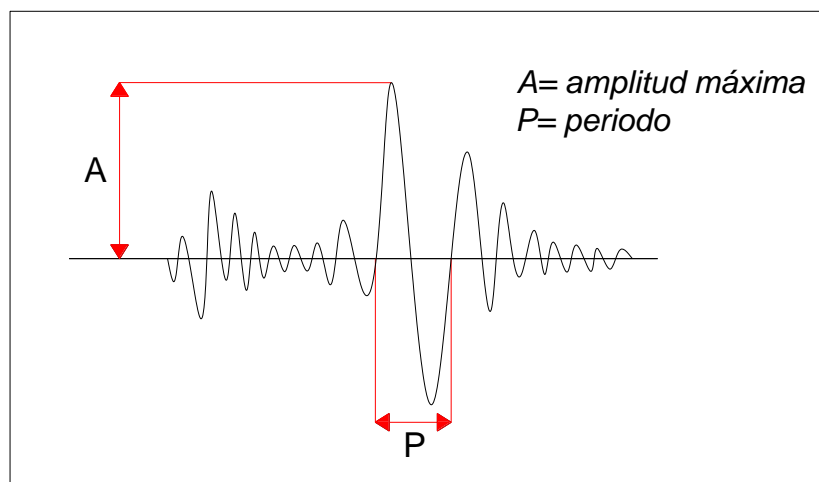


Figura 2.5 Onda Sísmica

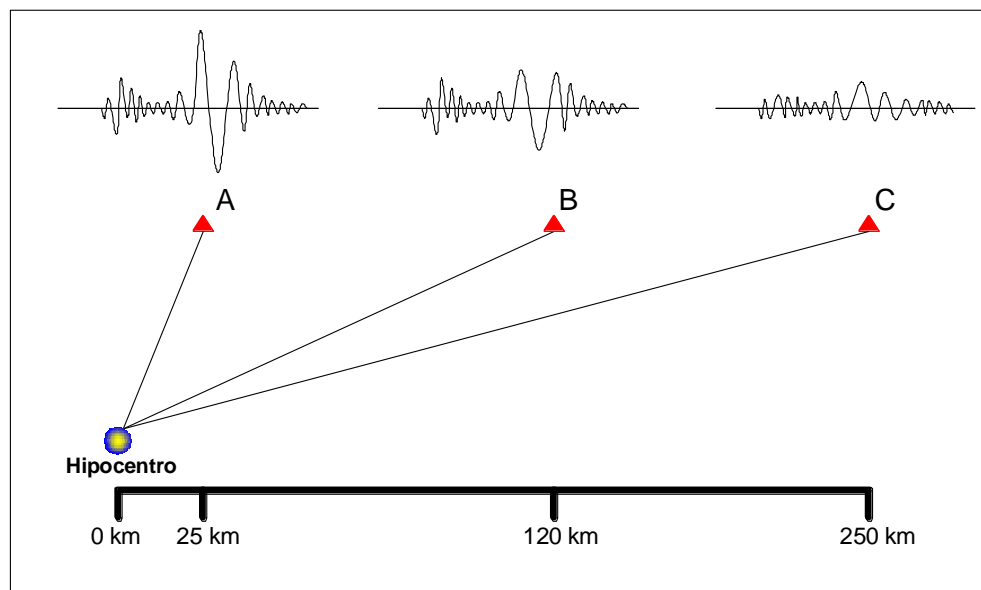


Figura 2.6 Trayectoria de las ondas sísmicas

## 2.7 PARÁMETROS DE TAMAÑO

El tamaño de un terremoto se mide fundamentalmente con tres parámetros: el momento sísmico, la intensidad y la magnitud.

### 2.7.1 INTENSIDAD SÍSMICA

La intensidad sísmica es una medida de los efectos o grado de destrucción que puede ocasionar determinado evento sísmico. Es una medida relativa porque varía de un lugar a otro, está sujeta a la apreciación personal del evaluador por lo cual también es subjetiva, y depende de factores como la cantidad de energía liberada, la distancia al epicentro, condiciones geológicas, etc.

Las escalas de medición de intensidad más utilizadas son la escala de Mercalli y la Escala Macro Sísmica Europea (EMS-98). Ambas cuentan con XII grados, la primera es más utilizada en América y la segunda en Europa. Para su estimación generalmente se utiliza dos parámetros: Intensidad Máxima  $I_{max}$  y la intensidad epicentral  $I_0$ .

- **Intensidad de Mercalli Modificada (MMI):** desarrollada por el sismólogo italiano Mercalli y posteriormente modificada en el año 1931. Está expresada en números romanos del I al XII, siendo estos proporcionales, es decir que una intensidad de VI es el doble de una de III. Esta escala evalúa el daño a partir de datos obtenidos de encuestas en el sitio afectado por un evento sísmico.

Tabla 2.1 Escala de Intensidad de Mercalli Modificada

Valor de Intensidad	DESCRIPCIÓN
I	Registrado solo instrumentalmente.
II	Perceptible solo por pocas personas en pisos alto.
III	<b>Perceptible por algunos en edificios.</b> Ligero balanceo de objetos colgados.
IV	<b>Sentido por todos en edificio y algunos en el exterior.</b> Vibración de puertas y ventanas, balanceo de objetos colgados y movimientos de muebles.
V	<b>Sentido por todos dentro y fuera de edificios.</b> Caída de objetos ligeros, golpear las puertas y ventanas. Ligeros daños en construcciones tipo A.
VI	<b>Temor generalizado.</b> Posible rotura de vajilla, caída e objetos, movimiento de muebles pesados. Daños moderados en construcciones de tipo A, ligeros en B. Grietas pequeñas en terrenos, deslizamientos y cambios de nivel en pozos.
VII	<b>Mayoría aterrorizada.</b> Graves daños en construcciones tipo A, llegando a destrucción completa, moderados en B y ligeros en C. deslizamientos de tierras, cambios de caudal en manantiales y pozos.
VIII	<b>Miedo y pánico general.</b> Destrucción y algunos colapsos de construcciones tipo A, daños graves y alguna destrucción en B, moderados y algún grave en C. derrumbamiento de muros, deslizamiento de laderas y barrancos, grietas grandes en terreno, cambios de caudal.
IX	<b>Pánico general.</b> Colapso de construcciones tipo A, destrucción de C. Doblamiento de raíles, rotura de carreteras. Numerosas grietas en terreno y desprendimiento de rocas y tierra. Licuefacción, extrusión de agua, arena y fango.
X	<b>Colapso de la mayoría de construcciones</b> tipo A, destrucción de C. Doblamiento de muros, deslizamiento de laderas y barrancos, grietas grandes en terreno, cambios de caudal.
XI	<b>Daños importantes en todas las construcciones,</b> carreteras fuera de servicio y canalizaciones destruidas. Deformaciones considerables en el terreno con anchas grietas y muchos deslizamientos de tierras.
XII	<b>Todas las estructuras destruidas o gravemente dañadas,</b> cambios en la topografía, grandes grietas con importantes desplazamientos, desviación de ríos y formación de lagos.

Fuente: Tavera, 1993

## 2.7.2 MAGNITUD SÍSMICA

La magnitud es una medida instrumental del tamaño de un sismo, obtenida del registro de sismógrafos y acelerógrafos, por lo que es de carácter cuantitativo comparadas con la intensidad sísmica que tiene un carácter cualitativo; es decir la medida de la magnitud sísmica será la misma, independientemente de la estación donde se obtenga los datos del sismo.

Entre las principales escalas de magnitud se tiene:

- **Magnitud local (MI):** conocida como magnitud de Richter, en honor a Charles F. Richter, quien en 1935 propuso esta escala para medir los sismos al sur de california, sismos poco profundos con distancias epicentrales menores a 600 km. Esta escala es la más conocida y ha sido utilizada en muchos países; sin embargo no es la adecuada para medir el tamaño de los sismos, actualmente se utilizan otras escalas más sofisticadas como la de magnitud de momento.
- **Magnitud de momento (Mw):** es una escala logarítmica que mide la cantidad de energía liberada por un evento sísmico, que a diferencia de otras magnitudes no se satura ante la ocurrencia de grandes terremotos. Esta magnitud se basa en el momento sísmico que es una cantidad proporcional al área de ruptura y al deslizamiento que ocurra en la falla, su estimación es compleja y puede llevarse a cabo empleando diversos métodos y tipos de datos.

## CAPITULO III

### PELIGRO SÍSMICO

---

El peligro sísmico o amenaza sísmica es la probabilidad de ocurrencia de cierto evento sísmico, cuya intensidad puede exceder una intensidad objetivo, en un sitio en particular para un determinado periodo de años. Se hace extensivo el término intensidad a cualquier otra característica de un sismo, tal como su magnitud, la aceleración máxima en el suelo PGA, la velocidad máxima en el suelo PGV, el desplazamiento máximo del suelo PGD, el valor medio de la intensidad Mercalli Modificada u otro parámetro.

La naturaleza del peligro sísmico es externa, dada a su condición natural, en la que el ser humano no puede intervenir. Sin embargo, su estudio es de gran importancia para determinar las intensidades con las que se mueve el suelo, las cuales son necesarias para el diseño sísmico de una estructura.

Para lograr tal objetivo, desde hace muchos años atrás se vienen desarrollando métodos que permiten determinar el peligro sísmico de un sitio de interés, los cuales se basan en análisis determinísticos y modelos probabilísticos.

#### 3.1. METODOLOGÍAS PARA EL CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

El cálculo del peligro sísmico, principalmente se ha dividido en dos grandes metodologías, la determinística y la probabilística, tal como se mencionó anteriormente.

### 3.1.1. MÉTODO DETERMINÍSTICO

El análisis determinista de peligro sísmico (DSHA, *Deterministic Seismic Hazard Analysis*) involucra el desarrollo de un escenario a partir de un evento sísmico de tamaño específico en un lugar determinado.

De acuerdo a Kramer (1996), un análisis DSHA se escribe principalmente en cuatro etapas:

- Paso 1: Identificación y caracterización de las fuentes sismogénicas capaces de producir movimientos sísmicos significativos en el sitio de estudio.
- Paso 2: Selección de la distancia fuente – sitio para cada fuente. En la mayoría de estos estudios se utiliza la distancia más corta entre ambos. (hipocentral o epicentral).
- Paso 3: Selección de un sismo de control (sismo que produzca la mayor intensidad), expresado en términos de su magnitud y distancia.
- Paso 4: Finalmente se tiene un escenario que presenta el caso seleccionado. El peligro queda definido en términos de algún parámetro, generalmente el PGA.

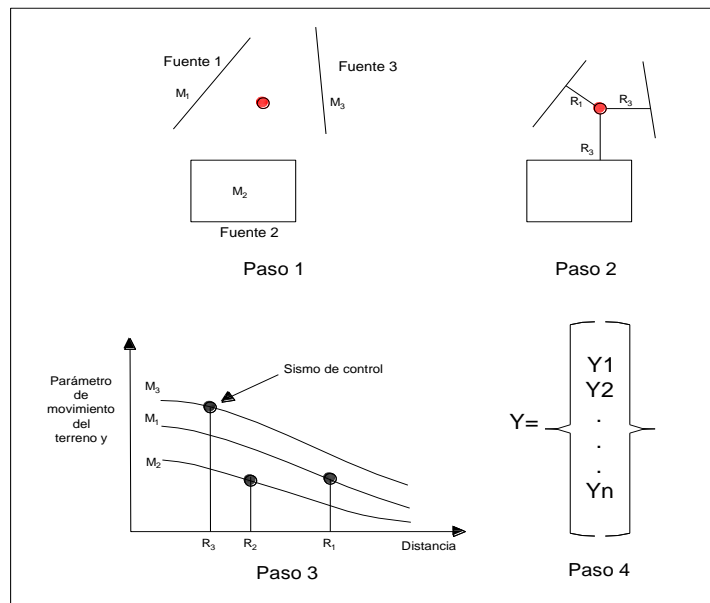


Figura 3.1 Representación del procedimiento de un PSHA

Fuente: Kramer, 1996

### 3.1.2. MÉTODO PROBABILÍSTICO

Un análisis de peligro sísmico probabilístico (PSHA, *Probabilistic Seismic Hazard Analysis*), permite considerar las incertidumbres (tamaño, ubicación, recurrencia, entre otras) a partir de parámetros del movimiento del suelo. Para esto se emplean distribuciones de probabilidad que describen la ocurrencia de los sismos en el sitio de interés y luego identifica los efectos determinantes de los mismos.

Un Análisis PSHA, se describe principalmente en cuatro etapas que se mencionan a continuación:

- Paso1: Identificación y caracterización de las fuentes sismogénicas. Generalmente se considera una distribución de probabilidad uniforme, es decir que en cualquier punto de la zona la probabilidad de ocurrencia de un evento sísmico es la misma.
- Paso 2: Caracterización de la sismicidad o distribución temporal de la recurrencia sísmica de cada una de las fuentes. Esto se realiza a través de la relación de recurrencia de Gutenberg – Richter que indica la tasa promedio que un sismo de cierta magnitud será excedido.
- Paso 3: Aplicación de ecuaciones de predicción o leyes de atenuación a cada fuente sismogénica, para describir el efecto que se produce en la superficie por las modificaciones que sufren las ondas sísmicas desde donde se originan hasta el lugar del emplazamiento.
- Paso 4: Finalmente, el cálculo de la probabilidad de excedencia. La incertidumbre en la ubicación, la magnitud, y en la estimación del parámetro asociado al movimiento del suelo son combinadas para obtener la probabilidad

de que un parámetro del movimiento del suelo sea superado durante un cierto periodo de tiempo.

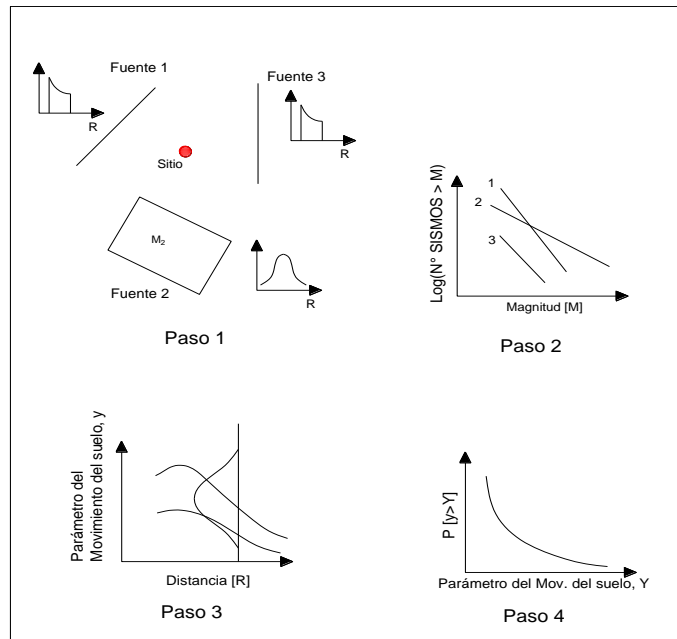


Figura 3.2 Representación del procedimiento de un PSHA

Fuente: Kramer, 1996

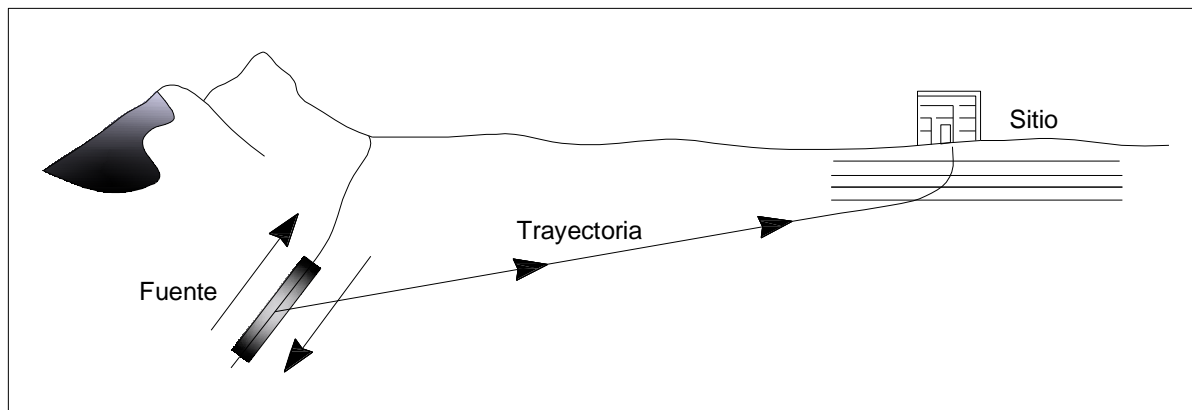
### 3.2. CARACTERIZACIÓN DE LA RESPUESTA SÍSMICA EN SUPERFICIE

Las intensidades sísmicas experimentadas en la superficie terrestre dependen básicamente de tres factores, los cuales se detallan a continuación:

- La fuente en donde se origina el terremoto
- La trayectoria por donde se propagan las ondas sísmicas
- Los efectos de sitio en el cual se mide la intensidad sísmica.

La segregación de estos tres factores que caracterizan la respuesta en superficie se expresa en la Fig.3.3





*Figura 3.3 Segregación de los tres factores que dan origen a la respuesta en superficie*

Fuente: Kramer, 1996

### **3.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES SÍSMICAS**

Para el estudio de peligro sísmico es necesario definir cuáles y cómo son las fuentes sísmicas donde se producen los terremotos. El potencial sísmico de estas fuentes puede considerarse homogéneo cuando las características geológicas, geofísicas y sísmicas del sitio a estudiar sean similares, esto quiere decir que tanto la generación como la recurrencia sísmica se consideran espacial y temporalmente homogéneos.

Las variables que se toman para caracterizar la fuente son: la distancia fuente-sitio (distancia focal, epicentral o distancia más cercana al área de ruptura), la distribución de los sismos dentro de las fuentes y la distribución del tamaño y ocurrencia de los sismos con el tiempo.

Se debe precisar que determinar la geometría de las fuentes suele ser un proceso subjetivo, dependerá del criterio con la que cuente el investigador, ya que no existe una forma estándar para obtener una geometría precisa de las fuentes sismogénicas.

### 3.3.1. DISTANCIA FUENTE – SITIO

De acuerdo a Cornell (1968), las fuentes sismogénicas pueden adoptar diversas formas, las cuales se indican a continuación.

- a) **Fuentes puntuales:** Aplicado para definir concentraciones de sismos en áreas pequeñas.
- b) **Fuentes lineales:** Representa fallas planas bien definidas, con dispersión muy pequeñas en las distancias hipocentrales de los eventos sísmicos.
- c) **Fuentes área:** Cuando los datos disponibles no permiten definir un mecanismo del sismo, y no permiten determinar una geometría real de la fuente.

Los epicentros presentan gran depresión, por lo que se adoptan geometrías conocidas que engloban a dichos eventos.

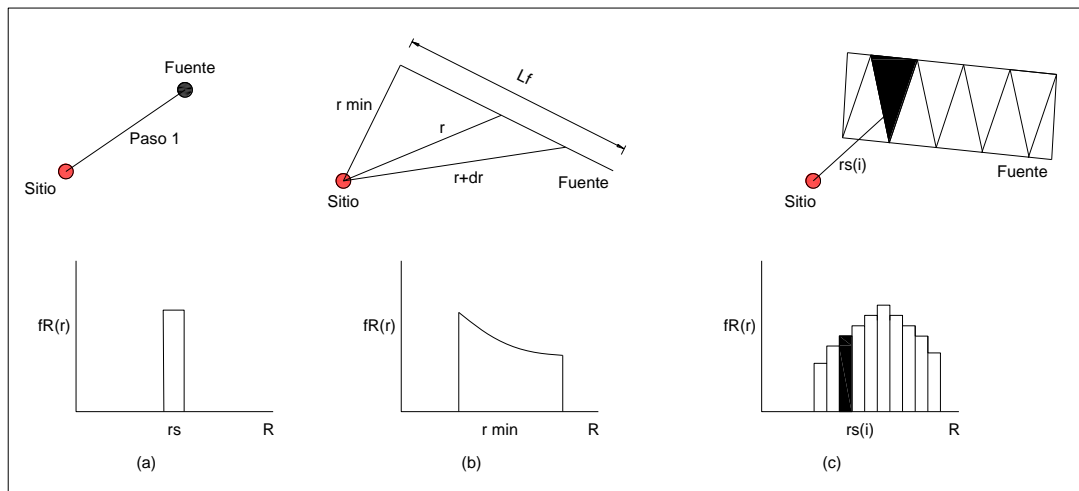


Figura 3.4 Variación de la distancia fuente-sitio para diferentes tipos de fuente. (a) Fuente puntual, (b) fuente lineal, (c) fuente de área

Fuente: Kramer, 1996

### 3.3.2. SISMICIDAD DE LAS FUENTES

En un análisis probabilístico de peligro sísmico se necesita predecir la ocurrencia de los eventos sísmicos en el sitio de interés; para esto pueden surgir muchas interrogantes como por ejemplo el lugar donde ocurrirán, con qué frecuencia lo harán, con qué

severidad se presentarán y cuando ocurrirán. Estas interrogantes pueden ser respondidas estadísticamente a través del modelo de Poisson y la relación de recurrencia de Gutenberg – Richter (GR).

### 3.3.2.1. MODELO DE OCURRENCIA DE POISSON

El modelo de Poisson es empleado para determinar la probabilidad de ocurrencia de un evento sísmico respecto al tiempo. Generalmente, es utilizado para sismos con magnitudes significativas que podrían causar daño a las estructuras, mas no así para sismos de baja magnitud; por lo que desde el punto de vista de la ingeniería es de gran utilidad, habiéndose obtenido resultados satisfactorios en estudios de peligro sísmico.

En el modelo de Poisson se asume las siguientes proposiciones:

- 1) Los sismos son espacialmente independientes; es decir que la ocurrencia o no ocurrencia de un evento sísmico en un determinado sitio, no afecta la ocurrencia o no ocurrencia de otro evento sísmico en algún otro lugar.
- 2) Los sismos son temporalmente independientes; es decir los sismos no tienen memoria en el tiempo.
- 3) La probabilidad de que ocurra más de un evento sísmico durante un intervalo de tiempo muy pequeño es despreciable.

La función de probabilidad de Poisson se puede expresar de la forma siguiente:

$$P(N = n) = \frac{e^{-\lambda(M)t} [\lambda(M)t]^n}{n!} \quad (3.1)$$

Donde:

$P(N)$ : es la probabilidad de ocurrencia de  $n$  eventos con magnitud  $m \geq M$  en  $t$  años (tiempo de interés del estudio).

$\lambda(M)$  : es la tasa de excedencia de sismos con magnitud  $m \geq M$ .

$(N)$ : es el número de ocurrencias.

A su vez, la probabilidad de que ocurran eventos con probabilidad  $m \geq M$ , está dada por:

$$P(N) = 1 - e^{-\lambda(M)t} \quad (3.2)$$

Donde  $e^{-\lambda(M)t}$  representa la probabilidad de que no ocurran eventos con magnitud  $m \geq M$ .

### 3.3.2.2. MODELO DE OCURRENCIA DE GUTENBERG – RICHTER (GR)

La relación de recurrencia de Gutenberg – Richter (GR) se expresa así:

$$\log \lambda(M) = a - bM \quad (3.3)$$

Donde:

$\lambda(M)$  : es la tasa media anual de excedencia de un sismo con magnitud  $M$ .

$a$  y  $b$ : Parámetros que dependen de la región.

$T_R = 1/\lambda(M)$  : Periodo de retorno.

Debido a que la sismicidad instrumental es muy reciente y no se cuentan con registros sísmicos suficientes, la ecuación anterior es modificada de la forma siguiente:

$$\lambda(M) = 10^{\alpha - \beta M} = e^{(\alpha - \beta M)} \quad (3.4)$$

Donde:

$$\alpha = a \ln(10) \quad (3.5)$$

$$\beta = b \ln(10) \quad (3.6)$$

La expresión 3.4 indica que las magnitudes de los sismos se distribuyen exponencialmente. Como en ingeniería es de mayor importancia aquellos movimientos sísmicos significativos que podrían afectar a las estructuras, los sismos de baja magnitud

se desprecian de acuerdo a un límite  $M_0$ , por tal la probabilidad de un sismo de magnitud menor que  $m$  y mayor de  $M_0$ , está determinado por la siguiente expresión:

$$F_M(M) = P[M < m | M > M_0] = \frac{\lambda_{M_0} - \lambda_M}{\lambda_{M_0}} = v[1 - e^{-\beta(M-M_0)}] \quad (3.7)$$

Finalmente, luego de eliminar los eventos sísmicos menores al límite  $M_0$  especificado, se debe delimitar la relación a una magnitud máxima  $M_u$ .

$$\lambda(M) = v \left[ \frac{e^{-\beta(M-M_0)} - e^{-\beta(M_u-M_0)}}{1 - e^{-\beta(M_u-M_0)}} \right]; \text{ para } M_0 \leq M \leq M_u \quad (3.8)$$

### 3.3.2.3. MODELOS DE ATENUACIÓN

García (2001) señala que “la atenuación es la capacidad del terreno para amortiguar el movimiento generado por las ondas sísmicas conforme éstas se alejan del foco sísmico. Dado que las características constitutivas de las ondas sísmicas sufren cambios desde donde se producen hasta el sitio localizado, es necesario realizar modelos de atenuación que describan este efecto”. (Suárez, s.f.)

La atenuación es una función que indica la disminución de la intensidad de la onda sísmica con la distancia, (CAPRA, 2014).

#### 3.4.2.4.1. FUENTES DE SUBDUCCIÓN: ley de atenuación de Youngs

El modelo desarrollado por Youngs et al. (1997) está orientada a predecir el movimiento sísmico para zonas de subducción, tanto para tipo interplaca como intraplaca. Para la elaboración de esta ley se empleó la data correspondiente a registros de aceleración de sismos ocurridos en Alaska, Chile, Cascadia, Japón, México, Perú e Islas Salomón.

Entre las principales especificaciones del modelo se encuentran las siguientes:

- Rango de periodo espectral de 0 a 3
- Rango válido de distancia de 10 a 500 km
- Rango válido de magnitud de 5 a 8.5
- Región tectónica de subducción

Las expresiones definidas para la atenuación de Youngs et al (1997), para roca y suelo respectivamente son las siguientes:

**Ley de Atenuación para roca:**

$$\log(A_{m\acute{a}x}) = 0.2418 + 1.414M_W + C_1 + C_2(10 - M_W)^3 + C_3 \ln(r_{rup} + 1.781e^{0.554M_W}) + 0.0067H + 0.3846Z_T \quad (3.9)$$

**Ley de Atenuación para suelo:**

$$\log(A_{m\acute{a}x}) = 0.6687 + 1.438M_W + C_1 + C_2(10 - M_W)^3 + C_3 \ln(r_{rup} + 1.097e^{0.617M}) + 0.00648H + 0.3643Z_T \quad (3.10)$$

Desviación estándar =  $C_4 + C_5M$  (para  $M_W > 8.0$ , se considera el de  $M_W = 8.0$ )

Donde:

$A_{m\acute{a}x}$  : Aceleración espectral (g)

$M_W$  : Magnitud momento

$r_{rup}$  : Distancia más cercana a la ruptura (km)

$H$  : Profundidad (km)

$Z_T$  : Tipo de fuente, 0 para interplaca y 1 para intraplaca

$C_i$  : Donde  $i = 1, 2, 3, 4$  y  $5$  son constantes que se muestran en la tabla 3.1

*Tabla 3.1 Valores de las constantes  $C_i$  para roca*

Periodo (s)	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
0	0.000	0.000	-2.522	1.450	-0.100
0.075	1.275	0.000	-2.707	1.450	-0.100
0.1	1.188	-0.001	-2.655	1.450	-0.100
0.2	0.722	-0.003	-2.528	1.450	-0.100
0.3	0.246	-0.003	-2.454	1.450	-0.100
0.4	-0.115	-0.004	-2.401	1.450	-0.100
0.5	-0.400	-0.005	-2.360	1.450	-0.100
0.75	-1.149	-0.006	-2.286	1.450	-0.100
1	-1.736	-0.006	-2.234	1.450	-0.100
1.5	-2.634	-0.007	-2.160	1.500	-0.100
2	-1.736	-0.008	-2.107	1.550	-0.100
3	-4.511	-0.009	-2.033	1.650	-0.100

Fuente: Tomadas de la Tabla 2 de Youngs et. al (1997)

#### **3.4.2.4.2. FUENTES CORTICALES: ley de atenuación de Sadigh**

El modelo desarrollado por Sadigh et al. (1997) utiliza la data correspondiente a registros de aceleración de sismos ocurridos en California (EEUU), Gazli (Rusia, 1976), Tabas (Irán 1978), y la URRS. Las leyes de atenuación obtenidas son para roca y depósitos de suelos firmes profundos.

Entre las principales especificaciones del modelo se encuentran las siguientes:

- Rango válido de distancia de 0.1 a 200 km
- Rango válido de magnitud de 4 a 8
- Fallamiento cortical activo

Las expresiones definidas para la atenuación de Sadigh (1997) para roca y suelos firmes profundos respectivamente son las siguientes:

**Ley de Atenuación para roca:**

$$\log(A_{m\acute{a}x}) = C_1 + C_2 M_W + C_3 (8.5 - M_W)^{2.5} + C_4 \ln[r_{rup} + e^{(C_5 + C_6 M_W)}] + C_7 \ln(r_{rup} + 2) \quad (3.11)$$

**Ley de Atenuación para depósitos de suelos firmes profundos:**

$$\log(A_{m\acute{a}x}) = C_1 + C_2 M_W - C_3 \ln(r_{rup} + C_4 e^{C_5 M_W}) + C_6 + C_7 (8.5 - M_W)^{2.5} \quad (3.12)$$

Donde:

$A_{m\acute{a}x}$  : Aceleración espectral (g)

$M_W$  : Magnitud momento

$r_{rup}$  : Distancia más cercana a la ruptura (km)

$C_i$  : Donde  $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$  y  $7$  son constantes que se obtienen de la tabla 2 de

Sadigh (1997)

*Tabla 3.2 Valores de las constantes  $C_i$  para  $M \leq 6.5$*

Periodo (s)	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$	$\sigma$ (M<7.21)	$\sigma$ (M≥7.21)
0	-0.624	1.000	0.000	-2.100	1.296	0.250	0.000	1.39 - 0.14 M	0.38
0.070	0.110	1.000	0.006	-2.128	1.296	0.250	-0.082	1.40 - 0.14 M	0.39
0.1	0.275	1.000	0.006	-2.148	1.296	0.250	-0.041	1.41 - 0.14 M	0.40
0.2	0.153	1.000	-0.004	-2.080	1.296	0.250	0.000	1.43 - 0.14 M	0.42
0.3	-0.057	1.000	-0.002	-2.028	1.296	0.250	0.000	1.45 - 0.14 M	0.44
0.4	-0.298	1.000	-0.028	-1.990	1.296	0.250	0.000	1.48 - 0.14 M	0.47
0.5	-0.588	1.000	-0.040	-1.945	1.296	0.250	0.000	1.50 - 0.14 M	0.49
0.75	-1.208	1.000	-0.050	-1.865	1.296	0.250	0.000	1.52 - 0.14 M	0.51
1	-1.705	1.000	-0.055	-1.800	1.296	0.250	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52
1.5	-2.407	1.000	-0.065	-1.725	1.296	0.250	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52
2	-2.945	1.000	-0.070	-1.670	1.296	0.250	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52
3	-3.700	1.000	-0.080	-1.610	1.296	0.250	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52
4	-4.230	1.000	-0.100	-1.570	1.296	0.250	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52

Fuente: Tomadas de la Tabla 2 de Sadigh et al., 1997



Tabla 3. 3 Valores de las constantes  $C_i$  para  $M > 6.5$ 

Periodo (s)	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$	$C_6$	$C_7$	$\sigma$ (M<7.21)	$\sigma$ (M≥7.21)
0	-1.274	1.100	0.000	-2.100	-0.485	0.524	0.000	1.39 - 0.14 M	0.38
0.070	-0.540	1.100	0.006	-2.128	-0.485	0.524	-0.082	1.40 - 0.14 M	0.39
0.1	-0.375	1.100	0.006	-2.148	-0.485	0.524	-0.041	1.41 - 0.14 M	0.40
0.2	-0.497	1.100	0.004	-2.080	-0.485	0.524	0.000	1.43 - 0.14 M	0.42
0.3	-0.707	1.100	-0.017	-2.028	-0.485	0.524	0.000	1.45 - 0.14 M	0.44
0.4	-0.948	1.100	-0.028	-1.990	-0.485	0.524	0.000	1.48 - 0.14 M	0.47
0.5	-1.238	1.100	-0.040	-1.945	-0.485	0.524	0.000	1.50 - 0.14 M	0.49
0.75	-1.858	1.100	-0.050	-1.865	-0.485	0.524	0.000	1.52 - 0.14 M	0.51
1	-2.355	1.100	-0.055	-1.800	-0.485	0.524	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52
1.5	-3.057	1.100	-0.065	-1.725	-0.485	0.524	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52
2	-3.595	1.100	-0.070	-1.670	-0.485	0.524	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52
3	-4.350	1.100	-0.080	-1.610	-0.485	0.524	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52
4	-4.880	1.100	-0.100	-1.570	-0.485	0.524	0.000	1.53 - 0.14 M	0.52

Fuente: Tomadas de la Tabla 2 de Sadigh et al., 1997

### 3.4. CÁLCULO DEL PELIGRO SÍSMICO

#### 3.4.1. MÉTODO DE CORNELL-ESTEVA

Cornell (1968) y Esteva (1970) desarrollaron una metodología probabilística de peligro sísmico que incluye la combinación de las incertidumbres asociadas a la magnitud de los sismos, ubicación y frecuencia, expresadas a través de la integral de peligro sísmico denotada de la siguiente manera:

$$\lambda_Y = \sum_{i=1}^{N_s} v_i \iint P[y > Y|m, r] f_{M_i}(m) f_{R_i}(r) dm dr \quad (3.13)$$

Donde:

$\lambda_Y$  : Tasa anual de excedencia del nivel del movimiento  $y$ , debida a la ocurrencia de terremotos en las  $N$  fuentes.

$v_i = e^{(\alpha_i - \beta_i m_0)}$ : Tasa promedio de excedencia.

$P[y > Y|m, r]$  : Obtenida de las ecuaciones de predicción.

$f_M(m)$  y  $f_R(r)$ : Fórmulas de densidad de probabilidad para magnitud y distancia respectivamente.

La ecuación 3.13 puede ser representada mediante “curvas de peligro”, las cuales indican la probabilidad de excedencia de un valor particular  $Y$  en función de un parámetro del movimiento del suelo  $y$ . Los valores de estas curvas de peligro indican el grado de peligro sísmico de un sitio en particular, por lo que son el resultado final de un análisis sísmico probabilístico.

### 3.4.2. PROGRAMA CRISIS – 2007

El programa CRISIS-2007 fue desarrollado y actualizado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM por (Ordaz, Aguilar, & Arboleda, 2007) , y sirve para calcular el peligro sísmico de un país, región o sitio en particular, haciendo uso del método probabilístico PSHA.

Este software es utilizado a nivel mundial por los grandes beneficios que aporta, entre ellos su fácil aplicación y la obtención de resultados y mapas de amenaza sísmica en tiempos relativamente cortos.

Entre las principales características de este programa tenemos:

- Cuenta con un entorno gráfico amigable, que permite generar un modelo probabilista, considerando las coordenadas (Latitud °, Longitud °, Profundidad [km]) para cada una de las distintas fuentes sismogénicas sean de tipos área, lineal o puntual.
- Este programa evalúa el Peligro Sísmico para diferentes períodos de retorno y para distintos períodos estructurales.

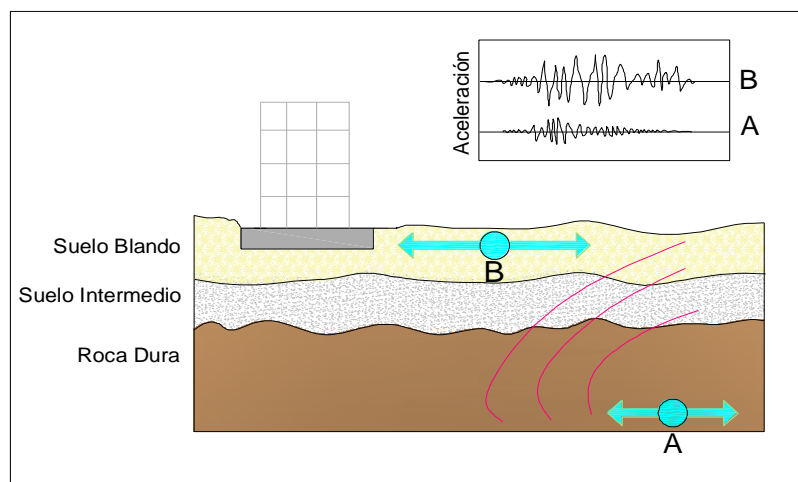
- Para un mejor análisis se debe contar con información de la región de estudio como mapa de la región y listado de ciudades (extensión .shp). Asimismo, se debe contar con datos de la sismicidad del sitio.
- Está enfocado en involucrar los efectos del sitio y características dinámicas del suelo para el cálculo de la amenaza sísmica.

### 3.5. CARACTERIZACIÓN DEL SITIO

El efecto del sitio es el parámetro más influyente dentro los estudios de peligro sísmico, aun así, es uno de los parámetros que más incertidumbre y error produce al resultado final. El efecto de sitio se podría definir como las modificaciones que sufre el movimiento sísmico debido a las heterogeneidades del subsuelo o la geometría irregular de la superficie del terreno (Chávez-García & Montalva, 2014), estos efectos dependen directamente de las propiedades de los suelos.

Si el sitio de interés no se encuentra sobre roca dura, y se asienta sobre un suelo blando se producirá el efecto de amplificación sísmica por perfil del suelo, lo cual genera variaciones de las ondas sísmicas en duración, amplitud y frecuencia.

En la Fig.3.5 se muestra la variación de las aceleraciones producto de la amplificación sísmica.



*Figura 3.5 Amplificación sísmica por efecto de sitio*

Una de las técnicas más usuales para medir este parámetro es realizar ensayos de vibración ambiental (*ruido sísmico*), que permiten obtener el periodo fundamental del suelo en los estratos más superficiales.

Desde hace muchos años en diversos países se viene aplicando este método, dado que es de gran utilidad especialmente en zonas de baja sismicidad que no cuentan con registros sísmicos en suficientes estaciones, o en su defecto zonas de alta sismicidad, pero que por falta de estaciones carecen de registros.

## CAPITULO IV

### VULNERABILIDAD SÍSMICA

---

La vulnerabilidad es una característica intrínseca de la estructura; es decir que solo depende de sus propiedades geométricas y mecánicas.

Contrario a la amenaza o peligro sísmico, la vulnerabilidad sísmica constituye un factor de riesgo interno, entendido como el grado de susceptibilidad de las personas a sufrir los efectos de la amenaza externa.

La evaluación de la vulnerabilidad sísmica sirve de base para un estudio preliminar del riesgo sísmico; proporcionará información estadística de las características de las edificaciones por Tipología en base a los materiales con los que fueron construidos, configuración de elementos estructurales y no estructurales, estado de conservación etc.

El nivel de daño de una edificación no será igual, respecto a otra de la misma zona, por más que ambas estén sometidas a la misma carga sísmica, debido a que los daños causados estarán en función de cómo se diseñaron y construyeron estas edificaciones, independiente de la amenaza sísmica del sitio donde estén ubicadas.

La ocurrencia de un terremoto, puede traer consigo cuantiosas pérdidas materiales y humanas. Los edificios más antiguos y aquellos que fueron construidos sin una normativa Sismorresistente vigente, son las que resultarían más afectadas. Debido a esto, se han desarrollado muchas metodologías a nivel mundial, para poder enfrentar esta incertidumbre y mitigar los daños causados por los sismos.

#### **4.1. ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN**

Para determinar la vulnerabilidad sísmica, se requiere metodologías que permitan una rápida y confiable evaluación de ciertos parámetros, a partir de los cuales se obtendrá en mayor o en menor medida el grado de daño de las edificaciones. En muchos métodos estos parámetros ya están establecidos; sin embargo cabe precisar que en sí, no existe un método estándar de aplicación, debido a que la mayoría de estos métodos fueron creados para determinado lugar geográfico y por lo tanto su aplicación tal cual en otras regiones del mundo está limitada. Por eso, muchos de estos procedimientos han sido adaptados a la realidad de diversas regiones y países con buenos resultados.

La eficacia de estas metodologías, en mucho depende de las herramientas y recursos con que se cuente, así como de los objetivos que se persiguen para determinar la vulnerabilidad.

A continuación una clasificación general por el tipo de análisis de las diferentes metodologías existentes que utilizan parámetros básicos:

##### **4.1.1. MÉTODOS CUALITATIVOS O DE OBSERVACIÓN**

Los métodos cualitativos son diseñados para evaluar de manera rápida y sencilla un grupo de edificaciones diversas, y seleccionar aquellas que ameriten un análisis más detallado. Estos métodos se utilizan principalmente para la evaluación masiva de edificios con fines de cuantificación del riesgo sísmico en una región amplia de una ciudad (CERESIS, 1985).

Por lo tanto la ventaja que tiene este método, es su fácil aplicación a una cantidad considerable de edificaciones, pero condicionada a un nivel de investigación más subjetiva.

Algunos métodos que utilizan este procedimiento son:

1. Método japonés (nivel 1).
2. FEMA 154 (ATC 21).
3. Método mexicano desarrollado por la secretaría de obras.
4. Método italiano (original)

#### **4.1.2. MÉTODOS ANÁLITICOS O CALCULADOS**

Se basa en analizar parámetros más complejos, para determinar la vulnerabilidad sísmica con más detalle y objetividad, se caracteriza por contar con más de dos niveles de evaluación y realizar cálculos que analizan el comportamiento sismorresistente de las edificaciones. Normalmente son acompañados de ensayos de laboratorio y modelaciones matemáticas de la estructura.

Algunos métodos que utilizan este procedimiento son:

1. Método japonés (nivel 2).
2. FEMA 310 (ATC 22)
3. Método de evaluación de la energía.
4. Método italiano (adaptado)
5. Método venezolano

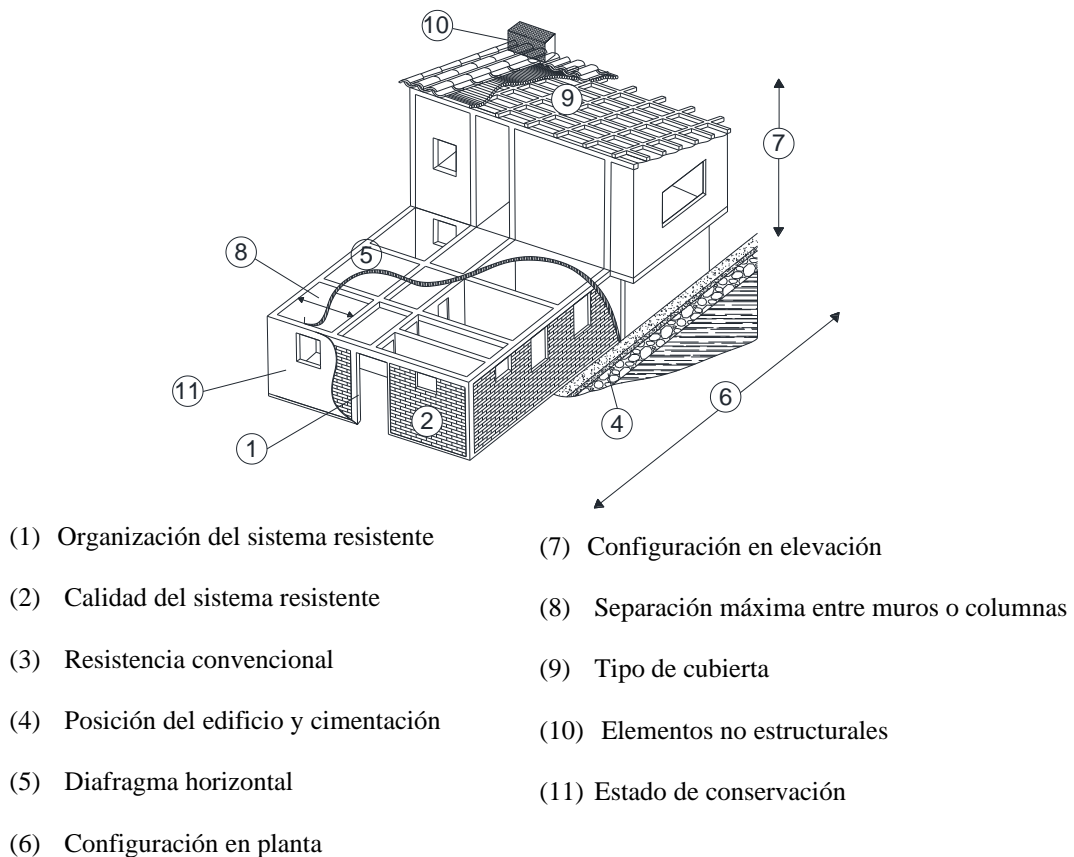
#### **4.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA EMPLEADA**

La metodología empleada para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la Ciudad de Chiclayo, zona este, es el método de los **índices de vulnerabilidad** el cual relaciona el grado de daño global que sufre la estructura y un coeficiente  $I_v$  (índice de vulnerabilidad), obtenido a partir de una calificación numérica en base a parámetros establecidos.

Este índice se basa en el método propuesto por (Benedetti & Petrini, 1984) aplicado en Italia para evaluación postsismo de viviendas a raíz del terremoto de 1976. Posteriormente se ha incorporado en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de otros países como España (Yépez F. , 1996), (Mena, 2002); en Ecuador (Jiménez, 2002); en Venezuela (Castillo A. , 2005); en Colombia (Maldonado, Gómez, & Chío, 2008).

#### 4.2.1. MÉTODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD

Este método es utilizado para evaluar edificaciones de mampostería (adobe y albañilería) y también para edificaciones de concreto armado, considerando 11 parámetros para calificar la vulnerabilidad sísmica (Ver Fig. 4.1). El cálculo del índice de vulnerabilidad ( $I_v$ ) se encuentra basado en la relación del grado de vulnerabilidad de los diferentes parámetros y en su respectivo valor de importancia, los cuales fueron definidos a partir de opiniones de expertos.



*Figura 4.1 Parámetros en la estimación del índice de vulnerabilidad sísmica*



La vulnerabilidad se considera de acuerdo a la tabla 4.1.

*Tabla 4.1 Índice de vulnerabilidad normalizada*

<b>vulnerabilidad</b>	<b>Diagnóstico</b>
$0 \leq I_{vn} < 20$	Baja
$20 \leq I_{vn} < 40$	Media
$40 \leq I_{vn} \leq 100$	Alta

Fuente: Elaboración propia

#### **4.2.1.1. MÉTODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD PARA EDIFICACIONES DE ADOBE Y ALBAÑILERIA**

La tabla 4.2 informa la puntuación asignada para cada parámetro con su respectivo modificador de peso  $w_i$  (refleja la importancia del parámetro), el cual varía según los valores mostrados en la tabla siguiente:

*Tabla 4.2 Índice de vulnerabilidad*

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

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidos los valores de la tabla anterior, el índice de vulnerabilidad se obtiene de la siguiente ecuación, normalizada para obtener valores entre cero y cien.

**Ecuación 4.1** Índice de vulnerabilidad para edificaciones de adobe y albañilería

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i * W_i \quad (4.1)$$

Donde:

Ki = Calificación asignada

Wi = Coeficiente de peso

Iv = Índice de vulnerabilidad

**4.2.1.2. MÉTODO DEL INDICE DE VULNERABILIDAD PARA EDIFICACIONES DE CONCRETO ARMADO**

La tabla 4.3 informa la puntuación asignada para cada parámetro con su respectivo modificador de peso wi (refleja la importancia del parámetro), el cual varía según los valores mostrados en la tabla siguiente.

*Tabla 4.3 Índice de vulnerabilidad*

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	Diafragma horizontal	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 o columnas	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	1.00

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidos los valores de la tabla anterior, el índice de vulnerabilidad se obtiene de la siguiente ecuación, normalizada para obtener valores entre cero y cien.

***Ecuación 4.2 Índice de vulnerabilidad para edificaciones de concreto armado***

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} 100 * \left[ \frac{K_i * W_i + 1}{34} \right] \quad (4.2)$$

Donde:

$K_i$  = Calificación asignada

$W_i$  = Coeficiente de peso

$I_v$  = Índice de vulnerabilidad

#### **4.3. DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS Y ASIGNACIÓN DE LAS CLASES DE VULNERABILIDAD**

El modelo propuesto cuantifica la vulnerabilidad sísmica de edificaciones en función de los 11 parámetros descritos en la metodología. Cada parámetro, a su vez, se encuentra dividido en cuatro clases A, B, C y D tratándose de la tipología de albañilería y adobe, y en tres clases A, B y C para la tipología de concreto armado. A cada clase se les asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

El fundamento teórico de cada parámetro será detallado a continuación.

#### **4.3.1. PARÁMETRO N° 1: Organización del sistema resistente**

Este parámetro evalúa los elementos resistentes verticales de la estructura, la existencia o no de elementos de conexión que asemejen el comportamiento de la estructura al de una estructura ortogonal, cerrada, de tipo “cajón”.

##### **Adobe**

- A:** Edificaciones de adobe según la norma E.080, con asesoramiento técnico.
- B:** Edificaciones de adobe con elementos de arriostre en todos sus muros y pisos, sin asesoramiento técnico.
- C:** Edificaciones de adobe sin elementos de arriostre, únicamente muros con buena ligazón.
- D:** Edificaciones de adobe con muros no ligados. Edificaciones de quinchá y tapial.

##### **Albañilería**

- A:** Edificaciones de albañilería que cumplan con la norma E.070.
- B:** Edificaciones que no cumplen con al menos un requisito de la norma E.070
- C:** Edificaciones que presentan vigas y columnas que confinan solo parcialmente los muros portantes
- D:** Edificaciones sin vigas ni columnas de confinamiento o autoconstrucción sin ningún tipo de orientación técnica.

##### **Concreto armado**

- A:** Año de construcción mayor a 2009 y con asesoría técnica.
- B:** Año de construcción menor a 2009 y con asesoría técnica.
- C:** Sin asesoría técnica.

#### **4.3.2. PARÁMETRO N° 2: Calidad del sistema resistente**

Este parámetro evalúa el tipo de mampostería utilizado (para tipología de adobe y albañilería), la calificación se efectúa tomando en cuenta dos factores: tipo de material utilizado y homogeneidad de dicho material a lo largo de la estructura.

En edificaciones de concreto armado se tiene una evaluación similar, considerando adicionalmente características como la mano de obra o la calidad de ejecución que estarán relacionados con una asistencia técnica adecuada.

##### **Adobe**

**A:** El sistema resistente del edificio presenta las siguientes características:

- Unidades de adobe de buena calidad y resistencia, piezas homogéneas y de dimensiones constantes por toda la extensión del muro.
- Presencia de buen amarre entre las unidades de adobe.
- Mortero de barro de buena calidad con espesor continuo y homogéneo en las juntas.

**B:** El sistema resistente no presenta una de las características de la clase A.

**C:** El sistema resistente no presenta dos de las características de la clase A.

**D:** El sistema resistente no presenta ninguna de las características de la clase A.

##### **Albañilería**

**A:** El sistema resistente del edificio presenta las siguientes características:

- Unidades de albañilería de buena calidad y resistencia con piezas homogéneas y de dimensiones constantes por toda la extensión del muro.

- Presencia de buen amarre entre las unidades de albañilería.
- Mortero de buena calidad con espesor entre 10-15mm.

**B:** El sistema resistente no presenta una de las características de la clase A.

**C:** El sistema resistente no presenta dos de las características de la clase A.

**D:** El sistema resistente no presenta ninguna de las características de la clase A.

### **Concreto armado**

**A:** Año de construcción mayor a 2009 y proceso constructivo adecuado.

**B:** Año de construcción menor a 2009 y proceso constructivo adecuado.

**C:** Sin asesoría técnica.

#### **4.3.3. PARÁMETRO N° 3: Resistencia convencional**

Este parámetro evalúa la resistencia de los muros en las direcciones principales (para tipología de adobe y albañilería), frente a cargas horizontales a través de cálculos sencillos, que a la vez manejan conceptos importantes.

Se desarrollará la metodología de los ingenieros Omar Darío Cardona y Jorge Eduardo Hurtado (1990), mediante el cálculo de la resistencia sísmica al cortante y demanda de ductilidad en la dirección más desfavorable, se tendrá en cuenta la longitud y espesor de sus muros, al igual que el peso de la vivienda.

Se seguirán los siguientes pasos:

**1- Determinar  $A_x$  y  $A_y$** , que son las áreas totales resistentes de muros ( $m^2$ ), en la dirección x e y respectivamente. En caso los muros resistentes no sigan las direcciones ortogonales X o Y, y estén formando un ángulo **b** diferente de cero con dichos ejes, los valores de  $A_x$  y  $A_y$  se determinan multiplicando las áreas obtenidas por  $\cos(b)^2$ .

**2- Cálculo de la resistencia cortante menos favorable (VR),** dada por la menor área de muros descrita anteriormente, en el primer piso de la edificación. Se calcula como:

$$VR = \min. (Ax, Ay) \cdot V \quad (4.3)$$

Donde:

VR= Cortante menos favorable

V= Valor de la resistencia al cortante de los muros

*Tabla 4.4 Valores recomendado de esfuerzo cortante máximo para mampostería*

<b>VALORES RECOMENDADOS DE ESFUERZO CORTANTE MÁXIMO PARA MAMPOSTERÍA DE EDIFICIOS HISTÓRICOS</b>				
<b>Propiedades mecánicas de algunos tipos de mampostería de edificios históricos</b>				
<b>Material</b>	<b>Peso volumétrico t/m<sup>3</sup></b>	<b>Resistencia a compresión kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>Resistencia a cortante kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>Módulo de elasticidad kg/cm<sup>2</sup></b>
Adobe	1.8	2-5	0.5	3000
Bloques de lepetate con mortero de lodo	1.8	5-10	0.5	5000
Ladrillo con mortero de lodo	1.6	5-10	1.0	5000
Ladrillo con mortero de cal	1.6	15-20	2.0	10000
Mampostería de piedra irregular con mortero de cal	2.0	10-15	0.5	5000
Mampostería de piedra de buena calidad	2.0	30	2.0	20000

Fuente: Ingeniería Estructural de los edificios históricos (Roberto Meli, México)

El valor de V se calcula de ensayos experimentales de muestras de los edificios. Se puede recurrir a los valores proporcionados por estudios anteriores, que se presentan en las siguientes tablas, cuando no se haya obtenido experimentalmente.

*Tabla 4.5 Valores recomendado de esfuerzo cortante máximo para paneles de mampostería*

**VALORES RECOMENDADOS DE ESFUERZO CORTANTE MÁXIMO PARA PANELES DE MAMPOSTERÍA**

<b>Tipo de material</b>	<b>Esfuerzo cortante</b>
Ladrillo macizo, calidad regular	6-12
Piedra mal tallada	2
Piedra bien tallada	7-9
Ladrillo macizo, buena calidad	18
Bloque macizo , mortero-cemento	18
Mampostería nueva, ladrillo macizo	20
Mampostería nueva, bloque macizo	20
Mampostería nueva. Ladrillo/bloque hueco	18

Fuente: Yépez, 1996

Para el presente trabajo de investigación se consideró utilizar los valores promedio  $v=15 \text{ t/m}^2$  para mampostería confinada,  $v=7.5 \text{ t/m}^2$  para mampostería no confinada y  $v=5 \text{ t/m}^2$  para mampostería de adobe. (Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes en 1990)

**3- Calcular el peso de la edificación resistido por la estructura (W),** lo cual será la contribución tanto del peso de los muros, peso de los pisos y cubiertas.

$$W=N*(A_x+A_y)*h*P_m + M*P_s*At + A_c*P_c \quad (4.4)$$

Donde:

At: Área total construida en planta ( $\text{m}^2$ ).

$A_x, A_y$ : Áreas totales resistentes de muros ( $\text{m}^2$ ) en las direcciones X e Y

h: Altura promedio de entrepiso (m).

N: Número de pisos de la edificación.

$P_m$ : Peso específico de la mampostería ( $\text{t/m}^3$ )

$P_s$ : Peso por unidad de área de diafragma horizontal ( $\text{t/m}^2$ )

M: Número de diafragmas horizontales.

$A_c$ : Área total de cubierta ( $\text{m}^2$ ).

$P_c$ : Peso por unidad de cubierta ( $\text{t/m}^2$ ).



**Valores empleados para Pm**

- Mampostería de adobe:  $1.6 \text{ t/m}^2$
- Mampostería de ladrillo sólido:  $1.8 \text{ t/m}^2$
- Para otro tipo de material como mampostería de caliza, granito u otro se utilizó los valores según los pesos unitarios que proporciona la norma E.020 Cargas u otra bibliografía.

**Valores empleados para Ps**

- Para aligerados de espesor 0.20m se utilizará  $0.30 \text{ t/m}^2$ , otros espesores se determinarán de acuerdo a la norma E.020 Cargas.
- Para valores de diafragmas abovedados de un promedio de espesor de 0.40m se utilizará  $0.70 \text{ t/m}^2$ .
- Para otros valores de diafragmas horizontales se utilizará la siguiente tabla.

*Tabla 4.6 Diafragmas tipo, utilizados para el cálculo de coeficiente Ps*

Descripción del forjado	Peso (kg/cm <sup>2</sup> )	
	Rango	Promedio
1. Viguetas de madera y entarimado	40-70	55
2. Viguetas de madera y bovedillas de yeso.	100-160	130
3. Viguetas de madera y tablero de ladrillo	60-140	100
4. Viguetas metálicas y bovedillas de ladrillo	130-280	205
5. Viguetas metálicas y mortero ligero	160-390	275
6. Viguetas de concreto y bovedillas de ladrillo	180-290	235
7. Viguetas de concreto y bloques huecos	100-180	140
8. Losa de concreto armado	190-480	335
9. Losa aligerada de concreto armado	200-320	260
10. Losa de cerámica armada	150-240	195

Fuente: Yépez, 1996

**Valores empleados para  $P_c$ :**

- Coberturas de teja y barro: 0.16 t/m<sup>2</sup>
- Coberturas de zinc: 0.01 t/m<sup>2</sup>
- Coberturas de asbesto cemento: 0.01 t/m<sup>2</sup>
- Cobertura de calamina: 0.0025 t/m<sup>2</sup>

Para el valor del área cubierta se considera un 20% más del área construida, debido a los aleros y pendientes que tienen las viviendas de la zona, este incremento solo será para construcciones que tienen pendientes.

**4- Definición de factores:**

Coeficiente sísmico resistente:

$$CSR = \frac{VR}{W} \quad (4.5)$$

Coeficiente sísmico exigido:

$$CSE = S * U * C \quad \text{Para mampostería de adobe (E-080)}$$

$$CSE = \frac{ZUSC}{R} \quad \text{Para albañilería (E-030)}$$

**5- Cálculo de demanda de ductilidad (DD) y clasificación**

Donde el factor:  $DD = CSE W / VR$  nos establece la calificación de la estructura:

**Albañilería y adobe**

$$\mathbf{A:} DD < 0.50$$

$$\mathbf{B:} 0.50 \leq DD < 1.00$$

$$\mathbf{C:} 1.00 \leq DD < 1.50$$

$$\mathbf{D:} 1.50 \leq DD$$

En estructuras de concreto armado, requiere de cálculos estructurales simplificados, basados en una relación entre el cortante actuante y el cortante resistente de la estructura. El cortante actuante se define a partir de un espectro elástico de respuesta y el cortante resistente está basado en la capacidad a cortante del sistema resistente estructural.

En estructuras de concreto armado, para la evaluación de este parámetro se requiere del cálculo de un coeficiente  $\alpha_h$ , que represente la relación entre la fuerza resistente y la fuerza de diseño mediante las siguientes fórmulas:

$$\alpha_h = \frac{VR'}{Z.U.C.S} \quad (4.6)$$

$$VR' = \frac{A_o \cdot \tau}{q \cdot N} \quad (4.7)$$

$$q = \frac{(Ax + Ay) \cdot h \cdot Pm}{At} + Ps \quad (4.8)$$

$$A_o = \frac{\min(Ax, Ay)}{At} \quad (4.9)$$

Donde:

$At$  : Área total construida en planta ( $m^2$ ).

$Ax, Ay$ : Áreas totales de las secciones resistentes ( $m^2$ ) en las direcciones X e Y

$H$  : Altura promedio de entrepiso (m).

$N$  : Número de pisos de la edificación.

$Pm$  : Peso específico de los elementos del sistema resistente ( $t/m^3$ )

$Ps$  : Peso por unidad de área del sistema resistente ( $t/m^2$ )

$\tau$  : Resistencia al cortante de los elementos del sistema resistente ( $t/m^2$ )

$Z$  : Factor de zona.

S : Factor de suelo.

U : Factor de uso.

C : Factor dinámico de la estructura.

Con lo cual, la clasificación del parámetro será de la siguiente manera:

#### **Concreto armado**

**A:**  $\alpha_h \geq 1.2$

**B:**  $0.60 \leq \alpha_h < 1.20$

**C:**  $\alpha_h < 0.6$

#### **4.3.4. PARÁMETRO N° 4: Posición del edificio y cimentación**

Este parámetro pretende evaluar a simple vista la influencia del terreno sobre la cimentación considerando aspectos como la presencia de humedad, sales, etc.

##### **Adobe**

**A:** Edificación cimentada según la norma de adobe E.080, sin presencia de humedad ni sales.

**B:** Edificación cimentada según la norma de adobe E.080 con presencia de humedad o sales.

**C:** Edificación cimentada sin proyecto aprobado ni asesoría técnica, además de presencia de sales y humedad.

**D:** Edificación cimentada sin asesoría técnica, presencia de sales y humedad; con estado de conservación deteriorado.

### **Albañilería**

**A:** Edificación cimentada según la norma de adobe E.070, sin presencia de humedad ni sales.

**B:** Edificación cimentada según la norma de adobe E.070 con presencia de humedad o sales.

**C:** Edificación cimentada sin proyecto aprobado ni asesoría técnica, además de presencia de sales y humedad.

**D:** Edificación cimentada, sin asesoría técnica, presencia de sales y humedad; con estado de conservación deteriorado.

### **Concreto armado**

**A:** Edificación cimentada según la norma de diseño sismorresistente E.030

**B:** Edificación cimentada según la norma de diseño sismorresistente E.030 con presencia de humedad o sales.

**C:** Edificación cimentada sin proyecto aprobado ni asesoría técnica, además de presencia de sales y humedad.

#### **4.3.5. PARÁMETRO N° 5: Diafragma horizontal**

Este parámetro considera que es de gran importancia que el sistema de diafragma se encuentre bien conectado al sistema resistente vertical para que pueda transmitir tanto las cargas verticales que soporta el edificio, como las horizontales debidas al sismo, hacia la cimentación.

### **Adobe y Albañilería**

**A:** Edificaciones con diafragma que satisfacen las siguientes condiciones:

1. Deformabilidad despreciable en el plano del diafragma.
2. Ausencia de discontinuidades abruptas.
3. La conexión entre el diafragma y el muro es eficaz.

**B:** Edificación con diafragmas como la clase A pero no cumple con la condición 1.

**C:** Edificación con diafragmas como la clase A pero no cumple con la condición 1 y 2.

**D:** Edificación que no cumple con ninguna de las condiciones de la clase A o sin diafragma.

### **Concreto armado**

**A:** Edificaciones con diafragma que satisfacen las siguientes condiciones:

1. Deformabilidad despreciable en el plano del diafragma.
2. Ausencia de discontinuidades abruptas.
3. La conexión entre el diafragma y el sistema resistente es eficaz.

**B:** Edificación con diafragmas como la clase A pero no cumple con la condición 1.

**C:** Edificación que no cumple con dos de las condiciones de la clase A o sin diafragma.

#### 4.3.6. PARÁMETRO N° 6: Configuración en planta

Este parámetro evalúa la forma en planta de la estructura según los parámetros  $\beta_1 = a/L$  y  $\beta_2 = b/L$  donde  $a$  representa la dimensión menor del edificio,  $L$  la dimensión mayor del edificio y  $b$  la dimensión de los elementos que sobresalgan las dimensiones principales de  $a$  y  $L$ .

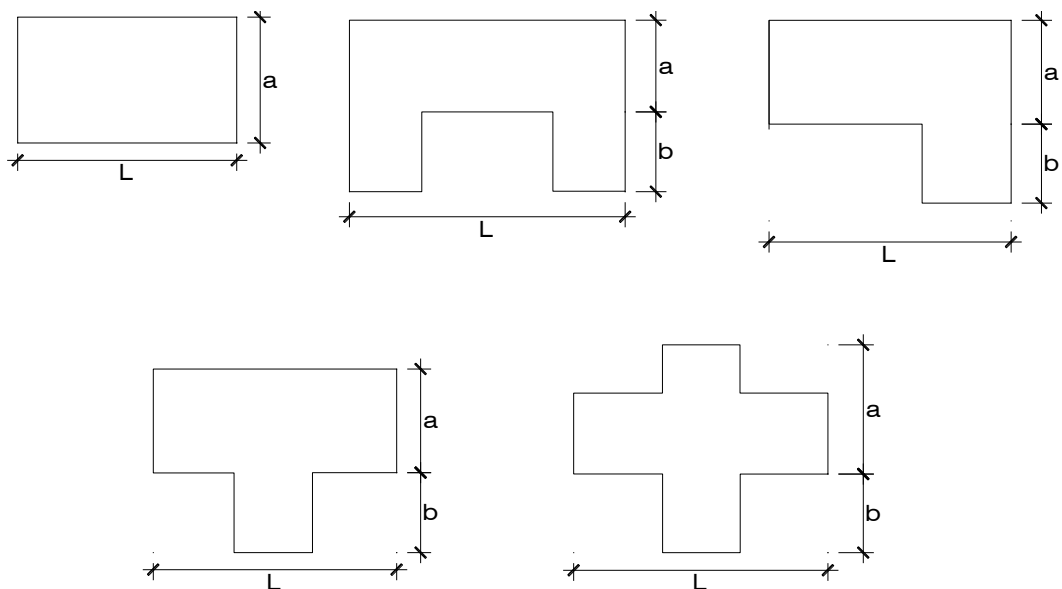
Donde:

$a$ : Representa la dimensión menor del edificio.

$L$ : Representa la dimensión mayor del edificio.

$b$ : Representa la dimensión de los elementos que sobresalgan de las dimensiones principales  $a$  y  $L$  de la planta.

La siguiente figura muestra las formas originales empleadas en el método de Benedetti Petrini



*Figura 4.2 Formas originales en planta en el método de Benedetti-Petrini*

**Adobe, albañilería**

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

**B:** Edificación con  $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$  o  $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

**C:** Edificación con  $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$  o  $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$

**D:** Edificación con  $0.4 > \beta_1$  o  $0.3 < \beta_2$

**Concreto armado**

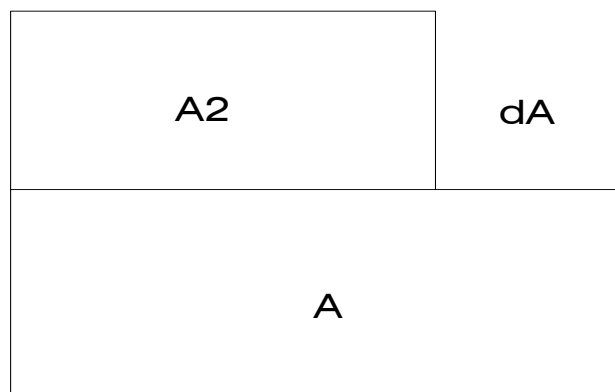
**A:** Edificación con  $\beta_1 \geq 0.75$  o  $\beta_2 \leq 0.1$

**B:** Edificación con  $0.75 > \beta_1 \geq 0.5$  o  $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$

**C:** Edificación con  $0.5 > \beta_1$  o  $0.2 < \beta_2$

**4.3.7. PARÁMETRO N° 7: Configuración en elevación**

En el caso de edificaciones de adobe y albañilería se evalúa considerando un parámetro que llamaremos variación de la masa que es la relación  $dA/A$ , donde A es la masa del piso inferior y  $dA$  es la variación de la masa.



*Figura 4.3 Configuración en elevación para edificaciones de adobe y albañilería*

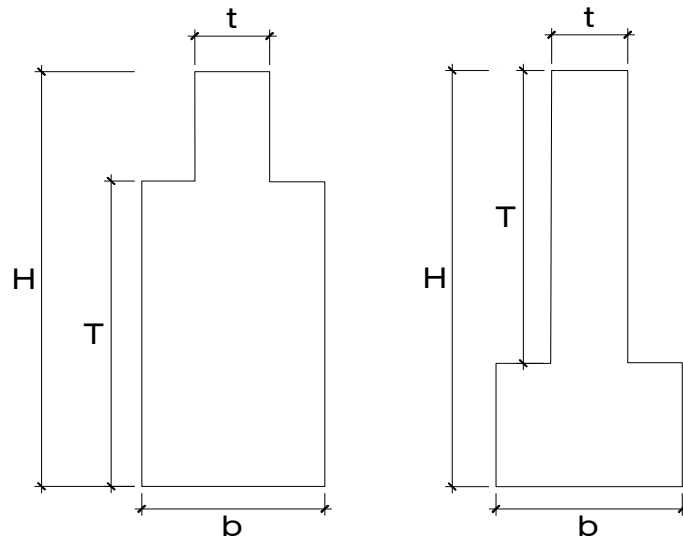
Para la evaluación del parámetro en edificaciones de concreto armado, se considera que la irregularidad en elevación puede estar determinada por configuraciones



como en la imagen que se presenta a continuación, para tal evaluación se consideran las dimensiones H y T, con lo cual se puede apreciar fácilmente la existencia de variaciones excesivas en la masa de dos pisos consecutivos.

El valor del parámetro se obtiene calculando RL que es la relación entre la altura mínima (H-T) y máxima (H) del edificio.

$$RL = \frac{H - T}{H} \quad (4.10)$$



*Figura 4. 4 Formas originales consideradas para la evaluación del parámetro 7*

### **Adobe, albañilería**

**A:** Edificaciones con una configuración en elevación  $dA/A \leq 10\%$

**B:** Edificación con una configuración en elevación  $10\% < dA/A \leq 20\%$

**C:** Edificación con una configuración en elevación  $20\% < dA/A < 50\%$  con discontinuidad en sus elementos resistentes.

**D:** Edificación con una configuración en elevación  $dA/A \geq 50\%$  con irregularidad de piso blando

**Concreto armado**

**A:** Si  $RL > 0.66$

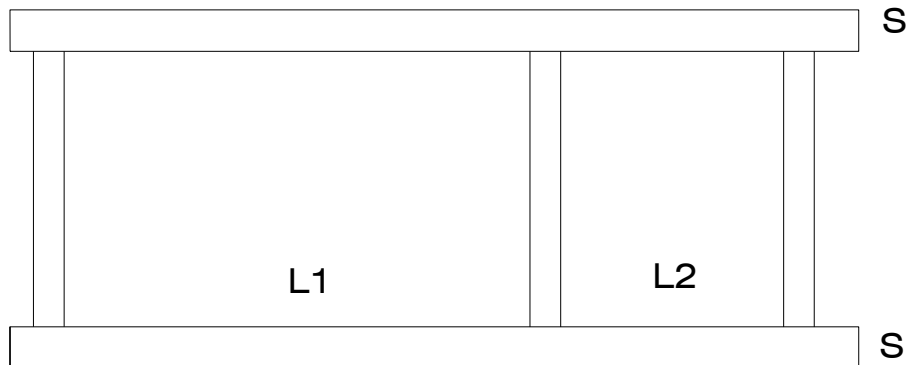
**B:** Si  $0.33 < RL \leq 0.66$

**C:** Si  $RL \leq 0.33$ . Presencia de irregularidades en el sistema resistente vertical.

**4.3.8. PARÁMETRO N° 8: Separación máxima entre muros o columnas**

Para edificaciones de adobe y albañilería, este parámetro evalúa el espaciamiento excesivo entre muros ubicados transversalmente a los muros maestros. La calificación se define en función de la relación  $L/S$  donde “S” es el espesor del muro maestro y “L” es el espaciamiento máximo entre los muros transversales.

En edificios de concreto armado, se calificará el parámetro en base a la presencia de asesoría técnica y al año de construcción.



*Figura 4.5 Separación máxima entre muros transversales a los muros maestros*

**Adobe**

**A:** Edificio con  $L/S < 6$

**B:** Edificio con  $6 \leq L/S < 7.2$

**C:** Edificio con  $7.2 \leq L/S < 10$

**D:** Edificio con  $10 \leq L/S$

### **Albañilería**

**A:** Edificio con  $L/S < 15$

**B:** Edificio con  $15 \leq L/S < 18$

**C:** Edificio con  $18 \leq L/S < 25$

**D:** Edificio con  $25 \leq L/S$

### **Concreto armado**

**A:** Año de construcción mayor a 2009 y con asesoría técnica.

**B:** Año de construcción menor a 2009 y con asesoría técnica.

**C:** Sin asesoría técnica.

#### **4.3.9. PARÁMETRO N° 9: Tipo de cubierta**

Este parámetro evalúa la capacidad que tiene la cubierta para resistir fuerzas sísmicas. Factores como su tipología, conexión y peso determinan dicho comportamiento y son considerados para su clasificación.

### **Adobe y albañilería**

**A:** La edificación presenta las siguientes características

- 1.** Cubierta estable: Provista de una estructura que la soporta con tijerales y correas debidamente espaciadas.
- 2.** Cubierta anclada adecuadamente a la estructura que lo soporta mediante accesorios de fijación (tirafones, pernos, etc).
- 3.** Cubierta plana o liviana debidamente amarrada y apoyada, y en buenas condiciones.

**B:** Edificación que no cumple con una de las características indicadas en la clase A

**C:** Edificación que no cumple con dos de las características indicadas en la clase A.

**D:** Edificación que no cumple con ninguna de las características indicadas en la clase A.

### **Concreto armado**

**A:** La edificación presenta las siguientes características

1. Cubierta estable: Provista de una estructura que la soporta con tijerales y correas debidamente espaciadas
2. Cubierta anclada adecuadamente a la estructura que lo soporta mediante accesorios de fijación (tirafones, pernos, etc).
3. Cubierta plana debidamente amarrada y apoyada.

**B:** Edificación que no cumple con una de las características indicadas en la clase A

**C:** Edificación que no cumple con al menos dos de las características indicadas en la clase A.

#### **4.3.10. PARÁMETRO N° 10: Elementos no estructurales**

Este parámetro considera el efecto de los elementos que no forman parte del sistema estructural tales como cornisas, parapetos, balcones, etc que pueda caer y causar daño durante un sismo.

### **Adobe y albañilería**

**A:** Edificación que no contenga elementos no estructurales.

**B:** Edificación con balcones, parapetos o cornisas, bien conectadas al sistema resistente.

**C:** Edificación con balcones y parapetos mal conectados. Elementos de pequeña dimensión mal vinculados a la pared o deteriorados debido a su antigüedad.

**D:** Edificación que presenta tanques de agua o cualquier otro elemento en el techo mal conectado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que se pueden desplomar en caso de un evento sísmico. También se consideran edificios con balcones contruidos posteriormente a la estructura principal y conectada a esta de modo deficiente o presentan un mal estado.

### **Concreto armado**

**A:** Que cumpla con la clase A o B de albañilería y adobe

**B:** Edificación con parapetos mal conectados al sistema resistente. Elementos de pequeña dimensión mal vinculados a la pared o deteriorados debido a su antigüedad.

**C:** Edificación que presenta tanques de agua o cualquier otro elemento en el techo mal conectado a la estructura. Parapetos u otros elementos de peso significativo, mal contruidos, que se pueden desplomar en caso de un evento sísmico. También se consideran edificios con balcones contruidos posteriormente a la estructura principal y conectada a esta de modo deficiente o presentan un mal estado.

#### **4.3.11. PARÁMETRO N° 11: Estado de conservación**

Este parámetro califica de manera visual la presencia de desperfectos internos de la edificación como fisuras, condición de elementos estructurales y el estado de conservación. Se detalla la clasificación para cada metodología a continuación:

##### **Adobe**

- A:** Edificación en buenas condiciones, sin presencia de fisuras.
- B:** Edificación sin fisuras, pero con componentes levemente deteriorados.
- C:** Edificación con fisuras y adicionalmente, con componentes estructurales deteriorados.
- D:** Muros con fuerte deterioro de sus componentes, se observa la presencia de agrietamientos producidos por fallas de flexión, momento y corte.

##### **Albañilería**

- A:** Edificación con muros en buenas condiciones, sin fisuras visibles.
- B:** Edificación con muros en buenas condiciones, pero con pequeñas fisuras, menores a 2 milímetros.
- C:** Edificación que no presenta fisuras en sus muros, pero en mal estado de conservación; o muros con fisuras de 2-3 milímetros.
- D:** Edificación con muros que presentan fuerte deterioro en sus componentes.

##### **Concreto armado**

- A:** Bueno.
- B:** Ligeramente dañado.
- C:** Mal estado de conservación.

## CAPITULO V

### RIESGO SÍSMICO

---

El Riesgo Sísmico se define como el grado de pérdida, destrucción o daño esperado debido a la ocurrencia de un determinado evento sísmico. Está relacionado con la amenaza de ocurrencia de un fenómeno geodinámico peligroso y de la vulnerabilidad que presenta la población expuesta a este, en relación directa con sus condiciones sociales y económicas.

En muchas partes del mundo, los desastres causados por los terremotos han traído consigo una gran cantidad de pérdidas, tanto en términos de vidas humanas como de infraestructura, lo que hace que los estudios de riesgo sísmicos sean herramientas fundamentales para los planes de prevención y mitigación de desastres.

Según la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de la ONU (Laban-Mattei, O., 2012), los fenómenos más mortíferos entre los años 1992 -2012 han sido los terremotos, con casi 760,000 víctimas. En cuanto a las pérdidas económicas, las mayores de este mismo período las causaron las inundaciones y los sismos, ascendiendo, respectivamente, a 720,000 y 636,000 millones de dólares USA. No obstante, incluso el gran público tiene la percepción acertada de que seísmos de características similares causan pérdidas de magnitud muy distinta en función del lugar en el cual acontecen. Este hecho pone de manifiesto la necesidad de cuantificar el riesgo sísmico de cada lugar, concepto nada simple y que, con frecuencia, se utiliza con un rigor insuficiente (Muñoz, 1989).

