

**CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS, CLIMÁTICAS Y GEOMORFOLÓGICAS DE
ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES CIUDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**

Maira Alejandra Grisales López

Asesor: Oscar Augusto Mejía

UNIVERSIDAD EAFIT

OCTUBRE 2018

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Antecedentes	11
1.2. Necesidad.....	13
1.3. Pregunta de investigación	13
1.4. Hipótesis.....	13
1.5. Justificación.....	13
1.6. Objetivos	14
1.6.1. General.....	14
1.6.2. Específicos.....	14
2. MARCO GEOGRÁFICO	16
2.1. América Latina	16
2.2. El Caribe	17
3. MARCO CONCEPTUAL.....	20
3.1. Procesos endógenos asociados a América Latina y el Caribe.....	20
3.1.1. Contexto Tectónico	21
3.1.2. Contexto Geológico.....	27
3.1.3. Cordillera de los Andes	36
3.2. Procesos exógenos asociados a América Latina y el Caribe	38
3.2.1. Climas en América Latina y el Caribe	38
3.2.2. Hidrografía de América Latina y el Caribe.....	45
3.3. Resultados de la Dinámica Terrestre	48
3.3.1. Relieve en América Latina y el Caribe.....	48
3.3.2. Tipos de Relieve	50
3.3.3. Procesos asociados al Relieve	65
3.3.4. Frecuencia	68
3.4. Geoformas.....	71
3.5. Ciudades de Latinoamérica y el Caribe	80
3.5.1. Demografía.....	82
3.5.2. Susceptibilidad por amenazas naturales en las ciudades de LAC.....	85
4. MARCO METODOLÓGICO	98
4.1. Identificación de las principales urbes de América Latina y el Caribe.....	98

4.2.	Revisión de estudios geomorfológicos disponibles en los territorios de las ciudades latinoamericanas.....	98
4.3.	Recopilación de características físicas y demográficas.....	99
4.4.	Sistematización y análisis de la información recolectada.....	100
4.5.	Análisis de correlaciones.....	100
5.	DESARROLLO METODOLÓGICO	102
5.1.	Principales ciudades de América latina y el Caribe.....	102
5.2.	Geoformas asociadas a los asentamientos humanos de América Latina y el Caribe	105
5.3.	Características Físicas y Demográficas asociadas a América Latina y el Caribe.....	111
5.4.	Sistematización, procesamiento y análisis de la información recolectada.....	111
5.4.1.	Análisis Geomorfológico	113
5.4.2.	Perfiles Topográficos.....	119
	158
5.5.	Análisis de correlaciones.....	163
5.5.1.	Geoformas.....	163
5.5.2.	Características Físicas.....	164
5.5.3.	Características demográficas	178
6.	CONSIDERACIONES FINALES	203
7.	REFERENCIAS.....	205

