



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
AREA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL**



**RIESGO SÍMICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE
VALENCIA**

Tesis Doctoral presentada ante el Area de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, para optar al titular de Doctor en Ingeniería Ambiental, realizada por:

ADALGIZA POMBO DE LA ROSA

Bajo la dirección de:

Tutor: Dra. Zulay Niño (Universidad de Carabobo).
Co-Tutor: Dr. Michael Schmitz (Universidad Central de Venezuela).

Barbula, Abril 2018



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL**



VEREDICTO

Tesis Doctoral en Ingeniería titulada:

"RIESGO SÍMICO EN EL ÁREA METROPOLITANA DE VALENCIA"

Presentada por:

ADALGIZA POMBO DE LA ROSA

C.I. 7.301.327

Ha sido calificada:

APROBADO [X]

REPROBADO []

En Valencia a los diecinueve (19) días del mes de marzo del año dos mil dieciocho.

**Dr. Giovanni Bianco A.
Jurado Presidente**

**Dra. Nereida Sánchez
Jurado Miembro**

**Dr. Sergio Pérez
Jurado Miembro**

Valencia, Abril 2018

DEDICATORIA

A Dios, por guiar cada día de mi vida y darme fuerza, fortaleza y el entusiasmo para seguir adelante y llevar a cabo mis metas.

A mis padres, por apoyarme, brindandome siempre ánimo en todos los momentos, especialmente tu Mamita.

A mis hijos: Carlos y José, por todo el tiempo que les robe, por su apoyo, comprensión, estímulos y cariño, aun en la distancia, y a querido papá Carlos Antonio, por su apoyo.

A mis compañeros de estudio, por sus enseñanzas, por su ayuda incondicional y con quienes viví momentos inolvidables, en el club del doctorado, en especial a mi amiga Yelixe Acevedo por su gran apoyo.

A todas aquellas personas, mi gran Amor, que creyeron en mí y aparecieron a lo largo del camino ayudando en lo que estuviese a su alcance para motivarme a que alcanzara esta meta.

AGRADECIMIENTO

Primero a Dios Misericordioso.

Al honorable Dr. Michael Schmitz, por toda su ayuda incondicional, por todo lo que me enseñó, por todo el tiempo que siempre me dedicó, por su motivación constante, y a quién considero un amigo.

A la honorable Dra. Zulay Niño, tutora de este trabajo de investigación, por su apoyo incondicional, por toda su ayuda y motivación para la culminación del mismo

Al Dr. Alfonzo Zozaya, Dr. Demetrio Rey Lago, Dra Lili Marcano, Dra. Yolanda Rodríguez, Dra. Laura Saenz, por su apoyo dentro del programa de Doctorado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

A la Fundación Venezolana de Investigaciones Sísmológicas (FUNVISIS), y a todo su personal, en especial a Monica Paolini, Dr. Herbert Rendon, Cecilio Morales, Victor Rocabado, Dr. Oscar Andrés Lòpez, Gustavo Coronel, Prof. André Singer, Dra. Luz Maria ,Dr. Franck Audemard, Miguel Palma, Leonardo Alvarado, Jelime Aray, Victoria Leal, William Ascanio, José Gregorio Rengel, Romme Rojas, Jorge Gonzalez, Aura Fernandez, Victor Cano, Florian Olbrich.; a los cuales nunca tendré como retribuir, todas sus atenciones y el tiempo invertido en ayudarme.

Al Dr. Eduardo Miranda de la Universidad de Stanford, por enviar de manera gratuita los trabajos científicos de su autoría, los cuales fueron fundamentales para una parte importante de esta investigación.

Al Dr. Omar Dario Cardona y a su equipo: Miguel Mora, Mario Salgado y Gabriel Bernal por recibirme y apoyarme en el taller de Revisión de Modelos de Amenaza.

Un especial agradecimiento a la empresa INGEROCA, en la persona del Prof. Oscar Ramírez Osío.

A mis amigos que me impulsaron y motivaron siempre: Yelixe Acevedo, Luigi Sauve, Nelson Hernández. Zulay Niño, Michael Schmitz, Elisa Salama, Ruth Alvarez, Nereida Sanchez.

A la Universidad de Carabobo, mi Alma Mater, a quien debo tanto y a quien nunca dejaré de bendecir por haberme formado y apoyado.

ÍNDICE

	Páginas
ACTA DE DISCUSION DE TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE GENERAL	v
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xiii
INTRODUCCIÓN	1
 CAPITULO I	
El Problema	5
Planteamiento del problema.....	5
Objetivos de la investigación.....	9
Justificación de la investigación.....	9
Alcance de la Investigación.....	12
 CAPÍTULO II	
Marco Teórico	13
Antecedentes de la investigación.....	13
Bases Teóricas.....	27
Geología de la zona de estudio.....	37
Fallas Geologicas.....	42
Fuentes sismogenicas de Venezuela.....	43
Construcción de bases de datos sismogenicas.....	48
Características geofísicas someras.....	55
Estudios de ruido ambiental.....	57

Sismicidad histórica e instrumental.....	58
Metodología para analizar la completitud de catálogo sísmico.....	60
Modelos de recurrencia sísmica.....	62
Relaciones de atenuación.....	64
El Fenómeno de Licución.....	67
Evaluación de riesgo de Licuación.....	71
Casos históricos de licuación.....	75
Métodos para evaluar la susceptibilidad a la Licuación en Venezuela	79
Riesgo Sísmico.....	91
Análisis probabilístico del riesgo sísmico.....	94
Modelos de sismicidad utilizados	98
Vulnerabilidad Estructural.....	99
Marco Legal.....	103

CAPÍTULO III

Marco metodológico.....	107
Tipo de investigación.....	107
Tipo de estudio.....	107
Diseño de la investigación.....	108
Población y muestra.....	108
Recolección de la información.....	108
Procedimiento o fases de la investigación.....	109
Descripción de la sismicidad actual.....	113
Modelo de recurrencia de terremotos	116
Cálculo de la amenaza sísmica.....	119
Evaluación del potencial de licuación.....	122
Vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones.....	124

Evaluación del riesgo sísmico.....	127
Vulnerabilidad sísmica ERN-CAPRA.....	127
Funciones de vulnerabilidad para sismos.....	128
Curvas de Capacidad.....	129
Definición de niveles de daño.....	131
Estimación de la demanda inelastica.....	133
Modificaciones para obtener funciones de vulnerabilidad.....	136
Funciones de vulnerabilidad de acuerdo al tipo constructivo.....	137

CAPÍTULO IV

Análisis y Discusión de Resultados.....	141
Presentación de Resultados.....	141
Identificación de la zona de estudio.....	145
Amenaza sísmica.....	147
Parámetros sismogénicos de fallas activas.....	149
Sismicidad del AMV.....	155
Procedimiento final para el cálculo de la amenaza sísmica.....	165
Aceleración del terreno.....	169
Mapa de amenaza sísmica.....	170
Evaluación del efecto inducido de licuación en los suelos de AMV.....	171
Vulnerabilidad y Evaluación y riesgo sísmico.....	186
Indicadores de amenaza, vulnerabilidad, riesgo sísmico y priorización de las edificaciones inspeccionadas.....	192
Resultado del análisis de las edificaciones de la base de datos.....	194
Distribución numérica de las edificaciones por periodo de construcción	196
Distribución de edificaciones de acuerdo al número de pisos.....	197
Distribución numérica de personas que ocupan la edificación.....	198

Distribución numérica de los edificios por sistema estructural.....	199
Distribución numérica de acuerdo al uso de la edificación.....	202
Turno de mayor ocupación	203
Esquema de planta de las edificaciones.....	204
Edificaciones según su elevación.....	206
Distribución según e tipo de irregularidad.....	208
Distribución de la vulnerabilidad sísmica presente en las edificaciones.....	210
Riesgo sísmico presente en las edificaciones	211
Riesgo sísmico en el AMV.....	216
Funciones de vulnerabilidad para sismos.....	216
Análisis gráfico de las edificaciones estudiadas.....	239
CONCLUSIONES.....	247
RECOMENDACIONES.....	252
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	253
ANEXOS.....	271

INDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1: Escala numérica del índice de vulnerabilidad Iv de los edificios de mampostería no reforzada (Benedetti and Petrini, 1984).....	18
Tabla 2 :Clasificación de la Vulnerabilidad de acuerdo al índice de vulnerabilidad.....	19
Tabla 3. Zonificación Sísmica de Venezuela.....	50
Tabla 4. Criterio Andrews-Martin para la evaluación de licuación de suelos con presencia de finos.....	74
Tabla 5. Resumen de Ocurrencia de Licuación en Venezuela Desde 1530 Hasta 1932.....	76
Tabla 6. Resumen de Ocurrencia de Licuación en Venezuela Desde 1932 Hasta 1997.....	78
Tabla 7. Comparación de los métodos basados en el comportamiento observado en terremotos anteriores.....	80
Tabla 8. Valores de los coeficientes en función del contenido de finos (FC).....	84
Tabla 9. Valores de los factores de corrección para SPT.....	85
Tabla 10: Sismos trascendentales que han afectado el AMV.....	114
Tabla 11. Parámetros sísmicos de las fallas activas.....	150
Tabla 12. Valores de Lamda (λ) para AMV. Funvisis, 2013.....	158
Tabla 13. Periodos de retorno para magnitudes de 4.5, 5.0, 6.0, 7.0, 7.5.....	158
Tabla 14. Valores de λ_i (4,5) obtenidos de aplicar la Ecuación 3.3 (Mc Guire, 2004), la suma para todos los segmentos de falla es igual al valor adoptado para la zona en estudio 0,95 y se muestran los valores del parámetro b.....	159
Tabla 15. Resumen de número de sismos por año, λ_i (4,5), y valor de b en cada falla.....	159
Tabla 16. Valores de aceleración (T= 0,01 s) en roca, para los cinco modelos de atenuación.....	170
Tabla 17. Porcentajes del potencial de licuación ($FS \leq 1$), en el AMV.....	177
Tabla 18. Factores de seguridad de licuación de suelos, zona del Municipios San Diego y Guacara para sismos de 7.5, 7.0, 6.5, y 6.0.....	179
Tabla 19. Clasificación de zonas homogéneas de Uso residencial en Venezuela..	188
Tabla 20. Valoración del índice de riesgo.....	193
Tabla 21. Valoración del Índice de Priorización, IP.....	194
Tabla 22. Distribución numérica de las edificaciones por periodo de construcción.	196
Tabla 23. Sistemas estructurales que considera el modelo.....	199
Tabla 24. Tipos Estructurales y descripción.....	217
Tabla 25. Modelos definidos: codificación, cantidad año de construcción.....	218

Tabla 26. Modelos Obtenidos. Especificaciones de los Modelos a Utilizar.....	220
Tabla. 27. Resumen de Valores de probabilidad de daño para 41 Modelos estructurales.....	238
Tabla 28. Número de pisos versus cantidad de edificios.....	239
Tabla 29. Cantidad de edificios versus elevación.....	240
Tabla 30 . Cantidadde edificaciones versus norma vigente.....	241
Tabla 31. Cantidad de edificios versus probabilidad de daños.....	242
Tabla 32. Indice de vulnerabiliadd versus modelos estructurales.....	243
Tabla 33. Indice de Priorizaciòn contra los modelos de la muestra.....	245

INDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Formaciones Geológicas del Estado Carabobo.....	39
Figura 2. Mapa de fallas principales según Beltrán (1994).....	45
Figura 3. Mapa de zonificación sísmica de Venezuela.....	49
Figura 4: Ubicación de las mediciones de ruido ambiental (puntos) y perfiles sísmicos para la ciudad de Valencia.....	56
Figura 5. Método Chino Modificado.....	74
Figura 6. Eventos de licuación históricos en Venezuela.....	78
Figura 7. Curva rd versus profundidad desarrollada por Seed & Idriss 1971.....	82
Figura 8. Relación de esfuerzo cíclico versus números de golpes.....	83
Figura 9. Factores de escala de magnitud derivados de varios investigadores....	86
Figura 10. Curva recomendada para determinar $K\sigma$	87
Figura 11. Relación del factor de pendiente ($k\alpha$) contra alfa (α).....	88
Figura 12. Mapa de zonificación sísmica de Venezuela.....	106
Figura 13. Zona de estudio con radio de 200 Km.....	111
Figura 14. Fallas activas o potencialmente activas en la región centro-norte de la República Bolivariana de Venezuela (Rodríguez et al., 2010).....	112
Figura 15. Fallas y lineamientos de la República Bolivariana de Venezuela.....	112
Figura 16. Sismicidad Histórica e Instrumental.....	113
Figura 17. Epicentros de los terremotos más trascendentes que han afectado el AMV.....	115
Figura 18. Representación típica de una curva de capacidad de una edificación cualquiera.....	129
Figura 19. Curva de capacidad y curva en formato Sa-Sd	131
Figura 20. Clasificación general de tipos constructivos para vulnerabilidad sísmica.....	138
Figura 21. Modelos obtenidos y codificación de las edificaciones.....	139
Figura 22. Descripción de los parámetros de evaluación para CAPRA.....	140
Figura 23. Mapa de velocidades de ondas de corte Vs30. Con el uso de SIG. Programa ArcGis versión 9.2.....	143
Figura 24. a) Mapa de periodos de vibración del suelo. b) Espesores de sedimentos. Área Metropolitana de Valencia., (AMV).....	144
Figura 25. Descripción multicolor del Área Metropolitana de Valencia.....	145
Figura 26. Zona de estudio, como centro: Plaza Bolívar de la ciudad de Valencia.	146
Figura 27. Parroquias que integran el municipio Valencia.....	147
Figura 28A: Sismos sentidos y fallas geológicas cercanas en el estado Carabobo.	148
Figura 28B: Corredores para tres zonas de Venezuela, Occidente, Centro y	

oriente y delimitación de 200 Km.....	148
Figura 29. Fallas activas cercanas al AMV.....	154
Figura 30. Mapa de sismicidad instrumental período 1900 –2010 del catálogo de FUNVISIS.....	155
Figura 31. Resumen de sismos Históricos e instrumentales desde 1530 a 2010. Funvisis.....	156
Figura 32. Relaciones de atenuación de la aceleración del terreno en roca (VS30=760 m/s) para fallas transcurrentes.....	163
Figura 33. Espectros medios, para los cinco modelos de atenuación a una distancia de 10 km de una falla transcurrente.....	164
Figura 34. Definición de Area Fuente.....	166
Figura 35. Introducción de coordenadas y por estados. Para modelos de atenuación en roca de Boore & Atkinson.....	167
Figura 36. Adición de Fallas sismogenicas, Geometría de las Fuentes sísmicas.....	168
Figura 37. Aplicación de las ecuaciones de Wells y Coppersmith, 1994.....	169
Figura 38. Mapa de intensidad para periodo de retorno de 500 años, y periodo de vibración de 0.01 s.....	171
Figura 39. Ubicación de zonas potencialmente licuables, $FS \leq 1$ (señalado con puntos en rojo), en el AMV.....	177
Figura 40. Litología en las zonas licuables AMV.....	178
Figura 41. Potencial de Licuación de los suelos del AMV, para un sismo Mw. 6.0.....	184
Figura 42. Potencial de Licuación de los suelos del AMV, para un sismo Mw. 6,5.....	184
Figura 43. Potencial de Licuación de los suelos del AMV, para un sismo Mw. 7.0.....	185
Figura 44. Potencial de Licuación de los suelos del AMV, para un sismo Mw. 7,5.....	185
Figura 45. Planilla de inspección de edificaciones. Parte anterior.....	190
Figura 46. Planilla de inspección de edificaciones. Parte posterior.....	191
Figura 47. Organización de la base de datos, en tabla de cálculo, parte a) y parte b).....	195
Figura 48. Distribución numérica de las edificaciones por periodo de construcción.....	197
Figura 49. Distribución numérica de las edificaciones de acuerdo al número de pisos.....	197
Figura 50. Distribución porcentual de los edificios de acuerdo al número de pisos o niveles.....	198
Figura 51. Distribución numérica de personas que ocupan la edificación.....	198

Figura 52. Distribución porcentual de personas que ocupan la edificación.....	199
Figura 53a. Distribución numérica de los Edificios por Sistema Estructural.....	200
Figura 53b. Distribución porcentual de los Edificios por Sistema Estructural....	201
Figura 54. Distribución numérica y porcentual de acuerdo al Uso de la Edificación.....	202
Figura 55. Distribución numérica y porcentual de acuerdo al turno de ocupación..	203
Figura 56a. Distribución numérica de las edificaciones según la configuración de planta.....	204
Figura 56b. Distribución porcentual de las edificaciones según la configuración de planta.....	205
Figura 57a. Distribución numérica de las edificaciones según su elevación.....	206
Figura 57b. Distribución porcentual de las edificaciones según su elevación....	207
Figura 58a. Distribución numérica según el tipo de irregularidad.....	208
Figura 58b. Distribución porcentual según el tipo de irregularidad.....	209
Figura 59. Distribución numérica y porcentual de la Vulnerabilidad presente en las edificaciones.....	210
Figura 60. Distribución numérica y porcentual del Riesgo Sísmico.....	211
Figura 61. Mapa del municipio Naguanagua y Norte de la ciudad de Valencia...	212
Figura 62. Mapa del municipio Los Guayos.....	213
Figura 63. Mapa del municipio San Diego y zonas establecidas de estudio.....	214
Figura 64. Vista de zonas homogéneas en San Diego.....	214
Figura 65. Modelos obtenidos y codificación de las edificaciones.....	216
Figura 66. Curvas de Capacidad Valencia uso de ERN-Capra.....	222
Figura 67. Curva de Capacidad de edificación de Concreto Armado de baja elevación, año 1967. C1.BE.1967.....	223
Figura 68. Curva de Capacidad de edificación C1.BE.1982B.....	224
Figura 69. Curva de Capacidad de edificación C1.BE.2001B1.....	224
Figura 70. Curva de Capacidad de edificación C1.ME.2001B2.....	225
Figura 71. Curva de Capacidad de edificación C1.AE.1967.....	225
Figura 72. Curva de Capacidad de edificación C1.AE.1982B.....	225
Figura 73. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	226
Figura 74. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	226
Figura 75. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	227
Figura 76. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	227
Figura 77. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	227
Figura 78. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	228
Figura 79. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	228
Figura 80. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	228
Figura 81. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	229

Figura 82. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	229
Figura 83. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	229
Figura 84. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	230
Figura 85. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	230
Figura 86. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	230
Figura 87. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	231
Figura 88. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	231
Figura 89. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	231
Figura 90. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	232
Figura 91. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	232
Figura 92. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	232
Figura 93. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	233
Figura 94. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	233
Figura 95. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	233
Figura 96. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	234
Figura 97. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	234
Figura 98. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	234
Figura 99. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	235
Figura 99. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	
Figura 100. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	235
Figura 101. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	235
Figura 102. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	236
Figura 103. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	236
Figura 104. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	236
Figura 105. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	237
Figura 106. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	237
Figura 107. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad.....	237
Figura. 108. Cantidad de edificios versus número de pisos.....	239
Figura 109. Elevación contra cantidad de edificios.....	240
Figura 110. Norma vigente versus cantidad de edificaciones.....	241
Figura 111. Probabilidad de daño contra cantidad de edificios.....	242
Figura 112. Indice de vulnerabiliadd contra Modelos estructurales de la muestra..	243
Figura 113. Indice de Priorizaciòn versus los modelos de la muestra.....	245



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE DOCTORADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL

Autor: Adalgiza Pombo

Tutor: Dra. Zulay Niño

Fecha: Marzo, 2018

RIESGO SISMICO DEL ÁREA METROPOLITANA DE VALENCIA

RESUMEN

Venezuela presenta, una amenaza sísmica asociada a la interacción de las placas tectónicas del Caribe y de Sudamérica. La zona de contacto de ambas placas esta conformado por tres sistemas de fallas, que se extiende a todo lo largo de la costa a través de la cordillera de los Andes y montañas del Caribe y son las causantes de los eventos sísmicos más severos. En las últimas décadas Venezuela ha sufrido terremotos, como el de Caracas en 1967, Cariaco en 1997 y Tucacas en el 2009, los cuales han generado victimas y pérdidas económicas importantes. El Área Metropolitana de Valencia (AMV) ha sufrido en el pasado terremotos y está ubicada según la Norma de edificaciones sismorresistente COVENIN 1756-01: 2001, en una zona de peligrosidad sísmica elevada. Por lo antes expuesto la presente investigación se ha propuesto evaluar las condiciones locales del AMV, mediante una metodología sencilla ya que no se contó con recurso económicos y la cual pueda servir a otras regiones de Venezuela, por lo que se planteó la evaluación detallada de la amenaza sísmica en roca, la cual contempla, la delimitación de zonas de igual respuesta sísmica, mediante la utilización de un modelo sismogénico y la integración de la información geotécnica y geofísica para V_{S30} , y Modelos de atenuación. Así mismo, se evaluó el efecto inducido de licuación de suelo para ser incorporado en la metodología. Igualmente se evaluó la vulnerabilidad de un significativo número de edificaciones (un total aproximado de 201.184 edificaciones) del AMV, mediante la creación de una extensa base de datos, por medio de estudios previos y de completitud de los mismos, con inspección visual rápida y con la obtención del índice de vulnerabilidad, de priorización y de riesgo sísmico. Se extrajeron 1.486 edificaciones con características muy particulares y se obtuvieron 41 modelos estructurales los cuales fueron analizados mediante la plataforma CAPRA a fin de obtener la función de vulnerabilidad que permitió determinar el valor esperado del daño. Los resultados indicaron que un importante número de edificaciones presenta un riesgo sísmico alto y que requieren de revisiones especializadas a fin de evitar repercusiones económicas y sobre la vida humana, por lo que también podemos considerar que esta investigación podrá contribuir en el proceso de actualización de la Norma Sismorresistente Venezolana, y en el diseño o adecuación de estructuras o a la creación de planes de prevención sísmica en la cuenca del AMV.

Palabras Clave: amenaza sísmica, licuación de suelos, vulnerabilidad sísmica, riesgo sísmico.

INTRODUCCION

Un gran número de personas han perdido la vida a lo largo de la historia de la humanidad, como consecuencia de la acción de los sismos, cada día el estudio de los mismos adquiere mayor importancia en el campo de la ingeniería y en los estudios de investigación.

Son terribles las pérdidas humanas y económicas, que se incrementan a través del tiempo, las cuales nos hacen notar que las políticas y acciones aplicadas hasta el momento no han sido efectivas en el mundo, y que los países menos desarrollados son mucho más vulnerables ante estas realidades y mucho menos resilientes.

Las últimas experiencias de terremotos en el mundo nos recuerdan a Nepal, el 25 de abril de 2015, con un sismo de magnitud de 7.9, el cual ocasionó la muerte de al menos 6 mil 600 personas y graves daños a la infraestructura en varias ciudades de ese país. Perú, 15 de agosto de 2007, con más de 900 muertos y desaparecidos y 320.000 víctimas tras un temblor de tierra de magnitud 7,7 que sacudió el sur del país y la capital, Lima, 7 febrero 2010, Chile: Fallecieron 526 personas en un terremoto de 8,8 grados, seguido de un tsunami que devastó las costas chilenas. El 12 de enero 2010, en Haití, un terrible evento terremoto de 7 grados, el cual dejó 16 mil muertos, 1,6 millones de personas sin hogar, Japón, el 11 de marzo de 2011, casi 19.000 muertos tras un sismo de magnitud 9, seguido de un tsunami que devastan la región de Tohoku y provó un grave accidente nuclear en la central de Fukushima. En China, el 3 de agosto de 2014, un temblor de tierra de una magnitud de 6,1 grados sacudió la región montañosa de la provincia de Yunnan, al suroeste del país causando 600 muertos y más de 2.400 heridos. 80.000 viviendas se derrumbaron.

Por lo anteriormente expuesto, la ocurrencia de terremotos, nos lleva a pensar en la la necesidad de incrementar los conocimientos científicos, las técnicas de información, las tecnologías avanzadas, los aportes en las ciencias sociales, a fin de garantizar la reducción de los impactos sobre el desarrollo humano y garantizar el desarrollo sostenible y sustentable que debe estar en armonía con las características del medio ambiente.

La historia sísmica en Venezuela nos deja ver, que el país se encuentra ligado a un contexto geodinámico complejo, producto de la interacción entre la placa Caribe y Suramericana, en la cual; la zona de contacto de ambas placas está conformado por tres sistemas de fallas, que se extiende a todo lo largo de la costa a través de la cordillera de los Andes y montañas del Caribe y cuyo ancho en promedio es de cien (100) kilómetros, estas fallas son: Boconó (los Andes), San Sebastián (Cordillera de la Costa) y El Pilar (Serranía del Interior), las cuales son las causantes de los eventos sísmicos más severos (Audemard et al, 2000).

Igualmente Venezuela presenta otras fallas activas menores (La Victoria, Oca Ancón, Valera entre otras), capaces de producir sismos sentidos importantes, como los ocurridos en el estado Carabobo desde el año 1641 a 2004 (Pombo, 2009) y los sentidos y registrados recientemente (12 de septiembre de 2009), a 15 kilómetros del municipio Juan José Mora en la población de Morón con magnitud Mw 6.4, el cual produjo gran cantidad de daños y considerables pérdidas económicas en la zona de Puerto Cabello y Morón en el estado Carabobo y la población de Tucacas en el estado Falcón (Garcés, 2009).

Por lo antes expuesto, el estado Carabobo no escapa a la problemática tectónica, con una gran extensión de terreno, de superficie 4650 km², incluyendo 281km², que corresponden al Lago de Valencia, el cual representa el cero coma cinco por ciento (0,5%) del territorio nacional. Igualmente presenta, dos grandes bloques montañosos que ocupan aproximadamente el setenta y tres por ciento (73%) de la totalidad de la región del Lago de Valencia, y una población de 2.239.222 habitantes (INE, 2011), los cuales se concentran en su mayoría en el municipio Valencia y los municipios aledaños: Naguanagua, San Diego, Libertador, Los Guayos y Guacara, por lo que se ha definido a esta zona, como Área Metropolitana de Valencia (AMV).

La Norma Sismorresistente Venezolana (COVENIN, 2001) define al AMV como una zona de alta peligrosidad sísmica, entendiéndose esto, como la probabilidad de que ocurra un evento potencialmente desastroso, durante cierto periodo de tiempo; el cual afecta la seguridad ambiental de la región (Lisio 2008). Dicha amenaza

sísmica, incrementa de manera exponencial la vulnerabilidad de las edificaciones, que son los daños que puede esperarse en una estructura, sujeta a un movimiento sísmico de cierta intensidad, y que nos lleva a potenciar el riesgo sísmico. Igualmente la amenaza sísmica refleja características de la naturaleza que generalmente no pueden ser modificadas, como son la sismicidad y la geología de una región.

En contraposición, la vulnerabilidad sí puede ser modificada y por lo tanto la única forma de disminuir el riesgo sísmico para un habita cualquiera, es reduciendo la vulnerabilidad a través del diseño y las construcciones adecuadas (Bommer et.al, 1998). Debemos reconocer que la alta incidencia de la intervención humana en la vulnerabilidad, es determinante para el riesgo sísmico.

En el Marco de la Comisión Nacional de Gestión de Riesgo, se han considerado los estudios de microzonificación sísmica como una metodología de trabajo que permitirá en la presente investigación, evaluar las condiciones locales, identificando zonas de similar respuesta ante los movimientos sísmicos, de manera de poder ajustar el diseño de edificaciones a la diversidad de escenarios en la ciudad y de esta manera contribuir a la mitigación del riesgo sísmico.

La definición de las microzonas, requerirá de la incorporación de la información de carácter geológico, sismológico, geofísico, geotécnico de amenaza y de vulnerabilidad estructural, adecuadamente procesada e integrada, lo que permitirá determinar en esta investigación la evaluación del riesgo sísmico, es decir la incidencia de los niveles de amenaza sísmica sobre el medio natural y construido con repercusiones sobre la vida humana, lo que admite estimar daños posibles, lo cual podrá contribuir en el proceso de actualización de la Norma Sismorresistente Venezolana, y en el diseño o adecuación de estructuras o a la creación de planes de prevención sísmica en la cuenca del AMV. La integración de la información se hará mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que permitirá la utilización y actualización a futuro de la información elaborada.

A pesar de que la mayor responsabilidad en este proceso de evaluación de peligrosidad y riesgo sísmico es competencia del Estado en su condición de garante

de la seguridad de los ciudadanos, se debe insistir en que la labor preventiva no sólo es materia del Estado, sino que, los ciudadanos en general (investigadores, profesionales, políticos, líderes familiares y comunales, entre otros) están en la obligación de preservar las condiciones para que la sociedad no se encuentre expuesta a mayores amenazas ni se incremente su vulnerabilidad.

Por todo lo anterior, resulta importante establecer una metodología que ayude a los habitantes de las zonas urbanas a establecer tanto sus posibles vulnerabilidades físicas y sociales ante las amenazas sísmica como su nivel de riesgo, para que luego puedan establecer acciones que mitiguen los posibles riesgos. Por lo tanto, en esta investigación se plantea contribuir a dicha problemática proponiendo una metodología, de evaluación de riesgo sísmico que servirá, entre otras cosas, para establecer la posible realidad de las zonas urbanas y para pretender ayudar en la toma de decisiones para mitigar en lo posible los riesgos sísmicos que se pueden presentar en el AMV. Para tal fin, se plantearon en el capítulo primer los objetivos General y Específicos, la Justificación y el Alcance de la investigación de la tesis doctoral.

En el capítulo segundo, se describen los proyectos mundiales, orientados a la evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas, como los desarrollados en Estados Unidos (RADIUS, HAZUS), en Europa (RISK-UE), y en América Latina (CAPRA), se expondrán las bases teóricas y los antecedentes de la investigación tanto nacionales con internacionales que han servido de apoyo al presente estudio. En el Capítulo tres, se encuentran los detalles de los aspectos metodológicos que permitirá una mejor comprensión de los detalles a ser tomados en cuenta para la realización de la presente investigación; y finalmente en el Capítulo cuatro se exponen y analizan los resultados y se presentan las conclusiones y recomendaciones así como las referencias bibliográficas.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

En muchos lugares del mundo, los desastres naturales y en especial los terremotos, han causado una gran cantidad de perdidas, tanto en términos de vidas humanas, como en la destrucción de las edificaciones o infraestructura, causando pérdidas económicas y sociales, sin mencionar su impacto negativo en los ya frágiles ecosistemas existentes. Es así como, en el periodo de 1960 y el 2000, se presenció un incremento significativo, en la ocurrencia, severidad e intensidad de estos desastres, especialmente durante la década de los años 90 (UNISDR, 2001), por lo que esta tendencia, representa una importante amenaza al desarrollo sostenible y, por lo tanto, la comunidad internacional debe hacerle frente en el menor tiempo posible y con sentido de urgencia.

Como es sabido la República Bolivariana de Venezuela, con características propias de país caribeño, andino y amazónico, está situado en el borde norte de América del Sur, entre dos placas de la litosfera: placa del Caribe y placa Suramericana, en donde la placa del Caribe se desplaza con movimiento lateral dextral a una tasa de $20,5 \pm 2$ mm/año, en dirección $N84^{\circ} \pm 2^{\circ}E$, con respecto a la placa suramericana (Pérez, 2001). La zona límite de estas placas se caracteriza por tener un sistema de fallas complejas tanto en tipo como en orientación; que se extiende a todo lo largo de la costa y a través de la cordillera de los andes y montañas del Caribe (FUNVISIS; 2002) y que ha generado, una sismicidad catalogada de moderada a alta, y ocasionalmente, terremotos destructores reportados en catálogos sísmicos (Grases et al. 1999).

La información sísmica, tanto histórica como instrumental en el país, sugiere que las deformaciones del límite de placas ocurren en una franja de 50 a 100 kilómetros de ancho (FUNVISIS, 2002). Sin embargo, los grandes terremotos y, por ende, la mayor parte del movimiento de placas, parecen estar restringidos al sistema de fallas de primer orden, constituido por las fallas de Boconó, San Sebastián y El Pilar y es por ello que Venezuela, ha sufrido los efectos de los terremotos desde que se fundaron los primeros asentamientos coloniales en el siglo XVI (Altez, 2005).

En Venezuela el historial de siniestros geológico-geotécnicos, se presenta desde el año 1498 (FUNVISIS 2002), y se vivencia, a raíz del terremoto de 1812, en virtud del carácter particularmente destructor del mismo, el cual, causó graves daños en Caracas, Valencia y en otras ciudades y que también ha sido utilizado por investigadores, como una referencia de uno de los escenarios posibles de ocurrencia de terremotos, para estimar su probable impacto en la actualidad (Yamazaki, et al 2005). Cabe también señalar también el sismo de Caracas, del año 1967, con una magnitud de 6.6, definido como un terremoto multi-evento (Suárez & Nábelek, 1990), y el cual causó daño a numerosas edificaciones, entre ellas el colapso de cuatro edificios en el este del valle de Caracas, con un saldo de más de 300 personas fallecidas (Briceño et al. 1978).

Es también propicio mencionar, el sismo de Cariaco en el estado Sucre, en el año 1997, de magnitud Ms 6.8, donde el colapso de dos estructuras educacionales de varios niveles, concentro las perdida humanas en esta población, pero igualmente produjo daños de consideración a una serie de poblados aledaños y en donde la ciudad de Cumaná, también se vio afectada, colapsando un único edificio, el cual fue el responsable de la pérdidas de vidas humanas (Audemard et al, 1999).

Desgraciadamente, los sismos de considerable magnitud sucedidos en nuestro país, además de las víctimas mortales que han provocado, han dejado miles de personas damnificadas, gran cantidad de pérdidas económicas y han causado daños y colapso a edificaciones.

La población Venezolana en su mayoría, se encuentra asentada en zonas donde se ubican los principales sistemas de fallas, y el estado Carabobo, no escapa a esta problemática, ya que parte de su población se ubica en el municipio Valencia y municipios aledaños (Naguanagua, San Diego, Los Guayos, Libertador, y Guacara), el cual, definimos como área de estudio para la presente investigación y que denominaremos Área Metropolitana de Valencia (AMV).

Desde una perspectiva neotéctica, gran parte del AMV, se encuentra en suelos originados en épocas geológicas anteriores al actual régimen de deformación cortical, vigente desde el principio del cuaternario y responsable de la sismicidad actual de la parte norte de Venezuela (Soulas, 1985) y la otra parte, una unidad menos extensa; de suelos aluvionales, concentrados en la cuenca del Lago de Valencia, de origen lacustre.

El territorio que conforma el AMV, en su mayoría, es definido por la Norma Venezolana, Edificaciones Sismorresistentes (COVENIN, 2001), como zona de alta peligrosidad sísmica, por lo que el potencial de desastre de origen natural combinado con la acción humana resultan significativamente alto. La importancia de lo expresado anteriormente radica en que en el estado Carabobo, hay un acelerado crecimiento poblacional; considerando que el estado Carabobo, tiene el mayor parque industrial de Venezuela, lo que ha generado, que un gran número de personas se ubiquen sin planificación o regulaciones apropiadas sobre el uso de la tierra, construyendo sus viviendas en la mayoría de los casos, sin ningún tipo de normativa legal y con materiales que no son los más idóneos, haciendo que se tenga un gran parque de edificaciones vulnerables, hecho este, que nos ubica en situación de riesgo.

Desafortunadamente, los sismos de gran magnitud cuando se suceden en zonas donde hay gran cantidad de edificaciones vulnerables o en zonas, donde los efectos de sitios magnifican el evento, además de las víctimas mortales que provocan, dejan miles de personas sin viviendas, gran cantidad de pérdidas económicas y causan daños a las estructuras, por lo que urge acometer investigaciones de actualización de los valores de amenaza sísmica y el análisis de la vulnerabilidad estructural a fin de

obtener el riesgo específico de zonas amenazadas geológica y geomorfológicamente, ya que dada la imposibilidad de evitar que los sismos ocurran y que estos afecten las edificaciones, se tiene la necesidad, de garantizar mediante estos significativos aportes, que las edificaciones se construyan en zonas de menos riesgo y que las ya existentes, se comporten adecuadamente cuando ocurran tales movimientos telúricos.

Es importante tener en cuenta que muchas de las edificaciones de nuestras ciudades y pueblos, fueron edificadas o construidas con normas anteriores a la normativa vigente venezolana, o en el peor de los casos como ya se dijo, con ausencia de las mismas, por tanto, se hace indispensable y toma especial relevancia la consideración de la amenaza y el análisis de la vulnerabilidad como variables fundamentales para la planificación física y el mejoramiento de las normas existentes de construcción de viviendas e infraestructura.

Para ello la presente investigación tiene como propósito realizar la determinación del riesgo sísmico, para el Área Metropolitana de Valencia (AMV), apoyándonos en los esfuerzos de microzonificación realizados hasta ahora, ya que esto nos permitirá identificar zonas de similar respuesta ante los movimientos sísmicos, de manera de poder ajustar el diseño de las edificaciones a la diversidad de escenarios en el AMV, y de esta manera, contribuir a la mitigación del riesgo.

En este sentido, se determinará la amenaza sísmica utilizando modelados de actualidad de uso libre a nivel mundial con la aplicación o empleo de modernas leyes de atenuación, a fin de obtener, la amenaza probabilística uniforme para diversos periodos del espectro de respuesta, y analizar la vulnerabilidad de un conjunto de edificaciones examinadas mediante inspecciones visuales rápidas y analizadas desde el punto de vista homogéneo estructural básico, a fin de generar modelos que permitan extrapolar la información de curvas de vulnerabilidad, para las diferentes zonas de estudio, ya que es el primer paso para la prevención, minoración y gestión del riesgo sísmico.

Igualmente se realizará la integración de los resultados de las investigaciones geológicas, geomorfológicas, geotécnicas y geofísicas para determinar la distribución

de las diferentes unidades geológicas dentro de la cuenca del AMV, al igual que se tomará en cuenta el efecto inducido de licuación de suelos (por presentar el estado Carabobo, antecedentes de este fenómeno), que servirán para la asignación de zonas de riesgo específico.

Objetivo General

Evaluar el riesgo sísmico en el Área Metropolitana de Valencia, mediante el cálculo de la amenaza sísmica y la vulnerabilidad estructural de las edificaciones existentes.

Objetivos Específicos

1. Calcular la amenaza sísmica en roca, mediante la construcción de un modelo sismogénico.
2. Deducir efecto inducido de licuación de suelo en el Área Metropolitana de Valencia.
4. Analizar la vulnerabilidad estructural sísmica de un gran número de edificaciones, en el Área Metropolitana de Valencia.
5. Evaluar el riesgo sísmico integrando la amenaza sísmica y la vulnerabilidad en un modelo propuesto, para el Área Metropolitana de Valencia.

Justificación de la Investigación

La constitución de la República Bolivariana de Venezuela, año 1999, en el artículo 55 señala que “ Toda persona tiene derecho a la protección por parte del estado....frente a situaciones que constituyan amenaza, vulnerabilidad o riesgo...” y el artículo 326:” La seguridad de la nación se fundamenta en la corresponsabilidad entre el estado y la sociedad civil....El principio de corresponsabilidad se ejerce sobre los ámbitos económico, social, político, cultural, geográfico, ambiental y militar....” .

Ambos mandatos son expresos y sin lugar a dudas, por lo que existe una motivación o compromiso de mejorar las capacidades de nuestro entorno, ya que el

riesgo sísmico es un grave problema desde el punto de vista ambiental para Venezuela y específicamente para el Área Metropolitana de Valencia (AMV), el cual representa uno de los estados del país con mayor población a nivel nacional (INE, 2011), y donde se encuentra la mayor parte del parque industria que impulsan la economía y el progreso del país.

En Venezuela se carece de una información sistemática en materia de riesgo, que permita orientar su desarrollo y en específico, los nuevos desarrollos acorde con el patrón de amenazas existentes. Igualmente, el conocimiento y la tecnología para reducir los riesgos son escasos, lo que en efecto resulta en un aumento de estos mientras transcurre el tiempo. Está reconocido internacionalmente que los impactos de las catástrofes producidos por eventos naturales y/o tecnológicos pueden afectar de forma negativa el desarrollo sustentable de un país (CEPAL, 2000), por lo que se debe contar con un sistema de gestión integral, que contemple acciones dirigidas hacia la prevención y mitigación de los riesgos.

Es importante acometer estudios que aporten nuevas ideas y adelanten los aspectos relacionados con la condición local del suelo, el cual evalúa la amenaza (las fuentes sísmicas y la propagación de las ondas). Interesa en este estudio, la amenaza probabilística uniforme para diversos periodos del espectro de respuesta, en vez de asumir una forma espectral promedio mundial como hace la norma sísmica vigente (COVENIN, 2001). Dichos estudios pueden servir de referencia para otras regiones del país, pero realmente lo acertado será obtener los valores de amenaza local, así como también la vulnerabilidad a la que están sometidas las edificaciones de la zona, con sus consecuentes valores de pérdidas económicas y humanas; en otros términos la determinación del riesgo sísmico. El riesgo sísmico será determinado, mediante la delimitación de microzonas que muestren relativa uniformidad de la respuesta ante la excitación sísmica.

En Venezuela el diseño sismorresistente de edificaciones se efectúa tomando en consideración los aspecto de la Norma COVENIN 1756-01 (2001), dicha norma trabaja con valores de amenaza sísmica calculada por INTEVEP 1993 (Quijada et al.,

1993), este estudio puede ser mejorado por los aportes que sugieran esta investigación en cuanto a la actualización del modelo sismogénico (se plantea la revisión por parte de FUNVISIS, de la caracterización de la actividad sísmica) y el uso de modernas leyes de atenuación las cuales han incorporado nuevos registros acelerográficos mundiales (Campbell, 2008), particularmente registros cercanos a las fallas los cuales se han establecido mediante distancias a la ruptura que correlacionan mejor con las respuestas a las distancias hipocentrales, diferenciándolas según el régimen tectónico y la cinemática de las fallas y han ampliado su aplicación a respuestas espectrales, en lugar del único estimado anterior de la aceleración pico.

También es importante resaltar la actualización que requiere el mapa de amenaza sísmica de la norma sismorresistente vigente (COVENIN, 2001), ya que el mapa de zonificación, se basa en los estudios de amenaza sísmica realizados hasta el año 1998, particularmente el completado por INTEVEP entre otros, en 1993 (Quijada et al. 1993).

Igualmente importante es recordar que desde la perspectiva de la Norma COVENIN, 2001, el estudio de amenaza sísmica en proyecto de microzonificación puede situarse dentro de los estudios especiales o estudios de sitio, que la propia Norma permite y promueve. La Norma también reconoce, que no ha incorporado aspectos como cercanías a las fallas o irregularidades topográficas, o licuación de suelos los cuales son evaluados en esta investigación así como también, una evaluación importante de edificaciones que permitirán en este estudio, ubicar las zonas mas vulnerables y por ende de mayor riesgo sísmico del AMV.

Por lo antes expuesto el estudio de riesgo sísmico en el AMV, merece especial atención motivado a que con urgencia se requieren implementar o desarrollar por sociedades y comunidades, políticas, estrategias y fortalecimiento de capacidades, todo esto con el fin de reducir el impacto de la amenaza sísmica y la vulnerabilidad de las estructuras.

Alcance de la Investigación

La presente investigación se circunscribe para la determinación del riesgo sísmico, en el Área Metropolitana de Valencia (AMV), la cual se encuentra conformada por los municipios: Valencia, Naguanagua, San Diego, Libertador, Los Guayos y Guacara.

Es importante destacar que el proyecto tiene previsto determinar el riesgo sísmico, es decir la incidencia de los niveles de amenaza y vulnerabilidad sísmica sobre el medio natural y construido incorporando la licuación de suelos, para fines preventivos y no abarca planes de emergencia asociados a los estimados de daños y víctimas posibles. Además, no se estudian las líneas vitales urbanas: vías de comunicación, servicios y puentes. Sin embargo, utilizando los resultados de la definición de las microzonas y los respectivos valores de amenaza, se podrá realizar posteriores análisis para las líneas vitales.

Las edificaciones a ser incorporadas en la base de datos de la investigación, serán aquellas donde sus propietarios permitieron el acceso y aquellas donde se poseen datos recopilados de tesis y trabajos de investigación de la autora.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Luego de haberse planteado el problema y precisado el objetivo general y los objetivos específicos, que determinaron los fines de la investigación a realizarse, se hace necesario, establecer los aspectos teóricos que sustentan la investigación. Se tomará en consideración las características y naturaleza del mismo, con respecto a las variables en estudio, por tanto en este sentido, se precisaron diversos trabajos especializados y de investigación, los cuales permitirán presentar, los antecedentes y las bases teóricas y conceptuales de la investigación. Todos ellos fundamentan el presente estudio.

Antecedentes de la investigación

Antecedentes Internacionales

La Evaluación Probabilista de Riesgo Comprehensive Approach for Probabilistic Risk Assessment (CAPRA, por sus siglas en inglés) es una plataforma de información para apoyar la toma de decisiones en la gestión del riesgo ante desastres naturales. Liderado por CEPREDENAC¹ y en colaboración con los gobiernos de la región Centroamericana, la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), es financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial.

CAPRA fue desarrollado por el consorcio Evaluación de Riesgos Naturales América Latina, ERN-AL, (CAPRA, 2010). En el marco del proyecto CAPRA, se han desarrollado una serie de módulos de software para el cálculo y definición de amenazas naturales, vulnerabilidad, exposición y riesgo físico de zonas urbanas. Estos módulos constituyen un sistema integral de modelación probabilista de riesgos naturales en el país que se analice, enfocado a la gestión del riesgo de desastre por medio de formulaciones teóricas modernas, que representan el estado del arte en modelación de fenómenos naturales recurrentes. Con la plataforma CAPRA se podrá

realizar un análisis probabilístico del riesgo sísmico y de otras diferentes amenazas naturales (como tsunamis, huracanes, inundaciones, deslizamientos y volcanes) a las que se puede exponer una zona urbana.

El Consorcio Evaluación de Riesgos Naturales - América Latina - Consultores en Riesgos y Desastres (ERN-AL) desarrolló módulos para la evaluación de la peligrosidad (o amenaza), de la vulnerabilidad y del riesgo, los cuales se detallan a continuación (CAPRA, 2010):

- Módulo de evaluación de amenazas: permiten la generación de escenarios estocásticos, colectivamente exhaustivos y mutuamente excluyentes, que representan las condiciones de amenaza de una región. Entre los programas de computación desarrollados para la evaluación de la peligrosidad, se cuenta con: CRISIS 2007, programa de cálculo de amenaza sísmica.
- Módulo de vulnerabilidad: este software permite la definición de curvas de vulnerabilidad, en los formatos requeridos para el análisis de riesgo. El programa computacional de creación y edición de funciones de vulnerabilidad es ERNVulnerabilidad.

La vulnerabilidad se expresa por lo tanto en términos de la llamada “función de vulnerabilidad”. La función de vulnerabilidad define la distribución de probabilidad de las pérdidas como función de la intensidad producida durante un escenario específico. Se define mediante curvas que relacionan el valor esperado del daño y la desviación estándar del daño con la intensidad del fenómeno amenazante. Las funciones de vulnerabilidad para los tipos estructurales típicos y para los diferentes tipos de amenaza en cada uno de los países debe ser objeto de un trabajo de investigación y refinación permanente. El grado de precisión que se utilice en la función de vulnerabilidad definirá el grado de precisión de los resultados de riesgo.

Vulnerabilidad sísmica La función de vulnerabilidad define la distribución de probabilidad de las pérdidas como función de la intensidad producida durante un

escenario específico, para lo cual es necesario definir las curvas que relacionan el valor esperado del daño y la desviación estándar del daño con la intensidad del fenómeno amenazante.

El daño se mide usualmente en términos de la relación media del daño RMD (MDR, Mean Damage Ratio en inglés) y corresponde en general al costo de reparación de la estructura para llevarla a un estado equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento, medida como porcentaje de su valor de reposición total. Por otro lado, la intensidad sísmica puede ser la aceleración, velocidad, desplazamiento o cualquier otra, la que mejor correlación presente frente al nivel de daño del componente a considerar.

En otro orden de ideas, durante las últimas décadas, particularmente a partir de los años 70, se ha intentado determinar el riesgo sísmico para la gestión y mitigación de los principales desastres que se produjeron, desde el punto de vista económico, social y ambiental. Entre las iniciativas Internacionales que se han realizado, se tiene la metodología de análisis de riesgo propuesta en 1985 y 1991 por el “Applied Technology Council (ATC, por sus siglas en inglés) (ATC-13, 1985; ATC-25, 1991) y bajo los auspicios de la “Federal Emergency Management Agency (FEMA por sus siglas en inglés).

Luego en 1999 la FEMA, concedió al consejo aplicado de la tecnología (ATC) un contrato de dos años para poner al día el informe de FEMA-154, Investigación Visual Rápida de los Edificios para los Peligros Sísmicos Potenciales: documento de soporte, que fueron publicados originalmente en 1988.

Durante la década que siguió a la publicación de la primera edición del *manual* de FEMA 154, el procedimiento visual rápido de la investigación fue utilizado por organizaciones del sector privado y agencias de estado, para evaluar miles de edificios por todo el mundo. Este uso extenso, resaltó la importancia del documento, la facilidad de empleo, y perspectivas en la exactitud del sistema que anotaba sobre el cual el procedimiento fue basado.

A partir de una inspección de corta duración, se le asigna una puntuación al edificio la cual permite definir si el mismo debe ir a una evaluación detallada. La puntuación mide la confiabilidad sísmica del edificio, es decir, un valor alto significa, elevada confiabilidad y bajo riesgo. A partir de una puntuación inicial basada en el tipo constructivo y en la amenaza sísmica en el sitio, se suman o resta puntos dependiendo de la altura del edificio, de las irregularidades en elevación y en planta, de la edad de la construcción y del tipo de suelo.

El procedimiento revisado del FEMA, 2002, conserva el mismo marco y acercamiento del procedimiento original, pero incorpora un sistema revisado y compatible con los criterios del FEMA 310, *el manual para la evaluación sísmica de los Edificios* y los datos de la valoración de daños proporcionados en la metodología FEMA, desarrollada de la valoración de daños y de la pérdida de HAZUS (FEMA/NIBS, 1999). El programa HAZUS es desarrollado por la Federal Emergency Management Agency (FEMA), junto con el National Institute of Buildings Sciences, NIBS (NIBS, 2000), que proporciona una herramienta de análisis y cuantificación de diferentes riesgos naturales en Estados Unidos, incluyendo el riesgo sísmico.

Se pretende que las pérdidas estimadas con HAZUS sean utilizadas por organismos oficiales locales, regionales y estatales, para que puedan planificar y estimular los esfuerzos de mitigación para reducir pérdidas antes de que ocurra un terremoto y prepararse para una respuesta de emergencia y recuperación de cara a terremotos posteriores. HAZUS incorpora los siguientes elementos: riesgos potenciales de la Tierra, inventario de elementos expuestos al riesgo, daños físicos directos, daños físicos inducidos, pérdidas económicas y sociales directas, y pérdidas económicas indirectas. El grado de sofisticación de la estimación está, por tanto, íntimamente relacionado con la precisión y detalle de los datos disponibles. La metodología se encuentra reflejada en un manual técnico, y permite ser implementada en computadora con un Sistema de Información Geográfica (MapInfo 5.5/5.0, ArcView 3.2 o ArcGis 9).

La metodología propuesta por HAZUS ha sido verificada con una serie de terremotos pasados pero, al igual que todas las metodologías para obtener estimaciones, posee una serie de incertidumbres, algunas motivadas a lo limitado de los conocimientos científicos de los terremotos, y otras debidas a la necesidad de simplificación y aproximaciones propias en el análisis.

En otro orden de ideas se tiene el proyecto RADIUS2 (Okazaki y RADIUS, 2000; RADIUS, 2000) el cual, fue promovido por la secretaria de la International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR), tuvo lugar en la última década del siglo XX y fue llevado a cabo bajo los auspicios de las Naciones Unidas entre los años 1997 y 1999. Su objetivo global fue promover actividades que mitigasen el riesgo sísmico en áreas urbanas, especialmente en países en vías de desarrollo. El estudio se centró en nueve ciudades vulnerables a terremotos, tsunamis o deslizamientos de tierras, distribuidas por todo el mundo.

Esta iniciativa persiguió los siguientes objetivos concretos: desarrollar escenarios de daño sísmico y planes de gestión de riesgo sísmico en las nueve ciudades seleccionadas, desarrollar un manual práctico para la evaluación de riesgo sísmico en áreas urbanas, aumentar el conocimiento sobre riesgo sísmico en las comunidades donde fue implantado el proyecto y promover el intercambio de información para la mitigación del riesgo sísmico de la ciudad.

En relacion al ambito europeo se tiene el método del índice de vulnerabilidad de Benedetti y Petrini (1982). El método propuesto por Benedetti y Petrini, se define como indirecto y fue adoptado por el Gruppo Nazionale Difesa dai Terremoti (GNDT) del C.N.R (Italia) desde el año 1982, esto con el fin de determinar de una manera práctica la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes. El procedimiento consiste en analizar una serie de datos sobre las características de los elementos que componen una edificación en particular, recopilando cada información en los formularios diseñados para la evaluación de la vulnerabilidad.

Este método se caracteriza por ser subjetivo y se basa en el juicio de expertos, permitiendo así, valorar la vulnerabilidad en función de un cierto número de parámetros que representan la predisposición de una edificación a sufrir daño debido a un evento sísmico. Algunos de esos parámetros se basan en el comportamiento de los elementos estructurales, mientras que otros analizan el comportamiento del conjunto constructivo.

De acuerdo con la escala de vulnerabilidad propuesta por Benedetti-Petrini, el índice de vulnerabilidad resulta de la suma ponderada de los valores numéricos que expresan la "calidad sísmica" de cada uno de los parámetros estructurales y no estructurales que juegan un papel importante en el comportamiento sísmico de las estructuras de mampostería.

La Tabla 1, muestra los once parámetros considerados en la calificación de las estructuras, los valores correspondientes a los coeficientes de calificación posible K_i de acuerdo a la condición de la calidad (de A –óptimo– a D –desfavorable–) y a los factores de peso W_i asignados a cada parámetro. Los factores K_i y W_i se obtuvieron de una manera subjetiva basada en la experiencia de los investigadores y de los datos reales obtenidos en cada evento sísmico. Finalmente, el índice de vulnerabilidad global de cada edificio se evalúa utilizando la ecuación:

$$I_v = \sum_{i=1}^{11} K_i \cdot W_i$$

Tabla 1: Escala numérica del índice de vulnerabilidad I_v de los edificios de mampostería no reforzada (Benedetti and Petrini, 1984)

i	Parámetro	$K_i A$	$K_i B$	$K_i C$	$K_i D$	W_i
1	Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.0
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.5
4	Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.0
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.5
7	Configuración en elevación	0	5	25	45	1.0
8	Separación máxima entre muros	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.0
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.0

Fuente: Benedetti and Petrini (1984). Modificado de Juarez (2015)

Po lo tanto se puede determinar la siguiente clasificación de acuerdo al porcentaje obtenido.

Tabla 2 : Clasificación de la Vulnerabilidad de acuerdo al índice de vulnerabilidad

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

Fuente: Juarez (2015). Modificado: Pombo 2016

Al analizar la anterior expresión se puede decir que el índice de vulnerabilidad define una escala continua de valores desde 0 hasta 382.5 que es el máximo valor possible Chavarria (2001). Cada puntaje y peso de los parámetros se determinaron a partir del análisis estadístico y la opinión de expertos, que se obtuvieron de la información recolectada en los terremotos sucedidos desde 1976 en las diferentes regiones de Italia. Criterios de evaluación: debido a que este método se ha implementado en Europa, más exactamente en Italia por el Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti 1982, se debe entonces, realizar las modificaciones pertinentes para adecuarlas al contexto de la zona y a las edificaciones en estudio, ya que el método original se hizo para unas condiciones diferentes a las nuestras.

En otro orden de ideas el proyecto SERGISAI4 (Cella et al., 1998; SERGISAI, 1998) desarrolló una metodología de evaluación de riesgo sísmico con la ayuda de un Sistema de Información Geográfica y técnicas de Inteligencia Artificial.

La metodología se aplicó para reproducir escenarios de riesgo a diferentes escalas: regional, subregional y local, considerando aspectos físicos, sociales y humanos. Los estudios a nivel regional y subregional se realizaron en términos de aceleración máxima del suelo para las regiones italianas de la Toscana y la Garfagnana.

Otro estudio realizado fue el de la ciudad europea de Barcelona, para lo cual se empleó el método italiano de índice de vulnerabilidad (Benedetti y Petrini, 1984), aplicado a los edificios residenciales de mampostería no reforzada y hormigón armado del distrito del Eixample. De este modo, una vez calificados los edificios

mediante un índice de vulnerabilidad, utilizando relaciones empíricas vulnerabilidad-daño, se obtuvieron escenarios de daño para diferentes niveles de intensidad MSK y de aceleración sísmica. Los resultados de la aplicación a esta ciudad constituyeron la tesis doctoral de Mena (2002).

Otros proyectos importantes que se pueden mencionar son: Secanell, R., Irizarry, J., Susagna, T., Martin, C., Goula, X., Combes, P., y Fleta, J. (2003), en el cual presentan una investigación titulada: Evaluación unificada de la peligrosidad sísmica alrededor de la frontera entre Francia y España. Ponencias del 2º Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica, Málaga, España. En este estudio se ha realizado la revisión de la zonación sísmica de Francia (Martin et al., 2002) y el proyecto europeo RISK-UE (Irizarry et al, 2002) con amplias evaluaciones de la peligrosidad sísmica en términos de valores espectrales de aceleración.

Ambos estudios reflejaron diferencias en los niveles de aceleración obtenidos a ambos lados de la frontera, mostrando así la necesidad de un esfuerzo internacional para unificar los datos y los procesos de la evaluación de la peligrosidad sísmica. En este sentido, se han dado algunos pasos iniciales: se desarrolló un nuevo catálogo unificado, se ha realizado una zonación sismotectónica unificada en la cual los parámetros de la ley de Gutenberg Richter fueron redefinidos y, finalmente, se realizó una evaluación probabilista de la peligrosidad sísmica prestando especial atención a la ley de la atenuación usada en la región. Los resultados preliminares muestran la peligrosidad sísmica unificada en forma de mapas de la región presentada en términos de aceleración para diferentes períodos de retorno y valores espectrales. Este estudio servirá a la presente investigación para complementar y analizar los detalles relacionados con las leyes de atenuación utilizadas en la presente investigación.

Igualmente, González M. (2010). Llevó a cabo una tesis doctoral en la Universidad Politécnica de Catalunya: de Evaluación del riesgo sísmico en el principado de Andorra. En este estudio la combinación de los estudios de peligrosidad y de vulnerabilidad permitieron simular escenarios de daño, con dos beneficios principales: 1) antes del sismo, como herramienta para políticas de

prevención ante desastres sísmicos y, 2) después, en la fase de emergencia, como herramientas de distribución de información sobre los daños que puede haber causado el terremoto. Con este objetivo se realizó la evaluación del riesgo sísmico del Principado de Andorra. Su alta densidad de población, la elevada concentración de edificios de vivienda, su red de carreteras y su situación particular entre dos países a la hora de gestionar la eventual emergencia, entre otras particularidades del país, hacen que el Principado tenga un riesgo entre moderado y elevado; no tanto por la peligrosidad sísmica de la zona, que es entre baja y moderada, sino por las peculiaridades del país y por los elementos en riesgo.

La vulnerabilidad del parque de edificios de vivienda se evaluó con dos métodos estadísticos, uno basado en clases de vulnerabilidad y otro basado en índices de vulnerabilidad. Ambos métodos coinciden en la definición del movimiento del suelo mediante la intensidad macrosísmica de la escala EMS'98 y difieren en la forma de caracterizar la resistencia sísmica de los edificios. En el primer método la asignación de un edificio o conjunto de edificios a una clase de vulnerabilidad es sencilla y directa y no requiere información detallada del edificio a evaluar. El segundo, permite clasificar cualquier edificio, o grupo de edificios, mediante un número, un índice, que toma valores en un rango entre cero, para edificios muy resistentes, y la unidad, para edificios de muy mala calidad; de esta forma la calificación de edificios es más sofisticada y requiere un mayor conocimiento, frecuentemente experto, de las características constructivas de los edificios.

Los resultados obtenidos de aplicar ambas metodologías indicaron que el Principado está caracterizado por edificios asociados a las clases B y C, en una escala entre A, muy vulnerable y E, muy resistente, y a unos índices de vulnerabilidad entre 0.82 y 0.50. A nivel general la metodología del índice de vulnerabilidad muestra una vulnerabilidad más baja del parque de edificios de vivienda que la obtenida por el método basado en clases de vulnerabilidad.

Se definieron tres escenarios sísmicos para la realización de simulaciones de daño, uno determinista, análogo al terremoto de 1428 del Ripollès, y dos probabilistas,

caracterizados por sus periodos de retorno de 475 y 1975 años. Para un suelo de tipo medio las intensidades macrosísmicas de estos tres escenarios son VI-VII, VII y VIII respectivamente. Para la cubeta de Andorra efectuaron análisis de mayor detalle considerando los efectos de suelo. Como es obvio, el escenario más desfavorable es el probabilista de intensidad VIII. Para este escenario, el menor daño se obtuvo en la parroquia de Sant Julià de Lòria, con un grado de daño medio Leve y el mayor nivel de daño se espera en Andorra la Vella, con un grado de daño medio, entre Leve y Moderado. Por polígonos el estado de daño medio global varía entre Leve en el polígono de la Comella y Moderado para el polígono de Els Plans – Ransol – L'Aldosa.

Los resultados de la generación de escenarios de daño teniendo en consideración los mapas de microzonación sísmica ponen de manifiesto la importancia de considerar los efectos de suelo en las estimaciones de daño orientadas a prevención y protección sísmicas y a la planificación y gestión de la emergencia.

Esta investigación representa un aporte para la realización de la presente investigación, ya que define escenarios sísmicos y efectos de suelo que también son considerados en el presente trabajo doctoral.

Nacionales.

En Venezuela no hay muchos estudios detallados sobre el riesgo sísmico, pero afortunadamente podemos contar con los estudios de López, Oscar A., Coronel, Gustavo. Rojas, Romme, (2014), Índices de Priorización para la Gestión del Riesgo Sísmico en edificaciones existentes. Se presenta un procedimiento para la asignación de índices de vulnerabilidad, de riesgo y de priorización sísmica de un número elevado de edificaciones existentes que puedan estar localizadas en cualquier lugar de Venezuela. Los índices son calculados a partir de información básica obtenida de una visita o inspección de corta duración a la edificación. El índice de priorización se determina como el producto de los índices de amenaza, vulnerabilidad e importancia, el cual considera el uso del edificio y el número de ocupantes.

El procedimiento considera las tipologías constructivas típicas de Venezuela, incluyendo viviendas populares e incorpora las experiencias de los sismos destructores de Caracas en 1967 y Cariaco 1997. Para edificaciones localizadas en el área metropolitana de caracas, el procedimiento propuesto toma en consideración la microzonificación sísmica de la ciudad. Los resultados de la aplicación del procedimiento propuesto sirven para seleccionar aquellas edificaciones críticas que requieran evaluaciones estructurales más detalladas y apuntalar decisiones hacia una gestión integral del riesgo sísmico. El procedimiento se realizó con una muestra de 154 edificios localizados en una parroquia de la ciudad de Caracas.

Schmitz, M., Hernández, J., Morales, C., Domínguez, J., Rocabado, V., Valleé, M., Tagliaferro, M., Delavaud, E., Singer, A., Amarís, E., Molina, D., González, M., Leal, V. (2011), el cual realizaron una investigación presentada al Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, cuyo título fue: Principales resultados y recomendaciones del proyecto de microzonificación sísmica de Caracas. A través de este estudio multidisciplinario, se evidenciaron importantes efectos de sitio en el valle de Caracas, que indican que los grandes espesores de sedimentos son parcialmente responsables de los daños ocurridos. Dicha situación motivó la ejecución del Proyecto de Microzonificación Sísmica de Caracas entre los años 2005 y 2009, en el cual se realizaron amplias investigaciones geológicas, geomorfológicas, geotécnicas y geofísicas para determinar la distribución de las diferentes unidades geológicas dentro del valle, incluyendo la perforación de pozos profundos y posteriores desarrollos de ingeniería sísmica.

Igualmente se realizó un análisis actualizado de la amenaza sísmica en roca, el cual fue utilizado como un insumo para la determinación de los espectros de respuesta en los diferentes tipos de sitios en función del espesor de los sedimentos y la calidad del suelo superficial (V_{s30}). Los resultados del análisis dinámico 1D fueron calibrados con espectros de terremotos reales y comparados con normas internacionales; luego se consideraron efectos 2D-3D de la cuenca de Caracas, así como efectos topográficos.

Este trabajo se relaciona con la investigación en curso ya que propone un análisis de amenaza sísmica y los relaciona con los resultados de la calidad del suelo obtenidos mediante la calidad del suelo superficial V_{s30} .

En otro orden de ideas se tiene la investigación de Padrón, C., Mendes, K., Schmitz, M., Hernández, J. (2011), cuyo título es la microzonificación sísmica en el proceso de planificación urbana. Caso de estudio: municipio Chacao. Esta investigación fue presentada para la revista de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela. A partir de los primeros resultados del Proyecto de Microzonificación Sísmica de Caracas, realizado entre los años 2005 y 2009, en el cual se identificaron las diferentes zonas con respuesta sísmica similar, surgió el interés de determinar cómo dichos resultados podrían apoyar el proceso de planificación urbana de la ciudad. Como aporte a la discusión sobre el tema, se estudiaron las características principales de la amenaza sísmica, de otras Amenazas, aspectos de vulnerabilidad y el marco normativo de la planificación urbana en el municipio Chacao, en el cual colapsaron cuatro edificaciones en el sismo de 1967.

El estudio reveló que los niveles de amenaza sísmica correspondiente a la microzonificación sísmica, no rigen ni condicionan el ordenamiento urbano ni el diseño urbano, excepto por efectos económicos. Una mejora necesaria de la norma de edificaciones sismorresistentes vigente. Así mismo, la microzonificación sísmica junto con un adecuado proceso de planificación y gestión urbana son necesarios, donde se debe incluir la adecuación estructural, la renovación urbana, el seguimiento y control de la aplicación de las normas para edificaciones sismorresistentes y el acompañamiento social y técnico, todo ello podría reducir, significativamente, los niveles de riesgo sísmico. La relación de este trabajo con la investigación en curso radica en la obtención de este estudio de resultados de microzonificación.

En Venezuela se ha desarrollado un procedimiento para la asignación de índices de vulnerabilidad, riesgo y priorización en edificios escolares de Venezuela, (López, 2008, Marinilli et al 2012); el método está limitado a edificaciones de no más de cuatro pisos y a las tipologías constructivas típicas de las escuelas venezolanas. El

procedimiento fue aplicado a un total de 293 edificaciones escolares distribuidos a lo largo de todo el país.

En otro orden de ideas se tiene el Proyecto JICA (2005), cuyo título es: estimación de daños para el sismo de Caracas de 1967, el cual se realiza a solicitud de la Alcaldía Mayor del Distrito Metropolitano de Caracas, donde intervinieron las consultoras Oyo Internacional Corporation y Pacific Consultant International, las mismas elaboraron en el año 2000, una propuesta para un proyecto titulado “Estudio sobre el Plan Básico de Prevención de Desastres en el Distrito Metropolitano de Caracas”, que finalmente contó con el financiamiento de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón JICA. Si bien el llamado inicial correspondía a las consecuencias del desastre de diciembre 1999 en Vargas y lugares de Caracas, el equipo de trabajo, después de las primeras interacciones con las instituciones locales, tomó conciencia de la amenaza sísmica e incluyó su tratamiento como una de las prioridades del programa.

Las metas del plan elaborado (JICA, 2005) destacan: que aún con la intensidad del terremoto de 1967 o de 1812, se salven las vidas humanas; que sean mínimas las casas dañadas; que se preserve la función importante de la ciudad como vías terrestres principales, líneas vitales y funciones administrativas para la prevención de desastres; que aún con la magnitud de un flujo de escombros como el que sufrió Caracas en 1999 debido a la lluvia de cien años de retorno, se salven edificios y vidas humanas que viven a lo largo de las quebradas de montaña; que se salven vidas humanas de derrumbes de precipicio o deslizamiento en el área. Debido a su origen, atinente al problema de los flujos de escombros, el estudio fue limitado a los municipios que colindan con la vertiente sur del Ávila (Libertador, Chacao y Sucre).

Este estudio sobre desastres de terremotos se realizó en estrecha cooperación con el equipo técnico de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS). Debe decirse que la metodología planteada por el equipo de estudio de JICA fue de carácter simplificado, lo que condujo a la carencia de reproducción de los daños históricos conocidos y por tanto sus resultados deben verse

cualitativamente, siendo necesaria su posterior revisión y actualización. Pero desarrollaron una útil base de datos para éstas e incluyeron estimaciones cuantitativas usando datos reales de edificaciones y de la población. Las evaluaciones se basaron en 4 escenarios sísmicos que corresponden a los terremotos de 1812 (Falla San Sebastián), 1878 (Falla La Victoria), 1967 (entre las fallas San Sebastián y La Tortuga), y un evento sin precedente histórico en la Falla Tacagua – El Ávila, con una asignación aproximada de parámetros discutidos en conjunto con el equipo de FUNVISIS (Yamasaki et al., 2006). Este trabajo se relaciona con la investigación en curso ya que se planteará una metodología simplificada para la obtención del riesgo sísmico.

En otro aspecto Safina, S. (2002), realizó un trabajo de Vulnerabilidad sísmica de edificaciones esenciales. Análisis de su contribución al riesgo sísmico. Tesis doctoral presentada en la Universidad de Cataluña. Esta investigación se dedicó al estudio de la vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones esenciales. Se destaca la relevante función que desempeñan en la atención y gestión de la emergencia debido a sismos y la necesidad de crear un cuerpo de prescripciones específicas que permita adecuar las edificaciones existentes y construir las nuevas con requisitos compatibles a su nivel de importancia.

Se propuso una estrategia general de evaluación de la vulnerabilidad sísmica de los sistemas esenciales, basado en el enfoque sistémico. Esta estrategia persigue racionalizar la toma de decisiones por vía de aproximaciones sucesivas, jerarquizando la necesidad de realizar estudios más refinados, que justifiquen las medidas de intervención. En este sentido para calificar la capacidad de respuesta de estas edificaciones, es conveniente utilizar los conceptos del diseño basado en el desempeño sísmico.

Sobre esta base se desarrolló un modelo simplificado, para la evaluación de la respuesta sísmica del sistema sanitario regional, como paradigma de edificios y sistemas esenciales en caso de desastre. El modelo permitió la calificación del desempeño global del sistema sanitario y de cada uno de los hospitales que le

integran en base a factores de respuesta específicamente definidos para su cuantificación.

La aplicación realizada sobre el sistema sanitario de Cataluña pone en evidencia que su capacidad de respuesta es especialmente sensible a la ubicación del epicentro del evento sísmico. Los resultados obtenidos permitieron establecer una clasificación y jerarquización preliminar de los 64 hospitales de Cataluña. Se concluyó la necesidad de realizar estudios más refinados de vulnerabilidad sísmica sobre Hospitales que experimentan un desempeño sísmico insuficiente.

Esta investigación nutre a la presente investigación en el sentido de que pudo considerarse el modo de clasificación y jerarquización de las estructuras.

Bases Teóricas

A continuación se presentan las definiciones de los términos relativos a la amenaza, vulnerabilidad y el riesgo sísmico más utilizados dentro de la presente investigación (EERI, 1984), (COVENIN, 2001), (UNDRO, 1979).

Glosario de Términos.

Aceleración de diseño - Cuantificación de la aceleración del terreno en un lugar de interés en términos de un valor único como el valor pico o la raíz cuadrada de la media de los valores al cuadrado. Esta aceleración se utiliza directamente en el diseño sísmico de obras de ingeniería o como dato para determinar un espectro de diseño.

Acelerógrafo - Instrumento que permite registrar las aceleraciones a que se ve sometido el terreno durante la ocurrencia de un sismo. Este registro queda consignado en un acelerograma.

Acelerograma - Descripción en el tiempo de las aceleraciones a que estuvo sometido el terreno durante la ocurrencia de un sismo real.

Amenaza geológica - Proceso geológico que durante un sismo u otro evento de la naturaleza pueda afectar adversamente las obras de ingeniería. Dentro de las

amenazas geológicas se cuentan los deslizamientos de tierra, la licuación del suelo, la aparición de grietas y fallas locales.

Amenaza sísmica - Es la probabilidad de ocurrencia de un suceso potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado (UDRO, 1979).

Amenaza sísmica probabilista - Probabilidad que una amenaza sísmica específica, usualmente un parámetro de movimiento del terreno, exceda un nivel cuantificable en un sitio determinado y durante un tiempo de exposición dado.

Amortiguamiento - Pérdida de energía en un movimiento ondulatorio.

Análisis de amenaza sísmica - Cálculo de la amenaza sísmica probabilista para uno o varios lugares que se ilustra usualmente mediante una curva o un mapa de amenaza sísmica.

Análisis de riesgo sísmico - Cálculo del riesgo sísmico para uno o varios lugares que se ilustra usualmente mediante una curva de riesgo sísmico.

β , BETA (Valor de) - Parámetro indicativo de la frecuencia relativa de ocurrencia de sismos de diferente tamaño. Es la pendiente de una línea recta dibujada en papel logarítmico aritmético, que relaciona el logaritmo de la frecuencia de ocurrencia, absoluta o relativa, con la magnitud del sismo o la intensidad mesosísmica medida en la escala de Mercalli Modificada. El valor de β indica la pendiente de la ecuación de Gutenberg-Richter

Coefficiente de variación - Cociente entre la desviación estándar y la media.

Curva de amenaza sísmica - Gráfico de la amenaza sísmica probabilista, usualmente especificada en términos de una probabilidad anual de excedencia, o de un período de retorno versus un parámetro específico de movimiento del terreno para un sitio dado.

Curva de riesgo sísmico - Gráfico del riesgo sísmico, usualmente especificado en términos de una probabilidad anual de excedencia, o de un período de retorno versus una pérdida específica para un bien o un inventario de bienes.

Daño - Pérdida económica o destrucción causada por el sismo.

Desviación estándar - Raíz cuadrada de la varianza de una variable aleatoria.

Duración - Descripción cualitativa o cuantitativa del tiempo durante el cual el movimiento del terreno en el lugar de interés manifiesta algunas características específicas tales como su percepción, vibración violenta, etc.

Efectos de las solicitaciones sísmicas de diseño - Fuerzas axiales, cortantes, de flexión o torsionales, y las deformaciones que se presentan en un sistema estructural al aplicarle una representación específica del movimiento sísmico de diseño. Esta representación del movimiento puede ser un registro en el tiempo, un espectro de diseño o una fuerza cortante en la base.

Elementos en riesgo - Aquellos elementos del contexto social y material de una comunidad que puedan verse afectados con la ocurrencia de un sismo, tales como los habitantes, sus bienes, la actividad económica, los servicios públicos, etc.

Espectro de amenaza uniforme - Espectro de respuesta cuyas amplitudes representan un nivel uniforme de amenaza sísmica probabilística en todos los períodos o frecuencias.

Espectro de diseño - Conjunto de curvas utilizadas en el diseño de obras de ingeniería que relacionan la aceleración, la velocidad y el desplazamiento de la masa en vibración con el período de vibración y el amortiguamiento del sistema compuesto por la masa, el vibrador y el amortiguador. En general relacionan la aceleración absoluta, la velocidad relativa y el desplazamiento relativo con el período.

Espectro de respuesta - Respuesta máxima a un acelerograma de un grupo de sistemas amortiguados de un solo grado de libertad, que se gráfica en función del período o de la frecuencia natural no amortiguada del sistema.

Evento de diseño o evento sísmico de diseño - Definición de uno o varios parámetros descriptivos del sismo en las cercanías de la fuente y de la forma y

ubicación de la liberación de energía con respecto al lugar de interés, para ser utilizado en el diseño sísmico de obras de ingeniería.

Evento sísmico - Liberación repentina de energía acumulada en la litosfera de la tierra que trae como consecuencia un sismo.

Falla activa - Falla geológica que con base en información histórica, sismológica o geológica, manifiesta una alta probabilidad de ser capaz de producir un sismo.

Alternativamente se define así: es una falla que es capaz, dentro del contexto de las suposiciones que se hacen en un análisis de amenaza o riesgo sísmico específico, de producir un sismo dentro de un lapso de tiempo determinado.

Falla del terreno - Deformación permanente del suelo como licuación, desplazamiento de una falla geológica o deslizamientos resultado de un sismo.

Falla geológica - Ruptura, o zona de ruptura, en la roca de la corteza terrestre cuyos lados han tenido movimientos paralelos al plano de ruptura.

Fuente sismogénica - Véase "Zona Sísmogénica".

Función de pérdida - Expresión matemática o relación gráfica entre una pérdida específica y un parámetro específico de movimiento del terreno, comúnmente la Intensidad Modificada de Mercalli, para una estructura dada o una clase de estructuras.

Instrumento para movimiento fuerte - Equipo usado para registro de movimientos fuertes del terreno. Véase "Acelerógrafo".

Intensidad - Medida cualitativa o cuantitativa de la severidad del movimiento del terreno en un lugar específico, en términos de una escala tal como la de Intensidades de Mercalli Modificada, la de Intensidades de Rossi-Forell, la de Intensidad Espectral de Housner, la de Intensidad de Arias, o de la Aceleración Pico.

Intensidad de Mercalli Modificada - Medida cualitativa de la severidad del movimiento o ruptura del terreno en un sitio específico, descrita en términos de una

escala de doce grados. Tiene un rango de niveles de intensidad desde **I**, no sentido, hasta **XII**, daño cercano al total.

Intervalo medio de recurrencia o intervalo promedio de recurrencia - Tiempo promedio entre sismos o rompimientos en una falla, con características específicas tales como magnitud mayor que un valor dado, en una región determinada, en una falla o en una zona de fallamiento.

Lapso de exposición - Período de tiempo relevante para la evaluación de la amenaza y el riesgo sísmico. Usualmente en las obras de ingeniería el lapso de exposición corresponde o representa la vida útil de la obra.

Ley de atenuación - Ley que define el comportamiento de un parámetro descriptivo del movimiento producido por el sismo en función de la distancia a la fuente de liberación de la energía del mismo.

Licuación - Tipo de falla del terreno en la cual un suelo no cohesivo pierde su resistencia como resultado de un incremento en la presión de poros debido al movimiento del terreno.

Límite superior - Véase "Máximo posible".

Mapa de amenaza sísmica - Mapa que muestra contornos de un parámetro específico de movimiento del terreno para una amenaza sísmica probabilista o un período de retorno.

Mapa de zonificación sísmica - Mapa usado en los códigos de edificaciones para identificar áreas con requerimientos de diseño sísmico uniformes.

Matriz de probabilidad de daños - Matriz de probabilidades de rangos sostenidos de pérdidas para varios niveles de un parámetro de movimiento del terreno.

Máximo creíble, máximo esperable, máximo esperado, máximo probable -

Términos que se utilizan para especificar el máximo valor a que puede razonablemente llegar una variable tal como la magnitud del sismo. En general se

considera que estos términos son confusos y su uso se ha abandonado por esta razón. Véase "Máximo posible".

Máximo posible - Mayor valor posible de una variable. Se determina explícitamente de la suposición de que no existe la posibilidad de tener valores mayores e implícitamente de la suposición de que las variables asociadas están limitadas en su rango de valores posibles. El valor "máximo posible" puede expresarse en forma determinista o probabilista.

Media cuadrada - Valor esperado de los cuadrados de una variable aleatoria. La varianza de una variable aleatoria es igual a la media cuadrada menos el cuadrado de la media.

Microzona sísmica - Area generalmente pequeña en la cual los requisitos de diseño sísmo resistente de obras de ingeniería son uniformes. Dentro de las microzonas se definen valores relativos de amplificación del movimiento del terreno debida a las condiciones locales del suelo sin que se especifiquen los valores absolutos del movimiento sísmico o de la amenaza sísmica.

Microzonificación sísmica - Proceso de determinación de la amenaza sísmica, absoluta o relativa, en varios lugares con el fin de delimitar microzonas sísmicas. Esta determinación se lleva a cabo tomando en cuenta los efectos de amplificación en el movimiento sísmico causados por la geología o la topografía, así como considerando la estabilidad del terreno y el potencial de licuación del suelo. Alternamente, la microzonificación es el proceso de identificar características locales referentes a la geología, sismología, hidrología y geotécnica de una región específica con el fin de tenerlas en cuenta dentro de la planificación de uso de la tierra y en los requisitos de diseño de las obras de ingeniería y así reducir el peligro en términos de vidas humanas y daño a los bienes que conlleva la ocurrencia de un sismo.

Movimiento del terreno - Descripción cuantitativa de la vibración del terreno causada por un sismo, usualmente dada en términos de un acelerograma o un espectro de respuesta.

Movimientos sísmicos de diseño - Véase "Sismo de Diseño".

Parámetro de la fuente - Una variable o parámetro que describe una característica física en la fuente de liberación de la energía causante del sismo, tal como la magnitud, el descenso del esfuerzo, el momento sísmico o el desplazamiento de la falla.

Parámetro de movimiento del terreno - Parámetro característico de movimiento del suelo tal como la aceleración pico, la velocidad pico y el desplazamiento pico (parámetros pico) o las ordenadas del espectro de respuesta o del espectro de Fourier (parámetros espectrales).

Pérdida - Efecto económico, o social adverso, o acumulación de efectos, causado por uno o varios sismos, usualmente especificado como un valor monetario o como una fracción o porcentaje del valor total de un bien o un inventario de bienes.

Pérdida máxima probable - Límite superior probable de las pérdidas que se espera que ocurran como resultado de un sismo, normalmente definida como la máxima pérdida asociada con uno o más sismos que se pueden presentar en fallas específicas o en una zona fuente específica.

Pérdida promedio anual - Pérdida económica promedio esperada por año para un bien específico, un inventario de bienes o una región como resultado de uno o varios sismos. La pérdida en un año cualquiera puede ser substancialmente más alta o más baja que este valor.

Período de retorno - Tiempo promedio que transcurre entre las ocurrencias de un movimiento del terreno con un nivel específico en un lugar determinado. Numéricamente es igual al inverso de la probabilidad anual de excedencia.

Probabilidad de excedencia - Probabilidad de que un nivel específico de amenaza o riesgo sísmico sea excedido en un lugar o región durante un lapso de tiempo determinado.

Raíz cuadrada de la media cuadrada - Raíz cuadrada del valor de la media cuadrada para una variable dada.

Registro en el tiempo - Registro de la variación del movimiento del terreno en el tiempo en el lugar de interés, descrito por medio de la aceleración, la velocidad o el desplazamiento. Es utilizado en el diseño de obras de ingeniería.

Relación de atenuación - Ecuación que define la relación entre un parámetro de movimiento del terreno, la magnitud y la distancia de la fuente sísmica al sitio. Estas ecuaciones son usualmente derivada del análisis de registros sísmicos.

Relación de Gutenberg-Richter

- Relación empírica entre N , el número esperado de sismos por año con magnitudes mayores que m , la magnitud sísmica, para una zona fuente específica.

Riesgo aceptable - Probabilidad permisible de ocurrencia de unas consecuencias sociales o económicas, considerada como lo suficientemente baja (por ejemplo, en comparación con otros riesgos) a juicio de las autoridades que regulan este tipo de decisiones, para permitir su uso en la formulación de requisitos de diseño de edificaciones y obras de ingeniería o para fijar políticas sociales o económicas afines.

Riesgo específico: Es el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un suceso particular y como una función de la amenaza y la vulnerabilidad (UNDRO, 1979).

Riesgo sísmico - Probabilidad de que una pérdida específica iguale o exceda un valor predeterminado durante un tiempo de exposición dado.

Sismicidad - Descripción de sismos en relación con el espacio, el tiempo y el tamaño. La sismicidad en una zona fuente o región específica usualmente se cuantifica en términos de una relación Gutenberg-Richter.

Sismicidad de fondo - Sismicidad que no puede ser atribuida a una falla o zona fuente específica.

Sismo (temblor, terremoto) - Vibración de la corteza terrestre causada por la liberación abrupta de energía acumulada en la litosfera de la tierra. El movimiento causado por el sismo puede variar desde un movimiento violento en algunos lugares hasta un movimiento imperceptible en otros.

Sismo característico - Sismo de un tamaño específico que es conocido o que se infiere que puede volver a presentarse en un mismo sitio, usualmente con una tasa de ocurrencia mayor que la que podría ser esperada con base en un nivel más bajo de sismicidad.

Sismo de diseño - Valor especificado para el movimiento del terreno durante un sismo en un lugar específico. Se utiliza en el diseño sismo resistente de obras de ingeniería.

Tasa de actividad sísmica - Valor medio del número de sismos con características similares por unidad de tiempo, por ejemplo magnitud mayor que 6, que se originan en una falla o región específica.

Temblor - Véase "Sismo".

Terremoto - Véase "Sismo".

Tsunami - Onda oceánica de largo período (ola u onda sísmica marítima) causada por un rápido desplazamiento tectónico del fondo del océano, por un deslizamiento marino o por una erupción volcánica.

Valor en riesgo - Pérdida económica potencial, asegurada o no, en las obras de ingeniería como consecuencia de la ocurrencia de uno o más sismos en un área geográfica determinada. Véase "Valor Expuesto".

Valor esperado - Media, promedio.

Valor expuesto - Valor potencial de la pérdida económica que representa el daño o ruina de obras de ingeniería al verse afectadas por uno o varios sismos en una zona geográfica. Este término usualmente se refiere al valor asegurado de las obras de ingeniería. Véase "Valor en riesgo".

Valor pico - Máximo valor de una variable que cambia con el tiempo durante un sismo

Varianza - Promedio de los cuadrados de los valores de la desviación de una variable aleatoria con respecto a su promedio.

Vulnerabilidad - (UNDRO, 1979).

Cuantificación de la pérdida en uno o varios elementos expuestos como consecuencia de la ocurrencia de un sismo de magnitud o intensidad dada. Generalmente se expresa en una escala de cero a diez, donde cero corresponde al nivel sin pérdidas y diez a pérdida total.

Zona de diseño sísmico - Véase "Zona Sísmica".

Zona de subducción - Zona de convergencia de dos placas de la corteza terrestre caracterizada por el empuje de una placa por debajo de la otra.

Zona fuente - Área considerada que tiene una tasa uniforme de sismicidad o una distribución de probabilidad única para propósitos de análisis de amenaza o de riesgo sísmico.

Zona sísmica - Región en la cual los requisitos de diseño sismo resistente de obras de ingeniería son uniformes.

Zona sismogénica o provincia sismogénica - Representación en la superficie de la tierra de un volumen de litosfera cuyos sismos provienen del mismo proceso tectónico. Una falla activa puede conformar una zona sismogénica. Véase "Zona Sismotectónica".

Zona sismotectónica - Una zona sismogénica en la cual ha sido posible identificar el proceso tectónico causante de sus sismos. En general estas zonas corresponden a franjas de fallamiento.

Zonificación sísmica - Proceso por medio del cual se determinan las amenazas sísmicas en diferentes lugares con el fin de delimitar las zonas sísmicas.

Zonificación sismogénica - Proceso por medio del cual se delimitan regiones sismogénicas con características tectónicas y geológicas similares. El procedimiento a utilizar en esta delimitación depende de las premisas y modelos matemáticos que se empleen en el análisis de amenaza o de riesgo sísmico.

Geología de la Zona de Estudio

Generalidades

En el estado Carabobo se habla de cuatro regiones definidas como: Región Costera (comprende los municipios; Puerto Cabello y Juan José Mora, por su ubicación geográfica es y ha sido un punto estratégico para las diferentes actividades nacionales); Región Occidental de Carabobo (Los Valles Altos de Carabobo, comprende los municipios de Bejuma, Montalbán y Miranda); Eje Oriental de Carabobo (Comprende los municipios Guacara, San Joaquín, Diego Ibarra y Mariara, ubicados a la orilla norte del Lago de Valencia) y Sur del Lago de Valencia. Los ríos del Estado Carabobo pertenecen a las cuencas hidrográficas del Lago de Valencia, del Mar Caribe y del río Orinoco. (www.ucab.edu.ve/estudiantes/venezuela/geogra.htm [Consulta: julio.2013]).

Geología del Estado Carabobo

Los procesos tectónicos que dieron origen a la depresión del Lago de Valencia se iniciaron en el Plioceno y continuaron hasta el Cuaternario Reciente. A finales del Terciario se dieron lugar grandes fallas al pie de la Cordillera de la Costa, denominándose como fosa tectónica formada por la falla de La Victoria, la cual tiene una sismicidad moderada, además se conoce de la presencia de algunas fallas en dirección paralela y al norte de esta falla, como son La Cabrera y El Horno.

Actualmente las zonas que rodean al lago se debieron principalmente a desplazamientos de tipo vertical y basculamiento, dando origen a lo que hoy en día se conoce como la depresión del Lago de Valencia, el cual ocupa unos 280 km² constituyendo el lago interior más grande de Venezuela.

Las numerosas planicies que rodean el lago declinan en forma radial de alturas de 480-440 msnm. Los valles adyacentes, muy anchos en el sector norte, ofrecen una perfecta continuidad topográfica con las planicies centrales. En el sector oriental se destacan unos relieves de altiplanicies de vegas y colinas, que se elevan gradualmente hasta niveles de 480-520 msnm. En la mayor parte del área afloran materiales sedimentarios detríticos, esos depósitos son principalmente del Pleistoceno Inferior en la extremidad occidental de la depresión (en ciertos fondos de valle) y predominantemente del Pleistoceno Superior y del Holoceno en el resto de la zona.

Las filas de precadena, corresponden a afloramientos de esquistos calcáreos de la Formación Las Mercedes y localmente de la Formación Nirgua. En los cerros aislados que emergen dentro de las planicies o del lago, afloran los micaesquistos de la Formación Las Brisas, Peña Mora y Antímano. Estos monte-islas corresponden a los topos emergidos de los relieves montañosos hundidos y completamente fosilizados por materiales aluviales cuaternarios. El surco tectónico está encerrado por una red de fallas de múltiples orientaciones.

Los procesos deposicionales que intervinieron en la sedimentación de los materiales de la depresión son varios: Coluvio-aluviales en la periferia de la depresión, Fluviales en los valles, Fluvio deltaicos, en la planicie aluvial y lacustrinos, alrededor del lago.

La granulometría y formación de los depósitos ha dependido del proceso de sedimentación que ocasionó la formación de los aluviones en distintas zonas de inundación de la cuenca del Lago de Valencia, los estratos de piedemonte, constituidos por peñones y arcillas, están pobremente gradados y carecen de estratigrafía bien definida. En las llanuras del centro de la cuenca, la estratigrafía presenta cantidades apreciables de lentes de arena y bolsones, compuestas de material de gradación mediana a gruesa.

La gradación de los materiales del fondo del Lago es fina, y está compuesta

por arenas finas, limos arcillosos en capas alternas hacia márgenes del lago; se puede apreciar mayor presencia de cantos rodados y guijarros principalmente en la desembocadura de los ríos (Ver Figura 1).

La hidrografía generada por este movimiento conformó un sistema de drenaje, representado por ríos, quebradas, entre otros; que hacían su trabajo erosivo en la parte superior del valle y transportaban el producto de este hasta las zonas más bajas, formando acumulaciones de conos aluviales y sedimentos fluviales (Iturralde y Picard, (1980) en Omaña (2002)).



Figura 1. Formaciones Geológicas del Estado Carabobo.
Fuente: Ministerio del Ambiente del Estado Carabobo (2013).

Geología de las Unidades Sedimentarias Aluviales Cuaternarias del Área Metropolitana de Valencia

La secuencia cronológica de depósitos cuaternarios acumulados en la depresión tectónica correspondiente a la cuenca del estado Carabobo se obtendrá de mapas como los suministrados por Singer, 1974

La identificación de los diversos cuerpos sedimentarios y de su organización secuencial estarán basadas en:

- La explotación de las fotografías aéreas a escala 1:25.000 de la Misión 8 (año 1936-1939), de la Misión C8 (año 1951) y de la Misión 66 a escala 1:60.000 del año 1947, a partir de criterios morfoestratigráficos;
- y en la utilización de criterios morfotectónicos para la identificación de las anomalías geométricas susceptibles de evidenciarse en la disposición geométrica de las unidades cuaternarias como resultado de la interferencia de deformaciones tectónicas con las mismas.

Formación Las Brisas

Urbani (1969) citado por Iturralde y Picard (1980) en Omaña (2002), establece que este tipo de formación es Jurásico Tardío, la cual consiste principalmente en esquistos y gneis cuarzo-feldespático-micáceos, esquistos cuarzo-sericítico-grafitosos con lentes, bloques y bandas de mármoles oscuros. Generalmente se encuentran capas de gneis microclínico-calcáreo asociados con los cuerpos calcáreos; las intercalaciones de rocas calcáreas dentro de esta formación geológica son formas tectónicas, bloques girados y lentes tectónicos, envueltas por una zona de rocas desintegradas mecánicamente, que en ocasiones parecen verdaderas conglomeraciones sedimentarias.

Formación Las Mercedes

Estas asociaciones de fósiles poco diagnósticas solo permiten sugerir una edad Mesozoica, sin diferenciar. La litología predominante consiste en

esquistos grafitoso-calcareos como intercalaciones de mármoles grafitosos en forma de lentes. Localmente se encuentra un horizonte de mármoles oscuros en capas delgadas sin posición estratigráfica definida, que ha sido denominado “calizas Los Colorados”, son capas gruesas y macizas de textura uniforme.

Formación Nirgua

Todos los autores que la han estudiado la ubican como de probable edad Mesozoica. Se incluyen en esta unidad a variados tipos litológicos como: esquisto cuarzo-micáceo, micáceo-grafitoso, mármol masivo, anfibolita eclogítica, anfibolita epidótica y granatífera, cuarcita, esquisto y gneis cuarzo-micáceo-feldespático. Las rocas carbonáticas se presentan en forma de lentes o capas bastante continuas, bien expuestas en la carretera Nirgua - Chivacoa, estado Yaracuy.

Formación Antímano

En base a su posición estratigráfica, se considera edad Mesozoico Medio a Superior, donde su litología se caracteriza por ser caliza cristalina o mármol macizo de color gris claro en capas gruesas, que alternan con capas delgadas de esquistos micáceos, esta caliza se asocia con rocas anfibólicas verdes, de forma tabular o lenticular y probable origen ígneo, cuyos contactos son paralelos a la foliación de la roca encajante.

Formación Peña Mora

Se posee poca precisión en cuanto a la edad de esta formación, por lo que se considera una edad genérica de Paleozoico–Precámbrico, las rocas que predominan y caracterizan a la formación son los gneis, que de acuerdo con los minerales predominantes se han dividido en 3 tipos: gneis de grano fino a medio, plagioclásico-cuarzo-muscovíticos; augengneises y gneis muy gruesos, bandeados, cuarzo-plagioclásico-microclínicos asociados a rocas anfibólicas.

Formación de Edad Cuaternaria

Generalmente se ha estimado que el Cuaternario es diferente a otros

períodos geológicos, entre varias razones, porque su tiempo geológico breve, es frecuentemente inadecuado para ser tratado con las técnicas paleontológicas que permitan su separación y división. Igualmente, la naturaleza de sus depósitos, la variación de los mismos, en un lapso de tiempo inferior a 2 millones de años, así como la amplitud de sus variaciones morfológicas sedimentarias, obliga a presentar suelos blandos de poca resistencia.

Fallas Geológicas

Se entiende por Falla Geológica, a la superficie de contacto entre dos bloques que se desplazan uno con respecto al otro; estas se pueden extender por cientos de kilómetros y en forma temporal por varios millones de años.

Partes de una Falla

➤ *Plano de falla:* Plano o superficie a lo largo de la cual se desplazan los bloques que se separan en la falla. Este plano puede tener cualquier orientación (vertical, horizontal, o inclinado). La orientación se describe en función del rumbo (ángulo entre el rumbo Norte y la línea de intersección del plano de falla con un plano horizontal) y el buzamiento o manteo (ángulo entre el plano horizontal y la línea de intersección del plano de falla con el plano vertical perpendicular al rumbo de la falla).

➤ *Bloques o Labios de falla:* Son las dos porciones de roca separadas por el plano de falla. Cuando el plano de falla es inclinado, el bloque que se haya por encima del plano de falla se denomina bloque colgante y al que se encuentra por debajo, bloque yaciente.

➤ *Desplazamiento:* Es la distancia neta y dirección en que se ha movido un bloque respecto del otro ver figura 2.

Características de una falla

Las siguientes características nos permiten describir las fallas:

➤ *Dirección:* Ángulo que forma una línea horizontal contenida en el

plano de falla con el eje Norte - Sur.

➤ Buzamiento: Ángulo que forma el plano de falla con la horizontal.

➤ *Salto de falla*: Distancia entre un punto dado de uno de los bloques (p. ej. una de las superficies de un estrato) y el correspondiente en el otro, tomada a lo largo del plano de falla.

➤ *Escarpe*: Distancia entre las superficies de los dos labios.

Clasificación de las fallas de acuerdo a su movimiento

Fallas Transcurrentes: Son aquellas que presentan un movimiento horizontal a lo largo de la grieta de la falla. Mientras un bloque de la falla se mueve en una dirección, el bloque del lado opuesto se mueve en la dirección contraria. según el sentido de movimiento de los bloques (referenciado a la posición de un observador situado sobre un bloque), se denominan *sinistrales* cuando el bloque opuesto al que ocupa el observador se mueve a la izquierda; y *dextrales* cuando el bloque se mueve a la derecha.

Fallas Normales: Se producen cuando el esfuerzo actuante es de tracción y los materiales tienden a separarse creando una fractura, lo cual permite la interacción con la gravedad accionando el desplazamiento en los bloques.

Fallas Inversas: Tienen lugar cuando los esfuerzos actúan de forma compresiva hasta fracturar los materiales, generando un desplazamiento en sentido contrario al efecto de la gravedad.

Fuentes Sismogénicas de Venezuela

El contexto geodinámico de Venezuela, es un complejo producto de interacciones entre la placa Caribe y la Suramericana; de esta forma, el movimiento de la placa Caribe hacia el este con respecto a la Suramericana, genera una actividad sísmica de importancia.

La zona de contacto entre las placas mencionadas anteriormente está

conformada por tres (3) sistemas de fallas, las cuales son las siguientes (Audemard, 2000):

Falla de Boconó (Los Andes)

Es una falla tectónica de tipo transcurrente dextral que se expande unos 694 km en la parte central de los Andes venezolanos, los cuales están comprendidos por seis (06) segmentos que se encuentran entre la depresión del Táchira y el Mar Caribe. Posee un ancho del plano de ruptura de 20 km, y corre aproximadamente en dirección noreste pasando bajo el pueblo que le da nombre.

Falla San Sebastián (Cordillera de la Costa)

El sistema de fallas de San Sebastián, pertenece al conjunto de accidentes tectónicos de primer orden y de tipo transcurrente dextral, que se extienden sin discontinuidad a través del territorio nacional desde la frontera con Colombia (falla de Boconó) hasta la región nororiental (falla de El Pilar), con una longitud total de 277 km, y un ancho del plano de ruptura de 20 km.

Falla El Pilar (Serranía del Interior)

Se extiende según un rumbo E-W entre la cuenca de Cariaco y el Golfo de Paria en la parte nororiental de Venezuela. Se caracteriza por ser una falla de tipo transcurrente dextral que encuentra constituida por 5 segmentos, con una longitud total de 446 km y un ancho del plano de ruptura de 20 km.

No obstante, aunque estas fallas son las más activas, cabe destacar que existen otros accidentes que presentan una actividad menor a las anteriores, como el caso de las fallas: Oca-Ancón, Valera, La Victoria, entre otras; los cuales han sido capaces de generar sismos de gran relevancia como el caso de los ocurridos en Churuguara (Estado Falcón), entre las décadas de los años 60 y 90 del siglo XX (Ver figura 2).

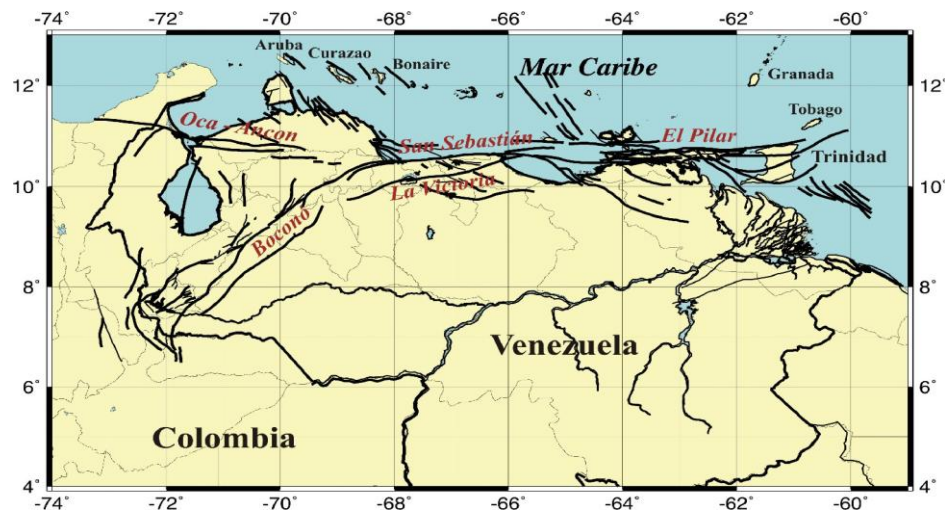


Figura 2. Mapa de fallas principales según Beltrán (1994)

Fuente: www.funvisis.gob.ve

Fuentes Sismogénicas Cercanas a Carabobo

El estado Carabobo por su ubicación geográfica es propenso a la eventual ocurrencia de sismos, debido a que este se ve afectado por el sistema de fallas la Victoria caracterizado por ser de tipo dextral; el cual se extiende en dirección este por unos 360 km; con rumbo promedio $N 78^{\circ} E \pm 17^{\circ}$ desde el sur de Barquisimeto hasta Cabo Codera ubicada transversalmente por la línea de la Costa hacia el norte de Venezuela. Limita con la cuenca del río Tuy en el norte y divide la cuenca del Lago de Valencia. Es paralelo a la línea de la Costa y es considerada ser el corte principal entre la placa del Caribe y la placa de Suramérica (Paolini et.al, 2012).

A continuación se describen las fallas que integran uno de los sistemas más importantes de la zona de estudio: el sistema la Victoria (Audemard, 2000):

Falla la Guacamaya Oeste

La falla de la Guacamaya Oeste se extiende desde la cadena cerrada de Los Andes hasta el Municipio Libertador, tiene una longitud de 98 km y un ancho del plano de ruptura de 10 km, un rumbo promedio de $N80^{\circ} E \pm 20^{\circ}$; con inclinación promedio subvertical. Se presenta con algunas formas de

rasgos geomorfológicos en rocas metamórficas del Mesozoico y depósitos cercanos al Pleistoceno de la cuenca del Lago de Valencia, al suroeste de Venezuela, este parece ser un contacto sedimentario metamórfico en el subsuelo a lo largo de los márgenes hacia el norte de la cuenca del Lago de Valencia. Con intervalo de ocurrencia 1700 años se espera un sismo de Mw 7.0, además posee una tasa de movimiento de 0.6 mm/año. La edad del último movimiento es Cuaternario.

Falla la Guacamaya Este

Por su parte, esta falla continúa la falla anterior, desde el Municipio Libertador hasta Valencia al nor-oeste del Lago de Valencia, tiene una longitud de 80 km y un ancho del plano de ruptura de 10 km. Al igual que la falla la Guacamaya al Oeste presenta algunas formas de rasgos geomorfológicos en rocas metamórficas del Mesozoico, y la edad del último movimiento es Cuaternario. A un periodo de retorno de 1417 años se espera un sismo de Mw 6.9, con desplazamiento de 85 cm y una velocidad de 0.60 mm/año.

Falla La Cabrera

Esta falla se extiende bajo la superficie del Lago de Valencia y es de edad cuaternaria. Mide de extremo a extremo 26 Km y tiene un ancho del plano de ruptura de 10 km. Se solapa con la falla el horno y tiene un rumbo promedio de N 72° E +/- 0°, e inclinación promedio subvertical. La traza está completamente bajo las aguas del Lago y los depósitos lacustrinos del Holoceno. Basado en la longitud máxima probable tiene un intervalo de ocurrencia de 512 años con un sismo de Mw 6.7. La tasa de movimiento es de 1.10 mm/año. El último movimiento se produjo durante el Holoceno y Post – Glacial.

Falla del Horno

Al igual que la falla de la Cabrera se extiende debajo de la superficie

del Lago de Valencia y es completamente cuaternaria. Con rumbo promedio de N 72° E +/- 2°, e inclinación subvertical, con una longitud de extremo a extremo de 34 km y un ancho del plano de ruptura de 10 km. Se solapa con la falla de la Cabrera y la falla de La Victoria. Se espera un sismo de magnitud Mw 6.9 cada 1475 años, esto basado en una ruptura eventual a lo largo de la longitud completa de la sección de falla y su tasa de movimiento es 0.50 mm/año. Ésta falla afectó en el pleistoceno tardío a los sedimentos lacustrinos del lago de Valencia.

Falla La Victoria

Esta falla se extiende entre el oeste de la ciudad de Maracay y este de Las Tejerías. Con longitud de extremo a extremo de 52 Km y un ancho del plano de ruptura de 10 km, solapándose con las fallas del Horno y El Pichao, con rumbo promedio de N 77° E +/- 3°. La expresión geomorfológica principal es la forma característica de la roca metamórfica del Mesozoico, al este de Maracay. Las expresiones de los sedimentos del Cuaternario a lo largo de los Valles de Aragua son pobres debido a la tasa de sedimentación que es más que la tasa de deslizamiento de la falla. El intervalo de ocurrencia de los terremotos de Mw 7.1 cada 2058 años. La tasa de movimiento es de 0.55mm/año y el último movimiento es de edad cuaternaria.

Falla Pichao

La falla se extiende desde Tejerías hasta Cabo Codera, con rumbo promedio de N 76° E +/- 3° con una longitud 70 km y un ancho del plano de ruptura de 10 km. La falla se evidencia en las formas geomorfológicas de las rocas metamórficas del Mesozoico a lo largo del contacto sedimentario Neogeno – metamórfico del Mesozoico en el margen norte de la cuenca del río Tuy. Se espera un sismo máximo probable de Mw 7.2 cada 3818 años. La tasa de movimiento es de 0.4 mm/año y el último movimiento fue durante el cuaternario.

Construcción de Base de Datos Sismogénica

Según Paolini et al, 2012 el propósito principal de la construcción de una base de datos sismogénica, es el de contar con una fuente de información accesible, verificable y usable como insumo en estudios de amenaza sísmica y que permita su continua variación y actualización.

Para la construcción de la base sismogénica, se usó para Venezuela, la información base del informe Audemard (2001) titulado “*Revisión y actualización de los parámetros sismogénicos de las fallas activas o potencialmente activas en Venezuela*”. El proceso de compilación de datos permite tener una tabla que presenta la caracterización de cada una de las fallas geológicas, en función de su longitud total, longitud de ruptura, ancho del plano de ruptura, magnitud, desplazamiento, velocidad promedio, periodo de retorno, tipo de falla y relación horizontal/vertical.

Las diferentes relaciones usadas para el cálculo de magnitud (M_w , desplazamiento, y periodo de retorno se muestran a continuación expresando las ecuaciones de Wells & Coppersmith (1994)

La Magnitud (M_w), obtenida a partir del Área de Ruptura.

- Falla Transcurrente:

A partir del Área de Ruptura: $3,98 + 1,02 \cdot \log(A)$

A partir de la Longitud de Ruptura: $5,16 + 1,12 \cdot \log(L)$

- Falla Normal:

A partir del Área de Ruptura: $3,93 + 1,02 \cdot \log(A)$

A partir de la Longitud de Ruptura: $4,86 + 1,32 \cdot \log(L)$

- Falla Inversa

A partir del Área de Ruptura: $4,33 + 0,90 \cdot \log(A)$

A partir de la Longitud de Ruptura: $5,00 + 1,22 \cdot \log(L)$

Ecuaciones para obtener el valor del desplazamiento de fallas, D (cm)

- Falla Transcurrente: $- 6,32 + 0,90 \cdot M_w$
- Falla Normal: $- 4,45 + 0,63 \cdot M_w$
- Falla Inversa: $- 0,74 + 0,08 \cdot M_w$
- Período de Retorno (años) : $T = D / V$
- Área en Km; $V =$ velocidad mm/año.

La velocidad medida en mm/año, se toman de las publicaciones e informes de Singer *et al.* 1991, Audemard y Singer (1994), Audemard *et al.* (2000), Audemard (2001).

Mapa de Zonificación Sísmica en Venezuela

El peligro sísmico al estar referidos a la ocurrencia de terremotos en una región es representable mediante mapas. Estos mapas son instrumentos característicos, elaborados a partir del estudio de factores como: el registro histórico de los terremotos y la localización de las fallas presentes en el país. Venezuela está representada en 7 zonas sísmicas.

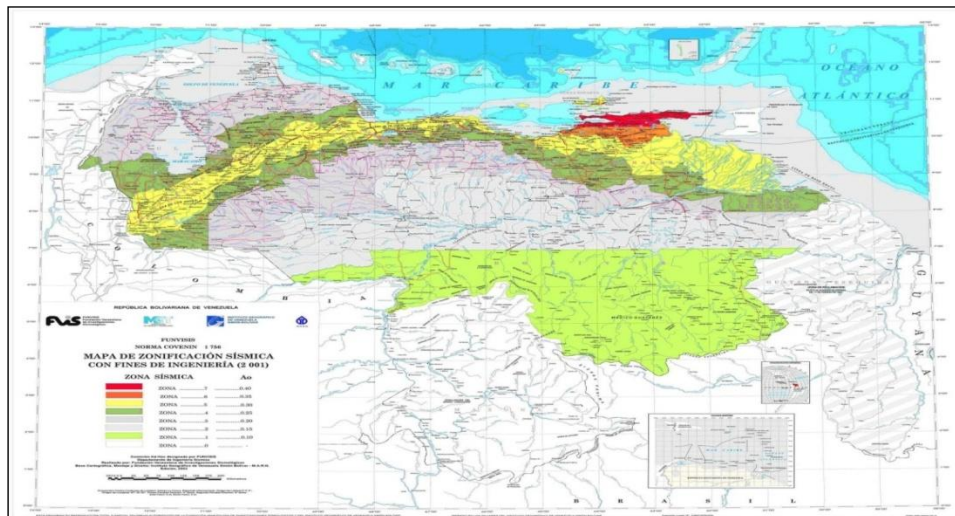


Figura 3. Mapa de zonificación sísmica de Venezuela.

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 1756-1:2001 “Edificaciones Sismorresistentes”.

A fines de identificar la zona sísmica a la que pertenecen las posibles edificaciones a construir o ya construidas a lo largo del territorio nacional, se han clasificado los Municipios por estado según la zona de riesgo sísmico en la que se encuentran actualmente.

Tabla 3. Zonificación Sísmica de Venezuela

ESTADO	ZONAS
AMAZONAS	Zona 1: Municipio Atures
	Zona 0: Municipios: Autana, Manapiare, Atabapo, Alto Orinoco, Guainia, Río Negro.
ANZOATEGUI	Zona 6: Municipios: Guanta, Juan Antonio Sotillo, Turístico Diego Bautista Urbaneja.
	Zona 5: Municipios: Píritu, Libertad, Fernando de Peñalver, San Juan de Capistrano, Simón Bolívar y Área del Municipio Pedro María Freites al Norte de la Carretera La Encrucijada-La Ceiba-El Tejero.
	Zona 4: Municipios: San José de Guanipa, Simón Rodríguez, Aragua, Santa Ana, Anaco, Juan Manuel Cajigal, Francisco del Carmen Carvajal, Manuel Ezequiel Bruzual, Área del Municipio Pedro María Freites, al Sur de la Carretera La Encrucijada-La Ceiba-El Tejero.
	Zona 3: Municipios: Sir Arthur Mc Gregor, Francisco de Miranda, Independencia.
	Zona 2: Municipio José Gregorio Monagas.
APURE	Zona 4: Área del Municipio Páez, al Oeste del meridiano 71° W.
	Zona 3: Municipio Páez, excluida el área al Oeste del meridiano 71° W.

	Zona 2: Municipios: Rómulo Gallegos, Muñoz, Achaguas, Biruaca, San Fernando, y Área del Municipio Pedro Camejo ubicada al Norte del paralelo 7° N
	Zona 1: Área del Municipio Pedro Camejo ubicada al Sur del paralelo 7° N.
ARAGUA	Zona 5: Municipios: Tovar, Santiago Mariño, Mario Briceño Iragorry, Girardot, Francisco Linares Alcántara.
	Zona 4: Municipios: Santos Michelena, Bolívar, Sucre, Rivas, Zamora, San Sebastián, San Casimiro, Libertador, José Angel Lamas, José Rafael Revenga.
	Zona 3: Municipios: Camatagua, Urdaneta.
BARINAS	Zona 4: Municipios: Alberto Arvelo Torrealba, Municipio Cruz Paredes, Bolívar, y Áreas al Noroeste de los Municipios Ezequiel Zamora, Antonio José de Sucre, Peraza, Barinas y Obispos, limitadas por una línea paralela a la carretera Santa Bárbara-Boconoito, unos 10 km. al sureste de ésta.
	Zona 3: Resto del Estado, excluidas las áreas en Zona 4 y el Municipio Arismendi.
	Zona 2: Municipio Arismendi.
BOLÍVAR	Zona 3: Municipios: Caroní, Padre Pedro Chien, y Área del Municipio Piar al Norte del paralelo 8° N.
	Zona 2: Municipio Heres, Áreas de los Municipios Cedeño, Sucre, Raúl Leoni, Sifontes, Roscio y El Callao, ubicadas al Norte del paralelo 7° N, y Área del Municipio Piar al Norte de paralelo 7° N y al Sur del paralelo 8° N.
	Zona 1: Municipio Gran Sabana, y Áreas de los Municipios

	Cedeño, Sucre, Raúl Leoni, Sifontes, José Tadeo Monagas, Piar y El Callao ubicadas al Sur del paralelo 7° N.
	Zona 0: Resto del Estado
CARABOBO	Zona 5: Municipios: Guacara, San Diego, Naguanagua, Montalbán, Miranda, Los Guayos, Juan José Mora, Puerto Cabello, Bejuma, San Joaquín, Diego Ibarra, Lago de Valencia, y Áreas de los Municipios Valencia y Libertador al Norte del paralelo 10° N.
	Zona 4: Municipio Carlos Arvelo, y Áreas de los Municipios, Valencia y Libertador al Sur del paralelo 10° N.
COJEDES	Zona 4: Municipios: Anzoategui, San Carlos, Lima Blanco, Falcón.
	Zona 3: Municipios: Girardot, Ricaurte, Rómulo Gallegos, Tinaco, Pao de San Juan Bautista.
ESTADO	ZONAS
DELTA AMACURO	Zona 5: Municipios: Pedernales, Tucupita, y Áreas del Municipio Antonio Díaz ubicadas en el Delta al Norte del Río Orinoco.
	Zona 4: Municipio Casacoima, y Áreas del Municipio Antonio Díaz ubicadas Sur del Río Orinoco.
	Zona 3: Áreas del Municipio Antonio Díaz ubicadas Sur del paralelo 8° N.
DTO. FEDERAL	Zona 5: Todo el Distrito.
FALCÓN	Zona 4: Municipios: Monseñor Iturriza, Silva.
	Zona 3: Resto del Estado.

	Zona 2: Municipios: Falcón, Carirubana, Los Taques.
GUARICO	Zona 3: Municipios: Ortíz, Juan Germán Roscio, Julián Mellado, Chaguaramas, José Tadeo Monagas, San José de Guaribe, José Félix Ribas, Pedro Zaraza, y Área del Municipio Leonardo Infante al Norte del paralelo 9° N.
	Zona 2: Municipios: Camaguan, San Gerónimo de Guayabal, Francisco de Miranda, El Socorro, Santa María de Ipire, Las Mercedes, y Área del Municipio Leonardo Infante al Sur del paralelo 9° N.
LARA	Zona 5: Municipios: Morán, Andrés Eloy Blanco, Jiménez, Iribarren, Palavecino, Simón Planas, Crespo.
	Zona 4: Municipios: Torres y Urdaneta.
MÉRIDA	Zona 5: Municipios: Tovar, Antonio Pinto Salinas, Guaraque, Sucre, Andrés Bello, Caracciolo Parra Olmedo, Justo Briceño, Miranda, Rangel, Libertador, Campo Elías, Arzobispo Chacón, Aricagua, Zea, Rivas Dávila, Julio Cesar Salas, Pueblo Llano, Cardenal Quintero, Santos Marquina y Padre Noguera.
	Zona 4: Municipios: Alberto Adriani, Obispo Ramos de Lora, Tulio Febres Codero y Julio César Salas.
MIRANDA	Zona 5: Municipios: Andrés Bello, Buroz, Brión, Zamora, Plaza, Sucre, Chacao, Guaicaipuro, El Hatillo, Baruta, Los Salias, Carrizal, y Áreas de los Municipios Páez y Pedro Gual al Norte de la Autopista de Oriente.
	Zona 4: Municipios: Urdaneta, Paz Castillo, Lander, Acevedo, Cristóbal Rojas, Simón Bolívar, Independencia, y Áreas de los Municipios Páez y Pedro Gual al Sur de la Autopista de Oriente.

MONAGAS	Zona 6: Municipios: Acosta, Piar, Caripe, Bolívar, Punceres
	Zona 5: Municipios: Cedeño, Ezequiel Zamora, Santa Bárbara, y Área del Municipio Maturín al Norte del paralelo 9° N.
	Zona 4: Municipios: Aguasay,
PORTUGUES	Zona 4: Municipios: San Jenaro de Boconoito, Sucre, Guanare, Monseñor José Vicente de Unda, Ospino, Esteller, Araure, Páez, Agua Blanca, San Rafael de Onoto.
	Zona 3: Municipios: Guanarito, Papelón, Santa Rosalía, Turén.
SUCRE	Zona 7: Municipios y Areas situados al Norte del paralelo que pasa por la costa Norte del Golfo de Santa Fe (aproximadamente a 10° 20' N).
	Zona 6: Resto del Estado.
ESTADO	ZONAS
TACHIRA	Zona 5: Municipios: Simón Rodríguez, Antonio Rómulo Costa, Seboruco, José María Vargas, Michelena, Andrés Bello, Guasimos, Independencia, Lobatera, Pedro María Ureña, Libertad, Bolívar, Rafael Urdaneta, Junín, Torbes, San Cristóbal, Cadenas, Sucre, Francisco de Miranda, Córdoba, Fernández Feo, Libertador, Ayacucho, Jauregui, Uribante y Samuel Darío Maldonado.
	Zona 4: Municipios: García de Hevia, Panamericano.
TRUJILLO	Zona 5: Municipios: Valera, Urdaneta, Boconó, Carache, Trujillo, Pampan, Candelaria, Pampanito, San Rafael de Carvajal, Juan Vicente Campo Elías.
	Zona 4: Municipios: La Ceiba, Monte Carmelo, Bolívar, Sucre, Miranda, Andrés Bello, José Felipe Marquez Cañizales, Motatán, Rafael Rangel, Escuque.

YARACUY	Zona 4: Municipios: Bolívar, Manuel Monge.
	Zona 5: Municipios: Veroes, San Felipe, Bruzual, Peña, Nirgua, Independencia, Cocorote, Sucre, Aristides Bastidas, La Trinidad, Urachiche, José Antonio Páez.
VARGAS	Zona 5: Todo el Estado.
ZULIA	Zona 4: Municipios: Jesús María Semprún, Catatumbo, Colón, Francisco Javier Pulgar, Sucre.
	Zona 3: Municipios: Mara, Jesús Enrique Lossada, Maracaibo, San Francisco, La Cañada de Urdaneta, Rosario de Perijá, Machiques de Perijá, Baralt, Valmore Rodríguez, Lagunillas, Cabimas, Santa Rita, Miranda, Simón Bolívar.
	Zona 2: Municipios: Páez, Almirante Padilla.
ISLAS DEL CARIBE	Zona 5: Todas las islas de la región del Caribe.

Fuente: Norma Venezolana COVENIN 1756-1:2001 “Edificaciones Sismorresistentes”.

Características geofísicas someras

Uno de los principales factores que determina la amplificación del movimiento sísmico, asociados a los denominados “efectos de sitio”, lo constituye la configuración de los estratos superficiales. En diversas normas internacionales, tales como NEHRP (BSSC, 2003) o EUROCODE 8 (CEN, 2003), la calidad del suelo superficial es indicado mediante el promedio de velocidad asociado a la propagación de las ondas de corte en los primeros 30 m de profundidad (V_{s30}). De manera similar, la norma venezolana (COVENIN, 2001) pone especial énfasis en las ondas de corte para la caracterización del tipo de suelo, ya que determinan las características del movimiento local del suelo.

Por lo anteriormente expuesto, en el estado Carabobo, se realizaron estudios de refracción sísmica somera y de aproximación del valor V_{s30} , con los cuales se determinaron los valores de velocidades de ondas de corte de las capas superficiales y los respectivos valores promedios hasta 30 metros. Así mismo se obtuvieron los períodos fundamentales de vibración del suelo mediante estudios de Ruido Ambiental este método se usó ya que es rápido y económico para estimar los efectos de sitio mediante registros instrumentales.

Mediante la aplicación del método de sísmica de refracción, se llevó a cabo un estudio geofísico del subsuelo con el fin de estimar las velocidades sísmicas de ondas S, espesores sedimentarios y distribución geométrica de la cuenca en ambas ciudades Figura 4.