## 5.1. DETERMINACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO

Una definición bastante amplia y completa para determinar el Riesgo sísmico lo establece la (UNDRO, 1989) así:

$$\text{Riesgo sísmico} = \text{Peligro sísmico} \times \text{vulnerabilidad sísmica} \times \text{exposición} \times \text{coste de reposición} \quad (5.1)$$

Asimismo (Rossetto y Grant, 2010) establecieron la siguiente relación:

$$\text{Riesgo sísmico} = \text{Peligro sísmico} \times \text{vulnerabilidad sísmica} \times \text{exposición}. \quad (5.2)$$

Donde, La exposición “se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales, recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura, que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza” (Yamin, Ghesquiere, Cardona, & Ordaz, 2013).

Por otro lado (Kuroiwa, 2016) define el riesgo sísmico en su expresión más simple como una función de la vulnerabilidad sísmica y del peligro sísmico, esto se determina en la siguiente expresión:

$$R (\text{riesgo sísmico}) = \text{Vulnerabilidad de la vivienda} (V) \times \text{peligro sísmico} (P). \quad (5.3)$$

Los conceptos anteriores nos permiten inferir que el riesgo sísmico depende tanto del lugar sobre la cual se asientan las estructuras, así como el grado de exposición a las que estén expuestas estas.

El reto que afronta actualmente la ingeniería sísmica es reducir el riesgo, y se ha visto en capítulo 3 que el peligro sísmico es un factor que el ser humano no puede controlar y predecir con exactitud; por lo que para reducir el riesgo se tendría que reducir la vulnerabilidad de las edificaciones.



## 5.2. RELACIÓN INTENSIDAD – DAÑO

Para determinar el daño estructural de un grupo de edificaciones se recurre a las curvas de fragilidad o funciones de vulnerabilidad que permiten relacionar el índice de vulnerabilidad normalizado ( $I_{vn}$ ), con un índice de daño (ID) condicionado por un parámetro que describe el movimiento del terreno; este parámetro puede ser la aceleración máxima PGA u otro parámetro.

El índice de daño se expresa en una escala normalizada entre valores de 0 y 1, ( $0 < ID < 1$ ), donde valores cercanos a 1 indican el daño total o máximo que puede sufrir la edificación.

Este tipo de curvas sirven para estimar el riesgo sísmico de grupos de edificios con características estructurales similares sean de la tipología de adobe, albañilería o concreto armado.

En la Tabla 5.1 se indica los niveles de daño que pueden sufrir las edificaciones, en un rango de daño de 0 a 100%, y la definición de cada uno de los mismos, según el parámetro de intensidad sísmica aplicada.

*Tabla 5.1 Niveles de daño*

<b>NIVEL DE DAÑO</b>	<b>RANGO DE DAÑO (%)</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
NINGUNO	0 – 2.5	El daño en los elementos estructurales es despreciable, con pequeñas grietas en elementos no estructurales. No se requieren costos de reparación, el efecto en el comportamiento de la estructura es despreciable.
LIGERO	2.5 – 7.5	El daño en los elementos no estructurales es generalizado, provocando inclusive desprendimiento de baldosas. Posible presencia de grietas en elementos estructurales como muros de carga, vigas o columnas, cuya reparación requiere la inversión de un pequeño porcentaje de la estructura, el efecto en el comportamiento de la estructura es mínimo.
MODERADO	7.5 - 15	El daño en los elementos no estructurales es muy importante, se incrementa el costo de reparación. El daño en los elementos estructurales puede ser importante, afectando el comportamiento de la estructura en menor medida, sin embargo no corre peligro la estabilidad de la estructura.
CONSIDERABLE	15 - 30	El daño en los elementos estructurales es importante, requiriendo grandes reparaciones, aunque no es necesario el desalojo del edificio. El costo de las reparaciones puede ser un porcentaje importante del costo de la estructura.
FUERTE	30 - 60	El daño en los elementos estructurales es muy importante, poniendo en riesgo la estabilidad de la estructura. En la mayoría de los casos el costo de reparación puede ser un porcentaje muy importante del costo la estructura, se requiere el desalojo del edificio por seguridad de las personas.
SEVERO	60 - 90	El daño en los elementos estructurales es muy grande, la estabilidad de la estructura es precaria. El costo de reparación es igual o mayor al costo del edificio, se recomienda la demolición. En todo el tiempo se requiere el desalojo del edificio.
COLAPSO	90 - 100	Edificación declarada en ruina, colapso total.

Fuente: Earthquake Engineering Research Institute of California

### 5.3. CUANTIFICACIÓN DE LAS PÉRDIDAS

En el Manual Para la Evaluación de Riesgos originados por Fenómenos Naturales (CENEPRED, 2016) se menciona lo siguiente:

Para cuantificar los efectos económicos por ocurrencia y/o recurrencia de fenómenos de origen natural es importante analizar la situación actual de los estudios y/o proyectos realizados en el área de estudio, con el objetivo de decidir sobre las variables y los indicadores que permitan evaluar y cuantificar los efectos económicos.

La valoración debe incluir otras consecuencias que se desarrollan o aparecen a largo plazo. Tenemos los efectos o daños directos (efectos sobre la propiedad), efectos indirectos (efectos en los lujos de producción de bienes y servicios), y los efectos secundarios (efectos en el comportamiento de las principales macro magnitudes). Una herramienta principal de soporte de decisión que es usada comúnmente para la evaluación de proyectos es el Análisis de Costo – Beneficio.

La cuantificación de daños y/o pérdidas debido al impacto de un peligro se manifiesta en el costo económico aproximado que implica la afectación de los elementos expuestos. Expresada así:

$$\text{Pérdida} = \text{Daño estimado} \times \text{Costo de edificación} \quad (5.4)$$

Existe además una metodología desarrollada por CAPRA a través de una alianza estratégica con CEPREDENAC, EIRD, el Banco Mundial y el BID que permite mejorar el entendimiento del riesgo ante los eventos naturales (en este caso sísmicos), que suceden en determinadas regiones.

Esta metodología se basa en un análisis probabilístico que permita incluir los elementos necesarios para evaluar los riesgos sísmicos al incluir diversos eventos posibles de diferentes magnitudes y originados en diferentes puntos, con lo cual se considera un rango amplio de todos los eventos que podrían ocurrir, y no solamente uno.

Los resultados de los análisis probabilísticos se pueden expresar en los siguientes términos:

### 5.3.1. PÉRDIDA MÁXIMA PROBABLE (PML)

Las PML de un área determinada es un estimador de las pérdidas máximas que podrían acontecer después de un evento sísmico. Dichas pérdidas se utilizan como datos para determinar la solvencia de una compañía de seguros o de un fondo de catástrofes.

Para calcular las PML se tienen en cuenta dos parámetros fundamentalmente como son: el periodo de retorno del evento y el valor máximo del daño que se excedería con cierta probabilidad tomando en cuenta todos los sismos que tienen el periodo de retorno del evento determinado.

A continuación se muestra una fórmula que determina las pérdidas en función del daño representado por la curva PML

$$Pérdida = \left[ \sum Daño_i \times C_p \right] \times AT_i \quad (5.5)$$

En donde,

$\sum Daño_i$  : Valor representado por la curva PML

$C_p$ : Costo promedio en soles por metro cuadrado de área techada

$AT_i$ : Área techada construida total en la zona de estudio

### 5.3.2. PÉRDIDA ANUAL ESPERADA (PAE)

La prima pura es el valor esperado de la pérdida anual. Indica el costo que debe ser pagado anualmente para cubrir las pérdidas esperadas en un eventual sismo. Puede calcularse mediante la siguiente fórmula:

$$PAE = \sum_{EVENTOS} E(P/Evento_i) F_i \quad (5.6)$$

### 5.3.3. CURVA DE EXCEDENCIA DE PÉRDIDAS (LEC)

Es una curva construida a partir de las tasas de excedencia calculadas y representa la frecuencia anual promedio con la que se excede un nivel de pérdida, ya sea incluyendo sólo el evento mayor en un año o todos los eventos en un año.

## CAPITULO VI

### PELIGRO SÍSMICO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE

---

El objetivo de este capítulo es evaluar el peligro sísmico en la zona de estudio, expresado en términos de aceleración, para esto se hace uso de los catálogos sísmicos y fuentes definidas por el Instituto Geofísico del Perú, las ecuaciones de atenuación definidas por Young et al (1997) y de Sadigh et al (1997), y el algoritmo CRISIS-2007 (Ordaz et al, 2007).

Se realizaron estudios geofísicos para evaluar el comportamiento dinámico del suelo y condiciones de sitio en diversos puntos del área de estudio mediante ensayos de vibración ambiental, utilizando el método sísmico HVSr.

Los registros de vibración ambiental, se realizaron en diversos puntos de la zona, los cuales fueron seleccionados considerando el mapa catastral del área urbana del distrito de Chiclayo. El análisis de estas mediciones permitirá obtener los periodos fundamentales del suelo.

El estudio es complementado con datos geotécnicos obtenidos de otras investigaciones realizadas referente a estudios de mecánica de suelos y microzonificación sísmica para la Ciudad de Chiclayo.

## **6.1. ZONIFICACIÓN SÍSMICA DEL PERÚ**

El responsable de la actual geodinámica y geomorfología de todo el territorio peruano es el proceso de convergencia entre la placa de Nazca (oceánica) y la Sudamericana (continental) con velocidades promedio del orden de 7-8 centímetros por año (DeMets , Gordon, Aarhus, & Stein, 2010). Esta dinámica produce deformación elástica en la zona de contacto que se acumula lentamente en el tiempo hasta que los esfuerzos generados excedan la rigidez de la zona de contacto y producen su ruptura generando ondas sísmicas que se propagan en todas las direcciones.

Este proceso dinámico que se repite en espacio y es recurrente en el tiempo a escala de décadas o centenas de años recibe el nombre de Ciclo Sísmico (Norabuena, 2018), lo que nos indica que existe la probabilidad de que ocurra un evento sísmico con características semejantes a los acontecidos en el pasado.

La Fig. 6.1 muestra El Mapa Sísmico del Perú durante el periodo 1960-2017, para eventos sísmicos con magnitudes en la escala de momento ( $M_w$ ), iguales o mayores a 4.0. El tamaño de los símbolos indica la magnitud del evento y representa la energía liberada. Además, se observa que existe una mayor actividad sísmica en la parte centro y sur comparadas con la del norte del Perú.





### 6.1.1. FALLAS ACTIVAS EN PERÚ

La Tabla 6.1 muestra los principales sistemas de Fallas activas en el Perú, según (Macharé, Fenton, Machette, Lavenue, & Richard, 2003). En el Perú, los principales sistemas de fallas se encuentran en el Altiplano, zona Subandina, al pie de nevados, cordilleras y entre los límites de la Cordillera Occidental y zona costanera Altiplano.

*Tabla 6.1 Principales sistemas de Fallas activas en Perú*

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>TIPO</b>	<b>FECHA ÚLTIMO MOVIMIENTO SÍSMICO</b>
PE-01	F.Amopate	Inversa	< 1.6 Ma
PE-03	F.Shitari	Inversa	Histórico
PE-04	F.Chalquibamba	Normal	Histórico (1937)
PE-05	F.Shonita	Normal	Histórico (1937)
PE-07	F.C.Blanca	Normal	Histórico
PE-08	F.Quiches	Normal	Histórico(1946)
PE-11	F.Cayesh	Normal	< 1.6 Ma
PE-12	F.Huaytapallana	Inversa	Histórico(1969)
PE-13	F.Cusco	Normal	Histórico(1986)
PE-14	F.Acongate	Normal	< 15 Ma
PE-15	F.Vilcanota	Normal	< 1.6 Ma
PE-19	F.Marcona	Normal	< 1.6 Ma
PE-26	F.Solarpampa	Normal	Histórico(1998)
PE-28	F.Pampacolca	Normal	< 1.6 Ma
PE-42	F.Chololo	Inversa-Sinestral	< 15 Ma
PE-51	F.Sama-Calientes	Inversa	Histórico(2006)
PE-xx	F.Ichupampa	Normal	
PE-58	Fosa Perú-Chile	Inversa	Histórico(2007)

Fuente: Macharé (2003).

### 6.1.2. FUENTES SISMOGÉNICAS Y PARÁMETROS SISMOLÓGICOS

El análisis probabilístico para el presente estudio, a diferencia del método determinístico que analiza la fuente de mayor magnitud; el método probabilístico toma en cuenta los efectos de todas las fuentes sísmicas en el sitio de interés o área de estudio, considerando periodos de recurrencia y relaciones magnitud-frecuencia.

De acuerdo al IGP (2016), existen 33 fuentes sismogénicas que afectan al territorio peruano en base a la distribución espacial de la sismicidad asociada al proceso de subducción (interface), a los principales sistemas de fallas (corticales) y a la geometría de la placa de Nazca por debajo del continente (intraplaca).

La distribución de las fuentes es de la siguiente manera:

- Fuentes de Subducción superficial o Interface 30-75 km : F-1 a F-8
- Fuentes corticales o continentales 30 km: F-9 a F-19
- Fuentes de Subducción profunda o intraplaca 80-200km : F-20 a F-33

La Tabla 6.2 muestra las 33 fuentes sismogénicas de acuerdo al IGP (2016), a su vez la Tabla 6.3 indica los parámetros del modelo de Poisson para estas fuentes sísmicas, utilizada en la actualización de la norma E.030-2018 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

*Tabla 6.2 Fuentes sismogénicas para el territorio peruano*

Fuentes Interface	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad
<b>F-1</b>	-71.41	-19.345	30
	-71.411	-22.049	30
	-69.498	-22.049	75
	-69.497	-18.743	75
	-70.983	-17.299	75
	-72.171	-18.202	30
<b>F-2</b>	-72.171	-18.202	30
	-70.983	-17.299	75
	-74.502	-15.081	75
	-75.236	-16.088	30
<b>F-3</b>	-76.609	-14.878	30
	-75.236	-16.088	30
	-74.502	-15.081	75
	-75.779	-13.943	75
	-76.334	-12.818	75
	-77.526	-13.767	30
<b>F-4</b>	-77.526	-13.767	30
	-76.334	-12.818	60
	-77.915	-10.509	60
	-79.214	-11.167	30
<b>F-5</b>	-79.214	-11.167	30
	-77.915	-10.509	60
	-79.509	-7.226	60
	-81.085	-8.035	30
<b>F-6</b>	-81.736	-6.249	30
	-81.085	-8.035	30
	-79.509	-7.226	60
	-79.961	-5.274	60
	-81.844	-5.343	30
<b>F-7</b>	-81.844	-5.343	30
	-79.961	-5.274	60
	-79.618	-2.098	60
	-81.671	-2.121	30
<b>F-8</b>	-81.442	-1.142	25
	-81.671	-2.121	25
	-79.618	-2.098	60
	-79.573	-0.806	60
	-78.325	2.111	60
	-78.873	2.111	25

Fuentes Corticales	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad
<b>F-9</b>	-79.341	-0.829	30
	-79.258	-1.884	30
	-77.334	-1.884	30
	-77.317	-0.646	30
	-76.257	2.111	30
	-77.752	2.111	30
<b>F-10</b>	-78.935	-4.101	30
	-78.554	-4.085	30
	-77.001	-4.032	30
	-77.072	-1.884	30
	-77.334	-1.884	30
	-79.258	-1.884	30
<b>F-11</b>	-79.095	-4.867	30
	-79.145	-6.625	30
	-78.038	-6.605	30
	-77.982	-5.058	30
	-77.628	-4.693	30
	-77.001	-4.032	30
	-78.554	-4.085	30
<b>F-12</b>	-77.982	-5.058	30
	-77.278	-6.96	30
	-75.476	-6.889	30
	-75.479	-5.407	30
	-76.383	-4.693	30
	-77.628	-4.693	30
<b>F-13</b>	-77.787	-10.26	30
	-76.41	-9.571	30
	-77.207	-7.813	30
	-77.805	-6.499	30
	-78.038	-6.605	30
	-79.327	-7.181	30
<b>F-14</b>	-77.207	-7.813	30
	-76.41	-9.571	30
	-76.346	-9.655	30
	-75.627	-9.275	30
	-75.476	-6.889	30
	-77.278	-6.96	30

Fuentes Corticales	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad
F-15	-76.549	-12.512	30
	-75.205	-12.049	30
	-76.346	-9.655	30
	-77.915	-10.509	30
F-16	-75.205	-12.049	30
	-75.126	-12.226	30
	-72.954	-11.734	30
	-72.841	-11.707	30
	-73.562	-10.009	30
	-74.482	-9.247	30
	-74.627	-9.275	30
	-76.346	-9.655	30
F-17	-75.779	-13.943	30
	-74.812	-14.802	30
	-73.733	-13.741	30
	-72.954	-11.734	30
	-75.126	-12.226	30
	-75.205	-12.049	30
F-18	-74.502	-15.081	30
	-70.983	-17.299	30
	-69.904	-18.347	30
	-69.497	-18.036	30
	-69.354	-17.937	30
	-70.352	-15.541	30
	-70.575	-15.422	30
	-73.194	-14.027	30
	-73.733	-13.471	30
	-74.812	-14.802	30
F-19	-70.575	-15.422	30
	-69.801	-12.399	30
	-72.582	-11.26	30
	-73.194	-14.027	30

Fuentes Intraplaca	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad
<b>F-20</b>	-70.436	-22.128	85
	-67.88	-22.128	200
	-67.951	-20.193	200
	-69.114	-16.825	200
	-70.771	-18.23	85
<b>F-21</b>	-70.771	-18.23	85
	-69.114	-16.825	200
	-69.31	-15.051	200
	-71.342	-13.296	200
	-71.926	-13.951	200
	-73.879	-16.142	85
<b>F-22</b>	-73.879	-16.142	95
	-71.926	-13.951	120
	-74.423	-11.798	120
	-74.502	-11.872	120
	-76.46	-13.924	80
<b>F-23</b>	-71.926	-13.951	120
	-71.342	-13.296	150
	-71.009	-12.98	150
	-72.064	-10.979	150
	-72.876	-11.261	150
	-74.423	-11.798	120
<b>F-24</b>	-76.46	-13.924	90
	-74.502	-11.872	120
	-75.688	-10.259	120
	-76.295	-9.127	120
	-78.118	-10.165	120
	-78.75	-10.525	80
<b>F-25</b>	-75.688	-10.259	120
	-74.502	-11.872	120
	-72.876	-11.261	140
	-73.243	-10.157	140
	-74.548	-9.38	140
	-75.482	-8.455	140
	-75.666	-8.275	140
	-76.674	-8.355	120
<b>F-26</b>	-78.75	-10.525	80
	-78.118	-10.165	100
	-79.147	-8.121	100
	-79.794	-8.578	80

Fuentes Intraplaca	COORDENADAS GEOGRÁFICAS		
	Longitud	Latitud	Profundidad
<b>F-27</b>	-79.147	-8.121	100
	-78.118	-10.165	100
	-76.295	-9.127	120
	-76.674	-8.355	120
	-77.827	-6.009	120
	-79.613	-6.977	100
<b>F-28</b>	-74.548	-9.38	150
	-73.299	-8.35	180
	-74.486	-6.677	180
	-75.68	-7.275	180
	-75.482	-8.455	150
<b>F-29</b>	-77.827	-6.009	120
	-76.674	-8.355	120
	-75.666	-8.275	150
	-75.482	-8.455	150
	-75.68	-7.275	150
	-74.486	-6.677	150
	-76.091	-3.168	150
	-78.538	-4.004	120
<b>F-30</b>	-79.747	-7.047	80
	-79.613	-6.977	100
	-77.827	-6.009	120
	-78.538	-4.004	120
	-80.081	-2.332	120
	-80.375	-2.741	120
	-81.496	-4.303	80
<b>F-31</b>	-78.538	-4.004	120
	-76.091	-3.168	150
	-76.531	-1.928	150
	-77.011	-2.034	150
	-77.941	-2.242	150
	-78.67	-1.212	150
	-80.081	-2.332	120
<b>F-32</b>	-77.941	-2.242	150
	-77.011	-2.034	150
	-77.157	-0.734	150
	-78.67	-1.212	150
<b>F-33</b>	-80.375	-2.741	80
	-80.081	-2.332	120
	-78.67	-1.212	120
	-78.509	-0.823	120
	-80.077	-0.286	120
	-81.089	-1.48	80

Fuente: IGP - 2016

*Tabla 6.3 Parámetros del modelo de Poisson para fuentes sísmicas en Perú*

<b>Fuente</b>	<b><math>M_0</math></b>	<b><math>\lambda_0</math></b>	<b><math>\beta</math></b>	<b>Coef. Var</b>	<b><math>M_U</math></b>	<b>Coef.Var. Mu</b>	<b><math>M_U</math> Mínima</b>	<b><math>M_U</math> Máxima</b>	<b><math>E(M_U)</math></b>
F-1	5.2	2.03	1.84	0.03	8.8	0.2	8.6	9	8.8
F-2	4.3	11.5	1.66	0.01	8.2	0.2	8	8.4	8.2
F-3	4.3	12.8	1.78	0.02	8	0.2	7.8	8.2	8
F-4	4.3	4.24	1.69	0.02	8.6	0.2	8.4	8.8	8.6
F-5	4.3	9.09	1.6	0.02	7.7	0.2	7.5	7.9	7.7
F-6	4.3	4.48	2.07	0.07	7	0.2	6.8	7.2	7
F-7	4.3	9.16	2.35	0.05	7	0.2	6.8	7.2	7
F-8	4.3	4.2	1.48	0.07	8	0.2	7.8	8.2	8
F-9	4.8	1.08	1.7	0.14	6.8	0.2	6.6	7	6.8
F-10	5.2	0.78	2.49	0.16	6.8	0.2	6.6	7	6.8
F-11	4.3	1.72	2.86	0.11	5.8	0.2	5.6	6	5.8
F-12	5.2	1.74	2.81	0.11	6.5	0.2	6.3	6.7	6.5
F-13	4.3	0.84	1.94	0.15	7.2	0.2	7	7.4	7.2
F-14	4.8	0.76	2.35	0.16	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-15	4.4	0.36	4.74	0.24	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-16	5.2	1.6	2.74	0.11	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-17	5.2	0.44	4.01	0.21	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-18	4.8	1.48	2.83	0.12	5.5	0.2	5.3	5.7	5.5
F-19	5	0.3	2.29	0.26	6	0.2	5.8	6.2	6
F-20	4.4	22.1	1.88	0.03	7	0.2	6.8	7.2	7
F-21	5.2	4.32	2.6	0.07	6.8	0.2	6.6	7	6.8
F-22	5.1	2.02	2	0.1	6	0.2	5.8	6.2	6
F-23	4.6	0.18	0.95	0.33	6	0.2	5.8	6.2	6
F-24	5.2	1.06	2.37	0.14	6.8	0.2	6.6	7	6.8
F-25	5	1.38	2.79	0.12	6	0.2	5.8	6.2	6
F-26	5.3	0.74	3.38	0.16	6	0.2	5.8	6.2	6
F-27	4.3	0.86	2.06	0.15	6	0.2	5.8	6.2	6
F-28	5.1	3	2.67	0.08	7	0.2	6.8	7.2	7
F-29	4.3	6.78	1.69	0.05	7.2	0.2	7	7.4	7.2
F-30	5.1	1.32	3.41	0.09	7.5	0.2	7.3	7.7	7.5
F-31	5.3	1.14	2.62	0.13	7	0.2	6.8	7.2	7
F-32	4.3	0.96	2.25	0.14	6	0.2	5.8	6.2	6
F-33	4.8	1.6	1.94	0.11	6	0.2	5.8	6.2	6

Fuente: IGP - 2016



## 6.2. ZONIFICACIÓN SÍSMICA REGIONAL

El (IGP, 2014), determinó el peligro sísmico a escala regional para diversos departamentos del Perú, incluyendo Lambayeque, utilizando la metodología probabilística a través de un mapa de peligro sísmico o de isoaceleraciones, siguiendo las mismas tendencias observadas en estudios realizados por (Castillo & Alva, 1993) y (Gamarra & Aguilar, 2009).

La Fig.6.2 muestra el Mapa de Isoaceleraciones para la Región Lambayeque, determinado para un periodo de retorno de 500 años.

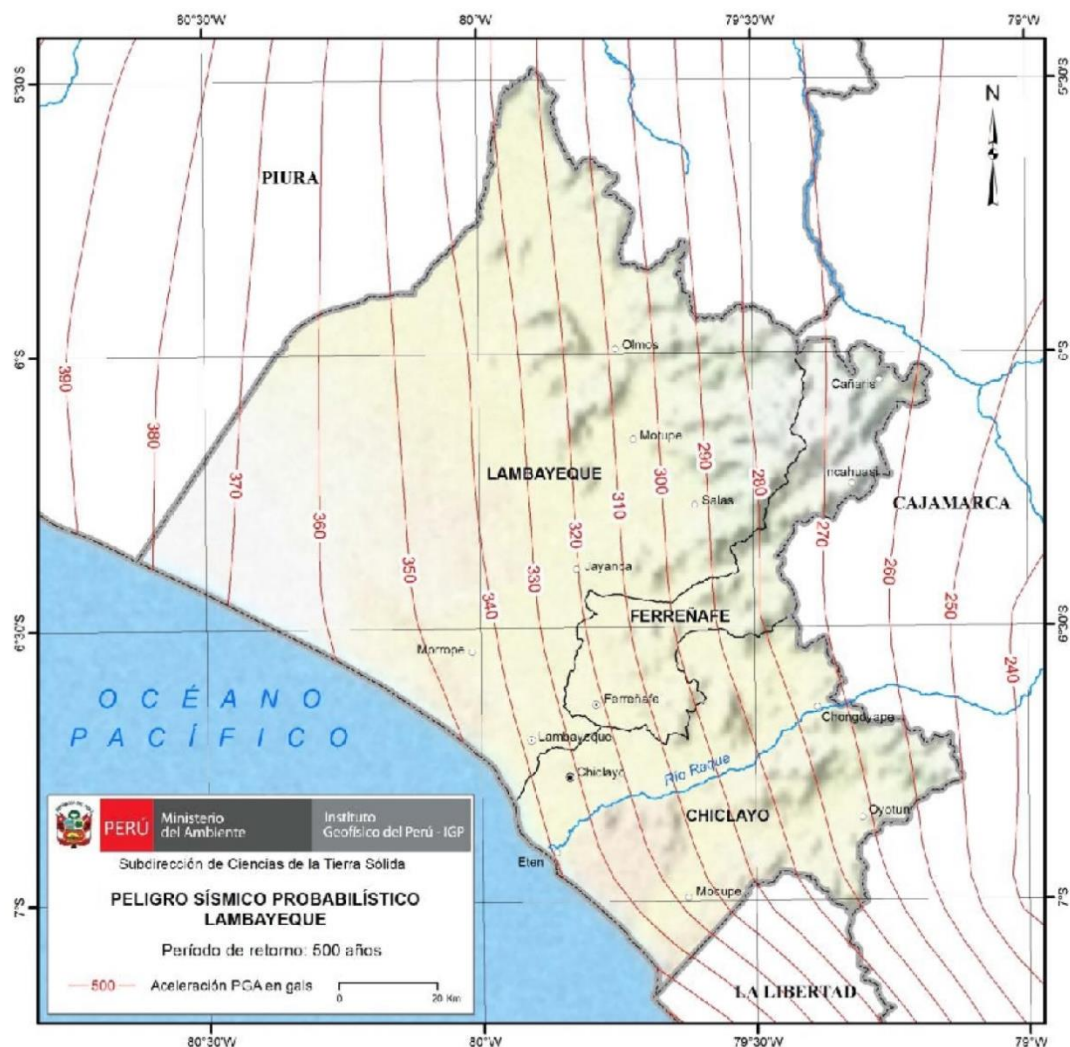


Figura 6.2 Mapa de Isoaceleraciones para la Región Lambayeque

Fuente: IGP - 2014

### 6.3. ANÁLISIS PROBABÍLISTO DEL PELIGRO SÍSMICO DE CHICLAYO

Luego de haber identificado y caracterizado las fuentes sismogénicas determinadas por el IGP en el 2016. Se procede a definir la distancia sitio-fuente a utilizar (distancia focal, epicentral o distancia más cercana al área de ruptura), para finalmente seleccionar las curvas de atenuación dependiendo de las trayectorias que recorren las ondas en su camino de la fuente al sitio. Para llevar a cabo, este procedimiento se utilizó el método de Cornell (1968) y para el procesamiento de datos se empleó el programa CRISIS 2007, desarrollado por Ordaz et al. (2007).

#### 6.3.1. ZONA DE ESTUDIO, CRISIS 2007

Para generar un mapa probabilístico del peligro sísmico en el programa CRISIS 2007, se trabaja con archivos de extensión tipo shapefile tanto para el Territorio Peruano y para sus ciudades, en este caso para la Ciudad de Chiclayo, cuyas coordenadas (longitud -79.8301 y latitud: -6.7705) permiten la localización del emplazamiento en el Programa.

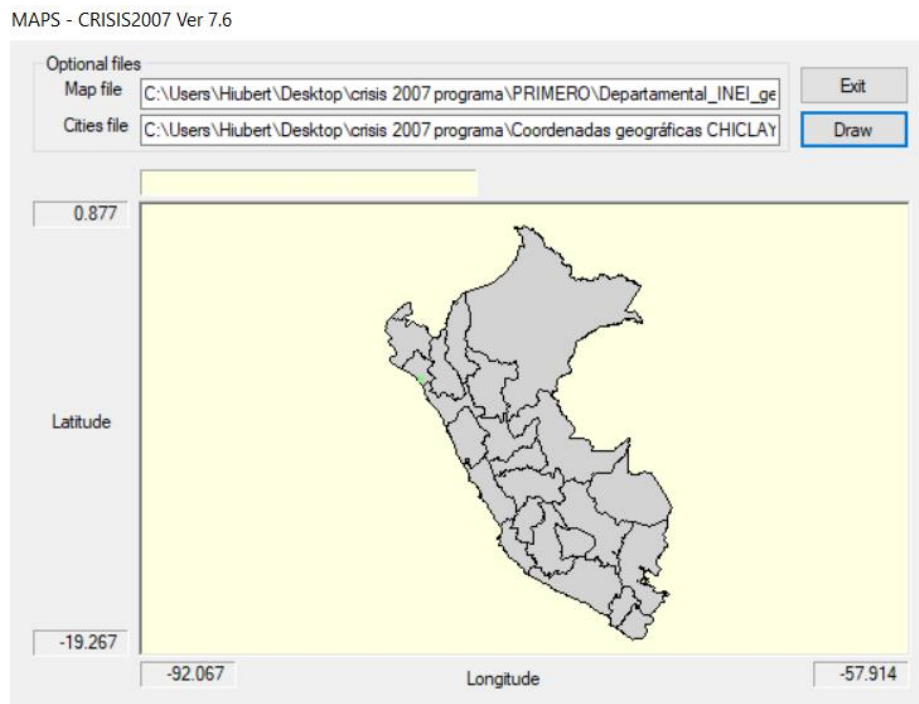


Figura 6.3 Modelo del Emplazamiento para el Perú

La zona de Análisis abarca todo el territorio peruano delimitando el mapa anteriormente cargado, con un incremento de la grilla de 0,5 grados en latitud y longitud.

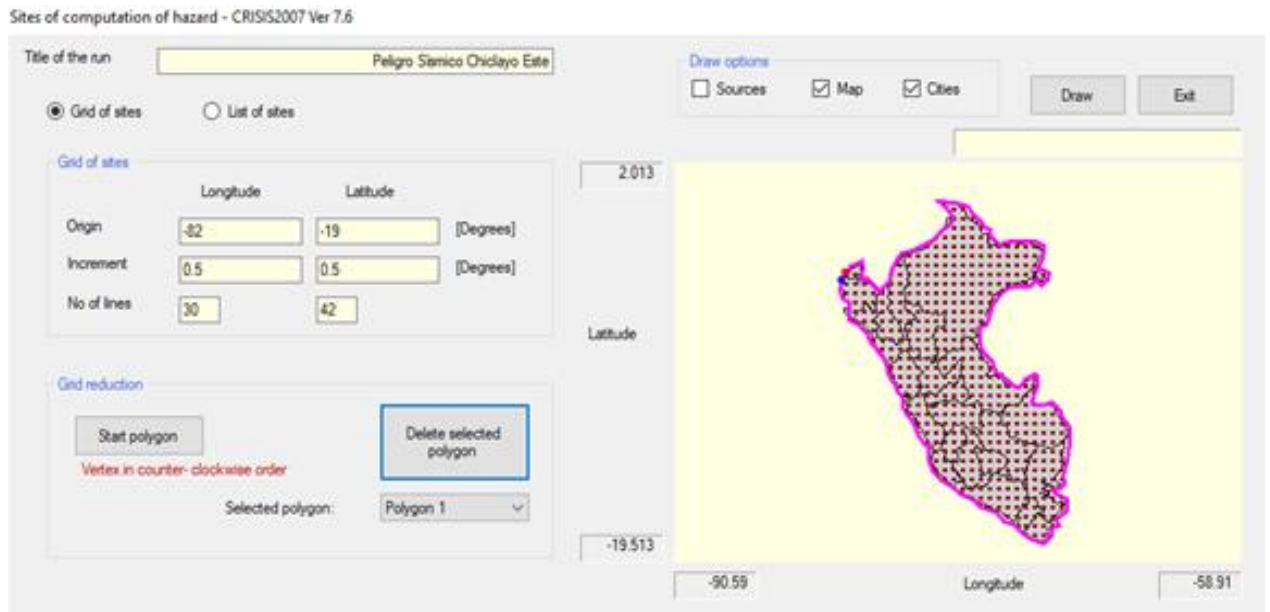


Figura 6.4 Polígono delimitado para el área de estudio

### 6.3.2. GEOMETRÍA DE LAS ZONAS SISMOGÉNICAS

Se procede a ingresar cada una de las fuentes sismogénicas al programa, indicando parámetros sismográficos de longitud, Latitud y profundidad. Se selecciona la opción *Source is alive*, para grabar cada fuente, luego se va adicionando las demás fuentes y finalmente se hace click en la opción *done*.

El software contempla diversos tipos de fuentes sísmicas mediante la opción *Source Type*, los cuales pueden ser tipo área (Superficial), Fault (línea), Point (Puntual). Para el presente estudio, se trabaja con la opción tipo área. Los puntos del área sismogénica se definen en sentido antihorario.

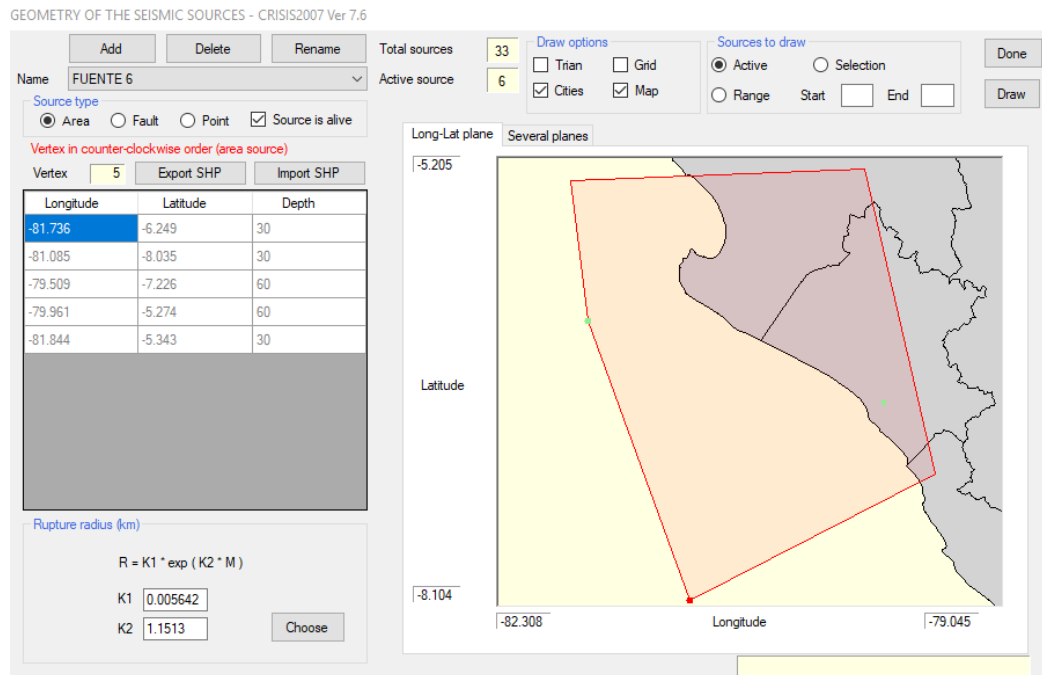


Figura 6.5 Geometría de las Fuentes sísmicas

### 6.3.3. PARÁMETROS SISMOLÓGICOS DE LA FUENTE SISMOGÉNICA

Para evaluar los parámetros sismológicos de cada fuente, es necesario conocer su recurrencia sísmica. Para esto se emplea el modelo exponencial modificado de Gutenberg y Richter.

El programa CRISIS 2007, permite realizar un modelo probabilístico, utilizando los parámetros de la Tabla 6.2. La ventana presenta las siguientes opciones:

- **Threshold magnitude ( $M_0$ ):** magnitud mínima
- **$\Lambda$  ( $M_0$ ):** eventos promedio por año independientemente de la magnitud sísmica  $\lambda_0$ .
- **Expected value of beta ( $\beta$ ):** el valor  $\beta$  representa la pendiente de la sismicidad.
- **$MU$ :** Es la máxima magnitud del evento que puede presentarse en la fuente sismogénica. No se determina a partir de los datos históricos.
- **Untruncated:** indica cuan dispersa es la distribución de  $MU$ .
- **$M1$ :** Límite inferior. Mínimo valor posible para la magnitud máxima.

- **M2: Límite superior. Máximo valor posible para la magnitud máxima.**

SEISMICITY - CRISIS2007 Ver 7.6

Source number 1 < > of 33 total sources

Source name FUENTE 1

Occurrence model: ☒ G-R, ☐ Characteristic

Draw options: ☒ Active, ☐ All, ☒ Map

Longitude -73.0034, Latitude -21.735307

G-R Characteristic

Threshold magnitude (M0) 5.2

Lambda(M0) 2.03

Expected value of Beta 1.84

Coefficient of variation of Beta 0.03

Parameters defining Mu:

Untruncated expected value 8.8

Untruncated standard deviation 0.2

Lower limit (M1) 8.8

Upper limit (M2) 9

Moment and slip rates

Moment rate = 5.46E+26 dyne-cm/year

Slip rate = 4.82E+01 mm/year

Recompute View summary Exit

Figura 6.6 Parámetros sismológicos de las Fuentes sísmicas

### 6.3.4. ATENUACIÓN DE LAS ONDAS SÍSMICAS

Las leyes de atenuación utilizadas para las fuentes Interface e Intraplaca son las desarrolladas por Young et al. (1997) y para las fuentes corticales o continentales se empleó las de Sadigh et al. (1997). En el programa se cargan las expresiones de las leyes de atenuación para roca por tipo de fuente.

ATTENUATION DATA - CRISIS2007 Ver 7.6

Number of spectral ordinates 13 Attenuation tables 3

Add user model Add built-in model Delete model

Attenuation table 1 Youngs Interface

Plot of attenuation relation Source for model assignment

Curve

Magnitude 7 Distance 50

Depth (Km) 15

No. spect. ord 1

Active model

Att curve

Truncation parameter=0

Coefficient of H= Built-in

Sigma\_0= Built-in

Draw Copy

Intensity in cm/sec2 for T=0 sec

Intensity

Rrup (Km)

Special regions and attenuation models General model

Active special region 0 Number of special regions 0

Attenuation model assigned to this region: 0

Vertex 0

Long Lat

Add region Import SHP Del region Rename region

Vertex in counter-clockwise order

Figura 6.7 Leyes de atenuación de las ondas sísmicas

A cada una de las fuentes se le va asignando su respectiva ley de atenuación. Para las fuentes del 1-8 se le asigna la ley de atenuación de Youngs Interface, para las fuentes 9-19 la de Sadigh corticales y de la 20-33 la de Youngs Intraplaca.

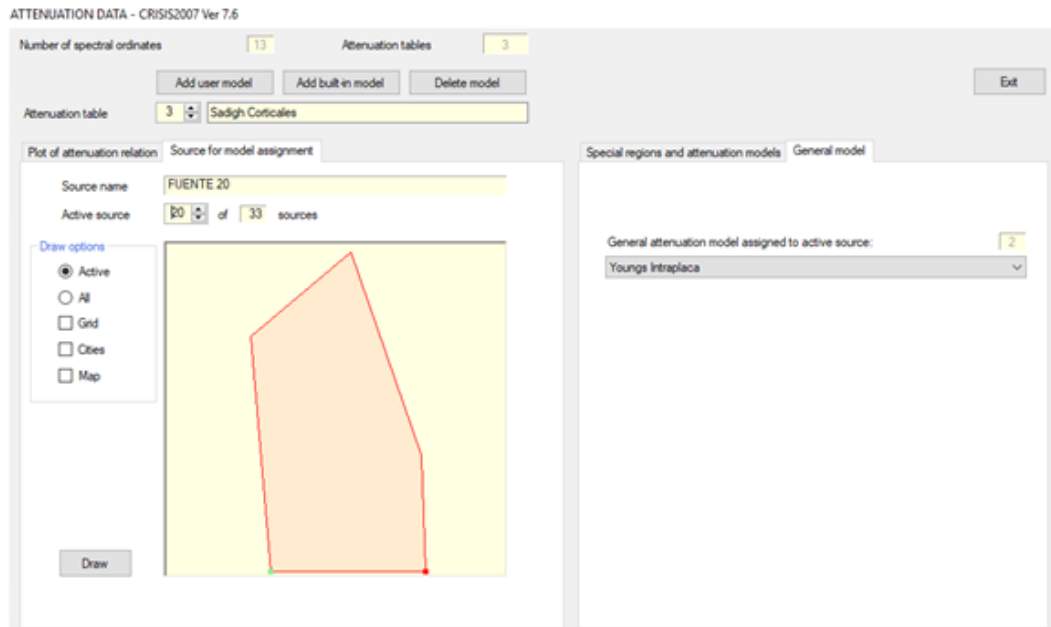


Figura 6.8 Definición de la ley de atenuación para cada fuente

### 6.3.5. RESULTADOS

Los resultados se pueden mostrar a través de las curvas de peligro sísmico que relacionan la probabilidad de excedencia anual y la aceleración espectral en gals o  $\text{cm}/\text{seg}^2$ , para distintos periodos de retorno; así también como espectros de peligro uniforme para la zona de estudio.

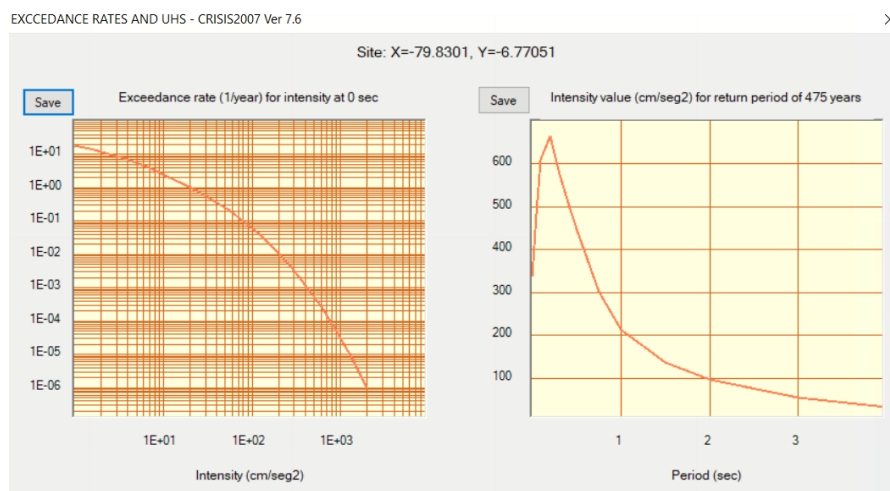
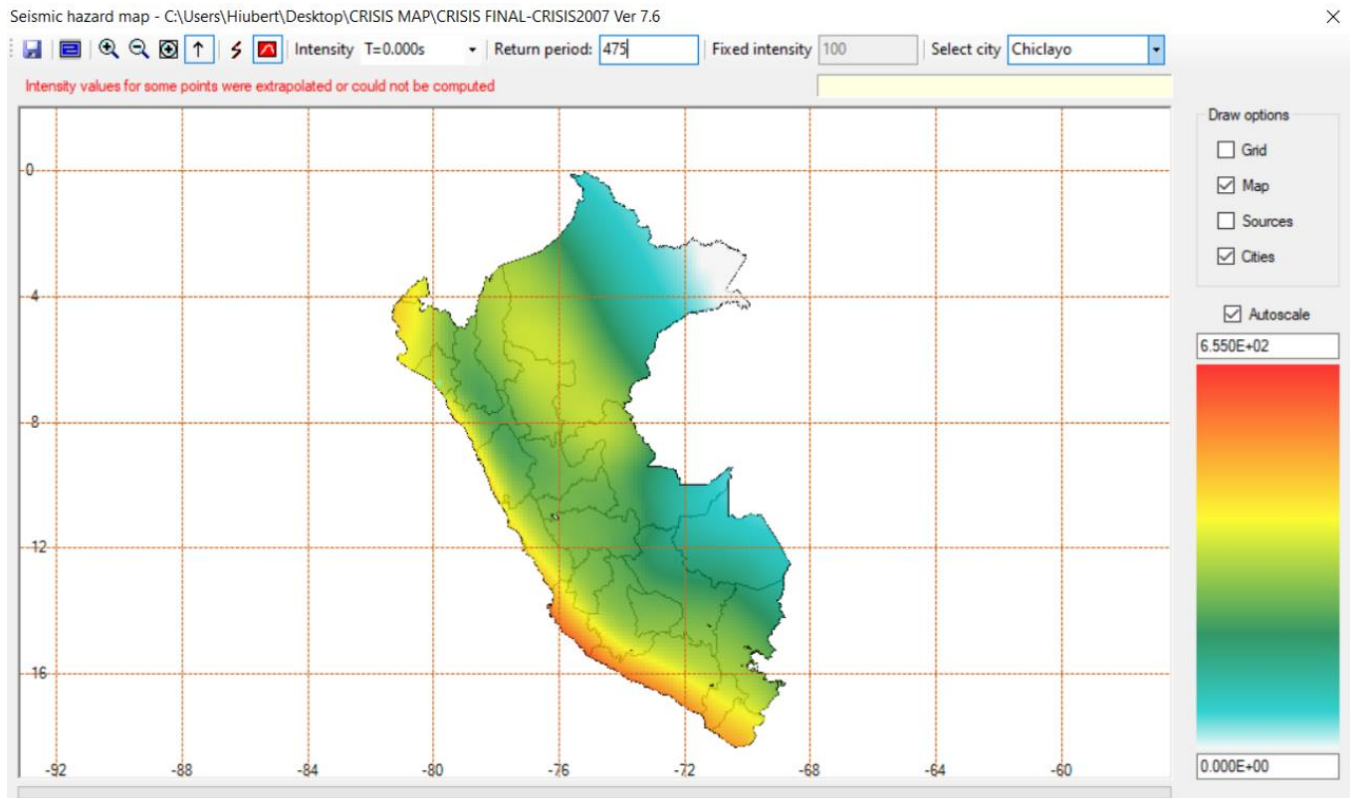


Figura 6.9 Curvas de peligro sísmico y espectro de peligro uniforme para Chiclayo



*Figura 6.10 Mapa de Peligro sísmico probabilístico elaborado con CRISIS 2007*

### **6.3.6. ESCENARIOS DE PELIGRO SÍSMICO.**

El método probabilístico del peligro sísmico permite considerar todos los posibles escenarios de sismos. Para determinar los escenarios de peligro sísmico, se debe tener en cuenta que para efectos de la estimación del riesgo sísmico en el área de estudio, se evaluó edificaciones para uso de viviendas; por lo que para la presente investigación se sigue lo recomendado por el Comité Visión 2000, SEAOC., que establece tres intensidades sísmicas correspondientes a sismos, asociados a periodos de retorno de 43, 72 y 475 años respectivamente.

La Tabla 6.4 muestra las aceleraciones Máximas en Roca PGA para la zona de estudio.



*Tabla 6.4 Aceleraciones Máximas en Roca PGA para la zona de estudio*

<b>PERIODO DE RETORNO (AÑOS)</b>	<b>PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA</b>	<b>PGA (gal)</b>	<b>PGA (g)</b>
43	68.74%	1.491 E02	0.15
72	50.06%	1.819 E02	0.18
475	10.00%	3.452 E02	0.35

Fuente: Elaboración Propia

Estos resultados sirven como comprobación de los obtenidos por los autores de la tesis “Evaluación del riesgo sísmico de las urbanizaciones latina, Garcés, Urrunaga I y II del distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque (2017); asimismo con los brindados por el IGP (2016), debido a que se usaron las leyes de atenuación acorde a las fuentes más actualizadas que se tienen.

#### **6.4. CARACTERIZACIÓN DE SITIO PARA CHICLAYO, ZONA ESTE**

La estimación de los efectos de sitio para la ciudad de Chiclayo, zona este; se realizó en base a estudios geotécnicos realizados en el área de estudio proveniente de otras investigaciones; además se realizaron ensayos geofísicos, como el de vibración ambiental a través de la medición de microtrepidaciones con el apoyo del Dr. Ing. Jorge Olarte de la empresa IGR Ingenieros consultores SAC.

##### **6.4.1. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS.**

Según el Proyecto INDECI – PNUD PER/02/05, la ciudad de Chiclayo y en general todo el Valle Chancay – Lambayeque se encuentran emplazados sobre depósitos de suelos sedimentarios finos, heterogéneos y de unidades estratigráficos recientes. Estos depósitos del cuaternario reciente tienen origen eólico y aluvial, y conforman extensas pampas interrumpidas por algunas cadenas de cerros.

En el área de estudio se han identificado cuatro unidades geológicas:



- **Zona de Afloramientos Rocosos:** Se ubica en las cercanías del cementerio de Chiclayo, a ambos lados de la carretera hacia Pimentel. Está constituida por tres cerros de ortocuarcitas de color gris claro a marrón claro, que se encuentran emplazados aisladamente dentro de la zona de depósitos aluviales.
- **Zona de Terrazas Marinas:** El contraste que se presenta en las pampas de la planicie Costanera, es uno de los factores que controla los rasgos morfológicos de la Costa. Se encuentran ubicadas en los extremos Occidental y Sur Occidental del área en estudio. Forman parte de una antigua plataforma, formada por depósitos marinos (Qr-CI), al producirse la emersión de esta extensa faja costera, las corrientes fluviales han erosionado esta antigua plataforma dejando en la actualidad remanentes de ella y depositando sedimentos aluviales en las partes bajas. Los mencionados remanentes se encuentran en las localidades de San Carlos, Las Pampas, Chacupe, Huaca Blanca, etc
- **Zona de Depósitos Aluviales:** Esta zona está conformada por los depósitos dejados, por los ríos Chancay-Lambayeque y por el río Reque (Qr-Al). Estos materiales están constituidos por cantos rodados, arenas, limos y arcillas, entremezclados en diferentes proporciones, debido a que han sido depositados bajo condiciones muy variables en cuanto a volumen y velocidad de flujo.
- **Zona de Mantos Arenosos:** Se encuentra ubicada en el extremo Nor-Occidental del área de estudio, bajo esta denominación se agrupan aquellas áreas que en la actualidad se hallan cubiertas por depósitos de arena (Qr-E), en forma de mantos propiamente dichos o en forma de dunas de origen eólico, presentando partículas finas del tamaño de arcilla o limo.

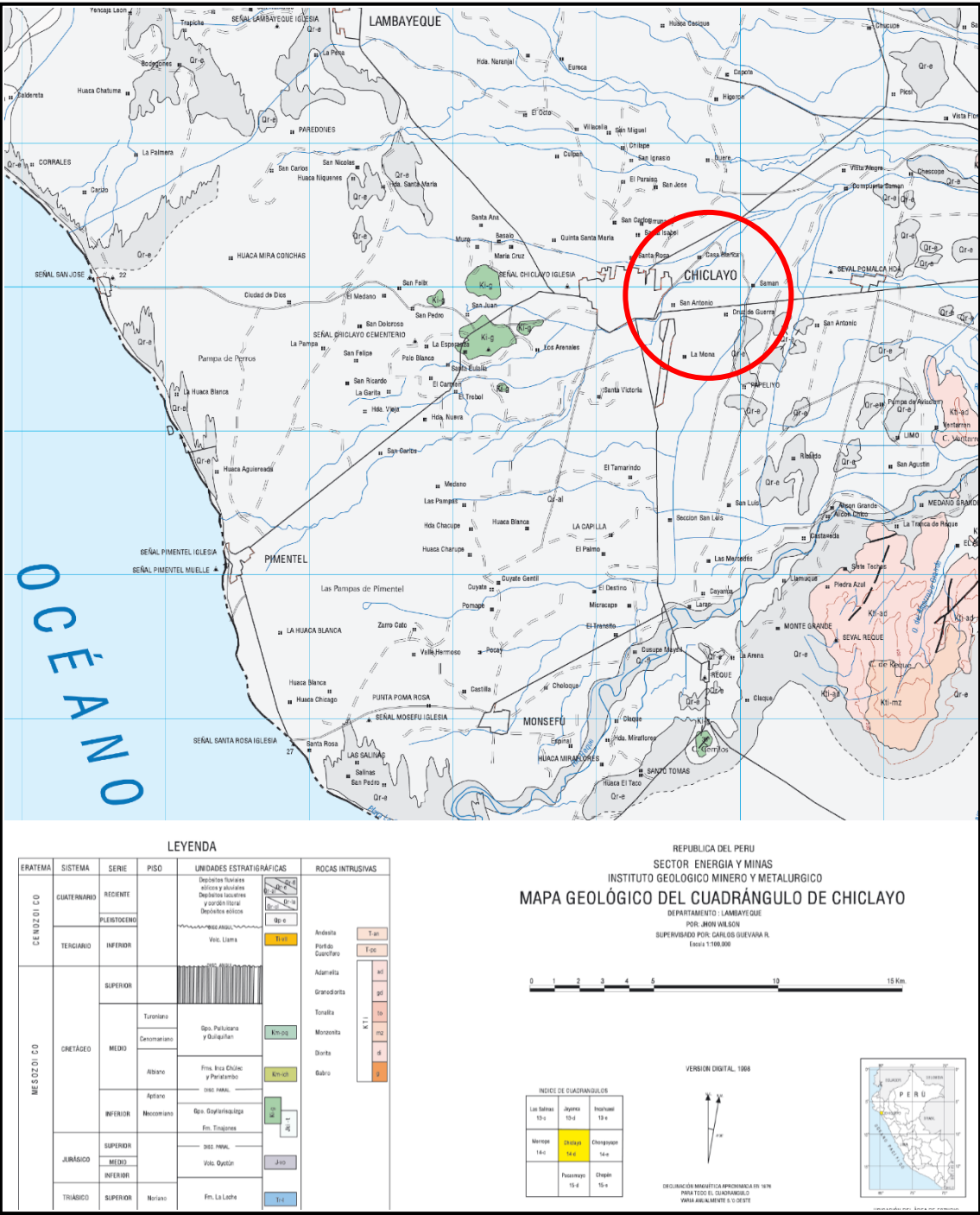


Figura 6. 11 Mapa geológico del Cuadrángulo de Chiclayo

Fuente: Carta Geológica del Perú

### 6.4.2. ESTUDIOS DE SUELOS LOCALES

El área perteneciente a la Ciudad de Chiclayo, zona este; ya cuenta con estudios de mecánica de suelos completos provenientes de otras investigaciones como las de (INDECI, 2003) y de la tesis “Microzonificación de la Ciudad de Chiclayo y zonas de expansión para la reducción de desastres”. Según esto, Chiclayo se encuentra dividido en 4 sectores claramente diferenciados, como se observa en la Tabla 6.5.

*Tabla 6.5 Sectorización de la Ciudad de Chiclayo de acuerdo al Tipo de Suelo*

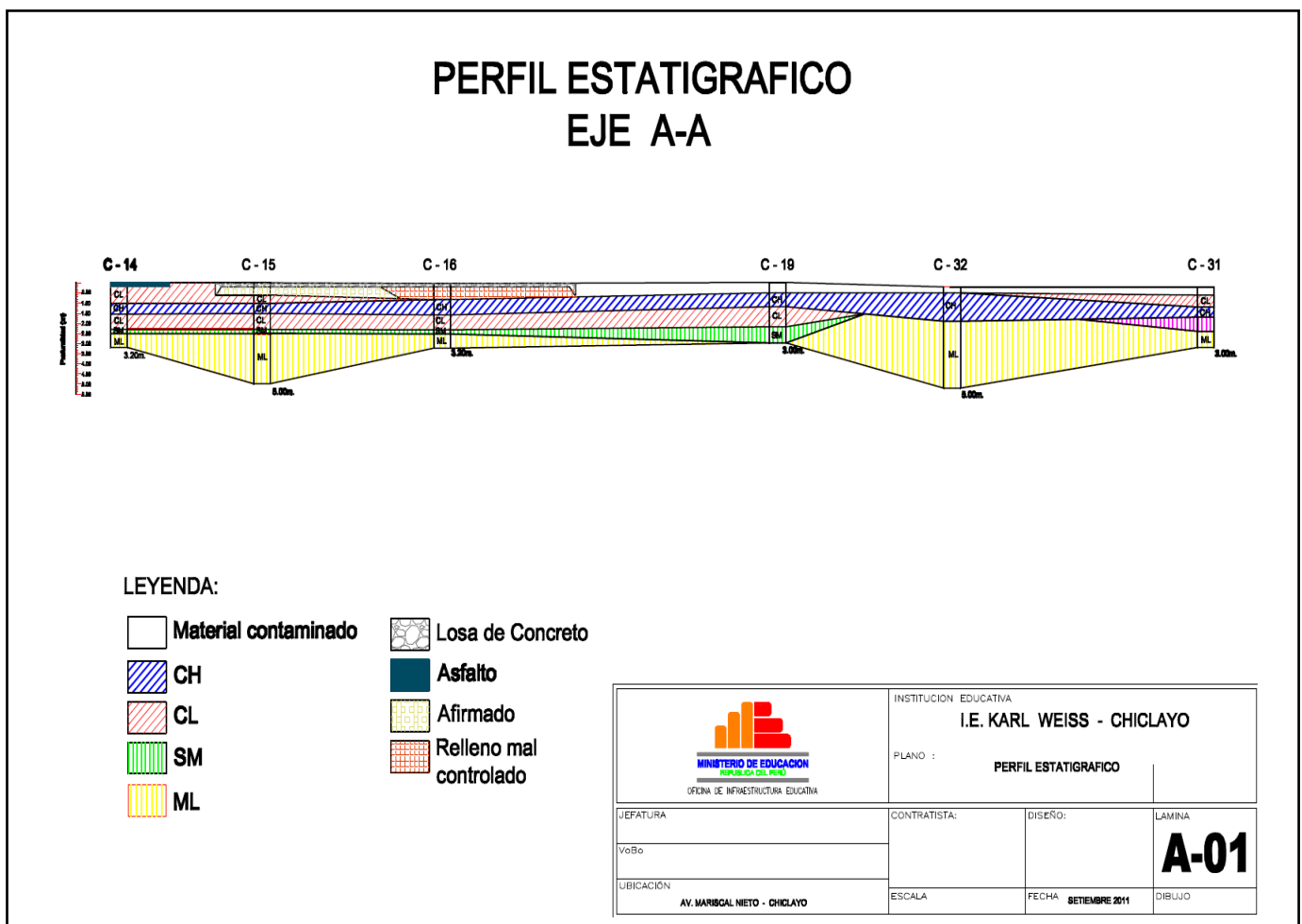
SECTOR	TIPO DE SUELO PREDOMINANTE	ESTATIGRAFIA	EXPANSIÓN DEL SUELO	CAPACIDAD PORTANTE
I	-Arcillas: CL y CH, - Arenas: SC, SM y SP -Gravas: GC y GP	-Media a semiduro: 2.0 m < C-3 < 4.5 m -Rígido: 4.5 m < C-5 < 15 m	Suelos superficiales de expansión baja a media, con cambio de volumen pequeño	1.0 – 2.0 Kg/cm <sup>2</sup>
II	-Arcillas: CL y CH, - Arenas: SC, SM y SP -Gravas: GC y GP	-Media a semiduro: 6.0 m < C-3 < 8 m -Rígido: 8 m < C-5 < 13 m	Suelos finos de expansión baja a media, con cambio de volumen pequeño a moderado	1.0 – 2.0 Kg/cm <sup>2</sup>
III	-Arcillas de mediana y alta plasticidad: CL y CH, -Arenas en pequeñas proporciones: SC, SM y SP	-Blando a Medio: 2.0 m < C-2 < 5.0 m -Semiduro: 3.0 m < C-4 < 8 m -Duro a Rígido: 6.0 m < C-5 < 13 m	Suelo fino de expansión media a alta, con cambio de volumen moderado.	0.5 – 1.0 Kg/cm <sup>2</sup>
IV	-Arcillas de mediana y alta plasticidad: CL y CH, - Arenas en pequeñas proporciones: SC, SM y SP	-Muy Blando a Medio: 3.5 m < C-1 < 4.5 m -Semiduro: 4.5 m < C-4 < 5.5 m -Duro a Rígido: 5.5 m < C-5 < 10 m	Suelo fino de expansibilidad alta a extremadamente alta, con cambio de volumen moderado a severo	0.0 – 0.5 Kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: INDECI – PNUD PER/02/05

La zona en estudio se encuentra ubicada dentro del sector III, el cual presenta una estratigrafía de blanda a media entre 2.0 a 5.0 m. de profundidad, suelo semiduro desde los 3.0 a 8.0 m de profundidad y suelo rígido de 6.0 a 13.0 m. El suelo fino es de expansión media a alta con cambio de volumen moderado. La capacidad portante de este sector es de 0.5 – 1.0 Kg/cm<sup>2</sup>.

Además, se cuenta con otros estudios de mecánica de suelos realizados para la adecuación y mejoramiento de infraestructura del Colegio Nacional emblemático Karl Weiss, para lo cual se realizaron 34 calicatas a profundidades máximas alcanzadas de 5.00 m. y los estudios de suelos para el mejoramiento de infraestructura en la I.E. N° 10023 – Suazo, donde se realizaron 3 calicatas a una profundidad de 2.00 m.

El perfil estratigráfico para el área de 6810.00m<sup>2</sup> del Colegio Karl Weiss, se muestra en las Fig. 6.12 y Fig. 6.13 y para la I.E N°10023 se muestra en la Fig. 6.14.



*Figura 6. 12 Perfil estratigráfico Eje A-A de la I.E Karl Weiss de la Ciudad de Chiclayo*

Fuente: EMS de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo, 2011

## PERFIL ESTATIGRAFICO EJE B-B

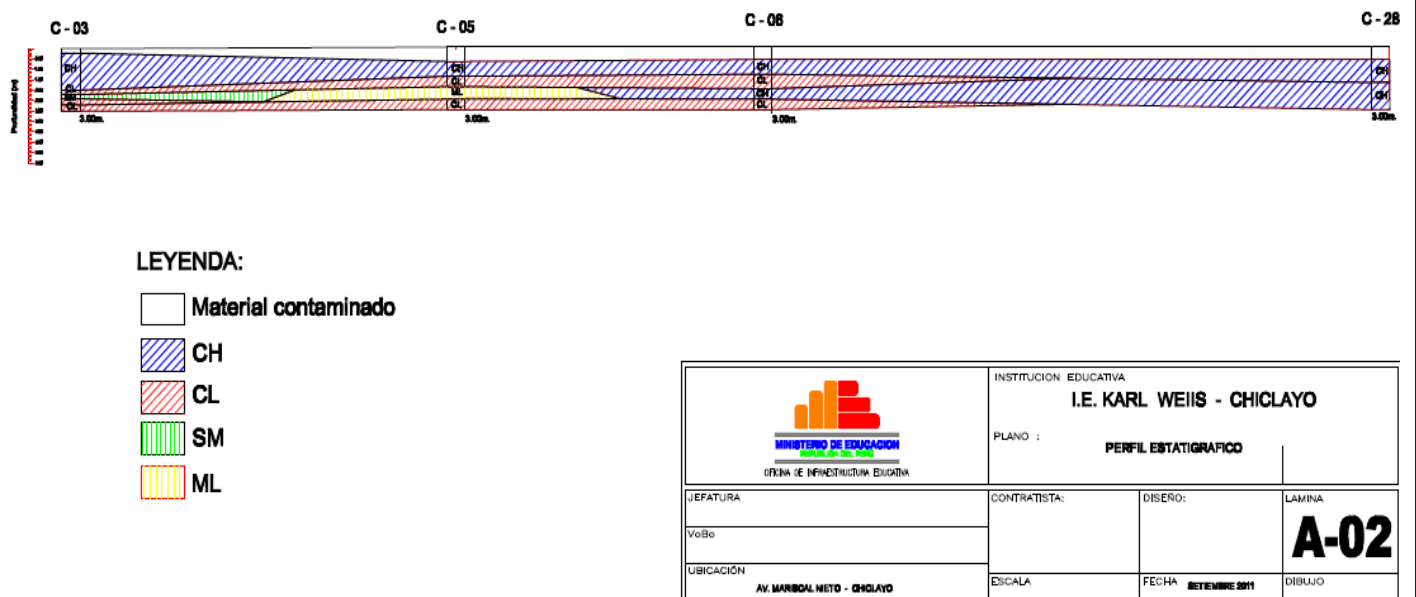


Figura 6.13 Perfil estratigráfico Eje A-A de la I.E Karl Weiss de la Ciudad de Chiclayo

Fuente: EMS de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo, 2011

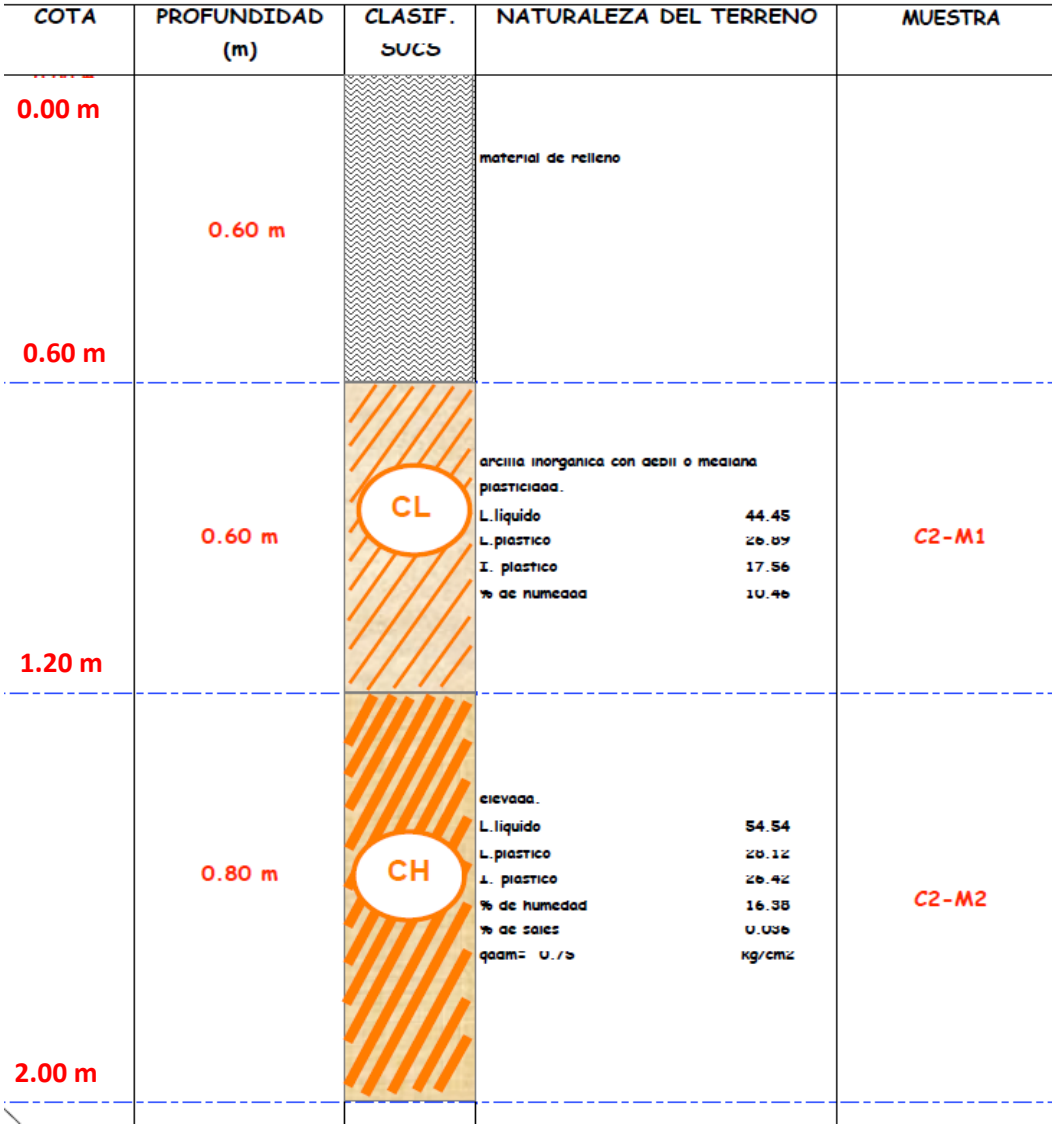


Figura 6.14 Perfil estratigráfico representativo de la I.E 10023 de la Ciudad de Chiclayo

Fuente: EMS de la I.E. N° 10023– Chiclayo, 2012

Los resultados de los estudios de mecánica de suelos para la cimentación de la I.E Karl Weiss, confirman la información mostrada en la Tabla 6.5. Se trata de un suelo con perfiles típicos constituidos por CL y CH, con propiedades de %W de 17.53% a 36.48%, IP de 4.63% a 37.01%, mientras que los valores obtenidos de la I.E 10023 son %W 9.70% a 16.38%, IP de 17.08% a 26.42%.

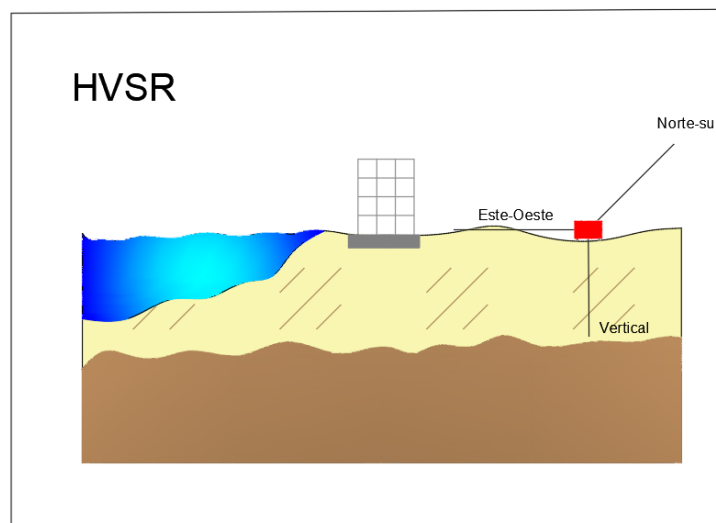
### 6.4.3. ENSAYO DE VIBRACIÓN AMBIENTAL-MÉTODO HVSR

Es un ensayo no intrusivo que utiliza un equipo el cual es un sismómetro digital Geobox SR04 de “SARA electronic instruments”, diseñado para registro sísmico pasivo de microtemores o ruido ambiental.



*Figura 6.15 Equipo utilizado para el ensayo de microtrepidaciones*

El equipo es conectado a un computador portátil, en el que se visualiza las vibraciones ambientales en dirección Norte-sur, Este-Oeste y en sentido vertical a través del software SEISMOLOG-MT 1.3.13, donde se va guardando la información obtenida en cada punto.

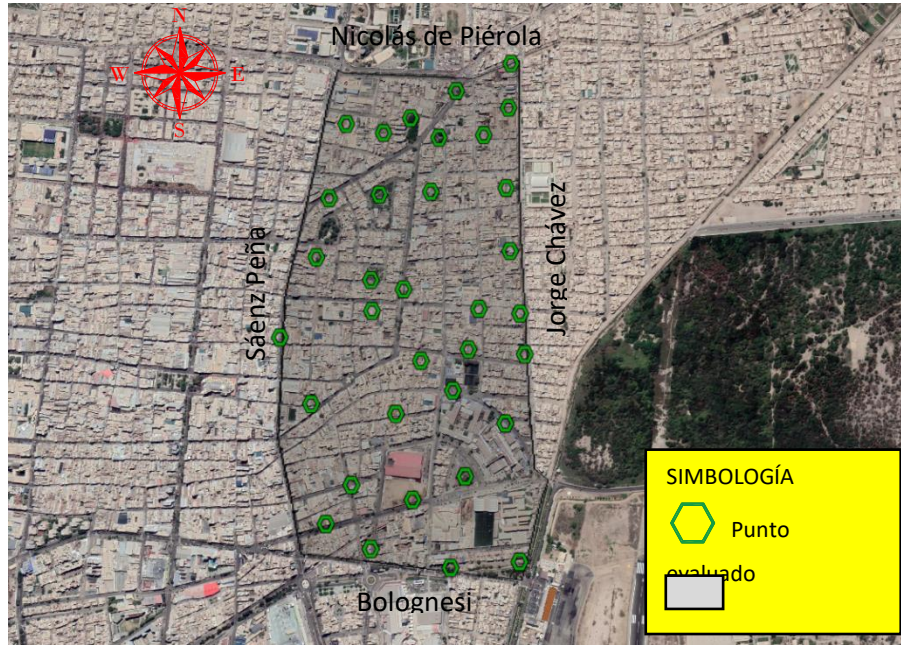


*Figura 6.16 registro sísmico del sismómetro en diferentes direcciones*



### 6.4.3.1. MEDICIONES DE CAMPO

Las mediciones de campo se llevaron a cabo los días 5, 6 y 7 de octubre del 2019. Los registros se llevaron a cabo en distintos puntos de la zona de manera que se pueda cubrir la mayor área posible.



*Figura 6.17 Puntos registrados con el ensayo de vibración ambiental*

### 6.4.3.2. CONSIDERACIONES BÁSICAS

- El equipo utilizado debe ser nivelado y ubicarse en dirección norte.
- Los puntos a registrar deben estar sobre terreno natural, lo ideal es realizarlo en lugares como parques, jardines, sitios sin pavimentar, etc.
- En lugares cubiertos por hierba o con algún tipo de relleno es preferible excavar un hoyo un poco más grande que el equipo. Esto también es recomendable en el caso de vientos muy fuertes.
- Preferiblemente realizar el ensayo en sitios pocos concurridos, para evitar alguna perturbación en la señal.
- El tiempo de registro debe ser como mínimo de 20 minutos, un tiempo menor podría no grabar las frecuencias bajas y arrojar resultados erróneos.



### 6.4.3.3. PROCESAMIENTO DE DATOS

El procesamiento de datos se llevó a cabo aplicando el método HVSR, por sus siglas en inglés *Horizontal Vertical Spectral Ratio*, conocido como el método de Nakamura.

La metodología de Nakamura propuesta en 1989, está científicamente validada para medir la frecuencia fundamental de un sitio, por lo que para obtener un resultado directamente relacionado con la función de transferencia de las ondas S del suelo se debe eliminar el efecto de las ondas Rayleigh en la componente vertical ya que este solo refleja el ruido de fuentes artificiales locales, mientras que la componente horizontal está amplificada por las ondas S. Por lo tanto, la técnica de Nakamura permite obtener una estimación del efecto de sitio a partir de dividir el espectro de amplitud de Fourier de la componente horizontal entre el espectro de la componente vertical (H/V).

La interpretación de los registros de microtrepidaciones se realiza a través del análisis de amplitudes espectrales. El procedimiento que se sigue es el siguiente:

1. Suavizado de las señales
2. Cálculo de la transformada rápida de Fourier (FFT) en cada ventana.
3. Promedio de los espectros horizontales.
4. Cálculo de las relaciones H/V.
5. Suavizado de los espectros H/V.

El tiempo de registro para cada punto analizado fue de 20 minutos. En la Figura 6.18, se muestra el proceso de cálculo de la FFT a través de la señal, donde se muestran 40 ventanas o intervalos de tiempo de 20 segundos. Luego se procede a promediar las FFT de cada componente de la señal.

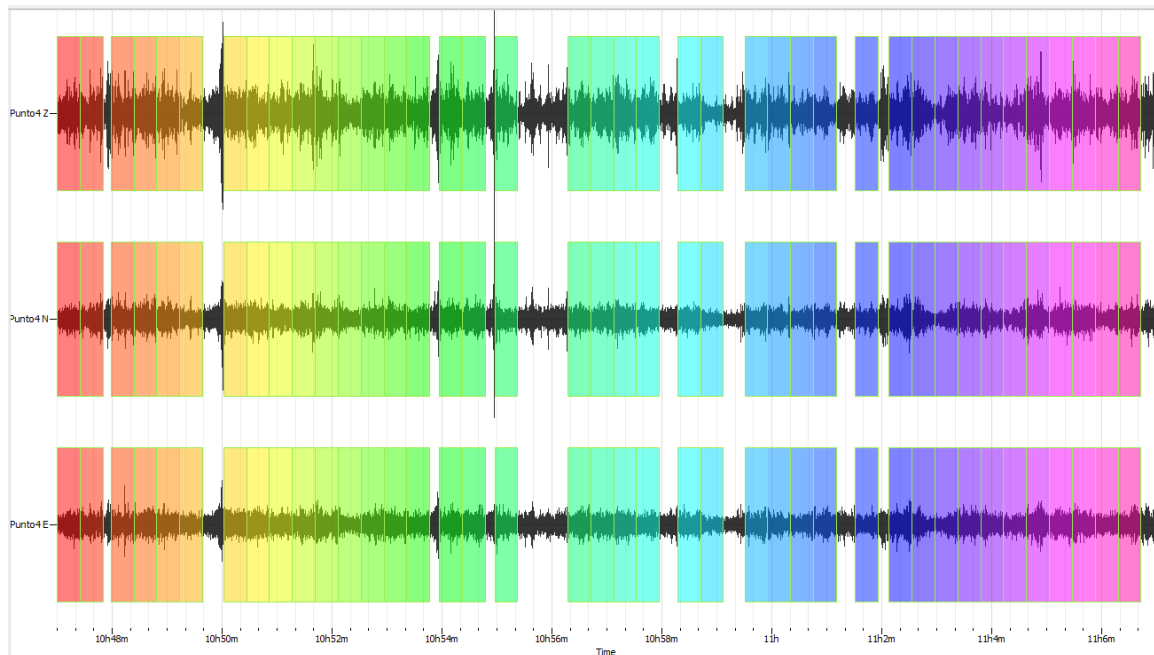


Figura 6.18 Componentes EO, NS y V de una señal de microvibración a través de 40 ventanas

En la Figura 6.19, se muestra el espectro de la razón (H/V) promedio de cada una de las ventanas. En la figura, la línea negra continua representa el espectro promedio  $A_0$ , la frecuencia  $f_0$  se encuentra en el eje de las abscisas.