Tabla de Figuras

<i>Figura 2-1. Localización de Latinoamérica. Suremain. c. (2009). Introducción: Modelos alimentarios y recomposiciones sociales en América Latina. Recuperado de:</i> https://journals.openedition.org/aof/6432?lang=fr	17
<i>Figura 2-2. Localización del Caribe. Suremain. c. (2009). Introducción: Modelos alimentarios y recomposiciones sociales en América Latina. Recuperado de:</i> https://journals.openedition.org/aof/6432?lang=fr	18
<i>Figura 2-3. Islas del Caribe. Fuente: Elaboración propia.</i>	19
<i>Figura 3-1. Placas Tectónicas del planeta. Rosales, F. (2012). El modelamiento del movimiento de las placas tectónicas. Una propuesta para el aula. Recuperado de:</i> http://www.bdigital.unal.edu.co/8845/1/franciscorosalesromero.2012.pdf	22
<i>Figura 3-2. Teoría de la deriva continental. Barrera, N. (2008). Geografía. Recuperado de:</i> https://biologicaseba.files.wordpress.com/2012/08/geografc3ada_todo.pdf	23
<i>Figura 3-3. Placas tectónicas presentes en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia</i>	26
<i>Figura 3-4. Geología de América Central. Tomado de Weyl 1996</i>	29
<i>Figura 3-5. Geología de Suramerica. Tomado de H. Grth, 1955. H Wilhelmy & W. Rohmeder (1963).</i>	33
<i>Figura 3-6. Cordillera de los Andes. Tomado de Teilelemente der Anden. W. Zeil (1986)</i>	37
<i>Figura 3-7. Climas presentes en América Latina y el Caribe. Es importante destacar un predominio de los climas de selva tropical asociados a la selva amazónica y los climas subtropicales ubicados próximos a la línea del Ecuador.</i>	40
<i>Figura 3-8. Calentamiento anómalo de las aguas superficiales del pacifico tropical durante el ENSO.</i>	44
<i>Figura 3-9. Circulación atmosférica típica durante el niño y la niña</i>	45
<i>Figura 3-10. Principales ríos de América Latina. Fuente: Elaboración Propia</i>	47
<i>Figura 3-11. Relieve de América Latina y el Caribe. Los colores grises y blancos corresponden a las mayores alturas sobre el nivel de mar sobre la cordillera de los andes. Fuente: Elaboración propia</i>	49
<i>Figura 3-12. Montaña. Tomado de https://blogs.larioja.com/eltiempo/2013/10/25/prevision-meteorologica-fin-de-semana-25-de-octubre-efecto-foehn/</i>	50
<i>Figura 3-13. Cordillera. Tomado de https://www.elpopular.pe/series/escolar/2016-09-19-las-ocho-regiones-naturales-del-peru-antecedentes</i>	51
<i>Figura 3-14. Sierra llana. Tomado de http://ceies.cchs.csic.es/?q=content/vidal-box-carlos</i>	51
<i>Figura 3-15. Llanura aluvial. Tomado de http://ceteme.blogspot.com/2015/07/terrazas.html</i>	52
<i>Figura 3-16. Meseta. Tomado de http://www.cursosinea.conevyt.org.mx/cursos/riquezas/main/unidad1/u1t3act11.htm</i>	53
<i>Figura 3-17. Valle en forma de U. Tomado de: http://exactitudysociedad.blogspot.com/2011/07/</i>	54
<i>Figura 3-18. Valle en forma de V. Tomado de http://exactitudysociedad.blogspot.com/2011/08/valles-en-forma-de-u-otra-pista-dejada.html</i>	55
<i>Figura 3-19. Depresión Tectónica. Tomado de https://www.datuopinion.com/fosa-tectonica</i>	55
<i>Figura 3-20. Playa. Tomado de http://adevaherranz.es/geografia/espana/geografia%20general/geografia%20concepto%20y%20campos/fisica/hidrologia/?c=n;o=d</i>	56
<i>Figura 3-21. Acantilados. Tomado de https://es.slideshare.net/itziarolaizola/2ccnn08edit</i>	57
<i>Figura 3-22. Golfo. Tomado de http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1296311</i>	58
<i>Figura 3-23. Bahía. Tomado de http://diverticientificos.blogspot.com/2017/10/el-relieve-de-costa-y-el-relieve-de.html</i>	59
<i>Figura 3-24. Estrecho de Bering. Tomado de http://culturacienciaysaber.blogspot.com/2015/01/a-que-parte-de-america-arribaron-los.html</i>	60
<i>Figura 3-25. Delta. Tomado de https://newsela.com/read/lib-what-is-river-delta</i>	61