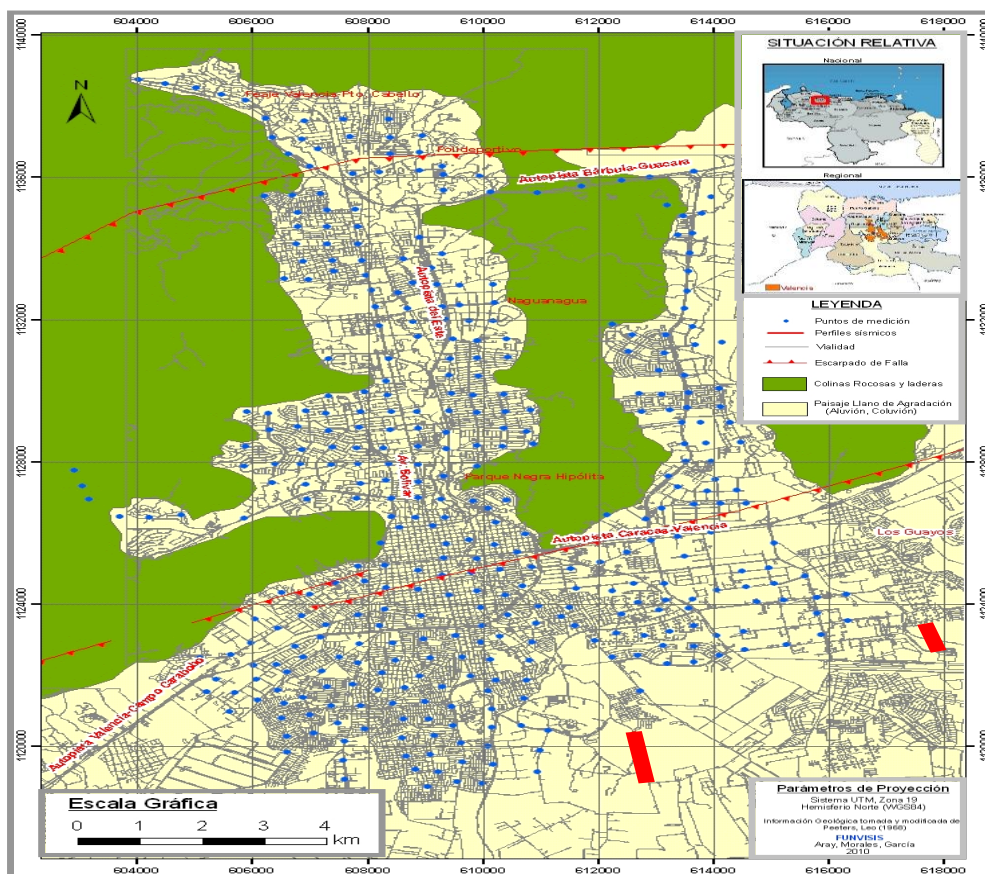


Figura 4: Ubicación de las mediciones de ruido ambiental (puntos) y perfiles sísmicos para la ciudad de Valencia.
Fuente: Rocabado, 2010.

Para este estudio, se adquirieron dos (2) perfiles de sísmica de refracción, los cuales se ubicaron en la Parroquia Negro Primero cerca de la Urb. Ciudad Plaza y en las cercanías del Aeropuerto internacional de Valencia Arturo Michelena, ambos perfiles con una longitud promedio de 1500 m, mostrados en rojo en la figura 4. Se construyeron modelos bidimensionales de ondas S, permitiendo establecer velocidades promedio de propagación de las ondas S. En Valencia el promedio de V_s obtenido es de 420 m/s para los sedimentos y 1250 m/s para el basamento rocoso. El espesor sedimentario para la ciudad se estimó entre 210 y 280 m con un ligero aumento hacia el norte (en base a las observaciones de los perfiles sísmicos).

Estudios de ruido ambiental

Para la ciudad de Valencia se efectuaron 383 mediciones de ruido sísmico ambiental, aplicando el Método de Nakamura o relación H/V [4], con el fin de obtener los períodos fundamentales de vibración del suelo en ambas ciudades, y posteriormente la relación que existe entre estos y la profundidad de la cuenca sedimentaria. Los valores de período para la ciudad de Valencia se tiene, que varían entre 0,3 y 1,6 s, con una variación general de menores valores en el norte (0,3 a 0,5 s) aumentando hacia el sur (1 a 1,6 s), Rocabado, (2010).

Es importante mencionar que este estudio se realizó, con la colaboración y participación de los estudiantes y algunos profesores que laboramos en la Universidad de Carabob en la Escuela de Ingeniería Civil.

Sismicidad

Un sismo es un movimiento brusco producido en la corteza terrestre como consecuencia de la liberación repentina de energía acumulada en el interior de la Tierra a causa de un reajuste de ésta. Dicha liberación se efectúa principalmente por la ruptura de zonas deformadas y por consiguiente, la energía se transmite a la superficie en forma de ondas elásticas que se propagan en todas las direcciones en el interior o por la superficie terrestre, causando oscilaciones y vibraciones del material a través del cual se propagan. El punto de origen o liberación de esta energía en todo

sismo se llama *foco* o *hipocentro*, mientras que el punto de la superficie más pronto al foco se llama *epicentro* (Abou y Lee, 2005).

Sismicidad Histórica

El primer sismo del que se tenga registro en Venezuela, ocurrió el 1 de Septiembre de 1530 en la población de Nuevo Toledo (en la actualidad es la ciudad de Cumaná). Los efectos de este terremoto han sido narrados por científicos y cronistas como Fray Bartolomé de las Casas, Agustín Codazzi y Alejandro Von Humboldt y recientemente en el libro “La Investigación Sismológica” de FUNVISIS (2002).

La evidencia histórica señala que Venezuela ha sufrido, en mayor o menor grado, los efectos de cuatro terremotos importantes: uno en el siglo XVIII (1766), dos en el siglo XIX (1812 y 1900) y uno en el siglo XX (1967, 1997). De estos eventos, el sismo del 29 de octubre de 1900 fué el más destructor y, en consecuencia, se encuentra bastante bien documentado.

Sin embargo la sismicidad histórica en Venezuela, se remontan al año de 1940, cuando Melchor Centeno Graü, arquitecto, ingeniero y doctor en ciencias Físicas y Matemáticas, egresado de la UCV, el cual hizo uno de los primeros catálogos sobre los sismos que habían asolado al país hasta ese momento. En el trabajo: Estudios Sismológicos, Centeno Graü publica un “catálogo general de sismos débiles, fuertes, ruinosos y desastrosos habidos en Venezuela en 409 años desde 1530 hasta 1939”, producto de un largo y arduo trabajo tras la búsqueda de datos en libros, folletos, periódicos, en relaciones escritas halladas en los archivos de particulares y el testimonio oral, transmitido de generación en generación, lo que permitió caracterizar lo que había sido la sismicidad en Venezuela y asentar las bases de lo que sería su proyección futura”.

Algo más tarde que Centeno, Günther Fiedler, investigador de origen europeo, vinculado al Observatorio Cajigal hasta llegar inclusive a ser su director, insistió en la

necesidad de reevaluar a los terremotos del pasado, desplegando estudios fundamentales en el área.

Más recientemente, trabajos como el “catálogo de sismos sentidos o destructores de Venezuela 1530/1998” realizado por José Grases, Rogelio Altez y Miguel Lugo, ha contribuido a actualizar el histórico sísmico del país; mientras que el “catálogo de los sismos sentidos del estado Carabobo (1801-2008)” realizado por la Pombo, 2008, ha aportado un valioso instrumento para conocer la historia sísmica a nivel local.

Sismicidad Instrumental

La sismicidad instrumental es la que se origina con la ocurrencia de sismos detectados y registrados por instrumentos de medición sísmica, los cuales han sido diseñados para captar el movimiento del terreno producido por estos.

Es aspecto conocido y relatado por muchos autores que el Terremoto de 1900 es considerado para Venezuela como el último histórico y el primero instrumental (Rodríguez, 2003).

Los registros instrumentales representan la mejor información disponible para la identificación y evaluación de las fuentes sismogénicas. Su limitación más significativa es el corto periodo de tiempo de observación en el cual se han obtenido registros sísmicos, considerando el largo periodo de recurrencia de los grandes terremotos. Nuevamente, el alineamiento de los epicentros o hipocentros localizados instrumentalmente indican la existencia de fuentes sismogénicas. Además, el análisis de las réplicas puede también ayudar en la delineación de las zonas de fuentes sismogénicas.

La Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS), nace en Venezuela en Julio de 1972, a raíz de la catástrofe provocada por el sismo de Caracas del año 1967. FUNVISIS es el organismo encargado de la instalación y mantenimiento de La Red Sismológica Nacional, conformada por 35 estaciones banda ancha de tres componentes, cuya función es el registro continuo de la actividad sismológica del país generado por el Sistema de fallas geológicas activas. La

información adquirida por la red, está destinada al estudio de la sismicidad en Venezuela como producto de la interacción de las placas tectónicas, y los resultados que se derivan de esta investigación, son un valioso aporte para la estimación del riesgo sísmico en la región centro norte de Venezuela.

Metodología para Analizar la completitud de Catálogo sísmico

Basado en los valores obtenidos de a y b de la ley de Gutenberg and Richter, (1954), los periodos de retorno de terremotos, no son fáciles de obtener con precisión para largos periodos de tiempo (Ramos, 1993), ya que la mayoría, si no todos, los catálogos sísmicos disponibles son incompletos, es decir, algunos de los eventos sísmicos que ocurrieron en el lapso de tiempo, no se registró, especialmente los más pequeños, debido a la baja densidad de estaciones sismológicas en todo el mundo, durante las primeras décadas del siglo pasado. Hay algunos estudios hechos para tratar de solventar el problema de la completitud del catalogo sísmico. Uno de estos fue realizado por Stepp (1972), quien sugirió un análisis de completitud para determinar la tasa de ocurrencia de terremotos. Este método propone, dividir la muestra de datos incompletos, en subintervalos de tiempo. Los pasos a seguir se resumen a continuación (Silva, 2008):

- a) Agrupar los sismos en rangos de magnitudes, y cada intervalo se modela como un proceso estocástico puntual en el tiempo.
- b) Considerar que la varianza (σ_{λ}^2) de la media de la muestra, es inversamente proporcional al número de observaciones que compone la muestra considerada.
- c) Emplear la Ley de distribución de Poisson, que supone independencia de los eventos y que permite modelar la ocurrencia de los sismos como un proceso homogéneo de Poisson.

Es decir, para cada rango de magnitud, la longitud del intervalo debe ser lo suficientemente grande para establecer una tasa promedio estable de ocurrencia.

A continuación, se determina la tasa media de incidencia anual $\lambda = N/\text{año}$, para cada clase de magnitud y en cada subintervalo. Después de eso, se observa que el período de tiempo para λ se mantiene constante. Con el valor estable de λ estables, que representan los intervalos completos, se crea una base de datos artificial. Si $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ representa el número de sismos por unidad de intervalo de tiempo, entonces una estimación de la tasa promedio del intervalo por unidad de tiempo de estas muestra es modelado por de distribución de Poisson.

$$\lambda = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i$$

$$\sigma_{\lambda}^2 = \lambda / N$$

Donde N es el número de intervalos por unidad de tiempo. Tomando la unidad de tiempo como un año, la desviación estándar del promedio estimado es:

$$\sigma_{\lambda} = \sqrt{\lambda / T}$$

Donde T es la longitud de la muestra.

Este método está basado en el *criterio de estabilidad de la tasa de recurrencia para ciertas magnitudes*. De acuerdo a este método un catálogo completo de terremotos se agrupan en eventos en varios rangos de magnitud, y el número promedio de eventos por año λ , es evaluado para cada rango de magnitud para diferentes ventanas de tiempo de longitud creciente, descontando desde el año de registros más recientes. Las series obtenidas de λ se analizan dada la mínima longitud de las ventanas de tiempo para la cual λ comienza a ser estacionaria, y esta ventana se asume que representa el mínimo periodo en el cual los reportes se consideran completos.

Teniendo los resultados de las ecuaciones anteriores, se puede crear una muestra artificial de datos homogéneos, mediante una cuidadosa determinación de los intervalos en los cuales los terremotos están completamente reportados para

diferentes rangos de magnitud, es decir, cuando la tasa de ocurrencia de un rango de magnitud es constante, implica que el intervalo de tiempo T ha reportado completamente los eventos de magnitud $M_s \geq M_i$, teniendo como objetivo la minimización del error en la estimación de la tasa promedio de ocurrencia de sismos para cada rango de magnitud de interés.

De los resultados anteriores se podrá deducir los lapsos de tiempo necesarios para tener un reporte adecuado de los sismos de un cierto rango de magnitud

Al graficar en escala logarítmica los valores de la desviación estándar versus el tiempo, como se mostró anteriormente, y observar el tipo de curva obtenida, se puede concluir que el tiempo requerido para la selección de una ventana representativa de dicho rango de magnitud, es el primer punto sobre la curva a partir del cual la tasa de recurrencia anual se vuelve estable. Se debe mencionar que la selección de dicha coordenada, requiere además un cierto criterio subjetivo que maneje una ventana de tiempo adecuada y razonable para cada rango de magnitud.

Es importante mencionar el comportamiento de la curva de desviación versus el tiempo, graficados en escala logarítmica ambos ejes, en la cual se aprecian claramente dos pendiente en cada curva, las primeras coordenadas *decaen linealmente a razón $K/\sqrt{T}$* siendo K una constante propia para cada rango de magnitud.

Modelos de Recurrencia Sísmica

Para la determinación de la sismicidad de distintas regiones de la tierra, se han realizado diversos estudios que relacionan estadísticamente la tasa o número de terremotos por una unidad de tiempo, que ocurren en la región, con su magnitud.

Estos modelos son importantes porque permiten determinar tiempos de recurrencia, el cual es el tiempo medio que tarda en repetirse un sismo de características iguales, en un sitio o emplazamiento dado. Sin embargo, es importante tener presente que se ha observado que los periodos de recurrencia de los sismos

muestran una periodicidad significativa, que puede llegar hasta 40 por ciento del intervalo de recurrencia promedio (Goes, 1996).

Entre los modelos de recurrencia sísmica más utilizados en la actualidad están:

Modelo de Gutenberg-Richter

Las fallas tectónicas son capaces de producir terremotos de diferentes magnitudes. Gutenberg y Richter (1944) estudiaron por primera vez las magnitudes de los terremotos, y señalaron que la distribución de estos en una región generalmente sigue una distribución particular, dada la siguiente expresión:

$$\text{Log}(\lambda_m) = a - bm$$

Donde:

λ_m = Tasa de terremotos con una magnitud superior a m.

a y b= Constantes.

a: es un indicador de la actividad sísmica, lo cual depende del área en estudio y la ventana de tiempo que ha sido tomada. (Bath, 1981).

b: La Constante b, describe la creciente tasa de terremotos de magnitud cuando disminuye, y representa la cantidad relativa de los terremotos pequeños y grandes en una región. También b, se considera un parámetro tectónicos y da información acerca de los cambios entre la geografía de la región, el tiempo y la profundidad focal (Ramos, 1993). Algunos autores creen que este parámetro es un indicador de la heterogeneidad de la estructura de la corteza, de tal manera que un alto valor de b, indica un predominio de pequeños terremotos que corresponde a una zona de baja resistencia y por el contrario, un valor de b bajo, puede ser un indicativo de una zona que produce grandes terremotos con grandes rupturas de terrenos (Udías y Méscua, 1986 en Ramos, 1993).

Para el ajuste de la sismicidad de una zona a este modelo se consideran generalmente los datos de sismicidad histórica e instrumental, y se determinan los parámetros a y b mediante análisis de regresión (Benito y Camacho, 2008).

Esta ecuación en teoría predice magnitudes sin límite superior, a pesar de las limitaciones físicas, hacen de este modelo poco realista. En general, hay cierto límite en el límite superior de magnitudes de los terremotos en una región, debido al tamaño finito de las fallas (la magnitud de un sismo está relacionada con el área de ruptura de la falla que lo produce). Por eso en los análisis de amenaza sísmica esta expresión se emplea en forma acumulativa, incorporando una magnitud ingenieril de umbral M_{lim} , una magnitud máxima $M_{m\acute{a}x}$ para la fuente. Es decir, $M_{m\acute{a}x}$ es el terremoto máximo que una fuente dada puede producir. Esta magnitud limita la distribución y se le denomina ley Gutenberg-Richter modificada ó truncada.

Modelo del Sismo Característico

Los modelos de Gutenberg-Richter no son los únicos modelos propuestos para describir la distribución de las magnitudes del terremoto. “Una alternativa común es la del sismo característico, el cual propone que algunas fallas han repetido las apariciones de un terremoto característico con una magnitud razonablemente consistente” (Schwartz y Coppersmith, 1984). Esta magnitud característica ocurre con más frecuencia de lo previsto por los modelos de Gutenberg-Richter propuestos anteriormente.

Relaciones de Atenuación

Una ley de atenuación es una relación empírica que determina cómo varía un parámetro sísmico en función, básicamente, de la distancia del lugar evaluado a la fuente del sismo y de la magnitud del mismo (aunque incluye mucha más variables).

Las leyes de atenuación se utilizan para estimar el nivel de movimiento del suelo en el sitio de interés ante la ocurrencia de un sismo con cierta magnitud. Para definir la ley de atenuación a utilizar en un estudio de amenaza, debe tomarse en cuenta la fuente con mayor incertidumbre (FUNVISIS, 2002).

Generalmente, la ecuación de predicción del movimiento del terreno se formula de la siguiente forma (Benito y Camacho, 2008):

$$\ln y = \psi(r, m, \dots) + \varepsilon_{\ln y}$$

Donde:

- $\ln y$ es el logaritmo neperiano del parámetro del movimiento en el emplazamiento (es habitual también encontrar logaritmo decimal en lugar de neperiano). A su vez la variable Y suele representar la aceleración pico, PGA, o alguna aceleración o velocidad espectral, SA o SV.

- $\psi(r, m, \dots)$ es una función de la magnitud, de la distancia y eventualmente de otras variables (factor de suelo, tipo de falla, etc.). Por definición, para $\varepsilon = 0$ se obtiene la media de la distribución normal, es decir:

$$\psi(r, m, \varepsilon = 0) = \ln y$$

- El término $\varepsilon \sigma_{\ln y}$ se denomina término de error del modelo del movimiento y tiene gran importancia en los estudios de amenaza. Consta de dos factores:

- ✓ El parámetro ε es un número real que indica el número de desviaciones estándar utilizadas para evaluar el movimiento $\ln y$. Por ejemplo, si $\varepsilon = 1$, estaríamos prediciendo el movimiento como el valor medio (para cierta m y r) más una desviación, $\ln y = \ln y + \sigma_{\ln y}$

- ✓ $\sigma_{\ln y}$ es la desviación estándar del $\ln y$. Normalmente se calcula mediante un análisis de regresión y por lo general considera que sigue una distribución log-normal (p.ej., Budnitz *et al.*, 1997), si bien, algunos autores proponen truncar dicha distribución en su límite superior para mejorar el ajuste a los datos (Restrepo-Vélez y Bommer, 2003). El ajuste por mínimos cuadrados de N observaciones del movimiento fuerte y_i (con $i = 1 \dots N$) a una función del tipo $\psi(r, m, \dots)$ requiere minimizar la ecuación:

$$\sigma_{\ln y} = \sqrt{\frac{(y_i - \psi(r, m, \dots))^2}{N}}$$

Existen varias maneras de definir las variables incluidas en los modelos del movimiento (p.ej., Abrahamson y Shedlock, 1997), lo que se traduce en diferentes definiciones de magnitud, distancia, etc. En rigor, esto impediría la comparación

directa de los modelos que usan diferentes definiciones y complicaría la elección del modelo que mejor se ajusta a las características específicas de un cierto emplazamiento. Ante esta situación, se hace necesario establecer los procedimientos adecuados de selección del modelo (Cotton et al., 2004), lo cual implica recurrir al uso de fórmulas de conversión entre diferentes tipos de variables que además proporcionen una estimación de la propagación de la incertidumbre asociada (Sabetta et al., 2005).

Las relaciones de atenuación consideradas en la figura anterior, son las desarrolladas dentro del proyecto de relaciones de atenuación de nueva generación (Next Generation Attenuation ó NGA por sus siglas en inglés) para sismos corticales. Las cuales fueron creadas por un grupo de expertos convocados por el Pacific Earthquake Engineering Research Center-Lifelines Program (PERR-LL), el U.S. Geological Survey (USGS) y el Southern California Earthquake Center (SCEC), empleando una base de datos mundial de acelerogramas y diferentes criterios de selección que sugieren su aplicabilidad a nivel global (Chiou *et al.*, 2006). Las leyes desarrolladas fueron: Abrahamson y Silva (2008), Campbell y Bozorgnia (2008), Boore y Atkinson (2008) y Chiou y Youngs (2008) en superficie y la relación de Idriss (2008) en Roca.

Abrahamson & Silva (2008)

Este modelo empírico se aplica en sismos que tengan magnitud de 5 a 8.5, distancias entre 0km a 200km y períodos espectrales de 0-10 segundos. El sitio se parametriza con la velocidad de corte a los 30m de profundidad (V_{s30}) y la profundidad de la roca a una V_s de 1000m/s .

Campbell & Bozorgnia (2008)

Válidos para sismos continentales someros en regímenes tectónicos activos a nivel internacional (Vilches J. 2009). Este modelo empírico fue actualizado el 3 de Enero de 2008 para la modelización de PGA, PGV, PGD, en la cual se toman en cuenta períodos espectrales de 0.01 a 10 Segundos y 5% de amortiguamiento,

magnitudes de 4 a 8, y distancia a la zona de ruptura de 0 a 200 km (peer berkeley data base) y Vs30 de 180m/s a 1500m/s. El modelo incluye efectos de magnitud, tipo de falla, geometría, respuesta lineal y no lineal.

Boore & Atkinson. (2008)

Dicho modelo fué desarrollado por Boore, para la obtención del espectro de respuesta horizontal y aceleraciones pico para sismos superficiales, presenta la ecuación de movimiento del terreno en función de magnitud de momento, distancia y condiciones de sitio para sismos con mecanismo de rumbo, inverso e indeterminados. Para el empleo de esta ecuación la magnitud debe estar comprendida entre 5.5 y 7.5 y fue calculada para períodos de 0.1 a 2.0 s.

Chiou & Young (2008)

Este Modelo empírico válido, es para movimientos sísmicos en regiones tectónicas activas. Esta relación provee aceleraciones pico, velocidad pico y 5% de amortiguamiento para periodos espectrales de 0.01 a 10 segundos. La magnitud debe estar comprendida entre 5 y 8.5 para sismos generados en fallas transcurrentes. La Vs30 debe estar comprendida entre 150m/s y 1500m/s y la distancia a la zona de ruptura debe ser menor a 200 kilómetros (PEER Berkeley Data base).

Idriss (2008)

Este modelo empírico, actualizado en Enero de 2007, se basa en estimar la aceleración Pico horizontal promedio (PGA) y los valores horizontales promedios de la pseudo-absoluta aceleración para períodos de 0.02, 0.03, 0.04, 0.2, 1 y 3 segundos. Este modelo toma en cuenta Vs30 de 760m/s (PEER Berkeley Data base).

El Fenómeno de Licuación

Según Pardon y Porcelet (1994) establece que la licuación es un fenómeno en el que suelos saturados, no consolidados y no cohesivos pierden su resistencia al corte debido a vibraciones del terreno y temporalmente se transforman a un estado licuado. En el proceso, el suelo experimenta una pérdida de resistencia que comúnmente hace que se produzca un

desplazamiento o falla del terreno.

De igual modo Por su parte Kramer S. (1996) describe a la licuación de suelo como la facilidad con que un suelo puede perder toda su resistencia cortante y comportarse como un líquido. Esta susceptibilidad es propia de los limos o arenas no cementados saturados que se encuentran a poca profundidad.

Finalmente según Amundaray J. (2006), refiere que la licuación es el proceso mediante el cual, un sedimento que se encuentra sumergido, experimenta una pérdida de resistencia y deja de comportarse como un sólido para comportarse como un líquido viscoso. Los tipos de sedimentos más susceptibles a licuar, son arenas y limos libres de partículas de arcilla (Pág. 143).

La licuación ocurre cuando la estructura de una arena suelta saturada se altera deteriorándose debido a la aplicación de una carga violenta. Al deteriorarse la estructura, las partículas que se encuentran empaquetadas comienzan a moverse libremente con la finalidad de conformar una estructura más densa. En un terremoto, sin embargo, no hay tiempo suficiente para que el agua contenida en los poros del suelo sea expulsada. Esto está acompañado de un incremento en la presión de agua la cual reduce la fuerza de contacto entre las partículas individuales del suelo, tanto que la estructura de suelo comienza a ablandarse y a perder resistencia. En un caso extremo, la presión de agua de poros puede llegar a ser tan alta que muchas partículas de suelo pierden contacto una con la otra, en tales casos, el suelo tendrá muy poca resistencia, y se comportará más como un líquido que como un sólido.

FUNVISIS (2002), expresa que las principales manifestaciones de la licuación se deben a dos (02) grandes causas que dependen por una parte de las condiciones de equilibrio de la masa del suelo y las características de la arena y, por otra parte del movimiento sísmico

Factores que inciden en la ocurrencia del Fenómeno de Licuación

Pardon y Porcelet (1994), establecen que la experiencia ha demostrado,

que existen siete (07) factores importantes para determinar el potencial de un suelo para licuarse (Pág. 16):

Magnitud y duración del Movimiento Sísmico

Normalmente la duración de un movimiento sísmico es corto (entre 5 a 40 segundos), pero si este es intenso, predominará la condición no drenada, es decir la disipación de la presión de poros se verá restringida, y por el contrario se evidenciará el aumento de la misma produciendo en algún momento condiciones de esfuerzo efectivo nulo, y por lo tanto, licuación.

La capacidad del suelo para resistir una vibración provocada por un sismo sin causar fallas depende de la magnitud del movimiento sísmico, incluida tanto su amplitud como su duración. Los movimientos más fuertes tienen mayor probabilidad de causar fallas. La licuación de suelos bajo condiciones de tensión provocadas por un terremoto puede ocurrir ya sea cerca del epicentro durante terremotos pequeños o moderados, o a cierta distancia en caso de terremotos moderados a severos.

Tipo de Suelo

Los suelos más susceptibles a sufrir licuación son aquellos que poseen una granulometría uniforme, siendo las arenas finas uniformes las que son más propensas a licuar que las arenas gruesas uniformes. Además, según algunos autores las arenas limosas poseen mayor resistencia a sufrir licuación con respecto a las arenas limpias o con escaso contenido de finos.

Densidad Relativa - Relación de Vacíos

La licuación ocurre principalmente en suelos sueltos, saturados y no cohesivos. Ese suelo puede densificarse cuando está sujeto a una carga cíclica. La tendencia a densificarse reduce el volumen de suelo y agua e incrementa la presión intersticial si los poros intergranulares se llenan de agua. Cuando esta presión se vuelve igual a la tensión media total, el suelo pierde su resistencia y se licua. Si el suelo es denso, habrá menos posibilidad de que se produzca la

licuación.

Una arena con un valor de resistencia a la penetración estándar de 40 golpes/pie (densidad relativa de 70 a 80%) puede mostrar evidencias de licuación en la forma de volcanes de arena, pero no es probable que experimente más del 10% de deformación por corte bajo la influencia de la vibración sísmica, aún después de que se hayan desarrollado altas presiones de poros. En contraste con ello, arenas con valor de 20 golpes/pie (densidad relativa de 30 a 60%), pueden desarrollar relaciones de presiones de poro de 100% y experimentar deformaciones por corte muy grandes del orden del 25-30%, bajo la acción de los esfuerzos de corte aplicados.

Presencia de Agua

Es una condición necesaria para que ocurra licuación. La presión de poros, producida por el agua que ocupa los vacíos existentes entre las partículas del material debido a la posición de nivel freático, se incrementa por efecto de la vibración producida en el movimiento sísmico. Por consiguiente, la ubicación del nivel freático cuando se produzca un sismo en un depósito arenoso, será de mucha importancia porque regirá la condición de saturación y por lo tanto, influirá también en el esfuerzo efectivo. El agua se puede presentar de las siguientes maneras:

➤ Aguas Freáticas: Las aguas freáticas, son entonces las aguas que encontramos cuando el suelo está saturado, y están por debajo de este nivel freático (punto que el contenido de aire es totalmente ocupado por el agua).

➤ Aguas Infiltradas: Se refiere al agua que se ha filtrado bajo la tierra por un periodo corto y continúa su camino hacia el acuífero.

➤ Aguas Emperchadas: ocurre cuando la precipitación que cae sobre la superficie impregna al suelo, y el agua desciende hasta encontrarse con una estratigrafía que no le permita seguir su curso por un largo período de tiempo.

Peso del recubrimiento y profundidad del suelo

Las tensiones entre partículas aumentan a medida que se incrementa la presión del recubrimiento. Mientras mayor sea la tensión entre las partículas, menor será la probabilidad de que ocurra la licuación. Por lo general, la licuación ocurre a profundidades menores de 9 metros; rara vez ocurre a profundidades mayores de 15 metros.

Edad del depósito

Los suelos débiles y no cohesivos por lo general son jóvenes. Con el tiempo, actúan dos factores para incrementar la resistencia de un suelo típico: la compactación (que cambia la relación de vacíos) y varios procesos químicos (que actúan para cementar los granos del suelo). Una regla general es que los depósitos antiguos tienen poca probabilidad de licuarse, mientras que los depósitos recientes tienen mayor probabilidad de licuarse.

Origen del suelo

El suelo depositado por procesos fluviales se sedimenta fácilmente y sus granos tienen poca probabilidad de compactarse. De manera similar, los rellenos artificiales no compactados, generalmente por debajo del nivel del agua, pueden tener deficiencias similares; todos ellos se licuarán con facilidad. Por otro lado, los sedimentos depositados glacialmente, particularmente aquellos sobre los cuales ha pasado un glaciar, ya son bastante densos y tienen menor probabilidad de licuarse.

Evaluación de Riesgo de Licuación

Criterios de Susceptibilidad

La susceptibilidad de licuación de un suelo puede ser evaluada usando los siguientes criterios, descritos por Kramer y Stewart (2004):

➤ *Criterios históricos:* La licuación ocurre frecuentemente en los mismos lugares cuando las condiciones del sitio se mantienen constantes.

➤ *Criterios geológicos:* Los suelos de depósitos fluviales y eólicos, cuando se encuentran saturados, tienen una alta probabilidad de ser susceptibles de presentar licuación. También se ha observado licuación en depósitos de abanicos aluviales, playas y estuarios. Otro criterio geológico es la edad del depósito, en general los depósitos de suelo jóvenes son más susceptibles de licuación que los depósitos más antiguos.

➤ *Criterios basados en la composición del suelo:* Las arenas uniformemente gradadas y limpias, compuestas principalmente de partículas redondeadas son intrínsecamente más susceptibles, mientras que los suelos bien gradados y los suelos con partículas angulares son menos susceptibles. La presencia de finos, particularmente finos plásticos ($IP > 10$), tiende a disminuir la susceptibilidad de licuación.

➤ *Criterios basados en el estado del suelo:* El estado del suelo como las tensiones efectivas a las que está sometido y su densidad insitu influyen en el potencial de licuación, ya que la tendencia de un terreno a densificarse, bajo condiciones de carga cíclicas, depende de ellas.

Suelos no cohesivos

El fenómeno de licuación generalmente se asocia con suelos no cohesivos o granulares, como resultado de una carga sísmica de suficiente intensidad y duración. Ocurre más comúnmente en suelos sueltos, saturados, granulares, uniformemente gradados y con un bajo contenido de finos. Aunque las arenas son especialmente susceptibles, la licuación también se puede desarrollar en algunos limos y gravas.

Las dos condiciones necesarias para que ocurra la licuación son, la presencia de suelos de densidad suficientemente baja, los que tienden a experimentar reducción de volumen, y un estado de saturación completa o casi completa. Bajo estas condiciones, los terrenos no cohesivos tienden a densificarse cuando están sometidos a esfuerzos de corte cíclico, pero el

cambio de volumen es impedido debido al drenaje restringido. Como resultado, el exceso de presión de poros se acumula, las tensiones efectivas se reducen, y el suelo pierde resistencia convirtiéndose a un estado licuado. Como la capacidad de los suelos de soportar las cargas producidas por las fundaciones está directamente relacionada con su resistencia, la licuación plantea un peligro serio para las estructuras y debe ser evaluada en zonas de riesgo sísmico donde existan depósitos susceptibles.

No todos los suelos granulares son propensos a presentar licuación. Como regla general, los depósitos de suelos no cohesivos con valores de resistencia a la penetración estándar corregida por profundidad $(N_1)_{60} > 30$ son considerados de densidad suficiente como para no presentar riesgo de licuarse (Brandes, 2003).

Suelos con presencia de finos

Los suelos con presencia de finos también pueden exhibir un comportamiento similar a la licuación de arenas, cuando son sometidos a cargas sísmicas, el cual puede producir fallas que tienen la mayoría de las características de las fallas por licuación. En 1979 Wang, propuso los siguientes cuatro criterios (los cuáles fueron posteriormente adoptados por Seed&Idriss), la satisfacción de todos estos criterios indica la susceptibilidad de presentar licuación en suelos con presencia de finos (Kramer y Stewart, 2004):

1. Fracción de arcilla (finos menores de 0,005 mm) $\leq 15\%$
2. Límite líquido, $LL \leq 35\%$
3. Contenido de humedad natural, $w \geq 0,9 LL$
4. Índice de liquidez, $LI \leq 0,75$

Estos criterios han sido adaptados en la Norma Venezolana COVENIN 1756-2001 “Edificaciones Resistentes”. El potencial de licuación para suelos finos puede ser evaluado tomando como referencia esta norma, la que se muestra en la figura 27. Según estos criterios, los suelos pueden licuarse si la

fracción de arcilla es menor de 15 %, el límite líquido es menor que 35 %, y el contenido de agua es mayor que 0,9 veces el límite líquido.

Brandes (2003) estable que Andrews y Martin en el año 2000, reevaluaron un gran número de historiales de licuación en el terreno y han propuesto una adaptación de la Norma China Modificada para su uso en Estados Unidos.

Estos autores recomendaron que los suelos con una fracción de arcilla menor de 10 % y un límite líquido menor de 36 % sean considerados susceptibles de presentar licuación, y que los suelos con una fracción de arcilla mayor de 10 % y límite líquido mayor de 36 % sean considerados poco susceptibles de presentar este comportamiento (Ver tabla 4).

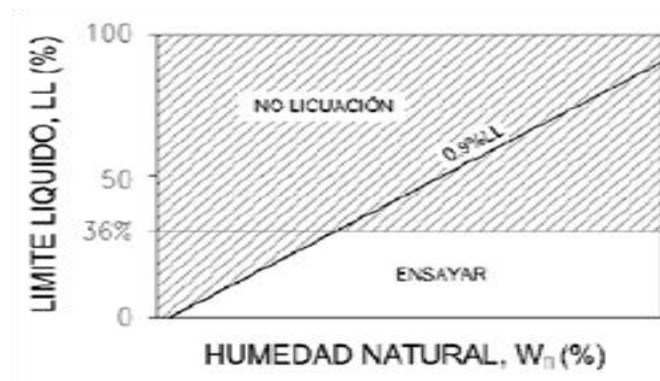


Figura 5. Método Chino Modificado

Fuente: Finn (1994) citado por Pantaleón Carlos (2007)

Tabla 4. Criterio Andrews-Martin para la evaluación de licuación de suelos con presencia de finos

	Limite liquido < 32	Limite liquido $\geq$ 32
Fracción de arcilla < 10%	Susceptible	Puede ser susceptible
Fracción de arcilla $\geq$ 10%	Puede ser susceptible	No susceptible

Fuente: Brandes (2003).

Casos Históricos de Licuación en Venezuela

En numerosos terremotos, ha sucedido el fenómeno de licuación, de acuerdo a registros históricos y geológicos, con los cuales se ha podido evaluar los peligros sísmicos en áreas en donde los datos son escasos.

En Venezuela, se tienen 26 eventos sísmicos en donde se ha evidenciado y estudiado el fenómeno de la licuación, de los cuales 8 son occidentales, 4 centrales y 14 orientales. De especial interés son los casos de observaciones de licuación que se describen a continuación, los cuales por ser de data reciente han sido investigados y documentados con bastante detalle:

➤ *Región Central:* Terremoto de Caracas en julio de 1967, en donde ocurrieron desplazamientos laterales en la parte sur del Lago de Valencia, en la zona de Güigüe, ubicada a 85 km del epicentro del sismo, el cual fue de una magnitud de 6.5 en la escala Richter. Esto trajo como consecuencia el desplazamiento de un bloque de 750 m de largo y entre 120 m y 180 m de ancho, a unos 30 m dentro del lago.

➤ *Región Occidental:* Terremoto al Noreste de Boca de Tocuyo, entre abril y mayo de 1989. Dos sismos, ocurridos en abril y mayo de 1989, con magnitudes de 5.8 y 5.0 que generaron líneas de eyección, fracturas de terreno, conos de eyección aislados y desplazamientos laterales en poblados del Estado Falcón. Cabe destacar que el epicentro del sismo se ubicó a 20 km al noreste de Boca de Tocuyo, una de las poblaciones afectadas por el fenómeno de licuación, luego de los terremotos mencionados.

➤ *Región Oriental:* Terremoto ocurrido en Cariaco en julio de 1997, en el Estado Sucre, que generó licuación y desplazamientos laterales, principalmente en las riberas de los ríos Manzanares y Cariaco, así como a lo largo de la línea costera de la zona afectada. La magnitud del sismo fue de 6.9 en la escala Richter.

Con estos tres sucesos en donde se evidenció el fenómeno de licuación en Venezuela, se describen los que causaron mayor daño luego de los sismos antes mencionados. Sin embargo, no son los únicos que se han sucedido en el país, también se habla de 26 sucesos asociados a la licuación, los cuales son presentados en las tablas 5 y 6, y se pueden observar en la figura 6.

Tabla 5. Resumen de Ocurrencia de Licuación en Venezuela Desde 1530 Hasta 1932

Código Mapa	Fecha del evento	Ubicación del epicentro	Magnitud (mb)	Intensidad (MMI)	Distancia Máx. Epicentro/Licuación	Sitios de licuación
1	01/09/1530	Cumaná	7.3 (Fiedler)	X (Fliedler)	-	Oriente de la costa de Venezuela, Cumaná.
2	08/11/1673	Trujillo			50km	Occidente Venezuela, Gibraltar, Edo Zulia.
3	05/04/1684	Cumaná	-	VII	-	Probablemente en Araya y Cumaná.
4	21/10/1766	Cumaná	7.0 (Fiedler)	VIII (FUNVISIS)	250 km	Golfo de Cariaco, Punta delgado en Cumaná, lugares cercanos al río Orinoco, río Guarapiche (Desembocadura en el río San Juan)
5	26/03/1812	Mérida	7.1 (Fliedler)	IX (Fliedler)	120 km	Caracas, en las vegas del río Guaire, en el paraíso, en la Serranía del Norte de Caracas, Vallecito (Vegas de Mariara, La Cabrera), "Orange District of Valencia", Puerto Cabello, La Guaira.
		San Felipe - Caracas.	6.2 (Fiedler)	IX (Fliedler)		
6	15/07/1853	Cumaná	6.3 (Fliedler)	VIII (Fliedler)	50 km	Cumaná, Los arenales de Caiguire y Sabana del Peñón, El dique, márgenes del Manzanares y a la orilla del mar.
7	18/15/1875	Cúcuta (Colombia)	7.3	IX	50 km	Táchira, vegas de los ríos Táchira, Pamplonita, Zulia y Peraconso.
8	12/04/1878	Cúa, Edo. Miranda	6.3	VIII	15 km	Río Tuy, cercano a Cúa, quebradas Pitahayas y la Culebra.

9	04 /10/1885	Píritu, Edo. Anzoátegui	-	-		Píritu, orillas del mar casas dañadas.
10	28 /04/1984	Santa Cruz, Valles de los ríos Mocoties y Chama	7.1 (Grases)	IX (Fliedler)	200 km	Valles de los ríos Mocoties, río chama, llanuras del sur del lago de Maracaibo, Santa María, Selva de Onia, al este del el Vigia, caño las piedras, entre Santa Bárbara-El vigia (Daños en la vía del Ferrocarril), Arenosa, Pedregosa y Bubuquí.
			7.0 (Fiedler)			
11	29 /10/1900	Litoral Central	6.3 (Fliedler)	VII	190 km	El Rincón, Barcelona, Paparo, Línea férrea entre carenero y río chico, Chuspa y la Sabana, Litoral Central, Clarines, Curiepe, N-E del Caserío La Mature.
			8.4 (EDI)			
12	17 /01/1929	Cumaná	6.9 (Grases)	IX (FUNVISIS)	50 km	Cumaná en el roble del centenario (Plaza Ayacucho), Altagracia (Plaza Bermúdez), El salado, San Luis, Las Palmas, Orillas de Río Manzanares; las Sabanas del "El Salado" y Caguire que están al Oeste y Norte de Cúmana, y en la casa fuerte en la boca de Río Manzanares, en la Costa del Sur del Golfo de Cariaco, Tarabaco y Pericantar
			7.8 (Fliedler)			
13	19 /12/1930	Cumaná		IV (FUNVISIS)	50km	Los mismo lugares de Cumaná donde ocurrió la licuación en los sismos del 17/01/1929, 21/10/1766, 16/07/1853.
14	14 /03/1932	La Grita	6.75 (Grases)	IX (Fiedler)	15 km	La Grita, en varios puntos, San diego al este de Seboruco, Estación la Uraca antiguo Ferrocarril del Táchira (Km 114), Sán Félix (Edo Táchira).
			6.8 (Fiedler)	VIII (Gut)		

Fuente: Acosta y De Santis (1997) citado por Amundaray (2006)

Tabla 6. Resumen de Ocurrencia de Licuación en Venezuela Desde 1932 Hasta 1997

Código Mapa	Fecha del evento	Ubicación del epicentro	Magnitud (mb)	Intensidad (MMI)	Distancia Máx. Epicentro/Licuación	Sitios de licuación
15	31/02/1932					Puerto Cumarebo, Edo. Falcón.
16	31/05/1939	Barcelona		V (FUNVISIS)	15 km	San Diego y Pozuelos, Barcelona, Edo. Anzoátegui.
17	Del 05 al 08/02/1944	Cumaná		VII (FUNVISIS)	50 km	Cumaná, Casanay.
18	23/12/1945	Perdernales	6.5	VI (FUNVISIS)	80 km	Perdernales, caída del puente Caripito por posible "lateral spread".
19	04/10/1957	Carúpano	6.6 (Fiedler)	IX (FUNVISIS)	220 km	Carretera de San Rafael-Tucupita, Territorio Federal de Amazonas, en Carúpano, playa San Juan.
20	29/07/1967	Litoral Central	6.3 (Fiedler)	VIII (Fiedler)	110 km	Caserío El Pantano, Santa María de Ipire, Estado Guárico, Los tres y boca de Río, Bajos de Aduana (Periquito), Guigue, Valencia, Litoral Central, Caraballeda.
21	05/04/1975	Guanare	5.5	VIII (FUNVISIS)	65 km	Hacienda Tomás Ramos, Río Tocuyo, Edo. Lara.
22	30/04/1989 a 03/05/1989	Boca de Tocuyo	5.7 - 5.0 (FUNVISIS)	VII (FUNVISIS)	20 km	Boca de Mangle, Boca de Tocuyo, Tocuyo de la Costa y Chichiriviche, Edo. Falcón.
23	09/07/1997	Cariaco	6.9 (FUNVISIS)	VIII (FUNVISIS)	70 km	Calle Bermúdez de Cariaco, línea de Costa de Cumaná entre Pericantar y Cariaco.

Fuente: Acosta y De Santis (1997) citado por Amundaray (2006).



Figura 6. Eventos de licuación históricos en Venezuela

Fuente: www.funvisis.gob.ve

Métodos para evaluar la susceptibilidad a la Licuación:

Kramer (1996) establece que los métodos existentes para evaluar el potencial de licuación de los suelos pueden dividirse en dos (02) grupos:

1. **Métodos basados en el comportamiento observado en terremotos anteriores:** Se apoyan en correlaciones empíricas de algunas características de los suelos, obtenidas mediante pruebas de campo, y/o ensayos simples de laboratorio, con el comportamiento de los mismos observado en sismos previos.

2. **Métodos simplificados:** Se basan en la comparación de la resistencia obtenida en ensayos cíclicos de laboratorio con los esfuerzos que provocará el sismo, calculados en forma simplificada.

Los métodos del grupo 1 se basan en el hecho de que la resistencia a la licuación y ciertas propiedades determinadas mediante ensayos in situ (resistencia a la penetración, velocidad de propagación de ondas de corte, entre otros), varían de la misma forma en función de las características principales de los suelos. Sin embargo, a la fecha solo se cuentan con una gran cantidad de datos provenientes de pruebas de resistencia a la penetración, especialmente SPT, mientras que la cantidad de datos que se tiene de las otras propiedades resulta, en algunos casos, insuficiente como para obtener buenas correlaciones a partir de ellas (Ver tabla 7).

Debido al hecho que la mayoría de los depósitos naturales de arena son muy poco uniformes y a la extrema dificultad de obtener muestras inalteradas de suelos no cohesivos para ensayos de laboratorio, se desarrollarán básicamente los métodos llamados empíricos o simplificados.

Tabla 7. Comparación de los métodos basados en el comportamiento observado en terremotos anteriores

Características	Método	
	SPT	CPT
Numero de mediciones en casos de licuación	Abundante	Abundante
Tipo de comportamiento tensión - deformación inducido por ensayo	Parcialmente drenado, grandes deformaciones	Drenado, grandes deformaciones
Control de calidad y repetitividad	Bueno	Muy bueno
Detección de variabilidad en los depósitos de suelos	Bueno	Muy bueno
Tipo de suelos en los cuales los ensayos se recomienda	No en gravas	No en gravas
El ensayo permite obtener muestras de suelo	Si	No
Propiedades medidas por el ensayo	Índices	Índices

Fuente: Youd T. y Idriss, (1997) citado por Rodas Erick (2011)

Método Simplificado de Seed & Idriss modificado según NCEER 1996 y NCEER/NSF 1998: Es un procedimiento semi-empírico basados en registros del Ensayo de Penetración Estándar (SPT); este método es bastante práctico y se ha mantenido vigente en el tiempo, en parte porque el ensayo SPT es ampliamente aceptado y se utiliza en la mayoría de las investigaciones geotécnicas cotidianas, además de que se evita realizar ensayo dinámicos que son complejos y costosos. Este procedimiento ha sido revisado y actualizado en las últimas tres décadas por los expertos en la materia, ratificando la practicidad e importancia de su uso, donde la última modificación fue realizada por Idriss & Boulanger (2008).

En Venezuela, el ensayo SPT está ampliamente generalizado, hasta el punto que podríamos decir que es prácticamente el único ensayo de campo de que se puede tener información geotécnica que se utiliza para evaluar el

potencial de licuación.

Para evaluar la Resistencia a la licuación de un suelo es necesario estimar dos variables:

La razón de esfuerzos de corte cíclicos (CSR): es la demanda sísmica en el estrato de suelo. Se puede estimar según la formulación:

$$CSR = \frac{\tau_{\sigma v}}{\sigma'_{v0}} = 0.65 * \frac{a_{max}}{g} * \frac{\sigma_{v0}}{\sigma'_{v0}} * r_d$$

Dónde:

a_{max} : aceleración pico horizontal del terreno generada por el sismo.

g : aceleración de gravedad.

σ_{v0} : Esfuerzo total vertical

σ'_{v0} : Esfuerzo efectivo vertical.

r_d : Coeficiente de reducción de esfuerzos.

Para el cálculo de las presiones que afectan el suelo, tanto las totales como las efectivas, utilizamos la teoría de la mecánica de suelos básica.

Esfuerzo vertical total:

$$\sigma_{v0} = z_1 * \gamma_1 + z_2 * \gamma_2 + \dots + z_n * \gamma_n$$

Presión de poros:

$$u = \gamma_0 * z_0$$

Esfuerzo vertical efectivos:

$$\sigma'_{v0} = \sigma_{v0} - u$$

Dónde:

z_n : Profundidad a estudiar.

z_0 : Profundidad por presencia de agua.

γ_n : Peso específico del suelo.

γ_0 : Peso específico del agua.

u : Presión de poros.

El coeficiente r_d toma en cuenta la flexibilidad de la columna del suelo; cuando el valor es igual a 1 corresponde a un elemento de comportamiento rígido, dicho valor disminuye con la profundidad tal como se muestra en la figura 7. El valor promedio de r_d se puede estimar según las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned}
 r_d &= 1.0 - 0.00765 (z) && \text{para } z \leq 9.15\text{m} \\
 r_d &= 1.174 - 0.0267 (z) && \text{para } 9.15\text{m} \leq z \leq 23\text{m} \\
 r_d &= 0.744 - 0.00800 (z) && \text{para } 23\text{m} < z \leq 30\text{m} \\
 r_d &= 0.500 (z) && \text{para } z > 30\text{m}
 \end{aligned}$$

Otros autores han coincidido que para obtener **rd**, es importante tener una ecuación que permita obtener los valores de reducción y sea consistente con los valores obtenidos en la práctica. Con la siguiente ecuación obtenemos los mismos valores de las ecuaciones anteriores, pero se reduce a una sola ecuación (Youd, 1997):

$$rd = \frac{1 - 0.4113z^{0.5} + 0.04052z + 0.001753z^{1.5}}{1 - 0.4177z^{0.5} + 0.05729z - 0.006205z^{1.5} + 0.00121z^2}$$

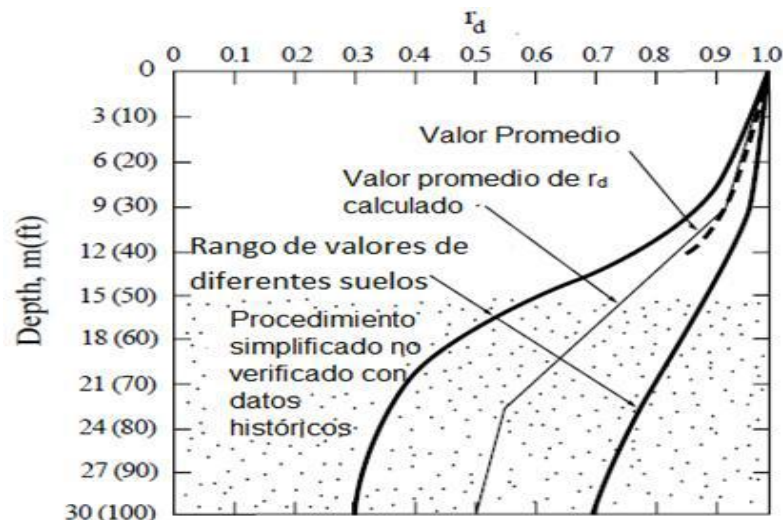


Figura 7. Curva r_d versus profundidad desarrollada por Seed & Idriss 1971
Fuente: Youd & Idriss (2001), citado por Kramer y Stemart (2004)

La relación de resistencia cíclica (CRR): Es la capacidad del suelo de resistir a la licuación. En el Workshop de 1997 los autores (Youd et al., 1997), realizan una ligera modificación a la curva inicialmente propuesta por Seed (Seed & Idriss, 1971), con el fin de que las curvas para arenas limpias tengan una mayor consistencia con las curvas desarrolladas a partir del CPT y la velocidad de ondas de corte. La curva así propuesta se ilustra en la figura 8. Para el caso de arenas limpias, por ejemplo, los autores recomiendan utilizar la ecuación propuesta por Rauch de la Universidad de Texas:

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N1)_{60}} + \frac{(N1)_{60}}{135} + \frac{50}{10 (N1)_{60} + 45^2} - \frac{1}{200}$$

Dónde:

$(N1)_{60}$: es el número de golpes del ensayo SPT normalizados para una energía del 60%.

$CRR_{7.5}$: es la relación de resistencia cíclica para un sismo de magnitud 7.5.

Esta ecuación es válida para $(N1)_{60} < 30$. Para $(N1)_{60} \geq 30$ las arenas limpias son muy densas, y por tanto clasifican como no licuables.

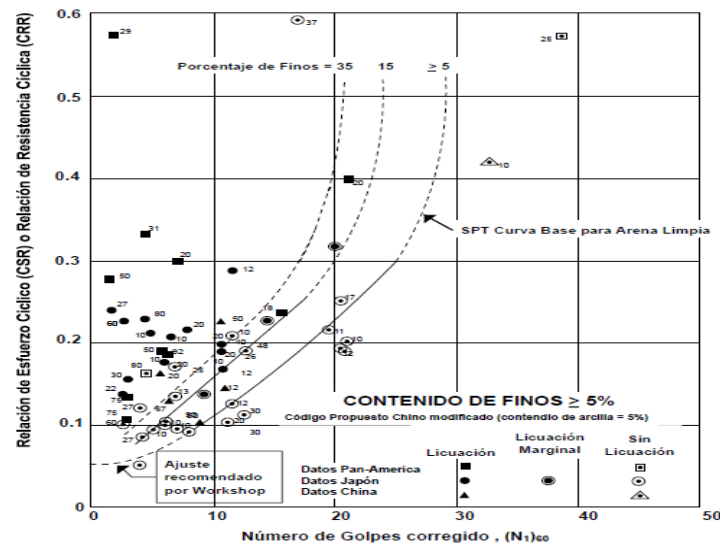


Figura 8. Relación de esfuerzo cíclico versus números de golpes
Fuente: Youd & Idriss 2001, citado por Kramer y Stemart (2004)

En el workshop de 1997 (Youd et al., 1997), los autores proponen utilizar la expresión desarrollada por I. M. Idriss con la asistencia de R. B. Seed, para la corrección de $(N1)_{60}$, para el equivalente a una arena limpia $(N1)_{60CS}$:

$$(N1)_{60CS} = \alpha + \beta (N1)_{60}$$

Donde α y β son coeficientes, que dependen del contenido de finos, y cuyos valores se presentan en la tabla 8:

Tabla 8. Valores de los coeficientes en función del contenido de finos (FC)

FC	α	B
$\leq 5\%$	0	1
$5\% \leq FC \leq 35\%$	$\exp[1.76 - 190/FC^2]$	$[0.99 + (FC^{1.5}/1000)]$
$FC \geq 35\%$	5.0	1.2

Fuente: Seed & Idriss (1971), citado por Rodas Erick (2011)

Finalmente, los autores recomiendan la siguiente expresión para el $(N1)_{60}$:

$$(N1)_{60} = N_m C_N * C_E * C_B * C_R * C_S$$

Dónde:

N_m : Medida de la resistencia a la penetración estándar

C_N : Factor para normalizar N_m a un esfuerzo de sobrecarga común.

C_E : Factor de corrección por la relación de energía del martillo (ER)

C_B : Factor de corrección por el diámetro del hueco de perforación.

C_R : Factor de corrección por la longitud de barras de perforación.

C_S : Factor de corrección por extracción de muestras sin protector (liner)

Para estimar el factor C_N , los autores recomiendan utilizar la fórmula propuesta por Youd & Idriss (2001), la cual está dada por la siguiente expresión:

$$C_N = \frac{2.2}{1.2 + \sigma'_{vo}}$$

El resto de los coeficientes se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Valores de los factores de corrección para SPT

Factor	Variable del Equipo	Simbolo	Corección
Presión confinante	-	C_N	$(P_\sigma / \sigma_{vo})^{0.5}$
Presión confinante	-	C_N	$C_N \leq 1.7$
Relación de Energía	Martillo Tipo Donet	C_E	0.5 – 1.0
Relación de Energía	Martillo de Seguridad	C_E	0.7 – 1.2
Relación de Energía	Martillo Automatico	C_E	0.8 – 1.3
Diámetro de Perforación	65 – 115 mm	C_B	1.00
Diámetro de Perforación	150 mm	C_B	1.05
Diámetro de Perforación	200 mm	C_B	1.15
Longitud de Tubería	< 3 m	C_R	0.75
Longitud de Tubería	3 – 4 m	C_R	0.80
Longitud de Tubería	4 – 6 m	C_R	0.85
Longitud de Tubería	6 – 10 m	C_R	0.95
Longitud de Tubería	10 – 30 m	C_R	1.00
Método de Muestreo	Muestreador Estandar	C_S	1.00
Método de Muestreo	Muestreador son protector	C_S	1.1 – 1.3

Fuente: Roberston & Wride (1998), tomadas de Amundaray (2006).

Corrección por Escala de Magnitud de Sismo

Los datos utilizados para construir las curvas (CRR) son basados en observaciones realizadas sobre sismos de magnitud 7.5 para ajustar dichas curvas a magnitudes diferentes a 7.5, es necesario aplicar factores de corrección de escala.

El factor de seguridad contra la licuación (FS) se puede calcular según la siguiente expresión:

$$FS = \frac{CRR_{7.5}}{CSR} \times MSF$$

Dónde:

$CRR_{7.5}$: relación de resistencia cíclica para sismos de magnitud 7.5.

CSR : relación de esfuerzos cíclicos inducidos por el sismo de magnitud M_w ,

MSF : factor de corrección para ajustar la curva $CRR_{7.5}$ a un sismo de magnitud M_w ,

Existen distintos criterios para estimar los factores MSF los cuales se grafican en la figura 9, para efectos de la ingeniería práctica Idriss (1995) propone los factores MSF mediante la siguiente ecuación:

$$MSF = \frac{10^{2.24}}{M_w^{2.56}}$$

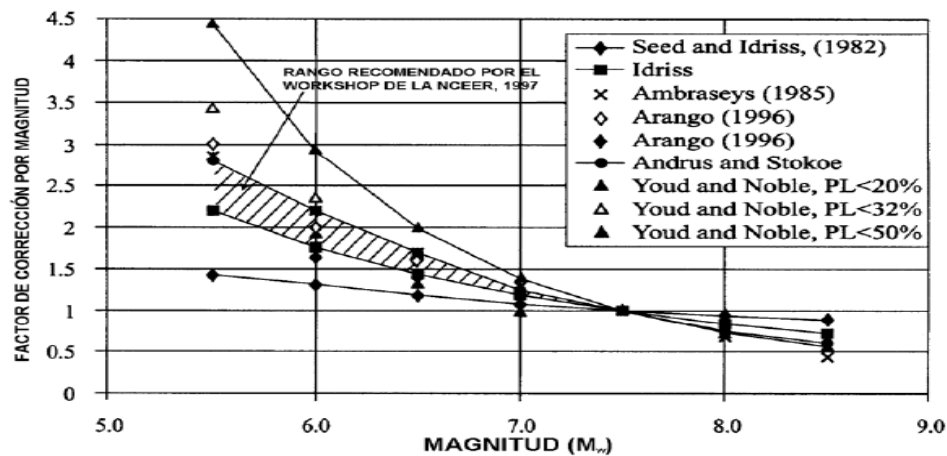


Figura 9. Factores de escala de magnitud derivados de varios investigadores
Fuente: Youd & Idriss, 2001, citado por Tupak Obando (2009)

Correcciones por altos esfuerzos de sobrecarga y esfuerzos de corte estático

Los factores de corrección K_α y K_σ fueron desarrollados para ajustar la relación de resistencia cíclica a presiones de sobrecarga y tensiones de corte más grandes que las existentes en el desafío del procedimiento simplificado. Como se ha visto anteriormente, el procedimiento simplificado solo es válido en

sitios poco inclinados (baja tensiones de corte) y a profundidades menores de 15 metros, bajas presiones de sobrecarga). El factor K_σ extiende las relaciones cíclicas para altas presiones de sobrecarga, mientras que el factor K_α extiende el procedimiento simplificado para condiciones de terreno en pendiente, estos factores se usan para corregir la ecuación de FS como se muestra a continuación:

$$FS = \frac{CRR_{7.5}}{CSR} \cdot MSF \cdot K_\alpha \cdot K_\sigma$$

Corrección por Esfuerzos de Confinamiento Elevados (K_σ): La resistencia a la licuación se incrementa de manera no real en la medida que aumentan los esfuerzos de confinamiento; por lo cual para tomar en cuenta estos efectos, es recomendable el uso de un factor de corrección, que se presenta en la fórmula siguiente:

$$K_\sigma = \sigma'_{v0}{}^{f-1}$$

Nota: La fórmula anterior se expresa en Kgf/cm²

Donde f es un exponente que es función de la densidad. Los valores recomendados de f son:

$f=0,7-0,8$ para $Dr=40-60\%$

$f=0,6-0,7$ para $Dr=60-80\%$

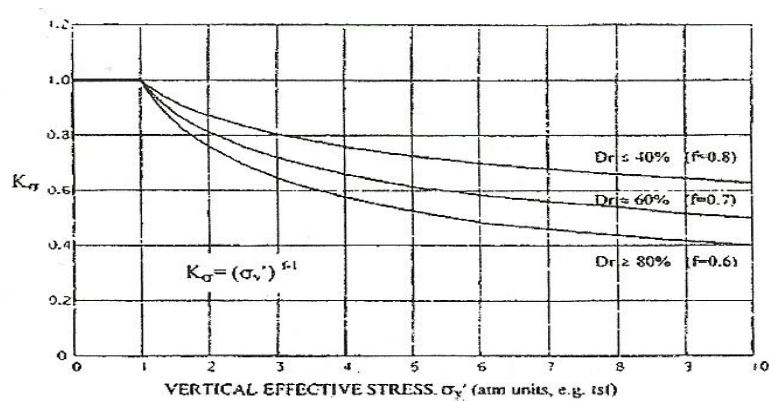


Figura 10. Curva recomendada para determinar K_σ

Fuente: Youd & Idriss, 2001, citado por Tupak Obando (2009)

Corrección para condiciones del terreno en pendiente ($K\alpha$): Para determinar el factor de pendiente, sabemos que esta induce esfuerzos de corte estáticos en el interior del suelo, aunque no sea afectado por un terremoto. El esfuerzo de corte estático, se puede evaluar normalizando el esfuerzo efectivo vertical inicial. El resultado nos proporciona un valor llamado alfa, el cual se muestra en la siguiente ecuación:

$$\alpha = \frac{T_{st}}{\sigma'_{vo}}$$

Dónde:

α : Relación entre el esfuerzo cortante y el esfuerzo efectivo vertical inicial.

T_{st} : Esfuerzo cortante estático

σ'_{vo} : Esfuerzo efectivo vertical inicial

Para terrenos totalmente horizontales, el coeficiente alfa es igual a cero (Ver figura 11).

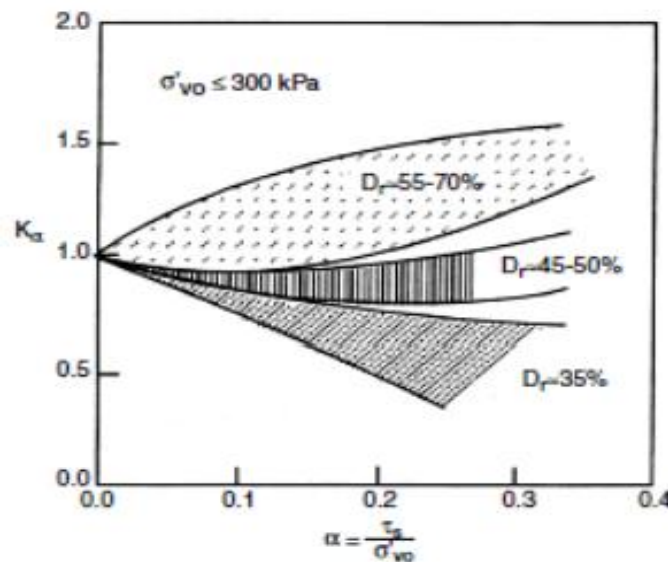


Figura 11. Relación del factor de pendiente ($K\alpha$) contra alfa (α)
Fuente: Brandes (2003)

Método Idriss & Boulanger (2004):

La razón de esfuerzos de corte cíclicos (CSR): El esfuerzo de corte inducido a cualquier profundidad en un depósito de suelo con una superficie

nivelada durante un sismo, ocurre principalmente debido a la propagación vertical de las ondas de corte horizontales. Existen procedimientos analíticos para el cálculo de estos esfuerzos, si las características que conforman el suelo y las variables de entrada son conocidas. Tal información no está disponible para la mayoría de los casos históricos de licuación que han sido usados para desarrollar correlaciones sobre la base de observaciones de campo. Además, las perforaciones realizadas para la mayoría de los proyectos, raramente se extienden a las profundidades necesarias para definir el perfil litológico del suelo con el detalle suficiente para los estudios de respuesta en sitio. Por estas razones, el procedimiento simplificado de evaluación de licuación (Seed and Idriss 1971) para el cálculo de los cortantes inducidos, y por ende, CSR, continúan siendo utilizados ampliamente:

$$CSR = \frac{\tau_{\sigma v}}{\sigma'_{vo}} = 0.65 * \frac{a_{max}}{g} * \frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} * r_d$$

Coeficiente de reducción del esfuerzo cortante (rd): Estos autores proponen el uso de una relación basada en el trabajo de Goleorkhi (1989) y mejorado por Idriss (1999) que, gracias a cientos de análisis paramétricos de respuesta del sitio, expresado rd como una función de la profundidad (z) y sismo de magnitud momento (Mw). Ésta expresión es válida para profundidades inferiores a 24 m, la cual se puede calcular gracias a la siguiente relación:

$$rd = \exp(\alpha z + \beta z M)$$

Dónde:

$$\alpha z = -1.012 - 1.126 \operatorname{sen} \frac{z}{11.73} + 5.133$$

$$\beta z = 0.106 + 0.118 \operatorname{sen} \frac{z}{11.28} + 5.142$$

M= Magnitud del sismo

La relación de resistencia cíclica (CRR): Idriss & Boulanger (2008)

recomiendan el uso de la siguiente expresión para determinar CRR con una magnitud de 7.5 y una tensión efectiva vertical de 1 atm (10.197 ton), calculado a partir de $(N1)_{60CS}$:

$$CRR_{7.5} = \exp \left[\frac{(N1)_{60CS}}{14.1} + \frac{(N1)_{60CS}^2}{126} - \frac{(N1)_{60CS}^3}{23.6} + \frac{(N1)_{60CS}^4}{25.4} - 2.8 \right]$$

Idriss y Boulanger proponen una corrección de $(N1)_{60}$ mediante a siguiente expresión:

$$(N1)_{60CS} = (N1)_{60} + \Delta (N1)_{60}$$

$$\Delta (N1)_{60} = \exp \left[1.63 + \frac{9.7}{FC+0.01} - \frac{15.7}{FC+0.01}^2 \right]$$

Dónde:

FC= Porcentaje de pasante #200.

Finalmente, los autores recomiendan la siguiente expresión para el $(N1)_{60}$, que continúa siendo la misma propuesta por Seed & Idriss:

$$(N1)_{60} = N_m * C_N * C_E * C_B * C_R * C_S$$

Donde el único valor variable es el C_N , el cual se determina de la siguiente manera:

$$C_N = \frac{P_a}{\sigma'_{vc}}^{0.784-0.00768 \overline{N1}_{60}} \leq 1.7$$

Dónde:

P_a : Presión atmosférica (1 atm).

σ'_{vc} = Esfuerzo efectivo.

Corrección por Escala de Magnitud de Sismo: Estos autores siguen conservando la ecuación propuesta por Seed & Idriss:

$$FS = \frac{CRR_{7.5}}{CSR} \times MSF$$

Existen distintos criterios para estimar los factores MSF, estos autores recomiendan el uso de la ecuación propuesta por Idriss (1999), la cual es la siguiente:

$$MSF = 6.9 \exp \frac{-M}{4} - 0.058 \leq 1.8$$

Factor de corrección Sobrecarga K_σ : Estos autores utilizan una nueva correlación para K_σ que es una función de la tensión vertical σ'_{vc} efectivo y la sobrecarga de golpes corregidos SPT $(N1)_{60}$.

$$K_\sigma = 1 - C_\sigma \ln \frac{\sigma'_{vc}}{Pa} \leq 1.1$$

$$C_\sigma = \frac{1}{18.9 - 17.3 D_R}$$

Densidad Relativa D_R : Para estimar este valor Idriss & Boulanger plantean la siguiente expresión, que depende del número de golpes corregidos.

$$D_R = \frac{\overline{(N1)_{60}}}{46}$$

El factor K_σ extiende las relaciones cíclicas para altas presiones de sobrecarga:

$$FS = \frac{CRR_{7.5}}{CSR} \cdot MSF \cdot K_\sigma$$

Riesgo Sísmico

Es necesario conocer la relación existente entre riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad, así como también, la comprensión del concepto de cada término

respectivamente. Normalmente, el concepto de riesgo sísmico se presta a mucha confusión, ya que se emplea el término riesgo para referirse a la amenaza o peligrosidad, también suele pasar esto con la vulnerabilidad.

Con el objetivo de lograr la evaluación del riesgo, la UNDRO en conjunto con la UNESCO propuso una unificación de las definiciones relativas a este tema que ha sido ampliamente aceptada en los últimos años (UNDRO 1979).

Amenaza o Peligro (A), definida como la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto período de tiempo en un sitio dado.

Vulnerabilidad (V), como el grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso, expresada en una escala desde 0, o sin daño, a 1 o pérdida total.

Riesgo Específico (R), como el grado de pérdidas esperadas debido a la ocurrencia de un evento particular y como una función de la Amenaza y la Vulnerabilidad.

En otras palabras la evaluación del riesgo puede llevarse a cabo mediante la siguiente formulación general:

$$R = (A \cdot V)$$

La amenaza sísmica refleja características de la naturaleza que generalmente no pueden ser modificadas, como son la sismicidad y la geología de una región, es la probabilidad de excedencia de un nivel de intensidad de movimiento del terreno, en un tiempo determinado permitiendo cuantificar las acciones sísmicas o de fenómenos físicos asociados con un sismo, que puede producir efectos adversos al hombre y sus actividades.

El tratamiento de la amenaza sísmica, requerirá de la incorporación de la información de carácter geológico, sismológico, geofísico y geotécnico entre otras, adecuadamente procesada e integrada (Hernández, 2006), lo que permitirá determinar al final del camino, el riesgo sísmico, es decir la incidencia de los niveles de amenaza sísmica sobre el medio natural y construido con repercusiones sobre la vida humana,

lo que permite estimar daños y víctimas posibles, lo que podrá contribuir en el proceso de actualización de la Norma Sismorresistente Venezolana, y en el diseño o adecuación de estructuras o a la creación de planes de prevención sísmica.

Existen varios métodos utilizados para estimar la amenaza sísmica, los cuales se clasifican en dos grandes grupos; los métodos deterministas y los probabilistas. Ellos se diferencian principalmente en la manera de considerar la sismicidad del área de influencia.

El concepto de amenaza implícitamente significa la estimación del potencial de ocurrencia del fenómeno que caracteriza la amenaza. La evaluación de amenazas, en la mayoría de los casos, se realiza combinando el análisis probabilista con el análisis del comportamiento físico de la fuente generadora, utilizando información de eventos que han ocurrido en el pasado y modelando con algún grado de aproximación los sistemas físicos involucrados. Para poder cuantificar la probabilidad de presentarse un evento de una u otra intensidad durante un periodo de tiempo determinado, por ello es necesario contar con información, lo más completa posible.

Igualmente podemos definir la peligrosidad sísmica de un emplazamiento como la probabilidad de que se iguale o supere un determinado nivel de movimiento del terreno, como resultado de la acción de terremotos en el área de influencia, durante un período de tiempo especificado UNDRO, (1979). Según esta definición, la peligrosidad es un concepto probabilista, en el que se debe especificar qué nivel de movimiento del suelo se considera constitutivo de peligro potencial y durante qué período de exposición se computa dicha probabilidad (Benito, 2004).

La evaluación de la amenaza es un insumo fundamental para el ordenamiento territorial o la planeación física, especialmente cuando se trata de determinar la aptitud ambiental de posibles zonas de expansión urbana o de localización de nueva infraestructura (Cardona, 2005).

Análisis Probabilístico de Amenaza Sísmica (PSHA por sus siglas en inglés)

La cuantificación del peligro o amenaza sísmica presenta varias limitaciones, entre las más importantes, tenemos que gran parte de la información geológica y tectónica es interpretativa y se emplea para caracterizar mecanismos no muy bien conocidos. Los modelos de sismicidad, propagación y atenuación son simplificaciones de una realidad mucho más compleja. Las tasas de deslizamiento de las fallas y los tiempos de recurrencia tienen gran incertidumbre. Los catálogos sísmicos cubren periodos relativamente cortos de sismicidad y finalmente tenemos que algunas de las variables involucradas en estos procesos son poco conocidas, por lo que presentan grandes incertidumbres. Debido a lo mencionado con anterioridad surgen los métodos probabilistas (basados en la metodología desarrollada por Cornell en 1968, los cuales evalúan la amenaza en función de la probabilidad de excedencia de la acción considerada (aceleración máxima, velocidad máxima, ordenadas espectrales).

La metodología para el cálculo probabilístico de la Evaluación de Riesgos Naturales del programa de América Central de Evaluación Probabilística del Riesgo, 2011 (ERN-CAPRA, por sus siglas en Inglés) es la siguiente:

1. Caracterización de las fuentes generadoras de terremotos con influencia en el sitio de análisis, en términos de su geometría y distribución de probabilidad de puntos de inicio de la ruptura en el área de falla definida. Es usual asumir una distribución de probabilidad uniforme, lo cual implica que la ocurrencia de sismos se espera con igual probabilidad en cualquier lugar de la geometría de fuente definida. Determinación de la sismicidad de las fuentes consideradas, a partir del registro histórico de eventos ocurridos sobre la geometría anteriormente definida (catálogo sísmico), y de información y estudios de neotectónica y paleosismología para la fuente. La sismicidad se establece por medio de una curva de recurrencia de magnitudes, la cual es una relación específica para cada fuente, que indica cual es la tasa de excedencia de una magnitud sísmica particular.

2. Selección de las funciones de atenuación que permitan caracterizar completamente la amenaza en el sitio. Según el alcance del análisis se requerirán funciones de atenuación de aceleración, velocidad, desplazamiento, componentes espectrales de los anteriores parámetros, duración, etc. Debe involucrarse la incertidumbre asociada a la estimación de los parámetros, generalmente indicada en cada modelo de atenuación.

3. Finalmente se combinan las incertidumbres asociadas a localización, tamaño y atenuación y se obtiene una curva de amenaza, la cual indica la probabilidad que una intensidad específica sea igualada o excedida en un periodo de tiempo determinado.

Período de Retorno

Para garantizar la seguridad de una estructura en una zona propensa a eventos sísmicos importantes, es necesario determinar una intensidad máxima del movimiento del terreno debido a eventos sísmicos que pueden ocurrir en un tiempo de exposición o ventana de tiempo determinada.

Dicho tiempo de exposición está directamente relacionado con la vida útil que se espera tengan las estructuras. Definido un nivel de riesgo aceptable, es posible estimar un período de retorno, que es una manera común de expresar ambas características a través de un solo parámetro:

$$T = \frac{t}{\ln\left(\frac{-1}{q_0 - 1}\right)}$$

Donde t es el tiempo de exposición q_0 es la probabilidad de que el valor de intensidad de movimiento estimado sea excedido durante ese período de exposición y T es el período de retorno.

Modulo CRISIS 2007 V 7.2

La determinación de la amenaza sísmica, podrá ser posible mediante el uso de herramientas gratuitas entre las que se encuentra el Modulo CRISIS 2007 V7.2, de la plataforma CAPRA, es la versión de la serie de programas que han sido ampliamente

aceptados a nivel mundial como una de las herramientas más idóneas para la evaluación de la amenaza sísmica de acuerdo con el estado del arte. Es el módulo de cálculo de amenaza sísmica y por tsunami del programa de América Central de Evaluación Probabilística del Riesgo (CAPRA por sus siglas en inglés). Fue desarrollado en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, por M. Ordaz, A. Aguilar y J. Arboleda, 2007. El programa permite la definición de fuentes tanto de línea como también zonas fuente tipo área.

El programa asume que dentro de una zona fuente, toda la sismicidad se encuentra uniformemente distribuida por unidad de área. Debido a lo anterior, se hace necesaria la creación de sub-fuentes que son creadas al dividir las fuentes originales, lo que permite convertir la integración en el espacio como una suma aritmética debido a la discretización. La forma en la que el programa realiza esta división es a través de la formación de triángulos equiláteros cuya relación del tamaño de éste con la distancia mínima al punto en estudio se define con valores ingresados por el usuario.

El modulo CRISIS 2007, emplea un método probabilista para calcular *la amenaza sísmica* en regiones. Los principales datos requeridos por CRISIS 2007 son: geometría de fuentes sísmicas, sismicidad de fuentes y relaciones de atenuación de las intensidades sísmicas. Cada fuente se puede representar geométricamente con un área, una poli línea o un punto. La sismicidad de las fuentes puede modelarse mediante el proceso de Poisson o a través del modelo del temblor característico. Los cálculos de peligro sísmico se hacen para puntos de una malla que puede ser o no rectangular. CRISIS estima el tamaño de futuros movimientos sísmicos. Para ello, calcula tasas de excedencia de intensidades sísmicas. La tasa de excedencia es el número medio de veces en que en determinado sitio se presentan intensidades mayores o iguales a una dada. La tasa de excedencia es el inverso del periodo de retorno.

Los modelos de sismicidad incorporados en el programa son el Gutenberg-Richter modificado y el modelo del temblor característico. El programa permite la

evaluación de la amenaza sísmica en términos de diferentes períodos de retorno, así como de diferentes períodos estructurales. Para el cálculo de estos últimos es necesario contar con la información de atenuación de la energía para diferentes ordenadas espectrales y con ello generar los datos de entrada necesarios para la realización de los cálculos.

Aspectos teóricos del software Este programa se basa en el enfoque Esteva-Cornell original, en el cual el territorio bajo estudio se divide primero en fuentes sísmicas de acuerdo con consideraciones geotectónicas;

Las fuentes sísmicas son generalmente líneas, áreas o volúmenes, así que un proceso de integración espacial se lleva a cabo para dar cuenta de todas las ubicaciones focales posibles. Por lo general, se supone que, dentro de una fuente sísmica, todos los puntos son tienen igual probabilidad de ser el foco del terremoto. En este caso, las tasas de excedencia de aceleración debido a una sola fuente se calculan con la siguiente expresión:

$$v_i(a) = \sum_j w_{ij} \int_{M_0}^{M_u} \left(-\frac{d\lambda_i(M)}{dM} \right) \Pr(A > a | M, R_{ij}) dM$$

Donde M_0 y M_u son, respectivamente, las magnitudes más pequeñas y más grandes consideradas en el análisis, $\Pr(A > a | M, R_{ij})$ es la probabilidad de que la aceleración supere el valor A en el sitio, dado que a la distancia R_{ij} , se origina un terremoto de magnitud M . R_{ij} son las distancias entre el sitio y los sub-elementos en la que la fuente se ha dividido. w_{ij} es un peso que ha sido asignado a cada sub-elemento; en el cual la expresión anterior asume que $\sum w_{ij} = 1$. Por último, se añaden las contribuciones de todas las fuentes de peligro sísmico en el sitio:

$$v(a) = \sum_{i=1}^N v_i(a)$$

Modelos de sismicidad Utilizados:

Se admite dos tipos de modelos de sismicidad. En esencia, difieren en la forma en la que la tasa de excedencia magnitud del sismo, $\lambda(M)$ se describe. Los dos modelos son los siguientes:

El modelo de Gutenberg-Richter modificada.

En este caso, la tasa de excedencia de la magnitud de un sismo está dada por:

$$\lambda(M) = \lambda_0 \frac{e^{-\beta M} - e^{-\beta M_u}}{e^{-\beta M_0} - e^{-\beta M_u}}, M_0 \leq M \leq M_u$$

Donde λ_0 es la tasa de excedencia de la magnitud M_0 , β es un parámetro equivalente al valor "b" para la fuente (excepto que se da en términos del logaritmo natural) y M_u es la magnitud máxima de la fuente.

Para el proceso de Poisson, la densidad de probabilidad de la magnitud del sismo está dada por:

$$p(M) = -\frac{d\lambda(M)}{dM} = \lambda_0 \beta \frac{e^{-\beta M}}{e^{-\beta M_0} - e^{-\beta M_u}}, M_0 \leq M \leq M_u$$

CRISIS puede dar cuenta de la incertidumbre tanto en β y M_u . En este caso, el usuario debe dar el coeficiente de variación de β y dar a los parámetros que describen la incertidumbre en la máxima magnitud.

El modelo del sismo característico

En este caso, la tasa de excedencia terremoto de magnitud se expresa como:

$$\lambda(M) = \lambda_0 \frac{\Phi\left[\frac{M_u - EM}{s}\right] - \Phi\left[\frac{M - EM}{s}\right]}{\Phi\left[\frac{M_u - EM}{s}\right] - \Phi\left[\frac{M_0 - EM}{s}\right]}, M_0 \leq M \leq M_u$$

Donde Φ , es la función normal acumulativa estándar, M_0 y M_u son las magnitudes mínimas y máximas características, respectivamente, y EM y s son los parámetros que definen la distribución de M . EM puede ser interpretado como el valor esperado del sismo característico y s como su desviación estándar. λ_0 es la tasa de excedencia de magnitud M_0 . La función de densidad de probabilidad de la magnitud es:

$$p(M) = -\frac{d\lambda(M)}{dM} = \frac{\frac{1}{s\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{M-EM}{s}\right)^2}}{\Phi\left[\frac{M_u-EM}{s}\right] - \Phi\left[\frac{M_0-EM}{s}\right]}, M_0 \leq M \leq M_u$$

Es decir, una distribución de Gauss truncada.

Vulnerabilidad Estructural

El riesgo sísmico en una comunidad, está estrechamente vinculado al desempeño de sus edificaciones, este se caracteriza por su variabilidad en el tiempo y en el espacio ya que depende no solo de la sismicidad de la región, sino también, de la densidad de la población, el nivel de desarrollo económico, y el grado de preparación para ser frente al momento de la crisis sísmica. Según Bertero (1992) una catástrofe será mayor cuanto más grande sea el terremoto, cuanto más cerca esté de un centro urbano, cuanto más numerosa sea la población, mayor el desarrollo económico y mas bajo el nivel de preparación. Si la expresamos en términos de riesgo sísmico, una catástrofe será mayor, cuanto mayor sea la amenaza, la vulnerabilidad y el valor de los elementos expuestos (Safina, 2002).

La vulnerabilidad sísmica es un parámetro o función que cuantifica la capacidad resistente de una estructura, se entiende que es una propiedad intrínseca de esta, una característica de su propio comportamiento ante la acción de un sismo, y descrita a través de una ley causa-efecto. Donde la causa es el sismo y el efecto es el daño. La dimensión de un estudio de vulnerabilidad está condicionada por el tipo de daño que se pretende evaluar y el nivel de amenaza existente. El daño depende de la acción sísmica y de la capacidad sismorresistente de la estructura, de modo que la evaluación

de la vulnerabilidad sísmica está muy vinculada, a cómo se definen la acción y el daño sísmico.

La evaluación puede realizarse de diferentes formas, una es la llamada vulnerabilidad observada, que es mediante observación y levantamiento de planos del estado de fisuración o daño real producido por terremotos, y su posterior estudio estadístico. La vulnerabilidad también puede cuantificarse mediante el cálculo de la respuesta sísmica no lineal de estructuras, caso en el que se denomina vulnerabilidad calculada o simulada. El resultado más importante de un cálculo de este tipo es un índice de daño que caracteriza globalmente la degradación de una estructura sometida a terremotos.

La vulnerabilidad y el riesgo se evalúan no solo desde la perspectiva física, sino que también integra otras dimensiones que caracterizan el contexto del problema teniendo en cuenta otras perspectivas, tales como: la económica, social, educativa, política, institucional, ambiental y cultural e ideológica; esto se conoce como vulnerabilidad global. El planteamiento de una vulnerabilidad global permite su visualización desde diversas perspectivas del conocimiento y facilita su evaluación como un proceso dinámico acumulativo de fragilidades, deficiencias o limitaciones (Cardona, 2001).

Existen otros esquemas de clasificación de las técnicas o métodos de análisis de la vulnerabilidad sísmica. Esta clasificación se adopta del trabajo de Dolce (1994), que las agrupa en función de la fuente de información en tres tipos de metodologías:

Métodos empíricos: Se caracterizan por un alto grado de subjetividad. Están basados en la experiencia sobre el comportamiento de tipos de edificaciones durante sismo y la caracterización de deficiencias sísmicas potenciales. Se usan cuando se dispone de limitada información, cuando se admite un resultado menos ambicioso y/o para evaluaciones preliminares. Son enfoques menos exigentes y más económicos de implementar. Los métodos empíricos, incluyen tanto los métodos de categorización como los métodos de inspección y puntaje.

Métodos de categorización o caracterización: Clasifican las edificaciones según su tipología en clases de vulnerabilidad atendiendo a la experiencia sobre el desempeño sísmico que han tenido estructuras similares ante terremotos relevantes. El resultado suele ser bastante subjetivo, por lo que generalmente es limitado a valuaciones preliminares. Un ejemplo de esta metodología es la clasificación de los tipos de estructuras según su clase de vulnerabilidad propuesta por la EMS-98.

Métodos de inspección y puntaje: Permiten identificar y caracterizar las deficiencias sísmicas potenciales de una edificación, atribuyendo valores numéricos (puntos) a cada componente significativo de la misma, que ponderado en función de su importancia relativa, conduce a la determinación de un índice de vulnerabilidad. Aunque estos métodos son bastante subjetivos, la aplicación a edificaciones de una misma tipología de regiones de sismicidad importante permite una evaluación preliminar orientativa, suficiente para jerarquizar relativamente el nivel de vulnerabilidad sísmica de cada edificación. En zonas caracterizadas por una moderada sismicidad estas metodologías pueden considerarse representativas y más aún, suficientes para describir el nivel de daño esperado, sobre todo si se cuenta con funciones de vulnerabilidad apropiadas para la región. Sin embargo, para aquellas edificaciones que evidencien una relevante vulnerabilidad y una significativa importancia es recomendable complementar estas metodologías con alguna técnica analítica o experimental.

Métodos analíticos o teóricos: Evalúan la resistencia estimada de la estructura a los movimientos del terreno utilizando como base modelos mecánicos de respuesta estructural e involucrando como datos las características mecánicas de las estructuras. Constituyen un enfoque muy completo, exigente y costoso. Generalmente son bastante laboriosos y dependen en cierta medida del grado de sofisticación de la evaluación, de la calidad de la información y de la representación de los modelos empleados.

Métodos experimentales: Recurren a ensayos dinámicos para determinar las propiedades de las estructuras y/o sus componentes. Generalmente constituyen

ensayos “in situ”, orientados a determinar las propiedades dinámicas y otras características esenciales de la estructura, involucrando aspectos tan importantes como la interacción suelo-estructura, la incidencia de los elementos no estructurales, etc. Aunque sus resultados no son determinantes, permiten en algunos casos orientar sobre el estado de la edificación y los posibles efectos que un sismo ha tenido sobre ella.

Las pérdidas materiales o de vidas registradas durante la acción de terremotos dependen en gran parte de la capacidad de respuesta de la edificación. La vulnerabilidad sísmica de una estructura puede definirse como el límite en el que se sobrepasa el grado de reserva o el nivel de capacidad de respuesta previsto disponible ante una amenaza sísmica conocida (Alonso, 2007).

Ya que el riesgo sísmico de una edificación depende de su vulnerabilidad, y cuando se teme que algunas edificaciones nuevas o algunas existentes que, bien por su antigüedad o por su importancia, puedan sufrir daños importantes ante la acción de sismos futuros, se hace preciso emprender un proceso de evaluación de su vulnerabilidad estructural, a fin de mantener el riesgo sísmico dentro de niveles mínimos de seguridad aceptables.

Alonso (2007), asevera que la fragilidad de una región se puede dar:

1. Cuando la gente ha ido poblando terrenos que no son buenos para vivienda, por el tipo de suelo, por su ubicación inconveniente con respecto a fallas tectónicas, avalanchas, deslizamientos e inundaciones, entre otras.
2. Si se han construido edificaciones muy precarias, sin buenas bases o cimientos, de materiales inapropiados y sin la supervisión de ingenieros expertos.
3. Cuando no existen condiciones económicas que permitan satisfacer las necesidades humanas (dentro de las cuales debe contemplarse la creación de un hábitat adecuado).

Éste tipo de escenarios que conllevan a la vulnerabilidad puede deberse al desempleo, lo que tiene como consecuencia a la escasez de ingreso, escasez de bienes, analfabetismo y bajo nivel de educación, formas de producción atrasadas, escasos recursos naturales, segregación social, concentración de la propiedad, etc. Todos estos elementos son causantes de la vulnerabilidad que presentan algunas ciudades.

Las condiciones de vulnerabilidad se van generando y pueden ir acumulándose progresivamente configurando una situación de riesgo. Así, por ejemplo, una edificación cuando es nueva puede ser segura y resistente para esa fecha, pero con el tiempo, a causa del uso, a la falta de mantenimiento, y a la desactualización de las normas usadas para el diseño y construcción, podría deteriorarse y debilitarse hasta un límite en el cual la estructura puede colapsar. Por lo tanto, estas circunstancias de vulnerabilidad dependen en gran parte de la acción del hombre, el cual corre el riesgo de resultar dañado si ocurriese un fenómeno natural determinado.

Se determina que un edificio es sísmicamente vulnerable si no cumple con los reglamentos vigentes para construcciones e ingeniería sismorresistentes, o si un análisis determina que el sistema estructural no es apto para resistir las acciones sísmicas y es susceptible de sufrir daños severos o aún de colapsar debido a un evento destructivo. La vulnerabilidad varía en función del diseño del edificio tanto en planta como en altura, de los materiales empleados (concreto armado, acero, ladrillos, mampostería, etc.) de la ejecución de la construcción y de la influencia de los edificios colindantes.

Marco Legal

Las normas de construcción venezolanas se originan en el año 1939, con la creación del texto “Normas para Edificios” realizado por el Ministerio de Obras Publicas de Venezuela (MOP, 1939), la cual define un coeficiente sísmico (C) valido para todo el país, sin establecer una zonificación sísmica. Luego en 1947 la MOP establece un mapa de zonificación sísmica en todas las zonas montañosas y excluyendo las no montañosas, también define coeficientes sísmicos (C) de 2.5%, 5%

y 10%. La siguiente norma publicada en 1955, modifica el mapa sísmico estableciendo dos zonas B y C, debido a los comportamientos estructurales observados en los eventos sísmicos la Grita 1932, el Tocuyo 1950 y Cumana 1929.

En 1967 ocurre en Caracas un terremoto que sacudió la ciudad, generando grandes pérdidas económicas y sociales, a partir de allí se modificó la anterior norma para crear un mapa de zonificación sísmica que dividió el país en cuatro zonas, se establecen coeficientes basales según el uso del edificio e introducen nuevas prescripciones de detallados antisísmicos, así como también el estudio de torsión sísmica.

Para el año 1982, COVENIN crea la norma venezolana para edificaciones sismorresistentes, fue elaborada con aportes de FUNVISIS, esta estableció cinco zonas sísmicas con aceleraciones picos (A_0) de 10% para un periodo de retorno de 50 años. Se introdujeron espectros de diseños elásticos según los 3 perfiles de subsuelos y espectros inelásticos para el tipo de estructura y nivel de diseño.

Los artículos fueron elaborados para estructuras diseñadas en estado límite y con métodos de análisis dinámicos. El control de derivas se especificó en situación límite inelástica con el desarrollo de ductilidad; se incorporaron prescripciones sobre el diseño de fundaciones, muros y la revisión de taludes, adiciona advertencias sobre licuación.

FONDONORMA realizó dos publicaciones (COVENIN 1998, COVENIN 2001), de las cuales la última es la que rige el diseño y construcción de las edificaciones con la cual nos basaremos en las inspecciones a realizar en nuestra investigación, tomando en cuenta el análisis de las fallas ocasionadas por los diferentes eventos sísmicos ocurridos en el país. En resumen se encuentran enunciadas de la siguiente forma:

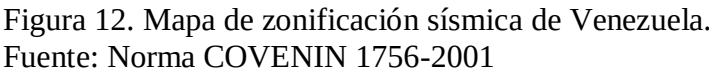
Norma COVENIN 1756-98, Edificaciones Sismorresistentes (COVENIN, 1998)

Se presenta un mapa de zonificación sísmica que quedó constituido por ocho zonas sísmicas; donde el Oriente del país consta de zonas con $A_0 = 0.4$ y 0.35 g, mientras que Caracas y la parte de mayor peligrosidad de occidente conservaron $A_0 = 0.3$ g. Se redefinieron los perfiles del terreno y se consideró detalladamente el diseño sísmico de estructura de acero y de estructuras mixtas acero-concreto.

El tratamiento de las estructuras de concreto armado no tuvo cambios, excepto por el reconocimiento de la tipología de muros con dinteles dúctiles y ligeras modificaciones de los factores de reducción R . En esta se añadieron lineamientos para el tratamiento de las estructuras existentes, así como para ampliaciones del alcance de las prescripciones. Igualmente, se mejoró el tratamiento de las irregularidades estructurales, añadiendo controles de diseño adicionales a los de análisis. Además se redefinió la construcción de los espectros inelásticos para resolver insuficiencias en las regiones de periodos cortos, se añadieron métodos de análisis adicionales y se actualizaron prescripciones de análisis y control de diseño, entre otros aspectos.

Norma COVENIN 1756:2001, Edificaciones Sismorresistentes (COVENIN, 2001)

Una modificación esencial para esta última versión COVENIN 1756:2001 fue la eliminación del perfil S4 para las zonas de elevado peligro sísmico ($A_0 \geq 0.3g$) y la asignación de los perfiles S3 y S2 a los depósitos profundos con suelos firmes y rígidos, respectivamente (en lugar de los perfiles S4 y S3 anteriores), junto con la redefinición de las formas espectrales. Esta norma es una actualización de la norma de 1998 y no presenta cambios sustanciales.



CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo describe el conjunto de procedimientos lógicos, operacionales y técnicos que se llevaron a cabo con la finalidad de realizar la presente investigación, de manera de poner de manifiesto los condicionales implícitos que se plantearon al inicio de la misma, ubicar el tipo de investigación para el desarrollo del estudio, el tipo de estudio, el diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas empleadas para la recolección de los datos y el procedimiento y análisis de dicha recolección.

Tipo de Investigación.

Según su estrategia metodológica el presente estudio se ubica en el tipo de investigación Aplicada o de Campo (UPEL, 2004), ya que se ha hecho un análisis sistemático del riesgo sísmico del AMV, con el propósito de describir, interpretar, entender la naturaleza y factores constituyentes, de sus implícitos como lo son : la amenaza sísmica y la vulnerabilidad sísmica existente en la zona. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trato de una investigación a partir de datos primarios y secundarios con registros originales.

Tipo de Estudio.

Se trato de un tipo de estudio descriptivo ya que nos permitió jerarquizar la investigación, en efecto de cascada precisando y determinando condiciones o características concurrentes en el riesgo sísmico del AMV. (Rodriguez y Pineda, 2007).

Diseño de la Investigación.

Se utilizarán métodos cuantitativos, ya que se requiere medir los datos que fueron recopilados. El diseño fundamentado en métodos cuantitativos para esta investigación se trabajó con un diseño experimental, ya que se manipularon las variables de ocurrencia del problema planteado (Rodríguez y Pineda, 2007).

Población y Muestra

La población, estará determinada por sus características definitorias, y se considerará el Área Metropolitana de Valencia, conformada por los municipios: Valencia (Parroquias: San José, Catedral, El Socorro, San Blas, La Candelaria, Santa Rosa, Miguel Peña), Naguanagua, San Diego, Libertador, Los Guayos y Guacara.

En relación a la muestra, se consideró no probabilística o intencional (Sampieri, R, 199; citado en Rodríguez, 2007), ya que la selección no dependió de probabilidades sino de la decisión del investigador. Se ubicaron edificaciones tipo residenciales casas, edificios.

Recolección de la Información

Se ubicará información disponible sobre tema y área de estudio, tanto en instituciones regionales y locales, entre ellas: FUNVISIS, Universidad de Carabobo, Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Ministerio para el Poder Popular de Planificación, Gobernación del estado Carabobo, Instituto Nacional de Estadística (INE), Protección Civil Carabobo, así como la disponible en fuentes electrónicas, ello permitirá contar con información actualizada y emplear métodos de análisis más recientes, además de realizar una descripción actual del área en estudio. Se consultará el material cartográfico (división política administrativa, geología, fallas tectónicas), datos que caracterizan el área en sus aspectos físicos naturales (geología y litología de los suelos, eventos de licuación y eventos sísmicos ocurridos), información sobre el aspecto socioeconómico del estado (población, actividades económicas, pobreza, desempleo, infraestructura vial, sanitaria y educativa, instituciones preventivas,) y la

recopilación de los diferentes proyectos que se llevaron a cabo en el estado y en las Universidades con relación al tema.

Se aplicarán entrevistas abiertas, mediante las cuales se obtuvo información de las características estructurales de edificaciones, considerándose entre ellas: personas independientes, protección civil, bomberos etc.

Procedimiento o Fases de la Investigación

A continuación se resumen los procedimientos que han de realizarse a fin de obtener el Riesgo sísmico para el Área Metropolitana de Valencia (AMV).

Iniciaremos la investigación adoptando el proceso de microzonificación sísmica (MS), como la metodología de trabajo idónea, cuyo producto se utilizará para trazar las estrategias que tomen en cuenta las condiciones regionales y locales en las futuras decisiones de reducción del riesgo sísmico (Malavé, 2005), y como insumos para el cálculo de la amenaza y la vulnerabilidad de las estructuras.

La necesidad de realizar estos estudios está asociada con el planeamiento del uso de tierras en áreas urbanas, con la determinación de los factores de diseño sismo - resistente de estructuras, que son factores que dan seguridad a la vida humana y a la propiedad; así como la evaluación de pérdidas económicas que se puede generar por futuros eventos sísmicos debido a la vulnerabilidad de las edificaciones y obras de ingeniería.

La definición de las microzonas, requiere, dentro del tiempo y recursos disponibles; de la actualización de la información de carácter geológico, sísmológico, geofísico, geotécnico y catastral, adecuadamente procesado e integrado. Su desarrollo conllevará a un conjunto de actividades que requirió la participación de diferentes disciplinas científicas y técnicas, lo que nos permitirá mejores valores en la evaluación de la amenaza sísmica y la vulnerabilidad estructural, para lo cual, se contó con el apoyo de las siguientes instituciones: La Fundación Venezolana de Investigaciones Sísmológicas (FUNVISIS), Universidad de Carabobo (Escuela de Ingeniería Civil), Ingeroca y Alcaldías de los municipios del AMV.

Determinación de Amenaza Sísmica en Roca

En este apartado se presenta la evaluación probabilista de la amenaza sísmica para la República Bolivariana de Venezuela. Con el estudio de la amenaza o peligrosidad sísmica se pretende estimar el movimiento del terreno en el AMV, a partir de los terremotos situados en las distintas zonas sismogénicas, es decir las zonas productoras o generadoras de sismos, las cuales están asociadas a unas ciertas características geotectónicas. Como es conocido este movimiento del terreno se expresará mediante un parámetro físico como lo es la aceleración máxima del suelo.

Entre los dos métodos con los cuales se puede determinar la amenaza sísmica, para este estudio como se expresó anteriormente, se ha escogido el método probabilístico, ya que presenta algunas ventajas frente a los métodos deterministas. La más importante ventaja, es que no se obtiene solamente el valor máximo de intensidad del movimiento del suelo, sino que también se obtiene la distribución de probabilidades para los distintos niveles de intensidad o de daño. Otra es que se considera que la sismicidad se reporta uniformemente dentro de cada fuente por lo que no es tan crítica la exactitud en su localización. Por otro lado, el mayor terremoto que puede producirse en una zona no está determinado por el terremoto máximo registrado en el pasado, sino que se estima a partir de las leyes estadísticas de la sismicidad de cada zona. Esto es fundamental para que se pueda seleccionar el nivel de riesgo más adecuado a cada estructura en particular, sin penalizar innecesariamente el diseño, Caicedo (1994).

El método Probabilístico, como ya se dijo, se basa, en que conocida la sismicidad pasada, se puede establecer las leyes estadísticas que rigen los fenómenos sísmicos de la zona. Se obtendrá entonces la probabilidad de ocurrencia de distintos niveles de intensidad de movimiento del suelo en el lugar establecido y en un periodo de tiempo dado. Para el presente estudio se requerirá del conocimiento de la sismicidad, las zonas sismogénicas y la atenuación.

En primer término, se escogerá como zona de estudio el área metropolitana de Valencia, identificada como punto central la Plaza Bolívar de Valencia, con coordenadas; Latitud: 10, 1058° N y Longitud: -68, 0011° O. ver figura 4.

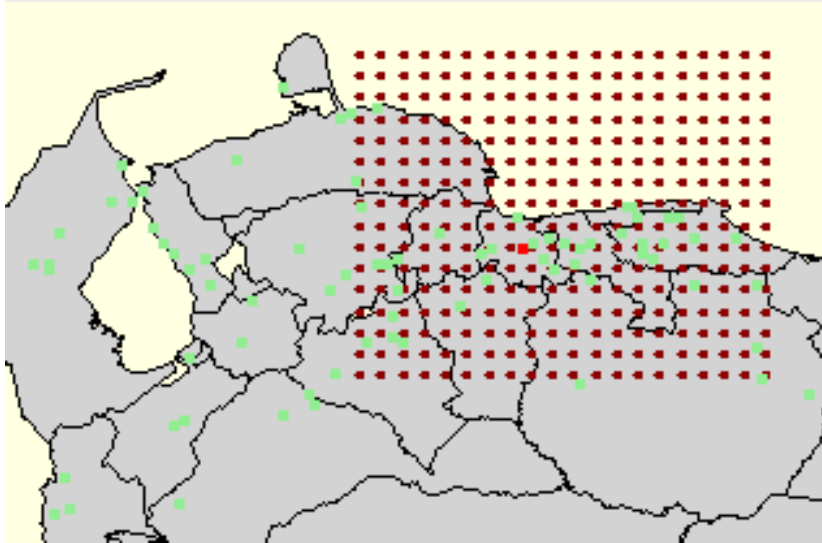


Figura 13. Zona de estudio con radio de 200 Km.
Fuente: A. Pombo, (2015).Programa Crisis.

En el área de los estudios geológicos se evaluó, las fuentes de geoamenazas a que puede estar expuesto el AMV, se realizó la cartografía de las fallas activas más cercanas (parámetros sismogenicos).

A partir de la sismotectónica del AMV, estudios previos y la sismicidad registrada (instrumental) e histórica, se definieron una serie de fuentes sismogénicas, las cuales cubren la totalidad del área y permiten dar cuenta de las condiciones de sismicidad generales.

Fallas Geológicas activas

En las figuras 14 y 15 se muestran los lineamientos de las fallas presentes en Venezuela y como dato específico en el AMV. Son fallas activas y potencialmente activas de nuestra región en estudio correspondiente a la región centro norte costera.

Para los efectos del cálculo de la amenaza se consideraron todas aquellas fallas que están comprendidas dentro de un círculo de radio aproximado de 200 km, (Acosta, 1997), centrado en la coordenada: latitud $10,1058^{\circ}$ N y longitud: $-68,0011^{\circ}$ O, o sitio de ubicación.

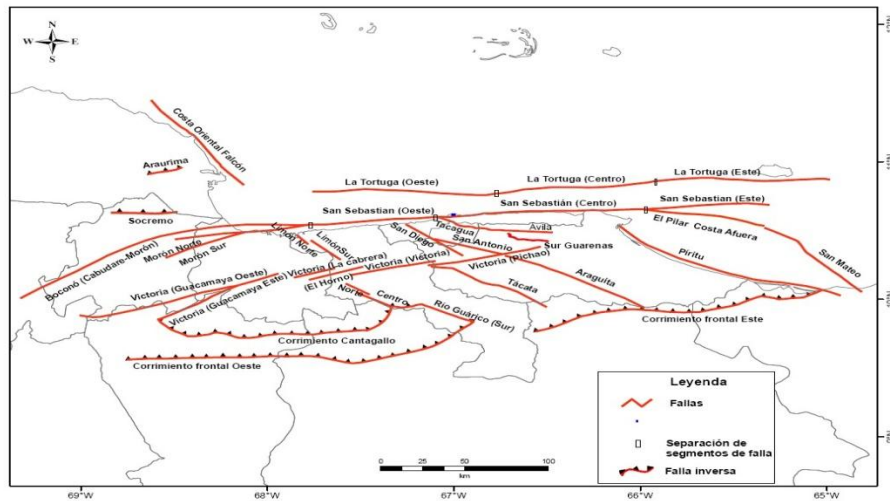


Figura 14. Fallas activas o potencialmente activas en la región centro-norte de la República Bolivariana de Venezuela (Rodríguez *et al.*, 2010).

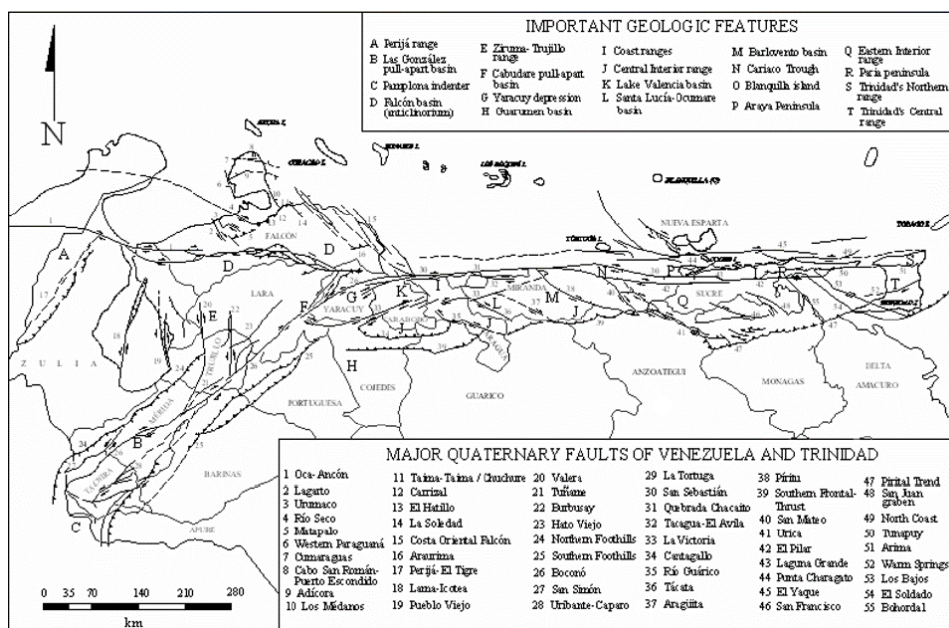


Figura 15. Fallas y lineamientos de la República Bolivariana de Venezuela. Fuente: Audemard et al., 2006, en BID (2015)

Se considerará para el presente estudio, 53 segmentos de fallas y un sistema de falla adicional que representa la actividad sísmica en el mar.

De estos sistemas de fallas y sus segmentos, se señalarán los parámetros sísmicos más importantes de cada segmento de falla (longitud, ancho, M_w , velocidad de deslizamiento, periodo de retorno, tipo de movimiento y relación V/H), extraídos de la información geológica y sismológica que se presenta en Paolini et al, 2012. La magnitud máxima (M_w) que se puede generar en cada segmento de falla, se determinará a partir de las relaciones propuestas en Wells y Coppersmith (1994), a partir del área del plano de falla dado por el producto de la Longitud de Ruptura y un Ancho definido.

Descripción de la Sismicidad Actual.

Para dar comienzo a la sismicidad de la region podemos observar la figura 16 en la cual se presenta la sismicidad historica y la sismicidad instrumental.

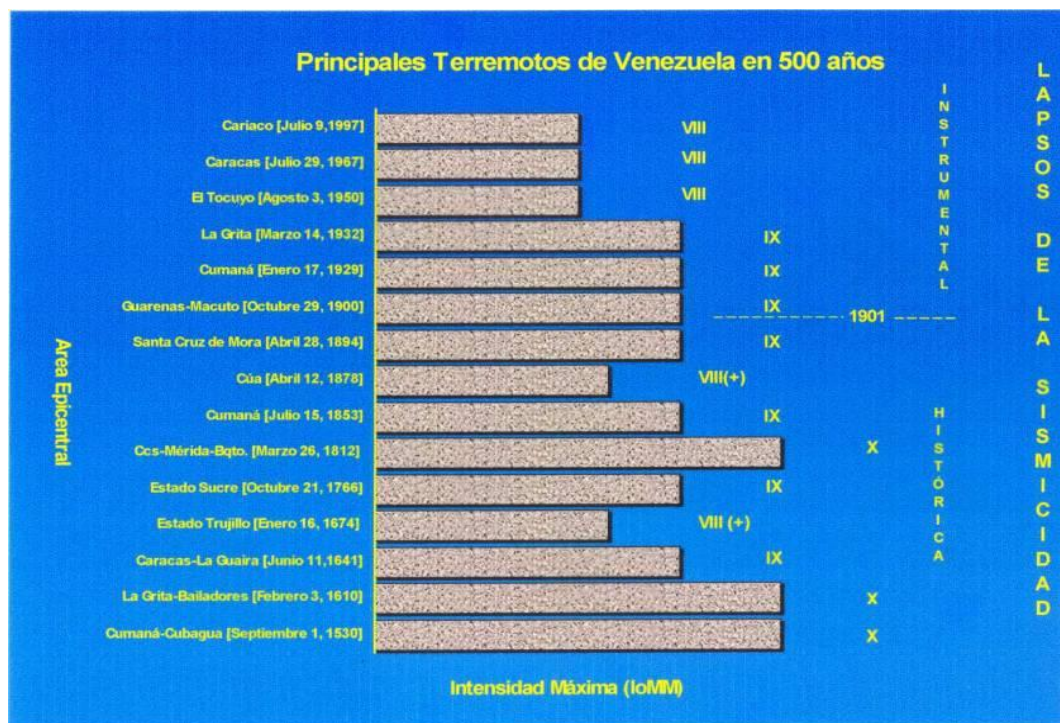


Figura 16: Sismicidad Histórica e Instrumental
Fuente: FUNVISIS, presentación Prevención sísmica.

Para la definición del modelo sismogénico, soporte de las evaluaciones de amenaza sísmica, será requerida la investigación de los sismos histórico a fin de complementar la información instrumental existente, la cual ha sido suministrada por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, desde el año 1900 hasta el año 2010.

La región norte-central del país ha sido afectada por sismos que han causado destrucción desde 1641 hasta la fecha. En la tabla 4 se listaran los mayores sismos que han afectado al AMV (Grases, 2007), (FUNVISIS, 2013), (Pombo, 2009, 2014), y sus epicentros son mostrados en la figura 17. Con los valores de la table 4 se realizará un analisis para poder determinar la completitud del catalogo entre kos diferentes periodos de sismicidad para poder obtener la teza promedio de eventos por año de magnitud mayor o igual a minima definida en este studio.

Para el cálculo de la amenaza, solo se consideraran eventos con magnitud mayor o igual a magnitud de Momento (Ms) igual a 4,5; la cual se adoptará como indicativo

del número total de sismos de esa clase que se pueden generar anualmente en el AMV y por considerar que es una magnitud en la cual los daños en las estructuras pudieran comenzar a observarse y por intensidad a percibirse

Tabla 10: Sismos trascendentales que han afectado el AMV.

N	Fecha	Mw	Latitud (°)	Longitud (°)	Observaciones	Referencia
1	11/06/1.641	7,3	10,79	-67,41	Sismo de San Bernabé	Hernandez, J. 2.009a y 2.009b
2	26/03/1.812	7,1	10,60	-67,10	Sismo de 1812 (Caracas)	Alvarado y Rendon, 2.012
3	26/03/1.812	7,4	10,20	-68,95	Sismo de 1812 (San Felipe, Barquisimeto)	Alvarado y Rendon, 2.012
4	10/09/1.837	5,9	10,36	-66,61	-	Hernandez, 2.009a y 2.009b
5	1.865	6,,5	10,50	-66,90	Afectó Caracas	Hernandez, 2.009a y 2.009b
6	12/04/1.878	6,3	10,17	-66,91	Destruyó Cua	Hernandez, 2.009a y 2.009b
7	29/10/1.900	7,76	10,80	-66,60	Afectó Macuto, Caracas, Guatire, Guarenas.	Palme, 2009
8	30/07/1.967	6,5	10,68	-67,40	-	Alvarado y Rendon, 2.012
9	30/04/1.989	5,7	11,10	-68,18	Tormenta sísmica; 100 viviendas dañadas	Alvarado y Rendón, 2.012
10	12/09/2.009	6,4	10,81	-67,91	Daños de edificios en Tucacas	Alvarado y Rendón, 2.012

Fuente: Verificado de (Pombo, 2009, 2014), (Grases, 2007), (FUNVISIS, 2013).

Donde $\lambda_i(m)$ es el número de sismos por año con magnitud mayor o igual a m en la falla i , $\beta = b \cdot \ln 10$, donde b es la pendiente de la relación de recurrencia de Gutenberg-Richter, m_o es la magnitud más pequeña y m_u es la magnitud última.

Ya que en la ecuación (3.1) la magnitud m_u tiene recurrencia nula (período de retorno infinito), el valor de m_u se escogerá un tanto mayor al valor de la magnitud máxima ($m_{\max}$) proveniente de la información geológica según Paolini (2012).

En este estudio definimos la magnitud última m_u como $m_{\max} + \Delta M$, donde el incremento de magnitud ΔM , será seleccionado del ajuste entre el modelo matemático y la historia sísmica del AMV.

El número total de eventos sísmicos por año en la región estará dado por $\lambda(m_o)$ el cual es la suma de los eventos con magnitud mayor o igual a m_o que se pueden generar en todos los segmentos de falla, es decir:

$$\lambda(m_o) = \sum_i \lambda_i(m_o) \quad (3.2)$$

El número total de sismos en el segmento de falla i , dado por $\lambda_i(m_o)$, podrá determinarse en función de los parámetros que caracterizan la actividad y el tamaño de la falla Paolini, (2012), de acuerdo al procedimiento propuesto en (Mc Guire, 2004):

$$\lambda_i(m_o) = s \mu A \frac{\gamma \left(1 - \frac{\beta}{\gamma}\right)}{k \beta e^{\beta \left(m_o + \frac{d}{c}\right)}} \left(M_{0,\max}^{\frac{1-\beta}{\gamma}} - M_{0,\min}^{\frac{1-\beta}{\gamma}} \right)^{-1} \quad (3.3)$$

Donde:

$$k = 1 - e^{-\beta (m_{\max} - m_o)} \quad (3.4)$$

Los parámetros de las ecuaciones (3.3) y (3.4) son:

- A = Área del plano de falla, dada por el producto de su longitud de ruptura y su ancho, los cuales están dados en Paolini, (2012).
- $\mu = 3 \times 10^{11}$ dinas/cm², es la constante de rigidez a corte de la roca.
- s = velocidad de deslizamiento promedio en cm/año, dado Paolini, (2012).
- $\beta = b \cdot \ln 10$
- $\gamma = 3.454$
- $d/c = 10.7$
- $M_{0,max}$ = Momento M_0 correspondiente a la magnitud m_{max}
- $M_{0,min}$ = Momento M_0 correspondiente a la magnitud m_o
- m_{max} = Magnitud máxima M_w dada en Paolini, (2012).
- m_o = Magnitud mínima a partir de la cual se considera que ocurren eventos sísmicos.

El Momento M_0 está relacionado con la magnitud M_w mediante la conocida expresión:

$$\log M_0 = 1.5 M_w + 16 \quad (3.5)$$

La relación de recurrencia en cada falla depende del número total de terremotos seleccionados para la región, $\lambda(m_o)$, y del parámetro b que describe la relación entre las diferentes magnitudes (Ecuaciones 3.1 a 3.4).

En la Tabla que se anexara en el estudio en capítulo IV, se presentaran los valores del parámetro b y el número de eventos por año con magnitudes en exceso de 4,5 de cada segmento de falla. Los valores de $\lambda_i(4,5)$ obtenidos de aplicar la Ecuación (3.3) se normalizarán para que la suma, para todos los segmentos de falla sea igual al valor adoptado para la región (Ecuación (3.2)). Los valores de b han sido tomados de (Alvarado, 2012) en donde se han asignado valores constantes para todas las fallas que pertenecen a lo que llamaron corredor sísmico.

Luego se obtendrá un grafico del número de sismos en exceso de determinada magnitud (excedencia anual) para las fallas que más contribuyan, calculadas con la ecuación 3.1. Aquí se presentará la suma de las contribuciones de todas las fallas de la región. Los períodos de retorno para magnitudes en exceso de 4,5, 5,0, 6,0, 7,0 y 7,5 en AMV, se obtendrán y se expondrán en tablas para una mayor comprensión.

Modelo de Atenuación

Las relaciones de atenuación consideradas a fin de determinar los efectos de los movimientos vibratorios inducidos por la ocurrencia de un terremoto, serán las desarrolladas dentro del proyecto de relaciones de atenuación de nueva generación o Next Generation Attenuation (NGA por sus siglas en inglés, 2008) del PEER (*Pacific Earthquake Engineering Research*) (EERI, 2008). Estos modelos se basan en el análisis de 173 terremotos ocurridos en el planeta y 3.551 registros de aceleraciones, cada uno con tres componentes de traslación (dos horizontales y la vertical).

Estos modelos empíricos se usaran ya que tratan de captar la variación teórica y observada de la intensidad (aceleración espectral en este caso) con la magnitud y la distancia Para efectos de determinar las máximas aceleraciones horizontales del terreno y las aceleraciones espectrales inducidas por la ocurrencia de un terremoto.

Son cinco las relaciones de atenuación, ellas son: (1) Abrahmson & Silva, 2008; (2) Idriss, 2008; (3) Boore & Atkinson, 2008; (4) Campbell & Bozorgnia, 2008; (5) Chiou & Young, 2008;. Los modelos de atenuación suministraran resultados para distintos tipos de mecanismos focales y condiciones de suelo (con excepción de la ley de atenuación de Idiss, 2008).

Cálculo de la Amenaza Sísmica

En la presente investigación se realizará el cálculo de la Amenaza Sísmica en Roca (afloramiento superficial), en términos de aceleraciones espectrales, para decisiones básicas e insumos de la investigación en el Área Metropolitana de Valencia (AMV).

El procedimiento para el cálculo de la amenaza sísmica se expresará en términos de los períodos de retorno de un valor prefijado de la aceleración espectral, los cuales se obtienen como el inverso de la tasa de excedencia $\lambda(a)$; ésta última es el número de veces al año que se excede el valor prefijado de aceleración la cual se calculará a partir de Cornell, 1968; Esteva, 1968, Mc Guire, 2004, Programa Crisis (Ordaz *et al.*, 2010), de la siguiente manera

$$\lambda(a) = \lambda(m_0) \cdot \int \int P[A \geq a / m, r] \cdot f_M(m) \cdot g_R(r) \cdot dm \cdot dr \quad (3.6)$$

Donde

- $P[A \geq a/m, r]$ es la probabilidad condicional de que la aceleración espectral A iguale o exceda el valor prefijado “a”, dado que ocurre un evento sísmico de magnitud m a una distancia r al plano de ruptura.
- $f_M(m)$ y $g_R(r)$ son las funciones de densidad de probabilidades de la magnitud m y de la distancia r , respectivamente.
- $\lambda(m_0)$ es el número total de sismos cuya magnitud m es mayor o igual a m_0 .

La ecuación (3.6) suministra la tasa de excedencia en cada segmento de falla. El número total de excedencias es la suma de las excedencias en todos los segmentos de falla. La probabilidad ($P_{e,t}$) de excedencia de la aceleración espectral “a” en un lapso de tiempo “t” está dada por:

$$\Rightarrow P_{e,t} = P(A \geq a, t) = 1 - e^{-\lambda(a) \cdot t} \quad (3.7)$$

El período de retorno (T) de la aceleración espectral en un lapso de tiempo t se obtiene a partir de:

$$T = \frac{1}{1 - (1 - P_{e,t})^{1/t}} \quad (3.8)$$

Cada segmento de falla que han sido tomados en cuenta en el AMV (54 en total) serán modelados como un plano de falla con su longitud de ruptura y ancho dado, Paolini, (2010). La actividad de cada segmento se define por su tasa de excedencias $\lambda(4,5)$, el parámetro $\beta=b \cdot \ln 10$ y la magnitud última $m_u=M_{\max}+0,7$ (Paolini (2010) y Número de sismos por año, $\lambda_i(4,5)$, y valor de b en cada falla). Recordemos que las áreas de ruptura en cada plano de falla, se calculan en función de las magnitudes según (Wells y Coppersmith, 1994).

Luego los espectros de amenaza uniforme, se calculan para un amortiguamiento fijo de 5% y períodos de vibración espaciados en el rango entre 0,01 y 10 segundos, con un total de 21 puntos, similar al espaciamiento usado en los modelos NGA, para desoues determinar las tasas de excedencia para un rango de aceleraciones entre 0,001 y 2 g, siendo g la aceleración de gravedad.

La amenaza se calculará para cada una de los cinco modelos de atenuación (A&S, B&A, C&B, C&Y, IDRISS) descritos anteriormente.

Con la información obtenida de los estudios de geofísicos; como determinación de Velocidades de ondas de corte Vs30, estudios de Ruido Ambiental, estudios de Refraccion Sismica en el AMV, se estimaran las propiedades básicas que permiten caracterizar los modelos de atenuación. Se decidió adoptar una velocidad de propagación de las ondas de corte en los primeros 30 metros de sedimentos de $V_{s30} = 300$ m/s y una profundidad de 240 metros de sedimentos hasta llegar a la roca (segun estudios de perforaciones realizados por FUNVISIS en el Rectorado de la Universidad de Carabobo).

Contribución Relativa de las Fallas a la Amenaza

En gráficos anexos se expondrá las contribuciones de las diferentes fallas a la excedencia anual de la aceleración de terreno en roca, evidenciando el modelo de atenuación escogido de los 5 modelos utilizados.

Aceleración del Terreno

Se considerará valores de aceleración en roca en el AMV, la cual se expresará como una fracción de la aceleración de gravedad, para los períodos de retorno de 100, 500 y 1000, y para cada modelo de atenuación antes descrito y para periodo igual a 0,01 segundos.