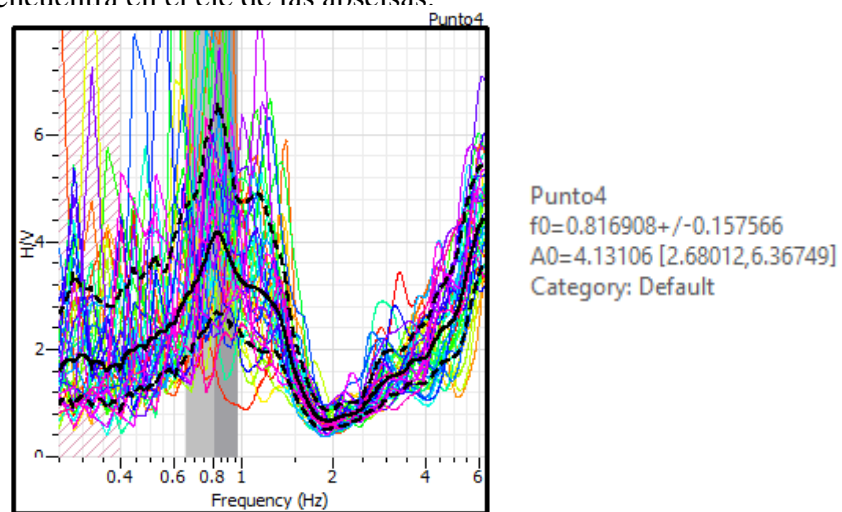


Figura 6.19 Espectro promedio de la razón H/V

#### **6.4.3.4. DETERMINACIÓN DEL PERIODO PREDOMINANTE**

La tendencia actual en los códigos sísmicos para realizar estudios de microzonificación sísmica de determinado sector, es la de elaborar mapas de isoperiodos; Sin embargo dada las características geotécnicas similares y área relativamente pequeña de la zona de estudio, la zonificación sísmica se realizó de acuerdo a los periodos fundamentales del suelo, los cuales fueron calculados invirtiendo los valores de las frecuencias predominantes resultando así periodos entre 1.0s – 1.2s calculados con una desviación estándar de 0.1. El mapa de Periodos se muestra en el anexo F.

#### **6.4.4. AMPLIFICACIÓN SÍSMICA POR EFECTO DEL PERFIL DE SUELO**

Los valores de aceleraciones máximas, calculados para evaluar el peligro sísmico en la zona de estudio son aceleraciones en roca. Sin embargo, lo que interesa en la ingeniería sismorresistente son los valores en la superficie, donde se emplazan las estructuras.

Por esta razón, las normas contemplan el parámetro de amplificación sísmica por efecto del perfil del suelo, el cual permite determinar la amplitud que sufren las ondas sísmicas debido a las características de los suelos superficiales.

La norma peruana, en su acápite E.0.30 DISEÑO SISMORRESISTENTE del reglamento nacional de edificaciones establece parámetros de sitio según el perfil que mejor describa las condiciones locales. Según esto, y de acuerdo a los estudios geotécnicos, el perfil de suelo que mejor describe el área de estudio, es un suelo flexible  $S_3$ , lo que fue confirmado con los ensayos de microtrepidaciones el cual arrojó valores de periodos entre 1.0s y 1.2s.

Finalmente, para obtener los valores de amplificación del suelo se tiene que interpolar de acuerdo a las aceleraciones obtenidas, lo cual se observa en la Tabla 6.6

*Tabla 6.6 Factor de amplificación sísmica S para estudio del Riesgo Sísmico*

<b>PERIODO DE RETORNO (AÑOS)</b>	<b>Z (g)</b>	<b>S</b>
43	0.15	1.84
72	0.18	1.74
475	0.35	1.20
475 (Norma E-0.30)	0.45	1.10

Fuente: Elaboración Propia

#### **6.4.5. DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN**

Cuando se producen sismos, en terrenos arenosos y con nivel freático alto, se presenta el fenómeno de licuación, mediante el cual, se produce un desequilibrio en las fuerzas interiores del suelo, dando por resultado, que el suelo y el agua sean expulsado hacia la superficie, con la consiguiente pérdida de capacidad portante, de tal manera que las edificaciones, sufran hundimientos y fallas en sus estructuras. (Rodríguez, 2012).

En ese sentido, según las palabras descritas en el párrafo anterior, para descartar el efecto de licuación de suelos en el área de estudio, se hace uso de los ensayos de granulometría tomados del EMS para la cimentación de la I.E Karl Weiss, además de la I.E 10023 y de los estudios geotécnicos recabados de la tesis “Microzonificación de la Ciudad de Chiclayo y zonas de expansión para la reducción de desastres” y las de (INDECI, 2003), donde se determina que no hay presencia significativa de arena fina o arena fina limosa y presencia de napa freática superficial que pueda inducir a un fenómeno de licuación de suelos.

## 6.5. REPRESENTACIÓN DE LA DEMANDA SÍSMICA

Para determinar la demanda sísmica en la zona de estudio se realizó una adaptación de la forma espectral según la norma técnica peruana E.030-2018, definida para diferentes escenarios sísmicos y considerando las condiciones de suelo blando S3.

La aceleración espectral está representada de la siguiente manera:

$$SA = ZSC \quad (6.1)$$

Dónde: Z: Aceleración máxima en la roca para cada nivel de peligro sísmico

S: Factor de amplificación del suelo

C: Factor de amplificación sísmica de la aceleración estructural respecto a la aceleración del suelo.

La Fig. 6.20 muestra una representación de la demanda para los sismos propuestos por el Comité Visión 2000, SEAOC comparadas con la de la norma E.030 2018.

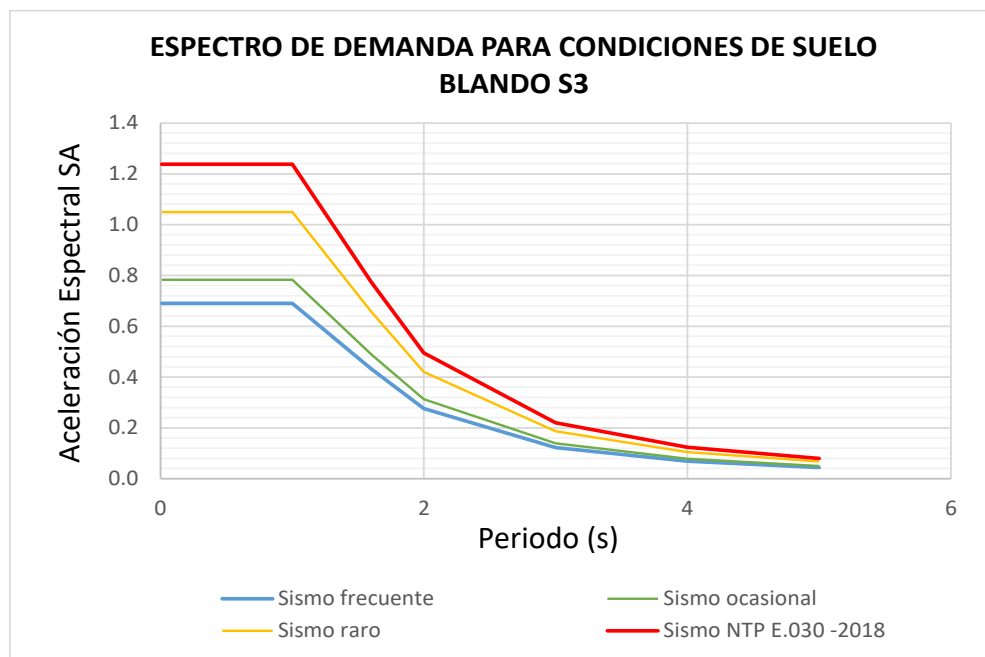


Figura 6.20 Espectro de demanda para condiciones de suelo blando S3

## CAPITULO VII

### **VULNERABILIDAD SISMICA EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE**

---

La evaluación se realizó en la zona este de la ciudad de Chiclayo, comprendiendo un cuadrante entre las avenidas: Sáenz Peña, Castañeda Iparraguirre, Nicolás de Piérola, Jorge Chávez, y Bolognesi.

Dentro de esta área se evaluó a 2652 edificaciones para uso de viviendas, las cuales fueron agrupadas según su tipología. En cuanto a otros usos como por ejemplo a edificaciones esenciales se verá con más detalle en el capítulo 9 sobre líneas vitales.

Como antecedente de este estudio, se cuenta con una tesis que evaluó parte de la zona en mención, denominada vulnerabilidad sísmica en el distrito de Chiclayo-este aplicando índices de vulnerabilidad (Benedetti-Petrini); sin embargo este estudio data del año 2012 y al tratarse de una zona céntrica, a la actualidad muchas viviendas han crecido verticalmente y en otros casos se han realizado ampliaciones que conllevan a la variación de ciertos parámetros y por ende su índice de vulnerabilidad; por lo que fue necesario realizar visitas de campo periódicas y actualizar los datos.

En el desarrollo de este capítulo se mostrarán los resultados obtenidos en cuanto a la calificación que se le fue asignado a cada parámetro evaluado y el respectivo índice de vulnerabilidad de las edificaciones.

### 7.1. RESULTADOS DE LOS 11 PARÁMETROS POR CLASE Y TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

En la Tabla 7.1 se detalla la distribución de las edificaciones evaluadas según su tipología. Se observa que el mayor porcentaje de las edificaciones son de albañilería (simple, confinada o armada).

Tabla 7.1 *Distribución de las edificaciones por tipología.*

<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>N° LOTES</b>	<b>%</b>
ALBAÑILERÍA	2098	79.11%
ADOBE	434	16.37%
CONCRETO ARMADO	120	4.52%
<b>TOTAL</b>	<b>2652</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

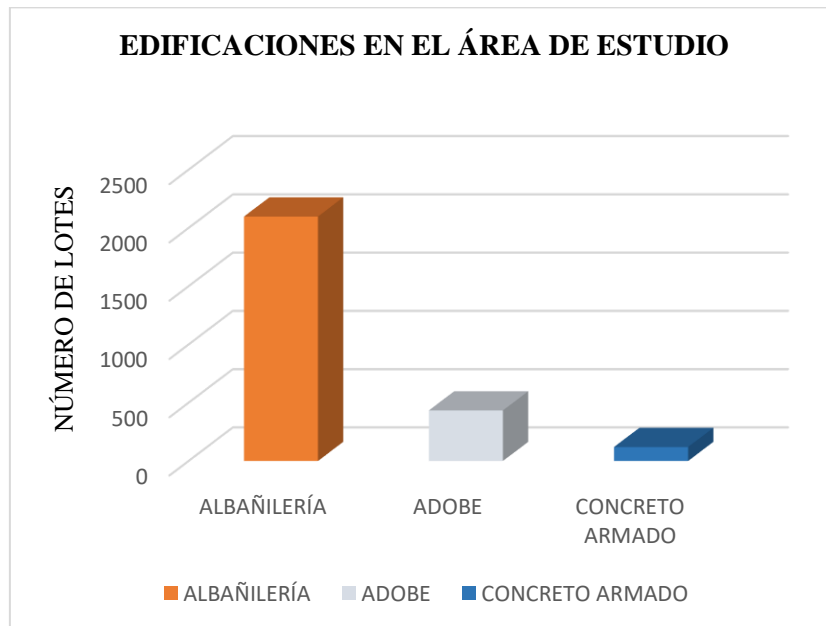


Figura 7.1 Edificaciones evaluadas en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe cada parámetro evaluado y su respectiva calificación en base a los criterios señalados en el capítulo IV.

**PARÁMETRO N° 1: Organización del sistema resistente**

La Tabla 7.2 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 1 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.2 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 1 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	0	0.00%	46	2.19%	48	40.00%
<b>B</b>	5	1.15%	1444	68.83%	65	54.17%
<b>C</b>	155	35.71%	506	24.12%	7	5.83%
<b>D</b>	274	63.13%	102	4.86%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 63.13% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo D, lo que indica la inexistencia de elementos de conexión que asemejen el comportamiento de la estructura, al de una estructura ortogonal cerrada de tipo cajón.

El 68.83% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo B, lo que indica la presencia de elementos de confinamiento vertical y horizontal; a su vez de una buena conexión columna-muro; sin embargo, no cumplen con al menos un requisito de la norma E.070.

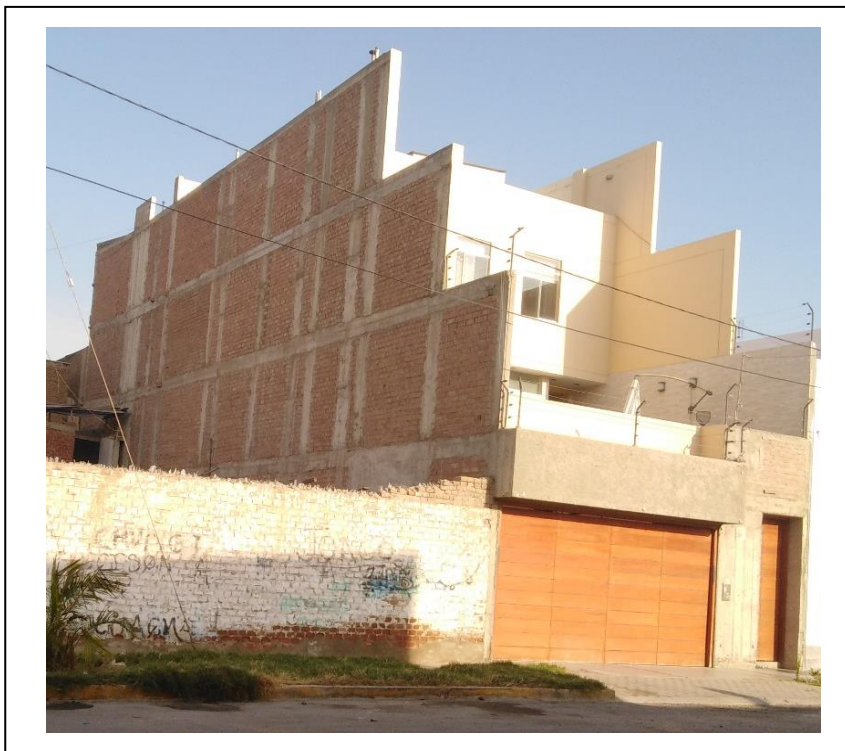
El 54.17% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo B, lo que indica viviendas construidas anteriores al año 2009 y con asesoría técnica.

La Fig. 7.2 muestra una edificación de albañilería simple de dos pisos y sin elementos de confinamiento vertical ni horizontal que obtuvo un calificativo D. Asimismo, la Fig. 7.3 muestra una edificación de albañilería confinada que obtuvo un calificativo A, por cumplir con los requisitos establecidos en la norma E.070.





*Figura 7.2 Edificación de albañilería simple, sin elementos de confinamiento vertical ni horizontal-ubicado en la calle Francisco Quiroz N° 168*



*Figura 7.3 Edificación de albañilería confinada, con proceso constructivo adecuado-ubicado en la calle Prolongación Quiñonez N° 175*

**PARÁMETRO N° 2: Calidad del sistema resistente**

La Tabla 7.3 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 2 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.3 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 2 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	10	2.30%	157	7.48%	18	15.00%
<b>B</b>	145	33.41%	956	45.57%	67	55.83%
<b>C</b>	211	48.62%	960	45.76%	35	29.17%
<b>D</b>	68	15.67%	25	1.19%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 48.62% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo C, éstas edificaciones debido a su antigüedad, sus unidades no se rigen a un control de calidad.

El 45.76% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo C, lo que indica que gran parte emplea unidades de albañilería que no satisfacen los estándares de calidad, sumado a ello la falta de control en el asentado de ladrillos, calidad de mortero y el espesor correcto de las juntas, tal como lo indica la norma E.070.

El 55.83% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo B, lo que indica viviendas construidas anteriores al año 2009 y con asesoría técnica.

La Fig. 7.4 muestra una edificación de albañilería confinada de tres pisos que no mantiene una homogeneidad entre sus unidades de albañilería. Asimismo, la Fig. 7.5 muestra una edificación de concreto armado que obtuvo un calificativo A, construida posterior al año 2009.



*Figura 7.4 Edificación de albañilería confinada, no presenta uniformidad en sus unidades -ubicada en la calle Miguel Grau N° 854*



*Figura 7. 5 Edificación de concreto armado, correcto amarre en sus unidades - ubicada en la calle Mariscal Nieto N° 237*

**PARÁMETRO N° 3: Resistencia convencional**

La Tabla 7.4 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 3 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.4 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 3 por tipología.*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERIA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	0	0.00%	18	0.86%	0	0.00%
<b>B</b>	28	6.45%	225	10.72%	66	55.00%
<b>C</b>	237	54.61%	1170	55.77%	54	45.00%
<b>D</b>	169	38.94%	685	32.65%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 54.61% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo C, lo que indica que se obtuvo un  $1.00 \leq DD < 1.50$

El 55.77% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo C, lo que indica que se obtuvo un  $1.00 \leq DD < 1.50$

El 55.00% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo B, lo que indica que se obtuvo un  $0.50 \leq DD < 1.00$

La Fig. 7.6 muestra una edificación de albañilería confinada de tres pisos, con una deficiente densidad de muros en uno de sus dos sentidos, y además tuberías para instalaciones sanitarias mal colocadas atravesando los muros. Esta edificación obtuvo un calificativo D.





*Figura 7. 6 Edificación de albañilería confinada, con deficiente densidad de muros e instalaciones sanitarias mal colocadas -ubicado en la calle José Sucre N° 331.*

#### **PARÁMETRO N° 4: Posición del edificio y cimentación**

La Tabla 7.5 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 4 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.5 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 4 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERIA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	49	11.29%	1137	54.19%	70	58.33%
<b>B</b>	128	29.49%	870	41.47%	41	34.17%
<b>C</b>	185	42.63%	80	3.81%	9	7.50%
<b>D</b>	72	16.59%	11	0.52%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 42.63% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo C, lo que indica que han sido cimentadas sin asesoría técnica y además presencia de sales y humedad.

El 54.19% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que han sido cimentadas según la norma E.070 sin presencia de sales y humedad.

El 58.33% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que han sido cimentadas según la norma E.070 sin presencia de sales y humedad.

La Fig. 7.7 muestra una edificación de albañilería simple de dos pisos, con presencia de sales y humedad la cual estaría debilitando tanto a elementos estructurales como no estructurales. Esta edificación obtuvo un calificativo C.



*Figura 7.7 Edificación de albañilería simple, con presencia de sales y humedad -ubicado la esquina del pasaje El Sol S/N y la calle Tarapacá*

**PARÁMETRO N° 5: Diafragma horizontal**

La Tabla 7.6 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 5 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.6 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 5 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERIA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	25	5.76%	1678	79.98%	115	95.83%
<b>B</b>	85	19.59%	185	8.82%	1	0.83%
<b>C</b>	116	26.73%	51	2.43%	4	3.33%
<b>D</b>	208	47.93%	184	8.77%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 47.93% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo D, lo que indica que no cumplen con ninguna de las condiciones de la clase A o no tienen diafragma. Esto se debe a que un alto porcentaje de estas edificaciones tienen como cubierta calamina o eternit, lo que impide que se estas se comporten como un diafragma rígido.

El 79.98% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que el sistema del diafragma rígido se encuentra bien conectado al sistema resistente vertical.

El 95.83% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que el sistema del diafragma rígido se encuentra bien conectado al sistema resistente vertical.

La Fig. 7.8 muestra una edificación de albañilería mal confinada, con una deficiente conexión muro-diafragma. Esta edificación obtuvo un calificativo B.



*Figura 7.8 Edificación de albañilería confinada, con una deficiente conexión muro-diafragma-ubicado en el pasaje Ortiz Vélez N° 145*

### PARÁMETRO N° 6: Configuración en planta

La Tabla 7.7 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 6 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7. 7 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 6 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERIA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
A	16	3.69%	73	3.48%	5	4.17%
B	42	9.68%	192	9.15%	20	16.67%
C	152	35.02%	588	28.03%	95	79.17%
D	224	51.61%	1245	59.34%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia



El 51.61% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo D, lo que indica que se obtuvo un  $\beta_1 < 0.4$ .

El 59.34% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo D, lo que indica que se obtuvo un  $\beta_1 < 0.4$ .

El 79.17% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo C, lo que indica que se obtuvo un  $\beta_1 < 0.5$  o  $\beta_2 > 0.2$ .

La Fig. 7.9 muestra una edificación de albañilería confinada de cuatro pisos, con una relación entre las dimensiones del edificio mayor a 4, por lo que no se estaría comportando como un diafragma rígido y al tener un diafragma flexible, la estructura no trabajará en conjunto para soportar la acción de la fuerza sísmica. Esta edificación obtuvo un calificativo D.



*Figura 7.9 Edificación de albañilería confinada, de forma muy alargada - ubicado en la calle Manco Cápac N° 118.*

**PARÁMETRO N° 7: Configuración en elevación**

La Tabla 7.8 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 7 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.8 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 7 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERIA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	372	85.71%	1633	77.84%	96	80.00%
<b>B</b>	53	12.21%	367	17.49%	17	14.17%
<b>C</b>	8	1.84%	75	3.57%	7	5.83%
<b>D</b>	1	0.23%	23	1.10%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 85.71% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que se obtuvo una configuración en elevación sin irregularidades con un  $dA/A \leq 10\%$

El 77.84% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que se obtuvo una configuración en elevación sin irregularidades con un  $dA/A \leq 10\%$

El 80.00% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que se obtuvo una configuración en elevación sin irregularidades con un  $RL > 0.66$

La Fig. 7.10 muestra una edificación de concreto armado de seis pisos, que presenta un cambio brusco de rigidez en la columna señalada; a su vez discontinuidad de elementos estructurales verticales, con un  $RL \leq 0.33$ . Esta edificación obtuvo un calificativo C.



*Figura 7.10 Edificación de concreto armado, que presenta un cambio de rigidez en la columna y discontinuidad de elemento verticales- ubicado en la calle Virrey Toledo N° 174*

**PARÁMETRO N° 8: Separación máxima entre muros o columnas**

La Tabla 7.9 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 8 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.9 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 8 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERIA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	1	0.23%	2	0.10%	15	12.50%
<b>B</b>	5	1.15%	35	1.67%	35	29.17%
<b>C</b>	132	30.41%	815	38.85%	70	58.33%
<b>D</b>	296	68.20%	1246	59.39%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 68.20% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo D, lo que indica una separación de muros inadecuada con una relación  $L/S \geq 10$

El 59.39% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo D, lo que indica una separación de muros inadecuada con una relación  $L/S \geq 25$

El 58.33% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo C, lo que indica viviendas construidas anteriores al año 2009 y sin asesoría técnica.

La Fig. 7.11 muestra una edificación de albañilería simple de dos pisos, que presenta sus muros sin ningún tipo de arriostramiento transversal para lograr dar estabilidad a la estructura, por el contrario, presenta deterioro en sus unidades de albañilería, obtuvo la calificación D. Asimismo, la Fig. 7.12 muestra una edificación de albañilería confinada solo en sus dos primeros pisos; el tercer piso carece de confinamiento.



*Figura 7.11 Edificación de albañilería simple, con separación inadecuada entre los muros del segundo nivel y sin elementos de confinamiento - ubicada en la calle Faustino Sarmiento N° 157.*



*Figura 7.12 Edificación de albañilería confinada sólo en sus dos primeros pisos, mas no en el tercer piso - ubicada en la calle Faustino Sarmiento N° 1442.*

**PARÁMETRO N° 9: Tipo de cubierta**

La Tabla 7.10 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 9 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.10 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 9 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERIA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	90	20.74%	1475	70.31%	103	85.83%
<b>B</b>	142	32.72%	439	20.92%	11	9.17%
<b>C</b>	162	37.33%	144	6.86%	6	5.00%
<b>D</b>	40	9.22%	40	1.91%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 37.33 % de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo C, lo que indica cubiertas livianas, pero sin la estabilidad y la correcta fijación a la estructura que garanticen no fallar durante un evento sísmico.

El 70.31% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica edificaciones con cobertura estable, anclada correctamente a la estructura y en buen estado.

El 85.83% de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica edificaciones con cobertura estable, anclada correctamente a la estructura y en buen estado.

La Fig. 7.13 muestra una edificación de albañilería simple de dos pisos, cubierta de calamina, inestable, sin ser fijada a la estructura, que obtuvo un calificativo D. Asimismo, la Fig. 7.14 muestra una edificación de albañilería confinada que obtuvo un calificativo A, por tener una cubierta estable, liviana y anclada correctamente a la estructura.





*Figura 7.13 Edificación de albañilería confinada, con cobertura liviana, inestable y sin fijación adecuada a la estructura -ubicada en la Av. Pedro Ruíz Gallo N° 1764*



*Figura 7.14 Edificación de albañilería confinada, con cubierta estable, anclada correctamente a la estructura, y en buen estado -ubicada en la calle Arica N° 1813*

**PARÁMETRO N° 10: Elementos no estructurales**

La tabla 7.11 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 10 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.11 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 10 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERIA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	305	70.28%	877	41.80%	55	45.83%
<b>B</b>	76	17.51%	739	35.22%	48	40.00%
<b>C</b>	45	10.37%	340	16.21%	17	14.17%
<b>D</b>	8	1.84%	142	6.77%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 70.28% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que estas edificaciones en su mayoría no tienen, elementos no estructurales que podrían desprenderse y generar daño.

El 41.80% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que estas edificaciones en su mayoría no tienen, elementos no estructurales que podrían desprenderse y generar daño.

El 45.83 % de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica viviendas con parapetos bien conectados al sistema, o sin presencia de elementos no estructurales.

La Fig. 7.15 muestra una edificación de albañilería confinada de tres pisos, con un correcto apoyo del tanque hacia la estructura. Asimismo, la Fig. 7.16 muestra una edificación de albañilería confinada de tres niveles, con parapetos de considerable peso, que podría desprenderse con facilidad de la estructura durante un sismo, obtuvo un calificativo D.





*Figura 7.15 Edificación de albañilería confinada, con tanque apoyado sobre la estructura de manera correcta -ubicada en la calle Miguel Grau N° 519*



*Figura 7.16 Edificación de albañilería confinada, con parapetos no confinados - ubicada en la calle Comandante Espinar N° 189*

**PARÁMETRO N° 11: Estado de conservación**

La tabla 7.12 muestra los resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 11 por tipología, a la cual se le asocia un grado de vulnerabilidad diferente entre A (nada vulnerable) y D (muy vulnerable).

*Tabla 7.12 Resultados obtenidos de la evaluación del parámetro 11 por tipología*

CLASE	ADOBE		ALBAÑILERÍA		CONC. ARMADO	
	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
<b>A</b>	32	7.37%	1278	60.92%	105	87.50%
<b>B</b>	143	32.95%	676	32.22%	10	8.33%
<b>C</b>	221	50.92%	125	5.96%	5	4.17%
<b>D</b>	38	8.76%	19	0.91%		
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

El 50.92% de las edificaciones de adobe fueron asignadas con el calificativo C, éstas edificaciones debido a su antigüedad, presentan fisuras, además de componentes estructurales deteriorados.

El 60.92% de las edificaciones de albañilería fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica que no presentan fisuras visibles, y sus muros se encuentran en buenas condiciones.

El 87.50 % de las edificaciones de concreto armado fueron asignadas con el calificativo A, lo que indica edificaciones con buen estado de conservación.

La Fig. 7.17 muestra una edificación de albañilería simple, de un piso, con presencia de sales, fisuras, un fuerte deterioro en sus componentes, evaluada con la calificación D. Asimismo, la Fig. 7.18 muestra una edificación de concreto armado de cinco niveles, obtuvo un calificativo A, por el buen estado en el que se encuentra.



*Figura 7.17 Edificación de albañilería simple, con fuerte deterioro en sus componentes -ubicada en el pasaje Tarata N° 389*



*Figura 7.18 Edificación de concreto armado, en buen estado de conservación -ubicada en la calle Manco Cápac N° 603*

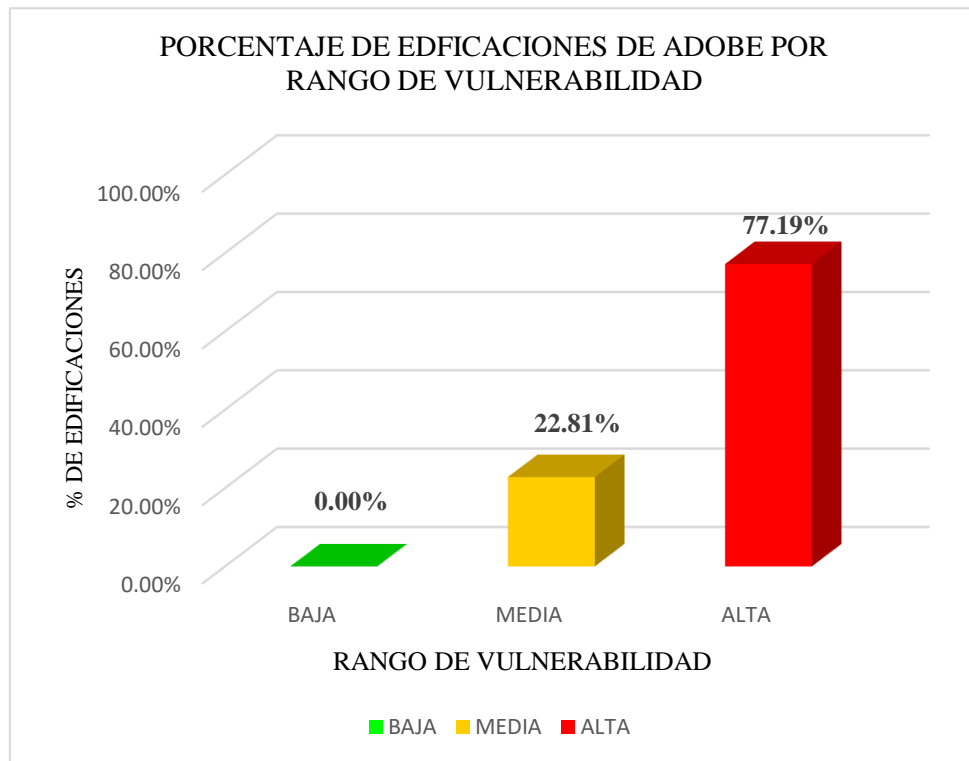
## 7.2. RESULTADOS DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD NORMALIZADA.

Los resultados obtenidos por rango de vulnerabilidad para cada Tipología evaluada, se muestran a continuación.

*Tabla 7.13 Vulnerabilidad para edificaciones de Adobe*

<b>RANGO DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LOTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
BAJA	0	0.00%
MEDIA	99	22.81%
ALTA	335	77.19%
<b>TOTAL</b>	<b>434</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia



*Figura 7.19 Porcentaje de edificaciones de Adobe por Rango de Vulnerabilidad*

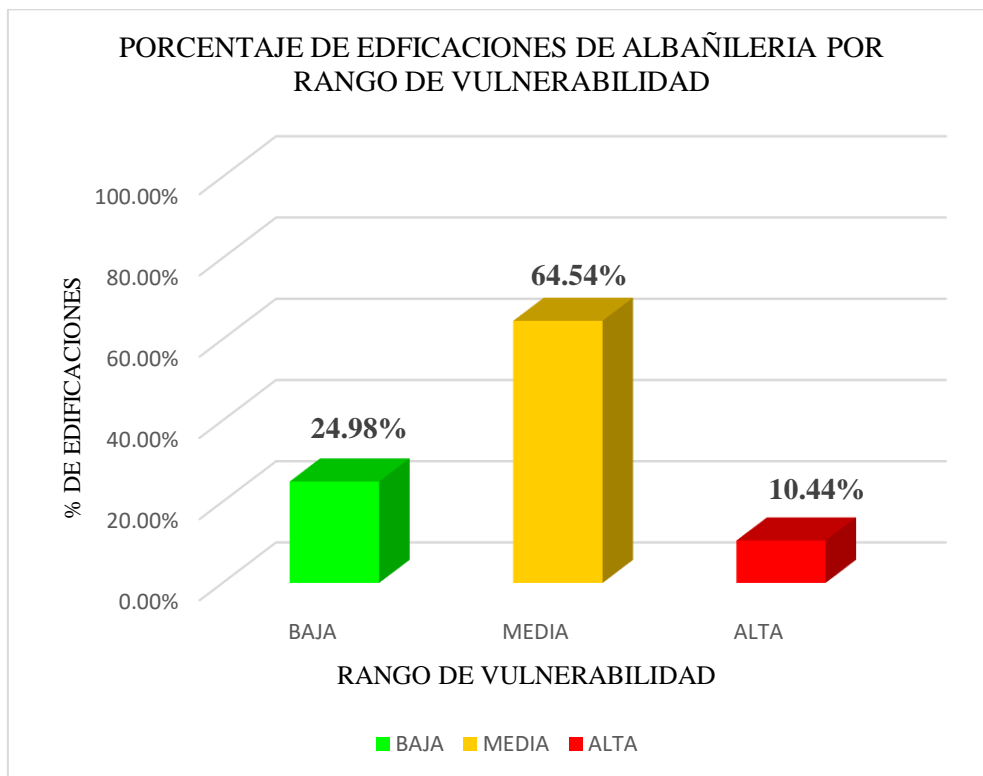
Fuente: Elaboración propia

El 77.19% de las edificaciones de adobe tienen una vulnerabilidad alta. Esto a causa del mal comportamiento de este material frágil ante fuerzas sísmicas, además de un deficiente proceso constructivo, ausencia de refuerzos y la antigüedad de construcción.

*Tabla 7.14 Vulnerabilidad para edificaciones de Albañilería*

<b>RANGO DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LOTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
BAJA	524	24.98%
MEDIA	1355	64.54%
ALTA	219	10.44%
<b>TOTAL</b>	<b>2098</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

*Figura 7.20 Porcentaje de edificaciones de Albañilería por Rango de Vulnerabilidad*

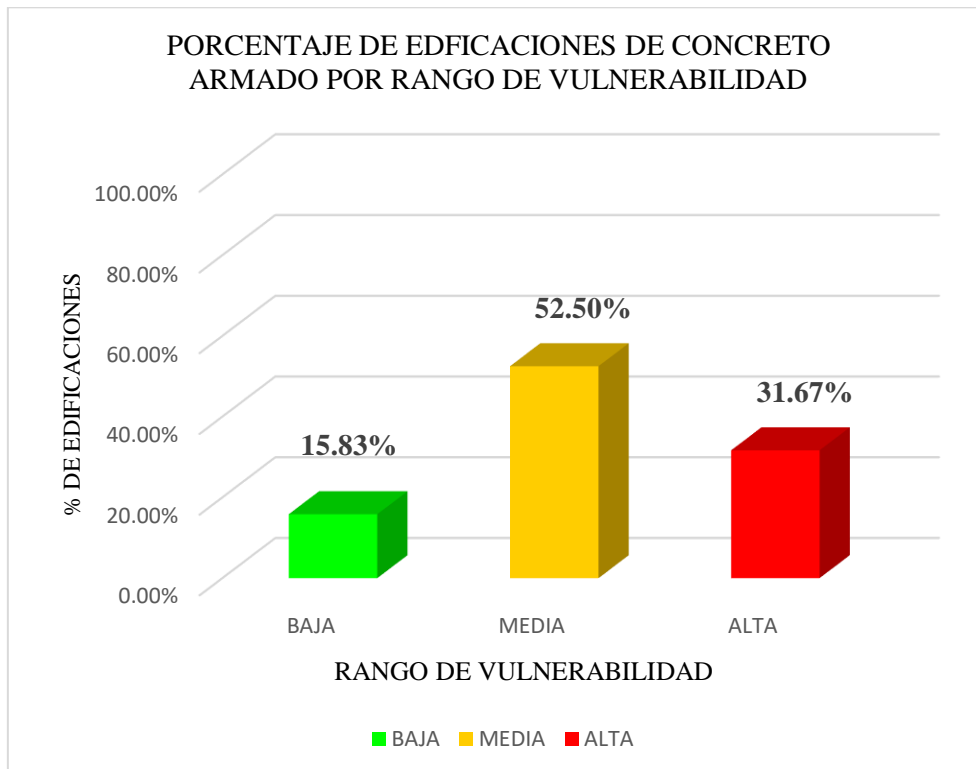
Fuente: Elaboración propia

El 64.54% de las edificaciones de albañilería tienen una vulnerabilidad media. Esto a causa de un deficiente proceso constructivo, el uso excesivo de materiales como el ladrillo pandereta, deficiente densidad de muros, ampliaciones, etc.

*Tabla 7.15 Vulnerabilidad para edificaciones de Concreto Armado*

<b>RANGO DE VULNERABILIDAD</b>	<b>LOTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
BAJA	19	15.83%
MEDIA	63	52.50%
ALTA	38	31.67%
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia

*Figura 7.21 Porcentaje de edificaciones de Concreto Armado por Rango de Vulnerabilidad*

Fuente: Elaboración propia

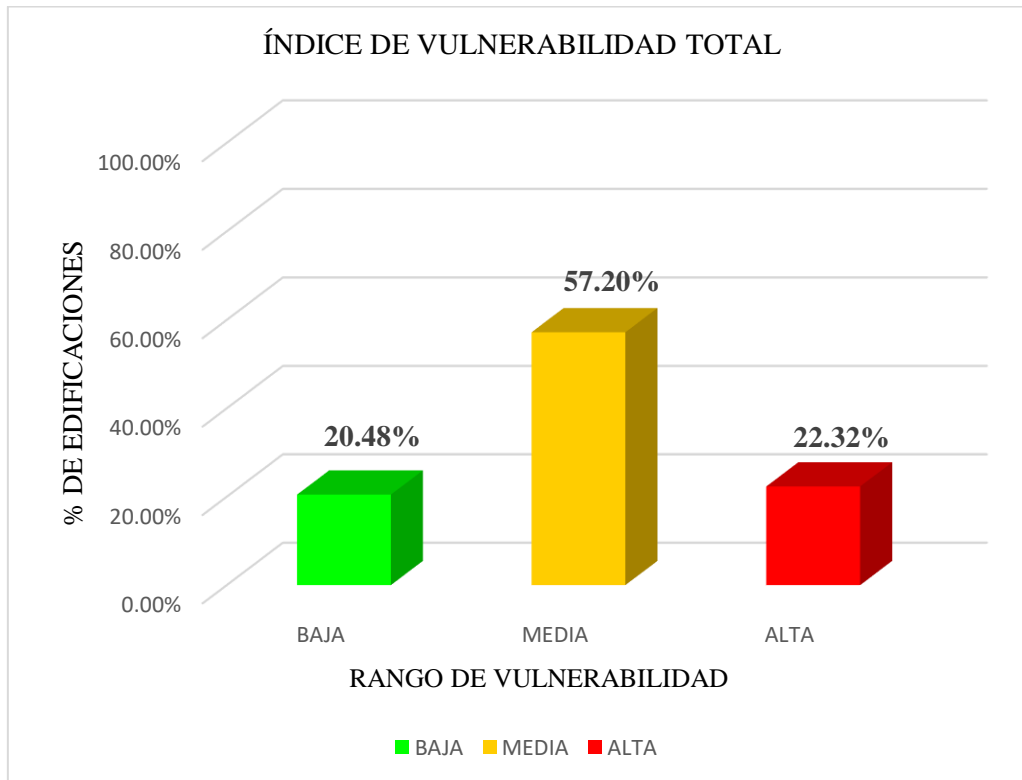
El 52.50% de las edificaciones de concreto armado tienen una vulnerabilidad media; sin embargo existe un gran porcentaje con una vulnerabilidad alta (31.67%), debido a la falta de asesoría técnica, materiales no adecuados, deficiente asilamiento entre muros y columnas, columnas cortas, entre otras irregularidades.

Asimismo; la tabla 7.16 muestra los resultados obtenidos por rango de vulnerabilidad para el total de edificaciones evaluadas.

*Tabla 7.16 Resultados del Índice de Vulnerabilidad total*

RANGO DE VULNERABILIDAD	EDIFICACIONES EVALUADAS	
	N° LOTES	PORCENTAJE
BAJA	543	20.48%
MEDIA	1517	57.20%
ALTA	592	22.32%
<b>TOTAL</b>	<b>2652</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia



*Figura 7.22 Porcentaje total según Índice de Vulnerabilidad*

Fuente: Elaboración propia

De las 2652 edificaciones evaluadas, 1,517 (57.20%) tienen una vulnerabilidad media. A su vez, 592 edificaciones (22.32%) presenta una vulnerabilidad alta y 543 edificaciones (20.48%) presenta una vulnerabilidad baja.

## CAPITULO VIII

### EVALUACIÓN DEL RIESGO SISMICO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE

---

La cuantificación del riesgo sísmico de la Ciudad de Chiclayo, zona este, se calculó en base a dos factores principales: el peligro sísmico natural y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.

Estos términos se relacionan al determinar un Índice de Daño (ID) a partir del Índice de vulnerabilidad normalizado ( $I_{vn}$ ), condicionado por las aceleraciones máximas del suelo según la distribución de las isoaceleraciones estimadas en el capítulo sobre el peligro sísmico, en en el área de estudio.

Asimismo, se determinó las pérdidas probables para diferentes escenarios de riesgo. Para lo cual se ha calculado el total de metros cuadrados construidos de las edificaciones, utilizando Google Street View y el empleo de los planos catastrales; además se estimó el precio por metro cuadrado de área techada para cada tipología, según las tablas de CONATA y del CENEPRED.

Finalmente, se realizó los mapas de daño y riesgo para cada escenario, usando la técnica de interpolación IDW, recomendada por el CISMID para estudios de esta naturaleza.



## 8.1. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE LAS EDIFICACIONES

En la Tabla 8.1 se detallan los valores unitarios en soles por metro cuadrado de área techada para edificaciones de adobe según las Tablas de CENEPRED.

*Tabla 8. 1 Valores unitarios por metro cuadrado de área techada para edificaciones de adobe*

A D O B E	ESTRUCTURALES			ACABADOS		INSTALACIONES	SUB TOTAL
	MUROS Y COLUMNAS	TECHOS	PISOS	PUERTAS Y VENTANAS	REVESTIMIENTOS	BAÑOS	ELECTRICAS Y SANITARIAS
	104.83	10.26	16.51	19.68	42.07	8.37	12.3
							<b>214.02</b>

Fuente: Tablas de CENEPRED – 2016

Asimismo el (CONATA, 2018) a través del ministerio de vivienda, contrucción y saneamiento cada año actualiza y publica el cuadro con los valores unitarios oficiales de edificación según la región. La Tabla 8.2 y Tabla 8.3 muestran los valores unitarios oficiales por metro cuadrado de área techada para la ciudad de Chiclayo para edificaciones de albañilería y concreto armado respectivamente.

*Tabla 8. 2 Valores unitarios por metro cuadrado de área techada para albañilería*

ESTRUCTURAS			ACABADOS		INSTALACIONES
MUROS Y COLUMNAS(1)	TECHOS(2)	PISOS(3)	PUERTAS Y VENTANAS(4)	REVESTIM.(5)	BAÑOS(6)
Placas de Concreto E= 10 a 15 cm, Albañilería Armada, ladrillo o similar... (C)	Aligerado o losas de concreto armado horizontales (C)	Cemento pulido, ladrillo corriente, entablado corriente (H)	Ventanas de aluminio, puertas de madera, vidrio tratado transparente (D)	Tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado, pintura lavable (F)	Baños completos nacionales blancos con mayólica blanca (D)
					Sistema de bombeo de agua potable, teléfono, agua caliente y fría (C)
<b>219.63</b>	<b>162.01</b>	<b>23.34</b>	<b>80.15</b>	<b>60.54</b>	<b>27.49</b>
<b>COSTO TOTAL POR M2</b>					<b>700.37</b>

Fuente: Tablas de CONATA – 2018

*Tabla 8. 3 Valores unitarios por metro cuadrado de área techada para concreto armado*

ESTRUCTURAS			ACABADOS		INSTALACIONES	
MUROS Y COLUMNAS(1)	TECHOS(2)	PISOS(3)	PUERTAS Y VENTANAS(4)	REVESTIM.(5)	BAÑOS(6)	ELECTRICAS Y SANITARIAS(7)
Columnas, Vigas y/o Placas de concreto armado y/o Metálicas <b>(B)</b>	Aligerado o losas de concreto armado horizontales <b>(C)</b>	Loseta vinílica, cemento bruñado coloreado, tapizón <b>(G)</b>	Ventanas de aluminio, puertas de madera, vidrio tratado transparente <b>(D)</b>	Tarrajeo frotachado y/o yeso moldurado, pintura lavable <b>(F)</b>	Baños completos nacionales blancos con mayólica blanca <b>(D)</b>	Sistema de bombeo de agua potable, teléfono, agua caliente y fría <b>(C)</b>
<b>319.06</b>	<b>162.01</b>	<b>37.30</b>	<b>80.15</b>	<b>60.54</b>	<b>27.49</b>	<b>127.21</b>
<b>COSTO TOTAL POR M2</b>						<b>813.76</b>

Fuente: Tablas de CONATA – 2018

## 8.2. ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE DAÑO (ID)

La Tabla 8.4 muestra las ecuaciones de las curvas de daños para el área de estudio, determinadas en base a las funciones de daño por tipología realizadas por Quispe, 2004.

*Tabla 8.4 Ecuaciones de las curvas de daños para el área de estudio*

<b>Ivn</b>	<b>ADOBE Y PIEDRA</b>	<b>ALBAÑILERIA CONFINADA</b>	<b>CONSTRUCCIÓN INFORMAL</b>
<b>100</b>	ID=8.154(a/g)-0.1231	ID=2842(a/g)-141.36	ID=1851.5(a/g)-76.5
<b>90</b>	ID=7.671(a/g)-0.1371	ID=2016.3(a/g)-100.62	ID=1391.5(a/g)-57
<b>80</b>	ID=6.747(a/g)-0.1325	ID=1373.3(a/g)-68.705	ID=934(a/g)-41
<b>70</b>	ID=5.894(a/g)-0.1368	ID=891.49(a/g)-44.89	ID=741(a/g)-29.5
<b>60</b>	ID=5.137(a/g)-0.1376	ID=739.79(a/g)-53.642	ID=627(a/g)-34
<b>50</b>	ID=4.516(a/g)-0.1452	ID=460.7(a/g)-35.961	ID=456.5(a/g)-25.5
<b>40</b>	ID=3.835(a/g)-0.1301	ID=360.93(a/g)-37.682	ID=372.5(a/g)-25.5
<b>30</b>	ID=3.284(a/g)-0.1261	ID=274.45(a/g)-35.272	ID=301.5(a/g)-24
<b>20</b>	ID=2.786(a/g)-0.1194	ID=215.51(a/g)-32.912	ID=247.5(a/g)-22.5
<b>10</b>	ID=2.408(a/g)-0.1226	ID=172.61(a/g)-29.393	ID=1206.5(a/g)-20.5
<b>0</b>	ID=2.078(a/g)-0.1198	ID=154.46(a/g)-27.754	ID=181.5(a/g)-20

Fuente: Quispe, 2004

Asimismo, se determinó el daño esperado para cada escenario de riesgo según los niveles de daño propuestos por la EERI (Earthquake Engineering Research Institute of California).

A continuación se muestran los resultados obtenidos del nivel de daño para cada tipología, tanto en número como en porcentaje de las edificaciones del área de estudio para diferentes escenarios de riesgo.

Tabla 8.5 Daño estimado para edificaciones de Adobe

Nivel de daño	Daño (%)	0.15g		0.18g		0.35g		0.45g (E.030)	
		N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
Ninguno	0 – 2.5	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Ligero	2.5 – 7.5	53	12.21%	17	3.92%	0	0.00%	0	0.00%
Moderado	7.5 - 15	214	49.31%	140	32.26%	3	0.69%	0	0.00%
Considerable	15 - 30	160	36.87%	239	55.07%	96	22.12%	28	6.45%
Fuerte	30 - 60	7	1.61%	38	8.76%	234	53.92%	157	36.18%
Severo	60 - 90	0	0.00%	0	0.00%	90	20.74%	148	34.10%
Colapso	90 - 100	0	0.00%	0	0.00%	11	2.53%	101	23.27%
<b>TOTAL</b>		434	100%	434	100%	434	100%	434	100%

Fuente: Elaboración Propia

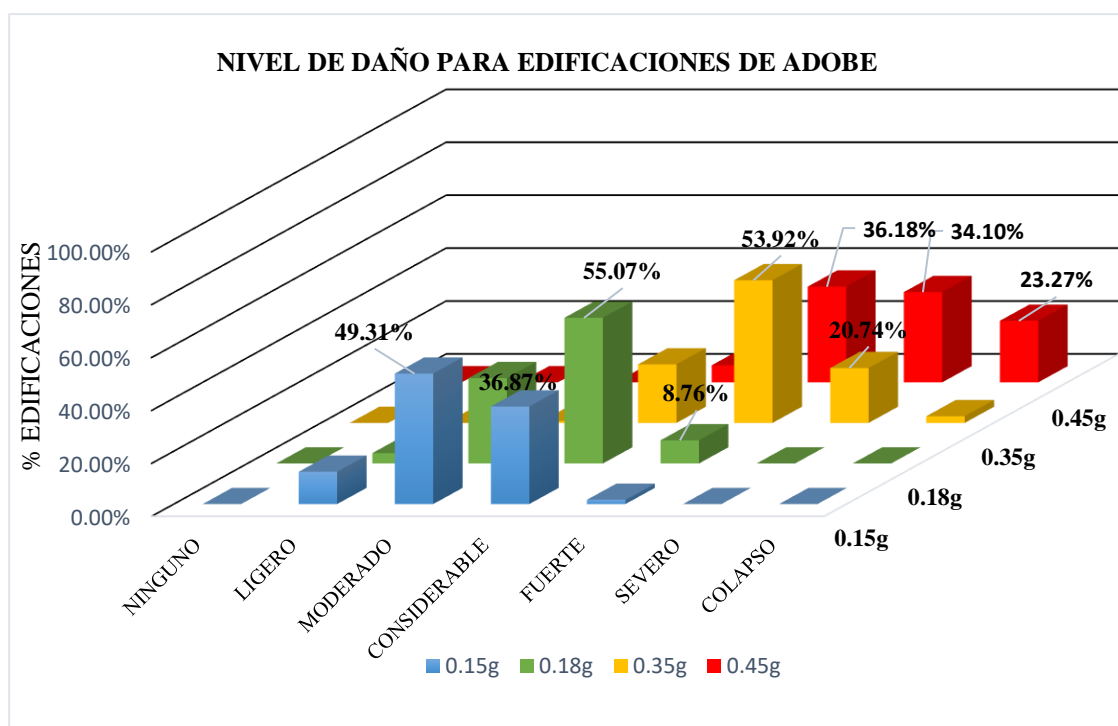


Figura 8.1 Porcentaje de Edificaciones de Adobe por Nivel de daño

En el escenario de sismo frecuente (0.15g), predomina el nivel de daño moderado (49.31%). En el escenario de sismo ocasional (0.18g), predomina el nivel de daño considerable (55.07%). En el escenario de sismo raro (0.35g) predomina el nivel de daño fuerte (53.92%). En el escenario del sismo según la norma E.030 (0.45g) los niveles de daño están distribuidos en fuerte (36.18%), severo (34.10%) y colapso (23.27%).

Tabla 8.6 Daño estimado para edificaciones de Albañilería

Nivel de daño	Daño (%)	0.15g		0.18g		0.35g		0.45g (E.030)	
		N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
Ninguno	0 – 2.5	155	7.39%	107	3.67%	9	0.43%	1	0.05%
Ligero	2.5 – 7.5	1649	78.60%	1361	64.87%	224	10.68%	82	3.91%
Moderado	7.5 - 15	277	13.20%	549	26.17%	1036	49.38%	535	25.50%
Considerable	15 - 30	16	0.76%	77	3.67%	701	33.41%	985	46.95%
Fuerte	30 - 60	1	0.05%	4	0.19%	122	5.82%	436	20.78%
Severo	60 - 90	0	0.00%	0	0.00%	4	0.19%	51	2.43%
Colapso	90 - 100	0	0.00%	0	0.00%	2	0.10%	8	0.38%
<b>TOTAL</b>		2098	100%	2098	100%	2098	100%	2098	100%

Fuente: Elaboración Propia

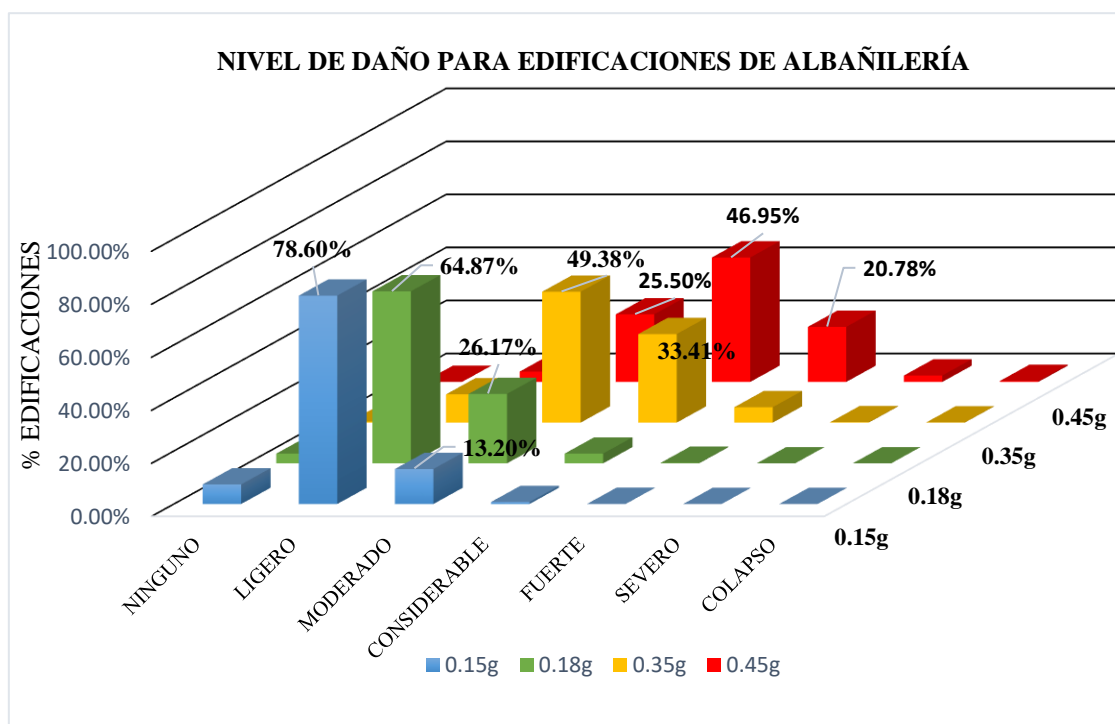


Figura 8.2 Porcentaje de Edificaciones de Albañilería por Nivel de daño

En el escenario de sismo frecuente (0.15g), predomina el nivel de daño ligero (78.60%). En el escenario de sismo ocasional (0.18g), predomina el nivel de daño ligero (64.87%). En el escenario de sismo raro (0.35g) predomina el nivel de daño moderado (49.38%) y considerable (33.41%). En el escenario del sismo según la norma E.030 (0.45g) los niveles de daño están distribuidos en considerable (46.95%) y fuerte (20.78%).

Tabla 8.7 Daño estimado para edificaciones de Concreto Armado

Nivel de daño	Daño (%)	0.15g		0.18g		0.35g		0.45g (E.030)	
		N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
Ninguno	0 – 2.5	50	41.67%	39	32.50%	7	5.83%	3	2.50%
Ligero	2.5 – 7.5	51	42.50%	50	41.67%	22	18.33%	13	10.83%
Moderado	7.5 - 15	17	14.17%	20	16.67%	37	30.83%	23	19.17%
Considerable	15 - 30	2	1.67%	10	8.33%	38	31.67%	43	35.83%
Fuerte	30 - 60	0	0.00%	1	0.83%	15	12.50%	27	22.50%
Severo	60 - 90	0	0.00%	0	0.00%	1	0.83%	9	7.50%
Colapso	90 - 100	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	2	1.67%
<b>TOTAL</b>		120	100%	120	100%	120	100%	120	100%

Fuente: Elaboración propia

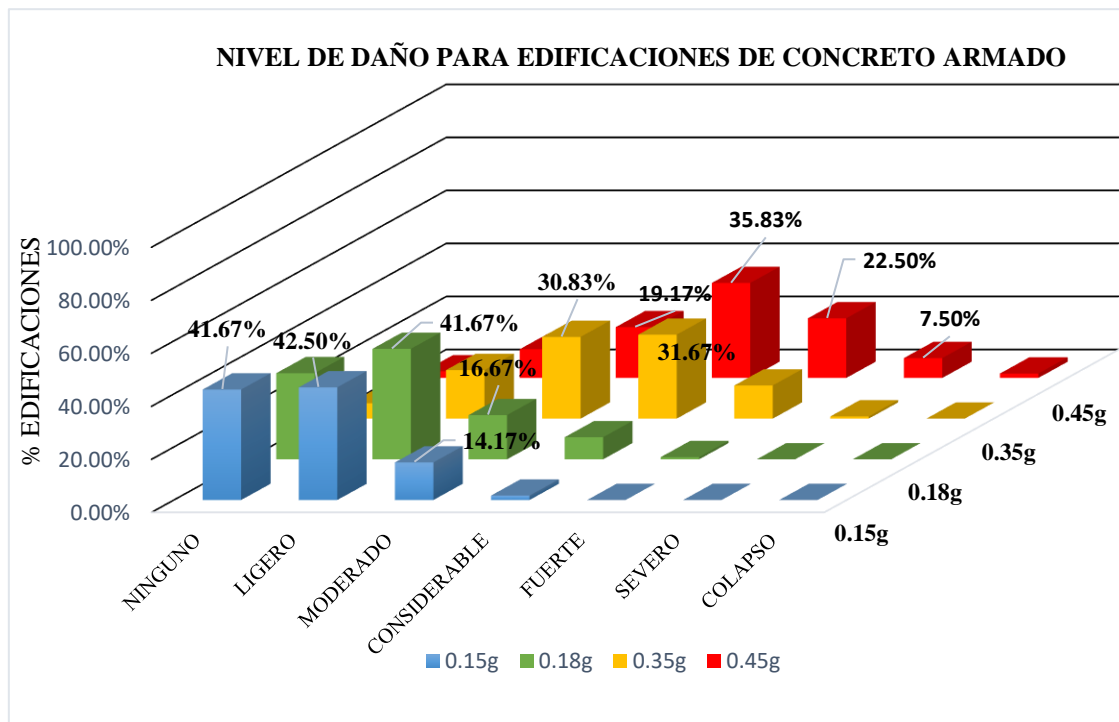


Figura 8.3 Porcentaje de Edificaciones de concreto armado por Nivel de daño

En el escenario de sismo frecuente (0.15g), predomina el nivel de daño ligero (42.50%). En el escenario de sismo ocasional (0.18g), predomina el nivel de daño ligero (41.67%). En el escenario de sismo raro (0.35g) predomina el nivel de daño considerable (31.67%). En el escenario del sismo según la norma E.030 (0.45g) los niveles de daño están distribuidos en considerable (35.83%) y fuerte (22.50%).

Tabla 8.8 Daño estimado para el Total edificaciones del Área de estudio

Nivel de daño	Daño (%)	0.15g		0.18g		0.35g		0.45g (E.030)	
		N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%	N° Lotes	%
Ninguno	0 – 2.5	205	7.73%	146	5.51%	16	0.60%	4	0.15%
Ligero	2.5 – 7.5	1753	66.10%	1428	53.85%	246	9.28%	9	3.58%
Moderado	7.5 - 15	508	19.16%	709	26.73%	10.76	40.57%	558	21.04%
Considerable	15 - 30	178	6.71%	326	12.29%	835	31.49%	1056	39.82%
Fuerte	30 - 60	8	0.30%	43	1.62%	371	13.99%	620	23.38%
Severo	60 - 90	0	0.00%	0	0.00%	95	3.58%	208	7.84%
Colapso	90 - 100	0	0.00%	0	0.00%	13	0.49%	111	4.19%
<b>TOTAL</b>		2652	100%	2652	100%	2652	100%	2652	100%

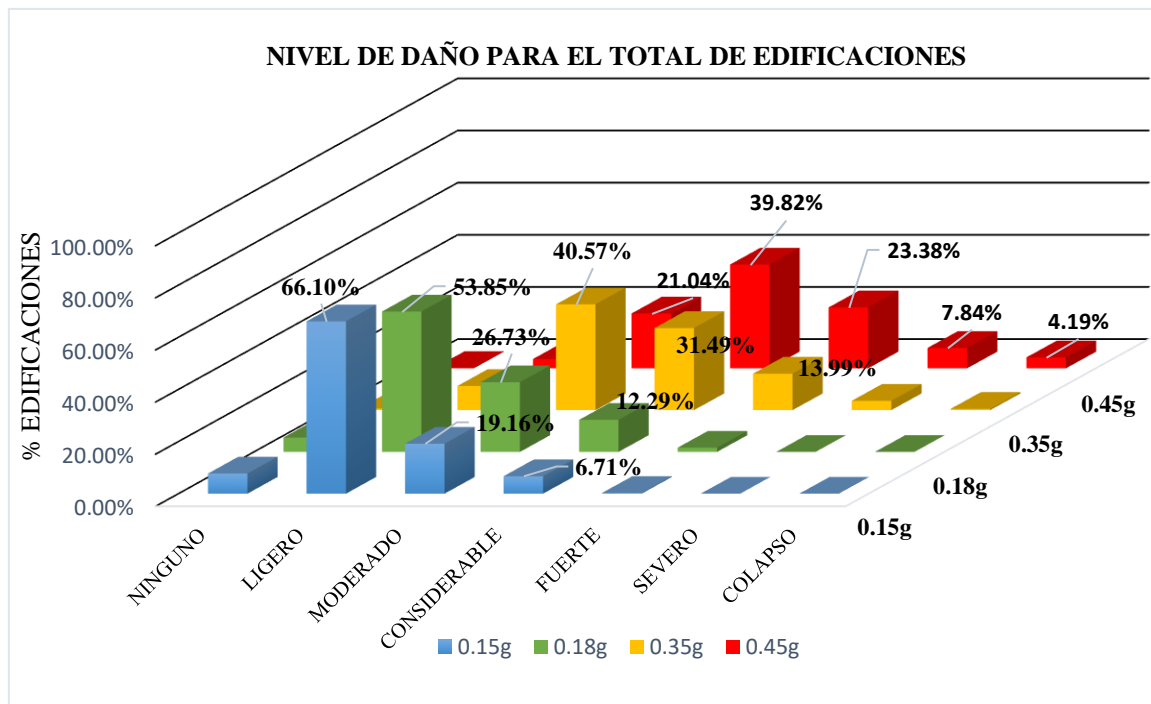


Figura 8.4 Porcentaje por nivel de daño para el total de edificaciones

En el escenario de sismo frecuente (0.15g), se estima que el 66.10% del total de las edificaciones sufriría daño ligero, el 19.16% sufriría daño moderado, y el 12.25% sufriría daño considerable.

En el escenario de sismo ocasional (0.18g), se estima que el 53.85% del total de las edificaciones sufriría daño ligero, el 26.73% sufriría daño moderado, y el 12.29% sufriría daño considerable.

En el escenario de sismo raro (0.35g), se estima que el 40.57% del total de las edificaciones sufriría daño moderado, el 31.49% sufriría daño considerable, y el 13.99% sufriría daño fuerte.

En el escenario de sismo según la norma E.030 (0.45g), se estima que el 39.82% del total de las edificaciones sufriría daño considerable, el 23.38% sufriría daño fuerte, el 7.84% sufriría daño severo, y el 4.19 % colapsaría.

### 8.3. ESTIMACIÓN DE LAS PÉRDIDAS

La Tabla 8.9 muestra el área techada por metro cuadrado según cada tipología; obtenido utilizando Google Street View y el empleo de los planos catastrales.

*Tabla 8.9 Áreas techadas por m2 para cada Tipología*

<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>ÁREA TECHADA (m2)</b>
ADOBE	61,311.96
ALBAÑILERÍA	479,020.64
CONCRETO ARMADO	58,936.67

Fuente: Elaboración propia

Además se calculó un valor estimado para las edificaciones dentro del área de estudio, empleando las Tablas 8.1, 8.2 y 8.3.

*Tabla 8.10 Valor estimado para el Total de Edificaciones en el área de estudio*

<b>ADOBE</b>	<b>ALBAÑILERÍA</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>	<b>VALOR TOTAL ESTIMADO</b>	<b>COSTO PROMEDIO POR m2</b>
S/. 13'121,985.30	S/. 335'491,686.31	S/. 47'960,306.83	S/. 396'573,978.45	S/. 661.76

Fuente: Elaboración propia



Para estimar la Pérdida Máxima Probable (PML), se empleó la Ecuación 5.5. La Tabla 8.11 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 8.11 Pérdidas Máximas esperadas para cada escenario de riesgo

Periodo de retorno	PML (%)	Pérdidas económicas totales
43 años	17.54 %	S/. 69'541,906.81
72 años	22.80 %	S/. 90'428,499.28
475 años	59.63 %	S/. 236'466,602.02

Fuente: Elaboración propia

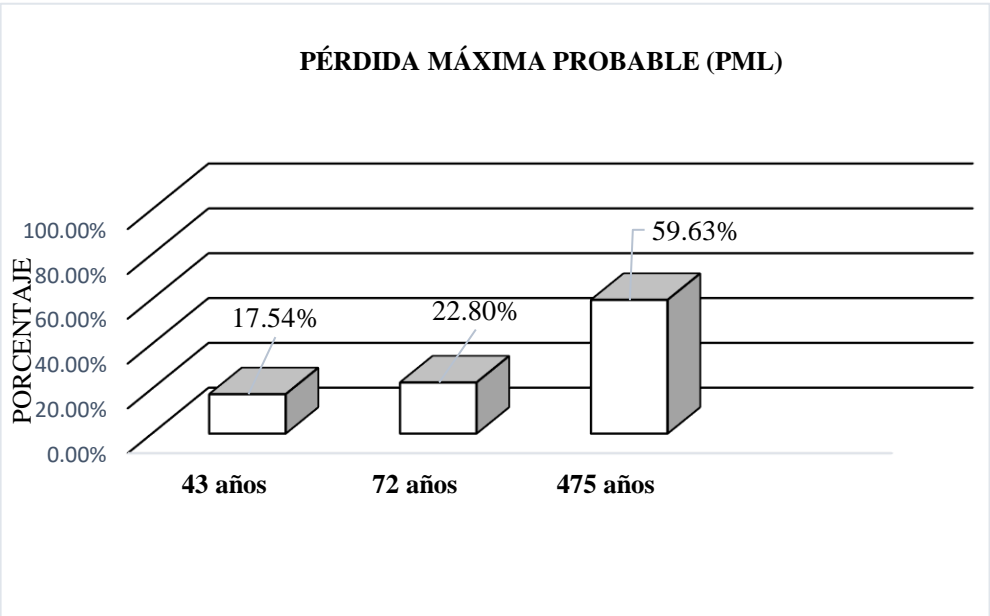


Figura 8.5 Porcentaje de Pérdidas Máximas para diferentes escenarios de riesgo

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 8.11, para un periodo de retorno de 475 años se estiman pérdidas del 59.63% equivalente a equivalente a S/. 236'466,602.02

## CAPITULO IX

### LINEAS VITALES

---

Las edificaciones esenciales o líneas vitales son las instalaciones necesarias para atender la emergencia sísmica y garantizar la seguridad y salud de la población; por tal su funcionamiento no debería interrumpirse después de la ocurrencia de un evento sísmico.

En la actualidad un alto porcentaje de instalaciones esenciales han sido diseñadas con normativas que no están vigentes porque a través del tiempo se han ido actualizando y mejorando las normas; en otros casos sí se respetan las normas o códigos actuales; sin embargo estos códigos sísmicos establecen requisitos mínimos para proteger la vida de las personas, requisitos que muchas veces no son suficientes para garantizar el mantenimiento y funcionamiento óptimo de estas edificaciones.

La experiencia de sismos pasados, muestra que un significativo número de estas instalaciones como son los hospitales e instituciones educativas han sufrido daño, en mayor o en menor medida, pudiendo ser altamente vulnerables al no poder garantizar la prestación de sus servicios y condiciones de refugio.

Para efectos de riesgo sísmico estas edificaciones requieren de consideraciones especiales por el papel determinante que tienen para responder ante la emergencia; así como su carácter vital en la preservación de su funcionalidad y a su vez por los elevados costes de reposición de daños y/o pérdidas que provocaría la ocurrencia de un evento sísmico.

## 9.1. SÍNTESIS DE DAÑOS OBSERVADOS

### 9.1.1. A NIVEL INTERNACIONAL

(Safina, 2003) Presenta un resumen de las pérdidas en hospitales y escuelas durante el periodo 1960-2001 y que sirven de referencia para justificar la necesidad de la protección de este tipo de infraestructuras (ver Tabla 9.1)

*Tabla 9.1 Resumen de daños en hospitales y escuelas por terremotos entre 1960 y 2001*

FECHA	MAGNITUD	REGIÓN	VICTIMAS Y DAÑOS MATERIALES
28/03/1964	7.9 Mw.	Estados Unidos - Alaska	Colapso del Hospital Elmendorf. Interrupción de los servicios de agua, gas, electricidad y teléfono.
22/05/1970	8.4 Mw.	Chile-Valdivia	Daños graves en el Hospital Traumatológico y el Hospital de Valdivia
09/02/1971	6.8 Mw.	California, Estados Unidos	Colapso del <i>Olive View Hospital</i> . El <i>Holy Croos Hospital</i> sufrió severos daños estructurales y tuvo que ser demolido. El colapso de una de las alas del <i>Veterans Administration Hospital</i> provocó la muerte de 49 pacientes. También colapsó el <i>sylnar Hospital</i> de reciente construcción, graves daños sufrió el Santa Cruz Hospital
23/12/1972	6.5 Mw.	Managua, Nicaragua	El Hospital General fue severamente dañado; todos los pilares del primer piso fallaron. Este fue evacuado y luego demolido. Muchos planteles educativos fueron seriamente dañados e incluso algunos colapsaron.
1976	7.5 Mw.	Guatemala	Un total de cuatro hospitales resultaron afectados, de los cuales dos debieron ser demolidos
05/05/1976	6.2 Mw.	Italia-Friuli	El Hospital de <i>Gemona</i> , un edificio viejo de mampostería de tres niveles sin previsiones sísmicas sufrió una falla parcial de su techo de madera y daños en los muros de carga. Asimismo, un hospital nuevo de 10 niveles de hormigón reforzado sin previsiones sísmicas, sufrió severos daños y debió ser demolido
23/11/1980	6.8 Mw.	Italia-Irpina	Colapso completo del <i>Hospital de San Angelo dei Lombardi</i> , un edificio nuevo de hormigón armado de 7 niveles diseñado con consideraciones sísmicas

1983	Sin dato	Venezuela-San Antonio de Táchira	Agrietamiento en los muros de mampostería del centro clínico (de reciente construcción) y del <i>hospital Central de San Cristóbal</i> . También se observó este tipo de daños en el <i>Hospital de San Antonio</i> y en el <i>Hospital del Instituto Colombiano del Seguro Social</i> en Cúcuta
1983	5.5 Mw.	Colombia-Popayán	Reducción de la capacidad de funcionamiento del <i>Hospital universitario San José</i> debido a los daños estructurales y no estructurales
1985	6.2 Mw.	Mendoza, Argentina	Varias instalaciones de la salud fueron afectadas, una de las cuales fue desalojada y otras dos fueron posteriormente demolidas. El total de camas disponibles fue reducido en más de un 10% a consecuencia del terremoto.
03/03/1985	7.8 Mw.	Chile	Fallas estructurales del <i>Hospital de San Antonio</i> , que presentó un fuerte agrietamiento en las columnas del primer piso. Importante daño en los <i>Hospitales de Melipilla, Rengo, Enrique Deformes, Psiquiátrico, las Residencias Médicas y Maternidad</i>
19/11/1985	8.1 Mw.	Ciudad México	Colapsaron 5 instalaciones médico-asistenciales y otras 22 sufrieron daños mayores que causaron la muerte a más de 700 personas. Al menos 11 instalaciones de la salud tuvieron que ser evacuadas.
1986	5.4 Mw.	San Salvador, El Salvador	Varias instalaciones hospitalarias sufrieron daño o fueron afectadas, de las cuales 10 fueron desalojadas; se perdieron más de 2000 camas para la atención de la emergencia sísmica. <i>El Hospital Bloom</i> se perdió totalmente
11/06/1986	5.9 Mw.	Pilar, Venezuela	Daños en tabiquería de escuelas, así como en el <i>Hospital Central de Carúpano</i> el cual ya había sufrido daños no estructurales en sismos pasados.
21/08/1988	Sin dato	Bihar-Nepal, India	Daños severos en el <i>Medical College Old Hospital</i> y el <i>Surgical Ward- Medical College Hospital</i> , en Darbhanga. Este último permaneció en servicio por ser el principal hospital para la atención de emergencias. <i>The L. R. Girls High School</i> fue severamente dañado y posteriormente evacuado.
07/12/1988	6.9 Mw	Armenia, USSR	En la ciudad de <i>Spitak</i> todas las escuelas, hospitales y servicios públicos fueron severamente afectados

03/03/1990	Sin dato	Eastern Kazakh	Un hospital de cuatro niveles fue severamente dañado. Cuatro escuelas presentaron diferentes niveles de daños, de las cuales tres fueron posteriormente reparadas y reforzadas y una demolida
17/01/1995	7.8 Mw.	Kobe, Japón	Una de las alas del <i>Hospital de Kobe</i> colapsó. Una escuela de hormigón armado de cuatro niveles, ubicada en el área epicentral de Rokkomichi no sufrió daños y fue utilizada como un centro de refugio durante las semanas siguientes al sismo.
09/07/1997	6.9 Mw.	Cariaco Venezuela	El colapso de dos unidades educacionales de la población de Cariaco provocó la muerte de muchos de sus estudiantes. Ocurrieron daños no estructurales en diversos dispensarios médicos así como en el <i>Hospital Antonio Patricio de Alcalá</i> , el más importante complejo sanitario de la región noreste de Venezuela. Este hospital fue desalojado aunque sólo sufrió daños menores no estructurales; la evacuación de los pacientes fue traumática y no pudo atender víctimas del sismo.
07/09/1999	7.4 Mw.	Atenas, Grecia	Una escuela de tres niveles en <i>Thrace Macedodis</i> perdió el primer nivel. Afortunadamente, no se encontraban alumnos en ese momento en las instalaciones.
21/09/1999	7.6 Mw.	Chi-Chi, Taiwán	<i>El Hospital de Veteranos</i> en Puli sufrió significativos daños tanto estructurales como no estructurales, a pesar de ser el edificio más nuevo del centro médico.
26/01/2001	Sin dato	India	Se reportaron fallas en las conexiones de una edificación prefabricada de la escuela primaria de <i>Kukma en Bhuj</i> . La limitada capacidad de atención médica fue cubierta posteriormente por unidades médicas móviles aportadas por la ayuda internacional.
13/01/2001 13/02/2001	7.6 y 6.6 Mw.	El Salvador	Como consecuencia del primer evento, fueron afectadas 11 instalaciones de salud, entre los que se encontraban 19 hospitales (63% de la infraestructura hospitalaria), quedando fuera de servicio Aproximadamente 2021 camas que representan el 40% del total disponible. El segundo evento afectó 46 instalaciones de salud, entre los que se encontraban 7 hospitales (23%), de los cuales fue necesario evacuar a tres de ellos, quedando otras 273 camas fuera de servicio.

Fuente: Safina (2003)

Asimismo, en las últimas décadas pese a las mejoras en los códigos sísmicos, las pérdidas de vidas humanas y daños materiales persisten. A continuación se presenta una recopilación de los terremotos que afectaron considerablemente edificaciones esenciales, durante la última década.

- Haití, Puerto Príncipe, enero 12 de 2010

**Daños en hospitales:** Por lo menos 8 hospitales y/o centros de servicios colapsaron o sufrieron daños que los hicieron inoperables. La capacidad de las instalaciones de salud fue desbordada, lo que obligó a que las personas fueran atendidas en áreas provisionales. Dos hospitales en República Dominicana, país vecino a Haití, sufrieron daños pero no afectaron su funcionamiento (PAHO, 2010 ). En total, 43 hospitales de los 59 hospitales de Haití, se mantuvieron en funcionamiento, pero con serias dificultades para solucionar la demanda de servicios. El personal médico de emergencia tuvo que solucionar primero la emergencia en sus hogares (BBC, 2010).

**Daños en escuelas:** Más del 97% de las escuelas en Puerto Príncipe fueron destruidas. (MCEER, 2010). La mitad de las escuelas de la nación y las tres universidades principales sufrieron daños severos (Fierro & Perry, 2010).

- Chile, Maule, febrero 27 de 2010

**Daños en hospitales:** En la zona de la catástrofe, de los 94 establecimientos hospitalarios existentes, 8 de ellos quedaron inhabilitados (6 colapsaron en el sur del país y otros 2 sufrieron daños severos); 10 presentaron problemas importantes y se sometieron a un proceso de evaluación y 76 estuvieron operativos sin mayores dificultades (Ministerio de Salud. Gobierno de Chile 2010). Se estima que la capacidad hospitalaria se redujo en un equivalente a 4000 camas (Ochoa, 2010).

**Daños en escuelas:** De la evaluación en 4432 instituciones educativas, se encontró que el 63% estaban en capacidad de funcionar, el 14% parcialmente operativos y el 23% completamente inhabitables (CERF, 2010).