<i>Figura 3-26. Rias. Tomado de https://apuntesdegeografia.wordpress.com/2011/11/01/algunas-definiciones-rias/</i>	62
<i>Figura 3-27. Marismas. Tomado de https://apuntesdegeografia.wordpress.com/2011/11/01/algunas-definiciones-rias/</i>	63
<i>Figura 3-28. Relieve submarino. Tomado de https://tusienciassociales-teodosio.blogspot.com/2011/02/523-relieve.html</i>	64
<i>Figura 3-29. Altiplano de Bolivia. Tomado de: https://www.easyviajar.com/bolivia/el-altiplano-415</i>	72
<i>Figura 3-30. Bahía de Acapulco. Tomado de http://www.adn40.mx/noticia/mexico/nota/2017-12-14-06-35/cumple--496-anios--la-bahia-de-acapulco/</i>	73
<i>Figura 3-31. Golfo de Fonseca, México. Tomado de: https://www.forbes.com.mx/transformacion-del-golfo-de-fonseca-es-una-gran-oportunidad-bcie/</i>	73
<i>Figura 3-32. Graben. Tomado de: https://grimaldi707.wordpress.com/2015/10/02/planeta-feroz-fallas-geologicas-se-ven-inocentes-pero-asesinaron-a-managua/</i>	74
<i>Figura 3-33. Llanura aluvial del río Magdalena, Colombia. tomada de: https://www.imatedores.com/banocc/deltas/cap6.htm</i>	75
<i>Figura 3-34. Llanura costera del Pacífico. tomada de: http://geograecologia.blogspot.com/2012/10/llanuras-costeras.html</i>	76
<i>Figura 3-35. Meseta Patagónica. Tomado de: https://www.patagonia.com.ar/album-fotos/1897+fuerte+argentino+meseta+patag%3nica.html</i>	77
<i>Figura 3-36. Península Papagayo, Costa Rica. tomado de: http://panamaadvisoryinternationalgroup.com/blog/news-from-panama/gencom-led-ownership-acquires-andaz-costa-rica-resort-peninsula-papagayo/</i>	78
<i>Figura 3-37. San Salvador. Piedemonte volcánico. Tomado de: https://www.aden.org/sede/aden-el-salvador/</i>	79
<i>Figura 3-38. Valle aluvial Madidi, Bolivia. Tomado de: http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&country=bol&park=mdnp&page=phy</i>	80
<i>Figura 3-39. Población presente en las ciudades escogidas para la investigación. Fuente: Elaboración propia</i>	84
<i>Figura 3-40. Zonas de amenaza sísmica en América Latina y el Caribe. Tomado de USGS, 2011.</i>	86
<i>Figura 3-41. Diagrama de barras que ilustra la frecuencia de los sismos ocurridos en la ciudad de Lima. Nótese el año 1974 con mayor registro de sismos. Fuente: Elaboración propia</i>	87
<i>Figura 3-42. Gráfico de frecuencia de deslizamientos a través del tiempo en la ciudad de Medellín. Fuente: Elaboración propia</i>	89
<i>Figura 3-43. Deslizamientos en la ciudad de Medellín respecto a los meses del año. Nótese los valores más altos en los meses de mayo y octubre, correspondientes a los picos de precipitación en un régimen bimodal. Fuente: Elaboración propia</i>	90
<i>Figura 3-44. Deslizamientos ocurridos en Ciudad de México. Se puede apreciar una muestra muy homogénea, a excepción de los años 1992 y 2013. Fuente: Elaboración propia</i>	91
<i>Figura 3-45. Deslizamientos ocurridos en Ciudad de México en relación a los meses del año. Fuente: Elaboración propia.</i>	91
<i>Figura 3-46. Deslizamientos ocurridos en la ciudad de caracas. Fuente: Elaboración propia</i>	92
<i>Figura 3-47. Deslizamientos ocurridos en la ciudad de Caracas. Fuente: Elaboración propia</i>	93
<i>Figura 3-48. Avenidas torrenciales ocurridas en la ciudad de Caracas. Fuente: Elaboración propia</i>	94
<i>Figura 3-49. Susceptibilidad por movimientos eustáticos del mar en las ciudades de LAC para el año 2.100. Fuente: Elaboración propia</i>	97
<i>Figura 4-1. Flujograma metodológico para la identificación de las principales ciudades de LAC</i>	98
<i>Figura 4-2. Flujograma metodológico para la recopilación de características geomorfológicas</i>	99
<i>Figura 4-3. Flujograma metodológico para la recopilación de características físicas y demográficas</i>	99
<i>Figura 4-4. Flujograma metodológico para la sistematización de la información</i>	100
<i>Figura 4-5. Flujograma metodológico para el análisis de correlaciones</i>	101
<i>Figura 5-1. Localización de las ciudades analizadas de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	112