Efecto Inducido de Licuación de Suelo ÁMV.

En la presente investigación para la determinación del riesgo sísmico en el AMV, se tomará en cuenta el efecto inducidos por licuación de suelos, motivado a los antecedentes que se tienen de la presencia del fenómeno en el estado Carabobo (Rodríguez, 2004). Para ello se definirán conceptos (EERI, 2004), y se expondrá un procedimiento de Idriss & Boulanger (2008), que puede servir para orientar a futuras investigaciones en otras regiones del país, ya que la Norma COVENIN (2001) no establece procedimiento para el tratamiento de este fenómeno.

Metodología

Para esta investigación se analizaron 707 perforaciones en el AMV (Marvéz, Aguilera, Peña, 2013), con ensayos SPT, considerando relevante la información hasta los 10 m de profundidad, debido a que el fenómeno de la licuación tiene allí mayor incidencia (EERI, 1994).

Se aplicaron los criterios de evaluación establecidos en la Norma COVENIN 1756-01 (Venezuela, 2001), en la cual se consideraron los siguientes parámetros:

a) Parámetros Geológicos: se consideró la cercanía a fallas activas, debido a que al estado Carabobo es atravesado por dos de los más importantes sistemas de fallas del país, como son: San Sebastián y La Victoria, en los cuales se tienen suelos con características particulares (Audemard et al. 2000).

Otro aspecto relevante a considerar para el estudio de la licuación es el historial sísmico (Grases, 1990), por lo que considerarlo permite observar una serie de eventos, que han tenido repercusiones en el AMV

b) Parámetros Geotécnicos:

Se tomaron en cuenta para la siguiente investigación los aspectos que

podrían facilitar la licuación, tales como: la baja densidad del suelo, restricciones de drenaje, el contenido de arcilla, la magnitud de deformación del suelo (el cual dependerá del espesor y profundidad del estrato licuable), la pendiente del terreno, el área de extensión del estrato y la distribución de las cargas aplicadas por las edificaciones existentes (EERI, 1994). En relación a la litología del suelo, la licuación ocurre principalmente en arenas (SP, SW), arenas limosas (SM) o arenas arcillosas (SC) con bajo contenido arcilla, por lo que en la zona de estudio se determinaron los tipos de suelo utilizando la metodología de clasificación correspondiente (ASTMD 2487-98, 1998).

Igualmente en los estudios analizados, se descartaron los estratos de suelo cuyo valor de número de golpes (N) obtenido del ensayo SPT, fueron mayores a 30 golpes /pie. El ensayo SPT, es susceptible a errores humanos, por lo que se debió corregir por un valor ($N_{1(60)}$), que es la resistencia del ensayo SPT a la penetración normalizado, para un esfuerzo de sobrecarga de 100 KPa y una eficiencia del martillo de 60%.

Evaluación del Potencial de Licuación

1) Evaluación de Susceptibilidad a la Licuación (Preliminar)

El AMV, se encuentra ubicada en una zona de alta peligrosidad sísmica y con presencia de cuerpos de agua por lo que se realizó una evaluación de susceptibilidad, de acuerdo a lo establecido, en la norma COVENIN 1756-2001. Factores del criterio Chino (1979) y el modificado por el US Army.

2) Obtención del factor de Seguridad (Método Simplificado)

Una vez determinada la susceptibilidad a la licuación del suelo, utilizando los criterios preliminares, se procedió a determinar el potencial de licuación según los criterios simplificados de Idriss y Boulanger, 2004, el cual involucra la caracterización tanto de la carga sísmica a la que está sometido el suelo, como a la resistencia a la licuación del mismo.

Para la determinación del factor de seguridad del suelo, se evaluarón los estratos de la perforación con profundidad mayor o igual a un metro. Igualmente la evaluación del potencial de licuación del suelo, se realiza para sismos de magnitudes M_w de: 7.5, 7.0 y 6.5. En los casos en que el suelo resultó potencialmente licuable para sismos de magnitud M_w 6,5; se evaluó también el factor de seguridad, para magnitud M_w 6.

No se consideraron variaciones en los niveles de los acuíferos, debido a cambios estacionales, solo los reportados en los estudios geotécnicos considerados.

Para la obtención del factor de seguridad (FS) de cada perforación, se tomó como característico, el menor valor obtenido del análisis de cada estrato. Así mismo se consideró como suelos potencialmente licuables, aquellos cuyo factor de seguridad (FS) resultó igual o menor que 1 (≤ 1) Idriss, y Boulanger, 2004.

Para la evaluación fue necesario estimar dos variables: la relación de esfuerzos de corte cíclicos (CSR) inducidos por los movimientos del terreno; y la relación de resistencia cíclica (CRR) o capacidad del suelo de resistencia a la licuación. A continuación se describen las ecuaciones empleadas para su cálculo:

Relación de esfuerzos cíclicos (CSR) Idriss, y Boulanger, 2004.

$$CSR = (\tau_{av}/\sigma') = 0,65 \cdot (a_{max}/g) \cdot (\sigma_{vo}/\sigma'_{vo}) \cdot rd \quad (3.9)$$

Resistencia a la licuación del suelo (CRR)

Está basado en una extensa base de datos del ensayo SPT, la cual se ha robustecido a través de los años. Este criterio se representa en términos de un gráfico de (CSR) versus $(N1)_{60}$, Idriss, y Boulanger, 2004:

$$CRR_{M=7,5;\sigma'=1} = \exp. \left[\frac{(N1)_{60cs}}{14,1} + \frac{(N1)_{60cs}^2}{126} - \frac{(N1)_{60cs}^3}{23,6} + \frac{(N1)_{60cs}^4}{25,4} \right] - 2,8 \quad (3.10)$$

Correcciones del valor de resistencia a la penetración

Para estimar el valor de resistencia a la penetración $(N1)_{60}$ se requiere hacer una serie de correcciones al valor medido en campo, Youd, T.L. Idriss. 2001:

$$(N1)_{60} = C_N \cdot N_{60} \quad (3.11)$$

Corrección por escala de magnitud de sismo

Los valores utilizados para construir las curvas (CRR) están basados en observaciones sobre sismos de magnitud 7,5. Para ajustar el valor (CRR) a magnitudes menores de sismos Mw 7,5; fue necesario aplicar factores de corrección de escala. Estos factores de seguridad se pueden calcular según la siguiente expresión de Idriss, y Boulanger, 2004 :

$$FS = (CRR_{M \cdot \sigma'_{vc}} / CSR_{M \cdot \sigma'_{vc}}) \quad (3.12)$$

Finalmente los datos después de calculados se presentarán en una tabla donde se especificará los municipios analizados con el número de perforaciones encontradas y los valores resultantes para las magnitudes antes seleccionadas (7.5, 7.0, 6.5, 6.0).

Finalmente se presentará un mapa con el uso de sistema de información geográfica, indicando ubicación de zonas potencialmente licuables, con factores de seguridad $FS \leq 1$ (señalado con puntos en rojo), en el AMV.

Vulnerabilidad y Riesgo sísmico de las Edificaciones

Desempeño estructural

La hipótesis básica es que los edificios fueron diseñados y construidos en cumplimiento con las normas vigentes en la época de su construcción. Para ello se considerarán todas las normas nacionales vigentes en algún momento en el país: MOP, 1939; MOP, 1947; MOP, 1955; MOP, 1967; COVENIN, 1982 y COVENIN, 2001. Se calcularán las probabilidades de alcanzar estados de daños y de pérdidas que inducen los movimientos sísmicos en edificios construidos en diversas épocas. Para los cálculos se trabajará con la plataforma CAPRA, 2009)

Las evaluaciones de riesgo sísmico requieren la elaboración de bases de datos que contienen los elementos expuestos, en este caso las edificaciones del AMV. Dichas bases de datos se construirán utilizando diferentes niveles de resolución, dentro de los cuales el de edificio por edificio es el más detallado. La selección del

nivel de resolución dependerá de los datos de la planilla de Inspeccion para edificaciones Lopez, et al, 2011 y 2014. Lamentablemente este estudio ha contado con muy pocos recursos y practicamente todo el estudio ha sido por cuenta del investigador.

El proceso de elaboración de las bases de datos de elementos expuestos siempre ha sido un reto para la modelación, dado que, en muchos casos, la información requerida no se encuentra disponible en una única fuente y que, en muchos casos, necesita ser generada o inferida a partir de índices obtenidos de múltiples fuentes. Para este estudio se requiere información relacionada con la ubicación geográfica y las características estructurales tales como: material, sistema estructural, número de plantas y tipología estructural con base en la tipificación de las edificaciones en función de las épocas constructivas (planteando la hipótesis de que los edificios fueron diseñados y construidos acorde a lo establecido en las normas vigentes, para el momento de su construcción), el número de pisos, sus ubicación (coordenadas) y las irregularidades de las edificaciones (las cuales configuran un grave problema por su comportamiento negativo desde el punto de vista sismorresistente).

Igualmente la situacion país no permite un analisis y recaudación de la información en el estricto orden de las palabras, ya que muchos dueños de edificaciones no permiten el acceso a las mismas por miedo y temor a ser desalojados o invadidos y muchos se negaron a colaborar en responder la encuesta para obtener la información de las viviendas.

Por lo antes expuesto la reducción del riesgo sísmico en poblaciones que contengan un volumen elevado de edificaciones como es el caso del AMV, exige del uso de procedimientos sencillos que puedan ser aplicados en un tiempo corto a muchas construcciones, pero que puedan capturar las características esenciales de las edificaciones que condicionan su desempeño estructural ante un sismo, es por ello que se tomará en cuenta para la realización de este estudio los procedimientos de que a continuación se presentan:

El estudio se efectuará de la siguiente manera: se creará una base de datos de un buen numero representativo de edificaciones que se encuentran en el área Metropolitana de Valencia; que incluye: centros educativos, fondo habitacional y comercial. Dicha base de datos se obtendrá de los estudios de vulnerabilidad realizados en la Universidad de Carabobo donde la investigadora ha sido tutora y donde han participado un grupo de destacados docentes de dicha universidad. En estos estudios de recolección y levantamiento de la información se han empleado distintos modelos usados a nivel mundial como el caso del método Applied Technology Council, Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards (ATC-21, por sus siglas en ingles), California, 1988 de la Federal Emergency Management Agency (FEMA Report 154, July 1988, por sus siglas en ingles). Actualizado en el Año 2002 por el ATC.

Otro modelo empleado para la obtención de la base de datos de las edificaciones del AMV, que nos ayudará a determinar la vulnerabilidad y el riesgo sísmico sera mediante Lòpez, et al, 2011 y 2014. el cual proporcionó un procedimiento para asignar índices de priorización de edificaciones para la gestión del riesgo sísmico en poblaciones de Venezuela, ya que una vez determinados los índices de priorización de un número representativo de construcciones del AMV, se podrán seleccionar las más críticas que irán a la siguiente fase de estudios detallados y a la toma de decisiones para la reducción del riesgo sísmico.

Según Lòpez, et al, 2014, se presenta un índice de amenaza sísmica el cual se tomará en esta investigación en función de los valores obtenidos por la autora en el presente estudio de amenaza sísmica.

Evaluación del Riesgo Sísmico

En el marco de la presente investigación, el análisis del riesgo sísmico se realizará con la estimación probabilista por eventos sísmicos. Nos enfocaremos en la iniciativa del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo – BID, en el año 2008 el cual publica la metodología CAPRA- Central America Probabilistic Risk

Assessment ERN-AL, 2011. Se trata de una plataforma multi-amenaza para la estimación del riesgo probabilista.

Se conforman bases de datos georeferenciadas de las edificaciones expuestas, cada una de las cuales se caracteriza y una función de vulnerabilidad específica en términos de cualquiera de los parámetros de intensidad sísmica definidos (aceleración pico del terreno, aceleraciones espectrales, derivas de entrepiso espectrales o cualquier otra). Finalmente, el análisis de riesgo se lleva a cabo mediante la construcción de modelos (tipos estructurales característicos) de edificaciones y del análisis de un número reducido de edificaciones que provienen del total de la base de datos pero que en su mayoría corresponderán a edificaciones con construidas antes de las normas vigentes. A estos modelos se les determinará la función de probabilidad del daño con base en las curvas de vulnerabilidad predefinidas.

Vulnerabilidad sísmica ERN-CAPRA

En el presente estudio la función de vulnerabilidad define la distribución de probabilidad de las pérdidas como función de la intensidad producida durante un escenario específico, para lo cual es necesario definir las curvas que relacionan el valor esperado del daño y la desviación estándar del daño con la intensidad del fenómeno amenazante.

El daño se mide usualmente en términos de la relación media del daño que se denominará: RMD (MDR, Mean Damage Ratio en inglés) y corresponde en general al costo de reparación de la estructura para llevarla a un estado equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento, medida como porcentaje de su valor de reposición total. Por otro lado, la intensidad sísmica se tomará como la aceleración, la cual es la que mejor correlación presenta frente al nivel de daño del componente que vamos a considerar.

Funciones de Vulnerabilidad para Sismos

Según la metodología, la función de vulnerabilidad de las construcciones se expresa mediante curvas que relacionan la Relación Media de Daño, RMD, también

llamada β , y una medida de intensidad del evento y por otro lado, la medida de desviación estándar del parámetro anterior también como función de la intensidad del evento (Miranda, 1999 en ERN-CAPRA) y se construyen siguiendo por ejemplo la metodología presentada anteriormente. Como se acotó anteriormente los estudios de amenaza, permitieron obtener los parámetros de intensidad demandados a la estructura. Estos están dados en general en términos de aceleración, velocidad o desplazamientos máximos del terreno o incluso en valores espectrales, es decir para diferentes periodos estructurales dominantes de vibración. Los valores espectrales están dados en general en términos de respuesta elástica de las estructuras para un amortiguamiento dado, generalmente el 5%.

Desde el punto de vista de la función de vulnerabilidad, la medida de intensidad que se seleccionará deberá corresponder en general al parámetro que mejor se ajuste a la representación de daño de cada construcción en particular. En general se utilizarán las siguientes representaciones: (a) Estructuras rígidas, de poca altura, en mampostería estructural, adobe y materiales similares, el daño se correlaciona normalmente en términos de la aceleración espectral inelástica. Para el caso de estructuras muy rígidas, el parámetro que se utiliza normalmente es la aceleración máxima del terreno. (b) Estructuras de altura en sistemas rígidos o flexibles tales como sistemas aporticados, combinados o sistemas de muros estructurales en edificios de varios pisos, el daño se correlaciona normalmente con la deriva espectral inelástica de la edificación.

Curvas de capacidad y curvas en formato Sa-Sd

La curva de capacidad (conocida como curva de “pushover”) y las correspondientes curvas en formato Sa-Sd ante cargas horizontales de un sistema estructural cualquiera, representa una adecuada estimación de su comportamiento esperado tanto en el rango elástico, como en el inelástico ante cargas sísmicas horizontales. Los métodos para calcular estas curvas se presentan en ATC-13 (1985) en ERN-CAPRA. El análisis no lineal simplificado propuesto se basa en estimar el punto de comportamiento sobre esta curva ante una demanda sísmica determinada, la

cual está dada por espectros inelásticos definidos para el sitio bajo análisis. El análisis considera las variaciones en la rigidez, en el periodo estructural y en el amortiguamiento para niveles progresivos de deformación de entrepiso.

La Figura 18 se ilustra la representación típica de una curva de capacidad de una edificación cualquiera. Esta se expresa normalmente en términos del cortante basal y el desplazamiento correspondiente a nivel de cubierta.

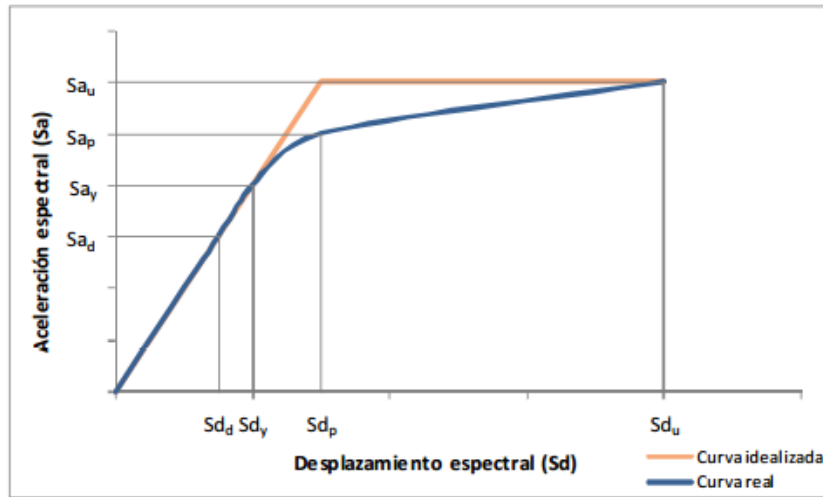


Figura 18. Representación típica de una curva de capacidad de una edificación cualquiera.

Fuente: <https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1->

Es posible modificar esta curva para expresarla en el formato Sa-Sd (ATC-40, 1996) en el cual en el eje de las abscisas queda el desplazamiento espectral mientras que en el eje de las ordenadas queda el coeficiente sísmico espectral, de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

$$S_a = \left(\frac{V}{M} \right) / (\alpha_1) \quad (3.13)$$

$$S_d = \Delta \cdot \alpha_2 \quad (3.14)$$

$$\alpha_1 = \frac{m_i \cdot \phi_i^2}{m_i \cdot \phi_i^2} \quad (3.15)$$

$$\alpha_2 = \frac{1}{FPM} \quad (3.16)$$

$$FPM = \frac{m_i \cdot \delta_i}{m_i \cdot \delta_i^2} \quad (3.17)$$

Los factores α_1 y α_2 corresponden al factor de participación de masa, ó fracción del peso del edificio en el primer modo de vibración, y al inverso del factor de participación modal FPM, ó fracción de la altura del edificio para el punto de observación del desplazamiento. Los términos m_i y δ_i corresponden a la masa total y desplazamiento en cada uno de los niveles de la edificación para el primer modo de vibración.

Las curvas de capacidad en formato **Sa-Sd** pueden representarse de manera conveniente utilizando una serie de coeficientes y unas funciones características que dependen de los siguientes factores (HAZUS, 2003):

- Cs, Coeficiente de esfuerzo sísmico
- Te, periodo estructural elástico
- α_1 , fracción del peso efectivo en el “pushover”
- α_2 , fracción de la altura total en el punto de observación del desplazamiento
- γ , relación entre el esfuerzo de fluencia y el de diseño
- λ , relación entre el esfuerzo último y el de fluencia
- μ , relación entre el desplazamiento último y λ veces el desplazamiento de fluencia.

La Figura 19 se ilustra la curva de capacidad en términos de los anteriores parámetros.

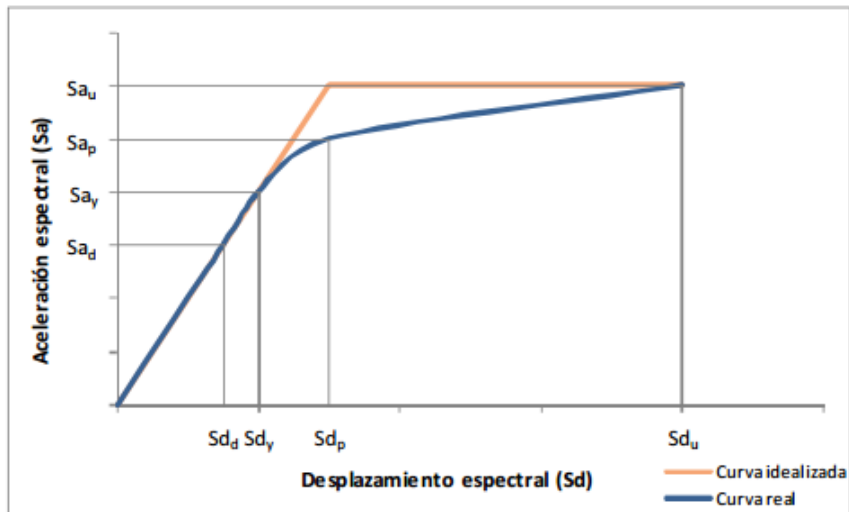


Figura 19. Curva de capacidad y curva en formato Sa-Sd

Fuente: <https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1->

Definición de niveles de daño

Para generar la función de vulnerabilidad a partir de la curva de capacidad en formato SaSd es necesario definir una serie de niveles de daño. Se propone asignar niveles de daño para los puntos correspondientes a los estados de comportamiento siguientes (ver Figura 21 arriba):

- Punto de fluencia del sistema (S_{dy} , S_{ay}): daños nulos
- Punto de Comportamiento plástico (S_{dp} , S_{ap}): daños hasta del 20% típicamente
- Punto de comportamiento último (S_{du} , S_{au}) : daños cercanos al 80% y el 100% típicamente.

La asignación de niveles de daño en estos puntos permite la conformación de la función de vulnerabilidad en términos del daño esperado y de la desviación estándar. El ajuste final de la curva se realiza cambiando las curvaturas correspondientes a los dos tramos de curvas controlados en los anteriores puntos fijos.

Estimación de la demanda inelástica

La estimación de la demanda inelástica de la edificación consiste en calcular bien ya sea la deformación horizontal piso a piso, la deriva máxima piso a piso o bien la aceleración máxima horizontal de respuesta de la edificación. Existen varios métodos propuestos para el cálculo aproximado de la demanda inelástica de edificaciones tales como el explicado en el ATC-40 (1996) el cual es utilizado por sistemas como el HAZUS (2003) y otros. En la presente metodología se utiliza el método de Miranda (1999) que se explica brevemente a continuación.

Para un valor dado de intensidad sísmica, γ_i , el valor esperado de β se puede calcular empleando la siguiente expresión (Miranda, 1999; Ordaz, 2000) en ERN-CAPRA.

$$E(\beta/\gamma) = 1 - \exp(-\ln 0.5(\gamma_i/\gamma_0)^{\epsilon}) \quad (3.18)$$

Las edificaciones típicas de varios pisos incluyen construcciones en varios sistemas estructurales como son pórticos resistentes a momentos, sistemas combinados o duales, sistemas de edificaciones con muros estructurales, sistemas prefabricados y otros y en general comparten la característica de que el daño principal que puede llegar a ocurrir en el mismo depende principalmente de la deformación relativa piso a piso.

El nivel de daño para edificaciones típicas se puede estimar tomando la deriva de entrepiso como parámetro de referencia, el cual se calcula como el desplazamiento relativo entre dos niveles contiguos, dividido entre la altura del piso. Existe un número importante de estudios que concluyen que dicho parámetro de la respuesta estructural presenta la mejor correlación con el daño estructural registrado. (Bertero et al., 1991; Priestley, 1997; Sozen, 1997) en ERN-CAPRA. Contrario a la mayoría de metodologías empleadas que basan la estimación del daño en la Intensidad de Mercalli Modificada, el método que se emplea está basado en un parámetro que presenta una muy buena correlación con el daño producido por la acción de sismos intensos.

A partir de la aceleración espectral es posible determinar la máxima distorsión de entrepiso (demanda inelástica) con la siguiente expresión:

$$\gamma_i = \frac{\beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4 n N \rho^2}{4\pi^2 N h} S a(T) \quad (3.19)$$

β_1 es la relación entre el máximo desplazamiento lateral en el nivel superior de la estructura y el desplazamiento espectral, considerando un modelo de comportamiento elástico lineal. Este factor depende del tipo estructural y del número de pisos de la estructura. Se calcula a partir de la solución de la ecuación diferencial que describe el comportamiento de un sistema acoplado, compuesto por una viga continua de cortante y otra de flexión, sometido a carga lateral que varía con la altura. El grado de participación de las deformaciones laterales de corte y de flexión en el sistema es función de un parámetro α que depende del sistema estructural.

Por ejemplo, en un edificio flexible construido a base de pórticos de concreto (sin muros estructurales ni arriostramiento) dominan las deformaciones laterales de corte, mientras que en una construcción con muros de concreto reforzado, las deformaciones de flexión son las predominantes. Mayor información sobre cómo estimar este parámetro se encuentra en Miranda (1997), donde se presentan resultados en la estimación de desplazamientos laterales máximos utilizando este enfoque.

β_2 describe la relación entre la máxima distorsión de entrepiso y la distorsión global de la estructura, que se define como el máximo desplazamiento lateral en la azotea dividido por la altura total. β_2 depende del grado de participación de las deformaciones laterales de corte y flexión, y del tipo estructural. Tiene en cuenta el hecho que en general las deformaciones laterales durante un sismo intenso no se distribuyen uniformemente con la altura de la edificación, pero que hay una tendencia a concentrar grandes deformaciones de entrepiso en algunos niveles (ver Miranda, 1997).

β_3 expresa la relación entre el máximo desplazamiento lateral del modelo de comportamiento inelástico, y el desplazamiento máximo del modelo elástico lineal.

Este factor depende de la demanda de ductilidad al desplazamiento, el periodo fundamental de vibración de la estructura y el tipo de suelo que la soporta. Se calcula con funciones que han sido calibradas con estudios estadísticos de relaciones entre el máximo desplazamiento lateral de osciladores de un grado de libertad con comportamiento inelástico, y sus contrapartes en comportamiento elástico.

Dichas calibraciones han sido realizadas para osciladores sometidos a cientos de acelerogramas registrados en diferentes tipos de suelo durante más de 25 sismos ocurridos a nivel mundial. Para estructuras sobre suelos blandos, β_3 no sólo depende del periodo fundamental de vibración de la estructura sino más bien de la relación entre este y el periodo dominante del suelo. Para más información sobre este parámetro véase Miranda 1991; Miranda 1993; y Miranda 1997.

La demanda de ductilidad global de la estructura se estima con la aceleración espectral asociada al periodo de vibración de la estructura, la resistencia ante cargas laterales de la misma, y el factor de reducción de las cargas aplicadas. La resistencia lateral de la estructura depende de la ubicación y la edad de la misma, lo que hace posible clasificar las estructuras en términos de normativas y códigos de construcción vigentes en el momento de ser construidas.

β_4 es la relación entre los factores β_2 elástico e inelástico. Este factor tiene en cuenta que la distribución de la carga lateral con la altura es diferente en el modelo elástico y en el inelástico. En el caso de comportamiento inelástico se produce una gran concentración de fuerza. Este factor depende del número de pisos y del nivel de deformación inelástica de la estructura, que se mide en términos de la demanda de ductilidad al desplazamiento. Para más información al respecto véase Miranda, (1997). η y ρ son factores para estimar el periodo fundamental de la estructura a partir del número de pisos, N :

$$T = nN^\rho \quad (3.20)$$

Estos factores dependen de la ubicación de la estructura, el tipo estructural, el tipo de suelo y el año de construcción. Tienen en cuenta el hecho de que la rigidez

lateral de las estructuras localizadas en zonas de alta sismicidad es mayor que el de estructuras ubicadas en zonas de baja sismicidad. También consideran que las estructuras construidas sobre suelos blandos son más flexibles que las construidas en suelos firmes debido a la flexibilidad de la cimentación. Estos parámetros han sido calibrados con modelos analíticos, resultados experimentales y diferentes consideraciones siguiendo los requerimientos que se presentan en las normas. Debe anotarse que se asigna un nivel de incertidumbre en la determinación del período fundamental de la estructura T , y es tomada en cuenta dentro del análisis.

h es la altura de cada piso de la estructura, que depende del tipo estructural, la ubicación geográfica y la fecha de construcción.

$S_a(T)$ es la aceleración espectral, que depende del periodo fundamental de vibración, el amortiguamiento de la estructura y la amenaza sísmica en el sitio. Se obtiene directamente a partir del archivo tipo AME y con el periodo estructural estimado.

Una vez se determina la máxima distorsión de entrepiso de la estructura, su vulnerabilidad puede ser incrementada por varios factores. Algunos de estos factores son los siguientes: irregularidades en planta o en altura, golpeteo con edificaciones vecinas, daños previos no reparados, columnas cortas, etc.

El valor esperado del daño de la estructura, dado un valor de intensidad sísmica cualquiera (en particular aceleración máxima del terreno o distorsión máxima de entrepiso calculada a partir de la ecuación (3.14)), se calcula de la siguiente forma:

$$E[\beta \gamma_i] = k_1 k_2 k_3 k_4 \left[1 - \exp \left(- \ln 0.5 \frac{\gamma_i}{\gamma_0} \right)^{\epsilon} \right] \quad (3.21)$$

donde β es la pérdida bruta, γ_0 y ϵ son parámetros de vulnerabilidad estructural que dependen del sistema estructural y la fecha de construcción, y $E(\cdot)$ es el valor esperado de la variable. Nótese que por definición, β es la proporción entre el costo de reparación y el costo total, y su valor está entre 0 y 1.

Alternativamente el valor esperado del daño se calcula como:

$$E \beta \gamma_i = k_1 k_2 k_3 k_4 F \gamma_i \quad (3.22)$$

Cuando el formato de la función de vulnerabilidad este dado como una tabla de valores, **F(γ_i)**.

Los parámetros K1, K2, K3, K4 se definen de acuerdo con lo siguiente:

K1= factor de modificación por irregularidades en planta

K2= factor de modificación por irregularidades en altura

K3= factor de modificación por golpeo con edificaciones vecinas

K4= factor de modificación por daños previos no reparados, columnas cortas, otros.

Modificaciones para Obtener Funciones de Vulnerabilidad

De acuerdo con lo planteado anteriormente, se hace necesario modificar o transformar el eje de las abscisas de las funciones de vulnerabilidad con el fin de compatibilizar el parámetro de intensidad con el dado por la evaluación de amenaza (usualmente en términos de respuesta elástica). Dicha conversión consiste en transformar el eje de las abscisas de las funciones de vulnerabilidad por un factor, de tal manera que estas queden expresadas en términos de la demanda elástica obtenida del mapa de amenaza disponible, y el resultado sería el equivalente que si se introduce la respuesta inelástica de la misma construcción.

También deben poderse realizar modificaciones de los ejes en la demanda por ejemplo cuando se desea considerar las pérdidas en los contenidos con distribuciones de pérdidas diferentes. En ese caso es necesario hacer ponderaciones del daño con respecto a los valores globales de las estructuras y de los contenidos respectivamente para definir una función de vulnerabilidad única.

Funciones de Vulnerabilidad de Acuerdo a Tipos Constructivos

ERN- CAPRA propone la siguiente clasificación general de funciones de vulnerabilidad de acuerdo con tipos constructivos característicos, ver figura 20.

Dicha clasificación en este estudio, se detalla según la identificación de los tipos constructivos con modificaciones sobre los tipos existentes.

Cod	Descripcion
MR1L	Mamposteria Reforzada diafragma flexible (madera, acero o prefab.) • Bajos
MR1M	Mamposteria Reforzada diafragma flexible (madera, acero o prefab.) • Medios
MR2L	Mamposteria Reforzada Diafragma "rigido" (en concreto prefabricado con plaqueta superior o fundido en sitio) • B
MR2M	Mamposteria Reforzada Diafragma "rigido" (en concreto prefabricado con plaqueta superior o fundido en sitio) • M
MR2H	Mamposteria Reforzada Diafragma "rigido" (en concreto prefabricado con plaqueta superior o fundido en sitio) • A
W1	Madera Porticos Livianos
W2	Madera Comercial-Industrial
S1L	Porticos acero resistentes a momento • Bajos
S1M	Porticos acero resistentes a momento • Medios
S1H	Porticos acero resistentes a momento • Altos
S2L	Porticos acero arriostrados • Bajos
S2M	Porticos acero arriostrados • Medios
S2H	Porticos acero arriostrados • Altos
S3	Porticos acero livianos
S4L	Porticos de acero con muros mamposteria simple • Bajos
S4M	Porticos de acero con muros mamposteria simple • Medios
S4H	Porticos de acero con muros mamposteria simple • Altos
C1L	Porticos concreto resistentes a momentos • Acabados flexibles • Bajos
C1M	Porticos concreto resistentes a momentos • Acabados flexibles • Medios
C1H	Porticos concreto resistentes a momentos • Acabados flexibles • Altos
C2L	Porticos concreto + Muros de cortante • Bajos
C2M	Porticos concreto + Muros de cortante • Medios
C2H	Porticos concreto + Muros de cortante • Altos
CP1	Concreto prefabricado • Tilt-up
CP2L	Concreto prefabricado en porticos con muros estructurales de concreto • Bajos
CP2M	Concreto prefabricado en porticos con muros estructurales de concreto • Medios
CP2H	Concreto prefabricado en porticos con muros estructurales de concreto • Altos

Figura 20. Clasificación general de tipos constructivos para vulnerabilidad sísmica
Fuente. <https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1->

A continuación se presentaran en tabla ver figura 21, los modelos que se obtendrán en función del tipo estructural de las edificaciones analizadas de la elevación, año de construcción, la codificación dispuesta para esos modelos, las cuales del total de la base de datos se tomarán 1480 edificaciones, con aspectos importantes a considerar como los ya descritos. A estos modelos se les determinará

sus funciones de vulnerabilidad para luego expresar el nivel de daño mediante las funciones de Vulnerabilidad de ERN-CAPRA

#	Tipo	Elevación	Año	CODIFICACIÓN	Nº pisos	Cs
1	PCA	Baja Elevación	1967 - 1982	C1 • BE • 1967	2	0.75
2			1983 - 1998	C1 • BE • 1982B	2	0.10
3			≥ 1999	C1 • BE • 2001B1	2	0.16
4		Mediana Elevación	≥ 1999	C1 • ME • 2001B2	5	0.11
5		Alta Elevación	1967 - 1982	C1 • AE • 1967	12	0.75
6			1983 - 1998	C1 • AE • 1982B	12	0.05
7	PCAP	Baja Elevación	<1967	C3 • BE • 1955	2	0.07
8			1967 - 1982	C3 • BE • 1967	2	0.75
9			1983 - 1998	C3 • BE • 1982B	2	0.12
10			≥ 1999	C3 • BE • 2001A1	2	0.23
11				C3 • BE • 2001B1	2	0.21
12				C3 • BE • 2001B2	2	0.21
13		Mediana Elevación	<1967	C3 • ME • 1955	5	0.05
14			1967 - 1982	C3 • ME • 1967	5	0.75
15			1983 - 1998	C3 • ME • 1982B	5	0.11
16			≥ 1999	C3 • ME • 2001B2	5	0.13
17		Alta Elevación	<1967	C3 • AE • 1955	12	0.03
18			1967 - 1982	C3 • AE • 1967	12	0.75
19			1983 - 1998	C3 • AE • 1982A	12	0.06
20				C3 • AE • 1982B	12	0.07
21			≥ 1999	C3 • AE • 2001B2	12	0.12
22	MCA1D	Baja Elevación	1967 - 1982	C2 • BE • 1967	2	0.75
23			1983 - 1998	C2 • BE • 1982B	2	0.15
24		Mediana Elevación	<1967	C2 • ME • 1955	5	0.05
25			1967 - 1982	C2 • ME • 1967	5	0.75
26			1983 - 1998	C2 • ME • 1982B	5	0.13
27			≥ 1999	C2 • ME • 2001B2	5	0.15
28		Alta Elevación	<1967	C2 • AE • 1955	12	0.03
29			1967 - 1982	C2 • AE • 1982	12	0.75
30			≥ 1999	C2 • AE • 2001B2	12	0.13
31	PA	Mediana Elevación	≥ 1999	S1 • ME • 2001B1	5	0.13
32		Alta Elevación	≥ 1999	S1 • AE • 2001B2	13	0.06
33	PAPT	Elevación	<1967	S3 • BE • 1955	1	0.08
34			1967 - 1982	S3 • BE • 1967	1	0.75
35			1983 - 1998	S3 • BE • 1982A	1	0.12
36				S3 • BE • 1982B	1	0.12
37			≥ 1999	S3 • BE • 2001A1	1	0.28
38				S3 • BE • 2001B1	1	0.25
39				S3 • BE • 2001B2	1	0.23
40	MMC	Baja Elevación	<1967	URM • BE • 1955	1	0.08
41		Mediana Elevación	<1967	URM • ME • 1955	3	0.06

Figura 21. Modelos obtenidos y codificación de las edificaciones. (Baja Elevación, para edificios de una a tres plantas; Mediana Elevación para edificios entre 4 y 7 plantas; Alta Elevación para edificios de 8 y mas niveles
Fuente: Propia

La información referente a codificación, cantidad de edificaciones por códigos, el tipo estructural y la norma utilizada según la fecha aproximada de construcción de la edificación se expresaran en una planilla como criterios de trabajo, igualmente se presentan, los parámetros necesarios para la entrada al programa de vulnerabilidad Capra, para la obtención de curvas de vulnerabilidad, ver figura 22.

Descripción general																							
Modelos	Criterios					Parámetros																	
	Codificación	Cantidad de edifica.	Tipo estructural	Elevación	Norma utilizada	H	Ab	Np	T e	C s	a1 (a1)	a2 (a2)	g (γ)	l (λ)	m (μ)	Do	Da-p	g-p	Da-u	g-u	Alph a-m	A-m	Vmax

Figura 22. Descripción de los parámetros de evaluación para CAPRA.
Fuente: Propia

Finalmente el riesgo es calculado con los resultados de la amenaza, la vulnerabilidad e integrando los estudios de licuación en los suelos del AMV, a fin de presentar las zonas de riesgo.

CAPITULO IV

ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Presentación de los Resultados

Se expone los resultados obtenidos luego de haber aplicado el instrumento de recolección de datos a la muestra conformada por toda el AMV. En esta acción se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtuvieron, clasificación, registro, tabulación y codificación.

El análisis e interpretación de datos fue de gran importancia, ya que permite de forma breve y sencilla mostrar los resultados arrojados con un pequeño comentario de la situación, la cual llevará a las conclusiones finales. Se realiza el análisis probabilístico de la amenaza, funciones de vulnerabilidad para predecir el daño y riesgo sísmico.

Como se expresó en el capítulo anterior, para la realización de este estudio se procedió a tomar en cuenta previamente los trabajos de microzonificación sísmica (MS) (Rocabado, 2010; Schmitz, 2015; Pombo, 2016) como la metodología de trabajo idónea, cuyo producto se utiliza para trazar las estrategias que toman en cuenta las condiciones regionales y locales en la determinación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo sísmico del AMV.

En relación a la velocidad de ondas de corte se elaboró el mapa de Velocidad de Ondas de Corte Vs30 del Área Metropolitana de Valencia, tomando la información geotécnica proveniente de los Ensayos de Penetración Estándar (SPT), realizados por las empresas dedicadas a los estudios de suelos del país. Para la determinación de las Vs30 se utilizaron cuatro (4) conversiones empíricas: Campos (2004), Imai & Yoshimura (1970), Ohta y Goto (1978) y NEHRP (2003). Siendo la conversión de NEHRP (2003), la que mejor se ajustó a la curva N1(60)-Vs de la norma COVENIN 1756-01, debido a que sus valores se mantuvieron ligeramente inferiores a los de la

Norma, mostrando la misma tendencia, por tal motivo se tomó como base para ser usado en el desarrollo, Pombo, 2016.

Dicha información se digitalizó en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la obtención del mapa, el cual arrojó que el suelo predominante para la zona, corresponde a un suelo medianamente rígido según la clasificación de la Norma COVENIN 1756-01, cuyas velocidades de Ondas de Corte se hallan comprendidas entre los 250 y 400m/s. Para la zona sur nos encontramos con que los suelos predominantes son de muy baja rigidez (V_{s30} 170-250m/s).

Las velocidades mayores a 400m/s correspondieron a las principales formaciones rocosas de la zona; como lo son: Fila El Café, Cerro El Tigre, Cerro El Morro, Cerro Copey, Fila Maco Maco, Fila Montemayor y Cerro La Luz. Las velocidades menores a los 170m/s se ubicaron en: La Zona Industrial de Valencia, urbanización Parque Valencia, Maternidad del Sur, Patios, Urbanización Las quintas de Naguanagua, urbanización Jardín Mañongo, Oncológico, Poblado San Diego, Tocuyito y Central Tacarigua, éstos resultan ser los suelos con muy baja rigidez, según la Norma COVENIN. A continuación en la figura 23 se muestra el mapa obtenido.

Para la determinación de los periodos fundamentales de vibración del suelo y la relación que existe entre estos y la profundidad de la cuenca sedimentaria. en la ciudad de Valencia se efectuaron 383 mediciones de ruido sísmico ambiente, aplicando el Método de Nakamura o relación H/V [4]. Para la ciudad de Valencia se encontró que los valores de período varían entre 0,3 y 1,6 s, con una variación general de menores valores en el norte de 0,3 a 0,5 segundos, aumentando hacia el sur de 1 a 1,6 segundos. La estimación de espesores de sedimentos o profundidad de sedimentos a partir los valores de período, V_{s30} y V_s del estrato sedimentario más profundo, indican . valores de entre 210 y 280 m con un ligero aumento hacia el norte (en base a las observaciones de los perfiles sísmicos). Ver figura 23.

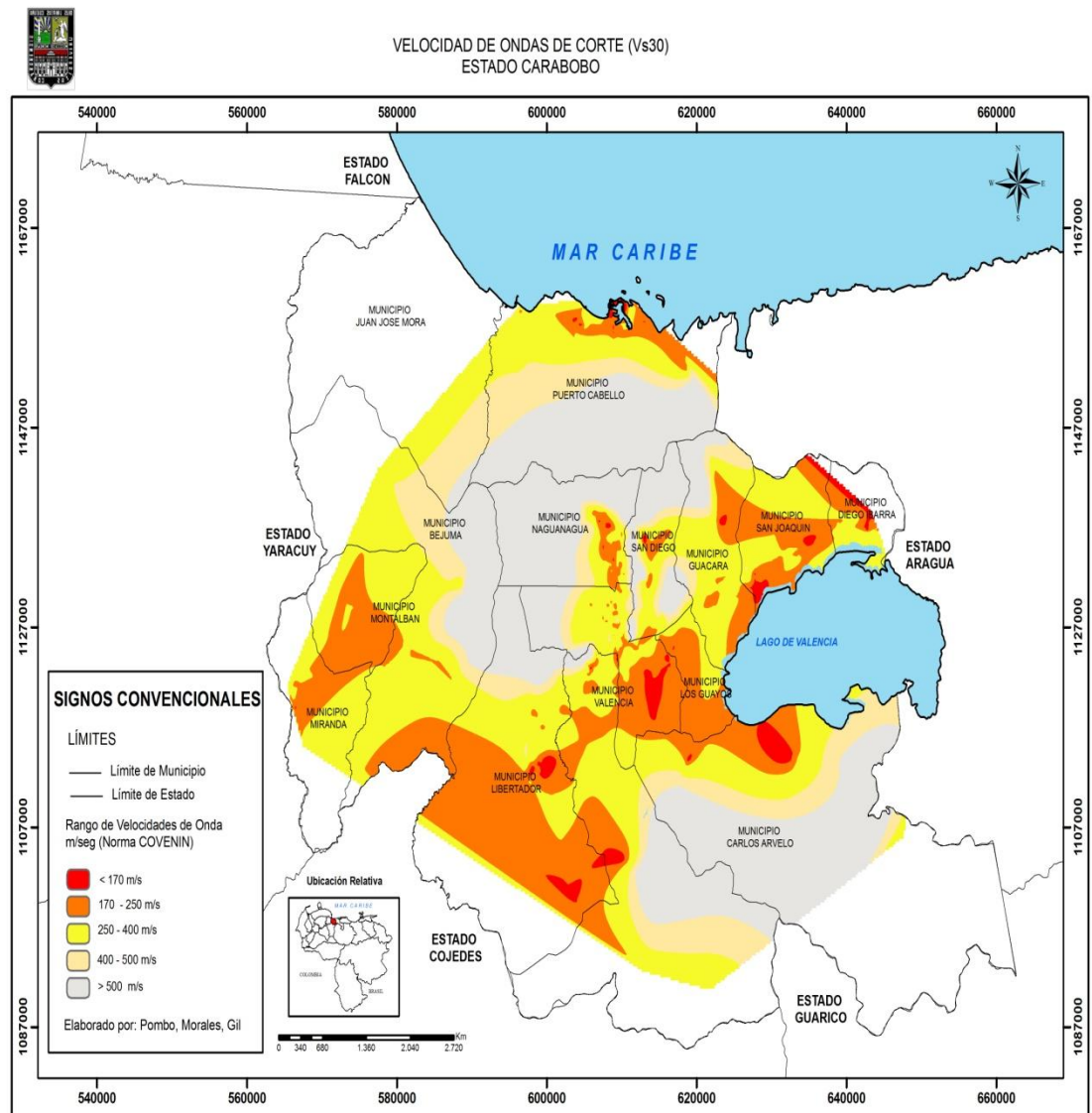


Figura 23. Mapa de velocidades de ondas de corte V_{s30} . Con el uso de SIG. Programa ArcGis versión 9.2
Fuente: Pombo 2016.

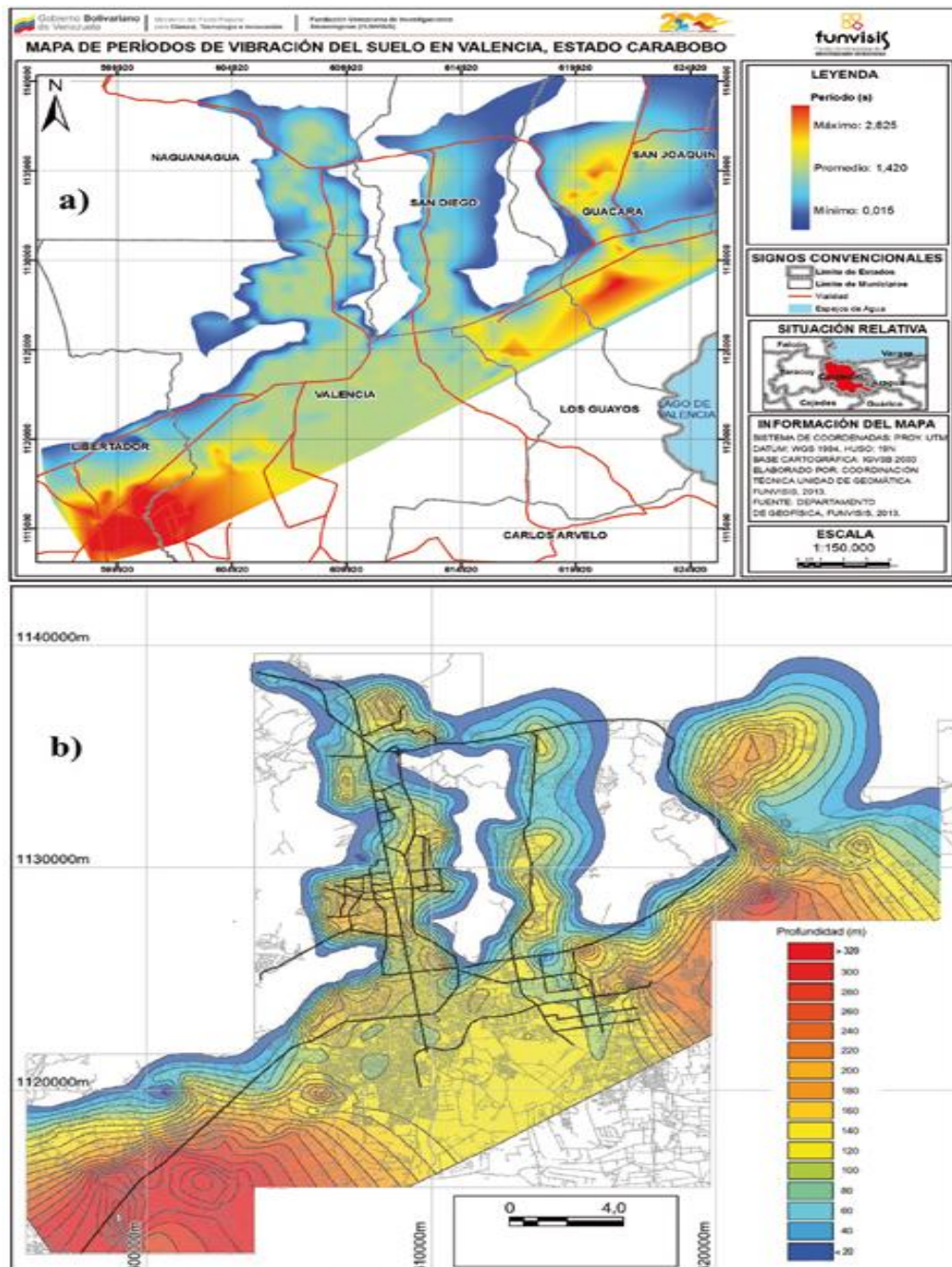


Figura 24. a) Mapa de periodos de vibración del suelo. b) Espesores de sedimentos. Area Metropolitana de Valencia., (AMV).

Fuente: Schmitz, M., Cano, V., López, O.A., Klarica, S., Pombo, A., Díaz, J.F., Heredia, J., Avendaño, J., Morales, C., *et al.* 2015 Schmitz, Cano, López, Pombo, Klarica, (2015)

Identificación de la zona de estudio

En primer término, se escogerá como zona de estudio el área metropolitana de Valencia, identificada como punto central la Plaza Bolívar de Valencia, con coordenadas; Latitud: 10, 1058° N y Longitud: -68, 0011° O. ver figura 25 y figura 26.

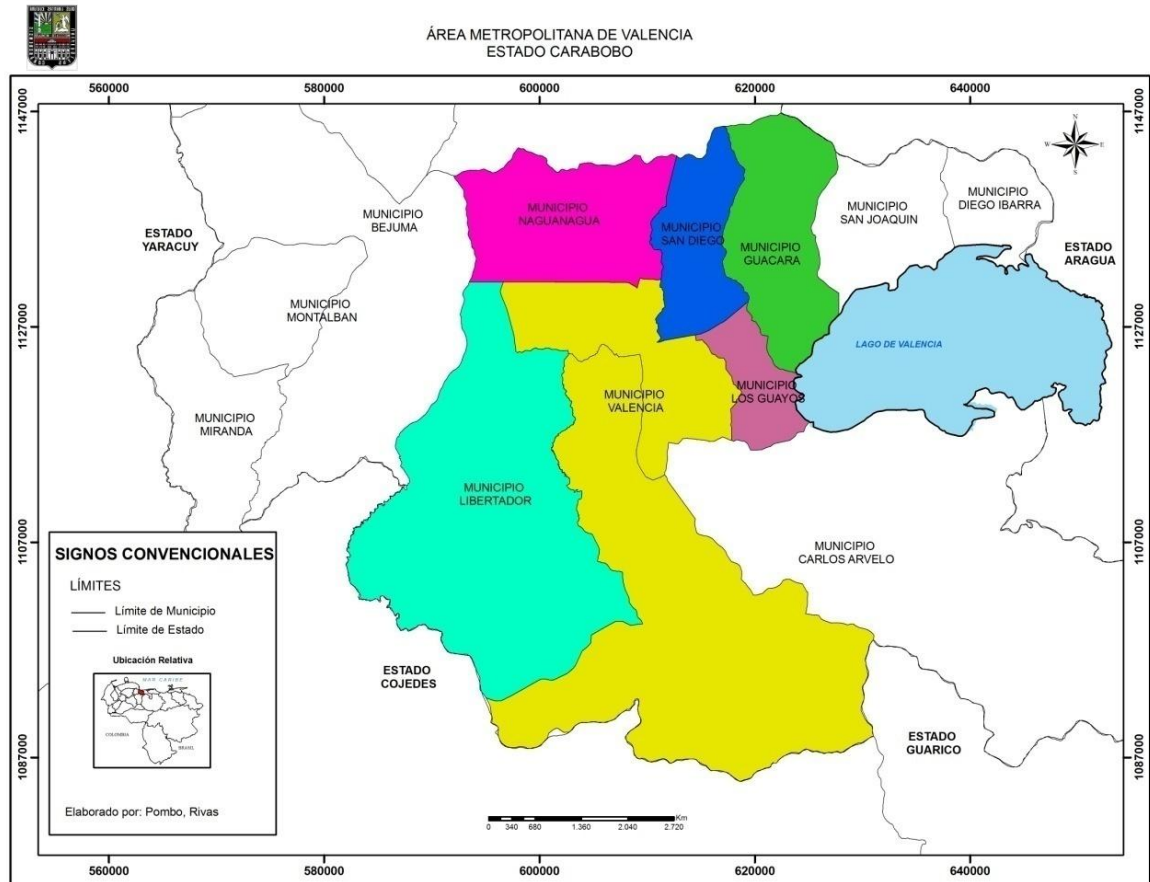


Figura 25. Descripción multicolor del Área Metropolitana de Valencia.
Fuente Propia

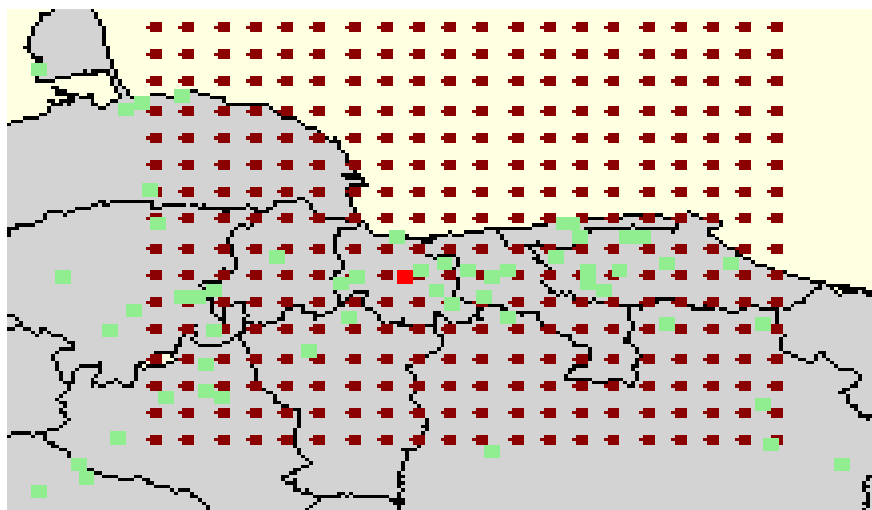


Figura 26. Zona de estudio, como centro: Plaza Bolívar de la ciudad de Valencia
Fuente: A. Pombo, (2015).

La zona del municipio Valencia está conformada por las parroquias el Socorro, Catedral, Candelaria, San Blas, Santa Rosa, San José y Miguel Peña, ver figura 27.

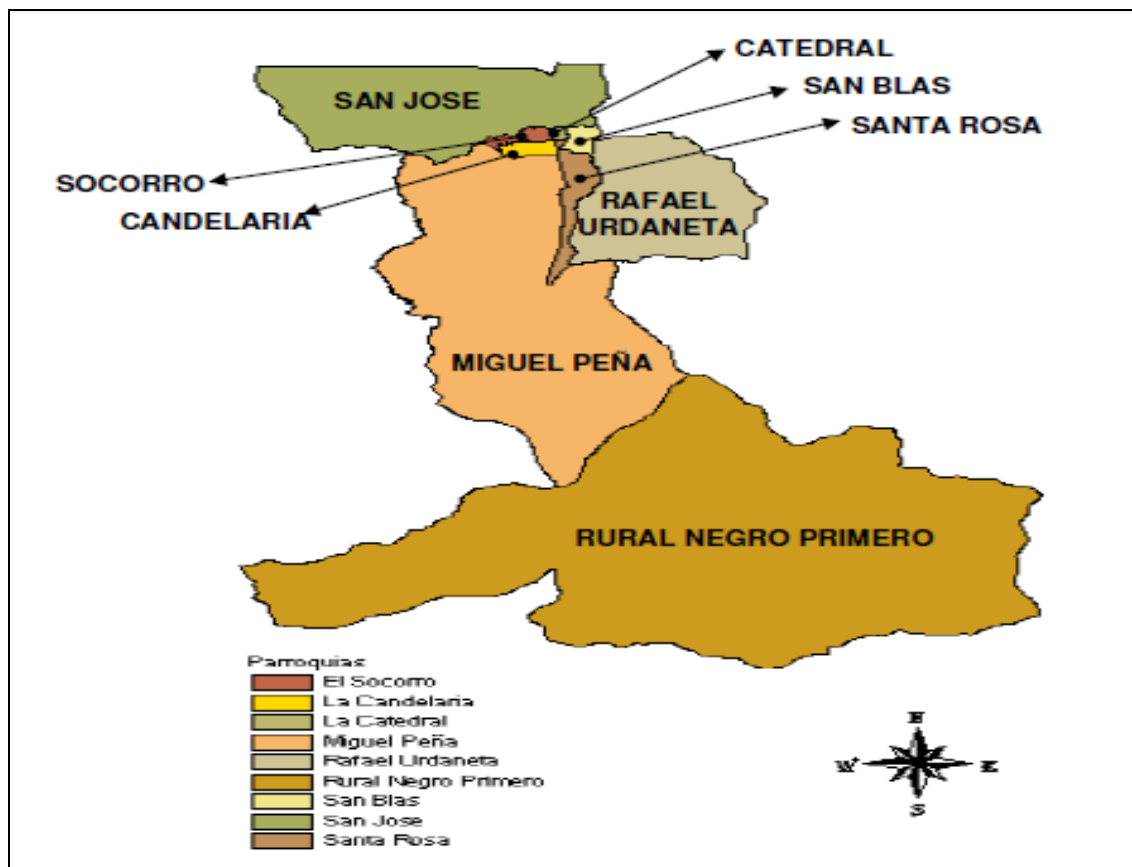


Figura 27. Parroquias que integran el municipio Valencia.
Fuente: Tondolo, 2009.

Amenaza Sísmica:

En el AMV, se procedió a identificar y caracterizar las fallas activas localizadas en un radio de aproximadamente 200 kilómetros alrededor de los sitios seleccionados, ver figura 28A y 28B.

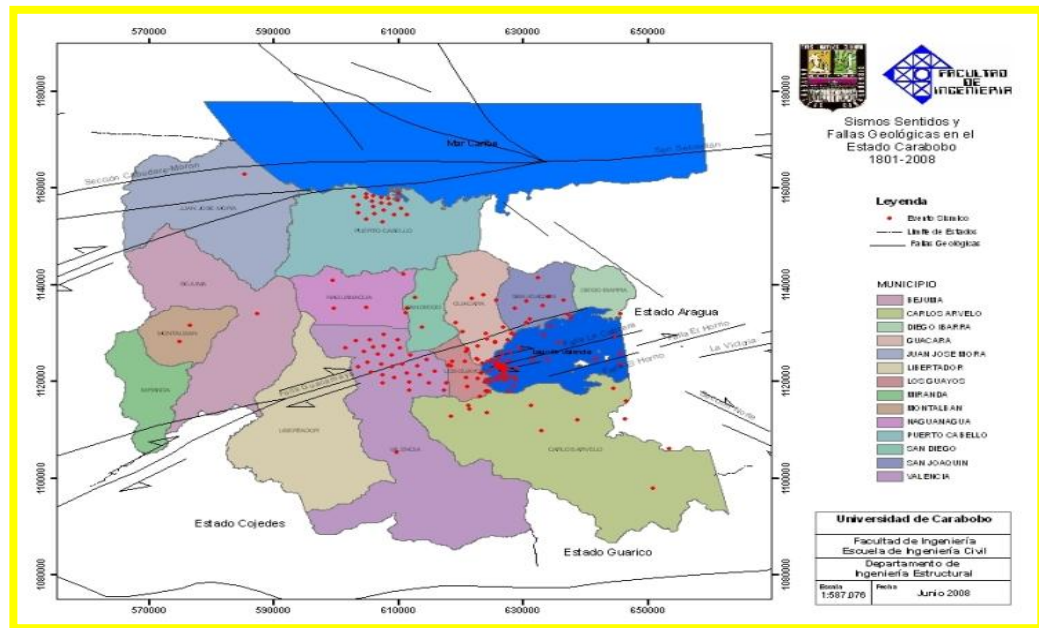


Figura 28A: Sismos sentidos y fallas geológicas cercanas en el estado Carabobo.
Fuente: Pombo, 2009

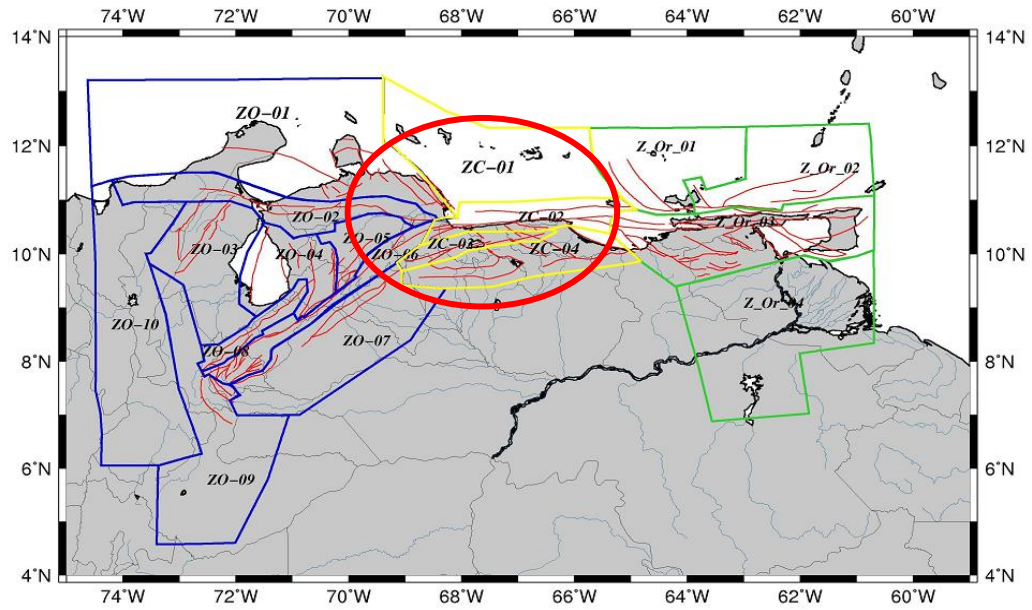


Figura 28B: Corredores para três zonas de Venezuela, Occidente, Centro y oriente y delimitación de 200 Km.
Fuente: Funvisis, (2013), modificado de Pombo..

Parametros sismogénicos de fallas activas

Como se explicó en capítulo anterior se seleccionaron los segmentos de fallas cercanos a la zona de estudio en un rango de 200 Km un total 53 segmentos de falla, y un sistema adicional en las costas de Venezuela. Para el análisis, los mismos se muestran en la Tabla 11 .Se indica allí la geometría (longitud de ruptura y ancho del plano) de cada uno de los segmentos de falla, su magnitud (M_w) máxima, la velocidad de deslizamiento y la cinemática del movimiento tectónico, valores tomados de (Paolini et al., 2012). Para la determinación de los parámetros sismogenicos se utilizaron las ecuaciones de Wells & Coppersmith.

$$M_w = 5.16 + 1.12 \log L, \quad \text{Wells \& Coppersmith}$$

$$M_w = 3.98 + 1.02 \log A, \quad \text{Wells \& Coppersmith}$$

$$M_s = 4.00 + \log A, \quad \text{Utsu \& Seiki (1954)}$$

Tabla 11. Parámetros sísmicos de las fallas activas.

N°	Sistema de Fallas		Falla	Longitud Ruptura (Km)	Ancho (Km)	Mw (Max)	Velocidad de Deslizamiento (mm/año)	Período de Retorno (años)	Tipo de Movimiento	Relación H/V
	Código	Nombre	Nombre del segmento							
1	VE01-10a	Costa NE de Falcón	Oeste	125	10	7,1	0,30	4233	Dextral normal	H>V
2	VE01-10b	Costa NE de Falcón	Centro	96	10	7,0	0,30	3333	Dextral normal	H>V
3	VE01-10c	Costa NE de Falcón	Este	96	10	7,0	0,30	3333	Dextral normal	H>V
4	VE01-10d	Costa NE de Falcón	Costa Oriental Falcón	90	10	7,0	0,30	3133	Dextral normal	H>V
5	VE01-11	Araurima	Araurima	20	15	6,6	0,10	3800	Inverso	V>H
6	VE01-12g	Oca - Ancón	Churuguara	82	15	7,1	2,00	625	Dextral normal	H>V
7	VE01-12h	Oca - Ancón	Socrema	40	15	6,8	2,00	335	Inverso dextral	V>H
8	VE02-01f	Boconó	Cabudare-Morón	187	20	7,6	3,00	1160	Dextral inversa	H>V
9	VE02-47c	Flanco Norandino	Norte 3	53	20	7,1	0,50	2140	Inversa	V>>H
10	VE02-27	Siquisique	Siquisique	74	15	7,1	0,80	1425	Dextral inversa	H>V
11	VE02-28	Moroturo	Moroturo	34	15	6,7	0,50	1120	Inversa	V>>H
12	VE02-29	Bobare	Bobare	82	15	7,1	0,40	3000	Dextral	H>>V
13	VE02-30	Duaca	Totalidad	74	15	7,1	0,30	3800	Dextral	H>>V
14	VE03-01	La Tortuga	La Tortuga	157	15	7,4	1,00	2280	Dextral	H>>V
15	VE03-02a	Morón	Norte	80	10	6,9	0,20	4250	Dextral	H>V

Tabla 11. Parámetros sísmicos de las fallas activas. Continuación...

N°	Sistema de Fallas		Falla	Longitud Ruptura (Km)	Ancho (Km)	Mw (Max)	Velocidad de Deslizamiento (mm/año)	Período de Retorno (años)	Tipo de Movimiento	Relación H/V
	Código	Nombre	Nombre del segmento							
16	VE03-02b	Morón	Sur	49	10	6,7	0,20	2700	Dextral	H>V
17	VE03-03a	San Sebastián	Oeste	78	20	7,2	5,00	312	Dextral	H>>V
18	VE03-03b	San Sebastián	Centro	123	20	7,4	5,00	474	Dextral	H>>V
19	VE03-03c	San Sebastián	Este 1	76	20	7,2	5,00	304	Dextral	H>>V
20	VE03-04a	El Limón	Norte	10	10	6,0	0,20	650	Dextral	H>>V
21	VE03-04b	El Limón	Sur	24	10	6,4	0,20	1400	Dextral	H>>V
22	VE03-05	San Diego	San Diego	43	10	6,7	0,10	4800	Dextral	H>>V
23	VE03-06	San Antonio	San Antonio	42	10	6,7	0,10	4700	Dextral	H>>V
24	VE03-07a	Tacagua - El Avila	Tacagua	17	15	6,4	0,17	1765	Dextral normal	H>V
25	VE03-07b	Tacagua - El Avila	El Ávila	55	15	7,0	0,30	2900	Dextral normal	H>V
26	VE03-08	Sur Guarenas	Sur Guarenas	26	15	6,6	0,30	1467	Dextral normal	H>V
27	VE03-09a	La Victoria	Guacamaya Oeste	98	10	7,0	0,60	1700	Dextral	H>V
28	VE03-09b	La Victoria	Guacamaya Este	80	10	6,9	0,60	1417	Dextral	H>V
29	VE03-09c	La Victoria	La Cabrera	26	10	6,4	1,10	273	Dextral	H>V
30	VE03-09d	La Victoria	El Horno	34	10	6,6	0,50	780	Dextral	H>V
31	VE03-09e	La Victoria	La Victoria	52	10	6,8	0,55	1036	Dextral	H>V
32	VE03-09f	La Victoria	Pichao	70	10	6,9	0,40	1875	Dextral	H>V
33	VE03-10	Tácata	Tácata	78	10	6,9	0,40	2075	Dextral	H>V
34	VE03-11	Aragüita	Aragüita	94	20	7,3	0,40	4625	Dextral	H>V

Tabla 11. Parámetros sísmicos de las fallas activas. Continuación...

N°	Sistema de Fallas		Falla	Longitud Ruptura (Km)	Ancho (Km)	Mw (Max)	Velocidad de Deslizamiento (mm/año)	Período de Retorno (años)	Tipo de Movimiento	Relación H/V
	Código	Nombre	Nombre del segmento							
35	VE03-12a	Píritu	Norte	75	10	6,9	0,40	2000	Dextral normal	H>V
36	VE03-13a	Cantagallo	Oeste	40	15	6,8	0,10	6700	Inversa	V>>H
37	VE03-13b	Cantagallo	Centro 1	44	15	6,9	0,10	7300	Inversa	V>>H
38	VE03-13c	Cantagallo	Centro 2	35	15	6,8	0,10	6000	Inversa	V>>H
39	VE03-13d	Cantagallo	Este	38	15	6,8	0,10	6400	Inversa	V>>H
40	VE03-14a	Río Guárico	Norte	17	10	6,3	0,30	667	Dextral	H>V
41	VE03-14b	Río Guárico	Centro	24	10	6,4	0,30	933	Dextral	H>V
42	VE03-14c	Río Guárico	Corrimiento	17	10	6,3	0,30	800	Inversa	V>H
43	VE03-14d	Río Guárico	Sur	36	10	6,6	0,30	1367	Dextral	H>V
44	VE03-15a	Corrimiento Frontal	Oeste 1	40	15	6,8	0,10	6700	Inversa	V>>H
45	VE03-15b	Corrimiento Frontal	Oeste 2	40	15	6,8	0,10	6700	Inversa	V>>H
46	VE03-15c	Corrimiento Frontal	Oeste 3	53	15	6,9	0,10	8400	Inversa	V>>H
47	VE03-15d	Corrimiento Frontal	Oeste 4	49	15	6,9	0,10	7900	Inversa	V>>H
48	VE03-15e	Corrimiento Frontal	Oeste 5	34	15	6,8	0,10	5900	Inversa	V>>H
49	VE03-15f	Corrimiento Frontal	Este 1	31	15	6,7	0,10	5500	Inversa	V>>H
50	VE03-15g	Corrimiento Frontal	Este 2	33	15	6,8	0,10	5700	Inversa	V>>H

Tabla 11. Parámetros sísmicos de las fallas activas. Continuación...

N°	Sistema de Fallas		Falla	Longitud Ruptura (Km)	Ancho (Km)	Mw (Max)	Velocidad de Deslizamiento (mm/año)	Período de Retorno (años)	Tipo de Movimiento	Relación H/V
	Código	Nombre	Nombre del segmento							
51	VE03-15h	Corrimiento Frontal	Este 3	37	15	6,8	0,10	6300	Inversa	V>>H
52	VE03-16a	Las trincheras	Oeste	50	10	6,8	0,10	1450	Dextral	H>V
53	VE03-16b	Las trincheras	Este	35	10	6,6	0,10	1075	Dextral	H>V
54	ZC-01	Zona corredor – 01 (funvisis)	Área Fuente	-	22	6,9	-	-	-	-

De la tabla 6 podemos observar que en el sitio de estudios las fallas más cercanas son: San Sebastian Oeste, Centro y Este con una longitud de ruptura de 78, 123 y 76 Km. respectivamente y un velocidad de deslizamiento de 5 mm/año igualmente estas fallas tan cercanas como ocho Km, son capaces de generar sismos de magnitud momento Mw igual a 7.2, 7.4 y 7.2 respectivamente. Otro segmentos en segundo lugar de importancia por cercanía a la región de estudio es la falla de la Cabrera del sistema la Victoria , la cual tiene una longitud de ruptura de 6 Km generando sismos de Mw 6.4 y con una velocidad de deslizamiento de 1,10 mm/año. Igualmente del sistema de la Victoria se encuentra cercana la falla Guacamaya Oeste con una velocidad de deslizamiento de 0,60 mm/año pero generando sismos de Mw7.0, así mismo se encuentra la falla Guacamaya Este, pero generando sismos de Mw 6.9.

El siguiente segmento en términos de cercanía al sitio es el segmento y sistema falla Morón, con una baja velocidad de deslizamiento; tan solo 0,20 mm/año pero genera sismos de Mw 6,7 con una longitud de ruptura de 49 Km. Sur de la falla El Limón que se encuentra a una distancia de 6,5 Km del sitio La Cabrera O, a 6,0 Km del sitio La Cabrera C, y a 5,7 Km del sitio La Cabrera E. Su velocidad de deslizamiento es de 0,2 mm/año. Ver figura 29

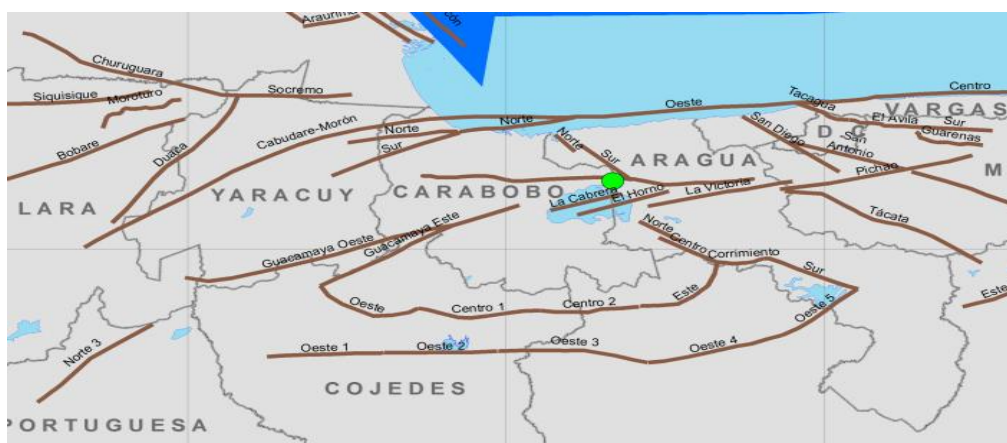


Figura 29. Fallas activas cercanas al AMV.
Funvisis Modificado

Sismicidad del AMV

Historia sísmica de la región:

Como se señaló en el capítulo III, se mostraron los sismos históricos que se tomaron en cuenta para la realización de este trabajo, por su parte, los que tuvieron mayor repercusión en Venezuela y los sismos instrumentales entregados a esta investigación por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas desde el año de 1530 hasta el año 2010 mostrados en la figura 30 y 31

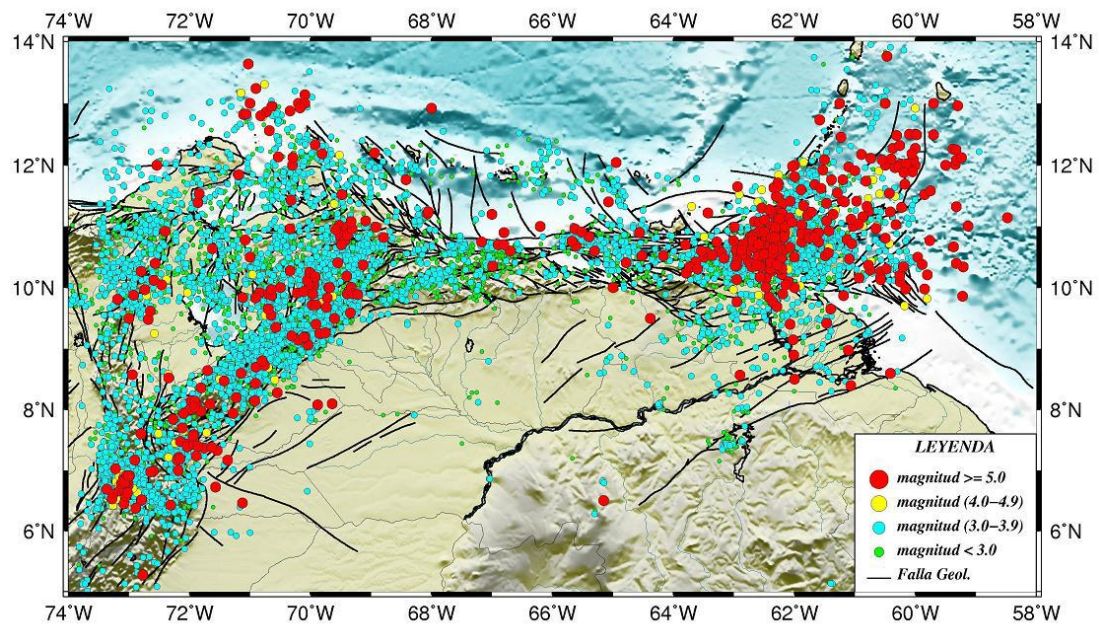


Figura 30. Mapa de sismicidad instrumental período 1900 –2010 del catálogo de FUNVISIS.

CATALOGO_FUNVISIS_1530-2010_sinduplicados - Bloc de notas									
Archivo Edición Formato Ver Ayuda									
año	mm	dd	hh	mín	seg	lat	lon	prof	mag
1530	09	01	14	30	0.00	10.7000	-64.1000	0.0	7.300
1597	00	00	00	00	0.00	7.8000	-72.3000	0.00	0.000
1610	02	03	19	30	0.00	8.4500	-71.6500	0.00	7.600
1629	00	00	00	00	0.00	10.4700	-64.1700	0.00	0.300
1641	06	11	12	45	0.00	10.9000	-66.7000	0.00	6.300
1644	01	16	10	00	0.00	7.4000	-72.7000	0.00	7.000
1673	12	08	08	30	0.00	9.3300	-70.6400	0.00	0.000
1674	01	16	20	00	0.00	8.9500	-70.8000	0.00	7.400
1684	05	05	00	30	0.00	10.4800	-63.6000	0.00	0.000
1691	00	00	00	00	0.00	10.4000	-71.6000	0.00	0.000
1703	00	00	00	00	0.00	10.5000	-63.9200	0.00	0.000
1709	00	00	00	00	0.00	10.5000	-63.6000	0.00	0.000
1724	11	01	00	00	0.00	6.1900	-72.4800	0.00	7.700
1737	00	00	00	00	0.00	10.0500	-69.3000	0.00	0.000
1740	00	00	00	00	0.00	8.7000	-70.4000	0.00	7.000
1766	10	21	09	15	0.00	11.0000	-62.5000	80.00	7.500
1775	12	26	10	15	0.00	9.6000	-70.4000	0.00	6.100
1782	10	15	00	00	0.00	9.0500	-69.7500	0.00	0.000
1786	00	00	00	00	0.00	8.5000	-71.2000	0.00	6.100
1794	10	09	00	00	0.00	10.1000	-64.0200	0.00	0.000
1796	02	15	00	00	0.00	7.4000	-72.6500	0.00	6.600
1797	12	14	23	00	0.00	10.6000	-64.1000	0.00	6.300
1799	11	04	18	42	0.00	10.4700	-64.1700	0.00	0.000
1801	00	00	00	00	0.00	9.2000	-70.3000	0.00	0.000
1802	05	20	00	30	0.00	10.4800	-68.0300	0.00	0.000
1802	08	14	20	00	0.00	10.2700	-64.1100	0.00	0.000
1805	01	28	01	30	0.00	10.6000	-64.1000	0.00	0.000
1812	03	20	37	0.00	0.00	10.6000	-66.9000	6.00	7.100
1812	03	20	00	0.00	0.00	10.2000	-68.9500	0.00	7.400
1812	03	26	21	37	0.00	8.6500	-71.0500	6.00	6.100
1820	03	10	01	30	0.00	10.5000	-63.8000	0.00	0.000
1823	08	20	00	00	0.00	10.5000	-63.8000	0.00	0.000
1825	09	21	00	00	0.00	10.8000	-61.7000	0.0	0.000

CATALOGO_FUNVISIS_1530-2010_sinduplicados - Bloc de notas									
Archivo Edición Formato Ver Ayuda									
1900	6	7	22	30	0.00	10.500	-63.420	0.0	0.00
1900	10	29	9	12	0.00	10.520	-66.200	0.0	7.60
1910	1	23	18	49	40.00	12.000	-60.500	100.0	7.20
1911	4	10	18	42	24.00	9.000	-74.000	100.0	7.20
1918	2	24	23	0	20.00	12.000	-62.000	0.0	6.30
1919	7	11	0	30	38.00	8.000	-72.000	0.0	6.30
1921	11	13	8	40	45.00	10.500	-71.000	0.0	6.30
1922	5	11	6	45	35.00	12.000	-59.500	0.0	6.00
1923	8	8	12	1	27.00	10.500	-63.500	110.0	6.50
1926	2	1	1	17	33.00	10.500	-63.500	100.0	6.50
1928	9	27	0	44	5.00	12.000	-60.000	0.0	6.50
1929	1	17	11	45	12.00	11.000	-64.000	0.0	0.00
1931	5	1	22	36	42.00	8.000	-70.000	0.0	0.00
1932	2	17	16	6	57.00	12.000	-73.500	0.0	5.60
1932	3	14	22	42	54.00	8.000	-72.000	0.0	0.00
1933	11	4	8	41	18.00	9.000	-72.000	0.0	0.00
1933	11	4	11	57	12.00	8.000	-72.000	0.0	0.00
1935	4	10	22	32	31.00	10.500	-62.000	100.0	6.50
1936	11	23	20	6	18.00	12.200	-70.100	0.0	0.00
1938	4	13	13	53	12.00	10.700	-60.200	0.0	0.00
1939	4	20	17	46	6.00	11.900	-61.700	0.0	0.00
1939	8	11	6	2	0.00	11.800	-67.200	0.0	0.00
1939	10	14	6	2	22.00	10.700	-63.800	0.0	0.00
1940	2	27	12	12	40.00	8.300	-60.800	0.0	0.00
1940	6	23	18	59	34.00	10.000	-68.000	0.0	0.00
1940	7	6	3	40	18.00	13.000	-61.400	160.0	0.00
1941	5	16	13	7	21.00	11.000	-70.000	0.0	0.00
1942	5	6	21	18	3.00	10.800	-64.900	0.0	0.00
1942	5	6	22	50	12.00	10.800	-64.900	0.0	0.00
1942	5	10	12	25	24.00	11.000	-66.000	0.0	0.00
1942	12	21	13	46	20.00	13.000	-71.000	0.0	0.00
1943	12	22	12	53	7.00	13.000	-71.000	0.0	0.00
1943	12	23	15	56	3.00	13.000	-71.000	0.0	0.00
1943	12	24	1	0	14.00	13.000	-71.000	0.0	0.00

Figura 31. Resumen de sismos Históricos e instrumentales desde 1530 a 2010. Funvisis. Fuente: FUNVISIS 2015.

El catalogo presenta 29.669 eventos de los cuales solo se tomaron datos de sismos con magnitudes mayores o iguales a 4.5. En el lapso de tiempo comprendido entre 1.970 y 2.010 se observa en el catálogo una tasa promedio de 0,95 eventos por año

con $M_w \geq 4,5$ la cual se adoptará como referencia del número total de sismos de esa magnitud que se pueden generar anualmente en la región. Es importante señalar que un porcentaje aproximado al 10% de los sismos están localizados costa afuera alejados de los sistemas de fallas identificados (Funvisis, 2013), por lo que se adopta una tasa anual de 0,10 eventos por año a ser asignados al área fuente localizada en el mar y denominada Zona Corredor - 01 y los restantes 0,85 eventos por año serán distribuidos entre los segmentos de fallas.

En relación a Modelo de Recurrencia de Terremotos, la recurrencia de eventos sísmicos en una falla i se describe mediante la siguiente relación truncada entre las magnitudes m_o y m_u (Mc Guire, 2004), capítulo III, ecuaciones: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5. En las tablas 12 a 15. se presentan los valores del parámetro b y el número de eventos por año con magnitudes en exceso de 4,5 de cada segmento de falla. Los valores de b han sido tomados de (Alvarado y Rendón, 2012) en donde se han asignado valores constantes para todas las fallas que pertenecen a un mismo corredor sísmico. Los períodos de retorno para magnitudes en exceso de 4,5, 5,0, 6,0, 7,0 y 7,5 en la región, se muestran en la Tabla 13.

Tabla 14. Valores de $\lambda_i(4,5)$ obtenidos de aplicar la Ecuación 3.3 (Mc Guire, 2004), la suma para todos los segmentos de falla es igual al valor adoptado para la zona en estudio 0,95 y se muestran los valores del parámetro b.

DISTRIBUCION DE VALOR LAMDA AMV - Microsoft Excel																			
G63																			
G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	
N°	CORREDOR	Identif.	Fallas	Segmento	Longitud Ruptura (km)	Ancho (Km)	A (cm²)	Mw (max.)	s' (cm/año)	b	β	k	γ	Mo(max)	Mo(min)	vmo	λi(mo)	%	
1	1	ZC-01	VE01-10d	Costa NE de Falcon	Costa Oriental Falcón	90	10	9.00E+12	7.0	0.030	0.83	1.91	1.01	3.45	3.47E+26	6.31E+22	0.0224	0.0080	0.94
3																	Sub-total	0.0080	0.94
4	2	ZC-02	VE03-01	La Tortuga	La Tortuga	157	15	2.36E+13	7.4	0.10	0.50	1.15	1.04	3.45	1.51E+27	6.31E+22	0.0261	0.0093	1.09
5	3		VE03-02a	Morón	Norte	80	10	8.00E+12	6.9	0.02	0.50	1.15	1.06	3.45	2.90E+26	6.31E+22	0.0052	0.0019	0.22
6	4		VE03-02b	Morón	Sur	49	10	4.90E+12	6.7	0.02	0.50	1.15	1.08	3.45	1.37E+26	6.31E+22	0.0052	0.0018	0.22
7	5		VE03-03a	San Sebastián	Oeste	78	20	1.56E+13	7.2	0.50	0.50	1.15	1.04	3.45	8.04E+26	6.31E+22	0.1303	0.0464	5.46
8	6		VE03-03b	San Sebastián	Centro	123	20	2.46E+13	7.4	0.50	0.50	1.15	1.04	3.45	1.61E+27	6.31E+22	0.1303	0.0464	5.46
9	7		VE03-03c	San Sebastián	Este 1	76	20	1.52E+13	7.2	0.50	0.50	1.15	1.05	3.45	7.73E+26	6.31E+22	0.1303	0.0464	5.46
10	8		VE03-04a	El Limón	Norte	10	10	1.00E+12	6.0	0.02	0.50	1.15	1.21	3.45	1.20E+25	6.31E+22	0.0049	0.0017	0.21
11	9		VE03-05	San Diego	San Diego	43	10	4.30E+12	6.7	0.01	0.50	1.15	1.09	3.45	1.12E+26	6.31E+22	0.0026	0.0009	0.11
12	10		VE03-07a	Tacagua - El Ávila	Tacagua	17	15	2.55E+12	6.4	0.02	0.50	1.15	1.12	3.45	5.04E+25	6.31E+22	0.0043	0.0015	0.18
13	11		VE03-07b	Tacagua - El Ávila	El Ávila	55	15	8.25E+12	7.0	0.03	0.50	1.15	1.06	3.45	3.04E+26	6.31E+22	0.0078	0.0028	0.33
14	12		VE03-08	Sur Guarenas	Sur Guarenas	26	15	3.90E+12	6.6	0.03	0.50	1.15	1.10	3.45	9.65E+25	6.31E+22	0.0077	0.0027	0.32
15																	Sub-total	0.162	19.06
16	13	ZC-03	VE03-09a	La Victoria	Guacamaya Oeste	98	10	9.80E+12	7.0	0.06	0.70	1.61	1.02	3.45	3.95E+26	6.31E+22	0.0299	0.0107	1.26
17	14		VE03-09b	La Victoria	Guacamaya Este	80	10	8.00E+12	6.9	0.06	0.70	1.61	1.02	3.45	2.90E+26	6.31E+22	0.0288	0.0103	1.21
18	15		VE03-04b	El Limón	Sur	24	10	2.40E+12	6.4	0.02	0.70	1.61	1.05	3.45	4.59E+25	6.31E+22	0.0076	0.0027	0.32
19	16		VE03-09c	La Victoria	La Cabrera	26	10	2.60E+12	6.4	0.11	0.70	1.61	1.05	3.45	5.19E+25	6.31E+22	0.0426	0.0152	1.79
20	17		VE03-09d	La Victoria	El Horno	34	10	3.40E+12	6.6	0.05	0.70	1.61	1.04	3.45	7.82E+25	6.31E+22	0.0204	0.0073	0.86
21	18		VE03-09e	La Victoria	La Victoria	52	10	5.20E+12	6.8	0.06	0.70	1.61	1.03	3.45	1.50E+26	6.31E+22	0.0243	0.0087	1.02
22	19		VE03-09f	La Victoria	Pichao	70	10	7.00E+12	6.9	0.04	0.70	1.61	1.02	3.45	2.36E+26	6.31E+22	0.0187	0.0067	0.79
23	20		VE03-06	San Antonio	San Antonio	42	10	4.20E+12	6.7	0.01	0.70	1.61	1.03	3.45	1.08E+26	6.31E+22	0.0043	0.0015	0.18
24	21		VE03-16a	Las trincheras	Oeste	40	10	4.00E+12	6.7	0.04	0.70	1.61	1.03	3.45	1.14E+26	6.31E+22	0.0157	0.0056	0.66
25	22		VE03-16b	Las trincheras	Este	20	10	2.00E+12	6.4	0.04	0.70	1.61	1.05	3.45	4.48E+25	6.31E+22	0.0129	0.0046	0.54
26																	Sub-total	0.073	8.61
27	23		VE03-10	Tácata	Tácata	78	10	7.80E+12	6.9	0.04	0.92	2.12	1.01	3.45	2.79E+26	6.31E+22	0.0377	0.0134	1.58
28	24		VE03-11	Aragüita	Aragüita	94	20	1.88E+13	7.3	0.04	0.92	2.12	1.00	3.45	1.07E+27	6.31E+22	0.0533	0.0190	2.23
29	25		VE03-12a	Pirineo	Norte	75	10	7.50E+12	6.9	0.04	0.92	2.12	1.01	3.45	7.63E+26	6.31E+22	0.0371	0.0133	1.56
Parametros de Falas And.Lucom Mc Guire Hoja3																			

Tabla 15. Resumen de número de sismos por año, $\lambda_i(4,5)$, y valor de b en cada falla.

N°	Identificación o código	Sistema de Fallas	Nombre del Segmento	b	$\lambda_i(4,5)$
1	VE01-10d	Costa NE de Falcón	Costa Oriental Falcón	0,83	0,0081
2	VE03-01	La Tortuga	La Tortuga	0,50	0,0094
3	VE03-02a	Morón	Norte	0,50	0,0019
4	VE03-02b	Morón	Sur	0,50	0,0019
5	VE03-03a	San Sebastián	Oeste	0,50	0,0469
6	VE03-03b	San Sebastián	Centro	0,50	0,0468
7	VE03-03c	San Sebastián	Este 1	0,50	0,0468
8	VE03-04a	El Limón	Norte	0,50	0,0018
9	VE03-05	San Diego	San Diego	0,50	0,0009

10	VE03-07a	Tacagua - El Ávila	Tacagua	0,50	0,0016
11	VE03-07b	Tacagua - El Ávila	El Ávila	0,50	0,0028
12	VE03-08	Sur Guarenas	Sur Guarenas	0,50	0,0028
13	VE03-09a	La Victoria	Guacamaya Oeste	0,70	0,0108
14	VE03-09b	La Victoria	Guacamaya Este	0,70	0,0104
15	VE03-04b	El Limón	Sur	0,70	0,0027
16	VE03-09c	La Victoria	La Cabrera	0,70	0,0153
17	VE03-09d	La Victoria	El Horno	0,70	0,0073
18	VE03-09e	La Victoria	La Victoria	0,70	0,0088
19	VE03-09f	La Victoria	Pichao	0,70	0,0067
20	VE03-06	San Antonio	San Antonio	0,70	0,0015
21	VE03-16a	Las trincheras	Oeste	0,70	0,0015
22	VE03-16b	Las trincheras	Este	0,70	0,0014
23	VE03-10	Tácata	Tácata	0,92	0,0136
24	VE03-11	Aragüita	Aragüita	0,92	0,0192
25	VE03-12a	Píritu	Norte	0,92	0,0133
26	VE03-13a	Cantagallo	Oeste	0,92	0,0031
27	VE03-13b	Cantagallo	Centro 1	0,92	0,0031
28	VE03-13c	Cantagallo	Centro 2	0,92	0,0028
29	VE03-13d	Cantagallo	Este	0,92	0,0029
30	VE03-14a	Río Guárico	Norte	0,92	0,0057
31	VE03-14b	Río Guárico	Centro	0,92	0,0065
32	VE03-14c	Río Guárico	Corrimiento	0,92	0,0051
33	VE03-14d	Río Guárico	Sur	0,92	0,0075
34	VE03-15a	Corrimiento Frontal	Oeste 1	0,92	0,0030
35	VE03-15b	Corrimiento Frontal	Oeste 2	0,92	0,0030
36	VE03-15c	Corrimiento Frontal	Oeste 3	0,92	0,0034
37	VE03-15d	Corrimiento Frontal	Oeste 4	0,92	0,0033
38	VE03-15e	Corrimiento Frontal	Oeste 5	0,92	0,0028
39	VE03-15f	Corrimiento Frontal	Este 1	0,92	0,0027
40	VE03-15g	Corrimiento Frontal	Este 2	0,92	0,0027
41	VE03-15h	Corrimiento Frontal	Este 3	0,92	0,0029
42	VE01-10a	Costa NE de Falcón	Oeste	1,18	0,0290
43	VE01-10b	Costa NE de Falcón	Centro	1,18	0,0246
44	VE01-10c	Costa NE de Falcón	Este	1,18	0,0246
45	VE01-11	Araurima	Araurima	1,18	0,0039
46	VE01-12g	Oca - Ancón	Churuguara	0,89	0,0730

47	VE01-12h	Oca - Ancón	Socrema	0,89	0,0549
48	VE02-27	Siquisique	Siquisique	1,15	0,0656
49	VE02-28	Moroturo	Moroturo	1,15	0,0260
50	VE02-29	Bobare	Bobare	1,15	0,0355
51	VE02-30	Duaca	Totalidad	0,82	0,0083
52	VE02-01f	Boconó	Cabudare-Morón	0,82	0,1200
53	VE02-47c	Flanco Norandino	Norte 3	1,15	0,0403
54	ZC-01	-	Área Fuente	0,83	0,1000
Total					0,95

Como se menciona en el capítulo III, las relaciones de atenuación consideradas a fin de determinar los efectos de los movimientos vibratorios inducidos por la ocurrencia de un terremoto, serán las desarrolladas dentro del proyecto de relaciones de atenuación de nueva generación o Next Generation Attenuation (NGA por sus siglas en inglés, 2008) del PEER (*Pacific Earthquake Engineering Research*) (EERI, 2008). Estos modelos se basan en el análisis de 173 terremotos ocurridos en el planeta y 3.551 registros de aceleraciones, cada uno con tres componentes de traslación (dos horizontales y la vertical). Son cinco las relaciones de atenuación, ellas son: (1) Abrahamson & Silva, 2008; (2) Idriss, 2008; (3) Boore & Atkinson, 2008; (4) Campbell & Bozorgnia, 2008; (5) Chiou & Young, 2008;. Los modelos de atenuación suministrarán resultados para distintos tipos de mecanismos focales y condiciones de suelo (con excepción de la ley de atenuación de Idriss, 2008).

En la Figura 32 se presentan las graficas de la variación de la mediana de la aceleración del terreno con la distancia al plano de ruptura, para magnitudes $M_w=5$, 6, 7 y 8, para cada uno de los cinco modelos de atenuación. La aceleración se expresa como una fracción de la aceleración de gravedad. El caso graficado corresponde a fallas transcurrentes con buzamiento de 90° , donde el plano de falla intersecta la superficie. Se recuerda que la condición local es roca y se definió por una $V_{s30}=760$ m/s, donde V_{s30} es la velocidad de propagación de la onda de corte en los primeros 30 metros de profundidad.

En la figura 32, se pueden apreciar las similitudes en términos generales entre los cinco modelos y el efecto de saturación a distancias cortas y magnitudes elevadas.

La variación de las aceleraciones espectrales con el período de vibración y con la magnitud del sismo se ilustra en los espectros graficados en la figura 33, que corresponden a un movimiento a 10 km de distancia de una falla transcurrente con buzamiento de 90 grados, para un amortiguamiento del 5%. Los valores de aceleración mostrados, son los valores promedio para los cinco modelos de atenuación. Se indica allí los espectros para tres condiciones de suelo: 1) Roca ($V_{s30}=760$ m/s); 2) Suelo rígido ($V_{s30}=325$ m/s y una profundidad de 100 m) y 3) Suelo blando ($V_{s30}=200$ m/s y una profundidad de 200 m).

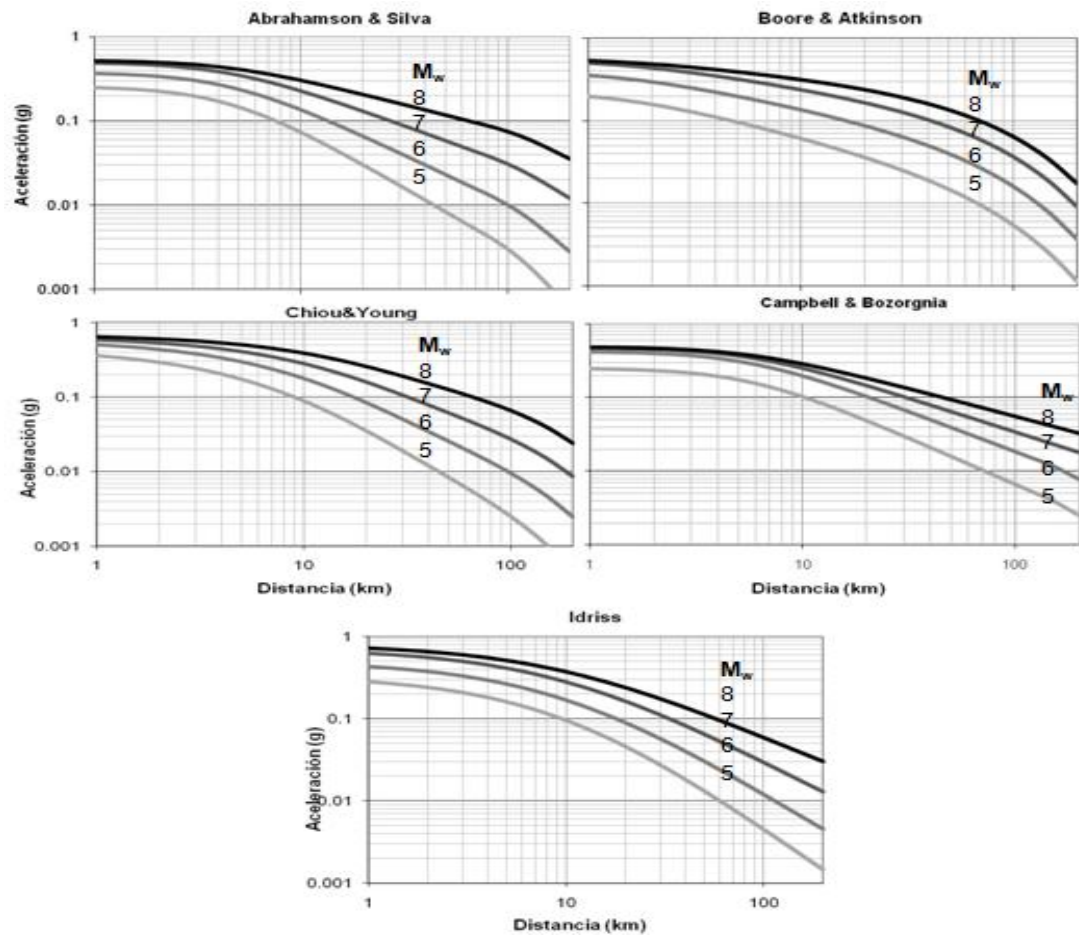
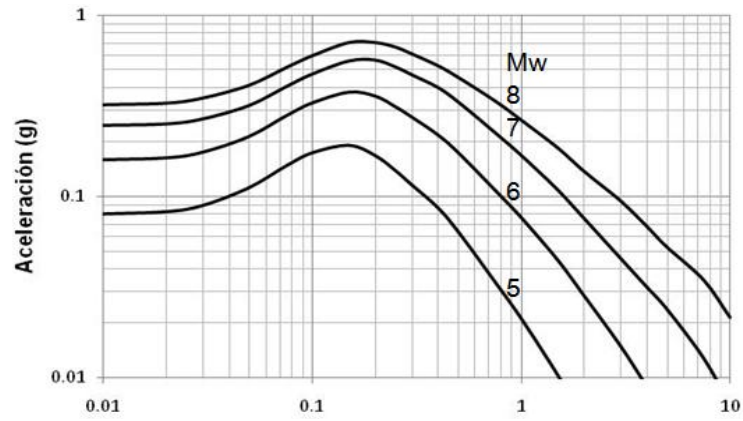
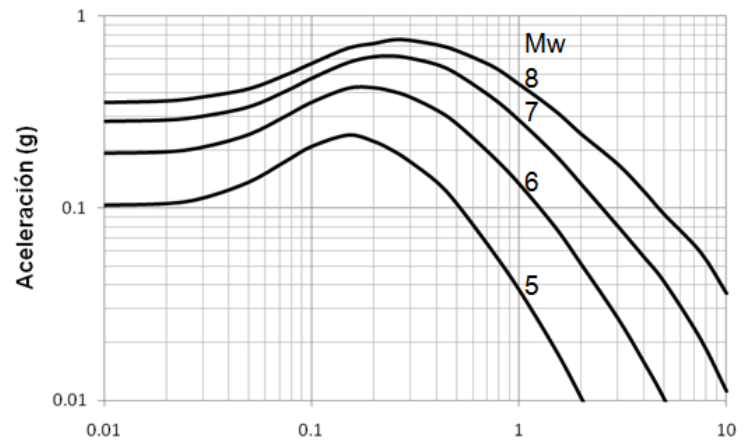


Figura 32. Relaciones de atenuación de la aceleración del terreno en roca ($V_{s30}=760$ m/s) para fallas transcurrentes.

a) Roca



b) Suelo Rígido



c) Suelo Blando

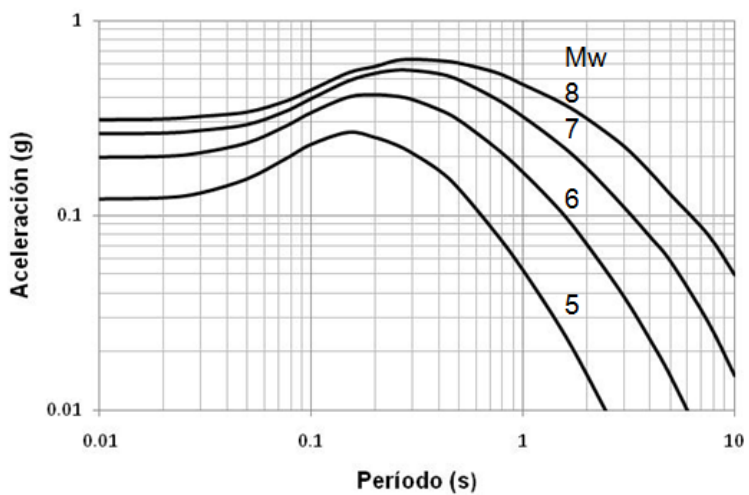


Figura 33. Espectros medios, para los cinco modelos de atenuación a una distancia de 10 km de una falla transcurrente.

Procedimiento final para el Cálculo de la Amenaza Sísmica

Como se explicó en el capítulo III, la amenaza sísmica en un sitio determinado se puede expresar como ya se dijo en términos de los períodos de retorno de un valor prefijado de la aceleración espectral, los cuales se obtienen como el inverso de la tasa de excedencia $\lambda(a)$; ésta última es el número de veces al año que se excede el valor prefijado de aceleración la cual se calcula a partir de: (Cornell, 1968; Esteva, 1968, Mc Guire, 2004)

$$\lambda(a) = \lambda(m_0) \cdot \iint P[A \geq a / m, r] \cdot f_M(m) \cdot g_R(r) \cdot dm \cdot dr \quad (3.6)$$

Donde,

- $P[A \geq a/m, r]$ es la probabilidad condicional de que la aceleración espectral A iguale o exceda el valor prefijado “ a ”, dado que ocurre un evento sísmico de magnitud m a una distancia r al plano de ruptura;
- $f_M(m)$ y $g_R(r)$ son las funciones de densidad de probabilidades de la magnitud m y de la distancia r , respectivamente;
- $\lambda(m_0)$ es el número total de sismos cuya magnitud m es mayor o igual a m_0 .

La Ecuación anteriores, suministra la tasa de excedencia en cada segmento de falla. El número total de excedencias es la suma de las excedencias en todos los segmentos de falla. La probabilidad ($P_{e,t}$) de excedencia de la aceleración espectral “ a ” en un lapso de tiempo “ t ” está dada por:

$$P_{e,t} = P(A \geq a, t) = 1 - e^{-\lambda(a) \cdot t} \quad (3.7)$$

El período de retorno (T) de la aceleración espectral en un lapso de tiempo t se obtiene a partir de:

$$T = \frac{1}{1 - (1 - P_{e,t})^{1/t}} \quad (3.8)$$

Para los cálculos numéricos se empleó el programa CRISIS (Ordaz et al., 2010). Ver figura 34. Y 35, donde se inicia con la determinación del área a estudiar.

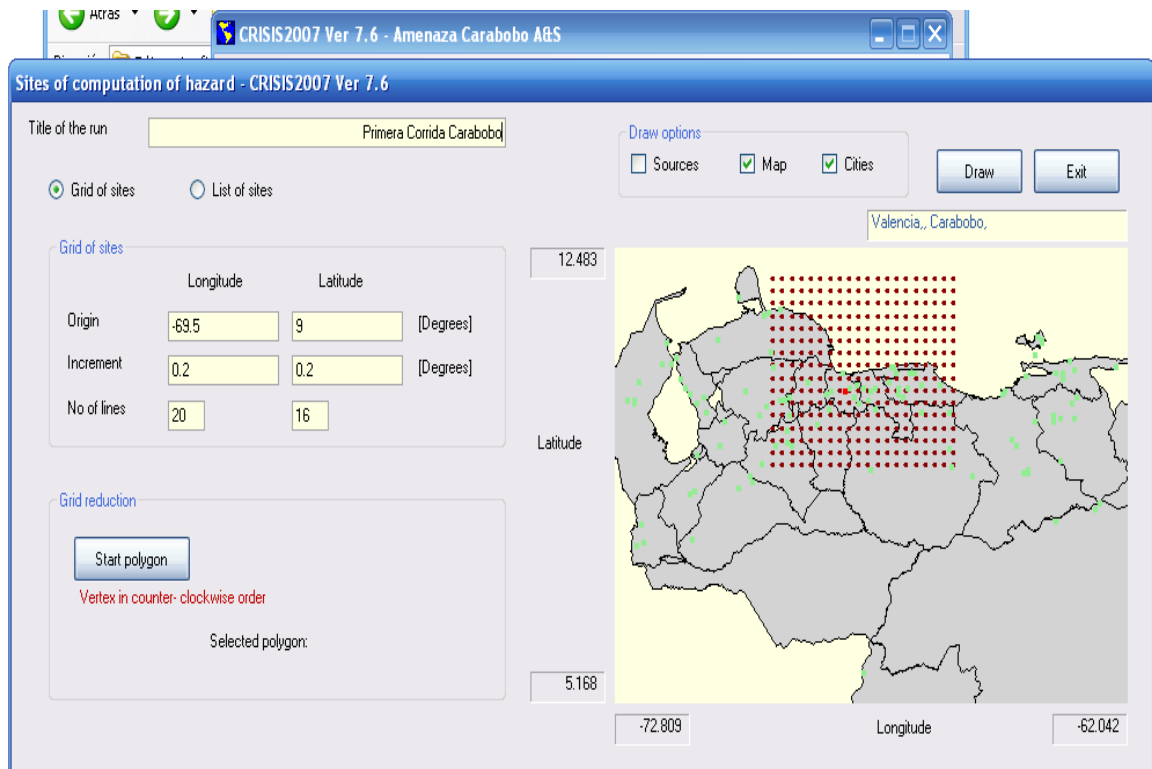


Figura 34. Definición de Area Fuente
Fuente: Propia.

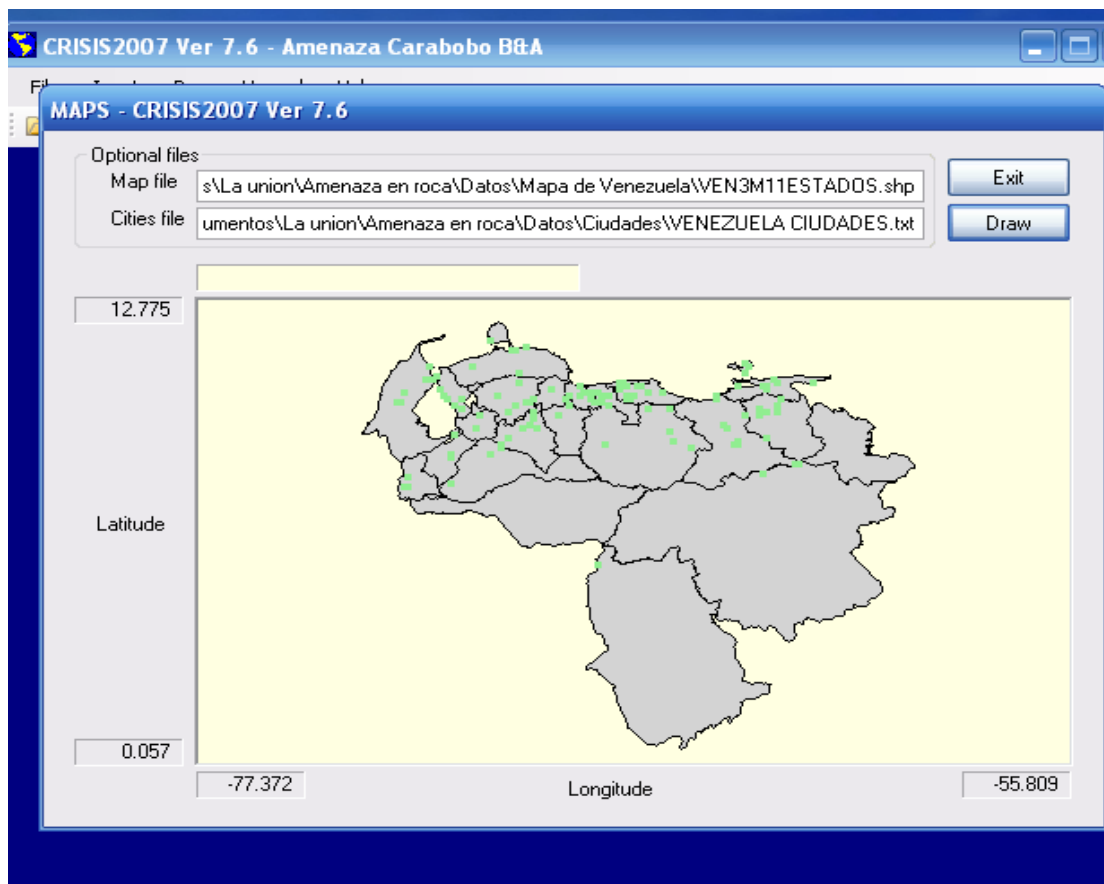


Figura 35. Introducción de coordenadas y por estados. Para modelos de atenuación en roca de Boore & Atkinson.

Cada segmento de falla definido, fue modelado como un plano de falla con su longitud de ruptura y ancho, dados en la tabla 6. La actividad de cada segmento se define por su tasa de excedencias $\lambda(4,5)$, el parámetro $\beta=b.\ln 10$ y la magnitud última $m_u=M_{\max}+0,7$. En la Figura 36, se introducen los datos de la geometría de las Fuentes sísmicas.

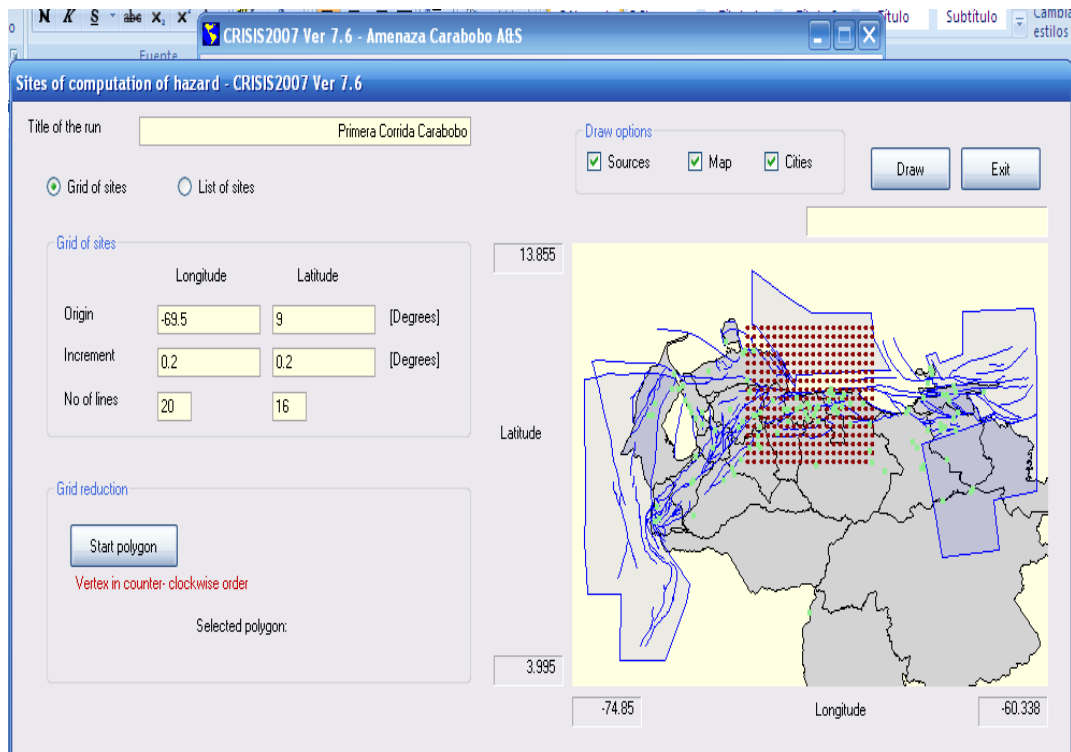


Figura 36. Adición de Fallas sismogenicas, Geometría de las Fuentes sísmicas
Fuente: Propia.

Las áreas de ruptura en cada plano de falla se calculan en función de las magnitudes según (Wells y Coppersmith, 1994) ver figura 37. Los espectros de amenaza uniforme se calculan para un amortiguamiento fijo de 5% y períodos de vibración espaciados en el rango entre 0,01 y 10 segundos, con un total de 21 puntos, similar al espaciamiento usado en los modelos NGA. Se determinan las tasas de excedencia para un rango de aceleraciones entre 0,001 y 2 g, siendo g la aceleración de gravedad.

Se calculó la amenaza para cada una de los cinco modelos de atenuación (A&S, B&A, C&B, C&Y, Idriss) descritos previamente, dándole el mismo peso a cada una de ellos. Con la información proveniente de los estudios de geofísica en el sitio de ubicación en el AMV, se estimaron las propiedades básicas que permitieron caracterizar estos modelos.

Se adoptó una velocidad de propagación de las ondas de corte en los primeros 30 metros de sedimentos de $V_{s30} = 300$ m/s y una profundidad como conservadora de 100 metros de sedimentos hasta llegar a la roca.

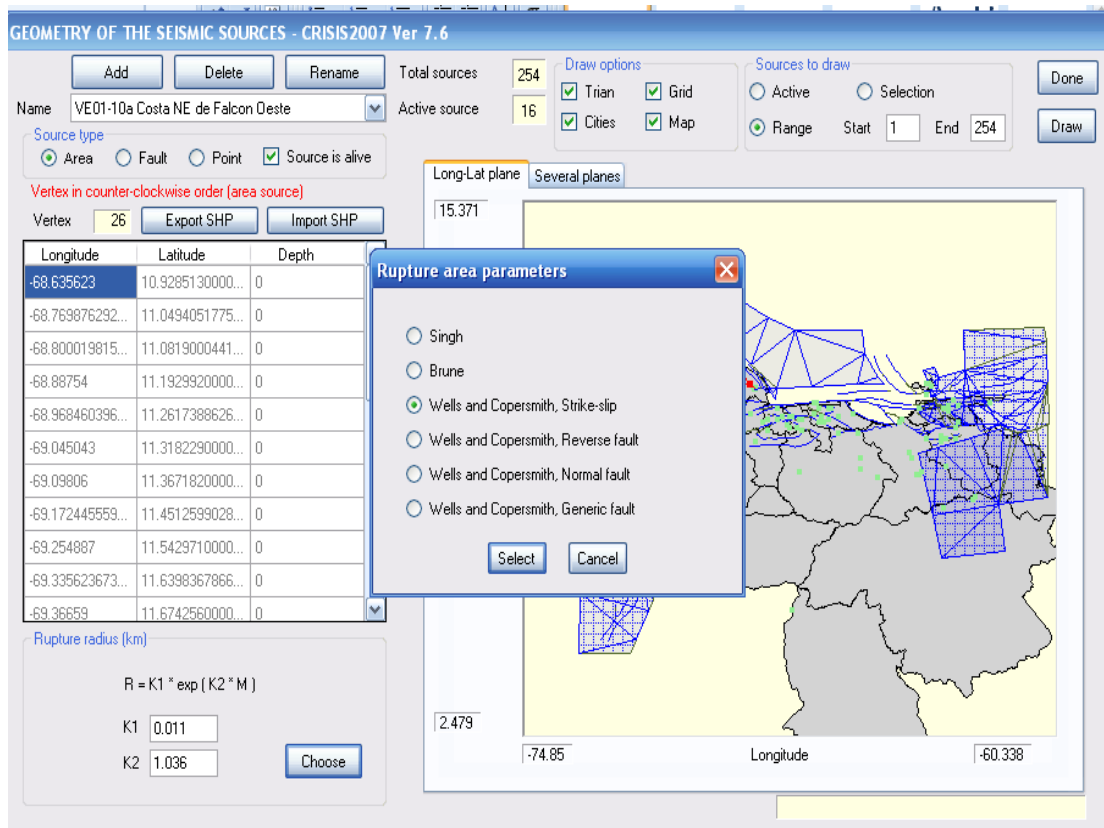


Figura 37. Aplicación de las ecuaciones de Wells y Coppersmith, 1994.
Fuente: Propia.

Es importante resaltar las contribuciones de las diferentes fallas a la excedencia anual de la aceleración del terreno en roca para el AMV, ya que para el modelo de atenuación de A&S el cual es representativo del resto de los modelos de atenuación, para el rango de aceleraciones mayores a 0,30g la falla dominante es la falla de La Victoria, segmento La Cabrera.

Aceleración del terreno

En la Tabla 16 se presentan los valores de la aceleración en roca del AMV, expresada como una fracción de la aceleración de gravedad, para varios períodos de

retorno y para cada modelo de atenuación. Se muestra la aceleración espectral de periodo igual a 0.01 segundos. Se decidió realizar el promedio de las aceleraciones con los cinco modelos de atenuación. La aceleración promedio en roca para los cinco modelos de atenuación es de 0.28g, para el período de retorno de 500 años.

Tabla 16. Valores de aceleración ($T= 0,01$ s) en roca, para los cinco modelos de atenuación.

Modelo de Atenuación	Periodo de retorno (años)			
	100	500	1000	2500
A&S	0.109	0.267	0.341	0.445
C&B	0.129	0.287	0.370	0.460
Ch&Y	0.138	0.288	0.398	0.593
Idriss	0.155	0.319	0.451	0.585
B&A	0.131	0.258	0.302	0.416
Promedio	0.1324	0.288	0.362	0.489

Mapa de Amenaza Sismica

La siguiente figura muestra el mapa de amenaza sísmica del AMV, para ley de atenuación de Abrahamson y Silva (2004), Periodo de Retorno 500 de años. Ver figura 38.

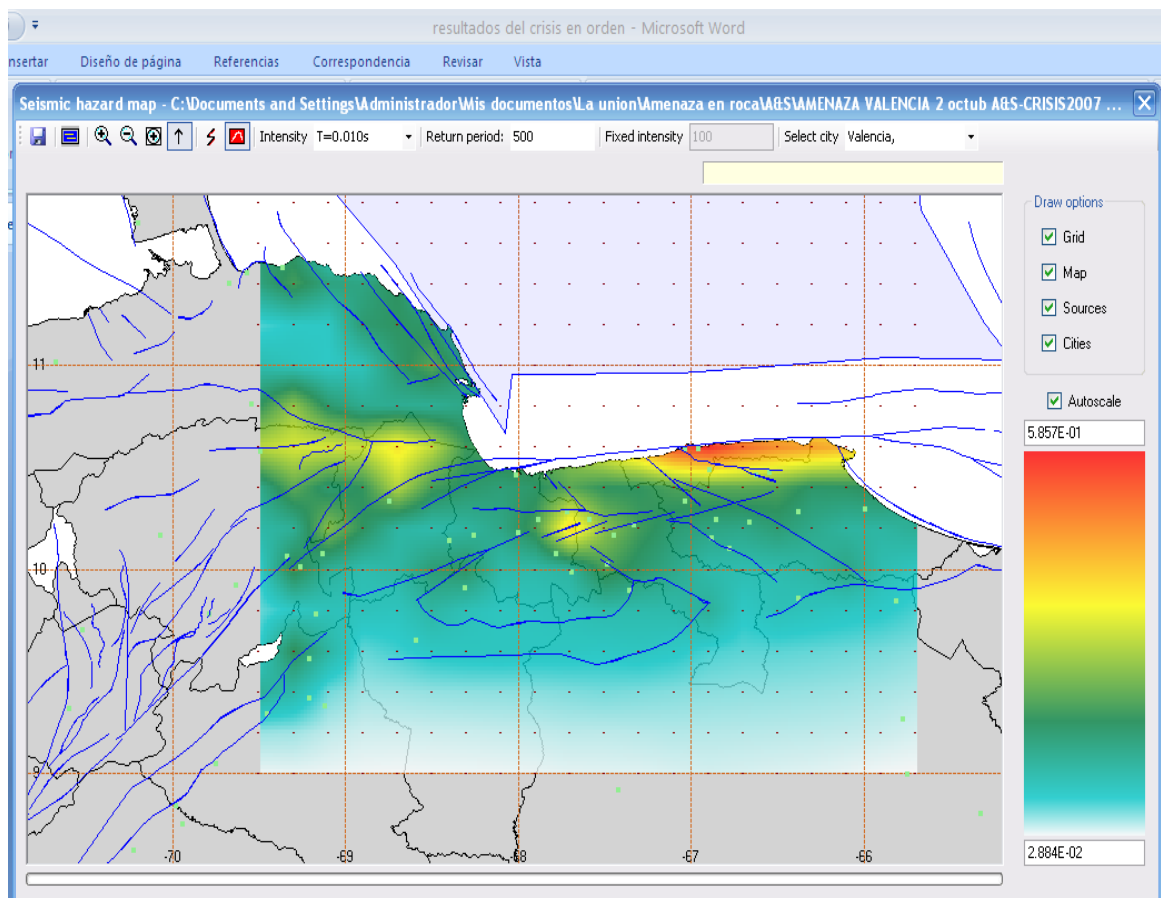


Figura 38: Mapa de intensidad para periodo de retorno de 500 años, y periodo de vibración de 0.01 s

Evaluación del Efecto Inducido de Licuación de los Suelos del AMV.