- España, Lorca, 11 de mayo de 2011

**Daños en hospitales:** En la zona se encuentran dos hospitales y tres centros de salud. Un centro de salud sufrió daños estructurales considerables. Otras dos instalaciones resultaron con daños no estructurales fuertes que limitaron su funcionamiento. El Centro de Salud Lorca Sur presentó daños severos en los muros de fachada y divisiones internas. El Hospital Rafael Méndez, que es el hospital de referencia para la ciudad, tuvo daños estructurales calificados entre nulos y leves. No obstante, sufrió daños en elementos no estructurales que limitaron su funcionamiento. La instalación fue evacuada por consenso de los responsables del hospital y sus pacientes fueron transferidos a otros centros del Servicio de Salud de la Región de Murcia. (Goula, Irizarry, Figueras, & Macau, 2011)

**Daños en escuelas:** De 17 centros de educación primaria identificados en Lorca, 7 instalaciones (41%) sufrieron daños que limitaron su ocupación. De 8 Institutos de Educación Secundaria, 3 (37%) sufrieron daños que limitaron su ocupación. Las clases se reanudaron en un periodo de entre 5 y 12 días. Los alumnos de los centros con ocupación restringida (cerca de 6600) fueron trasladados a otros centros en jornadas adicionales. (Goula, Irizarry, Figueras, & Macau, 2011)

- Japón, Tohoku, 11 de Marzo de 2011

**Daños en hospitales:** En un hospital y en una cercana residencia para mayores, 45 de los 440 pacientes murieron tras la huida del personal. En otra localidad, más de 90 ancianos se quedaron sin sus cuidadores. Los hospitales de la prefectura de Fukushima suspendieron su servicio porque cientos de médicos y enfermeras de la zona dimitieron para evitar la radiación. (Morris, y otros, 2012)

**Daños en escuelas:** El 69% de los colegios de las provincias de Iwate, Miyagi y Fukushima resultaron afectadas. En Miyagi unos 700 centros educativos colapsaron mientras que 196 sirvieron de refugio. En Fukushima estudiantes de 61 escuelas fueron trasladados a otras zonas debido a la peligrosa Central Nuclear de Fukushima Daiichi. (20minutos, 2011)

- Ecuador, Manabí , 16 de abril de 2016

**Daños en hospitales:** 185 personas fallecidas son el número de casos presentados en los establecimientos de salud. Además se presentaron afectaciones en dos unidades de salud del IEES en Manta y en Bahía de Caráquez respectivamente. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).

**Daños en centros de estudios:** La universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ULEAM resultó con una afectación del 35%, 122 instituciones educativas resultaron afectadas y 29 con afectaciones mayores quedaron en desuso (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016).



- México, Puebla, 11 de setiembre de 2017

**Daños en hospitales:** Evacuación de 18 hospitales (seis hospitales generales, cinco hospitales regionales, tres hospitales comunitarios, una clínica hospital y tres hospitales de alta especialidad); 281 unidades de primer nivel de atención médica (204 centros de salud, 20 unidades de especialidades médicas, 12 unidades móviles, 21 unidades de medicina familiar del ISSSTE). (Mora & Gonzáles, 2018).

**Daños en escuelas:** Un total de 12 mil 931 escuelas resultaron afectadas de las cuales 577 se reconstruirán al ser severamente afectadas. (CCSVGP, 2017).

### 9.1.2. A NIVEL NACIONAL

Las consecuencias de la actividad sísmica en el Perú han traído consigo cuantiosas pérdidas de vidas humanas y daños considerables en diversas obras de infraestructura; incluso en las edificaciones esenciales. La Tabla 9.2 presenta una recopilación de los principales daños en estas edificaciones producto de los terremotos ocurridos en nuestro país en los últimos 50 años.

*Tabla 9.2 Daños en edificaciones esenciales causados por terremotos, en los últimos 50 años*

FECHA	MAGNITUD	ZONAS AFECTADAS	VICTIMAS Y DAÑOS MATERIALES
31/05/1970	7.9 Mw.	Frente a las costas del departamento de Ancash	Este devastador terremoto, provocó el colapso de casi todos los colegios escolares de la población de Casma. Ocurrieron importantes daños en la mampostería y en la estructura de un centro de salud construido recientemente y aún no ocupado, con daños en aquellos equipos médicos que aún no habían sido anclados (EERI, 1970). Curiosamente, el centro de salud de Huarmey fue levemente dañado, mientras que un diseño idéntico en Casma colapsó.
03/10/1974	8.1 Mw.	Dptos. De Lima e Ica	En la Universidad Agraria de la Molina dos edificios de concreto armado colapsaron y otros resultaron muy dañados. Asimismo muchos centros educativos resultaron afectados. (INDECI, 2012).
12/11/1996	7.7 Mw.	Llamado Terremoto de Nazca. Límites de los Dptos. De Ica y Arequipa	Daños en 448 centros educativos (entre destruidos y afectados), y 44 centros de salud (entre destruidos y afectados).
23/06/2001	8.4 Mw.	Dptos. de Arequipa, Tacna, Moquegua y Ayacucho.	98 edificios escolares fueron seriamente dañados. Las escuelas diseñadas de acuerdo con el código peruano de 1997 tenían detalles de aislamiento entre las paredes de relleno de ladrillo y los marcos de concreto y en consecuencia evitaron la falla de columna corta. (Department of sustainable development, 2005). A su vez los hospitales Carlos Alberto (Arequipa) e Hipólito Unanue (Tacna) no sufrieron daños estructurales pero sí daños en tabiquerías, servicios de agua y desagüe.

15/08/2007	7.9 Mw.	Pisco, Ica, Nazca, Lima, Cañete, Huancayo, Palpa, Huancavelica	<p>-Eminente colapso de La Institución Educativa N° 22471, ubicado en el distrito de Túpac Amaru Inca.</p> <p>-Los dos principales hospitales de la ciudad de Pisco sufrieron graves daños, uno de ellos, el Hospital San Juan de Dios perteneciente al Ministerio de Salud sufrió daños moderados en un 80%, 14 fallecidos, 100 heridos.</p> <p>-El hospital Antonio Skrabonja de (ESSALUD) conocido como el Hospital de Pisco sufrió daños en un 100% que impidieron brindar servicios de atención Médica.</p> <p>-En el hospital de San José de Chíncha se registró 21 fallecidos y 40 heridos</p> <p>-En cañete, se registraron 620 aulas entre destruidas y afectadas en diversos centros educativos, así como dos establecimientos de salud fueron afectados. (INDECI, 2007)</p>
			<p>-Según el (Pablo, 2019) 6 instituciones educativas resultaron con daños considerables y 26 fueron afectados en su infraestructura.</p> <p>Han sufrido daños en aulas de los colegios Arahunte y N° 60747 Divino Maestro, de Alto Amazonas y Maynas, respectivamente, de Loreto; Juan Jiménez Pimentel, en la región San Martín; y las instituciones educativas N°82129 y N°80866, de la provincia de Bolívar, y N° 81545, de la provincia de Sánchez Carrión, en la Libertad. En esta última región, 3 aulas han quedado inhabilitadas y 3 han colapsado.</p>

Elaboración propia

## **9.2. CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ESENCIALES**

Las edificaciones esenciales se clasifican según la importancia y función que desempeñe ante una emergencia sísmica. A continuación se presenta una clasificación general de estas edificaciones:

### **a) Hospitales, clínicas y centros de salud**

Las instalaciones de la salud son imprescindibles para enfrentar un desastre, desempeñan un papel fundamental durante la ocurrencia de un evento sísmico, pero como se ha visto a lo largo de la historia estos pueden ser altamente vulnerables. Pueden alojar una alta densidad de pacientes, visitantes, residentes, personal administrativo, médicos, etc. En el caso de un desastre debe atender tanto a las personas que se encuentran alojados en el hospital como a las personas lesionadas por el evento. Un fallo en los equipos, suministro eléctrico o derrame de sustancias peligrosas pueden ocasionar abrumadoras pérdidas no solo económicas sino también humanas.

### **b) Escuelas, colegios, universidades e institutos educativos**

Las instituciones educativas son consideradas esenciales por su determinante papel en caso de ocurrir una emergencia, ya que sirven de refugio y además por la gran cantidad de personas que aloja en sus ambientes. Según el (ATC-13, 1985) , la densidad de ocupación en los centros de estudios por cada 100 metros cuadrados es de 20 personas, en comparación de los hospitales que es de 5 personas por cada 100 metros cuadrados.

c) Locales municipales o gubernamentales

Estas edificaciones se consideran esenciales debido a aspectos logísticos y administrativos. Los municipios están encargados de la gestión de riesgo en casos de desastres por lo que deberían tener un plan de contingencia en caso sucede un evento sísmico.

d) Estaciones de bomberos, comisarías y cuarteles

La labor que realizan los bomberos, policías y militares es fundamental para ejecutar los planes de emergencia como el rescate de las víctimas; por tal es determinantes que dichas instalaciones se encuentren en las condiciones necesarias que garantice su funcionamiento en caso de emergencia sísmica.

e) Centros de protección en caso de emergencia y Defensa civil

La labor social que desempeñan estas instituciones es de gran importancia para atender la emergencia.

f) Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento, etc.

Permiten brindar los servicios básicos a un gran número de personas, por lo que de alguna manera constituyen servicios complementarios a las líneas vitales y su funcionamiento es fundamental en la atención de un evento sísmico.

### **9.3. VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS VITALES**

La vulnerabilidad de los sistemas vitales es diferente respecto a otras edificaciones, debido al carácter relevante de estas instalaciones, cuyo funcionamiento debería garantizarse en caso de emergencia sísmica, por tal es determinante poder diferenciar su vulnerabilidad estructural, no estructural y funcional.

### **9.3.1. VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL**

La vulnerabilidad estructural está asociada a la susceptibilidad al daño de los componentes estructurales de una edificación cuando están sometidos a cargas sísmicas.

Los elementos estructurales de la edificación deben estar diseñados bajo normas sismorresistentes actuales, para así reducir los daños y garantizar no solo la seguridad de la estructura sino de las personas.

El desarrollo de modelos de daño ha permitido evaluar el daño estructural desde un punto de vista cuantitativo, utilizando parámetros que representan la respuesta estructural tales como, distorsiones de piso, deformaciones de los elementos, demanda de ductilidad, energía disipada, etc. Mediante función de estos parámetros, se obtienen los llamados indicadores de daño los cuales pueden considerarse como una medida representativa de la degradación estructural, tanto a nivel local como global de la estructura. Cuando estos indicadores son normalizados respecto a un estado de fallo específico, se denominan índices de daño (Yépez F. , 1996).

### **9.3.2. VULNERABILIDAD NO ESTRUCTURAL**

La vulnerabilidad no estructural determina la susceptibilidad al daño de los componentes no estructurales de una edificación cuando están sometidos a cargas sísmicas. El mismo comprende el deterioro físico de aquellos elementos o componentes que no forman parte integrante del sistema resistente o estructura de la edificación y que, pueden clasificarse en componentes arquitectónicos (tabiquerías, puertas, ventanas, etc) y componentes electromecánicos (ductos, canalizaciones, conexiones, equipos, etc) que cumplen funciones importante dentro de las instalaciones de la edificación (ATC-29, 1998).

El costo de los elementos no estructurales en muchos casos es mayor al de los elementos estructurales, en el caso de los hospitales por ejemplo el diseño arquitectónico, los sistemas mecánicos y los equipos ocupan alrededor del 85% del valor de la instalación, lo que origina cuantiosas pérdidas económicas e incluso interrupción de sus servicios.

Por tales razones no es suficiente que las edificaciones esenciales no colapsen, sino que deben seguir funcionando ante la ocurrencia de un evento sísmico. Debemos hacer hincapié en revisar los criterios y filosofías de diseño para edificaciones existentes como para las nuevas, de tal manera que se garantice un adecuado desempeño sísmico.

### **9.3.3. VULNERABILIDAD FUNCIONAL**

La vulnerabilidad funcional determina la susceptibilidad de una estructura al colapso funcional, es decir, evalúa la estructura y determina si es operable o no.

El colapso funcional se produce cuando la instalación, aunque no haya sufrido ningún daño en su estructura física, se ve incapacitada de brindar los servicios inmediatos de atención de la emergencia sísmica y la posterior recuperación de la comunidad afectada (Guevara, 2000).

La vulnerabilidad funcional describe la predisposición de la instalación de ver perturbado su funcionamiento como consecuencia del incremento de la demanda de sus servicios. Son diversos los factores que pueden contribuir a incrementar el nivel de perturbación funcional, aumentando así la vulnerabilidad funcional de estas instalaciones (OPS, 1993).

#### **9.4. ANÁLISIS DE LINEAS VITALES EN LA ZONA DE ESTUDIO**

Para la presente investigación se evaluó la vulnerabilidad de tres instituciones educativas como la I.E 1004, la I.E 10023 y el Colegio Nacional Karl Weiss; así mismo el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Ajenjo.

En el caso de la I.E 1004 dada la antigüedad de construcción de 19 años, se realizó el análisis con las resistencias de concreto obtenidos de los ensayos de esclerometría; en las demás instituciones educativas se tomaron las resistencias de concreto especificadas en los planos, y para el hospital Nacional Almanzor Aguinaga Ajenjo se hizo un análisis en base a investigaciones realizadas anteriormente.

En cada caso se determinó las derivas existentes y se comparó con las permitidas en el RNE E-030-2018.

##### **9.4.1. INSTITUCION EDUCATIVA 1004 - CAMPODÓNICO**

###### **- Descripción de la estructura existente:**

La institución educativa cuenta con 2 pabellones de uno y tres pisos respectivamente; este último construido en el año 2000. En el eje X-X el sistema estructural está conformado por pórticos de concreto armado, mientras que en el eje Y-Y está conformado por pórticos de concreto armado rellenos de albañilería. Los muros son de 25 cm de espesor. Los entrepisos corresponden a losas aligeradas de 20cm de espesor. La cimentación es mediante zapatas y vigas de cimentación.

El módulo representativo está destinado a aulas en el segundo y tercer nivel, mientras que en el primer nivel un ambiente es usado para oficinas administrativas; el resto para aulas.



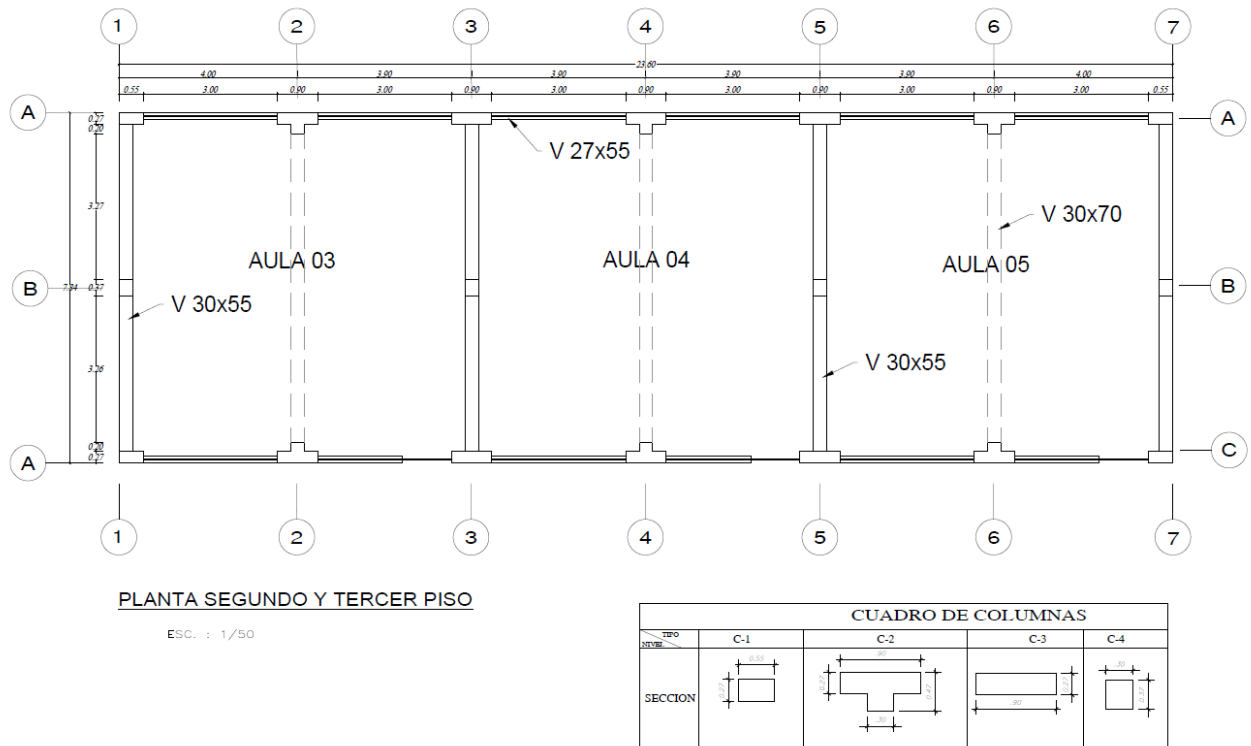


Figura 9.1 Plano de distribución de la I.E 1004 - Campodónico

- **Estado de la estructura existente:**

El módulo representativo tiene un buen estado de conservación, no se presentan fisuras en la estructura; sin embargo presentan deficiencias en la conexión muro-columna en la dirección X-X debido a que no se encuentran completamente aislados, porque se han tarrajado las juntas.



Figura 9.2 Institución Educativa 1004 - Campodónico

- **Resultados del Análisis Sísmico:**

Los resultados mostrados en la tabla 9.3 y 9.4 son las derivas finales para ambas direcciones obtenidas del análisis sísmico que indican que las derivas inelásticas halladas son menores a los límites de distorsión estipulados en la norma E.030-2018, cumpliendo este requisito.

El desarrollo del análisis sísmico de irregularidades y líneas vitales se detalla en el anexo E.

*Tabla 9.3 Derivas finales en la dirección X-X*

Dirección	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
X	3	3.35	0.00053	<b>0.0032</b>	0.007	<b>Cumple</b>
	2	3.35	0.00082	<b>0.0049</b>	0.007	<b>Cumple</b>
	1	3.50	0.00065	<b>0.0039</b>	0.007	<b>Cumple</b>

*Tabla 9.4 Derivas finales en la dirección Y-Y*

Dirección	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
Y	3	3.35	0.0011	<b>0.0024</b>	0.005	<b>Cumple</b>
	2	3.35	0.0016	<b>0.0035</b>	0.005	<b>Cumple</b>
	1	3.50	0.0014	<b>0.0031</b>	0.005	<b>Cumple</b>

#### 9.4.2. INSTITUCION EDUCATIVA 100233 - SUAZO

- **Descripción de la estructura existente:**

La institución educativa cuenta con 2 pabellones de uno y dos pisos respectivamente; construidos en el año 2013. En el eje X-X el sistema estructural está conformado por pórticos de concreto armado, mientras que en el eje Y-Y está conformado por pórticos de concreto armado rellenos de albañilería. Los muros son de 23 cm de espesor. Los entrepisos corresponden a losas aligeradas de 20cm

de espesor. La cimentación es mediante zapatas y vigas de cimentación. El módulo representativo está destinado a aulas en sus dos niveles.

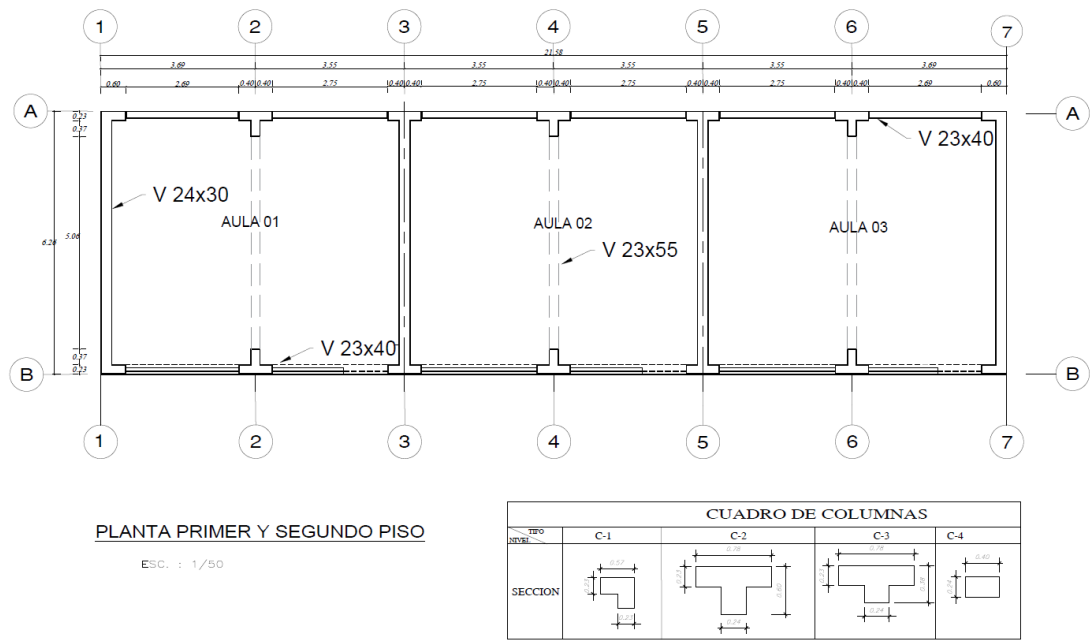


Figura 9.3 Plano de distribución de la I.E 100233 - Suazo

- Estado de la estructura existente:

El módulo representativo tiene un buen estado de conservación, no se presentan fisuras en la estructura; presenta juntas de 3cm entre la conexión muro-columna en la dirección X-X, por lo que se descarta cualquier efecto de columna corta.



Figura 9.4 Institución Educativa 10023 - Suazo

- **Resultados del Análisis Sísmico:**

Los resultados mostrados en la tabla 9.5 y 9.6 son las derivas finales para ambas direcciones obtenidas del análisis sísmico que indican que las derivas inelásticas halladas son menores a los límites de distorsión estipulados en la norma E.030-2018, cumpliendo este requisito.

El desarrollo del análisis sísmico de irregularidades y líneas vitales se detalla en el anexo E.

*Tabla 9.5 Derivas finales en la dirección X-X*

Dirección	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
X	2	3.10	0.00067	<b>0.0040</b>	0.007	<b>Cumple</b>
	1	3.35	0.00057	<b>0.0034</b>	0.007	<b>Cumple</b>

Tabla 9.6 Derivas finales en la dirección Y-Y

Dirección	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
Y	2	3.10	0.00027	<b>0.0006</b>	0.005	<b>Cumple</b>
	1	3.35	0.00036	<b>0.0008</b>	0.005	<b>Cumple</b>

### 9.4.3. INSTITUCION EDUCATIVA EMBLEMÁTICA KARL WEISS

#### - Descripción de la estructura existente:

La institución educativa cuenta con 5 pabellones de tres pisos; reconstruidos en el 2012. En el eje X-X el sistema estructural está conformado por pórticos de concreto armado, mientras que en el eje Y-Y está conformado por pórticos de concreto armado rellenos de albañilería. Los muros son de 24 cm de espesor. Los entrepisos corresponden a losas aligeradas de 20cm de espesor. La cimentación está formada por platea, zapatas y vigas de cimentación.

Se evaluará el pabellón 3 que consta de dos módulos, el módulo 1 cuyo primer nivel está destinado a centro de cómputo, centro de carga y oficina de coordinadores, mientras que el segundo y tercer piso correspondiente a aulas. El módulo 2 cuyo primer nivel está destinado audiovisuales, tópico y depósito, el segundo nivel para aula de música y depósito y el tercer nivel correspondiente a aulas.

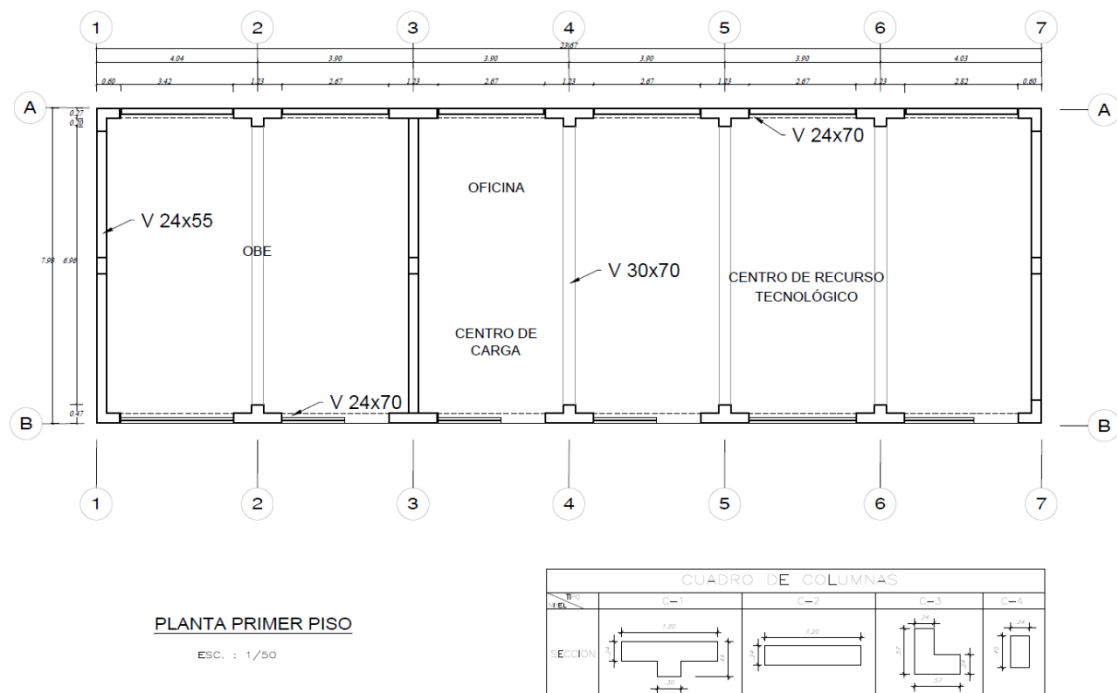


Figura 9.5 Plano de distribución de la I.E Karl Weiss-Pabellón 3, módulo 1

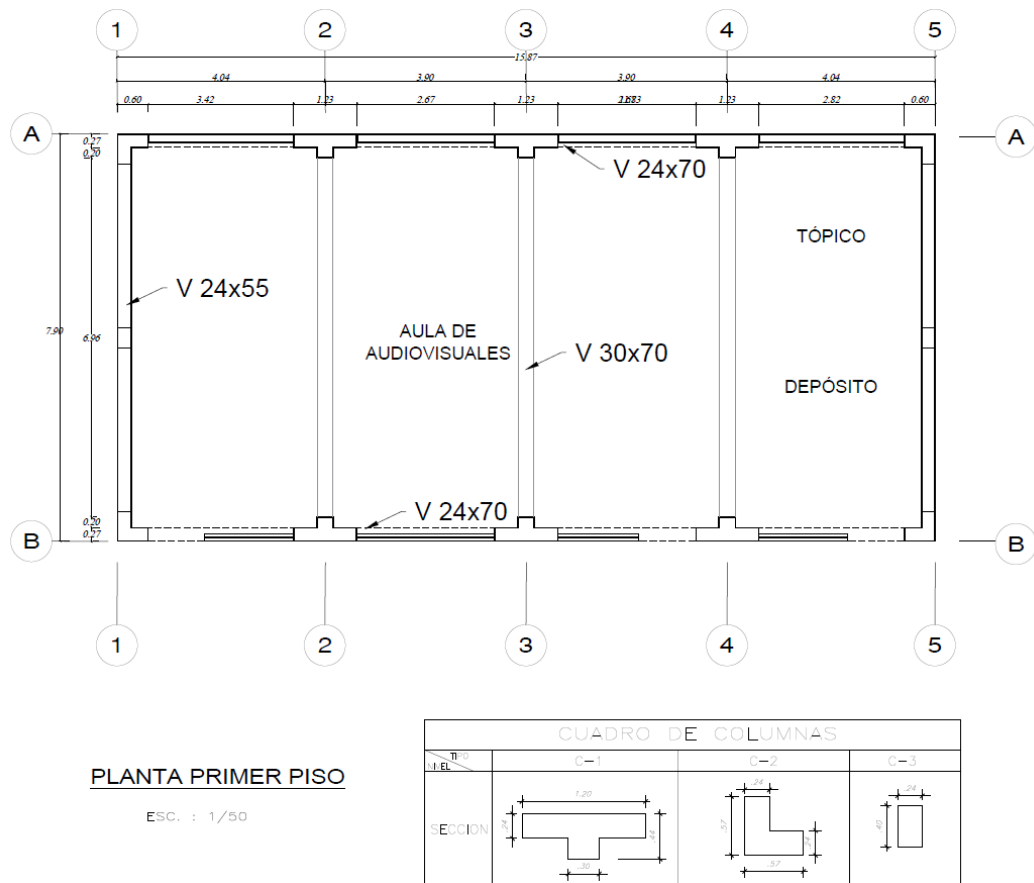


Figura 9.6 Plano de distribución de la I.E Karl Weiss-Pabellón 3, módulo 2

- **Estado de la estructura existente:**

Los módulos representativos tienen un buen estado de conservación, no se presentan fisuras en la estructura; presenta juntas de 3cm entre la conexión muro-columna en la dirección X-X, por lo que se descarta cualquier efecto de columna corta.



Figura 9.7 Colegio Nacional y Emblemático Karl Weiss

- **Resultados del Análisis Sísmico:**

Los resultados mostrados en la tabla 9.7, 9.8, 9.10 y 9.11 son las derivas finales para ambas direcciones obtenidas del análisis sísmico que indican que las derivas inelásticas halladas son menores a los límites de distorsión estipulados en la norma E.030-2018, cumpliendo este requisito.

El desarrollo del análisis sísmico de irregularidades y líneas vitales se detalla en el anexo E.

*Tabla 9.7 Derivas finales en la dirección X-X –Pabellón 3 módulo 1*

Dirección	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
X	3	3.45	0.00035	<b>0.0021</b>	0.007	<b>Cumple</b>
	2	3.45	0.00055	<b>0.0033</b>	0.00	<b>Cumple</b>
	1	3.55	0.00045	<b>0.0027</b>	0.007	<b>Cumple</b>

*Tabla 9.8 Derivas finales en la dirección Y-Y - Pabellón 3 módulo 1*

Dirección	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
Y	3	3.45	0.00062	<b>0.0014</b>	0.005	<b>Cumple</b>
	2	3.45	0.00102	<b>0.0023</b>	0.005	<b>Cumple</b>
	1	3.55	0.00107	<b>0.0024</b>	0.005	<b>Cumple</b>

*Tabla 9.9 Derivas finales en la dirección X-X –Pabellón 3 módulo 2*

Dirección	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
X	3	3.45	0.00038	<b>0.0023</b>	0.007	<b>Cumple</b>
	2	3.45	0.0006	<b>0.0036</b>	0.007	<b>Cumple</b>
	1	3.55	0.0005	<b>0.0030</b>	0.007	<b>Cumple</b>

*Tabla 9.10 Derivas finales en la dirección Y-Y –Pabellón 3 módulo 2*

Dirección	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
Y	3	3.45	0.00049	<b>0.0011</b>	0.005	<b>Cumple</b>
	2	3.45	0.0008	<b>0.0018</b>	0.005	<b>Cumple</b>
	1	3.55	0.00084	<b>0.0019</b>	0.005	<b>Cumple</b>

#### 9.4.4. HOSPITAL NACIONAL ALMANZOR AGUINAGA ASENJO

EL hospital está conformado por un sistema estructural de pórticos de concreto armado relleno de albañilería no confinada en los bloques A, B y D; mientras que el Bloque C está conformado por muros de corte. El año de construcción de esta estructura fue gradualmente entre los años 1940, 1970 y 2000.

*Figura 9.8 Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*



El análisis sísmico de irregularidades y verificación de las derivas se obtuvo de la tesis “Evaluación sísmica y Propuesta de reforzamiento con disipadores de energía al Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo – Región Lambayeque, actualizado a la norma E.030 2016”.

Todos los bloques presentaron irregularidades; las derivas fueron mayores a las estipuladas en la norma por lo que no se cumplen los requisitos mínimos para este tipo de edificación esencial. A continuación se muestran estos resultados:

*Tabla 9.11 Derivas finales en la dirección X-X –Hospital Almanzor*

Bloque	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
A (R=4)	6	2.9	0.00184	<b>0.0074</b>	0.007	No cumple
	5	2.9	0.00363	<b>0.0145</b>	0.007	No cumple
	4	2.9	0.00531	<b>0.0213</b>	0.007	No cumple
	3	2.9	0.00619	<b>0.0248</b>	0.007	No cumple
	2	3.8	0.00698	<b>0.0279</b>	0.007	No cumple
	1	4.48	0.00529	<b>0.0212</b>	0.007	No cumple
B (R=4)	6	2.9	0.00219	<b>0.0088</b>	0.007	No cumple
	5	2.9	0.00407	<b>0.0163</b>	0.007	No cumple
	4	2.9	0.00574	<b>0.0230</b>	0.007	No cumple
	3	2.9	0.00657	<b>0.0263</b>	0.007	No cumple
	2	3.8	0.00733	<b>0.0293</b>	0.007	No cumple
	1	4.48	0.00553	<b>0.0221</b>	0.007	No cumple
C (R=1.8)	6	2.9	0.00562	<b>0.0101</b>	0.007	No cumple
	5	2.9	0.0512	<b>0.0092</b>	0.007	No cumple
	4	2.9	0.00506	<b>0.0091</b>	0.007	No cumple
	3	2.9	0.00472	<b>0.0085</b>	0.007	No cumple
	2	3.8	0.00390	<b>0.0070</b>	0.007	cumple
	1	4.48	0.00192	<b>0.0035</b>	0.007	cumple
D (R=3)	6	3.8	0.02580	<b>0.0774</b>	0.007	No cumple
	5	2.9	0.00313	<b>0.0094</b>	0.007	No cumple
	4	2.9	0.00449	<b>0.0135</b>	0.007	No cumple
	3	2.9	0.00587	<b>0.0176</b>	0.007	No cumple
	2	3.8	0.00750	<b>0.0225</b>	0.007	No cumple
	1	4.48	0.00500	<b>0.0150</b>	0.007	No cumple

Fuente: (Enriquez &amp; Sánchez, 2018)

*Tabla 9.12 Derivas finales en la dirección Y-Y –Hospital Almanzor*

Bloque	Piso	Altura (m)	Deriva elástica	Deriva inelástica	Deriva máxima permisible	Verificación
A (R=4)	6	2.9	0.00183	<b>0.0073</b>	0.007	No cumple
	5	2.9	0.00294	<b>0.0118</b>	0.007	No cumple
	4	2.9	0.00413	<b>0.0165</b>	0.007	No cumple
	3	2.9	0.00499	<b>0.0200</b>	0.007	No cumple
	2	3.8	0.00527	<b>0.0211</b>	0.007	No cumple
	1	4.48	0.00377	<b>0.0151</b>	0.007	No cumple
B (R=4)	6	2.9	0.00196	<b>0.0078</b>	0.007	No cumple
	5	2.9	0.00300	<b>0.0120</b>	0.007	No cumple
	4	2.9	0.00407	<b>0.0163</b>	0.007	No cumple
	3	2.9	0.00482	<b>0.0193</b>	0.007	No cumple
	2	3.8	0.00505	<b>0.0202</b>	0.007	No cumple
	1	4.48	0.00369	<b>0.0147</b>	0.007	No cumple
C (R=2.4)	6	2.9	0.00356	<b>0.0085</b>	0.007	No cumple
	5	2.9	0.0549	<b>0.0132</b>	0.007	No cumple
	4	2.9	0.00709	<b>0.0170</b>	0.007	No cumple
	3	2.9	0.00841	<b>0.0202</b>	0.007	No cumple
	2	3.8	0.01218	<b>0.0292</b>	0.007	No cumple
	1	4.48	0.00999	<b>0.0240</b>	0.007	No cumple
D (R=3)	6	3.8	0.02487	<b>0.0746</b>	0.007	No cumple
	5	2.9	0.00412	<b>0.0123</b>	0.007	No cumple
	4	2.9	0.00644	<b>0.0193</b>	0.007	No cumple
	3	2.9	0.00887	<b>0.0266</b>	0.007	No cumple
	2	3.8	0.01151	<b>0.0345</b>	0.007	No cumple
	1	4.48	0.00828	<b>0.0248</b>	0.007	No cumple

Fuente: (Enriquez &amp; Sánchez, 2018)

## CAPITULO X

### SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

---

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), son herramientas fundamentales en la gestión del riesgo de desastres sean estos provocados por fenómenos naturales o causados por la actividad humana. La aplicación de los SIG permite editar, almacenar y analizar información en diversos formatos como imágenes satelitales, mapas digitalizados, datos georreferenciados, entre otros.

Según Bender (1993), el uso de los SIG para el análisis de riesgos ofrece una serie de ventajas: puede ser barato, si es que hay una selección adecuada de equipos; puede multiplicar la productividad, reducir costos y dar resultados de más alta calidad que técnicas manuales, irrespectivo de los costos involucrados; puede, asimismo, facilitar la toma de decisiones y mejorar la coordinación entre agencias (Maskrey, 1998).

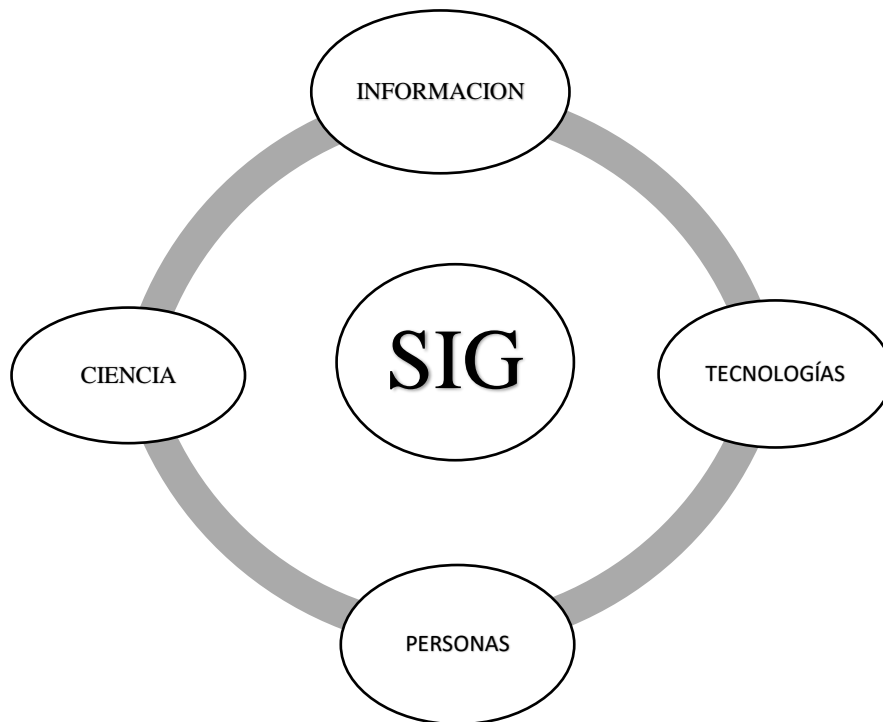
En las últimas décadas el uso de esta tecnología se ha expandido a diversas áreas y distintas disciplinas como la geodesia, fotogrametría, informática, inteligencia artificial, zonificación sísmica, etc debido a que los SIG permiten resolver un sin número de problemas que enfrenta el mundo actual; además de que los SIG presentan sistemas dinámicos de información que pueden ser actualizados de manera periódica y continua.

## 10.1. DEFINICIÓN DE LOS SIG

De acuerdo a Goodchild (2000), “los sistemas de información geográfica se pueden definir como una tecnología integradora que une varias disciplinas con el objeto común del análisis, creación, adquisición, almacenamiento, edición, transformación, visualización, distribución, etc. de la información geográfica” (Pérez, 2015), en este sentido el uso de los diferentes elementos del SIG han permitido en varios campos de la ciencia la generación de información y el análisis espacial aplicado a situaciones específicas, en este sentido, los SIG pueden considerarse como una “caja de experimentación” (Bosque & Gómez, 2004).

## 10.2. COMPONENTES DEL SIG

- **Información:** es el elemento fundamental y quizás más relevante que un SIG maneja; cuenta con sus propias características y naturaleza.
- **Tecnologías:** la utilización de los SIG se ha popularizado en los últimos años, lo cual permite que la información espacial sea aprovechada por las nuevas tecnologías que surjan, así como por las existentes. Se incluye dentro de este elemento al hardware y software del SIG.
- **Personas:** la información georreferenciada es muy diversa; esto quiere decir que desde la creación de un dato geográfico hasta la muestra de los resultados, diferentes tipos de personas han tenido que estar implicadas en este proceso.
- **Ciencia:** desde la aparición de los SIG, estos han contribuido al desarrollo de muchas disciplinas; incluso a la creación de otras nuevas. Los SIG integran un conjunto de ciencias distintas como las relacionadas a la tecnología e informática; relacionadas al estudio de la tierra como la geología y la ecología; relacionadas al ámbito social como la antropología, sociología y geografía; relacionadas al entendimiento humano como la psicología e inteligencia artificial, entre otras.



*Figura 10.1 Componentes de los Sistemas de Información Geográfica*

Fuente: Elaboración propia, adaptado de García (2013)

### 10.3. ÁREAS DE APLICACIÓN DEL SIG

Las áreas de aplicación del SIG son muy variadas, entre las principales tenemos:

- **Gestión de recursos naturales:** los SIG son herramientas excepcionales en el estudio y gestión de los recursos naturales. La cantidad de información del que se dispone en este campo permite contribuir con la toma de decisiones.
- **Gestión de riesgos:** Los análisis de riesgo, elaborados bajo este enfoque, combinan una evaluación de amenazas con información sobre la vulnerabilidad física, tal como la presencia de asentamientos, actividades económicas e infraestructuras vulnerables en ubicaciones susceptibles a amenazas, permitiendo un estimado de las posibles pérdidas.
- **Proyectos de infraestructura:** los SIG son utilizados en la planificación de las nuevas ciudades sostenibles y otros proyectos de gran envergadura como represas, centrales hidroeléctricas, etc.

- **GeoMarketing:** Utilizada generalmente para promover un producto o servicio en una determinada zona, con el objetivo de planificar y diseñar estrategias comerciales que permitan realizar una mejor inversión.
- **Medio ambiente:** a fin de lograr un desarrollo sostenible, la información geográfica con la que cuenta los estados debe ser aprovechada para el manejo adecuado del medio ambiente y solucionar los problemas que actualmente se generan en ese ámbito.

#### **10.4. FUNCIONES DEL SIG**

##### **❖ INGRESO DE DATOS**

Se deben ingresar dos tipos de datos al SIG:

- Referencias geográficas: son datos de las coordenadas (longitud y latitud) que fijan la ubicación de la información que se está ingresando.
- Atributos: asignan un código numérico o alfanumérico a cada casilla o conjunto de coordenadas y a cada variable, sea para representar los valores actuales (200mm de precipitación, 1250 m de elevación, etc.) o para connotar tipos de datos categóricos (usos del terreno, tipo de vegetación, etc.)

##### **❖ ALMACENAMIENTO DE DATOS**

Existen dos formas para almacenar datos en un SIG:

- Vectorial: los objetos geométricos para ser interpretados como objetos geográficos deben ser representados en su forma espacial, es decir a través de puntos, líneas y polígonos.

- Ráster: referido a la división del espacio en pequeños cuadrados o rectángulos regulares, o a lo que se le denomina mallas (píxeles) para mejorar la resolución de la imagen satelital.

#### ❖ **MANIPULACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

Permite eliminar, añadir, modificar o actualizar registros de la base de datos existentes o nuevas. El proceso de manipulación puede ser desde una simple sobreexposición de dos o más mapas, hasta una extracción compleja de elementos de información dispares, de una gran variedad de fuentes.

### **10.5. TIPOS DE SOFTWARE SIG**

#### **10.5.1. SIG COMERCIALES**

Son aquellos que para utilizarlos se debe cancelar un costo por la licencia, normalmente válida durante un año. Entre estos tipos de SIG tenemos:

- ArcGis
- MapInfo

#### **10.5.2. SIG LIBRES**

Son aquellos cuyo uso es de manera gratuita, lo cual permite el acceso a datos y a una mejor interrelación entre diversos proyectos. Entre estos tipos de SIG tenemos:

- JUMP
- Kosmo
- SEXTANTE
- gvSIG



## **10.6. ArcGIS**

ArcGIS Desktop (En adelante ArcGIS) es el principal componente de la suite de aplicaciones ArcGIS de ESRI, y el software que contiene las funcionalidades clásicas del SIG de escritorio. ArcGIS es un conjunto de herramientas que permiten la visualización y manejo de información geográfica, y que cuenta con una arquitectura extensible mediante la que pueden añadirse nuevas funcionalidades (Olaya, 2011). Estas son las conocidas extensiones, entre las cuales se pueden destacar Spatial Analyst (análisis ráster), 3D Analyst (análisis 3D y de relieve) o Geostatistical Analyst (geoestadística).

## **10.7. APLICACIONES EN ESTUDIOS DE RIESGO SÍSMICO**

La peligrosidad y el riesgo sísmico, por su propia naturaleza, tienen una fuerte dependencia de su localización espacial, por lo que el uso de los SIG es determinante y facilita enormemente el trabajo en todas sus fases (Benito, 2012).

Referido al caso de los riesgos sísmicos, los SIG han permitido recopilar, almacenar, procesar y analizar gran cantidad de datos e información. Así, a través de la creación de un *shape* de eventos podemos georreferenciar todos los movimientos sísmicos necesarios y asociar a ellos toda la información que consideremos relevante, de forma que la cantidad de dato disponible puede ser prácticamente ilimitada (García, 2013).

## CAPITULO XI

### MITIGACIÓN DEL RIESGO SÍSMICO

---

Por mitigación del Riesgo Sísmico se entiende cualquier acción preventiva que se toma antes de la ocurrencia de un fenómeno natural destructivo intentando reducir sus consecuencias. Es decir, son todas las medidas tomadas para incrementar la resistencia y mejorar el comportamiento de los edificios y líneas vitales para la seguridad de las personas y para la reducción de las pérdidas económicas y su impacto social (Sauter, 1996).

El desastre se desencadena por factores de orden político, social, económico y ambiental que se combinan y minan la capacidad de una sociedad y sus ecosistemas para soportar tensiones. No todo acontecimiento físico se convierte en desastre sino cuando el evento supera la capacidad de la sociedad de hacerle frente (Alfaro, 2000).

La reducción del riesgo de desastres es vital para construir un futuro más equitativo y sostenible, y lograr así un desarrollo integral como sociedad. Para ello es necesario lograr inversiones en prevención y preparación de planes que reduzcan la vulnerabilidad tanto física como social del riesgo sísmico.

## **11.1. ORGANISMOS EN LA GESTIÓN Y MITIGACIÓN DE RIESGO**

### **11.1.1. CENTRO NACIONAL DE ESTIMACIÓN, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (CENEPRED)**

El CENEPRED es un organismo público ejecutor, que junto con la Presidencia del Consejo de Ministros, Ministerios, Gobiernos Regionales y Locales, entidades públicas y privadas a nivel nacional conforman el SINAGERD, responsable técnico de coordinar, facilitar y supervisar la formulación e implementación de la política nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en los procesos de estimación, prevención y reducción del riesgo, así como de reconstrucción.

Propone y asesora al ente rector, así como a los distintos entes públicos y privados que integran al SINAGERD, en el diseño de medidas de prevención y reducción basado en la evaluación de riesgos, elaborando normas e instrumentos técnicos para la mitigación de los mismos.

### **11.1.2. INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL – INDECI**

Ente rector con autoridad técnico – normativo que orienta y coordina la gestión del Sistema Nacional de Defensa Civil, SINADECI. Planifica su desarrollo, formulando, emitiendo y promoviendo la implementación de políticas, normas, planes y programas nacionales de la gestión del riesgo de desastres para lograr un funcionamiento articulado y eficiente, a fin de proteger la vida, el patrimonio y contribuir al desarrollo sostenible del país.

### **11.1.3. PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO – PNUD**

El objetivo central del PNUD es apoyar el fortalecimiento de las capacidades nacionales, articulando esfuerzos y brindando asistencia técnica a fin de alcanzar el desarrollo humano sostenible.

En el Perú, una de sus áreas de trabajo está orientada a la prevención y recuperación de crisis, promoviéndose enfoques innovadores para la reducción de riesgo, alerta temprana y la resolución de conflictos.

#### **11.1.4. DEPARTAMENTO DE AYUDA HUMANITARIA DE LA COMISIÓN EUROPEA – ECHO**

La comisión europea es uno de los mayores donantes humanitarios del mundo. El departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO) tiene el mandato de salvar y preservar vidas humanas en situaciones de emergencia como consecuencia de catástrofes naturales o generadas por el hombre. Además, ECHO financia proyectos para ayudar a preparar a la población, que vive en áreas de riesgo, a enfrentar y reducir con medidas prácticas su vulnerabilidad ante catástrofes naturales.

#### **11.1.5. LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA - UNESCO**

Se estableció en 1945 para contribuir a la consolidación de la paz, erradicación de la pobreza, desarrollo sostenible y diálogo intercultural. Su acción se centra en la promoción de la cooperación internacional, el diálogo y el intercambio de experiencias para contribuir así en la búsqueda de soluciones más apropiadas para las diversas realidades de los países, con total respeto de sus especificidades. Durante los últimos años la UNESCO ha promovido en Perú diversos proyectos para la preparación, respuesta y recuperación temprana de sismos y tsunamis principalmente, en aras de reducir la vulnerabilidad de la población ante los desastres e incrementar su resiliencia ante los sismos.

## 11.2. MARCO NORMATIVO

*Tabla 11.1 Normativa Peruana para la Gestión del Riesgo de Desastres*

NORMA	SUMILLA	FECHA DE PUBLICACIÓN
Ley N° 29664 y sus modificatorias	Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD).	19/02/2011
Decreto supremo N° 048-2011 PCM y su modificatoria	Reglamento de la ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y sus modificatorias.	26/05/2011
Decreto supremo N° 111-2012 PCM	Incorpora la Política Nacional de Gestión de Desastres como Política Nacional de obligatorio cumplimiento para las entidades del Gobierno Nacional.	02/11/2012
Resolución ministerial N° 046-2013 PCM	“Lineamientos que definen el marco de responsabilidades en la gestión de Riesgo de Desastres, de las entidades del gobierno en los 3 niveles de gobierno” y su anexo	16/02/2013
Resolución ministerial N° 220-2013 PCM	Lineamientos Técnicos del Proceso de Reducción del Riesgo de Desastres	23/08/2013
Resolución ministerial N° 222-2013 PCM	Lineamientos Técnicos del Proceso de Prevención del Riesgo de Desastres	24/08/2013
Decreto supremo N° 074-2014 PCM	Norma complementaria sobre la Declaratoria de Estado de emergencia por Desastre o Peligro Inminente, en el marco de la ley N° 29664, del SINAGERD.	20/12/2014
Resolución ministerial N° 059-2016 PCM	Lineamientos para la Organización y Funcionamiento de los Centros de Operaciones de Emergencia - COE	06/03/2015
Resolución ministerial N° 188-2015 PCM	Lineamientos para la formulación y aprobación de planes de contingencia.	13/08/2015
Resolución ministerial N° 272-2016 PCM	Lineamientos para la Implementación del proceso de Reconstrucción.	20/07/2016
Resolución ministerial N° 272-2016 PCM	Protocolo para el manejo de ayuda Humanitaria a través del Aeropuerto Jorge Chávez en caso de un sismo de gran Magnitud en el Perú.	30/12/2016
Resolución ministerial N° 145-2018 PCM	Estrategia de Implementación del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – PLANAGERD 2014 - 2021	09/06/2018
Resolución ministerial N° 023-2019 PCM	Aprueban ejecución de simulacros y simulaciones ser realizados durante los años 2019-2021	28/01/2019

Fuente: Elaboración propia a partir de INDECI, 2019

### **11.3. MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

En base a los escenarios de riesgo estimado en la Ciudad de Chiclayo, zona este, se puede señalar que se tiene un alto riesgo sísmico lo que resultaría en un elevado costo en términos de pérdidas económicas y daños materiales; por eso para hacer frente a situaciones de emergencia y desastres se deben implementar medidas que puedan mitigar y reducir el riesgo sísmico.

A continuación se presentan las medidas tanto estructurales como no estructurales que se podrían implementar para nuestra zona de estudio.

#### **11.3.1. MEDIDAS ESTRUCTURALES**

En las últimas décadas se vienen realizando estudios e investigaciones a nivel mundial, que buscan predecir con certeza la magnitud, localización y fecha exacta en que ocurrirá un evento sísmico destructivo; sin embargo hasta el momento no se ha podido lograr este objetivo.

No obstante, en un futuro cercano se pueda predecir los sismos con antelación, esto solo reduciría el número de víctimas mortales, más no las cuantiosas pérdidas económicas debido a daños en infraestructura y otros servicios.

Por eso, es fundamental tomar medidas de ingeniería y de construcción que cumplan al menos los requisitos mínimos de seguridad y calidad establecidos en la norma técnica peruana de Edificaciones (RNE), para reducir o evitar el impacto de una amenaza sísmica.

##### **11.3.1.1. REFORZAMIENTO DE EDIFICACIONES DE ADOBE**

Las investigaciones realizadas a edificaciones de adobe se justifican, debido a que es el material más utilizado en el Perú, especialmente en las zonas andinas y rurales del

país; por tal es necesario conocer el comportamiento de este material frente a solicitaciones sísmicas y evaluar los métodos de reforzamiento que mejor contribuya con la mitigación del riesgo sísmico.

Según las últimas investigaciones sobre este material, tenemos las realizadas por Daniel Quiun y Ángel San Bartolomé en su artículo titulado *Diseño de mallas electrosoldadas para el reforzamiento de viviendas de adobe (2013)*, en el que se demuestra la eficacia del empleo de mallas electrosoldadas dispuestas en franjas simulando vigas y columnas de confinamiento, a través de ensayos realizados en el Laboratorio de Estructuras de la PUCP, y los resultados obtenidos ante los terremotos del Sur (2001,  $M_w = 8.4$ ) y el de Pisco (2007,  $M_w = 8$ ), donde las viviendas reforzadas presentaron un buen comportamiento sin sufrir daño alguno.

En la misma, se detalla el procedimiento utilizado para el reforzamiento de viviendas de adobe sean estas existentes o nuevas, además se muestra un análisis comparativo de un ejemplo numérico en forma manual y mediante el programa SAP2000, donde los resultados para explicar el comportamiento de las viviendas de adobe reforzadas son satisfactorias.

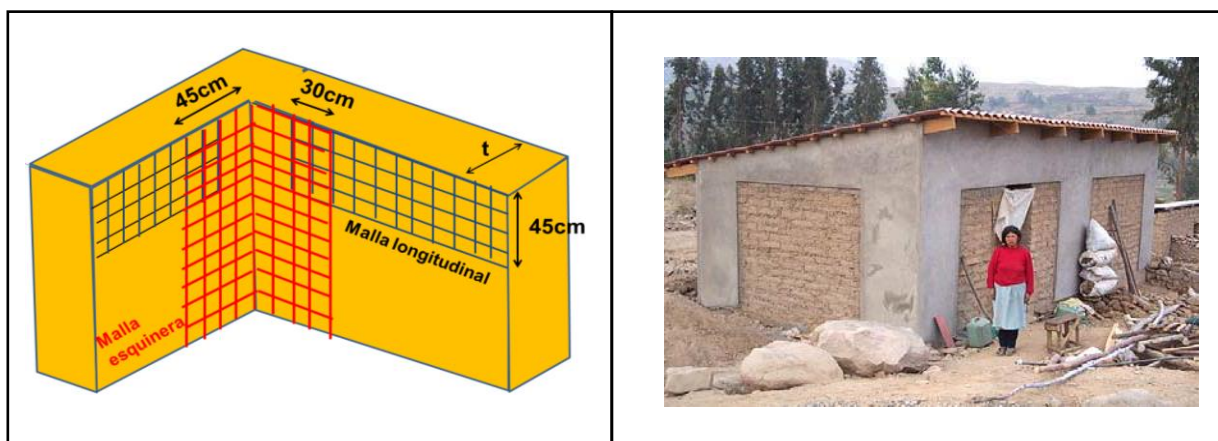


Figura 11.1 a) Malla longitudinal y su traslape con la Malla Esquinera. b) vivienda de adobe reforzada con mallas electrosoldadas

Fuente: Quiun & San Bartolomé (2013).

### 11.3.1.2. REFORZAMIENTO DE EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA

(San Bartolomé, Quiun, Araoz, & Velezmoro, 2011), en el artículo titulado *Reforzamiento de viviendas existentes hechas con ladrillos pandereta* menciona los resultados obtenidos de un análisis comparativo de dos muros existentes M1 y M2 ambos hechos con ladrillo pandereta, pero el segundo reforzado externamente con mallas electrosoldadas. Estos ensayos fueron realizados experimentalmente en el laboratorio de estructuras de la PUCP, donde se obtuvieron resultados satisfactorios debido a que se cumplió con el objetivo de evitar la trituration de los ladrillos pandereta reforzados, por lo que constituye una medida preventiva que podría aplicarse en aquellas viviendas informales, cuyos muros portantes han sido construidos con ladrillos tubulares.

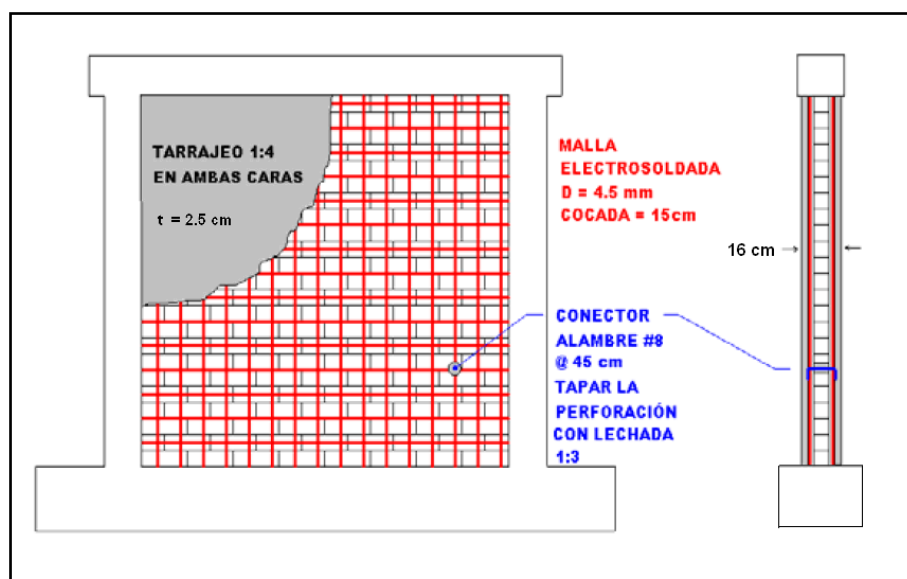


Figura 11.2 Reforzamiento de muro pandereta M2

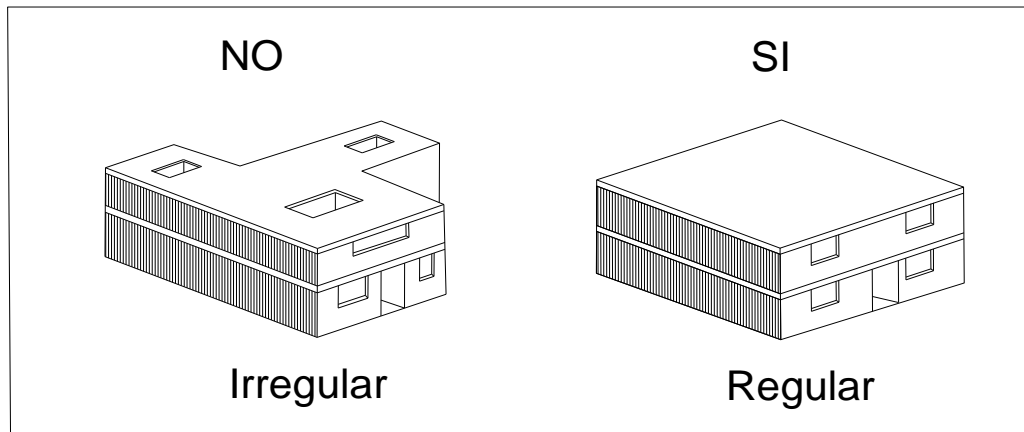
Fuente: San Bartolomé (2011).



### 11.3.1.3. OTRAS RECOMENDACIONES

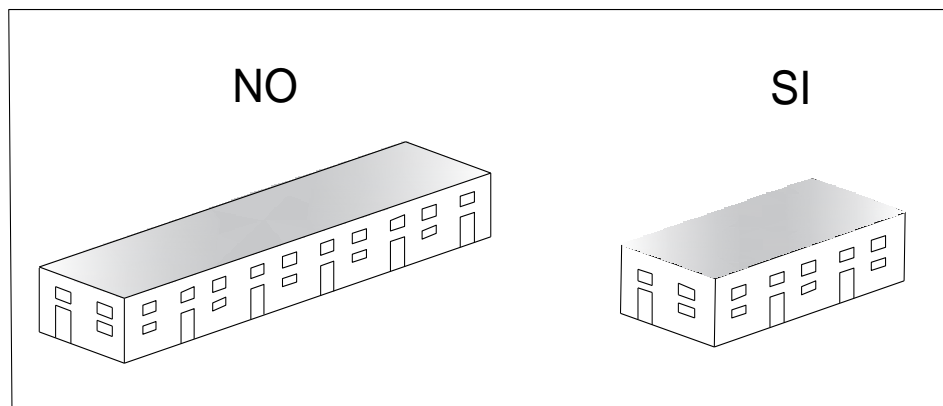
De acuerdo a (Meli & Astroza, 2010), para un desempeño sísmico adecuado, existen algunas disposiciones en la forma de las edificaciones que permiten reducir su vulnerabilidad:

- ✓ Regularidad en planta.



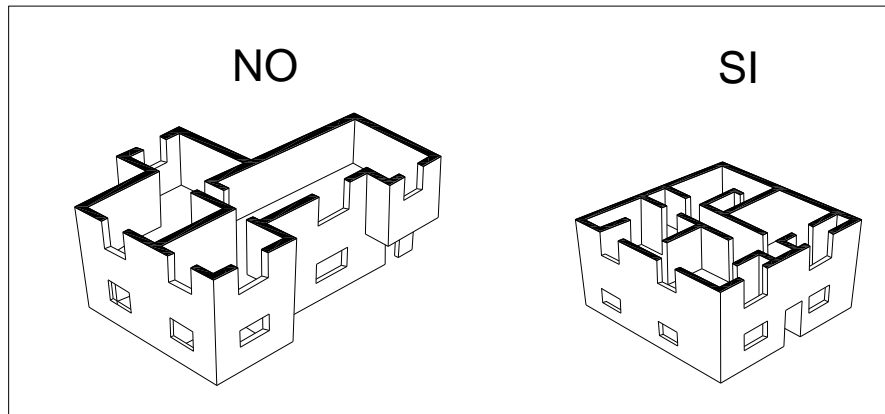
*Figura 11.3 Forma incorrecta y correcta en el dimensionamiento en planta*

- ✓ Mantener una relación de aspecto en que el largo de la planta no sea superior a cuatro veces el ancho.



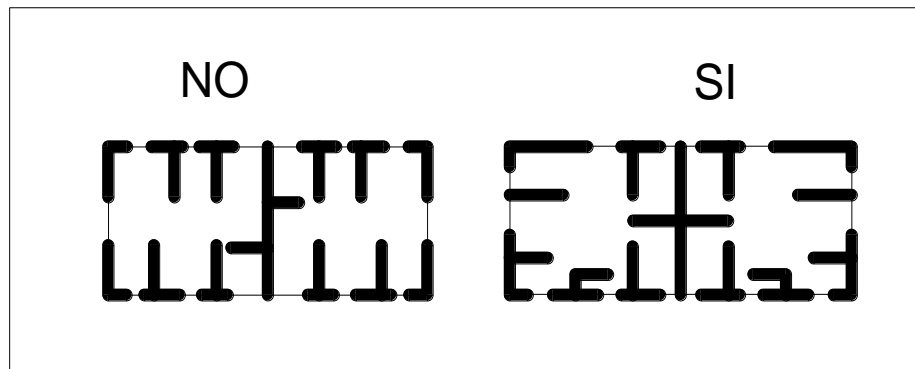
*Figura 11.4 Forma incorrecta y correcta en la relación largo – ancho*

- ✓ Construcción simétrica de muros, para minimizar efectos torsionales.



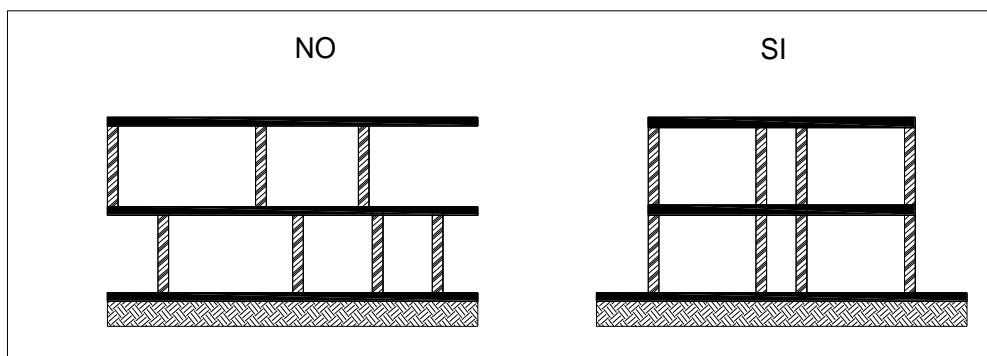
*Figura 11.5 Forma incorrecta y correcta en la simetría de muros*

- ✓ Densidad de muros, esencial en número, disposición y longitud de muros en cada dirección.



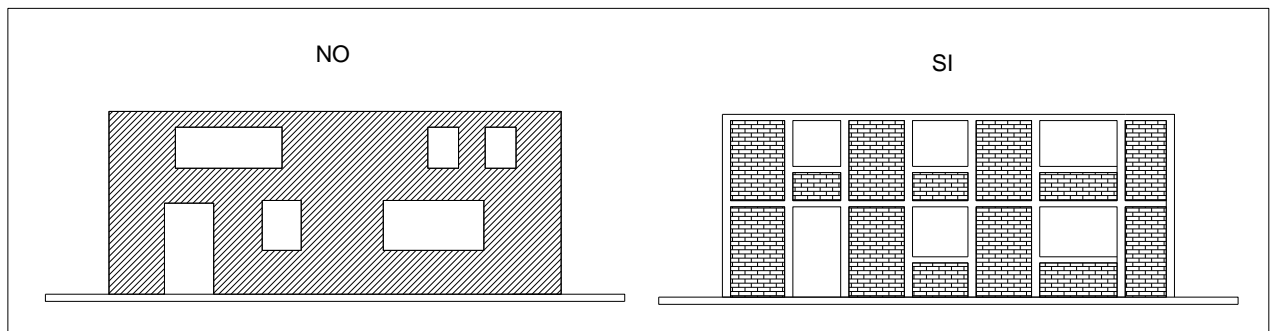
*Figura 11.6 Forma incorrecta y correcta en la distribución de muros*

- ✓ Continuidad de muros en altura de la edificación.



*Figura 11.7 Forma incorrecta y correcta en la distribución en altura*

- ✓ Mantener las aberturas (ventanas y puertas) en la misma posición a lo largo de los pisos de la vivienda.



*Figura 11.8 Forma incorrecta y correcta en la distribución de aberturas*

### 11.3.2. MEDIDAS NO ESTRUCTURALES

Las medidas no estructurales se refieren a políticas, concientización, desarrollo del conocimiento, compromiso público y métodos o prácticas operativas, incluyendo mecanismos participativos y suministro de información, que puedan reducir el riesgo y el consecuente impacto (PREDES, 2006).

Para llevar a cabo estas medidas se tiene a la municipalidad distrital de Chiclayo como principal actor en esta tarea, el cual debe buscar mecanismos y estrategias que involucren a diversas instituciones tanto públicas como privadas.

#### a) Control y Supervisión:

- Prohibir la autoconstrucción y ser más rigurosos en dar los permisos municipales. Toda construcción nueva deberá cumplir los requisitos mínimos establecidos en el RNE, a su vez de ser supervisadas por profesionales de ingeniería o arquitectura.

b) Infraestructura urbana:

- Incorporar en el catastro urbano, la base de datos del SIG obtenidas en el presente estudio.

c) Defensa civil:

- Implementar una adecuada señalización hacia lugares de refugio, rutas de evacuación, zonas seguras y de mayor riesgo dentro del distrito de Chiclayo.

d) Centros educativos:

- Realizar simulacros y capacitaciones sobre gestión de desastres y medidas preventivas para la mitigación del riesgo sísmico.

## CAPITULO XII

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN

---

#### 12.1. CONCLUSIONES

- a) De acuerdo a la información recabada, los suelos en el área de estudio presentan una sección mayoritaria compuesta por arcillas inorgánicas con débil o mediana plasticidad (CL) y por arcillas inorgánicas de plasticidad elevada (CH).
- b) Los resultados de los ensayos de vibración ambiental – HVSR muestran que el suelo en el área de estudio describe un comportamiento blando, el encontrarse periodos de 1.0 s en la mayoría de puntos analizados, lo que confirma que se trata de un suelo S3.
- c) La aceleración máxima en roca fue 0.35g para un periodo de retorno de 475 años, un valor menor respecto al 0.45g que establece la norma E-0.30.
- d) El estudio de vulnerabilidad indica que el mayor porcentaje (57.20%) de las 2652 edificaciones evaluadas presentan una vulnerabilidad media; sin embargo si se analiza separadamente el 77.19% de las edificaciones de adobe tienen una vulnerabilidad alta. Con respecto a las edificaciones de albañilería y concreto armado se tiene una vulnerabilidad media de 64.54% y 52.50% respectivamente.

- e) El riesgo sísmico en la zona de estudio para un sismo de diseño (periodo de retorno de 475 años) expresado en pérdidas económicas asciende a los S/. 236'466,602.02 equivalente al 59.63% del valor total de las edificaciones.
- f) Los mapas de riesgo presentados permiten estimar los efectos esperados en las edificaciones, expresados en términos de daño para distintos escenarios de riesgo.
- g) El estudio de líneas vitales correspondiente a la zona de estudio permitió verificar que los módulos representativos de las tres instituciones educativas a las que se les realizó un análisis sísmico cumplían con los límites de distorsión (derivadas) estipulados en la NTP E.030-2018, además no presentaron irregularidades como lo establece la Tabla 10 de la norma en mención. Sin embargo, la misma no permite el sistema estructural de pórtico de concreto armado para la zona 4 (edificación A2), por lo que no se está cumpliendo este requisito. Por otra parte, el Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo no cumplió con estos requisitos al exceder las derivadas establecidas y presentar irregularidades en todos sus bloques, siendo altamente vulnerable.

## **12.2. RECOMENDACIONES Y FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN**

- a) Utilizar los resultados de la presente investigación para la gestión del riesgo de la Ciudad de Chiclayo, la cual puede ser implementada y actualizada periódicamente.
- b) Realizar ensayos de vibración ambiental en otros distritos de la región Lambayeque, especialmente en zonas de expansión urbana.

- c) Hacer una evaluación más detallada de las edificaciones esenciales, especialmente las que no cumplieron los requisitos mínimos de evaluación y asimismo; las que no se evaluaron en el presente estudio.
- d) Evitar en lo posible el uso del adobe como material de construcción en la región, asimismo difundir los métodos existentes de reforzamiento para viviendas de adobe y albañilería con mallas electrosoldadas, los cuales ya han demostrado mejorar el comportamiento de viviendas vulnerables en sismos como el del Pisco en el año 2007.

## REFERENCIAS

- 20minutos. (2011). daños en infraestructura escolar. Obtenido de <https://www.20minutos.es/noticia/1007122/0/colegios/destruidos/japon/>
- Alfaro, J. (2000). *Reducción del riesgo sísmico de ciudades intermedias en Colombia. Retos y limitaciones*, Sociedad Colombiana de Geotecnia.
- ATC-13. (1985). *Earthquake damage evaluation data for California*. Applied technology Council, Reedwood City. California, USA.
- ATC-29. (1998). *Proceeding of seminar on seismic design, retrofit, and performance of nonstructural components*. Applied Technology Council, redwood City. California, USA.
- BBC. (2010). *The challenge of rebuilding Haiti*. Obtenido de [news.bbc.co.uk/2/hi/americas/8482237.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/8482237.stm)
- Benedetti, D., & Petrini, V. (1984). *Sulla vulnerabilità sismica di edifici in muratura: Prioste di un método di valutazione*, Lindustria delle Costruzioni, Roma, Italia.
- Benito, B. (2012). *El uso de los SIG en estudios de Riesgo Sísmico. Grupo de investigación en ingeniería Sísmica (GIIS-UPM)*. Madrid, España.
- Bosque, J., & Gómez, M. (2004). *Sensitivity analysis in multicriteria decision making: a review, Human and ecological risk assessment*.
- CAPRA. (2014). *Tutorial de una Estimación de Riesgo Sísmico con la plataforma CAPRA-GIS*.
- Castillo, A. (2005). *Seismic risk scenarios for buildings in Mérida, Venezuela. Detailed vulnerability assessment for non-engineered housing. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña*. Barcelona, España.
- Castillo, J., & Alva, J. (1993). *Peligro Sísmico en el Perú. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil – UNI*. Lima, Perú.
- CCSVGP. (2017). *Avances para la reconstrucción de los estados afectados por los sismos. Coordinación de Comunicación Social y Vocería del Gobierno de la República. En Línea*.
- CENEPRED. (2016). *Manual para la evaluación de riesgos originados por fenómenos naturales*. NEVA STUDIO SAC. Obtenido de [www.cenepred.gob.pe](http://www.cenepred.gob.pe).
- Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de desastres. (2012). *Estudio de Microzonificación Sísmica, mapa de Perligros múltiples y análisis de riesgo para la ciudad de Contumazá*. UNI. Lima, Perú.
- CERESIS. (1985). *Centro Regional de Sismología para América del Sur (CERESIS), Programa para la mitigación de los efectos de los terremotos en la región andina, Proyecto SISRA*. Lima, Perú.
- CERF. (2010). *CERF around the World » Chile 2010*. Obtenido de <http://ochaonline.un.org/CERFaroundtheWorld/Chile2010/tabid/6600/language/en-US/Default.aspx>



- Chávez-García, F., & Montalva, G. (2014). *Efectos de sitio para Ingenieros Geotécnicos. El estado de la práctica. Obras y Proyectos* (16). .
- CONATA. (2018). *Cuadro de valores unitarios oficiales de edificación para la costa (excepto Lima Metropolitana y Callao), al 31 De octubre de 2018*. Lima, Perú.
- Cornell, C. A. (1968). *Engineering seismic risk analysis. Bulletin of the Seismological Society of America* 58.
- DeMets , C., Gordon, R., Aarhus, A., & Stein, S. (2010). *Geologically current plate motions. Geophysical Journal International* 101 Pag. 425-278.
- Department of sustainable development. (2005). *Reducción de Riesgo a desastres en las escuelas: piensa globalmente, actúa localmente*. Obtenido de [www.oas.org/sedi/dsd](http://www.oas.org/sedi/dsd)
- Díaz, A., Fernandez, K., & Muñoz, O. (2017). *Evaluación del riesgo sísmico de las urbanizaciones latina, Garcés, Urrunaga I y II del distrito de José Leonardo Ortiz*. Chiclayo, Lambayeque.
- EERI. (1970). *Perú earthquake of may 1970. Preliminary report EERI*.
- Enriquez, M., & Sánchez, C. (2018). *Evaluación sísmica y Propuesta de reforzamiento con disipadores de energía al Hospital Almanzor Aguinaga Asenjo de Chiclayo – Región Lambayeque, actualizado a la norma E.030 2016*. Chiclayo, Perú.
- Esteva, L. (1970). *Regionalización sísmica de México para fines de ingeniería. Serie Azul del instituto de ingeniería, UNAM*, 198.
- Estrada, L. (2012). *Apuntes de Sismología. Geofísica – FACET – UNT – Sismología para Ingenieros*.
- Fierro, E., & Perry, C. (2010). *Preliminary Reconnaissance Report: 12 January 2010 Haiti Earthquake". Reconnaissance and Report partially supported by: The Pacific Earthquake Engineering Research Center (PEER)*.
- Gamarra, C., & Aguilar, Z. (2009). *Nuevas fuentes sismogénicas para la evaluación del peligro sísmico y generación de espectros de peligro uniforme en el Perú. CISMID, UNI*. Lima, Perú.
- García, L. (2013). *Contribución de los SIG al estudio de los Riesgos Naturales. El caso de Haití . Cantrabia, España*.
- Goula, X., Irizarry, J., Figueras, S., & Macau, A. (2011). *El terremoto de Lorca del 11 de Mayo de 2011. Informe de la Inspección y de los trabajos de campo realizados*. Catalunya.
- Guevara, L. (2000). *Evaluación de la vulnerabilidad no estructural de Hospitales*. Caracas, Venezuela.
- Herraíz, M. (1997). *Conceptos Básicos de Sismología para Ingenieros*. Lima, Perú.
- IGP. (2016). *Re-evaluación del peligro sísmico probabilístico para el Perú*. Instituto geofísico del Perú.
- IGP. (2017). *Mapa sísmico del Perú. Periodo 1960-2017*.

- INDECI. (2003). *Plan de prevención ante desastres: Usos del suelo y medidas de mitigación Ciudad de Chiclayo. Proyecto INDECI – PNUD PER/02/051 Ciudades sostenibles*. Chiclayo, Perú.
- INDECI. (2007). *DESASTRES 2007 SISMO DEL 15 DE AGOSTO*.
- INDECI. (2012). *Emergencias más impactantes ocurridas en el Perú 1970 - 2002. Compendio Estadístico del INDECI en la Preparación, Respuesta y Rehabilitación ante Emergencias y Desastres 2012*.
- Jiménez, J. (2002). *Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Cuenca mediante técnicas de simulación*. Quito, Ecuador.
- Kámiche, J. (2010). *Determinantes de la vulnerabilidad de los hogares rurales peruanos frente a los eventos de origen natural: un análisis empírico*. Lima, Perú.
- Kramer, S. (1996). *Geotechnical Earthquake Engineering*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey. USA.
- Kuroiwa. (2016). *Manual para la reducción del riesgo sísmico de viviendas en el Perú. Focalizado en Viviendas de “material noble” (Albañilería) desarrolladas por autoconstrucción en los asentamientos humanos que rodean Lima Metropolitana*. Lima, Perú: Industrias Gráficas Ausangate S.A.C. Obtenido de <http://www.vivienda.gob.pe>
- Kuroiwa, J. (2012). *Gestión de Riesgo de Desastres. “Evaluación de la Vulnerabilidad y Medidas de Prevención ante Riesgo Sísmico y Tsunami”*, (pág. 7). Callao, Perú.
- Laban-Mattei, O. (2012). *Desastres naturales: más de un millón de muertos en los últimos 20 años*. RT.
- Lagos, S. (2014). *La Instrumentación Sísmica en México*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Leonardo, M. (2012). *Aplicación web para la difusión web y consulta de datos de peligro sísmico. Master's thesis, Universidad Autónoma de México*. México.
- Macharé, J., Fenton, C. H., Machette, M. N., Lavenue, A., & Richard, L. (2003). *Database and Map of Quaternary Faults and Folds in Perú and its Offshore Region*. U.S. Geological Survey Open-File Report 03-451, 74 p.
- Maldonado, E., Gómez, I., & Chío, G. (2008). *Funciones de vulnerabilidad y matrices de probabilidad de daño sísmico para edificaciones de mampostería utilizando técnicas de simulación*. Medellín, Colombia.
- Marín, F. (2012). *Evaluación del riesgo sísmico del centro histórico de Huánuco*. Lima, Perú.
- Maskrey, A. (1998). *La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina*. Lima, Perú: LA RED, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- MCEER. (2010). *“Haiti Earthquake 2010: Facts, Engineering, Images & Maps”*. Obtenido de <http://mceer.buffalo.edu/infoservice/disasters/Haiti-Earthquake-2010.asp#1>

- Meli, R., & Astroza, M. (2010). *Seismic Design Guide for confined Masonry Buildings, draft. Project of the World Housing Encyclopedia, EERI & IAEE with funding support from Risk Management Solutions.*
- Mena, U. (2002). *Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas. Tesis doctoral, Barcelona. Universidad Politécnica de Cataluña.*
- Mora, & Gonzáles. (2018). 19S: la respuesta en salud del gobierno del estado de Morelos. *salud pública de méxico*, 60. Obtenido de <https://doi.org/10.21149/9294>
- Morris, T., Boilley, D., Gundersen, A., Beranek, J., Blomme, B., Hanaoka, W., & Tumer, A. (2012). *Las lecciones de Fukushima*. España. Obtenido de [www.greenpeace.es](http://www.greenpeace.es)
- Muñoz, D. (1989). *Conceptos básicos en riesgo sísmico. Física de la Tierra.*
- Norabuena, E. (2018). *Ciencia y Sociedad: "Desastres naturales"; Investigación Científica y Marco Institucional de Acción*. CONCYTEC, Lima, Perú.
- Ochoa. (2010). *"Chile Earthquake Situation Report #4 05 March 2010"*.
- Olaya, V. (2011). *Sistemas de Información Geográfica.*
- OPS. (1993). *Mitigación de desastres en las instalaciones de salud. Evaluación y Reducción de la Vulnerabilidad física y funcional. Organización Panamericana de la Salud*. Washington, D.C.
- Orbegozo, & Julca. (2008). *Riesgo sísmico en el Centro Histórico de Chiclayo*. Chiclayo, Perú.
- Ordaz, M., Aguilar, A., & Arboleda, J. (2007). *Program for computing seismic hazard: CRISIS-2007 V1.1., Institute of Engineering, UNAM, Mexico*. Obtenido de [www.ecapra.org](http://www.ecapra.org)
- Pablo, F. (2019). *Terremoto en Loreto*. Minedu. Loreto, Perú.
- PAHO. (2010 ). *Emergency Operations Center Situation Report #2 Haiti Earthquake For public distribution Thursday, January 14, 2010 6:00 PM.*
- Pérez, P. (2015). *Aplicación de Sistemas de Información Geográfica para evaluar la vulnerabilidad frente a fenómenos de deslizamiento de masa y amenaza de tsunami para el Terminal Marítimo de Balao*. Quito, Ecuador.
- PREDES. (2006). *Guía metodológica para incorporar la gestión de riesgos en instituciones educativas*. Lima, Perú.
- Quispe, N. (2004). *Evaluación del riesgo Sísmico en la Ciudad de Ayacucho*. Lima, Perú.
- Rodríguez, W. (2012). *Determinación del Potencial de licuación de suelos de la Ciudad universitaria de Lambayeque*. Lambayeque, Perú.
- Sadigh, K., Egan, J., Makadisi, F., Youngs, R., & Chang, C. (1997). *Attenuation relationship for shallow crustal earthquakes based on california strong motion data. Seismological Research Letters* 68(1).
- Safina, S. (2003). *Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales. Análisis de su contribución al riesgo sísmico. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña*. Barcelona, España. Obtenido de <http://www.tdx.cat/TDX-0225103-164824>

- San Bartolomé, Á., Quiun, D., Araoz, T., & Velezmoro, J. (2011). *REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS EXISTENTES HECHAS CON LADRILLOS PANDERETA*.
- Sauter, F. (1996). *Aspectos generales del Riesgo Sísmico*. España.
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (2016). *Informe de situación No. 28 (20/04/2016) 8h30 Terremoto 7.8 ° Muisne*. Manabí, Ecuador.
- Silgado, E. (1978). *Historia de los sismos más notables ocurridos en el Perú (1513-194)*. Lima, Perú.
- Suárez, J. (s.f.). *Visión Geotécnica de la Amenaza Sísmica con énfasis en el nororiente de Colombia y la ciudad de Bucaramanga*.
- Tavera, H., & Burfon, E. (1998). *Sismicidad y tectónica de centro y sudamérica. Física de la tierra, UCM, N° 10, 187-219*.
- UNDRO. (1989). *Natural disasters and vulnerability analysis. Report of Expert Group Meeting. Geneve*.
- Yamin, L., Ghesquiere, F., Cardona, O., & Ordaz, M. (2013). *Modelación probabilista para la gestión del riesgo de desastre. El caso de Bogotá, Colombia. Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial Región de América Latina y el Caribe*.
- Yépez, F. (1996). *Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad y Riesgo sísmico de estructuras aplicando técnicas de simulación. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña*. Barcelona, España.
- Youngs, R., Chiou, S., Silva, W., & Humprey, J. (1997). *Strong ground motion attenuation relationships for subduction zone earthquakes. Seismological Research Letters 68(1). 58–73*.

# ANEXOS

## **ANEXO A**

### **REGISTROS DE VIBRACIÓN AMBIENTAL EN CHICLAYO, ZONA ESTE**

## REGISTRO DE MICROTREPIDACIONES EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE

Punto:	P-1	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	08: 29 am	Hora Término:	08:49 am
Latitud:	-6.7722°	Longitud:	-79.8353°
Referencia:	Costado de R&R Asesores y consultores S.A.C		



Punto:	P-2	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	09:45 am	Hora Término:	10:05 am
Latitud:	-6.7741°	Longitud:	-79.8313°
Referencia:	Parque Frente al Colegio Nacional Karl Weiss		





Punto:	P-3	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	10:16 am	Hora Término:	10:36 am
Latitud:	-6.7763°	Longitud:	-79.8299°
Referencia:	Frente pasaje la Alegría		



Punto:	P-4	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	10:47 am	Hora Término:	11:07 am
Latitud:	-6.7764°	Longitud:	-79.8317°
Referencia:	Frente a Iglesia del Movimiento Misionero Mundial		





Punto:	P-5	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	11:32 am	Hora Término:	11:52 am
Latitud:	-6.7759°	Longitud:	-79.8337°
Referencia:	Sardinel en Prolongación Quiñonez		



Punto:	P-6	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	12:04 pm	Hora Término:	12:24 pm
Latitud:	-6.7753°	Longitud:	-79.8349°
Referencia:	Costado de Rectificaciones Chiclayo S.R.L		





Punto:	P-7	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	13:46 pm	Hora Término:	14:06 pm
Latitud:	-6.7683°	Longitud:	-79.8301°
Referencia:	Comisaría PNP Campodónico		



Punto:	P-8	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	14:21 pm	Hora Término:	14:41 pm
Latitud:	-6.7693°	Longitud:	-79.8329°
referencia	Av Quiñonez a la altura de Leoncio Prado		



Punto:	P-9	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	14:54 pm	Hora Término:	15:14 pm
Latitud:	-6.7698°	Longitud:	-79.8337°
Referencia:	Frente a Ex Burga Express		



Punto:	P-10	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	15:39 pm	Hora Término:	15:59 pm
Latitud:	-6.7684°	Longitud:	-79.8352°
Referencia:	Calle Manco Cápac, cerca al Parque Pedro Ruiz		





Punto:	P-11	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	16:31 pm	Hora Término:	16:51 pm
Latitud:	-6.7668°	Longitud:	-79.8335°
Referencia:	Parque San Juan		
			
Punto:	P-12	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	17:10 pm	Hora Término:	17:30 pm
Latitud:	-6.7667°	Longitud:	-79.8321°
Referencia:	Parque en el Jr. Rodríguez, frente a IE 1003		
			



Punto:	P-13	Fecha:	5 de octubre del 2019
Hora Inicio:	17:40 pm	Hora Término:	18:00 pm
Latitud:	-6.7653°	Longitud:	-79.8319°
Referencia:	Parque Francisco Orellana		



Punto:	P-14	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	07:36 am	Hora Término:	07:56 am
Latitud:	-6.7719°	Longitud:	-79.8316°
Referencia:	Costado EsSalud, frente a Piscina Municipal		





Punto:	P-15	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	08:08 am	Hora Término:	08:28 am
Latitud:	-6.7728°	Longitud:	-79.8302°
Referencia:	Costado EsSalud, frente a Hospedaje Sol del Norte		



Punto:	P-16	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	08:43 am	Hora Término:	09:03 am
Latitud:	-6.7747°	Longitud:	-79.8326°
Referencia:	Costado de Makro		





Punto:	P-17	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	10:16 am	Hora Término:	10:36 am
Latitud:	-6.7699°	Longitud:	-79.8298°
Referencia:	Frente a Marvisur		



Punto:	P-18	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	10:56 am	Hora Término:	11:16 am
Latitud:	-6.7710°	Longitud:	-79.8297°
Referencia:	Av Jorge Chávez, altura Leoncio Prado		





Punto:	P-19	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	11:44 am	Hora Término:	12:04 pm
Latitud:	-6.7743°	Longitud:	-79.8342°
Referencia:	Av Jorge Chávez, altura Vicente de la Vega		



Punto:	P-20	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	12:34 pm	Hora Término:	12:54 pm
Latitud:	-6.7690°	Longitud:	-79.8337°
Referencia:	Parque el León, Barcelona y Toledo		





Punto:	P-21	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	15:02 pm	Hora Término:	15:22 pm
Latitud:	-6.7666°	Longitud:	-79.8301°
Referencia:	Garaje, costado de Panadería y Pastelería Virgen de Guadalupe		



Punto:	P-22	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	15:38 pm	Hora Término:	15:58 pm
Latitud:	-6.7633°	Longitud:	-79.8300°
Referencia:	Av. Nicolás de Piérola, costado de Agencia Ángel Divino		

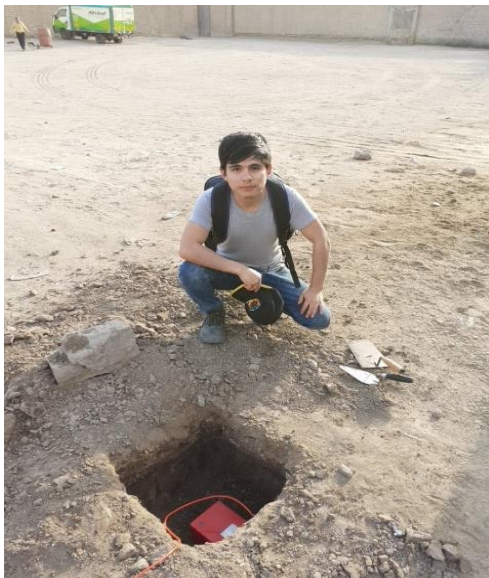




Punto:	P-23	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	16:16 pm	Hora Término:	16:36 pm
Latitud:	-6.7640°	Longitud:	-79.8314°
Referencia:	Frente a Terminal Epsel		



Punto:	P-24	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	16:58 pm	Hora Término:	17:18 pm
Latitud:	-6.7645°	Longitud:	-79.8301°
Referencia:	Garaje en Tarapacá N° 700, parte posterior		





Punto:	P-25	Fecha:	6 de octubre del 2019
Hora Inicio:	17:33 pm	Hora Término:	17:53
Latitud:	-6.7652°	Longitud:	-79.8307°
Referencia:	Garaje en Tarapacá N° 700, parte anterior		



Punto:	P-26	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	05:34 am	Hora Término:	05:54 am
Latitud:	-6.7705°	Longitud:	-79.8361°
Referencia:	Av. Sáenz Peña, altura con Lora y Lora		



Punto:	P-27	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	06:11 am	Hora Término:	06:31 am
Latitud:	-6.7725°	Longitud:	-79.8329°
Referencia:	Calle José Sucre		
			
Punto:	P-28	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	06:53 am	Hora Término:	07:13 am
Latitud:	-6.7649°	Longitud:	-79.8344°
Referencia:	Frente a Electronorte S.A, Camalito		
			



Punto:	P-29	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	07:33 am	Hora Término:	07:53 am
Latitud:	-6.7648°	Longitud:	-79.8327°
Referencia:	Parque Aguas verdes		



Punto:	P-30	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	09:03 am	Hora Término:	09:23 am
Latitud:	-6.7651°	Longitud:	-79.8334°
Referencia:	Parque Camalito		





Punto:	P-31	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	09:55 am	Hora Término:	09:15 am
Latitud:	-6.7669°	Longitud:	-79.8348°
Referencia:	Frente a Casa Musical Oriente		



Punto:	P-32	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	10:40 am	Hora Término:	11:00 am
Latitud:	-6.7698°	Longitud:	-79.8309°
Referencia:	Frente a Colegio 11001 Leoncio Prado		





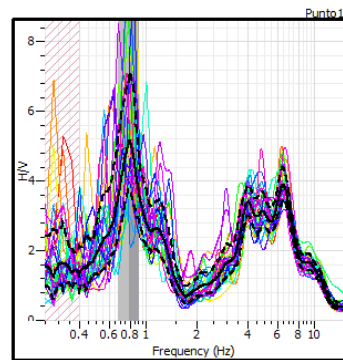
Punto:	P-33	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	11:17 am	Hora Término:	11:37 am
Latitud:	-6.7711°	Longitud:	-79.8324°
Referencia:	Garaje en Av. Vicente de la Vega		



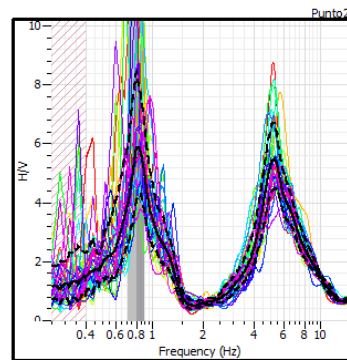
Punto:	P-34	Fecha:	7 de octubre del 2019
Hora Inicio:	12:04 pm	Hora Término:	12:24 pm
Latitud:	-6.7709°	Longitud:	-79.8312°
Referencia:	Av. Vicente de la Vega, Frente a piscina Municipal		



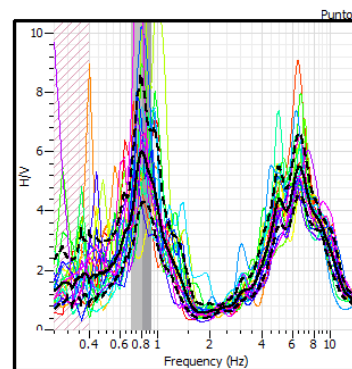
## RESULTADOS DEL ENSAYO DE VIBRACIÓN AMBIENTAL - RELACIÓN HVSR



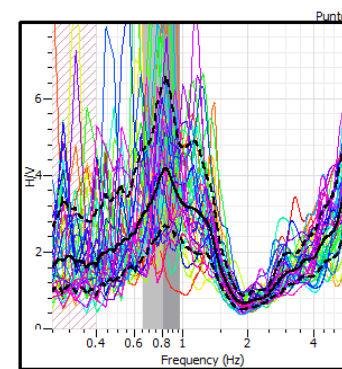
Punto1  
 $f_0=0.794167 \pm 0.11191$   
 $A_0=5.12574 [3.74331, 7.0187]$   
 Category: Default



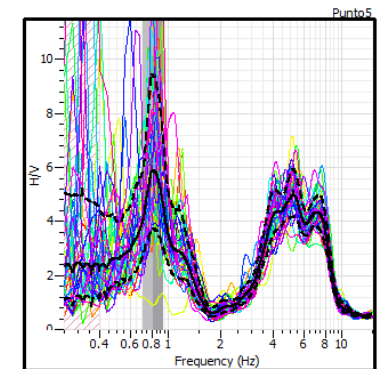
Punto2  
 $f_0=0.799149 \pm 0.0919335$   
 $A_0=5.82008 [4.01761, 8.43123]$   
 Category: Default



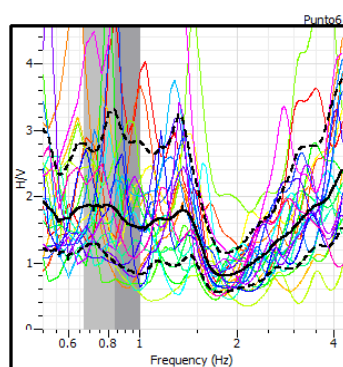
Punto3  
 $f_0=0.81376 \pm 0.111705$   
 $A_0=5.97157 [4.27203, 8.34725]$   
 Category: Default



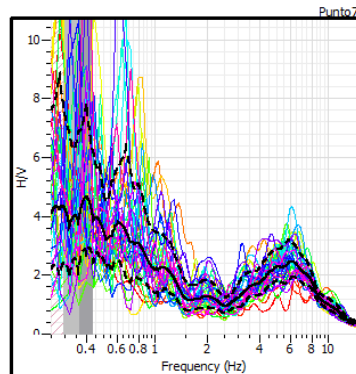
Punto4  
 $f_0=0.816908 \pm 0.157566$   
 $A_0=4.13106 [2.68012, 6.36749]$   
 Category: Default



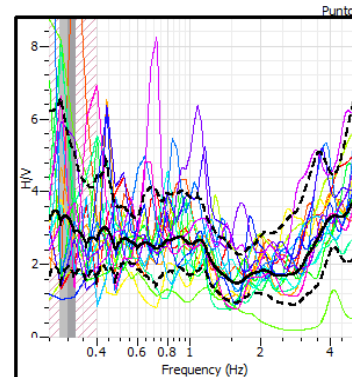
Punto5  
 $f_0=0.821465 \pm 0.11149$   
 $A_0=5.89054 [3.70784, 9.35814]$   
 Category: Default



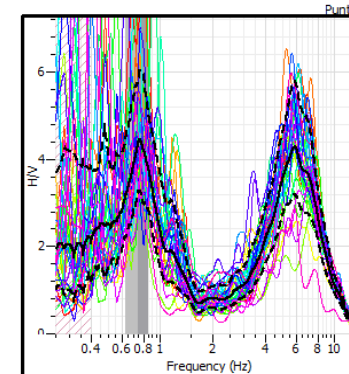
Punto6  
 $f_0=0.838127 \pm 0.166092$   
 $A_0=1.8045 [0.990155, 3.28861]$   
 Category: Default



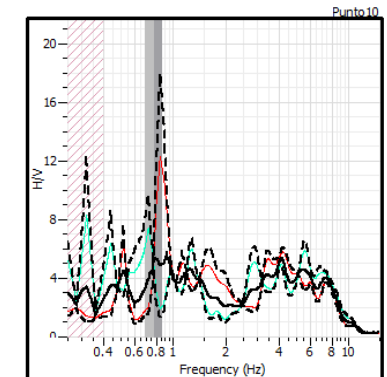
Punto7  
 $f_0=0.910171 \pm 0.101433$   
 $A_0=3.45501 [2.19384, 5.44131]$   
 Category: Default



Punto8  
 $f_0=0.86858 \pm 0.135517$   
 $A_0=3.55293 [2.56771, 4.91617]$   
 Category: Default

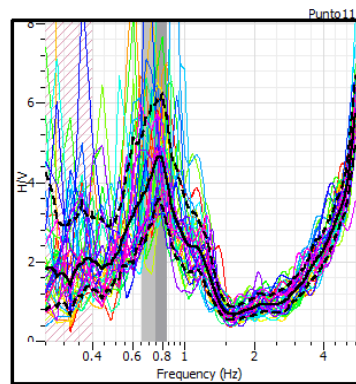


Punto9  
 $f_0=0.745193 \pm 0.112513$   
 $A_0=4.34676 [3.25689, 5.80134]$   
 Category: Default

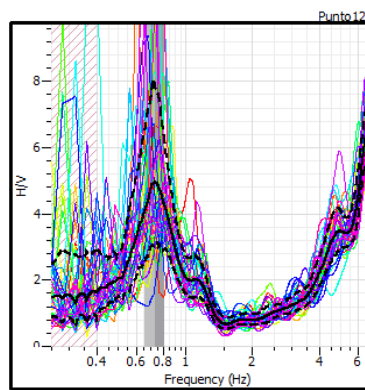


Punto10  
 $f_0=0.780362 \pm 0.0857644$   
 $A_0=5.31982 [3.98764, 7.10659]$   
 Category: Default

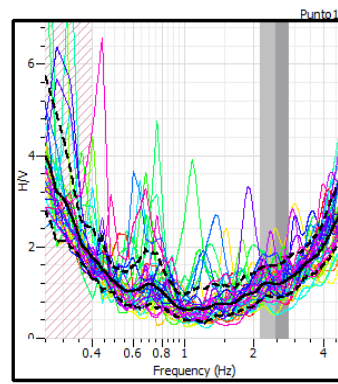




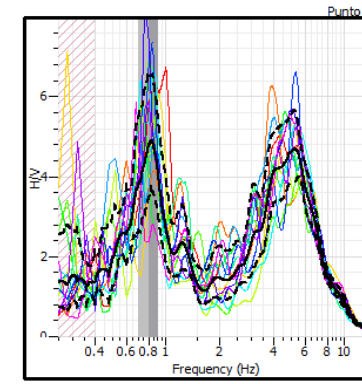
Punto11  
 $f_0=0.746639 \pm 0.0935701$   
 $A_0=4.48733 [3.38712, 5.94491]$   
 Category: Default



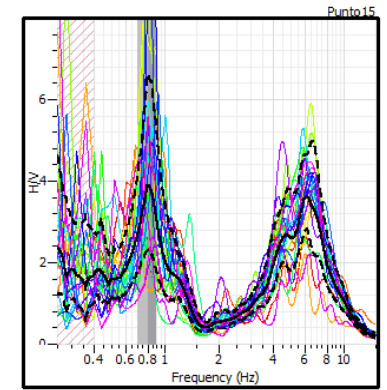
Punto12  
 $f_0=0.734388 \pm 0.07529$   
 $A_0=4.94721 [3.12658, 7.82804]$   
 Category: Default



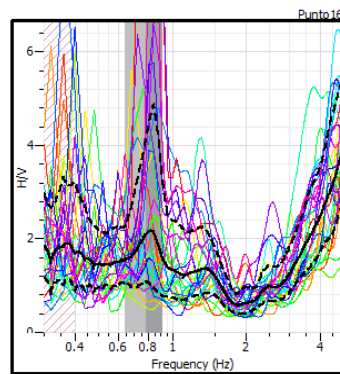
Punto13  
 $f_0=0.926201 \pm 0.132537$   
 $A_0=4.25812 [3.42622, 5.29203]$   
 Category: Default



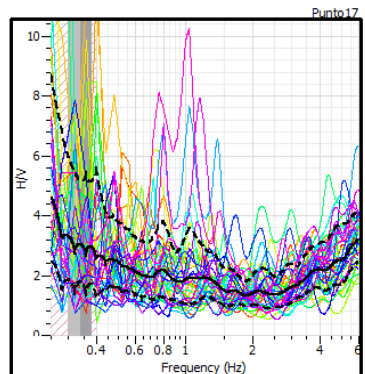
Punto14  
 $f_0=0.799843 \pm 0.10296$   
 $A_0=4.76261 [3.44285, 6.58826]$   
 Category: Default



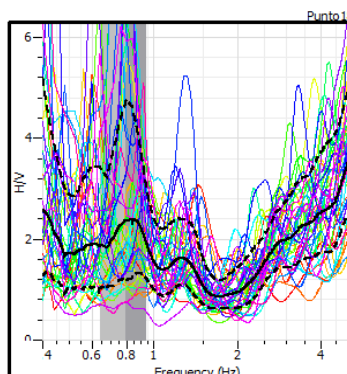
Punto15  
 $f_0=0.798585 \pm 0.0935803$   
 $A_0=3.87761 [2.28881, 6.56934]$   
 Category: Default



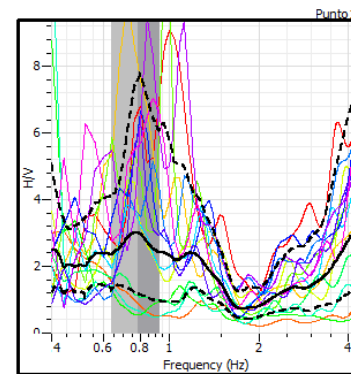
Punto16  
 $f_0=0.778602 \pm 0.139988$   
 $A_0=2.08768 [1.06506, 4.09219]$   
 Category: Default



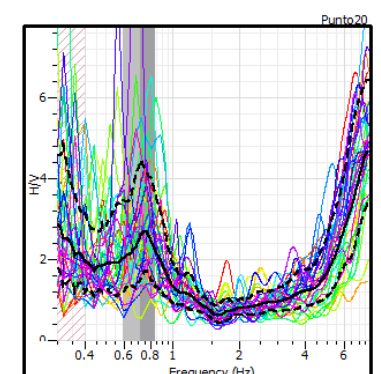
Punto17  
 $f_0=0.769033 \pm 0.131118$   
 $A_0=4.14908 [2.87334, 5.99125]$   
 Category: Default



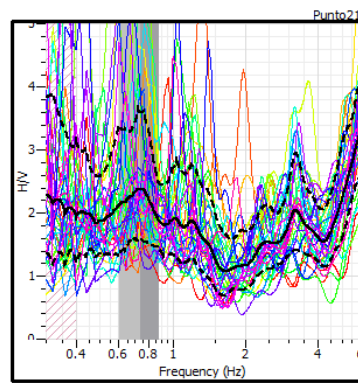
Punto18  
 $f_0=0.79303 \pm 0.147661$   
 $A_0=2.35505 [1.18089, 4.69669]$   
 Category: Default



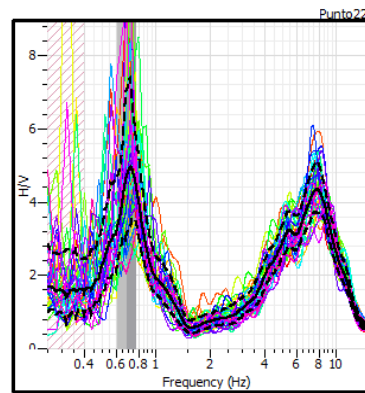
Punto19  
 $f_0=0.785825 \pm 0.145961$   
 $A_0=2.9911 [1.17269, 7.62919]$   
 Category: Default



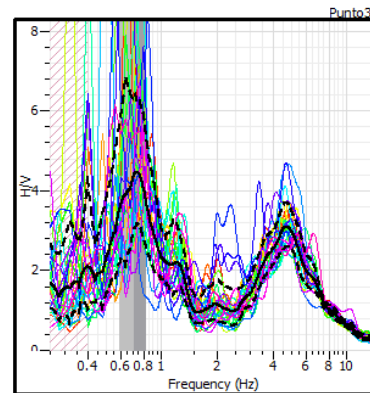
Punto20  
 $f_0=0.716319 \pm 0.121661$   
 $A_0=2.58077 [1.5071, 4.41933]$   
 Category: Default



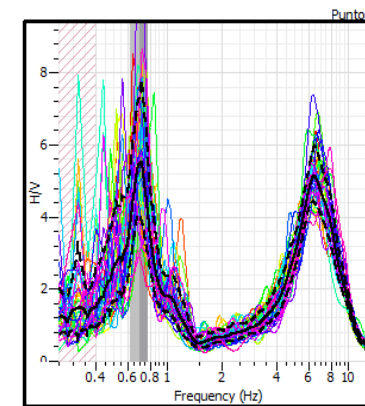
Punto21  
 $f_0=0.740721 \pm 0.137819$   
 $A_0=2.38201 [1.57769, 3.59639]$   
 Category: Default



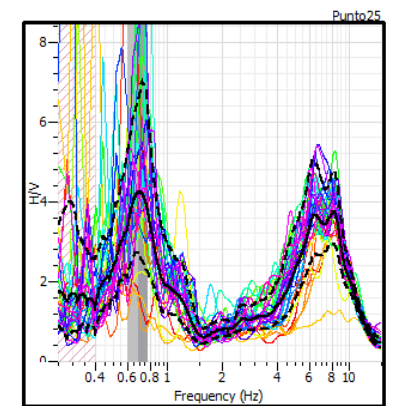
Punto22  
 $f_0=0.694555 \pm 0.0827467$   
 $A_0=4.78148 [3.20757, 7.12769]$   
 Category: Default



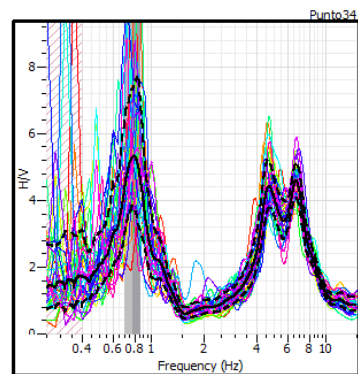
Punto23  
 $f_0=0.709744 \pm 0.114132$   
 $A_0=4.38627 [3.03111, 6.34731]$   
 Category: Default



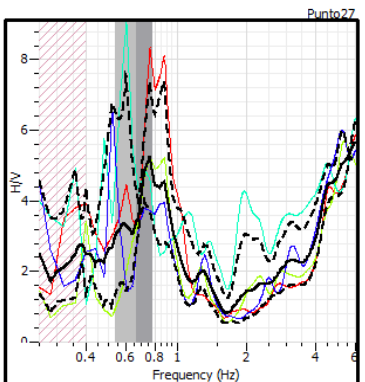
Punto24  
 $f_0=0.704082 \pm 0.0796409$   
 $A_0=5.47092 [4.02426, 7.43768]$   
 Category: Default



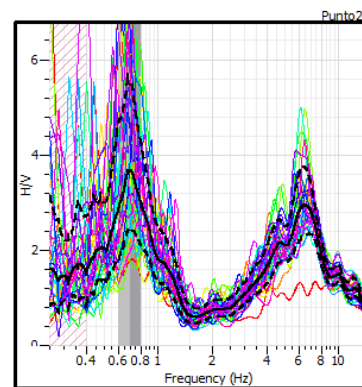
Punto25  
 $f_0=0.688168 \pm 0.0858735$   
 $A_0=4.22201 [2.71769, 6.55901]$   
 Category: Default



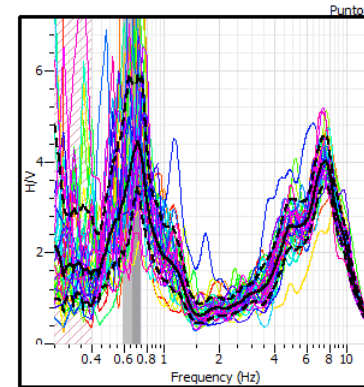
Punto26  
 $f_0=0.782639 \pm 0.0827061$   
 $A_0=5.31667 [3.83854, 7.364]$   
 Category: Default



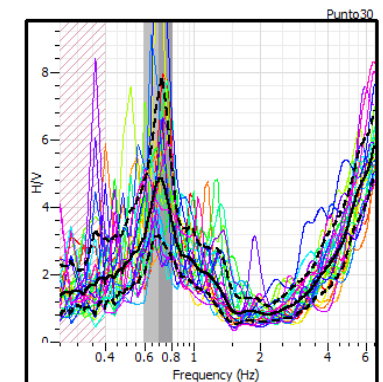
Punto27  
 $f_0=0.660416 \pm 0.120867$   
 $A_0=3.3432 [2.53881, 4.40284]$   
 Category: Default



Punto28  
 $f_0=0.702106 \pm 0.0974966$   
 $A_0=3.66793 [2.46197, 5.4646]$   
 Category: Default




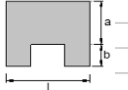

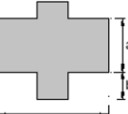
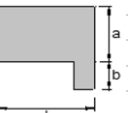
Punto29  
 $f_0=0.67157 \pm 0.0753663$   
 $A_0=4.09078 [2.93145, 5.70865]$   
 Category: Default


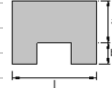
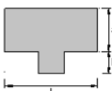


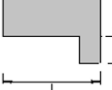
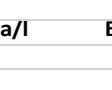

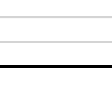

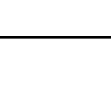


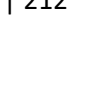



Punto30  
 $f_0=0.69786 \pm 0.10332$   
 $A_0=4.8085 [3.14465, 7.35273]$   
 Category: Default

## **ANEXO B**

### **FICHA DE EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA**

DATOS REFERENCIALES		PARÁMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN					
Fecha: .....	1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE		Marcar según lo observado					
Ubicación: .....				- Asesoría técnica	<input type="checkbox"/>				
Sector: .....				- Vigas de amarre en todos sus muros y pisos	<input type="checkbox"/>				
.....				- Buena ligazon entre muros	<input type="checkbox"/>				
Manzana: .....	2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE		Marcar según lo observado					
.....				- Mampostería de buena calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Lote: .....				- Muros con mampostería artesanal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
.....				- Buena trabazón en mampostería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Uso actual: .....	3	RESISTENCIA CONVENCIONAL		Especificar según lo observado en la estructura					
.....				- Número de pisos (N): .....					
.....				- At: Área total construida .....					
.....				- Ax: Área de muros en X (m2).....					
<b>* Parámetro 6:</b> <b>Configuración en planta</b>       <b>B1 = a/l      B2=b/l</b>	4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN		Marcar según lo observado:					
				- Presencia de sales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
				- Presencia de humedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
				- Estado de conservación deteriorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
				5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES		Marcar según lo observado		
							- Diafragma	<input type="checkbox"/>	
							- Discontinuidades abruptas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
							- Buena conexión diafragma-muro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA		Especificar los siguientes parámetros		
							a: .....		
7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN		Especificar y marcar según lo observado						
			- Irregularidad de masa o peso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
8	DIST. MÁXIMA ENTRE MUROS		Especificar:						
			-L (espaciamiento de muros transv. en metros) .....						
9	TIPO DE CUBIERTA		Marcar según lo observado:						
			-Cubierta estable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES		Calificar con B (bueno), R(regular) y M(malo) según conexión al S.R.						
			10.1 Cornisa y parapetos	<input type="checkbox"/>					
11 ESTADO DE CONSERVACIÓN			Marcar según lo observado en la estructura						
			11.1 Estado de conservación	<input type="checkbox"/>	Bueno	<input type="checkbox"/>	Regular	<input type="checkbox"/>	Malo
			11.2 Muros en buena condición sin fisuras visibles	<input type="checkbox"/>					
			11.3 Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado de conservación	<input type="checkbox"/>					
			11.4 Muros que presentan fisuras pequeñas y componentes levemente dañados	<input type="checkbox"/>					
			11.5 Muros con fisuras de tamaño medio y componentes estructurales dañados	<input type="checkbox"/>					
11.6 Muros con fuerte deterioro en sus componentes	<input type="checkbox"/>								

DATOS REFERENCIALES		PARÁMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN				
Fecha: .....	1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE		Marcar según lo observado				
Ubicación: .....				- Asesoría técnica	<input type="checkbox"/>			
.....				- Elementos de confinamiento horizontales y verticales	<input type="checkbox"/>			
Sector: .....				- Buena conexión columna-muro (endentado o a ras)	<input type="checkbox"/>			
.....				- Deficiencias en confinamiento y proceso de construcción	<input type="checkbox"/>			
Manzana: .....	2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE		Marcar según lo observado				
.....				- Mampostería de buena calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Lote: .....				- Muros con mampostería industrial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....				- Buena trabazón en mampostería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Uso actual: .....				- Mortero de buena calidad (10-15mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
.....				3	RESISTENCIA CONVENCIONAL		Especificar según lo observado en la estructura	
.....							- Número de pisos (N): .....	
* Parámetro 6:							- At: Área total construida .....	
Configuración en planta	- Ax: Área de muros en X (m2).....							
		4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN		Marcar según lo observado:			
					- Presencia de sales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
					- Presencia de humedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
					- Estado de conservación deteriorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES		Marcar según lo observado				
				- Diafragma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA		Especificar los siguientes parámetros				
				- Discontinuidades abruptas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN		Especificar y marcar según lo observado				
				- Buena conexión diafragma-muro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	8	DIST. MÁXIMA ENTRE MUROS		Especificar:				
				- Deflexión del diafragma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	9	TIPO DE CUBIERTA		Marcar según lo observado:				
				- Cubierta estable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES		Calificar con B (bueno), R(regular) y M(malo) según conexión al S.R.				
				- Conexión cubierta - muro adecuada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	11	ESTADO DE CONSERVACIÓN		11.1 Estado de conservación <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo				
				- Cubierta plana o liviana en buenas condiciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	12	ESTADO DE CONSERVACIÓN		12.1 Estado de conservación <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo				
				- Elementos de pequeña dimensión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	13	ESTADO DE CONSERVACIÓN		13.1 Estado de conservación <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo				
				- Muros en buena condición sin fisuras visibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	14	ESTADO DE CONSERVACIÓN		14.1 Estado de conservación <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo				
				- Edificio que no presenta fisuras pero en mal estado de conservación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	15	ESTADO DE CONSERVACIÓN		15.1 Estado de conservación <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo				
				- Muros que presentan fisuras pequeñas (<2mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	16	ESTADO DE CONSERVACIÓN		16.1 Estado de conservación <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo				
				- Muros con fisuras de tamaño medio y/o producidas por sismos (2-3mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	17	ESTADO DE CONSERVACIÓN		17.1 Estado de conservación <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo				
				- Muros con fuerte deterioro en sus componentes (>3mm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

DATOS REFERENCIALES		PARÁMETRO	CLASE	ELEMENTO DE EVALUACIÓN	
Fecha: .....	1	ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA RESISTENTE		Completar y marcar según lo observado	
Ubicación: .....				- Año de construcción <input type="text"/>	
Sector: .....				- Asesoría técnica <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Manzana: .....	2	CALIDAD DEL SISTEMA RESISTENTE		Marcar según lo observado	
Lote: .....				- Proceso constructivo adecuado <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
Uso actual: .....					
* Parámetro 6:		3	RESISTENCIA CONVENCIONAL		Especificar según lo observado en la estructura
Configuración en planta					- Número de pisos (N): .....
					- At: Área total construida .....
					- Ax: Área de muros en X (m2).....
					- Ay: Área de muros en Y (m2).....
					- h: Altura promedio de entrepiso (m).....
					- Ps: Peso del sistema resistente (m2).....
					- Ac: Área de cubierta (m2).....
					- Pc: Peso de cubierta (t/m2).....
		4	POSICIÓN DEL EDIFICIO Y DE LA CIMENTACIÓN		Marcar según lo observado:
					- Presencia de sales <input type="checkbox"/>
					- Presencia de humedad <input type="checkbox"/>
		5	DIAFRAGMAS HORIZONTALES		Marcar según lo observado
					- Diafragma <input type="text"/>
					- Discontinuidades abruptas <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					- Buena conexión diafragma-muro <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					- Deflexión del diafragma <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
		6	CONFIGURACIÓN EN PLANTA		Especificar los siguientes parámetros
					a: .....
					b: .....
					L: .....
$B1 = a/l$ $B2 = b/l$		7	CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN		Especificar y marcar según lo observado
					- %T/H <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					- Irregularidad de masa o peso <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					- Piso blando <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					- Irregularidad del sist. Resistente <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					- Columna corta <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
* Parámetro 7:		8	DIST. MÁXIMA ENTRE COLUMNAS		Especificar:
Configuración en elevación					- L (espaciamiento de columnas en metros) .....
					- S (espesor de columna maestra en metros).....
					- Factor L/S: .....
		9	TIPO DE CUBIERTA		Marcar según lo observado:
					- Cubierta estable <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					- Conexión cubierta - muro adecuada <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
					- Cubierta plana o liviana en buenas condiciones <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
		10	ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES		Calificar con B (bueno), R(regular) y M(malo) según conexión al S.R.
					10.1. Cornisa y parapetos <input type="checkbox"/>
					10.2. Tanques de agua prefabricados <input type="checkbox"/>
					10.3. Balcones y volados <input type="checkbox"/>
					10.4. Elementos de pequeña dimensión <input type="checkbox"/>
11 ESTADO DE CONSERVACIÓN		Estructuras de concreto armado en:			
		Buen estado <input type="checkbox"/>			
		Ligeramente dañado <input type="checkbox"/>			
		Mal estado de conservación <input type="checkbox"/>			

## **ANEXO C**

### **RESULTADOS DEL ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO EN CHICLAYO, ZONA ESTE**



CÓDIGO	N° PISOS	TIPOLOGÍA	IV	lvn	ID (0.15g)	ID (0.18g)	ID (0.35g)	ID (0.45g)	AREA CONSTRUIDA (m2)	VALOR DE LA CONSTRUCCIÓN (S./.)
330101	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	71.67	15,337.96
330102	1	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	72.46	15,508.39
330103	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	89.34	19,120.34
330104	1	Adobe	166.25	43.46	10.11	13.70	34.17	50.25	86.10	18,426.27
330105	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	87.87	18,806.53
330106	2	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	270.67	57,928.64
330108	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	242.66	169,948.87
330109	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	295.71	207,103.35
330111	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	245.25	171,763.71
330112	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	91.93	64,382.72
330113	2	Albañilería	192.50	50.33	11.37	15.86	36.55	59.28	249.17	174,512.59
330114	1	Adobe	126.25	33.01	6.63	8.70	22.09	31.69	147.90	31,652.55
330115	2	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	160.41	112,343.14
330116	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	280.46	196,425.80
330117	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	461.65	323,324.73
330118	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	128.87	90,253.30
330119	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	252.19	53,973.71
330120	1	Adobe	236.25	61.76	18.85	26.10	64.62	97.81	119.87	25,654.10
330121	1	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	130.06	27,835.76
330122	1	Adobe	140.00	36.60	7.73	10.27	25.88	37.48	119.47	25,568.29
330123	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	71.41	50,014.21
330124	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	225.92	158,228.54
330125	3	Albañilería	58.75	15.36	2.43	2.87	6.57	9.90	321.69	225,300.09
330127	2	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	164.10	35,121.11
330129	2	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	106.67	86,800.98
330130	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	112.59	78,851.30
330133	2	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	182.12	38,976.45
330134	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	163.01	114,165.44
330135	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	100.43	70,339.76
330136	2	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	228.76	48,959.54
330137	2	Albañilería	172.50	45.10	9.62	13.30	30.38	49.16	223.02	156,194.36
330138	2	Albañilería	172.50	45.10	9.62	13.30	30.38	49.16	236.13	165,379.56
330139	1	Adobe	136.25	35.62	7.42	9.83	24.81	35.84	123.68	26,468.93
330140	1	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	112.23	78,603.52
330141	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	245.36	171,843.53
330142	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	110.31	23,608.62
330143	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	102.12	21,856.71
330144	3	Albañilería	201.25	52.61	12.20	17.06	39.48	64.06	254.06	177,934.60
330146	1	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	91.98	64,418.12
330147	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	87.27	18,678.32
330148	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	83.57	17,884.77
330149	1	Adobe	121.25	31.70	6.25	8.16	20.80	29.72	74.01	15,839.26
330150	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	76.69	53,708.22
330151	3	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	217.81	152,546.05
330201	2	Albañilería	322.50	84.31	30.21	39.46	98.38	155.72	306.33	214,542.14
330202	5	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	351.43	246,132.08
330203	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	84.62	59,264.17
330204	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	92.42	64,727.82
330206	5	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	496.48	347,720.61
330207	3	Albañilería	177.50	46.41	10.04	13.91	31.85	51.59	327.34	229,261.63
330208	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	156.20	109,395.07
330209	3	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	233.43	163,485.69
330210	5	Albañilería	95.00	24.84	4.33	5.49	12.37	19.33	250.48	175,425.53
330211	3	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	217.96	152,650.77
330212	4	Albañilería	192.50	50.33	11.37	15.86	36.55	59.28	173.96	121,837.60
330213	2	Albañilería	216.25	56.54	13.73	19.23	44.86	72.75	97.17	68,054.91
330214	1	Adobe	217.50	56.86	16.07	22.21	55.10	82.87	128.66	27,536.07
330215	2	Albañilería	163.75	42.81	8.91	12.25	27.90	45.07	194.67	136,341.22
330301	6	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	280.35	228,140.01
330305	4	Concreto	17.65	18.75	0.31	0.98	7.14	10.97	413.11	336,171.74
330306	3	Concreto	17.65	18.75	0.31	0.98	7.14	10.97	239.50	194,896.51
330307	5	Concreto	29.41	31.25	3.42	4.85	15.73	24.53	3325.85	2,706,444.39



330310	4	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	485.39	339,951.47
330311	5	Concreto	17.65	18.75	0.31	0.98	7.14	10.97	932.62	758,929.26
330312	1	Albañilería	40.00	10.46	1.56	1.77	4.11	6.03	86.94	60,891.44
330313	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	614.37	430,283.66
330314	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	243.80	170,750.44
330315	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	201.11	140,854.50
330316	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	159.48	111,693.40
330317	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	334.19	234,056.71
330318	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	186.82	130,842.43
330319	1	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	158.09	110,723.08
330320	1	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	275.46	192,926.72
330321	1	Albañilería	47.50	12.42	1.90	2.19	5.05	7.50	229.05	160,422.55
330322	1	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	100.54	70,417.37
330323	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	329.29	230,627.57
330324	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	96.81	67,802.82
330325	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	356.39	249,605.96
330326	1	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	251.89	176,414.80
330327	3	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	382.76	268,070.12
330328	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	289.17	202,524.52
330329	3	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	172.05	120,501.64
330330	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	242.38	169,757.08
330331	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	301.35	211,056.50
330332	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	319.38	223,684.17
330333	1	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	96.17	67,356.68
330334	3	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	157.83	110,542.13
330335	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	90.51	19,370.35
330336	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	186.84	130,855.03
330337	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	188.38	131,938.50
330338	4	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	374.07	261,986.57
330339	1	Albañilería	41.25	10.78	1.61	1.83	4.26	6.27	137.44	96,257.45
330342	4	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	197.99	138,664.86
330343	5	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	257.81	180,562.39
330344	3	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	200.74	140,591.57
330345	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	171.74	120,279.16
330346	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	100.66	70,500.52
330347	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	79.45	55,644.30
330348	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	83.63	58,575.16
330349	2	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	102.41	71,726.95
330350	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	320.17	224,240.54
330353	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	174.49	122,209.90
330354	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	261.14	182,891.12
330355	3	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	260.48	182,435.18
330357	3	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	1207.18	845,473.85
330358	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	168.27	117,848.95
330359	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	93.24	65,299.46
330360	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	107.75	75,462.33
330361	3	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	157.99	110,652.44
330362	3	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	168.68	118,138.69
330364	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	108.65	76,092.81
330365	4	Albañilería	177.50	46.41	10.04	13.91	31.85	51.59	188.46	131,989.10
330367	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	82.66	57,892.53
330368	1	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	63.15	44,231.71
330370	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	114.82	80,416.50
330371	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	105.15	73,643.57
330372	1	Albañilería	48.75	12.75	1.95	2.26	5.21	7.75	80.75	56,553.83
330373	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	156.46	109,582.69
330374	3	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	218.17	152,799.02
330375	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	144.94	101,513.03
330376	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	71.65	50,180.95
330377	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	253.47	177,522.78
330378	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	242.99	170,183.61
330379	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	161.41	113,043.92
330380	3	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	191.81	134,335.48
330381	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	235.21	164,732.91
330383	4	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	324.14	263,772.17
330384	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	246.83	172,868.95
330385	5	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	362.83	254,117.91

330401	1	Albañilería	236.25	61.76	16.02	22.37	52.76	85.41	112.31	78,657.15
330402	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	61.22	42,873.15
330403	2	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	22.36	15,658.87
330405	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	70.92	49,668.14
330406	1	Albañilería	233.75	61.11	15.72	21.96	51.72	83.76	104.24	73,004.47
330407	1	Adobe	302.50	79.08	33.10	44.98	108.24	166.89	93.88	20,091.56
330408	3	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	87.17	61,051.95
330410	2	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	94.09	65,900.61
330412	2	Albañilería	55.00	14.38	2.25	2.64	6.05	9.07	44.46	31,141.25
330413	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	51.60	36,136.99
330414	2	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	56.06	39,264.84
330415	2	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	206.60	144,695.04
330416	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	221.00	154,784.57
330418	2	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	106.16	22,720.79
330420	4	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	243.91	170,825.85
330425	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	85.84	18,371.69
330426	1	Albañilería	186.25	48.69	10.80	15.03	34.54	56.00	133.80	93,708.11
330427	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	288.61	202,133.79
330501	2	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	216.05	151,313.54
330503	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	213.79	149,732.35
330505	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	193.30	135,379.14
330506	1	Albañilería	48.75	12.75	1.95	2.26	5.21	7.75	60.61	42,446.62
330507	1	Albañilería	158.75	41.50	8.53	11.68	26.53	42.82	148.64	104,103.56
330508	2	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	180.56	126,457.41
330510	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	31.61	22,140.10
330511	3	Albañilería	75.00	19.61	3.24	3.97	8.99	13.80	87.13	61,022.54
330512	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	154.98	108,543.34
330513	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	140.18	98,177.60
330514	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	143.05	100,189.33
330601	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	153.81	107,724.61
330602	3	Albañilería	207.50	54.25	12.82	17.94	41.67	67.60	361.58	253,238.38
330603	1	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	113.45	79,460.20
330604	2	Albañilería	191.25	50.00	11.25	15.69	36.14	58.62	232.22	162,638.52
330605	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	25.23	5,399.30
330606	1	Adobe	131.25	34.31	7.02	9.26	23.43	33.73	89.24	19,098.29
330607	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	166.74	116,779.69
330608	1	Adobe	111.25	29.08	5.53	7.14	18.34	26.01	55.22	11,817.33
330609	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	218.18	152,803.93
330610	1	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	76.41	53,511.77
330611	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	154.98	108,543.34
330612	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.87	79,750.43
330613	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.72	79,642.57
330614	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.72	79,642.57
330615	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.72	79,642.57
330616	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.72	79,642.57
330617	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.72	79,642.57
330618	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.55	79,529.81
330619	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.34	79,377.83
330620	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.34	79,377.83
330621	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.40	79,419.51
330622	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.40	79,419.51
330623	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.24	79,307.97
130101	1	Adobe	202.50	52.94	14.11	19.43	48.25	72.14	108.87	23,300.57
130102	2	Adobe	162.50	42.48	9.74	13.17	32.89	48.28	86.52	18,517.01
130103	2	Adobe	166.25	43.46	10.11	13.70	34.17	50.25	169.04	36,177.08
130104	2	Albañilería	202.50	52.94	12.32	17.23	39.91	64.76	123.63	86,589.54
130105	3	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	278.42	194,995.61
130106	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	92.07	19,705.04
130107	2	Albañilería	207.50	54.25	12.82	17.94	41.67	67.60	143.42	100,450.15
130108	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	159.93	112,010.45
130109	2	Albañilería	182.50	47.71	10.47	14.55	33.38	54.09	156.81	109,821.94
130110	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	1886.00	1,320,898.94
130111	2	Albañilería	172.50	45.10	9.62	13.30	30.38	49.16	204.08	142,930.11
130112	1	Adobe	321.25	83.99	39.05	52.45	123.90	191.85	90.20	19,305.03
130113	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	99.76	69,869.41

130114	1	Adobe	251.25	65.69	21.39	29.58	73.06	111.11	98.80	21,144.30
130115	1	Adobe	151.25	39.54	8.70	11.67	29.25	42.66	96.10	20,566.47
130116	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	296.33	207,539.87
130117	2	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	175.57	37,576.35
130118	2	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	218.66	153,141.52
130119	1	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	98.76	69,165.74
130120	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	150.72	105,562.57
130121	1	Adobe	217.50	56.86	16.07	22.21	55.10	82.87	84.44	18,072.06
130122	2	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	215.96	46,220.62
130123	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	92.86	65,037.76
130124	2	Albañilería	63.75	16.67	2.67	3.20	7.28	11.04	60.19	42,157.37
130125	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	152.89	107,081.19
130126	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	148.03	103,675.86
130127	3	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	243.61	170,618.52
130128	1	Adobe	136.25	35.62	7.42	9.83	24.81	35.84	82.20	17,592.49
130129	3	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	226.34	158,521.08
130130	2	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	147.76	103,485.83
130131	2	Albañilería	176.25	46.08	9.93	13.76	31.48	50.98	174.50	122,211.76
130132	1	Adobe	181.25	47.39	11.65	15.91	39.59	58.66	86.46	18,503.53
130133	4	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	360.92	293,705.68
130134	1	Adobe	26.47	28.13	5.28	6.78	17.48	24.71	83.53	17,877.30
130135	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	172.15	120,571.36
130136	1	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	76.80	53,791.22
130137	4	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	352.30	286,684.39
130138	2	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	154.74	33,117.88
130139	2	Albañilería	186.25	48.69	10.80	15.03	34.54	56.00	198.66	139,135.99
130141	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	49.75	34,842.56
130142	2	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	94.69	20,265.49
130143	2	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	41.78	29,264.54
130144	2	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	35.42	24,806.03
130145	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	32.42	22,708.80
130146	4	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	69.02	48,339.54
130147	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	129.90	90,977.46
130148	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	76.19	16,306.43
130201	2	Albañilería	80.00	20.92	3.50	4.33	9.79	15.11	118.54	83,020.46
130202	3	Albañilería	105.00	27.45	4.91	6.32	14.23	22.41	217.43	152,284.25
130203	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	202.77	142,013.32
130204	1	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	127.39	89,220.03
130205	2	Adobe	180.00	47.06	11.51	15.72	39.12	57.93	288.38	61,718.27
130206	3	Adobe	180.00	47.06	11.51	15.72	39.12	57.93	390.33	83,537.78
130208	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	180.43	126,369.16
130209	2	Albañilería	153.75	40.20	8.15	11.11	25.21	40.63	177.10	124,035.53
130210	3	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	217.45	152,297.49
130301	4	Albañilería	186.25	48.69	10.80	15.03	34.54	56.00	579.64	405,962.47
130302	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	307.08	215,071.72
130303	4	Albañilería	163.75	42.81	8.91	12.25	27.90	45.07	501.48	351,221.55
130304	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	258.15	180,797.71
130305	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	244.31	171,108.53
130306	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	260.85	182,690.11
130307	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	218.30	152,892.17
130308	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	179.28	125,560.23
130309	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	144.83	101,434.59
130310	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	311.26	217,998.57
130311	3	Albañilería	181.25	47.39	10.36	14.39	32.99	53.46	386.57	270,740.63
130312	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	128.85	27,576.26
130313	1	Adobe	236.25	61.76	18.85	26.10	64.62	97.81	79.09	16,925.99
130314	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	155.29	108,759.06
130315	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	127.56	89,339.90
130316	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	139.18	97,478.20
130401	6	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	1177.39	958,109.63
130402	1	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	213.67	173,877.32
130404	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	122.46	85,765.91
130405	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	423.60	296,676.73
130406	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	527.76	369,625.87
130407	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	320.14	224,215.05

130408	1	Albañilería	135.00	35.29	6.81	9.13	20.59	32.97	77.18	54,055.96
130409	5	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	435.52	305,021.99
130410	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	171.02	119,780.08
130411	1	Albañilería	48.75	12.75	1.95	2.26	5.21	7.75	67.16	47,035.45
130412	1	Albañilería	53.75	14.05	2.19	2.56	5.88	8.80	87.12	61,012.73
130413	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	85.60	59,953.77
130414	1	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	73.77	51,668.40
130415	1	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	69.94	48,983.74
130416	2	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	180.07	126,114.23
130417	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	157.25	110,131.78
130418	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	77.17	54,046.15
130419	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	230.41	161,373.65
130420	1	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	73.58	51,531.12
130421	2	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	140.41	98,336.15
130422	2	Adobe	316.25	82.68	37.35	50.34	119.56	184.93	127.92	27,377.01
130423	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	68.52	47,986.55
130424	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	64.50	45,171.48
130425	1	Adobe	181.25	47.39	11.65	15.91	39.59	58.66	165.75	35,472.96
130426	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	110.98	77,728.60
130427	3	Adobe	271.25	70.92	25.31	34.87	85.56	130.87	170.81	36,557.61
130428	1	Adobe	311.25	81.37	35.73	48.31	115.35	178.21	237.60	50,851.37
130501	3	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	249.31	174,610.65
130502	3	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	177.01	123,971.79
130503	4	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	348.94	244,384.31
130504	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	202.24	141,643.38
130505	4	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	225.74	158,098.72
130506	5	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	770.46	539,603.57
130507	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	96.89	67,856.75
130508	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	144.39	101,123.27
130509	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	161.64	34,595.05
130510	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	407.88	285,668.87
130511	4	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	661.67	538,438.95
130512	4	Concreto	11.76	12.50	-0.68	-0.19	3.62	5.79	541.32	440,507.82
130513	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	270.59	189,514.52
130515	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	120.72	84,550.07
130516	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	166.85	116,853.23
130517	1	Albañilería	20.00	5.23	0.72	0.77	1.85	2.63	91.46	64,057.24
130518	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	118.20	82,786.56
130519	1	Albañilería	47.50	12.42	1.90	2.19	5.05	7.50	190.28	133,268.82
130520	1	Adobe	251.25	65.69	21.39	29.58	73.06	111.11	129.38	27,690.53
130521	1	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	87.26	61,117.16
130522	1	Albañilería	110.00	28.76	5.21	6.76	15.21	24.03	75.97	53,205.75
130523	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	200.23	140,233.68
130524	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	96.01	67,239.02
130525	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	149.24	104,521.26
130526	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	137.39	96,223.13
130527	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	153.68	107,635.38
130528	1	Albañilería	22.50	5.88	0.82	0.88	2.11	3.01	79.06	55,372.79
130531	2	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	1239.77	868,297.71
130532	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	548.47	384,135.39
130534	1	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	445.39	311,938.90
130535	1	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	221.32	155,005.19
130536	1	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	211.84	148,364.63
130537	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	888.57	622,324.97
130538	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	175.39	122,837.82
130539	1	Albañilería	50.00	13.07	2.01	2.34	5.38	8.01	70.94	49,686.82
130540	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	65.27	45,710.28
130541	5	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	320.50	224,465.08
130542	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	45.41	31,800.30
130543	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	85.71	60,030.25
130544	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	256.05	179,331.84
130545	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	579.94	406,169.78
130546	3	Albañilería	187.50	49.02	10.91	15.19	34.94	56.65	359.71	251,929.39
130547	1	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	161.43	113,058.63
130548	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	211.11	147,852.31

130549	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	174.93	122,515.72
130602	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	239.85	167,982.34
130604	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	115.98	81,225.52
130701	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	239.75	167,915.67
130702	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	156.47	109,589.16
130703	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	330.65	231,576.49
130704	1	Albañilería	80.00	20.92	3.50	4.33	9.79	15.11	133.17	93,266.87
130705	2	Adobe	242.50	63.40	19.87	27.50	68.04	103.20	139.68	29,893.41
130706	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	208.85	146,268.77
130707	2	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	230.92	161,726.64
130708	1	Albañilería	47.50	12.42	1.90	2.19	5.05	7.50	52.30	36,627.25
130709	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	125.32	87,772.00
130710	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	375.82	263,210.25
130711	1	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	125.72	88,050.52
130712	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	686.53	480,826.42
130714	3	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	431.61	302,288.80
130716	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	170.43	119,365.61
130717	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	208.26	145,861.76
130718	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	195.72	137,074.46
130801	2	Albañilería	35.00	9.15	1.34	1.50	3.51	5.11	834.79	584,661.87
130901	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	488.42	342,073.31
130902	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	207.49	145,322.57
130903	5	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	227.12	159,064.53
130904	4	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	178.39	124,937.60
131101	1	Adobe	212.50	55.56	15.39	21.26	52.74	79.18	128.15	27,426.45
131102	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	43.20	9,245.02
131103	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	199.98	140,062.09
131104	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	56.84	39,809.03
131105	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	50.27	35,210.40
131106	3	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	154.35	108,102.11
131107	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	118.99	83,334.22
131108	2	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	108.95	76,303.91
131109	3	Albañilería	207.50	54.25	12.82	17.94	41.67	67.60	146.49	102,594.05
131110	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	125.16	87,658.31
131111	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	132.87	93,060.96
131112	4	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	251.58	176,199.08
131113	4	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	194.29	136,076.29
131114	3	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	152.67	106,925.49
131115	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	85.68	60,007.70
131116	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	78.57	55,028.63
131117	3	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	141.60	99,174.49
131118	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	257.06	180,037.81
131119	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	161.55	113,141.97
131120	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	287.71	201,506.25
131121	1	Adobe	281.25	73.53	27.56	37.83	92.38	141.68	111.92	23,953.76
131122	1	Albañilería	75.00	19.61	3.24	3.97	8.99	13.80	195.87	137,179.37
131123	2	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	77.67	54,399.14
131125	6	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	199.63	139,812.06
131126	5	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	145.67	102,022.90
131127	4	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	293.30	205,418.52
131128	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	41.86	29,317.49
131129	3	Albañilería	70.00	18.30	2.98	3.62	8.22	12.54	103.30	72,347.52
131130	1	Albañilería	63.75	16.67	2.67	3.20	7.28	11.04	44.94	31,477.08
131131	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	121.81	85,314.48
131132	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	183.87	128,776.33
131133	4	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	212.77	149,015.20
131134	7	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	495.69	403,370.66
131135	2	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	299.43	209,713.19
131136	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	152.40	106,734.29
131137	3	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	177.70	124,457.15
131138	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	102.72	71,940.61
131139	4	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	191.60	134,193.69
131140	1	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	47.22	33,072.87
131141	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	120.94	84,702.05
131142	3	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	142.32	99,674.56

131143	2	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	81.25	56,902.40
131144	4	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	118.13	82,736.11
131145	5	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	195.41	136,855.80
131146	4	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	134.12	93,933.76
131147	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	41.20	28,853.70
131148	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	76.00	53,225.80
131501	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	110.46	77,362.87
131502	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	247.86	173,590.91
131503	2	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	324.62	227,352.71
131504	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	199.06	139,414.95
131505	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	299.33	209,644.55
131506	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	109.77	76,882.42
131507	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	181.44	127,075.13
131508	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	195.13	136,664.60
131601	5	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	822.75	669,516.97
131602	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	358.34	250,973.39
131603	2	Adobe	131.25	34.31	7.02	9.26	23.43	33.73	257.78	55,170.50
131604	2	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	136.72	95,757.39
131605	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	123.24	86,315.00
131606	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	192.53	134,840.84
131607	5	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	315.60	221,033.27
131608	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	187.46	131,291.36
131609	2	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	119.38	83,608.77
131611	2	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	154.78	108,406.07
131612	2	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	280.03	196,123.21
131613	1	Adobe	247.50	64.71	20.72	28.68	70.88	107.67	215.22	46,061.81
131615	1	Adobe	276.25	72.22	26.41	36.32	88.92	136.19	226.88	48,556.22
131616	3	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	53.70	37,607.77
131617	1	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	19.89	13,928.26
131618	3	Albañilería	182.50	47.71	10.47	14.55	33.38	54.09	60.31	42,240.72
131619	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	48.99	34,308.32
131620	5	Albañilería	138.75	36.27	7.07	9.51	21.47	34.43	166.85	116,853.23
131621	1	Adobe	137.50	35.95	7.52	9.98	25.16	36.38	45.72	9,784.35
131622	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	68.48	47,962.04
131623	2	Adobe	271.25	70.92	25.31	34.87	85.56	130.87	124.92	26,735.81
131624	2	Adobe	271.25	70.92	25.31	34.87	85.56	130.87	100.23	21,450.37
131625	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	112.32	78,666.96
131626	1	Albañilería	60.00	15.69	2.49	2.95	6.75	10.18	60.95	42,686.85
131627	2	Adobe	153.75	40.20	8.93	12.00	30.04	43.87	118.21	25,298.49
131628	2	Adobe	153.75	40.20	8.93	12.00	30.04	43.87	114.74	24,557.51
131629	4	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	471.16	329,983.53
131630	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	161.85	113,352.78
131631	4	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	216.47	151,607.69
131632	1	Adobe	126.25	33.01	6.63	8.70	22.09	31.69	63.99	13,694.50
131633	3	Adobe	197.50	51.63	13.50	18.56	46.10	68.80	382.94	81,955.75
131634	3	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	190.72	155,201.93
131701	3	Albañilería	172.50	45.10	9.62	13.30	30.38	49.16	174.92	122,511.31
131702	2	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	141.71	99,248.03
131703	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	150.22	105,209.58
131704	3	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	229.51	160,741.22
131705	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	194.07	135,919.41
131706	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	254.06	177,934.60
131707	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	227.85	159,579.30
131708	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	55.06	38,563.28
131709	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	141.16	98,865.63
131710	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	294.86	206,511.80
131711	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	167.56	117,353.30
131712	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	121.53	85,113.86
131713	2	Albañilería	191.25	50.00	11.25	15.69	36.14	58.62	197.71	138,468.75
131714	1	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	101.28	70,930.67
131715	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	44.70	31,307.94
131716	3	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	140.85	98,645.01
131717	2	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	123.30	86,354.22
131718	2	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	213.67	149,646.66
131719	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	165.27	115,750.15



131720	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	170.44	119,368.26
131721	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	95.34	66,773.28
131722	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	66.16	46,334.38
131723	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	22.20	15,546.11
131724	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	251.48	176,130.45
131725	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	244.40	171,169.03
131726	3	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	249.63	174,831.26
131727	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	193.03	135,188.92
131728	1	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	57.49	40,264.97
131729	3	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	133.77	93,688.49
131730	3	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	206.60	144,695.04
131731	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	201.24	140,944.56
131732	1	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	63.24	44,290.00
131733	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	103.82	72,715.21
131734	4	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	200.26	140,253.29
131735	5	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	526.82	368,968.92
131736	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	317.02	222,028.50
131737	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	221.80	155,343.47
131738	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	748.15	523,981.82
131739	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	104.53	73,210.38
131801	3	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	291.65	237,331.48
131802	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	259.47	181,724.30
131803	3	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	192.32	134,693.76
131804	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	39.33	8,416.55
131805	5	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	257.29	209,368.24
131806	3	Albañilería	70.00	18.30	2.98	3.62	8.22	12.54	168.13	117,750.41
131807	3	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	132.72	92,953.11
131808	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	92.62	64,871.07
131809	4	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	292.43	204,810.60
131810	4	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	309.90	252,187.48
131811	2	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	94.02	65,851.59
131812	3	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	141.14	98,850.92
131813	2	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	93.66	20,045.11
131814	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	105.92	74,185.99
131815	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	207.59	145,391.21
131816	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	197.41	138,262.84
131817	4	Albañilería	90.00	23.53	4.05	5.09	11.48	17.87	394.11	276,025.62
131818	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	100.81	21,576.21
131819	2	Albañilería	80.00	20.92	3.50	4.33	9.79	15.11	198.53	139,047.26
131820	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	157.18	110,082.76
131821	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	133.18	93,276.68
131822	1	Albañilería	26.25	6.86	0.97	1.06	2.52	3.61	42.05	29,449.86
131823	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	61.50	43,074.16
131824	2	Adobe	236.25	63.00	19.61	27.15	67.19	101.87	64.51	13,806.86
131825	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	77.34	54,168.72
131826	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	159.15	111,465.29
131827	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	180.76	126,596.15
131828	2	Albañilería	75.00	19.61	3.24	3.97	8.99	13.80	100.55	70,420.80
131829	2	Albañilería	90.00	23.53	4.05	5.09	11.48	17.87	99.95	69,999.18
131830	3	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	273.38	191,465.75
131831	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	99.36	69,587.36
131832	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	47.28	33,112.09
131833	3	Albañilería	90.00	23.53	4.05	5.09	11.48	17.87	293.64	205,658.75
131834	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	97.47	68,263.66
131835	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	145.89	102,174.88
131836	2	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	92.96	65,106.40
131837	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	90.57	63,429.71
131838	1	Albañilería	176.25	46.08	9.93	13.76	31.48	50.98	96.22	67,391.00
131839	2	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	114.69	80,324.03
131840	2	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	101.68	71,215.02
131841	2	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	104.83	73,421.19
131842	2	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	101.29	70,940.48
131843	2	Albañilería	120.00	31.37	5.83	7.67	17.26	27.44	196.50	137,625.51
131844	2	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	84.81	59,399.78
131845	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	173.12	121,250.86

131846	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	100.23	70,195.28
131847	2	Albañilería	221.25	57.84	14.28	19.99	46.75	75.80	102.21	71,587.23
132001	1	Albañilería	46.25	12.09	1.84	2.12	4.89	7.25	61.40	43,005.52
132002	1	Adobe	246.25	64.38	20.50	28.38	70.16	106.54	43.17	9,239.03
132003	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	344.06	240,972.10
132004	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	505.60	354,104.27
132005	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	299.21	209,556.31
132006	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	231.13	49,465.74
132008	1	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	82.70	57,919.20
132009	1	Albañilería	63.75	16.67	2.67	3.20	7.28	11.04	230.30	161,298.50
132010	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	115.82	81,118.25
132011	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	156.45	109,572.89
132013	1	Adobe	166.25	43.46	10.11	13.70	34.17	50.25	185.96	39,799.59
132014	2	Concreto	11.00	11.69	-0.78	-0.30	3.21	5.20	363.69	295,958.00
132015	1	Albañilería	163.75	42.81	8.91	12.25	27.90	45.07	110.66	77,500.14
132016	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	79.46	55,654.20
132017	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	82.18	57,556.41
132018	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	93.22	65,287.79
132019	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	89.36	62,581.56
132020	5	Albañilería	216.25	56.54	13.73	19.23	44.86	72.75	554.75	388,530.26
132021	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	46.13	32,311.30
132022	3	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	262.33	183,729.46
132023	2	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	214.17	149,999.64
132024	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	89.19	62,468.80
132025	3	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	407.09	285,110.12
132026	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	787.35	551,437.34
132027	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	396.97	278,025.88
132028	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	413.15	289,360.67
132029	1	Albañilería	46.25	12.09	1.84	2.12	4.89	7.25	143.19	100,282.48
132030	3	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	281.51	197,157.66
132031	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	209.54	146,754.13
132032	2	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	220.28	154,274.70
132034	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	40.82	28,587.00
132035	4	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	286.38	200,574.76
132036	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	75.52	52,889.14
132037	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	227.40	159,265.54
132038	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	478.91	335,415.60
132040	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	424.14	297,052.83
132041	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	527.77	369,635.68
132042	1	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	110.50	77,387.38
132043	1	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	131.82	92,320.67
132044	1	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	110.89	77,661.93
132045	1	Albañilería	42.50	11.11	1.67	1.90	4.42	6.51	180.75	126,589.78
132046	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	155.48	108,896.33
132047	1	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	77.13	54,016.74
132048	1	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	87.93	61,581.43
132049	3	Albañilería	191.25	50.00	11.25	15.69	36.14	58.62	124.91	87,481.82
132050	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	43.60	30,533.33
132051	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	78.20	54,766.83
132052	1	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	101.77	71,278.76
132053	1	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	41.41	28,998.82
132054	4	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	167.41	117,250.34
132055	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	153.57	107,559.25
132101	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	110.07	77,088.33
132102	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	107.17	75,058.65
132103	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	113.08	79,196.44
132104	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	199.51	139,733.62
132105	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	283.79	198,760.80
132106	4	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	332.22	232,676.92
132107	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	174.98	122,552.98
132108	2	Albañilería	183.75	48.04	10.58	14.71	33.76	54.72	212.81	149,047.17
132109	1	Albañilería	226.25	59.15	14.84	20.76	48.70	78.93	137.19	96,080.96
132110	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	151.62	106,190.10
132111	1	Albañilería	222.50	58.17	14.42	20.18	47.23	76.58	128.68	90,124.31
132112	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	186.63	130,712.85



132113	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	176.98	123,948.26
132114	3	Albañilería	181.25	47.39	10.36	14.39	32.99	53.46	426.54	298,735.40
132115	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	153.07	32,759.83
132116	1	Adobe	246.25	64.38	20.50	28.38	70.16	106.54	139.74	29,907.37
132117	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	431.19	301,994.64
132118	1	Albañilería	27.50	7.19	1.02	1.12	2.65	3.82	125.48	87,883.83
132119	3	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	331.04	231,853.29
132120	1	Albañilería	172.50	45.10	9.62	13.30	30.38	49.16	119.78	83,888.22
132121	1	Adobe	247.50	64.71	20.72	28.68	70.88	107.67	200.76	42,966.66
132123	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	518.28	362,987.76
132124	1	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	172.83	121,044.95
132125	3	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	470.40	329,455.08
132126	1	Adobe	263.75	68.95	23.76	32.79	80.70	123.18	133.55	28,583.01
132127	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	501.12	350,966.61
132128	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	172.16	120,574.30
132129	4	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	427.56	299,450.20
132130	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	292.66	204,967.48
132131	1	Concreto	2.00	2.13	-1.08	-0.71	-0.66	-0.27	647.42	526,844.99
132132	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	36.93	25,861.16
132133	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	74.76	52,359.66
132134	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	184.80	129,428.67
132135	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	138.61	97,078.05
132136	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	150.85	105,650.81
132137	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	281.97	197,486.13
132138	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	304.60	213,331.30
132140	4	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	272.10	190,573.48
132142	3	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	213.82	149,754.51
132143	1	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	72.10	50,499.62
132144	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	158.22	33,862.46
132145	1	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	122.43	85,746.30
132146	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	559.27	391,697.33
132147	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	286.96	200,976.77
132148	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	291.02	203,820.28
132149	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	289.12	202,487.75
132150	1	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	144.11	100,933.05
132151	3	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	333.33	233,456.43
132152	4	Concreto	9.00	9.56	-0.97	-0.53	2.20	3.74	469.95	382,428.14
132153	2	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	126.00	88,246.91
132154	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	203.89	142,797.74
132155	4	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	322.00	225,520.32
132156	1	Albañilería	36.25	9.48	1.39	1.57	3.66	5.34	74.48	52,163.56
132157	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	87.13	18,647.35
132158	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	58.30	40,833.67
132159	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	351.60	246,252.19
132160	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	215.82	151,156.65
132161	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	179.63	125,810.26
132201	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	263.26	184,376.60
132202	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	175.71	37,606.31
132203	2	Albañilería	85.00	22.22	3.77	4.71	10.62	16.46	224.24	157,049.57
132204	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	210.99	147,773.87
132207	3	Albañilería	272.50	71.24	21.02	28.83	69.46	111.66	162.79	114,014.63
132208	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	145.64	101,998.38
132209	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	163.16	114,269.57
132210	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	261.58	183,199.98
132211	3	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	356.97	290,491.81
132212	1	Adobe	241.25	63.07	19.66	27.22	67.35	102.11	214.26	45,855.07
132213	1	Adobe	111.25	29.08	5.53	7.14	18.34	26.01	135.63	29,026.46
132214	5	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	478.56	389,428.92
132215	1	Albañilería	60.00	15.69	2.49	2.95	6.75	10.18	147.71	103,454.45
132216	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	228.02	159,696.97
132217	4	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	300.69	210,595.66
132218	1	Adobe	222.50	58.17	16.77	23.20	57.53	86.68	141.47	30,277.41
132219	1	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	234.44	164,192.64
132220	1	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	150.98	32,311.88
132222	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	169.17	118,480.89

132225	1	Adobe	251.25	65.69	21.39	29.58	73.06	111.11	67.12	14,364.17
132226	4	Albañilería	148.75	38.89	7.78	10.56	23.93	38.50	254.41	178,179.73
132228	3	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	367.46	257,356.56
132229	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	116.12	24,851.15
132230	5	Albañilería	85.00	22.22	3.77	4.71	10.62	16.46	2072.16	1,451,278.70
132231	2	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	235.75	165,109.43
132232	2	Albañilería	197.50	51.63	11.84	16.54	38.21	61.98	182.69	127,947.79
132233	2	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	300.82	210,683.90
132234	2	Albañilería	191.25	50.00	11.25	15.69	36.14	58.62	207.75	145,499.07
132235	1	Albañilería	236.25	61.76	16.02	22.37	52.76	85.41	103.87	72,749.53
132236	2	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	219.79	153,931.52
132237	1	Albañilería	233.75	61.11	15.72	21.96	51.72	83.76	137.80	96,512.39
132238	1	Albañilería	218.75	57.19	14.00	19.61	45.80	74.27	107.92	75,583.23
132239	3	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	94.90	66,464.41
132240	3	Adobe	152.50	39.87	8.81	11.83	29.64	43.26	122.30	26,175.50
132241	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	154.14	107,955.03
132242	3	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	207.23	145,136.27
132243	3	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	86.58	60,640.14
132301	1	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	521.39	365,169.07
132302	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	369.45	258,753.80
132303	1	Albañilería	191.25	50.00	11.25	15.69	36.14	58.62	149.33	104,586.95
132304	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	352.69	247,012.09
132305	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	143.09	100,218.74
132306	2	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	49.50	10,594.85
132307	3	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	64.47	45,152.85
132308	1	Albañilería	178.75	46.73	10.14	14.07	32.23	52.21	22.18	15,531.41
132309	2	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	40.33	28,248.72
132310	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	280.48	196,436.98
132311	1	Albañilería	46.25	12.09	1.84	2.12	4.89	7.25	90.99	63,727.79
132312	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	177.42	124,261.05
132313	3	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	218.97	153,357.92
132314	4	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	288.20	201,849.44
132315	1	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	67.93	47,574.73
132316	3	Albañilería	100.00	26.14	4.62	5.90	13.28	20.84	264.01	184,906.08
132317	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	106.81	74,803.72
132318	1	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	393.79	275,798.00
132319	1	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	412.95	289,218.49
132401	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	121.70	85,236.43
132402	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	129.58	90,756.75
132403	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	59.08	41,377.86
132404	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	141.75	99,277.45
132405	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	71.65	50,182.91
132406	2	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	138.77	97,188.94
132407	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	138.60	97,072.07
132408	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	107.07	74,990.02
132411	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	89.21	62,478.61
132412	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	148.23	103,817.25
132413	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	120.27	84,236.30
132414	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	197.96	138,645.25
132415	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	122.88	86,060.06
132416	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	123.58	86,550.32
132417	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	151.82	106,327.37
132418	3	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	135.16	94,659.21
132419	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	252.45	176,807.01
132420	1	Adobe	261.25	68.30	23.26	32.13	79.12	120.69	83.82	17,938.73
132421	4	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	348.66	244,188.20
132422	3	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	151.56	106,145.98
132423	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	56.91	39,858.06
132424	2	Albañilería	205.00	53.59	12.57	17.58	40.78	66.17	93.49	65,478.99
132425	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	61.54	43,103.57
132426	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	83.02	58,144.72
132427	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	72.86	51,026.16
132428	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	101.45	71,053.24
132429	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	77.27	54,114.79
132430	4	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	53.84	37,710.72