Introducción

El norte de Venezuela, se encuentra en la frontera de dos placas tectónicas, la placa del Caribe y la placa Suramericana (Audemard, 1993), por esta entre otras causas, se han registrado eventos sísmicos destructivos a lo largo de la historia, que pudieron desencadenar entre otros eventos, el fenómeno de la licuación.

Este evento se presenta, por la ocurrencia de un terremoto en depósitos de suelos saturadas, con poca o ninguna cohesión (gravas, arenas y limos libres de partículas de arcilla), cercanos a cuerpos de agua Idriss, I.M. y Boulanger, R.W.

(2014). Durante el proceso de licuación, el suelo experimenta una pérdida súbita de resistencia, dejando de comportarse como sólido para hacerlo como un líquido viscoso, causando el colapso de grupos de partículas, lo cual hace, que se incremente la presión de poros entre los granos cuando el drenaje no puede ocurrir, modificándose de esta manera la estructura del suelo.

En el Mapa Neotectónico de Venezuela (Audemard, 1993), se pueden evidenciar un conjunto de fallas geológicas activas que atraviesan el estado Carabobo y la cordillera de la costa, las cuales son capaces de generar sismos, que a su vez pueden desencadenar el fenómeno de la licuación.

En Venezuela, se han presentado diversos eventos sísmicos en los cuales se ha evidenciado el fenómeno de la licuación, como es el caso del sismo de Caracas del año 1967, donde se registraron desplazamientos laterales, en una zona cercana a la población de Guigue, al sur del Lago de Valencia, a una distancia de 85 km del epicentro del sismo, con una magnitud M_w de 6.5. La falla que se produjo, provocó el desplazamiento de un bloque de 750 m de largo y entre 120 m y 180 m de ancho, unos 30 m dentro del Lago (Rodríguez, 2006), (De Santis, 1989). Igualmente se puede señalar más recientemente, el terremoto de Tucacas, ocurrido en septiembre de 2009, en el que resultaron dañadas un número importante de edificaciones (Garses, F. 2009) y donde también se observó el fenómeno de licuación.

El procedimiento más conocido para la evaluación del potencial de licuación es el simplificado propuesto inicialmente, por Seed & Idriss en el año 1971, este procedimiento está basado en registros del Ensayo de Penetración Normal (SPT) el cual posteriormente fue revisado y actualizado por Youd & Idriss en el año 2001, por Seed en el año 2003, e Idriss & Boulanger (2004), por lo que este último fue tomado en consideración en la propuesta, que aquí se presenta, para la determinación del potencial de licuación.

Esta investigación, está dirigida a conocer el comportamiento de los suelos del Área Metropolitana de Valencia (AMV), conformada por los municipios: Valencia, Naguanagua, Libertador, San Diego, Los Guayos y Guacara ante un

eventual sismo, con la finalidad de determinar su potencial de licuación, más allá de la evaluación de la susceptibilidad contemplada en la norma Venezolana de Edificaciones Sismorresistentes COVENIN 1756-01. El resultado obtenido, se presentará mediante un sistema de información geográfica, que permitirá la ubicación de las áreas potencialmente licuable del AMV, a fin de contribuir con la actualización de la normativa sismorresistente vigente, y ofrecer a los organismos competentes, elementos que le permitan la toma de decisiones relativas al ordenamiento territorial así como de establecer políticas públicas apropiadas.

Metodología

Criterios de Evaluación:

Para esta investigación se analizaron 707 perforaciones en el AMV, obtenida de los estudios de suelos suministrados por las empresas: INGEROCA, Oficina Técnica Heredia y Asociados, Técnica 777 y el IFE (Marvez, 2013, Aguilera, 2013, Peña, 2013), con ensayos de penetración estándar (por sus siglas en inglés SPT) (ASTM D-1586-08, 2008), considerando relevante la información hasta los 10 m de profundidad, debido a que el fenómeno de la licuación tiene allí mayor incidencia (EERI, 1994).

Se aplicaron los criterios de evaluación establecidos en la Norma COVENIN 1756-01, en la cual se consideraron los siguientes parámetros:

a) Parámetros Geológicos:

Depósitos de origen reciente, ya que, sedimentos ocurridos dentro de los últimos quinientos años (sedimentos del Holoceno y Pleistoceno) son susceptibles a la licuación (Urbani, 2000).

Es importante la consideración de la cercanía a fallas activas, debido a que al estado Carabobo lo atraviesan dos de los más importantes sistemas de fallas del país, como son: San Sebastián y La Victoria, en los cuales se tienen suelos con características particulares (Audemard, 2000). El fenómeno de la licuación puede

también ocurrir a distancias considerables del epicentro de un sismo, y por ende de la falla que lo originó (Acosta, 1997).

Otro aspecto relevante a considerar para el estudio de la licuación es el historial sísmico (Grases, 1990), por lo que considerarlo permite observar una serie de eventos, que han tenido repercusiones en el AMV, como es el caso de los sismos de 1967 y 2009, ya que su ocurrencia, con magnitudes iguales o mayores a 5.5, pudo generar licuación a una distancia menor de 50 Km. (Acosta, 1997).

b) Parámetros Geotécnicos:

Se tomaron en cuenta para la siguiente investigación los aspectos que podrían facilitar la licuación, tales como: la baja densidad del suelo, restricciones de drenaje, el contenido de arcilla, la magnitud de deformación del suelo (el cual dependerá del espesor y profundidad del estrato licuable), la pendiente del terreno, el área de extensión del estrato y la distribución de las cargas aplicadas por las edificaciones existentes (EERI, 1994).

En relación a la litología del suelo, la licuación ocurre principalmente en arenas (SP, SW), arenas limosas (SM) o arenas arcillosas (SC) con bajo contenido arcilla, por lo que en la zona de estudio se determinaron los tipos de suelo utilizando la metodología de clasificación correspondiente (ASTMD2487-98. 1998).

Igualmente en los estudios analizados, se descartaron los estratos de suelo cuyo valor de número de golpes (N) obtenido del ensayo SPT, fueron mayores a 30 golpes /pie. El ensayo SPT, es susceptible a errores humanos, por lo que se debió corregir por un valor ($N_{1(60)}$), que es la resistencia del ensayo SPT a la penetración normalizado, para un esfuerzo de sobrecarga de 100 KPa y una eficiencia del martillo de 60% (ASTM D-1586-08. 2008).

Evaluación del Potencial de Licuación

I.- Evaluación de Susceptibilidad a la Licuación (Preliminar)

El AMV, se encuentra ubicada en una zona de alta peligrosidad sísmica y con presencia de cuerpos de agua por lo que se realizó una evaluación de susceptibilidad,

de acuerdo a lo establecido, en la norma COVENIN 1756-2001. Factores del criterio Chino (1979) y el modificado por el US Army (COVENIN 1756-2001) .

La información se recogió en planillas que se encuentran en anexo A

II.- Obtención del factor de Seguridad (Método Simplificado)

Una vez determinada la susceptibilidad a la licuación del suelo, utilizando los criterios preliminares, se procedió a determinar el potencial de licuación según los criterios simplificados de Idriss y Boulanger, 2004, el cual involucra la caracterización tanto de la carga sísmica a la que está sometido el suelo, como a la resistencia a la licuación del mismo.

Para la determinación del factor de seguridad del suelo, se evaluarón los estratos de la perforación con profundidad mayor o igual a un metro. Igualmente la evaluación del potencial de licuación del suelo, se realizó para sismos de magnitudes M_w de: 7.5, 7.0 y 6.5. En los casos en que el suelo resultó potencialmente licuable para sismos de magnitud M_w 6.5, se evaluó también el factor de seguridad, para magnitud M_w 6.

No se consideraron variaciones en los niveles de los acuíferos, debido a cambios estacionales, solo los reportados en los estudios geotécnicos considerados.

Para la obtención del factor de seguridad (FS) de cada perforación, se tomó como característico, el menor valor obtenido del análisis de cada estrato. Así mismo se consideró como suelos potencialmente licuables, aquellos cuyo factor de seguridad (FS) resultó igual o menor que 1 (≤ 1.0) (Idriss, I.M. and Boulanger, 2004).

Para la evaluación fue necesario estimar dos variables: la relación de esfuerzos de corte cíclicos (CSR) inducidos por los movimientos del terreno; y la relación de resistencia cíclica (CRR) o capacidad del suelo de resistencia a la licuación. A continuación se describen las ecuaciones empleadas para su cálculo:

Relación de esfuerzos cíclicos (CSR) (Idriss,y Boulanger, 2004)]:

$$CSR = (\tau_{av}/\sigma') = 0,65 \cdot (a_{max}/g) \cdot (\sigma_{vo}/\sigma'_{vo}) \cdot rd \quad (4.9)$$

Resistencia a la licuación del suelo (CRR)

Está basado en una extensa base de datos del ensayo SPT, la cual se ha robustecido a través de los años. Este criterio se representa en términos de un gráfico de (CSR) versus $(N1)_{60}$ [2]:

$$CRR_{M=7,5;\sigma'=1} = \exp. \left[\frac{(N1)_{60cs}}{14,1} + \frac{(N1)_{60cs}^2}{126} - \frac{(N1)_{60cs}^3}{23,6} + \frac{(N1)_{60cs}^4}{25,4} \right] - 2,8 \quad (4.10)$$

Correcciones del valor de resistencia a la penetración

Para estimar el valor de resistencia a la penetración $(N1)_{60}$ se requiere hacer una serie de correcciones al valor medido en campo [7]

$$(N1)_{60} = C_N \cdot N_{60} \quad (4.11)$$

Corrección por escala de magnitud de sismo

Los valores utilizados para construir las curvas (CRR) están basados en observaciones sobre sismos de magnitud 7,5. Para ajustar el valor (CRR) a magnitudes menores de sismos M_w 7,5; fue necesario aplicar factores de corrección de escala. Estos factores de seguridad se pueden calcular según la siguiente expresión Idriss, I.M. y Boulanger, R.W. 2004. :

$$FS = (CRR_M \cdot \sigma'_{vc} / CSR_M \cdot \sigma'_{vc}) \quad (4.12)$$

Presentacion y Discusión de Resultados

En la tabla 17, se presentan los municipios estudiados con el número de perforaciones encontradas por municipio y los porcentajes de esas perforaciones que resultaron zonas licuables para sismos con magnitudes M_w 7.5, 7.0, 6.5 y 6. Por tanto, del análisis hecho a 707 perforaciones con ensayos SPT, arrojaron, 691 zonas con susceptibilidad a licuar (Figura. 39), encontrando que 117 de ellas, tienen probabilidad de licuar para un sismo de magnitud mayor o igual a M_w 6.0. Igualmente se encontró que en 58 zonas del AMV, el potencial de licuación se ubica

en estratos de suelo de profundidad menor o igual 5 metros, lo que nos permite observar que esas zonas, van a requerir revisiones más detalladas para la construcción de edificaciones de poca altura.

Tabla 17. Porcentajes del potencial de licuación ($FS \leq 1$), en el AMV.

Municipios	N° perforaciones	Magnitud de sismo			
		7.5	7.0	6.5	6.0
Valencia	257	25.95%	24.57%	22.11%	17.38%
Los Guayos	39	22.36%	10.94%	19.0%	10.26%
Naguanagua	87	29.0%	38.0%	57.0%	47.13%
San Diego	115	24.79%	24.79%	23.97%	21.49%
Guacara	197	0.47%	0.47%	0.47%	0.47%
Libertador	12	33.33%	16.67%	16.67%	16.67%

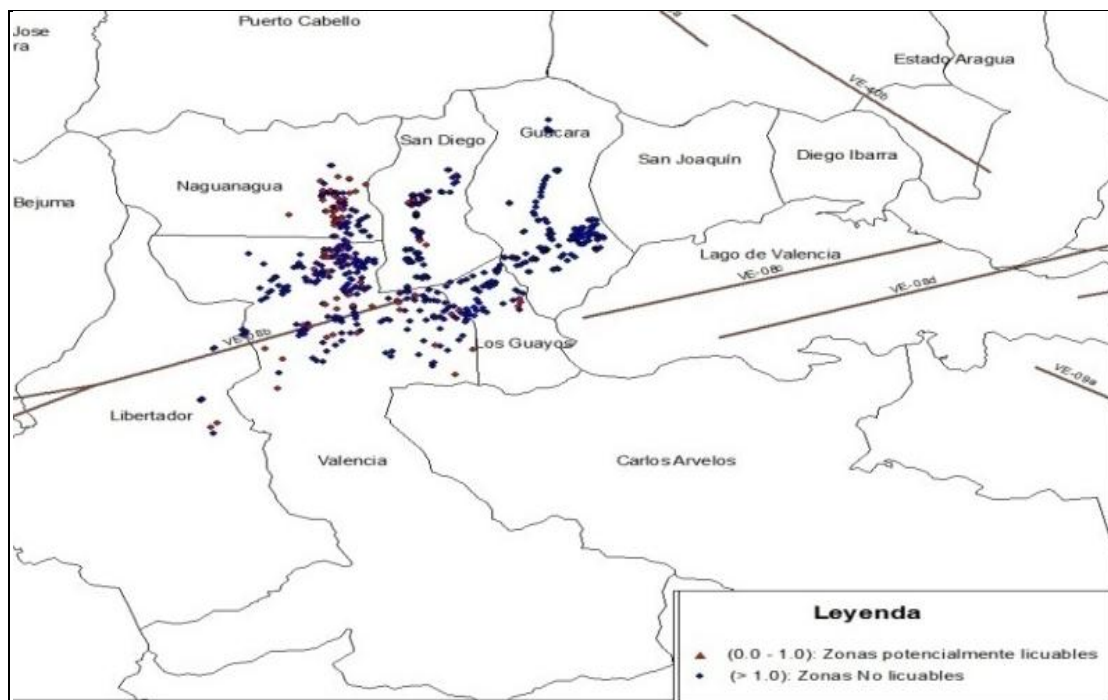


Figura 39. Ubicación de zonas potencialmente licuables, $FS \leq 1$ (señalado con puntos en rojo), en el AMV.

Otro aspecto importante a resaltar, es que el tipo de suelo predominante en las zonas que resultaron con probabilidad de licuar, es el de arena limosa (SM) en un 65%.ver figura o grafico 40.

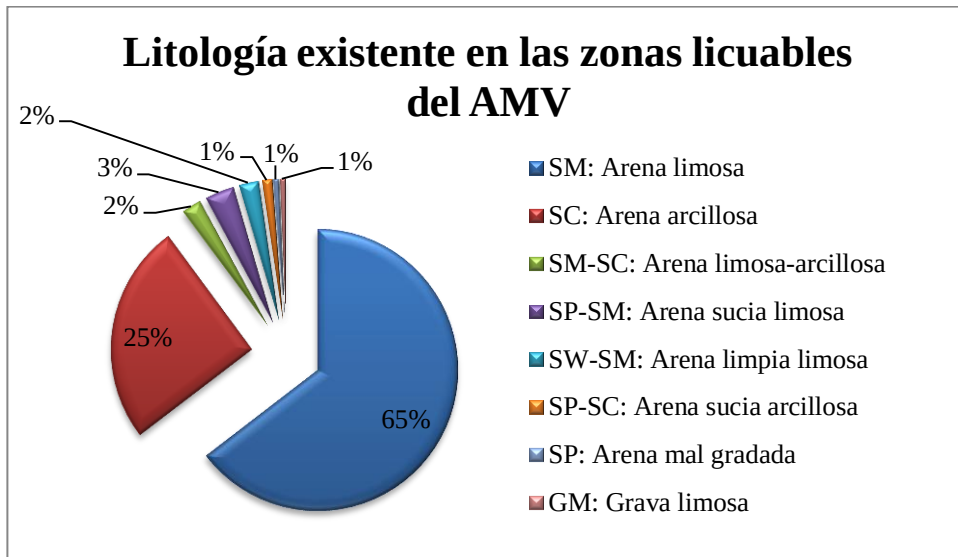


Figura 40. Litología en las zonas licuables AMV.

A continuacion se presenta un resumen de los factores de seguridad obtenidos para cada lugar estudiado, por zonas del AMV, y por magnitud de sismos.

Tabla 18. Factores de seguridad de licuación de suelos, zona del Municipios San Diego y Guacara para sismos de 7.5, 7.0, 6.5, y 6.0

Magnitud de sismo de 7.5, en el municipio San Diego								
Código	Perforación	Coordenadas UTM		Ubicación	FS 7.5		Dif. (%)	P.L.
		Norte	Este		S & I	I & B		
SD1	1	1134769	613471	Urbanizacion Monte Serino.	1.3	1.0	29	
SD4	1	1129787	613249	Centro Comercial Paseo Sol	0.8	0.9	8	Si
SD5	1	1131428	613938	Urbanización Villa de Oro	0.7	0.7	0	Si
	2	1131480	613947		0.6	0.6	2	Si
SD6	3	1135398.52	615311.97	Conjunto residencial, calle Union sector la Ponderosa	0.6	0.6	6	Si
	4	1135393.58	615396.01		0.6	0.7	3	Si
SD9	1	1131488	613790	Urbanizacion Valle de Oro	0.7	0.7	3	Si
SD10	1	1130222	614327	Puente en el km 1+000 II etapa de la arterial 02, San Diego	1.6	1.6	8	No
	2	1130189	614344		1.2	1.1	11	Si
	3	1130188	614305		0.8	0.8	4	Si
SD11	1	1135140	613930	Parque Metropolitano, San Diego	0.9	0.9	3	Si
	2	1135139	613912		1.1	0.9	13	Si
SD12	1	1130694	613891	Parque Metropolitano San Diego	1.0	0.9	2	Si
	2	1130685	613868		0.6	0.6	2	Si
SD13	2	1131024	613802	Construcción de puente sobre el rio San Diego	1.3	1.2	6	Si
SD14	3	1134639	613427	Súper Mercado Luxor, San diego	0.7	0.6	4	Si
SD19	1	1128533.73	613411.65	Torre de 36 pisos, para Constructora Carcro, C.A. Av intercomunal de San Diego, los Arales	2.0	1.3	69	No
	2	1128526.42	613337.04		Np	Np	NA	No
	3	1128504.04	613254.85		Np	Np	NA	No
	4	1128484.36	613152.07		Np	Np	NA	No
SD20	1	1134348.48	613099.79	Edificios de 3 niveles, para Inversiones WHL CA	0.7	0.7	3	Si
	3	1134367.62	613130.29		0.5	0.6	6	Si
SD22	2	1135504.18	614366.30	Viviendas unifamiliares de 2 niveles, para Consorcio San Rafael	0.6	0.7	4	Si
	3	1135473.41	614446.31		0.6	0.7	3	Si
SD24	2	1129340.81	613644.70	Urbanización o Residencias Laguna Club	0.7	0.7	3	Si
	3	1129340.78	613828.04		1.0	1.0	2	Si
	4	1129443.11	613840.63		1.0	0.9	3	Si
SD25	1	1134576.82	614110.13	Viviendas de dos niveles y edificios de tres niveles, para Inmobiliaria 8449, C.A.	0.6	0.6	1	Si
	4	1134723.40	614312.72		0.7	0.7	1	Si
	5	1134776.07	614297.46		0.4	0.6	15	Si
	8	1134830.12	614364.06		0.6	0.7	5	Si
	9	1134888.73	614164.74		Np	Np	NA	No
SD32	1	1137094	616332	La Cumaca, Municipio San Diego	0.6	0.6	0	Si
	3	1136870	616093		1.1	1.2	4	Si
SD33	2	1136308	616182	La Cumaca, Municipio San Diego	0.6	0.7	13	Si

8 Leyenda: Dif= diferencia entre los valores, P.L= potencial de licuación, Np= no posee, NA= no aplica

Magnitud de sismo de 7.0, en el municipio San Diego								
Código	Perforación	Coordenadas UTM		Ubicación	FS 7.0		Dif. (%)	P.L.
		Norte	Este		S & I	I & B		
SD1	2	1134769	613471	Urbanizacion Monte Serino.	1.5	1.2	37	
SD4	1	1129787	613249	Centro Comercial Paseo Sol	0.9	1.0	6	Si
SD5	1	1131428	613938	Urbanizacion Villa de Oro	0.8	0.8	1	Si
	2	1131480	613947		0.7	0.7	1	Si
SD6	3	1135398.52	615311.97	Conjunto residencial, calle Union sector la Ponderosa	0.7	0.7	5	Si
	4	1135393.58	615396.01		0.8	0.8	2	Si
SD9	1	1131488	613790	Urbanizacion Valle de Oro	0.9	0.8	5	Si
SD10	1	1130222	614327	Puente en el km 1+000 II etapa de la arterial 02, San Diego	2.0	1.9	10	No
	2	1130189	614344		1.4	1.3	15	No
	3	1130188	614305		0.9	0.9	3	Si
SD11	1	1135140	613930	Parque Metropolitano, San Diego	1.1	1.0	6	Si
	2	1135139	613912		1.3	1.1	18	Si
SD12	1	1130694	613891	Parque Metropolitano San Diego	1.1	1.1	4	Si
	2	1130685	613868		0.7	0.7	1	Si
SD13	2	1131024	613802	Construcción de puente sobre el rio San Diego	1.5	1.4	10	No
SD14	3	1134639	613427	Súper Mercado Luxor, San diego	0.8	0.7	5	Si
SD19	1	1128533.73	613411.65	Torre de 36 pisos, para Constructora Carcro, C.A. Av intercomunal de San Diego, los Arales	2.4	1.5	81	No
	2	1128526.42	613337.04		Np	Np	NA	No
	3	1128504.04	613254.85		Np	Np	NA	No
	4	1128484.36	613152.07		Np	Np	NA	No
SD20	1	1134348.48	613099.79	Edificios de 3 niveles, para Inversiones WHL CA	0.8	0.8	0	Si
	3	1134367.62	613130.29		0.6	0.6	5	Si
SD22	2	1135504.18	614366.30	Viviendas unifamiliares de 2 niveles, para Consorcio San Rafael	0.8	0.8	3	Si
	3	1135473.41	614446.31		0.8	0.8	2	Si
SD24	2	1129340.81	613644.70	Urbanización o Residencias Laguna Club	0.8	0.8	6	Si
	3	1129340.78	613828.04		1.2	1.2	6	Si
	4	1129443.11	613840.63		1.2	1.1	6	Si
SD25	1	1134576.82	614110.13	Viviendas de dos niveles y edificios de tres niveles, para Inmobiliaria 8449, C.A.	0.7	0.7	0	Si
	4	1134723.40	614312.72		0.8	0.8	3	Si
	5	1134776.07	614297.46		0.5	0.7	16	Si
	8	1134830.12	614364.06		0.7	0.8	4	Si
	9	1134888.73	614164.74		Np	Np	NA	No
SD32	1	1137094	616332	La Cumaca, Municipio San Diego	0.7	0.7	2	Si
	3	1136870	616093		1.3	1.3	0	No
SD33	2	1136308	616182	La Cumaca, Municipio San Diego	0.7	0.8	13	Si

Legenda: Dif= diferencia entre los valores, P.L= potencial de licuación, Np= no posee, NA= no aplica

Magnitud de sismo de 6.5, en el municipio San Diego								
Código	Perforación	Coordenadas UTM		Ubicación	FS 6.5		Dif. (%)	P.L.
		Norte	Este		S & I	I & B		
SD1	2	1134769	613471	Urbanizacion Monte Serino.	1.9	1.4	50	No
SD4	1	1129787	613249	Centro Comercial Paseo Sol	1.1	1.1	2	Si
SD5	1	1131428	613938	Urbanizacion Villa de Oro	1.0	1.0	4	Si
	2	1131480	613947		0.8	0.8	1	Si
SD6	3	1135398.52	615311.97	Conjunto residencial, calle Union sector la Ponderosa	0.8	0.8	2	Si
	4	1135393.58	615396.01		0.9	0.9	1	Si
SD9	1	1131488	613790	Urbanizacion Valle de Oro	1.0	1.0	9	Si
SD10	1	1130222	614327	Puente en el km 1+000 II etapa de la arterial 02, San Diego	2.4	2.2	14	No
	2	1130189	614344		1.7	1.5	22	No
	3	1130188	614305		1.1	1.1	0	Si
SD11	1	1135140	613930	Parque Metropolitano, San Diego	1.3	1.1	13	Si
	2	1135139	613912		1.5	1.3	26	No
SD12	1	1130694	613891	Parque Metropolitano San Diego	1.4	1.3	8	No
	2	1130685	613868		0.8	0.8	2	Si
SD13	2	1131024	613802	Construcción de puente sobre el rio San Diego	1.9	1.7	17	No
SD14	3	1134639	613427	Súper Mercado Luxor, San diego	1.0	0.9	9	Si
SD19	1	1128533.73	613411.65	Torre de 36 pisos, para Constructora Carcro, C.A. Av intercomunal de San Diego, los Arales	2.9	1.9	100	No
	2	1128526.42	613337.04		Np	Np	NA	No
	3	1128504.04	613254.85		Np	Np	NA	No
	4	1128484.36	613152.07		Np	Np	NA	No
SD20	1	1134348.48	613099.79	Edificios de 3 niveles, para Inversiones WHL CA	1.0	1.0	5	Si
	3	1134367.62	613130.29		0.7	0.7	2	Si
SD22	2	1135504.18	614366.30	Viviendas unifamiliares de 2 niveles, para Consorcio San Rafael	0.9	0.9	0	Si
	3	1135473.41	614446.31		0.9	0.9	2	Si
SD24	2	1129340.81	613644.70	Urbanización o Residencias Laguna Club	1.0	0.9	11	Si
	3	1129340.78	613828.04		1.5	1.4	13	No
	4	1129443.11	613840.63		1.4	1.3	13	No
SD25	1	1134576.82	614110.13	Viviendas de dos niveles y edificios de tres niveles, para Inmobiliaria 8449, C.A.	0.8	0.8	4	Si
	4	1134723.40	614312.72		1.0	0.9	8	Si
	5	1134776.07	614297.46		0.6	0.8	16	Si
	8	1134830.12	614364.06		0.9	0.9	0	Si
	9	1134888.73	614164.74		Np	Np	NA	No
SD32	1	1137094	616332	La Cumaca, Municipio San Diego	0.9	0.8	6	Si
	3	1136870	616093		1.6	1.5	7	No
SD33	2	1136308	616182	La Cumaca, Municipio San Diego	0.8	1.0	12	Si

Legenda: Dif= diferencia entre los valores, P.L= potencial de licuación, Np= no posee, NA= no aplica

Magnitud de sismo de 6.0, en el municipio San Diego								
Código	Perforación	Coordenadas UTM		Ubicación	FS 6.0		Dif. (%)	P.L.
		Norte	Este		S & I	I & B		
SD1	2	1134769	613471	Urbanizacion Monte Serino.	2.3	1.6	71	No
SD4	1	1129787	613249	Centro Comercial Paseo Sol	1.4	1.3	6	No
SD5	1	1131428	613938	Urbanizacion Villa de Oro	1.2	1.1	9	Si
	2	1131480	613947		1.0	0.9	6	Si
SD6	3	1135398.52	615311.97	Conjunto residencial, calle Union sector la Ponderosa	1.0	1.0	3	Si
	4	1135393.58	615396.01		1.1	1.0	8	Si
SD9	1	1131488	613790	Urbanizacion Valle de Oro	1.3	1.1	16	Si
SD10	1	1130222	614327	Puente en el km 1+000 II etapa de la arterial 02, San Diego	2.9	2.7	25	No
	2	1130189	614344		2.1	1.8	35	No
	3	1130188	614305		1.3	1.3	7	Si
SD11	1	1135140	613930	Parque Metropolitano, San Diego	1.6	1.3	24	No
	2	1135139	613912		1.9	1.5	39	No
SD12	1	1130694	613891	Parque Metropolitano San Diego	1.7	1.5	15	No
	2	1130685	613868		1.0	1.0	7	Si
SD13	2	1131024	613802	Construcción de puente sobre el rio San Diego	2.3	2.0	31	No
SD14	3	1134639	613427	Súper Mercado Luxor, San diego	1.2	1.0	15	Si
SD19	1	1128533.73	613411.65	Torre de 36 pisos, para Constructora Carcro, C.A. Av intercomunal de San Diego, los Arales	3.5	2.2	129	No
	2	1128526.42	613337.04		Np	Np	NA	No
	3	1128504.04	613254.85		Np	Np	NA	No
	4	1128484.36	613152.07		Np	Np	NA	No
SD20	1	1134348.48	613099.79	Edificios de 3 niveles, para Inversiones WHL CA	1.2	1.1	13	Si
	3	1134367.62	613130.29		0.9	0.9	3	Si
SD22	2	1135504.18	614366.30	Viviendas unifamiliares de 2 niveles, para Consorcio San Rafael	1.1	1.1	6	Si
	3	1135473.41	614446.31		1.1	1.1	9	Si
SD24	2	1129340.81	613644.70	Urbanización o Residencias Laguna Club	1.2	1.0	19	Si
	3	1129340.78	613828.04		1.8	1.6	25	No
	4	1129443.11	613840.63		1.7	1.5	25	No
SD25	1	1134576,82	614110,13	Viviendas de dos niveles y edificios de tres niveles, para Inmobiliaria 8449, C.A.	1.0	0.9	10	Si
	4	1134723,40	614312,72		1.2	1.0	16	Si
	5	1134776,07	614297,46		0.8	0.9	14	Si
	8	1134830,12	614364,06		1.1	1.0	6	Si
	9	1134888,73	614164,74		Np	Np	NA	No
SD32	1	1137094	616332	La Cumaca, Municipio San Diego	1.1	1.0	13	Si
	3	1136870	616093		2.0	1.8	21	No
SD33	2	1136308	616182	La Cumaca, Municipio San Diego	1.0	1.1	8	Si

Leyenda: Dif= diferencia entre los valores, P.L= potencial de licuación, Np= no posee, NA= no aplica

Magnitud de sismo de 7.5, en el municipio Guacara

Código	Perforación	Coordenadas UTM		Ubicación	FS 7.5		Dif. (%)	P.L.
		Norte	Este		S & I	I & B		
G39	1	1131029	624860	Papeles Venezolanos CA, Guacara	Np	Np	NA	No
G55	5	1131929.60	626704.42	Distribuidor Palmarejo, Guacara	Np	Np	NA	No
G56	1	1131079.40	626216.81	Urbanizaccion Lago Jardin, Guacara	0.8	0.8	0	Si

Magnitud de sismo de 7.0, en el municipio Guacara

Código	Perforación	Coordenadas UTM		Ubicación	FS 7.0		Dif. (%)	P.L.
		Norte	Este		S & I	I & B		
G39	1	1131029	624860	Papeles Venezolanos CA, Guacara	Np	Np	NA	No
G55	5	1131929.60	626704.42	Distribuidor Palmarejo, Guacara	Np	Np	NA	No
G56	1	1131079.40	626216.81	Urbanizaccion Lago Jardin, Guacara	1.0	0.9	3	Si

Magnitud de sismo de 6.5, en el municipio Guacara

Código	Perforación	Coordenadas UTM		Ubicación	FS 6.5		Dif. (%)	P.L.
		Norte	Este		S & I	I & B		
G39	1	1131029	624860	Papeles Venezolanos CA, Guacara	Np	Np	NA	No
G55	5	1131929.60	626704.42	Distribuidor Palmarejo, Guacara	Np	Np	NA	No
G56	1	1131079.40	626216.81	Urbanizaccion Lago Jardin, Guacara	1.2	1.1	9	Si

Magnitud de sismo de 6.0, en el municipio Guacara

Código	Perforación	Coordenadas UTM		Ubicación	FS 6.0		Dif. (%)	P.L.
		Norte	Este		S & I	I & B		
G39	1	1131029	624860	Papeles Venezolanos CA, Guacara	Np	Np	NA	No
G55	5	1131929.60	626704.42	Distribuidor Palmarejo, Guacara	Np	Np	NA	No
G56	1	1131079.40	626216.81	Urbanizaccion Lago Jardin, Guacara	1.4	1.2	19	

Legenda: Dif= diferencia entre los valores, P.L= potencial de licuación, Np= no posee, NA= no aplica

Fuente: Pombo A., Aguilera E. y Franco I. (2013)

A continuación se presentan mediante el uso de sistema de información geográfica programa ArcGis, 9.2, los mapas de licuación obtenidos para el AMV, para sismos de magnitud Mw. 6.0, 6.5, 7.0 y 7.5

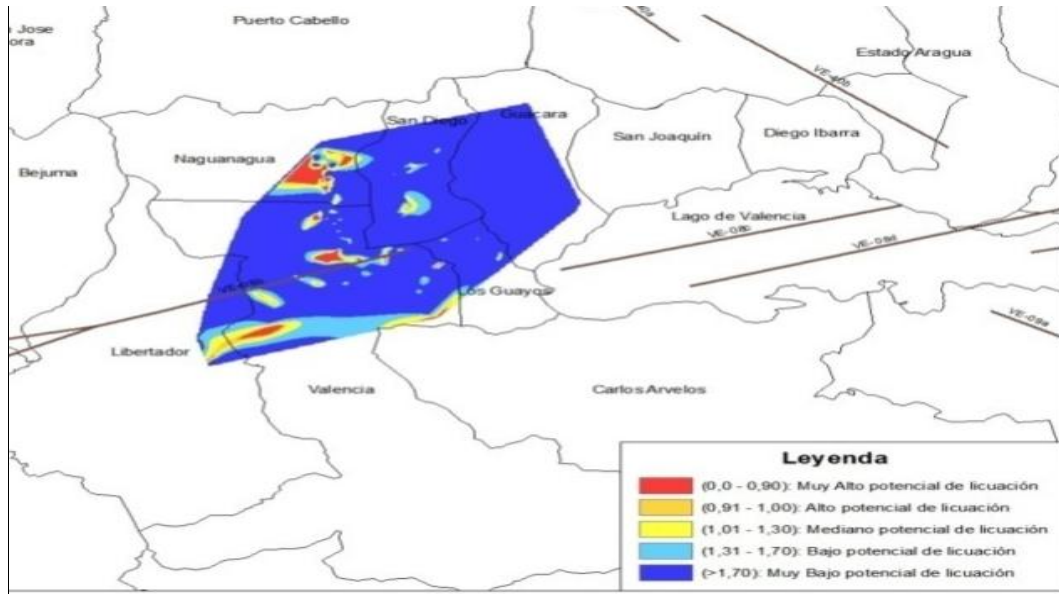


Figura 41. Potencial de Licuación de los suelos del AMV, para un sismo Mw. 6.0.

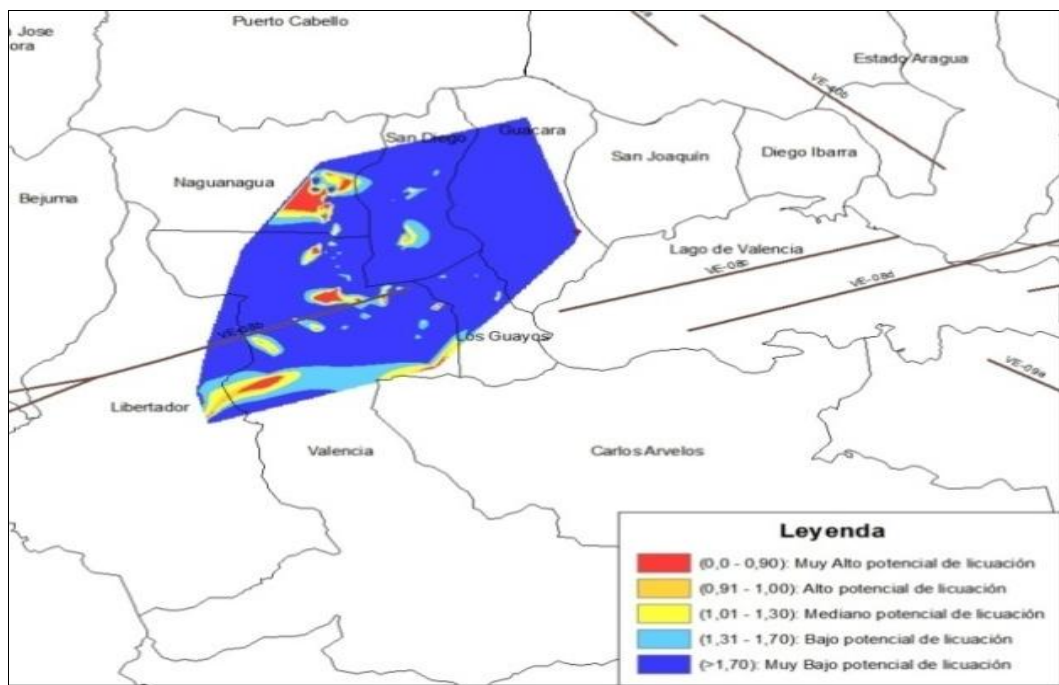


Figura 42. Potencial de Licuación de los suelos del AMV, para un sismo Mw. 6,5.

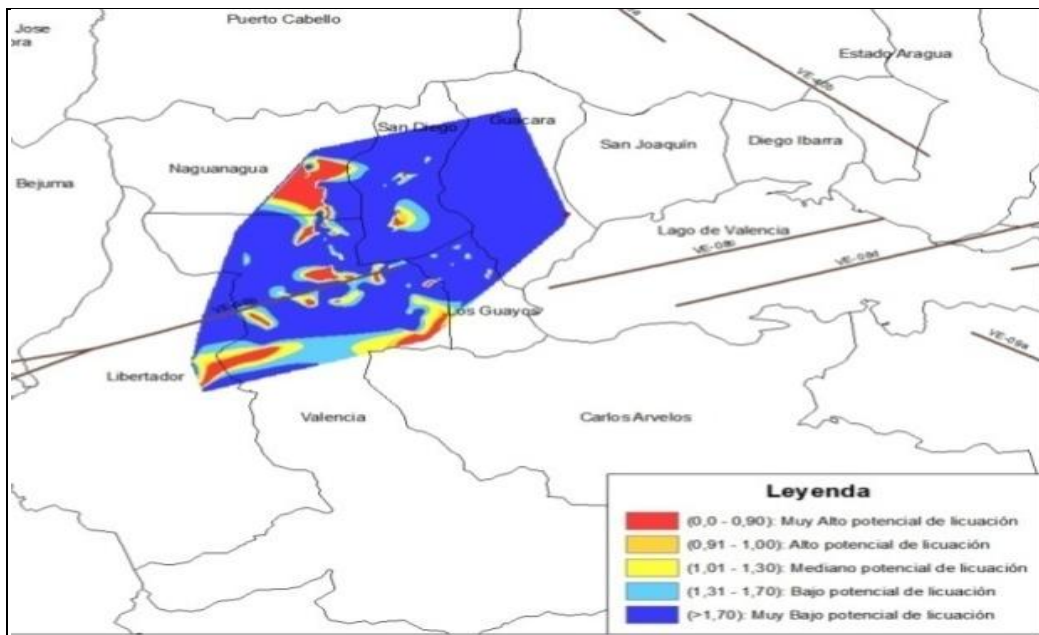


Figura 43. Potencial de Licuación de los suelos del AMV, para un sismo Mw. 7.0

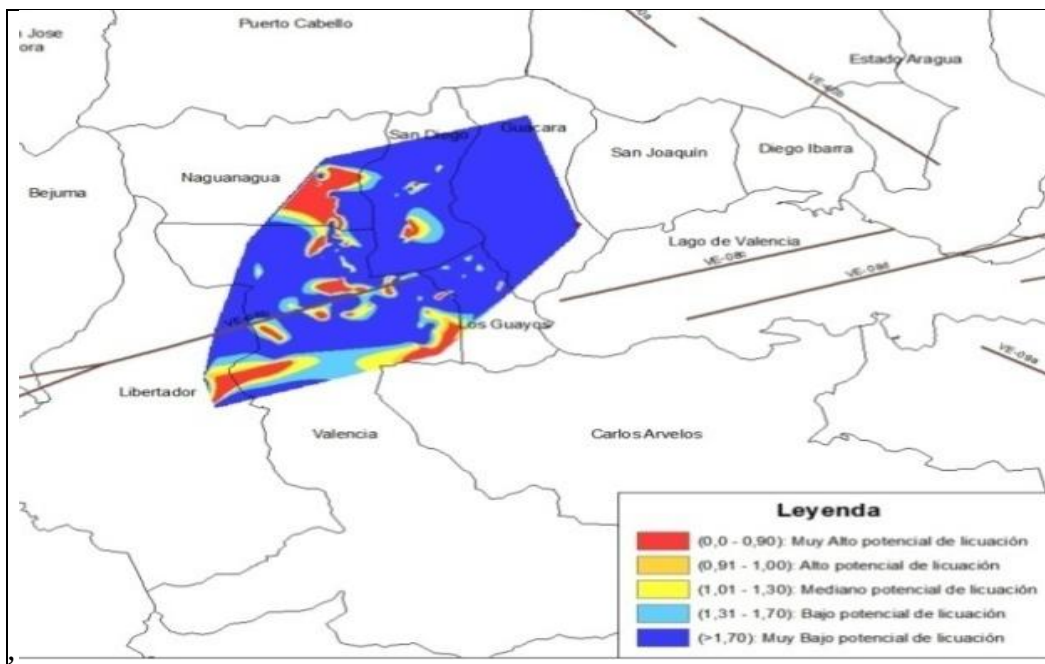


Figura 44. Potencial de Licuación de los suelos del AMV, para un sismo Mw. 7,5.

Evaluación Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico.

A continuación se presenta la identificación y caracterización de las edificaciones expuestas en el AMV, con fines de la conformación de una base de datos que servirá posteriormente para la evaluación probabilista de riesgos naturales, específicamente ante sismos. En el área bajo estudio, en esta base de datos, únicamente se han estudiado y analizado, edificaciones residenciales. La excepción son los centros asistenciales y hospitales.

Es importante mencionar que una parate de este estudio se dá en el Marco de la cooperación y convenio que desde el año 2006, adelanta la Universidad de Carabobo con FUNVISIS, este último es responsable en Venezuela del Proyecto Global Eartquake Model (GEM, por sus siglas en ingles) o proyecto SARA, para América del Sur, en el cual participó la Universidad de Carabobo a través de trabajos especiales de pre grado tutorados por docentes de pregrado y post grado.

En otro orden de ideas, para la caracterización y conformación de la base de datos de los elementos expuestos, se han definido varios atributos, entre otros que permiten capturar la información necesaria con fines de una evaluación probabilista de riesgo y a través de los cuales se han caracterizado los elementos que componen la base de datos de exposición: Altura (en número de pisos), uso principal, sistema estructural, edad (por rango). Las edificaciones se han geo-referenciadas dentro de la zona urbana. Para cada una de las edificaciones se cuenta con la localización exacta, y se ha colocado en el mapa de la zona mediante el uso de un sistema de información geográfica (SIG), ArcGis versión 9.2, o mediante Google Earth.

La base de datos para la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo sísmico se obtuvo de los trabajos, (2012), Guedez, (2012) y Giron, (2012); los cuales obtuvieron una base de datos mediante la planilla ATC-21 FEMA, y se complementó con los trabajos de Piña (2016), Bakhos (2016), Chirinos (2017), Carrion (2016), Mota (2016), Mendoza (2016) Bolivar (2016) estos ultimos mediante el uso de la planilla de inspeccion de edificaciones de FUNVISIS López et,al 2014, Coronel, 2015. Igualmente se complementó esta base de datos con revisiones de la informacion

suministrada y con nuevas inspecciones por parte de la autora, ver base de datos en Anexo C.

Se procedió a organizar la información de la siguiente manera:

Antes de identificar las estructuras a estudiar, primeramente, se procedió a delimitar la zona de estudio en este caso el municipio Area Metropolitana de Valencia (conformada por los municipios, Valencia, Naguanagua, Los Guayos, Guacara, Libertador, y San Diego), mediante la aplicación Google Earth. También se identificaron las zonas según las características presentes en el Registro de Unidades Inmobiliarias (RUI) desarrollado por el INE (2010) y el Censo de Población y Vivienda del INE (2011).

Luego de estudiar el mapa de la zona a evaluar se procedió a realizar una división de la zona de estudio, es decir, se sectorizó por urbanizaciones ya que de esta manera se facilitó el trabajo de recolección de datos y se obtuvo una mejor organización de la información recaudada.

Los criterios para la definición de las zonas fueron:

En las zonas, debe predominar en un 90% el uso de las edificaciones residenciales. Se delimitó la zona a través de calles, avenidas, cauces de ríos o quebradas, con la ayuda de aplicaciones o programas de imágenes satelitales, como se mencionó anteriormente (Google Earth).

A continuación, en la Tabla 19, el INE nos plantea un resumen de las categorías del tipo de edificación según el Registro de Unidades Inmobiliarias (RUI) y el tipo de vivienda según el Censo de Población y vivienda del INE (2011). En la tabla siguiente se presenta la zona, el tipo de área, el tipo de edificación, la densidad y la identificación.

Tabla 19. Clasificación de zonas homogéneas de Uso residencial en Venezuela

Zona	Tipo de área	Tipo de Edificación Tipo de vivienda	Densidad	Identificación
Urbana	Urbanización	Casa (Casa-vecindad)	Baja	UR-CA-B
			Media	UR-CA-M
			Alta	UR-CA-A
		Quinta (Casa- quinta)	Baja	UB-CQ-B
			Media	UB-CQ-M
			alta	UB-CQ-A
		Edificio (apartamento en Edificio)	Baja	UR-ED-B
			Media	UR-ED-M
			alta	UR-ED-A
	Casco Central	Casa (Casa-vecindad)	Baja	CC-CA-B
			Media	CC-CA-M
			alta	CC-CA-A
		Quinta (Casa- quinta)	Baja	CC-CQ-B
			media	CC-CQ-M
			alta	CC-CQ-A
		Edificio (apartamento en Edificio)	baja	CC-ED-B
			media	CC-ED-M
			Alta	CC-ED-A
	Barrio	Casa (Casa-vecindad)	Baja	BA-CA-B
			Media	BA-CA-M
			alta	BA-CA-A
		Rancho	Baja	BA-RA-B
			Media	BA-RA-M
			alta	BA-RA-A

Fuente: INE 2011

Por otra parte, se definió el área de estudio en tres categorías de estudios establecidas por el INE, 2011 como lo son:

1. Tipo de Área Urbanización: Está se asocia a zonas donde hay buena accesibilidad vial y servicios básicos.

2. Tipo de Área Casco Central: Aquellas son zonas premorientemente antiguas donde se ubica el centro histórico de la ciudad, municipio o localidad, caracterizada por tener un orden urbano con alta densidad y vialidad estrecha.

3. Tipo de Área Barrio: Está asociado a zonas no planificadas donde predominan la construcción popular o informal, principalmente en las periferias de las Ciudades (Zonas Urbanas) y en algunas zonas Rurales.

Se identificaron por el tipo de área, el tipo de edificación y el tipo de vivienda, por ultimo fue la densidad, en este orden se procedió a colocar la columna de identificación (ver tabla 13 arriba), para estimar la cantidad de edificaciones expuestas para realizar las inspecciones.

Se requirió, seleccionar la edificación a ser estudiada, es necesario describir las principales características de la misma, tales como: tipo de sistema estructural, uso, ubicación, número de personas que ocupan el espacio, presencia de irregularidades, etc. Todos estos aspectos mencionados se encuentran descritos en la planilla de inspección de edificaciones FUNVISISI (López, 2011 y 2014). Ver figura 45.y 46

El número de edificaciones a inspeccionar dependió del tamaño de la zona homogénea, mientras mayor fue el número de edificaciones dentro de esta, mayor fué el número de elementos a someter al estudio.

Para determinar el número de inspecciones según el tamaño de las zonas homogéneas, se tomó el siguiente criterio, si al momento de la inspección visual se detallaba una zona completamente homogénea y uniforme se procedía a realizar un máximo de 3 inspecciones, sin embargo si esta zona no era completamente homogénea (la mayoría de las viviendas inspeccionadas), se procedió a inspeccionar un mínimo de 6 inspecciones por zona.

Gobierno Bolivariano de Venezuela		Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación		Fundación Venezolana de Investigaciones Biológicas (FUNVIB)		funvisik	
Versión 08/2013		PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)				G-2000/7752-2	
1. Datos generales							
1.1 Fecha:		1.2 Hora inicio:		1.3 Hora culminación:		1.4 Código:	
2. Datos de los participantes							
Función	Nombre y apellido		Teléfono		Correo Electrónico:		
2.1 Inspector							
2.2 Revisor							
2.3 Supervisor							
3. Datos del entrevistado							
3.1 Relación con la Edif.		3.2 Nombre y apellido		3.3 Teléfono		3.4 Correo Electrónico	
4. Identificación y ubicación de la edificación							
4.1 Nombre o N°:		4.2 N° de pisos:		4.3 N° de semi-sótanos:			
4.4 N° de sótanos:		4.5 Estado:		4.6 Ciudad:			
4.7 Municipio:		4.8 Parroquia:		4.9 Urb. Barrio:			
4.10 Sector:		4.11 Calle, Vereda:		4.12 Pto. de Referencia:		4.15 Huco:	
Prin. UTM (REGOVEN)		4.13 Coord. X:		4.14 Coord. Y:			
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)							
☐ Gubernamental ☐ Bomberos ☐ Protección Civil ☐ Policial		☐ Militar ☐ Vivienda Popular ☐ Vivienda Unifamiliar ☐ Vivienda Multifamiliar		☐ Médico-Asistencial ☐ Educativo ☐ Deportivo-Recreativo ☐ Cultural		☐ Industrial ☐ Comercial ☐ Oficina ☐ Religioso ☐ Otro (Especifique):	
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)							
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:				6.2 Ocupación durante: ☐ Mañana ☐ Tarde ☐ Noche			
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)							
Año:		☐ Antes de 1939 ☐ Entre 1968 y 1982		☐ Entre 1940 y 1947 ☐ Entre 1983 y 1998		☐ Entre 1948 y 1955 ☐ Entre 1999 y 2001 ☐ Después de 2001	
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)							
8.1 Edificación en:		☐ Planicie ☐ Ladera ☐ Base ☐ Cima		8.2 Pendiente del terreno: ☐ 20° - 45° ☐ Mayor a 45°		8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No	
8.4 Drenajes: ☐ Si ☐ No				8.4 Pendiente del talud: ☐ 20° - 45° ☐ Mayor a 45°		8.5 Separación al talud: ☐ Menor a H del Talud ☐ Mayor a H del Talud	
9. Tipo estructural							
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:				9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:			
☐ 1. Pórticos de concreto armado ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel) ☐ 5. Pórticos de acero ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas				☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)			
10. Esquema de planta (marcar con "x")				11. Esquema de elevación (marcar con "x")			
☐ "H" ☐ "T" ☐ "U" e "C"				☐ "L" ☐ Cajón ☐ Regular			
☐ Esbeltez horizontal ☐ Ninguno				☐ "T" ☐ Pirámide invertida ☐ Piramidal			
☐ "U" ☐ "L" ☐ Ninguno				☐ "U" ☐ Esbeltez vertical ☐ Rectangular			

Figura 45: Planilla de inspección de edificaciones. Parte anterior
Fuente: López, 2011, López, et al, 2014

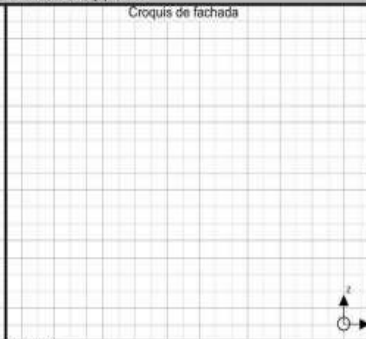
 Gobierno Bolivariano de Venezuela Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación		Fundación Venezolana de Investigaciones Biológicas (FUNVISI) 		
12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)				
☐ 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones ☐ 12.2 Ausencia de muros en una dirección ☐ 12.3 Estructura frágil ☐ 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando ☐ 12.5 Presencia de columnas cortas ☐ 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	☐ 12.7 Aberturas significativas en losas ☐ 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta ☐ 12.9 Adosamiento: Losa contra losa ☐ 12.10 Adosamiento: Losa contra columna ☐ 12.11 Separación entre edificios (cm): _____			
13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)				
13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:		☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:		☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:		☐ Ninguno	☐ Moderado	☐ Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:		☐ Bueno	☐ Regular	☐ Bajo
14. Observaciones _____ _____ _____				
15. Croquis de ubicación, fachada y planta				
Croquis de ubicación 		Croquis de fachada 		
Croquis de planta 				
Fotos a tomar: - Fachadas - Identificación de la edificación - Pendiente del terreno - Talud cercano - Tipo estructural - Elementos estructurales - Losas - Juntas - Nodos o conexiones - Ausencia de vigas altas - Presencia columna corta - Discontinuidad de elementos - Aberturas excesivas en planta - Asimetría en planta - Adosamiento - Grietas en paredes - Grietas o fisuras en elementos de concreto - Corrosión o deterioro en elementos de acero - Observaciones o casos especiales				

Figura 46: Planilla de inspección de edificaciones. Parte posterior
 Fuente: López, 2011, López, et al, 2014

Indicadores de Amenazas, Vulnerabilidad, Riesgos Sísmicos y Priorización de las Edificaciones Inspeccionadas en la Zona de Estudio.

Con la base de datos obtenida se procedió al calculo del índice de priorización (López, 2014), el cual incorpora índices de amenaza, de vulnerabilidad y de importancia de la construcción. Una vez determinados los índices de priorización de un número representativo de construcciones del área de estudio, en un futuro también se podrán seleccionar las más críticas para proceder a realizar un estudio más detallado por parte de un especialista para la reducción del riesgo sísmico.

A través de la metodología propuesta, se determinó el índice de vulnerabilidad, índice de amenaza, índice de riesgo e índice de priorización de las edificaciones para ser comparada con otras que posean características similares.

Determinación del índice de Vulnerabilidad

El índice de vulnerabilidad está asociado a varios factores como lo son: la antigüedad la edificación y norma utilizada, el tipo estructural, la irregularidad que posea la estructura, la profundidad del depósito, la topografía y el grado de deterioro. El mismo se calculó con la siguiente ecuación:

$$Iv = \sum_{i=1}^6 \alpha_i . I_i \quad (4.13)$$

Determinación del índice de Amenaza

Es necesario tomar en cuenta la zona sísmica de la zona de estudio de acuerdo a lo estipulado en la norma venezolana COVENIN 1756-2001. El AMV, por encontrarse en el estado Carabobo es zona de peligrosidad sísmica cinco (5) (COVENIN-1756, 2001), con un valor de A_0 igual a 0.30. En esta investigación se procederá a usar el valor obtenido de amenaza sísmica de este estudio el cual resulto un valor de 0,28. Debido a esto el valor del índice de amenaza se tomará el mismo que para una A_0 igual a 0,30 el cual es de 0,68 sin efectos topográficos.

Determinación del índice de Riesgo.

El índice de riesgo se determinará como la multiplicación del índice de amenaza por el índice de vulnerabilidad ($I_A \cdot I_V$), los resultados del índice de riesgo, se clasificarán en rangos para su estudio, los mismos se plantean en la tabla 20, pero se ha decidido en este estudio, utilizar los rangos que se exponen a continuación por considerar la sencillez que amerita este estudio: Índice de riesgo **Bajo** comprende el rango entre $0 \leq I_R < 15$, tomándose que la vivienda no presenta riesgo de derrumbe al momento de un movimiento sísmico, para Índice de riesgo **Medio** se tiene el siguiente rango $15 \leq I_R < 40$ y para Índice de riesgo **Alto** se tiene el rango $40 \leq I_R \leq 100$.

Tabla 20. Valoración del índice de riesgo.

Calificación del Riesgo	IR
	Rango de Valores
Muy Elevado	$60 \leq IR \leq 100$
Elevado	$40 \leq IR < 60$
Alto	$25 \leq IR < 40$
Medio Alto	$15 \leq IR < 25$
Medio Bajo	$8 \leq IR < 15$
Bajo	$3 \leq IR < 8$
Muy Bajo	$0 \leq IR < 3$

Fuente: López, 2014

Determinación del índice de Priorización

Para la obtención del índice de priorización, es necesario obtener previamente los valores de los índices de amenaza, vulnerabilidad e importancia. Una vez obtenidos estos valores se procedió a realizar el producto entre ellos, para conseguir de esta forma el valor del índice de priorización de cada edificación a evaluar. Los resultados del índice de priorización se clasificaran de acuerdo a un resumen realizado a la tabla de valoración de índices de priorización de López, 2014, ver tabla 21.

Tabla 21. Valoración del Índice de Priorización, IP.

Calificación de la Priorización	IP
Rango de Valores	
(Prioridad máxima) P1	$60 \leq IP \leq 100$
P2	$50 \leq IP < 60$
P3	$40 \leq IP < 50$
P4	$30 \leq IP < 40$
P5	$25 \leq IP < 30$
P6	$20 \leq IP < 25$
P7	$16 \leq IP < 20$
P8	$12 \leq IP < 16$
P9	$8 \leq IP < 12$
P10	$5 \leq IP < 8$
P11	$2 \leq IP < 5$
(Prioridad mínima) P12	$0 \leq IP < 2$

Fuente: López, 2014

Los rangos dispuestos para el Índice de priorización son: **Bajo** es $0 \leq I_p < 12$, para Índice de Priorización **Medio** $12 \leq I_p < 30$ y para Índice de Priorización **Alto** $30 \leq I_p < 100$.

A continuación se mostrará los resultados del análisis de un gran total de 201.164 viviendas analizadas, ver Anexo

Resultados del analisis de las edificaciones de la base de datos:

Distribucion Numerica de las Edificaciones por periodo de Construcción

En la figura 47a y 47b, se presenta una porción de la base de datos y su organización en un tabla de cálculo.

a)

A4		SANTA ROSA																												
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB			
1	DATOS GENERALES													Iv																
2	Código	Coordenadas (UTM)		Nombre de la Edificación	Uso Horario	Ocupacion		Nº de pisos	Uso de la Edif.	Esquema de Planta	Esquema de Elevación	Nº de personas	I ₁	I ₂	Irregularidad (I ₃ ≤100)										I ₄	I ₅		D		
3		X	Y			Mañana	Tarde								Noche	Año const.	Tipo Estruct.	1	2	3	4	5	6	7		8	9		10	Prof. Del Depósito
4	Insp-13DeSeptiembre-1	610178	11122241	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1962	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
5	Insp-13DeSeptiembre-2	610178	11122158	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1962	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
6	Insp-ACLosSamanes-1	610212	11119762	-	19	Si	Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	4	1975	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
7	Insp-ACLosSamanes-2	610236	11119576	-	19	Si	Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	4	1975	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
8	Insp-AndresEloyBlanco-1	609950	11124460	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1968	VB	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
9	Insp-AndresEloyBlanco-2	609878	11124440	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1968	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
10	Insp-AntonioJoseDeSucre-1	610275	11121454	-	19	Si	Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1972	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
11	Insp-AntonioJoseDeSucre-2	610337	11121369	-	19	Si	Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	4	1972	PCAP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
12	Insp-AquilesNazoa-1	610669	11122657	-	19	Si	Si	Si	2	Multif.	b. Horizon	Ninguno	45	1979	PCAP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
13	Insp-AquilesNazoa-2	610708	11122728	-	19	Si	Si	Si	2	Multif.	Regular	Ninguno	5	1979	MMC	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
14	Insp-BrisasdelSur-1	610982	11122346	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1970	PCAP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
15	Insp-BrisasdelSur-2	610996	11122241	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1970	PRE	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
16	Insp-BrisasdelTerminal-1	610933	11122889	-	19	Si	Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1976	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
17	Insp-BrisasdelTerminal-2	610982	11122821	-	19	Si	Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1976	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
18	Insp-CarmenNorte-1	609852	11123598	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1968	PMBCB	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
19	Insp-CarmenNorte-2	609803	11123571	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1968	MMNC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
20	Insp-CarmenSur-1	609955	11123316	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1960	PCAP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	M
21	Insp-CarmenSur-2	609964	11123275	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1939	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
22	Insp-CiudadPlaza-1	612070	11119890	-	19	Si	Si	Si	4	Multif.	H	Ninguno	100	2006	PCAP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
23	Insp-CiudadPlaza2-1	612060	11119674	-	19	Si	Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	2002	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
24	Insp-CiudadPlaza3-1	611509	11119567	-	19	Si	Si	Si	4	Multif.	Regular	Ninguno	50	2006	PCAP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
25	Insp-CiudadPlaza4-1	612045	11119546	-	19	Si	Si	Si	4	Multif.	Regular	Ninguno	100	2006	PCAP	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
26	Insp-ElCambural-1	610793	11122170	-	19	Si	Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1968	PMBCB	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
27	Insp-ElCambural-2	610790	11122132	-	19	Si	Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1968	MMC	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Planicie	Si	N
base de datos año de construcción No de Pisos Ocupacion Sist Estructural Uso turno ESQUEMA DE PLANTA Eso. elevacion Irregularidades Deterioro mil 1000																														

b)

AD4																		
AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
		ACTIVACI	1															
I ₁ ≤100		Indice de Amenaza				Indice de Vulnerabilidad						Indice de Importancia		Indice de Riesgo		Vulnerabilidad	Riesgo	Prioridad
Drenaje	Deterioro	Zona Sísmica	Efectos topográficos	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	Clasificación según el uso	I ₉	I ₁₀	I ₁₁				
Si	Ninguno	5	No	0.68	90	70	40	0	0	20	54.50	A3	0.80	37.06	29.65	Alta	Alto	Alta
Si	Ninguno	5	No	0.68	90	70	40	0	0	20	54.50	A3	0.80	37.06	29.65	Alta	Alto	Alta
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	70	40	0	0	15	44.25	A3	0.80	30.09	24.07	Alta	Alto	Media
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	70	40	0	0	5	43.75	A3	0.80	29.75	23.80	Alta	Alto	Media
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	90	100	0	0	15	65.25	A3	0.80	44.37	35.50	Alta	Alto	Alta
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	70	40	0	0	10	44.00	A3	0.80	29.92	23.94	Alta	Alto	Media
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	70	40	0	0	10	44.00	A3	0.80	29.92	23.94	Alta	Alto	Media
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	40	0	0	0	5	24.75	A3	0.80	16.83	13.46	Baja	Medio	Baja
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	40	0	0	0	5	24.75	A3	0.82	16.83	13.80	Baja	Medio	Baja
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	70	0	0	0	0	33.50	A3	0.80	22.78	18.22	Media	Medio	Baja
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	40	0	0	0	5	24.75	A3	0.80	16.83	13.46	Baja	Medio	Baja
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	90	40	0	0	0	49.50	A3	0.80	33.66	26.93	Alta	Alto	Alta
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	70	40	0	0	5	43.75	A3	0.80	29.75	23.80	Alta	Alto	Media
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	70	40	0	0	5	43.75	A3	0.80	29.75	23.80	Alta	Alto	Media
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	90	100	0	0	15	65.25	A3	0.80	44.37	35.50	Alta	Alto	Alta
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	100	40	0	0	15	53.25	A3	0.80	36.21	28.97	Alta	Alto	Alta
Si	Moderado	5	No	0.68	90	40	0	0	0	50	37.00	A3	0.80	25.16	20.13	Alta	Alto	Media
Si	Ninguno	5	No	0.68	90	70	40	0	0	20	54.50	A3	0.80	37.06	29.65	Alta	Alto	Alta
Si	Ninguno	5	No	0.68	15	40	0	0	0	0	15.75	A3	0.82	10.71	8.78	Baja	Bajo	Baja
Si	Ninguno	5	No	0.68	15	70	40	0	0	0	34.75	A3	0.80	23.63	18.90	Media	Medio	Baja
Si	Ninguno	5	No	0.68	15	40	0	0	0	0	15.75	A3	0.82	10.71	8.78	Baja	Bajo	Baja
Si	Ninguno	5	No	0.68	15	40	0	0	0	0	15.75	A3	0.82	10.71	8.78	Baja	Bajo	Baja
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	90	40	0	0	15	50.25	A3	0.80	34.17	27.34	Alta	Alto	Alta
Si	Ninguno	5	No	0.68	50	70	100	0	0	10	59.00	A3	0.80	40.12	32.10	Alta	Alto	Alta
base de datos año de construcción Nro de Pisos Ocupación Sist Estructural Uso turno ESQUEMA DE PLANTA Esq. elevación Irregularidades Deterioro																		

Figura 47. Organización de la base de datos, en tabla de cálculo, parte a) y parte b).

La tabla 22 y la figura 48, muestra las diferentes normas sismorresistentes que ha tenido Venezuela hasta la época actual, con sus rangos de tiempos, y la estimación de viviendas encontradas en el AMV, con cada normativa constructiva.

Tabla 22. Distribución numérica de las edificaciones por periodo de construcción

Distribucion Numerica de las Edificaciones por periodo de Construcción			
Norma Correspondiente	Rango	Estimacion de Edificaciones en la Zona de Estudio	Porcentaje
Sin Norma	Antes de 1939	4046	2.01
MOP 1939	Entre 1940 y 1947	2413	1.20
MOP 1947	Entre 1948 y 1955	5635	2.80
MOP 1955	Entre 1956 y 1967	16508	8.21
MOP 1967	Entre 1968 y 1982	71620	35.60
COVENIN 1982	Entre 1983 y 1998	60410	30.03
COVENIN 1998	Entre 1999 y 2001	7140	3.55
COVENIN 2001	Despues de 2001	33392	16.60
Total edificaciones		201.164	

Es importante señalar que del total de edificaciones estudiadas el 16.60 % de las edificaciones, a simple vista no requerirá de reforzamiento ya que fueron proyectadas con la normativa vigente COVENIN-2001.

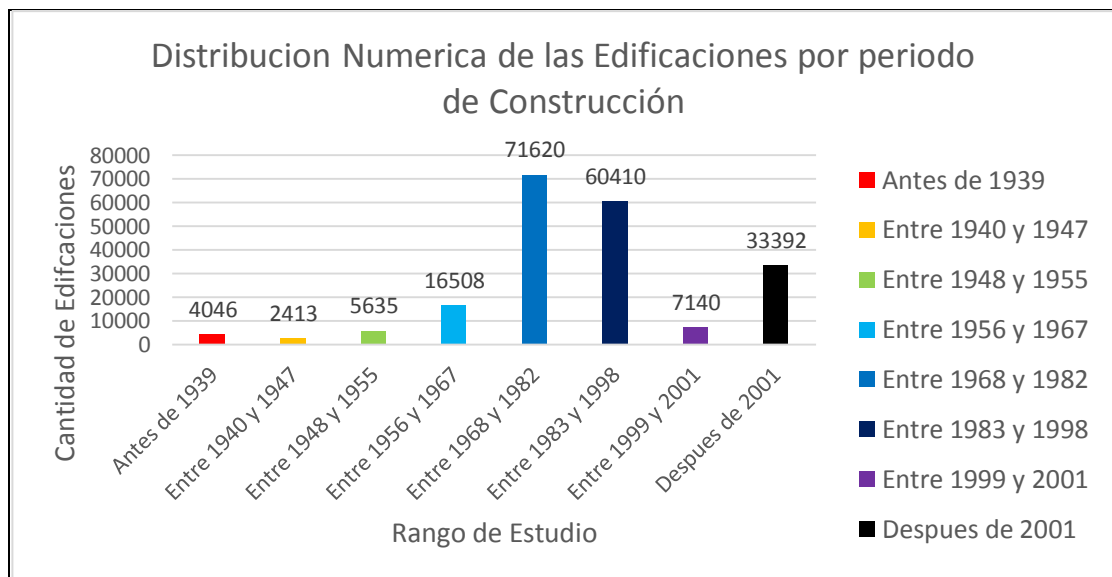


Figura 48. Distribución numérica de las edificaciones por periodo de construcción.

Distribucion de Edificaciones de acuerdo al Número de Pisos o Niveles:

A continuación se presentan las figuras la distribución de los edificios existentes en función del número de pisos.

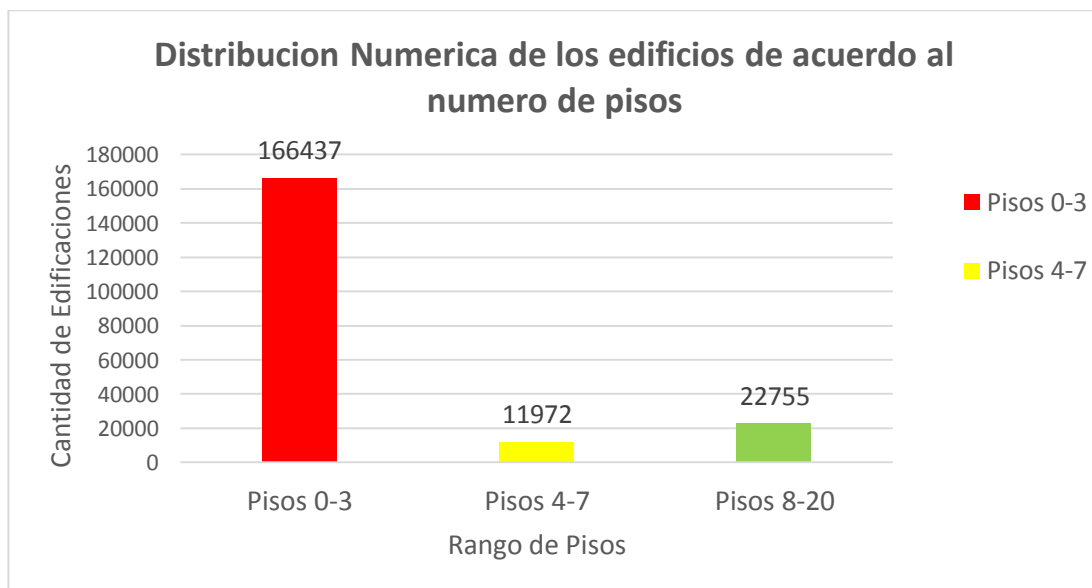


Figura 49. Distribución numérica de las edificaciones de acuerdo al número de pisos



Figura 50: Distribución porcentual de los edificios de acuerdo al número de pisos o niveles.

Se encontró que la mayor cantidad de edificaciones posee entre cero y tres pisos con un 82.74%, lo que agrupa 166437 edificaciones con estos niveles.

Distribución Numérica de Personas que Ocupan la Edificación

A continuación en la figura 51. se presenta la distribución numérica de personas que ocupan la edificación.

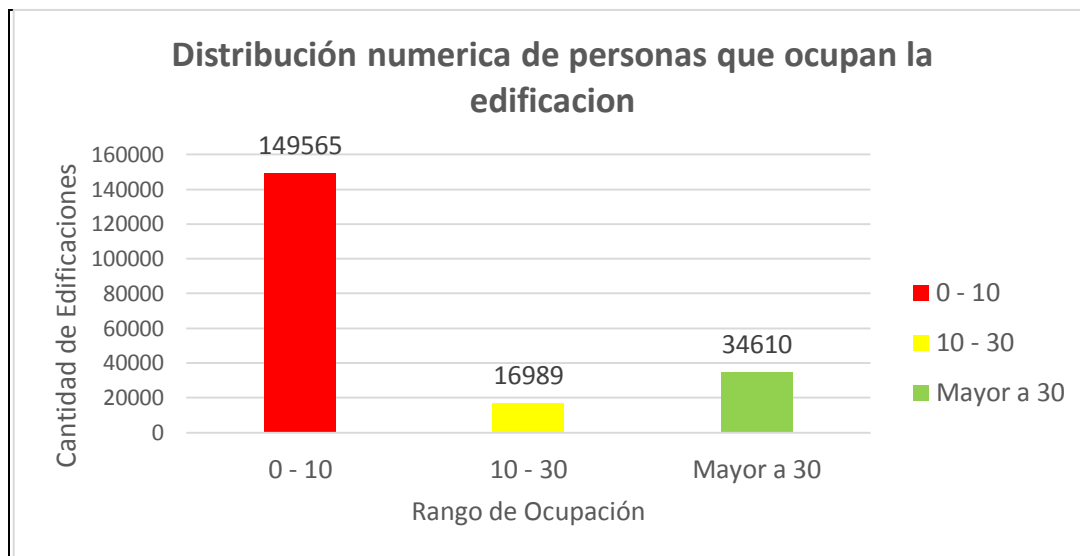


Figura 51. Distribución numérica de personas que ocupan la edificación.

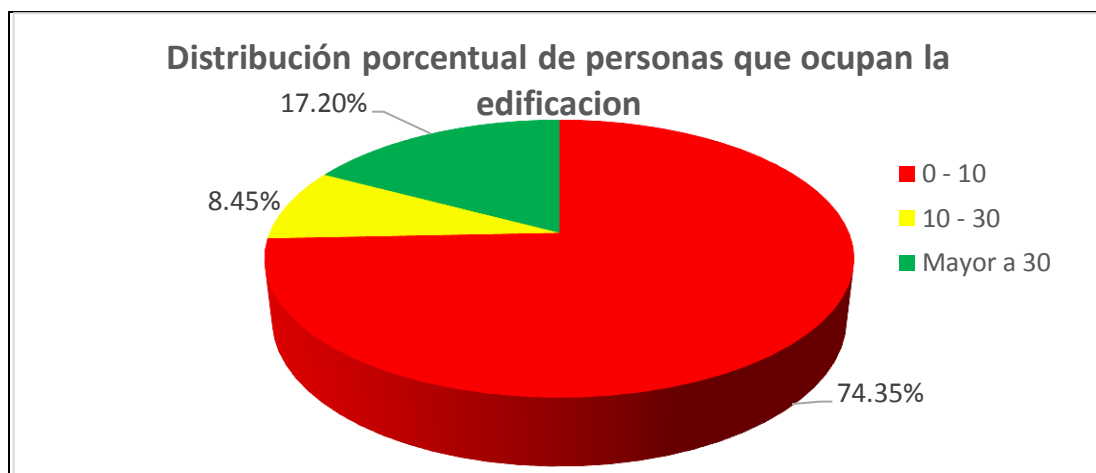


Figura 52: Distribución porcentual de personas que ocupan la edificación

Es interesante observar que el mayor número de viviendas son ocupadas por menos de 10 personas, esto para un total de 74,35 % del total estudiado. No menos importante la ocupación de más de 30 personas que hacen un gran total de 34.610 viviendas.

Distribucion numérica de los Edificios por Sistema Estructural

En la Tabla 23 se aprecian los sistemas estructurales y sus abreviaturas.

Tabla 23. Sistemas estructurales que considera el modelo

Identificación del Tipo Estructural		Descripción
1	PCA	Pórticos de concreto armado
2	PCAP	Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
3	MCA2D	Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
4	MCA1D	Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección, como algunos sistemas del tipo túnel
5	PA	Pórticos de acero
6	PAPT	Pórticos de acero con perfiles tubulares
7	PAD	Pórticos de acero diagonalizados
8	PAC	Pórticos de acero con cerchas
9	PRE	Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos
10	MMC	Sistemas cuyos elementos portantes sean muros

		de mampostería confinada
11	MMNC	Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada
12	PMBCB	Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
13	PMBCA	Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos
14	VB	Viviendas de bahareque de un piso
15	VCP	Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

En la figura 53a y 53b, se aprecia la distribución numérica de las edificaciones por sistema constructivo.

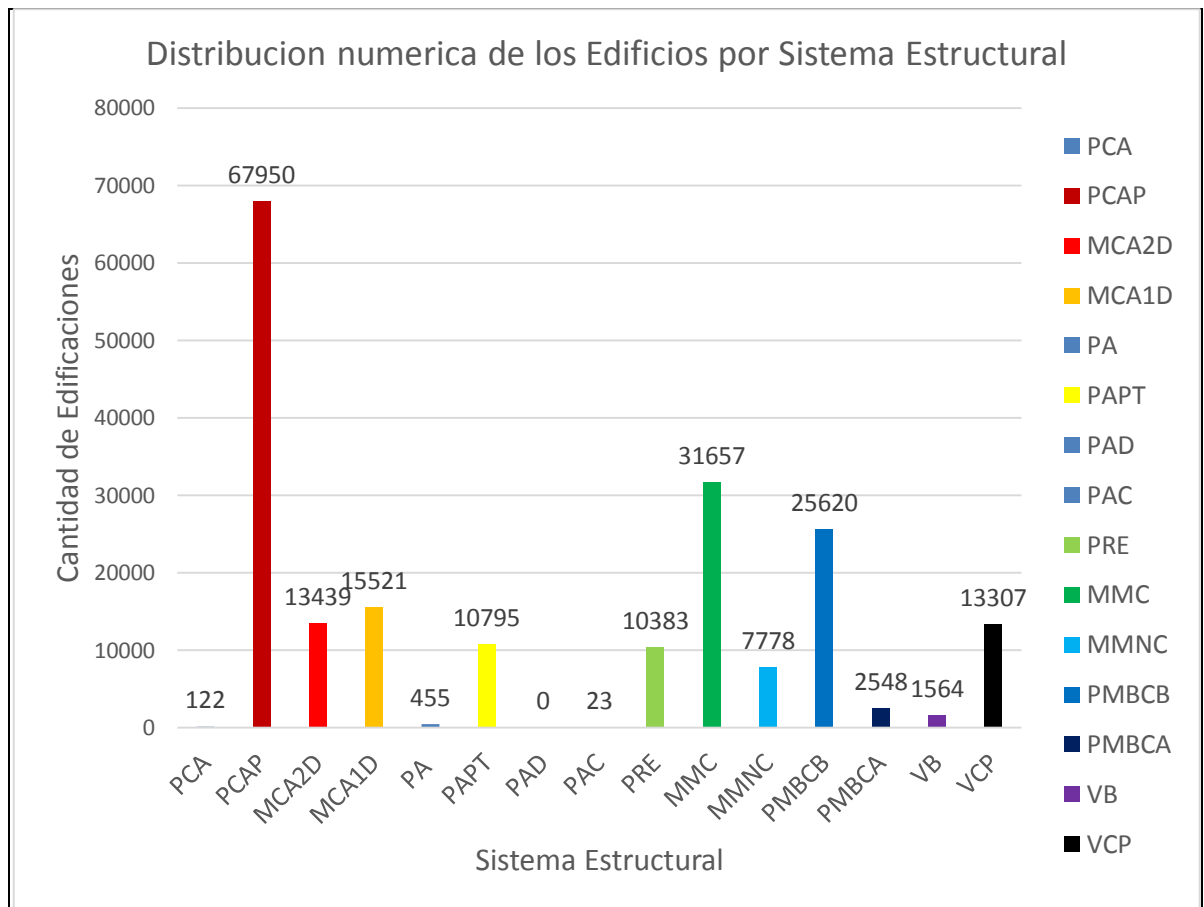


Figura 53a. Distribución numérica de los Edificios por Sistema Estructural

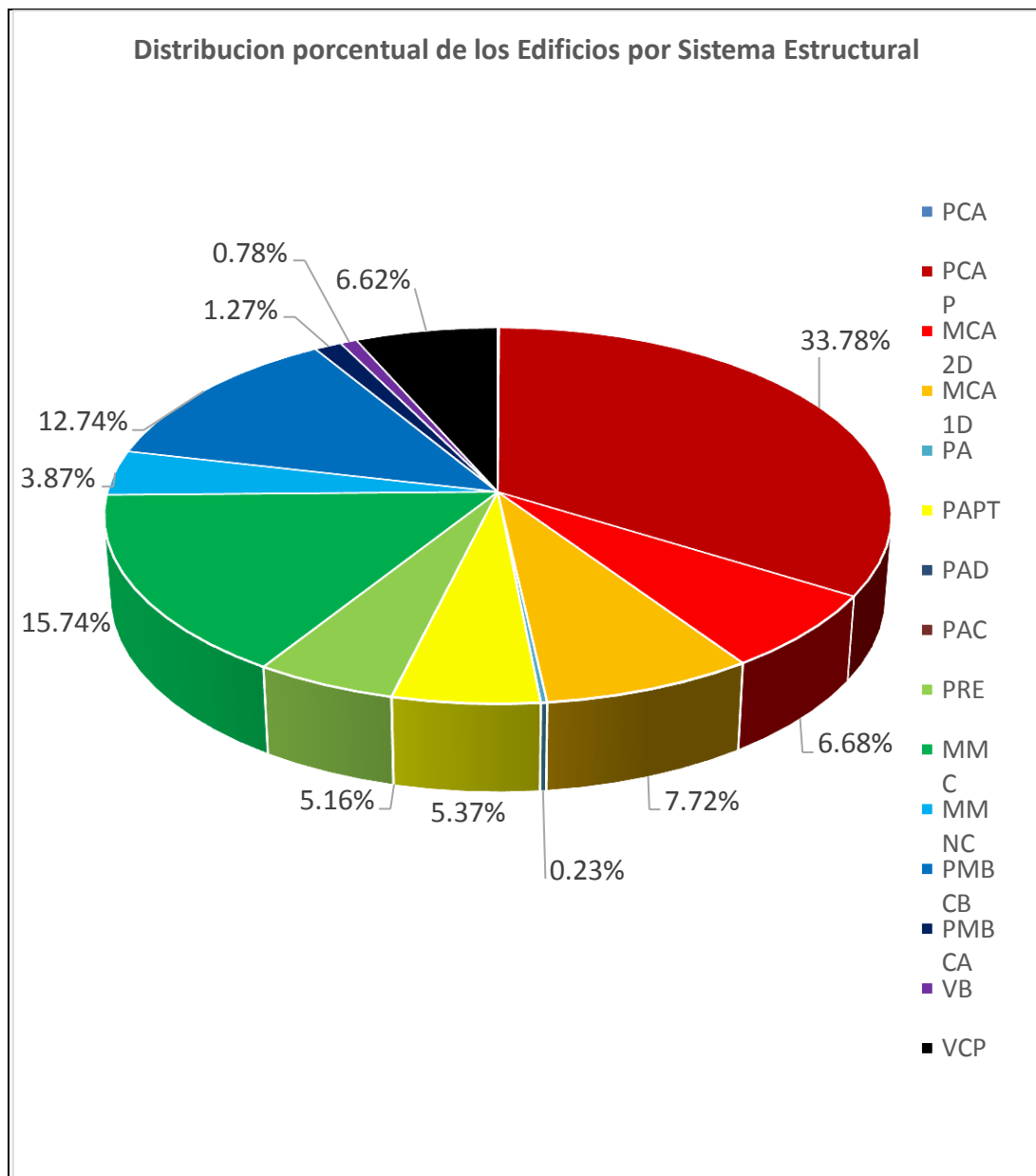


Figura 53b. Distribución porcentual de los Edificios por Sistema Estructural

Podemos observar que el 33.78% de las viviendas analizadas son edificaciones tipo Pórticos de concreto armado, rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto, con un total del analizado de 67.950 viviendas. También se encontró que el 15,74%, correspondió a los sistemas cuyos elementos portantes son muros de mampostería confinada.

Distribución numérica de acuerdo al Uso de la Edificación

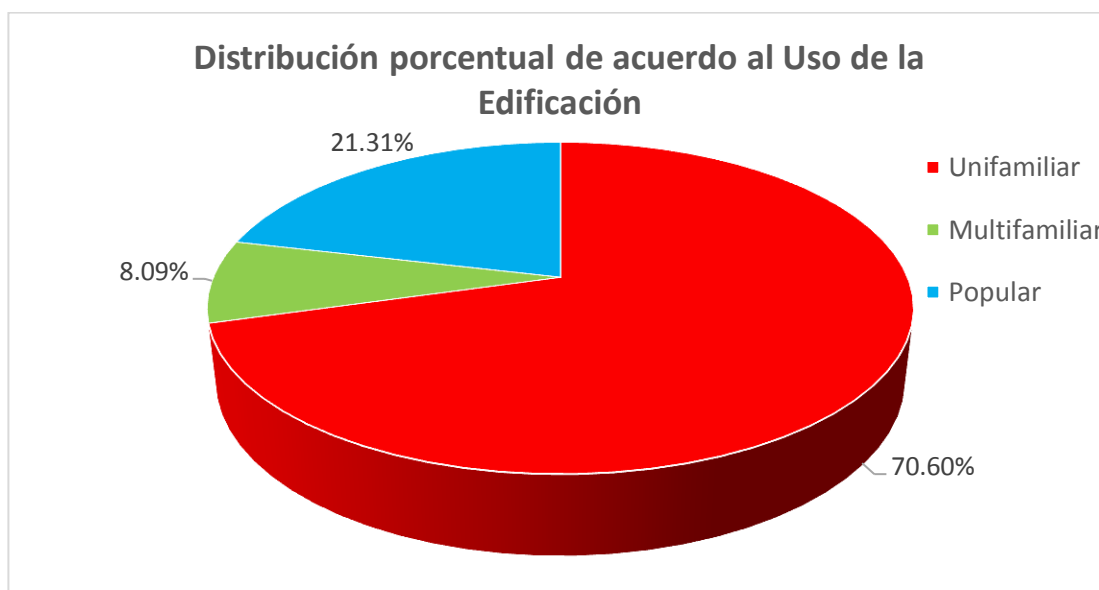
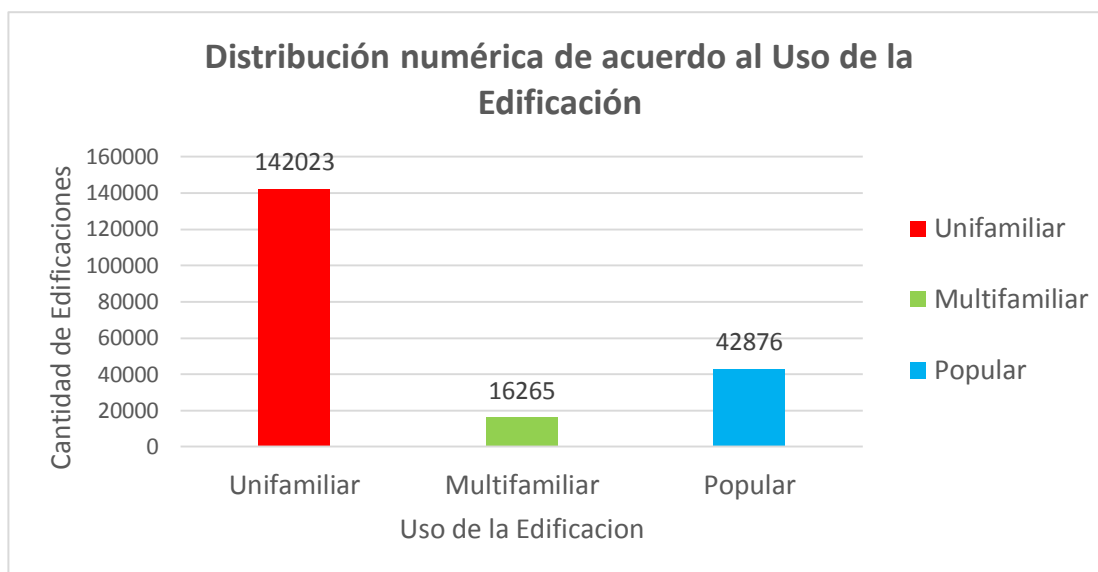


Figura 54. Distribución numérica y porcentual de acuerdo al Uso de la Edificación.

El 70.60 de las edificaciones correspondió a viviendas unifamiliares con un total de 142.023 viviendas, seguido de un 21.31% de viviendas populares,

Turno de Mayor Ocupación

Se presenta en las siguientes figuras el turno de ocupación, ver figura 55.

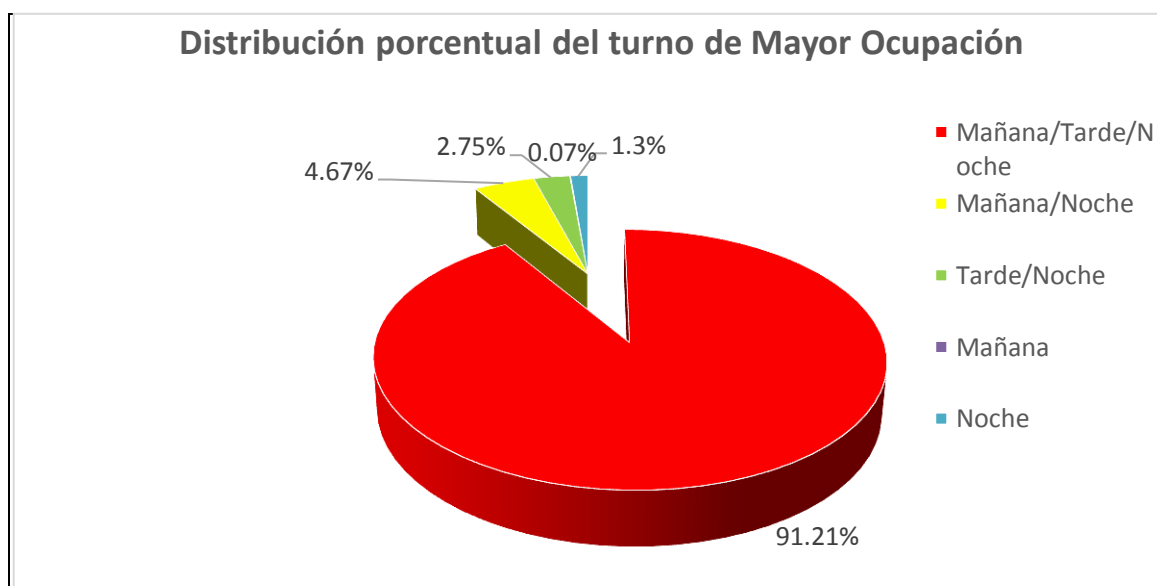
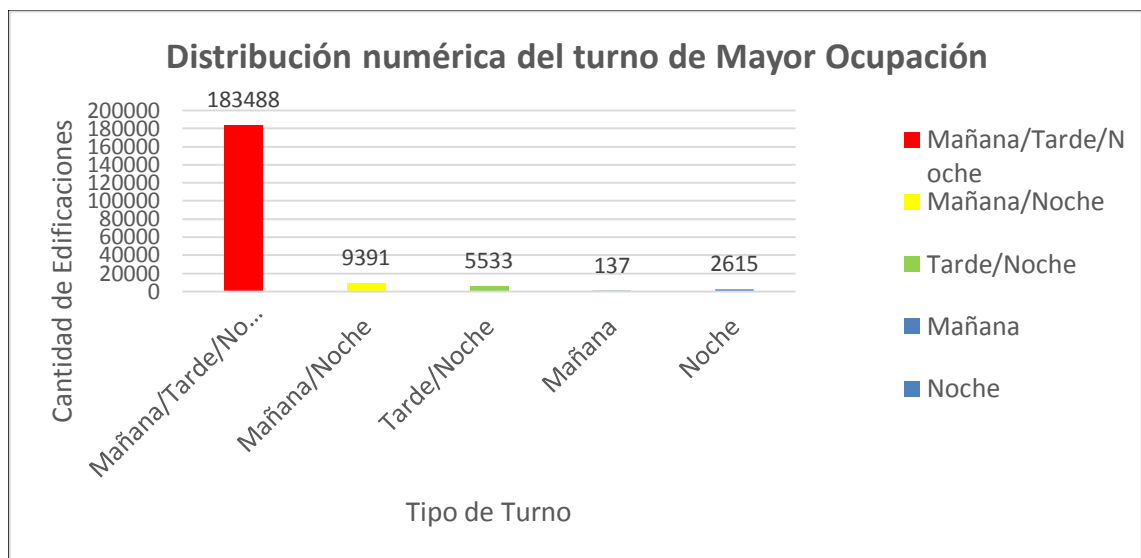


Figura 55. Distribución numérica y porcentual de acuerdo al turno de ocupación.

El turno de mayor ocupación correspondió al turno mañana, tarde, noche con un porcentaje de 91.21 y con 183.488 viviendas ocupadas en los tres turnos.

Esquema de Planta de las Edificaciones

A continuación se presenta los esquemas de plantas mas representativas en la figura 56a y 56b.

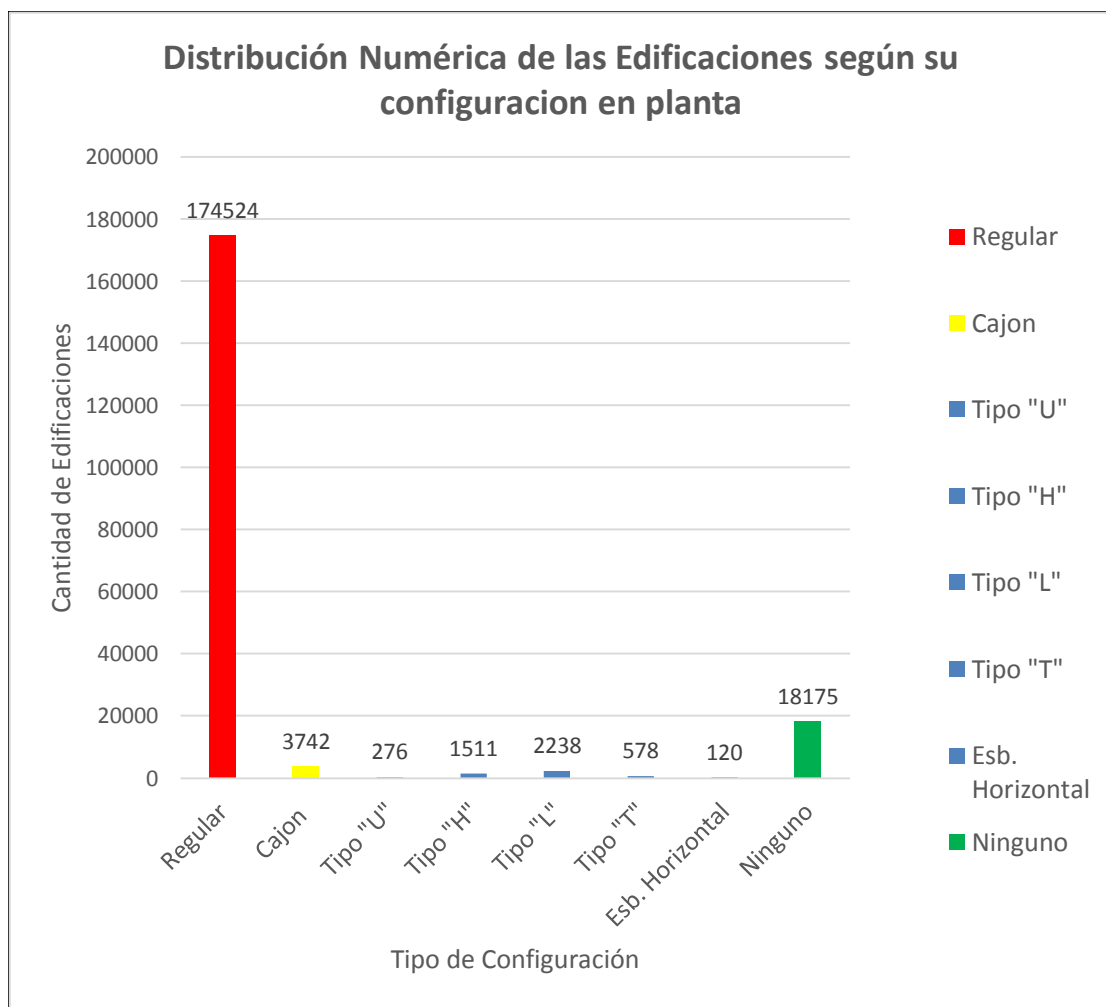


Figura 56a. Distribución numérica de las edificaciones según la configuración de planta.

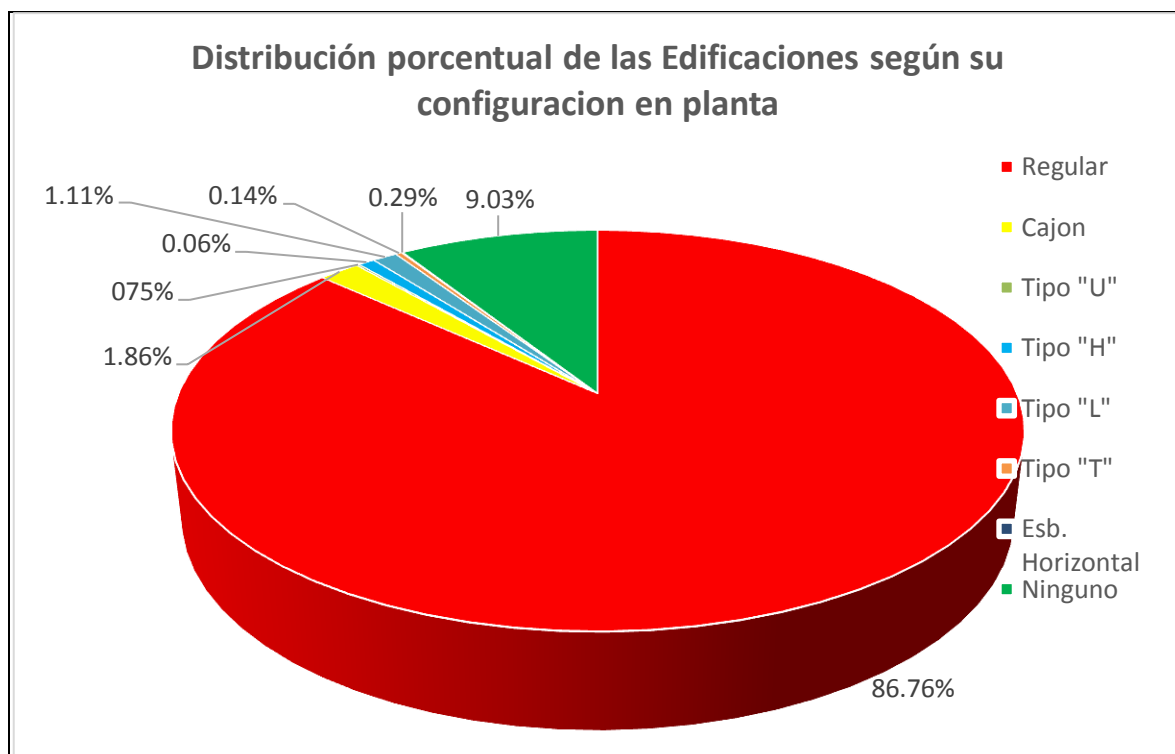


Figura 56b. Distribución porcentual de las edificaciones según la configuración de planta.

Afortunadamente la distribución en planta presenta una configuración regular con un 86.76% de las viviendas. Llama la atención un importante número de viviendas tipo cajón con un 3742 unidades con dicha irregularidad.

Edificaciones Según su Elevación

A continuación se presenta la distribución de las edificaciones según su elevación, ver figura 57a y 57b.

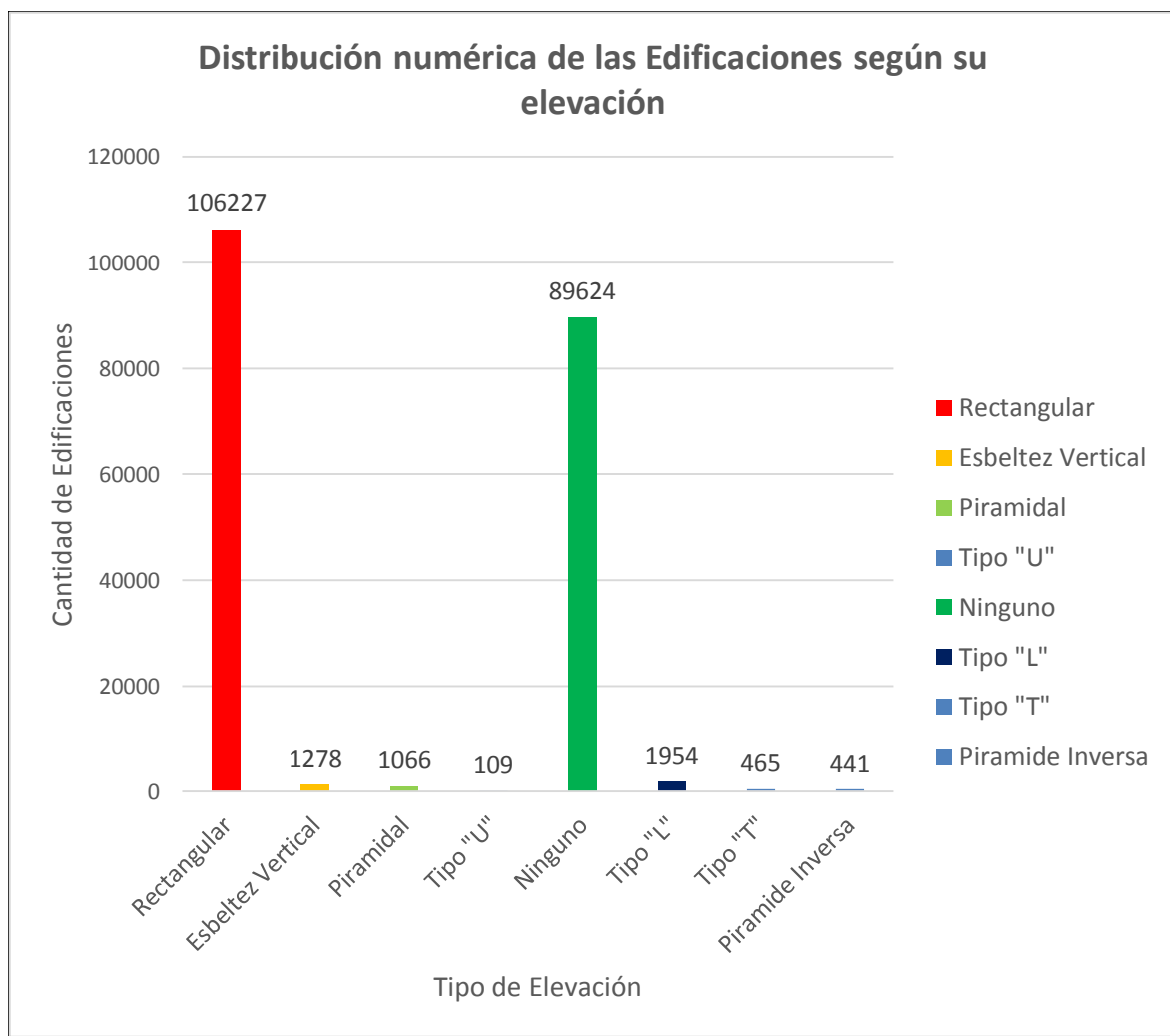


Figura 57a. Distribución numérica de las edificaciones según su elevación.

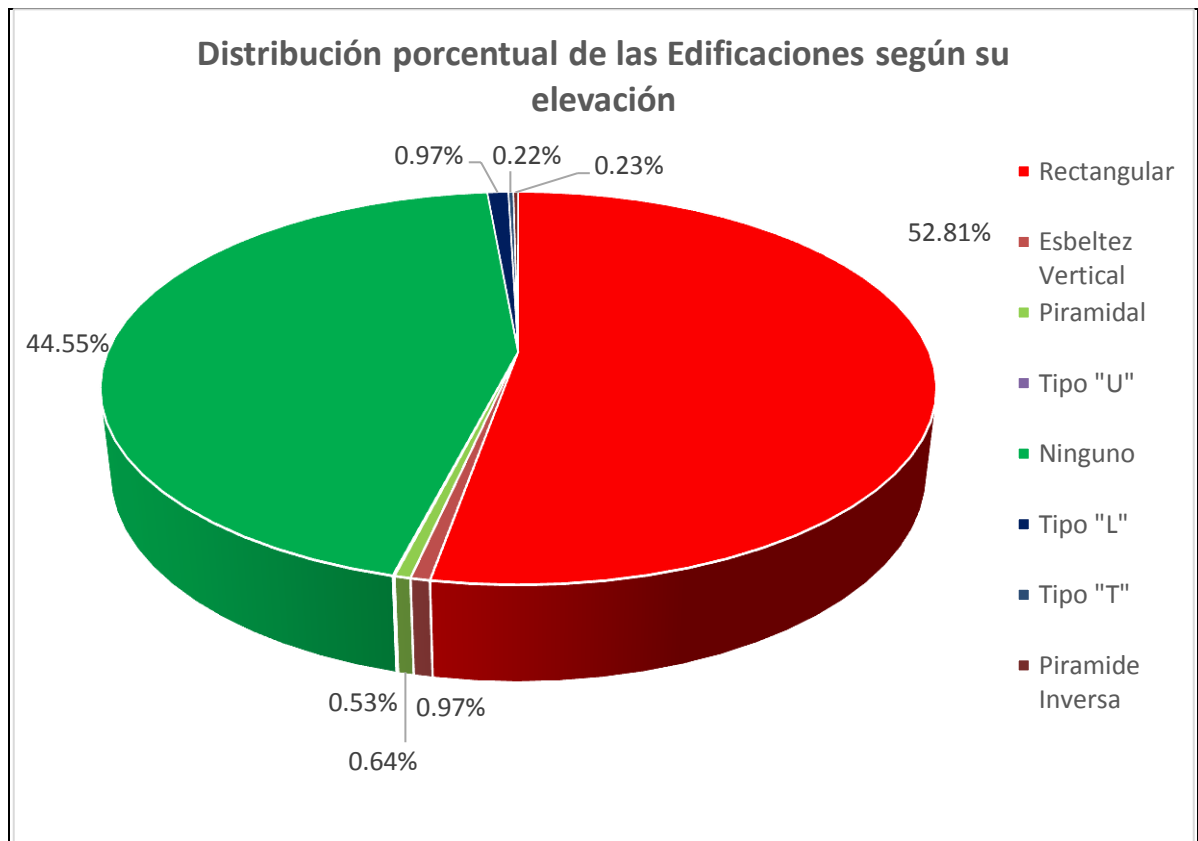


Figura 57b. Distribución porcentual de las edificaciones según su elevación.

Se puede observar en las graficas que el 52.81 % del total de las edificaciones no posee ningún tipo de irregularidad por elevación, pero llama la atención que se encontraron un buen numero de edificaciones con irregularidad tipo L, esbeltez vertical y piramidal.

Distribución Según el Tipo de Irregularidad

La distribución según el tipo de irregularidad se puede observar en las figuras 58a y 58b.

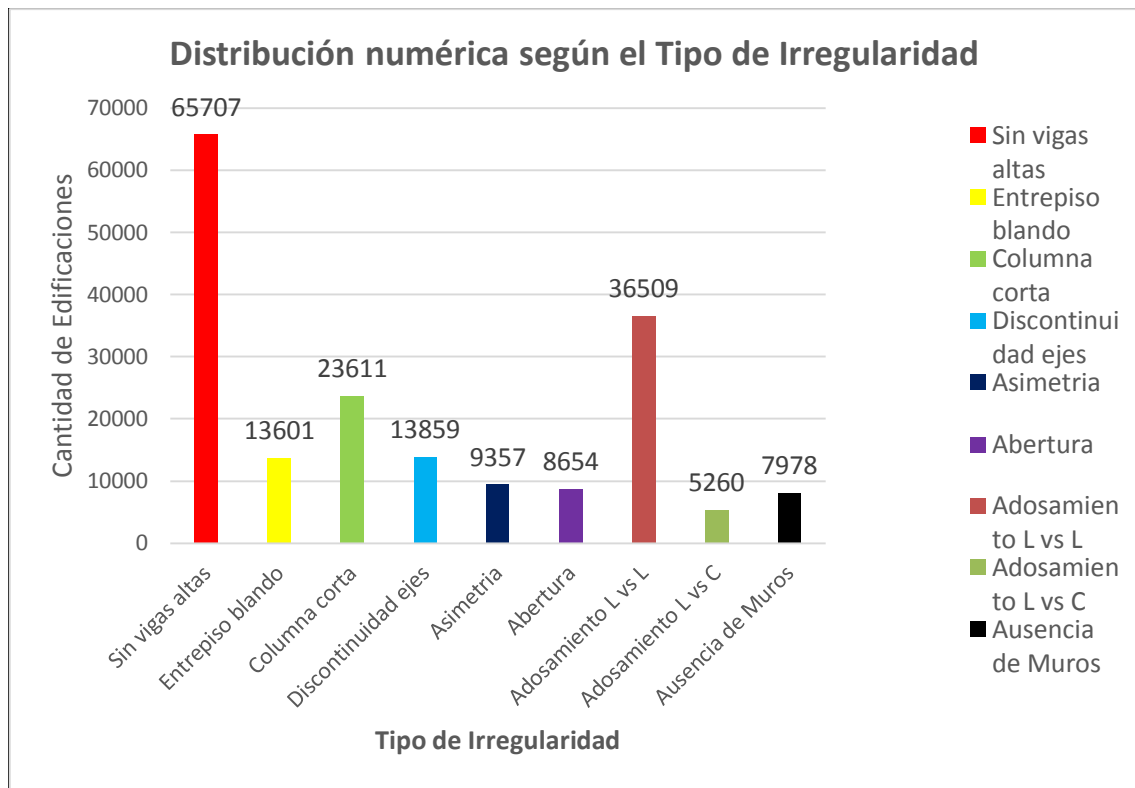


Figura 58a. Distribución numérica según el tipo de irregularidad.

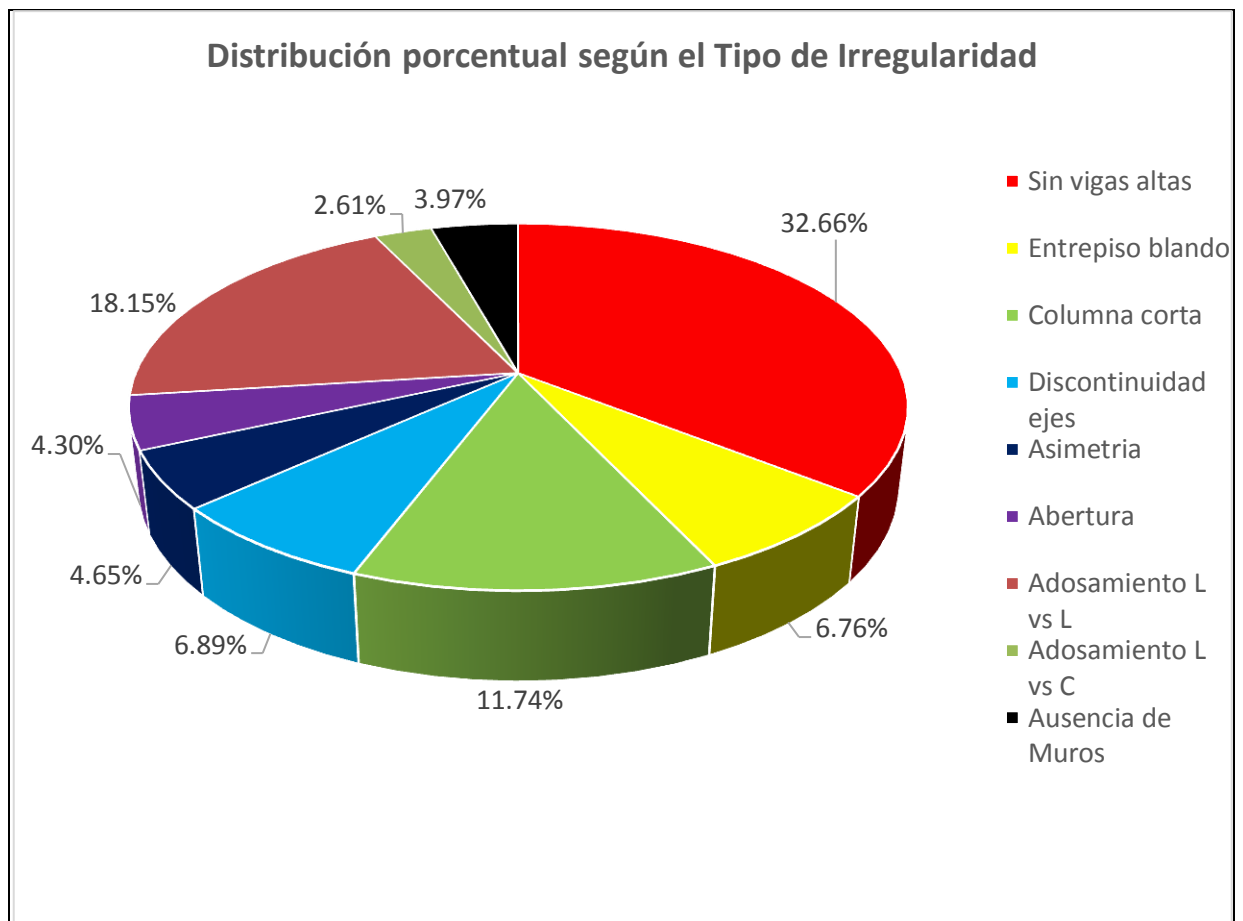
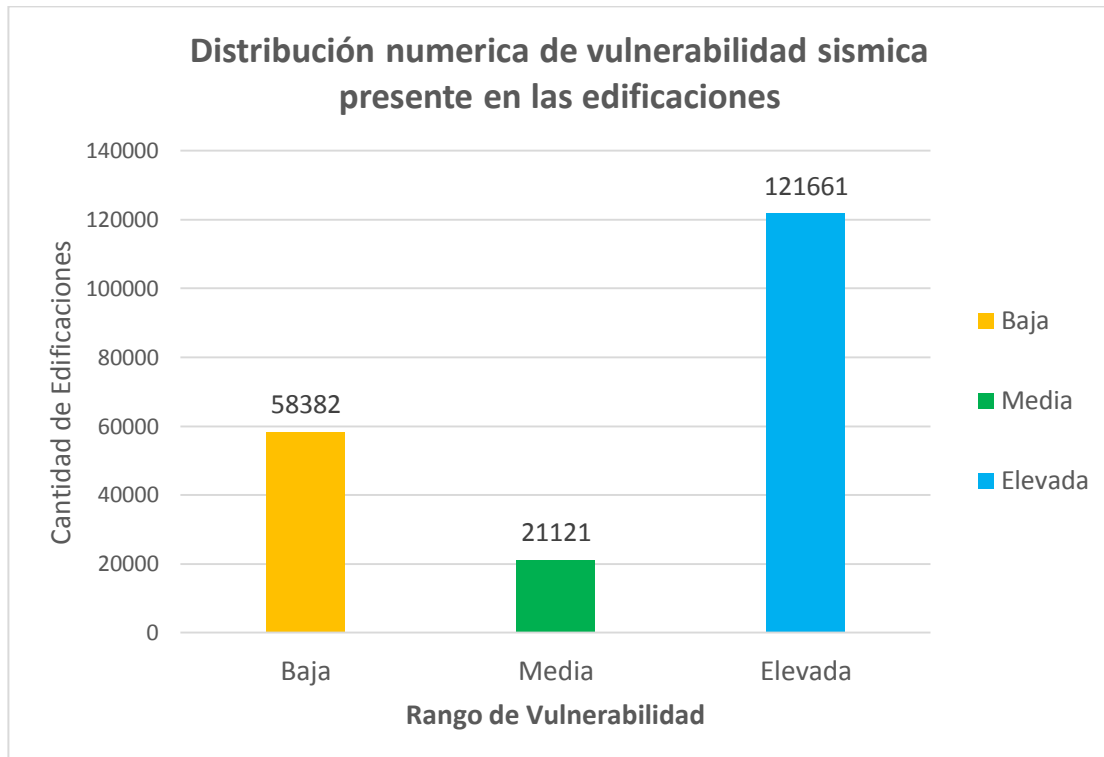


Figura 58b. Distribución porcentual según el tipo de irregularidad.

La ausencia de vigas altas es una de las irregularidades con mayor porcentaje 32.66%, y 65707 viviendas que presenta la misma. otro aspecto que presenta notable atención es la irregularidad es el adosamiento de losa contra losa con un 18.15% y el de columna corta con un porcentaje de 11.74%.

Distribución de la Vulnerabilidad Sismica Presente en las Edificaciones

La distrubución de la vulnerabilidad sismica se puede observar en las figura 59.



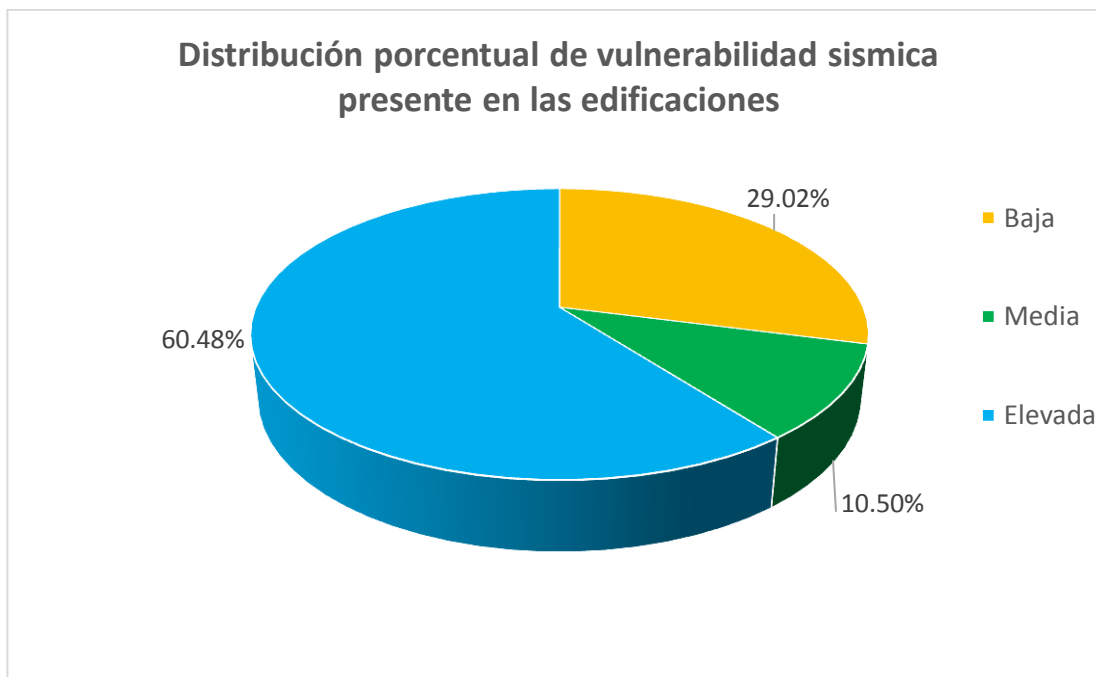


Figura 59. Distribución numérica y porcentual de la Vulnerabilidad presente en las edificaciones.

Se señala en los graficos que el 60.48% de las edificaciones estudiadas presenta algún tipo de vulnerabilidad, lo que conduce a observar la cantidad de 121.661 edificaciones que se encuentran vulnerable a los eventos sísmicos.

Riesgo Sísmico Presente en las Edificaciones.

En la figura 60 se presenta la distribución de riesgo sísmico.

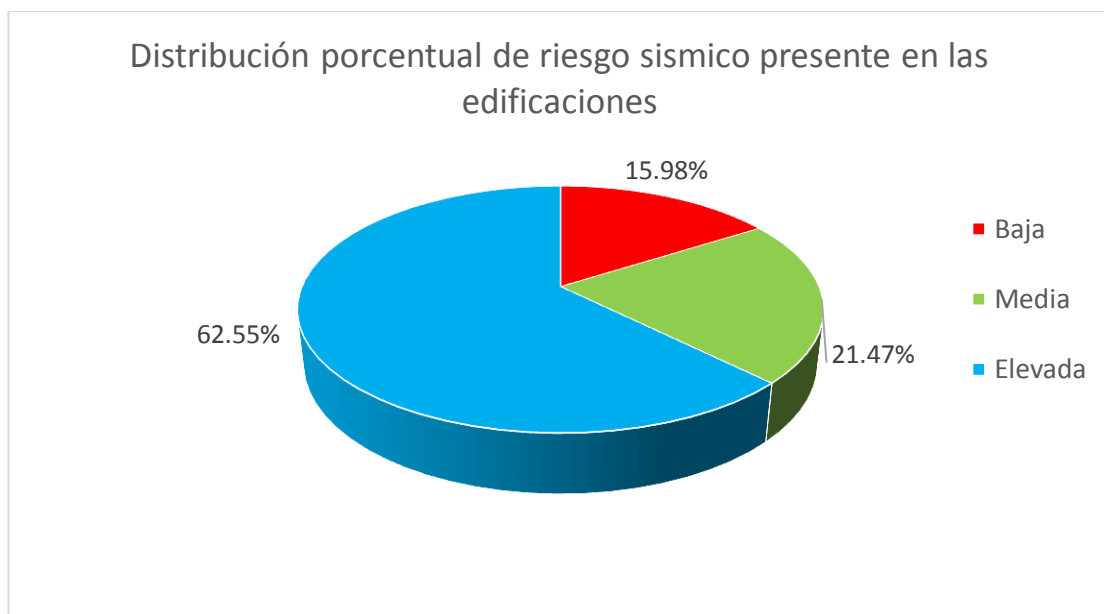
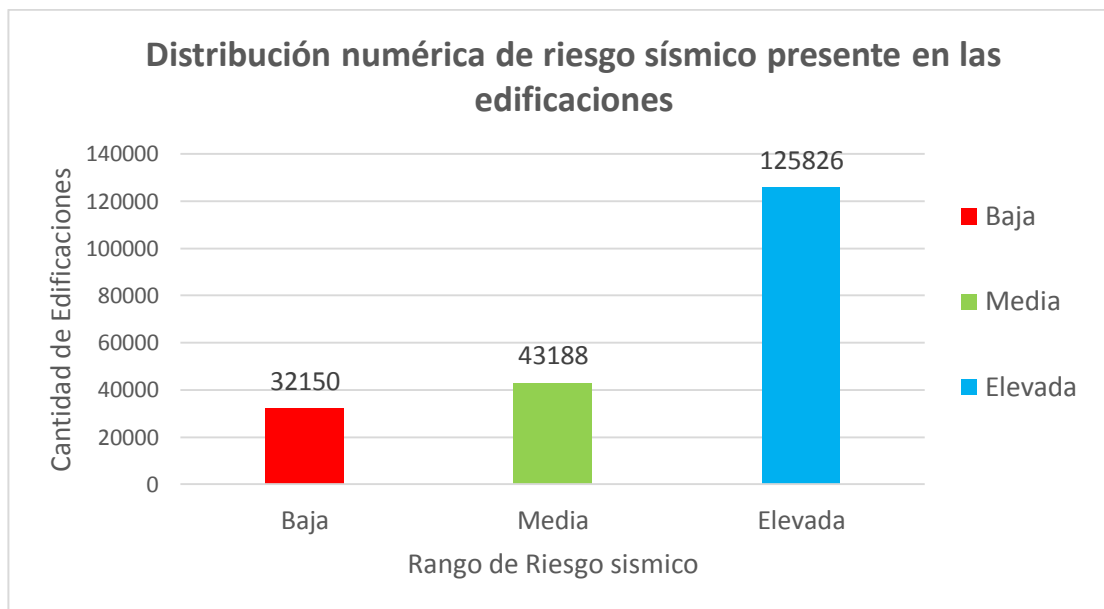


Figura 60. Distribución numérica y porcentual del Riesgo Sísmico.