132501	3	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	178.51	125,020.16
132502	4	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	199.22	139,527.71
132503	1	Adobe	100.00	26.14	4.77	6.07	15.78	22.15	139.45	29,845.95
132504	3	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	140.89	98,674.43
132505	2	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	61.71	13,207.60
132506	2	Adobe	246.25	64.38	20.50	28.38	70.16	106.54	64.36	13,773.90
132507	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	45.07	31,567.78
132508	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	106.37	74,499.76
132509	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	400.06	280,192.82
132510	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	233.48	163,520.99
132511	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	370.38	259,400.94
132512	1	Adobe	102.50	26.80	4.94	6.30	16.33	22.98	146.02	31,251.65
132513	3	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	208.49	146,018.74
132515	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	224.25	157,059.37
132516	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	73.12	15,649.57
132517	2	Adobe	166.25	43.46	10.11	13.70	34.17	50.25	235.16	50,328.52
132518	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	139.41	29,835.46
132519	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	155.08	33,189.79
132520	1	Adobe	126.25	33.01	6.63	8.70	22.09	31.69	127.05	27,191.24
132521	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	220.88	154,696.32
132522	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	124.52	87,207.27
132523	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	141.58	99,159.79
132524	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	656.71	459,941.38
132526	1	Albañilería	267.50	69.93	20.26	27.88	66.96	107.77	49.26	34,499.53
132527	2	Adobe	117.50	30.72	5.98	7.77	19.86	28.30	80.51	17,231.61
132528	2	Adobe	182.50	47.71	11.78	16.11	40.07	59.40	78.92	16,890.03
132530	3	Albañilería	232.50	60.78	15.57	21.76	51.21	82.94	275.02	192,612.96
132533	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	228.37	159,942.10
132534	4	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	2278.50	1,595,790.24
132535	2	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	205.24	143,743.94
132536	4	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	353.28	287,481.88
132537	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	51.28	35,916.37
132538	1	Adobe	227.50	59.48	17.50	24.22	60.04	90.62	71.81	15,369.42
132539	1	Adobe	142.50	37.25	7.94	10.58	26.61	38.59	98.35	21,048.87
132540	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	137.61	96,375.11
132541	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	61.20	13,098.24
132542	1	Adobe	286.25	74.84	28.76	39.40	95.94	147.33	130.49	27,926.83
132544	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	545.87	382,313.77
132545	2	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	236.24	165,452.61
132546	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	176.65	123,721.76
132547	2	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	156.87	33,573.32
132548	2	Albañilería	105.00	27.45	4.91	6.32	14.23	22.41	283.92	198,849.05
132549	2	Albañilería	186.25	48.69	10.80	15.03	34.54	56.00	198.46	138,998.23
132550	1	Adobe	132.50	34.64	7.12	9.40	23.77	34.25	109.21	23,373.98
132551	1	Albañilería	170.00	44.44	9.41	12.99	29.66	47.97	83.30	58,341.12
132552	3	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	200.66	140,532.74
132553	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	222.10	155,549.38
132554	1	Adobe	126.25	33.01	6.63	8.70	22.09	31.69	203.64	43,583.89
132555	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	139.51	97,708.62
132556	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	104.24	73,009.37
132557	3	Albañilería	192.50	50.33	11.37	15.86	36.55	59.28	149.69	104,836.98
132558	4	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	393.26	275,427.51
132559	4	Albañilería	133.75	34.97	6.73	9.00	20.30	32.49	200.31	140,292.52
132560	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	149.77	104,895.82
132601	4	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	314.64	220,361.62
132602	2	Albañilería	60.00	15.69	2.49	2.95	6.75	10.18	66.00	46,221.62
132604	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	187.12	131,056.04
132605	2	Albañilería	198.75	51.96	11.96	16.71	38.63	62.67	139.61	97,777.25
132607	2	Adobe	252.50	66.01	21.61	29.89	73.80	112.28	78.86	16,878.05
132609	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	49.15	10,518.44
132610	2	Albañilería	172.50	45.10	9.62	13.30	30.38	49.16	90.68	63,508.15
132611	1	Adobe	162.50	42.48	9.74	13.17	32.89	48.28	22.11	4,731.13
132612	1	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	59.15	41,426.89
132613	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	34.88	7,465.23
132614	2	Albañilería	172.50	45.10	9.62	13.30	30.38	49.16	150.86	105,660.62

132615	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	27.31	19,129.91
132616	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	19.78	13,854.72
132701	1	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	86.06	60,272.44
132702	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	98.41	68,920.61
132703	4	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	152.99	107,151.01
132704	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	107.41	75,225.34
132705	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	156.85	109,852.33
132706	2	Albañilería	148.75	38.89	7.78	10.56	23.93	38.50	120.75	84,569.68
132707	1	Albañilería	163.75	42.81	8.91	12.25	27.90	45.07	66.49	46,569.70
132708	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	124.56	87,236.69
132709	1	Albañilería	70.00	18.30	2.98	3.62	8.22	12.54	175.24	122,731.44
132710	1	Albañilería	120.00	31.37	5.83	7.67	17.26	27.44	87.00	60,934.29
132711	1	Albañilería	180.00	47.06	10.25	14.23	32.61	52.83	92.16	64,547.50
132712	3	Albañilería	220.00	57.52	14.14	19.80	46.27	75.03	256.75	179,817.20
132713	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	75.28	16,111.00
132714	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	260.09	182,160.63
132715	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	118.44	82,951.82
132716	4	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	347.73	243,541.06
132717	4	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	215.38	150,842.89
132718	1	Albañilería	51.25	13.40	2.07	2.41	5.54	8.27	43.11	30,190.15
132719	1	Albañilería	191.25	50.00	11.25	15.69	36.14	58.62	324.39	227,195.83
132720	1	Adobe	181.25	47.39	11.65	15.91	39.59	58.66	120.78	25,848.91
132721	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	220.31	154,299.22
132722	3	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	439.32	307,686.55
132723	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	138.81	97,218.36
132724	2	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	122.36	85,697.96
132725	3	Albañilería	95.00	24.84	4.33	5.49	12.37	19.33	200.21	140,223.88
132726	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	142.09	99,512.77
132727	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	71.63	50,168.20
132730	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	77.46	54,252.06
132731	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	131.96	92,423.63
132732	1	Albañilería	32.50	8.50	1.23	1.37	3.22	4.67	38.21	26,758.34
132733	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	93.17	65,253.47
132734	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	166.67	116,730.67
132735	2	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	120.13	84,138.25
132736	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	45.91	32,156.09
132737	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	61.67	43,191.82
132738	1	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	33.99	23,802.07
132739	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	113.74	79,657.28
132740	3	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	109.26	76,524.53
132741	3	Albañilería	172.50	45.10	9.62	13.30	30.38	49.16	132.76	92,982.52
132742	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	129.07	90,393.95
132743	2	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	83.03	17,770.94
132744	2	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	79.67	17,051.83
132745	1	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	97.90	68,567.62
132746	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	144.40	101,130.63
132801	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	159.28	111,553.53
132803	5	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	438.80	307,318.85
132805	4	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	530.94	371,851.65
132806	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	497.11	348,162.33
132809	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	339.40	237,706.98
132810	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	90.69	19,409.90
132811	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	131.40	92,031.42
132812	5	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	373.63	261,675.74
132813	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	139.99	98,041.99
132814	4	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	220.19	154,215.87
132815	3	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	503.52	409,741.99
132816	2	Adobe	236.25	61.76	18.85	26.10	64.62	97.81	86.35	18,481.06
132817	3	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	116.80	81,804.62
132818	4	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	376.63	263,778.95
132819	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	231.29	161,991.38
132820	1	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	133.99	93,845.38
132821	1	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	54.75	38,343.16
132822	4	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	218.71	153,176.52
132823	3	Albañilería	65.00	16.99	2.73	3.28	7.47	11.34	164.03	114,882.39

132824	5	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	255.43	178,895.51
132825	3	Albañilería	178.75	46.73	10.14	14.07	32.23	52.21	165.59	115,970.77
132901	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	289.11	202,486.77
132902	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	23.44	16,413.87
132903	2	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	1956.03	418,629.75
132904	7	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	590.21	413,361.88
132905	4	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	329.73	230,931.60
132906	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	53.38	37,387.15
132907	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	84.71	59,331.14
132908	2	Adobe	253.75	66.34	21.84	30.20	74.54	113.45	102.30	21,893.82
132909	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	106.60	74,656.64
132910	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	74.39	52,099.82
132911	1	Adobe	91.25	23.86	4.22	5.30	13.91	19.37	43.65	9,340.90
132912	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	179.26	125,546.51
132913	1	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	106.24	74,406.61
132914	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	779.17	545,707.29
132915	2	Adobe	267.50	69.93	24.52	33.82	83.10	126.98	237.01	50,724.02
132918	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	255.21	54,620.69
133001	4	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	296.82	207,883.54
133002	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	58.31	12,479.51
133004	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	152.48	106,793.12
133005	4	Concreto	12.00	12.75	-0.65	-0.16	3.75	5.98	440.41	358,389.67
133006	4	Concreto	7.00	7.44	-1.10	-0.69	1.26	2.42	250.99	204,247.25
133007	2	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	295.36	206,859.88
133008	3	Albañilería	148.75	38.89	7.78	10.56	23.93	38.50	402.93	282,197.98
133009	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	140.52	98,414.59
133010	1	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	108.28	75,838.16
133011	1	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	158.88	111,274.09
133012	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	93.56	65,528.02
133013	3	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	210.27	147,268.90
133014	4	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	188.78	132,216.97
133015	4	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	320.99	224,813.17
133016	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	53.10	37,191.05
133017	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	115.16	80,657.41
133018	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	75.01	52,536.15
133019	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	79.16	55,438.49
133020	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	99.33	69,567.75
133021	2	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	68.91	14,747.69
133022	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	52.89	37,039.07
133023	3	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	105.32	73,759.47
133024	1	Concreto	29.41	31.25	3.42	4.85	15.73	24.53	34.43	28,020.20
133025	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	95.65	66,988.99
133026	1	Albañilería	40.00	10.46	1.56	1.77	4.11	6.03	67.55	47,309.99
133027	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	250.51	175,448.99
133028	1	Adobe	256.25	66.99	22.30	30.83	76.05	115.83	68.94	14,753.68
133029	4	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	640.70	448,724.26
133030	3	Albañilería	115.00	30.07	5.51	7.21	16.22	25.71	181.13	126,854.52
133031	1	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	67.68	47,403.14
133032	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	139.61	97,777.25
133033	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	222.66	155,946.49
133034	1	Albañilería	47.50	12.42	1.90	2.19	5.05	7.50	81.42	57,026.93
133035	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	71.13	15,224.10
133101	2	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	460.18	322,296.27
133102	4	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	330.32	231,343.42
133103	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	163.46	114,485.28
133104	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	226.40	158,564.47
133105	1	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	64.22	44,979.30
133106	3	Albañilería	138.75	36.27	7.07	9.51	21.47	34.43	227.01	158,990.99
133107	1	Adobe	126.25	33.01	6.63	8.70	22.09	31.69	72.11	15,433.84
133108	1	Adobe	126.25	33.01	6.63	8.70	22.09	31.69	79.38	16,988.91
133110	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	74.92	16,034.59
133111	1	Adobe	121.25	31.70	6.25	8.16	20.80	29.72	89.47	19,149.23
133112	1	Adobe	121.25	31.70	6.25	8.16	20.80	29.72	90.15	19,294.55
133113	1	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	102.00	21,829.40
133114	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	214.31	150,092.79

133116	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	94.22	65,988.86
133118	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	161.74	113,279.24
133119	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	76.42	53,521.58
133120	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	83.34	58,370.24
133121	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	80.12	17,147.71
133122	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	67.80	14,510.98
133123	1	Adobe	122.50	32.03	6.34	8.29	21.12	30.21	96.92	20,741.75
133124	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	93.12	19,929.76
133125	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	177.95	124,633.64
133126	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	173.56	121,554.82
133201	4	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	289.88	203,026.06
133202	3	Concreto	11.76	12.50	-0.68	-0.19	3.62	5.79	252.29	205,306.77
133203	3	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	353.64	247,678.85
133204	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	86.07	18,421.13
133205	1	Adobe	241.25	63.07	19.66	27.22	67.35	102.11	97.69	20,906.54
133206	4	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	191.88	134,389.80
133207	1	Adobe	101.25	26.47	4.86	6.19	16.05	22.56	52.00	11,128.18
133208	1	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	77.47	54,256.96
133209	3	Albañilería	148.75	38.89	7.78	10.56	23.93	38.50	223.17	156,299.47
133210	2	Concreto	14.71	15.63	-0.24	0.32	5.31	8.24	104.37	84,932.13
133211	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	95.76	67,067.43
133212	2	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	105.70	22,621.91
133213	2	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	153.08	32,761.33
133214	4	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	251.27	175,983.37
133215	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	96.32	20,614.41
133216	1	Adobe	151.25	39.54	8.70	11.67	29.25	42.66	100.85	21,583.70
133217	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	199.98	140,057.19
133218	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	129.70	90,835.19
133219	4	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	217.28	152,176.39
133220	2	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	178.85	38,277.48
133222	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	134.90	28,872.15
133223	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	296.51	207,663.91
133224	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	139.08	97,404.66
133225	2	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	151.84	32,497.65
133226	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	137.65	96,404.53
133228	4	Concreto	8.82	9.38	-0.99	-0.55	2.11	3.62	293.92	239,177.08
133229	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	180.00	126,065.20
133230	3	Albañilería	42.50	11.11	1.67	1.90	4.42	6.51	127.72	89,452.66
133231	2	Albañilería	197.50	51.63	11.84	16.54	38.21	61.98	152.11	106,533.28
133401	1	Albañilería	158.75	41.50	8.53	11.68	26.53	42.82	95.15	66,640.91
133402	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	124.17	86,962.14
133403	4	Concreto	29.41	31.25	3.42	4.85	15.73	24.53	243.82	198,414.22
133404	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	222.08	47,530.59
133405	5	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	634.80	444,591.37
133406	2	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	722.99	506,359.11
133407	1	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	150.44	105,366.46
133408	3	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	453.60	317,687.83
133409	1	Adobe	181.25	47.39	11.65	15.91	39.59	58.66	122.23	26,160.52
133410	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	574.58	402,419.29
133411	2	Albañilería	196.25	51.31	11.72	16.36	37.79	61.30	395.82	277,221.85
133412	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	169.72	36,323.90
133413	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	317.24	222,185.38
133414	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	293.45	205,526.38
133415	1	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	89.46	62,655.10
133416	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	184.56	129,261.69
133417	4	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	340.45	238,442.37
133418	1	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	58.98	41,304.32
133419	2	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	196.76	137,802.00
133420	1	Adobe	276.25	72.22	26.41	36.32	88.92	136.19	83.39	17,847.34
133421	2	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	151.17	105,876.33
133422	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	318.93	223,366.90
133423	4	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	367.05	257,072.21
133424	1	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	153.02	107,170.62
133425	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	125.62	87,981.88
133426	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	98.04	68,665.68



133427	5	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	319.87	224,023.85
133428	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	64.87	45,432.30
133429	3	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	129.86	90,952.85
133430	1	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	343.60	240,643.63
133431	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	88.51	61,988.35
133432	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	446.00	312,363.62
133434	2	Adobe	256.25	66.99	22.30	30.83	76.05	115.83	304.64	65,199.05
133435	3	Adobe	256.25	66.99	22.30	30.83	76.05	115.83	258.62	55,348.78
133436	2	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	171.04	119,789.88
133437	1	Adobe	166.25	43.46	10.11	13.70	34.17	50.25	82.75	17,711.01
133438	2	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	207.14	145,077.44
133439	1	Adobe	266.25	69.61	24.27	33.47	82.29	125.70	101.98	21,826.40
133440	1	Adobe	241.25	63.07	19.66	27.22	67.35	102.11	63.27	13,541.69
133441	2	Adobe	256.25	66.99	22.30	30.83	76.05	115.83	126.55	27,083.37
133442	2	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	591.47	126,586.41
133443	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	73.41	15,710.99
133444	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	79.63	17,041.34
133445	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	181.05	126,800.59
133446	3	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	258.53	181,067.36
133447	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	170.76	119,593.78
133448	5	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	469.67	328,939.28
133449	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	748.82	524,449.66
133450	4	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	319.70	223,911.09
133501	3	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	253.43	177,493.37
133504	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	44.09	30,876.51
133505	2	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	46.00	32,219.82
133506	4	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	123.68	86,618.96
133507	3	Albañilería	197.50	51.63	11.84	16.54	38.21	61.98	126.25	88,423.11
133508	1	Adobe	251.25	65.69	21.39	29.58	73.06	111.11	87.76	18,782.18
133510	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	275.33	192,833.57
133511	4	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	297.75	242,298.67
133512	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	917.27	642,425.59
133517	2	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	410.72	87,901.87
133518	1	Adobe	182.50	47.71	11.78	16.11	40.07	59.40	180.50	38,631.04
133601	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	62.32	43,647.76
133602	3	Albañilería	197.50	51.63	11.84	16.54	38.21	61.98	149.63	104,792.86
133603	3	Albañilería	191.25	50.00	11.25	15.69	36.14	58.62	333.19	233,353.48
133604	2	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	520.80	364,752.86
133605	4	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	210.98	147,764.06
133606	1	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	48.21	33,764.14
133607	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	188.81	132,237.56
133608	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	81.41	57,017.12
133609	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	179.03	125,388.64
133611	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	695.58	487,165.47
133612	1	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	109.88	76,955.96
133613	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	144.35	101,101.21
133614	1	Concreto	14.00	14.88	-0.36	0.18	4.89	7.63	452.33	368,090.50
133615	5	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	499.21	349,628.21
133616	1	Albañilería	221.25	57.84	14.28	19.99	46.75	75.80	65.39	45,795.09
133617	3	Concreto	29.41	31.25	3.42	4.85	15.73	24.53	479.83	390,465.65
133618	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	311.81	66,733.15
133619	4	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	1032.53	723,151.64
133621	4	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	565.52	396,070.44
133622	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	405.22	283,801.13
133623	1	Adobe	242.50	63.40	19.87	27.50	68.04	103.20	134.84	28,858.67
133702	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	435.97	305,343.11
133703	1	Adobe	233.75	61.11	18.45	25.55	63.28	95.72	107.11	22,924.54
133704	4	Albañilería	90.00	23.53	4.05	5.09	11.48	17.87	383.46	268,563.88
133706	1	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	125.12	87,628.89
133707	2	Albañilería	181.25	47.39	10.36	14.39	32.99	53.46	155.71	109,053.21
133708	1	Adobe	232.50	60.78	18.26	25.28	62.62	94.68	68.03	14,558.92
133709	4	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	173.04	121,192.02
133710	3	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	132.24	92,614.83
133711	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	93.09	65,199.54
133712	4	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	493.17	345,403.15

133713	1	Adobe	246.25	64.38	20.50	28.38	70.16	106.54	141.34	30,250.44
133714	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	101.29	70,940.48
133715	3	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	233.60	163,609.23
133716	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	230.20	161,226.57
133717	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	169.16	118,475.99
133718	4	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	319.45	223,734.60
133719	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	127.16	89,055.55
133901	2	Concreto	5.88	6.25	-1.14	-0.74	0.78	1.74	96.59	78,597.82
133904	2	Adobe	327.50	85.62	41.30	55.23	129.49	200.78	554.26	118,622.73
133905	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	153.47	32,845.22
133906	1	Adobe	241.25	63.07	19.66	27.22	67.35	102.11	153.47	32,845.22
133907	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	153.47	32,845.22
133908	1	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	165.70	116,054.11
133909	4	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	1145.65	802,378.89
133910	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	328.62	230,156.99
133911	1	Albañilería	90.00	23.53	4.05	5.09	11.48	17.87	21.99	15,399.04
133912	1	Albañilería	40.00	10.46	1.56	1.77	4.11	6.03	66.84	46,809.93
133913	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	303.87	212,821.43
133914	2	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	55.85	11,952.16
133915	3	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	125.87	88,158.37
133916	3	Albañilería	53.75	14.05	2.19	2.56	5.88	8.80	126.97	88,923.18
133917	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	152.12	106,543.09
133918	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	210.22	44,990.64
133919	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	108.66	23,255.63
133920	1	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	108.66	23,255.63
133921	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	108.66	23,255.63
133922	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	108.66	23,255.63
133923	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	108.66	23,255.63
133924	1	Adobe	136.25	35.62	7.42	9.83	24.81	35.84	108.66	23,255.63
133925	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	101.42	21,705.05
133926	1	Adobe	271.25	70.92	25.31	34.87	85.56	130.87	119.13	25,495.35
133927	1	Adobe	167.50	43.79	10.23	13.87	34.60	50.92	102.12	21,854.87
134001	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	163.32	114,382.33
134002	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	153.83	107,734.42
134003	1	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	73.21	51,271.29
134004	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	80.98	56,718.06
134005	3	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	259.54	181,773.33
134006	1	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	95.95	67,199.80
134007	2	Adobe	116.25	30.39	5.89	7.64	19.55	27.83	190.01	40,665.51
134008	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	189.73	132,879.80
134009	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	261.24	182,964.66
134010	2	Adobe	261.25	68.30	23.26	32.13	79.12	120.69	257.24	55,053.65
134012	4	Concreto	47.06	50.00	9.51	13.66	31.58	52.88	447.61	364,245.49
134013	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	184.76	129,398.96
134014	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	368.45	258,047.82
134015	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	261.28	182,994.07
134017	2	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	181.82	38,912.69
134018	2	Albañilería	187.50	49.02	10.91	15.19	34.94	56.65	277.93	194,652.43
134019	3	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	461.29	323,070.88
134021	1	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	59.72	41,828.90
134022	1	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	39.19	27,449.60
134023	1	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	224.41	157,167.23
134024	3	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	280.18	196,231.07
134025	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	219.83	153,960.94
134027	1	Adobe	241.25	63.07	19.66	27.22	67.35	102.11	81.68	17,481.80
134028	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	214.41	150,166.33
134029	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	224.59	157,294.70
134032	3	Albañilería	115.00	30.07	5.51	7.21	16.22	25.71	107.69	75,421.44
134033	4	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	133.34	93,384.53
134034	3	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	99.12	69,420.67
134035	3	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	219.72	153,887.40
134036	1	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	169.41	118,652.48
134037	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	359.91	252,071.57
134038	1	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	168.87	118,270.08
134039	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	316.06	221,361.74



134040	1	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	163.72	114,666.68
134041	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	74.38	15,919.24
134042	1	Albañilería	196.25	51.31	11.72	16.36	37.79	61.30	87.94	61,591.24
134043	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	465.57	326,071.26
134044	3	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	369.64	258,886.17
134045	1	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	71.97	50,408.43
134046	2	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	68.96	48,300.32
134049	2	Adobe	246.25	64.38	20.50	28.38	70.16	106.54	187.11	40,045.28
134051	1	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	90.18	19,300.54
134052	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	192.89	135,095.77
134053	2	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	683.80	146,347.73
134054	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	226.37	158,539.96
134055	1	Adobe	181.25	47.39	11.65	15.91	39.59	58.66	328.16	70,232.80
134056	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	159.82	111,935.93
134057	2	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	266.36	186,553.35
134058	2	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	210.03	147,097.31
134059	3	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	313.07	219,263.44
134060	2	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	223.26	47,781.68
134061	5	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	605.96	424,392.70
134062	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	127.36	89,197.72
134064	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	97.89	68,557.82
134101	3	Albañilería	218.75	57.19	14.00	19.61	45.80	74.27	123.71	86,643.47
134102	2	Adobe	242.50	63.40	19.87	27.50	68.04	103.20	315.97	67,623.04
134103	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	252.44	176,802.10
134104	2	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	174.24	122,035.27
134106	4	Concreto	14.71	15.63	-0.24	0.32	5.31	8.24	419.66	341,505.78
134107	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	97.48	20,863.10
134108	1	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	259.97	211,555.63
134109	4	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	340.62	277,182.93
134110	4	Albañilería	207.50	54.25	12.82	17.94	41.67	67.60	177.35	124,212.02
134111	3	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	122.96	86,113.99
134112	4	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	158.68	111,131.91
134113	2	Adobe	232.50	60.78	18.26	25.28	62.62	94.68	105.67	22,615.92
134114	2	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	102.35	21,905.80
134115	2	Adobe	136.25	35.62	7.42	9.83	24.81	35.84	122.14	26,139.55
134116	2	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	304.42	213,203.83
134117	3	Albañilería	176.25	46.08	9.93	13.76	31.48	50.98	253.79	177,743.40
134118	1	Adobe	222.50	58.17	16.77	23.20	57.53	86.68	198.81	42,550.17
134119	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	446.82	312,937.22
134120	2	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	323.67	226,685.96
134121	1	Albañilería	100.00	26.14	4.62	5.90	13.28	20.84	118.43	82,946.92
134122	1	Albañilería	47.50	12.42	1.90	2.19	5.05	7.50	38.61	27,042.69
134123	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	49.23	10,536.42
134124	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	88.65	62,086.40
134125	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	74.55	52,212.58
134126	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	103.80	72,700.51
134201	1	Adobe	246.25	64.38	20.50	28.38	70.16	106.54	227.87	48,768.95
134202	1	Adobe	196.25	53.00	14.13	19.47	48.34	72.30	76.73	16,421.11
134203	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	253.05	177,228.63
134204	3	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	359.88	292,853.51
134205	3	Albañilería	42.50	11.11	1.67	1.90	4.42	6.51	248.66	174,154.70
134301	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	676.77	473,987.30
134302	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	288.27	61,694.90
134303	1	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	233.32	163,413.13
134304	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	90.29	63,238.51
134305	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	312.93	219,165.38
134306	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	421.41	295,145.72
134307	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	610.92	427,868.64
134308	1	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	215.23	150,739.93
134309	1	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	3266.55	2,287,793.62
134310	1	Adobe	262.50	68.63	23.51	32.46	79.91	121.93	170.48	36,485.70
134311	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	170.48	36,485.70
134312	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	177.68	38,027.29
134313	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	348.15	243,835.22
134314	1	Albañilería	182.50	47.71	10.47	14.55	33.38	54.09	165.89	116,181.58

134315	3	Albañilería	232.50	60.78	15.57	21.76	51.21	82.94	939.25	657,819.72
134317	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	710.60	497,681.52
134319	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	646.03	452,460.03
134320	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	128.23	89,805.64
134321	3	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	128.90	90,276.29
134322	5	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	235.94	165,241.80
134324	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	42.09	29,479.27
134325	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	103.19	72,273.98
134326	1	Albañilería	197.50	51.63	11.84	16.54	38.21	61.98	118.74	83,162.63
134327	1	Adobe	122.50	32.03	6.34	8.29	21.12	30.21	115.79	24,782.23
134328	4	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	363.24	295,593.44
134329	1	Albañilería	247.50	64.71	17.44	24.27	57.60	93.08	90.83	63,611.11
134332	1	Adobe	116.25	30.39	5.89	7.64	19.55	27.83	133.20	28,508.11
134333	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	290.35	203,349.63
134334	1	Albañilería	42.50	11.11	1.67	1.90	4.42	6.51	141.61	99,179.40
134335	3	Albañilería	48.75	12.75	1.95	2.26	5.21	7.75	97.29	68,141.10
134336	2	Albañilería	235.00	61.44	15.87	22.16	52.24	84.58	284.30	199,113.79
134337	2	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	221.20	47,340.92
134338	2	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	252.18	53,971.99
134339	2	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	319.68	223,891.48
134340	2	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	231.55	162,167.87
134341	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	111.83	23,932.79
134342	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	113.87	24,370.24
134343	4	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	233.66	190,143.16
134344	2	Concreto	52.94	56.25	11.63	17.26	37.57	64.63	123.07	100,152.70
134345	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	117.73	25,197.22
134346	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	105.51	22,581.46
134347	1	Albañilería	291.25	76.14	24.12	32.58	79.45	127.05	94.69	66,317.33
134348	1	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	83.71	58,625.17
134349	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	89.27	62,522.73
134350	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	74.12	15,863.80
134351	2	Albañilería	191.25	50.00	11.25	15.69	36.14	58.62	146.76	102,787.70
134352	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	54.12	11,582.12
134353	3	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	173.25	121,339.10
134354	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	275.65	193,054.19
134355	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	170.98	119,750.66
134356	3	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	214.58	150,283.99
134357	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	320.75	224,646.48
134358	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	190.86	133,674.02
134359	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	195.82	137,145.05
134360	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	568.12	397,894.01
134361	2	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	203.20	142,312.38
134363	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	320.23	224,278.78
134401	4	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	405.86	284,252.17
134402	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	513.04	359,320.63
134403	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	120.78	84,589.29
134404	1	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	181.63	127,207.50
134406	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	219.65	153,833.47
134407	3	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	349.04	244,457.85
134408	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	345.01	241,633.95
134409	1	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	25.82	18,080.75
134410	3	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	90.32	63,258.12
134411	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	53.56	37,514.62
134412	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	6.02	4,216.23
134413	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	54.11	11,580.62
134414	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	46.66	9,985.10
134415	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	60.86	42,623.12
134416	1	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	62.91	44,059.58
134417	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	218.40	152,960.81
134418	1	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	57.97	40,603.25
134420	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	135.63	94,992.58
134421	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	71.36	15,272.04
134422	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	134.29	94,051.29
134423	2	Albañilería	216.25	56.54	13.73	19.23	44.86	72.75	118.54	83,020.46
134424	2	Albañilería	105.00	27.45	4.91	6.32	14.23	22.41	142.06	99,493.16

134425	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	228.69	160,167.62
134426	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	123.97	86,824.87
134427	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	73.57	51,526.22
134428	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	92.81	64,998.54
134429	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	70.87	49,633.82
134430	1	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	221.68	155,255.22
134431	2	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	275.67	193,073.80
134432	4	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	574.64	467,622.30
134433	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	130.19	27,862.41
134435	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	93.71	65,630.97
134436	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	88.49	18,937.99
134437	2	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	196.13	41,974.89
134438	2	Albañilería	60.00	15.69	2.49	2.95	6.75	10.18	277.86	194,603.41
134439	4	Albañilería	85.00	22.22	3.77	4.71	10.62	16.46	325.81	228,186.15
134440	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	143.99	100,846.28
134441	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	98.87	69,244.18
134442	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	319.07	223,469.86
134443	1	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	140.85	98,649.92
134444	1	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	170.07	119,108.42
134445	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	287.17	201,123.85
134446	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	287.17	201,123.85
134447	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	287.17	201,123.85
134449	4	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	598.42	486,967.00
134450	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	325.02	227,637.06
134451	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	214.30	45,864.06
134452	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	287.13	201,094.44
134453	1	Albañilería	206.25	53.92	12.69	17.76	41.22	66.88	162.46	113,784.21
134454	1	Albañilería	202.50	52.94	12.32	17.23	39.91	64.76	130.33	91,276.42
134501	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	117.98	82,628.25
134503	3	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	77.60	54,345.21
134504	2	Albañilería	98.75	25.82	4.54	5.80	13.05	20.46	89.56	62,723.74
134505	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	152.00	106,454.84
134506	2	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	81.24	56,899.46
134507	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	90.47	63,361.07
134508	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	218.36	152,931.39
134509	3	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	204.73	143,386.05
134510	1	Adobe	217.50	56.86	16.07	22.21	55.10	82.87	77.51	16,588.90
134511	2	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	150.75	105,582.18
134512	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	107.88	75,553.81
134513	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	107.69	75,421.44
134514	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	156.39	109,528.76
134515	4	Albañilería	158.75	41.50	8.53	11.68	26.53	42.82	131.32	91,972.59
134516	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	47.27	33,107.19
134517	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	83.57	58,527.12
134518	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	132.09	92,511.87
134519	2	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	102.68	71,911.19
134520	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	48.33	10,343.16
134521	1	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	68.56	48,015.97
134522	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	89.69	19,195.67
134523	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	267.08	187,053.42
134525	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	172.07	120,515.47
134526	4	Albañilería	177.50	46.41	10.04	13.91	31.85	51.59	267.09	187,063.22
134527	3	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	106.79	74,789.01
134528	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	167.15	117,064.04
134529	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	128.32	89,874.28
134530	3	Albañilería	198.75	51.96	11.96	16.71	38.63	62.67	187.66	131,428.63
134531	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	233.28	163,383.71
134532	2	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	225.43	157,883.01
134533	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	113.34	24,256.38
134535	1	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	61.12	42,804.51
134536	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	103.50	72,489.70
134537	3	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	326.47	228,646.99
134538	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	47.45	33,234.66
134539	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	130.09	91,109.73
134540	2	Adobe	306.25	80.07	34.20	46.38	111.24	171.67	112.06	23,982.23

134541	2	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	60.09	42,083.83
134542	1	Adobe	247.50	64.71	20.72	28.68	70.88	107.67	86.91	18,599.41
134543	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	160.10	112,132.04
134544	2	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	110.94	77,696.25
134545	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	121.66	85,206.03
134546	1	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	71.93	50,379.01
134547	2	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	155.19	33,212.86
134601	2	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	185.95	130,232.40
134602	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	71.22	49,878.95
134604	2	Albañilería	196.25	51.31	11.72	16.36	37.79	61.30	80.37	56,291.54
134605	2	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	87.71	61,429.45
134606	2	Adobe	106.25	27.78	5.19	6.65	17.18	24.25	116.30	24,890.10
134607	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	104.55	73,225.08
134608	4	Adobe	147.50	38.56	8.37	11.20	28.10	40.89	285.01	60,998.27
134609	4	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	221.40	155,059.12
134610	2	Adobe	182.50	47.71	11.78	16.11	40.07	59.40	226.55	48,485.80
134611	2	Albañilería	55.00	14.38	2.25	2.64	6.05	9.07	209.54	146,754.13
134612	3	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	301.85	211,409.49
134613	2	Adobe	222.50	58.17	16.77	23.20	57.53	86.68	218.97	46,864.82
134614	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	309.83	216,998.44
134615	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	188.99	132,360.12
134616	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	300.11	210,188.74
134617	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	237.93	166,639.03
134618	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	314.24	220,087.07
134619	3	Albañilería	177.50	46.41	10.04	13.91	31.85	51.59	160.25	112,234.99
134620	2	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	102.96	22,034.64
134621	3	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	131.90	92,379.50
134622	5	Albañilería	148.75	38.89	7.78	10.56	23.93	38.50	301.60	211,228.09
134623	1	Albañilería	43.75	11.44	1.73	1.97	4.57	6.75	56.43	39,519.78
134624	2	Albañilería	231.25	60.46	15.42	21.56	50.70	82.13	301.11	210,889.81
134625	6	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	414.46	290,272.55
134626	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	31.68	6,780.58
134627	1	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	43.48	30,454.89
134628	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	203.53	142,547.71
134629	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	132.79	93,002.13
134630	2	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	147.67	31,604.76
134631	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	116.51	81,598.71
134632	3	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	107.44	75,244.95
134633	2	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	122.16	26,145.54
134634	2	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	144.98	101,542.44
134635	1	Albañilería	281.25	73.53	22.42	30.54	74.00	118.68	87.15	61,037.25
134636	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	108.72	76,147.03
134637	3	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	269.37	188,656.57
134638	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	357.74	250,546.86
134639	2	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	238.43	51,029.64
134640	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	122.56	85,834.55
134641	1	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	68.75	48,148.34
134642	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	117.75	82,471.37
134643	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	34.96	7,481.71
134644	3	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	148.07	103,704.49
134645	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	84.36	59,081.11
134701	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	82.68	57,909.39
134702	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	166.15	116,367.88
134704	3	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	161.07	112,808.60
134705	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	77.06	53,967.71
134706	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	161.97	113,436.13
134707	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	157.58	110,367.11
134708	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	167.34	117,201.32
134709	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	165.55	115,946.25
134710	4	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	308.00	215,713.96
134711	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	157.99	110,651.46
134712	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	76.49	53,570.60
134713	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	83.27	58,321.21
134714	4	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	278.71	195,201.52
134715	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	161.15	112,867.43

134716	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	184.02	128,879.29
134717	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	102.55	21,947.75
134718	1	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	101.94	71,396.42
134719	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	228.07	159,736.19
134720	5	Concreto	13.00	13.81	-0.51	0.00	4.31	6.79	696.75	566,983.21
134721	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	136.09	95,316.15
134722	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	183.06	128,207.63
134723	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	225.83	158,167.36
134724	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	102.02	71,450.35
134725	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	161.36	113,014.50
134726	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	188.58	132,075.77
134728	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	133.27	93,335.51
134729	4	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	171.36	120,015.40
134730	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	68.57	48,025.77
134731	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	206.74	144,793.09
134732	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	75.26	52,712.65
134733	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	67.98	47,613.95
134734	3	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	216.36	151,534.15
134735	3	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	211.16	147,886.63
134736	2	Albañilería	232.50	60.78	15.57	21.76	51.21	82.94	148.82	104,229.06
134737	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	76.58	16,389.65
134738	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	111.45	78,059.04
134739	1	Adobe	187.50	49.02	12.34	16.90	42.02	62.43	39.57	8,468.99
134740	2	Albañilería	196.25	51.31	11.72	16.36	37.79	61.30	111.12	77,823.71
134741	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	81.69	57,213.23
134742	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	69.36	48,574.86
134801	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	57.97	40,603.25
134802	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	294.32	206,134.30
134803	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	148.68	104,131.01
134804	1	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	29.61	20,737.96
134805	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	70.84	49,614.21
134806	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	64.15	44,927.33
134807	1	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	32.86	23,012.76
134808	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	74.63	52,271.41
134809	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	28.92	20,257.50
134810	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	164.78	115,406.97
134811	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	60.87	42,632.92
134812	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	177.69	124,447.34
134814	2	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	211.09	147,842.50
134815	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	198.14	138,767.81
134816	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	165.98	116,250.21
134817	3	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	285.43	199,908.01
134818	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	180.94	126,722.15
134819	1	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	94.98	66,518.34
134820	1	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	97.75	68,459.77
134821	1	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	97.52	68,297.98
134822	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	105.11	73,612.39
134823	3	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	302.46	211,836.01
134824	1	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	104.94	73,499.63
134825	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	82.94	58,085.89
134826	4	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	272.86	191,102.96
134827	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	2800.96	1,961,707.65
134828	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	49.34	34,553.45
134829	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	151.52	106,116.56
134830	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	95.17	66,650.71
134831	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	196.91	137,909.86
134832	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	192.75	134,997.72
134833	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	303.49	212,556.69
134834	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	190.50	133,419.08
134835	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	111.92	78,382.61
134836	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	256.93	179,944.66
134837	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	252.48	176,831.52
134838	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	85.53	59,899.84
134839	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	93.28	65,327.01
134840	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	92.44	64,743.60

134841	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	137.19	96,085.86
134842	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	204.53	143,243.87
134843	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	178.21	124,810.14
134844	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	61.28	42,917.27
134845	3	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	72.56	50,815.35
134846	2	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	166.32	116,485.54
134847	2	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	187.87	131,575.71
134848	1	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	92.58	64,836.75
134849	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	360.95	252,797.15
134850	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	194.92	136,517.52
134851	1	Albañilería	58.75	15.36	2.43	2.87	6.57	9.90	97.31	68,155.81
134852	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	100.28	70,234.50
134853	3	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	293.81	205,776.41
134854	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	197.22	138,125.57
134855	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	94.16	65,944.74
134856	1	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	88.29	61,836.37
134857	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	91.53	64,101.36
134858	1	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	85.44	59,836.11
134859	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	119.47	83,672.50
134860	2	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	206.21	144,420.50
134861	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	273.08	191,259.84
134862	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	131.53	92,119.67
134863	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	442.64	310,010.38
134864	3	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	125.01	87,555.35
134865	1	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	75.52	52,889.14
134866	1	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	136.92	95,894.66
134867	3	Albañilería	158.75	41.50	8.53	11.68	26.53	42.82	62.35	43,667.37
134868	3	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	441.76	309,392.65
134869	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	146.74	102,772.99
134870	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	313.53	219,587.01
134871	1	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	161.88	113,377.30
134872	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	91.74	64,248.44
134873	2	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	250.87	175,699.02
134874	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	252.98	177,179.60
134875	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	127.44	89,256.55
134876	1	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	86.57	60,630.33
134877	3	Albañilería	163.75	42.81	8.91	12.25	27.90	45.07	617.61	432,555.52
134878	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	334.88	234,539.91
134879	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	293.06	205,246.93
134880	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	96.24	67,400.81
134881	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	73.19	51,256.58
134882	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	57.93	40,573.83
134883	4	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	174.89	122,486.31
134884	1	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	44.93	31,469.73
134901	3	Albañilería	212.50	55.56	13.34	18.67	43.47	70.52	293.33	205,438.13
134902	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	181.93	127,418.31
134903	2	Albañilería	222.50	58.17	14.42	20.18	47.23	76.58	193.93	135,821.35
134904	1	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	92.42	64,728.90
134905	1	Adobe	222.50	58.17	16.77	23.20	57.53	86.68	92.68	19,835.37
134906	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	193.06	135,213.43
134907	2	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	191.65	134,223.11
134908	5	Concreto	8.82	9.38	-0.99	-0.55	2.11	3.62	465.89	379,118.58
134909	2	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	143.49	100,493.29
134910	2	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	52.71	36,916.50
134911	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	290.79	203,658.49
134912	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	95.52	20,442.12
134913	3	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	283.73	198,716.68
134914	3	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	288.29	201,908.27
134915	2	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	94.00	20,117.02
134917	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	76.08	53,286.25
134919	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	320.29	224,322.91
134920	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	307.06	215,057.01
134921	2	Adobe	212.50	55.56	15.39	21.26	52.74	79.18	206.78	44,255.06
134922	2	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	202.83	142,057.45
134923	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	146.62	102,689.65



134924	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	48.44	10,367.13
134926	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	94.11	65,910.42
134927	2	Albañilería	138.75	36.27	7.07	9.51	21.47	34.43	192.49	134,811.42
134928	4	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	371.98	260,523.63
134929	3	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	277.12	194,083.73
134930	2	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	91.22	19,523.76
134931	2	Adobe	196.25	52.00	13.66	18.80	46.70	69.72	96.87	20,731.26
134932	2	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	191.16	40,911.21
135002	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	315.70	221,106.81
135003	5	Concreto	61.76	65.63	14.75	23.25	47.31	84.72	672.11	546,932.16
135004	3	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	1494.21	1,215,930.77
135005	2	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	428.19	348,443.89
135007	1	Concreto	47.06	50.00	9.51	13.66	31.58	52.88	209.45	170,439.59
135008	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	172.44	120,770.40
135009	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	236.21	50,553.24
135010	3	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	602.24	421,789.43
135011	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	226.89	158,907.65
135012	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	236.60	50,637.13
135013	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	183.49	39,270.74
135014	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	298.87	209,320.98
135015	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	151.44	106,062.63
135016	3	Concreto	41.18	43.75	7.39	10.37	25.95	42.32	334.78	272,432.20
135017	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	434.64	304,406.72
135018	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	135.43	28,984.51
135019	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	270.97	189,779.26
135020	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	207.03	144,999.00
135022	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	176.53	123,633.51
135023	1	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	163.41	114,446.06
135024	1	Adobe	241.25	63.07	19.66	27.22	67.35	102.11	100.92	21,598.68
135025	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	108.33	23,183.72
135026	4	Concreto	41.18	43.75	7.39	10.37	25.95	42.32	128.72	104,743.93
135027	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	210.95	147,739.55
135028	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	149.69	104,836.98
135029	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	285.70	200,094.31
135030	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	76.13	16,292.27
135031	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	179.55	125,751.43
135036	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	79.02	55,340.44
135037	2	Albañilería	181.25	47.39	10.36	14.39	32.99	53.46	173.91	121,799.95
135038	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	66.22	46,378.50
135039	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	244.43	171,188.64
135040	2	Adobe	222.50	58.17	16.77	23.20	57.53	86.68	210.39	45,028.10
135041	2	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	49.46	40,250.20
135042	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	145.45	101,866.02
135043	4	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	409.98	287,134.89
135044	2	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	80.63	56,468.03
135101	2	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	183.97	128,849.87
135102	2	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	621.74	435,448.04
135104	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	211.22	45,204.88
135107	1	Adobe	281.25	73.53	27.56	37.83	92.38	141.68	206.61	44,219.10
135108	1	Adobe	236.25	61.76	18.85	26.10	64.62	97.81	196.47	42,048.30
135109	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	220.33	47,155.45
135110	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	238.04	166,712.57
135111	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	56.36	12,063.02
135112	1	Adobe	147.50	38.56	8.37	11.20	28.10	40.89	148.35	31,750.08
135114	1	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	144.79	101,405.17
135115	1	Adobe	241.25	63.07	19.66	27.22	67.35	102.11	174.69	37,387.58
135116	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	260.39	182,366.54
135117	3	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	383.57	312,129.85
135118	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	119.48	83,677.41
135119	1	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	82.26	17,606.14
135120	1	Adobe	246.25	64.38	20.50	28.38	70.16	106.54	85.91	18,386.67
135121	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	163.68	35,031.01
135122	2	Adobe	152.50	39.87	8.81	11.83	29.64	43.26	330.83	70,805.09
135123	1	Albañilería	246.25	64.38	17.28	24.05	57.05	92.21	162.80	114,019.54
135124	1	Albañilería	181.25	47.39	10.36	14.39	32.99	53.46	282.31	197,721.45

135125	3	Albañilería	98.75	25.82	4.54	5.80	13.05	20.46	832.90	583,339.57
135126	1	Adobe	237.50	62.09	19.05	26.37	65.29	98.88	155.77	33,338.11
135127	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	850.98	596,002.96
135128	3	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	1955.09	1,369,282.88
135129	1	Adobe	282.50	73.86	27.85	38.22	93.26	143.08	224.13	47,967.45
135130	1	Adobe	222.50	58.17	16.77	23.20	57.53	86.68	209.67	44,873.79
135131	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	148.45	31,771.50
135132	2	Adobe	246.25	64.38	20.50	28.38	70.16	106.54	235.27	50,352.49
135133	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	168.19	35,995.81
135134	2	Albañilería	187.50	49.02	10.91	15.19	34.94	56.65	333.89	233,843.74
135135	1	Adobe	263.75	68.95	23.76	32.79	80.70	123.18	161.18	34,496.17
135136	5	Concreto	17.65	18.75	0.31	0.98	7.14	10.97	602.18	490,025.93
135137	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	302.05	211,546.76
135138	2	Adobe	142.50	37.25	7.94	10.58	26.61	38.59	307.50	65,810.29
135139	1	Adobe	236.25	61.76	18.85	26.10	64.62	97.81	141.23	30,226.47
135140	1	Adobe	236.25	61.76	18.85	26.10	64.62	97.81	131.26	28,093.12
135141	1	Adobe	267.50	69.93	24.52	33.82	83.10	126.98	60.26	12,897.49
135142	1	Adobe	277.50	72.55	26.69	36.69	89.77	137.55	72.61	15,540.21
135143	2	Adobe	212.50	55.56	15.39	21.26	52.74	79.18	247.37	52,941.27
135201	2	Albañilería	32.50	8.50	1.23	1.37	3.22	4.67	280.00	196,103.60
135202	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	224.00	156,882.88
135203	1	Albañilería	42.50	11.11	1.67	1.90	4.42	6.51	112.00	78,441.44
135204	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	224.00	156,882.88
135205	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	224.00	156,882.88
135206	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	224.00	156,882.88
135207	3	Albañilería	153.75	40.20	8.15	11.11	25.21	40.63	336.00	235,324.32
135208	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	336.00	235,324.32
135209	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	224.00	156,882.88
135210	2	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	224.00	156,882.88
135211	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	280.00	196,103.60
135212	3	Albañilería	138.75	36.27	7.07	9.51	21.47	34.43	420.00	294,155.40
135213	3	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	336.00	235,324.32
135214	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	224.00	156,882.88
135215	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	224.00	156,882.88
135216	3	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	336.00	235,324.32
135217	3	Albañilería	53.75	14.05	2.19	2.56	5.88	8.80	336.00	235,324.32
135218	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	336.00	235,324.32
135219	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	112.00	78,441.44
135220	2	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	224.00	156,882.88
135221	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	112.00	78,441.44
135222	3	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	420.00	294,155.40
135301	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	296.62	207,742.35
135302	4	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	596.37	417,681.06
135303	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	228.96	160,353.91
135304	2	Albañilería	63.75	16.67	2.67	3.20	7.28	11.04	226.31	158,500.73
135305	2	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	232.74	163,001.31
135306	5	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	582.09	407,674.87
135307	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	235.76	165,119.23
135308	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	356.12	249,414.36
135309	1	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	131.11	91,825.51
135310	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	425.50	298,008.84
135311	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	218.43	152,980.42
135312	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	221.19	154,912.04
135313	3	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	403.16	282,359.77
135314	4	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	447.92	313,706.93
135315	1	Albañilería	37.50	9.80	1.45	1.63	3.81	5.56	111.98	78,426.73
135316	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	225.09	157,647.68
135317	2	Albañilería	47.50	12.42	1.90	2.19	5.05	7.50	222.59	155,892.56
135318	2	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	225.40	157,862.42
135401	4	Albañilería	70.00	18.30	2.98	3.62	8.22	12.54	560.00	392,207.20
135402	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	280.00	196,103.60
135403	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	224.00	156,882.88
135404	1	Albañilería	51.25	13.40	2.07	2.41	5.54	8.27	112.00	78,441.44
135405	1	Albañilería	46.25	12.09	1.84	2.12	4.89	7.25	112.00	78,441.44
135406	3	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	336.00	273,423.36



135407	2	Albañilería	26.25	6.86	0.97	1.06	2.52	3.61	224.00	156,882.88
135408	2	Albañilería	37.50	9.80	1.45	1.63	3.81	5.56	224.00	156,882.88
135409	3	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	336.00	235,324.32
135410	4	Albañilería	41.25	10.78	1.61	1.83	4.26	6.27	448.00	313,765.76
135412	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	224.00	156,882.88
135413	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	224.00	156,882.88
135414	3	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	336.00	235,324.32
135415	1	Albañilería	26.25	6.86	0.97	1.06	2.52	3.61	112.00	78,441.44
135416	4	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	896.00	627,531.52
135417	2	Albañilería	36.25	9.48	1.39	1.57	3.66	5.34	224.00	156,882.88
135418	2	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	224.00	156,882.88
135501	1	Adobe	262.50	68.63	23.51	32.46	79.91	121.93	113.88	24,373.24
135502	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	715.89	501,387.88
135504	4	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	396.45	322,616.78
135506	1	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	40.23	28,175.18
135507	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	111.91	78,377.71
135508	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	123.49	26,428.69
135509	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	231.21	161,932.55
135510	1	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	99.96	21,393.44
135511	2	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	213.89	149,803.54
135512	3	Albañilería	211.25	55.23	13.21	18.49	43.02	69.78	414.65	290,404.92
135513	1	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	108.63	23,248.14
135514	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	118.96	25,459.39
135515	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	151.81	106,322.47
135516	4	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	593.91	483,298.57
135517	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	370.20	259,278.37
135518	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	115.29	80,745.66
135519	1	Albañilería	17.50	4.58	0.62	0.66	1.59	2.25	127.66	89,408.53
135520	3	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	445.52	312,025.34
135521	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	352.00	246,531.64
135522	3	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	377.56	307,242.41
135523	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	236.85	165,884.04
135524	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	164.08	114,916.71
135525	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	271.95	190,465.62
135526	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	284.28	199,103.99
135527	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	444.93	311,613.52
135528	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	424.16	297,067.54
135529	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	201.22	140,929.85
135530	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	321.91	225,455.41
135531	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	345.53	242,001.65
135532	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	223.72	156,686.78
135533	2	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	252.22	176,650.12
135534	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	272.80	191,063.74
135535	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	295.67	207,075.60
135536	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	394.36	276,197.21
135537	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	130.89	91,673.53
135538	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	130.33	91,276.42
135539	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	129.76	90,879.31
135540	6	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	771.71	627,985.10
135541	3	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	396.33	277,579.74
135542	1	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	128.04	89,673.27
135543	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	251.17	175,914.73
135545	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	305.61	214,037.27
135546	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	389.76	272,976.21
135547	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	381.76	267,372.55
135548	1	Albañilería	36.25	9.48	1.39	1.57	3.66	5.34	122.39	85,716.88
135549	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	247.93	173,639.93
135550	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	126.22	88,398.60
135551	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	245.08	171,649.48
135552	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	243.77	170,727.79
135553	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	365.02	255,650.46
135555	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	120.30	84,251.01
135556	1	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	104.33	73,068.20
135557	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	128.09	89,712.49
135558	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	345.49	241,972.23

135559	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	171.75	120,289.95
135601	3	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	454.02	317,981.99
135602	4	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	907.09	635,297.22
135603	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	424.07	297,008.71
135604	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	400.39	280,418.34
135606	6	Albañilería	201.25	52.61	12.20	17.06	39.48	64.06	1045.76	732,417.53
135607	6	Albañilería	201.25	52.61	12.20	17.06	39.48	64.06	502.53	351,956.94
135701	5	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	591.92	481,680.82
135702	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	423.89	296,876.34
135703	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	259.39	181,670.38
135704	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	102.84	72,023.95
135705	3	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	356.10	289,777.49
135706	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	238.45	167,001.83
135708	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	296.11	207,386.91
135709	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	91.14	19,505.78
135710	3	Albañilería	197.50	51.63	11.84	16.54	38.21	61.98	290.81	203,673.20
135711	5	Concreto	35.29	37.50	5.34	7.43	20.66	32.89	490.98	399,539.88
135712	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	167.48	117,299.37
135713	3	Concreto	14.00	14.88	-0.36	0.18	4.89	7.63	233.94	190,369.31
135714	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	103.38	72,401.45
135715	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	227.36	48,659.59
135716	3	Concreto	35.29	37.50	5.34	7.43	20.66	32.89	236.73	192,643.85
135717	5	Concreto	35.29	37.50	5.34	7.43	20.66	32.89	894.85	728,189.07
135718	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	366.70	256,827.08
135719	1	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	205.70	144,067.51
135720	2	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	179.30	145,905.54
135721	3	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	289.07	235,229.53
135722	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	461.41	323,159.12
135723	4	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	502.07	351,633.37
135724	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	436.78	305,906.91
135725	4	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	532.39	372,871.39
135726	4	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	482.24	392,430.88
135727	2	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	285.15	199,711.91
135728	4	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	271.21	189,945.95
135729	4	Concreto	44.12	46.88	8.44	11.97	28.72	47.46	887.96	722,589.58
135730	5	Concreto	14.00	14.88	-0.36	0.18	4.89	7.63	368.62	299,968.21
135731	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	227.60	159,402.81
135732	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	350.24	245,296.19
135733	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	232.71	162,981.70
135734	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	198.85	139,267.87
135735	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	314.14	220,013.53
135736	3	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	281.63	197,245.90
135737	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	129.74	90,864.60
135738	2	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	146.75	119,417.65
135739	3	Concreto	10.00	10.63	-0.88	-0.43	2.70	4.45	151.70	123,450.65
135740	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	259.73	181,904.65
135741	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	194.10	135,939.02
135742	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	43.26	30,298.01
135743	2	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	79.67	55,801.28
135744	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	111.07	77,789.40
135801	5	Concreto	17.65	18.75	0.31	0.98	7.14	10.97	861.70	701,216.99
135802	3	Albañilería	105.00	27.45	4.91	6.32	14.23	22.41	434.70	304,450.84
135803	2	Albañilería	51.25	13.40	2.07	2.41	5.54	8.27	224.00	156,882.88
135804	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	294.00	205,908.78
135805	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	237.83	166,570.40
135806	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	337.89	236,648.02
135807	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	339.57	237,824.64
135808	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	247.41	173,277.14
135809	2	Albañilería	28.75	7.52	1.08	1.18	2.79	4.03	478.98	335,464.62
135810	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	378.25	264,916.35
135811	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	237.33	166,217.41
135812	3	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	336.00	235,324.32
135813	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	336.00	235,324.32
135814	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	336.00	235,324.32
135815	3	Albañilería	98.75	25.82	4.54	5.80	13.05	20.46	336.00	235,324.32

135816	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	224.00	156,882.88
135817	1	Albañilería	176.25	46.08	9.93	13.76	31.48	50.98	112.00	78,441.44
135818	1	Albañilería	217.50	56.86	13.87	19.42	45.33	73.51	112.00	78,441.44
135819	3	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	336.00	235,324.32
135820	2	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	224.00	182,282.24
135821	4	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	448.00	313,765.76
135822	1	Albañilería	37.50	9.80	1.45	1.63	3.81	5.56	112.00	78,441.44
135823	2	Albañilería	26.25	6.86	0.97	1.06	2.52	3.61	224.00	156,882.88
135824	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	224.00	156,882.88
135825	1	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	112.00	78,441.44
135826	6	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	672.00	546,846.72
135827	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	336.00	235,324.32
135828	4	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	448.00	313,765.76
135829	4	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	448.00	313,765.76
135830	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	278.67	195,172.11
135831	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	280.63	196,544.83
135832	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	288.40	201,989.65
135833	1	Albañilería	37.50	9.80	1.45	1.63	3.81	5.56	131.25	91,923.56
135834	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	240.10	168,158.84
135835	2	Albañilería	37.50	9.80	1.45	1.63	3.81	5.56	224.00	156,882.88
135836	2	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	224.00	156,882.88
135837	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	224.00	156,882.88
135838	5	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	560.00	455,705.60
135839	2	Albañilería	46.25	12.09	1.84	2.12	4.89	7.25	262.64	183,945.18
136001	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	301.74	211,331.04
136002	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	339.81	237,991.33
136003	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	417.25	292,228.68
136004	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	278.25	194,877.95
136005	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	417.54	292,434.59
136006	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	278.45	195,015.23
136007	4	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	556.75	453,062.51
136008	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	278.38	194,966.20
136009	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	417.67	292,522.84
136010	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	139.21	97,497.81
136011	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	336.00	235,324.32
136012	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	336.00	235,324.32
136013	3	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	336.00	235,324.32
136014	1	Albañilería	42.50	11.11	1.67	1.90	4.42	6.51	112.00	78,441.44
136015	3	Concreto	47.06	50.00	9.51	13.66	31.58	52.88	336.00	273,423.36
136016	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	224.00	156,882.88
136017	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	112.00	78,441.44
136018	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	319.20	223,558.10
136019	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	319.20	223,558.10
136020	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	224.00	156,882.88
136021	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	224.00	156,882.88
136022	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	224.00	156,882.88
136023	6	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	672.00	546,846.72
136024	2	Concreto	44.12	46.88	8.44	11.97	28.72	47.46	224.00	182,282.24
136025	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	112.00	78,441.44
136026	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	336.00	235,324.32
136027	6	Concreto	52.94	56.25	11.63	17.26	37.57	64.63	726.31	591,038.77
136028	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	363.11	254,312.05
136029	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	121.00	84,746.17
136030	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	120.98	84,731.46
136031	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	241.92	169,433.51
136032	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	241.88	169,404.09
136033	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	362.80	254,091.43
136034	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	362.63	253,973.77
136102	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	420.00	294,155.40
136103	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	224.00	156,882.88
136104	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	336.00	235,324.32
136105	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	224.00	156,882.88
136106	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	224.00	156,882.88
136107	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	224.00	156,882.88
136108	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	265.83	186,180.76

136109	1	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	132.50	92,801.13
136110	2	Albañilería	53.75	14.05	2.19	2.56	5.88	8.80	265.02	185,612.06
136111	2	Albañilería	53.75	14.05	2.19	2.56	5.88	8.80	265.08	185,651.28
136112	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	265.33	185,827.77
136113	1	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	132.69	92,928.59
136114	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	843.58	590,820.93
136115	1	Albañilería	21.25	5.56	0.77	0.83	1.98	2.82	217.76	152,514.67
136116	1	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	119.16	83,456.79
136117	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	357.48	250,370.37
136118	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	238.32	166,913.58
136119	3	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	357.78	250,576.28
136120	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	119.26	83,525.43
136121	4	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	476.87	333,984.04
136122	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	237.86	166,590.01
136123	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	224.00	156,882.88
136124	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	224.00	156,882.88
136125	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	224.00	156,882.88
136126	2	Albañilería	38.75	10.13	1.50	1.70	3.96	5.80	224.00	156,882.88
136127	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	224.00	156,882.88
136201	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	375.49	262,984.73
136202	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	245.99	172,286.82
136203	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	243.58	170,597.39
136204	4	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	480.31	336,396.12
136205	4	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	477.04	334,101.70
136206	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	236.82	165,864.42
136207	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	233.59	163,599.43
136208	2	Albañilería	46.25	12.09	1.84	2.12	4.89	7.25	230.76	161,618.78
136209	2	Albañilería	41.25	10.78	1.61	1.83	4.26	6.27	229.11	160,461.77
136210	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	283.12	198,290.16
136211	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	285.38	199,868.79
136212	2	Albañilería	226.25	59.15	14.84	20.76	48.70	78.93	267.37	187,259.33
136213	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	242.59	169,904.16
136214	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	235.12	164,668.19
136215	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	223.94	156,843.66
136216	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	221.48	155,117.95
136217	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	230.51	161,442.29
136218	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	226.58	158,687.03
136219	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	343.43	240,530.87
136220	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	342.80	240,089.64
136221	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	225.81	158,147.75
136222	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	229.38	160,648.07
136223	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	227.09	159,049.82
136224	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	275.11	192,681.59
136225	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	336.15	235,432.18
136226	1	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	139.87	97,958.65
136227	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	283.12	198,290.16
136228	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	222.25	155,657.23
136229	4	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	435.01	304,666.55
136230	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	217.94	152,637.24
136231	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	218.58	153,088.28
136232	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	218.97	153,362.82
136233	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	218.15	152,784.31
136234	3	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	330.75	231,647.38
136235	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	327.60	229,442.24
136236	4	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	644.53	451,410.88
136401	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	307.86	215,615.91
136402	2	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	224.00	156,882.88
136403	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	336.00	235,324.32
136404	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	112.00	78,441.44
136405	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	336.00	235,324.32
136406	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	112.00	78,441.44
136407	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	112.00	78,441.44
136408	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	336.00	235,324.32
136409	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	336.00	235,324.32
136410	3	Concreto	10.00	10.63	-0.88	-0.43	2.70	4.45	336.00	273,423.36

136411	1	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	112.00	78,441.44
136412	1	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	112.00	78,441.44
136413	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	224.00	156,882.88
136414	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	224.00	156,882.88
136415	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	112.00	78,441.44
136416	5	Concreto	8.82	9.38	-0.99	-0.55	2.11	3.62	731.50	595,265.44
136417	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	273.00	191,201.01
136418	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	224.00	156,882.88
136419	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	224.00	156,882.88
136420	3	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	336.00	273,423.36
136421	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	112.00	78,441.44
136422	2	Concreto	12.00	12.75	-0.65	-0.16	3.75	5.98	224.00	182,282.24
136423	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	112.00	78,441.44
136424	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	112.00	78,441.44
136425	5	Concreto	17.65	18.75	0.31	0.98	7.14	10.97	560.00	455,705.60
136426	5	Concreto	13.00	13.81	-0.51	0.00	4.31	6.79	560.00	455,705.60
136427	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	224.00	156,882.88
136428	2	Concreto	47.06	50.00	9.51	13.66	31.58	52.88	224.00	182,282.24
136429	3	Concreto	58.82	62.50	13.73	21.18	43.96	77.67	336.00	273,423.36
136430	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	112.00	78,441.44
136431	3	Albañilería	132.50	34.64	6.64	8.87	20.02	32.01	336.00	235,324.32
136432	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	284.06	198,947.10
136501	2	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	280.00	196,103.60
136502	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	280.00	196,103.60
136503	2	Albañilería	37.50	9.80	1.45	1.63	3.81	5.56	224.00	156,882.88
136504	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	224.00	156,882.88
136505	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	224.00	156,882.88
136506	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	224.00	156,882.88
136507	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	336.00	235,324.32
136508	3	Albañilería	22.50	5.88	0.82	0.88	2.11	3.01	336.00	235,324.32
136509	3	Concreto	35.29	37.50	5.34	7.43	20.66	32.89	336.00	273,423.36
136510	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	224.00	156,882.88
136511	2	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	224.00	156,882.88
136512	2	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	224.00	156,882.88
136513	1	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	112.00	78,441.44
136514	2	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	224.00	156,882.88
136515	3	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	336.00	235,324.32
136516	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	336.00	235,324.32
136517	1	Albañilería	22.50	5.88	0.82	0.88	2.11	3.01	178.50	125,016.05
136518	1	Albañilería	32.50	8.50	1.23	1.37	3.22	4.67	112.00	78,441.44
136519	3	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	524.62	367,429.51
136520	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	63.32	44,350.23
136521	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	224.00	156,882.88
136522	1	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	112.00	78,441.44
136523	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	224.00	156,882.88
136524	3	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	336.00	235,324.32
136525	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	336.00	235,324.32
136526	4	Albañilería	55.00	14.38	2.25	2.64	6.05	9.07	448.00	313,765.76
136527	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	224.00	156,882.88
136528	2	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	224.00	156,882.88
136529	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	224.00	156,882.88
136530	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	336.00	235,324.32
136531	3	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	336.00	235,324.32
136532	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	224.00	156,882.88
136533	2	Albañilería	63.75	16.67	2.67	3.20	7.28	11.04	224.00	156,882.88
136601	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	279.86	196,005.55
136602	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	72.60	50,844.76
136603	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	407.30	285,257.20
136604	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	559.88	392,123.86
136607	3	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	136.51	95,607.86
136608	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	370.78	259,680.39
136609	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	149.55	32,006.26
136610	1	Adobe	227.50	59.48	17.50	24.22	60.04	90.62	177.05	37,892.46
136611	1	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	526.47	112,675.11
136612	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	228.21	159,829.34

136613	3	Concreto	35.29	37.50	5.34	7.43	20.66	32.89	694.32	565,012.28
136614	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	471.87	330,483.59
136615	3	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	343.54	279,558.30
136616	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	178.69	125,148.41
136617	5	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	1994.38	1,396,801.12
136618	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	662.55	464,030.14
136619	1	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	61.91	43,358.51
136620	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	98.28	68,832.36
136621	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	86.41	60,517.57
136622	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	316.61	221,744.15
136623	4	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	670.07	469,295.53
136624	2	Albañilería	148.75	38.89	7.78	10.56	23.93	38.50	381.39	267,112.71
136625	1	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	185.65	130,021.59
136626	1	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	190.58	133,473.01
136627	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	335.52	234,990.94
136628	1	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	159.12	111,445.68
136629	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	75.07	52,575.38
136630	4	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	956.84	670,144.83
136631	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	400.05	280,183.02
136632	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	159.04	111,386.84
136633	4	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	277.70	194,495.55
136634	4	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	230.64	161,530.54
136701	4	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	455.48	319,001.73
136702	4	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	309.23	216,576.82
136703	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	192.26	134,654.54
136704	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	207.59	145,391.21
136705	3	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	506.39	354,663.17
136706	1	Adobe	148.75	38.89	8.48	11.35	28.48	41.47	212.14	45,401.13
136707	1	Albañilería	28.75	7.52	1.08	1.18	2.79	4.03	216.22	151,431.20
136708	4	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	839.58	588,016.64
136709	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	219.07	46,884.29
136710	1	Albañilería	41.25	10.78	1.61	1.83	4.26	6.27	228.82	160,255.86
136711	1	Adobe	131.25	34.31	7.02	9.26	23.43	33.73	26.88	5,752.86
136712	1	Adobe	98.75	25.82	4.69	5.96	15.50	21.74	29.01	6,208.29
136713	1	Adobe	123.75	32.35	6.44	8.43	21.44	30.70	25.92	5,547.61
136714	4	Albañilería	55.00	14.38	2.25	2.64	6.05	9.07	116.56	81,637.93
136715	3	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	65.90	46,152.98
136716	4	Albañilería	173.75	45.42	9.72	13.45	30.74	49.76	114.35	80,088.71
136717	1	Adobe	117.50	30.72	5.98	7.77	19.86	28.30	164.25	35,152.36
136718	1	Adobe	152.50	39.87	8.81	11.83	29.64	43.26	92.85	19,871.33
136719	1	Adobe	201.25	52.61	13.95	19.21	47.70	71.30	89.90	19,240.61
136720	1	Adobe	106.25	27.78	5.19	6.65	17.18	24.25	154.99	33,170.32
136721	1	Adobe	106.25	27.78	5.19	6.65	17.18	24.25	151.96	32,521.62
136722	2	Albañilería	317.50	83.01	29.15	38.30	95.14	150.87	317.18	222,146.16
136723	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	156.88	33,574.82
136724	2	Adobe	237.50	62.09	19.05	26.37	65.29	98.88	163.95	35,089.44
136725	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	82.84	17,728.99
136726	1	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	171.86	120,368.39
136727	2	Albañilería	41.25	10.78	1.61	1.83	4.26	6.27	270.45	189,416.47
136728	2	Albañilería	100.00	26.14	4.62	5.90	13.28	20.84	166.75	116,789.50
136730	1	Adobe	276.25	72.22	26.41	36.32	88.92	136.19	55.64	11,908.71
136731	2	Albañilería	186.25	48.69	10.80	15.03	34.54	56.00	97.10	68,008.73
136733	3	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	736.16	515,580.88
136734	3	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	185.43	129,869.61
136735	2	Albañilería	63.75	16.67	2.67	3.20	7.28	11.04	122.93	86,099.29
136736	2	Albañilería	63.75	16.67	2.67	3.20	7.28	11.04	125.97	88,227.01
136737	2	Albañilería	100.00	26.14	4.62	5.90	13.28	20.84	190.13	133,164.15
136738	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	101.09	21,634.64
136739	1	Adobe	96.25	25.16	4.53	5.74	14.96	20.94	166.95	35,730.64
136740	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	195.22	41,780.13
136741	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	89.15	62,434.48
136742	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	154.04	107,881.49
136743	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	99.32	69,557.95
136744	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	198.05	138,708.98
136745	2	Albañilería	41.25	10.78	1.61	1.83	4.26	6.27	245.71	172,090.71



136746	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	435.68	305,137.20
136747	3	Concreto	72.50	77.03	18.22	31.45	60.73	113.78	683.68	556,348.18
136801	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	97.71	68,430.35
136802	2	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	111.47	23,856.38
136803	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	62.32	13,337.94
136804	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	129.07	90,393.95
136805	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	145.36	101,807.18
136806	4	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	415.49	290,998.13
136807	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	71.85	15,376.91
136808	1	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	310.65	217,567.14
136809	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	110.17	77,156.96
136810	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	538.41	377,087.61
136811	3	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	580.10	472,065.43
136813	3	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	524.01	367,002.98
136814	1	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	221.50	47,405.64
136815	1	Adobe	226.25	59.15	17.32	23.96	59.40	89.62	110.62	23,675.11
136816	2	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	221.07	154,833.60
136817	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	179.10	125,437.67
136818	4	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	371.81	260,405.97
136819	2	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	286.08	61,225.99
136820	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	119.44	25,562.76
136821	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	358.97	251,414.62
136823	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	141.76	99,287.25
136824	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	337.23	236,187.18
136826	1	Adobe	127.50	33.33	6.73	8.84	22.42	32.19	162.48	34,774.83
136827	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	72.02	50,437.85
136828	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	146.82	102,826.92
136829	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	53.78	11,510.21
136830	1	Albañilería	37.50	9.80	1.45	1.63	3.81	5.56	76.84	53,815.73
136831	2	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	137.37	96,208.43
136832	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	586.26	410,596.82
136833	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	520.30	364,399.71
136834	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	225.35	157,829.08
136836	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	283.44	198,515.67
136837	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	145.61	101,983.68
136838	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	1879.56	1,316,384.64
136841	2	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	302.47	211,840.91
136842	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	65.26	13,967.16
136843	1	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	35.58	24,919.86
136844	1	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	133.99	93,845.38
136845	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	328.97	230,397.22
136846	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	176.92	123,908.06
136901	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	217.32	152,205.81
136902	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	336.92	235,971.46
136903	1	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	77.46	54,252.06
136904	4	Concreto	44.12	46.88	8.44	11.97	28.72	47.46	298.84	243,187.29
136905	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	140.17	98,169.46
136906	3	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	246.20	172,433.90
136907	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	252.95	177,155.09
137001	1	Adobe	242.50	63.40	19.87	27.50	68.04	103.20	55.34	11,842.80
137002	1	Adobe	261.25	68.30	23.26	32.13	79.12	120.69	67.21	14,385.14
137003	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	83.87	17,950.71
137004	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	69.85	14,948.44
137005	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	68.04	14,561.91
137006	3	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	428.13	299,847.31
137007	1	Adobe	152.50	39.87	8.81	11.83	29.64	43.26	149.30	31,952.33
137008	2	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	301.50	211,164.36
137009	2	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	298.30	208,918.97
137010	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	125.66	26,893.11
137011	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	125.37	26,830.86
137012	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	123.34	86,383.64
137013	2	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	298.84	209,301.37
137014	1	Adobe	107.50	28.10	5.27	6.77	17.46	24.68	155.53	33,287.17
137015	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	115.68	81,020.20
137016	4	Albañilería	138.75	36.27	7.07	9.51	21.47	34.43	382.20	267,681.41

137017	1	Albañilería	32.50	8.50	1.23	1.37	3.22	4.67	34.24	23,978.57
137018	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	39.87	8,531.91
137019	2	Albañilería	168.75	44.12	9.31	12.84	29.30	47.39	136.37	95,512.26
137020	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	125.26	87,726.95
137021	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	265.23	185,759.14
137022	2	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	288.27	201,898.46
137023	2	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	178.57	125,065.07
137024	2	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	153.75	107,680.49
137025	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	150.99	105,748.87
137026	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	331.34	232,059.20
137027	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	69.80	14,937.95
137028	2	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	1357.68	950,876.94
137029	1	Albañilería	21.25	5.56	0.77	0.83	1.98	2.82	151.19	105,891.04
137030	1	Adobe	247.50	64.71	20.72	28.68	70.88	107.67	865.16	185,161.12
137031	1	Albañilería	187.50	49.02	10.91	15.19	34.94	56.65	180.10	126,138.74
137032	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	403.33	282,477.43
137033	1	Adobe	158.75	41.50	9.39	12.66	31.65	46.35	204.28	43,720.22
137035	3	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	580.76	406,743.38
137036	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	105.55	22,588.95
137037	2	Albañilería	181.25	47.39	10.36	14.39	32.99	53.46	201.49	141,116.15
137038	2	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	217.59	152,392.11
137039	3	Albañilería	125.00	32.68	6.15	8.14	18.34	29.22	169.58	118,765.24
137040	2	Adobe	252.50	66.01	21.61	29.89	73.80	112.28	99.33	21,258.61
137042	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	180.76	38,686.47
137043	3	Albañilería	65.00	16.99	2.73	3.28	7.47	11.34	582.12	407,699.38
137045	1	Adobe	187.50	49.02	12.34	16.90	42.02	62.43	134.20	28,722.34
137046	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	229.85	160,981.45
137101	3	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	181.69	147,853.68
137102	4	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	235.31	164,805.47
137103	3	Albañilería	46.25	12.09	1.84	2.12	4.89	7.25	152.44	106,763.70
137104	2	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	69.08	48,378.76
137105	2	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	65.16	13,944.69
137106	2	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	58.00	12,413.59
137107	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	443.92	310,907.55
137108	4	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	334.43	234,226.14
137109	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	294.73	206,418.65
137110	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	148.58	104,057.47
137111	1	Adobe	162.50	42.48	9.74	13.17	32.89	48.28	49.78	10,654.77
137112	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	98.25	68,812.75
137113	3	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	956.80	778,607.20
137114	2	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	67.65	14,478.02
137115	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	49.23	10,536.42
137116	1	Adobe	261.25	68.30	23.26	32.13	79.12	120.69	56.83	12,163.40
137117	1	Adobe	291.25	76.14	30.02	41.04	99.61	153.15	138.15	29,567.29
137118	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	84.28	59,027.18
137119	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	122.42	26,200.97
137120	2	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	209.10	146,450.17
137121	3	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	169.62	118,794.66
137123	2	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	477.22	334,227.77
137124	1	Adobe	102.50	26.80	4.94	6.30	16.33	22.98	135.21	28,938.07
137125	2	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	147.92	103,601.53
137126	3	Concreto	26.47	28.13	2.54	3.71	13.42	20.75	296.84	241,552.45
137128	1	Albañilería	26.25	6.86	0.97	1.06	2.52	3.61	75.49	52,869.53
137129	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	163.37	114,416.65
137130	1	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	72.49	15,513.24
137131	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	285.87	200,216.87
137132	2	Albañilería	182.50	47.71	10.47	14.55	33.38	54.09	135.11	94,629.79
137133	2	Adobe	196.25	51.31	13.35	18.35	45.58	67.98	97.68	20,905.05
137134	2	Adobe	122.50	32.03	6.34	8.29	21.12	30.21	41.47	8,874.98
137135	4	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	178.61	125,094.49
137136	2	Adobe	132.50	34.64	7.12	9.40	23.77	34.25	65.32	13,980.21
137137	2	Adobe	151.25	39.54	8.70	11.67	29.25	42.66	56.88	12,173.89
137138	2	Adobe	151.25	39.54	8.70	11.67	29.25	42.66	54.40	11,643.54
137139	4	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	96.60	67,655.74
137140	2	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	50.75	10,861.52



137141	1	Albañilería	26.25	6.86	0.97	1.06	2.52	3.61	223.08	156,240.64
137142	1	Adobe	136.25	35.62	7.42	9.83	24.81	35.84	270.35	57,859.66
137143	2	Albañilería	176.25	46.08	9.93	13.76	31.48	50.98	564.12	395,089.92
137144	1	Adobe	188.75	49.35	12.48	17.10	42.51	63.20	223.17	47,763.10
137146	1	Adobe	151.25	39.54	8.70	11.67	29.25	42.66	184.11	39,404.08
137147	1	Adobe	145.00	37.91	8.15	10.88	27.35	39.73	186.19	39,849.03
137148	4	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	759.11	531,656.47
137149	1	Adobe	132.50	34.64	7.12	9.40	23.77	34.25	167.32	35,810.04
137201	2	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	579.24	405,683.44
137202	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	401.65	281,305.01
137204	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	137.02	95,963.30
137205	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	112.53	24,082.60
137206	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	64.72	13,850.30
137207	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	56.64	39,666.86
137208	1	Albañilería	63.75	16.67	2.67	3.20	7.28	11.04	111.55	78,127.67
137301	2	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	213.15	149,283.87
137302	4	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	355.07	248,678.98
137303	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	239.13	167,482.28
137304	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	385.16	269,755.21
137305	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	274.04	191,926.59
137306	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	401.94	281,506.72
137307	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	472.25	330,748.33
137308	1	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	134.28	94,046.38
137309	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	258.85	181,287.97
137310	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	352.87	247,139.56
137311	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	269.54	188,779.13
137312	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	241.48	169,124.45
137313	1	Albañilería	51.25	13.40	2.07	2.41	5.54	8.27	129.10	90,418.47
137314	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	243.10	170,257.15
137315	2	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	194.64	136,321.42
137316	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	249.34	174,630.26
137317	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	372.44	260,842.30
137318	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	375.75	263,166.13
137319	3	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	362.94	254,194.39
137320	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	141.16	98,865.63
137321	4	Albañilería	50.00	13.07	2.01	2.34	5.38	8.01	708.32	496,083.28
137322	1	Albañilería	36.25	9.48	1.39	1.57	3.66	5.34	129.24	90,516.52
137501	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	441.84	309,451.33
137502	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	367.07	257,085.94
137503	4	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	474.71	332,474.04
137504	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	255.37	178,856.29
137505	4	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	520.35	364,438.93
137506	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	354.33	248,164.20
137601	2	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	315.80	221,175.45
137602	3	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	230.03	161,108.91
137603	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	364.88	255,552.41
137604	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	250.43	175,395.06
137605	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	280.00	196,103.60
137606	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	89.29	62,537.44
137701	4	Concreto	20.59	21.88	0.97	1.77	9.11	13.97	604.02	491,524.06
137702	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	381.78	267,387.26
137703	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	217.13	152,068.54
137704	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	216.92	151,921.46
137705	3	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	327.47	229,352.97
137706	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	205.76	144,106.73
137707	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	213.40	149,460.36
137708	4	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	446.38	312,628.36
137709	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	215.03	150,603.64
137710	2	Albañilería	70.00	18.30	2.98	3.62	8.22	12.54	277.00	194,005.29
137711	3	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	419.66	341,505.78
137712	3	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	347.13	243,119.44
137713	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	233.37	163,442.55
137714	1	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	115.51	80,902.54
137715	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	229.29	160,589.24

137716	3	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	390.16	273,255.66
137717	4	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	462.20	323,708.21
137801	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	308.50	216,066.95
137802	3	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	441.86	309,466.19
137803	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	295.25	206,781.44
137804	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	283.51	198,564.70
137805	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	283.98	198,888.27
137806	1	Albañilería	42.50	11.11	1.67	1.90	4.42	6.51	141.27	98,939.17
137807	3	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	417.23	292,213.97
137901	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	90.43	63,331.66
137902	1	Adobe	251.25	65.69	21.39	29.58	73.06	111.11	61.17	13,092.25
137903	3	Concreto	58.82	62.50	13.73	21.18	43.96	77.67	213.15	173,452.94
137904	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	80.66	56,492.54
137905	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	55.19	38,652.02
137906	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	262.04	183,523.55
137907	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	212.60	148,901.46
137908	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	133.13	93,237.46
137909	2	Concreto	35.29	37.50	5.34	7.43	20.66	32.89	183.48	149,311.94
137910	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	179.97	126,045.59
137911	1	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	73.26	51,310.51
137912	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	457.60	320,492.11
137913	1	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	232.96	163,158.20
137914	2	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	104.41	73,127.03
137915	1	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	156.29	109,460.13
137919	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	63.92	44,764.85
137920	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	134.48	94,187.16
137921	1	Adobe	251.25	65.69	21.39	29.58	73.06	111.11	71.87	15,381.40
137922	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	183.83	128,751.82
137923	3	Concreto	58.82	62.50	13.73	21.18	43.96	77.67	221.61	180,339.79
137924	1	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	75.79	53,080.34
137925	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	76.23	16,314.74
137926	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	701.01	490,964.97
137928	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	85.07	18,206.90
137929	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	73.47	15,724.48
137930	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	174.26	122,045.08
137931	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	71.88	15,382.90
137932	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	75.13	52,619.50
137933	1	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	90.78	63,581.69
137934	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	186.17	130,389.28
137935	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	328.02	229,735.37
138001	1	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	147.15	103,057.34
138002	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	107.52	75,303.78
138003	3	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	127.85	89,540.90
138004	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	104.43	73,136.84
138005	3	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	183.94	128,825.36
138006	2	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	123.07	86,197.34
138007	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	102.67	71,906.29
138008	3	Concreto	58.82	62.50	13.73	21.18	43.96	77.67	189.38	154,108.24
138009	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	420.21	294,302.48
138010	2	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	296.80	63,521.14
138011	4	Concreto	29.41	31.25	3.42	4.85	15.73	24.53	649.60	528,618.50
138012	4	Concreto	29.41	31.25	3.42	4.85	15.73	24.53	649.60	528,618.50
138013	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	173.60	37,153.87
138014	1	Adobe	216.25	56.54	15.90	21.97	54.50	81.93	193.20	41,348.66
138015	3	Concreto	38.24	40.63	6.35	8.86	23.26	37.47	495.60	403,299.46
138016	2	Albañilería	143.75	37.58	7.42	10.03	22.68	36.44	347.20	243,168.46
138017	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	106.58	22,809.18
138018	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	170.80	36,554.62
138019	2	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	343.34	73,480.77
138020	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	257.60	180,415.31
138021	3	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	411.60	288,272.29
138022	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	616.00	431,427.92
138023	2	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	131.17	28,072.15
138024	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	141.12	98,836.21
138025	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	94.08	65,890.81
138026	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	134.40	94,129.73

138027	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	68.88	14,741.70
138029	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	131.04	91,776.48
138030	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	176.40	123,545.27
138032	1	Adobe	231.25	60.46	18.07	25.01	61.97	93.65	70.00	14,981.40
138034	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	102.48	71,773.92
138035	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	148.41	103,939.81
138036	2	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	56.00	11,985.12
138037	2	Albañilería	120.00	31.37	5.83	7.67	17.26	27.44	56.00	39,220.72
138038	1	Adobe	167.50	43.79	10.23	13.87	34.60	50.92	33.04	7,071.22
138039	3	Albañilería	90.00	23.53	4.05	5.09	11.48	17.87	97.44	68,244.05
138040	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	155.40	108,837.50
138041	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	164.72	115,367.75
138042	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	175.81	123,133.45
138043	3	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	367.63	257,474.22
138044	1	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	161.83	113,342.98
138045	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	307.00	215,012.89
138047	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	59.50	41,672.02
138048	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	244.08	170,943.51
138049	4	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	488.15	341,887.02
138101	2	Concreto	61.76	65.63	14.75	23.25	47.31	84.72	72.79	59,230.34
138102	2	Concreto	58.82	62.50	13.73	21.18	43.96	77.67	72.97	59,378.44
138103	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	179.16	125,476.89
138104	1	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	111.80	78,304.17
138105	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	161.64	113,205.71
138106	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	115.91	81,177.09
138107	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	106.64	74,686.06
138108	3	Concreto	47.06	50.00	9.51	13.66	31.58	52.88	349.17	284,138.14
138109	2	Concreto	64.71	68.75	15.74	25.40	50.80	92.15	193.82	157,719.71
138110	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	112.36	78,696.37
138111	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	145.89	102,174.88
138112	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	78.18	54,752.13
138113	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	118.68	83,118.51
138114	3	Albañilería	166.25	43.46	9.11	12.55	28.59	46.22	363.49	254,576.79
138120	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	109.18	76,465.70
138202	1	Albañilería	51.25	13.40	2.07	2.41	5.54	8.27	125.06	87,589.67
138203	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	428.63	300,200.29
138204	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	268.76	188,230.04
138205	1	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	14.10	9,873.82
138206	1	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	24.23	16,972.77
138207	2	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	105.85	22,654.87
138208	3	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	145.30	101,763.06
138209	3	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	154.31	108,072.69
138210	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	36.80	7,875.72
138211	3	Albañilería	51.25	13.40	2.07	2.41	5.54	8.27	246.90	172,919.25
138212	2	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	188.69	40,383.86
138213	2	Adobe	181.25	47.39	11.65	15.91	39.59	58.66	207.54	44,416.85
138214	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	115.89	81,167.28
138215	2	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	163.31	114,377.42
138216	1	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	87.53	18,732.74
138217	2	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	182.99	128,163.51
138218	2	Albañilería	128.75	33.66	6.39	8.50	19.17	30.60	515.12	360,771.79
138219	3	Albañilería	178.75	46.73	10.14	14.07	32.23	52.21	258.01	180,699.66
138220	1	Adobe	88.75	23.20	4.07	5.09	13.40	18.61	86.64	18,542.48
138221	1	Adobe	256.25	66.99	22.30	30.83	76.05	115.83	77.00	16,479.54
138222	3	Albañilería	98.75	25.82	4.54	5.80	13.05	20.46	183.75	128,692.99
138223	2	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	103.74	72,656.38
138224	3	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	170.16	119,177.06
138225	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	232.62	162,917.97
138226	3	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	200.74	140,591.57
138228	2	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	254.18	178,022.85
138229	3	Albañilería	31.25	8.17	1.18	1.31	3.08	4.45	374.79	262,489.57
138230	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	209.71	146,871.79
138231	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	113.19	79,274.88
138232	2	Albañilería	60.00	15.69	2.49	2.95	6.75	10.18	38.54	26,993.66
138233	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	335.52	234,986.04

138234	1	Albañilería	38.75	10.13	1.50	1.70	3.96	5.80	106.16	74,352.68
138235	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	201.77	141,312.25
138236	3	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	339.49	237,765.81
138237	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	107.09	74,999.82
138238	2	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	238.00	166,688.06
138239	4	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	600.77	420,759.88
138240	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	116.45	81,554.58
138301	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	534.35	374,239.21
138302	2	Albañilería	123.75	32.35	6.07	8.02	18.07	28.77	216.48	151,617.50
138303	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	214.30	150,087.89
138304	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	324.91	227,558.62
138306	4	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	486.19	340,514.29
138401	2	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	482.50	337,925.72
138402	1	Adobe	237.50	62.09	19.05	26.37	65.29	98.88	27.59	5,905.67
138403	2	Albañilería	88.75	23.20	3.98	4.99	11.26	17.51	79.24	55,497.32
138404	2	Albañilería	21.25	5.56	0.77	0.83	1.98	2.82	91.11	63,812.11
138405	1	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	47.27	33,107.19
138406	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	138.56	97,041.87
138407	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	162.06	113,499.86
138408	2	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	51.06	35,759.49
138409	2	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	50.44	35,328.06
138410	2	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	57.62	40,358.12
138413	1	Adobe	242.50	63.40	19.87	27.50	68.04	103.20	76.68	16,410.63
138414	1	Adobe	143.75	37.58	8.05	10.73	26.98	39.16	74.37	15,916.24
138415	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	136.59	29,233.21
138416	3	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	394.72	276,447.24
138417	5	Concreto	17.65	18.75	0.31	0.98	7.14	10.97	3146.19	2,560,239.51
138418	4	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	1391.60	974,634.89
138419	4	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	1192.80	835,401.34
138420	4	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	2013.84	1,410,435.92
138421	1	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	234.85	164,481.89
138422	5	Concreto	17.65	18.75	0.31	0.98	7.14	10.97	3190.01	2,595,898.47
138423	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	77.18	54,055.96
138424	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	66.09	46,290.25
138425	2	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	163.34	114,397.04
138426	1	Albañilería	41.25	10.78	1.61	1.83	4.26	6.27	127.05	88,982.01
138427	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	381.15	266,946.03
138428	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	25.20	17,649.32
138429	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	378.00	264,739.86
138430	2	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	252.00	176,493.24
138431	1	Adobe	97.50	25.49	4.61	5.85	15.23	21.34	125.58	26,876.63
138432	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	253.26	177,375.71
138433	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	253.89	54,337.54
138434	1	Adobe	166.25	43.46	10.11	13.70	34.17	50.25	118.65	25,393.47
138435	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	218.40	152,960.81
138436	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	381.15	266,946.03
138437	1	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	127.05	88,982.01
138438	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	254.10	177,964.02
138439	4	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	504.00	352,986.48
138440	3	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	390.60	273,564.52
138441	3	Adobe	166.25	43.46	10.11	13.70	34.17	50.25	390.60	83,596.21
138442	1	Albañilería	211.25	55.23	13.21	18.49	43.02	69.78	130.20	91,188.17
138443	1	Adobe	206.25	53.92	14.58	20.10	49.90	74.73	124.57	26,659.40
138444	1	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	245.00	171,590.65
138445	1	Adobe	242.50	63.40	19.87	27.50	68.04	103.20	544.30	116,490.87
138446	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	364.00	254,934.68
138447	2	Albañilería	127.50	33.33	6.31	8.38	18.89	30.14	820.05	574,338.42
138448	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	526.58	368,797.33
138501	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	204.99	143,567.45
138502	1	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	31.23	21,875.36
138503	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	125.60	87,967.17
138504	3	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	180.37	126,325.04
138505	2	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	71.89	50,349.60
138506	3	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	306.05	214,351.04
138507	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	45.84	32,107.06

138508	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	70.64	49,476.94
138509	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	231.76	162,314.95
138510	2	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	150.67	105,523.35
138511	3	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	61.08	42,775.45
138512	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	195.09	136,635.18
138513	4	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	357.36	250,287.02
138514	1	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	58.08	40,676.79
138515	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	223.99	156,873.07
138516	1	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	111.07	77,789.40
138517	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	121.70	85,236.43
138518	3	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	331.30	232,029.78
068101	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	388.98	272,427.12
068102	5	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	455.28	318,864.45
068103	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	338.67	237,192.21
068104	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	426.15	298,459.87
068105	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	158.57	111,058.37
068107	2	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	186.76	130,801.10
068108	3	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	679.88	476,164.05
068109	1	Adobe	221.25	57.84	16.59	22.95	56.91	85.71	170.42	36,472.22
068110	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	430.63	301,597.53
068111	1	Adobe	121.25	31.70	6.25	8.16	20.80	29.72	142.92	30,587.52
068112	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	101.80	71,298.37
068113	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	81.93	57,379.91
068114	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	91.65	64,189.61
068115	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	56.29	39,426.63
068116	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	195.87	137,179.37
068117	4	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	216.89	151,901.85
068118	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	71.93	50,374.11
068119	3	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	130.03	91,070.51
068120	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	302.40	211,791.89
068121	3	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	202.61	141,900.56
068122	3	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	202.61	141,900.56
068123	3	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	202.61	141,900.56
068124	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	157.25	110,131.78
068125	1	Adobe	116.25	30.39	5.89	7.64	19.55	27.83	50.40	10,786.61
068126	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	241.92	169,433.51
068127	3	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	244.94	171,551.43
068128	5	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	241.92	169,433.51
068129	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	68.54	48,006.16
068130	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	153.22	107,307.89
068131	3	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	473.53	331,645.51
068202	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	69.69	48,810.19
068204	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	100.17	70,156.06
068205	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	106.69	74,725.28
068207	1	Albañilería	37.50	9.80	1.45	1.63	3.81	5.56	93.80	65,694.71
068208	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	204.01	142,881.08
068210	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	290.01	203,114.30
068211	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	165.05	115,593.27
068212	3	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	81.63	57,169.10
068213	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	278.46	195,025.03
068214	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	266.56	186,690.63
068216	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	170.02	119,074.11
068217	1	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	112.06	78,480.66
068218	2	Adobe	142.50	37.25	7.94	10.58	26.61	38.59	325.89	69,747.41
068219	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	246.25	172,463.31
068220	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	234.68	164,364.23
068221	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	119.00	83,344.03
068222	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	50.93	10,900.47
068223	3	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	149.94	105,013.48
068224	4	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	234.19	164,021.05
068225	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	119.95	84,010.78
068227	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	90.89	63,655.23
068228	2	Albañilería	86.25	22.55	3.84	4.80	10.83	16.81	90.80	63,596.40
068229	3	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	169.13	118,456.38
068230	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	737.80	516,734.39

068231	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	408.49	286,095.54
068232	1	Adobe	191.25	50.00	12.76	17.51	43.52	64.77	172.26	36,867.73
068233	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	204.69	43,807.11
068234	1	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	170.56	119,456.51
068235	1	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	147.43	103,253.45
068236	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	391.80	274,407.77
068237	1	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	165.31	115,779.57
068238	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	328.30	229,931.47
068301	2	Albañilería	108.75	28.43	5.13	6.65	14.96	23.62	169.47	118,691.70
068302	2	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	169.05	118,397.55
068303	1	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	132.27	92,634.44
068306	1	Adobe	236.25	61.76	18.85	26.10	64.62	97.81	61.25	13,108.73
068307	2	Albañilería	217.50	56.86	13.87	19.42	45.33	73.51	278.10	194,770.10
068308	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	393.39	275,520.66
068311	1	Adobe	151.25	39.54	8.70	11.67	29.25	42.66	120.95	25,886.36
068312	4	Concreto	35.29	37.50	5.34	7.43	20.66	32.89	493.75	401,795.63
068313	1	Adobe	193.75	50.65	13.05	17.93	44.54	66.36	132.26	28,305.86
068314	1	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	90.37	63,292.44
068315	1	Adobe	116.25	30.39	5.89	7.64	19.55	27.83	146.34	31,319.37
068316	2	Adobe	131.25	34.31	7.02	9.26	23.43	33.73	664.89	142,299.33
068319	1	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	215.00	150,578.15
068321	3	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	673.93	472,001.75
068322	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	784.11	549,168.52
068323	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	243.52	170,551.30
068324	2	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	181.72	127,271.24
068325	1	Adobe	117.50	30.72	5.98	7.77	19.86	28.30	76.32	16,334.22
068327	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	169.95	119,030.96
068328	3	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	237.78	166,536.08
068329	2	Adobe	101.25	26.47	4.86	6.19	16.05	22.56	196.52	42,058.78
068330	4	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	393.04	275,270.62
068331	2	Albañilería	148.75	38.89	7.78	10.56	23.93	38.50	214.75	150,401.66
068332	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	112.26	24,025.67
068333	1	Adobe	186.25	48.69	12.20	16.70	41.52	61.66	107.33	22,970.98
068334	2	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	102.41	71,724.89
068335	1	Adobe	146.25	38.24	8.26	11.04	27.72	40.31	50.52	10,812.08
068336	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	168.06	117,701.38
068337	2	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	201.05	140,812.19
068338	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	318.34	222,955.09
068339	2	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	92.74	64,949.51
068340	3	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	161.74	113,279.24
068341	2	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	200.10	140,145.44
068344	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	224.13	47,967.45
068346	2	Albañilería	72.50	18.95	3.11	3.79	8.60	13.17	147.84	103,542.70
068347	2	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	313.60	219,636.03
068348	3	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	377.98	264,725.15
068349	1	Adobe	257.50	67.32	22.54	31.15	76.81	117.03	228.24	48,846.85
068350	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	72.78	15,577.27
068351	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	77.36	16,555.95
068353	2	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	95.76	67,067.43
068354	3	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	100.80	70,595.83
068355	2	Adobe	152.50	39.87	8.81	11.83	29.64	43.26	67.20	14,381.84
068501	1	Adobe	211.25	55.23	15.23	21.02	52.16	78.27	83.34	17,836.85
068502	1	Albañilería	56.25	14.71	2.31	2.72	6.22	9.34	79.28	55,521.83
068503	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	152.78	107,003.93
068504	1	Albañilería	42.50	11.11	1.67	1.90	4.42	6.51	73.37	51,384.05
068505	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	74.20	51,967.45
068506	1	Albañilería	47.50	12.42	1.90	2.19	5.05	7.50	97.09	67,998.92
068507	1	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	85.12	59,615.49
068508	2	Albañilería	142.50	37.25	7.33	9.90	22.38	35.93	103.74	72,656.38
068509	3	Concreto	23.53	25.00	1.72	2.68	11.20	17.23	175.56	142,863.71
068510	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	164.92	115,505.02
068511	1	Adobe	176.25	46.08	11.12	15.15	37.73	55.76	83.79	17,932.74
068512	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	243.39	170,463.05
068513	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	159.60	111,779.05
068514	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	159.60	111,779.05



068515	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	162.26	113,642.04
068516	2	Albañilería	83.75	21.90	3.71	4.61	10.41	16.12	167.58	117,368.00
068517	2	Albañilería	156.25	40.85	8.34	11.39	25.87	41.72	164.92	115,505.02
068518	1	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	106.40	74,519.37
068519	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	101.08	70,793.40
068520	1	Adobe	251.25	65.69	21.39	29.58	73.06	111.11	41.23	8,824.04
068521	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	188.86	132,271.88
068701	1	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	98.00	68,636.26
068702	2	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	196.00	137,272.52
068703	2	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	196.00	137,272.52
068704	1	Albañilería	61.25	16.01	2.55	3.03	6.92	10.46	98.00	68,636.26
068705	1	Albañilería	51.25	13.40	2.07	2.41	5.54	8.27	98.00	68,636.26
068706	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	196.00	137,272.52
068707	2	Albañilería	91.25	23.86	4.12	5.19	11.70	18.23	196.00	137,272.52
068708	1	Albañilería	62.50	16.34	2.61	3.12	7.10	10.75	82.46	57,752.51
068709	2	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	171.64	120,211.51
068710	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	178.92	125,310.20
068711	2	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	185.08	129,624.48
068712	1	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	96.04	67,263.53
068713	2	Albañilería	107.50	28.10	5.06	6.54	14.72	23.21	196.00	137,272.52
068714	2	Albañilería	118.75	31.05	5.75	7.55	17.00	27.00	196.00	137,272.52
068715	2	Albañilería	116.25	30.39	5.59	7.32	16.48	26.13	196.00	137,272.52
068716	1	Albañilería	47.50	12.42	1.90	2.19	5.05	7.50	98.00	68,636.26
068717	1	Albañilería	25.00	6.54	0.92	1.00	2.38	3.41	98.00	68,636.26
068718	1	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	98.00	68,636.26
068719	2	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	196.00	137,272.52
068901	2	Albañilería	181.25	47.39	10.36	14.39	32.99	53.46	91.35	63,978.80
068902	3	Albañilería	51.25	13.40	2.07	2.41	5.54	8.27	82.54	57,807.84
068903	3	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	300.41	210,394.65
068904	2	Albañilería	46.25	12.09	1.84	2.12	4.89	7.25	200.47	140,400.37
068905	2	Albañilería	221.25	57.84	14.28	19.99	46.75	75.80	155.33	108,788.47
068906	3	Albañilería	92.50	24.18	4.19	5.29	11.92	18.59	99.03	69,357.64
068907	2	Albañilería	97.50	25.49	4.47	5.69	12.82	20.08	196.74	137,792.19
068908	1	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	102.28	21,889.32
068909	2	Albañilería	68.75	17.97	2.92	3.53	8.03	12.24	200.27	140,263.10
068910	4	Adobe	130.00	33.99	6.92	9.11	23.09	33.21	143.19	30,645.95
068911	1	Albañilería	186.25	48.69	10.80	15.03	34.54	56.00	72.92	51,070.28
068912	1	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	60.52	12,952.92
068913	4	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	283.11	198,280.35
068914	1	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	76.87	53,840.24
068915	2	Albañilería	73.75	19.28	3.18	3.88	8.79	13.48	96.25	67,410.61
069001	1	Albañilería	36.25	9.48	1.39	1.57	3.66	5.34	50.41	35,308.45
069002	2	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	56.98	39,907.08
069003	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	75.88	53,144.06
069004	2	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	54.84	38,406.89
069005	3	Albañilería	93.75	24.51	4.26	5.39	12.14	18.96	234.49	164,226.96
069006	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	72.27	50,614.34
069007	3	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	258.68	181,170.31
069008	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	267.47	187,327.96
069009	1	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	68.94	48,280.71
069010	1	Albañilería	103.75	27.12	4.83	6.22	13.99	22.01	69.46	48,648.40
069011	1	Albañilería	122.50	32.03	5.99	7.90	17.80	28.32	74.31	52,045.90
069012	3	Albañilería	112.50	29.41	5.36	6.98	15.71	24.86	164.26	115,044.18
069013	3	Albañilería	77.50	20.26	3.37	4.15	9.39	14.45	241.10	168,859.91
069014	4	Albañilería	87.50	22.88	3.91	4.90	11.05	17.16	225.21	157,730.83
069101	2	Adobe	203.75	53.27	14.26	19.65	48.79	73.00	175.00	37,453.50
069102	1	Albañilería	153.75	40.20	8.15	11.11	25.21	40.63	98.00	68,636.26
069103	1	Adobe	156.25	40.85	9.16	12.33	30.84	45.10	98.00	20,973.96
069104	2	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	196.00	137,272.52
069105	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	294.00	205,908.78
069106	2	Albañilería	187.50	49.02	10.91	15.19	34.94	56.65	196.00	137,272.52
069108	2	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	196.00	137,272.52
069109	1	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	98.00	68,636.26
069110	1	Albañilería	117.50	30.72	5.67	7.44	16.74	26.56	98.00	68,636.26
069111	1	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	98.00	68,636.26

069112	3	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	294.00	205,908.78
069113	2	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	196.00	41,947.92
069114	3	Albañilería	139.50	36.47	7.12	9.59	21.65	34.73	294.00	205,908.78
069115	2	Albañilería	161.25	42.16	8.72	11.96	27.21	43.94	196.00	137,272.52
069116	2	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	98.00	68,636.26
069117	2	Albañilería	141.25	36.93	7.24	9.77	22.07	35.43	98.00	68,636.26
069118	1	Adobe	127.50	33.33	6.73	8.84	22.42	32.19	98.00	20,973.96
069119	2	Albañilería	216.25	56.54	13.73	19.23	44.86	72.75	196.00	137,272.52
069120	3	Albañilería	57.50	15.03	2.37	2.79	6.39	9.62	294.00	205,908.78
069121	1	Adobe	141.25	36.93	7.83	10.43	26.24	38.03	98.00	20,973.96
069123	2	Albañilería	136.25	35.62	6.90	9.25	20.88	33.45	98.00	68,636.26
069124	3	Albañilería	137.50	35.95	6.98	9.38	21.18	33.94	147.00	102,954.39
069125	2	Albañilería	147.50	38.56	7.69	10.43	23.61	37.98	196.00	137,272.52
069127	1	Albañilería	151.25	39.54	7.96	10.84	24.56	39.56	98.00	68,636.26
069128	1	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	98.00	68,636.26
069129	1	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	98.00	68,636.26
069130	2	Adobe	171.25	44.77	10.60	14.41	35.92	52.96	196.00	41,947.92
069131	2	Adobe	181.25	47.39	11.65	15.91	39.59	58.66	196.00	41,947.92
069132	4	Albañilería	53.75	14.05	2.19	2.56	5.88	8.80	560.00	392,207.20
069133	2	Albañilería	121.25	31.70	5.91	7.78	17.53	27.88	320.28	224,313.10
069134	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	449.60	314,883.55
069135	2	Albañilería	71.25	18.63	3.05	3.70	8.41	12.85	299.99	210,105.40
069136	3	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	607.66	425,584.03
069137	2	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	525.85	368,292.37
069138	2	Albañilería	157.50	41.18	8.43	11.53	26.20	42.27	393.15	275,349.06
069139	1	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	378.36	264,989.89
069141	3	Concreto	32.35	34.38	4.36	6.09	18.15	28.58	714.78	581,656.93
069142	2	Albañilería	67.50	17.65	2.86	3.45	7.84	11.93	503.33	352,515.83
069143	1	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	301.02	210,826.08
069144	1	Adobe	161.25	42.16	9.62	13.00	32.48	47.63	263.63	56,422.95
069145	1	Albañilería	76.25	19.93	3.31	4.06	9.19	14.12	215.59	150,994.87
069149	2	Albañilería	106.25	27.78	4.98	6.43	14.47	22.81	189.21	132,517.01
069150	1	Adobe	241.25	63.07	19.66	27.22	67.35	102.11	81.28	17,396.40
069151	1	Adobe	276.25	72.22	26.41	36.32	88.92	136.19	107.85	23,081.84
069152	3	Albañilería	126.25	33.01	6.23	8.26	18.61	29.68	241.69	169,271.72
069153	3	Albañilería	146.25	38.24	7.60	10.30	23.30	37.46	322.52	225,881.93
069154	2	Albañilería	111.25	29.08	5.28	6.87	15.46	24.44	212.83	149,058.35
069155	4	Albañilería	113.75	29.74	5.44	7.09	15.96	25.28	435.46	304,980.32
069156	2	Albañilería	82.50	21.57	3.64	4.52	10.20	15.78	215.50	150,931.14
069157	5	Albañilería	101.25	26.47	4.69	6.01	13.52	21.23	560.21	392,354.28
069158	1	Albañilería	81.25	21.24	3.57	4.42	10.00	15.44	121.88	85,358.99
069159	2	Albañilería	162.50	42.48	8.82	12.11	27.55	44.50	216.02	151,293.93
069160	4	Albañilería	177.50	46.41	10.04	13.91	31.85	51.59	368.14	257,833.09
069161	2	Albañilería	78.75	20.59	3.44	4.24	9.59	14.77	225.81	158,147.75
069162	2	Albañilería	66.25	17.32	2.79	3.36	7.65	11.63	108.98	76,323.52
069163	2	Albañilería	52.50	13.73	2.13	2.49	5.71	8.53	129.43	90,648.89
069164	5	Albañilería	102.50	26.80	4.76	6.11	13.75	21.62	302.02	211,522.25
069165	2	Adobe	197.50	51.63	13.50	18.56	46.10	68.80	124.53	26,651.91
069166	3	Albañilería	152.50	39.87	8.06	10.98	24.89	40.09	128.63	90,085.09
069167	3	Albañilería	131.25	34.31	6.56	8.75	19.73	31.54	166.38	116,529.66
069168	2	Albañilería	96.25	25.16	4.40	5.59	12.59	19.70	303.76	212,742.99
069169	2	Albañilería	171.25	44.77	9.52	13.15	30.02	48.57	527.33	369,326.91
069170	5	Albañilería	167.50	43.79	9.21	12.70	28.94	46.80	437.50	306,411.88



# **ANEXO D**

## **ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA**

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro



Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo

Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**

- Edad de Concreto: 19 años - f'c de diseño: \_\_\_\_\_  
 - Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel en esquina

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Centro de la columna

**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidth Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	f'c Estimado (Kg/cm²)	
	Disparos efectuados													
Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
E-1	Q inic	65.5	66.0	71.0	63.5	71.5	67.5	75.5	62.5	67.0	70.0	67.2	3.00	385
	Q fin	65.5	66.0	71.0	63.5	71.5	67.5		62.5	67.0	70.0			
	f'c	367	372	427	344	433	389		333	383	416			

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista

- El error del ensayo y del f'c final es de  $\pm 15\%$ 

Manuel Alejandro Borja Suárez

ING. CIVIL

CIP. N° 59088

Firma y sello

Responsable de Ensayo

MANUEL BORJA Ing. consultor CIP 59088

manborja@yahoo.es

T. 951080501

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro

Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo  
Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019



### Datos de la Estructura evaluada:

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel en esquina

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Zona superior de la columna

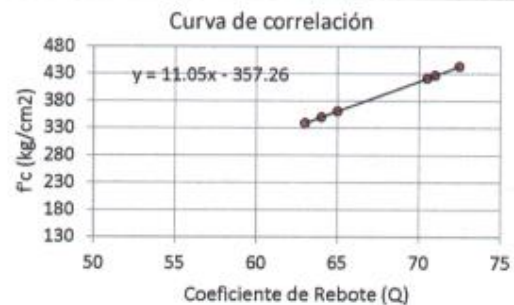
### Datos del Ensayo

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmith Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	f'c Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
E-2	Q inic	70.5	71.0	65.0	71.0	75.5	63.0	67.0	72.5	64.0	57.0	68.0	3.46	396
	Q fin	70.5	71.0	65.0	71.0		63.0	67.0	72.5	64.0				
	f'c	422	427	361	427		339		444	350				



### Observaciones:

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista
- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

Manuel Alejandro Borja Suárez  
ING. CIVIL  
CIP: N° 59088  
Firma y sello  
Responsable de Ensayo

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro

Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo

Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**

- Edad de Concreto: 19 años -  $f_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
 - Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel externa

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Centro de la columna

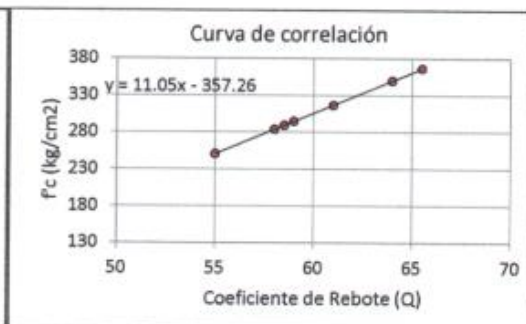
**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro Disparos efectuados										Promedio Q	Desviación Estándar	f'c Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				10
E-3	Q inc	64.0	51.5	59.0	55.0	58.0	67.5	65.5	61.0	55.0	58.5	59.5	3.58	300
	Q fin	64.0		59.0	55.0	58.0		65.5	61.0	55.0	58.5			
	f'c	350		295	250	284		367	317	250	289			

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin: Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  $\pm 6$  unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista

- El error del ensayo y del  $f_c$  final es de  $\pm 15\%$ 

Manuel Alejandro Borja Sotelo  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59856  
 Firma y sello  
 Responsable de Ensayo



## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro



Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico  
 Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo  
 Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico  
 Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva  
 Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

### Datos de la Estructura evaluada:

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
 - Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_  
 - Elemento Estructural: Columna 1er nivel externa  
 - Ubicación: \_\_\_\_\_  
 - Zona de evaluación: Zona superior de la columna

### Datos del Ensayo

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013  
 Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N  
 Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código	Lectura del Esclerómetro										Promedio	Desviación	f'c	
	Disparos efectuados													
Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Q	Estándar	(Kg/cm <sup>2</sup> )
E-4	Q inic	52.0	62.0	60.5	60.5	63.0	63.0	63.5	66.5	60.5	67.0	62.9	2.31	338
	Q fin		62.0	60.5	60.5	63.0	63.0	63.5	66.5	60.5	67.0			
	f'c		328	311	311	339	339	344	378	311	383			



### Observaciones:

Q ini: Número de rebote del ensayo  
 Q fin: Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
 + - 6 unidades del promedio.  
 - Se retiró solo pintura, del concreto caravista  
 - El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

Manuel Alejandro Borja Suárez  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59088  
 Firma y sello  
 Responsable de Ensayo

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro

Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo

Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**

- Edad de Concreto: 19 años

-  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_

- Fecha de vaceado: \_\_\_\_\_

- Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel externa

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Centro de la columna

**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	F <sub>c</sub> Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
E-5	Q inic	58.0	58.0	60.0	61.5	59.5	60.5	59.5	55.0	54.5	58.0	58.6	2.39	290
	Q fin	58.0		60.0	61.5	59.5	60.5	59.5	55.0	54.5				
	f'c	284		306	322	300	311	300	250	245				

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista

- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$ 

*Manuel Alejandro Borja Suárez*  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59088

Firma y sello  
Responsable de Ensayo

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro



Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo

Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

### Datos de la Estructura evaluada:

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
 - Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel externa

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Zona superior de la columna

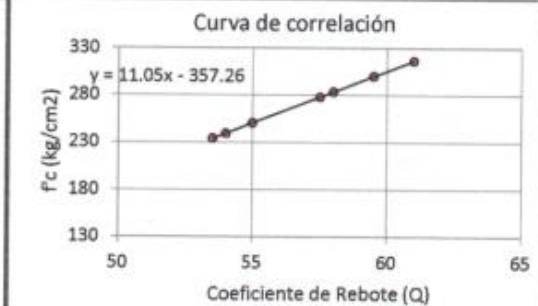
### Datos del Ensayo

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	f <sub>c</sub> Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				10
E-6	Q inic	58.0	55.0	57.5	54.0	59.5	61.0	65.0	53.5	58.0	66.5	57.1	2.49	273
	Q fin	58.0	55.0	57.5	54.0	59.5	61.0		53.5	58.0				
	f <sub>c</sub>	284	250	278	239	300	317		234	284				




### Observaciones:

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista
- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

  
 Manuel Alejandro Borja Suárez  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59088

Firma y sello  
 Responsable de Ensayo



## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro



Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo  
Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

### Datos de la Estructura evaluada:

- Edad de Concreto: 19 años - f'c de diseño: \_\_\_\_\_  
- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel. En Ingreso (lado izquierdo)

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Centro de la columna

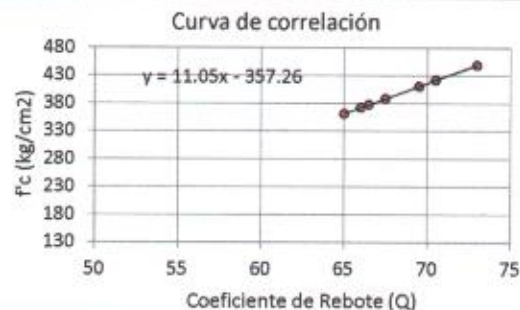
### Datos del Ensayo

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	F <sub>c</sub> Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
E-7	Q inic	66.0	69.5	60.5	73.0	60.0	70.5	66.5	65.0	73.0	67.5	68.9	2.91	404
	Q fin	66.0	69.5		73.0		70.5	66.5	65.0	73.0	67.5			
	F <sub>c</sub>	372	411		449		422	378	361	449	389			



### Observaciones:

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin: Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista
- El error del ensayo y del f'c final es de  $\pm 15\%$

Manuel Alejandro Borja Suárez  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59088

Firma y sello

Responsable de Ensayo



## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro

Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo

Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**

- Edad de Concreto: 19 años

-  $f_c$  de diseño: \_\_\_\_\_

- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_

- Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel. En Ingreso (lado izquierdo)

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Zona superior de la columna

**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	f <sub>c</sub> Estimado (kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				10
E-8	Q inic	56.5	55.0	61.5	54.5	66.0	55.0	55.0	66.5	62.0	61.5	57.6	3.18	279
	Q fin	56.5	55.0	61.5	54.5		55.0	55.0		62.0	61.5			
	f <sub>c</sub>	267	250	322	245		250	250		328	322			

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista

- El error del ensayo y del  $f_c$  final es de  $\pm 15\%$ 

Manuel Alejandro Boria Suárez  
ING. CIVIL  
CIP. N° 89088

Firma y sello  
Responsable de Ensayo

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro

Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo  
Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel, En Ingreso (lado derecho)  
- Ubicación: \_\_\_\_\_  
- Zona de evaluación: Centro de la columna

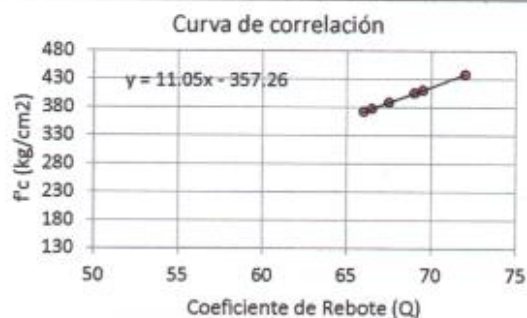
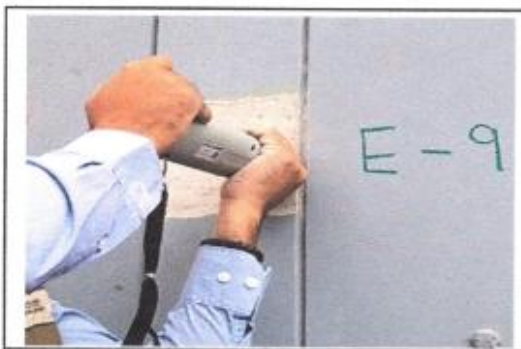
**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	f <sub>c</sub> Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
E-9	Q inic	67.5	60.0	69.5	72.0	66.5	66.0	69.0	66.5	67.5	66.5	67.9	1.84	393
	Q fin	67.5		69.5	72.0	66.5	66.0	69.0	66.5	67.5	66.5			
	f'c	389		411	438	378	372	405	378	389	378			

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin: Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista
- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

Manuel Alejandro Borja Suárez  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59088

Firma y sello  
Responsable de Ensayo

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro



Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo

Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
 - Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel. En Ingreso (lado derecho)  
 - Ubicación: \_\_\_\_\_  
 - Zona de evaluación: Zona superior de la columna

**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013  
 Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N  
 Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	f <sub>c</sub> Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				10
E-10	Q inic	61.5	66.0	59.0	60.5	58.5	61.5	66.0	61.0	65.0	64.0	62.3	2.63	331
	Q fin	61.5	66.0	59.0	60.5	58.5	61.5	66.0	61.0	65.0	64.0			
	f <sub>c</sub>	322	372	295	311	289	322	372	317	361	350			

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo  
 Q fin: Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
 + - 6 unidades del promedio.  
 - Se retiró solo pintura, del concreto caravista  
 - El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

*Manuel Alejandro Borja Suárez*  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59088

Firma y sello  
 Responsable de Ensayo



## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro

Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo

Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_

- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel. Externa

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Centro de la columna

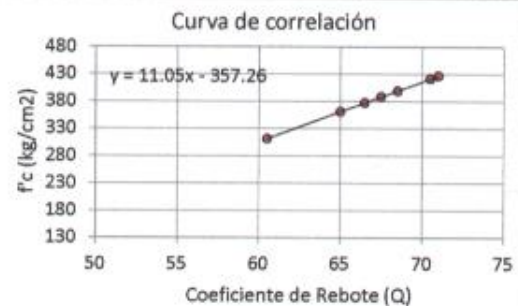
**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código	Lectura del Esclerómetro										Promedio	Desviación	f <sub>c</sub>	
	Disparos efectuados													Estándar
Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Q		(Kg/cm <sup>2</sup> )
E-11	Q inic	68.5	67.5	60.5	60.5	71.0	70.5	76.0	65.0	68.5	66.5	66.5	3.64	378
	Q fin	68.5	67.5	60.5	60.5	71.0	70.5		65.0	68.5	66.5			
	f <sub>c</sub>	400	389	311	311	427	422		361	400	378			

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista
- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

Manuel Alejandro Borja Suárez  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59088

Firma y sello  
Responsable de Ensayo

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro

Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo  
Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel. Externa  
- Ubicación: \_\_\_\_\_  
- Zona de evaluación: Zona superior de la columna

**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmith Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	F <sub>c</sub> Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
E-12	Q inic	68.5	66.5	71.5	70.0	62.5	70.0	67.5	71.5	72.0	64.5	68.5	3.03	399
	Q fin	68.5	66.5	71.5	70.0	62.5	70.0	67.5	71.5	72.0	64.5			
	f <sub>c</sub>	400	378	433	416	333	416	389	433	438	355			

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en + - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista
- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

Manuel Alejandro Borja Suárez  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59088

Firma y sello  
Responsable de Ensayo

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro



Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico  
 Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo  
 Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico  
 Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva  
 Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

### Datos de la Estructura evaluada:

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
 - Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel. En esquina  
 - Ubicación: \_\_\_\_\_  
 - Zona de evaluación: Centro de la columna

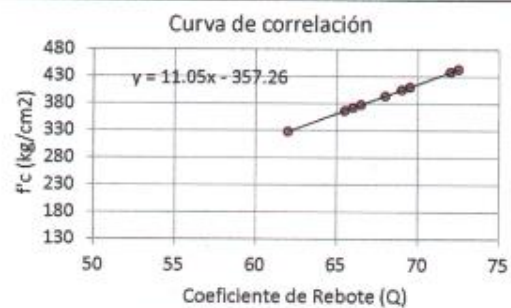
### Datos del Ensayo

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

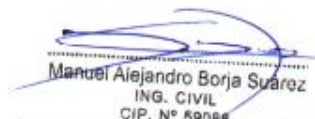
Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	f'c Estimado (kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				10
E-13	Q inic	68.0	72.5	66.0	69.5	69.0	66.5	69.0	72.0	62.0	65.5	68.0	2.98	394
	Q fin	68.0	72.5	66.0	69.5	69.0	66.5	69.0	72.0	62.0	65.5			
	f'c	394	444	372	411	405	378	405	438	328	367			



### Observaciones:

Q ini: Número de rebote del ensayo  
 Q fin: Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
 + - 6 unidades del promedio.  
 - Se retiró solo pintura, del concreto caravista  
 - El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

  
 Manuel Alejandro Borja Suárez  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 59088  
 Firma y sello  
 Responsable de Ensayo



## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro

Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo  
Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

**Datos de la Estructura evaluada:**

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Columna 1er nivel. En esquina

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Zona superior de la columna

**Datos del Ensayo**

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código	Lectura del Esclerómetro										Promedio	Desviación	f <sub>c</sub>	
	Disparos efectuados													
Elemento		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Q	Estándar	Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )
E-14	Q inic	72.0	75.0	78.0	55.0	69.0	71.5	72.5	68.5	73.0	67.5	71.1	2.39	429
	Q fin	72.0	75.0			69.0	71.5	72.5	68.5	73.0	67.5			
	f'c	438	471			405	433	444	400	449	389			

**Observaciones:**

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  $\pm 6$  unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista
- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$

Manuel Alejandro Borja Suárez  
ING. CIVIL  
CIP: N° 59088  
Firma y sello

Responsable de Ensayo

## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro



Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo

Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

### Datos de la Estructura evaluada:

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_

- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Viga peraltada. 1er nivel

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Centro de luz

### Datos del Ensayo

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	f'c Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
E-15	Q inic	61.5	49.5	65.5	52.0	60.0	52.0	58.5	51.0	54.0	53.0	53.8	3.43	237
	Q fin		49.5		52.0	60.0	52.0	58.5	51.0	54.0	53.0			
	f'c		190		217	306	217	289	206	239	228			



### Observaciones:

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin: Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista

- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$ 

Manuel Alejandro Borja Suárez  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59088

Firma y sello  
Responsable de Ensayo



## Ensayo No Destructivo para Concreto Esclerómetro



Infraestructura: I.E. 10004 - Campodónico

Ubicación: Región: Lambayeque Dist: Chiclayo  
Prov: Chiclayo Lugar: Campodónico

Solicitado por: Bach. Cristian Quesquén / Manuel Silva

Fecha de Ensayo: 03/ago/2019

### Datos de la Estructura evaluada:

- Edad de Concreto: 19 años -  $f'_c$  de diseño: \_\_\_\_\_  
- Fecha de vaciado: \_\_\_\_\_ - Dosificación: \_\_\_\_\_

- Elemento Estructural: Viga secundaria. 1er nivel

- Ubicación: \_\_\_\_\_

- Zona de evaluación: Centro de luz

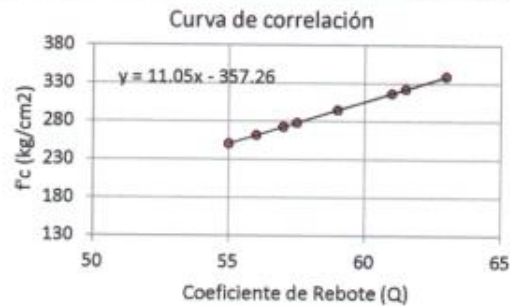
### Datos del Ensayo

Normas Técnicas: NTP 339.181 (2013), ASTM C-805-2013

Equipo Utilizado: Esclerómetro Digital Silver Schmidt Tipo N

Marca: PROCEQ - Nro. Serie: SH01-002-0509

Código Elemento	Lectura del Esclerómetro										Promedio Q	Desviación Estándar	Fc Estimado (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Disparos efectuados													
E-16		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	58.8	2.67	292
	Q inic	57.0	51.5	61.5	56.0	65.0	61.0	59.0	63.0	55.0	57.5			
	Q fin	57.0		61.5	56.0		61.0	59.0	63.0	55.0	57.5			
	f'c	273		322	262		317	295	339	250	278			




### Observaciones:

Q ini: Número de rebote del ensayo

Q fin. Número de rebote válido después de eliminar los que difieran en  
+ - 6 unidades del promedio.

- Se retiró solo pintura, del concreto caravista

- El error del ensayo y del  $f'_c$  final es de  $\pm 15\%$ 

  
Manuel Alejandro Borja Suárez  
ING. CIVIL  
CIP. N° 59088

Firma y sello  
Responsable de Ensayo

## **ANEXO E**

### **ANÁLISIS DE IRREGULARIDADES Y DERIVAS DE LINEAS VITALES**

**EVALUACION DE LINEAS VITALES****PROYECTO:** I.E. 10004 - Módulo Aulas**I. ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL****1. PARÁMETROS SÍSMICOS**

FACTOR DE ZONA (Z)	Región	Lambayeque		
	Provincia	Chiclayo		
	Distrito	Chiclayo		
	Factor Z	Zona	4	Z= 0.45
FACTOR DE USO (U)	Categoría de la edificación	Edificación esencial		A2
	Tipo de edificación	Institución educativa		
	Factor U	1.5		
FACTOR DE SUELO (S)	Tipo de suelo	Suelo Blando (S <sub>3</sub> )		
	T <sub>P</sub> (s)	1		
	T <sub>L</sub> (s)	1.6		
	Factor S	1.1		
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA ( C )  T<Tp=> C=2.5 Tp<T<TL => C=2.5*(Tp/T) T>TL=> C=2.5*(Tp*TL/T²)	Periodo fundamental T= hn /CT			
	Altura total de la edificación		hn=	10.2 m
	Factor C	Dirección X (Aporticado)	Dirección Y (Albañilería)	
		CT= 35	CT= 60	
		Tx= 0.2914 s	Ty= 0.17 s	
		C= 2.5	C= 2.5	
	FACTOR DE REDUCCIÓN DE LA FUERZA SÍSMICA  R=Ro*Ia*Ip	Sistema estructural (Ro)		Dirección X
Dirección Y				Ro= 3 Alb. Confinada
Factor de Irregularidad en Planta (Ip)		Ip= 1		
Factor de Irregularidad en altura (Ia)		Ia= 1		
Factor R		Dirección X	R= 8	
		Dirección Y	R= 3	
LÍMITE PARA LA DISTORSIÓN DE ENTREPISO	Concreto Armado		0.007	
	Albañilería		0.005	

**2. PESO DE LA ESTRUCTURA (P)**

Piso	Masa (tonf-s <sup>2</sup> /m)	Peso (ton)
3	17.91	175.7
2	26.30	258.0
1	27.07	265.5

**P= 699.2 t****3. FUERZA CORTANTE BASAL (V)**

$$V = (ZUSC/R) \times P$$

**Dirección X**

Z=	0.45
U=	1.5
S=	1.1
C=	2.5
Rx=	8

**V= 162.2 t**

$$C/R = 0.3125 > 0.11$$

**Dirección Y**

Z=	0.45
U=	1.5
S=	1.1
C=	2.5
Ry=	3

**V= 432.7 t**

$$C/R = 0.8333 > 0.11$$

**II. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES****1. Evaluación de la Irregularidad Estructural en altura (Ia)****IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ - PISO BLANDO****IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ****Análisis modal espectral - Dirección X**

Piso	K (ton/m)	Condiciones	
		1	2
3	25454.4		
2	41150	1.617	
1	62972	1.53	

**Análisis modal espectral - Dirección Y**

Piso	K (ton/m)	Condiciones	
		1	2
3	122379		
2	207049	1.6919	
1	295530	1.4273	

- 1: Rigidez lateral de entrepiso "i" / Rigidez lateral de entrepiso "i+1"  
 Si  $< 0.7$  (Irregularidad de rigidez), si  $< 0.6$  (Irregularidad extrema de rigidez)  
 2: Rigidez lateral de entrepiso "i" / Rigidez promedio entrepisos "i+1", "i+2", "i+3"  
 Si  $< 0.8$  (Irregularidad de rigidez), si  $< 0.7$  (Irregularidad extrema de rigidez)

Irregularidad de rigidez

NO

Irregularidad extrema de rigidez

NO

**IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - PISO DÉBIL****IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA**

No se presenta esta irregularidad, debido a que el área resistente del primer piso es mayor al de los pisos superiores, indicando que el cortante resistente en el primer piso es mayor que el de los pisos superiores.

Irregularidad de resistencia

NO

Irregularidad extrema de resistencia

NO

**IRREGULARIDAD DE MASA O PESO**

Piso	Peso (ton)	Condiciones	
		1	2
(Azotea) 3	175.7		
2	258		0.97
1	265.5	1.03	

1: Peso sísmico piso "i" / Peso sísmico piso "i+1"

Si  $> 1.5$  (Irregularidad de masa o peso)

2: Peso sísmico piso "i" / Peso sísmico piso "i-1"

Si  $> 1.5$  (Irregularidad de masa o peso)

Irregularidad de masa o peso

NO

**IRREGULARIDAD GEOMÉTRICA VERTICAL****Dirección x**

Piso	Dimensión (m)	Condiciones	
		1	2
(Azotea) 3	23.6		
2	23.6		1.00
1	23.6	1.00	

**Dirección Y**

Piso	Dimensión (m)	Condición	
		1	2
(Azotea) 3	7.85		
2	7.85		1.00
1	7.85	1.00	

1: Dimensión piso "i" / Dimensión piso "i+1"

Si  $> 1.3$  (Irregularidad geométrica vertical)

2: Dimensión piso "i" / Dimensión piso "i-1"

Si  $> 1.3$  (Irregularidad geométrica vertical)

Irregularidad geométrica vertical

NO

**DISCONTINUIDAD DE LOS SISTEMAS RESISTENTES**  
**DISCONTINUIDAD EXTREMA DE LOS SISTEMAS RESISTENTES**

No se presenta esta irregularidad, debido a que no se tiene un desalineamiento vertical tanto por un cambio de orientación como por un desplazamiento del eje en los elementos del sistema resistente.

Discontinuidad de los sistemas resistentes

NO

Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes

NO

**En resumen**

		<b>Ia</b>
Irregularidad de rigidez	NO	-
Irregularidad extrema de rigidez	NO	-
Irregularidad de resistencia	NO	-
Irregularidad extrema de resistencia	NO	-
Irregularidad de masa o peso	NO	-
Irregularidad geométrica vertical	NO	-
Discontinuidad de los sistemas resistentes	NO	-
Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes	NO	-

**Ia= 1**

**2. Evaluación de la Irregularidad Estructural en planta (Ip)**

**IRREGULARIDAD TORSIONAL**  
**IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA**

**Dirección x**

Piso	$\Delta_{\text{máx}}$ m	$\Delta_{\text{prom}}$ m	he m	Condición $\Delta_{\text{máx}}/\Delta_{\text{prom}}$	Deriva $\Delta_{\text{máx}}/h$	50% Deriva Máx. Permisible (0.007)
3	0.0108	0.0107	3.35	1.013	0.00322	0.0035
2	0.0165	0.0163	3.35	1.012	0.00493	0.0035
1	0.0135	0.0133	3.5	1.011	0.00385	0.0035

**Dirección Y**

Piso	$\Delta_{\text{máx}}$ m	$\Delta_{\text{prom}}$ m	he m	Condición $\Delta_{\text{máx}}/\Delta_{\text{prom}}$	Deriva $\Delta_{\text{máx}}/h$	50% Deriva Máx. Permisible (0.005)
3	0.0025	0.0023	3.35	1.089	0.00074	0.0025
2	0.0035	0.0032	3.35	1.087	0.00105	0.0025
1	0.0031	0.0029	3.5	1.100	0.00090	0.0025

Máximo desplazamiento relativo de piso "i" ( $\Delta_{\text{máx}}$ ) / Desplazamiento relativo promedio de piso "i" ( $\Delta_{\text{prom}}$ )

Si  $> 1.3$  (Irregularidad torsional), si  $> 1.5$  (Irregularidad extrema)

Además aplica solo si Deriva  $> 50\%$  Deriva Máxima Permisible

Irregularidad torsional

NO

Irregularidad torsional extrema

NO

**ESQUINAS ENTRANTES**

**Dirección X**

Piso	Dimensión total (m)	Dim. esquina entrante (m)	Cond.
1 al 3	23.60	0.00	0.00

**Dirección Y**

Piso	Dimensión total (m)	Dim. esquina entrante (m)	Cond.
1 al 3	7.85	0.00	0.00

Dimensión esquina entrante / Dimensión total

Si  $> 0.2$  en ambas direcciones (Esquina entrante)

Esquinas entrantes

NO

**DISCONTINUIDAD DEL DIAFRAGMA**

No se presenta esta irregularidad pues no existen aberturas o discontinuidades abruptas del diafragma en ninguno de los pisos.

Discontinuidad del diafragma

NO

**SISTEMAS NO PARALELOS**

No se presentan sistemas no paralelos en la estructura, por lo que no se presenta esta irregularidad

Sistemas no paralelos

NO

**En resumen**

		<b>Ip</b>
Irregularidad torsional	NO	-
Irregularidad torsional extrema	NO	-
Esquinas entrantes	NO	-
Discontinuidad del diafragma	NO	-
Sistemas no paralelos	NO	-

**Ip = 1**

**II. ANÁLISIS DINÁMICO LINEAL****1. Espectro de diseño****Dirección x**

$Z = 0.45$   
 $U = 1.5$   
 $S = 1.1$   
 $R = 8$   
 $T_p = 1 \text{ s}$   
 $T_L = 1.6 \text{ s}$

$$S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot S \cdot g / R$$

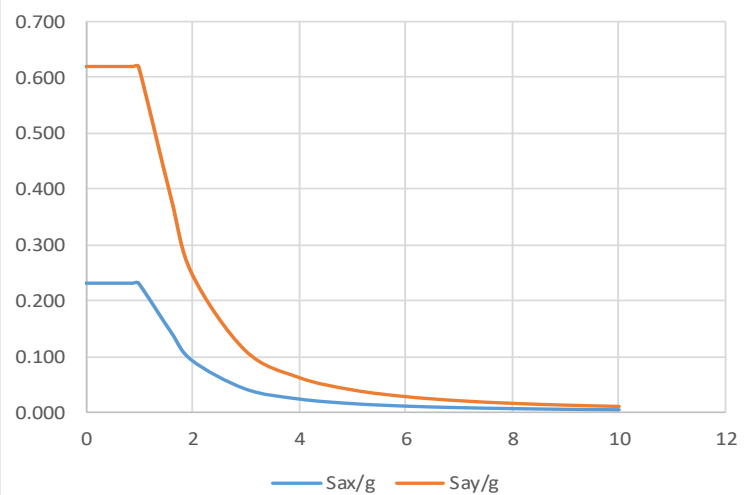
**Dirección Y**

$Z = 0.45$   
 $U = 1.5$   
 $S = 1.1$   
 $R = 3$   
 $T_p = 1 \text{ s}$   
 $T_L = 1.6 \text{ s}$

$$S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot S \cdot g / R$$

<b>T</b>	<b>C</b>	<b>Sax/g</b>	<b>Say/g</b>
0.01	2.500	0.232	0.619
0.02	2.500	0.232	0.619
0.03	2.500	0.232	0.619
0.04	2.500	0.232	0.619
0.05	2.500	0.232	0.619
0.06	2.500	0.232	0.619
0.07	2.500	0.232	0.619
0.08	2.500	0.232	0.619
0.09	2.500	0.232	0.619
0.10	2.500	0.232	0.619
0.20	2.500	0.232	0.619
0.30	2.500	0.232	0.619
0.40	2.500	0.232	0.619
0.50	2.500	0.232	0.619
0.60	2.500	0.232	0.619
0.70	2.500	0.232	0.619
0.80	2.500	0.232	0.619
0.90	2.500	0.232	0.619
<b>1.00</b>	2.500	0.232	0.619
<b>1.60</b>	1.563	0.145	0.387
2.00	1.000	0.093	0.248
3.00	0.444	0.041	0.110
4.00	0.250	0.023	0.062
5.00	0.160	0.015	0.040
6.00	0.111	0.010	0.028
7.00	0.082	0.008	0.020
8.00	0.063	0.006	0.015
9.00	0.049	0.005	0.012
10.00	0.040	0.004	0.010

**Espectro de respuesta**



**2. Modos de vibración, periodos y porcentaje de masa participativa**

Modo	T (s)	UX	UY	RZ
1	0.296	85.39%	0.00%	0.06%
2	0.128	0.00%	85.69%	0.06%
3	0.123	0.02%	0.06%	88.04%
4	0.090	11.82%	0.00%	0.00%
5	0.049	2.73%	0.00%	0.03%
6	0.045	0.00%	12.67%	0.00%
7	0.042	0.03%	0.00%	10.71%
8	0.030	0.00%	1.58%	0.00%
9	0.027	0.01%	0.00%	1.10%
$\Sigma =$		100.0%	100.0%	100.0%

**3. Verificación de máximos desplazamientos laterales relativos permisibles**

**Dirección X**                      R=                      8                      ¿Estructura regular o irregular?                      Regular

PISO	Load Case	D. A. T m	he m	D.R.T. m	D.R.R. m	Deriva D.R.R/He	Deriva máx permisible	Verificación
3	SD X	0.00679	3.35	0.0018	0.0107	0.0032	0.007	Cumple
2	SD X	0.00501	3.35	0.0027	0.0165	0.0049	0.007	Cumple
1	SD X	0.00227	3.5	0.0023	0.0136	0.0039	0.007	Cumple

**Dirección Y**                      R=                      3                      ¿Estructura regular o irregular?                      Regular

PISO	Load Case	D. A. T m	he m	D.R.T. m	D.R.R. m	Deriva D.R.R/He	Deriva máx permisible	Verificación
3	SD Y	0.00404	3.35	0.0011	0.0024	0.0007	0.005	Cumple
2	SD Y	0.00295	3.35	0.0016	0.0035	0.0010	0.005	Cumple
1	SD Y	0.0014	3.5	0.0014	0.0031	0.0009	0.005	Cumple

D.A.T.: Desplazamiento absoluto teórico

he.: Altura de entrepiso

D.R.T.:Desplazamiento Relativo teórico

D.R.R.: Desplazamiento relativo real

En estructura regular  $D.R.R. = D.R.T. \times R \times 0.75$

En estructura irregular  $D.R.R. = D.R.T. \times R \times 0.85$

**EVALUACION DE LINEAS VITALES****PROYECTO:** I.E. Suazo - Módulo Aulas**I. ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL****1. PARÁMETROS SÍSMICOS**

<b>FACTOR DE ZONA (Z)</b>	<b>Región</b>	Lambayeque		
	<b>Provincia</b>	Chiclayo		
	<b>Distrito</b>	Chiclayo		
	<b>Factor Z</b>	<b>Zona</b>	<b>4</b>	<b>Z= 0.45</b>
<b>FACTOR DE USO (U)</b>	<b>Categoría de la edificación</b>	Edificación esencial		A2
	<b>Tipo de edificación</b>	Institución educativa		
	<b>Factor U</b>	<b>1.5</b>		
<b>FACTOR DE SUELO (S)</b>	<b>Tipo de suelo</b>	Suelo Blando ( $S_3$ )		
	$T_p$ (s)	1		
	$T_L$ (s)	1.6		
	<b>Factor S</b>	<b>1.1</b>		
<b>FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C)</b> $T < T_p \Rightarrow C = 2.5$ $T_p < T < T_L \Rightarrow C = 2.5 * (T_p / T)$ $T > T_L \Rightarrow C = 2.5 * (T_p * T_L / T^2)$	Periodo fundamental		$T = h_n / C_T$	
	Altura total de la edificación		$h_n = 6.45$ m	
	<b>Factor C</b>	<b>Dirección X (Aporticado)</b>	<b>Dirección Y (Albañilería)</b>	
		$C_T = 35$	$C_T = 60$	
		$T_x = 0.1843$ s	$T_y = 0.1075$ s	
		<b>C = 2.5</b>	<b>C = 2.5</b>	
<b>FACTOR DE REDUCCIÓN DE LA FUERZA SÍSMICA</b> $R = R_o * I_a * I_p$	Sistema estructural ( $R_o$ )	Dirección X	$R_o = 8$	Pórtico C°A°
		Dirección Y	$R_o = 3$	Alb. Confinada
	Factor de Irregularidad en Planta ( $I_p$ )		$I_p = 1$	
	Factor de Irregularidad en altura ( $I_a$ )		$I_a = 1$	
	<b>Factor R</b>	<b>Dirección X</b>	<b>R = 8</b>	
		<b>Dirección Y</b>	<b>R = 3</b>	
<b>LÍMITE PARA LA DISTORSIÓN DE ENTREPISO</b>	Concreto Armado		0.007	
	Albañilería		0.005	

**2. PESO DE LA ESTRUCTURA (P)***Obtenido del software ETABS*

Piso	Masa (tonf-s <sup>2</sup> /m)	Peso (ton)
2	11.98	117.5
1	19.07	187.1

**P= 304.6 t****3. FUERZA CORTANTE BASAL (V)**

$$V = (ZUSC/R) \times P$$

**Dirección X**

Z=	0.45
U=	1.5
S=	1.1
C=	2.5
Rx=	8

**V= 70.67 t**

$$C/R = 0.3125 > 0.11$$

**Dirección Y**

Z=	0.45
U=	1.5
S=	1.1
C=	2.5
Ry=	3

**V= 188.5 t**

$$C/R = 0.8333 > 0.11$$



**II. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES****1. Evaluación de la Irregularidad Estructural en altura (Ia)****IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ - PISO BLANDO  
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ****Análisis modal espectral - Dirección X**

Piso	K (ton/m)	Condiciones	
		1	2
2	17441.7		
1	33508.2	1.921	

**Análisis modal espectral - Dirección Y**

Piso	K (ton/m)	Condiciones	
		1	2
2	128333		
1	170259	1.3267	

- 1: Rigidez lateral de entrepiso "i" / Rigidez lateral de entrepiso "i+1"  
 Si  $< 0.7$  (Irregularidad de rigidez), si  $< 0.6$  (Irregularidad extrema de rigidez)  
 2: Rigidez lateral de entrepiso "i" / Rigidez promedio entrepisos "i+1", "i+2", "i+3"  
 Si  $< 0.8$  (Irregularidad de rigidez), si  $< 0.7$  (Irregularidad extrema de rigidez)

Irregularidad de rigidez

NO

Irregularidad extrema de rigidez

NO

**IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - PISO DÉBIL  
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA**

No se presenta irregularidad de resistencia, dado que el área resistente en cada entrepiso es el mismo, teniendo una misma resistencia de entrepiso frente a fuerzas cortantes.

Irregularidad de resistencia

NO

Irregularidad extrema de resistencia

NO

**IRREGULARIDAD DE MASA O PESO**

Piso	Peso (ton)	Condiciones	
		1	2
(Azotea) 2	117.511	No se aplica	
1	187.056	No se aplica	

1: Peso sísmico piso "i" / Peso sísmico piso "i+1"

Si  $> 1.5$  (Irregularidad de masa o peso)

2: Peso sísmico piso "i" / Peso sísmico piso "i-1"

Si  $> 1.5$  (Irregularidad de masa o peso)

Irregularidad de masa o peso

NO

**IRREGULARIDAD GEOMÉTRICA VERTICAL****Dirección x**

Piso	Dimensión (m)	Condiciones	
		1	2
(Azotea) 2	21.55		
1	21.55	1.00	

**Dirección Y**

Piso	Dimensión (m)	Condiciónes	
		1	2
(Azotea) 2	6.25		
1	6.25	1.00	

1: Dimensión piso "i" / Dimensión piso "i+1"

Si  $> 1.3$  (Irregularidad geométrica vertical)

2: Dimensión piso "i" / Dimensión piso "i-1"

Si  $> 1.3$  (Irregularidad geométrica vertical)

Irregularidad geométrica vertical

NO

**DISCONTINUIDAD DE LOS SISTEMAS RESISTENTES**  
**DISCONTINUIDAD EXTREMA DE LOS SISTEMAS RESISTENTES**

No se considera esta irregularidad debido a que no se presenta un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación o por un desplazamiento del eje, en ninguno de los elementos estructurales.

Discontinuidad de los sistemas resistentes

NO

Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes

NO

**En resumen**

		<b>Ia</b>
Irregularidad de rigidez	NO	-
Irregularidad extrema de rigidez	NO	-
Irregularidad de resistencia	NO	-
Irregularidad extrema de resistencia	NO	-
Irregularidad de masa o peso	NO	-
Irregularidad geométrica vertical	NO	-
Discontinuidad de los sistemas resistentes	NO	-
Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes	NO	-

**Ia= 1**

**2. Evaluación de la Irregularidad Estructural en planta (Ip)**

**IRREGULARIDAD TORSIONAL**  
**IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA**

**Dirección x**

Piso	$\Delta_{\text{máx}}$ m	$\Delta_{\text{prom}}$ m	he m	Condición $\Delta_{\text{máx}}/\Delta_{\text{prom}}$	Deriva $\Delta_{\text{máx}}/h$	50% Deriva Máx. Permisible (0.007)
2	0.0125	0.0124	3.1	1.005	0.00402	0.0035
1	0.0113	0.0112	3.35	1.006	0.00336	0.0035

**Dirección Y**

Piso	$\Delta_{\text{máx}}$ m	$\Delta_{\text{prom}}$ m	he m	Condición $\Delta_{\text{máx}}/\Delta_{\text{prom}}$	Deriva $\Delta_{\text{máx}}/h$	50% Deriva Máx. Permisible (0.005)
2	0.0018	0.0016	3.1	1.084	0.00057	0.0025
1	0.0025	0.0023	3.35	1.085	0.00076	0.0025

Máximo desplazamiento relativo de piso "i" ( $\Delta_{\text{máx}}$ ) / Desplazamiento relativo promedio de piso "i" ( $\Delta_{\text{prom}}$ )

Si  $> 1.3$  (Irregularidad torsional), si  $> 1.5$  (Irregularidad extrema)

Además aplica solo si Deriva  $> 50\%$  Deriva Máxima Permisible

Irregularidad torsional

NO

Irregularidad torsional extrema

NO

**ESQUINAS ENTRANTES**

**Dirección x**

Piso	Dimensión total (m)	Dim. esquina entrante (m)	Cond.
1 al 2	21.55	0.00	0.00

**Dirección Y**

Piso	Dimensión total (m)	Dim. esquina entrante (m)	Cond.
1 al 2	6.25	0.00	0.00

Dimensión esquina entrante / Dimensión total

Si  $> 0.2$  en ambas direcciones (Esquina entrante)

Esquinas entrantes

NO

**DISCONTINUIDAD DEL DIAFRAGMA**

No se presenta esta irregularidad pues no existen aberturas o discontinuidades abruptas del diafragma en ninguno de los pisos.

Discontinuidad del diafragma

NO

**SISTEMAS NO PARALELOS**

No se presentan sistemas no paralelos en la estructura, por lo que no se presenta esta irregularidad

Sistemas no paralelos

NO

**En resumen**

		<b>Ip</b>
Irregularidad torsional	NO	-
Irregularidad torsional extrema	NO	-
Esquinas entrantes	NO	-
Discontinuidad del diafragma	NO	-
Sistemas no paralelos	NO	-

**Ip = 1**

**II. ANÁLISIS DINÁMICO LINEAL****1. Espectro de diseño****Dirección x**

$Z = 0.45$   
 $U = 1.5$   
 $S = 1.1$   
 $R = 8$   
 $T_p = 1 \text{ s}$   
 $T_L = 1.6 \text{ s}$

$$S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot S \cdot g / R$$

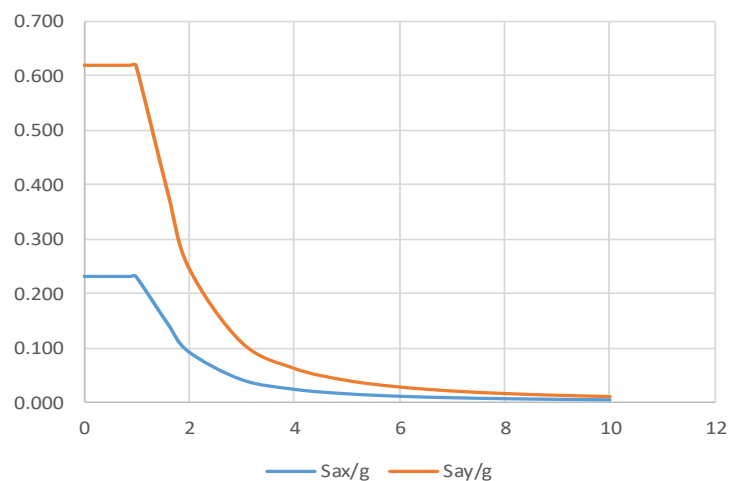
**Dirección Y**

$Z = 0.45$   
 $U = 1.5$   
 $S = 1.1$   
 $R = 3$   
 $T_p = 1 \text{ s}$   
 $T_L = 1.6 \text{ s}$

$$S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot S \cdot g / R$$

<b>T</b>	<b>C</b>	<b>Sax/g</b>	<b>Say/g</b>
0.01	2.500	0.232	0.619
0.02	2.500	0.232	0.619
0.03	2.500	0.232	0.619
0.04	2.500	0.232	0.619
0.05	2.500	0.232	0.619
0.06	2.500	0.232	0.619
0.07	2.500	0.232	0.619
0.08	2.500	0.232	0.619
0.09	2.500	0.232	0.619
0.10	2.500	0.232	0.619
0.20	2.500	0.232	0.619
0.30	2.500	0.232	0.619
0.40	2.500	0.232	0.619
0.50	2.500	0.232	0.619
0.60	2.500	0.232	0.619
0.70	2.500	0.232	0.619
0.80	2.500	0.232	0.619
0.90	2.500	0.232	0.619
<b>1.00</b>	<b>2.500</b>	<b>0.232</b>	<b>0.619</b>
<b>1.60</b>	<b>1.563</b>	<b>0.145</b>	<b>0.387</b>
2.00	1.000	0.093	0.248
3.00	0.444	0.041	0.110
4.00	0.250	0.023	0.062
5.00	0.160	0.015	0.040
6.00	0.111	0.010	0.028
7.00	0.082	0.008	0.020
8.00	0.063	0.006	0.015
9.00	0.049	0.005	0.012
10.00	0.040	0.004	0.010

Espectro de respuesta



**2. Modos de vibración, periodos y porcentaje de masa participativa**

Modo	T (s)	UX	UY	RZ
1	0.229	87.52%	0.00%	0.03%
2	0.091	0.00%	93.44%	0.00%
3	0.082	0.00%	0.00%	93.57%
4	0.065	12.47%	0.00%	0.03%
5	0.035	0.00%	6.55%	0.00%
6	0.031	0.01%	0.00%	6.36%
$\Sigma$		100.0%	100.0%	100.0%

**3. Verificación de máximos desplazamientos laterales relativos permisibles**

**Dirección X**                      R=                      8                      ¿Estructura regular o irregular?                      Regular

PISO	Load Case	D. A. T m	he m	D.R.T. m	D.R.R. m	Deriva D.R.R/He	Deriva máx permisible	Verificación
2	SD X	0.00395	3.1	0.0021	0.0124	0.0040	0.007	Cumple
1	SD X	0.00188	3.35	0.0019	0.0113	0.0034	0.007	Cumple

**Dirección Y**                      R=                      3                      ¿Estructura regular o irregular?                      Regular

PISO	Load Case	D. A. T m	he m	D.R.T. m	D.R.R. m	Deriva D.R.R/He	Deriva máx permisible	Verificación
2	SD Y	0.0019	3.1	0.0008	0.0017	0.0006	0.005	Cumple
1	SD Y	0.00113	3.35	0.0011	0.0025	0.0008	0.005	Cumple

D.A.T.: Desplazamiento absoluto teórico

he.: Altura de entrepiso

D.R.T.:Desplazamiento Relativo teórico

D.R.R.: Desplazamiento relativo real

En estructura regular  $D.R.R. = D.R.T. \times R \times 0.75$

En estructura irregular  $D.R.R. = D.R.T. \times R \times 0.85$

**EVALUACION DE LINEAS VITALES****PROYECTO:** I.E. Karl Weiss - Pabellón 3 - Módulo 1**I. ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL****1. PARÁMETROS SÍSMICOS**

FACTOR DE ZONA (Z)	Región		Lambayeque			
	Provincia		Chiclayo			
	Distrito		Chiclayo			
	Factor Z		Zona	4	Z= 0.45	
FACTOR DE USO (U)	Categoría de la edificación		Edificación esencial		A2	
	Tipo de edificación		Institución educativa			
	Factor U		1.5			
FACTOR DE SUELO (S)	Tipo de suelo		Suelo Blando (S <sub>3</sub> )			
	T <sub>P</sub> (s)		1			
	T <sub>L</sub> (s)		1.6			
	Factor S		1.1			
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA ( C )  T<T <sub>p</sub> => C=2.5 T <sub>p</sub> <T<T <sub>L</sub> => C=2.5*(T <sub>p</sub> /T) T>T <sub>L</sub> => C=2.5*(T <sub>p</sub> *T <sub>L</sub> /T <sup>2</sup> )	Periodo fundamental T= h <sub>n</sub> /C <sub>T</sub>					
	Altura total de la edificación hn= 10.45 m					
	Factor C	Dirección X (Aporticado)		Dirección Y (Albañilería)		
		C <sub>T</sub> = 35		C <sub>T</sub> = 60		
		T <sub>x</sub> = 0.2986 s		T <sub>y</sub> = 0.1742 s		
		C= 2.5		C= 2.5		
FACTOR DE REDUCCIÓN DE LA FUERZA SÍSMICA  R=R <sub>o</sub> *I <sub>a</sub> *I <sub>p</sub>	Sistema estructural (Ro)		Dirección X		Ro= 8 Pórtico C°A°	
			Dirección Y		Ro= 3 Alb. Confinada	
	Factor de Irregularidad en Planta (Ip)			Ip= 1		
	Factor de Irregularidad en altura (Ia)			Ia= 1		
	Factor R		Dirección X		R= 8	
			Dirección Y		R= 3	
LÍMITE PARA LA DISTORSIÓN DE ENTREPISO	Concreto Armado			0.007		
	Albañilería			0.005		

**2. PESO DE LA ESTRUCTURA (P)***Obtenido del software ETABS*

Piso	Masa (tonf-s <sup>2</sup> /m)	Peso (ton)
3	19.35	189.8
2	28.22	276.8
1	28.33	277.9

**P= 744.5 t****3. FUERZA CORTANTE BASAL (V)** $V = (ZUSC/R) \times P$ **Dirección X**

Z=	0.45
U=	1.5
S=	1.1
C=	2.5
Rx=	8

**V= 172.8 t** $C/R = 0.3125 > 0.11$ **Dirección Y**

Z=	0.45
U=	1.5
S=	1.1
C=	2.5
Ry=	3

**V= 460.7 t** $C/R = 0.8333 > 0.11$

**II. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES****1. Evaluación de la Irregularidad Estructural en altura (Ia)****IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ - PISO BLANDO  
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ****Análisis modal espectral - Dirección X**

Piso	K (ton/m)	Condiciones	
		1	2
3	40003.1		
2	64078.8	1.602	
1	97000.4	1.514	

**Análisis modal espectral - Dirección Y**

Piso	K (ton/m)	Condiciones	
		1	2
3	64665		
2	111920	1.731	
1	132722	1.186	

- 1: Rigidez lateral de entrepiso "i" / Rigidez lateral de entrepiso "i+1"  
 Si  $< 0.7$  (Irregularidad de rigidez), si  $< 0.6$  (Irregularidad extrema de rigidez)  
 2: Rigidez lateral de entrepiso "i" / Rigidez promedio entrepisos "i+1", "i+2", "i+3"  
 Si  $< 0.8$  (Irregularidad de rigidez), si  $< 0.7$  (Irregularidad extrema de rigidez)

Irregularidad de rigidez

NO

Irregularidad extrema de rigidez

NO

**IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - PISO DÉBIL  
IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA**

No se presenta irregularidad de resistencia, dado que el área resistente en cada entrepiso es el mismo, teniendo una misma resistencia de entrepiso frente a fuerzas cortantes.