Con un 62.55% se presenta un riesgo sísmico elevado para las edificaciones del AMV. Esto involucra 125.826 edificaciones con elevado riesgo sísmico. Un 21,47%, refleja un riesgo medio, con 43.188 viviendas que deben ser revisadas igualmente.

A continuación se presentan los mapas de vulnerabilidad estructural de las diferentes zonas que conforman el AMV.

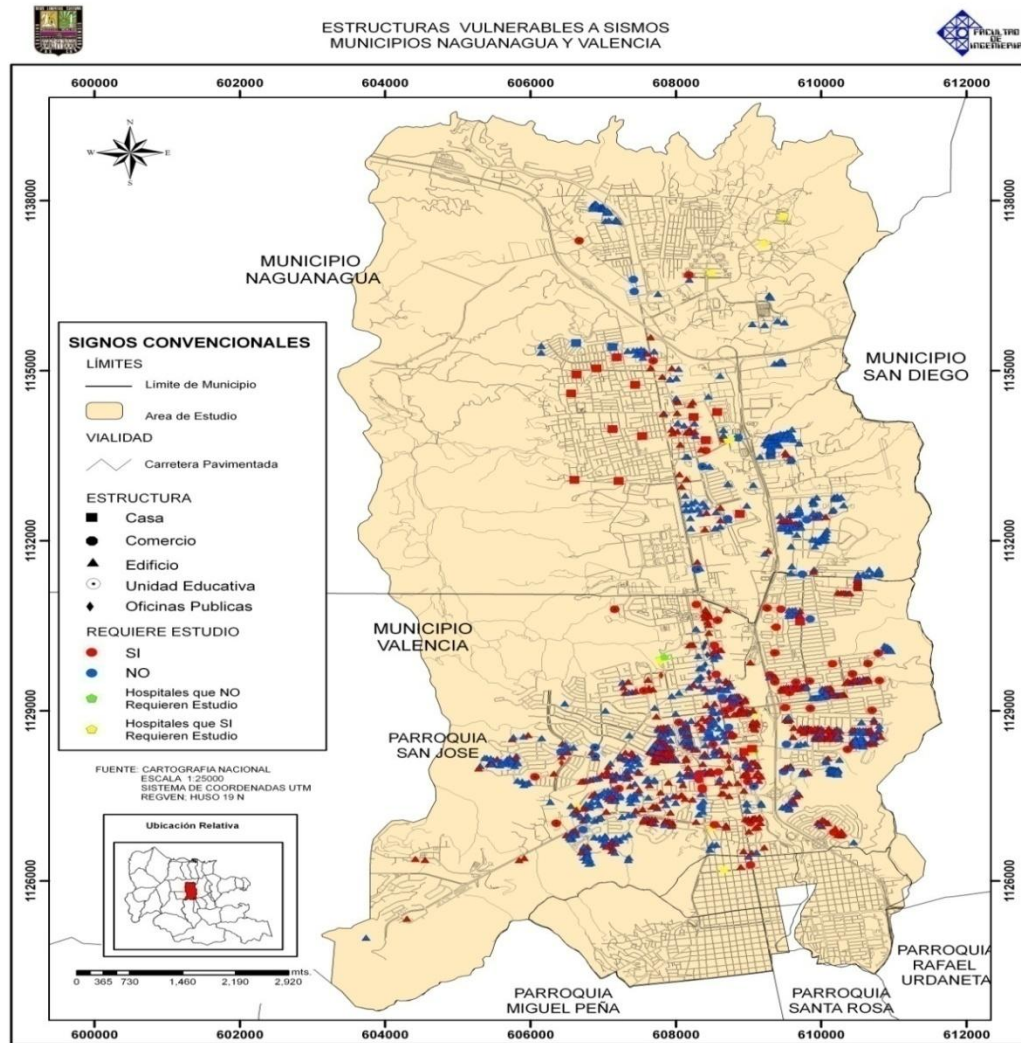


Figura 61. Mapa del municipio Naguanagua y Norte de la ciudad de Valencia, puntos rojos edificaciones vulnerables y que requieren revisión, puntos azules no requieren revisión.

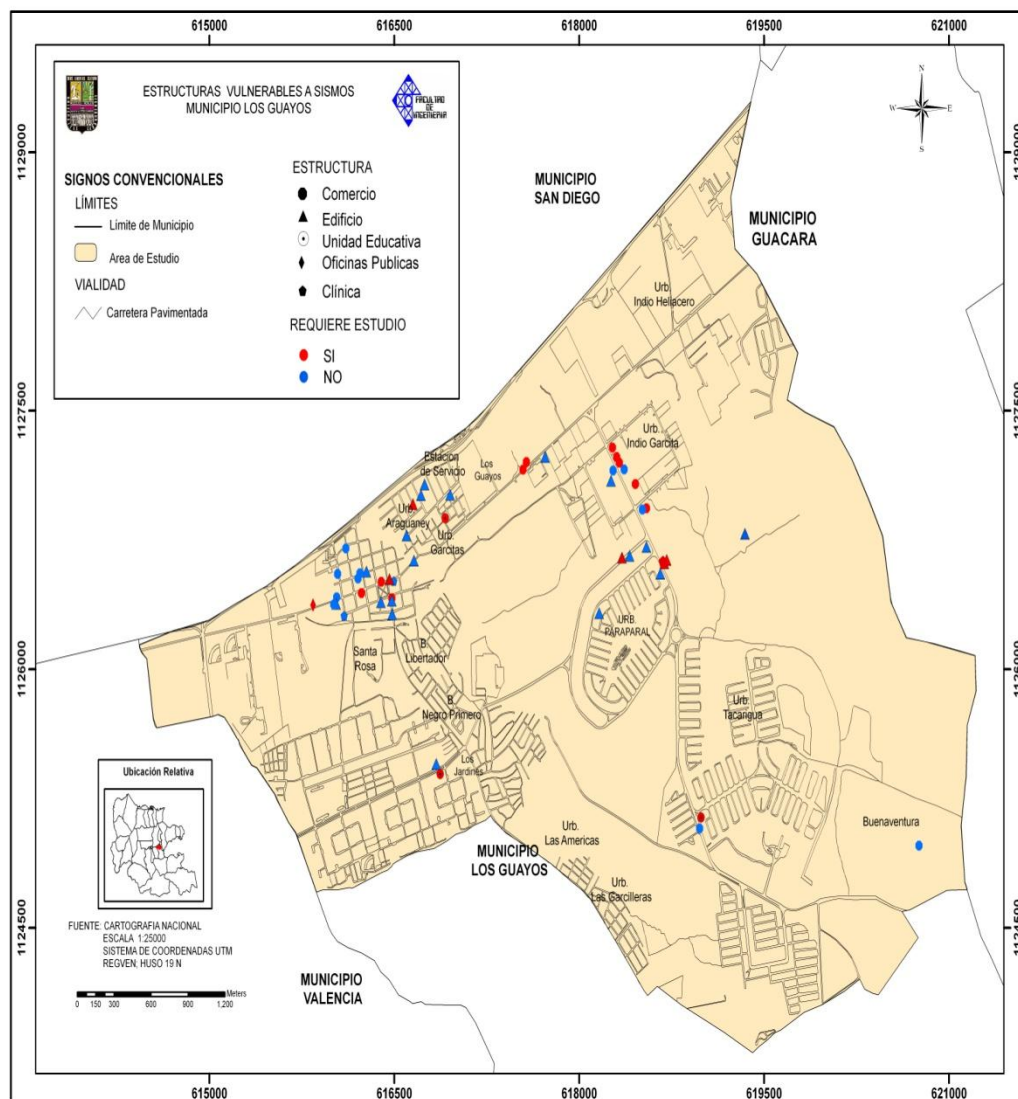


Figura 62. Mapa del municipio Los Guayos, puntos rojos edificaciones vulnerables y que requieren revisión, puntos azules no requieren revisión.

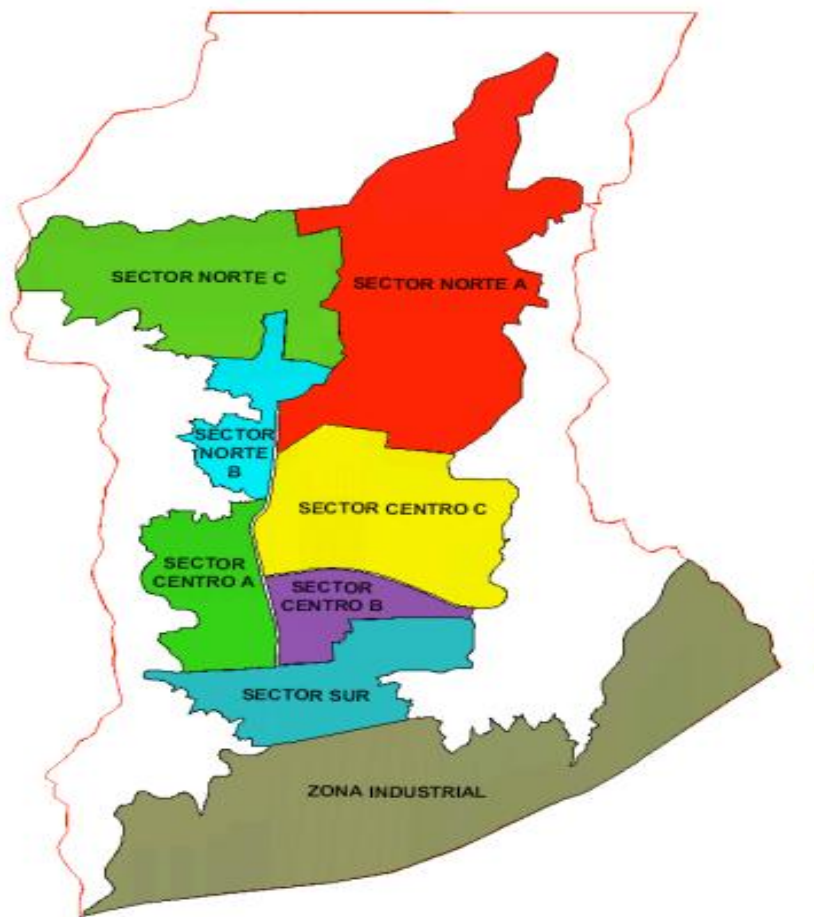


Figura 63. Mapa del municipio San Diego y zonas establecidas de estudio. Ver anexo C.



Figura 64. Vista de zonas homogéneas en San Diego.

Riesgo Sísmico AMV

Con se especificó en el capítulo anterior, el análisis del riesgo sísmico se realizará con la estimación probabilista por eventos sísmicos. Nos enfocaremos en la iniciativa del Banco Mundial y del Banco Interamericano de Desarrollo – BID, en el año 2008 el cual publica la metodología CAPRA- Central America Probabilistic Risk Assessment ERN-AL, 2011. El análisis de riesgo se lleva a cabo mediante la determinación de la función de probabilidad del daño con base en las curvas de vulnerabilidad predefinidas. En el presente estudio la función de vulnerabilidad define la distribución de probabilidad de las pérdidas como función de la intensidad producida durante un escenario específico.

El daño será medido en términos de la relación media del daño que se denomina: RMD (MDR, Mean Damage Ratio en inglés) y corresponde al costo de reparación de la estructura para llevarla a un estado equivalente al que tenía antes de la ocurrencia del evento, medida como porcentaje de su valor de reposición total. Por otro lado, la intensidad sísmica se tomará como la aceleración, la cual es la que mejor correlación presenta frente al nivel de daño del componente que vamos a considerar.

Funciones de Vulnerabilidad para Sismos

El procedimiento se iniciará con la construcción de las curvas de vulnerabilidad mediante el uso de la metodología CAPRA-2011. Como se explicó en el capítulo anterior la plataforma ERN_CAPRA define una clasificación general de tipos constructivos para vulnerabilidad sísmica, por lo que con este estudio se definirán los modelos a construir en función igualmente del tipo estructural de las edificaciones analizadas, la elevación, el año de construcción, la codificación adoptada, el número de pisos y el coeficiente sísmico que dependerá de la fecha de construcción y el código utilizado ver tabla 24. El total de modelos a ser analizados se presenta a continuación en el renglón codificación, tomados de una muestra representativa de 1486 edificaciones construidas en fechas anteriores a la norma sismoresistente vigente COVENIN, 1756-2001, ver figura 65: el total de modelos resultantes fue de 41 modelos estructurales.

#	Tipo	Elevación	Año	CODIFICACIÓN	Nº pisos	Cs
1	PCA	Baja Elevación	1967 - 1982	C1 • BE • 1967	2	0.75
2			1983 - 1998	C1 • BE • 1982B	2	0.10
3			≥ 1999	C1 • BE • 2001B1	2	0.16
4		Mediana Elevación	≥ 1999	C1 • ME • 2001B2	5	0.11
5		Alta Elevación	1967 - 1982	C1 • AE • 1967	12	0.75
6			1983 - 1998	C1 • AE • 1982B	12	0.05
7	PCAP	Baja Elevación	<1967	C3 • BE • 1955	2	0.07
8			1967 - 1982	C3 • BE • 1967	2	0.75
9			1983 - 1998	C3 • BE • 1982B	2	0.12
10			≥ 1999	C3 • BE • 2001A1	2	0.23
11				C3 • BE • 2001B1	2	0.21
12				C3 • BE • 2001B2	2	0.21
13		Mediana Elevación	<1967	C3 • ME • 1955	5	0.05
14			1967 - 1982	C3 • ME • 1967	5	0.75
15			1983 - 1998	C3 • ME • 1982B	5	0.11
16			≥ 1999	C3 • ME • 2001B2	5	0.13
17		Alta Elevación	<1967	C3 • AE • 1955	12	0.03
18			1967 - 1982	C3 • AE • 1967	12	0.75
19			1983 - 1998	C3 • AE • 1982A	12	0.06
20				C3 • AE • 1982B	12	0.07
21				C3 • AE • 2001B2	12	0.12
22	MCA1D	Baja Elevación	1967 - 1982	C2 • BE • 1967	2	0.75
23			1983 - 1998	C2 • BE • 1982B	2	0.15
24		Mediana Elevación	<1967	C2 • ME • 1955	5	0.05
25			1967 - 1982	C2 • ME • 1967	5	0.75
26			1983 - 1998	C2 • ME • 1982B	5	0.13
27			≥ 1999	C2 • ME • 2001B2	5	0.15
28		Alta Elevación	<1967	C2 • AE • 1955	12	0.03
29			1967 - 1982	C2 • AE • 1982	12	0.75
30			≥ 1999	C2 • AE • 2001B2	12	0.13
31	PA	Mediana Elevación	≥ 1999	S1 • ME • 2001B1	5	0.13
32		Alta Elevación	≥ 1999	S1 • AE • 2001B2	13	0.06
33	PAPT	Elevación	<1967	S3 • BE • 1955	1	0.08
34			1967 - 1982	S3 • BE • 1967	1	0.75
35			1983 - 1998	S3 • BE • 1982A	1	0.12
36				S3 • BE • 1982B	1	0.12
37			≥ 1999	S3 • BE • 2001A1	1	0.28
38				S3 • BE • 2001B1	1	0.25
39				S3 • BE • 2001B2	1	0.23
40	MMC	Baja Elevación	<1967	URM • BE • 1955	1	0.08
41		Mediana Elevación	<1967	URM • ME • 1955	3	0.06

Figura 65. Modelos obtenidos y codificación de las edificaciones.

Tabla 24. Tipos Estructurales y descripción.

Identificación del Tipo Estructural		Descripción
1	PCA	Pórticos de concreto armado
2	PCAP	Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
3	MCA2D	Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
4	MCA1D	Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección, como algunos sistemas del tipo túnel
5	PA	Pórticos de acero
6	PAPT	Pórticos de acero con perfiles tubulares
7	PAD	Pórticos de acero diagonalizados
8	PAC	Pórticos de acero con cerchas
9	PRE	Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos
10	MMC	Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada
11	MMNC	Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada
12	PMBCB	Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
13	PMBCA	Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos
14	VB	Viviendas de bahareque de un piso
15	VCP	Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

De la muestra total de edificaciones se tomó una muestra de 1486 edificaciones. A continuación se presentan los modelos definidos, la cantidad de edificaciones consideradas y los años de construcción de dichas vivienda, observándose que todas fueron construidas antes de la normativa vigente.

Tabla.25. Modelos definidos: codificación, cantidad año de construcción.

Modelos			
#	Codificación	Cantidad de edificaciones	Año
1	C1 • BE • 1967	2	1967
2	C1 • BE • 1982B	10	1982
3	C1 • BE • 2001B1	18	2001
4	C1 • ME • 2001B2	5	2001
5	C1 • AE • 1967	2	1967
6	C1 • AE • 1982B	1	1982
7	C3 • BE • 1955	42	1955
8	C3 • BE • 1967	144	1967
9	C3 • BE • 1982B	101	1982
10	C3 • BE • 2001A1	4	2001
11	C3 • BE • 2001B1	13	2001
12	C3 • BE • 2001B2	93	2001
13	C3 • ME • 1955	44	1955
14	C3 • ME • 1967	87	1967
15	C3 • ME • 1982B	70	1982
16	C3 • ME • 2001B2	59	2001
17	C3 • AE • 1955	34	1955
18	C3 • AE • 1967	194	1967
19	C3 • AE • 1982A	1	1982
20	C3 • AE • 1982B	208	1982
21	C3 • AE • 2001B2	170	2001
22	C2 • BE • 1967	24	1967
23	C2 • BE • 1982B	54	1982
24	C2 • ME • 1955	1	1955
25	C2 • ME • 1967	3	1967
26	C2 • ME • 1982B	4	1982
27	C2 • ME • 2001B2	47	2001
28	C2 • AE • 1955	2	1955
29	C2 • AE • 1982	10	1982
30	C2 • AE • 2001B2	1	2001
31	S1 • ME • 2001B1	2	2001
32	S1 • AE • 2001B2	1	2001
33	S3 • BE • 1955	4	1955
34	S3 • BE • 1967	1	1967
35	S3 • BE • 1982A	7	1982

36	S3 • BE • 1982B	1	1982
37	S3 • BE • 2001A1	2	2001
38	S3 • BE • 2001B1	3	2001
39	S3 • BE • 2001B2	2	2001
40	URM • BE • 1955	14	1955
41	URM • ME • 1955	1	1955

Seguidamente, se presenta una planilla creada con la información referente a codificación, cantidad de edificaciones por códigos, el tipo estructural y la norma utilizada según la fecha aproximada de construcción de la edificación se expresaran en una planilla como criterios de trabajo, igualmente se presentan los parámetros necesarios para la entrada al programa de vulnerabilidad Capra, para obtención de curvas de capacidad, ver tabla 26.

Tabla 26. Modelos Obtenidos. Especificaciones de los Modelos a Utilizar

A continuación se presentaran los modelos a utilizar, detallando la información asignada para cada uno y que son necesaria para evaluarlos en el programa ERN-CAPRA, una vez realizada la evaluación se obtienen las curvas de vulnerabilidad.

Descripción general																							
Modelos	Criterios					Parámetros																	
	Codificación	Cantidad de edifica.	Tipo estructural	Elevación	Norma utilizada	H	Ah	Np	Te	Cs	a1 ($\alpha 1$)	a2 ($\alpha 2$)	g (γ)	l (λ)	m (μ)	Do	Da-p	g-p	Da-u	g-u	Alpha-m	A-m	Vmax
1	C1 • BE • 1967	2	C1	Baja	MOP 1967	6	3	2	0,40	0,75	0.80	0.75	1.50	3.00	5.0	0,5	0,07	0,04	1,116	1,00	10	0,1	0,0625
2	C1 • BE • 1982B	10	C1	Baja	COVENIN 1982	6	3	2	0,40	0,10	0.80	0.75	1.50	3.00	6.0	0,5	0,01	0,01	0,199	0,18	10	0,1	0,0625
3	C1 • BE • 2001B1	18	C1	Baja	COVENIN 2001	6	3	2	0,40	0,16	0.80	0.75	1.50	3.00	8,0	0,5	0,02	0,01	0,417	0,39	10	0,1	0,0625
4	C1 • ME • 2001B2	5	C1	Media	COVENIN 2001	15	3	5	0,75	0,11	0.80	0.75	1.25	3.00	5,3	0,5	0,05	0,02	0,779	0,71	10	0,1	0,0625
5	C1 • AE • 1967	2	C1	Alta	MOP 1967	36	3	12	1.45	0,75	0.75	0.60	1.10	3.00	2,5	0,5	1,04	0,52	7,802	6,24	10	0,1	0,0625
6	C1 • AE • 1982B	1	C1	Alta	COVENIN 1982	36	3	12	1.45	0,05	0.75	0.60	1.10	3.00	3,0	0,5	0,06	0,03	0,542	0,45	10	0,1	0,0625
7	C3 • BE • 1955	42	C3	Baja	MOP 1955	6	3	2	0.35	0,07	0.75	0.75	1.50	2.25	5,0	0,5	0,00	0,00	0,045	0,04	10	0,1	0,0625
8	C3 • BE • 1967	144	C3	Baja	MOP 1967	6	3	2	0.35	0,75	0.75	0.75	1.50	2.25	5,0	0,5	0,05	0,02	0,532	0,46	10	0,1	0,0625
9	C3 • BE • 1982B	101	C3	Baja	COVENIN 1982	6	3	2	0.35	0,12	0.75	0.75	1.50	2.25	5,0	0,5	0,01	0,00	0,092	0,08	10	0,1	0,0625
10	C3 • BE • 2001A1	4	C3	Baja	COVENIN 2001	6	3	2	0.35	0,23	0.75	0.75	1.50	2.25	5,0	0,5	0,02	0,01	0,215	0,19	10	0,1	0,0625
11	C3 • BE • 2001B1	13	C3	Baja	COVENIN 2001	6	3	2	0.35	0,21	0.75	0.75	1.50	2.25	5,0	0,5	0,02	0,01	0,218	0,19	10	0,1	0,0625
12	C3 • BE • 2001B2	93	C3	Baja	COVENIN 2001	6	3	2	0.35	0,21	0.75	0.75	1.50	2.25	5,0	0,5	0,02	0,01	0,196	0,17	10	0,1	0,0625
13	C3 • ME • 1955	44	C3	Media	MOP 1955	15	3	5	0.56	0,05	0.75	0.75	1.25	2.25	3,3	0,5	0,01	0,00	0,063	0,05	10	0,1	0,0625
14	C3 • ME • 1967	87	C3	Media	MOP 1967	15	3	5	0.56	0,75	0.75	0.75	1.25	2.25	3,3	0,5	0,14	0,07	1,048	0,84	10	0,1	0,0625
15	C3 • ME • 1982B	70	C3	Media	COVENIN 1982	15	3	5	0.56	0,11	0.75	0.75	1.25	2.25	3,3	0,5	0,02	0,01	0,167	0,13	10	0,1	0,0625
16	C3 • ME • 2001B2	59	C3	Media	COVENIN 2001	15	3	5	0.56	0,13	0.75	0.75	1.25	2.25	3,3	0,5	0,03	0,02	0,24	0,19	10	0,1	0,0625
17	C3 • AE • 1955	34	C3	Alta	MOP 1955	36	3	12	1.09	0,03	0.65	0.60	1.10	2.25	2,5	0,5	0,02	0,01	0,119	0,09	10	0,1	0,0625
18	C3 • AE • 1967	194	C3	Alta	MOP 1967	36	3	12	1.09	0,75	0.65	0.60	1.10	2.25	2,5	0,5	0,59	0,29	3,306	2,42	10	0,1	0,0625

19	C3 • AE • 1982A	1	C3	Alta	COVENIN 1982	36	3	12	1.09	0,06	0.65	0.60	1.10	2.25	2,5	0,5	0,04	0,02	0,239	0,18	10	0,1	0,0625
20	C3 • AE • 1982B	208	C3	Alta	COVENIN 1982	36	3	12	1.09	0,07	0.65	0.60	1.10	2.25	2,5	0,5	0,04	0,02	0,239	0,18	10	0,1	0,0625
21	C3 • AE • 2001B2	170	C3	Alta	COVENIN 2001	36	3	12	1.09	0,12	0.65	0.60	1.10	2.25	2,5	0,5	0,12	0,06	0,698	0,51	10	0,1	0,0625
22	C2 • BE • 1967	24	C2	Baja	MOP 1967	6	3	2	0.35	0,75	0.75	0.75	1.50	2.50	5.0	0,5	0,05	0,03	0,638	0,56	10	0,1	0,0625
23	C2 • BE • 1982B	54	C2	Baja	COVENIN 1982	6	3	2	0.35	0,15	0.75	0.75	1.50	2.50	6.0	0,5	0,01	0,01	0,166	0,15	10	0,1	0,0625
24	C2 • ME • 1955	1	C2	Media	MOP 1955	15	3	5	0.56	0,05	0.75	0.75	1.25	2.50	3,3	0,5	0,01	0,00	0,075	0,06	10	0,1	0,0625
25	C2 • ME • 1967	3	C2	Media	MOP 1967	15	3	5	0.56	0,75	0.75	0.75	1.25	2.50	3,3	0,5	0,15	0,08	1,251	1,02	10	0,1	0,0625
26	C2 • ME • 1982B	4	C2	Media	COVENIN 1982	15	3	5	0.56	0,13	0.75	0.75	1.25	2.50	4,0	0,5	0,03	0,01	0,285	0,24	10	0,1	0,0625
27	C2 • ME • 2001B2	47	C2	Media	COVENIN 2001	15	3	5	0.56	0,15	0.75	0.75	1.25	2.50	5,3	0,5	0,04	0,02	0,53	0,47	10	0,1	0,0625
28	C2 • AE • 1955	2	C2	Alta	MOP 1955	36	3	12	1.09	0,03	0.65	0.60	1.10	2.50	2,5	0,5	0,02	0,01	0,146	0,11	10	0,1	0,0625
29	C2 • AE • 1982	10	C2	Alta	COVENIN 1982	36	3	12	1.09	0,75	0.65	0.60	1.10	2.50	3,0	0,5	0,70	0,35	5,279	4,22	10	0,1	0,0625
30	C2 • AE • 2001B2	1	C2	Alta	COVENIN 2001	36	3	12	1.09	0,13	0.65	0.60	1.10	2.50	4,0	0,5	0,15	0,07	1,482	1,26	10	0,1	0,0625
31	S1 • ME • 2001B1	2	S1	Media	COVENIN 2001	15	3	5	1.08	0,13	0.80	0.75	1.25	3.00	5,3	0,5	0,12	0,06	1,908	1,73	10	0,1	0,0625
32	S1 • AE • 2001B2	1	S1	Alta	COVENIN 2001	39	3	13	2.21	0,06	0.75	0.60	1.10	3.00	4,0	0,5	0,26	0,13	3,082	2,70	10	0,1	0,0625
33	S3 • BE • 1955	4	S3	Baja	MOP 1955	3	3	1	0.40	0,08	0.75	0.75	1.50	2.00	5,0	0,5	0,00	0,00	0,046	0,04	10	0,1	0,0625
34	S3 • BE • 1967	1	S3	Baja	MOP 1967	3	3	1	0.40	0,75	0.75	0.75	1.50	2.00	5,0	0,5	0,05	0,02	0,475	0,40	10	0,1	0,0625
35	S3 • BE • 1982A	7	S3	Baja	COVENIN 1982	3	3	1	0.40	0,12	0.75	0.75	1.50	2.00	6,0	0,5	0,01	0,00	0,083	0,07	10	0,1	0,0625
36	S3 • BE • 1982B	1	S3	Baja	COVENIN 1982	3	3	1	0.40	0,12	0.75	0.75	1.50	2.00	6,0	0,5	0,01	0,00	0,091	0,08	10	0,1	0,0625
37	S3 • BE • 2001A1	2	S3	Baja	COVENIN 2001	3	3	1	0.40	0,28	0.75	0.75	1.50	2.00	8,0	0,5	0,02	0,01	0,374	0,34	10	0,1	0,0625
38	S3 • BE • 2001B1	3	S3	Baja	COVENIN 2001	3	3	1	0.40	0,25	0.75	0.75	1.50	2.00	8,0	0,5	0,02	0,01	0,334	0,30	10	0,1	0,0625
39	S3 • BE • 2001B2	2	S3	Baja	COVENIN 2001	3	3	1	0.40	0,23	0.75	0.75	1.50	2.00	8,0	0,5	0,02	0,01	0,308	0,28	10	0,1	0,0625
40	URM • BE • 1955	14	URM	Baja	MOP 1955	3	3	1	0.35	0,08	0.50	0.75	1.50	2.00	5,0	0,5	0,00	0,00	0,035	0,03	10	0,1	0,0625
41	URM • ME • 1955	1	URM	Media	MOP 1955	9	3	3	0.50	0,06	0.75	0.75	1.25	2.00	3,3	0,5	0,01	0,00	0,051	0,04	10	0,1	0,0625

Fuente: Propia

Uso del programa de vulnerabilidad ver figura 66.

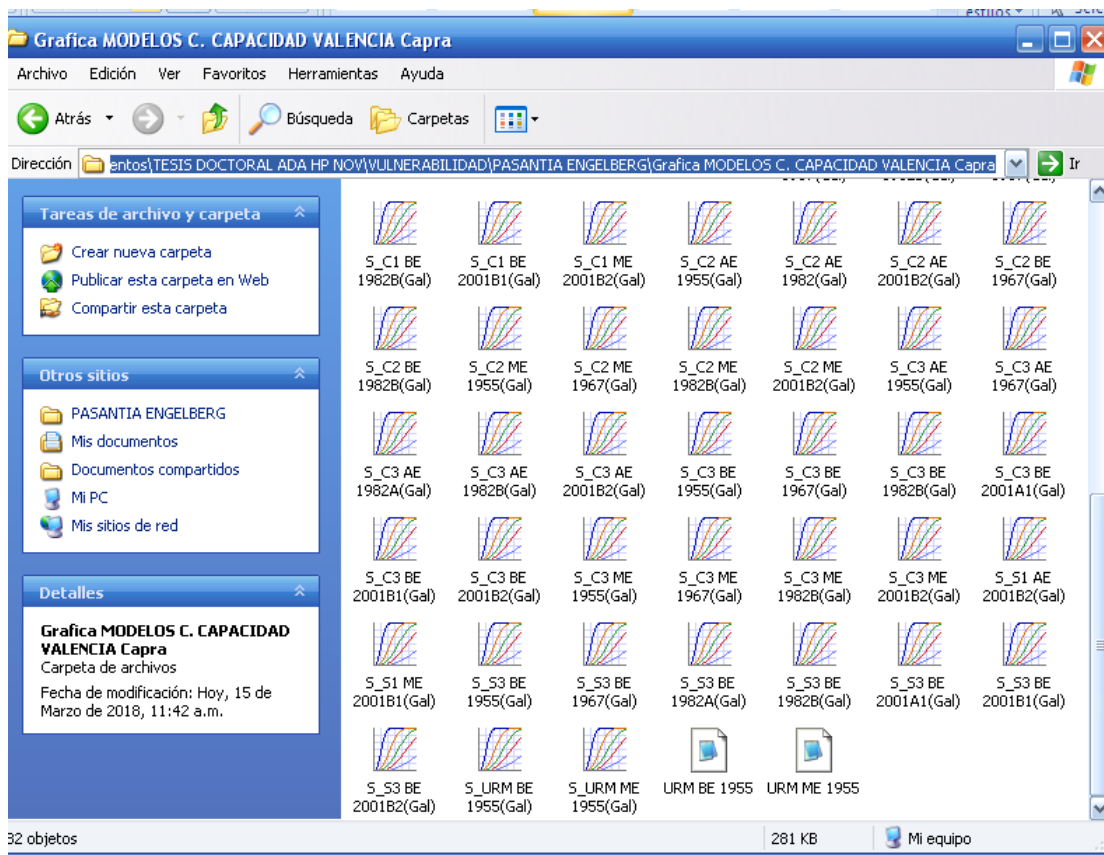


Figura 66. Curvas de Capacidad Valencia uso de ERN-Capra.

Con el uso del Programa se obtienen las curvas de vulnerabilidad a las curvas representativas del daño., obtenidas para los 41 modelos en ERN-Vulnerabilidad CAPRA.

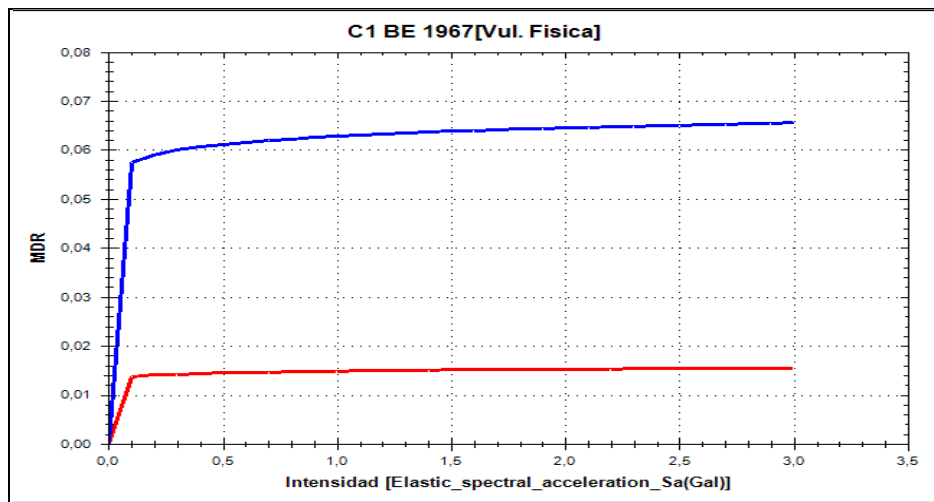


Figura 67. Curva de Capacidad de edificación de Concreto Armado de baja elevación, año 1967. C1.BE.1967.

Fuente: Propia

Las curvas se interpretan de la siguiente forma:

Para una intensidad de 1gal (aceleración espectral elástica), se tiene una relación media de daño RMD de 6,3 % con una dispersión aproximada de 1,5 % (6,3.. posible daño en la estructura si ocurre un evento sísmico con intensidad de un Gal)

Hay una probabilidad del 50 % que bajo un evento sísmico de intensidad de 1 gal la estructura sufra daño en un 6,3%.

Para un evento de 1gal existe un 50 % de probabilidad que la estructura sufra un 6,3% de daño

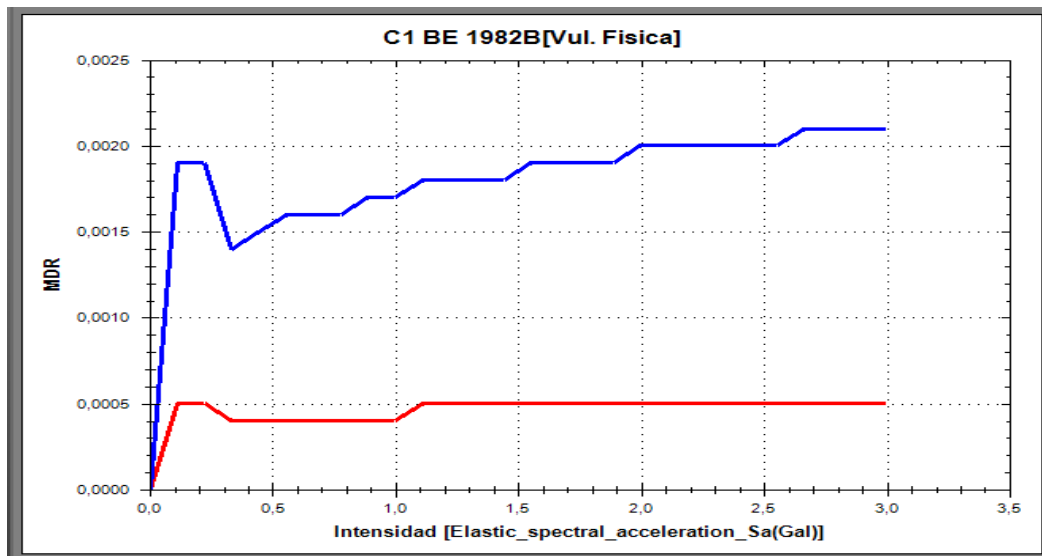


Figura 68: Curva de Capacidad de edificación C1.BE.1982B
Fuente Propia

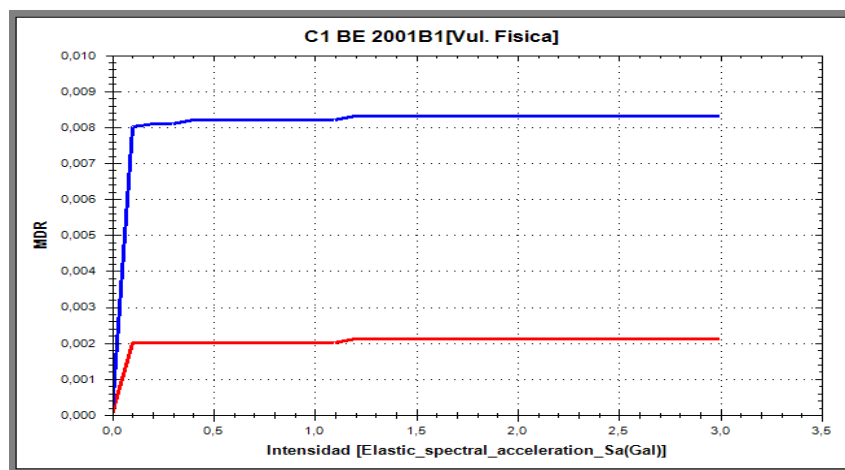


Figura 69. Curva de Capacidad de edificación C1.BE.2001B1
Fuente Propia

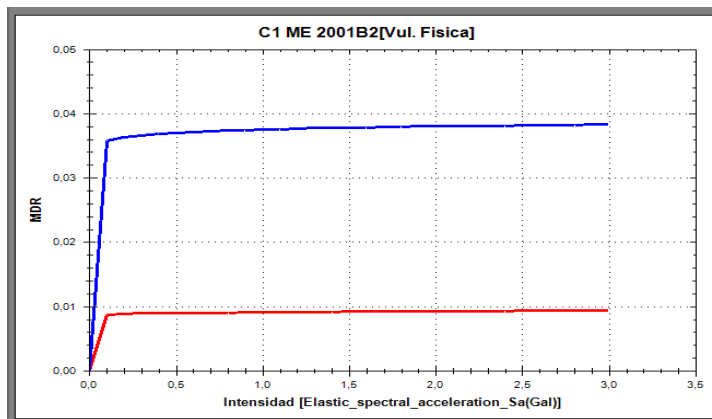


Figura 70. Curva de Capacidad de edificación C1.ME.2001B2.
Fuente Propia

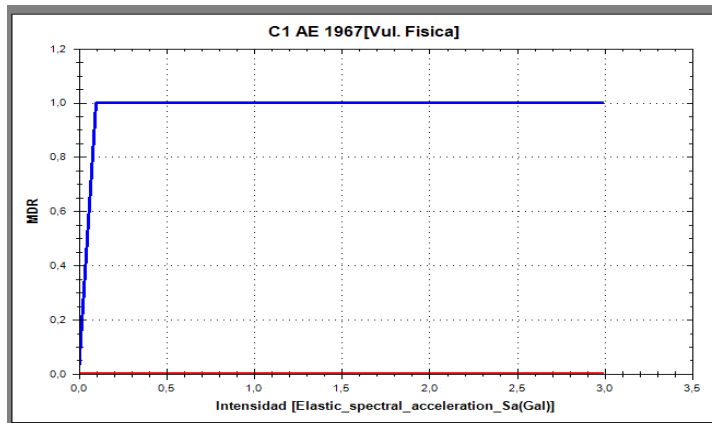


Figura 71. Curva de Capacidad de edificación C1.AE.1967.
Fuente Propia

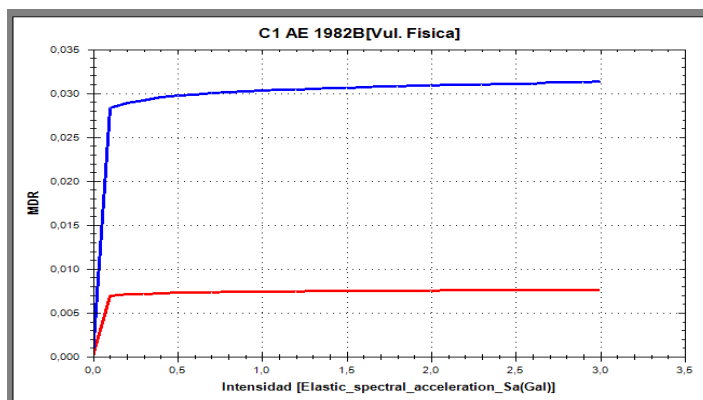


Figura 72. Curva de Capacidad de edificación C1.AE.1982B.
Fuente Propia

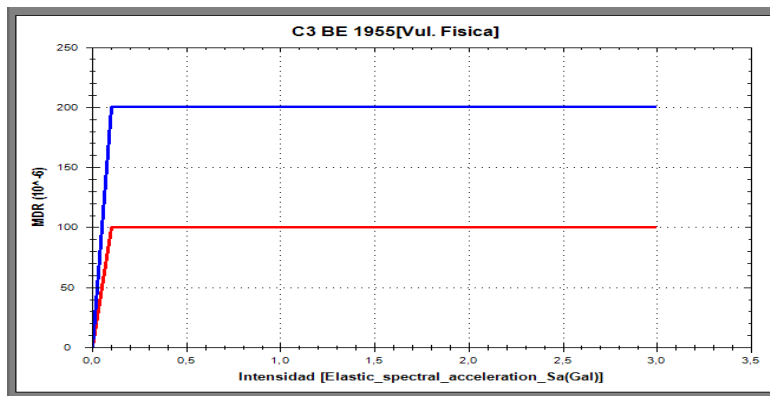


Figura 73. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

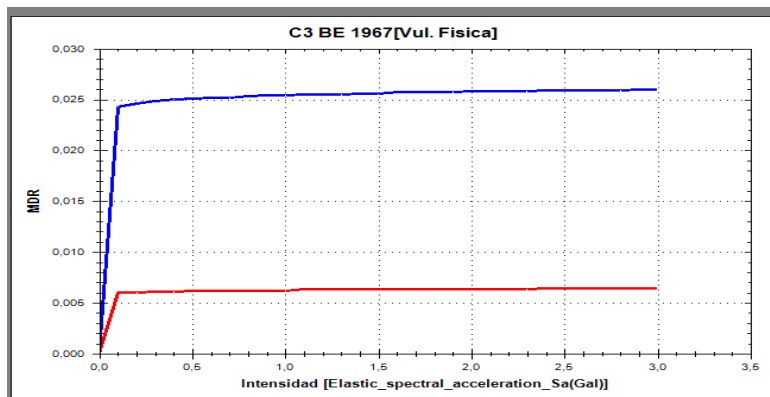


Figura 74. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

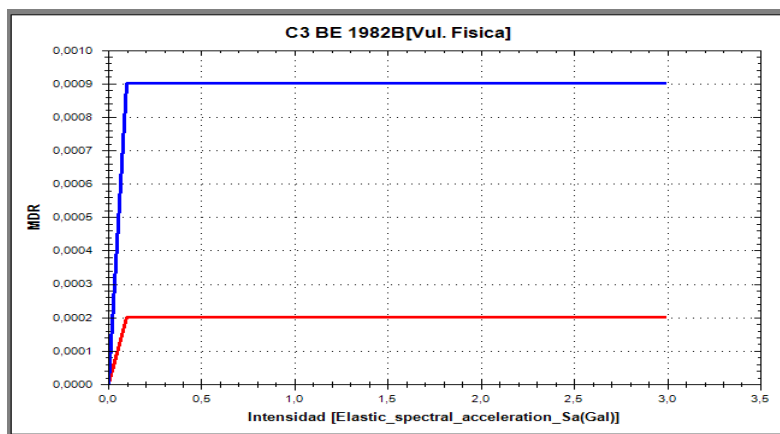


Figura 75. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

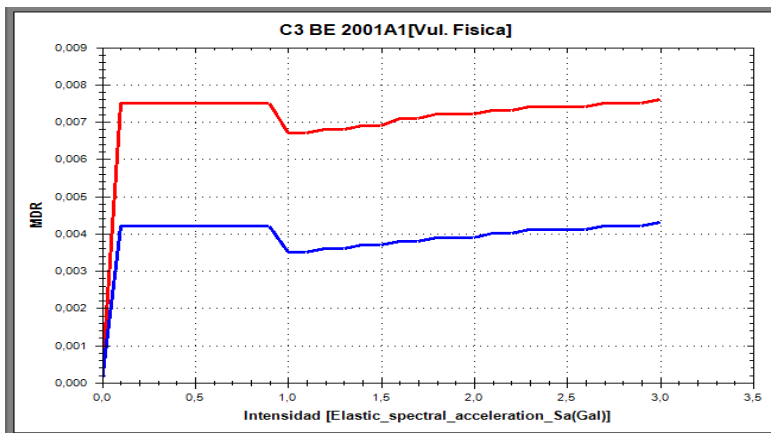


Figura 76. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

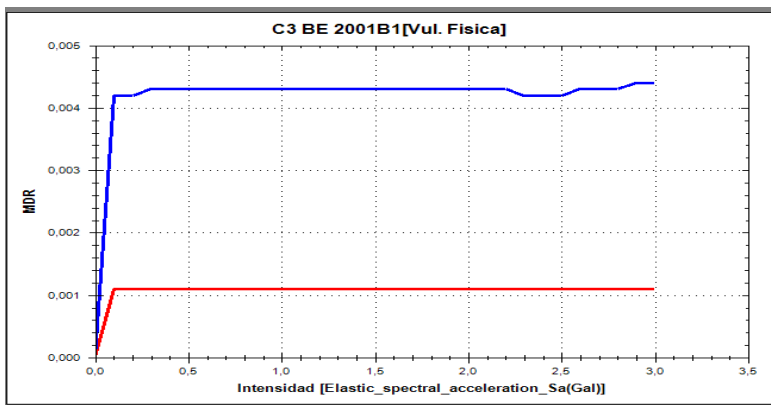


Figura 77. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

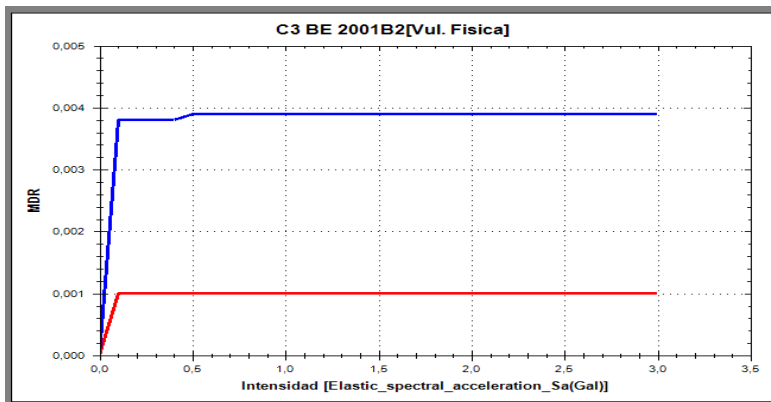


Figura 78. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

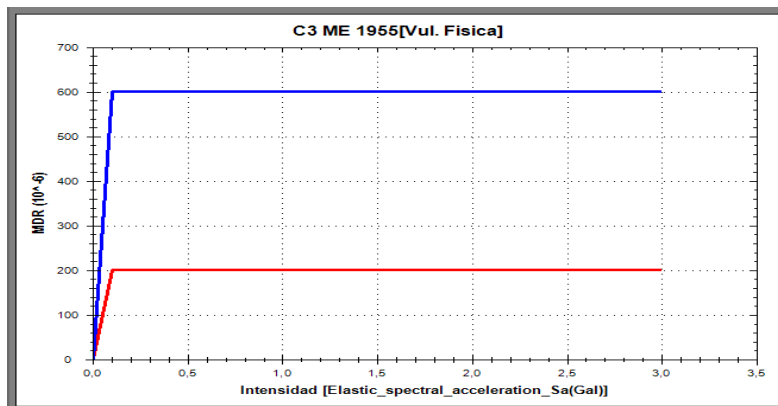


Figura 79. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

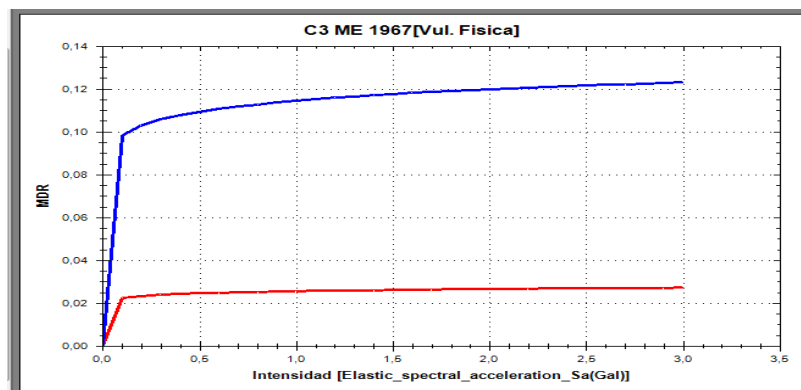


Figura 80. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

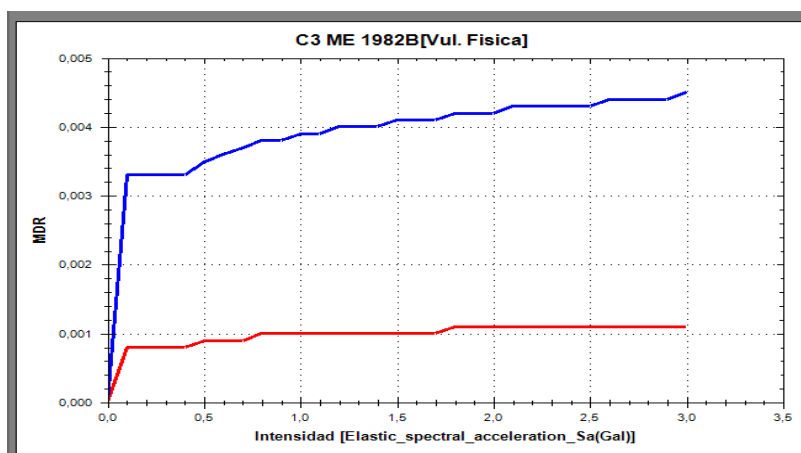


Figura 81. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

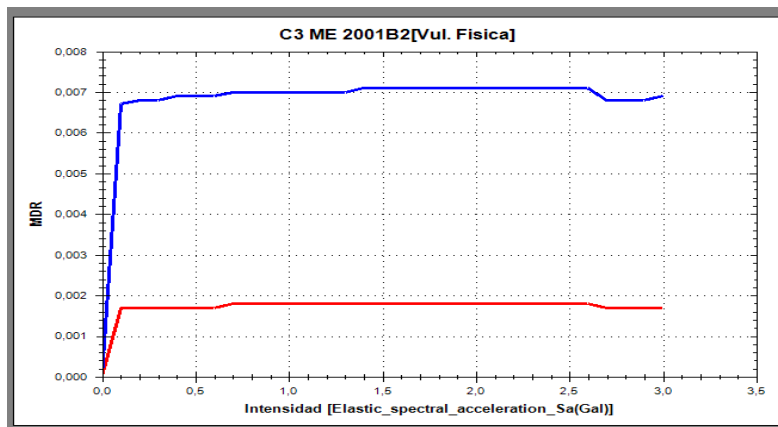


Figura 82. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

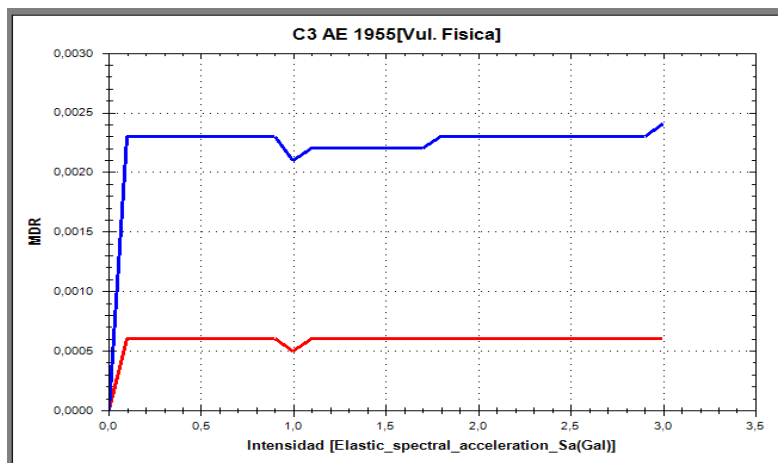


Figura 83. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

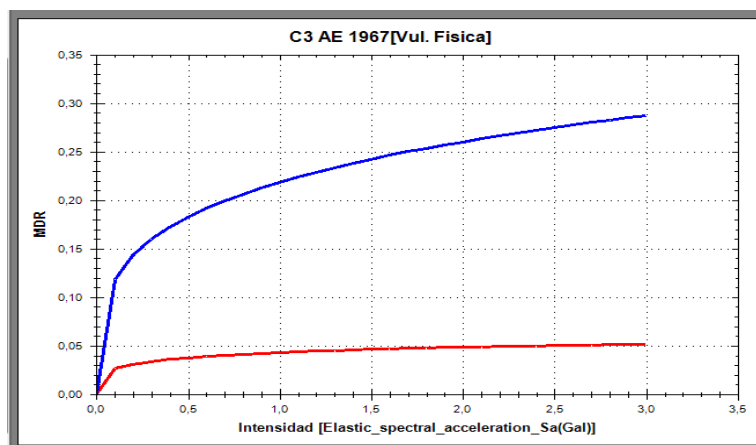


Figura 84. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

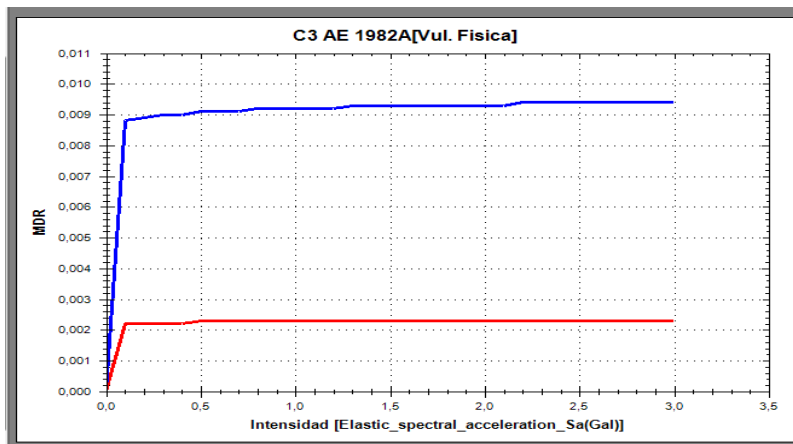


Figura 85. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

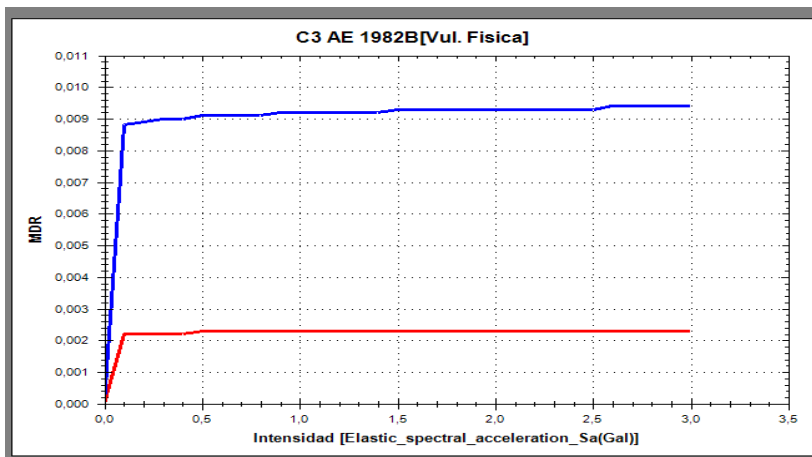


Figura 86. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

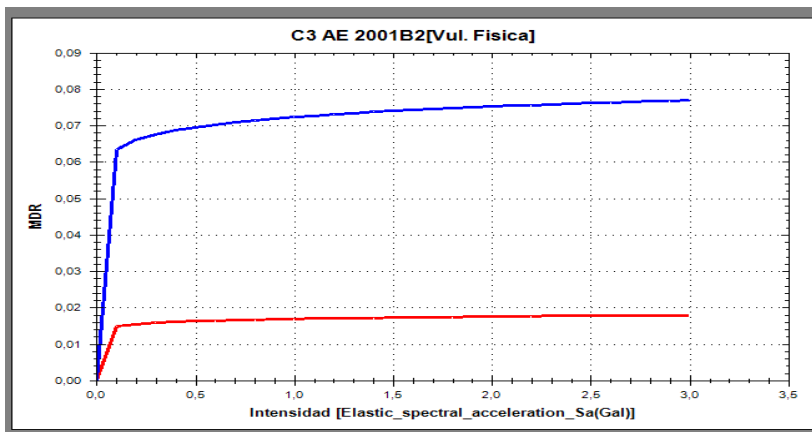


Figura 87. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

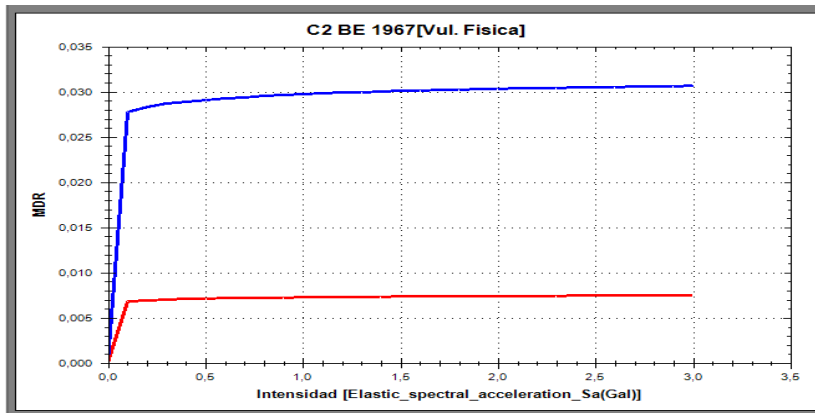


Figura 88. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

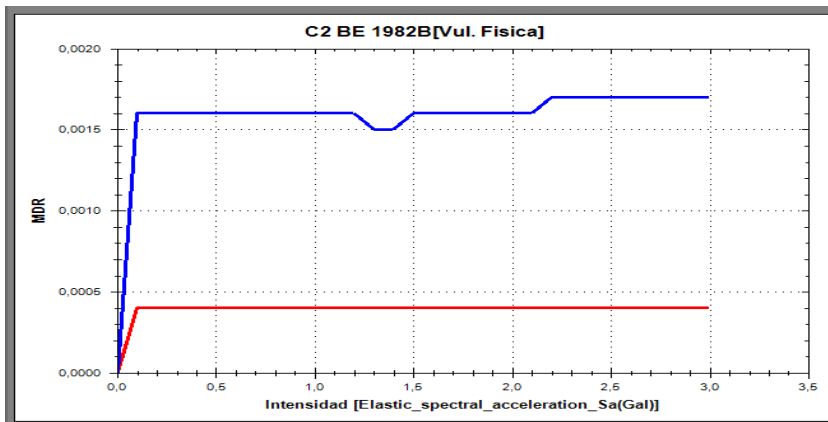


Figura 89. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

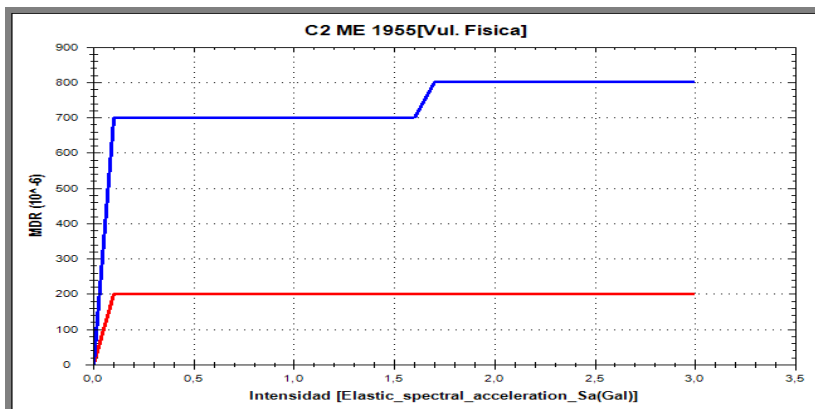


Figura 90. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

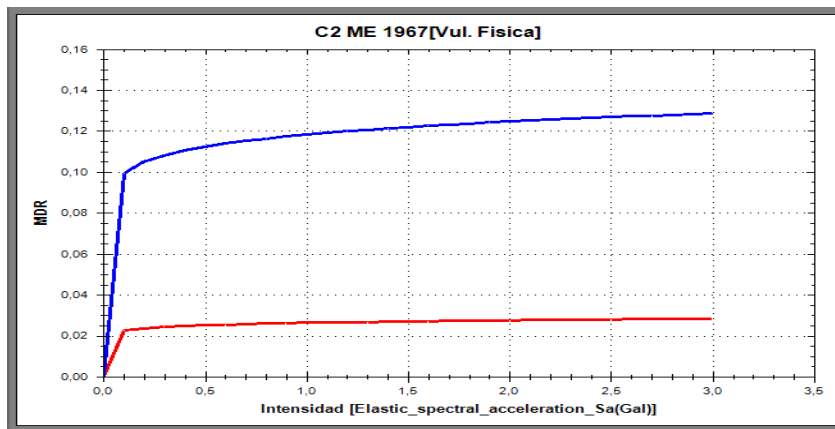


Figura 91. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

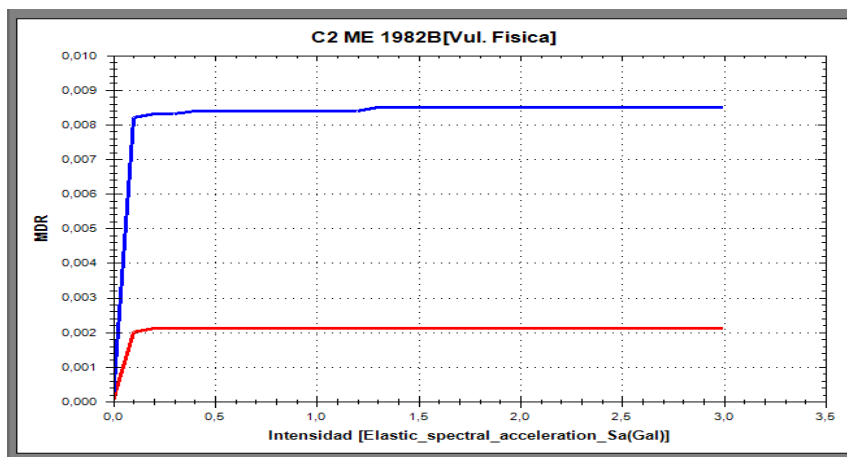


Figura 92. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

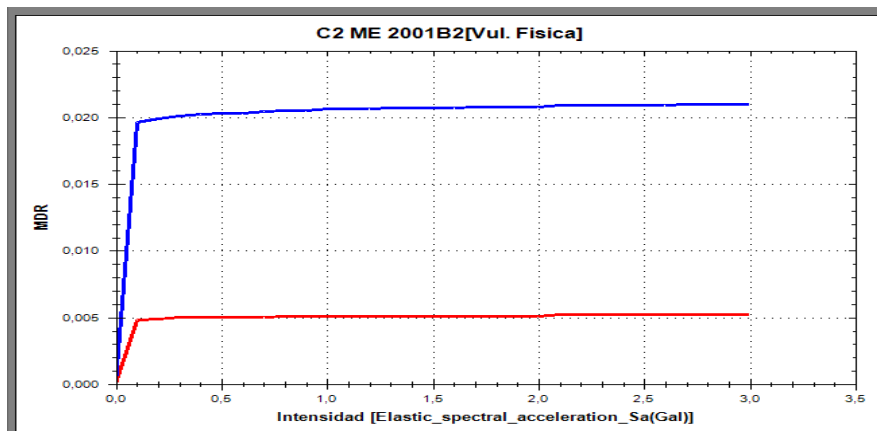


Figura 93. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

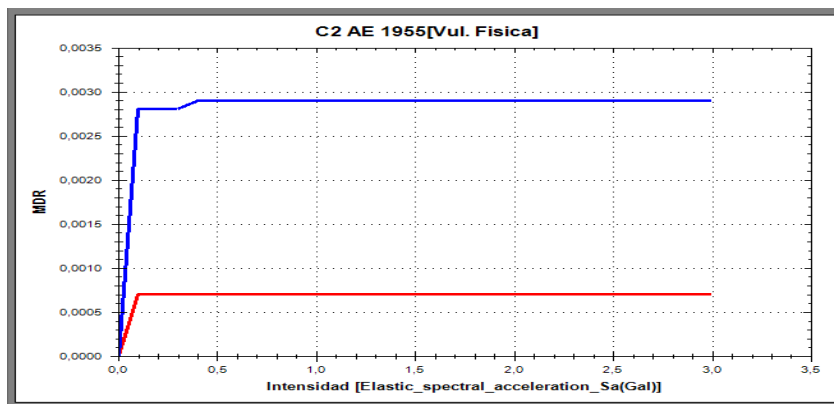


Figura 94. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

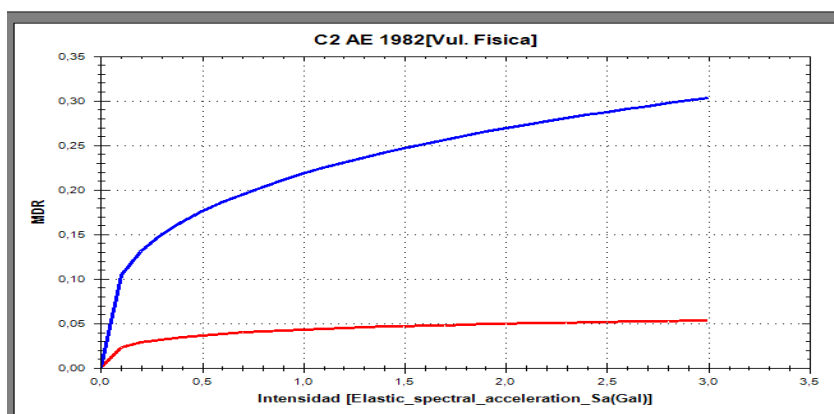


Figura 95. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

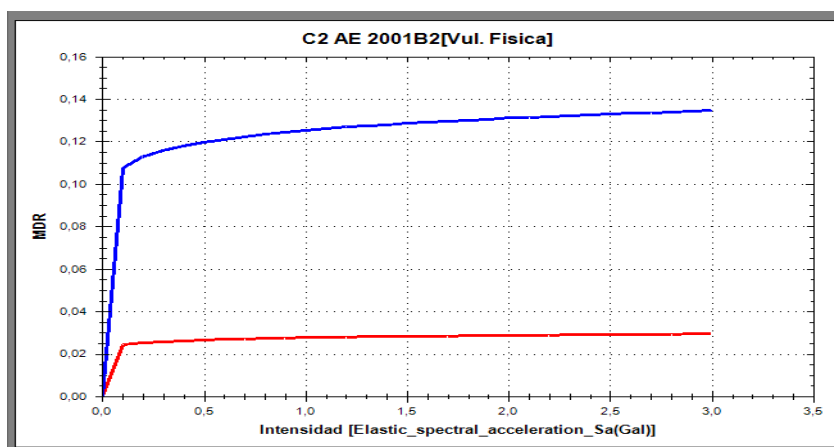


Figura 96. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

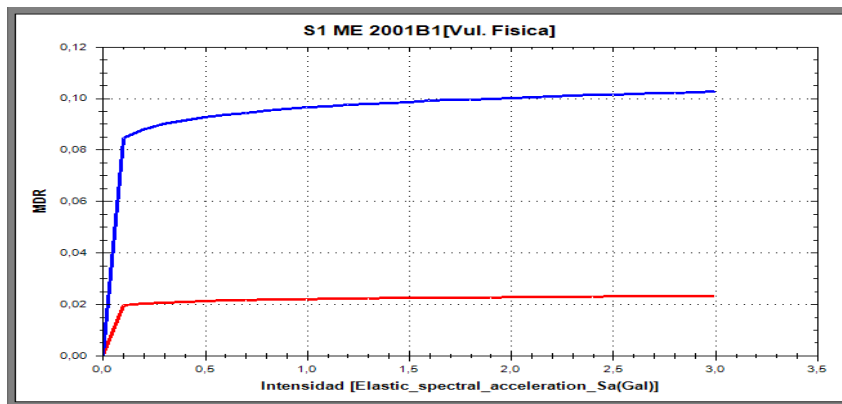


Figura 97. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

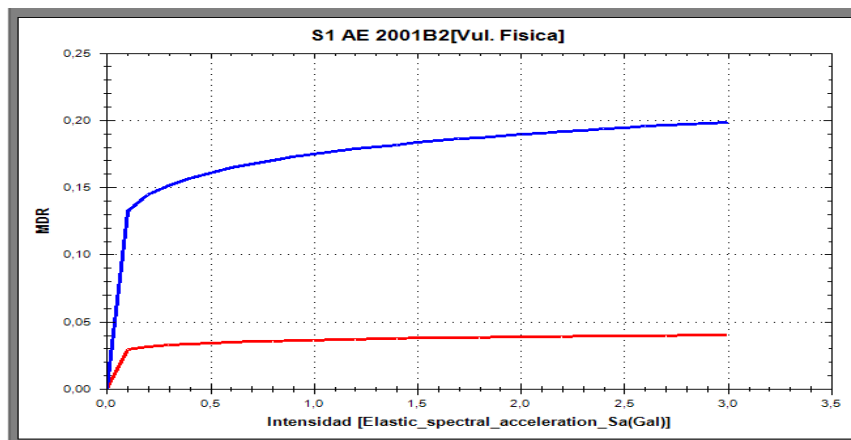


Figura 98. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

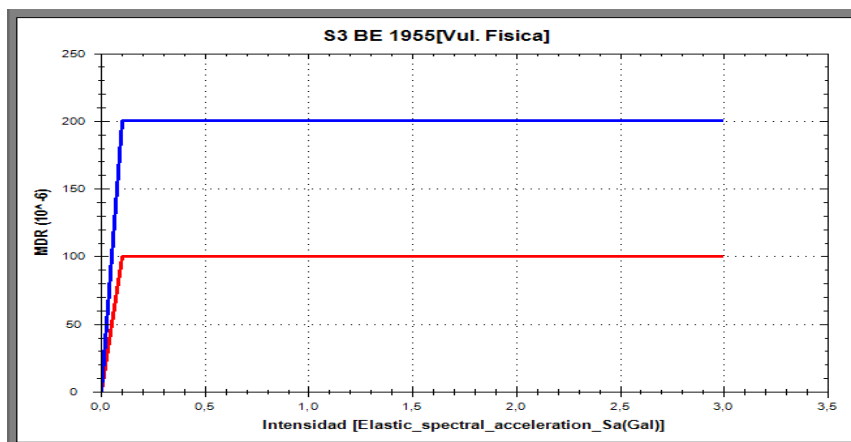


Figura 99. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

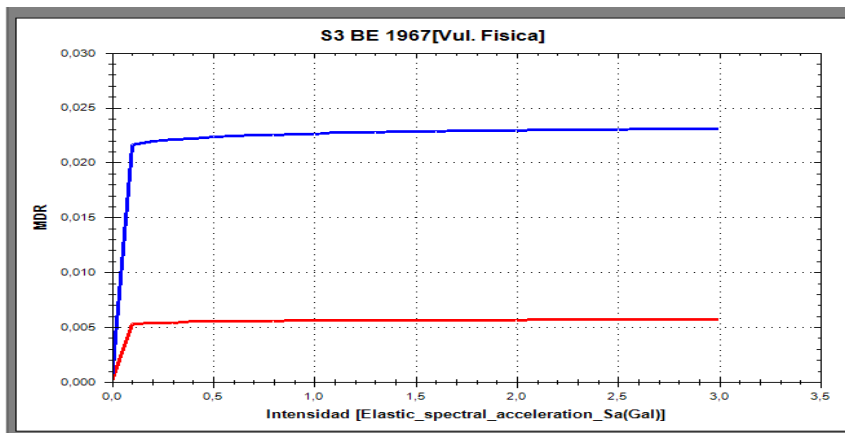


Figura 100. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

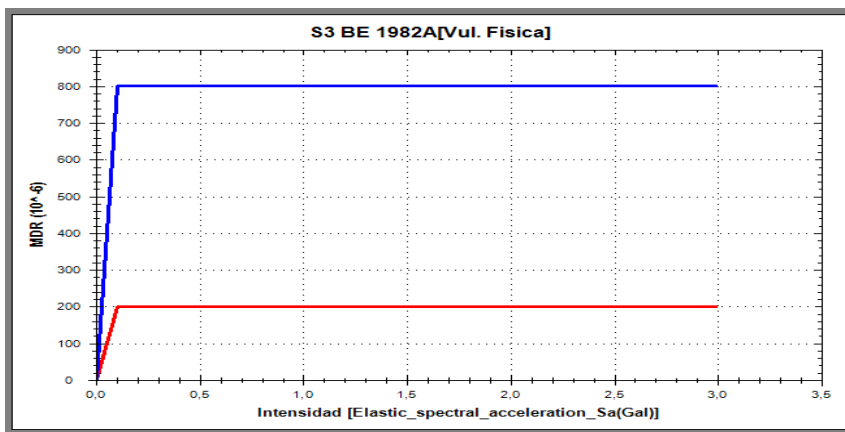


Figura 101. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

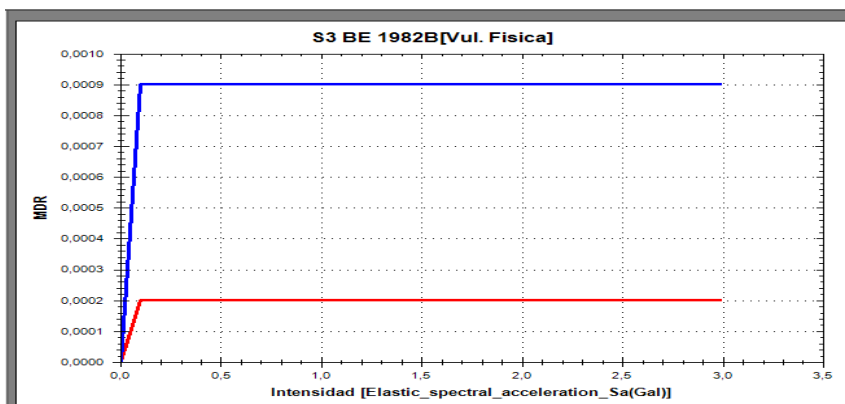


Figura 102. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

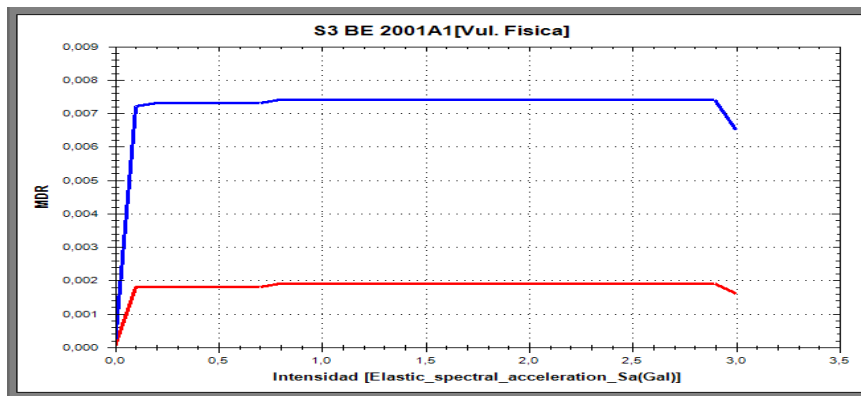


Figura 103. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

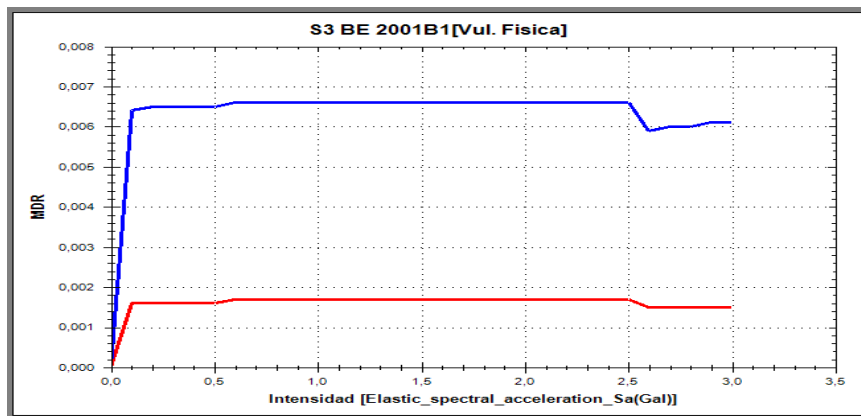


Figura 104. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

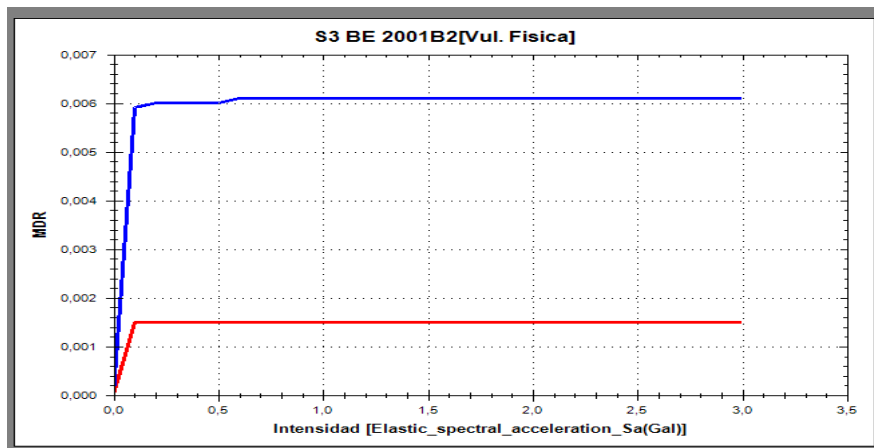


Figura 105. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

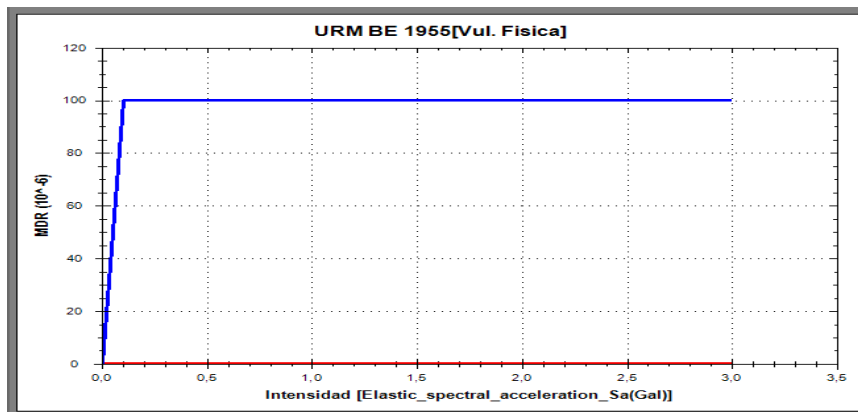


Figura 106. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

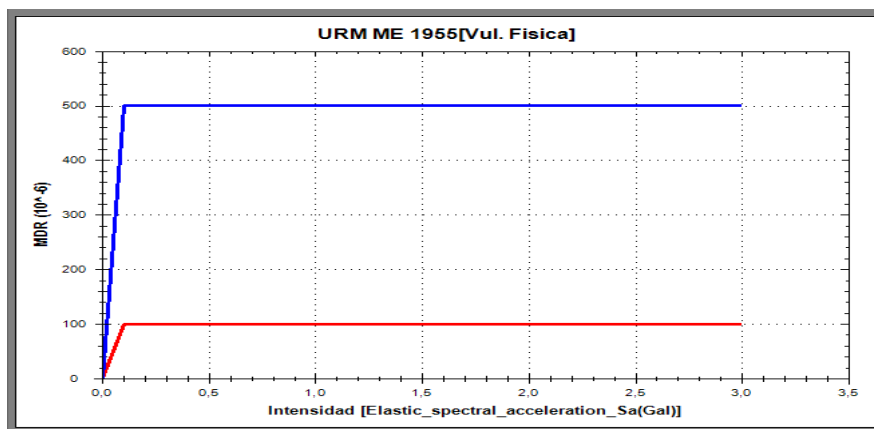


Figura 107. Curva de daño Modulo ERN-Vulnerabilidad
Fuente Propia

A continuación, se presenta una tabla resumen de valores de probabilidad de daño para los 41 Modelos estructurales, donde se indica la codificación la cantidad de edificaciones, el numero de pisos, la probabilidad de daño(%), la dispersion del daños(%), el año de construcción y su elevación.

Tabla. 27. Resumen de Valores de probabilidad de daño para 41 Modelos estructurales

Codificación	Cantidad de Edif.	Número de pisos	Probabilidad de Daño (%)	Dispersión de Daño (%)	Año	Elevación
C1 • BE • 1967	2	2	6.5	1.5	1967	6
C1 • BE • 1982B	10	2	0.23	0.05	1982	6
C1 • BE • 2001B1	18	2	0.83	0.21	2001	6
C1 • ME 2001B2	5	5	3.9	1	2001	15
C1 • AE • 1967	2	12	100	1	1967	36
C1 • AE • 1982B	1	12	33	0.75	1982	36
C3 • BE • 1955	42	2	0.0002	0.0001	1955	6
C3 • BE • 1967	144	2	26	0.7	1967	6
C3 • BE • 1982B	101	2	0.09	0.02	1982	6
C3 • BE • 2001A1	4	2	0.78	0.44	2001	6
C3 • BE • 2001B1	13	2	0.45	0.11	2001	6
C3 • BE • 2001B2	93	2	0.39	0.1	2001	6
C3 • ME • 1955	44	5	0.0006	0.0002	1955	15
C3 • ME • 1967	87	5	12.3	2.9	1967	15
C3 • ME • 1982B	70	5	0.45	0.11	1982	15
C3 • ME • 001B2	59	5	0.7	0.19	2001	15
C3 • AE • 1955	34	12	0.24	0.06	1955	36
C3 • AE • 1967	194	12	29	5.1	1967	36
C3 • AE • 1982A	1	12	0.94	0.22	1982	36
C3 • AE • 1982B	208	12	0.94	0.24	1982	36
C3 • AE • 2001B2	170	12	7.7	1.9	2001	36
C2 • BE • 1967	24	2	3.2	0.8	1967	6
C2 • BE • 1982B	54	2	0.17	0.04	1982	6
C2 • ME • 1955	1	5	0.0008	0.0002	1955	15
C2 • ME • 1967	3	5	12.8	2.9	1967	15
C2 • ME • 1982B	4	5	0.86	0.21	1982	15
C2 • ME 2001B2	47	5	2.1	0.52	2001	15
C2 • AE • 1955	2	12	0.29	0.07	1955	36
C2 • AE • 1982	10	12	30.2	5.2	1982	36
C2 • AE • 2001B2	1	12	13.7	3.2	2001	36
S1 • ME 2001B1	2	5	10.4	2.3	2001	15
S1 • AE • 2001B2	1	13	20	4	2001	39
S3 • BE • 1955	4	1	0.0002	0.0001	1955	3
S3 • BE • 1967	1	1	23	0.6	1967	3
S3 • BE • 1982A	7	1	0.0008	0.0002	1982	3
S3 • BE • 1982B	1	1	0.0009	0.0002	1982	3
S3 • BE • 2001A1	2	1	0.74	0.19	2001	3
S3 • BE • 2001B1	3	1	0.66	0.17	2001	3
S3 • BE • 2001B2	2	1	0.61	0.15	2001	3
URM • BE • 1955	14	1	0.0001	0	1955	3
URM • ME 1955	1	3	0.0005	0.0001	1955	9

A continuación se presenta un análisis gráfico de las edificaciones estudiadas:

En la tabla 28 y figura 108 se muestra la cantidad de edificios con respecto al número de pisos de las edificaciones, donde se observa una cantidad importante de edificaciones de mas de 4 pisos.

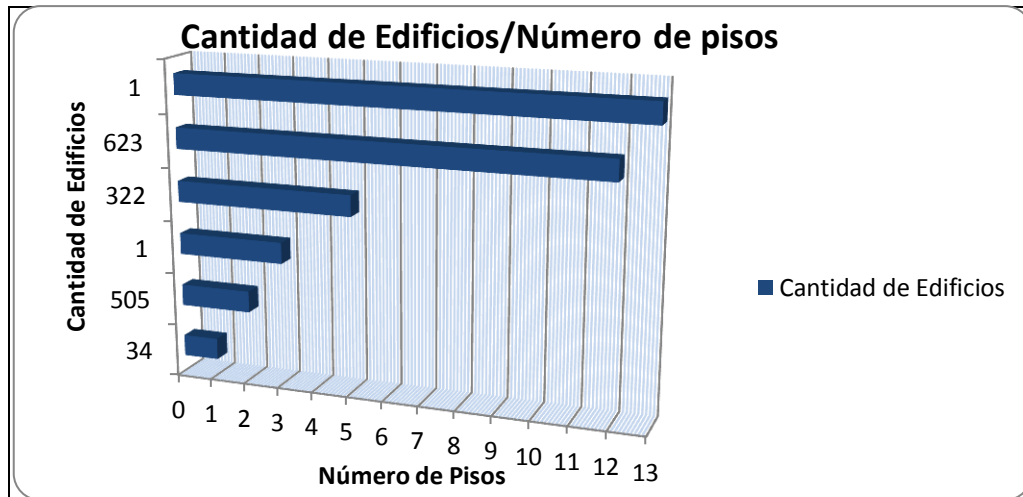


Figura. 108. Cantidad de edificios versus número de pisos.

Tabla 28. Numero de pisos versus cantidad de edificios

Número de pisos	Cantidad de Edificios
1	34
2	505
3	1
5	322
12	623
13	1

Seguidamente se muestra la figura 109, con un grafico de elevación contra La cantidad de edificios, notandose una importante cantidad de edificaciones con una alta elevación (AE), y un número importante de edificaciones con elevaciones entre 4 y 8m.

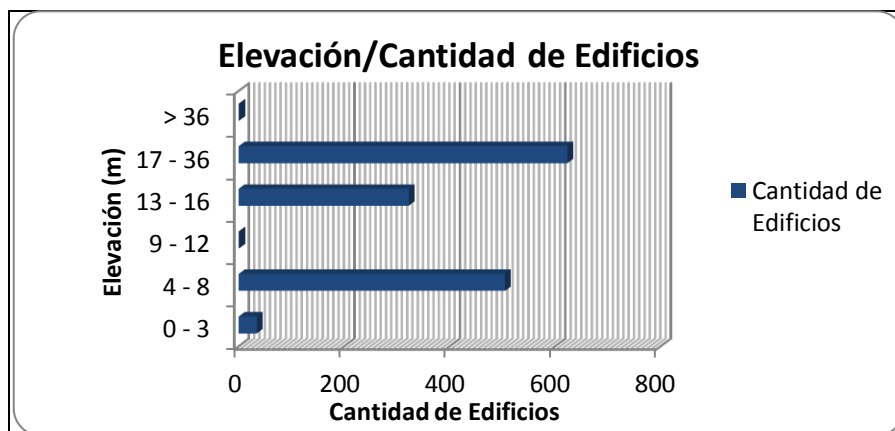


Figura 109. Elevación contra cantidad de edificios.

Tabla 29. Cantidad de edificios versus elevación.

Cantidad de Edificios	Elevación (m)
34	0 - 3
505	4 - 8
1	9 - 12
322	13 - 16
623	17 - 36
1	> 36

En la figura 110 y tabla 30, se muestra un gráfico de norma vigente contra la cantidad de edificios, encontrándose que mas de mil edificaciones de las estudiadas fueron construídas antes de la implementación de la norma vigente.

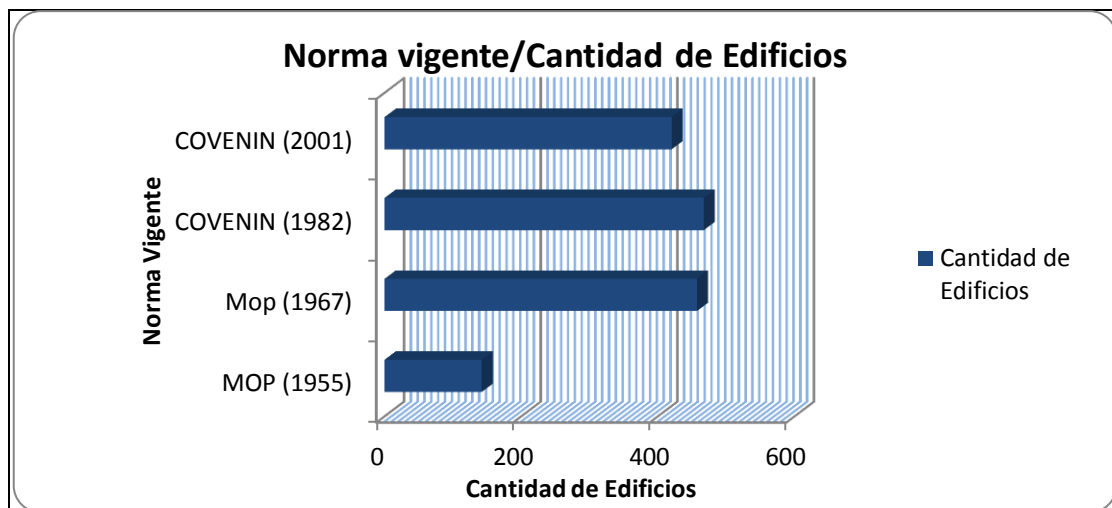


Figura 110. Norma vigente versus cantidad de edificaciones.

Tabla 30 . Cantidadde edificaciones versus norma vigente.

Cantidad de Edificios	Norma Vigente
142	MOP (1955)
457	Mop (1967)
467	COVENIN (1982)
420	COVENIN (2001)

En la figura 111, se muestra el gráfico de probabilidad de daño contra cantidad de edificios, en El cual se muestra un número importante de edificaciones com probabilidad de daño superior a 25%

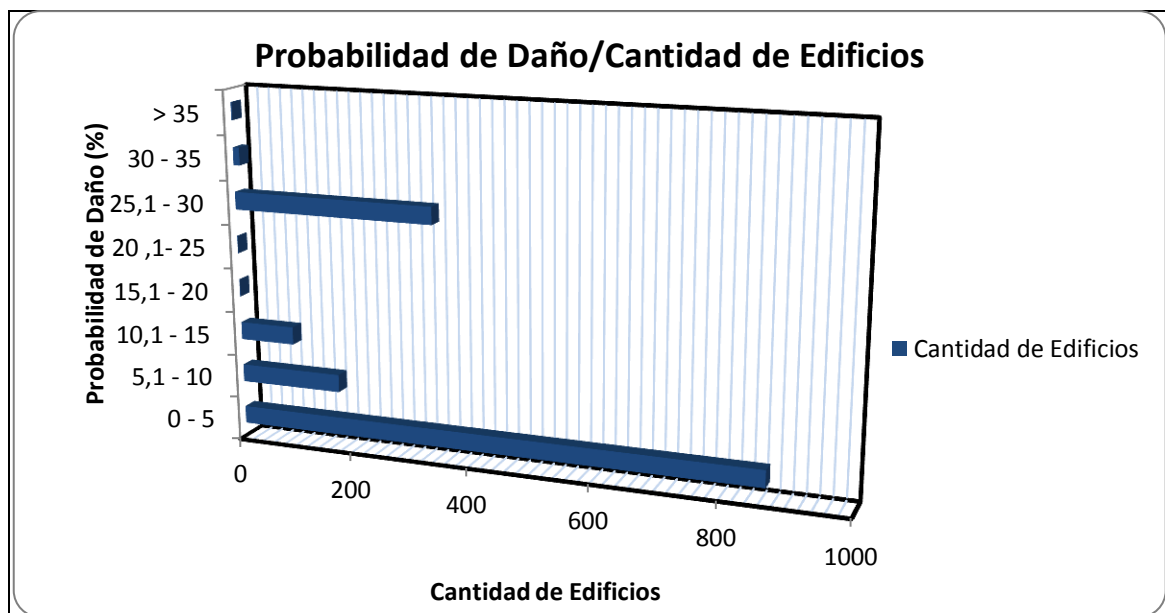


Figura 111. Probabilidad de daño contra cantidad de edificios.

Tabla 31. Cantidad de edificios versus probabilidad de daños

Cantidad de Edificios	Probabilidad de Daño (%)
868	0 - 5
172	5,1 - 10
93	10,1 - 15
1	15,1 - 20
1	20,1 - 25
339	25,1 - 30
11	30 - 35
2	> 35

A continuacion se presentan los índices de vulnerabilidad contra los modelos obtenidos de la muestra, observandose que lãs edificaciones mas antiguas y las de mayor número de pisos o de alta elevecion (AE), son las que requieren de la intervención de forma inmediata, esto mismo es reflejado en los gráficos de índices de Priorización, ver figura 112 y figura 113.

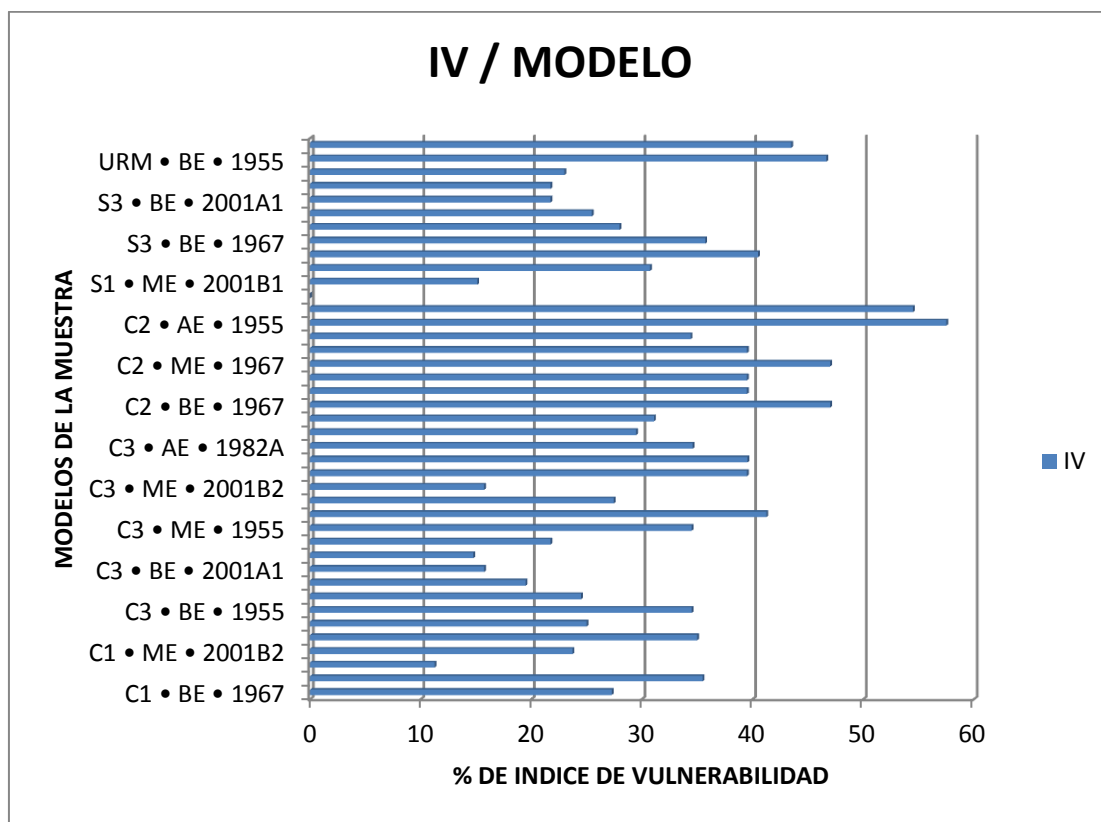


Figura 112. Indice de vulnerabiliadd contra Modelos estructurales de la muestra.

Tabla 32. Indice de vulnerabiliadd versus modelos estructurales.

	Iv
C1 • BE • 1967	27.28125
C1 • BE • 1982B	35.5
C1 • BE • 2001B1	11.25
C1 • ME • 2001B2	23.75
C1 • AE • 1967	35
C1 • AE • 1982B	25
C3 • BE • 1955	34.5
C3 • BE • 1967	24.5
C3 • BE • 1982B	19.5
C3 • BE • 2001A1	15.75
C3 • BE • 2001B1	14.75
C3 • BE • 2001B2	21.75
C3 • ME • 1955	34.5
C3 • ME • 1967	41.25
C3 • ME • 1982B	27.46

C3 • ME • 2001B2	15.75
C3 • AE • 1955	39.5
C3 • AE • 1967	39.56
C3 • AE • 1982A	34.58
C3 • AE • 1982B	29.5
C3 • AE • 2001B2	31.1
C2 • BE • 1967	47
C2 • BE • 1982B	39.5
C2 • ME • 1955	39.5
C2 • ME • 1967	47
C2 • ME • 1982B	39.5
C2 • ME • 2001B2	34.4
C2 • AE • 1955	57.5
C2 • AE • 1982	54.5
C2 • AE • 2001B2	2,3
S1 • ME • 2001B1	15.13
S1 • AE • 2001B2	30.75
S3 • BE • 1955	40.5
S3 • BE • 1967	35.75
S3 • BE • 1982A	28
S3 • BE • 1982B	25.5
S3 • BE • 2001A1	21.75
S3 • BE • 2001B1	21.75
S3 • BE • 2001B2	23
URM • BE • 1955	46.68
URM • ME • 1955	43.5

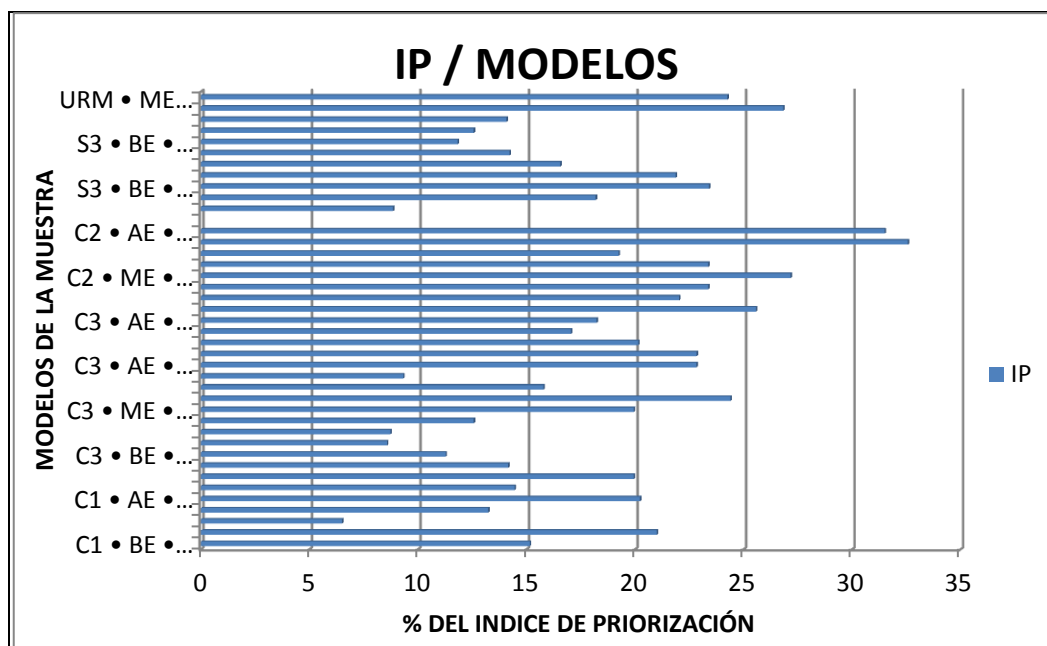


Figura 113. Índice de Priorización versus los modelos de la muestra.

Tabla 33. Índice de Priorización contra los modelos de la muestra

	IP
C1 • BE • 1967	15.155
C1 • BE • 1982B	21
C1 • BE • 2001B1	6.5
C1 • ME • 2001B2	13.24
C1 • AE • 1967	20.23
C1 • AE • 1982B	14.45
C3 • BE • 1955	19.94
C3 • BE • 1967	14.16
C3 • BE • 1982B	11.27
C3 • BE • 2001A1	8.57
C3 • BE • 2001B1	8.73
C3 • BE • 2001B2	12.57
C3 • ME • 1955	19.94
C3 • ME • 1967	24.4
C3 • ME • 1982B	15.78
C3 • ME • 2001B2	9.32
C3 • AE • 1955	22.83
C3 • AE • 1967	22.84
C3 • AE • 1982A	20.15

C3 • AE • 1982B	17.05
C3 • AE • 2001B2	18.23
C2 • BE • 1967	25.57
C2 • BE • 1982B	22.03
C2 • ME • 1955	23.37
C2 • ME • 1967	27.17
C2 • ME • 1982B	23.37
C2 • ME • 2001B2	19.24
C2 • AE • 1955	32.57
C2 • AE • 1982	31.5
C2 • AE • 2001B2	1,2
S1 • ME • 2001B1	8.85
S1 • AE • 2001B2	18.19
S3 • BE • 1955	23.41
S3 • BE • 1967	21.88
S3 • BE • 1982A	16.56
S3 • BE • 1982B	14.22
S3 • BE • 2001A1	11.83
S3 • BE • 2001B1	12.57
S3 • BE • 2001B2	14.08
URM • BE • 1955	26.83
URM • ME • 1955	24.26

CONCLUSIONES

En la base de datos obtenida de los sismos históricos e instrumentales se encontraron una decena de terremotos de magnitud mayor o igual a 5,0 que han afectado al AMV desde el año 1641, con la importancia que cuatro de estos eventos poseen magnitudes mayores o iguales a 7,0.

Las fallas más cercanas y dentro del sitio de estudio del AMV, son la Falla de la Victoria, San Sebastian, Boconó, La Guacamaya, La Cabrera, Moron y son las consideradas responsables de la mayor actividad sísmica y capaces de generar terremotos en el AMV con una magnitud máxima M_w de 6.9, 7.4, 7.6, 7.0, 6.4, 6.9 respectivamente.

Con el presente estudio se logra evaluar la peligrosidad sísmica encontrándose un valor de aceleración promedio en roca de 0,28 g. para un período de retorno de 500 años, por lo que con este valor podemos decir que se redujo un 6.66% el valor de la aceleración del terreno especificado en la norma COVENIN 1756-2001.

Los suelos presentes en el AMV, son en su mayoría del Cuaternario, lo que los hace preliminarmente susceptibles a la licuación.

En el AMV se encontraron suelos potencialmente Licuables, principalmente en los municipios Naguanagua, Valencia y San Diego, debido a su cercanía a cursos de agua.

Se puede observar en las zonas potencialmente licuables del AMV, que los suelos predominantes son las arenas limosas (SM), por lo que se corrobora la posibilidad de que en dichas zonas se pueda producir la licuación.

Debido a la cantidad de lugares donde se encontró licuación a profundidades hasta los 5m, se puede inferir que un número importante de estructuras de baja altura, pudieran verse afectadas por este fenómeno.

En gran parte de la zona norte del municipio los guayos del AMV, el factor de seguridad fué mayor a 1.7 ($FS > 1.7$), lo que significa que posee un potencial de licuación bajo, sin embargo, existen zonas donde se evidenció un elevado

potencial de licuación, las cuales fueron aquellas cercanas al Río Los Guayos, tales como: El Barrio Simón Bolívar, la Urb. Buenaventura y el Sector las garcitas.

En el municipio Valencia las zonas que presentan elevado potencial de licuación están en las adyacencias de los cuerpos de agua, el principal de ellos es el Río Cabriales, el cual transita gran parte de la ciudad de Valencia, estas zonas son: Urb. Guaparo, Sector Majay, Urb. El Recreo, Urb. Los Naranjos, Urb. San Blas II, Barrio Unión, Barrio el Pajal, Urb. Ruíz Pineda, Los Caobos, Plaza de Toros, El Viñedo, La Viña, Sabana Larga, La Quizanda, Zona Industrial Carabobo, Flor Amarillo, La Isabelica, Las palmitas y el Barrio el Socorro. Es conveniente señalar como conclusión que la mayor cantidad del área estudiada presentó muy bajo potencial de licuación.

En el Municipio Guacara se encontro la zona de la Urbanización Lago Jardin como suelos con posibilidad a licuar para sismos de Mw 7.5 y 7.0.

En el municipio San Diego se encontraron zonas con posibilidad de licuación para sismos de 7.5, 7.0 y 6.5 y 6.0, las cuales fueron: Urbanización Villa de Oro, urbanización Valle de oro, zona de supermercado Luxor, Parque Metropolitano, Urbanización Laguna Club y sector la Cumaca., Igualmnete para sismos de Mw 6.0, se encontro como suelos licuables los de la Urbanización Villa de Oro.

En el Municipio Naguanagua la zona más afectada por el fenómeno de la licuación, con un alto riesgo, es la parte central de la misma, donde están las urbanizaciones La Granja, El Casco Histórico y La Ciudad Universitaria. Esto se debe al alto nivel freático presente, por la cercanía del Río Cabriales.

Se encontró, que suelos que resultaron potencialmente licuables en el AMV, coinciden en su ubicación, con el sistema de falla de La Victoria.

A lo largo de la historia sísmica del AMV, se han producido eventos sísmicos con magnitudes superiores a 7, encontrándose en esta investigación, suelos potencialmente licuables, para magnitudes Mw de 6.0, hasta 7.5.

Los factores de seguridad de licuación obtenidos, muestran la existencia de extensas áreas urbanas, con riesgo de licuación, en las cuales se requerirán estudios más detallados que permitan un uso seguro de ellas.

El análisis de los resultados obtenidos en esta investigación, nos permite concluir acerca de la necesidad de incorporar en la Norma Sismorresistente, aspectos metodológicos para el cálculo del potencial de licuación.

Un número importante de edificaciones en el AMV requieren de una revisión por parte de un experto, ya que fueron diseñadas con normativas anteriores a la Norma vigente COVENIN-1756-2001, o en el peor de los casos sin ningún tipo de normativa legal.

Más del 80% de las edificaciones estudiadas, (según la data de 201.164 viviendas) fueron construidas con normas de construcción, anteriores a la norma sismorresistente vigente y requieren de una revisión por parte de un especialista.

Podemos observar que en su mayoría las edificaciones son de tipo Pórticos de Concreto Armado, rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto, con un total analizado de 67.950 viviendas. También se encontró que los sistemas cuyos elementos portantes son muros de mampostería confinada representaron la segunda opción en importancia.

En el análisis a 201.164 viviendas, la ausencia de vigas altas y el adosamiento de losa contra losa, es una de las irregularidades que poseen más de la mitad de las edificaciones estudiadas.

La vulnerabilidad y el riesgo sísmico encontrado en el presente estudio es alto, afectando a más de la mitad de la muestra, en su mayoría motivado a el año de construcción, a alguna irregularidad, o por la tipología constructiva.

A continuación en función del análisis realizado se presentan algunas zonas del AMV que se consideran vulnerables y prioritarias:

Municipio Valencia, Parroquia San José: edificios residenciales de la urbanización Prebo I, con Avenida (Av) 104, 105, 106, calle 129, 130, 133, 134, 136, 137, Res. El Encanto; algunos edificios de la urbanización el viñedo, avenida 100, calles 138, 139, 141; en el sector Camoruco, avenida 107, 110, edificios de calle 122, residencias Pechinenda A, B, C y D; en la Urbanización Carabobo, calle 147A; urbanización La Viña en Avenidas 105, 107, 108, calle 144, 152; en sector Prebol: avenida 100, calle 130, 133, Res. La Trinidad, Altamira, Las Americas, Saraith, Turpial, Doña Angela, Res. Bari.; urbanización La Alegria: calle 100, 101, 154; urbanización El Parral: Avenida Rio Orinoco, Residencias Panorama, Normandia, la Montaña, gran Tepuy; Urbanización El Bosque: Res. Puerta del Sol, Res. Los Himalaya, Holiday Palace; Urbanización Agua Blanca: Res. El Girasol, Agua Blanca; Urbanización Los Nisperos: Res. Los nísperos, Res. Lida, Res. Avignon, Res Josman, Genie, El mirador, Costa del sol, Avenida Cuatricentenaria, Res Araguaney; Urbanización Los mangos: Edificios Madre Selva, Shogun, Taguay, Villa bonita, Tadmor, X-Caret, Manhattan suit, La llovizna Kristal I.

Sector Centro Norte: Residencias Centro Norte A y B, Urbanización Kerdel; Sector Caribbean: Edificios Bacata, Res. Gravina, Res. Sabrina, Torre Banaven; urbanización La trigaleña, Res Los Helechos, Parque Trigal, Res. Miracielos, Res. Valencia; Parroquia San Blas: todo el Casco antiguo del centro del San Blas. Parroquia Santa Rosa: Sector 13 de Septiembre, sector el Triunfo, sector Jose Leonardo Chirinos, La Concordia, La Libertad, Santa Rosa 1,2 y 3, Sector Aquiles Nazoa, Carmen Norte y sur, El Impacto, La blanquera. Municipio Miguel Peña: Urb. Ruíz Pineda, Los Caobos, Plaza de Toros, La Quizanda, Zona Industrial Carabobo, Flor Amarillo, La Isabelica, Las palmitas, Barrio el Socorro.

Municipio Guacara: Edificio Magallanes, Centro Comercial Rane, Quinta Chang, CC Plaza, CC Guacara Plaza, Pastas La Sirena, Gimnasio Loma linda, Urbanización Lago Jardin. Municipio San Diego: Urbanización El Remanso, Colina

de los Jarales, Urbanización Popular Simón Rodríguez, Barrio Los Magallanes, Montaserino, La Cumaca. Municipio Libertador: Urbanización Pocaterro, Urbanización El Molino, Urbanización Libertador, Villas Tocuyito, Brisas de Colina I, Colinas de Carrizales. Municipio Naguanagua: Zona de la Urbanización La Granja, Zona de Urbanización Gayabal, Avenida Bolívar de Naguanagua, Urb. Caprenco, Urb. La Campiña, Urb. Las Quintas de Naguanagua, Parque Cabriales, Parque Naguanagua, Urb. Tarapio, Barrio La cidra, Barrio Unión, Valle Verde, Barrio Guere. Municipio Los Guayos: Zona de la Alcaldía de los Guayos, zona del Policlínico los Guayos, CC. Profesional los Guayos, Barrio Adentro, Urb. Araguaey, Zona hotel Kaiser, Zona CC. Tutancamon, zona Centro Plaza, Hotel Brisas del Norte, CC. Doña Rita, Res. Tejados de San Isidro.

Por otro lado, la ventaja de la determinación de las curvas de vulnerabilidad es que permiten la determinación del daño en las estructuras y hacerlo para modelos específicos, permitió cuantificar las pérdidas que puede tener un modelo estructural en particular.

El uso de la plataforma CAPRA, representa una opción económica para la determinación de los aspectos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo sísmico.

RECOMENDACIONES

Es importante hacer llegar este documento a las manos de las autoridades locales encargadas de los Municipios, para aspirar a la evaluación más a fondo de aquellas edificaciones que resultaron con la necesidad de realizarles una revisión más detallada sin descartar la posibilidad de rehabilitación de las mismas y además, para la elaboración de planes de mitigación de riesgo sísmico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahamson N., Silva. W. (2008). Summary of the Abrahamson & Silva NGA Ground-Motion relations. *Earthquake Spectra*, EERI, 24 (1), 67-97.
- Acosta, L y De Santis F., (1997). Licuación de suelos: Su ocurrencia en la historia sísmica de Venezuela. III Conferencia de Ingenieros Jovenes Geotécnicos. Caracas. P. v-1 a la v-12.
- Aggarwal, Y. P. (1983). Neotectonics of the Southern Caribbean: recent data, new ideas, *Acta Cientifica Venezolana*, vol. 34, Suppl. 1, p. 517.
- Aguiar R, Castro C. (2009). Ley de Atenuacion para estudios de Peligrosidad Sismca del Ecuador. *Ciencia*, 126-149.
- Aguiar R, Garcia E. (2010). Leyes de Atenuacion para sismos corticales y de subduccion para el Ecuador. *Ciencia*, 1-18.
- Aguilera E., Franco I. 2013. Determinación del Potencial de Licuación de los suelos de los Municipios: San Diego, Guacara, San Joaquín, Diego Ibarra, Estado Carabobo. Tesis pregrado Universidad de Carabobo. Naguanagua. 55 pp..
- Aki, K (1966), "Generation and propagation of G waves from the Niigata earthquake of June 16, 1964, 2. Estimation of earthquake moment, released energy, and stress-strain drop from the G wave spectrum". *Bull. Earthquake Res. Inst, Tokyo Univ.*, vol. 44, pp. 73-88.
- Alcalá, L., Alcalá, V., (2012). Índice de priorización Estructural de las edificaciones del municipio Valencia y Libertador. Tesis de pregrado no publicada, Universidad de Carabobo, Naguanagua, Venezuela.
- Alonzo, J.L. (2007). Vulnerabilidad sísmica de edificaciones. Fondo editorial Sidetur. Caracas, Venezuela.
- Altez, R., (2005). Todo lo que se movió en 1812 en la placa del caribe: sismos, volcanes y transmisión de energía. *Revista Geográfica Venezolana*, Número especial 2005, 143-170.
- Ampuero, J. P., (2005). Dinámica de la fuente sísmica: nuevos paradigmas. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Serie Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 11-14.
- Amundaray, J., (2006). Ingeniería Forense y Estudios de Sitio. Guía para la prevención de Gestión de Riesgos. Editor José Grases. Venezuela.
- Anderson, J. y Luco, J., (1983). Consequences of slip rate constraints on earthquake occurrence relations. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 73, 471-496.
- Ansal, A., Biro, y., Erken, A, Gülerce, Ü., (2004). Seismic microzonation: a case study. In: Ansal, A., Recent advances in earthquake geotechnical engineering and microzonation. *Geotechnical, geological and earthquake engineering*, Serie 1, Kluwer,

- Dordrecht, 253-266. Applied Technology Council (ATC). (1985). Earthquake Damage Evaluation Data for California, ATC-13, Applied Technology Council, Redwood City, California, U.S.A.
- ATC-13, (1985). Earthquake damage evaluation for California, FEMA.
- Applied Technology Council (ATC). (1988). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook, ATC-21, Applied Technology Council, Redwood City, California, U.S.A.
- Applied Technology Council (ATC). (1996). Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings, ATC-40, Seismic Safety Commission, SSC Rep. 96-01, 1-2, California, U.S.A.
- Applied Technology Council (ATC). (2002). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook, Federal Emergency Management Agency, FEMA 154, 2da Edición, Washington, D.C.
- Abrahamson N. y Silva W., 2008. Summary of the Abrahamson & Silva NGA Ground-Motion Relations. Earthquake Spectra, Vol. 24, No. 1, pp. 67 – 98.
- Alvarado L. y Rendón H., 2012. Determinación de los parámetros Ley de Recurrencia G-R para el Oriente, Centro y Occidente de Venezuela, FUNVISIS, Diciembre 2012, Informe Técnico preliminar. Entrevista persola a Alvarado y Rendon .
- Applied Technology Council (ATC). (2005). Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures, FEMA 440, Redwood City, California, U.S.A.
- Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2009). Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos. Gaceta oficial N°. 39.095 del 19 de enero de 2009.
- Audemard, F.A., (1999). El sismo de Cariaco del 09 de julio de 1997, estado Sucre, Venezuela: nucleación y progresión de la ruptura a partir de observaciones geológicas. .Funvisis, Caracas, Venezuela.
- Audemard, F.A., M. Machette, M., Cox, J., Dart, R., Haller, K. (2000). Map and Database of Quaternary Faults in Venezuela and its Offshore Regions. US Geological Survey Open-File Report 00-0018. Include map at scale 1:2,000,000 and 78-page report.
- Audemard, F. A., (2000). Nueva percepción de la sismicidad histórica del segmento en tierra de la falla de El pilar, Venezuela nororiental, a partir de primeros resultados paleosísmicos. Funvisis, Caracas, Venezuela.
- Audemard, F. A. (2005). Paleoseismology in Venezuela: Objectives, methods, applications, limitations and perspectives. Tectonophysics, 408: 29.
- Audemard, F., Singer, A., Soulas, J.P. (2006). Quaternary faults and stress regime of Venezuela. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 61 (4), 480-491.