Irregularidad de resistencia

NO

Irregularidad extrema de resistencia

NO

**IRREGULARIDAD DE MASA O PESO**

Piso	Peso (ton)	Condiciones	
		1	2
(Azotea) 3	189.8		
2	276.8	1.46	1.00
1	277.9	1.00	

1: Peso sísmico piso "i" / Peso sísmico piso "i+1"

Si  $> 1.5$  (Irregularidad de masa o peso)

2: Peso sísmico piso "i" / Peso sísmico piso "i-1"

Si  $> 1.5$  (Irregularidad de masa o peso)

Irregularidad de masa o peso

NO

**IRREGULARIDAD GEOMÉTRICA VERTICAL****Dirección x**

Piso	Dimensión (m)	Condiciones	
		1	2
(Azotea) 3	23.65		
2	23.65	1.00	1.00
1	23.65	1.00	

**Dirección Y**

Piso	Dimensión (m)	Condiciones	
		1	2
(Azotea) 3	10.45		
2	10.45	1.00	1.00
1	10.45	1.00	

1: Dimensión piso "i" / Dimensión piso "i+1"

Si  $> 1.3$  (Irregularidad geométrica vertical)

2: Dimensión piso "i" / Dimensión piso "i-1"

Si  $> 1.3$  (Irregularidad geométrica vertical)

Irregularidad geométrica vertical

NO

**DISCONTINUIDAD DE LOS SISTEMAS RESISTENTES**  
**DISCONTINUIDAD EXTREMA DE LOS SISTEMAS RESISTENTES**

No se considera esta irregularidad debido a que no se presenta un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación o por un desplazamiento del eje, en ninguno de los elementos estructurales.

Discontinuidad de los sistemas resistentes  
 Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes

NO  
 NO

**En resumen**

		<b>Ia</b>
Irregularidad de rigidez	NO	-
Irregularidad extrema de rigidez	NO	-
Irregularidad de resistencia	NO	-
Irregularidad extrema de resistencia	NO	-
Irregularidad de masa o peso	NO	-
Irregularidad geométrica vertical	NO	-
Discontinuidad de los sistemas resistentes	NO	-
Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes	NO	-

**Ia= 1**

**2. Evaluación de la Irregularidad Estructural en planta (Ip)**

**IRREGULARIDAD TORSIONAL**  
**IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA**

**Dirección x**

Piso	$\Delta_{\text{máx}}$ m	$\Delta_{\text{prom}}$ m	he m	Condición $\Delta_{\text{máx}}/\Delta_{\text{prom}}$	Deriva $\Delta_{\text{máx}}/h$	50% Deriva Máx. Permisible (0.007)
3	0.0075	0.0072	3.45	1.035	0.00217	0.0035
2	0.0116	0.0112	3.45	1.035	0.00336	0.0035
1	0.0096	0.0092	3.55	1.048	0.00272	0.0035

**Dirección Y**

Piso	$\Delta_{\text{máx}}$ m	$\Delta_{\text{prom}}$ m	he m	Condición $\Delta_{\text{máx}}/\Delta_{\text{prom}}$	Deriva $\Delta_{\text{máx}}/h$	50% Deriva Máx. Permisible (0.005)
3	0.0049	0.0039	3.45	1.262	0.00143	0.0025
2	0.0079	0.0062	3.45	1.266	0.00228	0.0025
1	0.0084	0.0067	3.55	1.252	0.00237	0.0025

Máximo desplazamiento relativo de piso "i" ( $\Delta_{\text{máx}}$ ) / Desplazamiento relativo promediado de piso "i" ( $\Delta_{\text{prom}}$ )

Si  $> 1.3$  (Irregularidad torsional), si  $> 1.5$  (Irregularidad extrema)

Además aplica solo si Deriva  $> 50\%$  Deriva Máxima Permisible

Irregularidad torsional  
 Irregularidad torsional extrema

NO  
 NO

**ESQUINAS ENTRANTES**

**Dirección x**

Piso	Dimensión total (m)	Dim. esquina entrante (m)	Cond.
1 al 3	23.65	0.00	0.00

**Dirección Y**

Piso	Dimensión total (m)	Dim. esquina entrante (m)	Cond.
1 al 3	10.45	0.00	0.00

Dimensión esquina entrante / Dimensión total

Si  $> 0.2$  en ambas direcciones (Esquina entrante)

Esquinas entrantes

NO

**DISCONTINUIDAD DEL DIAFRAGMA**

No se presenta esta irregularidad pues no existen aberturas o discontinuidades abruptas del diafragma en ninguno de los pisos.

Discontinuidad del diafragma

NO

**SISTEMAS NO PARALELOS**

No se presentan sistemas no paralelos en la estructura, por lo que no se presenta esta irregularidad

Sistemas no paralelos

NO

**En resumen**

		<b>Ip</b>
Irregularidad torsional	NO	-
Irregularidad torsional extrema	NO	-
Esquinas entrantes	NO	-
Discontinuidad del diafragma	NO	-
Sistemas no paralelos	NO	-

**Ip = 1**

**II. ANÁLISIS DINÁMICO LINEAL****1. Espectro de diseño****Dirección x**

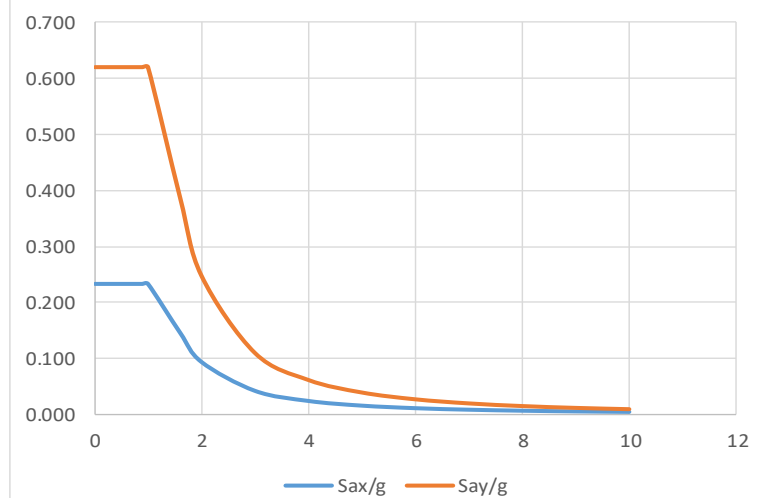
Z=	0.45	
U=	1.5	
S=	1.1	$S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot S \cdot g / R$
R=	8	
$T_p$ =	1 s	
$T_L$ =	1.6 s	

**Dirección Y**

Z=	0.45	
U=	1.5	
S=	1.1	$S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot S \cdot g / R$
R=	3	
$T_p$ =	1 s	
$T_L$ =	1.6 s	

<b>T</b>	<b>C</b>	<b>Sax/g</b>	<b>Say/g</b>
0.01	2.500	0.232	0.619
0.02	2.500	0.232	0.619
0.03	2.500	0.232	0.619
0.04	2.500	0.232	0.619
0.05	2.500	0.232	0.619
0.06	2.500	0.232	0.619
0.07	2.500	0.232	0.619
0.08	2.500	0.232	0.619
0.09	2.500	0.232	0.619
0.10	2.500	0.232	0.619
0.20	2.500	0.232	0.619
0.30	2.500	0.232	0.619
0.40	2.500	0.232	0.619
0.50	2.500	0.232	0.619
0.60	2.500	0.232	0.619
0.70	2.500	0.232	0.619
0.80	2.500	0.232	0.619
0.90	2.500	0.232	0.619
<b>1.00</b>	2.500	0.232	0.619
<b>1.60</b>	1.563	0.145	0.387
2.00	1.000	0.093	0.248
3.00	0.444	0.041	0.110
4.00	0.250	0.023	0.062
5.00	0.160	0.015	0.040
6.00	0.111	0.010	0.028
7.00	0.082	0.008	0.020
8.00	0.063	0.006	0.015
9.00	0.049	0.005	0.012
10.00	0.040	0.004	0.010

**Espectro de respuesta**





**2. Modos de vibración, periodos y porcentaje de masa participativa**

Modo	T (s)	UX	UY	RZ
1	0.245	85.26%	0.03%	0.41%
2	0.184	0.08%	84.55%	4.58%
3	0.145	0.25%	4.58%	83.96%
4	0.075	11.43%	0.02%	0.07%
5	0.064	0.04%	9.27%	0.44%
6	0.050	0.06%	0.41%	9.25%
7	0.043	1.67%	0.43%	0.03%
8	0.042	1.12%	0.69%	0.03%
9	0.033	0.08%	0.03%	1.24%
$\Sigma$		100.0%	100.0%	100.0%

**3. Verificación de máximos desplazamientos laterales relativos permisibles**

**Dirección X**                      R=                      8                      ¿Estructura regular o irregular?                      Regular

PISO	Load Case	D. A. T m	he m	D.R.T. m	D.R.R. m	Deriva D.R.R/He	Deriva máx permisible	Verificación
3	SD X	0.00476	3.45	0.0012	0.0074	0.0021	0.007	Cumple
2	SD X	0.00353	3.45	0.0019	0.0116	0.0033	0.007	Cumple
1	SD X	0.00161	3.55	0.0016	0.0096	0.0027	0.007	Cumple

**Dirección Y**                      R=                      3                      ¿Estructura regular o irregular?                      Regular

PISO	Load Case	D. A. T m	he m	D.R.T. m	D.R.R. m	Deriva D.R.R/He	Deriva máx permisible	Verificación
3	SD Y	0.00936	3.45	0.0022	0.0049	0.0014	0.005	Cumple
2	SD Y	0.0072	3.45	0.0035	0.0078	0.0023	0.005	Cumple
1	SD Y	0.00373	3.55	0.0037	0.0084	0.0024	0.005	Cumple

D.A.T.: Desplazamiento absoluto teórico

he.: Altura de entrepiso

D.R.T.:Desplazamiento Relativo teórico

D.R.R.: Desplazamiento relativo real

En estructura regular  $D.R.R. = D.R.T. \times R \times 0.75$

En estructura irregular  $D.R.R. = D.R.T. \times R \times 0.85$

**EVALUACION DE LINEAS VITALES****PROYECTO:** I.E. Karl Weiss - Pabellón 3 - Módulo 2**I. ANÁLISIS ESTÁTICO LINEAL****1. PARÁMETROS SÍSMICOS**

FACTOR DE ZONA (Z)	Región		Lambayeque			
	Provincia		Chiclayo			
	Distrito		Chiclayo			
	Factor Z		Zona	4	Z= 0.45	
FACTOR DE USO (U)	Categoría de la edificación		Edificación esencial		A2	
	Tipo de edificación		Institución educativa			
	Factor U		1.5			
FACTOR DE SUELO (S)	Tipo de suelo		Suelo Blando (S <sub>3</sub> )			
	T <sub>P</sub> (s)		1			
	T <sub>L</sub> (s)		1.6			
	Factor S		1.1			
FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA ( C )  T<T <sub>p</sub> => C=2.5 T <sub>p</sub> <T<T <sub>L</sub> => C=2.5*(T <sub>p</sub> /T) T>T <sub>L</sub> => C=2.5*(T <sub>p</sub> *T <sub>L</sub> /T <sup>2</sup> )	Periodo fundamental T= h <sub>n</sub> /C <sub>T</sub>					
	Altura total de la edificación hn= 10.45 m					
	Factor C	Dirección X (Aporticado)		Dirección Y (Albañilería)		
		C <sub>T</sub> = 35		C <sub>T</sub> = 60		
		T <sub>x</sub> = 0.2986 s		T <sub>y</sub> = 0.1742 s		
		C= 2.5		C= 2.5		
FACTOR DE REDUCCIÓN DE LA FUERZA SÍSMICA  R=Ro*Ia*Ip	Sistema estructural (Ro)		Dirección X		Ro= 8 Pórtico C°A°	
			Dirección Y		Ro= 3 Alb. Confinada	
	Factor de Irregularidad en Planta (Ip)			Ip= 1		
	Factor de Irregularidad en altura (Ia)			Ia= 1		
	Factor R		Dirección X		R= 8	
			Dirección Y		R= 3	
LÍMITE PARA LA DISTORSIÓN DE ENTREPISO	Concreto Armado			0.007		
	Albañilería			0.005		

**2. PESO DE LA ESTRUCTURA (P)***Obtenido del software ETABS*

Piso	Masa (tonf-s <sup>2</sup> /m)	Peso (ton)
3	13.14	128.9
2	19.44	190.7
1	19.65	192.8

**P= 512.3 t****3. FUERZA CORTANTE BASAL (V)** $V = (ZUSC/R) \times P$ **Dirección X**

Z=	0.45
U=	1.5
S=	1.1
C=	2.5
Rx=	8

**V= 118.9 t** $C/R = 0.3125 > 0.11$ **Dirección Y**

Z=	0.45
U=	1.5
S=	1.1
C=	2.5
Ry=	3

**V= 317 t** $C/R = 0.8333 > 0.11$

**II. VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES****1. Evaluación de la Irregularidad Estructural en altura (Ia)**

**IRREGULARIDAD DE RIGIDEZ - PISO BLANDO**  
**IRREGULARIDAD EXTREMA DE RIGIDEZ**

**Análisis modal espectral - Dirección X**

Piso	K (ton/m)	Condiciones	
		1	2
3	25491.3		
2	40996.5	1.608	
1	61803.9	1.508	

**Análisis modal espectral - Dirección Y**

Piso	K (ton/m)	Condiciones	
		1	2
3	50570		
2	84577	1.672	
1	101265	1.197	

- 1: Rigidez lateral de entrepiso "i" / Rigidez lateral de entrepiso "i+1"  
 Si  $< 0.7$  (Irregularidad de rigidez), si  $< 0.6$  (Irregularidad extrema de rigidez)  
 2: Rigidez lateral de entrepiso "i" / Rigidez promedio entrepisos "i+1", "i+2", "i+3"  
 Si  $< 0.8$  (Irregularidad de rigidez), si  $< 0.7$  (Irregularidad extrema de rigidez)

Irregularidad de rigidez

NO

Irregularidad extrema de rigidez

NO

**IRREGULARIDAD DE RESISTENCIA - PISO DÉBIL**  
**IRREGULARIDAD EXTREMA DE RESISTENCIA**

No se presenta irregularidad de resistencia, dado que el área resistente en cada entrepiso es el mismo, teniendo una misma resistencia de entrepiso frente a fuerzas cortantes.

Irregularidad de resistencia

NO

Irregularidad extrema de resistencia

NO

**IRREGULARIDAD DE MASA O PESO**

	Piso	Peso (ton)	Condiciones	
			1	2
(Azotea)	3	128.9		
	2	190.7	1.48	0.99
	1	192.8	1.01	

1: Peso sísmico piso "i" / Peso sísmico piso "i+1"

Si  $> 1.5$  (Irregularidad de masa o peso)

2: Peso sísmico piso "i" / Peso sísmico piso "i-1"

Si  $> 1.5$  (Irregularidad de masa o peso)

Irregularidad de masa o peso

NO

**IRREGULARIDAD GEOMÉTRICA VERTICAL****Dirección x**

	Piso	Dimensión (m)	Condiciones	
			1	2
(Azotea)	3	15.85		
	2	15.85	1.00	1.00
	1	15.85	1.00	

**Dirección Y**

	Piso	Dimensión (m)	Condiciones	
			1	2
(Azotea)	3	10.45		
	2	10.45	1.00	1.00
	1	10.45	1.00	

1: Dimensión piso "i" / Dimensión piso "i+1"

Si  $> 1.3$  (Irregularidad geométrica vertical)

2: Dimensión piso "i" / Dimensión piso "i-1"

Si  $> 1.3$  (Irregularidad geométrica vertical)

Irregularidad geométrica vertical

NO

**DISCONTINUIDAD DE LOS SISTEMAS RESISTENTES**  
**DISCONTINUIDAD EXTREMA DE LOS SISTEMAS RESISTENTES**

No se considera esta irregularidad debido a que no se presenta un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación o por un desplazamiento del eje, en ninguno de los elementos estructurales.

Discontinuidad de los sistemas resistentes  
 Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes

NO  
 NO

**En resumen**

		<b>Ia</b>
Irregularidad de rigidez	NO	-
Irregularidad extrema de rigidez	NO	-
Irregularidad de resistencia	NO	-
Irregularidad extrema de resistencia	NO	-
Irregularidad de masa o peso	NO	-
Irregularidad geométrica vertical	NO	-
Discontinuidad de los sistemas resistentes	NO	-
Discontinuidad extrema de los sistemas resistentes	NO	-

**Ia= 1**

**2. Evaluación de la Irregularidad Estructural en planta (Ip)**

**IRREGULARIDAD TORSIONAL**  
**IRREGULARIDAD TORSIONAL EXTREMA**

**Dirección x**

Piso	$\Delta_{\text{máx}}$ m	$\Delta_{\text{prom}}$ m	he m	Condición $\Delta_{\text{máx}}/\Delta_{\text{prom}}$	Deriva $\Delta_{\text{máx}}/h$	50% Deriva Máx. Permisible (0.007)
3	0.0081	0.0077	3.45	1.043	0.00234	0.0035
2	0.0125	0.0120	3.45	1.043	0.00363	0.0035
1	0.0105	0.0099	3.55	1.060	0.00297	0.0035

**Dirección Y**

Piso	$\Delta_{\text{máx}}$ m	$\Delta_{\text{prom}}$ m	he m	Condición $\Delta_{\text{máx}}/\Delta_{\text{prom}}$	Deriva $\Delta_{\text{máx}}/h$	50% Deriva Máx. Permisible (0.005)
3	0.0039	0.0038	3.45	1.046	0.00114	0.0025
2	0.0062	0.0059	3.45	1.047	0.00178	0.0025
1	0.0066	0.0063	3.55	1.050	0.00186	0.0025

Máximo desplazamiento relativo de piso "i" ( $\Delta_{\text{máx}}$ ) / Desplazamiento relativo promediado de piso "i" ( $\Delta_{\text{prom}}$ )

Si  $> 1.3$  (Irregularidad torsional), si  $> 1.5$  (Irregularidad extrema)

Además aplica solo si Deriva  $> 50\%$  Deriva Máxima Permisible

Irregularidad torsional  
 Irregularidad torsional extrema

NO  
 NO

**ESQUINAS ENTRANTES**

**Dirección x**

Piso	Dimensión total (m)	Dim. esquina entrante (m)	Cond.
1 al 3	15.85	0.00	0.00

**Dirección Y**

Piso	Dimensión total (m)	Dim. esquina entrante (m)	Cond.
1 al 3	10.45	0.00	0.00

Dimensión esquina entrante / Dimensión total

Si  $> 0.2$  en ambas direcciones (Esquina entrante)

Esquinas entrantes

NO

**DISCONTINUIDAD DEL DIAFRAGMA**

No se presenta esta irregularidad pues no existen aberturas o discontinuidades abruptas del diafragma en ninguno de los pisos.

Discontinuidad del diafragma

NO

**SISTEMAS NO PARALELOS**

No se presentan sistemas no paralelos en la estructura, por lo que no se presenta esta irregularidad

Sistemas no paralelos

NO

**En resumen**

		<b>Ip</b>
Irregularidad torsional	NO	-
Irregularidad torsional extrema	NO	-
Esquinas entrantes	NO	-
Discontinuidad del diafragma	NO	-
Sistemas no paralelos	NO	-

**Ip = 1**

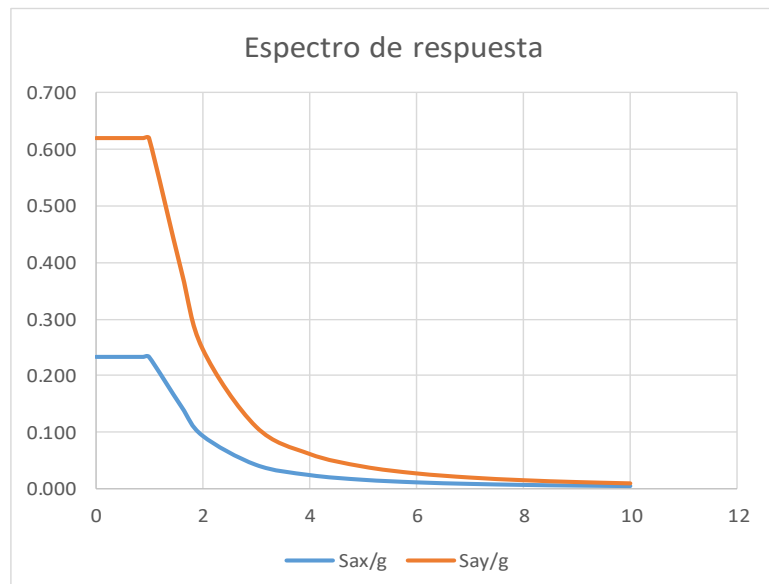
**II. ANÁLISIS DINÁMICO LINEAL****1. Espectro de diseño****Dirección x**

$Z=$  0.45  
 $U=$  1.5  
 $S=$  1.1  $S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot S_g / R$   
 $R=$  8  
 $T_p=$  1 s  
 $TL=$  1.6 s

**Dirección Y**

$Z=$  0.45  
 $U=$  1.5  
 $S=$  1.1  $S_a = Z \cdot U \cdot C \cdot S_g / R$   
 $R=$  3  
 $T_p=$  1 s  
 $TL=$  1.6 s

<b>T</b>	<b>C</b>	<b>Sax/g</b>	<b>Say/g</b>
0.01	2.500	0.232	0.619
0.02	2.500	0.232	0.619
0.03	2.500	0.232	0.619
0.04	2.500	0.232	0.619
0.05	2.500	0.232	0.619
0.06	2.500	0.232	0.619
0.07	2.500	0.232	0.619
0.08	2.500	0.232	0.619
0.09	2.500	0.232	0.619
0.10	2.500	0.232	0.619
0.20	2.500	0.232	0.619
0.30	2.500	0.232	0.619
0.40	2.500	0.232	0.619
0.50	2.500	0.232	0.619
0.60	2.500	0.232	0.619
0.70	2.500	0.232	0.619
0.80	2.500	0.232	0.619
0.90	2.500	0.232	0.619
1.00	2.500	0.232	0.619
1.60	1.563	0.145	0.387
2.00	1.000	0.093	0.248
3.00	0.444	0.041	0.110
4.00	0.250	0.023	0.062
5.00	0.160	0.015	0.040
6.00	0.111	0.010	0.028
7.00	0.082	0.008	0.020
8.00	0.063	0.006	0.015
9.00	0.049	0.005	0.012
10.00	0.040	0.004	0.010



**2. Modos de vibración, periodos y porcentaje de masa participativa**

Modo	T (s)	UX	UY	RZ
1	0.253	85.32%	0.00%	0.41%
2	0.183	0.00%	88.84%	0.00%
3	0.139	0.29%	0.00%	88.54%
4	0.078	11.49%	0.00%	0.04%
5	0.064	0.00%	9.99%	0.01%
6	0.048	0.04%	0.00%	9.70%
7	0.044	2.79%	0.00%	0.01%
8	0.042	0.00%	1.16%	0.02%
9	0.031	0.06%	0.00%	1.26%
$\Sigma$		100.0%	100.0%	100.0%

**3. Verificación de máximos desplazamientos laterales relativos permisibles**

**Dirección X**                      R=                      8                      ¿Estructura regular o irregular?                      Regular

PISO	Load Case	D. A. T m	he m	D.R.T. m	D.R.R. m	Deriva D.R.R./He	Deriva máx permisible	Verificación
3	SD X	0.00516	3.45	0.0013	0.008	0.0023	0.007	Cumple
2	SD X	0.00384	3.45	0.0021	0.0125	0.0036	0.007	Cumple
1	SD X	0.00176	3.55	0.0018	0.0105	0.0030	0.007	Cumple

**Dirección Y**                      R=                      3                      ¿Estructura regular o irregular?                      Regular

PISO	Load Case	D. A. T m	he m	D.R.T. m	D.R.R. m	Deriva D.R.R./He	Deriva máx permisible	Verificación
3	SD Y	0.00738	3.45	0.0017	0.0039	0.0011	0.005	Cumple
2	SD Y	0.00566	3.45	0.0027	0.0061	0.0018	0.005	Cumple
1	SD Y	0.00294	3.55	0.0029	0.0066	0.0019	0.005	Cumple

D.A.T.: Desplazamiento absoluto teórico

he.: Altura de entrepiso

D.R.T.:Desplazamiento Relativo teórico

D.R.R.: Desplazamiento relativo real

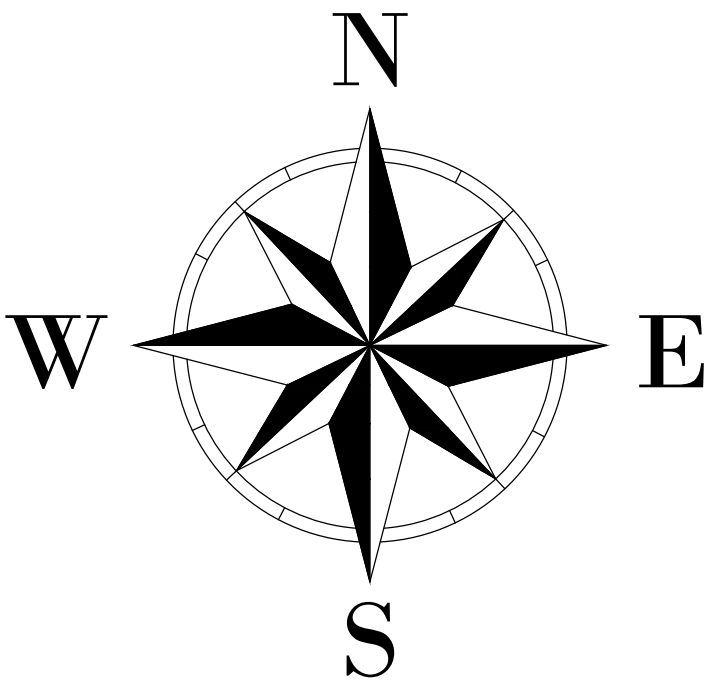
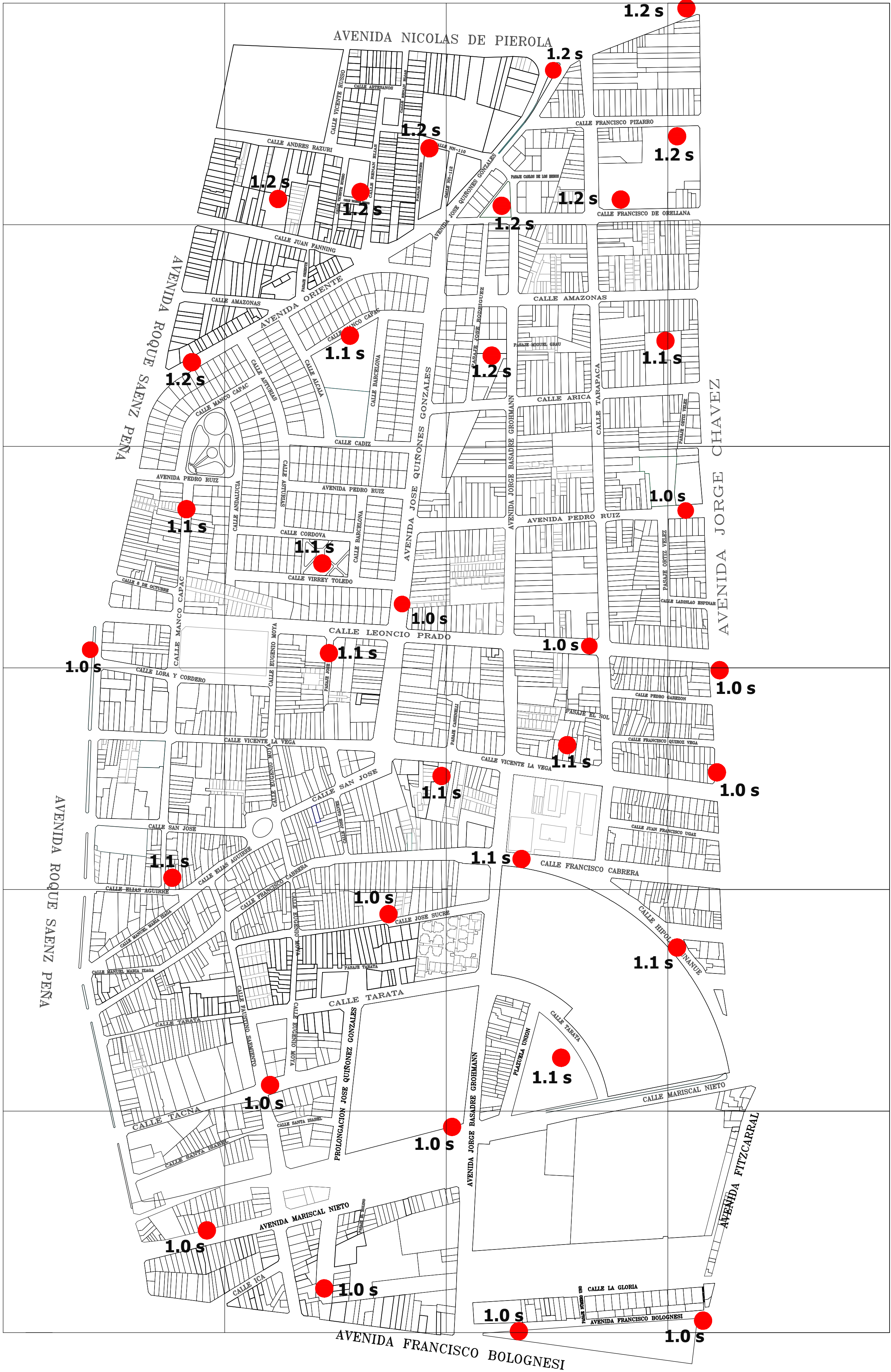
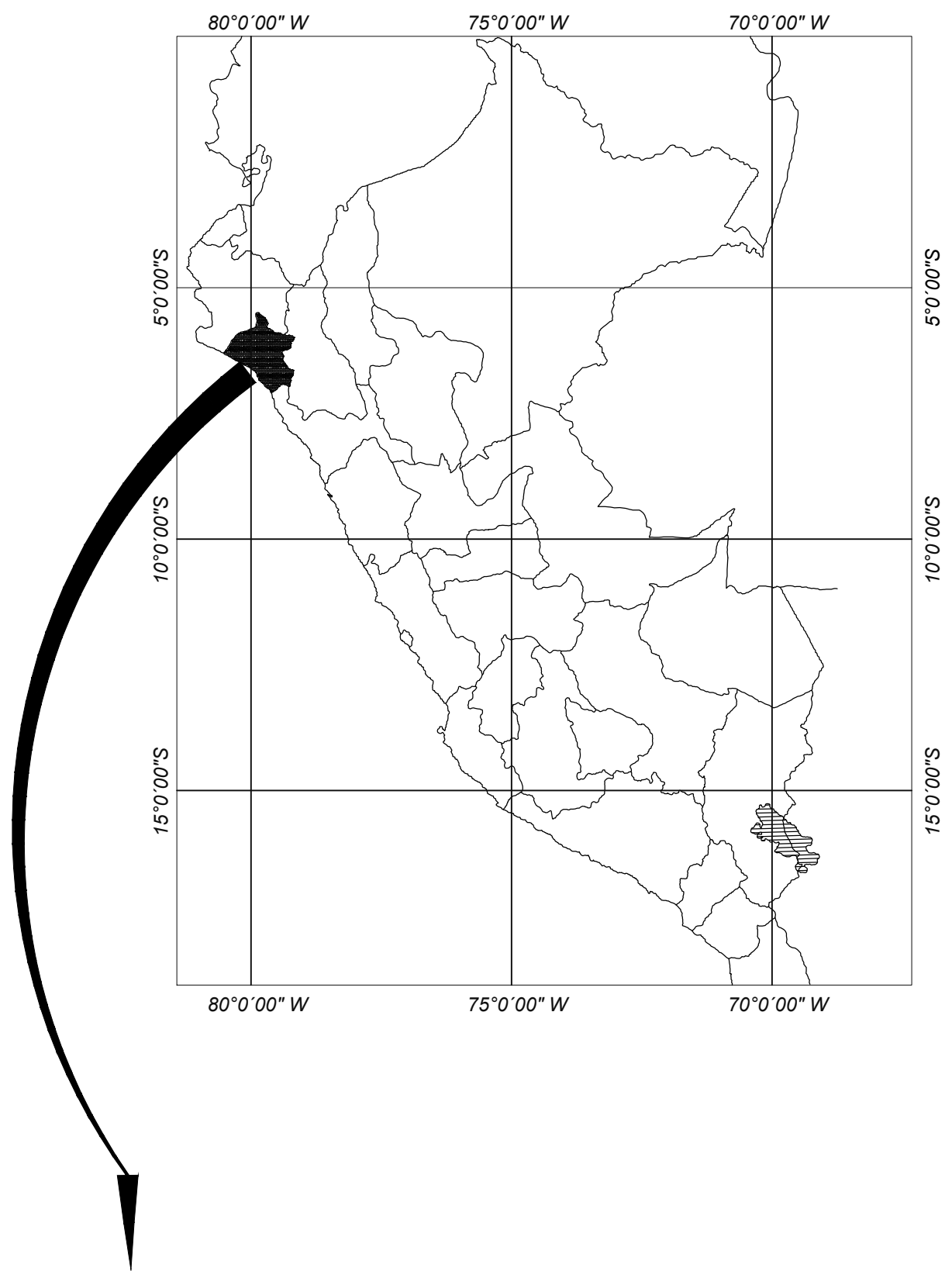
En estructura regular  $D.R.R. = D.R.T. \times R \times 0.75$

En estructura irregular  $D.R.R. = D.R.T. \times R \times 0.85$

# **ANEXO F**

## **MAPAS Y PLANOS**






 PUNTO EVALUADO

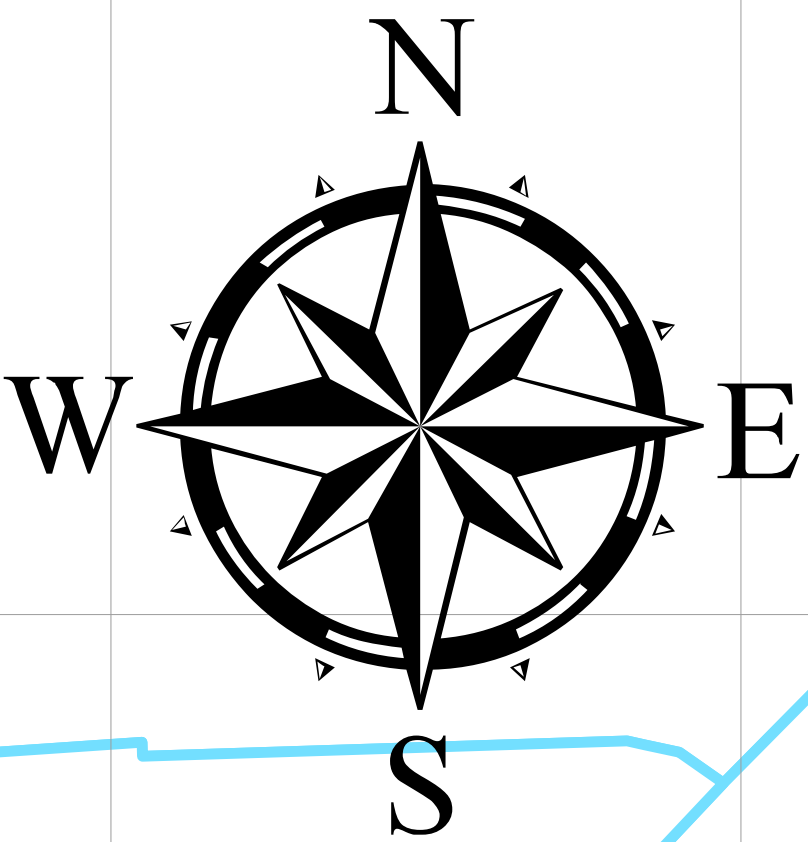
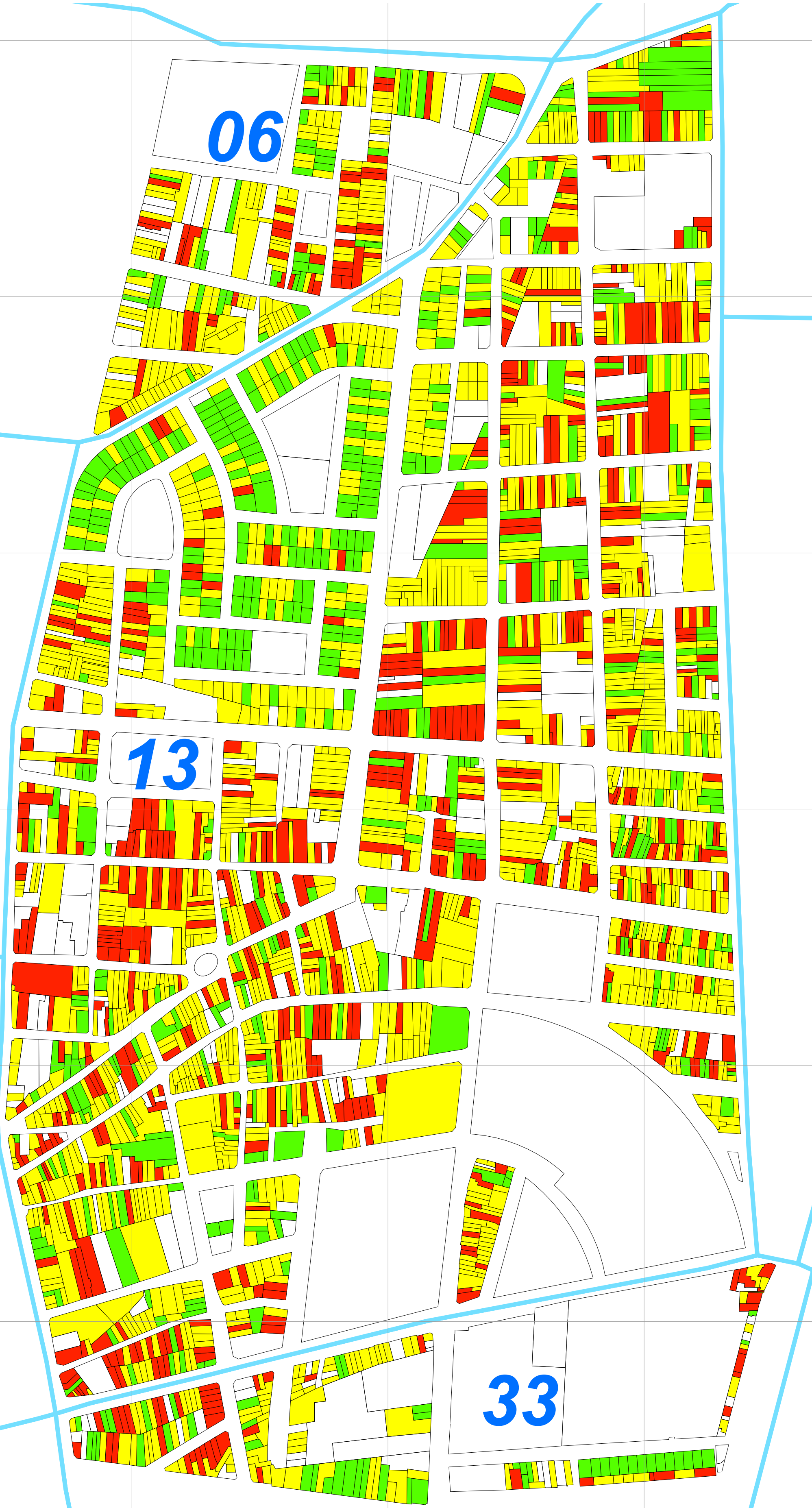
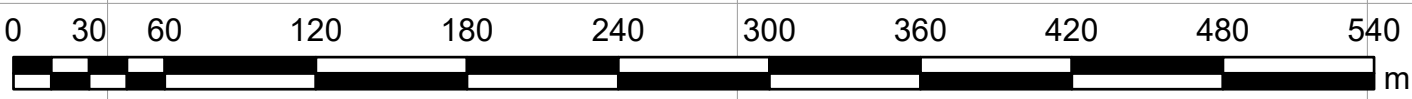
ESCALA GRÁFICA



 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO</b> FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL			
TÍTULO:	ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE (AV. SAENZ PEÑA, AV. CASTAÑEDA IPARRAGUIRRE, AV. NICOLÁS DE PIÉROLA, AV. JORGE CHÁVEZ, Y AV. BOLOGNESI).		
PLANO:	UBICACIÓN DE PUNTOS EVALUADOS ENSAYO DE VIBRACIÓN AMBIENTAL		
BACHILLERES RESPONSABLES:	QUESQUÉN RIQUE CRISTIAN ARNOLD SILVA TORRES MANUEL HUBERT	UBICACIÓN:	LAMBAYEQUE-CHICLAYO-CHICLAYO
PATROCINADOR:	ING. CARLOS RAMOS CHAMPÉN		
FECHA:	DICIEMBRE 2019		



# MAPA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA CIUDAD DE CHICLAYO - ZONA ESTE




LEYENDA

Vulnerabilidad Baja

Vulnerabilidad Media

Vulnerabilidad Alta



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:  
ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO, EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE (AV. SAÉNZ PEÑA, AV. CASTAÑEDA IPARRAGUIRRE, AV. NICOLÁS DE PIÉROLA, AV. JORGE CHÁVEZ, Y AV. BOLOGNESI.

PLANO:  
MAPA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE

BACHILLERES RESPONSABLES:  
QUESQUÉN ISIQUE CRISTIAN ARNOLD  
SILVA TORRES MANUEL HIUBERT

PATROCINADOR:  
ING. CARLOS RAMOS CHIMPÉN

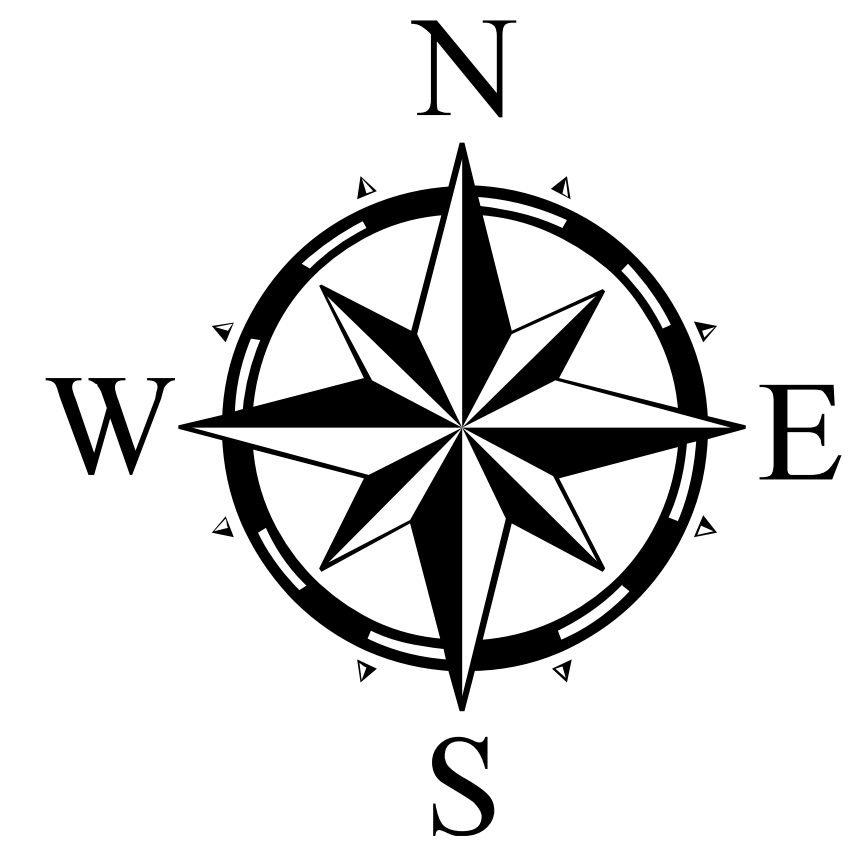
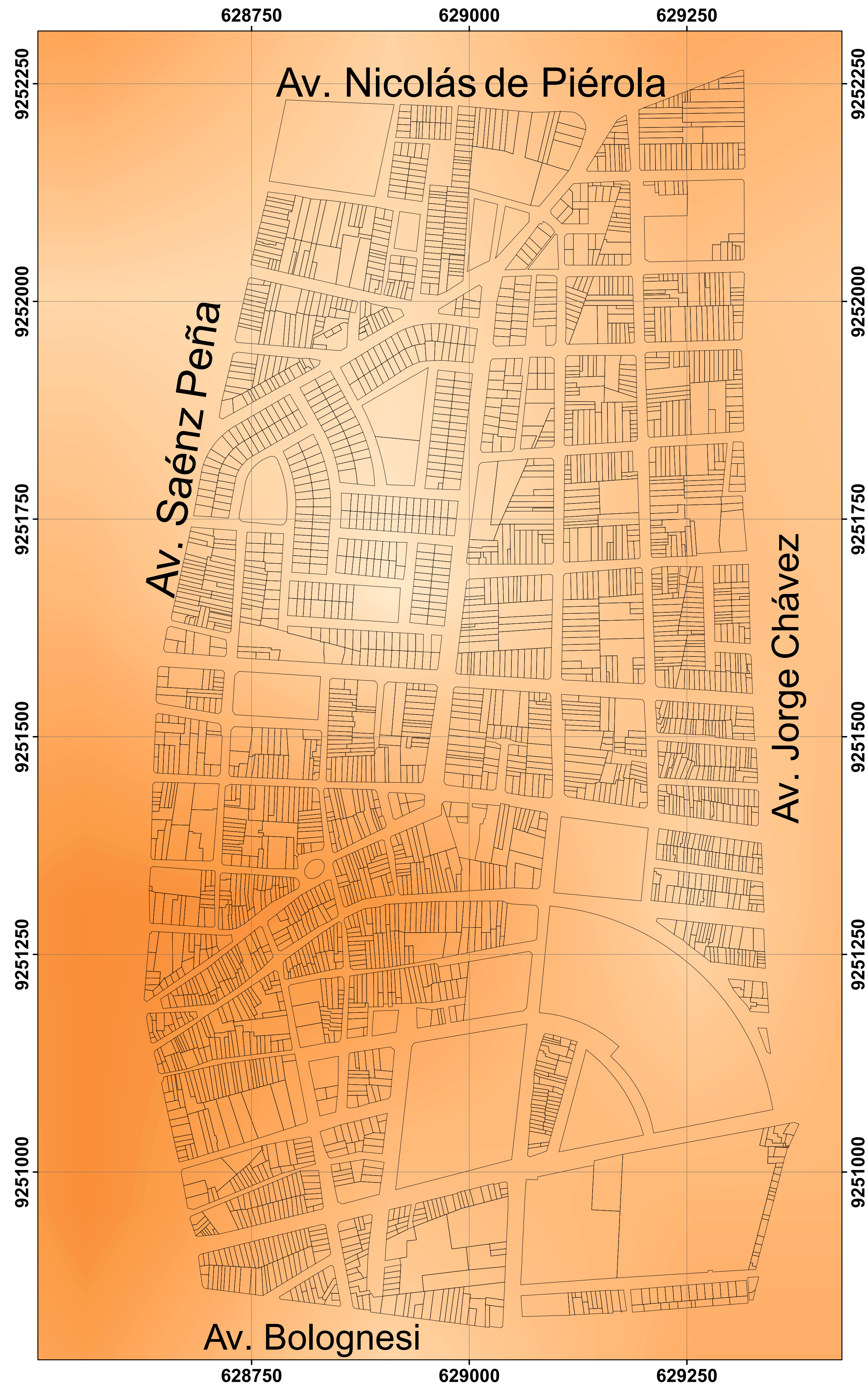
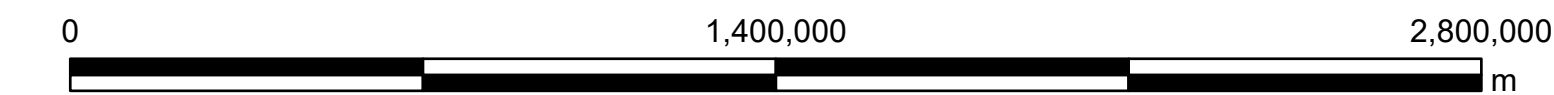
UBICACIÓN:  
LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO

FECHA:  
ENERO 2020

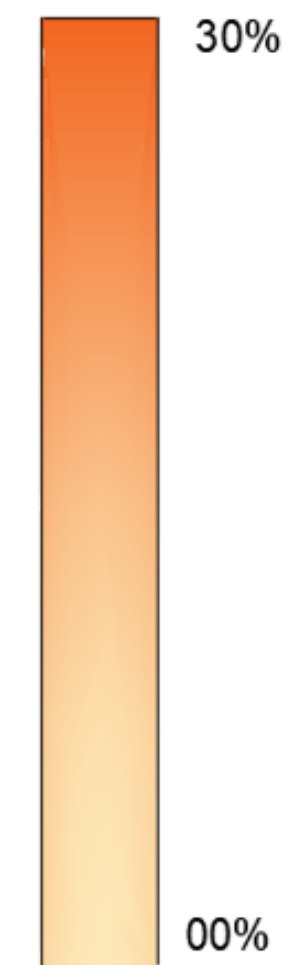
LÁMINA:  
  
02




# MAPA DE INTERPOLACIÓN DE DAÑO (Método IDW) - SISMO FRECUENTE (0.15 g)



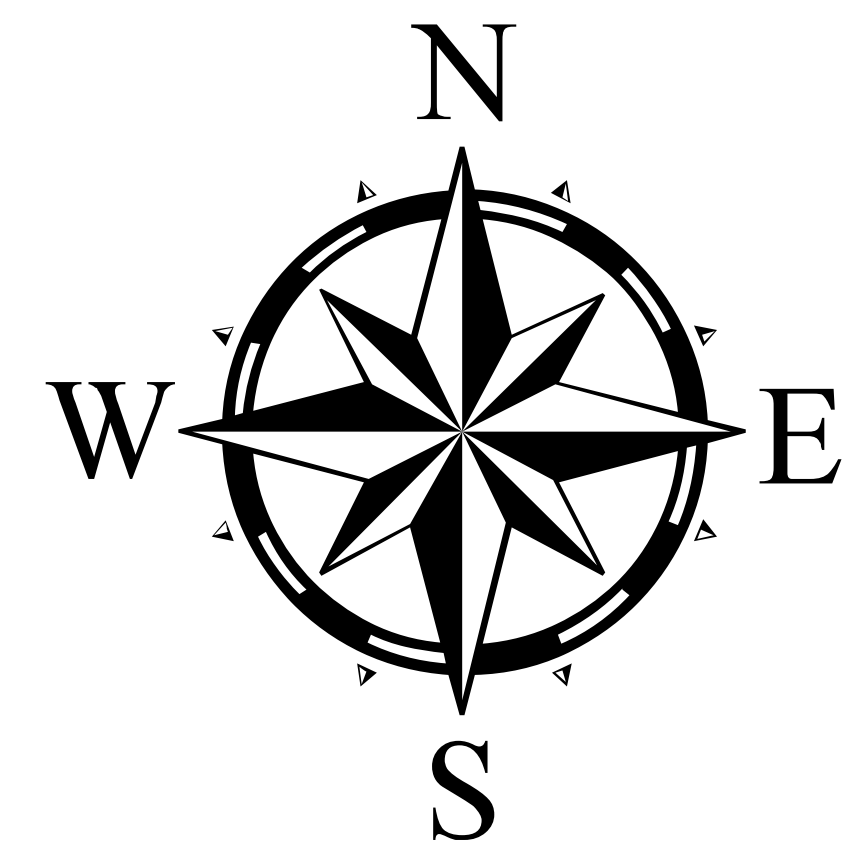
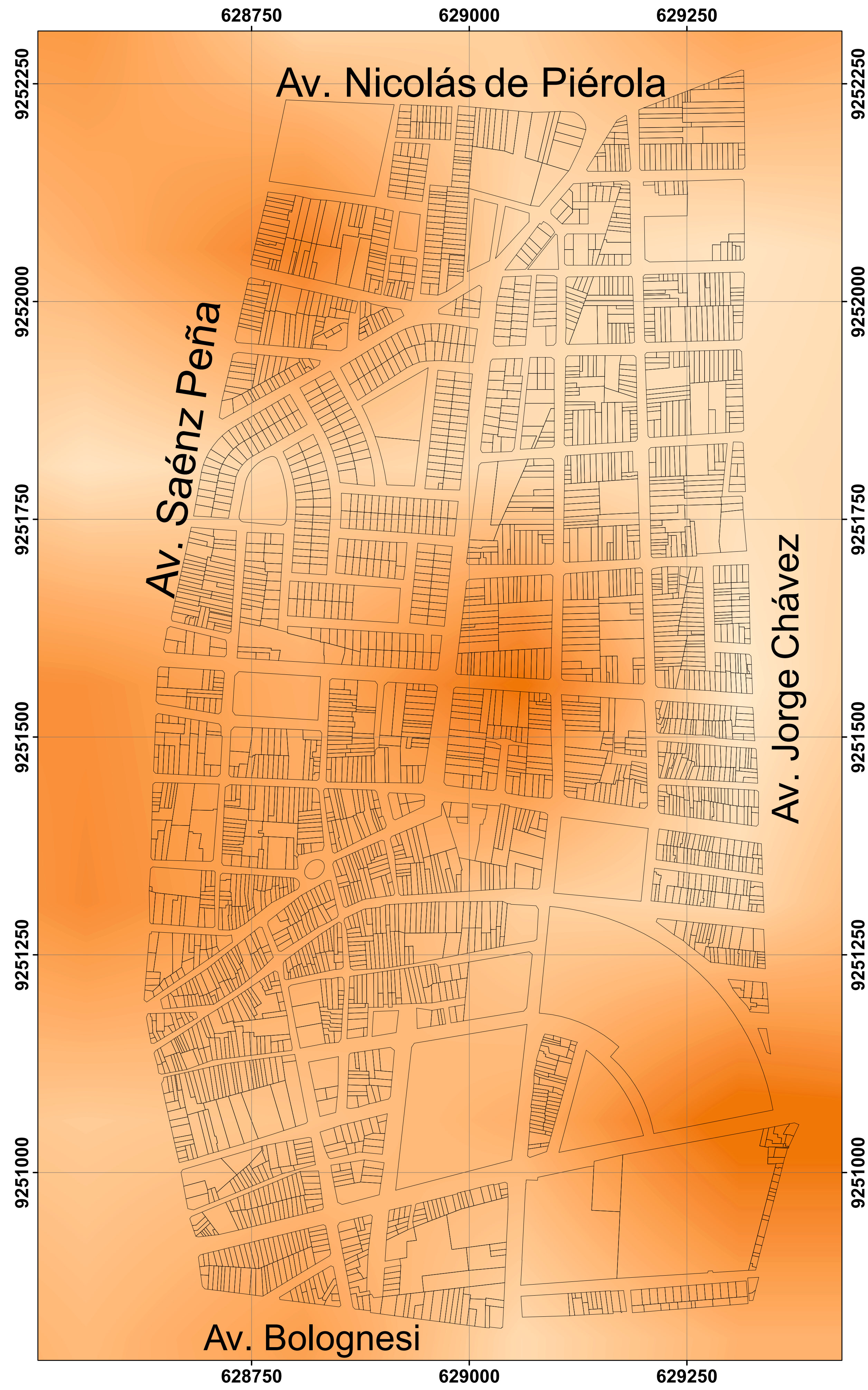
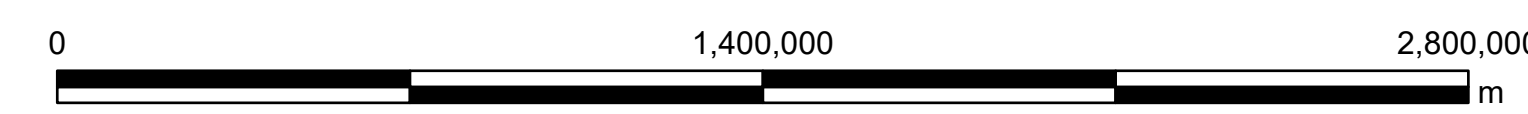
Daño para  $t_r = 43$  años  
0.15g



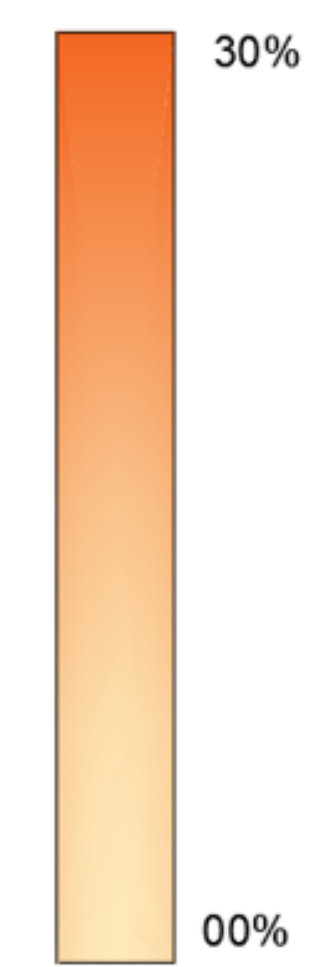
 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
<b>TESIS:</b> ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO, EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE (AV. SAÉNZ PEÑA, AV. CASTAÑEDA IPARRAGUIRRE, AV. NICOLÁS DE PIÉROLA, AV. JORGE CHÁVEZ, Y AV. BOLOGNESI).		
<b>PLANO:</b> MAPA DE INTERPOLACIÓN DE DAÑO (Método IDW) - SISMO FRECUENTE (0.15 g)		<b>LÁMINA:</b>  <b>03</b>
<b>BACHILLERES RESPONSABLES:</b> QUESQUÉN ISIQUE CRISTIAN ARNOLD SILVA TORRES MANUEL HIUBERT	<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
<b>PATROCINADOR:</b> ING. CARLOS RAMOS CHIMPÉN	<b>FECHA:</b> ENERO 2020	




# MAPA DE INTERPOLACIÓN DE DAÑO (Método IDW) - SISMO OCASIONAL (0.18 g)



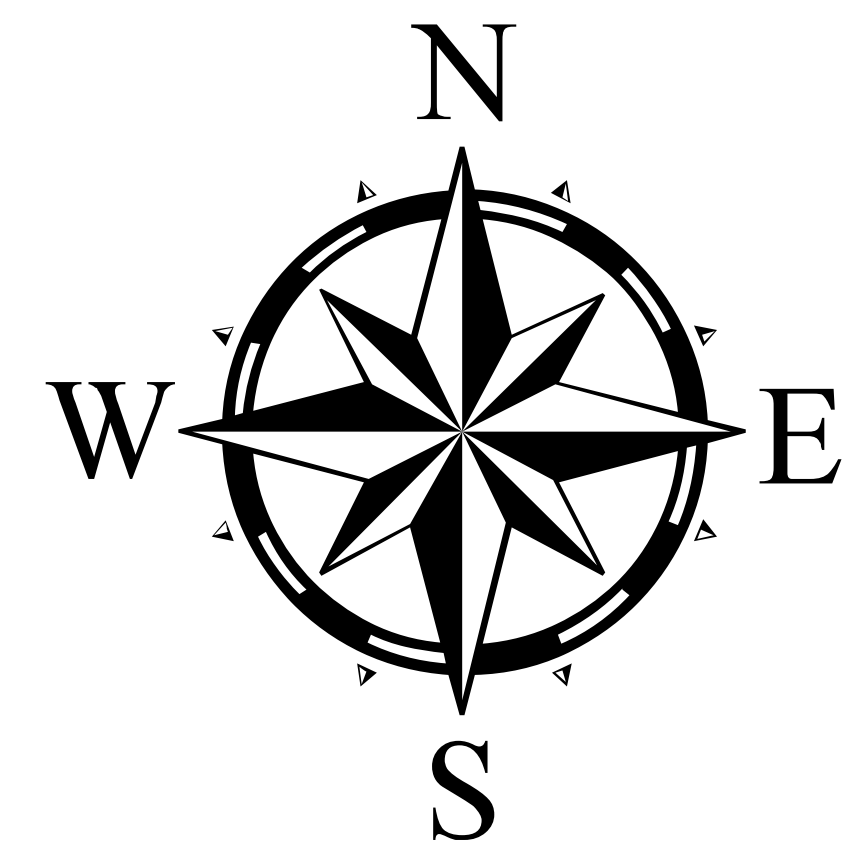
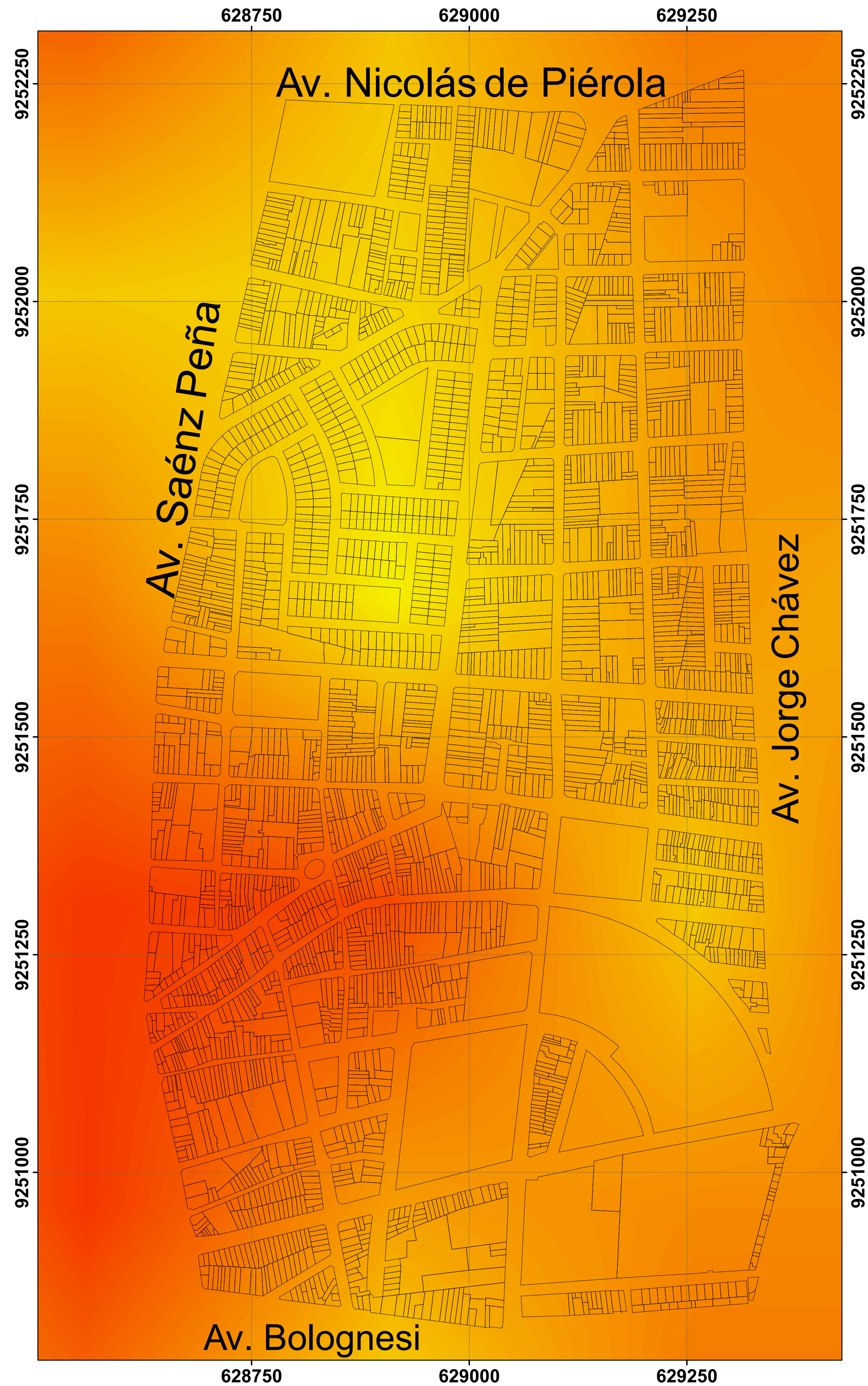
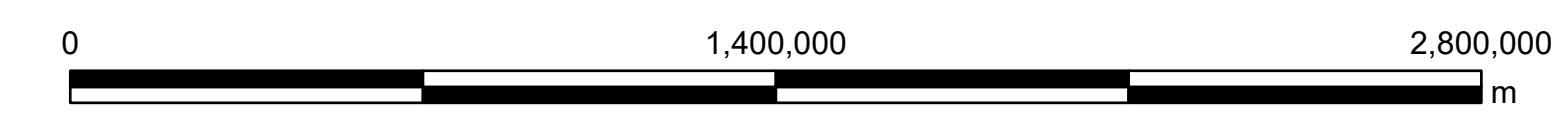
Daño para  $t_r=72$  años  
0.18g



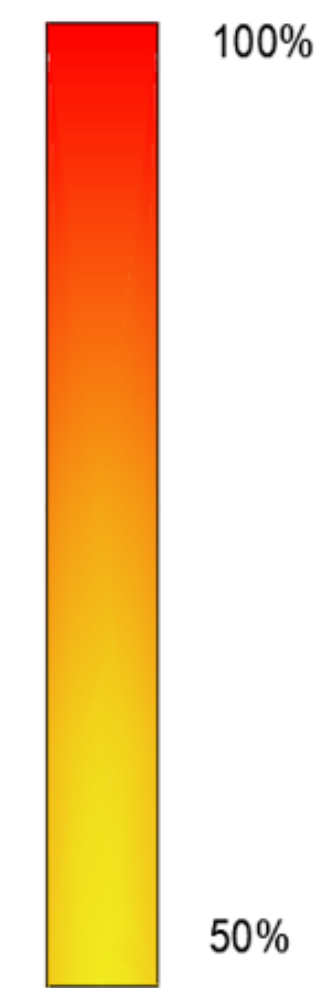
 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TESIS:</b> ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO, EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE (AV. SAÉNZ PEÑA, AV. CASTAÑEDA IPARRAGUIRRE, AV. NICOLÁS DE PIÉROLA, AV. JORGE CHÁVEZ, Y AV. BOLOGNESI).	
<b>PLANO:</b> MAPA DE INTERPOLACIÓN DE DAÑO (Método IDW) - SISMO OCASIONAL (0.18 g)	<b>LÁMINA:</b>  <b>04</b>
<b>BACHILLERES RESPONSABLES:</b> QUESQUÉN ISIQUE CRISTIAN ARNOLD SILVA TORRES MANUEL HIUBERT	
<b>PATROCINADOR:</b> ING. CARLOS RAMOS CHIMPÉN	
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
<b>FECHA:</b> ENERO 2020	




MAPA DE INTERPOLACIÓN DE DAÑO (Método IDW) - SISMO RARO (0.35 g)



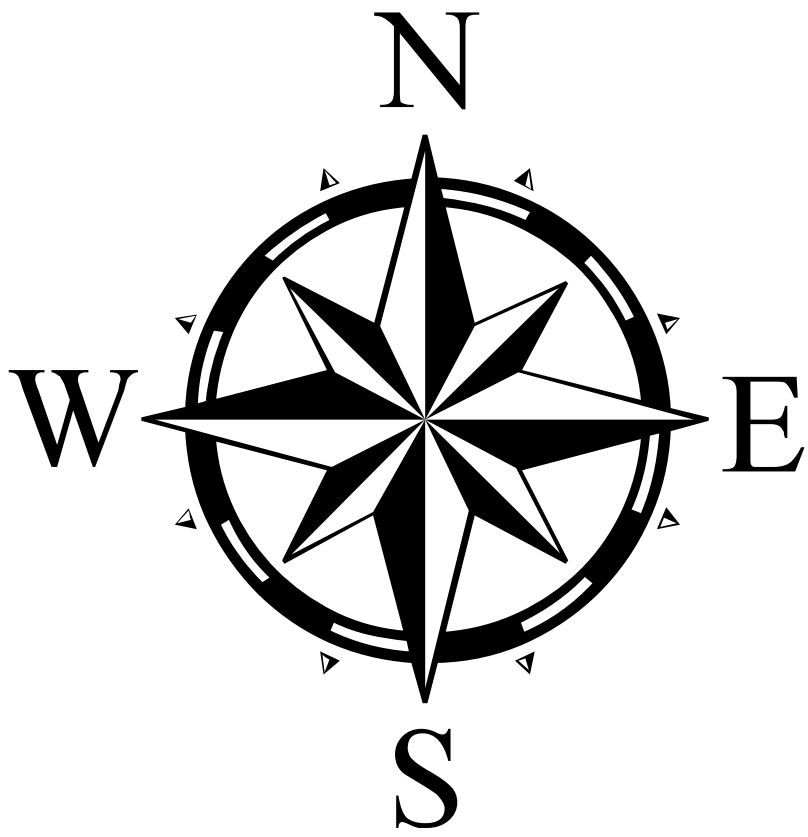
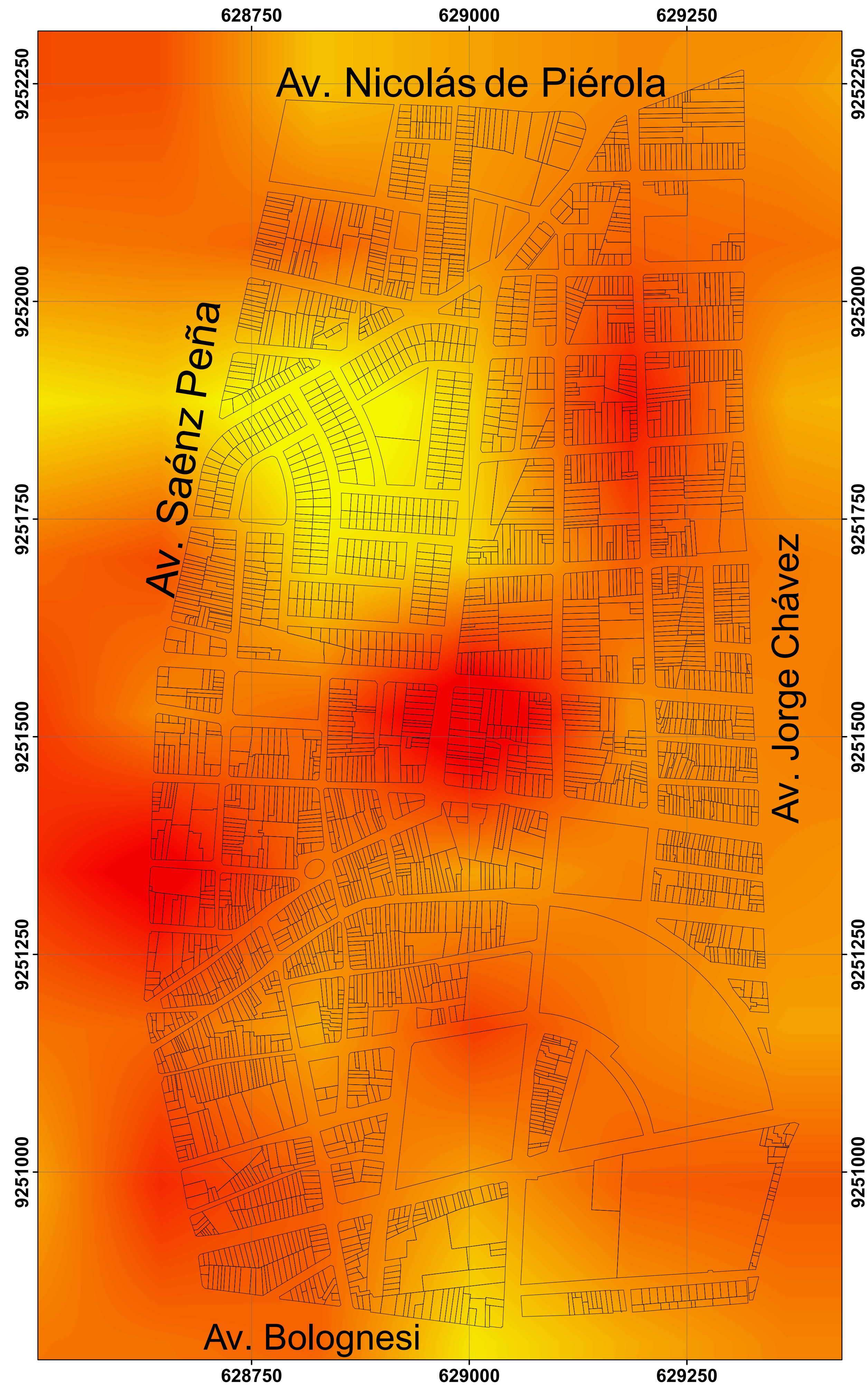
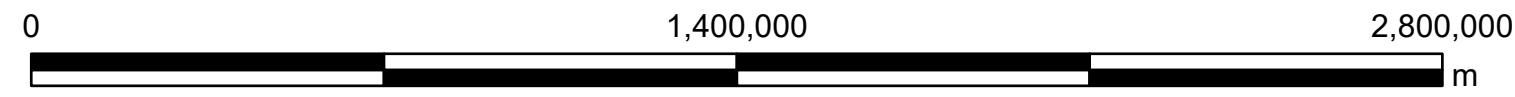
Daño para  $t_r = 475$  años  
0.35g



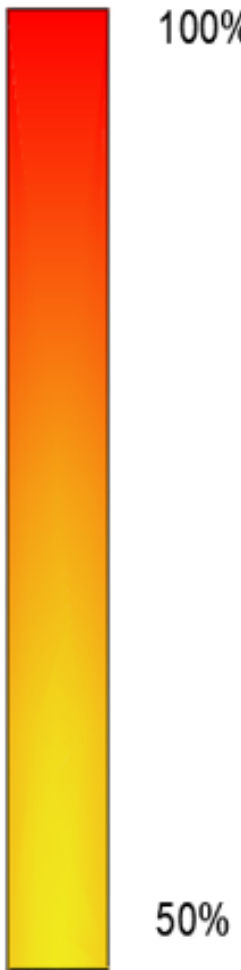
 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>TESIS:</b> ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO, EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE (AV. SAÉNZ PEÑA, AV. CASTAÑEDA IPARRAGUIRRE, AV. NICOLÁS DE PIÉROLA, AV. JORGE CHÁVEZ, Y AV. BOLOGNESI).	
<b>PLANO:</b> MAPA DE INTERPOLACIÓN DE DAÑO (Método IDW) - SISMO RARO (0.35 g)	<b>LÁMINA:</b>  <b>05</b>
<b>BACHILLERES RESPONSABLES:</b> QUESQUÉN ISIQUE CRISTIAN ARNOLD SILVA TORRES MANUEL HIUBERT	
<b>PATROCINADOR:</b> ING. CARLOS RAMOS CHIMPÉN	
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	<b>FECHA:</b> ENERO 2020



# MAPA DE INTERPOLACIÓN DE DAÑO (Método IDW) - SISMO NORMA E.030 (0.45 g)



Daño para  $t_r = 475$  años  
0.45g



 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
<b>TESIS:</b> ESTUDIO DE RIESGO SÍSMICO, EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, ZONA ESTE (AV. SAÉNZ PEÑA, AV. CASTAÑEDA IPARRAGUIRRE, AV. NICOLÁS DE PIÉROLA, AV. JORGE CHÁVEZ, Y AV. BOLOGNESI).		
<b>PLANO:</b> MAPA DE INTERPOLACIÓN DE DAÑO (Método IDW) - SISMO NORMA E.030 (0.45 g)	<b>LÁMINA:</b>  <b>06</b>	
<b>BACHILLERES RESPONSABLES:</b> QUESQUÉN ISIQUE CRISTIAN ARNOLD SILVA TORRES MANUEL HIUBERT		
<b>PATROCINADOR:</b> ING. CARLOS RAMOS CHIMPÉN		
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO		
<b>FECHA:</b> ENERO 2020		