- Azuaje, J.G. y Hernández, J.J., 2005. Análisis de amenaza sísmica para Caracas, incluyendo efectos de sitio. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Serie Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 31-35.
- Bakhos, W., 2016. Indicadores de riesgo sísmico en las edificaciones de la parroquia Santa Rosa de la ciudad de Valencia, estado Carabobo. Universidad de Carabobo.
- Bard, P.Y., 1999. Microtremor measurements: a tool for site effect estimation? In: Irikura, K., Kudo, K., Okada, H. and Sasatani, T. (eds.), *The Effects of Surface Geology on Seismic Motion - Recent progress and new Horizon on ESG Study*, Volume 3, Balkema, Rotterdam, 1251-1279.
- Barreiro M., (2006). Cambios de Normas Sísmicas y Confiabilidad Estructural. En: *Ingeniería Forense y Estudio de Sitio, Guía para la prevención de gestión de riesgo*. Volumen I. Cap. 7 pag. 123-142. Publicación Banesco, Seguros, S. A. Caracas Venezuela.
- Beltrán, C., (1993). (Compilación) Mapa neotectónico a 1:1.500.000 de Venezuela. FUNVISIS, Congreso Int. AAPG/SVG, Caracas; <http://www.funvisis.org.ve/htmls/>
- Beltrán, C. (1993a). Mapa neotectónico de Venezuela, escala 1:2 000 000. FUNVISIS.
- Beltrán, C. (1993b). Parámetros sismogénicos de las fallas activas. FUNVISIS.
- Bender, B., (1983). Maximum likelihood estimation of b values for magnitude grouped data, *Bulletín of the Seismological Society of America*, vol. 73, N° 3, pp. 831-851.
- Benito, M.B.; Jiménez, M.E. (1999). "Peligrosidad Sísmica." *Ingeniería sísmica*, editado por M. B. Benito y D. Muñoz, *Física de la Tierra*, Vol. 11, pp. 13-47.
- Benito, B.; López Arroyo, A. (1991). "Uniform Hazard Methodology Applied to Southwest Spain." *Seismicity, Seismotectonics and Seismic Risk of the Ibero-Naghrebian Region*, editado por J. Mézcua y A. Udías, Instituto Geográfico Nacional, Monografía N° 8, pp. 313-324.
- Benedetti, D. y Petrini, V. (1984). "Sulla vulnerabilità sismica di edifici in muratura: Proposte di un metodo di valutazione." *L'industria delle Costruzioni* 149: 66-78 (en italiano).
- Benito, B.; Gaspar-Escribano, J.M.; Tévar, J.M.; García, M.J.; Jimenez M.E. (2004). "The EXPEL Code for Probabilistic Seismic Hazard Analysis and Uncertainties evaluation. Proceedings 13th World Conference on Earthquake Engineering." Vancouver, 2004, paper N° 1752, 15 pp.
- Benito, B., García, M., García, J.M., Gaspar, J., Jimenéz, M. E. (2005). Riesgo Sísmico y Peligro de Deslizamiento de Laderas en el Salvador. Proyecto con América Latina 2005 (UPM). Universidad Politécnica de Madrid.
- Bertero, V. V., Anderson, J. C., Krawinkler, H., and Miranda, E. (1991). "Design guidelines for ductility and drift limits." Rep. No. EERC/UCB- 91/15, Earthquake Engrg. Res. Ctr., University of California, Berkeley, Berkeley, Calif. Durkin y Ohashi, 1988

- Bertero, V.V. (1994). Major issues and future directions in earthquake-resistant design. Proceedings, Tenth World Conference on Earthquake Engineering, Madrid, julio de 1992, **11**, 6407-6444.
- BID. (2015). Perfil de riesgo de desastres para Venezuela. Nota Técnica N. IDB-TN-831.
- Bolivar, A. 2016. Determinación de indicadores de riesgo sísmico en las edificaciones del municipio Los Guayos del estado Carabobo, para el proyecto internacional gem. Universidad de Carabobo.
- Bommer, J. Salazar, W., Samayoa, R. (1998). Riesgo sísmico en la región metropolitana de San Salvador. PRISMA. Programa salvadoreño de investigación sobre desarrollo y medio ambiente. URL: <http://www.prisma.org.sv>
- Bonett R. (2003). "Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada," *Tesis Doctoral*. UPC, Barcelona España.
- Boore, D.M. and Atkinson, G.M. (2008). Ground-motion prediction equations for the average horizontal component of PGA, PGV, and 5%-damped PSA at periods between 0.01 s and 10.0 s. *Earthquake Spectra*. 24:1, 99-138.
- Brandes, H. (2003). Geotechnical and Foundation Aspects, Inglaterra.
- Briceño, F., Sanabria, J., Azpúrua, P., Planchart, M., Castellanos, S., Olivares, A., Lustgarten, P., Kelemen, J., García, J., González de J., C., Carrillo, P., Pérez, H., Seed, H., Whitman, R., Murphy, V., Linehan, D., Turcotte, T., Steinbrugge, K., Espinosa, A. Algermissen, S., Arcia, J., Puig, J., Schmidt, L., González, J.V., Martínez, J., Knudson, C., Cran, C., Preshel, M., Holoma, S., Gómez, J., J. Luchsinger, J., Silva, M., Fortoul, C., Lamar, S., Grases, J., Vignieri, L., alladares, E., Suárez, J., Gómez, G., Azpúrua, J., Paparoni, M., Ramos, C., Romero, A., Delgado, J., Azopardo, P., Grinsteins, V., Isaacura, J., Castellanos, H., Vargas, J. (1978). Segunda fase del estudio del sismo ocurrido en Caracas el 29 de julio de 1967. Comisión Presidencial para el Estudio del Sismo, Ministerio de Obras Públicas, 2 volúmenes, 1281 pp. (FUNVISIS, editor, Caracas).
- Brune, J. (1976). The physics of earthquake strong motion, en *Seismic Risk and Engineering Decisions*, Lomnitz, C. y Rosenblueth, E. (comps.), Elsevier Scientific Publ. Co., Países Bajos, pp. 141-177
- BSSC. (2003). NEHRP recommended provisions for seismic regulations for new buildings and other structures (FEMA 450). Building Seismic Safety Council (BSSC), NIBS, Washington.
- Camacho, E., A. Tapia, J. Toral, J., Benavides, E. Chichaco, A. Caballero, R. Bolanos, M. Ortega, H. Cowan, C. Lindholm y F. Nadim (2000). Microzonificación sísmica de David. Instituto de Geociencias, Universidad de Panamá, Panamá, 120pp.
- Campbell, K. (1997). Empirical near-source attenuation relationships for horizontal and vertical components of peak ground acceleration, peak ground velocity, and pseudo-

- absolute acceleration response spectra Seismological Research Letters, 68, N° 1, 154-179.
- Campbell, K. W., and Bozorgnia, Y., 2008. Campbell-Bozorgnia NGA horizontal ground motion model for PGA, PGV, PGD and 5% damped linear elastic response spectra for periods ranking from 0.01 to 10 s. *Earthquake Spectra* 24, 139–171.
- Campos, A., Schmitz, M., (2004). Definición de las relaciones entre parámetros geofísicos y geotécnicos, en pozos disponibles a lo largo de la línea 4 del Metro Caracas. XVIII Seminario Venezolano de Geotécnica.
- Cano, V., Tagliaferro, M., Singer, A., 2005. Definición geológica de microzonas sísmicas en la ciudad de Caracas. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Serie Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 73-77.
- Cardona, O.D. (1985): *Hazard, Vulnerability and Risk Assessment*, unedited working paper, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology IZIS, Skopje, Yugoslavia.
- Cardona, O. D. (2001). Estimación Holística del Riesgo sísmico utilizando Sistemas Dinámicos Complejos. Disponible: <http://www.desenredando.org/public/varios/2001/ehrisusd/index.html>. (consulta: 2014, Noviembre 25).
- Cardona, O. D., Wilches-Chaux G., García X., Mansilla, E., Ramírez, F., Marulanda, M.C. (2004). *Estudio sobre desastres ocurridos en Colombia: Estimación de pérdidas y cuantificación de costos*, Departamento Nacional de Planeación, ACCI, Banco Mundial.
- Carreño, M. L. (2006). Técnicas innovadoras para la evaluación del riesgo sísmico y su gestión en centros urbanos: Acciones ex ante y ex post. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona. 278 pp
- Carrillo, E.; Audemard, F.; Beck, C. (2009). La paleosismología lacustre: Una nueva herramienta en la evaluación del peligro sísmico en Venezuela. Ingeniería Forense y estudio de sitio. Guía para la prevención y gestión de riesgos. Volumen II. Ediciones CITECI, Caracas, agosto de 2009, 27-39.
- Carrion, R. y Colina, M. 2016. Indicadores de riesgo sísmico de las edificaciones de la parroquia Rafael Urdaneta del área metropolitana de Valencia, para el proyecto internacional gem. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Castillo, A., Durango, M. 2016. Determinación de indicadores de riesgo sísmico en las edificaciones de la zona norte del municipio Guacara y Yagua del edo. Carabobo. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- CEN. (2003). Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. European Standard, English version, Comité Européen de Normalisation (CEN), Brussels.

- Centeno Grau M., (1969). Estudios Sismológicos. Segunda edición aumentada y corregida de la de 1940. Caracas, Cartografía Nacional, 365. Volumen 8 biblioteca de la academia de Ciencia Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela.
- CEPAL, (2000). La brecha de la equidad, una segunda evaluación. Naciones Unidas. Segunda Conferencia regional de seguimiento de la cumbre mundial sobre desarrollo social. Santiago.
- CERESIS, (1985). Catálogo de terremotos para América del Sur. Venezuela. Centro Regional de Sismología para América del Sur. 8: 289.
- Chiou, B.S.-J., and Youngs, R.R. (2008). An NGA model for the average horizontal component of peak ground motion and response spectra. *Earthquake Spectra*, 24:1, 173-215.
- Cornell, C.A. (1967): *Engineering Seismic Risk Analysis*, Research Report R 67-75, MIT, Boston. C
- Cornell, CA (1968). Engineering Seismic Risk Analysis. *Bull. Seism. Soc. Am.* 58, 1583-1606.
- Cornell, C.A. (1969): "Structural Safety Specification Based on Second-Moment Reliability", *Proc. Symposium of the International Association of Bridge and Structural Engineers*, London.
- Cornell, C.A., Vanmarke, E.H. (1969): "The Major Influences on Seismic Risk", *Proceedings 3rd WCEE*, Santiago.
- Coronel D. Gustavo, López Oscar A. y Betancourt Nelson (2010a). *Desarrollo de una Herramienta Basada en SIG para la Evaluación de Daños y Pérdidas Debidos a Terremotos en Edificios Escolares de Venezuela*. Presentado y publicado en las memorias del IX International Congress on Numerical Methods in Engineering and Applied Sciences (CIMENICS 2010), 22-24 marzo, 2010. Mérida, Venezuela.
- Coronel D. G., López O. A., Betancourt N. y Báez S. V. (2010b). *RiSEV: Un Sistema para la Evaluación de Riesgo Sísmico en Escuelas de Venezuela Basado en SIG*. I Congreso Venezolano de Sistemas de Información Geográfica (COVESIG), Mérida, Venezuela.
- Coronel D. Gustavo (2011). Estimación de Daños y Pérdidas en Escenarios Regionales: Aplicación a Edificios Escolares de Venezuela. Trabajo de Grado de Maestría en Ingeniería Sismorresistente. Facultad de Ingeniería de la UCV. (Tutor: O. A. López).
- COVENIN, (2001). Edificaciones sismorresistentes, COVENIN 1756:2001. Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), FONDONORMA, MCT, MINFRA, FUNVISIS, Caracas.
- Chiou, B.S.-J., and Youngs, R.R. (2008). An NGA model for the average horizontal component of peak ground motion and response spectra. *Earthquake Spectra*, 24:1, 173-215.
- CPES, (1967). Fondo documental del sismo de 1967. Comisión Presidencial para el Estudio del Sismo (CPES), FUNVISIS (depositario), Caracas.

- CPES, (1969). El sismo de Caracas de 29 de julio de 1967. UNESCO, Serie BMS-RD/AVS. Serie 571 mimeografiada (S/P).
- CPES, (1978). Segunda fase del estudio del sismo ocurrido en Caracas el 29 de julio de 1967. Comisión Presidencial para el Estudio del Sismo (CPES), Ministerio de Obras Públicas. FUNVISIS, editor, Caracas.
- Cramer, C., Petersen M., CAO, T., Toppozada, T. Y Reichle, M., (2000). A time-dependent probabilistic seismic-hazard model for California. *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 90, pp. 1–21.
- De Marco, R., Bechtold, M., Audemard, F., Sánchez, J., Rocabado, V., Schmitz, M., 2004. Caracterización geofísica/geológica de la terraza de Barquisimeto, estado Lara: Integración de Ruido Sísmico Ambiental, Sísmica de Refracción, Gravimetría y Geología. XVIII Seminario de Geotecnia, Caracas, CD, 12 pp.
- De Santis, F. Singer, A. Audemard, F. (1989); Manifestaciones de “lateral spread” en el delta Cauche de Guigue; costa sur del lago de Valencia durante el terremoto de Caracas del 29-07-1967; VII Congreso geológico Venezolano, Barquisimeto, 1124-1136.
- Domínguez, J. y Hernández, J.J., 2005. Vulnerabilidad estructural para diversas condiciones normativas y presencia de irregularidades. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Serie Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 90-94.
- Earthquake Engineering Research Institute (EERI), (1994). Earthquake Basic Brief N.1: Liquefaction, what it is and wath to do about it. Oakland, California.
- Earthquake Scenarios in Caracas for Disaster Prevention. XVIII Seminario de Geotecnia, Caracas, Memorias en CD, 11 pp.
- EERI, (1984). Committee on Seismic Risk, "Glossary of Terms for Probabilistic Seismic-Risk and Hazard Analysis", *EERI Earthquake Spectra*, 1(1):33-40, 1984.
- EERI, 2008. NGA, Earthquake Spectra, Volume 24, No 1, February 2008, Earthquake Engineering Research Institute.
- Escalona, S. y Paez, M. 2016. Indicador de riesgo sismico en las edificaciones de las parroquias San Blas, Catedral, Candelaria y Socorro del municipio Valencia, estado Carabobo. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- ESRI (2009). Sistema de Información Geográfica, ArcGIS 9.2, versión académica. Environmental Systems Research Institute (ESRI). <http://www.esriven.com/>
- Evaluación de Riesgos Naturales América Latina-ERN-AL. CAPRA-GIS v2.0. Program for the probabilistic risk assessment. 2011 [consultado 15 Marzo 2016]. Disponible en: www.ecapra.org.

- Feliziani, P., (2003). Sistema de información geográfico aplicado al Área Metropolitana de Caracas. Bases de datos de perforaciones geotécnicas. Proyecto FONACIT N° 2001002499, Caracas.
- FEMA, Federal Emergency Management Agency, 2000. Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings. FEMA 356, Washington, D.C.
- FEMA, (2009). Multi-hazard Loss Estimation Methodology. Flood Model. Department of Homeland Security Federal Emergency Management Agency. Mitigation Division. Washington, D.C. National Institute of Building Sciences. HAZUS-MH MR3 Technical Manual. Pag: 1-471
- FUNVISIS, (1978). Segunda fase del Estudio del Sismo ocurrido en Caracas el 29 de Julio de 1967. Caracas: Ministerio de Obras Públicas, Comisión Presidencial para el Estudio del Sismo, FUNVISIS. Volumen A, pp. 517.
- FUNVISIS, (2002). La Investigación Sismológica en Venezuela. Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, Disponible: <http://www.funvisis.gob.ve>. (consulta: 2014, febrero 20).
- FUNVISIS, (2009). “Proyecto de Microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto (FONACIT 200400738),” Informe Técnico Final. Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, Caracas, Venezuela, 2009.
- FUNVISIS (2012). La investigación sismológica en Venezuela. Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, registros sismológicos, Caracas. Documento en <http://www.funvisis.gob.ve>. (Consultado: 2012, mayo 19).
- Gajardo, E., Quijada, P. y Franke, M. (1996). Correlación sismotectónica y actualización de los parámetros sísmicos de las principales fuentes sismogénicas de Venezuela. INT-E-00124,96, INTEVEP.
- Garcés, F. (2009). Learning from Earthquakes. The Mw 6.4 Tucacas, Venezuela. Quake of September 12, 2009. EERI. Newsletter November 2009 Volume 43, Number 11
- García, C.A. (2005). Manizales: un Modelo de Gestión de Riesgo. En: Memorias de IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica. Barquisimeto, Serie Técnica de FUNVISIS N° 1.
- Grases J (1975). Sismicidad de la región asociada a la cadena Volcánica centroamericana del cuaternario, Editorial de la Organización de los Estados americano (OEA). 106 pags.
- Grases, J., (1990). Terremotos destructores del Caribe 1502-1990. 1ra ed., Orcyt-Unesco, Montevideo, Uruguay, 132 pp.
- Grases, J. (1997). Diseño sismorresistente, Edición conmemorativa del terremoto del 19 de julio de 1967. Pp.661.
- Grases, J; Altez, R. y Lugo, M. (1999). Catálogo de sismos sentidos o destructores. Venezuela 1530/1998. Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela. Edición. Innovación Tecnológica. Vol. XXXVII. 654p.

- Grases, J. (2002). Introducción a la evaluación de la amenaza sísmica en Venezuela. Acciones de mitigación. Fundación Pedro Grases. Caracas.
- Grases, J. (2006). Ingeniería forense y estudios de sitio. Guía para la prevención de gestión de riesgo. Volumen I. Caracas: consulibris 83 GV.
- Grases J., (2007) Secuencia de Sismos Sentidos o Destruyentes en el Area de Caracas y sus alrededores. Boletín 14 de la Academia Venezolana de la Ingeniería y del Habitat, 2007.
- Goes S. D. B. (1996). Irregular recurrence of large earthquakes: An analysis of historic and paleoseismic catalogs. J. Geophys. Res. 101, 5739-5749.
- González, M., Schmitz, M., Cano, V., Tagliaferro, M., Rodríguez, L., Rodríguez, J., Hernández, J., Azuaje, J., Hernández, A., Zambrano, H., Domínguez, J., Rocabado, V., Flores, Y., López, R., Sgambatti, J., Troconis, C., Parra, E., La Fortune, L., (2005). Exploración geotécnica y geofísica del subsuelo en la ciudad de Caracas. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Serie Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 109-112.
- Götze, H. J., Lahmeyer, B., (1988). Application of three-dimensional interactive modeling in gravity and magnetics. Geophysics. 53 (8): 1096-1108.
- Gutenberg B., y C. Richter (1954), Seismicity of the Earth and Associated Phenomena. Princeton Univ. Press.
- Hernández Ulises. (2002). Evaluación del riesgo sísmico en zonas urbanas. Tesis doctorado de ingeniería sísmica, Universidad Politécnica de Cataluña.
- Hernández, A., Hernández, J.J., 2005. Respuesta dinámica de los suelos de Caracas. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Serie Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 134-138.
- Hernández, J.J., Marante, M. E., Timaure, N. (2005). Ingeniería Sísmica para la Microzonificación de Caracas y Barquisimeto. En: Memorias de IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica. Barquisimeto, Serie Técnica de FUNVISIS N°1.
- Hernández, J.J., Schmitz, M., Audemard, F., Malavé, G., (2006). Marco conceptual del proyecto de microzonificación de caracas y Barquisimeto, VIII Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Valencia.
- Hernández, J.J. & Schmitz, M. (2009). Espectros de diseño para microzonas. Subcapítulo 6.4, Proyecto de Microzonificación Sísmica de Caracas, FUNVISIS.
- Hernández, J.J. (2009a). Revisión de la sismicidad y modelo sismogénico para actualización de las evaluaciones de amenaza sísmica en la región norcentral de Venezuela. IX Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Caracas
- Hernández, J.J. (2009b). Incorporación de la información macrosísmica en modelo sismogénico de Venezuela con fines de evaluaciones de amenaza sísmica. V Jornadas Venezolanas de Sismología Histórica, Mérida.

- Hernández, J.J. & Schmitz, M. (2009c). Evaluación actualizada de amenaza sísmica para la microzonificación de Caracas. V Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Caracas, Memorias en CD, 4 pp.
- Hernández J.J., Schmitz, M., Domínguez, J., González, M. (2009d). Espectros 1D por clases de sitio. Sub-capítulo 4.2, Informe Técnico Final, Volumen 1 Caracas, Proyecto de microzonificación sísmica en las ciudades Caracas y Barquisimeto (FONACIT 200400738),
- Hernández, J.J., Schmitz, M., Delavaud, É., Cadet, H., Domínguez, J. (2009e). Espectros de respuesta sísmica en microzonas de Caracas considerando efectos de sitio 1D, 2D y 3D. V Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Caracas, 4 p.
- [https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1-\(consulta:16/nov/2016\).](https://ecapra.org/sites/default/files/documents/ERN-CAPRA-R6-T1-(consulta:16/nov/2016).)
- Huang, Y., H. Saleur, C. Sammis and D. Sornette (1998). Precursors, aftershocks, criticality and self-organized criticality. *Europhys. Letts* 41, 43-48.
- Humboldt, A. von. (1956). Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente. Ediciones del Ministerio de Educación, Caracas. P 379, 402. En: Grases (op cit) p.81, 101.
- Husseini, M., D. Jovanovich, M. Randall y L. Freund (1975), "The fracture energy of earthquakes". *Geophys. J. R. astr. Soc.*, vol. 43, pp. 367-385.
- Idriss, I. (1993). Procedures for selecting earthquake ground motions at rock sites. Report to U.S. Department of Commerce, 1991, revised 1993.
- Idriss, I. M., (1999). An update to the Seed-Idriss simplified procedure for evaluating liquefaction potencial, in *Proceedings. TRB Workshop on New Approaches to Liquefaction*, Publication N°. FHWA-RD-99-165, Federal Highway Administration, January.
- Idriss, I. M., & Boulanger, R. W. (2004). Semi-empirical Procedure for Evaluating Liquefaction Potencial During Earthquakes. *Proceeding of the 11th ICSDEE & 3^d ICEGE*, Berkeley, California, USA.
- Idriss, I.M. Y Archuleta, R., (2005). Evaluation of earthquake ground motions. Division of Dam Safety and Inspections. Office of Energy Projects. Federal Energy Regulatory Commission, Washington.
- Idriss, M. (2008). An NGA Empirical Model for Estimating the Horizontal Spectral Values Generated by Shallow Crustal Earthquakes. *University of California. Earthquake Spectra*, Volume 24, No 1, 217-242.
- Jiménez A. Adolfo L. Seijas A. Juan C., 2017. Indicadores del riesgo sísmico de las edificaciones del municipio libertador del area metropolitana de Valencia, para el proyecto internaiconal GEM. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Carabobo, Venezuela.

- Kramer, S., (1996). Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River, New Jersey.
- Kramer, S. Y SMITH, M., (1997). Modified Newmark model for seismic displacements of compliant slopes. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, Vol. 123, pp. 635-644.
- Kramer, S. Y Stewart, J., (2004). Geotechnical aspects of seismic hazards. Cap. 4 de: Earthquake Engineering: from Engineering Seismology to Performance-based Engineering, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Lantada, N. (2007). Evaluación del riesgo sísmico mediante técnicas avanzadas y técnicas GIS. Aplicación a la ciudad de Barcelona. Tesis Doctoral, Departamento de Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica, Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona.
- Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 39.095, Caracas, Venezuela, 9 de Enero de 2009.
- López O. A., Marinilli A., Bonilla R., Fernández N., Domínguez J., Baloa T., Coronel D. G., Safina S. y Vielma R. (2010) “Evaluación sísmica y adecuación de edificios escolares en Venezuela,” Revista de la Fac. Ing. UCV (A ser publicado).
- López, O. Coronel, G. Ascanio, W. Rojas, R. Rengel, J. Gonzalez, J. Paez, V. Olbrich, F. (2011) Índices de Priorización de Edificios para la Gestión del Riesgo Sísmico, Informe Técnico Departamento de Ingeniería Sísmica, Caracas, Junio, FUNVISIS Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología e Industrias Intermedia.
- Lopez, O., et al (2011a). Reducción del Riesgo Sísmico en Edificaciones Escolares de Venezuela Informe Técnico Final Diciembre de 2011 (IMME –FEDE- FUNVISIS) Proyecto FONACIT N° 2005000188.
- López, O. Coronel, G. Ascanio, W. Rojas, R. Rengel, J. Gonzalez, J. Paez, V. Olbrich, F. (2014) Índices de Priorización de Edificios para la Gestión del Riesgo Sísmico, (3 versión). Informe Técnico Departamento de Ingeniería Sísmica, Caracas, FUNVISIS FUN – 002, 2014 Público.
- Mc Guire R.K., (2004). Seismic Hazard and Risk Analysis. EERI, MNO-10, Oakland 2004.
- Malavé, G., (2005). Gestión del Riesgo Sísmico en Venezuela. En: Memorias de IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica. Barquisimeto, Serie Técnica de FUNVISIS N° 1.
- Malavé, G., (2006). La microzonificación sismica debe convertirse en ordenanza municipal. Caracas 29 de agosto. [http:// www. funvisis.gob.ve/noticia.php?id=27](http://www.funvisis.gob.ve/noticia.php?id=27).
- Malaver, A., (1996). Sismos destructores en Venezuela en el período 1970-1990. Boletín Técnico del IMME, 33:3, p. 25-34, Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela, Caracas; <http://www.ucv.ve/imme.htm>.

- Martínez, R. (2006). Consideraciones preliminares respecto a incluir los estudios de microzonificación sísmica en la planificación y control urbano en Venezuela. Boletín Técnico IMME, 44(1), 1-15.
- Marvéz M., Rondón, D. 2013. Determinación del Potencial de Licuación de los suelos de los Municipios Los Guayos y Valencia, Estado Carabobo. Tesis pregrado Universidad de Carabobo. Naganagua. 84 pp.
- Masure, P. y Lutoff, C. (2002). WP03. Handbook on Urban System Exposure (USE) assessment to natural disasters. BRGM, Marsella (Francia). 48 pp.
- Mena, U. (2002). Evaluación del Riesgo Sísmico en Zonas Urbanas. Tesis doctoral. Dpto. Ingeniería del Terreno, Cartográfica y Geofísica. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona. 240 pp.
- Mendoza, A. y Lopez, G. 2016. Determinación de indicadores de riesgo sísmico del municipio San Diego del estado carabobo. . Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Miranda E. 1991. Seismic and Upgrading of existing structures. Tesis Doctoral. Universidad de California en Berkeley- Berkeley, California, Estados Unidos de América.
- Miranda, E. (1993). “Site-dependent strength-reduction factors.” J. Struct. Engrg., ASCE, 119(12), 3503–3519. Miranda, 1997.
- Miranda, E., (1997) “Estimation of Maximum Interstory Drift Demands in DisplacementBased Design,” Seismic design Methodologies for the Next Generation of Codes, H. Krawinkler and P. Fajfar editor, Balkema, 1997.
- Miranda, E., 1999. “Approximate Seismic Lateral Deformation Demands in Multistory Buildings”, Journal of Structural Engineering.
- Molnar, P., (1979). Earthquake recurrence intervals and plate tectonics. Bulletin of the Seismological Society of America, 69, 115-133.
- Montezuma, D., (2010). Determinación de áreas de riesgo sísmico, estado sucre. Revista terra. Vol. XXVII, N° 42, 2011, pp. 13-45, Venezuela.
- Morales, C., Schmitz, M., González, M., Cataldi, A., Rojas, H., Rojas, S. y Masy, J. (2008). Aplicación de métodos geofísicos para la caracterización de sitios en el estudio de microzonificación sísmica de Caracas. Conferencia 50 aniversario Sociedad Venezolana de geotecnia. Caracas, venezuela.
- Mota, c. y López, Oriana. 2016. Indicadores de riesgo sismico en las edificaciones de la parroquia miguel peña del Área Metropolitana de Valencia, para el proyecto internacional GEM. Trabajo especial de grado para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Carabobo, Venezuela.

- Nakamura, Y. (1989). A Method for Dynamic Characteristics Estimation of Subsurface using Microtremor on the Ground Surface. QR of RTRI, Vol 30, No 1, Feb 1989.
- Nakamura, Y. (2000). Clear identification of fundamental idea of Nakamura's technique and its applications. 12WCEE 2000. Tokio, Japon.
- Ohta, Y., y Goto, N., (1978). Empirical Shear Wave Velocity equation In Terms of Characteristic Soil Indexes. Earthquake Engineering and Structural Dynamics. Vol . 6, pp. 167-187.
- Okazaki, K. y RADIUS, T. (2000). RADIUS initiative for IDNDR- How to reduce urban seismic risk. 12th World Conference on Earthquake Engineering, Auckland, New Zealand, CD-ROM
- Ordaz M, Aguilar A, Arboleda J.,(2007), "Program for computing seismic Hazard, CRISIS 99-18 ver 1.018. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ingeniería.
- M. Ordaz, (2000). Metodología para la evaluación del riesgo sísmico enfocada a la gerencia de seguros por terremoto, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 2000
- Pardon y Porcelet (1994). Reducción del Daño Sísmico-Guía para las empresas de agua. Estados Unidos.
- Palme, C., (1999). Evolución de la Sismicidad Histórica en Venezuela como Disciplina Reciente. En: Memorias Ponencias presentadas en el curso internacional Protección del Patrimonio construida en zonas Sísmicas. Caracas.
- Paolini M., Rodríguez L. Y Olbrich F. (2012). Actualización de las fallas activas de Venezuela como aporte a la evaluación de la amenaza sísmica, FUNVISIS, 2012, informe Técnico.
- Papageorgiou, A. & Kim, J. (1991). Study of the propagation and amplification of seismic waves in Caracas valley with reference to the 29 July 1967 earthquake: SH waves. Bull. Seis. Soc. Am., 81, 2214-2233.
- PEER (2005). PEER NGA Database. Pacific Earthquake Engineering Research Center (PEER), California.
- Pernía, J. y Chirinos, A. 2017. Indicadores de riesgo sismico de las edificaciones de la parroquia Urbana San José, municipio Valencia Estado Carabobo. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Peña E. 2013. Determinación del Potencial de Licuación de los suelos del Municipios Naguanagua, Estado Carabobo. Tesis pregrado Universidad de Carabobo. Naguanagua. 76 pp.
- Pérez Omar, Bilham Roger, Bendick Rebecca, Hernández Napoleón, Hoyer Melvin, Velandia José R., Moncayo Carlos y Kozuch.Mike (2001). Velocidad relativa entre las placas del Caribe y suramérica a partir de observaciones dentro del sistema de

- posicionamiento global (gps) en el norte de Venezuela. *Revista Inverciencia*, Vol. 26 N° 2, pp. 69-73
- Petters, L. (1968). NÚEVOS datos acerca de la evolución del Lago de Valencia, Venezuela, durante el pleistoceno superior y el holoceno. Instituto para la conservación del Lago de Valencia. Caracas
- Petersen, M., Cao, T., Campbell, K. Y Frankel, A., (2007). Time-independent and time-dependent seismic hazard assessment for the state of California: uniform California earthquake rupture forecast model 1.0. *Seismological Research Letters*, Vol. 78, pp. 99-109.
- Petersen, M., Frankel, A., Harmsen, S., Mueller, C., Haller, K., Wheeler, R., Wesson, R., Zeng, Y., Boyd, O. Perkins, D., Luco, N., Field, E., Wills, C. & Rukstales, K., (2008). Documentation for the 2008 Update of the United States National Seismic Hazard Maps. Open-File Report 2008–1128, U.S. Geol. Survey, Reston, Virginia.
- Piña, G., Bru A. 2016. Indicadores de riesgo sísmico de las edificaciones en el municipio Naguanagua estado Carabobo. Universidad de Carabobo.
- Pombo, A., (2009). Caracterización del histórico sísmico del estado Carabobo. *Revista INGENIERÍA UC*, vol. 16, núm. 2, mayo-agosto, 2009, pp. 70-76 Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- Pombo, A., Olbrich F. (2014). Amenaza sísmica del Área Metropolitana de Valencia. *Revista INGENIERÍA UC*, Universidad de Carabobo. Por publicar.
- Pombo, A., Morales, M. Márquez, J. 2016. Mapa de velocidad de ondas de corte Vs- 30, de Area Metropolitana de Valencia. *Revista Ingeniería UC*, por publicar.
- Priestley, M.J.N., (1997): “Displacement-Based Seismic Assessment of Reinforced Concrete Buildings,” *Journal of Earthquake Engineering*, Vol. 1 No. 1, pp. 157-192, 1997.
- Quijada, P., Gajardo, E., Franke, M., Kozuch, M., Graces, J. (1993). Análisis de amenaza sísmica de Venezuela, para el nuevo mapa de zonificación con fines de ingeniería. *Memorias de VIII Seminario Latinoamericano de Ingeniería Sismorresistente y Primeras Jornadas Andinas de Ingeniería Estructural*. 5-8 de julio, Mérida, Venezuela.
- RADIUS, Risk Assessment tools for DIagnosis of Urban areas against Seismic Disasters (2000), <http://www.geohaz.org/contents/projects/radius.html> (último acceso 16 de marzo de 2013)
- Reid, H. F. (1910), The Mechanism of the Earthquake, The California Earthquake of April 18, 1906. Informe de la Comisión Senatorial de Investigación, vol. 2, Carnegie Institution, Washington, D. C., pp. 16-28.
- Reiter, L., (1990). *Earthquake Hazard Analysis. Issues and insights*. Columbia University Press, NY.

- Risk-UE. (2003), An advanced approach to earthquake RISK scenarios with applications to different European towns. European Commission 5FP - City of Tomorrow and Cultural Heritage. CEC Contract Number: EVK4-CT-2000-00014. Duration: 44 Months (15/01/2001-30/09/2004), <http://www.risk-ue.net/> (último acceso 23 de marzo de 2012).
- Rocabado, V. (2000). Periodos fundamentales del suelo de la ciudad de Caracas a partir de mediciones de ruido ambiental. Trabajo Especial de Grado. Departamento de Geofísica. Universidad Central de Venezuela. Caracas-Venezuela.
- Rocabado, V., (2002). Periodos fundamentales del suelo de la ciudad de Caracas a partir de mediciones de ruido ambiental. Tesis de grado. Publicado en CD GEOS 35 (2002) UCV, Caracas.
- Rocabado, V., Sánchez, J., Schmitz, M., De Marco, R., Alvarado, L., Andrade, L., (2005)., Caracterización de la terraza de Barquisimeto y de la cuenca de tracción de Cabudare. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Série Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 224-229.
- Rocabado, V., Schmitz, M., Rendón, H., Vilotte, J.-P., Audemard, F., Sobiesiak, M., Ampuero, J.-P., Alvarado, L. (2006). Modelado numérico de la respuesta sísmica 2D del valle de Caracas. Revista de la Facultad de Ingeniería de la UCV, Vol. 21 (4), 81-93.
- Rocabado, V., Schmitz, M., Hernández, J.J., Morales, C., (2009) Relación entre el período del suelo y la profundidad de los sedimentos para la ciudad de Caracas. V Coloquio sobre Microzonificación Sísmica. Caracas. Mayo 2009.
- Rodac, Erick. (2011). Susceptibilidad a la licuefacción por medio del sondeo de penetración estándar: las lisas, Chiquimulilla, santa rosa, Guatemala. Maestría en ingeniería geotécnica. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Rodríguez, L., Audemard, F., y Rodríguez, J., (2004). Distribución de licuación de sedimentos inducida por sismos en Venezuela: un inventario nacional. Departamento de Ciencias de la Tierra, Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas FUNVISIS-, Caracas, Venezuela.
- Rodríguez, L.M., Singer, A., Rocabado, V., (2005). Evidencias geomorfológicas de fenómenos de sufosión-tubificación-colapso en el tope de la terraza Pleistocena de Barquisimeto. IV Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Barquisimeto, noviembre 2005, Serie Técnica FUNVISIS No. 1, 2005, 235-239.
- Rodríguez L, Cano V. y Alvarado L., (2010). Revisión de los Sistemas de Fallas Sismogenicos en la Región Central. Aportes a la Base de Datos de Amenaza Sísmica Preexistente. Version Preliminar. Informe Tecnico FUN-010, 2010. Interno. Junio 2010.
- Rodríguez, Y, Pineda, M. (2007). La Experiencia de Investigar. Tercera edición. Universidad de Carabobo. Venezuela.

- Sadigh, K., Chang, C.Y., Egan, J.A., Makdisi, F., Youngs R.R., (1997). Attenuation relationships for shallow crustal earthquakes based on California strong motion data . Seismological Research Letters, 68, N° 1, 180-189.
- Safina, S.; Jraige, C.; Espinoza, L. y Andrade, M. (2007): Estudio de la respuesta sísmica de edificaciones reales en Caracas. Proyecto de Microzonificación Sísmica de Caracas y Barquisimeto.
- Sammis, C. G., D. Sornette, and H. Saleur (1996). Complexity and Earthquake Forecasting in Reduction and Predictability in Natural Disasters, SFU Studies in the Sciences of Complexity, Vol XXV, edited by J. B. Rundie, W. Klein, and D. L. Turcotte, 143-156, Addison-Wesley, Reading, MA.
- Sanabria, J., Planchart, M., Lamberti, B., Pardo, E., Sucre, A., Azpúrua, P., Pérez, H., Olivares, A., Briceño, F., Castellanos, S., Lustgarten, P., (1968). Primera fase del estudio del sismo de Caracas de julio de 1967. Comisión Presidencial para el Estudio del Sismo, Ministerio de Obras Públicas, Caracas.
- Sánchez, J., Schmitz, M., Cano, V., 2002. Mediciones sísmicas profundas en Caracas para la determinación del espesor de sedimentos y velocidades sísmicas como aporte para el estudio de Microzonificación Sísmica. III Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Caracas, 15 al 18 de Julio 2002, Memorias, Serie Técnica No. 1-2002, FUNVISIS, Caracas, 119-124.
- Schmidt, S Y Gotze, H.J., (1998). Interactive visualization and modification of 3D models using GIS functions: Phys. Chem. Earth. 23 (3), pp. 289-295.
- Schmitz, M. (2002). Las aplicaciones de la microzonificación sísmica y las responsabilidades y participación de los entes oficiales y privados en su realización y aplicación. III Coloquio sobre Microzonificación Sísmica, Caracas. Serie Técnica No. 1-2002, FUNVISIS.
- Schmitz, M, Enomoto, T, Ampuero, J.-P., Rocabado, V, Kantak, P, Sánchez, J., Rendón, H.,González, J, Abeki, N, Vilotte, J.-P., Navarro, M. and Delgado, J, (2002). Seismic microzoning study in Chacao district, Caracas, Venezuela. 12th European Conference on catastróficas, de posible origen sísmico, y movimientos neotectónicos de subsidencia en la parte oriental del Valle de Caracas. Geos 22, 64-65, UCV. Caracas.
- Michael Schmitz; Víctor Cano; Oscar Andrés López; Stephanie Klarica; Adalgiza Pombo; Juan Felix Díaz; José Heredia; Jaime Avendaño; Cecilio Morales. 2015. Estudios geofísicos en cuencas urbanas en Venezuela con fines de microzonificación sísmica. Boletín de Geología, 37 (1): 17-26.
- Seed, R. B., Cetin, K. O., Moss R., Krammerer, A. M., Wu, J., Pestana, J. M., Riemer, M F., Sancio, R. B., Pray, J. D., Kayen, R. E. & Faris, A. (2003). Recent advances in soil liquefaction engineering: A unified and consistent framework 26 annual ASCE Los Angeles geotechnical sring seminar. Long Beach. California.

- Singer, A., (1977). Excursión N.1. Síntesis Regional de la Evolución Geomorfológica de la Cordillera de la Costa en el Área de Caracas. V Congreso Geológico Venezolano. Memoria Tomo V. Caracas. 55-62.
- Singer, A., (1977). Tectónica reciente, morfogénesis sísmica y riesgo geológico en el graben de Caracas. Memorias V Congreso Venezolano de Geología. IV:123-170.
- Singer, A., (1977a). Síntesis regional de la evolución geomorfológica de la Cordillera de la Costa; en el área de Caracas. V Congreso de Geología Venezuela., noviembre, día de excursión N° 1, memoria, V, 55-76.
- Singer, A., (1977b). Tectónica reciente, morfogénesis sísmica y riesgo geológico en el graben de Caracas. Seminario Riesgo Geológico, Caracas, julio 1977, OEA-FUNVISIS-UCV, y V Cong. Geol. Venez. Caracas, noviembre 1977, memoria, IV, 1861-1902.
- Singer, A., (1981). Diferenciación neotectónica del relieve actual de la Cordillera de la Costa (Venezuela). Evidencias y modelos de evolución. XXXI Conv. Nac. AsoVAC, Acta Cient. Venez., Caracas, 32 (1): 213.
- Singer, A; Rojas, C. y Lugo, M., (1983). Inventario Nacional de Riesgo Geológico. Est. preliminar; Mapa, glosario y texto. Serie Técnica N° 03-83. FUNVISIS; <http://www.funvisis.org.ve/htmls/>
- Schnabel, P., Lysmer, J., Seed, H. (1972). SHAKE - A computer program for earthquake response analysis of horizontally layered sites. Earthquake Engineering Research Center, Report No. UCB/EERC-72/12. University of California, Berkeley.
- Soula, J. P. (1986) Neotectónica y Tectónica activa en Venezuela y regiones vecinas. VI congreso de Geología Venezolano, Caracas, 10:6640-6656.
- Sozen, M.A., (1997): "Drift-Driven Design for Earthquake Resistance of Reinforced Concrete," Proc. EERC-CURE Symposium in Honor of Vitelmo V. Bertero, Berkeley, California, January, 1997.
- Suárez G, Nábêlek J (1990) The 1967 Caracas Earthquake: Fault Geometry, Direction of Rupture Propagation and Seismotectonic Implications. J. Geophys. Res. 95: 459-474.
- Spech, A. (2008). Elaboración del mapa de velocidades de ondas de corte Vs30 del municipio San Diego, estado Carabobo, Venezuela. Trabajo especial de grado. Universidad de Carabobo, Tutor: Ramírez, Oscar. 110 p.
- Tondolo, A. y Blonval, J. (2009). Determinación de los índices de vulnerabilidad estructural ante amenaza sísmica a partir de metodología existente en parroquia San Jose, Valencia. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Ingeniero Civil, Universidad de Carabobo, Venezuela.
- Udías, A. (1985), "Evolución histórica de las teorías sobre el origen y mecanismo de los terremotos", en Mecanismo de los terremotos y tectónica. Udías, A., Muñoz, D. y Buforn, E. (comps.), Editorial de la Universidad Complutense de Madrid, pp. 15-40.
- Udías, A., Mézcua, J., (1986). Fundamentos de Geofísica. Editorial Alhambra, 419 p.

- UNDRO (1979): *Natural Disasters and Vulnerability Analysis*, Report of Experts Group Meeting, Geneva.
- UNDRO. (1990): *Preliminary Study on the Identification of Disaster-Prone Countries Based on Economic Impact*. New York/Geneva: United Nations Disaster Relief Organisation.
- UNDRO, (1991): *Mitigating Natural Disasters: Phenomena, Effects and Options*, A Manual for Policy Makers and Planners, New York.
- UNISDR. (2001). Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de riesgo de Desastres . Marco de acción para la aplicación de las estrategias internacionales de reducción de desastres. (Documento en línea). Disponible: <http://www.eird.org/esp/acerca-eird/marco-accion-esp.htm> (consulta: 2014, enero 15)
- Universidad Católica Andrés Bello. (2013).“(Pagina Web en Línea). Disponible: <http://www.ucab.edu.ve/> (Consulta: 2013, julio 21).
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Vicerrectorado de Investigación y postgrado. (2004). Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales. 4ta, edición, Caracas.
- Urbani, F., Rodríguez, J. (2004). Atlas geológico de la cordillera de la costa de Venezuela. Caracas. Ediciones Fundación GEOS, escalas 1:25000 p. 146.
- USGS, (2004). Landslide types and processes. Fact Sheet 2004-3072, U.S. Geological Survey.
- Vielma, J.C. (2008): Caracterización del comportamiento sísmico de edificios de hormigón armado mediante la respuesta no lineal. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. Escuela Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona.
- Wang, W. (1979). Some finding in soil liquefaction, Water Conservancy and Hydroelectric Power Scientific Research Intitute, Beijing, china.
- Wells D. and Coppersmith K. J., (1994). New Empirical Relationships among Magnitude, Rupture Length, Rupture Width, Rupture Area and Surface Displacement. BSSA, Vol. 84, No 4, pp. 974-1002.
- Yamazaki, Y., Audemard, F.M., Altez, R., Orihuela, N., Safina, S., Schmitz, M., Tanaka, I., Kagawa, H. (2005). Estimación de la intensidad sísmica en Caracas durante el terremoto de 1812, utilizando metodología de microzonificación. Revista geográfica venezolana, ISSN 1012-1617, págs. 199-216.
- Yeats, R., K. Sieh y C. Allen (1997). The Geology of Earthquakes, Oxford University Press, New York, 567 pp.

ANEXOS

DATOS GENERALES						
Código	Coordenadas (UTM)		Nombre de la Edificación	Uso Horario	Ocupación	
	X	Y			Mañana	Noche
Insp-13DeSeptiembre-1	610178	11122241	-	19	Si	Si
Insp-13DeSeptiembre-2	610178	11122158	-	19	Si	Si
Insp-ACLosSamanes-1	610212	11119762	-	19	Si	Si
Insp-ACLosSamanes-2	610236	11119576	-	19	Si	Si
Insp-AndresEloyBlanco-1	609950	11124460	-	19	Si	Si
Insp-AndresEloyBlanco-2	609878	11124440	-	19	Si	Si
Insp-AntonioJosedeSucre-1	610275	11121454	-	19	Si	Si
Insp-AntonioJosedeSucre-2	610337	11121369	-	19	Si	Si
Insp-AquilesNazoa-1	610669	11122657	-	19	Si	Si
Insp-AquilesNazoa-2	610708	11122728	-	19	Si	Si
Insp-BrisasdelSur-1	610982	11122346	-	19	Si	Si
Insp-BrisasdelSur-2	610996	11122241	-	19	Si	Si
Insp-BrisasdelTerminal-1	610933	11122889	-	19	Si	Si
Insp-BrisasdelTerminal-2	610982	11122821	-	19	Si	Si
Insp-CarmenNorte-1	609852	11123598	-	19	Si	Si
Insp-CarmenNorte-2	609803	11123571	-	19	Si	Si
Insp-CarmenSur-1	609955	11123316	-	19	Si	Si
Insp-CarmenSur-2	609964	11123275	-	19	Si	Si
Insp-CiudadPlaza-1	612070	11119890	-	19	Si	Si
Insp-CiudadPlaza2-1	612060	11119674	-	19	Si	Si
Insp-CiudadPlaza3-1	611509	11119567	-	19	Si	Si
Insp-CiudadPlaza4-1	612045	11119546	-	19	Si	Si
Insp-ElCambural-1	610793	11122170	-	19	Si	Si
Insp-ElCambural-2	610790	11122132	-	19	Si	Si
Insp-ElTriunfo-1	610131	11122401	-	19	Si	Si
Insp-ElTriunfo-2	610239	11120589	-	19	Si	Si
Insp-ElImpacto-1	609692	11120046	-	19	Si	Si
Insp-ElImpacto-2	609638	11119540	-	19	Si	Si
Insp-ElImpacto-3	609665	11119699	-	19	Si	Si
Insp-JoseLeonardoChirinos-1	609549	11118615	-	19	Si	Si
Insp-JoseLeonardoChirinos-2	609534	11118383	-	19	Si	Si
Insp-LaBlanquera-1	610521	11121971	-	19	Si	Si
Insp-LaBlanquera-2	610559	11121948	-	19	Si	Si
Insp-LaConcordia-1	610592	11123630	-	19	Si	Si
Insp-LaConcordia-2	610561	11123621	-	19	Si	Si
Insp-LaEnvidia-1	610947	11119496	-	19	Si	Si
Insp-LaEnvidia-2	610975	11119196	-	19	Si	Si
Insp-LaEnvidia-3	610979	11118978	-	19	Si	Si
Insp-LaLibertad-1	610778	11124115	-	19	Si	Si

Insp-LaLibertad-2	610611	11123973	-	19	Si
Insp-LaMilagrosa-1	610754	11123076	-	19	Si
Insp-LaMilagrosa-2	610602	11122965	-	19	Si
Insp-LaRitec-1	610372	11124030	-	19	Si
Insp-LaRitec-2	610329	11124116	-	19	Si
Insp-LosLeones-1	610623	11123359	-	19	Si
Insp-LosLeones-2	610643	11123352	-	19	Si
Insp-LosTaladros-1	609775	11124289	-	19	Si
Insp-LosTaladros-2	609895	11124306	-	19	Si
Insp-LosTaladros2-1	609899	11124313	-	19	Si
Insp-LosTaladros2-2	609784	11124294	-	19	Si
Insp-LosViveros-1	610325	11124314	-	19	Si
Insp-LosViveros-2	610506	11124352	-	19	Si
Insp-RanchoGrande-1	610114	11122886	-	19	Si
Insp-RanchoGrande-2	610140	11122833	-	19	Si
Insp-SantaRosa-1	609426	11124722	-	19	Si
Insp-SantaRosa-2	609447	11124632	-	19	Si
Insp-SantaRosa-3	609566	11124619	-	19	Si
Insp-SantaRosa2-1	609504	11124347	-	19	Si
Insp-SantaRosa2-2	609515	11124257	-	19	Si
Insp-SantaRosa3-1	609468	11125409	-	19	Si
Insp-SantaRosa3-2	609469	11125290	-	19	Si
Insp-SantaRosa3-3	609107	11125213	-	19	Si
UR-ZH1-01	609163	11124320	-	19	Si
UR-ZH1-02	609142	11124319	-	19	Si
UR-ZH1-03	608908	11124263	-	19	Si
UR-ZH1-04	608860	11124257	-	19	Si
UR-ZH1-05	608830	11124277	-	19	Si
UR-ZH1-06	608692	11124248	-	19	Si
UR-ZH1-07	608632	11124107	-	19	Si
UR-ZH1-08	608796	11124132	-	19	Si
UR-ZH1-09	609076	11124189	-	19	Si
UR-ZH1-10	609349	11124264	-	19	Si
UR-ZH1-11	608938	11124229	-	19	Si
UR-ZH1-12	608747	11124191	-	19	Si
UR-ZH1-13	608725	11124203	-	19	Si
UR-ZH2-01	609252	11124217	-	19	Si
UR-ZH3-01	609354	11124190	-	19	Si
UR-ZH3-02	609263	11124190	-	19	Si
UR-ZH3-03	609237	11124193	-	19	Si
UR-ZH3-04	609197	11124185	-	19	Si
UR-ZH3-05	609062	11124158	-	19	Si
UR-ZH3-06	608799	11124114	-	19	Si
UR-ZH3-07	608442	11123974	-	19	Si
UR-ZH3-08	608611	11124059	-	19	Si
UR-ZH3-09	608608	11124013	-	19	Si

UR-ZH3-10	608633	11124017	-	19	Si
UR-ZH3-11	608688	11123992	-	19	Si
UR-ZH3-12	608798	11124032	-	19	Si
UR-ZH3-13	608997	11124040	-	19	Si
UR-ZH3-14	609114	11124079	-	19	Si
UR-ZH3-15	609070	11123955	-	19	Si
UR-ZH3-16	608720	11123879	-	19	Si
UR-ZH3-17	608934	11123896	-	19	Si
INV-ZH4-01	609261	11123977	-	19	Si
INV-ZH4-02	609263	11123968	-	19	Si
UR-ZH5-01	608964	11123863	-	19	Si
UR-ZH5-02	608572	11123836	-	19	Si
UR-ZH5-03	608643	11123774	-	19	Si
UR-ZH5-04	608664	11123771	-	19	Si
UR-ZH5-05	609360	11123786	-	19	Si
UR-ZH5-06	609012	11123681	-	19	Si
UR-ZH5-07	608866	11123697	-	19	Si
UR-ZH6-01	608263	11124015	-	19	Si
UR-ZH6-02	608198	11123993	-	19	Si
UR-ZH6-03	608197	11123902	-	19	Si
UR-ZH6-04	608197	11123910	-	19	Si
UR-ZH6-05	608198	11123851	-	19	Si
UR-ZH6-06	608094	11123831	-	19	Si
UR-ZH6-07	608096	11123813	-	19	Si
UR-ZH6-08	608033	11123876	-	19	Si
UR-ZH6-09	607994	11123839	-	19	Si
UR-ZH6-10	607868	11123779	-	19	Si
UR-ZH7-01	608328	11124179	-	19	Si
UR-ZH7-02	608197	11124170	-	19	Si
UR-ZH7-03	608056	11124150	-	19	Si
UR-ZH7-04	608067	11124048	-	19	Si
UR-ZH7-05	607987	11124075	-	19	Si
UR-ZH7-06	607942	11124135	-	19	Si
UR-ZH7-07	607879	11124142	-	19	Si
UR-ZH7-08	607861	11124137	-	19	Si
UR-ZH7-09	607743	11124136	-	19	Si
UR-ZH7-10	607724	11124069	-	19	Si
UR-ZH7-11	607902	11124118	-	19	Si
UR-ZH7-12	607795	11123909	-	19	Si
UR-ZH8-01	607679	11123807	-	19	Si
UR-ZH8-02	607548	11123923	-	19	Si
UR-ZH8-03	607541	11123998	-	19	Si
UR-ZH8-04	607501	11123980	-	19	Si
UR-ZH9-01	607324	11123772	-	19	Si
UR-ZH9-02	607303	11123719	-	19	Si
UR-ZH9-03	607218	11123849	-	19	Si
UR-ZH9-04	607187	11123775	-	19	Si

UR-ZH9-05	607235	11123732	-	19	Si
UR-ZH9-06	607311	11123534	-	19	Si
UR-ZH9-07	607297	11123487	-	19	Si
UR-ZH9-08	607037	11123459	-	19	Si
UR-ZH9-09	607230	11123556	-	19	Si
INV-ZH10-01	607408	11123642	-	19	Si
UR-ZH11-01	607394	11123560	-	19	Si
UR-ZH12-01	607327	11124176	-	19	Si
UR-ZH12-02	607317	11124189	-	19	Si
UR-ZH12-03	607288	11124197	-	19	Si
UR-ZH12-04	607266	11124259	-	19	Si
UR-ZH12-05	607157	11124234	-	19	Si
UR-ZH12-06	607085	11124196	-	19	Si
UR-ZH12-07	607092	11124028	-	19	Si
UR-ZH12-08	606899	11124251	-	19	Si
UR-ZH12-09	606916	11124261	-	19	Si
UR-ZH12-10	606798	11124212	-	19	Si
UR-ZH12-11	606727	11124173	-	19	Si
BA-ZH13-01	606736	11124214	-	19	Si
BA-ZH13-02	606672	11124271	-	19	Si
BA-ZH13-03	606463	11124509	-	19	Si
UR-ZH14-01	607457	11123403	-	19	Si
UR-ZH14-02	607449	11123388	-	19	Si
UR-ZH14-03	607462	11123338	-	19	Si
UR-ZH14-04	607529	11123445	-	19	Si
UR-ZH14-05	607587	11123273	-	19	Si
UR-ZH14-06	607801	11123379	-	19	Si
UR-ZH14-07	607876	11123564	-	19	Si
UR-ZH14-08	607858	11123620	-	19	Si
UR-ZH14-09	607878	11123596	-	19	Si
UR-ZH14-10	608007	11123574	-	19	Si
UR-ZH14-11	607983	11123701	-	19	Si
UR-ZH14-12	608053	11123730	-	19	Si
UR-ZH14-13	608062	11123790	-	19	Si
UR-ZH15-01	607253	11123262	-	19	Si
UR-ZH15-02	607226	11123285	-	19	Si
UR-ZH16-01	608236	11123423	-	19	Si
UR-ZH16-02	608272	11123700	-	19	Si
UR-ZH16-03	608247	11123361	-	19	Si
UR-ZH16-04	608416	11123344	-	19	Si
UR-ZH16-05	608420	11123442	-	19	Si
UR-ZH16-06	608346	11123486	-	19	Si
UR-ZH16-07	608605	11123645	-	19	Si
UR-ZH16-08	608649	11123509	-	19	Si
UR-ZH16-09	608770	11123600	-	19	Si
UR-ZH16-10	608820	11123398	-	19	Si
UR-ZH16-11	608265	11123617	-	19	Si

MIGUEL PENA

UR-ZH16-12	608934	11123542	-	19	Si
UR-ZH16-13	609072	11123537	-	19	Si
UR-ZH17-01	609520	11123045	-	19	Si
UR-ZH17-02	609475	11123009	-	19	Si
UR-ZH17-03	609463	11123045	-	19	Si
UR-ZH17-04	609443	11123068	-	19	Si
UR-ZH17-05	609429	11123111	-	19	Si
UR-ZH17-06	609451	11123115	-	19	Si
UR-ZH17-07	609423	11123178	-	19	Si
UR-ZH17-08	609381	11123110	-	19	Si
UR-ZH17-09	609264	11123141	-	19	Si
UR-ZH17-10	609215	11123164	-	19	Si
UR-ZH17-11	609227	11123210	-	19	Si
UR-ZH17-12	609214	11123271	-	19	Si
UR-ZH17-13	609328	11123283	-	19	Si
UR-ZH17-14	609287	11123235	-	19	Si
UR-ZH17-15	609008	11123042	-	19	Si
UR-ZH17-16	608888	11123042	-	19	Si
UR-ZH17-17	608887	11123117	-	19	Si
UR-ZH17-18	608909	11123211	-	19	Si
UR-ZH17-19	608918	11123269	-	19	Si
UR-ZH17-20	608960	11123179	-	19	Si
UR-ZH17-21	608944	11123127	-	19	Si
UR-ZH17-22	608760	11123137	-	19	Si
UR-ZH17-23	608797	11123254	-	19	Si
UR-ZH17-24	608740	11123231	-	19	Si
UR-ZH17-25	608607	11123215	-	19	Si
UR-ZH17-26	608564	11123192	-	19	Si
UR-ZH17-27	608566	11123176	-	19	Si
UR-ZH17-28	609491	11122917	-	19	Si
UR-ZH17-29	609471	11122907	-	19	Si
UR-ZH17-30	609425	11122950	-	19	Si
UR-ZH17-31	609295	11122832	-	19	Si
UR-ZH17-32	609315	11122814	-	19	Si
UR-ZH17-33	609396	11122823	-	19	Si
UR-ZH17-34	609513	11122797	-	19	Si
UR-ZH17-35	609432	11122731	-	19	Si
UR-ZH17-36	609165	11122760	-	19	Si
UR-ZH17-37	609163	11122826	-	19	Si
UR-ZH17-38	609094	11122865	-	19	Si
UR-ZH17-39	608991	11122841	-	19	Si
UR-ZH17-40	608935	11122864	-	19	Si
UR-ZH17-41	608880	11122839	-	19	Si
UR-ZH17-42	608789	11122827	-	19	Si
UR-ZH17-43	608757	11122695	-	19	Si
UR-ZH17-44	608680	11122685	-	19	Si
UR-ZH17-45	608601	11122685	-	19	Si

BA-ZH18-01	608544	11123034	-	19	Si
BA-ZH18-02	608505	11122993	-	19	Si
BA-ZH18-03	608480	11122994	-	19	Si
UR-ZH19-01	608460	11122687	-	19	Si
UR-ZH19-02	608367	11122703	-	19	Si
UR-ZH19-03	608309	11122675	-	19	Si
UR-ZH19-04	608575	11122718	-	19	Si
UR-ZH19-05	608261	11122939	-	19	Si
UR-ZH19-06	608272	11123140	-	19	Si
UR-ZH19-07	608113	11123032	-	19	Si
UR-ZH19-08	608266	11122791	-	19	Si
UR-ZH19-09	608268	11122769	-	19	Si
UR-ZH19-10	608092	11122745	-	19	Si
UR-ZH19-11	608061	11122726	-	19	Si
UR-ZH19-12	607936	11122569	-	19	Si
UR-ZH20-01	608216	11122408	-	19	Si
UR-ZH20-02	608350	11122566	-	19	Si
UR-ZH20-03	608528	11122553	-	19	Si
UR-ZH20-04	608656	11122550	-	19	Si
UR-ZH20-05	608708	11122520	-	19	Si
UR-ZH20-06	608699	11122524	-	19	Si
UR-ZH20-07	608872	11122308	-	19	Si
UR-ZH20-08	608809	11122260	-	19	Si
UR-ZH20-09	608786	11122250	-	19	Si
UR-ZH20-10	608671	11122369	-	19	Si
UR-ZH20-11	608618	11122491	-	19	Si
UR-ZH20-12	608539	11122420	-	19	Si
UR-ZH20-13	608359	11122453	-	19	Si
UR-ZH20-14	608394	11122292	-	19	Si
UR-ZH21-01	608956	11122618	-	19	Si
UR-ZH21-02	609321	11122629	-	19	Si
UR-ZH21-03	609370	11122569	-	19	Si
UR-ZH21-04	609203	11122590	-	19	Si
UR-ZH21-05	608997	11122540	-	19	Si
UR-ZH21-06	608923	11122555	-	19	Si
UR-ZH21-07	608979	11122448	-	19	Si
UR-ZH21-08	609121	11122413	-	19	Si
UR-ZH21-09	609364	11122485	-	19	Si
UR-ZH21-10	609485	11122238	-	19	Si
UR-ZH21-11	609390	11122243	-	19	Si
UR-ZH21-12	609197	11122226	-	19	Si
UR-ZH21-13	609333	11121702	-	19	Si
UR-ZH21-14	609252	11121694	-	19	Si
UR-ZH22-01	607697	11121234	-	19	Si
UR-ZH22-02	607698	11121380	-	19	Si
UR-ZH22-03	606961	11121537	-	19	Si
UR-ZH22-04	606957	11121489	-	19	Si

UR-ZH22-05	607248	11121533	-	19	Si
UR-ZH22-06	607290	11121560	-	19	Si
UR-ZH22-07	607388	11121549	-	19	Si
UR-ZH22-08	607652	11121505	-	19	Si
UR-ZH22-09	607662	11121689	-	19	Si
UR-ZH22-10	607648	11121816	-	19	Si
UR-ZH22-11	607460	11121906	-	19	Si
UR-ZH22-12	607469	11121875	-	19	Si
UR-ZH22-13	607372	11121883	-	19	Si
UR-ZH22-14	607308	11121916	-	19	Si
UR-ZH22-15	607202	11121927	-	19	Si
UR-ZH22-16	607122	11122019	-	19	Si
UR-ZH23-01	607557	11122274	-	19	Si
UR-ZH23-02	607645	11122228	-	19	Si
UR-ZH23-03	607654	11122342	-	19	Si
UR-ZH23-04	607712	11122389	-	19	Si
UR-ZH23-05	607860	11122464	-	19	Si
UR-ZH23-06	607799	11122465	-	19	Si
UR-ZH23-07	607765	11122502	-	19	Si
UR-ZH23-08	607801	11122537	-	19	Si
UR-ZH23-09	607894	11122586	-	19	Si
UR-ZH23-10	607929	11122666	-	19	Si
UR-ZH23-11	607846	11122671	-	19	Si
UR-ZH23-12	607815	11122651	-	19	Si
UR-ZH23-13	607688	11122695	-	19	Si
UR-ZH23-14	607636	11122677	-	19	Si
UR-ZH23-15	607556	11122552	-	19	Si
UR-ZH24-01	608791	11121761	-	19	Si
UR-ZH24-02	608592	11121832	-	19	Si
UR-ZH24-03	608594	11122020	-	19	Si
UR-ZH24-04	608572	11122159	-	19	Si
UR-ZH24-05	608693	11122166	-	19	Si
UR-ZH24-06	608813	11121963	-	19	Si
UR-ZH24-07	608666	11121931	-	19	Si
UR-ZH24-08	608582	11121702	-	19	Si
UR-ZH24-09	607873	11121779	-	19	Si
UR-ZH24-10	607896	11121885	-	19	Si
UR-ZH24-11	607942	11121949	-	19	Si
UR-ZH25-01	607791	11121679	-	19	Si
UR-ZH25-02	607771	11121669	-	19	Si
UR-ZH25-03	607808	11121337	-	19	Si
UR-ZH25-04	607850	11121316	-	19	Si
UR-ZH25-05	607833	11121451	-	19	Si
UR-ZH26-01	606797	11121603	-	19	Si
UR-ZH26-02	606739	11121578	-	19	Si
UR-ZH26-03	606646	11121444	-	19	Si
UR-ZH26-04	606361	11121372	-	19	Si

UR-ZH26-05	606162	11121278	-	19	Si
UR-ZH26-06	606539	11121209	-	19	Si
UR-ZH26-07	606520	11121163	-	19	Si
UR-ZH26-08	606808	11121214	-	19	Si
UR-ZH26-09	606820	11121230	-	19	Si
UR-ZH26-10	606830	11121274	-	19	Si
UR-ZH26-11	606389	11121557	-	19	Si
UR-ZH27-01	606907	11122270	-	19	Si
UR-ZH27-02	606854	11122313	-	19	Si
UR-ZH27-03	607122	11122213	-	19	Si
UR-ZH27-04	607330	11122417	-	19	Si
UR-ZH27-05	607387	11122381	-	19	Si
UR-ZH27-06	607142	11122579	-	19	Si
UR-ZH27-07	607244	11122690	-	19	Si
UR-ZH27-08	607249	11122967	-	19	Si
UR-ZH28-01	606636	11122498	-	19	Si
UR-ZH28-02	606577	11122449	-	19	Si
UR-ZH29-01	606424	11122256	-	19	Si
UR-ZH30-01	606228	11122175	-	19	Si
UR-ZH31-01	606384	11122400	-	19	Si
INV-ZH32-01	605926	11122250	-	19	Si
UR-ZH33-01	606362	11122472	-	19	Si
UR-ZH34-01	606175	11122341	-	19	Si
UR-ZH35-01	606305	11122555	-	19	Si
UR-ZH36-01	605938	11121386	-	19	Si
UR-ZH37-01	606052	11121964	-	19	Si
UR-ZH38-01	606356	11121845	-	19	Si
UR-ZH39-01	606239	11121568	-	19	Si
UR-ZH40-01	605813	11121135	-	19	Si
UR-ZH41-01	606947	11121591	-	19	Si
UR-ZH42-01	607013	11118737	-	19	Si
UR-ZH43-01	609390	11123975	-	19	Si
UR-ZH44-01	607890	11123138	-	19	Si
UR-ZH45-01	607484	11123072	-	19	Si
INV-ZH46-01	605663	11123279	-	19	Si
INV-ZH47-01	605102	11121581	-	19	Si
INV-ZH48-01	603967	11120603	-	19	Si
UR-ZH49-01	605559	11122557	-	19	Si
UR-ZH50-01	604364	11121213	-	19	Si
UR-ZH51-01	604071	11120894	-	19	Si
UR-ZH52-01	603266	11121943	-	19	Si
UR-ZH53-01	604567	11121258	-	19	Si
INV-ZH54-01	607257	11121146	-	19	Si
UR-CA-M	616115	1126640	-	19	No
UR-ED-M	615948	1126603	-	19	Si
UR-ED-M	615889	1126577	-	19	No

UR-ED-M	616598	1126841	-	19	Si
UR-CA-M	614434	1127025	-	19	Si
UR-ED-B	616703	1127056	-	19	No
BA-CA-B	616691	1126741	-	19	Si
UR-ED-M	616965	1127033	-	19	Si
BA-CA-B	616437	1126576	-	19	Si
BA-CA-M	616555	1126226	-	19	No
BA-CA-B	616484	1126213	-	19	Si
BA-CA-M	616944	1125591	-	19	Si
BA-CA-M	617093	1125470	-	19	Si
BA-CA-M	616788	1125788	-	19	Si
BA-CA-M	616630	1125643	-	19	Si
BA-CA-M	616360	1125581	-	19	Si
BA-CA-M	615878	1125427	-	19	Si
BA-CA-M	615737	1125399	-	19	Si
BA-CA-M	615602	1125343	-	19	No
UR-ED-M	615852	1125177	-	19	Si
BA-CA-M	615893	1125006	-	19	Si
BA-CA-M	616067	1125071	-	19	Si
BA-CA-M	616354	1125309	-	19	Si
BA-CA-M	616493	1125207	-	19	Si
BA-CA-M	616727	1125303	-	19	Si
UR-ED-B	616542	1125464	-	19	Si
UR-ED-M	616709	1125518	-	19	Si
BA-CA-M	617013	1125754	-	19	No
BA-CA-M	617198	1125424	-	19	Si
BA-CA-M	617415	1125570	-	19	No
BA-CA-M	617045	1125360	-	19	Si
BA-CA-M	617280	1125282	-	19	Si
BA-CA-M	617040	1124930	-	19	Si
BA-CA-M	617380	1124930	-	19	Si
UR-CA-M	617911	1125099	-	19	Si
UR-ED-M	617922	1125307	-	19	Si
BA-CA-M	617783	1124652	-	19	Si
BA-CA-M	617540	1124572	-	19	Si
BA-CA-M	618070	1124754	-	19	Si
BA-CA-B	618105	1124421	-	19	Si
BA-CA-B	618202	1124308	-	19	Si
BA-CA-B	618257	1124529	-	19	Si
UR-CA-M	618439	1123886	-	19	No
UR-CA-M	618675	1123745	-	19	Si
BA-CA-M	620477	1123572	-	19	Si
BA-CA-B	618815	1123560	-	19	Si
BA-CA-M	619040	1123175	-	19	Si
BA-CA-B	619037	1122883	-	19	No
BA-CA-B	619465	1122941	-	19	Si
BA-CA-B	619643	1122913	-	19	Si

LOS GUAY

UR-ED-B	617517	1125816	-	19	Si
UR-CA-M	617749	1126001	-	19	Si
UR-ED-M	617786	1125958	-	19	Si
UR-ED-M	618031	1126188	-	19	No
UR-ED-M	618008	1126242	-	19	Si
UR-ED-M	617955	1126255	-	19	Si
UR-ED-M	618139	1126455	-	19	Si
UR-ED-M	618026	1126454	-	19	No
UR-CA-M	618228	1126542	-	19	Si
UR-CA-M	618230	1126603	-	19	Si
UR-ED-M	618436	1126662	-	19	No
UR-CA-M	618333	1126444	-	19	Si
UR-ED-M	618155	1126334	-	19	No
UR-CA-M	618075	1126109	-	19	Si
UR-CA-M	618093	1125727	-	19	Si
UR-CA-M	618417	1125868	-	19	Si
UR-CA-M	618621	1126081	-	19	Si
UR-CA-M	618697	1126151	-	19	Si
UR-ED-M	618744	1126289	-	19	No
BA-CA-B	618855	1126261	-	19	Si
UR-ED-M	619212	1126270	-	19	Si
UR-ED-M	619469	1126438	-	19	Si
BA-CA-B	619333	1126000	-	19	Si
BA-CA-B	619401	1125948	-	19	Si
BA-CA-B	619465	1125617	-	19	Si
BA-CA-B	619465	1125353	-	19	Si
UR-ED-B	619574	1125262	-	19	Si
UR-CA-M	619222	1125271	-	19	Si
UR-CA-M	619039	1125239	-	19	Si
UR-ED-M	619044	1124984	-	19	Si
UR-CA-M	618852	1125241	-	19	Si
UR-ED-M	618883	1125335	-	19	Si
UR-CA-M	618824	1125664	-	19	Si
UR-CA-M	618825	1125943	-	19	Si
UR-ED-M	617874	1125678	-	19	Si
UR-ED-M	618603	1126612	-	19	Si
UR-ED-M	618573	1124827	-	19	No
UR-ED-M	618811	1124830	-	19	Si
UR-ED-M	619037	1124669	-	19	Si
BA-CA-M	619320	1124596	-	19	Si
BA-CA-M	619870	1124306	-	19	Si
UR-CA-M	619518	1124715	-	19	Si
UR-ED-M	619759	1124676	-	19	Si
UR-ED-M	620077	1124767	-	19	Si
UR-CA-M	620734	1125679	-	19	Si
UR-CA-M	620463	1124847	-	19	Si
UR-ED-M	620673	1125004	-	19	Si

UR-CA-M	620739	1124560	-	19	Si
BA-CA-M	620502	1124565	-	19	Si
UR-ED-M	620811	1125558	-	19	Si
UR-ED-M	620771	1125374	-	19	Si
BA-CA-M	620641	1124068	-	19	Si
BA-CA-M	620588	1123841	-	19	Si
BA-RA-B	620588	1123841	-	19	Si
BA-RA-B	620588	1123841	-	19	Si
BA-RA-B	620588	1123841	-	19	Si
LP-1-1	622247	11131856	-	19	Si
LP-1-2	622336	11131539	-	19	Si
LP-1-3	622058	11131498	-	19	Si
LP-1-4	622030	11131792	-	19	Si
LPI-2-1	622023	11131509	-	19	Si
LPI-2-2	621855	11131639	-	19	Si
LPI-2-3	621711	11131815	-	19	Si
SR-3-1	622656	11131809	-	19	Si
SR-3-2	622870	11131712	-	19	Si
SR-3-3	622738	11131824	-	19	Si
SR-3-4	622535	11131855	-	19	Si
LF-4-1	622348	11132150	-	19	Si
LF-4-2	622306	11132305	-	19	Si
NP-5-1	621314	11132398	-	19	Si
NP-5-2	621590	11131912	-	19	Si
NP-5-3	621590	11131912	-	19	Si
LE-6-1	621444	11132299	-	19	Si
LE-6-2	621299	11132556	-	19	Si
U.LE-7-1	621377	11132509	-	19	Si
INV-8-1	621559	11132425	-	19	Si
INV-8-2	621580	11132427	-	19	Si
CFB-9-1	621993	11132621	-	19	Si
CFB-9-2	622050	11132641	-	19	Si
CFB-9-3	622186	11132690	-	19	Si
CFB-9-4	622006	11132684	-	19	Si
LE-10-1	621536	11132815	-	19	Si
LE-10-2	621533	11133104	-	19	Si
LN-11-1	622133	11132167	-	19	Si
LB-12-1	621403	11133410	-	19	Si
LB-12-2	621136	11133388	-	19	Si
LB-12-3	620956	11133339	-	19	Si
LB-13-1	620853	11133230	-	19	Si
LB-13-2	620736	11133329	-	19	Si
LB-13-3	620547	11133349	-	19	Si
LB-14-1	620356	11133652	-	19	Si
LB-14-2	620641	11133788	-	19	Si
LB-15-1	621075	11133730	-	19	Si
LB-16-1	621167	11133693	-	19	Si

GUACARANA

LB-16-2	621244	11133872	-	19	Si
CT-17-1	622022	11133838	-	19	Si
CT-17-2	622198	11133820	-	19	Si
CT-18-1	622640	11133763	-	19	Si
CT-18-2	622608	11133786	-	19	Si
CT-19-1	622441	11133960	-	19	Si
CT-19-2	622560	11134022	-	19	Si
ET-20-1	621811	11134051	-	19	Si
ET-20-2	621541	11134412	-	19	Si
ET-20-3	621658	11134667	-	19	Si
ET-21-1	621143	11134276	-	19	Si
ET-21-2	620865	11134422	-	19	Si
ET-21-3	621222	11134588	-	19	Si
EP-22-1	621434	11134896	-	19	Si
EP-22-2	621105	11134817	-	19	Si
EP-22-3	621128	11134848	-	19	Si
LC-23-1	620790	11135060	-	19	Si
LC-23-2	620820	11135247	-	19	Si
CA-24-1	620581	11135031	-	19	Si
CA-24-2	620578	11135032	-	19	Si
BO-25-1	621780	11134675	-	19	Si
BO-25-2	621615	11134888	-	19	Si
BO-25-3	621664	11134914	-	19	Si
BO-25-4	621636	11135209	-	19	Si
LM-26-1	621715	11135237	-	19	Si
LM-26-2	621807	11135330	-	19	Si
RE-27-1	621993	11135250	-	19	Si
RE-27-2	622046	11135040	-	19	Si
LE-28-1	621452	11135914	-	19	Si
LE-28-2	621354	11135897	-	19	Si
TU-29-1	621819	11135631	-	19	Si
TU-29-2	621862	11135724	-	19	Si
RM-30-1	622033	11135473	-	19	Si
RM-30-2	621980	11135510	-	19	Si
RM-30-3	622015	11135632	-	19	Si
LC-31-1	622028	11136060	-	19	Si
LC-31-2	622007	11135999	-	19	Si
LT-32-1	621849	11135814	-	19	Si
LT-32-2	621842	11135960	-	19	Si
LT-33-1	621481	11135943	-	19	Si
LJ-34-1	621148	11136093	-	19	Si
LJ-34-2	621001	11136322	-	19	Si
LA-35-1	621471	11136271	-	19	Si
LA-35-2	621828	11136284	-	19	Si
LA-35-3	621911	11136241	-	19	Si
LA-35-4	622169	11136436	-	19	Si
VI-36-1	622081	11136164	-	19	Si

	VI-36-2	622119	11136267	-	19	Si
	VI-37-1	622279	11135919	-	19	Si
	VI-37-2	622436	11135632	-	19	Si
	CV-38-1	623191	11135823	-	19	Si
	CV-39-1	623181	11135448	-	19	Si
	CV-39-2	623445	11135577	-	19	Si
	SA-1-1	610001	11126314	-	19	Si
	SA-1-2	609974	11126376	-	19	Si
	SA-1-3	609952	11126453	-	19	Si
	SA-1-4	609901	11126279	-	19	No
	SA-1-5	610050	11126479	-	19	Si
	SA-1-6	610129	11126371	-	19	Si
	SA-1-7	610139	11126392	-	19	Si
	SA-2-1	610005	11126130	-	19	No
	SA-2-2	610027	11126122	-	19	Si
	SA-3-1	609951	11125955	-	19	Si
	SA-3-2	609910	11125897	-	19	Si
	SA-3-3	609953	11125845	-	19	Si
	SA-3-4	610007	11125867	-	19	Si
	SA-4-1	610074	11125456	-	19	Si
	SA-4-2	610101	11125440	-	19	Si
	SA-5-1	610129	11125442	-	19	Si
	SA-6-1	610044	11126030	-	19	Si
	SA-6-2	610171	11125891	-	19	Si
	SA-7-1	610067	11125807	-	19	Si
	SA-7-2	610229	11125869	-	19	Si
	SA-7-3	610147	11125837	-	19	Si
	SA-7-4	610083	11125725	-	19	Si
	SA-8-1	610208	11126279	-	19	Si
	SA-8-2	610248	11126234	-	19	Si
	SA-9-1	610261	11126219	-	19	Si
	SA-9-2	610368	11126126	-	19	Si
	SA-9.3	610442	11126136	-	19	Si
	SA-9-4	610430	11126111	-	19	Si
	SA-9-5	610432	11126097	-	19	Si
	SA-9-6	610491	11126048	-	19	Si
	SA-10-1	610320	11125896	-	19	Si
	SA-10-2	610305	11125823	-	19	Si
	SA-10-3	610358	11125762	-	19	Si
	SA-10-4	610318	11125808	-	19	Si
	SA-10-5	610293	11125803	-	19	Si
	SA-11-1	610455	11125918	-	19	No
	SA-11-2	610372	11125765	-	19	Si
	SA-11-3	610370	11125783	-	19	Si
	SA-12-1	610463	11125991	-	19	No
	SA-12-2	610573	11125949	-	19	Si

ALFENCIA CENTRO

SA-12-3	610572	11125936	-	19	Si
SA-12-4	610573	11126043	-	19	Si
SA-12-5	610501	11125853	-	19	Si
SA-13-1	610383	11125664	-	19	Si
SA-13-2	610406	11125699	-	19	Si
AD-1-1	610953	11125902	-	19	Si
AD-2-1	610710	11126306	-	19	Si
AD-3-1	610406	11126382	-	19	Si
AD-4-1	610339	11126441	-	19	Si
PA-1-1	610087	11124672	-	19	Si
PA-1-2	610031	11124663	-	19	Si
PA-1-3	610049	11124628	-	19	Si
PA-1-4	610061	11124649	-	19	Si
PA-1-5	609949	11124780	-	19	Si
PA-2-1	609677	11125024	-	19	Si
PA-2-2	609676	11125011	-	19	Si
PA-2-3	609830	11125089	-	19	Si
PA-2-4	609722	11124927	-	19	Si
PA-3-1	609780	11125183	-	19	Si
PA-3-2	609787	11125215	-	19	No
PA-3-3	609833	11125122	-	19	Si
PA-4-1	609935	11125254	-	19	Si
MI-1-1	610850	11125323	-	19	Si
MI-2-1	610874	11124967	-	19	Si
MI-3-1	610773	11125045	-	19	Si
MI-4-1	610689	11125197	-	19	No
MI-5-1	610658	11125385	-	19	Si
M1-6-1	610491	11125180	-	19	Si
M1-6-2	610528	11125277	-	19	No
M1-6-3	610412	11125106	-	19	Si
MI-7-1	610558	11124831	-	19	Si
MI-7-2	610417	11124850	-	19	Si
MI-7-3	610585	11124947	-	19	Si
MI-8-1	610503	11124799	-	19	No
MI-8-2	610492	11124670	-	19	Si
MI-9-1	610594	11124582	-	19	Si
MI-10-1	610499	11124722	-	19	Si
MI-11-1	610142	11125305	-	19	Si
MI-11-2	610126	11125355	-	19	Si
MI-11-3	610298	11125117	-	19	Si
MI-12-1	610138	11124661	-	19	Si
MI-12-2	610207	11124653	-	19	Si
MI-13-1	610230	11124809	-	19	Si
MI-13-2	610218	11124913	-	19	Si
MI-14-1	610180	11125181	-	19	Si
MI-14-2	610107	11125065	-	19	Si
MI-15-1	610562	11124555	-	19	Si

VF

MI-16-1	610817	11125249	-	19	Si
MI-17-1	610726	11125328	-	19	Si
MI-18-1	610715	11125367	-	19	Si
MI-19-1	610665	11125360	-	19	Si
MI-20-1	610749	11125360	-	19	Si
MI-21-1	610772	11125288	-	19	Si
MI-22-1	610814	11125114	-	19	Si
CA-1-1	609644	11125769	-	19	Si
CA-2-1	609625	11125821	-	19	Si
CA-2-2	609440	11125824	-	19	Si
CA-3-1	609443	11125998	-	19	Si
CA-3-2	609404	11126092	-	19	Si
CA-4-1	609722	11125794	-	19	Si
SO-1-1	608531	11125471	-	19	Si
SO-1-2	608533	11125518	-	19	No
SO-2-1	608414	11125592	-	19	Si
SO-2-2	608303	11125706	-	19	No
SO-3-1	608411	11125742	-	19	Si
SO-3-2	608428	11125833	-	19	No
SO-4-1	608616	11125782	-	19	No
SO-4-2	608575	11125766	-	19	Si
SO-5-1	608671	11125863	-	19	Si
SO-5-2	608741	11126079	-	19	Si
SO-6-1	608571	11126305	-	19	Si
SO-6-2	608471	11126344	-	19	Si
SO-7-1	608772	11126325	-	19	Si
SO-8-1	608237	11125422	-	19	Si
CA-1-1	607154	11124616	-	19	Si
CA-1-2	607000	11124717	-	19	No
CA-2-1	607345	11124595	-	19	Si
CA-2-2	607286	11124617	-	19	Si
CA-2-3	607259	11124606	-	19	Si
CA-2-4	607149	11124638	-	19	Si
CA-3-1	607487	11124693	-	19	Si
CA-4-1	607696	11124795	-	19	Si
CA-4-2	607631	11124838	-	19	Si
CA-4-3	607618	11124898	-	19	Si
CA-4-4	607519	11124913	-	19	Si
CA-5-1	607838	11125245	-	19	Si
CA-6-1	607877	11124870	-	19	Si
CA-6-2	607888	11124940	-	19	Si
CA-6-3	607896	11125032	-	19	Si
CA-6-4	607935	11125128	-	19	Si
CA-7-1	608199	11125355	-	19	Si
CA-8-1	607758	11124816	-	19	Si
CA-8-2	607601	11124649	-	19	Si
CA-8-3	607625	11124654	-	19	Si

	CA-8-4	607640	11124605	-	19	Si
	CA-9-1	607899	11124799	-	19	Si
	CA-9-2	607894	11124770	-	19	Si
	CA-10-1	608092	11124990	-	19	Si
	CA-11-1	607692	11124202	-	19	Si
	CA-11-2	607813	11124290	-	19	Si
	CA-11-3	608042	11124399	-	19	Si
	CA-12-1	608074	11124457	-	19	Si
	CA-12-2	608055	11124510	-	19	Si
	CA-13-1	607314	11125038	-	19	Si
	CA-14-1	607047	11124905	-	19	Si
LA QUIZANDA		612992	11125059	-	19	Si
		612971	11125057	-	19	Si
		612965	11125087	-	19	Si
		612687	11125350	-	19	Si
		612965	11125123	-	19	Si
		612951	11125168	-	19	Si
		612882	11125121	-	19	Si
		612842	11125113	-	19	Si
		612796	11125108	-	19	Si
		612843	11125135	-	19	Si
		612840	11125159	-	19	Si
		612837	11125207	-	19	Si
		612792	11125154	-	19	Si
		612831	11125241	-	19	Si
		612851	11125192	-	19	Si
		612841	11125260	-	19	Si
		612830	11125280	-	19	Si
		612756	11125219	-	19	Si
		612671	11125210	-	19	Si
		612624	11125214	-	19	Si
		612706	11125226	-	19	Si
		613078	11124125	-	19	Si
		613058	11124142	-	19	Si
		613054	11124159	-	19	Si
		613033	11124039	-	19	Si
		613039	11124057	-	19	Si
		612986	11124006	-	19	Si
		612964	11124009	-	19	Si
		612913	11124024	-	19	Si
		612948	11124070	-	19	Si
		612961	11124126	-	19	Si
		612987	11124161	-	19	Si
		612961	11124108	-	19	Si
		613028	11124112	-	19	Si
		612914	11124093	-	19	Si
		612877	11124090	-	19	Si

LA ISABELICA ZH2	612905	11124258	-	19	Si
	613085	11124083	-	19	Si
	612946	11124080	-	19	Si
	612942	11124097	-	19	Si
	612931	11124092	-	19	Si
	612931	11124164	-	19	Si
	612862	11124211	-	19	Si
	612808	11124183	-	19	Si
	612752	11124227	-	19	Si
	612753	11123992	-	19	No
	612723	11124007	-	19	Si
	612715	11124027	-	19	Si
	612748	11124035	-	19	Si
	612663	11124068	-	19	No
	612788	11124018	-	19	No
	612800	11124004	-	19	Si
	612917	11124242	-	19	Si
	612917	11124267	-	19	Si
	612855	11124255	-	19	No
	612837	11124275	-	19	Si
	612855	11124315	-	19	Si
	612856	11124342	-	19	Si
LA ISABELICA ZH3	612532	11123866	-	19	No
	612517	11123901	-	19	Si
	612495	11123897	-	19	Si
	612418	11123947	-	19	No
	612395	11123942	-	19	Si
	612524	11124022	-	19	Si
	612511	11124058	-	19	Si
	612284	11123770	-	19	Si
	612272	11123795	-	19	Si
	612280	11123864	-	19	Si
	612166	11123910	-	19	Si
	612178	11123873	-	19	Si
	612199	11123868	-	19	Si
	612242	11123883	-	19	Si
	612601	11190706	-	19	Si
LA ISABELICA ZH4	612338	11123712	-	19	Si
	612370	11123763	-	19	Si
	612381	11123702	-	19	Si
	612403	11123730	-	19	Si
	612469	11123673	-	19	Si
	612596	11123777	-	19	Si
	612718	11123773	-	19	Si
	612900	11123919	-	19	Si
	612867	11123796	-	19	Si
	613334	11123794	-	19	Si

	LA ISABELICA ZH 5	613381	11123687	-	19	Si
		613273	11123762	-	19	Si
		613192	11123717	-	19	Si
		612485	11123487	-	19	Si
		612552	11123497	-	19	Si
		612835	11123451	-	19	Si
		612775	11125187	-	19	Si
	LA ISABELIC ZH6	613403	11123656	-	19	Si
		613477	11123549	-	19	Si
		613523	11123523	-	19	No
		613401	11123344	-	19	Si
		613360	11123294	-	19	Si
		613066	11123220	-	19	Si
		613102	11123259	-	19	Si
		613059	11123323	-	19	Si
		613102	11123414	-	19	Si
		612779	11123238	-	19	Si
	LA ISABELIC ZH7	612660	11123062	-	19	Si
		612646	11122975	-	19	Si
		612499	11123040	-	19	Si
		613094	11123287	-	19	Si
		613059	11123323	-	19	Si
		613063	11123189	-	19	Si
		613102	11123414	-	19	Si
		613033	11123428	-	19	Si
		612862	11123377	-	19	Si
	LA ISABELIC ZH8	612779	11123238	-	19	Si
		612635	11123294	-	19	Si
		612660	11123062	-	19	Si
		612611	11123228	-	19	Si
		612646	11122975	-	19	Si
		612568	11123222	-	19	Si
		612499	11123040	-	19	Si
		612660	11122981	-	19	Si
		612507	11122969	-	19	Si
		612247	11122976	-	19	Si
	ZH9	612280	11123032	-	19	Si
		612094	11123007	-	19	No
		612273	11122941	-	19	Si
		612126	11123006	-	19	Si
		612146	11122898	-	19	Si
		612173	11123031	-	19	Si
		612133	11123522	-	19	Si
	ZH 10	611976	11123514	-	19	Si
		611932	11123570	-	19	Si
		611899	11123354	-	19	Si
		612136	11123753	-	19	Si

FAEL URDANETA

ZH 11	612026	11123828	-	19	Si
	612048	11123726	-	19	Si
	611947	11123791	-	19	Si
	611781	11123755	-	19	Si
	611812	11123744	-	19	Si
	611756	11123644	-	19	Si
	611737	11123899	-	19	Si
	611687	11123837	-	19	Si
	611763	11123609	-	19	Si
ZH 12	611632	11124026	-	19	No
	611645	11124015	-	19	Si
	611602	11124088	-	19	Si
	611603	11124080	-	19	Si
	611570	11124037	-	19	No
	611533	11124097	-	19	Si
	611546	11124158	-	19	Si
	611574	11124004	-	19	Si
	611604	11124181	-	19	Si
ZH 13			-	19	Si
	611406	11124069	-	19	Si
			-	19	Si
	611382	11123990	-	19	Si
			-	19	Si
	611329	11124141	-	19	Si
			-	19	Si
	611218	11124138	-	19	Si
ZH 14			-	19	No
	611447	11123694	-	19	Si
			-	19	No
	611575	11123467	-	19	Si
			-	19	Si
	611601	11123391	-	19	Si
			-	19	Si
	611557	11123325	-	19	Si
ZH 15	611714	11123159	-	19	Si
	611790	11123108	-	19	Si
	611780	11123038	-	19	Si
ZH 16	611588	11123130	-	19	Si
	611573	11123108	-	19	Si
	611527	11123098	-	19	Si
PV ZH 17	612296	11122674	-	19	Si
	612202	11122589	-	19	Si
	612306	11122412	-	19	Si
	612448	11122464	-	19	Si
	612766	11122592	-	19	Si
	613218	11122699	-	19	Si
	613218	11122733	-	19	Si

RAI

PAR. VAL ZH 19	613344	11122851	-	19	Si
	613139	11122853	-	19	Si
	612982	11122804	-	19	Si
	612842	11122637	-	19	Si
	612958	11122699	-	19	Si
	612932	11122608	-	19	Si
	612926	11122544	-	19	Si
PAR. VAL ZH 18			-	19	Si
			-	19	Si
			-	19	Si
			-	19	Si
			-	19	Si
			-	19	Si
PAR. VAL ZH 20	613624	11122564	-	19	Si
	613660	11122547	-	19	Si
	613621	11122493	-	19	Si
	613616	11122361	-	19	Si
	613652	11122372	-	19	Si
	613930	11122449	-	19	Si
PARQ. VAL ZH 21	614024	11122738	-	19	Si
	613967	11122728	-	19	Si
	613953	11122669	-	19	Si
	613884	11122693	-	19	Si
	613763	11122801	-	19	Si
	613696	11122782	-	19	Si
	613702	11122867	-	19	Si
	613638	11122876	-	19	Si
	613571	11122917	-	19	Si
ZH 28	612288	11122086	-	19	Si
	612326	11122109	-	19	Si
	612339	11122086	-	19	Si
	612346	11122010	-	19	Si
	612400	11122047	-	19	Si
STA. INES ZH 29	612706	11121481	-	19	Si
	612666	11121441	-	19	Si
	612611	11121411	-	19	Si
	612433	11121504	-	19	Si
	612379	11121436	-	19	Si
	612369	11121240	-	19	Si
	612419	11121249	-	19	Si
	612344	11121144	-	19	Si
	612403	11121021	-	19	Si
SANTA INES ZH 30	612454	11120822	-	19	Si
	612394	11120817	-	19	Si
	612393	11120742	-	19	Si
	612458	11120770	-	19	Si
	612492	11120811	-	19	Si

	612612	11120891	-	19	Si
	612669	11120941	-	19	Si
	612730	11120941	-	19	Si
	612740	11121015	-	19	Si
SANTA INES ZH 31	612679	11120770	-	19	Si
	612678	11120585	-	19	Si
	612634	11120456	-	19	Si
	612767	11120552	-	19	Si
	612751	11120729	-	19	Si
	612957	11120808	-	19	Si
	613020	11120783	-	19	Si
	613122	11120787	-	19	Si
13A ZH 32	615667	11121732	-	19	Si
	615714	11121730	-	19	Si
	615743	11121878	-	19	Si
	615779	11121860	-	19	Si
	615764	11121947	-	19	Si
FUNDACION VALENCIA ZH 33	615577	11121494	-	19	Si
	615523	11121435	-	19	Si
	615517	11121413	-	19	Si
	615549	11121383	-	19	Si
	615595	11121440	-	19	Si
	615449	11121390	-	19	Si
	615345	11121378	-	19	Si
	615357	11121293	-	19	Si
FUNDACION VALENCIA II ZH 34	615287	11121321	-	19	Si
	615145	11121264	-	19	Si
	615207	11121220	-	19	Si
	615166	11121206	-	19	Si
	615119	11121153	-	19	Si
	615163	11121118	-	19	Si
	615118	11121073	-	19	Si
	615115	11121008	-	19	Si
ALBORAL ZH 35	615043	11121014	-	19	Si
	615795	11121350	-	19	Si
	615803	11121308	-	19	Si
	615846	11121299	-	19	Si
	615840	11121344	-	19	Si
ALBORAL ZH 36	615899	11121336	-	19	Si
	615988	11121132	-	19	Si
	616027	11121124	-	19	Si
	616018	11121081	-	19	Si
	615942	11121097	-	19	Si
	615896	11121063	-	19	Si
	615822	11121119	-	19	Si
	615764	11121175	-	19	Si
	615647	11121151	-	19	Si

QTAS DE FLOR AMARILLO ZH 37	615567	11121101	-	19	Si
	615489	11121015	-	19	Si
	615408	11120956	-	19	Si
	615466	11120794	-	19	Si
	615416	11120758	-	19	Si
	615394	11120739	-	19	Si
	615345	11120576	-	19	Si
ELPORTAL ZH 38	615227	11120801	-	19	Si
	615210	11120746	-	19	Si
	615223	11120709	-	19	Si
	615237	11120607	-	19	Si
	615182	11120410	-	19	Si
	615137	11120363	-	19	Si
	615200	11120342	-	19	Si
	615047	11120269	-	19	Si
LOS BUCARES ZH 39	617612	11120595	-	19	Si
	617684	11120571	-	19	Si
	617681	11120540	-	19	Si
	617803	11120636	-	19	Si
	617756	11120666	-	19	Si
	617718	11120573	-	19	Si
	617703	11120418	-	19	Si
	617852	11120519	-	19	Si
	617857	11120218	-	19	Si
VDO ZH 40	617081	11120782	-	19	Si
	617104	11120799	-	19	Si
	617112	11120740	-	19	Si
	617126	11120762	-	19	Si
	617125	11120708	-	19	Si
LOS BUCARES ZH 41	617520	11120855	-	19	Si
	617432	11120826	-	19	Si
	617543	11120960	-	19	Si
	617479	11121073	-	19	Si
	617410	11120936	-	19	Si
	617417	11120999	-	19	Si
	617339	11120894	-	19	Si
	617459	11121185	-	19	Si
	617626	11121302	-	19	Si
TACARIGUA ZH 42	617357	11121241	-	19	Si
	617350	11121183	-	19	Si
	617291	11121195	-	19	Si
	617313	11121217	-	19	Si
	617225	11121218	-	19	Si
	617245	11121291	-	19	Si
	617216	11121402	-	19	Si
	617136	11121383	-	19	Si
	617053	11121253	-	19	Si

P. RES FLOR AMARILLO ZH 43		615868	11120499	-	19	Si
		615994	11120559	-	19	Si
		616025	11120496	-	19	Si
		616074	11120516	-	19	Si
		616133	11120568	-	19	Si
		616264	11120569	-	19	Si
		616301	11120665	-	19	Si
		616185	11120734	-	19	Si
		616027	11120707	-	19	Si
		615990	11120607	-	19	Si
	LC1-1-1	607707	1135233	LA CAMPINA 1 -	19	Si
	LC1-1-2	607687	1135287	LA CAMPINA 1 -	19	Si
	LC1-1-3	607755	1135270	LA CAMPINA 1 -	19	Si
	LC1-1-4	607736	1135300	LA CAMPINA 1 -	19	Si
	LC1-1-5	607810	1135248	LA CAMPINA 1 -	19	Si
	LC1-1-6	607800	1135260	LA CAMPINA 1 - LA	19	Si
	LC2-26-1	607633	1135275	LA CAMPINA 1 -	19	Si
	LC2-27-1	607657	1135160	LA CAMPINA 2 -	19	Si
	LC-3-3	606540	1135048	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LC-3-4	607605	1135104	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LC-3-5	607578	1135056	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LC-3-6	607592	1135032	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LC-3-7	607538	1135032	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LC-3-8	607494	1135093	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LC-3-9	607445	1135079	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LC-3-10	607394	1135074	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	R-8-1	607353	1135595	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	R-8-2	607436	1135626	LA CAMPINA - CASA	19	
	R-8-3	607429	1135645	LA CAMPINA - CASA	19	
	R-8-4	607424	1135706	LA CAMPINA - CASA	19	
	R-8-5	607421	1135723	LA CAMPINA - CASA	19	
	EC-4-1	607164	1135442	LA CAMPINA - CASA	19	
	EC-4-2	607197	1135446	LA CAMPINA - CASA	19	✓
	EC-4-3	607189	1135487	LA CAMPINA - CASA	19	
	EC-4-4	607136	1135482	LA CAMPINA - CASA	19	
	EC-4-5	607061	1135432	LA CAMPINA - CASA	19	
	LCS-9-1	607061	1135493	LA CAMPINA - CASA	19	
	LCS-9-2	607169	1135515	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LCS-9-3	607017	1135539	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LCS-9-4	607149	1135560	LA CAMPINA - CASA	19	Si
	LCS-9-5	607143	1135616	LA CAMPINA - CASA	19	✓
	EN1-10-1	606798	1134935	LA CAMPINA - CASA	19	✓
	EN1-10-2	607027	1135136	LA CAMPINA - CASA	19	✓
	EN1-10-3	606920	1135191	LA CAMPINA - CASA	19	✓
	EN1-10-4	606812	1135135	LA CAMPINA - CASA	19	✓

EN1-10-5	606762	1135078	EL NARANJAL 1 - CASA NRO 193	19	✓
EN2-6-1	606504	1135366	EL NARANJAL 2 - CASA NRO 192	19	
EN2-6-2	606549	1135445	EL NARANJAL 2 - CASA NRO 192	19	
EN2-6-3	606527	1135511	EL NARANJAL 2 - CASA NRO 192	19	✓
EN2-7-1	606358	1135261	EL NARANJAL 2 - CASA NRO 192	19	✓
EN2-7-2	606302	1135346	EL NARANJAL 2 - CASA NRO 192	19	✓
EP-5-1	606686	1135411	NAR - CASA NRO 193	19	✓
EP-5-2	606673	1135383	NAR - CASA NRO 193	19	✓
EP-5-3	606692	1135362	EL PINAR - CASA	19	✓
EP-5-4	606650	1135350	EL PINAR - CASA	19	✓
EP-5-5	606657	1135309	EL PINAR - CASA	19	✓
EP-5-6	606681	1135445	NAR - CASA NRO 195	19	✓
BU-19-1	607707	1134781	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-19-2	607666	1134782	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-19-3	607652	1134755	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-19-4	607653	1134651	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-19-5	605911	1134587	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-20-1	607545	1134751	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-20-2	607499	1134752	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-20-3	607410	1134744	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-20-4	607531	1134657	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-20-5	607421	1134645	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-24-1	607377	1134504	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-24-2	607383	1134464	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-24-3	607343	1134398	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-22-1	606822	1134554	D UNION - CASA NRO	19	✓
BU-22-2	606834	1134495	D UNION - CASA NRO	19	✓
ER-16-1	607878	1134809	L RETOBO-CASA NRO	19	✓
ER-16-2	607854	1134717	L RETOBO-CASA NRO	19	
LB-23-1	607008	1134309	EGOÑA-CASA NRO 19	19	✓
LB-23-2	607117	1134310	EGOÑA-CASA NRO 19	19	✓
LB-23-3	607199	1134331	EGOÑA-CASA NRO 19	19	✓
LB-23-4	607192	1134364	EGOÑA-CASA NRO 19	19	✓
LB-23-5	607181	1134418	EGOÑA-CASA NRO 19	19	✓
T-30-1	607539	1134193	RAPIO-CASA NRO 106	19	✓
T-30-2	607554	1134099	RAPIO-CASA NRO 106	19	✓
T-30-3	607569	1134014	RAPIO-CASA NRO 106	19	✓
T-30-4	607689	1134048	RAPIO-CASA NRO 105	19	✓
T-30-5	607752	1134037	RAPIO-CASA NRO 105	19	✓
T-31-1	607096	1134240	RAPIO-CASA NRO 188	19	✓
T-31-2	607128	1134167	RAPIO-CASA NRO 188	19	✓
T-31-3	606973	1134063	RAPIO-CASA NRO 184	19	
T-32-1	606570	1134166	RAPIO-CASA NRO 188	19	✓
T-32-2	606561	1134081	RAPIO-CASA NRO 188	19	✓
T-32-3	606477	1134044	RAPIO-CASA NRO 188	19	
T-32-4	606377	1134050	RAPIO-CASA NRO 187	19	✓

NAGUANAGUA

T-33-1	607859	1134070	RAPIO-CASA NRO 187	19	
T-33-2	607951	1134106	RAPIO-CASA NRO 187	19	✓
T-33-3	607914	1134017	RAPIO-CASA NRO 187	19	✓
T-33-4	607991	1134027	RAPIO-CASA NRO 187	19	✓
T-33-5	607939	1133947	RAPIO-CASA NRO 187	19	
T-34-1	606603	1133727	RAPIO-CASA NRO 187	19	✓
T-34-2	606586	1133695	RAPIO-CASA NRO 187	19	✓
T-34-3	606605	1133600	RAPIO-CASA NRO 187	19	✓
TP-48-1	607190	1132954	PARAMACAY-CASA	19	✓
TP-48-2	607197	1132919	PARAMACAY-CASA	19	✓
TP-48-3	607155	1132865	PARAMACAY-CASA	19	✓
TP-48-4	607127	1132941	PARAMACAY-CASA	19	✓
TP-48-5	607061	1132901	PARAMACAY-CASA	19	✓
TP-47-1	606617	1132969	PARAMACAY-CASA	19	✓
TP-47-2	606596	1132889	PARAMACAY-CASA	19	
TP-49-1	607581	1132883	PARAMACAY-	19	✓
TP-49-2	607615	1132884	PARAMACAY-	19	✓
TP-49-3	607593	1132932	PARAMACAY-CASA	19	✓
TP-49-4	607620	1132949	PARAMACAY-CASA	19	
LQ-54-1	608749	1132268	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-2	608783	1132133	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-3	608828	1132105	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-4	608823	1132015	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-5	608856	1132012	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-6	608847	1131963	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-7	608876	1131980	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-8	608854	1131935	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-9	608909	1131871	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-54-10	608891	1131816	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ3-52-1	608726	1132634	JINTAS-CASA NRO-9	19	✓
LQ3-52-2	608776	1132649	JINTAS-CASA NRO-9	19	✓
LQ3-52-3	608846	1132673	JINTAS-CASA NRO-9	19	✓
LQ3-52-4	608857	1132645	JINTAS-CASA NRO-9	19	✓
LQ3-52-5	608873	1132597	JINTAS-CASA NRO-9	19	✓
LQ3-52-6	608904	1132497	JINTAS-CASA NRO-9	19	✓
LQ3-52-7	608904	1132497	JINTAS-CASA NRO-9	19	✓
LQ-51-1	608871	1132455	JINTAS-CASA NRO-9	19	✓
LQ-51-2	608767	1132780	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-51-3	608762	1132801	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-51-4	608750	1132837	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
LQ-51-5	608678	1132817	JINTAS-CASA NRO-17	19	✓
CC-38-1	607961	1133795	CASCO CENTRAL-	19	✓
CC-38-2	608030	1133799	CASCO CENTRAL-	19	✓
CC-38-3	608098	1133731	CASCO CENTRAL-	19	✓
CC-38-4	608120	1133746	CASCO CENTRAL-	19	✓
CC-38-5	608097	1133775	CASCO CENTRAL-	19	✓
CC-38-6	608136	1133823	CASCO CENTRAL-	19	✓

M-58-1	608024	1133555	AL-EDIFICIO-TAZAJAL	19	✓
M-58-2	608000	1133549	-EDIFICIO-BAYONA C	19	✓
M-58-3	607992	1133528	AL-EDIFICIO-VILLA TO	19	✓
M-58-4	607965	1133546	ZAJAL-EDIFICIO-MON	19	✓
M-58-5	607959	1133528	-EDIFICIO-ARAGUAN	19	✓
M-58-6	608029	1133598	JAL-EDIFICIO-PIEDRA	19	✓
M-58-7	608017	1133626	AL-EDIFICIO-PIEDRA A	19	✓
M-58-8	608118	1133749	AL-EDIFICIO-SAMAN S	19	✓
M-55-1	609439	1131553	O-EDIFICIOS-MARTIN	19	✓
M-55-2	609466	1131570	O-EDIFICIOS-MAGNO	19	✓
M-55-3	609457	1133450	NGO-EDIFICIOS-LAS E	19	✓
M-56-1	609833	1131725	NGO-EDIFICIOS-KUNU	19	✓
M-56-2	609824	1131846	NGO-EDIFICIOS-VALL	19	✓
M-57-1	609994	1131638	O-EDIFICIOS-DORAL	19	✓
M-57-2	610075	1131670	O-EDIFICIOS-BAYONA	19	✓
SA-41-1	606703	1133140	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-41-2	606691	1133208	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-41-3	606629	1133204	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-41-4	606691	1133226	SANTA ANA-CASA	19	
SA-42-1	606850	1133160	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-42-2	606862	1133126	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-42-3	606921	1133122	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-43-1	607429	1133150	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-43-2	607427	1133206	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-43-3	607401	1133309	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-43-4	607462	1133320	SANTA ANA-CASA	19	✓
SA-43-5	607500	1133262	SANTA ANA-CASA	19	✓
MN-97-1	609597	1135055	MANANTIAL-CASA	19	✓
MN-97-2	609601	1135013	MANANTIAL-CASA	19	✓
MN-97-3	609601	1134995	MANANTIAL CASA	19	✓
MN-97-4	609615	1134979	MANANTIAL CASA	19	✓
MN-97-5	609615	1134961	MANANTIAL CASA	19	✓
MN-97-6	609642	1134987	MANANTIAL CASA	19	✓
MN-97-7	609645	1134964	MANANTIAL CASA	19	✓
MN-97-8	609648	1134946	MANANTIAL CASA	19	✓
MN-97-9	609650	1134927	MANANTIAL CASA	19	✓
MN-97-10	609740	1135035	MANANTIAL CASA	19	✓
LG-53-1	608301	1132474	GRANJA-EDIFICIOS-	19	✓
LG-53-2	608347	1132483	GRANJA-EDIFICIOS-	19	✓
LG-53-3	608332	1132547	GRANJA-EDIFICIOS-	19	
LG-53-4	608360	1132593	GRANJA-EDIFICIOS-	19	
LG-53-5	608319	1132611	GRANJA-EDIFICIOS-	19	
LG-53-6	608443	1132529	GRANJA-EDIFICIOS-	19	✓
LG-53-7	608267	1132757	GRANJA-EDIFICIOS- BALCONES DEI	19	✓
LG-53-8	608275	1132705	GRANJA-EDIFICIOS-	19	✓
LG-53-9	608303	1132645	GRANJA-EDIFICIOS-	19	✓

LG-53-10	608472	1132597	GRANJA-EDIFICIOS-	19	✓
EG-18-1	608408	1134513	EL GUAYABAL- EDIFICIOS-VIRGEN	19	✓
EG-18-2	608388	1134588	EL GUAYABAL-	19	✓
EG-18-3	608364	1134703	EL GUAYABAL- EDIFICIOS-LIMON	19	✓
EG-18-4	608481	1134691	EL GUAYABAL-CASA QUINTA-	19	✓
EG-18-5	608527	1134686	EL GUAYABAL-CASA	19	✓
EG-18-6	608465	1134767	EL GUAYABAL-CASA	19	
LG-40-1	608581	1134233	EL GUAYABAL- EDIFICIOS-LIMON	19	✓
LG-40-2	608669	1134246	GUAYABAL-CASA NRO	19	✓
LE-87-1	604699	1138677	ENTRADA-CASA NRO	19	✓
LE-87-2	604821	1138656	ENTRADA-CASA NRO	19	✓
LE-87-3	604915	1138623	ENTRADA-CASA NRO	19	✓
LE-88-1	603916	1138666	NTRADA-CASA-ALTAN	19	✓
LE-88-2	603942	1138668	ENTRADA-CASA NRO	19	✓
LE-88-3	604003	1138641	NTRADA-CASA NRO-E	19	✓
LE-88-4	604030	1138636	LA ENTRADA-CASA	19	✓
LE-88-5	604082	1138637	LA ENTRADA-	19	✓
LE-89-1	603606	1138681	LA ENTRADA- EDIFICIOS-	19	✓
LE-89-2	603588	1138629	RADA-EDIFICOS-CARA	19	✓
LQ-12-1	607369	1136859	GUARAMAL-EDIFICIO	19	✓
LQ-12-2	607351	1136848	GUARAMAL-EDIFICIO	19	✓
LQ-12-3	607302	1136840	EL CHAGUARAMAL-	19	✓
LQ-12-4	607233	1136853	GUARAMAL-EDIFICIO	19	✓
LQ-12-5	607218	1136925	GUARAMAL-EDIFICIO	19	✓
LQ-12-6	607218	1136925	EL CHAGUARAMAL- EDIFICIOS-	19	✓
LQ-12-7	607203	1136849	EL CHAGUARAMAL- EDIFICIOS-	19	✓
PR-62-1	609363	1132419	MA REAL-EDIFICOS-N	19	✓
PR-62-2	609393	1132424	MA REAL-EDIFICOS-N	19	✓
PR-62-3	609365	1132456	MA REAL-EDIFICOS-N	19	✓
PR-62-4	609563	1132468	MA REAL-EDIFICOS-N	19	✓
PR-62-5	609655	1132442	MA REAL-EDIFICOS-N	19	✓
MO-1-1	1113899	598701	Juana Lopez	19	Si
MO-1-2	1113834	598936	85-51	19	Si
MO-1-3	1113841	599098	85-122	19	Si
MO-1-4	1113802	599217	S/N	19	Si
MO-1-5	1113792	598657	80-A	19	Si
MO-1-6	1113576	598512	Patricia Damian	19	Si
MO-1-7	1113548	598619	Cesar Alejos	19	Si
MO-1-8	1113373	598599	82-11	19	Si
MO-1-9	1113280	598717	102A-11	19	Si
MO-1-10	1113278	598808	Jose Sambrano	19	Si
MO-1-11	1113286	598937	Qta. Ara Mar	19	Si
MO-1-12	1113235	598929	S/N	19	Si

MO-1-13	1113027	598741	102-9	19	Si
MO-1-14	1113023	599043	Rafael Cardenas	19	Si
MO-1-15	1113194.00	599215.00	La Vecindad	19	Si
MO-1-16	1113399	599231	105A-23	19	Si
MO-1-17	1113624	599212	82-23	19	Si
MO-1-18	1113663	599102	Argenis Quevedo	19	Si
ES-2-1	1114865	599588	33	19	Si
ES-2-2	1114759	599728	28	19	Si
ES-2-3	1114848	599769	44	19	Si
ES-2-4	1114932	599852	Maira Rodriguez	19	Si
ES-2-5	1115070	599854	Solimar	19	Si
ES-2-6	1115110	599750	42	19	Si
ES-2-7	1115154	599609	34	19	Si
ES-2-8	1115092	599533	12	19	Si
ES-2-9	1115194	599595	Qta. Sergina	19	Si
ES-2-10	1115288	599583	21	19	Si
ES-2-11	1115303.23	599708	10	19	Si
ES-2-12	1115104	599399	3	19	Si
ES-2-13	1115014	599304	Carlos Reyes	19	Si
ES-2-14	1114823	599255	10	19	Si
ES-2-15	1114805	599313	15	19	Si
ES-2-16	1114779	599574	22	19	Si
ES-2-17	1114715	599632	4	19	Si
SP-3-1	1115011.94	598626.27	28	19	Si
SP-3-2	1114916.26	598566.18	38	19	Si
SP-3-3	1114878	598536	44	19	Si
SP-3-4	1115011	598567	17	19	Si
SP-3-5	1114982	598635	S/N	19	Si
SP-3-6	1114967	598655	S/N	19	Si
SP-3-7	1114865	598587	41	19	Si
SP-3-8	1114769	598591	14	19	Si
SP-3-9	1114818	598617	43	19	Si
SP-3-10	1114969	598689	18	19	Si
SP-3-11	1114768	598611	20	19	Si
SP-3-12	1114839	598683	81	19	Si
SP-3-13	1114907	598709	50	19	Si
SP-3-14	1114938	598758	67	19	Si
SP-3-15	1114898	598785	111	19	Si
SP-3-16	1114943	598819	53	19	Si
SP-3-17	1114989	598848	48	19	Si
SP-3-18	1115018	598869	44	19	Si
LT-4-1	1115305.00	598989.00	Torre-A	19	Si
LT-4-2	1115244.00	598996.00	Torre-B	19	Si
VS-5-1	1116162	598907	29	19	Si
VS-5-2	1116140	598933	17	19	Si
VS-5-3	1116203	598943	38	19	Si
VS-5-4	1116066	598828	57	19	Si

VS-5-5	1116122	598862	21	19	Si
VS-5-6	1115996	598891	37	19	Si
VS-5-7	1115976	598846	47	19	Si
VS-5-8	1116031	598817	11	19	Si
VS-5-9	1115952	598832	S/N	19	Si
VS-5-10	1115807	598844	15	19	Si
VS-5-11	1115908	598784	30	19	Si
VS-5-12	1115872	598809	36	19	Si
VS-5-13	1115837	598817	38	19	Si
VS-5-14	1115917	598825	2	19	Si
VS-5-15	1115976	598928	22	19	Si
VS-5-16	1116044	598934	53	19	Si
VS-5-17	1116063	598908	34	19	Si
VS-5-18	1116086	598925	S/N	19	Si
VS-5-19	1116022	598918	7	19	Si
VS-5-20	1116026	598962	45	19	Si
VS-6-1	1116254	598899	Torre-1B	19	Si
VJ-7-1	1118215	598090	17	19	Si
VJ-7-2	1118227	598153	11	19	Si
VJ-7-3	1118165	598073	24	19	Si
VJ-7-4	1118157	598110	1	19	Si
VJ-7-5	1118138	598003	S/N	19	Si
VJ-7-6	1118134	597842	S/N	19	Si
VJ-7-7	1118111	597842	7	19	Si
VJ-7-8	1118101	597801	4	19	Si
VJ-7-9	1118129	597718	S/N	19	Si
VJ-7-10	1118124	597659	6	19	Si
VJ-7-11	1118060	597648	16	19	Si
VJ-7-12	1118125	597751	21	19	Si
VJ-7-13	1118196	597747	S/N	19	Si
VJ-7-14	1118160	597708	S/N	19	Si
VJ-7-15	1118168	597947	S/N	19	Si
VJ-7-16	1118179	597892	S/N	19	Si
VJ-7-17	1118119	597887	S/N	19	Si
VJ-7-18	1118181	598048	S/N	19	Si
VJ-8-1	1118090	597886	6	19	Si
VJ-8-2	1118097	597931	S/N	19	Si
VJ-8-3	1118109	597986	9	19	Si
VJ-8-4	1118043	598066	S/N	19	Si
VJ-8-5	1118001	598073	S/N	19	Si
VJ-8-6	1118031	598003	22	19	Si
VJ-8-7	1118021	597949	S/N	19	Si
VJ-8-8	1117991	597999	S/N	19	Si
VJ-8-9	1117978	598050	S/N	19	Si
VJ-8-10	1118001	597948	27	19	Si
VJ-8-11	1118071	597876	S/N	19	Si
SE-9-1	1115486	599725	S/N	19	Si

LIBERT

SE-9-2	1115491	599788	S/N	19	Si
SE-9-3	1115483	599842	S/N	19	Si
SE-9-4	1115483	599935	S/N	19	Si
SE-9-5	1115413	599684	S/N	19	Si
SE-9-6	1115446	599730	S/N	19	Si
SE-9-7	1115367	599764	S/N	19	Si
SE-9-8	1115362	599667	S/N	19	Si
SE-9-9	1115365	599630	S/N	19	Si
SE-9-10	1115365	599598	S/N	19	Si
SE-9-11	1115362	599543	S/N	19	Si
SE-9-12	1115329	599455	S/N	19	Si
SE-9-13	1115369	599482	S/N	19	Si
SE-9-14	1115460	599628	S/N	19	Si
SE-9-15	1115513	599682	S/N	19	Si
LI-10-1	1115324	600142	S/N	19	Si
LI-10-2	1115275	600142	S/N	19	Si
LI-10-3	1115206	600107	S/N	19	Si
LI-10-4	1115142	600086	S/N	19	Si
LI-10-5	1115071	600085	S/N	19	Si
LI-10-6	1115080	600139	S/N	19	Si
LI-10-7	1115018	600194	S/N	19	Si
LI-10-8	1114970	600295	S/N	19	Si
LI-10-9	1114993	600304	S/N	19	Si
LI-10-10	1115025	600283	S/N	19	Si
LI-10-11	1115123	600258	Alberta Martinez	19	Si
LI-10-12	1115116	600294	S/N	19	Si
LI-10-13	1115083	600368	Roberto Fernandez	19	Si
LI-10-14	1115040	600398	Gilber Torres	19	Si
LI-10-15	1114989	600434	Yenitze Valera	19	Si
LI-10-16	1114901	600476	S/N	19	Si
LI-11-1	1115064	600448	Yamila Gutierrez	19	Si
LI-11-2	1115014	600488	S/N	19	Si
LI-11-3	1115109	600505	S/N	19	Si
LI-11-4	1115085	600555	S/N	19	Si
LI-11-5	1115149	600565	S/N	19	Si
LI-11-6	1115147	600655	S/N	19	Si
LI-11-7	1115100	600715	S/N	19	Si
LI-11-8	1115033	600713	S/N	19	Si
LI-11-9	1115052	600667	S/N	19	Si
LI-11-10	1115038	600607	S/N	19	Si
LI-11-11	1115014	600624	S/N	19	Si
LI-11-12	1114916	600623	S/N	19	Si
LI-11-13	1114909	600682	S/N	19	Si
LI-11-14	1114905	600818	S/N	19	Si
VT-12-1	1115865	598459	Alexander Bolivar	19	Si
VT-12-2	1115922	598458	S/N	19	Si
VT-12-3	1115824	598487	S/N	19	Si

VT-12-4	1115849	598547	S/N	19	Si
BC-13-1	1111157	599212	Amanda Briceño	19	Si
BC-13-2	1111145	599256	S/N	19	Si
BC-13-3	1111118	599315	S/N	19	Si
BC-13-4	1111104	599378	S/N	19	Si
BC-13-5	1111106	599225	S/N	19	Si
BC-13-6	1111080	599336	S/N	19	Si
BC-13-7	1111084	599275	S/N	19	Si
BC-13-8	1111058	599434	S/N	19	Si
BC-13-9	1111083	599451	S/N	19	Si
BC-13-10	1111122	599470	S/N	19	Si
BC-13-11	1111132	599429	S/N	19	Si
CC-14-1	1110972	599093	S/N	19	Si
CC-14-2	1110982	599163	Ana Segovia	19	Si
CC-14-3	1110923	599017	S/N	19	Si
CC-14-4	1110940	598970	S/N	19	Si
CC-14-5	1110896	598924	Juan Almeida	19	Si
CC-14-6	1110840	598941	S/N	19	Si
CC-14-7	1110918	599115	S/N	19	Si
CC-14-8	1110876	599014	S/N	19	Si
CC-14-9	1110969	598911	S/N	19	Si
CC-14-10	1110961	598813	S/N	19	Si
BC-15-1	1110881	599300	S/N	19	Si
BC-15-2	1110821	599313	S/N	19	Si
BC-15-3	1110792	599316	S/N	19	Si
BC-15-4	1110739	599317	S/N	19	Si
PT-16-1	1116482	599774	Juan Ramirez	19	Si
PT-16-2	1116495	599615	S/N	19	Si
PT-16-3	1116403	599676	Josefina Valero	19	Si
PT-16-4	1116393	599875	S/N	19	Si
PT-16-5	1116535	599871	S/N	19	Si
PT-16-6	1116581	599792	S/N	19	Si
PT-16-7	1116598	599686	S/N	19	Si
PT-16-8	1116547	599621	S/N	19	Si
PT-16-9	1116438	599643	S/N	19	Si
PT-16-10	1116343	599621	S/N	19	Si
PT-16-11	1116250	599643	S/N	19	Si
PT-16-12	1116161	599623	S/N	19	Si
PT-17-1	1116474	599520	S/N	19	Si
PT-17-2	1116519	599451	S/N	19	Si
PT-17-3	1116552	599285	S/N	19	Si
PT-17-4	1116529	599194	S/N	19	Si
PT-17-5	1116472	599334	S/N	19	Si
PT-17-6	1116462	599448	S/N	19	Si
PT-17-7	1116368	599444	Hector Hernadez	19	Si
PT-17-8	1116307	599478	S/N	19	Si
PT-17-9	1116341	599523	S/N	19	Si

PT-17-10	1116407	599489	S/N	19	Si
PT-17-11	1116408	599395	S/N	19	Si
PT-17-12	1116368	599336	S/N	19	Si
PT-17-13	1116313	599260	S/N	19	Si
CA-18-1	1119539,00	601418,00	S/N	19	Si
CA-18-2	1119368,00	601426,00	S/N	19	Si
CA-18-3	1119305,00	601227,00	Anibal Gonzalez	19	Si
CA-18-4	1119432,00	601678,00	S/N	19	Si
DO-19-1	1117387,00	599404,00	Ramón Urdaneta	19	Si
DO-19-2	1117477,00	599307,00	S/N	19	Si
DO-19-3	1117429,00	599262,00	Maria Pacheco	19	Si
DO-19-4	1117277,00	599286,00	S/N	19	Si
G-4	608123,671	1130985,501	piedras blandas 158-	19	Si
G-5	608129,212	1130964,323	158-139	19	Si
G-7	608135,417	1130925,331	san jose 158-119	19	Si
G-10	608145,34	1130864,541	158-89	19	Si
G-11	608141,431	1130849,477	158-79	19	Si
G-13	608151,107	1130769,949	qta. Centecriv 158-39	19	Si
G-14	608187,276	1130583,911	norma	19	Si
G-19	608097,13	1130411,311	anais 155-45	19	Si
G-20	608067,867	1130428,423	155-80	19	Si
G-21	608109,072	1130386,466	la cachita 155-40	19	Si
G-22	608097,223	1130380,593	la candelaria	19	Si
G-23	608039,675	1130393,626	san esteban	19	Si
G-24	608033,224	1130413,573	155-101	19	Si
G-25	608017,393	1130516,121	ronnie 155-85	19	Si
G-26	608018,445	1130470,355	sonia 155-65	19	Si
G-27	608072,354	1130453,625	155-100	19	Si
G-28	608013,249	1130577,543	marines 103-6	19	Si
G-29	607826,873	1130629,808	103-109	19	Si
G-30	607805,29	1130622,984	maria 103-109	19	Si
G-31	607741,406	1130618,489	brisol 103-135	19	Si
G-32	607747,402	1130547,857	103-208	19	Si
G-33	608127,378	1130569,291	la roslera 155-420	19	Si
G-34	608132,327	1130543,196	155-400	19	Si
G-35	608062,854	1130475,712	meche 155-90	19	Si
V-1	608383,768	1129912,415	150-05	19	Si
V-2	608382,816	1129925,006	150-15	19	Si
V-3	608373,955	1129936,959	150-23 centro estudio profesional la alegria	19	Si
V-4	608369,227	1129990,393	edificio 105	19	Si

V-5	608304,169	1129872,238	elizabeth shon 100-277	19	Si
V-6	608205,326	1129855,963	100-277	19	Si
V-7	608194,674	1129856,851	100-285	19	Si
V-8	608111,063	1129834,786	100-325	19	Si
V-9	608151,487	1129849,962	maylamar 100-345	19	Si
V-10	608042,322	1129825,975	100-471	19	Si
V-11	608037,092	1129944,529	s/n	19	Si
V-12	608016,109	1129940,471	residencia costa verde	19	Si
V-14	608135,044	1129953,122	edf sys 102-163	19	Si
V-15	607924,193	1129349,495	141-92	19	Si
V-16	607942,969	1129378,733	104-81	19	Si
V-17	607949,544	1129417,765	104-50	19	Si
V-18	607932,509	1129416,177	104-60	19	Si
V-20	607975,307	1129650,374	143-11	19	Si
V-21	608100,789	1129413,312	101-212	19	Si
V-22	608167,411	1129418,737	101-262	19	Si
V-23	608179,376	1129386,828	101-192	19	Si
V-24	608228,056	1129388,512	100-321	19	Si
V-25	608125,819	1129487,11	101-240	19	Si
V-26	608245,429	1129478,568	parque residencial carabobo	19	Si
V-27	608342,445	1129495,452	107-230	19	Si
Pre I - 2	607668,002	1129343,185	106-21	19	Si
Pre I - 3	607668,028	1129334,584	106-31	19	Si
Pre I - 4	607655,556	1129333,317	106-41	19	Si
Pre I - 5	607634,293	1129221,134	139-60	19	Si
Pre I - 6	607649,499	1129123,806	qta. Timi-pance 139-70	19	Si
Pre I - 7	607654,135	1129100,475	139-40	19	Si
Pre I - 8	607621,051	1129072,729	139-81	19	Si
Pre I - 9	607625,128	1129033,116	139-20	19	Si
Pre I - 11	607624,865	1129019,292	107-50	19	Si
Pre I - 12	607519,007	1129007,912	107-50	19	Si
Pre I - 13	607367,191	1128999,772	107-100	19	Si
Pre I - 14	607323,978	1129001,177	payi	19	Si
Pre I - 15	607184,02	1129096,591	107-210	19	Si
Pre I - 16	607161,105	1129127,546	107-250	19	Si
Pre I - 17	606983,988	1129235,135	san jorge 108-161	19	Si
Pre I - 18	607072,179	1129252,297	108-111	19	Si
Pre I - 19	607440,526	1129300,103	108-100	19	Si
Pre I - 20	607555,612	1129378,782	viña palace	19	Si
Pre I - 21	607546,979	1129315,786	107-101	19	Si
TN - 1	609737,178	1131199,97	mi zejaito 91-12	19	Si

TN - 2	609704,849	1131126,455	190-10	19	Si
TN - 3	609622,744	1131110,841	91-16	19	Si
TN - 4	609592,312	1131112,282	91-26	19	Si
TN - 5	609565,255	1131104,826	91-30	19	Si
TN - 6	609601,252	1131074,835	91-A31	19	Si
TN - 7	609582,686	1131076,62	91-60	19	Si
TN - 8	609649,305	1130984,06	91-A40	19	Si
TN - 9	609606,136	1130971,639	qta. Linda 91-110	19	Si
TN - 11	609551,025	1130787,469	160-111	19	Si
TN - 12	609494,329	1130918,15	160-141	19	Si
TN - 13	609500,234	1131172,818	santa ana 89-371	19	Si
TN - 14	609830,365	1129901,519	89-231	19	Si
TN - 15	609927,088	1129914,106	ariana 189-141	19	Si
TN - 16	609998,561	1129925,08	la germania 153-21	19	Si
TN - 17	610046,092	1130002,636	maria garcia	19	Si
TN - 18	610001,879	1130325,648	89-30	19	Si
TN - 19	609939,431	1130348,185	89A-51	19	Si
Preb II - 1	607383,11	1128366,121	109-7	19	Si
Preb II - 2	607150,613	1128572,452	120-7	19	Si
Preb II - 3	606918,852	1128435,059	110-9	19	Si
TC - 1	610230,321	1129958,362	mami 88-6	19	Si
TC - 2	610227,532	1129876,952	146-27	19	Si
TC - 3	610228,487	1129863,439	m luisa 146-17	19	Si
TC - 4	610302,042	1129792,096	totihitawe 86A60	19	Si
TC - 5	610319,383	1129793,379	86A50	19	Si
TC - 6	610338,241	1129795,895	86A30	19	Si
TC - 7	610407,097	1129767,85	85-135	19	Si
TC - 8	610473,403	1129776,658	kl 85-81	19	Si
TC - 9	610495,631	1129771,812	85-88	19	Si
TC - 10	610525,896	1129824,434	86-40	19	Si
TC - 11	610545,795	1129785,792	85-40	19	Si
TC - 12	610574,091	1129786,495	85-45	19	Si
TC - 13	610626,998	1129798,947	85-48	19	Si
TC - 14	610685,638	1129729,401	84-100	19	Si
TC - 15	610587,288	1129653,221	85-55	19	Si
TC - 16	610614,663	1129656,686	85-A46	19	Si
TC - 17	610537,405	1129646,922	85A45	19	Si
TC - 18	610544,92	1129676,127	85-60	19	Si
TC - 20	610402,675	1129624,692	85-155	19	Si
TC - 21	610378,361	1129615,4	norali 85-185	19	Si
TC - 23	610407,656	1129588,46	85-90	19	Si
TC - 24	610470,634	1129591,729	aspen 85-60	19	Si
TC - 26	610595,013	1129615,463	lar 85B-30	19	Si
TC - 28	610445,451	1129470,93	69-9	19	Si
TC - 29	610468,568	1129473,766	69-10	19	Si

SANJOSE

TC - 30	610479,507	1129478,715	san judas tadeo 69-14	19	Si
TC - 31	610516,928	1129480,675	helen 69-15	19	Si
TC - 32	610542,774	1129486,592	la negra	19	Si
TC - 33	610663,837	1129500,487	85-33	19	Si
TC - 34	610677,541	1129497,151	84-51	19	Si
TC - 35	610758,788	1129302,04	residencia adrimar 86A40	19	Si
TC - 36	610693,839	1129248,081	86A61	19	Si
TC - 39	609805,978	1129719,595	matilde	19	Si
TC - 40	609752,134	1129714,82	92-36	19	Si
TC - 41	609693,757	1129700,202	92-16B	19	Si
TC - 42	609656,632	1129701,008	93-26A	19	Si
TC - 43	609606,77	1129687,645	93-26	19	Si
TC - 44	609624,526	1129652,989	93-31	19	Si
TC - 45	609521,729	1129636,39	93-66	19	Si
TC - 46	366648,749	1129717,886	93-89	19	Si
TC - 47	609521,41	1129640,997	93-99	19	Si
TC - 48	609456,196	1129672,434	95-10	19	Si
TC - 49	609407,545	1129661,226	95-30	19	Si
TC - 50	609429,881	1129621,362	95-37	19	Si
TC - 51	609433,369	1129477,307	95-45	19	Si
TC - 52	609463,969	1129520,406	95-20	19	Si
TC - 53	609690,672	1129517,422	zonina	19	Si
TC - 54	609713,976	1129558,042	91-61	19	Si
ValleCamoruco -1	606471,364	1127784,962	121-61	19	Si
Parral-1	606257,793	1128175,044	126-A40	19	Si
Parral-2	606229,176	1128179,566	126-A60	19	Si
Parral-3	606242,883	1128174,999	126-A70	19	Si
Parral-4	606150,993	1128172,574	126-A110	19	Si
Parral-5	606134,572	1128168,838	126-A120	19	Si
Parral-6	606116,313	1128169,398	126-A130	19	Si
Parral-7	606082,543	1128167,147	122-10A	19	Si
Parral-8	606047,86	1128164,893	122-10B	19	Si
Parral-9	606031,72	1128168,838	residencia la gruta	19	Si
Parral-10	605752,723	1127950,833	123-180	19	Si
Parral-11	605751,273	1127926,869	123-200	19	Si
Parral-12	606031,374	1127775,963	123-11	19	Si
Parral-13	606063,577	1127793,568	123-31	19	Si
Parral-14	606100,358	1127806,887	123-31	19	Si
Parral-15	606187,682	1127809,913	qta ramiga 123-11	19	Si
Parral-16	606168,196	1127813,54	doña barbara 123-71	19	Si
Parral-17	606246,618	1127842,65	mmadonna di pompeii 119-61	19	Si
Parral-18	606267,298	1127846,705	119-51	19	Si

Parral-19	606288,595	1127848,305	119-51	19	Si
Parral-20	606307,772	1127846,212	119-21	19	Si
Parral-21	606322,691	1127843,185	121-91	19	Si
LE-2	610091,643	1127095,663	chila 111-30	19	Si
LE-3	610195,777	1127076,328	88-51	19	Si
LE-4	610208,789	1127100,021	88-41	19	Si
LE-5	610230,147	1127179,646	109-90	19	Si
LE-6	610178,678	1127192,694	109-100	19	Si
LE-7	610141,322	1127168,926	qta joca 112-11	19	Si
LE-8	610150,288	1127221,481	109-111	19	Si
LE-9	610174,66	1127212,648	109-107	19	Si
LE-11	610029,816	1126916,388	110-45	19	Si
LE-12	610056,033	1126901,725	110-35	19	Si
LE-14	610367,656	1126800,711	88-105	19	Si
LE-15	610446,319	1126850,104	88-115	19	Si
LE-16	610390,579	1126866,518	108-95	19	Si
LE-16 A	610431,431	1126940,367	108-95B	19	Si
LE-17	610474,323	1126945,416	108-25	19	Si
LE-18	610421,827	1126995,015	108-45	19	Si
LE-19	610470,539	1126987,794	108-70	19	Si
LE-23	609914,217	1127198,631	88-38	19	Si
LE-24	609950,207	1127172,326	roalvimar 88-65	19	Si
LE-26	609880,041	1127032,343	108-38	19	Si
1 ts	609801,011	1129162,977	maniños	19	Si
2 ts	609799,019	1129118,43	sta. Marta	19	Si
3 ts	609645,899	1129138,536	90-90	19	Si
4 ts	609623,074	1129139,387	90-94	19	Si
5 ts	609620,478	1129093,61	90-126	19	Si
6 ts	609584,591	1129087,355	96-171	19	Si
7 ts	609582,316	1129134,039	90-150c	19	Si
8 ts	609619,232	1129004,525	beatriz 90-150	19	Si
9 ts	609672,177	1129004,996	90-a130	19	Si
10 ts	609781,785	1129083,051	90-100	19	Si
11 ts	609751,436	1128958,858	90-141	19	Si
12 ts	610005,708	1128996,508	89-80	19	Si
13 ts	610538,085	1128941,954	23-371	19	Si
14 ts	610060,197	1128989,613	89-60	19	Si
15 ts	610073,675	1128961,087	88-341	19	Si
16 ts	610085,535	1129061,264	88-371	19	Si
17 ts	610047,53	1129051,316	erika	19	Si
18 ts	610011,608	1129056,119	89-30	19	Si
19 ts	609970,875	1129042,784	89-81	19	Si
20 ts	609899,694	1129035,19	89-140	19	Si
21 ts	610240,251	1129017,512	gladiola	19	Si
22 ts	610234,081	1128946,842	88-211	19	Si
23 ts	610319,878	1128951,41	88-91	19	Si
24 ts	610273,469	1128806,278	131-91	19	Si

25 ts	610152,252	1128743,237	88A90	19	Si
26 ts	610138,629	1128916,134	89-A11	19	Si
27 ts	609784,345	1128747,93	90-30	19	Si
28 ts	609766,087	1128748,181	90A30	19	Si
1 tg	609944,634	1128477,806	89 B 31	19	Si
2 tg	610026,19	1128476,523	89-21	19	Si
3 tg	610365,302	1128436,109	88-20	19	Si
4 tg	610292,468	1128372,911	88-156	19	Si
5 tg	610305,638	1128443,296	88-162	19	Si
6 tg	610177,24	1128340,299	88-230	19	Si
7 tg	610107,891	1128330,561	88-240	19	Si
8 tg	609628,454	1128089,784	89A81	19	Si
9 tg	609679,926	1128075,199	qta rigi	19	Si
10 tg	610005,416	1128110,919	90-180	19	Si
2 TN	609450,858	1130020,755	91-31	19	Si
3 TN	609481,776	1130059,248	92-80	19	Si
4 TN	609592,426	1130192,291	150-281	19	Si
5 TN	609686,622	1130234,666	155-30	19	Si
10 TN	609811,709	1130813,467	90-50	19	Si
11 TN	609854,566	1130828,344	90-47	19	Si
12 TN	609927,57	1130835,329	90-45	19	Si
1	608280,325	1127619,654	s/# casa	19	Si
2	608280,322	1127620,576	sum	19	Si
3	608373,919	1127662,638	s/# casa	19	Si
4	608210,874	1127742,312	tola 10	19	Si
5	608175,667	1127712,101	s/# casa	19	Si
6	608112,616	1127732,182	16	19	Si
7	608111,824	1127692,554	s/# casa	19	Si
8	608088,03	1127611,695	s/# casa	19	Si
9	608086,705	1127647,016	4	19	Si
10	608082,788	1127734,242	10	19	Si
11	608059,635	1127642,94	21	19	Si
12	608030,515	1127612,441	1	19	Si
13	608028,487	1127578,953	s/# casa	19	Si
14	607967,628	1127578,46	teorema 2	19	Si
15	607794,818	1127467,352	114-25	19	Si
16	607732,305	1127410,335	evemig	19	Si
17	606677,902	1127407,76	s/# casa	19	Si
18	607570,468	1127392,948	106-25	19	Si
19	608004,038	1127013,985	s/# casa	19	Si
20	607925,724	1126949,24	s/# casa	19	Si
21	607890,719	1126952,513	s/# casa	19	Si
22	607847,161	1126966,203	s/# casa	19	Si
23	607730,566	1126981,207	s/# casa	19	Si
24	607693,405	1126992,767	s/# casa	19	Si
25	607631,883	1127009,782	s/# casa	19	Si
26	607508,506	1127053,641	s/# casa	19	Si

27	607523,244	1127110,82	s/# casa	19	Si
R1	607389,706	1129802,793	san tomas	19	Si
R2	606899,587	1129675,367	benjamin	19	Si
R3	607091,645	1129355,873	martin	19	Si
R4	607149,341	1129595,643	s/# casa	19	Si
R5	606632,792	1129251,277	150-20	19	Si
R6	606602,059	1129251,184	200-23	19	Si
R7	606811,754	1129237,687	san bartolomeo	19	Si
R8	606760,201	1128977,663	126-23	19	Si
R9	606450,064	1128999,459	josefa	19	Si
R10	606671,098	1128858,518	124	19	Si
R11	605983,287	1129202,021	don guzman	19	Si
R12	606187,443	1129107,41	rosa	19	Si
R13	608880,62	1128541,482	s/# casa	19	Si
R14	608947,453	1128874,359	s/# casa	19	Si

						I ₁						
ocupación		N° de pisos	Uso de la Edif.	Esquema de Planta	Esquema de Elevación	N° de personas	I ₁	I ₂	Irregular			
Tarde	Noche						Año const.	Tipo Estruct.	1	2	3	4
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1962	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1962	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	4	1975	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	4	1975	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1968	VB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1968	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1972	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	4	1972	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Multif.	Esb. Horizontal	Ninguno	45	1979	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Multif.	Regular	Ninguno	5	1979	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1970	PRE	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1976	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1976	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1968	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1968	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1939	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	H	Ninguno	100	2006	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	2002	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Ninguno	50	2006	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Ninguno	100	2006	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1968	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1968	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	1962	VCP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	1962	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	2002	PRE	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1968	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1968	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1975	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1975	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1978	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1978	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1963	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	4	1963	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1980	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1980	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	1990	VCP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1965	MMC	Si	No	No	No

Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1965	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1979	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1979	MMC	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	H	Ninguno	100	1980	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1980	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1975	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1975	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1970	PCAP	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1970	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1975	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1975	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1968	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1968	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1979	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1979	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1976	VB	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1976	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Ninguno	50	1968	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1968	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	5	1968	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1939	VB	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	80	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Ninguno	6	1939	MMC	Si	No	No	No
Si	Si	7	Multif	Regular	Rectangular	140	1980	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	7	Multif	Regular	T	160	1980	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1958	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1958	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	L	10	1985	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	4	Popular	Regular	Rectangular	9	1990	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	64	1970	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Rectangular	12	1935	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Ninguno	4	1940	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	9	Multif	Regular	Rectangular	140	1950	PCAP	SI	NO	NO	SI
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	8	1958	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1957	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1958	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	T	3	1958	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramide inv.	12	1962	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	35	1958	PCAP	SI	NO	SI	SI
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	6	1940	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	6	1959	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	5	1958	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1957	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramidal	8	1986	PMBCA	SI	NO	SI	SI
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	1	1940	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	7	1942	PCAP	NO	NO	NO	NO

Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	8	1959	MMC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1975	MMNC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Unif	Regular	Piramidal	4	1970	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	7	1972	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Unif	Regular	Rectangular	4	1996	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramidal	10	1983	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramidal	8	1984	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	5	1986	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	3	2004	PMBCA	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	4	2004	MMC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1962	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	8	1990	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Unif	Regular	L	5	1995	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1965	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	19	Multif	Regular	Rectangular	260	1980	PCAP	NO	NO	NO	SI
Si	Si	3	Multif	Regular	Piramidal	6	1985	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	L	7	1985	PMBCA	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	2	1965	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	8	1965	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1980	PCAP	SI	NO	SI	SI
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1960	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	12	1964	PCAP	NO	NO	NO	SI
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1958	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramidal	7	1984	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	6	1982	PMBCA	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramide inv.	10	1980	PMBCA	SI	NO	SI	SI
Si	Si	2	Unif	Ninguno	Rectangular	5	1970	MMC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	6	Multif	Regular	U	96	1970	PCAP	SI	NO	NO	SI
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	6	1960	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1970	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Esb. Vertical	7	1985	PMBCB	NO	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	2	1965	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	10	1970	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	2	1970	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramidal	8	1980	PCAP	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	L	6	1960	MMC	NO	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	L	Rectangular	2	1980	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	6	1958	PMBCB	NO	NO	NO	SI
Si	Si	2	Multif	Regular	L	6	1965	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	5	Multif	Regular	Rectangular	30	1988	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Piramide inv.	7	1994	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	2000	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1958	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1981	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	6	1980	PMBCB	SI	NO	SI	SI
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1958	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1940	MMNC	SI	NO	SI	NO

Si	Si	2	Multif	Regular	T	5	2002	PCAP	NO	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1983	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	6	1940	PCAP	NO	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1960	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	L	4	1970	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	4	2008	VCP	SI	NO	SI	NO
Si	Si	7	Multif	Regular	Rectangular	70	1970	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	T	7	1970	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	L	4	1970	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	T	5	1968	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	2	1965	MMC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	2	1950	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Esb. Horizontal	L	3	2004	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1957	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1958	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1996	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	7	1990	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	5	2002	MMNC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	9	2002	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	2004	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	2002	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1952	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1980	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1950	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Unif	Regular	Esb. Vertical	5	1982	PMBCA	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	L	5	1950	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Unif	Regular	Piramidal	6	1985	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1986	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1970	MMC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	L	10	1990	MMC	SI	NO	SI	SI
Si	Si	2	Multif	Regular	L	6	1987	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1950	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	L	5	1970	PMBCB	SI	NO	SI	SI
Si	Si	2	Multif	Regular	T	6	1990	PMBCB	NO	NO	SI	NO
Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	42	1977	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	7	Multif	Regular	Rectangular	100	1977	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	7	1950	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Esb. Horizontal	Esb. Vertical	6	2000	PMBCA	NO	NO	SI	NO
Si	Si	3	Popular	L	Rectangular	12	2007	PMBCA	NO	NO	SI	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	7	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1986	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	2	1986	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	L	Rectangular	7	1985	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	32	1980	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Rectangular	4	1982	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	L	L	3	1980	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1980	PCAP	SI	NO	SI	NO

Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	30	1980	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1960	MMC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	35	1958	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1958	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1958	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	2	1958	PRE	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	L	3	1958	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Rectangular	2	1958	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1958	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1985	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1957	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1991	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	L	6	1980	PRE	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1995	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1971	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1980	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1965	PRE	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	L	7	1991	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1987	PRE	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	L	7	1994	MMC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1991	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	7	1995	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	6	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1970	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Rectangular	4	1970	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1970	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1970	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1970	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1960	PCAP	NO	NO	NO	SI
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1960	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	5	1985	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1985	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	7	1987	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1970	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1970	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	L	Ninguno	3	1970	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1972	MMC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	3	1987	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1980	PRE	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1980	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1981	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1982	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	L	6	1970	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1985	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Esb. Vertical	5	1985	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Ninguno	Rectangular	7	1989	PMBCA	SI	NO	SI	NO

Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	6	2004	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	2003	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Multif	Regular	Ninguno	5	2003	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1987	PMBCA	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	6	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1980	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Popular	L	Rectangular	10	1995	PMBCA	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	9	1993	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	8	1993	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	5	1992	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Esb. Vertical	4	1994	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	7	1982	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	L	8	1990	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1990	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1980	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1975	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Rectangular	5	1980	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Unif	Regular	Esb. Vertical	5	2000	PMBCA	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1980	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramide inv.	8	1985	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1989	PMBCB	NO	NO	SI	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	L	4	1987	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	7	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	4	1998	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1989	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Esb. Vertical	6	1991	PMBCA	NO	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1985	MMNC	SI	NO	SI	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	5	1990	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1989	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1980	MMNC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	6	1990	MMNC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	8	1989	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramidal	7	1987	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	6	1987	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	7	1991	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	8	1987	PMBCA	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	6	1989	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	6	1988	MMC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1982	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	T	5	1985	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	5	1970	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1970	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Esb. Vertical	7	1985	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Esb. Horizontal	Rectangular	6	1986	PMBCA	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Multif	Regular	Rectangular	4	1978	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Rectangular	2	1978	PCAP	NO	NO	NO	NO

Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	6	1979	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1978	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1986	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	6	1992	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Esb. Horizontal	Esb. Vertical	4	1981	PRE	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1980	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	10	1982	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Rectangular	4	1977	PRE	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1977	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1978	PRE	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	8	1975	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1981	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	8	1995	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1975	MMC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Multif	Regular	Ninguno	5	1970	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1976	MMNC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	14	1950	MMC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Multif	Regular	Ninguno	6	1951	MMNC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1997	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Multif	Regular	Ninguno	6	1977	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	6	1980	PMBCA	NO	NO	SI	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	7	1983	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	7	2004	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	7	2005	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	14	1955	MMNC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1987	PCAP	NO	SI	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Rectangular	7	1988	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Esb. Horizontal	Esb. Vertical	5	1988	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	7	1991	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	L	5	1985	PMBCB	NO	NO	SI	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	7	1984	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Unif	Regular	Esb. Vertical	6	1991	PMBCA	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Multif	Regular	Ninguno	7	1996	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1986	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1987	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1972	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1974	MMC	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1991	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	5	1995	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1986	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Multif	Regular	Rectangular	6	1993	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1981	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	3	1980	PRE	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1978	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1977	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1989	PCAP	NO	NO	NO	NO

Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	1988	MMC	SI	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramidal	7	2000	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Multif	Regular	Ninguno	4	1981	PRE	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	7	1981	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1983	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	2	1981	PRE	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Multif	Regular	Ninguno	4	1981	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1987	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	L	Rectangular	5	1972	PMBCB	SI	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	7	1987	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1980	PMBCB	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramide inv.	10	1987	PMBCA	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Multif	Regular	Rectangular	6	1991	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	3	Popular	Regular	Piramidal	7	1993	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Popular	Regular	Rectangular	8	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	1981	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	6	1981	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	5	Multif	Regular	Rectangular	80	2000	MCA1D	SI	SI	NO	NO
Si	Si	5	Multif	Regular	Rectangular	80	2008	MCA2D	NO	NO	NO	NO
Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	64	2013	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	6	2010	VCP	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Multif	Ninguno	Rectangular	72	1984	MCA2D	NO	NO	NO	NO
Si	Si	5	Multif	Regular	Rectangular	74	2006	MCA1D	SI	SI	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	4	2010	PRE	NO	NO	NO	NO
Si	Si	6	Multif	Regular	Rectangular	86	2001	MCA1D	NO	SI	NO	NO
Si	Si	4	Multif	H	Rectangular	80	1996	MCA2D	NO	NO	NO	NO
Si	Si	2	Unif	Regular	Rectangular	5	1999	PMBCB	NO	NO	SI	NO
Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	70	2013	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1990	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	90	1976	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	1991	PCAP	SI	NO	SI	SI
Si	Si	4	Multif	Regular	Rectangular	50	1975	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	5	2010	VCP	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	2004	PRE	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	8	2010	VCP	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	7	2013	VCP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	2013	VCP	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	6	1990	PCAP	SI	NO	NO	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	7	2010	PRE	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	7	2010	VCP	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	6	2010	VCP	SI	NO	SI	NO
Si	Si	1	Unif	Regular	Ninguno	4	2004	PAPT	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Popular	Regular	Ninguno	7	2006	PMBCB	SI	NO	SI	NO
Si	Si	3	Multif.	Ninguno	Ninguno	12	1986	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	10	Multif.	Ninguno	Ninguno	160	1984	PCAP	Si	No	No	No
No	Si	10	Multif.	Ninguno	Ninguno	160	2002	PCAP	No	No	No	No

No	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	80	1990	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1982	PCAP	No	No	No	No
No	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	60	1981	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	11	1964	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	60	1998	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1966	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1951	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	2006	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1996	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1973	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1971	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1974	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1971	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1976	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Multif.	L	Rectangular	8	1974	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Multif.	Ninguno	Ninguno	8	1981	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	256	1978	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1973	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1976	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	9	1995	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1968	PAPT	No	No	No	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1986	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	96	1996	PA	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	80	1981	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1990	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1986	PAPT	No	No	No	No
No	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1984	PCAP	No	No	No	No
No	Si	3	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1976	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1988	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1976	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1975	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Multif.	Ninguno	Ninguno	16	2016	PRE	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1976	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1986	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1992	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1976	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1991	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1986	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1984	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1995	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1996	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2008	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2006	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1956	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	9	1983	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	9	1956	PCAP	No	No	No	No

Si	Si	2	Multif.	Regular	Rectangular	24	2005	PRE	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1998	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	80	2006	PRE	No	No	No	No
No	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	168	2012	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	100	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	100	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	80	1996	PCAP	No	No	No	No
No	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	80	2001	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1991	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	32	2008	MMNC	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	100	2011	MCA1D	No	No	No	Si
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1984	PCAP	No	No	No	No
No	Si	8	Multif.	Ninguno	Ninguno	128	1986	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	2	Multif.	Regular	Rectangular	4	1978	PRE	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1991	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Multif.	L	Rectangular	6	1986	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1991	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	9	Multif.	Regular	Rectangular	280	2016	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	8	Multif.	Ninguno	Ninguno	640	1978	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	2005	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	150	2011	PA	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	150	2016	PA	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2004	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2004	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2003	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	2004	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	120	2007	PAC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1987	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1980	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	64	1998	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1982	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	6	Multif.	Ninguno	Ninguno	96	2001	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1991	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1991	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	150	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	8	Multif.	Ninguno	Ninguno	640	1976	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	80	2015	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	100	2014	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	140	2011	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Multif.	beltez Horizor	Rectangular	8	1986	PRE	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1986	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	beltez Horizor	Rectangular	3	1991	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	120	2016	MCA1D	No	No	No	No
No	Si	4	Multif.	beltez Horizor	Rectangular	80	2008	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Multif.	beltez Horizor	Rectangular	5	2005	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Multif.	beltez Horizor	Rectangular	5	2005	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	64	2007	MCA2D	No	No	No	No

Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2005	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2007	PRE	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	64	2007	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	64	2007	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Multif.	beltez Horizontal	Rectangular	7	2003	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Multif.	beltez Horizontal	Rectangular	5	2004	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	beltez Horizontal	Rectangular	4	2009	VCP	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	beltez Horizontal	Rectangular	6	2008	VCP	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Rectangular	3	2012	VCP	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	12	1942	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1935	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	6	1958	VB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1943	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1985	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Popul.	Ninguno	Ninguno	11	1986	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2000	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1976	VB	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	7	1976	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	5	1976	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	2	1971	VB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1986	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	2	1987	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	5	1978	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	1969	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	15	1978	VCP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	7	1996	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Multif.	Regular	Rectangular	6	1986	VB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	7	2009	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	10	2010	VCP	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	2010	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	6	1970	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1976	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	8	1992	PMBCA	Si	No	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	2003	PMBCA	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	8	1945	VB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	8	1990	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	2000	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2001	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	5	1991	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	10	1996	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1987	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	7	2006	PCAP	Si	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	4	2001	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Multif.	Regular	Ninguno	15	1996	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	2001	PCAP	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1998	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	1986	PCAP	No	No	No	No

Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	1997	PAPT	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1988	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	2009	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1992	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Piramidal	5	1996	PAPT	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	7	2011	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	2006	VCP	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	8	1990	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	8	1986	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	2004	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	2012	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1986	PAPT	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1996	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	2009	PMBCB	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1996	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	1	1963	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	2009	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	2014	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1989	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	6	1995	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	6	2016	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	8	1996	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	2006	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1986	PCAP	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1991	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	7	2001	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	2000	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	1991	PAPT	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1976	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1986	PAPT	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1996	PCAP	No	No	Si	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	8	1996	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	2006	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1996	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	2000	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1995	PCAP	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	8	1985	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	2000	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	1987	PAPT	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	8	1976	PAPT	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	3	2006	VCP	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1980	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1995	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	1987	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	5	2006	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	2005	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1985	PAPT	No	No	Si	No

Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1985	PAPT	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Ninguno	7	1995	PAPT	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	2	1985	PAPT	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	2010	PAPT	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1995	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	4	1993	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1946	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1936	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1946	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1930	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1958	PA	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1840	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1840	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1945	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1930	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	16	1880	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	9	1856	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1941	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1950	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	50	1975	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	9	1946	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	L	Rectangular	2	1880	MMNC	Si	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1950	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1880	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1880	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1880	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1960	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1950	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1950	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	1	1937	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1940	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1930	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1940	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1885	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	1	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1930	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1880	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1935	MMNC	No	No	Si	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1880	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1912	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1860	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1952	PMBCB	Si	No	No	No

Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1885	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1950	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1920	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1985	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1989	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1940	MMC	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	64	2002	PRE	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	2007	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1960	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1980	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1980	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1980	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1995	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1970	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1983	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1970	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	10	1970	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1980	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	15	Multif.	Ninguno	Ninguno	360	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1966	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	10	Multif.	Regular	Rectangular	180	1920	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1967	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	4	Unif.	L	Rectangular	60	1993	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1967	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	8	1945	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1965	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1955	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1949	MMNC	No	No	Si	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	4	Unif.	Ninguno	Ninguno	32	1980	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	32	1980	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1972	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1990	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1970	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	7	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1965	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1965	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1960	PCAP	Si	No	No	No

Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	45	1967	PRE	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1967	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	4	Unif.	beltez Horizon	Rectangular	45	1963	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	beltez Horizon	Rectangular	30	1967	PRE	Si	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Ninguno	Ninguno	30	1967	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	beltez Horizon	Rectangular	30	1967	PRE	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	beltez Horizon	Rectangular	8	1890	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	beltez Horizon	Rectangular	7	1870	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	0	0	6	1880	MMNC	No	No	Si	No
Si	No	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	12	1870	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1885	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	5	Multif.	Ninguno	Ninguno	80	1920	PCAP	Si	No	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1967	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1910	MMNC	No	No	Si	No
Si	No	1	Unif.	beltez Horizon	Rectangular	2	1910	MMNC	No	No	Si	No
No	Si	1	Unif.	0	0	3	1950	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1890	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1885	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1955	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1910	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1925	MMNC	No	No	Si	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1910	MMNC	Si	No	No	No
No	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1925	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1910	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1925	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1960	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1960	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	12	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	15	1967	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	0	0	5	1990	PCA	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	20	1980	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1975	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1982	PCA	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	1	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1956	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1950	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1997	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Ninguno	Ninguno	12	1920	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1940	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1938	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1963	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1960	MMNC	No	No	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	2	1980	PCAP	Si	No	No	No

Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1970	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	12	1948	MMC	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1982	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	9	1973	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	4	1965	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1969	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	6	1978	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	3	1973	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	5	1976	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	7	1945	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Ninguno	Ninguno	8	1947	MMC	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	1	1950	MMC	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	13	1950	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1950	PCAP	No	No	Si	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	14	1955	MMC	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	12	1965	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	14	1975	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	9	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1950	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	1992	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1981	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	20	1965	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	8	1962	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	11	1960	MCA1D	No	No	Si	No
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	10	1960	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1965	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1960	PCAP	No	No	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	PCAP	Si	No	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1968	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1970	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	8	1970	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	PCAP	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	1969	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	10	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	10	1970	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1970	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	11	1970	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	1968	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1968	MCA1D	No	Si	Si	No

Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1970	PRE	Si	No	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	PCAP	No	No	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1970	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1960	MMNC	Si	Si	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1960	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	9	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MMC	No	No	No	No
Si	Si		Unif.	Regular	Rectangular	10	1968	MMC	No	No	No	No
Si	Si	4	Unif.	Regular	Rectangular	6	1968	PCAP	No	No	No	No
Si	Si		Unif.	Regular	Rectangular	10	1970	PCAP	No	No	No	No
No	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1970	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1975	PCAP	No	No	No	No
Si	No	2	Unif.	Regular	Rectangular	96	1969	PCAP	No	No	No	No
No	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	MCA1D	Si	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1969	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1965	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1965	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	6	1970	MCA1D	Si	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MCA1D	Si	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1968	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1967	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	6	1967	MCA1D	Si	Si	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1965	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	12	1969	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	120	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	110	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	115	1969	PRE	Si	Si	No	Si
Si	Si	4	Multif.	L	Rectangular	114	1970	PRE	No	Si	No	Si
Si	Si	4	Multif.	Cajon	Rectangular	120	1970	PRE	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Cajon	Rectangular	135	1968	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	L	Rectangular	114	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	110	1970	PRE	No	Si	Si	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	129	1970	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	110	1968	PRE	No	Si	No	No

Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	100	1967	PRE	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	110	1970	PRE	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	L	Rectangular	130	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	114	1969	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	108	1969	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	110	1968	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	L	Rectangular	135	1968	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1968	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	1970	MCA1D	Si	Si	No	Si
No	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1969	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	PAPT	Si	Si	Si	Si
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1969	PRE	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	PAPT	No	Si	Si	No
Si	Si		Unif.	Regular	Rectangular	6	1969	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	MCA1D	Si	Si	No	Si
No	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1969	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	10	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	MCA1D	Si	Si	No	Si
Si	No	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	1970	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1970	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	MCA1D	Si	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MMNC	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	7	1970	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1972	MCA1D	Si	Si	No	No
No	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1972	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Unif.	Regular	Rectangular	3	1972	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si		Unif.	Regular	Rectangular	3	1973	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1970	MCA1D	No	Si	Si	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1973	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	1976	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1973	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1965	PCAP	Si	No	No	Si
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	8	1970	PMBCB	Si	No	No	No

Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	6	1969	PMBCB	Si	Si	No	Si
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	8	1970	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	4	1975	PMBCB	Si	No	No	Si
Si	Si	3	Popul.	Regular	Rectangular	6	1980	PMBCB	No	No	No	Si
Si	Si	3	Popul.	Regular	Rectangular	5	1970	PMBCB	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	15	1970	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	5	1980	MMNC	No	No	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	4	1968	MMNC	No	No	No	No
Si	Si	3	Popul.	Regular	Rectangular	2	1975	MMNC	Si	No	No	No
No	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	14	1970	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	4	1965	MMNC	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	5	1970	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	6	1965	PMBCB	Si	Si	No	Si
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	3	1970	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	5	1965	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	5	1965	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	3	1965	PMBCB	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	5	1965	PMBCB	Si	Si	No	Si
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	2	1970	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	4	1971	PMBCA	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	13	1960	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	6	1970	PMBCB	Si	Si	Si	Si
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	5	1980	PMBCB	Si	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	4	1965	PMBCB	No	Si	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	3	1970	PMBCB	Si	No	Si	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	5	1965	PMBCA	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	6	1965	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	2	Popul.	Regular	Rectangular	6	1965	PMBCA	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	5	1968	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	7	1960	PMBCA	Si	Si	No	Si
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	8	1967	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	5	1967	MMNC	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Popul.	Regular	Rectangular	7	1965	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	3	Popul.	Regular	Rectangular	4	1965	PMBCA	Si	Si	No	Si
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1971	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	8	1981	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1974	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2003	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	2003	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	2004	MCA2D	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1982	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1976	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1978	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1978	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1980	MCA1D	No	Si	No	No

Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	5	1981	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1981	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1981	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1981	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	9	Multif.	Regular	Rectangular	288	1980	MCA2D	Si	Si	No	No
Si	Si	9	Multif.	Regular	Rectangular	288	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	9	Multif.	H	Rectangular	288	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	9	Multif.	H	Rectangular	288	1980	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	"U"o "C"	Rectangular	64	1990	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	L	Rectangular	64	1990	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	128	1998	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	5	Multif.	Regular	Rectangular	72	2000	MCA1D	No	Si	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1998	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	12	Unif.	T	Rectangular	270	1986	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	72	1998	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1997	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1986	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1978	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1979	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MMNC	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1978	MMNC	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1982	MMNC	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1982	MMNC	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	2009	MMNC	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	1	2009	MMNC	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	1	2010	MMNC	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	1	2010	MMNC	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	2012	MMNC	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1990	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1989	MMNC	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1991	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1989	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1989	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1991	MMNC	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1990	MCA2D	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1991	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1991	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1990	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1990	PMBCB	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1990	PMBCB	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1990	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1991	PMBCB	Si	No	No	No

Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1992	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2010	PMBCB	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1992	PMBCB	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1996	MCA2D	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1990	MCA2D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1990	MCA2D	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1991	VCP	Si	No	No	Si
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1991	MCA2D	Si	No	No	Si
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1991	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1990	MCA1D	Si	No	No	Si
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1990	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1990	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2012	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2012	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2012	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2015	MCA1D	Si	No	No	Si
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2012	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1981	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1981	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1982	PRE	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1982	PRE	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1982	PRE	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1982	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1981	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA2D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA2D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA2D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	MCA2D	Si	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	254	2005	MCA2D	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	260	2005	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	256	2005	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	256	2005	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	260	2005	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2009	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1970	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1971	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	MCA1D	Si	No	No	No

Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1970	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1971	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1970	PRE	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1970	PRE	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1971	PRE	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1971	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	2004	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2003	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2004	MCA1D	Si	Si	No	Si
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2004	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	2000	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	2000	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2000	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	2000	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1980	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1980	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1981	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1981	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	80	2010	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	80	2010	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	60	2010	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	80	2010	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	4	Multif.	Regular	Rectangular	68	2010	MCA1D	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1981	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1981	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1981	MCA1D	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	MCA1D	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1985	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1986	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1986	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1986	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1985	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1985	PCAP	Si	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1988	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1986	PCAP	No	Si	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1986	PCAP	No	Si	No	No

Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1980	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1982	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1981	PCAP	No	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1981	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1980	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1982	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	1	1981	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1982	PCAP	Si	No	No	No
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1970	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	6	1972	PCAP	NO	NO	NO	NO
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	1970	PCAP	SI	NO	NO	SI
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	5	1974	MCA1D	SI	NO		
Si	Si	1	Unif.	Regular	Ninguno	3	1970	PCAP	SI	NO		
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1970	PCAP	NO	NO		
Si	Si	5	Multi F.	Cajon	Rect.	5	2000	PCAP	NO	NO		SI
Si	Si	2	Popular	H	Esb. Vert	8	2007	PMBCA	SI	NO		SI
Si	Si	2	Multi F.	Regular	Ninguno	12	1980	PMBCB	SI	NO		
Si	Si	2	Popular	Regular	Rect.	3	1990	PCAP	NO	NO		
Si	Si	2	Multi F.	Regular	Rect.	5	1975	PCAP	NO	NO		
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	3	1974	PCAP	NO	SI		
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1968	PCAP	SI			
Si	Si	1	Multi F.	Regular	Rect.	5	1975	PCAP	NO			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	7	1990	PCAP	NO			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	5	1970	PCAP	NO			
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	7	1995	PCAP	NO			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	8	1992	PCAP	NO			
Si	Si	3	Unif.	Regular	Piramidal	8	1990	PCAP	NO			
	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	4	1994	PCAP	NO			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	5	1993	PCAP	NO	SI		
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	4	1980	PCAP	NO		SI	
	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	7	1982	PCAP	NO		SI	
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	3	1981	PAPT	NO		SI	
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	4	1980	PAPT	NO		SI	
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	3	1983	PCAP	NO		SI	
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	5	1992	PCAP	NO		SI	
	Si	1	Unif.	Regular	U	4	1990	MCA1D	NO			SI
	Si	3	Multi F.	U	Rect.	8	1998	PCAP	NO			SI
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rect.	10	1990	PCAP	NO			
	Si	2	Unif.	Regular	Rect.	5	1990	PCAP	NO			
	Si	2	Multi F.	Regular	Rect.	7	1995	PCAP	NO	SI	SI	
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	3	2000	PCAP	NO			
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	4	2002	PCAP	NO			
	Si	2	Multi F.	Regular	Rect.	5	1980	PCAP	NO		SI	

✓	Si	2	Multi F.	Regular	Rect.	4	1982	PCAP	NO		SI	
✓	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1980	PMBCB	SI	SI	SI	
✓	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	6	1978	PCAP	NO			
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	3	1980	PCAP	NO			
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	3	1979	PCAP	NO			
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1982	PCAP	NO			
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	2	1980	PCAP	SI			
	Si	1	Unif.	Regular	Rect.	5	1985	PCAP	SI			
		1	Unif.	Regular	Rect.	2	1990	PCAP	NO			
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	3	1990	PCAP	NO		SI	
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1990	PCAP	NO		SI	
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	4	1990	PCAP	NO			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	7	1939	PCAP	NO			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	3	1964	PCAP	NO	SI	SI	
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	5	1951	MMC	SI		SI	
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	4	1951	MMC	SI		SI	
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	7	1944	MMC	NO			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	7	1962	MMC	NO			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	10	1951	MMC	NO		SI	
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	8	1971	MMC	NO		SI	
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	7	1962	MMC	NO			
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	6	1970	MMC	NO			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	8	1952	MMC	NO	SI		
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	10	1974	MMC	SI		SI	
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	4	1952	MMC	SI			
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	10	1944	MMC	NO			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	5	1974	MMC	NO			
✓	✓	3	Unif.	Cajon	Rect.	3	1992	PCAP	SI			
✓	✓	3	Unif.	Cajon	Rect.	2	2000	PCAP	SI			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	5	1974	MMC	NO		SI	
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	4	1976	MMNC	SI			
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	5	1982	MMNC	NO		SI	
✓	✓	1	Popular	Cajon	Rect.	10	1985	PMBCB	SI			
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	6	1986	PCAP	NO			
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	3	1981	PMBCB	SI		SI	
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	5	1987	PCAP	NO			
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	2	1990	PCAP	SI			
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	7	1980	MMC	NO			
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	4	1979	MMC	SI			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	1987	PCAP	SI			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	6	1974	PMBCB	SI		SI	
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	8	1953	PMBCB	SI		SI	
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	5	1950	MMC	SI			
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	6	1959	MMC	NO		SI	
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	6	1962	MMC	SI		SI	
	✓	2	Popular	Regular	Rect.	4	1980	MMC	NO			

✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	5	1984	PCAP	SI			
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	8	1974	MMC	NO			
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	6	1984	PCAP	NO			
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1990	PCAP	SI			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	9	1982	PMBCB	SI			
✓	✓	2	Popular	Regular	Rect.	7	1980	MMC	NO			
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	6	1981	MMC	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	8	1976	PCAP	NO	SI		
	✓	2	Popular	Cajon	Rect.	5	2000	PRE	SI		SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	3	2000	PRE	SI		SI	
	✓	2	Unif.	Cajon	Rect.	5	2002	PRE	NO			
✓	✓	1	Unif.	Cajon	Rect.	2	2004	PRE	NO		SI	
	✓	2	Unif.	Cajon	Rect.	3	2004	PRE	NO			
	✓	2	Unif.	Cajon	Rect.	4	2004	PCAP	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	3	2008	PCAP	NO		SI	
	✓	4	Unif.	Cajon	Rect.	4	2001	MCA1D	NO			
	✓	4	Unif.	Cajon	Rect.	2	2001	MCA1D	NO			
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	3	2000	PCAP	SI			
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	2	2000	PCAP	SI			
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	1983	PCAP	SI			
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	3	1983	PCAP	SI			
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1983	PCAP	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	5	1985	PCAP	NO			
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	2	1980	PCAP	NO			
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	3	1983	PCAP	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	6	1984	PCAP	NO		SI	
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	2	1986	PCAP	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	1982	PCAP	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	3	1980	PCAP	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	5	2000	PCAP	SI			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	2	2000	PCAP	SI			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	3	1998	PCAP	SI			
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	2	1998	PCAP	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	3	1998	PCAP	NO			
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	5	1998	PCAP	NO			
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	3	1998	PCAP	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	3	1980	PCAP	NO		SI	
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	5	1982	PCAP	NO		SI	
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	3	1980	PCAP	NO		SI	
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	6	1981	PCAP	NO		SI	
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1980	PCAP	NO			
✓	✓	1	Popular	Regular	Rect.	11	1939	PMBCA	NO	SI	SI	
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	14	1939	PMBCA	NO			SI
✓	✓	1	Multi F.	Regular	Rect.	8	1939	PMBCA	NO		SI	
✓	✓	1	Multi F.	Regular	Rect.	8	1939	PMBCA	NO		SI	
✓	✓	1	Multi F.	U	Rect.	9	1939	PMBCA	NO	SI		
✓	✓	1	Unif.	U	Rect.	10	1939	PMBCA	NO		SI	

✓	✓	10	Unif.	H	Rect.	2	2010	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	4	Unif.	Regular	Rect.	3	2010	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	12	Multi F.	H	Rect.	2	1970	MCA2D	NO			
✓	✓	12	Multi F.	U	Rect.	3	2012	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	6	Multi F.	Regular	Rect.	3	2010	MCA1D	NO	SI		
✓	✓	4	Multi F.	Cajon	Rect.	3	2004	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	4	Multi F.	H	Rect.	3	2010	MCA2D	NO			
✓	✓	8	Multi F.	Regular	Rect.	2	2006	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	10	Unif.	Regular	Rect.	3	2012	PCAP	NO	SI		
✓	✓	7	Unif.	Regular	Rect.	3	2006	PCAP	NO	SI		
✓	✓	9	Unif.	H	Rect.	4	2000	PCAP	NO			
✓	✓	11	Unif.	Cajon	Rect.	3	2012	PCAP	NO			
✓	✓	15	Popular	Cajon	Rect.	4	2006	PCAP	NO	SI		
	✓	10	Unif.	H	Rect.	3	2009	PCAP	NO	SI		
✓	✓	13	Unif.	Cajon	Rect.	3	2007	PCAP	NO	SI	SI	
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	6	1980	PCAP	SI			
	✓	2	Multi F.	Regular	Rect.	15	1968	PCAP	NO		SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	6	2000	MMNC	SI			
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	5	1994	PCAP	SI		SI	
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1993	PCAP	SI			
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	5	1995	PCAP	NO		SI	
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	6	1986	MMC	SI			
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	2001	PCAP	NO			
	✓	2	Popular	Regular	Rect.	11	1980	PMBCB	SI		SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	8	1986	PCAP	NO	SI	SI	
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	6	2001	MMC	NO		SI	
	✓	1	Popular	Regular	Rect.	4	1986	MMC	NO		SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	5	2014	PCAP	SI	SI	SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	2005	PCAP	NO	SI	SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	2015	PCAP	NO			
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	5	2013	PCAP	NO			
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	5	2004	PCAP	NO		SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	6	2015	PCAP	NO		SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	6	2013	PCAP	NO	SI		
	✓	3	Unif.	Cajon	Rect.	3	2014	PCAP	NO	SI		
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	5	2006	PCAP	NO	SI		
	✓	2	Unif.	Cajon	Rect.	5	2013	PCAP	NO	SI		
✓	✓	13	Unif.	Cajon	Rect.	4	1998	MCA2D	NO			
✓	✓	10	Unif.	H	Rect.	3	2006	MCA2D	NO			
✓	✓	12	Unif.	H	Rect.	4	2000	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	4	Unif.	Cajon	Rect.	4	1998	MCA1D	NO			
✓	✓	10	Unif.	Cajon	Rect.	4	1990	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	10	Unif.	Regular	Rect.	4	1996	PCAP	NO	SI		
✓	✓	14	Unif.	Cajon	Rect.	4	2006	MCA2D	NO			
✓	✓	13	Unif.	Cajon	Rect.	4	1970	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	13	Unif.	Cajon	Rect.	3	1972	MCA2D	NO			

✓	✓	15	Unif.	Cajon	Rect.	4	2000	MCA2D	NO			
✓	✓	6	Unif.	Regular	Rect.	4	2011	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	4	Unif.	Cajon	Rect.	4	2001	MCA2D	NO			
✓	✓	7	Unif.	Regular	Rect.	3	2005	MCA2D	NO			
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	3	2010	PCAP	NO			SI
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	2002	PCAP	NO			SI
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	3	2006	PCAP	NO			SI
✓	✓	4	Unif.	Cajon	Rect.	3	2014	MCA2D	NO	SI		
	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	4	1998	PCAP	NO	SI	SI	
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	2005	PCAP	NO		SI	
✓	✓	1	Unif.	Regular	Rect.	7	1995	PCAP	NO			
	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	4	2003	PCAP	NO			
✓	✓	2	Multi F.	Regular	Rect.	8	2000	PCAP	NO		SI	SI
✓	✓	2	Multi F.	Regular	Rect.	6	1962	PCAP	NO			SI
✓	✓	2	Unif.	Regular	Rect.	6	1998	PCAP	NO		SI	SI
	✓	3	Unif.	Regular	Rect.	6	1990	PCAP	SI		SI	
	✓	6	Unif.	H	Rect.	4	1994	MCA2D	SI		SI	
	✓	4	Unif.	H	Rect.	4	1991	PCAP	NO			
	✓	10	Unif.	Cajon	Rect.	5	1981	PCAP	SI		SI	
✓	✓	12	Unif.	Cajon	Rect.	4	1981	MCA2D	NO			
✓	✓	11	Unif.	Cajon	Rect.	4	1985	MCA2D	NO			
✓	✓	16	Unif.	Cajon	Rect.	4	1995	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	4	Unif.	Cajon	Rect.	3	1990	MCA2D	NO			
✓	✓	6	Unif.	Cajon	Rect.	2	1980	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	6	Unif.	Cajon	Rect.	2	1998	MCA2D	NO		SI	
✓	✓	8	Unif.	Cajon	Rect.	3	2005	MCA2D	NO			
✓	✓	13	Unif.	Cajon	Rect.	3	2012	MCA2D	NO	SI		
✓	✓	12	Unif.	Regular	Rect.	2	2010	MCA2D	NO		SI	
✓	✓	15	Unif.	Cajon	Rect.	2	2008	MCA2D	NO			
✓	✓	14	Unif.	H	Rect.	6	1990	MCA2D	NO			SI
✓	✓	15	Unif.	Regular	Rect.	3	2002	MCA2D	NO			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	1983	MCA2D				SI
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1983	MCA2D		SI		
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	MCA2D				SI
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	12	1983	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	MCA2D				SI
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	PCAP				SI

Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	11	1983	MCA2D				SI
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	17	1983	PCAP		SI		
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	13	1968	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1968	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	8	2002	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2002	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2002	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	2002	PCA	SI			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	10	2002	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2002	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2002	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	10	2002	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	11	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2002	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	9	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2002	MCA2D				
Si	Si	6	Unif.	Regular	Rectangular	180	1985	MCA1D	SI	SI		
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	100	1985	MCA1D	SI	SI		
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	2002	MCA2D	SI			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	8	2002	MCA2D				

Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	8	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	10	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2002	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	8	2012	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2012	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2012	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	9	2012	MCA2D				
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	4	2012	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	2012	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2012	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2011	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	2012	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2012	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2012	MCA2D				
Si	Si	4	Unif.	Regular	Rectangular	90	2002	MCA1D	SI			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1969	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	1984	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1969	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1984	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1984	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	1969	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	1969	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	1969	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1969	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2000	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2000	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2002	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2002	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2002	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	2002	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2002	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2002	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2002	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2002	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2002	PAPT				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1956	PCAP	SI			

Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	1984	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1969	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	9	1969	PCAP	SI			
Si	Si	3	Unif.	Regular	Rectangular	12	1984	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1969	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	1984	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	1969	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2000	PCAP	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	9	1984	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1969	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	2000	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1969	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1984	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	1983	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1983	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1983	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1983	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1983	PAPT	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	1983	PCAP	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1983	PCAP	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2011	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2011	VCP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2011	VCP				

Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	2011	VCP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2014	PAPT				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1968	MCA2D				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	2014	PAPT				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1948	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1948	PCA	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1948	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1948	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1948	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1948	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	1948	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	1948	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1948	PCAP	SI			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	1948	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1948	PCAP	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1948	PCAP	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1948	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	9	1948	PCAP	SI			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1948	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1948	PCA				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1948	PCAP	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	1948	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1948	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1948	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	1948	PCAP				

Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	6	1948	PCAP	SI			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	1948	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	1948	PCAP	SI			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	1948	PCAP				
Si	Si	1	Popular	Regular	Rectangular	6	1979	PCAP				
Si	Si	1	Popular	Regular	Rectangular	5	1979	VCP	x		x	
Si	Si	1	Popular	Regular	Rectangular	6	1979	PAPT				
Si	Si	1	Popular	L	Rectangular	4	1979	PCAP	x			
Si	Si	1	Popular	Regular	Rectangular	7	1968	PCAP	x			
Si	Si	2	Popular	Regular	L	6	1968	PCAP				
Si	Si	1	Popular	Regular	Rectangular	7	1968	PCAP				
Si	Si	2	Popular	Regular	L	5	1983	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	x			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMNC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	11	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X		X	
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	1	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMNC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	12	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC	X			X
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1983 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1983 y 1	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1983 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1983 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1983 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	vp				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1956 y 1	vp				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	50	re 1983 y 1	mmc	X			
Si	Si	6	Multi F.	Regular	Rectangular	48	re 1956 y 1	PCAP				

Si	Si	2	Unif.	Regular	L	16	re 1956 y 1	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1948 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1956 y 1	MMNC				
Si	Si	2	Multi F.	Regular	Rectangular	N/A	re 1983 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	7	re 1983 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1948 y 1	MMNC				
Si	Si	3	Multi F.	beltez Horizontal	Rectangular	28	re 1968 y 1	PCAP	X			
Si	Si	4	Multi F.	Regular	Rectangular	32	re 1956 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	10	re 1968 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	1	re 1956 y 1	MMC	X			X
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1983 y 1	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	re 1940 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Pirimal	3	re 1968 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Pirimal	3	re 1968 y 1	PCAP	X			
Si	Si	1	Unif.	Cajón	Rectangular	8	re 1983 y 1	PCAP	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1940 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	PCAP	X			
Si	Si	8	Multi F.	L	Rectangular	120	re 1999 y 2	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	Entre 1968 y 1		MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC		X		
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Multi F.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	1	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			X
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	6	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	5	Multi F.	Regular	Rectangular	80	re 1968 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	7	re 1968 y 1	MMC	X			

Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			X
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1983 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			X
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1983 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1983 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1983 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	N/A	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si		Unif.					MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1983 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1983 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1983 y 1	PCAP				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1967					
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	10	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			X
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			X
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			

Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	0	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	0	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Multi F.	Regular	Rectangular	8	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	8	re 1968 y 1	MMC				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	0	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC	X			X
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1956 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	PCAP	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1956 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1956 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Isbeltez Vertical	8	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	PCAP				
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	PCAP	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			X
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Cajón	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC	X			X

[illegible]

[illegible]

Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	2	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	3	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	5	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			
Si	Si	1	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1956 y 1	MMC	X			
Si	Si	2	Unif.	Regular	Rectangular	4	re 1968 y 1	MMC	X			

[illegible]

[illegible]

NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	SI	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	SI	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	SI	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	SI	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Moderado	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
SI	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
NO	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Moderado	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Severo	5
NO	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Moderado	5
SI	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5

SI	NO	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	SI	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	SI	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	SI	NO	NO	Planicie	Si	Moderado	5
SI	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	SI	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	NO	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
NO	SI	NO	NO	NO	NO	Planicie	Si	Ninguno	5
SI	NO	NO	NO	SI	NO	Planicie	Si	Ninguno	5

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

No	No	No	Si	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	Si	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
No	No	Si	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	No	No	Si	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
Si	Si	No	Si	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	No	Si	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Moderado	5
Si	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
No	Si	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5
Si	No	No	No	No	NO	Planicie	Si	Niguno	5

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Severo	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Severo	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Severo	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Severo	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Severo	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
			SI		NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Severo	5
			SI		NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Severo	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5

[illegible]

					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI				SI	NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5

SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI				SI	NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
					NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
					NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
SI			SI		NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
					NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
				SI	NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Ninguno	5
				SI	NO	Planicie	Si	General; Moderado	5
				SI	NO	Ladera $\theta < 45^\circ$	Si	General; Moderado	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
		SI			NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
SI					NO	Planicie	Si	General; Ninguno	5
	SI		SI		NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	Paredes; Moderado	5
SI			SI		NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Paredes; Moderado	5
	SI		SI	SI	NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
			SI		NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
	SI				NO	Planicie	SI	General; Regular	5

[illegible]

[illegible]

SI					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
SI					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
SI					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Acero; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	Acero; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Acero; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Acero; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Acero; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Acero; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Bajo	5
					NO	Planicie	SI	General; Bajo	5
					NO	Planicie	SI	Acero; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
SI					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	Paredes; Moderado	5
	SI			SI	NO	Planicie	SI	Paredes; Severo	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
SI					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
SI					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
	SI				NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	NO	Concreto; Severo	5
					NO	Planicie	NO	Concreto; Severo	5

	SI				NO	Planicie	NO	Concreto; Severo	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Ladera	SI	Paredes; Moderado	5
					NO	Ladera	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
			SI		NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
			SI		NO	Ladera	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Ladera	SI	Paredes; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	NO	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bajo	5
SI					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
SI	SI				NO	Planicie	SI	General; Bajo	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
			SI		NO	Planicie	SI	General; Regular	5
SI					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
	SI				NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
SI					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
SI					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	Paredes; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
SI			SI	SI	NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
					NO	Planicie	SI	General; Regular	5
SI					NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
			SI		NO	Planicie	SI	General; Regular	5
					NO	Planicie	SI	General; Bueno	5
SI		SI			NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5
				SI	NO	Planicie	SI	Concreto; Moderado	5

[illegible]

					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
X					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
				X	NO	Planicie	SI	Bueno	5
				X	NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
X					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
				X	NO	Planicie	SI	Bueno	5
				X	NO	Planicie	SI	Bueno	5
				X	NO	Planicie	SI	Regular	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
				X	NO	Planicie	SI	Regular	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
					NO	Planicie	SI	Bajo	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5
					NO	Planicie	SI	Regular	5
					NO	Planicie	SI	Bueno	5

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Efectos de Amenaza		Indice de Vulnerabilidad						
Efectos topográficos	Ia	I1 antigüedad	I2 estructural	I3 irregularidad	I4 Prof. Deposito	I5 Topografia y Drenajes	I6 Deterioro	Iv
No	0,68	90	70	40	0	0	20	54,50
No	0,68	90	70	40	0	0	20	54,50
No	0,68	50	70	40	0	0	15	44,25
No	0,68	50	70	40	0	0	5	43,75
No	0,68	50	90	100	0	0	15	65,25
No	0,68	50	70	40	0	0	10	44,00
No	0,68	50	70	40	0	0	10	44,00
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	70	0	0	0	0	33,50
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	90	40	0	0	0	49,50
No	0,68	50	70	40	0	0	5	43,75
No	0,68	50	70	40	0	0	5	43,75
No	0,68	50	90	100	0	0	15	65,25
No	0,68	50	100	40	0	0	15	53,25
No	0,68	90	40	0	0	0	50	37,00
No	0,68	90	70	40	0	0	20	54,50
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	70	40	0	0	0	34,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	50	90	40	0	0	15	50,25
No	0,68	50	70	100	0	0	10	59,00
No	0,68	90	100	100	0	20	10	79,00
No	0,68	90	100	100	0	20	20	79,50
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	50	90	40	0	0	15	50,25
No	0,68	50	70	40	0	0	15	44,25
No	0,68	50	70	40	0	0	15	44,25
No	0,68	50	90	40	0	0	10	50,00
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	70	40	0	0	5	43,75
No	0,68	90	70	40	0	0	5	53,75
No	0,68	90	90	100	0	0	5	74,75
No	0,68	50	70	40	0	0	30	45,00
No	0,68	50	90	0	0	0	15	40,25
No	0,68	30	100	100	0	0	30	64,00
No	0,68	90	70	40	0	0	15	54,25

No	0,68	90	90	40	0	0	5	59,75
No	0,68	50	40	40	0	0	15	35,25
No	0,68	50	70	0	0	0	10	34,00
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	10	25,00
No	0,68	50	40	0	0	0	15	25,25
No	0,68	50	70	100	0	0	10	59,00
No	0,68	50	40	30	0	0	15	32,75
No	0,68	50	70	40	0	0	0	43,50
No	0,68	50	40	40	0	0	15	35,25
No	0,68	50	40	40	0	0	5	34,75
No	0,68	50	40	40	0	0	50	37,00
No	0,68	50	70	40	0	0	5	43,75
No	0,68	50	40	40	0	0	40	36,50
No	0,68	50	70	40	0	0	0	43,50
No	0,68	50	90	100	0	0	15	65,25
No	0,68	50	40	40	0	0	5	34,75
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	40	0	0	55	37,25
No	0,68	50	70	40	0	0	15	44,25
No	0,68	90	90	100	0	0	30	76,00
No	0,68	90	40	0	0	0	5	34,75
No	0,68	90	70	100	0	0	15	69,25
No	0,68	60	40	30	0	0	0	34,50
No	0,68	60	40	50	0	0	5	39,75
No	0,68	90	100	100	0	0	5	77,75
No	0,68	90	100	100	0	0	5	77,75
No	0,68	30	40	100	0	0	5	44,75
No	0,68	30	70	60	0	0	0	43,50
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	100	90	100	0	0	20	78,00
No	0,68	80	40	30	0	0	5	39,75
No	0,68	80	40	90	0	0	10	55,00
No	0,68	90	100	100	0	0	15	78,25
No	0,68	90	100	100	0	0	20	78,50
No	0,68	90	100	100	0	0	0	77,50
No	0,68	90	40	50	0	0	0	47,00
No	0,68	90	40	80	0	0	5	54,75
No	0,68	90	40	100	0	0	50	62,00
No	0,68	80	100	100	0	0	10	75,50
No	0,68	90	40	10	0	0	15	37,75
No	0,68	90	40	30	0	0	5	42,25
No	0,68	90	40	40	0	0	0	44,50
No	0,68	30	95	100	0	0	15	61,75
No	0,68	80	40	40	0	0	50	44,50
No	0,68	80	40	0	0	0	0	32,00

No	0,68	90	70	100	0	0	15	69,25
No	0,68	60	90	70	0	0	10	60,00
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	60	0	0	0	42,00
No	0,68	30	40	50	0	0	0	32,00
No	0,68	30	40	100	0	0	5	44,75
No	0,68	30	40	40	0	0	5	29,75
No	0,68	30	40	60	0	0	5	34,75
No	0,68	15	90	100	0	20	20	57,75
No	0,68	15	70	100	0	20	0	50,75
No	0,68	90	100	100	0	0	15	78,25
No	0,68	30	40	100	0	0	0	44,50
No	0,68	30	40	100	0	0	0	44,50
No	0,68	90	40	40	0	0	0	44,50
No	0,68	60	40	80	0	0	10	47,50
No	0,68	30	40	60	0	0	0	34,50
No	0,68	30	95	60	0	0	5	51,25
No	0,68	90	100	100	0	0	0	77,50
No	0,68	90	40	50	0	0	15	47,75
No	0,68	60	40	100	0	0	5	52,25
No	0,68	90	70	50	0	0	5	56,25
No	0,68	90	40	90	0	0	50	59,50
No	0,68	90	100	100	0	0	0	77,50
No	0,68	30	40	70	0	0	0	37,00
No	0,68	60	95	60	0	0	50	61,00
No	0,68	60	95	100	0	0	50	71,00
No	0,68	60	70	100	0	0	50	63,50
No	0,68	60	40	100	0	0	0	52,00
No	0,68	90	100	100	0	0	10	78,00
No	0,68	60	40	50	0	0	10	40,00
No	0,68	30	90	100	0	0	50	62,00
No	0,68	90	100	100	0	0	5	77,75
No	0,68	60	40	60	0	0	0	42,00
No	0,68	60	90	40	0	0	100	57,00
No	0,68	60	40	100	0	0	5	52,25
No	0,68	90	70	100	0	0	40	70,50
No	0,68	60	90	90	0	0	15	65,25
No	0,68	90	90	80	0	0	0	69,50
No	0,68	90	90	100	0	0	55	77,25
No	0,68	30	40	0	0	0	10	20,00
No	0,68	30	40	100	0	0	5	44,75
No	0,68	10	90	100	0	0	55	57,25
No	0,68	90	100	100	0	0	5	77,75
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	100	0	0	50	69,50
No	0,68	90	70	50	0	0	0	56,00
No	0,68	80	100	100	0	0	20	76,00

No	0,68	15	40	100	0	0	15	41,50
No	0,68	30	40	20	0	0	0	24,50
No	0,68	80	40	100	0	0	15	57,75
No	0,68	90	100	100	0	0	5	77,75
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	15	100	100	0	20	5	60,00
No	0,68	60	40	0	0	0	15	27,75
No	0,68	60	90	50	0	0	5	54,75
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	90	70	50	0	0	15	56,75
No	0,68	80	100	100	0	0	15	75,75
No	0,68	15	90	80	0	0	5	51,00
No	0,68	90	100	100	0	0	0	77,50
No	0,68	90	90	50	0	80	0	66,00
No	0,68	30	90	100	0	80	15	64,25
No	0,68	30	90	100	0	80	0	63,50
No	0,68	15	100	100	0	80	0	62,75
No	0,68	15	90	100	0	50	15	59,00
No	0,68	15	100	100	0	50	5	61,50
No	0,68	15	100	100	0	50	5	61,50
No	0,68	80	40	40	0	0	0	42,00
No	0,68	60	40	50	0	0	0	39,50
No	0,68	80	100	100	0	0	15	75,75
No	0,68	60	95	100	0	0	15	69,25
No	0,68	80	90	100	0	0	15	72,75
No	0,68	30	40	40	0	0	0	29,50
No	0,68	30	90	100	0	0	15	60,25
No	0,68	60	70	40	0	0	15	46,75
No	0,68	30	70	100	0	0	0	53,50
No	0,68	30	90	100	0	0	55	62,25
No	0,68	80	100	100	0	0	15	75,75
No	0,68	60	90	100	0	0	50	69,50
No	0,68	30	90	100	0	0	15	60,25
No	0,68	60	40	0	0	0	5	27,25
No	0,68	60	40	0	0	0	5	27,25
No	0,68	80	70	80	0	0	0	61,00
No	0,68	10	95	100	0	0	0	56,00
No	0,68	15	95	100	0	0	0	57,25
No	0,68	30	40	30	0	0	5	27,25
No	0,68	30	40	10	0	0	10	22,50
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	30	40	60	0	0	15	35,25
No	0,68	60	40	30	0	0	5	34,75
No	0,68	60	40	0	0	0	5	27,25
No	0,68	60	40	50	0	0	5	39,75
No	0,68	60	40	100	0	0	5	52,25

No	0,68	60	40	30	0	0	15	35,25
No	0,68	90	70	100	0	0	15	69,25
No	0,68	90	40	50	0	0	55	49,75
No	0,68	90	90	50	0	0	15	62,75
No	0,68	90	90	50	0	0	0	62,00
No	0,68	90	90	100	0	0	5	74,75
No	0,68	90	40	70	0	0	0	52,00
No	0,68	90	90	50	0	0	5	62,25
No	0,68	90	90	40	0	0	0	59,50
No	0,68	30	40	40	0	0	0	29,50
No	0,68	90	90	40	0	0	5	59,75
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	30	90	50	0	0	0	47,00
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	90	90	100	0	0	0	74,50
No	0,68	30	40	100	0	0	5	44,75
No	0,68	30	90	100	0	0	5	59,75
No	0,68	30	70	60	0	0	0	43,50
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	30	70	50	0	0	0	41,00
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	60	90	70	0	0	0	59,50
No	0,68	60	90	60	0	0	0	57,00
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	60	90	50	0	0	5	54,75
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	90	40	60	0	0	0	49,50
No	0,68	90	90	50	0	0	5	62,25
No	0,68	30	40	50	0	0	0	32,00
No	0,68	30	40	60	0	0	5	34,75
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	60	70	60	0	0	5	51,25
No	0,68	60	70	10	0	0	0	38,50
No	0,68	30	40	50	0	0	0	32,00
No	0,68	60	90	10	0	0	0	44,50
No	0,68	60	40	10	0	0	0	29,50
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	60	90	90	0	0	5	64,75
No	0,68	30	90	50	0	0	0	47,00
No	0,68	30	40	90	0	0	5	42,25
No	0,68	30	95	100	0	0	20	62,00

No	0,68	15	90	100	0	0	5	56,00
No	0,68	15	70	50	0	0	5	37,50
No	0,68	15	90	70	0	0	10	48,75
No	0,68	30	95	40	0	0	5	46,25
No	0,68	30	40	40	0	0	0	29,50
No	0,68	60	100	100	0	0	15	70,75
No	0,68	30	95	100	0	0	5	61,25
No	0,68	30	40	20	0	0	0	24,50
No	0,68	30	90	90	0	0	0	57,00
No	0,68	30	90	90	0	0	5	57,25
No	0,68	30	40	70	0	0	0	37,00
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	30	90	100	0	0	5	59,75
No	0,68	30	70	80	0	0	10	49,00
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	70	80	0	0	5	56,25
No	0,68	60	70	90	0	0	5	58,75
No	0,68	10	95	100	0	0	50	58,50
No	0,68	60	100	100	0	0	15	70,75
No	0,68	30	40	100	0	0	5	44,75
No	0,68	30	90	100	0	0	20	60,50
No	0,68	30	40	60	0	0	5	34,75
No	0,68	30	40	70	0	0	5	37,25
No	0,68	30	90	0	0	0	5	34,75
No	0,68	30	100	100	0	0	5	62,75
No	0,68	30	95	100	0	0	5	61,25
No	0,68	30	100	100	0	0	0	62,50
No	0,68	30	90	100	0	0	15	60,25
No	0,68	30	70	40	0	0	5	38,75
No	0,68	60	100	70	0	0	5	62,75
No	0,68	30	40	40	0	0	0	29,50
No	0,68	30	90	40	0	0	10	45,00
No	0,68	30	40	10	0	0	5	22,25
No	0,68	30	40	100	0	0	0	44,50
No	0,68	30	90	50	0	0	5	47,25
No	0,68	30	90	40	0	0	5	44,75
No	0,68	30	95	40	0	0	5	46,25
No	0,68	30	90	100	0	0	5	59,75
No	0,68	30	70	50	0	0	5	41,25
No	0,68	60	70	40	0	0	0	46,00
No	0,68	30	90	60	0	0	5	49,75
No	0,68	60	40	10	0	0	5	29,75
No	0,68	60	40	40	0	0	5	37,25
No	0,68	30	40	20	0	0	5	24,75
No	0,68	30	95	60	0	0	5	51,25
No	0,68	60	40	10	0	0	5	29,75
No	0,68	60	40	10	0	0	0	29,50

No	0,68	60	40	60	0	0	0	42,00
No	0,68	60	40	20	0	0	0	32,00
No	0,68	30	90	10	0	0	5	37,25
No	0,68	30	40	50	0	0	0	32,00
No	0,68	60	90	30	0	0	0	49,50
No	0,68	60	90	10	0	0	5	44,75
No	0,68	60	40	50	0	0	0	39,50
No	0,68	60	90	10	0	0	10	45,00
No	0,68	60	90	50	0	0	0	54,50
No	0,68	60	90	10	0	0	0	44,50
No	0,68	60	90	10	0	0	15	45,25
No	0,68	60	40	10	0	0	0	29,50
No	0,68	30	40	80	0	0	0	39,50
No	0,68	60	70	10	0	0	0	38,50
No	0,68	60	40	50	0	0	0	39,50
No	0,68	60	100	50	0	0	0	57,50
No	0,68	80	70	10	0	0	0	43,50
No	0,68	80	100	10	0	0	0	52,50
No	0,68	30	90	10	0	0	5	37,25
No	0,68	60	70	50	0	0	0	48,50
No	0,68	60	95	100	0	0	20	69,50
No	0,68	30	90	10	0	0	15	37,75
No	0,68	15	40	10	0	0	50	20,75
No	0,68	15	40	40	0	0	5	26,00
No	0,68	80	100	10	0	0	5	52,75
No	0,68	30	40	90	0	0	0	42,00
No	0,68	30	40	30	0	0	0	27,00
No	0,68	30	90	70	0	0	5	52,25
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	30	90	100	0	0	5	59,75
No	0,68	30	70	40	0	0	5	38,75
No	0,68	30	95	40	0	0	5	46,25
No	0,68	30	70	60	0	0	5	43,75
No	0,68	30	70	50	0	0	5	41,25
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	60	70	40	0	0	0	46,00
No	0,68	60	70	0	0	0	0	36,00
No	0,68	30	90	90	0	0	45	59,25
No	0,68	30	90	10	0	0	5	37,25
No	0,68	30	70	40	0	0	0	38,50
No	0,68	30	40	60	0	0	0	34,50
No	0,68	60	90	20	0	0	0	47,00
No	0,68	60	90	10	0	0	5	44,75
No	0,68	30	40	10	0	0	5	22,25
No	0,68	60	70	50	0	0	0	48,50
No	0,68	60	70	50	0	0	0	48,50
No	0,68	30	40	40	0	0	5	29,75

No	0,68	30	70	40	0	0	0	38,50
No	0,68	10	40	50	0	0	0	27,00
No	0,68	60	90	10	0	0	5	44,75
No	0,68	60	40	10	0	0	0	29,50
No	0,68	30	40	40	0	0	5	29,75
No	0,68	60	90	40	0	0	0	52,00
No	0,68	60	40	10	0	0	15	30,25
No	0,68	30	90	40	0	0	5	44,75
No	0,68	60	90	70	0	0	5	59,75
No	0,68	30	90	20	0	0	5	39,75
No	0,68	60	90	20	0	0	5	47,25
No	0,68	30	95	40	0	0	15	46,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	60	0	0	5	34,75
No	0,68	30	40	10	0	0	0	22,00
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	10	90	100	0	0	0	54,50
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	100	100	0	0	10	59,25
No	0,68	30	10	0	0	0	0	10,50
No	0,68	15	90	100	0	0	0	55,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	10	90	80	0	0	0	49,50
No	0,68	30	10	10	0	0	0	13,00
No	0,68	10	90	100	0	0	15	55,25
No	0,68	15	40	40	0	0	5	26,00
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	30	40	100	0	0	55	47,25
No	0,68	60	40	50	0	0	5	39,75
No	0,68	15	100	100	0	20	10	60,25
No	0,68	15	90	40	0	20	5	42,00
No	0,68	15	100	100	0	70	10	62,75
No	0,68	15	100	40	0	20	5	45,00
No	0,68	15	100	100	0	20	5	60,00
No	0,68	30	40	100	0	0	15	45,25
No	0,68	15	90	100	0	20	5	57,00
No	0,68	15	100	100	0	20	10	60,25
No	0,68	15	100	100	0	20	5	60,00
No	0,68	15	60	0	0	0	10	22,25
No	0,68	15	90	100	0	20	15	57,50
No	0,68	30	40	40	0	0	0	29,50
No	0,68	30	40	40	100	0	5	39,75
No	0,68	15	40	0	100	0	0	25,75

No	0,68	30	90	0	0	0	0	34,50
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	90	30	0	0	55	52,25
No	0,68	90	90	0	0	0	55	52,25
No	0,68	30	90	20	0	0	0	39,50
No	0,68	90	40	0	0	0	15	35,25
No	0,68	80	40	0	0	0	0	32,00
No	0,68	15	60	0	0	0	0	21,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	40	0	0	0	5	27,25
No	0,68	60	60	0	0	0	10	33,50
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	40	0	0	0	15	27,75
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	40	30	0	0	20	35,50
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	30	40	0	0	0	15	20,25
No	0,68	60	60	0	0	0	5	33,25
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	60	90	30	0	0	15	50,25
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	60	0	0	0	15	26,25
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	60	90	0	0	0	20	43,00
No	0,68	60	60	0	0	0	0	33,00
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	30	60	0	0	0	5	25,75
No	0,68	30	90	0	0	0	20	35,50
No	0,68	60	60	0	0	0	15	33,75
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	30	40	0	0	0	45	21,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	15	40	0	0	0	10	16,25
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	90	40	0	0	0	10	35,00
No	0,68	30	40	0	0	0	15	20,25
No	0,68	90	40	0	0	0	15	35,25

No	0,68	15	90	10	0	0	55	36,00
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	30	40	30	0	0	0	27,00
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	15	100	0	0	0	0	33,75
No	0,68	15	90	60	0	0	35	47,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	10	30	100	0	5	28,25
No	0,68	60	90	0	0	0	50	44,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	15	40	0	100	0	0	25,75
No	0,68	60	90	0	100	0	5	52,25
No	0,68	15	60	0	0	0	10	22,25
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	60	0	0	0	5	22,00
No	0,68	15	60	0	0	0	0	21,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	21,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	21,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	30	10	0	0	0	0	10,50
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,00
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	60	10	0	0	0	5	18,25
No	0,68	10	90	0	0	0	0	29,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	60	10	0	100	0	5	28,25
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	30	90	0	0	0	15	35,25
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	15	90	20	0	0	0	35,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75

No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	100	0	0	0	100	38,75
No	0,68	15	100	0	0	0	100	38,75
No	0,68	15	100	0	0	0	100	38,75
No	0,68	80	40	0	0	0	50	34,50
No	0,68	100	90	100	0	0	15	77,75
No	0,68	90	90	0	0	0	50	52,00
No	0,68	80	90	0	0	0	5	47,25
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	20	0	0	0	24,50
No	0,68	10	90	0	0	0	10	30,00
No	0,68	60	90	0	0	0	15	42,75
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	100	0	50	20	70,50
No	0,68	60	90	0	0	0	15	42,75
No	0,68	30	90	80	0	0	0	54,50
No	0,68	30	90	80	0	0	0	54,50
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	0	0	0	40	29,00
No	0,68	60	100	0	0	0	20	46,00
No	0,68	30	90	100	0	0	15	60,25
No	0,68	30	90	100	0	0	0	59,50
No	0,68	15	90	80	0	0	0	50,75
No	0,68	15	100	100	0	0	30	60,25
No	0,68	15	90	100	0	0	30	57,25
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	30	95	100	0	50	40	65,50
No	0,68	15	95	100	0	0	40	59,25
No	0,68	80	90	100	0	0	20	73,00
No	0,68	30	40	0	0	0	15	20,25
No	0,68	10	90	80	0	0	0	49,50
No	0,68	10	90	40	0	0	0	39,50
No	0,68	30	90	100	0	0	30	61,00
No	0,68	30	90	70	0	0	0	52,00
No	0,68	30	90	100	0	0	15	60,25
No	0,68	15	40	100	0	0	15	41,50
No	0,68	10	90	100	0	0	15	55,25
No	0,68	30	40	30	0	0	0	27,00
No	0,68	10	40	100	0	0	15	40,25
No	0,68	30	60	10	0	0	0	28,00
No	0,68	30	40	30	0	0	40	29,00

No	0,68	30	60	100	0	0	40	52,50
No	0,68	30	90	100	0	0	0	59,50
No	0,68	15	40	40	0	0	40	27,75
No	0,68	30	60	0	0	50	0	28,00
No	0,68	30	60	50	0	50	0	40,50
No	0,68	15	60	0	0	50	0	24,25
No	0,68	15	100	100	0	0	10	59,25
No	0,68	30	90	100	0	0	0	59,50
No	0,68	30	90	40	0	0	0	44,50
No	0,68	15	40	10	0	0	0	18,25
No	0,68	15	40	10	0	0	0	18,25
No	0,68	30	60	100	0	0	0	50,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	15	90	100	0	0	0	55,75
No	0,68	30	60	0	0	0	0	25,50
No	0,68	90	40	0	0	0	0	34,50
No	0,68	15	90	10	0	0	0	33,25
No	0,68	15	40	0	0	20	0	16,75
No	0,68	30	90	0	0	0	0	34,50
No	0,68	30	60	0	0	0	0	25,50
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	30	90	0	0	0	15	35,25
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	30	40	100	0	0	0	44,50
No	0,68	30	40	0	0	0	35	21,25
No	0,68	10	40	30	0	0	40	24,00
No	0,68	10	40	0	0	0	15	15,25
No	0,68	30	60	100	0	0	15	51,25
No	0,68	60	90	0	0	20	20	44,00
No	0,68	30	60	100	0	20	0	51,50
No	0,68	30	40	100	0	0	15	45,25
No	0,68	30	40	20	0	0	0	24,50
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	30	90	0	0	0	15	35,25
No	0,68	10	40	0	0	0	40	16,50
No	0,68	30	40	100	0	0	0	44,50
No	0,68	30	60	0	0	0	15	26,25
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	30	60	100	0	0	50	53,00
No	0,68	60	60	100	0	0	0	58,00
No	0,68	15	100	100	0	0	10	59,25
No	0,68	60	60	0	0	0	0	33,00
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	30	60	100	0	0	0	50,50

No	0,68	30	60	100	0	0	35	52,25
No	0,68	30	60	40	0	0	35	37,25
No	0,68	30	60	100	0	0	35	52,25
No	0,68	15	60	0	0	0	0	21,75
No	0,68	30	90	0	0	0	15	35,25
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	80	100	100	0	0	10	75,50
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	90	40	40	0	0	50	47,00
No	0,68	80	100	100	0	0	50	77,50
No	0,68	100	100	100	0	0	10	80,50
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	90	40	0	0	0	0	34,50
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	10	80,50
No	0,68	80	100	100	0	0	10	75,50
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	100	100	100	0	0	10	80,50
No	0,68	80	40	0	0	0	40	34,00
No	0,68	80	100	100	0	0	15	75,75
No	0,68	60	40	10	0	0	45	31,75
No	0,68	80	40	40	0	0	0	42,00
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	80	100	100	0	0	30	76,50
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	5	80,25
No	0,68	100	100	100	0	0	25	81,25
No	0,68	90	70	0	0	0	5	43,75
No	0,68	80	100	100	0	0	0	75,00
No	0,68	80	40	0	0	0	15	32,75
No	0,68	100	100	100	0	0	10	80,50
No	0,68	80	100	100	0	0	0	75,00
No	0,68	100	100	100	0	0	0	80,00
No	0,68	80	100	100	0	0	5	75,25
No	0,68	100	100	100	0	0	0	80,00
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	20	81,00
No	0,68	100	100	100	0	0	0	80,00
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	80	90	40	0	0	35	58,75

No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	80	70	0	0	0	25	42,25
No	0,68	100	70	0	0	0	0	46,00
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	100	100	100	0	0	25	81,25
No	0,68	30	70	0	0	50	55	33,75
No	0,68	30	100	100	0	50	0	65,00
No	0,68	80	70	0	0	50	55	46,25
No	0,68	15	90	0	0	80	35	36,50
No	0,68	15	40	30	0	0	50	25,75
No	0,68	90	70	0	0	0	50	46,00
No	0,68	60	40	50	0	0	5	39,75
No	0,68	60	40	40	0	0	90	41,50
No	0,68	60	40	30	0	0	0	34,50
No	0,68	30	40	60	0	0	40	36,50
No	0,68	60	40	40	0	0	10	37,50
No	0,68	30	40	30	0	0	5	27,25
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	60	40	40	0	0	50	39,50
No	0,68	60	40	40	0	0	50	39,50
No	0,68	60	40	40	0	0	55	39,75
No	0,68	60	40	0	100	0	15	37,75
No	0,68	90	40	10	0	0	40	39,00
No	0,68	100	40	0	100	0	40	49,00
No	0,68	90	40	40	0	0	15	45,25
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	90	40	0	0	0	0	34,50
No	0,68	80	40	40	0	0	50	44,50
No	0,68	90	40	40	0	0	40	46,50
No	0,68	80	40	40	0	0	10	42,50
No	0,68	90	40	0	0	0	35	36,25
No	0,68	90	40	40	0	0	50	47,00
No	0,68	80	100	100	0	0	30	76,50
No	0,68	90	40	40	0	0	0	44,50
No	0,68	90	40	40	0	0	5	44,75
No	0,68	60	40	10	0	0	55	32,25
No	0,68	60	40	10	0	0	55	32,25
No	0,68	90	40	0	0	0	0	34,50
No	0,68	90	40	0	0	0	0	34,50
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	30	40	40	0	0	0	29,50
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	90	40	40	0	0	50	47,00
No	0,68	90	40	40	0	0	45	46,75
No	0,68	90	40	40	0	0	50	47,00
No	0,68	90	40	40	0	0	45	46,75
No	0,68	90	40	40	0	0	50	47,00

No	0,68	90	90	10	0	0	5	52,25
No	0,68	90	40	50	0	0	0	47,00
No	0,68	90	40	10	0	0	90	41,50
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	90	90	50	0	0	10	62,50
No	0,68	90	40	50	0	0	20	48,00
No	0,68	90	90	50	0	0	5	62,25
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	100	100	100	0	0	25	81,25
No	0,68	100	100	100	0	0	0	80,00
No	0,68	100	100	100	0	0	0	80,00
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	40	100	0	0	5	62,25
No	0,68	90	40	0	0	0	0	34,50
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	10	80,50
No	0,68	80	40	40	0	0	10	42,50
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	100	100	100	0	0	15	80,75
No	0,68	80	40	40	0	0	0	42,00
No	0,68	100	100	100	0	0	0	80,00
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	100	100	40	0	0	10	65,50
No	0,68	100	100	100	0	0	10	80,50
No	0,68	100	100	100	0	0	20	81,00
No	0,68	100	100	100	0	50	30	84,00
No	0,68	90	100	100	0	0	30	79,00
No	0,68	90	100	100	0	0	30	79,00
No	0,68	90	40	40	0	0	20	45,50
No	0,68	90	40	40	0	0	20	45,50
No	0,68	30	25	0	0	0	5	15,25
No	0,68	60	40	40	0	0	5	37,25
No	0,68	60	40	40	0	0	5	37,25
No	0,68	60	25	0	0	0	55	25,25
No	0,68	60	40	0	0	0	15	27,75
No	0,68	90	40	40	0	0	10	45,00
No	0,68	60	40	0	0	0	5	27,25
No	0,68	80	40	40	0	80	20	47,00
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	100	100	100	0	0	25	81,25
No	0,68	100	100	100	0	0	30	81,50
No	0,68	80	100	100	0	0	20	76,00
No	0,68	100	100	100	0	0	20	81,00
No	0,68	90	40	40	0	0	30	46,00
No	0,68	90	100	100	0	0	20	78,50
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00

No	0,68	60	40	40	0	0	5	37,25
No	0,68	80	70	100	0	0	25	67,25
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	40	0	0	20	38,00
No	0,68	90	100	40	0	0	50	65,00
No	0,68	60	70	0	0	0	0	36,00
No	0,68	60	40	0	0	0	5	27,25
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	80	70	0	0	0	55	43,75
No	0,68	80	70	0	0	0	100	46,00
No	0,68	80	70	100	0	0	50	68,50
No	0,68	80	40	10	0	0	5	34,75
No	0,68	80	40	100	0	0	50	59,50
No	0,68	80	70	80	0	0	40	63,00
No	0,68	90	40	30	0	0	40	44,00
No	0,68	60	40	30	0	0	40	36,50
No	0,68	90	40	10	0	0	0	37,00
No	0,68	90	40	40	0	0	5	44,75
No	0,68	90	40	40	0	0	15	45,25
No	0,68	80	40	0	0	0	15	32,75
No	0,68	30	40	30	0	0	5	27,25
No	0,68	60	40	10	0	0	5	29,75
No	0,68	90	40	0	0	0	15	35,25
No	0,68	90	10	10	0	0	5	28,25
No	0,68	90	40	10	0	0	5	37,25
No	0,68	90	90	100	0	0	55	77,25
No	0,68	90	40	40	0	0	15	45,25
No	0,68	90	40	0	0	0	45	36,75
No	0,68	90	40	0	0	0	50	37,00
No	0,68	90	40	0	0	0	15	35,25
No	0,68	90	40	100	0	0	5	59,75
No	0,68	60	40	100	0	0	5	52,25
No	0,68	60	40	30	0	0	5	34,75
No	0,68	60	40	100	0	0	25	53,25
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	60	0	0	5	42,25
No	0,68	60	40	100	0	0	40	54,00
No	0,68	60	90	100	0	0	35	68,75
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	35	68,75
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	90	0	0	5	64,75
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00

No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	20	0	0	15	32,75
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	40	10	0	0	0	29,50
No	0,68	60	40	100	0	0	20	53,00
No	0,68	60	40	10	0	0	50	32,00
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	40	30	0	0	15	35,25
No	0,68	90	100	100	0	0	30	79,00
No	0,68	90	40	10	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	10	0	0	5	29,75
No	0,68	60	40	10	0	0	0	29,50
No	0,68	60	70	0	0	0	15	36,75
No	0,68	60	70	0	0	0	15	36,75
No	0,68	60	40	0	0	0	15	27,75
No	0,68	60	40	0	0	0	0	27,00
No	0,68	60	40	10	0	0	15	30,25
No	0,68	60	40	10	0	0	15	30,25
No	0,68	60	40	10	0	0	0	29,50
No	0,68	60	40	10	0	0	0	29,50
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	90	90	100	0	0	5	74,75
No	0,68	90	90	100	0	0	5	74,75
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	90	80	0	0	5	62,25
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	90	90	100	0	0	0	74,50
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	90	90	100	0	0	10	75,00
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	90	90	100	0	0	40	76,50
No	0,68	60	40	0	0	0	25	28,25
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	90	80	0	0	15	62,75
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25

No	0,68	90	90	100	0	0	5	74,75
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	90	0	0	5	64,75
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	80	0	0	10	62,50
No	0,68	60	90	80	0	0	40	64,00
No	0,68	60	90	80	0	0	5	62,25
No	0,68	60	90	0	0	0	40	44,00
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	0	0	0	15	42,75
No	0,68	60	60	100	0	0	5	58,25
No	0,68	60	90	0	0	0	5	42,25
No	0,68	60	60	100	0	0	50	60,50
No	0,68	60	90	0	0	0	5	42,25
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	0	0	0	40	44,00
No	0,68	60	90	90	0	0	5	64,75
No	0,68	60	90	80	0	0	5	62,25
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	80	0	0	50	64,50
No	0,68	60	90	100	0	0	10	67,50
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	100	0	0	55	69,75
No	0,68	60	90	80	0	0	15	62,75
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	40	80	0	0	5	47,25
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	40	80	0	0	0	47,00
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	40	80	0	0	10	47,50
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	100	100	0	0	20	71,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	100	0	0	50	69,50
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	80	0	0	55	64,75
No	0,68	60	90	100	0	0	10	67,50
No	0,68	60	90	80	0	0	5	62,25
No	0,68	60	90	70	0	0	5	59,75
No	0,68	60	40	100	0	0	5	52,25
No	0,68	90	40	100	0	0	15	60,25
No	0,68	60	90	70	0	0	5	59,75
No	0,68	60	90	70	0	0	0	59,50

No	0,68	60	90	100	0	0	50	69,50
No	0,68	60	90	0	0	0	10	42,50
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	50	0	0	40	56,50
No	0,68	60	100	30	0	0	50	55,00
No	0,68	60	100	0	0	0	0	45,00
No	0,68	60	100	90	0	0	0	67,50
No	0,68	60	100	70	0	0	50	65,00
No	0,68	90	100	100	0	0	15	78,25
No	0,68	60	90	90	0	0	0	64,50
No	0,68	90	90	100	0	0	50	77,00
No	0,68	60	100	40	0	0	0	55,00
No	0,68	90	90	70	0	0	15	67,75
No	0,68	90	100	40	0	0	0	62,50
No	0,68	90	90	100	0	0	10	75,00
No	0,68	90	90	100	0	0	50	77,00
No	0,68	60	100	40	0	0	50	57,50
No	0,68	60	95	100	0	0	50	71,00
No	0,68	90	90	40	0	0	5	59,75
No	0,68	60	90	100	0	0	50	69,50
No	0,68	60	90	100	0	0	50	69,50
No	0,68	90	90	80	0	0	5	69,75
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	90	95	100	0	0	50	78,50
No	0,68	90	90	70	0	0	50	69,50
No	0,68	90	95	70	0	0	5	68,75
No	0,68	60	90	30	0	0	5	49,75
No	0,68	90	95	100	0	0	50	78,50
No	0,68	90	100	40	0	0	50	65,00
No	0,68	90	100	100	0	0	15	78,25
No	0,68	90	100	40	0	0	5	62,75
No	0,68	90	95	100	0	0	50	78,50
No	0,68	60	40	70	0	0	5	44,75
No	0,68	60	40	70	0	0	5	44,75
No	0,68	60	90	40	0	0	50	54,50
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	30	0	0	5	14,50
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	80	0	0	10	62,50
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00

No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	10	67,50
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	10	67,50
No	0,68	30	10	0	0	0	0	10,50
No	0,68	10	90	100	0	0	0	54,50
No	0,68	30	90	40	0	0	0	44,50
No	0,68	30	40	30	0	0	5	27,25
No	0,68	30	90	80	0	0	0	54,50
No	0,68	30	90	100	0	0	35	61,25
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	30	100	40	0	0	0	47,50
No	0,68	30	100	40	0	0	5	47,75
No	0,68	30	100	70	0	0	40	57,00
No	0,68	30	100	40	0	0	5	47,75
No	0,68	30	100	40	0	0	5	47,75
No	0,68	30	100	100	0	0	5	62,75
No	0,68	30	100	70	0	0	15	55,75
No	0,68	30	100	70	0	0	40	57,00
No	0,68	30	100	40	0	0	40	49,50
No	0,68	30	90	100	0	0	5	59,75
No	0,68	30	100	100	0	0	40	64,50
No	0,68	30	90	100	0	0	0	59,50
No	0,68	30	90	40	0	0	15	45,25
No	0,68	30	90	100	0	0	0	59,50
No	0,68	30	100	70	0	0	40	57,00
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	30	90	70	0	0	50	54,50
No	0,68	30	90	70	0	0	5	52,25
No	0,68	30	90	100	0	0	40	61,50
No	0,68	30	90	100	0	0	0	59,50
No	0,68	30	90	100	0	0	40	61,50
No	0,68	30	90	90	0	0	50	59,50
No	0,68	30	90	70	0	0	50	54,50

No	0,68	30	90	90	0	0	5	57,25
No	0,68	30	90	60	0	0	5	49,75
No	0,68	30	90	40	0	0	50	47,00
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	100	90	0	0	100	61,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	80	0	0	5	62,25
No	0,68	60	90	80	0	0	5	62,25
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	80	0	0	40	64,00
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	40	69,00
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	30	90	100	0	0	0	59,50
No	0,68	15	90	80	0	0	0	50,75
No	0,68	15	90	80	0	0	0	50,75
No	0,68	15	90	80	0	0	0	50,75
No	0,68	15	90	80	0	0	0	50,75
No	0,68	15	90	80	0	0	0	50,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	60	40	100	0	0	15	52,75
No	0,68	60	40	70	0	0	10	45,00
No	0,68	60	40	70	0	0	5	44,75
No	0,68	60	40	70	0	0	10	45,00
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	40	0	0	0	37,00
No	0,68	60	40	40	0	0	40	39,00
No	0,68	15	90	40	0	0	0	40,75
No	0,68	15	90	100	0	0	5	56,00

No	0,68	15	90	100	0	0	50	58,25
No	0,68	15	90	100	0	0	0	55,75
No	0,68	10	90	80	0	0	0	49,50
No	0,68	10	90	0	0	0	0	29,50
No	0,68	10	90	0	0	0	0	29,50
No	0,68	10	90	30	0	0	5	37,25
No	0,68	60	90	80	0	0	10	62,50
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	80	0	0	5	62,25
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	100	0	0	15	67,75
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	80	0	0	0	62,00
No	0,68	60	90	100	0	0	5	67,25
No	0,68	60	90	40	0	0	15	52,75
No	0,68	60	90	100	0	0	0	67,00
No	0,68	60	90	70	0	0	10	60,00
No	0,68	30	90	100	0	0	0	59,50
No	0,68	30	90	80	0	0	0	54,50
No	0,68	30	90	80	0	0	0	54,50
No	0,68	30	90	80	0	0	10	55,00
No	0,68	30	90	80	0	0	0	54,50
No	0,68	30	90	100	0	0	10	60,00
No	0,68	30	90	80	0	0	5	54,75
No	0,68	30	90	80	0	0	0	54,50
No	0,68	30	90	80	0	0	0	54,50
No	0,68	60	40	30	0	0	15	35,25
No	0,68	60	40	70	0	0	15	45,25
No	0,68	60	40	70	0	0	5	44,75
No	0,68	60	40	30	0	0	5	34,75
No	0,68	60	40	30	0	0	0	34,50
No	0,68	60	40	70	0	0	15	45,25
No	0,68	60	40	70	0	0	0	44,50
No	0,68	60	40	70	0	0	15	45,25
No	0,68	60	40	70	0	0	5	44,75

No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	60	40	40	0	0	15	37,75
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	90	0	0	0	0	39,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	15	95	0	0	0	5	32,50
No	0,68	50	90	0	0	0	5	39,75
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	60	0	0	0	0	30,50
No	0,68	50	60	0	0	0	0	30,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	90	0	0	0	0	34,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50

No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	90	0	0	0	5	39,75
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	90	40	0	0	0	5	34,75
No	0,68	90	40	0	0	0	10	35,00
No	0,68	70	70	0	0	0	10	39,00
No	0,68	70	70	0	0	0	10	39,00
No	0,68	70	70	0	0	0	10	39,00
No	0,68	90	70	0	0	0	10	44,00
No	0,68	70	70	0	0	0	0	38,50
No	0,68	50	70	0	0	0	0	33,50
No	0,68	90	70	0	0	0	0	43,50
No	0,68	50	70	0	0	0	0	33,50
No	0,68	70	70	0	0	0	5	38,75
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75
No	0,68	70	70	0	0	0	5	38,75
No	0,68	70	70	0	0	0	5	38,75
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75
No	0,68	50	100	0	0	0	0	42,50
No	0,68	50	100	0	0	0	10	43,00
No	0,68	30	90	0	0	0	5	34,75
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	50	90	0	0	0	5	39,75
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	50	90	0	0	0	5	39,75
No	0,68	70	90	0	0	0	0	44,50
No	0,68	70	70	0	0	0	5	38,75
No	0,68	90	70	0	0	0	10	44,00
No	0,68	90	70	0	0	0	0	43,50
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75

No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	50	90	0	0	0	5	39,75
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75
No	0,68	50	70	0	0	0	5	33,75
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	10	90	0	0	0	0	29,50
No	0,68	10	90	0	0	0	0	29,50
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	10	90	0	0	0	0	29,50
No	0,68	10	90	0	0	0	0	29,50
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	50	40	0	0	0	5	24,75
No	0,68	90	95	0	0	0	0	51,00
No	0,68	90	95	0	0	0	0	51,00
No	0,68	90	95	0	0	0	0	51,00
No	0,68	90	95	0	0	0	0	51,00
No	0,68	90	95	0	0	0	0	51,00

No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
Si	0,75	15	10	0	0	50	0	9,25
No	0,68	50	10	0	100	0	0	25,50
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	15	90	0	0	0	0	30,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	15	40	0	100	0	0	25,75
No	0,68	15	40	0	100	0	0	25,75
No	0,68	10	40	0	100	0	0	24,50
No	0,68	15	40	0	100	0	0	25,75
No	0,68	15	40	0	100	0	0	25,75
No	0,68	15	40	0	100	0	0	25,75
No	0,68	15	40	0	100	0	0	25,75
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	50	40	0	0	0	0	24,50
No	0,68	10	100	0	0	0	0	32,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	30	40	0	0	0	5	19,75
No	0,68	30	70	0	0	0	5	28,75
No	0,68	10	40	0	0	0	0	14,50
No	0,68	50	90	0	0	0	5	39,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
No	0,68	10	70	0	0	0	5	23,75
No	0,68	30	70	0	0	0	0	28,50
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	30	10	0	100	0	0	20,50
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	10	10	0	100	0	0	15,50
No	0,68	30	90	0	0	0	0	34,50
No	0,68	30	10	0	100	0	0	20,50
No	0,68	30	40	0	100	0	0	29,50
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	50	10	0	100	0	5	25,75
No	0,68	50	10	0	100	0	0	25,50

No	0,68	10	10	0	100	0	0	15,50
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	10	10	0	0	0	0	5,50
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	40	0	0	0	0	15,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	6,75
No	0,68	30	40	0	0	0	0	19,50
Si	0,75	15	40	0	0	50	0	18,25
Si	0,75	30	40	0	0	50	0	22,00
Si	0,75	15	40	0	0	50	0	18,25
Si	0,75	10	40	0	0	50	0	17,00
Si	0,75	90	40	0	0	50	0	37,00
Si	0,75	30	40	0	0	50	0	22,00
Si	0,75	30	40	0	0	50	0	22,00
Si	0,75	30	10	0	0	50	0	13,00
Si	0,75	30	40	0	0	50	0	22,00
Si	0,75	50	40	0	100	50	0	37,00
No	0,68	50	10	0	100	0	5	25,75
No	0,68	30	10	0	100	0	5	20,75
No	0,68	30	10	0	100	0	0	20,50
Si	0,75	30	10	0	0	50	0	13,00
No	0,68	50	10	0	0	0	5	15,75
Si	0,75	30	10	0	0	50	5	13,25
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	30	10	0	100	0	0	20,50
No	0,68	15	10	0	100	0	0	16,75
No	0,68	30	10	100	0	0	5	36,2
No	0,68	30	10	80	0	0	5	31,2
No	0,68	30	10	0	0	0	10	11,4
No	0,68	30	10	70	0	0	35	29,9
No	0,68	30	10	20	0	0	10	16,4
No	0,68	30	10	100	0	0	35	37,4
No	0,68	30	10	30	0	0	35	19,9
No	0,68	30	10	50	0	0	0	23,5
No	0,68	30	10	0	0	0	35	12,4
No	0,68	30	10	0	0	0	35	12,4
No	0,68	30	10	0	0	0	35	12,4
No	0,68	30	40	80	0	0	5	41,7

No	0,68	30	10	0	0	0	0	11
No	0,68	30	10	100	0	0	70	38,8
No	0,68	30	40	100	0	0	35	47,9
No	0,68	30	10	0	0	0	5	11,2
No	0,68	30	10	0	0	0	0	11
No	0,68	30	10	0	0	0	5	11,2
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	5	18,7
No	0,68	60	10	30	0	0	0	26
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	40	40	0	0	35	40,4
No	0,68	60	10	0	0	0	5	18,7
No	0,68	60	10	0	0	0	5	18,7
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	40	0	0	35	29,9
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	10	0	0	5	21,2
No	0,68	60	10	30	0	0	0	26
No	0,68	60	40	0	0	0	10	29,4
No	0,68	60	40	0	0	0	0	29
No	0,68	60	40	0	0	0	0	29
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	30	0	0	0	14,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	25	70	0	0	5	30,2
No	0,68	15	10	10	0	0	0	9,75
No	0,68	15	10	10	0	0	0	9,75
No	0,68	15	10	30	0	0	0	14,75
No	0,68	15	10	60	0	0	0	22,25
No	0,68	15	10	20	0	0	0	12,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	10	0	0	0	9,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	10	0	0	0	9,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	30	90	100	0	0	5	64,2
No	0,68	30	90	100	0	0	5	64,2
No	0,68	15	10	70	0	0	0	24,75
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25

No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	20	0	0	0	12,25
No	0,68	15	10	0	0	0	35	8,65
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	50	0	0	0	19,75
No	0,68	15	10	30	0	0	0	14,75
No	0,68	15	10	50	0	0	5	19,95
No	0,68	15	10	0	0	0	35	8,65
No	0,68	15	10	30	0	0	35	16,15
No	0,68	15	10	60	0	0	0	22,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	10	0	0	0	0	7,25
No	0,68	15	90	80	0	0	0	55,25
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	35	19,9
No	0,68	60	10	0	0	0	35	19,9
No	0,68	60	10	10	0	0	0	21
No	0,68	30	10	0	0	0	5	11,2
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	30	10	0	0	0	35	12,4
No	0,68	30	10	0	0	0	5	11,2
No	0,68	60	10	50	0	0	0	31
No	0,68	60	10	0	0	0	5	18,7
No	0,68	60	10	0	0	0	5	18,7
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	10	60	0	0	0	5	23,7
No	0,68	10	60	0	0	0	0	23,5
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	15	60	0	0	0	0	24,75
No	0,68	90	40	50	0	0	5	49,2

No	0,68	30	40	30	0	0	5	29,2
No	0,68	60	40	0	0	0	35	30,4
No	0,68	60	40	40	0	0	0	39
No	0,68	30	40	0	0	0	0	21,5
No	0,68	60	40	0	0	0	35	30,4
No	0,68	60	40	0	0	0	5	29,2
No	0,68	30	40	0	0	0	35	22,9
No	0,68	60	40	50	0	0	0	41,5
No	0,68	10	40	40	0	0	0	26,5
No	0,68	60	40	0	0	0	0	29
No	0,68	30	40	30	0	0	5	29,2
No	0,68	60	40	0	0	0	5	29,2
No	0,68	10	40	0	0	0	0	16,5
No	0,68	60	40	0	0	0	0	29
No	0,68	30	60	40	0	0	35	39,9
No	0,68	30	60	40	0	0	5	38,7
No	0,68	30	60	40	0	0	5	38,7
No	0,68	30	60	40	0	0	0	38,5
No	0,68	30	60	40	0	0	5	38,7
No	0,68	30	60	40	0	0	5	38,7
No	0,68	30	60	40	0	0	5	38,7
No	0,68	30	60	40	0	0	0	38,5
No	0,68	30	60	40	0	0	5	38,7
No	0,68	30	60	40	0	0	35	39,9
No	0,68	30	60	40	0	0	35	39,9
No	0,68	30	60	40	0	0	35	39,9
No	0,68	30	60	40	0	0	35	39,9
No	0,68	30	60	40	0	0	10	38,9
No	0,68	30	60	40	0	0	10	38,9
No	0,68	30	60	40	0	0	35	39,9
No	0,68	30	40	10	0	0	35	25,4
No	0,68	30	40	10	0	0	35	25,4
No	0,68	30	40	60	0	0	35	37,9
No	0,68	30	40	10	0	0	5	24,2
No	0,68	30	40	10	0	0	10	24,4
No	0,68	30	40	90	0	0	20	44,8
No	0,68	30	40	10	0	0	5	24,2
No	0,68	30	40	10	0	0	0	24
No	0,68	30	40	10	0	0	0	24
No	0,68	30	40	10	0	0	0	24
No	0,68	30	40	80	0	0	0	41,5
No	0,68	30	40	10	0	0	0	24
No	0,68	30	40	40	0	0	0	31,5
No	0,68	30	40	40	0	0	0	31,5
No	0,68	15	60	0	0	20	35	26,95
No	0,68	15	100	10	0	20	70	44,85
No	0,68	15	100	0	0	20	70	42,35

No	0,68	15	100	40	0	20	70	52,35
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
Si	0,75	60	10	0	0	50	10	20,9
Si	0,75	60	10	10	0	50	0	23
No	0,68	60	10	10	0	0	5	21,2
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	30	0	0	0	26
Si	0,75	60	10	30	0	50	35	29,4
Si	0,75	60	10	0	0	50	10	20,9
No	0,68	60	10	0	0	0	5	18,7
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	60	10	0	0	0	0	18,5
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	15	60	0	0	20	0	25,55
No	0,68	80	40	0	0	0	10	34,4
No	0,68	80	25	70	0	0	5	46,45
No	0,68	80	40	10	0	0	35	37,9
No	0,68	80	40	80	0	0	10	54,4
No	0,68	80	40	0	0	0	35	35,4
No	0,68	80	40	0	0	0	0	34
No	0,68	80	40	50	0	0	5	46,7
No	0,68	80	40	30	0	0	0	41,5
No	0,68	80	40	40	0	0	0	44
No	0,68	80	40	50	0	0	35	47,9
No	0,68	80	40	80	0	0	5	54,2
No	0,68	80	40	70	0	0	5	51,7
No	0,68	80	40	0	0	0	10	34,4
No	0,68	80	40	80	0	0	35	55,4
No	0,68	80	40	90	0	0	35	57,9
No	0,68	80	25	0	0	0	5	28,95
No	0,68	80	40	70	0	0	35	52,9
No	0,68	80	40	20	0	0	5	39,2
No	0,68	80	40	0	0	0	0	34
No	0,68	80	40	60	0	0	35	50,4
No	0,68	80	40	20	0	0	35	40,4

No	0,68	80	40	40	0	0	35	45,4
No	0,68	80	40	50	0	0	0	46,5
No	0,68	80	40	50	0	0	0	46,5
No	0,68	80	40	0	0	0	70	36,8
No	0,68	0,68	60	40	0	0	0	35
No	0,68	0,68	60	100	100	0	0	35
No	0,68	0,68	60	60	0	0	0	5
No	0,68	0,68	60	40	50	0	0	10
No	0,68	0,68	60	40	40	0	0	0
No	0,68	0,68	60	40	30	0	0	10
No	0,68	0,68	60	40	0	0	0	5
No	0,68	0,68	30	40	60	0	0	35
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	100	40	120	0	0	67
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	70	0	120	0	35	49,75
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	70	40	120	0	5	58,25
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	90	70	40	120	50	55	70,75
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	100	0	120	0	0	57
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	30	120	0	0	55,5
No	0,68	60	70	30	120	0	0	55,5
No	0,68	90	70	0	120	0	40	57,5
No	0,68	90	70	0	120	50	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	45	67,75
No	0,68	90	70	30	120	0	0	63
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	30	70	0	120	0	0	40,5
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	30	40	0	120	0	0	31,5
No	0,68	30	70	0	120	0	40	42,5
No	0,68	30	70	40	120	0	0	50,5
No	0,68	30	70	0	120	0	0	40,5
No	0,68	90	90	50	120	0	50	76,5
No	0,68	90	90	50	120	0	0	74
No	0,68	30	70	40	120	0	0	50,5
No	0,68	90	40	100	120	0	50	74

No	0,68	90	100	0	120	0	0	64,5
No	0,68	90	70	50	120	0	5	68,25
No	0,68	80	70	50	120	0	0	65,5
No	0,68	90	100	50	120	0	5	77,25
No	0,68	30	10	40	120	0	0	32,5
No	0,68	30	70	50	120	0	0	53
No	0,68	80	100	40	120	0	0	72
No	0,68	60	40	40	120	0	0	49
No	0,68	90	40	0	120	0	0	46,5
No	0,68	60	40	90	120	0	5	61,75
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	30	40	0	120	50	0	34
No	0,68	80	40	0	120	0	0	44
No	0,68	60	40	40	120	0	0	49
No	0,68	60	40	50	120	0	5	51,75
No	0,68	60	40	0	120	50	5	41,75
No	0,68	30	40	0	120	50	5	34,25
No	0,68	80	10	40	120	0	5	45,25
No	0,68	90	40	0	120	0	0	46,5
No	0,68	10	40	0	120	0	0	26,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	5	58,25
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	60	70	40	120	0	20	59
No	0,68	60	70	40	120	0	5	58,25
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	15	58,75
No	0,68	60	70	90	120	0	0	70,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	15	58,75
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	90	120	0	0	70,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	40	40	120	0	0	49
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58

No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	15	58,75
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	30	70	40	120	0	5	50,75
No	0,68	60	70	40	120	0	20	59
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	15	66,25
No	0,68	60	70	10	120	0	0	50,5
No	0,68	30	70	10	120	0	0	43
No	0,68	60	70	10	120	0	0	50,5
No	0,68	30	70	40	120	0	0	50,5
No	0,68	30	70	40	120	0	0	50,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	0	120	0	10	48,5
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	15	40	40	120	0	10	38,25
No	0,68	30	70	0	120	0	0	40,5
No	0,68	30	70	40	120	0	0	50,5
No	0,68	30	70	0	120	0	0	40,5
No	0,68	60	40	40	120	0	5	49,25
No	0,68	60	100	40	120	0	0	67
No	0,68	90	100	40	120	0	5	74,75
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	100	40	120	0	0	67
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	90	120	0	0	70,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58

No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	90	120	0	0	70,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	90	120	0	0	70,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	40	40	120	0	0	56,5
No	0,68	90	40	40	120	0	0	56,5
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	40	40	120	0	5	56,75
No	0,68	90	40	40	120	0	0	56,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	60	100	40	120	0	0	67
No	0,68	60	100	40	120	0	0	67
No	0,68	60	40	30	120	0	0	46,5
No	0,68	60	70	40	120	0	5	58,25
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	40	40	120	0	0	49
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	40	0	120	0	0	39
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	100	40	120	0	5	67,25
No	0,68	60	100	40	120	0	5	67,25
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48

No	0,68	60	70	90	120	0	0	70,5
No	0,68	60	10	40	120	0	0	40
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	90	70	40	120	50	5	68,25
No	0,68	90	70	0	120	50	0	58
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	0	120	0	5	55,75
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	90	70	40	120	0	15	66,25
No	0,68	90	70	0	120	0	0	55,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	80	70	40	120	0	5	63,25
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	80	70	40	120	0	0	63
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	10	120	0	5	58,25
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	80	70	40	120	0	5	63,25
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	100	40	120	0	0	74,5
No	0,68	60	100	40	120	0	0	67
No	0,68	80	70	50	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5

No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	80	70	40	120	0	0	63
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	100	40	120	0	0	74,5
No	0,68	90	100	0	120	0	0	64,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	80	70	40	120	0	0	63
No	0,68	90	100	40	120	0	0	74,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	100	40	120	0	0	67
No	0,68	90	40	40	120	0	0	56,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	80	70	40	120	0	0	63
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	50	68
No	0,68	60	70	40	120	0	50	60,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	5	58,25
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	90	70	40	120	0	5	65,75
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	70	120	0	5	73,25
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	60	70	40	120	50	0	60,5
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	90	70	40	120	50	0	68
No	0,68	90	70	40	120	80	0	69,5

No	0,68	90	70	40	120	80	0	69,5
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	0	120	0	0	48
No	0,68	90	70	70	120	0	5	73,25
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58
No	0,68	90	70	40	120	0	0	65,5
No	0,68	60	70	40	120	0	0	58

Indice de Importancia		Indice de Riesgo	Ip	Vulnerabilidad	Riesgo	Prioridad
Clasificación según el uso	li	Ir				
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,09	24,07	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,75	23,80	Alta	Alto	Media
A3	0,80	44,37	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	16,83	13,80	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	22,78	18,22	Media	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	33,66	26,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,75	23,80	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,75	23,80	Alta	Alto	Media
A3	0,80	44,37	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	36,21	28,97	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	10,71	8,78	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,82	10,71	8,78	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	10,71	8,78	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	34,17	27,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,12	32,10	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,72	42,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,06	43,25	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,80	34,17	27,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,09	24,07	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,09	24,07	Alta	Alto	Media
A3	0,80	34,00	27,20	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	29,75	23,80	Alta	Alto	Media
A3	0,80	36,55	29,24	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,83	40,66	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,60	24,48	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,37	21,90	Alta	Alto	Media
A3	0,80	43,52	34,82	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	36,89	29,51	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	23,12	18,50	Media	Medio	Baja
A3	0,82	16,66	13,66	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,00	13,60	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,17	13,74	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	40,12	32,10	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	22,27	17,82	Media	Medio	Baja
A3	0,80	29,58	23,66	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,75	23,80	Alta	Alto	Media
A3	0,80	24,82	19,86	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	29,58	23,66	Alta	Alto	Media
A3	0,80	44,37	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,82	16,66	13,66	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,09	24,07	Alta	Alto	Media
A3	0,80	51,68	41,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	23,63	19,38	Media	Medio	Baja
A3	0,80	47,09	37,67	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	23,46	19,94	Media	Medio	Baja
A3	0,85	27,03	22,98	Alta	Alto	Media
A3	0,80	52,87	42,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,87	42,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,58	23,66	Alta	Alto	Media
A3	0,82	25,67	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,82	53,04	43,49	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,85	37,40	31,79	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,21	42,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,38	42,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,70	42,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	37,23	30,53	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	42,16	34,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,34	41,07	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	28,73	22,98	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	41,99	33,59	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	21,76	17,41	Media	Medio	Baja

A3	0,80	47,09	37,67	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,80	32,64	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	28,56	22,85	Alta	Alto	Media
A3	0,80	21,76	17,41	Media	Medio	Baja
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	20,23	16,18	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	39,27	31,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,51	27,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,21	42,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,85	32,30	27,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	34,85	27,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,70	42,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,47	25,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,25	30,60	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	40,46	33,18	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,70	42,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	41,48	33,18	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	48,28	38,62	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,18	34,54	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	35,36	29,00	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,04	42,43	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	27,20	21,76	Alta	Alto	Media
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,87	42,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,56	22,85	Alta	Alto	Media
A3	0,80	38,76	31,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,94	38,35	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,37	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,53	42,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	13,60	11,15	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	38,93	31,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,87	42,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,08	30,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,68	41,34	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	28,22	22,58	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	39,27	31,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,87	42,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,80	32,64	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	18,87	15,47	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	37,23	29,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,59	30,87	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,51	41,21	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,68	27,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,70	42,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,88	35,90	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,69	34,95	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,18	34,54	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,67	34,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,12	32,10	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,82	33,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,82	33,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,56	22,85	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,86	21,49	Alta	Alto	Media
A3	0,80	51,51	41,21	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,09	37,67	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	49,47	39,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,79	25,43	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	36,38	29,10	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,51	41,21	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	18,53	15,19	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	18,53	15,19	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	41,48	33,18	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,08	30,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	38,93	31,92	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	18,53	14,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	15,30	12,24	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,82	23,63	19,38	Media	Medio	Baja
A3	0,80	18,53	14,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta

A3	0,82	23,97	19,66	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	47,09	37,67	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	33,83	27,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,67	34,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,83	40,66	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,36	28,29	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,66	40,53	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,58	23,66	Alta	Alto	Media
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	27,88	22,30	Alta	Alto	Media
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,76	31,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,23	29,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	33,66	26,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	21,76	17,41	Media	Medio	Baja
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,85	27,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	26,18	20,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	21,76	17,41	Media	Medio	Baja
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,03	35,22	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,73	22,98	Alta	Alto	Media
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	38,08	30,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,50	20,40	Alta	Alto	Media
A3	0,80	33,15	26,52	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,45	25,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	48,11	38,49	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,65	33,32	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	38,76	31,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,93	31,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	33,32	26,66	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,25	30,60	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,95	31,96	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,78	31,82	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	48,11	38,49	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	41,14	32,91	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	42,67	34,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,65	33,32	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,50	34,00	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,80	42,67	34,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	30,60	24,48	Alta	Alto	Media
A3	0,80	15,13	12,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	32,13	25,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,45	25,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,05	22,44	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,28	25,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	33,83	27,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,23	16,18	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	34,85	27,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,23	16,18	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja

A3	0,80	28,56	22,85	Alta	Alto	Media
A3	0,80	21,76	17,41	Media	Medio	Baja
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	21,76	17,41	Media	Medio	Baja
A3	0,80	33,66	26,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,86	21,49	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,60	24,48	Alta	Alto	Media
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	26,86	21,49	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,18	20,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,86	21,49	Alta	Alto	Media
A3	0,80	39,10	31,28	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	29,58	24,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	35,70	28,56	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	32,98	26,38	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	14,11	11,29	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,68	14,14	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	35,87	29,41	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,56	22,85	Alta	Alto	Media
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,45	25,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,75	23,80	Alta	Alto	Media
A3	0,80	28,05	22,44	Alta	Alto	Media
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	31,28	25,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	24,48	19,58	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	40,29	32,23	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,18	20,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	15,13	12,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	32,98	26,38	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,98	26,38	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,23	16,18	Baja	Medio	Baja

A3	0,80	26,18	20,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,23	16,18	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	35,36	28,29	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,57	16,46	Media	Medio	Baja
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	32,13	25,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,79	25,43	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	37,06	30,39	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	4,59	3,76	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	10,71	8,78	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	40,29	32,23	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	7,14	5,85	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	37,91	31,09	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,82	33,66	27,60	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	8,84	7,25	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	37,57	30,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	17,68	14,50	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	25,67	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,80	32,13	25,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	27,03	22,16	Alta	Alto	Media
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,56	22,85	Alta	Alto	Media
A3	0,80	42,67	34,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,60	24,48	Alta	Alto	Media
A3	0,80	40,80	32,64	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	38,76	31,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,80	32,64	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	15,13	12,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	39,10	31,28	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	20,06	16,45	Baja	Medio	Baja
A3	0,85	27,03	22,98	Alta	Alto	Media
A3	0,85	17,51	14,88	Baja	Medio	Baja

A3	0,82	23,46	19,24	Media	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	35,53	29,13	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	35,53	29,13	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	26,86	22,03	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	21,76	17,41	Media	Medio	Baja
A3	0,80	14,79	11,83	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,53	14,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	22,78	18,22	Media	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,87	15,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,85	24,14	20,52	Alta	Medio	Media
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,77	11,02	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	22,61	18,09	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	13,26	10,87	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	34,17	28,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,85	14,28	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	29,24	23,39	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,44	17,95	Media	Medio	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	20,91	17,15	Media	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	24,14	19,31	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	14,79	11,83	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,05	8,84	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,80	19,04	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,77	11,02	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja

A3	0,82	24,48	20,07	Alta	Medio	Media
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	20,91	17,15	Media	Medio	Baja
A3	0,85	10,71	9,10	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	10,71	8,78	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	10,71	8,78	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	18,36	15,06	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	9,86	8,09	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	22,95	18,82	Media	Medio	Baja
A3	0,82	32,30	26,49	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	19,21	16,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	17,51	14,88	Baja	Medio	Baja
A3	0,87	35,53	30,91	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	15,13	12,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,85	10,71	9,10	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	10,71	9,10	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	14,96	11,97	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	14,79	11,83	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	14,79	11,83	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	14,79	11,83	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	10,71	9,10	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	7,14	5,71	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,24	9,79	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	13,26	10,87	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,41	9,93	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	20,06	16,45	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	10,71	9,10	Baja	Bajo	Baja
A3	0,87	19,21	16,71	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	10,71	8,78	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	10,71	8,78	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	10,71	9,10	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	20,91	17,77	Media	Medio	Baja
A3	0,82	24,31	19,93	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	4,59	3,76	Baja	Bajo	Baja

A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,82	4,59	3,76	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	4,59	3,76	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,82	23,46	19,24	Media	Medio	Baja
A3	0,80	52,87	42,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,36	28,29	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,13	25,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	16,66	13,66	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,40	16,32	Media	Medio	Baja
A3	0,80	29,07	23,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,94	38,35	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,07	23,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	19,72	15,78	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	31,28	25,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,51	27,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,93	31,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,29	32,23	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	49,64	39,71	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	13,77	11,02	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	33,66	26,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	26,86	21,49	Alta	Alto	Media
A3	0,80	41,48	33,18	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,36	28,29	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,22	22,58	Alta	Alto	Media
A3	0,80	37,57	30,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	18,36	15,06	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	27,37	21,90	Alta	Alto	Media
A3	0,80	19,04	15,23	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,72	15,78	Baja	Medio	Baja

A3	0,80	35,70	28,56	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	18,87	15,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,04	15,23	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	27,54	22,03	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,49	13,19	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	40,29	32,23	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	12,41	9,93	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,41	9,93	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	34,34	27,47	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	37,91	30,33	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	17,34	13,87	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	22,61	18,09	Media	Medio	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	17,34	13,87	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	14,45	11,56	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,32	13,06	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	10,37	8,30	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	34,85	27,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	35,02	28,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	11,22	8,98	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	17,85	14,28	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	36,04	28,83	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,29	32,23	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	22,44	17,95	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	34,34	27,47	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	14,79	11,83	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	51,34	41,07	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,70	42,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,74	43,79	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,74	43,79	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,34	41,07	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	55,42	45,44	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,74	43,79	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,12	18,50	Media	Medio	Baja
A3	0,80	51,51	41,21	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	21,59	17,70	Media	Medio	Baja
A3	0,80	28,56	22,85	Alta	Alto	Media
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,02	41,62	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,57	43,66	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,25	44,20	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,75	23,80	Alta	Alto	Media
A3	0,80	51,00	40,80	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	22,27	17,82	Media	Medio	Baja
A3	0,80	54,74	43,79	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,00	40,80	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,40	43,52	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,17	40,94	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,40	43,52	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,08	44,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,40	43,52	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,95	31,96	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,73	22,98	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,28	25,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,25	44,20	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	44,20	35,36	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,45	25,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	24,82	20,35	Alta	Medio	Media
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	31,28	25,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	28,22	22,58	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	24,82	19,86	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	25,50	20,40	Alta	Alto	Media
A3	0,80	18,53	14,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	26,86	21,49	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,86	21,49	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,85	25,67	21,82	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,52	21,22	Alta	Alto	Media
A3	0,85	33,32	28,32	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,82	13,26	10,87	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,62	25,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,90	23,12	Alta	Alto	Media
A3	0,80	24,65	19,72	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,02	41,62	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,82	21,93	17,98	Media	Medio	Baja
A3	0,82	21,93	17,98	Media	Medio	Baja
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,79	25,43	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,79	25,43	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta

A3	0,82	35,53	29,13	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	28,22	23,14	Alta	Alto	Media
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	42,50	34,85	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	32,64	26,76	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	42,33	34,71	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,25	44,20	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,40	43,52	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	54,40	44,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	42,33	34,71	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,74	43,79	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,90	23,12	Alta	Alto	Media
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,91	43,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,56	22,85	Alta	Alto	Media
A3	0,80	54,40	43,52	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,42	44,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	54,74	43,79	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,08	44,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	57,12	45,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,72	42,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,72	42,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	30,94	25,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	30,94	25,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	10,37	8,30	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	25,33	20,77	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	17,17	13,74	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,87	15,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	30,60	24,48	Alta	Alto	Media
A3	0,80	18,53	14,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	55,25	44,20	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	55,42	45,44	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,68	41,34	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	55,08	44,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,28	25,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,38	42,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media

A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,82	45,73	37,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,84	20,67	Alta	Alto	Media
A3	0,80	44,20	35,36	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	24,48	19,58	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	18,53	14,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	29,75	23,80	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,28	25,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,58	37,26	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	23,63	19,38	Media	Medio	Baja
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	42,84	35,13	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	29,92	24,53	Alta	Alto	Media
A3	0,82	24,82	20,35	Alta	Medio	Media
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,27	17,82	Media	Medio	Baja
A3	0,80	18,53	14,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,23	16,18	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,82	19,21	15,75	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,82	52,53	43,07	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	24,99	19,99	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	36,21	28,97	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	28,73	22,98	Alta	Alto	Media
A3	0,80	36,72	29,38	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,75	37,40	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,75	37,40	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	45,56	37,36	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,03	35,22	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,27	17,82	Media	Medio	Baja
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	36,04	28,83	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	21,76	17,41	Media	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	53,72	42,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	20,23	16,18	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	24,99	19,99	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	24,99	19,99	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	18,87	15,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	18,36	14,69	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,57	16,46	Media	Medio	Baja
A3	0,80	20,57	16,46	Media	Medio	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	20,06	16,45	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,83	40,66	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,83	40,66	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,92	37,54	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,92	37,54	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,66	40,53	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,00	40,80	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,92	37,54	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,02	41,62	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	19,21	15,75	Baja	Medio	Baja
A3	0,85	46,92	39,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	46,92	39,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	45,73	38,87	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	46,92	39,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	46,92	39,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	46,92	39,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	42,67	36,27	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	45,73	38,87	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	46,92	39,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	45,73	38,87	Alta	Alto	Alta

A3	0,82	50,83	41,68	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	42,16	35,84	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	44,03	37,43	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	42,16	35,84	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	42,50	36,13	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	43,52	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	42,33	35,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,07	23,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	39,61	31,69	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,73	22,98	Alta	Alto	Media
A3	0,80	41,14	32,91	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,73	22,98	Alta	Alto	Media
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	44,03	35,22	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,86	35,09	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,90	36,72	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,43	37,94	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,67	34,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,13	25,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,92	37,54	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,30	25,84	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	48,28	38,62	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,03	35,22	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,90	36,72	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,97	32,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,90	23,12	Alta	Alto	Media
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	38,42	31,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,40	29,92	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,60	24,48	Alta	Alto	Media
A3	0,80	45,90	36,72	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	44,20	36,24	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,21	42,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,86	35,09	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,36	41,89	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,40	29,92	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,50	34,00	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	51,00	40,80	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,36	41,89	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,10	31,28	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	48,28	38,62	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	40,63	33,32	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,43	37,94	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,38	42,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,75	37,40	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	33,83	27,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,38	42,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,20	35,36	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,21	42,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,67	34,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	53,38	42,70	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,50	34,00	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,90	36,72	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,90	36,72	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	7,14	6,07	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	37,06	31,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	30,26	25,72	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	18,53	15,75	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	37,06	30,39	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	41,65	34,15	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	45,73	38,87	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	45,56	37,36	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	45,73	38,87	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	45,56	37,36	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	32,30	25,84	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,47	25,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,76	31,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,47	25,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,47	25,98	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,67	34,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,91	30,33	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,76	31,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	33,66	26,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,63	32,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,86	35,09	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,76	31,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,53	28,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,82	33,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,82	33,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	38,93	31,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	33,83	27,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,96	25,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	41,65	33,32	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,52	34,82	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,92	37,54	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,51	27,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,51	27,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,51	27,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,51	27,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,51	27,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	4,59	3,90	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	35,87	30,49	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	30,60	26,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	30,43	25,87	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	30,60	26,01	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,16	20,13	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,52	21,22	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,71	22,17	Alta	Alto	Media
A3	0,80	38,08	30,46	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	39,61	31,69	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,91	30,33	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	33,66	26,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	25,33	20,26	Alta	Alto	Media
A3	0,80	42,50	34,00	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,33	33,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,16	33,73	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	42,16	34,57	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	45,73	37,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	35,87	29,41	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	45,56	37,36	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	40,80	33,46	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,46	32,37	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,40	29,92	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	40,80	32,64	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,23	29,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,06	29,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,97	19,18	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,43	24,34	Alta	Alto	Media

A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	25,67	20,54	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	26,86	21,49	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	22,10	17,68	Media	Medio	Baja
A3	0,82	27,03	22,16	Alta	Alto	Media
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,74	16,59	Media	Medio	Baja
A3	0,80	20,74	16,59	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja

A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	23,80	19,04	Media	Medio	Baja
A3	0,80	26,52	21,22	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,52	21,22	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,52	21,22	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,18	20,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,78	18,22	Media	Medio	Baja
A3	0,80	29,58	23,66	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,78	18,22	Media	Medio	Baja
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	28,90	23,12	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,24	23,39	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,63	18,90	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	30,26	24,21	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,35	21,08	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,58	23,66	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja

A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	27,03	21,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	22,95	18,36	Media	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	34,68	28,44	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	34,68	28,44	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,68	27,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,68	27,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,68	27,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,68	27,74	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	6,94	5,55	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,34	13,87	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,91	16,73	Media	Medio	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,66	13,33	Baja	Medio	Baja
A3	0,82	16,66	13,66	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	22,10	17,68	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	19,55	15,64	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	9,86	7,89	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	27,03	22,16	Alta	Alto	Media
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,15	12,92	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,38	15,50	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,94	11,15	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,54	8,43	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,46	18,77	Media	Medio	Baja
A3	0,80	13,94	11,15	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,06	16,05	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,34	13,87	Baja	Medio	Baja

A3	0,80	10,54	8,43	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	3,74	2,99	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,59	3,67	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,26	10,61	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,69	10,95	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,50	13,20	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	13,69	10,95	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,75	10,20	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	27,75	22,20	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,50	13,20	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,50	13,20	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	9,75	7,80	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,50	13,20	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	27,75	22,20	Alta	Alto	Media
A3	0,80	17,51	14,01	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	14,11	11,29	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,94	11,15	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	9,75	7,80	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,71	8,57	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	9,94	7,95	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,94	11,15	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	11,39	9,11	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	24,62	19,69	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	21,22	16,97	Media	Medio	Baja
A3	0,80	7,75	6,20	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,33	16,27	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	11,15	8,92	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	25,43	20,35	Alta	Alto	Media
A3	0,82	13,53	11,10	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	15,98	12,78	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	8,43	6,75	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	8,43	6,75	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	8,43	6,75	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	28,36	22,68	Alta	Alto	Media

A3	0,80	7,48	5,98	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	26,38	21,63	Alta	Alto	Media
A3	0,82	32,57	26,71	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	7,62	6,09	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	7,48	5,98	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	7,62	6,09	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,72	10,17	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,68	14,14	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	27,47	22,53	Alta	Alto	Media
A3	0,80	12,72	10,17	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,72	10,17	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,33	16,27	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	14,42	11,53	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,68	14,14	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,99	15,99	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,72	15,78	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,72	15,78	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,03	8,02	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,54	16,43	Media	Medio	Baja
A3	0,80	6,63	5,30	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	6,63	5,30	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,03	8,02	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	15,13	12,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	8,33	6,66	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	6,63	5,44	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,85	43,66	37,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	43,66	35,80	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja

A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	8,33	6,66	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	5,88	4,71	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,43	10,74	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,03	8,02	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,57	10,85	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	5,88	4,71	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	10,98	8,79	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	15,13	12,10	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	4,93	3,94	Baja	Bajo	Baja
A3	0,82	37,57	30,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,53	10,83	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	13,53	10,83	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	14,28	11,42	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	7,62	6,09	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	8,43	6,75	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	7,62	6,09	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	21,08	16,86	Media	Medio	Baja
A3	0,80	12,72	10,17	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,72	10,17	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	16,12	12,89	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	15,98	12,78	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,83	13,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	33,46	26,76	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	19,86	15,88	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	20,67	16,54	Media	Medio	Baja
A3	0,80	26,52	21,22	Alta	Alto	Media
A3	0,82	14,62	11,99	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	20,67	16,54	Media	Medio	Baja
A3	0,80	19,86	15,88	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	15,57	12,46	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	28,22	22,58	Alta	Alto	Media
A3	0,80	18,02	14,42	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,72	15,78	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,86	15,88	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	19,86	15,88	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	11,22	8,98	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	19,72	15,78	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	27,13	21,71	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,32	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,32	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,18	20,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,32	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,32	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,32	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,32	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,18	20,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,32	21,05	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,13	21,71	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,13	21,71	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,13	21,71	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,13	21,71	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,13	21,71	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,45	21,16	Alta	Alto	Media
A3	0,80	26,45	21,16	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,13	21,71	Alta	Alto	Media
A3	0,80	17,27	13,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,27	13,82	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	25,77	20,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,46	13,16	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,59	13,27	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	30,46	24,37	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,46	13,16	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,32	13,06	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,32	13,06	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,32	13,06	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	16,32	13,06	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	28,22	22,58	Alta	Alto	Media
A3	0,80	16,32	13,06	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	21,42	17,14	Media	Medio	Baja
A3	0,80	21,42	17,14	Media	Medio	Baja
A3	0,80	18,33	14,66	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	30,50	24,40	Alta	Alto	Media
A3	0,80	28,80	23,04	Alta	Alto	Media

A3	0,80	35,60	28,48	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	15,68	12,54	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,25	13,80	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	14,42	11,53	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,68	14,14	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	22,05	17,64	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	15,68	12,54	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	12,72	10,17	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	12,58	10,06	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	17,37	13,90	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	23,39	18,71	Media	Medio	Baja
A3	0,80	31,59	25,27	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,77	20,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	36,99	29,59	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	24,07	19,26	Alta	Medio	Baja
A3	0,80	23,12	18,50	Media	Medio	Baja
A3	0,80	31,76	25,40	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,22	22,58	Alta	Alto	Media
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,80	32,57	26,06	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	36,86	29,48	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,16	28,12	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,39	18,71	Media	Medio	Baja
A3	0,80	37,67	30,14	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,37	31,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	19,69	15,75	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	35,97	28,78	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	26,66	21,32	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,12	18,50	Media	Medio	Baja
A3	0,80	34,27	27,42	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	27,47	21,98	Alta	Alto	Media

A3	0,80	30,87	24,70	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,62	25,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,62	25,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	25,02	20,02	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,80	19,04	Media	Medio	Baja
A3	0,80	23,80	19,04	Media	Medio	Baja
A3	0,80	3,40	2,72	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	6,80	5,44	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	0,00	0,00	Baja	Muy Baja	Baja
A3	0,80	6,80	5,44	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	3,40	2,72	Baja	Bajo	Baja
A3	0,80	23,80	19,04	Media	Medio	Baja
A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	45,56	41,00	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	32,64	29,38	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	33,83	30,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	32,64	26,76	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,61	35,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	48,11	38,49	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	38,76	34,88	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	37,74	33,97	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	37,74	33,97	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,10	31,28	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,07	36,86	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	42,84	35,13	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	27,54	22,03	Alta	Alto	Media
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	21,42	17,14	Media	Medio	Baja
A3	0,80	28,90	23,12	Alta	Alto	Media
A3	0,80	34,34	27,47	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	27,54	24,79	Alta	Alto	Media
A3	0,80	52,02	41,62	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	50,32	45,29	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	34,34	28,16	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	50,32	41,26	Alta	Alto	Alta

A3	0,82	43,86	35,97	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,41	37,13	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	52,53	42,02	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	22,10	19,89	Media	Medio	Baja
A3	0,80	36,04	28,83	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	48,96	39,17	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	33,32	27,32	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	31,62	25,93	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,99	33,59	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	23,12	18,50	Media	Medio	Baja
A3	0,80	29,92	23,94	Alta	Alto	Media
A3	0,90	33,32	29,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	35,19	28,15	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	28,39	22,71	Alta	Alto	Media
A3	0,80	23,29	18,63	Media	Medio	Baja
A3	0,80	30,77	24,62	Alta	Alto	Media
A3	0,80	31,62	25,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,85	18,02	15,32	Baja	Medio	Baja
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,61	35,65	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	44,71	40,24	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	40,12	36,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,61	31,69	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,95	35,96	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,94	38,35	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,95	35,96	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,94	38,35	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,82	33,32	27,32	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	44,71	40,24	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta

A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,95	35,96	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,51	27,61	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	40,12	36,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	39,44	35,50	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,05	36,04	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	34,34	30,91	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	29,24	26,32	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	34,34	27,47	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	34,34	30,91	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	34,34	30,91	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	32,98	29,68	Alta	Alto	Alta
A3	0,90	32,64	29,38	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	26,01	20,81	Alta	Alto	Media
A3	0,80	27,54	22,03	Alta	Alto	Media
A3	0,80	34,34	27,47	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	27,54	22,03	Alta	Alto	Media
A3	0,80	33,49	26,79	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,83	40,66	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,71	35,77	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,94	38,35	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,94	38,35	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,94	38,35	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,42	30,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,42	30,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,71	35,77	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,59	30,87	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,42	30,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	31,62	25,30	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,61	31,69	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	33,32	26,66	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	26,52	21,22	Alta	Alto	Media
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,73	36,58	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	47,94	38,35	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	27,20	21,76	Alta	Alto	Media
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,41	37,13	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,91	30,33	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,05	36,04	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	37,74	30,19	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,01	34,41	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,71	35,77	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,71	35,77	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,84	34,27	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,61	31,69	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,71	35,77	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,01	34,41	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,66	40,53	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,84	34,27	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,66	40,53	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	43,86	35,09	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,84	34,27	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	50,66	40,53	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	45,56	36,45	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	38,42	30,74	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,71	35,77	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	42,84	34,27	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,14	32,91	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,61	31,69	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,71	35,77	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,71	35,77	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	49,81	39,85	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	41,14	32,91	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	46,24	36,99	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta

A3	0,80	47,26	37,81	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	32,64	26,11	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	49,81	39,85	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	44,54	35,63	Alta	Alto	Alta
A3	0,80	39,44	31,55	Alta	Alto	Alta

Clasificación de la Prioridad	Vulnerabilidad Promedio	Riesgo Promedio	Prioridad Promedio	Nro de Casas según Google Earth
P5	ALTA	ALTO	ALTA	450
P5				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	3000
P6				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	440
P6				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	1825
P8				
P8	MEDIA	MEDIO	BAJA	460
P7				
P8	MEDIA	ALTO	MEDIA	140
P5				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	600
P6				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	480
P5				
P6	ALTA	ALTO	ALTA	560
P5				
P9	BAJA	BAJO	BAJA	430
P7				
P9				
P9				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	420
P4				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	600
P3				
P7	ALTA	ALTO	MEDIA	3640
P5				
P6				
P6	ALTA	ALTO	ALTA	550
P5				
P8	MEDIA	ALTO	MEDIA	640
P6				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	900
P3				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	562
P6				
P6				
P4				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	400

P4	ALTA	ALTO	ALTA	400
P7	MEDIA	MEDIO	BAJA	440
P7				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	356
P8				
P8	MEDIA	ALTO	MEDIA	550
P4				
P7	ALTA	ALTO	MEDIA	400
P6				
P7	ALTA	MEDIO	BAJA	1300
P7				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	440
P6				
P7	ALTA	ALTO	MEDIA	1100
P6				
P4	ALTA	ALTO	MEDIA	2098
P7				
P8				
P6				
P6				
P3				
P7				
P4				
P7	ALTA	ALTO	ALTA	95
P6				
P3				
P3				
P6				
P6				
P6				
P3				
P6				
P4				
P3				
P3				
P3				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	28
P4	ALTA	ALTO	MEDIA	220
P3				
P6				
P6				
P6				
P4				
P6				
P7				

P4	ALTA	ALTO	MEDIA	330
P4				
P6				
P6				
P7				
P6				
P7				
P7				
P7				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	42
P5				
P3	ALTA	ALTO	MEDIA	337
P6				
P6				
P6				
P5				
P7				
P5				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	397
P5				
P5				
P4				
P4				
P3				
P6				
P4				
P4				
P4				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	388
P3				
P6				
P4				
P3				
P6				
P4				
P5				
P4				
P4				
P4				
P3				
P9	ALTA	ALTO	ALTA	449
P6				
P4				
P3				
P4				
P4				
P4				
P3				

P6	ALTA	ALTO	ALTA	567
P8				
P4				
P3				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	109
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	3
P5	ALTA	ALTO	ALTO	357
P4				
P4				
P4				
P3				
P5				
P3				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	450
P4				
P4				
P6	ALTA	ALTO	ALTA	947
P6				
P3				
P4				
P4				
P7				
P4				
P5				
P5				
P4				
P3				
P4				
P4				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	11
P8				
P4	ALTA	MEDIO	MEDIO	973
P4				
P4				
P8				
P8				
P9				
P7				
P7				
P8				
P6				
P5				

P7				
P4				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	1530
P4				
P4				
P3				
P5				
P4				
P4				
P7				
P4				
P9				
P4				
P5				
P5				
P5				
P3				
P6				
P4				
P6				
P9				
P6				
P9				
P9				
P4				
P4				
P5				
P5				
P5				
P5				
P4				
P7				
P7				
P9				
P5				
P5				
P5				
P6				
P7				
P6				
P7				
P5				
P5				
P4				
P5				
P6				
P4				

P4	ALTA	ALTO	ALTA	168
P6				
P5				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	672
P7				
P4				
P4				
P8				
P4				
P4				
P6				
P4				
P4				
P5				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	930
P4				
P4				
P4				
P6				
P4				
P7				
P6				
P7				
P4				
P4				
P4				
P4				
P6				
P4	ALTA	ALTO	MEDIA	3205
P7				
P6				
P8				
P6				
P5				
P6				
P5				
P4				
P6				
P5				
P5				
P7				
P6				
P8				
P5				
P7				
P7				

P6	ALTA	ALTO	MEDIA	2071
P7				
P6				
P7				
P5				
P6				
P6				
P6				
P5				
P6				
P6				
P7				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	842
P6				
P6				
P4				
P6				
P5				
P6				
P5				
P4				
P6				
P9				
P8				
P5				
P6				
P8	ALTA	ALTO	ALTA	2962
P5				
P9				
P4				
P6				
P5				
P6				
P6				
P9				
P5				
P7				
P4				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	640
P6				
P7				
P5				
P6				
P8				
P5				
P5				
P7				

P6	MEDIA	MEDIO	MEDIA	2105
P8				
P6				
P7				
P7				
P5				
P7				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	1629
P4				
P6				
P5				
P5				
P9				
P7				
P9				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	329
P8				
P4	Alta	Alto	Alta	23
P11	Baja	Bajo	Baja	9
P9	Baja	Bajo	Baja	14
P4	Alta	Alto	Alta	800
P10	Baja	Bajo	Baja	13
P4	Alta	Alto	Alta	9
P7	Media	Medio	Baja	5
P5	Alta	Alto	Alta	15
P10	Baja	Bajo	Baja	7
P4	Alta	Alto	Alta	1600
P8	Baja	Medio	Baja	13
P9	Baja	Bajo	Baja	620
P6	Alta	Alto	Media	17
P5	Alta	Alto	Alta	3000
P6	Alta	Alto	Media	4
P4	Alta	Alto	Alta	204
P6	Alta	Alto	Media	295
P4	Alta	Alto	Alta	2000
P6	Alta	Alto	Media	1500
P4	Alta	Alto	Alta	1800
P6	Alta	Alto	Media	1730
P4	Alta	Alto	Alta	330
P4	Alta	Alto	Alta	1244
P4	Alta	Alto	Alta	1729
P8	Baja	Medio	Baja	740
P4	Alta	Alto	Alta	190
P7	Baja	Medio	Baja	43
P6	Alta	Alto	Media	3
P8	Baja	Medio	Baja	2

P7	Media	Medio	Baja	3
P8	Baja	Medio	Baja	139
P5	Alta	Alto	Alta	8
P5	Alta	Alto	Alta	247
P6	Alta	Alto	Media	4
P7	Alta	Medio	Baja	88
P7	Media	Medio	Baja	843
P9	Baja	Bajo	Baja	210
P9	Baja	Bajo	Baja	109
P8	Baja	Medio	Baja	194
P8	Baja	Medio	Baja	295
P7	Media	Medio	Baja	295
P8	Baja	Medio	Baja	304
P8	Baja	Medio	Baja	306
P8	Baja	Medio	Baja	306
P8	Baja	Medio	Baja	323
P6	Alta	Medio	Media	8
P6	Alta	Alto	Media	328
P8	Baja	Medio	Baja	328
P9	Baja	Bajo	Baja	368
P7	Media	Medio	Baja	809
P9	Baja	Bajo	Baja	746
P9	Baja	Bajo	Baja	3
P5	Alta	Alto	Alta	17
P9	Baja	Bajo	Baja	894
P8	Baja	Medio	Baja	267
P9	Baja	Bajo	Baja	860
P6	Alta	Alto	Media	194
P9	Baja	Bajo	Baja	267
P6	Alta	Alto	Media	1326
P7	Media	Medio	Baja	971
P9	Baja	Bajo	Baja	584
P7	Media	Medio	Baja	0
P8	Baja	Medio	Baja	1075
P8	Baja	Medio	Baja	3101
P7	Alta	Medio	Baja	482
P7	Media	Medio	Baja	1075
P9	Baja	Bajo	Baja	1625
P9	Baja	Bajo	Baja	482
P9	Baja	Bajo	Baja	664
P9	Baja	Bajo	Baja	409
P9	Baja	Bajo	Baja	409
P9	Baja	Bajo	Baja	409
P7	Media	Medio	Baja	1245
P9	Baja	Bajo	Baja	481
P7	Alta	Medio	Baja	481

P6	Alta	Medio	Media	22
P9	Baja	Bajo	Baja	402
P7	Media	Medio	Baja	5
P9	Baja	Bajo	Baja	1
P9	Baja	Bajo	Baja	13
P9	Baja	Bajo	Baja	10
P8	Baja	Medio	Baja	7
P9	Baja	Bajo	Baja	10
P9	Baja	Bajo	Baja	192
P7	Media	Medio	Baja	24
P5	Alta	Alto	Alta	15
P9	Baja	Bajo	Baja	216
P7	Baja	Medio	Baja	8
P6	Alta	Alto	Media	216
P9	Baja	Bajo	Baja	154
P9	Baja	Bajo	Baja	265
P9	Baja	Bajo	Baja	223
P8	Baja	Medio	Baja	0
P4	Alta	Alto	Alta	2
P8	Baja	Medio	Baja	206
P9	Baja	Bajo	Baja	8
P9	Baja	Bajo	Baja	0
P9	Baja	Bajo	Baja	174
P9	Baja	Bajo	Baja	174
P9	Baja	Bajo	Baja	179
P9	Baja	Bajo	Baja	103
P9	Baja	Bajo	Baja	23
P10	Baja	Bajo	Baja	284
P9	Baja	Bajo	Baja	210
P9	Baja	Bajo	Baja	2
P9	Baja	Bajo	Baja	148
P7	Baja	Medio	Baja	1
P9	Baja	Bajo	Baja	243
P9	Baja	Bajo	Baja	118
P9	Baja	Bajo	Baja	15
P7	Baja	Medio	Baja	3
P9	Baja	Bajo	Baja	7
P9	Baja	Bajo	Baja	12
P9	Baja	Bajo	Baja	32
P7	Alta	Medio	Baja	344
P9	Baja	Bajo	Baja	240
P9	Baja	Bajo	Baja	136
P7	Media	Medio	Baja	0
P7	Alta	Medio	Baja	18
P11	Baja	Bajo	Baja	394
P11	Baja	Bajo	Baja	289
P11	Baja	Bajo	Baja	63

P11	Baja	Bajo	Baja	394
P7	Media	Medio	Baja	552
P11	Baja	Bajo	Baja	63
P11	Baja	Bajo	Baja	65
P11	Baja	Bajo	Baja	166
P11	Baja	Bajo	Baja	224
P6	Alta	Alto	Media	690
P6	Alta	Alto	Media	1238
P6	Alta	Alto	Media	732
P7	ALTA	ALTO	ALTA	608
P3				
P5				
P5				
P9	BAJA	MEDIO	BAJA	392
P8				
P7				
P6	ALTA	ALTO	ALTA	496
P4				
P4				
P6				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	365
P5				
P6	MEDIO	ALTO	MEDIA	400
P8				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	347
P4				
P5	Alta	Alto	Alta	271
P4	Alta	Alto	Alta	602
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	194
P4				
P4				
P4				
P4	MEDIO	MEDIA	MEDIO	218
P9				
P5	Alta	Alto	Alta	285
P6	ALTA	ALTO	ALTA	319
P4				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	304
P6				
P4				
P8	MEDIA	ALTO	MEDIO	499
P6				
P8	Baja	Medio	Baja	402
P8	MEDIA	ALTO	MEDIO	228

P5	MEDIA	ALTO	MEDIO	328
P4	MEDIA	ALTO	MEDIO	433
P8				
P8				
P6	MEDIA	ALTO	MEDIO	452
P8				
P4				
P4	ALTA	ALTO	MEDIO	388
P6				
P9				
P9	MEDIO	MEDIA	MEDIO	160
P5				
P9				
P4	MEDIA	MEDIO	MEDIO	217
P8				
P7				
P7	MEDIO	MEDIA	BAJA	305
P9				
P7				
P8	MEDIO	MEDIO	BAJA	116
P7				
P7				
P9	ALTA	MEDIO	BAJA	135
P6				
P9				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	110
P9				
P5				
P6	ALTA	ALTO	ALTA	84
P5				
P6				
P8	MEDIA	MEDIO	MEDIA	52
P9				
P7				
P9	MEDIA	BAJO	BAJO	77
P6				
P8				
P10	MEDIO	ALTO	MEDIO	168
P5				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	85
P7				
P9				
P9	BAJA	BAJO	BAJA	61
P9				
P9				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	140
P4				
P4				
P9	BAJA	BAJO	BAJA	191
P9				
P9				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	70
P4				
P4				

P5	ALTA	ALTO	ALTA	70
P6	ALTA	ALTO	ALTA	98
P5				
P9	Baja	Bajo	Baja	315
P7	MEDIA	MEDIO	BAJO	336
P9				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	252
P3				
P5				
P3				
P3				
P3				
P7				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	216
P3				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	72
P3				
P3				
P3				
P7	ALTA	ALTO	ALTA	36
P3				
P7	Media	Medio	Baja	1
P6	ALTA	ALTO	ALTA	144
P3				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	108
P3				
P3				
P3				
P6	ALTA	ALTO	ALTA	72
P3				
P7	ALTA	ALTO	ALTA	216
P3				
P3				
P3				
P3				
P3				
P3	Alta	ALTO	Alta	115
P3				
P3				
P3				
P3				
P3	ALTA	Alto	ALTA	108
P3				
P3				
P3				
P4				

P3	ALTA	ALTO	ALTA	324
P6				
P5				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	108
P3				
P7	Media	Medio	Baja	135
P4	Alta	Alto	Alta	210
P5	Alta	Alto	Alta	195
P6	Alta	Medio	Media	6
P8	ALTA	ALTO	MEDIA	188
P5				
P6				
P6				
P7				
P7	ALTA	ALTO	MEDIA	141
P6				
P8				
P3				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	70,5
P6				
P6				
P6	Alta	Alto	Media	3
P6	Alta	Alto	Media	50
P5	Alta	Alto	Alta	3
P6	Alta	Alto	Media	40
P9	Baja	Bajo	Baja	7
P7	Media	Medio	Baja	16
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	435
P5				
P6				
P7	ALTA	ALTO	MEDIA	180
P5				
P3				
P6	ALTA	ALTO	MEIA	120
P6				
P7	Media	Medio	Baja	16
P7	Media	Medio	Baja	9
P7	MEDIA	MEDIA	BAJA	180
P7				
P6				
P7	MEDIA	ALTO	MEDIA	125
P6				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	105
P5				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	135
P5				
P5	Alta	Alto	Alta	35

P5	Alta	Alto	Alta	4
P5	Alta	Alto	Alta	50
P6	Alta	Alto	Media	2
P8	Baja	Medio	Baja	15
P4	Alta	Alto	Alta	2
P5	Alta	Alto	Alta	2
P4	Alta	Alto	Alta	2
P3	Alta	Alto	Alta	80
P3	ALTA	ALTO	Alta	140
P3				
P3	ALTA	ALTO	Alta	76
P3				
P4	Alta	Alto	Alta	1
P7	ALTA	ALTO	MEDIA	72
P3				
P3	ALTA	ALTO	MEDIA	162
P6				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	216
P3				
P3	ALTA	ALTO	MEDIA	108
P6				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	216
P3				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	90
P3				
P3	Alta	Alto	Alta	216
P3	Alta	Alto	Alta	36
P3	ALTA	ALTO	ALTA	350
P3				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	300
P5				
P9				
P6				
P6	Alta	Alto	Media	
P8	MEDIA	MEDIO	BAJA	400
P8				
P6				
P8				
P5	Alta	Alto	Alta	125
P9	ALTA	ALTO	ALTA	350
P3				
P3				
P3				
P3	Alta	Alto	Alta	20
P5	ALTA	ALTO	ALTA	200
P3				
P6				

[illegible]

P4	ALTA	ALTO	ALTA	800
P6				
P7				
P4				
P7				
P5				
P7				
P8				
P7				
P3				
P6				
P6				
P7				
P7				
P7				
P7				
P8				
P8				
P7				
P7				
P7				
P7				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	800
P4				
P4				
P3				
P3				
P4				
P4				
P4				
P4				
P3				
P4				
P3				
P4				
P3				
P8				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	1000
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				

P3	ALTA	ALTO	ALTA	1000
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P6	ALTA	ALTO	MEDIO	850
P4				
P6				
P4				
P6				
P4				
P6				
P4				
P6				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	750
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	600
P4				
P5				
P4				
P5				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	448
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	450
P5				
P4				
P4				
P4				

P4	ALTA	ALTO	ALTA	500
P6				
P4				
P4				
P4				
P4				
P5				
P6				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	580
P3				
P4				
P3				
P5				
P4				
P4				
P3				
P3				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	500
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P3				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	200
P5				
P3				
P4				
P3				
P4				
P3				
P6				
P6				
P5				
P11	BAJA	BAJO	BAJA	490
P10				
P11				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	1456
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				

P4	ALTA	ALTO	ALTA	550
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P10	ALTA	ALTO	ALTA	622
P4				
P5				
P8				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	480
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P9	MEDIA	MEDIO	MEDIA	600
P9				
P9				
P9				
P9				
P5				
P5				
P4				
P5				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	650
P4				
P4				
P4				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	802
P4				
P4				
P6				
P4				
P4				
P11				
P5				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	550
P4				
P4				
P4				
P4				
P5				

P4				
P5				
P5				
P11				
P11	MEDIA	MEDIO	MEDIA	650
P11				
P4				
P11				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	660
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	1560
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P5	MEDIA	MEDIO	MEDIA	1500
P5				
P5				
P5				
P5				
P11				
P11				
P11				
P11	ALTA	ALTO	ALTA	1600
P4				
P5				
P5				
P5				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	2500
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P4				

P4	ALTA	ALTO	MEDIA	3380
P4				
P5				
P7				
P7				
P6				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	2256
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P9	MEDIA	MEDIO	MEDIA	2256
P9				
P9				
P7				
P7				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	1192
P4				
P5				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	3450
P5				
P5				
P5				
P5				
P4				
P5				
P5				
P7	ALTA	ALTO	MEDIA	1590
P6				
P6				
P7				
P7				
P6				
P6				
P6				

P6	ALTA	ALTO	MEDIA	1300
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P8	Baja	Medio	Baja	526
P8				
P8				
P6				
P8				
P8				
P10	Baja	Medio	Baja	115
P7				
P6	Baja	Medio	Baja	70
P9				
P8				
P8				
P8				
P8				
P9				
P8				
P9	Baja	Bajo	Baja	200
P9				
P9				
P9				
P9				
P8	Baja	Medio	Baja	80
P8				
P7				
P7				
P9				
P9	Baja	Bajo	Baja	395
P7				
P9				
P9				
P9				
P9	Baja	Bajo	Baja	165
P10				
P9				
P8				

P8					
P6	Baja	Medio	Baja	170	
P8					
P8				330	
P8					
P8					
P8	Baja	Bajo	Baja	120	
P8					
P9					
P9					
P9					
P9	Alta	Alto	Media	1020	
P7					
P7					
P6					
P6					
P6	Alta	Alto	Media	1000	
P6					
P6					
P7					
P6					
P7	Alta	Alto	Media	3700	
P6					
P6					
P6	Alta	Alto	Media		
P7					
P9	Baja	Bajo	Baja	210	
P10					
P7	Alta	Alto	Media	350	
P6					
P6					
P7					
P9					
P6	Media	Medio	Baja	1060	
P9					
P9					
P7					
P7					
P9	Alta	Alto	Media	940	
P6					
P6					
P6	Alta	Alto	Media	800	
P6					
P6					
P7					

P9	Media	Medio	Baja	460
P7				
P9				
P9				
P6				
P7	Media	Medio	Baja	600
P7				
P8				
P7	Media	Medio	Baja	235
P7				
P7				
P7				
P7				
P9	Baja	Bajo	Baja	115
P9				
P7	Baja	Medio	Baja	100
P7				
P10				
P10				
P9	Baja	Bajo	Baja	305
P9				
P9				
P9				
P8				
P9				
P9				
P9				
P8				
P8				
P10	Baja	Bajo	Baja	416
P10				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P8	Baja	Medio	Baja	1010
P8				
P8				
P8				
P8				
P5	Alta	Alto	Alta	220
P5				
P5				
P5				
P5				
P5				

P9	Baja	Medio	Baja	345
P10				
P8				
P9				
P7				
P11				
P11				
P9				
P8	Baja	Medio	Baja	95
P8				
P8				
P8	Baja	Medio	Baja	60
P8				
P8	Baja	Medio	Baja	55
P8				
P8	Baja	Medio	Baja	420
P8				
P7				
P9				
P9	Baja	Bajo	Baja	332
P9				
P8				
P10	Media	Medio	Baja	1375
P6				
P9				
P8				
P8				
P9	Baja	Bajo	Baja	450
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9	Baja	Bajo	Baja	260
P9				
P9				
P9				
P7				
P9				
P7				
P9				
P8				
P8				

P9				
P11	Baja	Bajo	Baja	260
P11				
P9				
P9				
P9				
P9				
P11	Baja	Bajo	Baja	320
P9				
P9	Baja	Medio	Baja	200
P8				
P9				
P9	Media	Medio	Baja	4575
P6				
P8				
P8				
P10				
P8	Media	Alto	Media	230
P6				
P8	Baja	Bajo	Baja	9967
P9				
P9				
P10				
P9				
P10				
P9	Baja	Bajo	Baja	665
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P7	BAJA	BAJO	BAJA	1013
P7				
P10				
P7				
P9				
P6				
P9				
P8				
P10				
P10				
P10				
P6				

P10				
P6				
P5				
P10				
P10				
P10				
P9	BAJA	MEDIO	BAJA	313
P9				
P8				
P9				
P6				
P9				
P9				
P9				
P7				
P9				
P9				
P8				
P8				
P8				
P8				
P9				
P9				
P11	BAJA	BAJO	BAJA	168
P9				
P11				
P11				
P7				
P10				
P10				
P9				
P8				
P10				
P11				
P11				
P11				
P10				
P11				
P11				
P11				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	17
P4				
P8				
P11				
P11				
P11				

P11	BAJA	BAJO	BAJA	154
P11				
P10				
P11				
P11				
P11				
P11				
P11				
P11				
P9				
P9				
P9				
P11				
P9				
P8				
P11				
P11				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	7
P9	BAJA	BAJO	BAJA	128
P9				
P9				
P9				
P9				
P10				
P9				
P9				
P10				
P10				
P7				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P9				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	59
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P5				

P8	BAJA	MEDIO	BAJA	136
P7				
P6				
P9				
P7				
P8				
P8				
P6				
P8				
P8				
P8				
P8				
P9				
P8				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	459
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P6				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	485
P8				
P6				
P8				
P8				
P6				
P8				
P8				
P8				
P8				
P6				
P8				
P7				
P7				
P8	ALTA	ALTO	MEDIA	257
P6				
P6				

P5				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	172
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	63
P8				
P9				
P9				
P8				
P7				
P8				
P9				
P9				
P9				
P8	BAJA	MEDIO	BAJA	25
P8				
P8				
P8				
P7	ALTA	ALTO	ALTO	337
P5				
P6				
P5				
P7				
P7				
P5				
P6				
P6				
P5				
P5				
P5				
P7				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	236
P4				
P8				
P5				
P6				
P7				
P5				
P6				
P6				

P6				
P5				
P5				
P6				
P7				
P7	MEDIA	MEDIO	BAJA	761
P11				
P10				
P12 Prioridad mínima				
P10	BAJA	BAJO	BAJA	282
P11				
P7				
P4				
P3	ALTA	ALTO	ALTA	72
P5				
P4				
P5				
P4				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	29
P5				
P4				
P5				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P6	ALTA	ALTO	ALTA	33
P4				
P7				
P6				
P5				
P6				
P3				
P3				
P5				
P3				

P4	ALTA	ALTO	ALTA	52
P4				
P4				
P3				
P7				
P5				
P4				
P5				
P5				
P4				
P4				
P7	ALTA	ALTO	ALTA	61
P6				
P5				
P5				
P6				
P7				
P6				
P5				
P8	ALTA	ALTO	ALTA	84
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	86
P3				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	94
P4				
P5				
P3				
P4				

P4				
P4				
P4				
P5				
P4	Alta	Alto	Alta	241
P4	Alta	Alto	Alta	153
P4	Alta	Alto	Alta	181
P4	ALTA	ALTO	ALTA	151
P5				
P5				
P4				
P4				
P4				
P5				
P5				
P5				
P6	ALTA	ALTO	MEDIA	125
P6				
P5	ALTA	ALTO	ALTA	70
P6				
P5				
P4				
P3				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	283
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	94
P4	ALTA	ALTO	ALTA	168
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	144
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				

P4	ALTA	ALTO	ALTA	130
P4				
P4				
P4				
P4	Alta	Alto	Alta	169
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	123
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	138
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	141
P5				
P4				
P4				
P5				
P5				
P6				
P4				
P5				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	37
P5	ALTA	ALTO	ALTA	81
P4	ALTA	ALTO	ALTA	204
P5	ALTA	ALTO	ALTA	119
P5				
P5				

P4				
P6				
P5				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	108
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	63
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	109
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	84
P4	ALTA	ALTO	ALTA	104
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	97
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	110
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	85
P4				
P3				
P4				
P4				

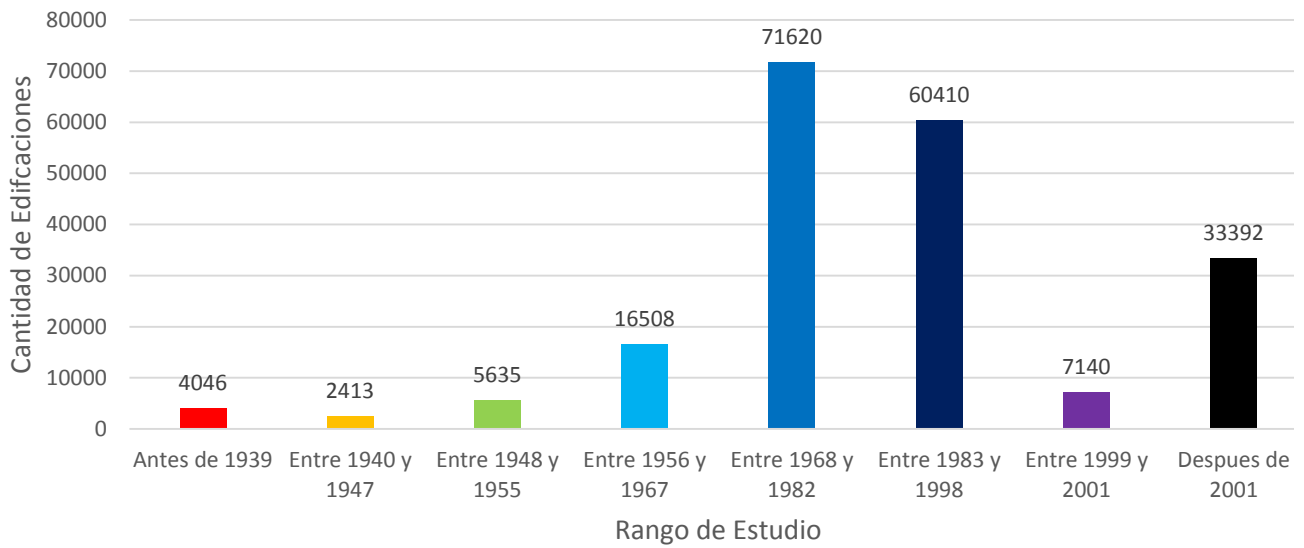
P4	ALTA	ALTO	ALTA	127
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	186
P3				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	85
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	146
P4				
P4				
P3				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	134
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	362
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	132
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	182
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	240
P4				

P4	ALTA	ALTO	ALTA	240
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	171
P5				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	243
P4				
P4				
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	178
P4				
P4	ALTA	ALTO	ALTA	205
P4				
P4				

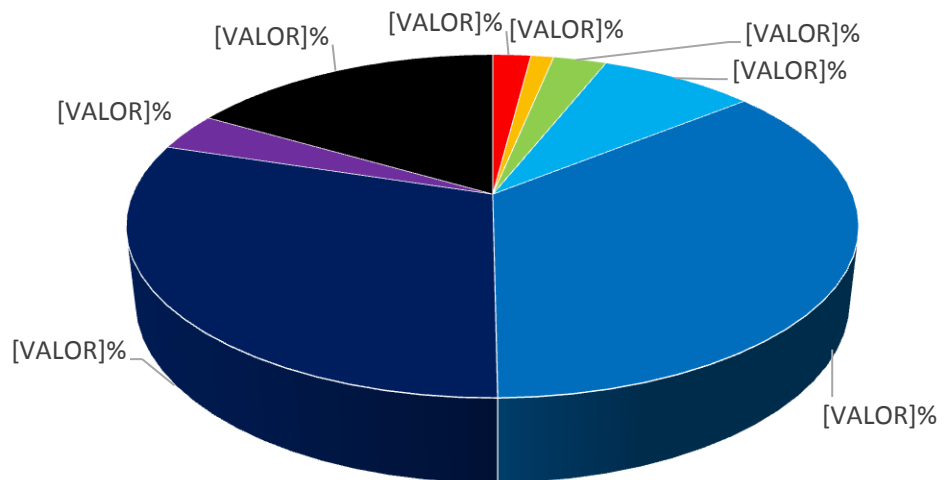
Distribucion Numerica de las Edificaciones por periodo de Construcción			
Norma Correspondiente	Rango	Estimacion de Edificaciones en la Zona de Estudio	Porcentaje
Sin Norma	Antes de 1939	4046	2,01
MOP 1939	Entre 1940 y 1947	2413	1,20
MOP 1947	Entre 1948 y 1955	5635	2,80
MOP 1955	Entre 1956 y 1967	16508	8,21
MOP 1967	Entre 1968 y 1982	71620	35,60
COVENIN 1982	Entre 1983 y 1998	60410	30,03
COVENIN 1998	Entre 1999 y 2001	7140	3,55
COVENIN 2001	Despues de 2001	33392	16,60

201164

Distribucion Numerica de las Edificaciones por periodo de Construcci



Distribucion Porcentual de las Edificaciones por periodo de Construcci



ón

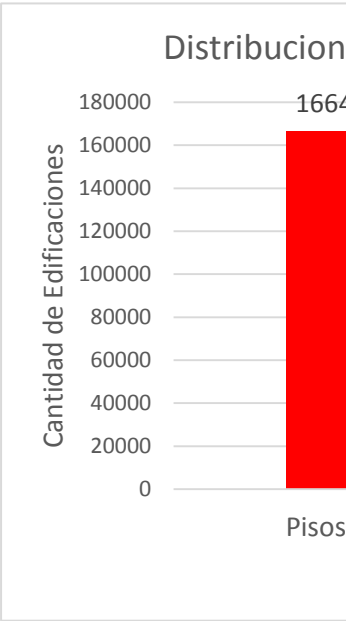
- Antes de 1939
- Entre 1940 y 1947
- Entre 1948 y 1955
- Entre 1956 y 1967
- Entre 1968 y 1982
- Entre 1983 y 1998
- Entre 1999 y 2001
- Despues de 2001

ón

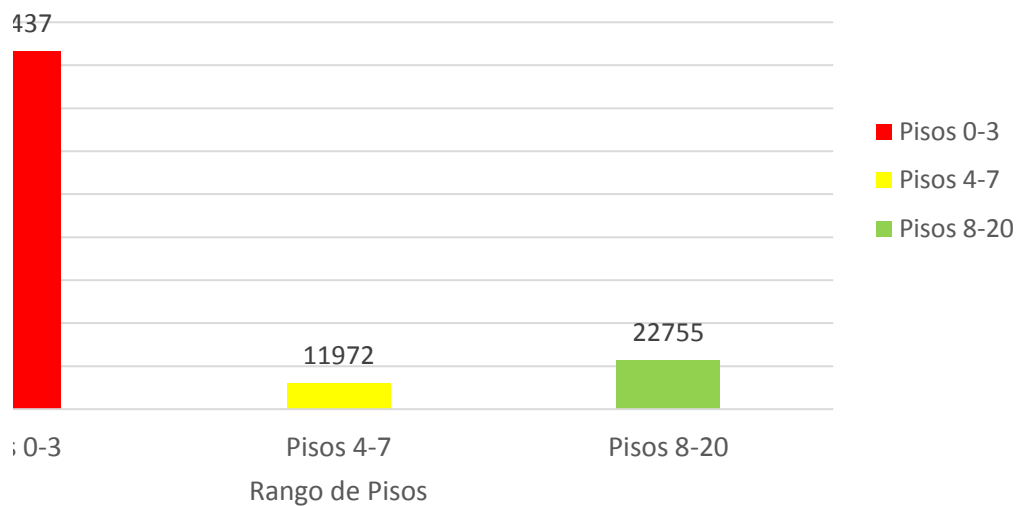
- Antes de 1939
- Entre 1940 y 1947
- Entre 1948 y 1955
- Entre 1956 y 1967
- Entre 1968 y 1982
- Entre 1983 y 1998
- Entre 1999 y 2001
- Despues de 2001

Distribucion de los edificios de acuerdo al numero de pisos		
Rango de Pisos	Cantidad de Edificaciones	Porcentaje
Pisos 0-3	166437	82,74
Pisos 4-7	11972	5,95
Pisos 8-20	22755	11,31

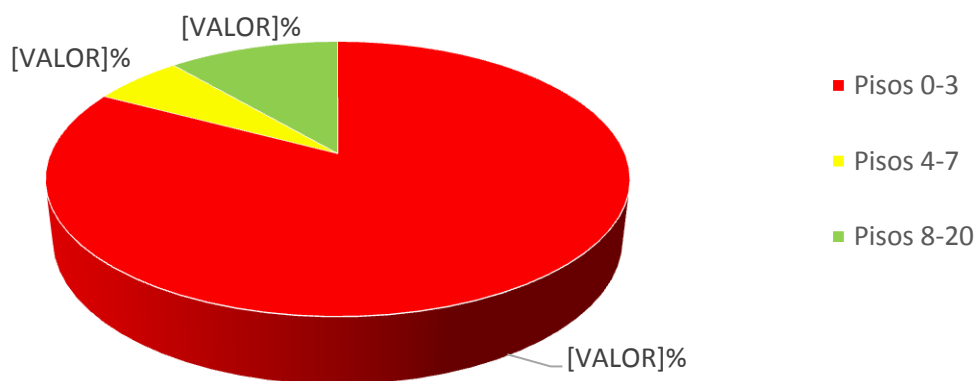
201164



Numerica de los edificios de acuerdo al numero de pisos

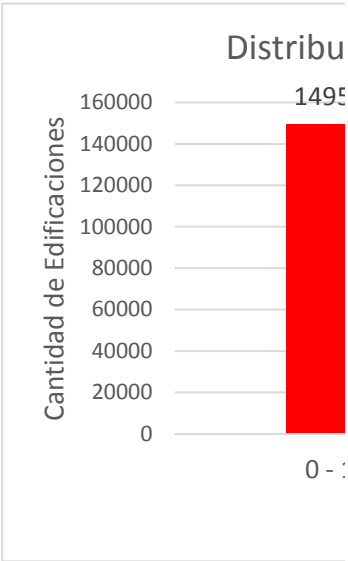


Porcentual de los edificios de acuerdo al numero de pisos

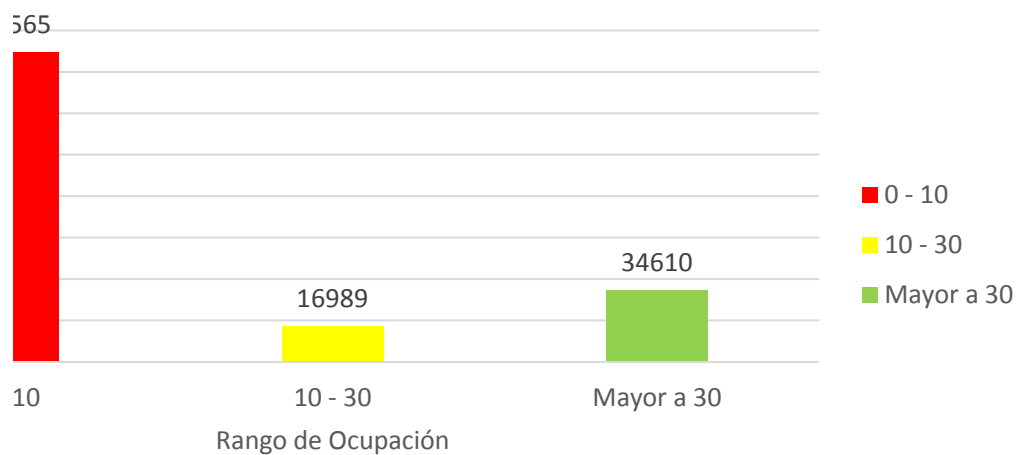


Distribución numerica de personas que ocupan la edificacion		
Rango de Ocupación	Cantidad de Edificaciones	Porcentaje
0 - 10	149565	74,35
10 - 30	16989	8,45
Mayor a 30	34610	17,20

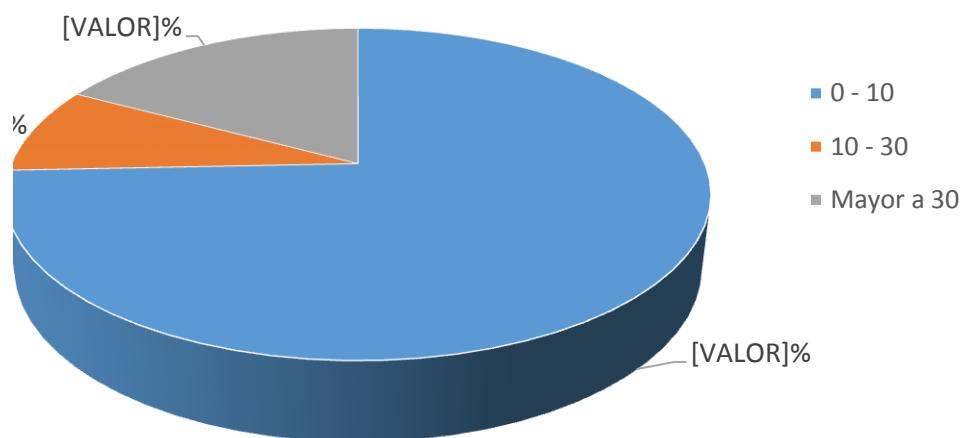
201164



Repartición numérica de personas que ocupan la edificación



Repartición porcentual de personas que ocupan la edificación



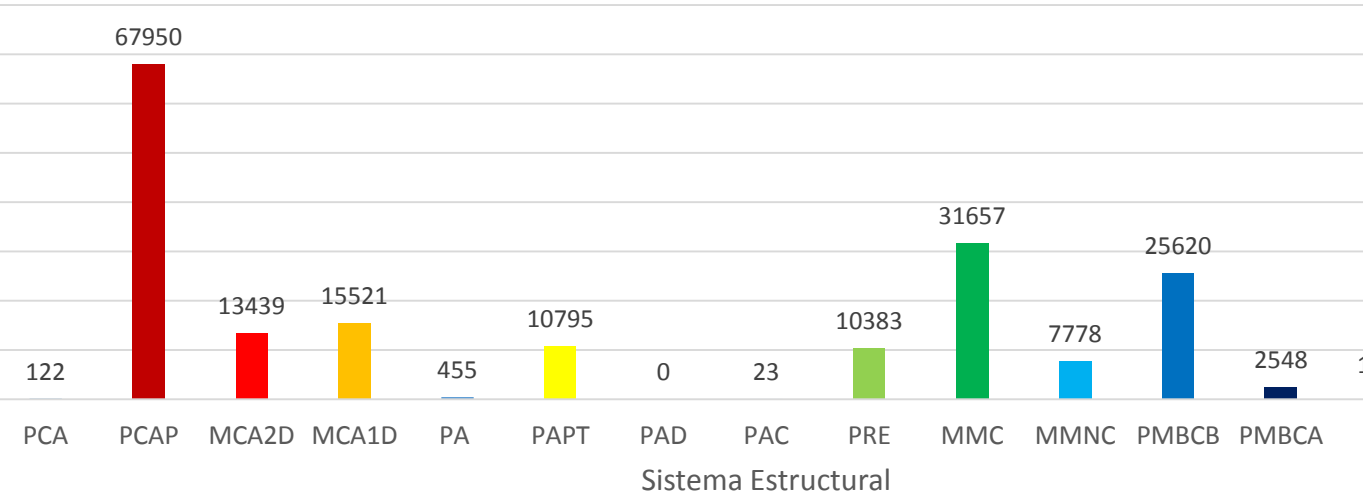
Distribucion numerica de los Edificios por Sistema Estructural			
Sistema Estructural	Abreviación	Cantidad	Porcentaje
Pórticos de concreto armado	PCA	122	0,06
Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	PCAP	67950	33,78
Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	MCA2D	13439	6,68
Sistemas con muros de concreto armado en una sola dirección, como algunos sistemas del tipo túnel	MCA1D	15521	7,72
Pórticos de acero	PA	455	0,23
Pórticos de acero con perfiles tubulares	PAPT	10795	5,37
Pórticos de acero diagonalizados	PAD	0	0,00
Pórticos de acero con cerchas	PAC	23	0,01
Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos	PRE	10383	5,16
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada	MMC	31657	15,74
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada	MMNC	7778	3,87
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos (b)	PMBCB	25620	12,74
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos (b)	PMBCA	2548	1,27
Viviendas de bahareque, tapia o adobe	VB	1564	0,78
Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	VCP	13307	6,62

201162

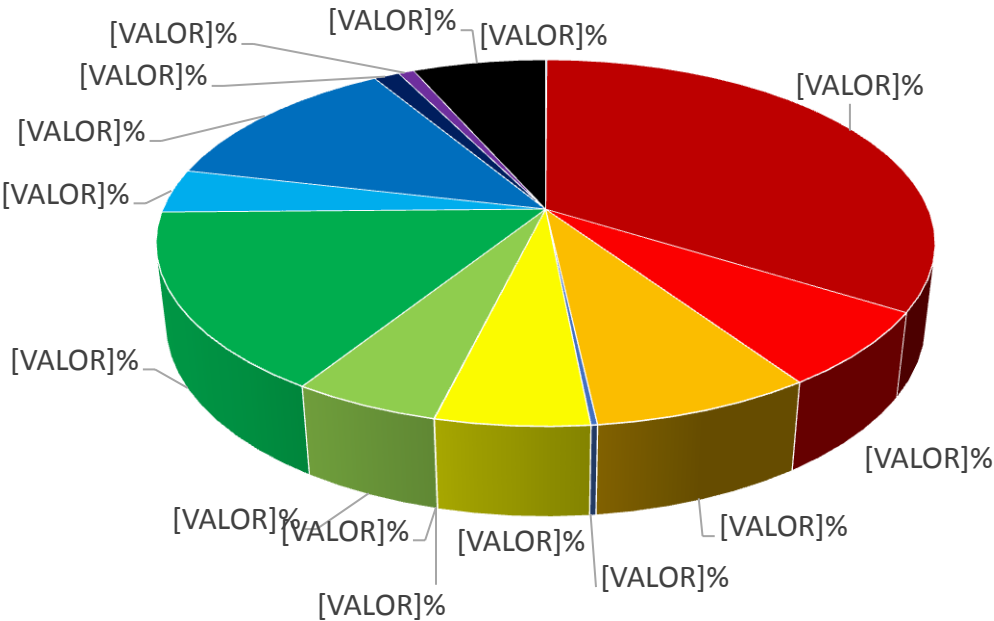
Cantidad de Edificaciones

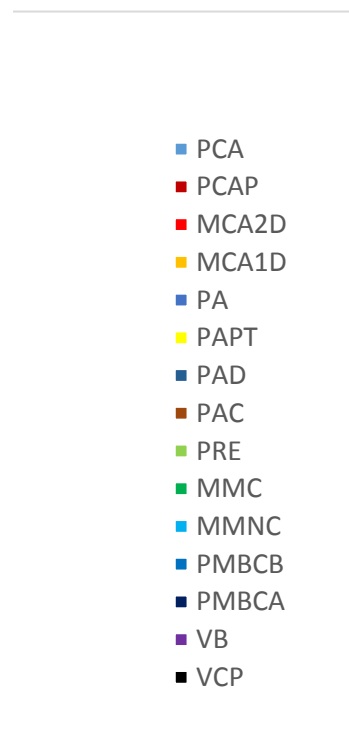
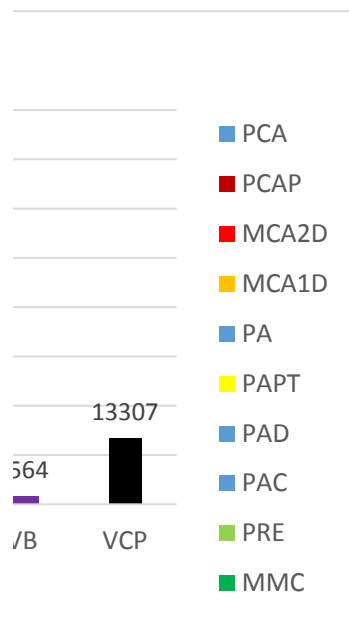
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
10000
0

Distribucion numerica de los Edificios por Sistema Estructural

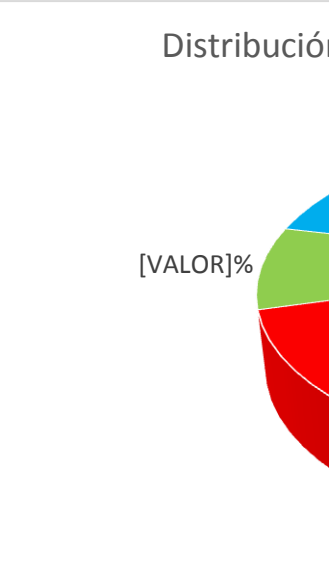
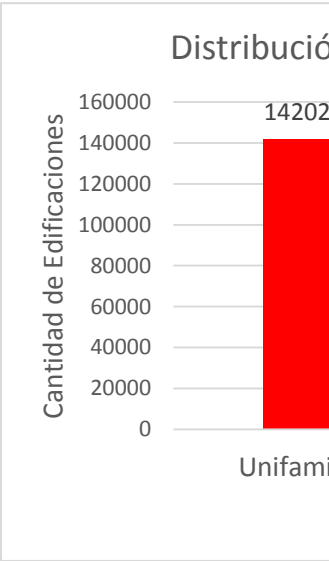


Distribucion porcentual de los Edificios por Sistema Estructural

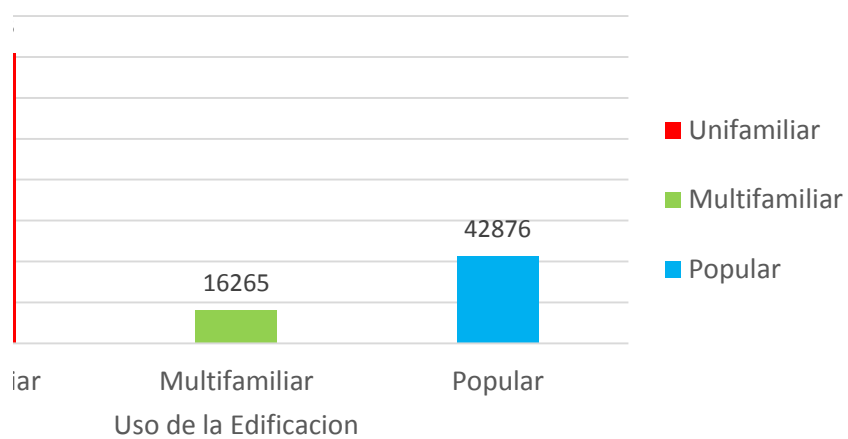




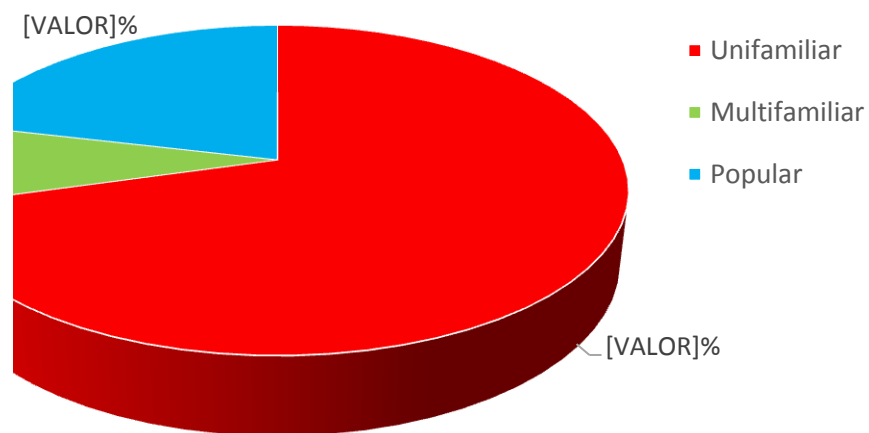
Distribución numerica de acuerdo al Uso de la		
Uso	Cantidad de Edificaciones	Porcentaje
Unifamiliar	142023	70,60
Multifamiliar	16265	8,09
Popular	42876	21,31
201164		



Gráfica numérica de acuerdo al Uso de la Edificación

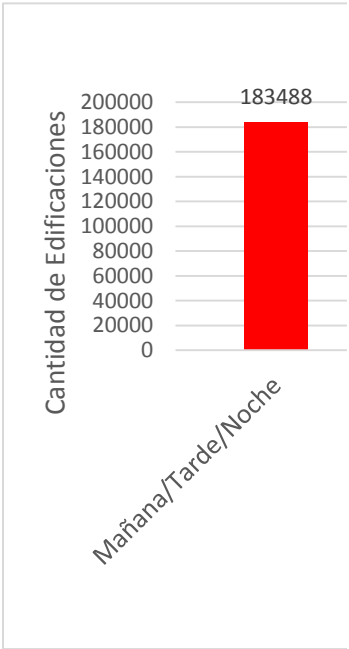


Gráfica porcentual de acuerdo al Uso de la Edificación



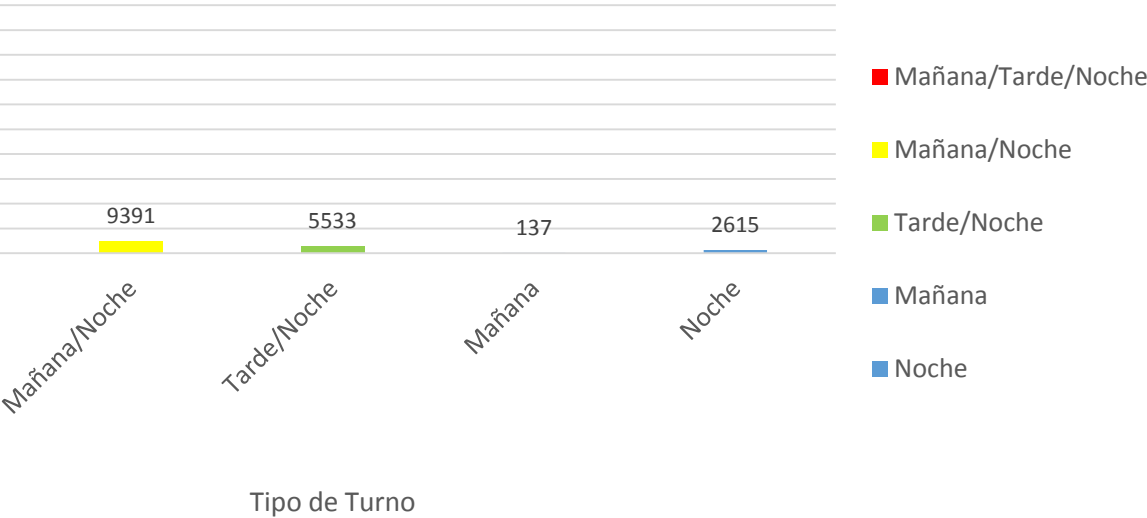
Turno de Mayor Ocupación		
Tipo de Turno	Cantidad de edificaciones	Porcentaje
Mañana/Tarde/Noche	183488	91,21
Mañana/Noche	9391	4,67
Tarde/Noche	5533	2,75
Mañana	137	0,07
Noche	2615	1,30

201164

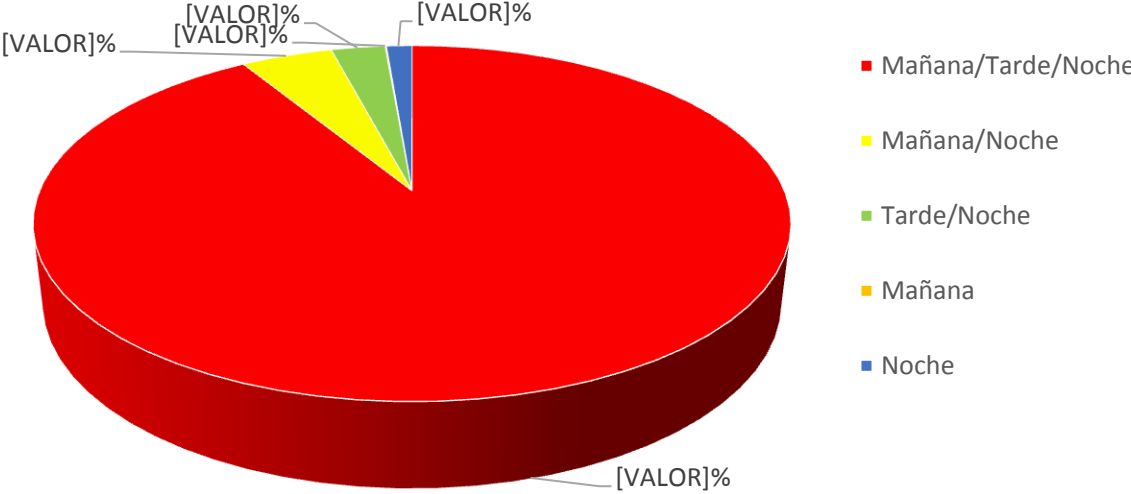


Distri

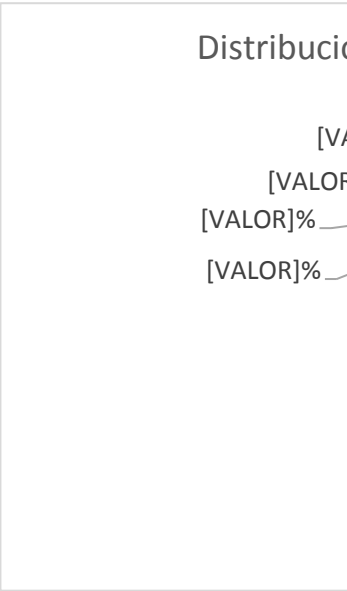
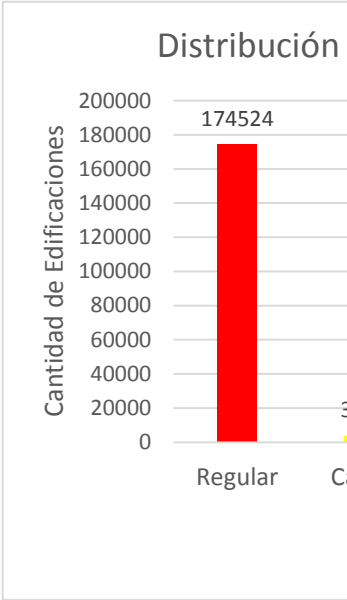
Distribución numerica del turno de Mayor Ocupación



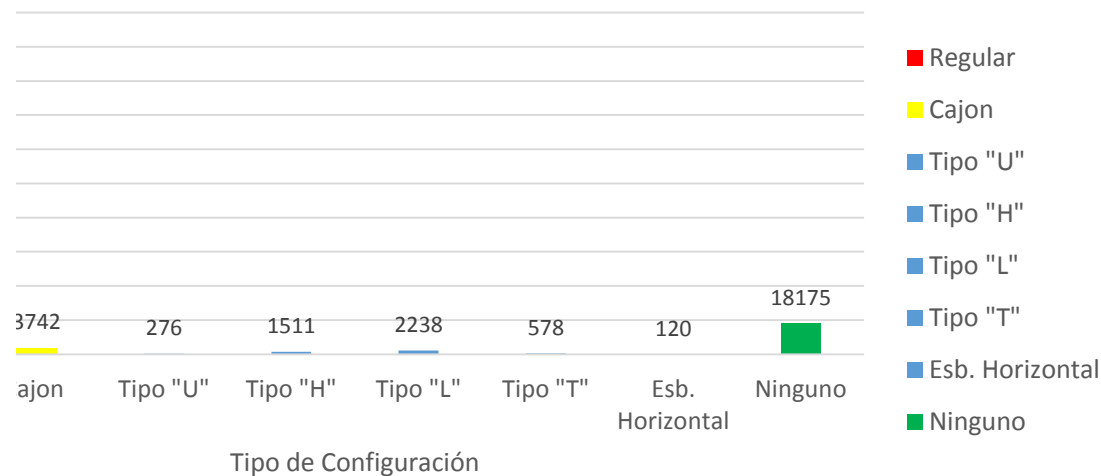
bución porcentual del turno de Mayor Ocupación



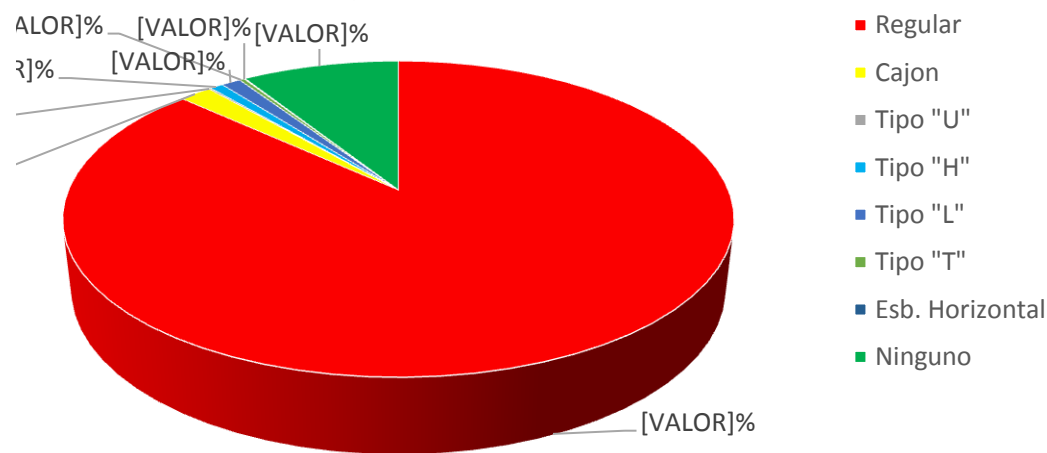
Distribución Numerica de las Edificaciones según su configuracion en planta		
Tipo de Configuracion	Cantidad	Porcentaje
Regular	174524	86,76
Cajon	3742	1,86
Tipo "U"	276	0,14
Tipo "H"	1511	0,75
Tipo "L"	2238	1,11
Tipo "T"	578	0,29
Esb. Horizontal	120	0,06
Ninguno	18175	9,03
201164		



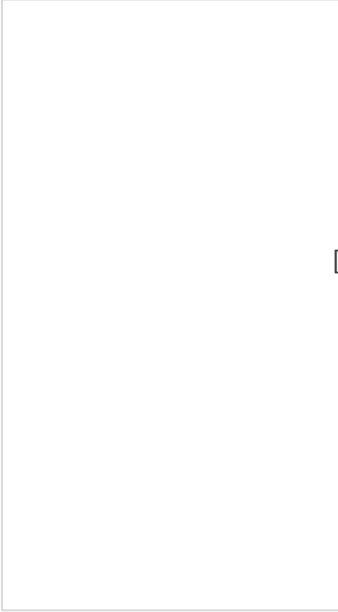
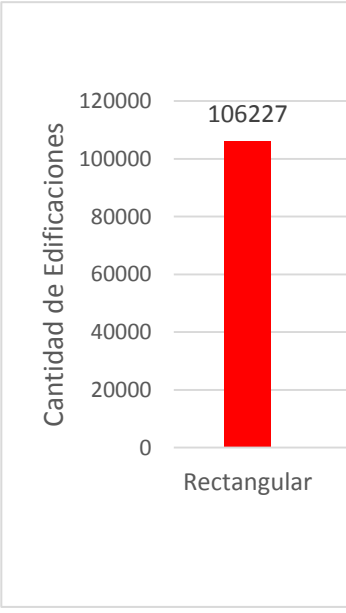
Numerica de las Edificaciones según su configuracion en planta

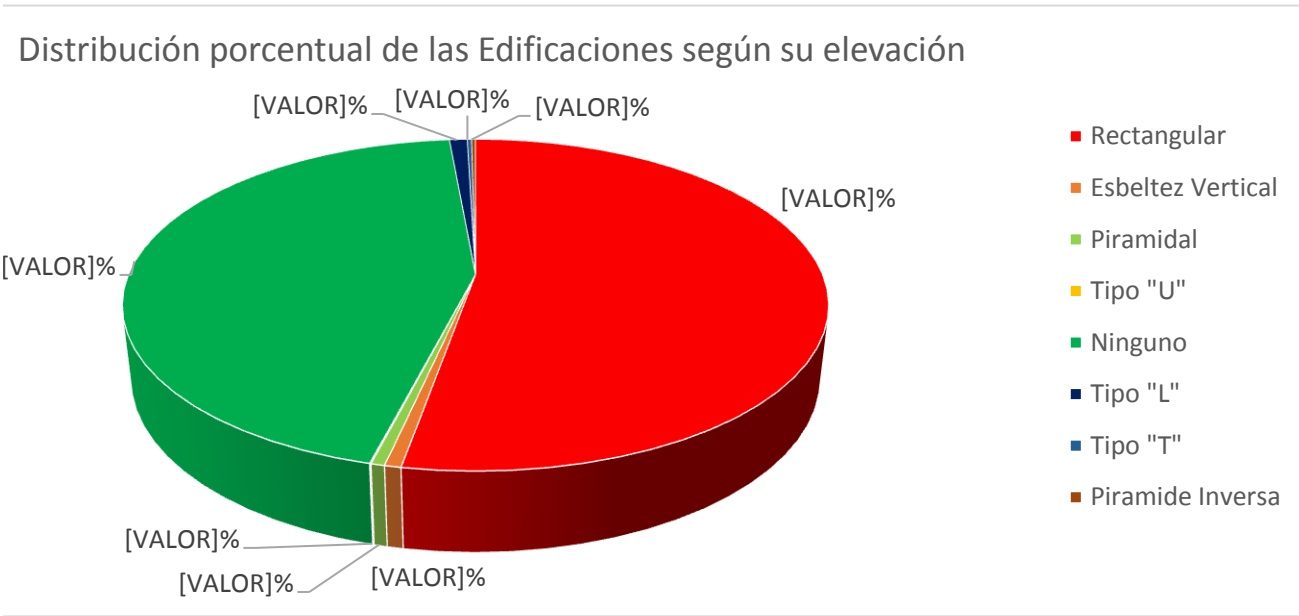
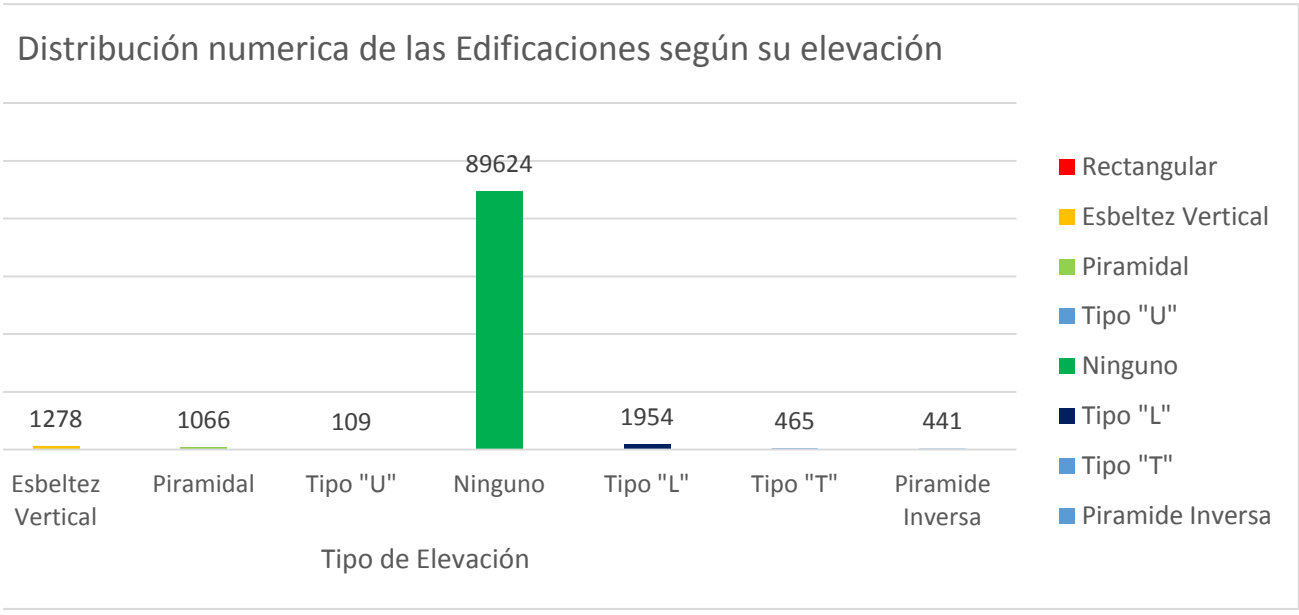


ón porcentual de las Edificaciones según su configuracion en planta



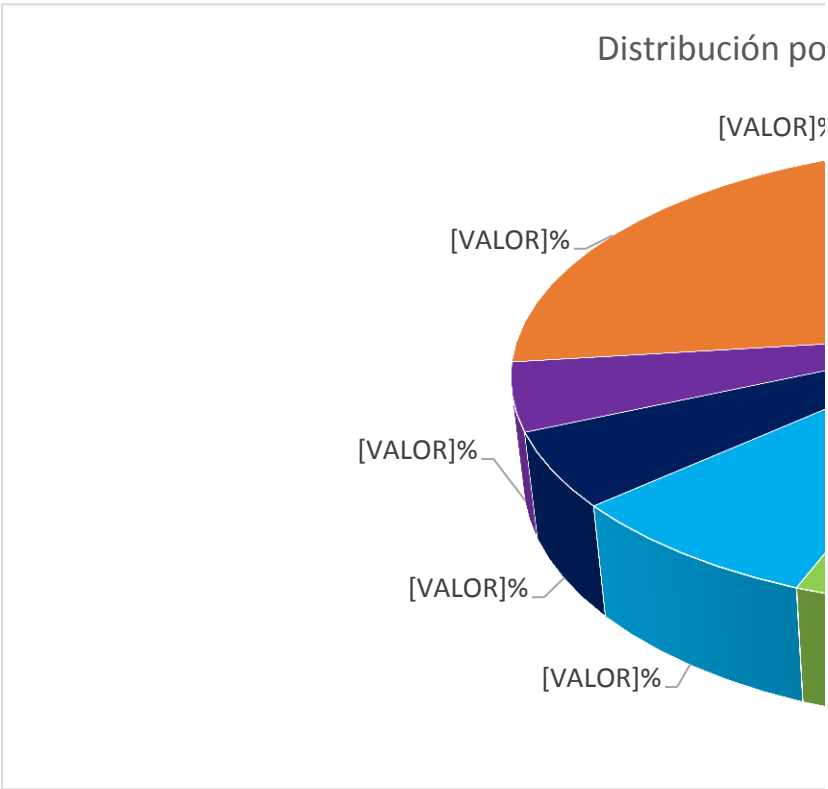
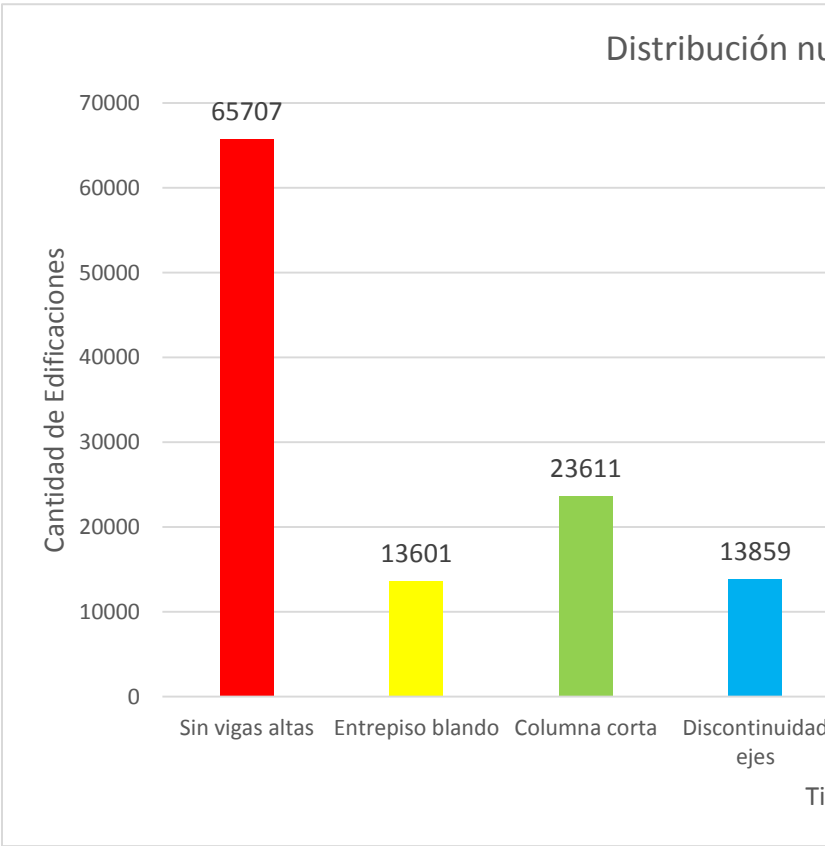
Distribución numerica de las Edificaciones según su elevación		
Tipo de Elevación	Cantidad de edificaciones	Porcentaje
Rectangular	106227	52,81
Esbeltez Vertical	1278	0,64
Piramidal	1066	0,53
Tipo "U"	109	0,05
Ninguno	89624	44,55
Tipo "L"	1954	0,97
Tipo "T"	465	0,23
Piramide Inversa	441	0,22
201164		



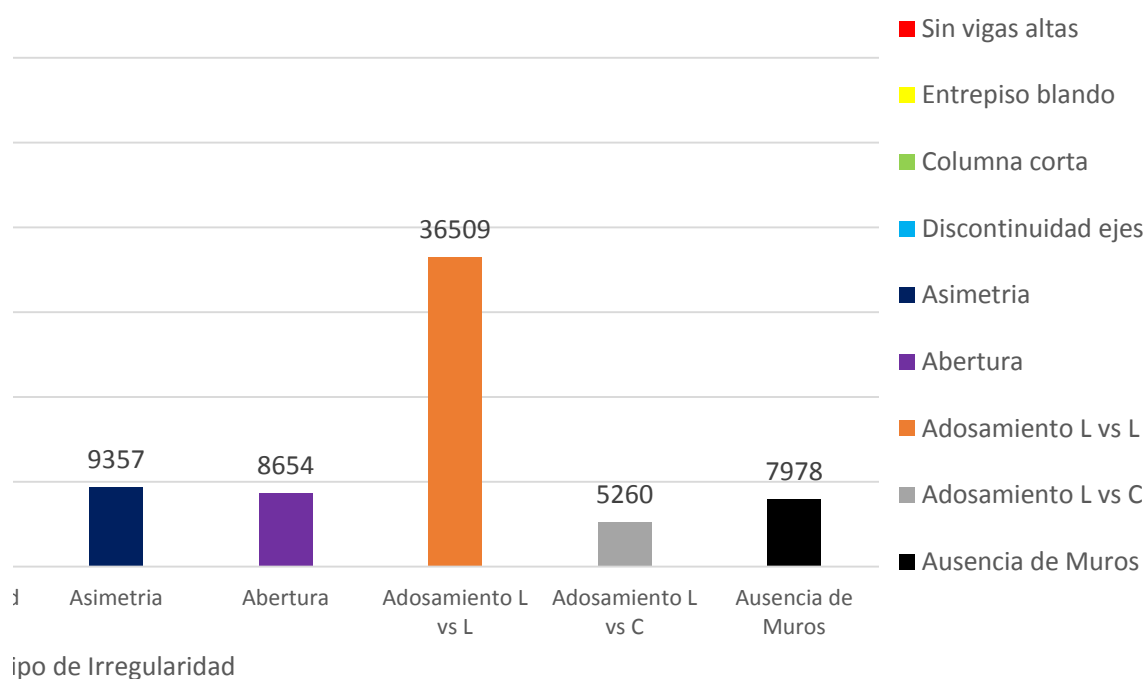


Distribución numerica según el Tipo de Irregularidad	Abreviación	Cantidad de Edificios que la Presentan		Porcentaje que si Posee
		SI	NO	
Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	Sin vigas altas	65707	135457	32,66
Presencia de al menos un entrepiso debil ó blando	Entrepiso blando	13601	187563	6,76
Presencia de columnas cortas	Columna corta	23611	177553	11,74
Discontinuidad de ejes de columnas	Discontinuidad ejes	13859	187305	6,89
Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta o elev L	Asimetria	9357	191807	4,65
Aberturas significativas en losas	Abertura	8654	192510	4,30
Adosamiento: Losa contra losa	Adosamiento L vs L	36509	164655	18,15
Adosamiento: Losa contra columna	Adosamiento L vs C	5260	195904	2,61
Ausencia de muros en una dirección, como ocurre en algunos sistemas del tipo túnel	Ausencia de Muros	7978	193186	3,97

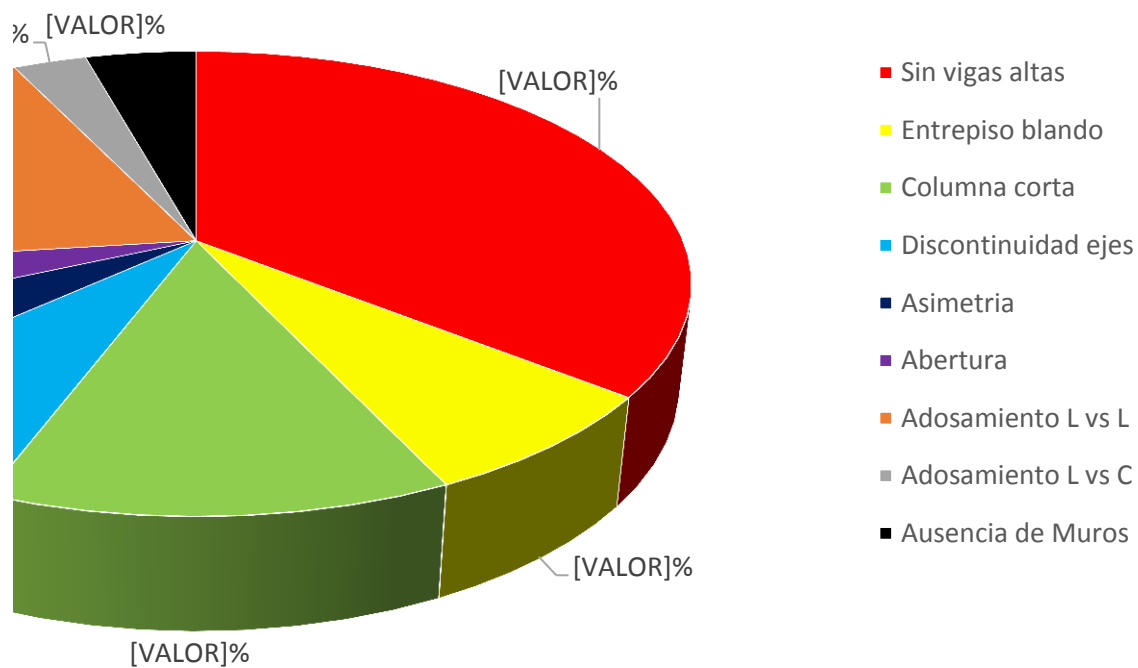
Porcentaje que no Posee	
67,34	201164
93,24	201164
88,26	201164
93,11	201164
95,35	201164
95,70	201164
81,85	201164
97,39	201164
96,03	201164



América según el Tipo de Irregularidad



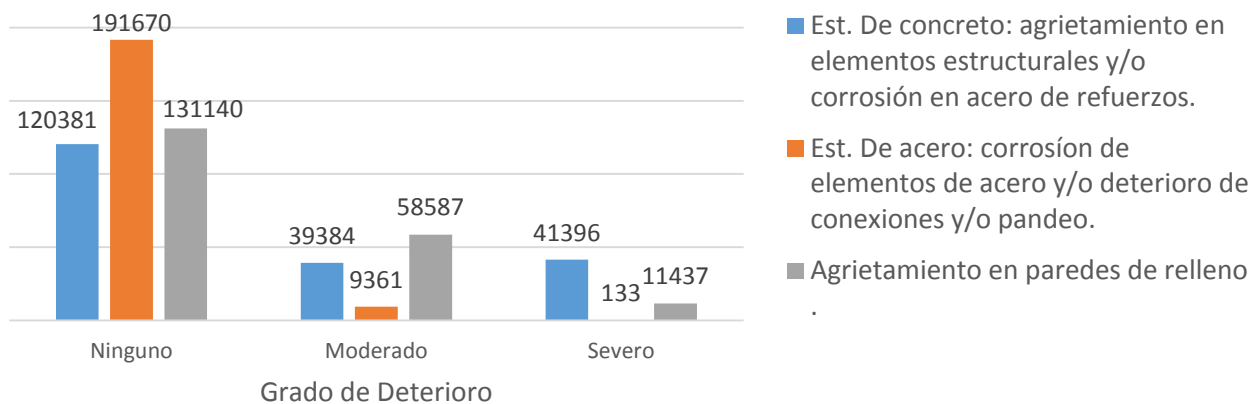
Porcentual según el Tipo de Irregularidad



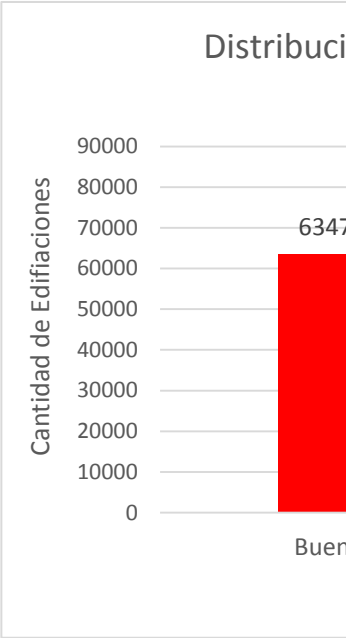
Distribución numerica de las edificaciones de acuerdo al estado general de deterioro del edificio			
Elementos estructural y no Estructural	Grado de Deterioro		
	Ninguno	Moderado	Severo
Est. De concreto: agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión	120381	39384	41396
Est. De acero: corrosión de elementos de acero y/o deterioro de conexiones	191670	9361	133
Agrietamiento en paredes de relleno .	131140	58587	11437



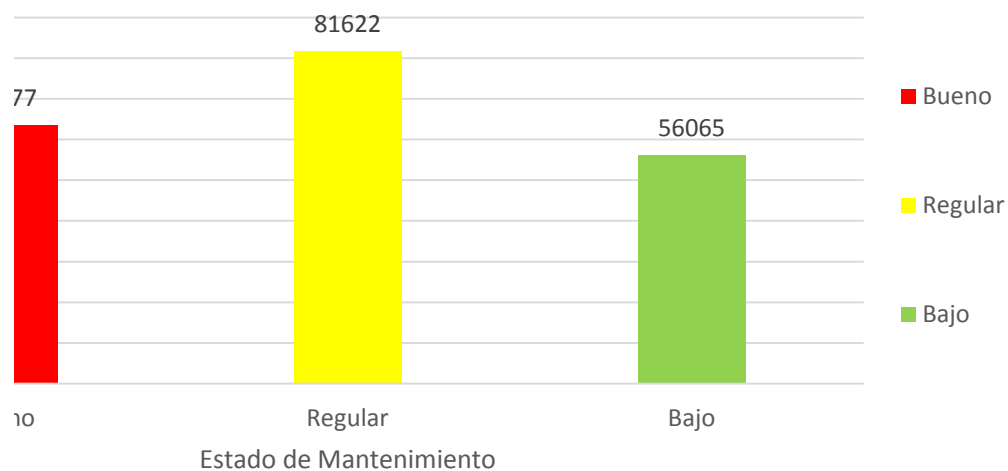
Distribución numerica de las edificaciones de acuerdo al estado general de deterioro



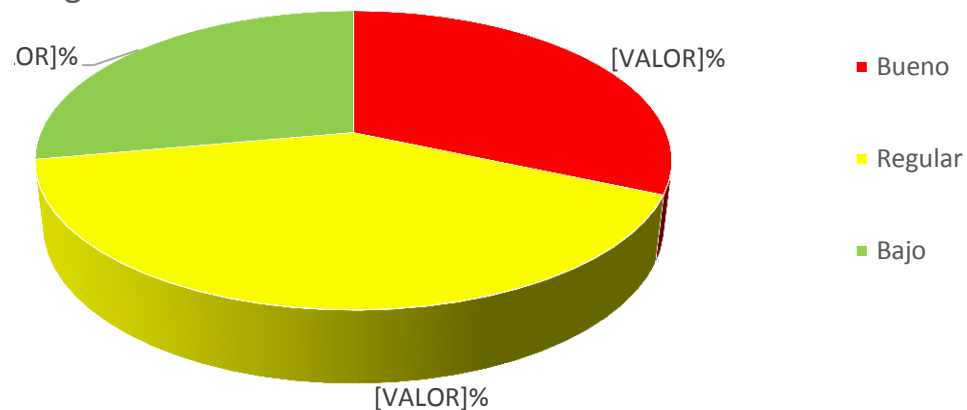
Distribución numerica de las edificaciones de acuerdo al estado general de mantenimiento del edificio		
Estado de Mantenimiento	Cantidad	Porcentaje
Bueno	63477	31,55
Regular	81622	40,57
Bajo	56065	27,87
201164		



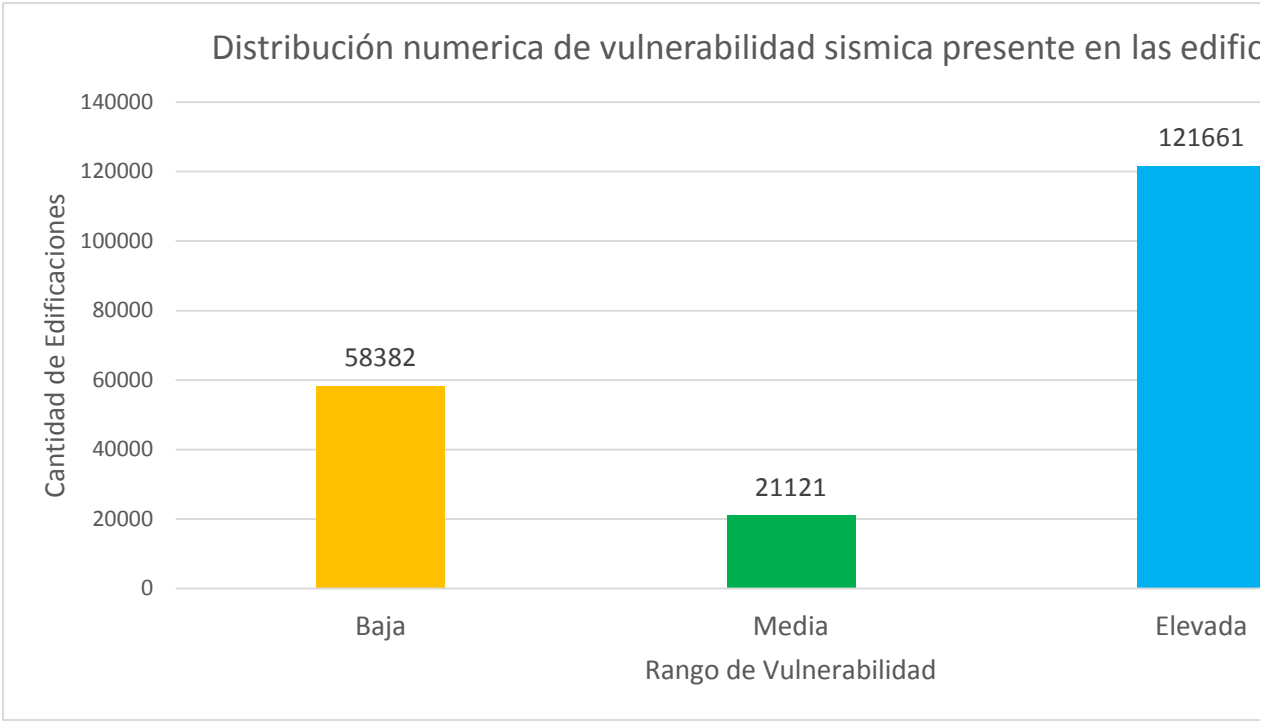
ión numerica de las edificaciones de acuerdo al estado general de mantenimiento del edificio



ón porcentual de las edificaciones de acuerdo al estado general de mantenimiento del edificio

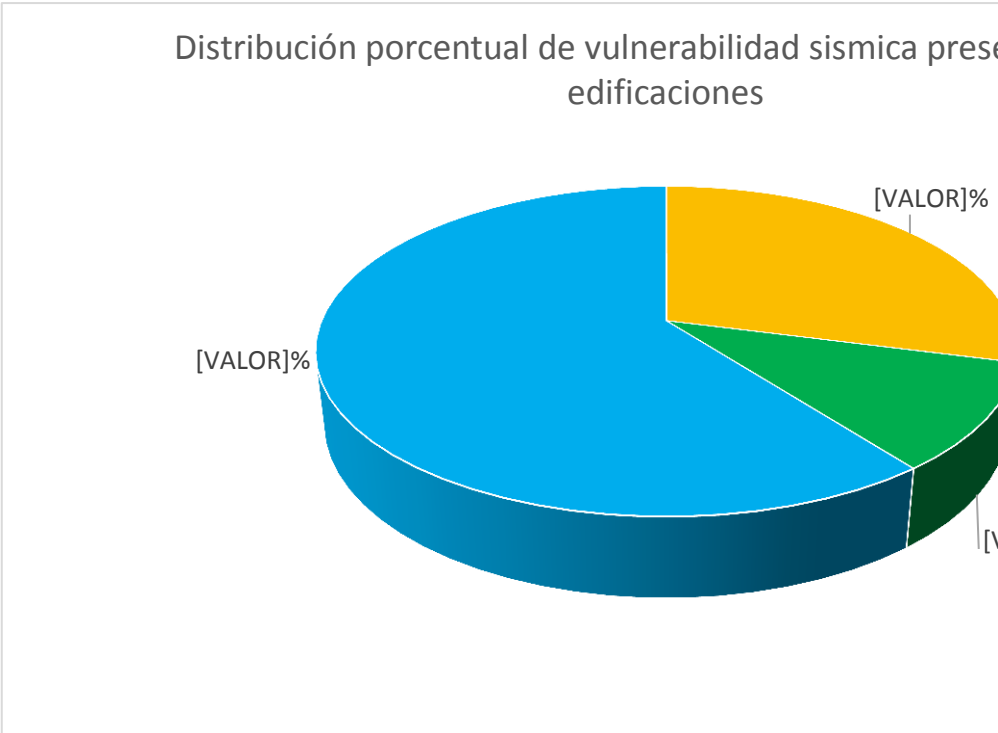
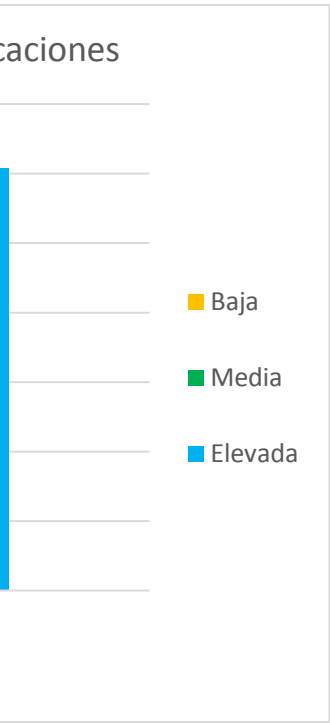


Distribución numerica de vulnerabilidad sismica presente en las				
	Rango de Vulnerabilidad Sismica			
	Baja	Media	Elevada	Porcentaje para Baja
Edificios Totales Estimados	58382	21121	121661	29,02



edificaciones	
a	
Porcentaje para Media	Porcentaje para Elevada
10,50	60,48

201164

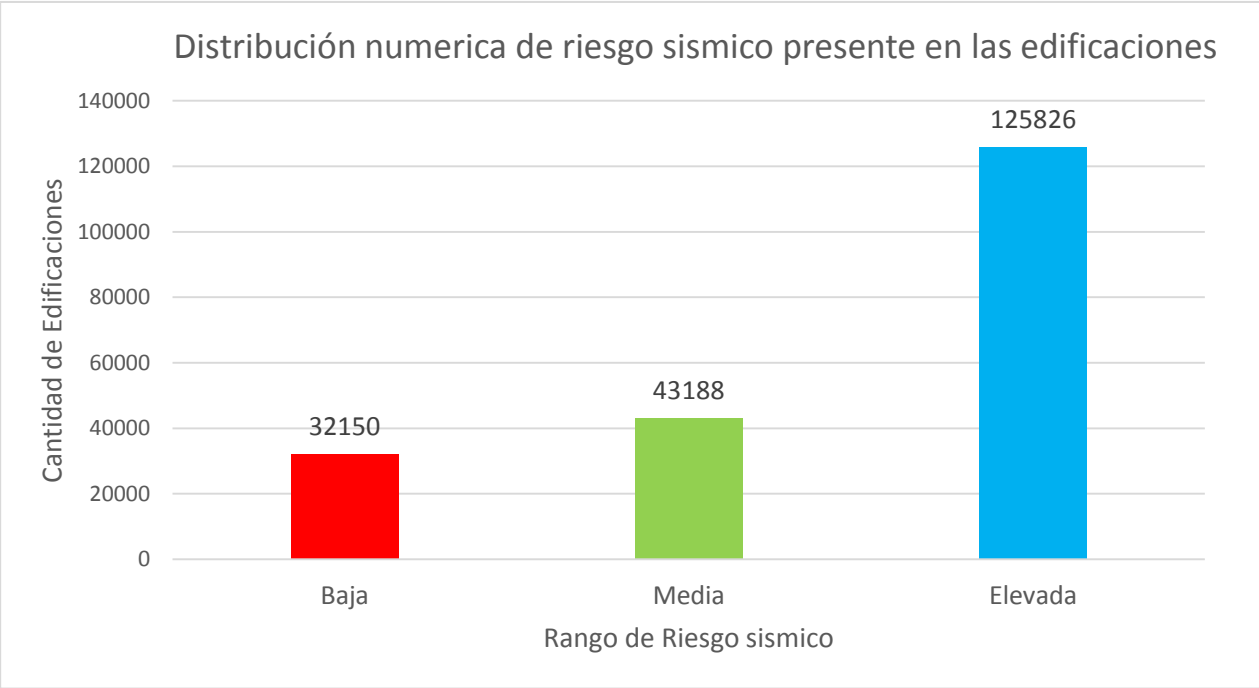


nte en las

- Baja
- Media
- Elevada

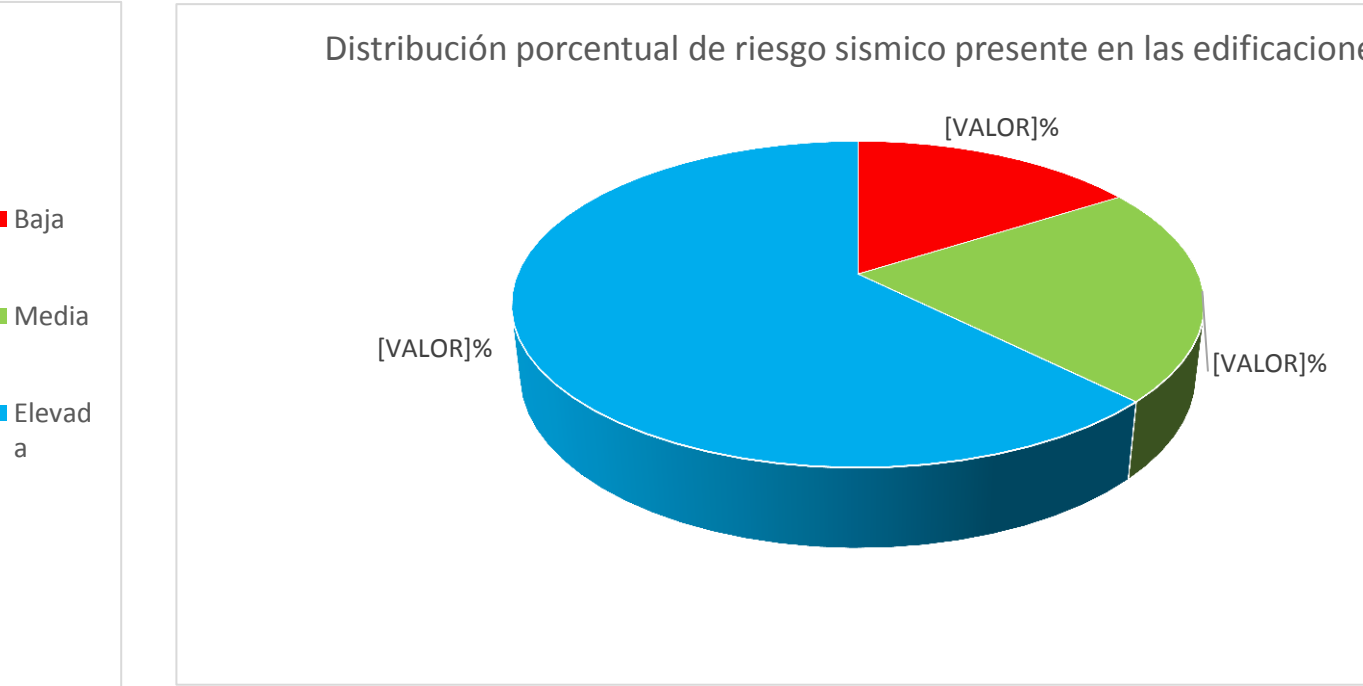
ALORJ%

Distribución numerica de riesgo sismico presente en las edificaciones				
	Rango de Riesgo Sismico			
	Baja	Media	Elevada	Porcentaje
Edificios Totales Estimados	32150	43188	125826	15,



edificaciones		
para Baja	Porcentaje para Media	Porcentaje para Elevada
,98	21,47	62,55

201164



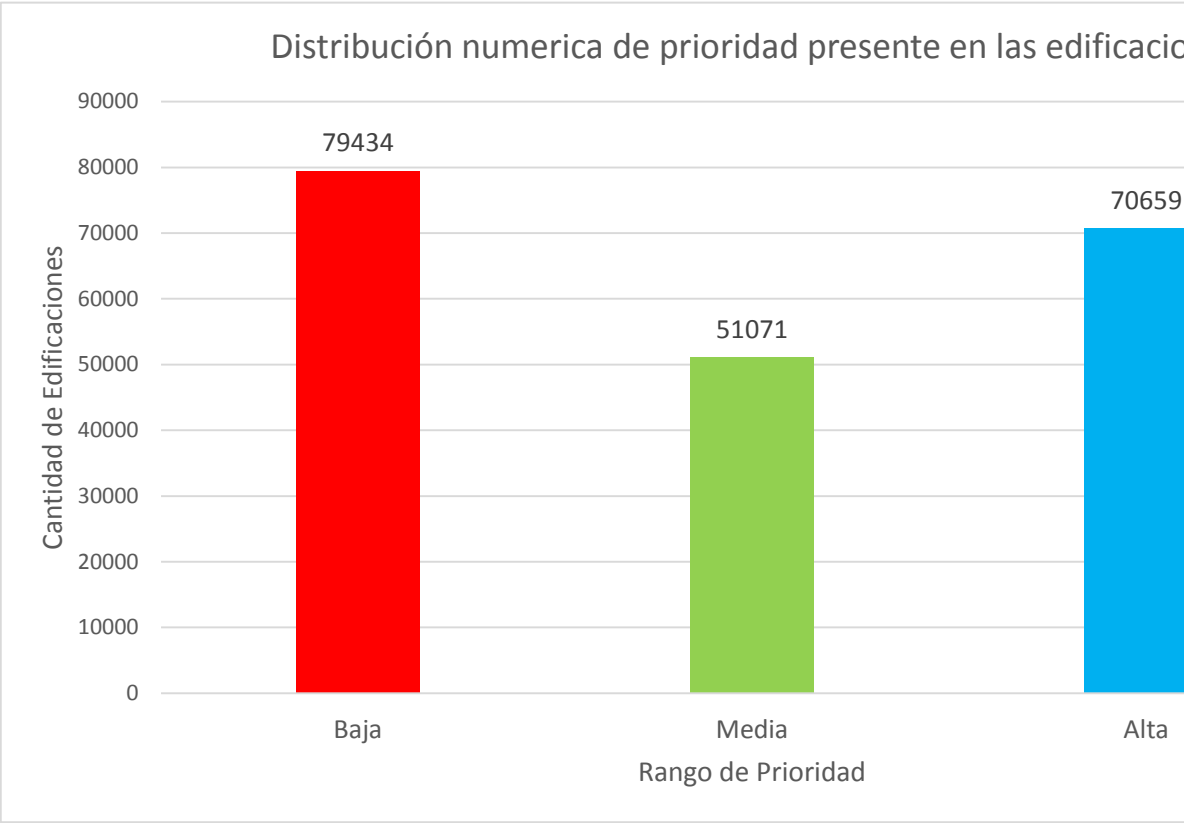
S

■ Baja

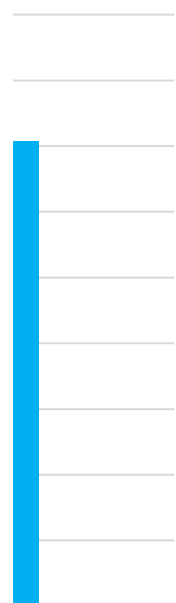
■ Media

■ Elevada

Distribución numerica de prioridad presente en las edificaciones			
Rango de Prioridad			
	Baja	Media	Alta
Edificios Estudiados	79434	51071	70659
% de edificaciones	40,79	26,22	36,28

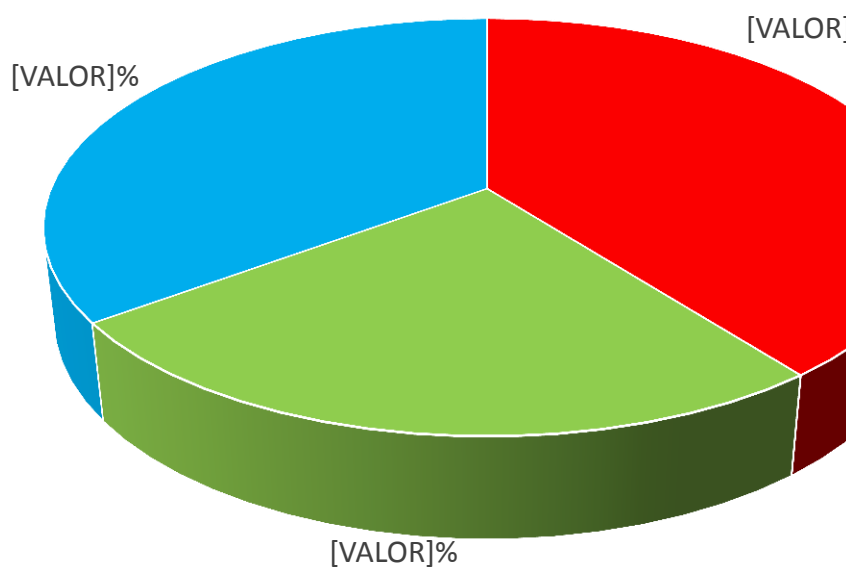


ones

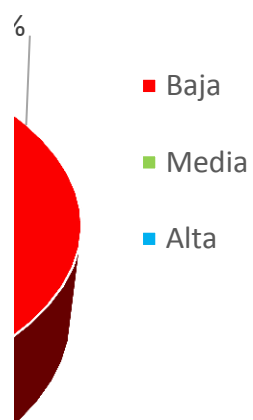


- Baja
- Media
- Alta

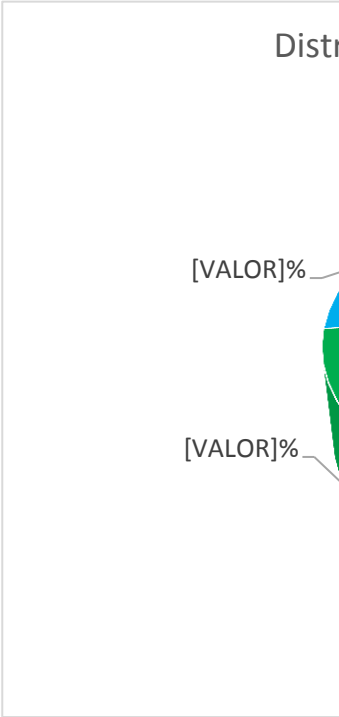
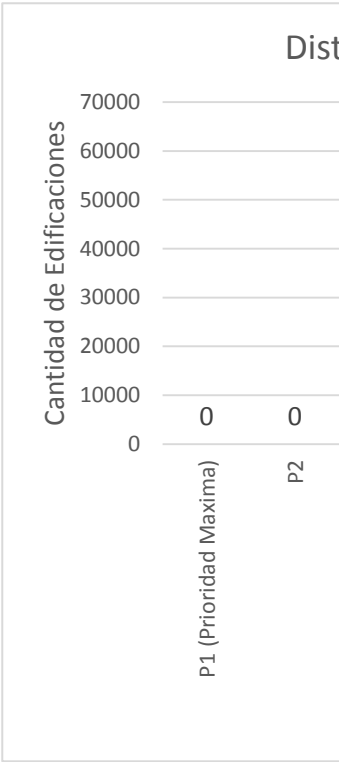
Distribución porcentual de prioridad presente en las edifi



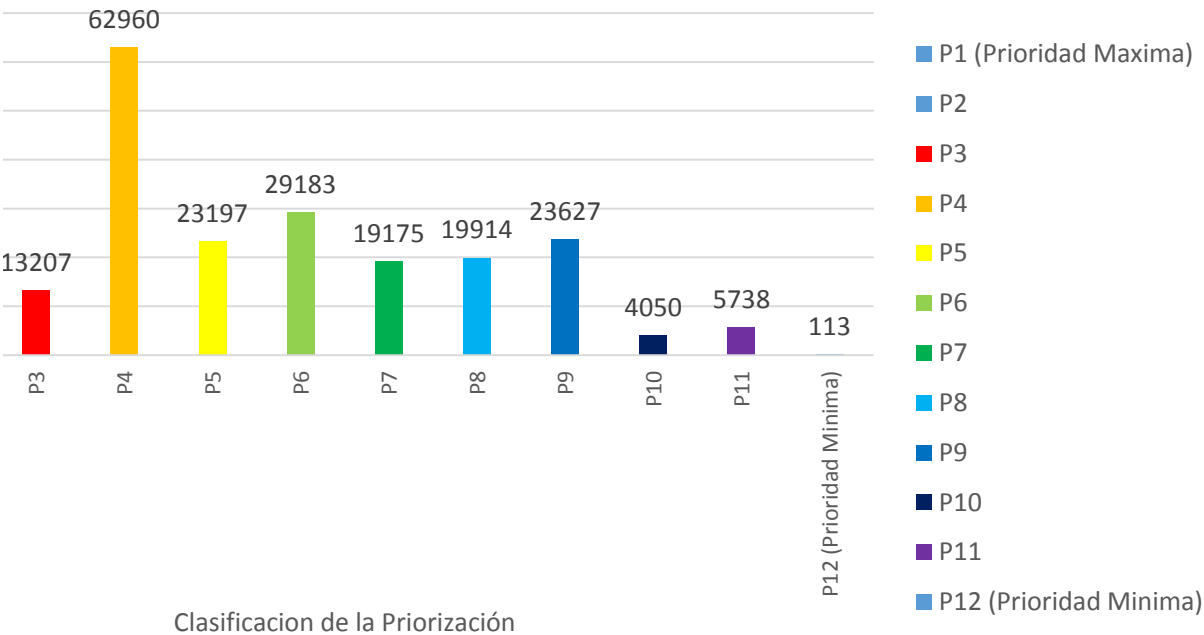
aciones



Distribución numerica de priorizacion presente en las Edificaciones		
Clasificacion de la Priorizacion	Cantidad de edificios	Porcentaje de Edificios
P1 (Prioridad Maxima)	0	0,00
P2	0	0,00
P3	13207	6,78
P4	62960	32,33
P5	23197	11,91
P6	29183	14,98
P7	19175	9,85
P8	19914	10,23
P9	23627	12,13
P10	4050	2,08
P11	5738	2,95
P12 (Prioridad Minima)	113	0,06



tribución numerica de priorizacion presente en las Edificaciones



ibución porcentual de priorizacion presente en las Edificaciones