<i>Figura 5-2. Pendientes asociadas a las geoformas sobre las cuales se asientan las principales ciudades del Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	114
<i>Figura 5-3. Pendientes asociadas a las ciudades latinoamericanas ubicadas en América del norte. Fuente: Elaboración propia</i>	115
<i>Figura 5-4. Pendientes asociadas al relieve circundante de las ciudades de Centroamérica. Fuente: Elaboración propia</i>	116
<i>Figura 5-5. Localización de ciudades latinoamericanas al norte de Suramérica. Fuente: Elaboración propia</i>	117
<i>Figura 5-6. Localización de ciudades en el centro de Suramérica. Fuente: Elaboración propia</i>	118
<i>Figura 5-7. Localización de ciudades ubicadas al sur del continente suramericano. Fuente: Elaboración propia.</i>	119
<i>Figura 5-8. Perfil topográfico de la ciudad de Antofagasta. Fuente: Elaboración propia</i>	120
<i>Figura 5-9. Fotografía de la ciudad de Antofagasta.</i>	121
<i>Figura 5-10. Perfil topográfico (W-E) de la ciudad de Arequipa. Fuente: Elaboración propia</i>	122
<i>Figura 5-11. Fotografía de la ciudad de Arequipa</i>	122
<i>Figura 5-12. Perfil topográfico de la ciudad de Belmopán. Fuente: Elaboración propia.</i>	123
<i>Figura 5-13. Fotografía de Belice.</i>	124
<i>Figura 5-14. Perfil topográfico de la ciudad de Bogotá. Fuente: Elaboración propia</i>	125
<i>Figura 5-15. Fotografía de la ciudad de Bogotá</i>	125
<i>Figura 5-16. Perfil topográfico de la ciudad de Buenos Aires. Fuente: Elaboración propia</i>	126
<i>Figura 5-17. Fotografía de la ciudad de Buenos Aires</i>	127
<i>Figura 5-18. Perfil topográfico de la ciudad de Cali. Fuente: Elaboración propia</i>	128
<i>Figura 5-19. Fotografía de la ciudad de Cali</i>	128
<i>Figura 5-20. Perfil topográfico del área circundante a Chiclayo. Fuente: Elaboración propia</i>	129
<i>Figura 5-21. fotografía de la ciudad de Chiclayo</i>	130
<i>Figura 5-22 Perfil topográfico de Ciudad de Guatemala. Fuente: Elaboración Propia</i>	131
<i>Figura 5-23. Fotografía de Ciudad de Guatemala</i>	131
<i>Figura 5-24. Perfil Topográfico de Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.</i>	132
<i>Figura 5-25. Fotografía de Ciudad de México</i>	133
<i>Figura 5-26. Perfil Topográfico de Ciudad de Panamá. Fuente: Elaboración propia</i>	133
<i>Figura 5-27. Fotografía de Ciudad de Panamá</i>	134
<i>Figura 5-28. Perfil topográfico de Coquimbo. Fuente: Elaboración propia</i>	135
<i>Figura 5-29. Fotografía de la ciudad de Coquimbo</i>	135
<i>Figura 5-30. Perfil topográfico de Cuzco. Fuente: Elaboración propia</i>	136
<i>Figura 5-31. Fotografía de Cuzco</i>	137
<i>Figura 5-32. Perfil topográfico de la ciudad de Iquique. Fuente: Elaboración propia</i>	137
<i>Figura 5-33. Fotografía de la ciudad de Iquique</i>	138
<i>Figura 5-34. Perfil Topográfico de la Paz. Fuente: Elaboración propia</i>	139
<i>Figura 5-35. Fotografía de la Paz</i>	139
<i>Figura 5-36. Perfil Topográfico de Lima. Fuente: Elaboración propia</i>	140
<i>Figura 5-37. Fotografía de Lima</i>	141
<i>Figura 5-38. Perfil topográfico de Maracaibo. Fuente: Elaboración propia</i>	141
<i>Figura 5-39. Fotografía de la ciudad de Maracaibo</i>	142
<i>Figura 5-40. Perfil Topográfico de Medellín. Fuente: Elaboración propia</i>	143
<i>Figura 5-41. Fotografía de la ciudad de Medellín</i>	143
<i>Figura 5-42. Perfil Topográfico de Monterrey. Fuente: Elaboración propia</i>	144
<i>Figura 5-43. Fotografía de Monterrey</i>	145
<i>Figura 5-44. Perfil Topográfico de Oaxaca. Fuente: Elaboración Propia</i>	145
<i>Figura 5-45. Fotografía de Oaxaca</i>	146

<i>Figura 5-46. Perfil topográfico de Puebla de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia.</i>	147
<i>Figura 5-47. Fotografía de Puebla de Zaragoza</i>	147
<i>Figura 5-48. Perfil topográfico de Puerto Príncipe. Fuente: Elaboración propia.</i>	148
<i>Figura 5-49. Fotografía de Puerto Príncipe</i>	148
<i>Figura 5-50. Perfil Topográfico de Punta Arenas. Fuente: Elaboración propia</i>	149
<i>Figura 5-51. Fotografía de Punta Arenas</i>	149
<i>Figura 5-52. Perfil topográfico de la ciudad de Quito. Fuente: Elaboración propia</i>	150
<i>Figura 5-53. Fotografía de la ciudad de Quito</i>	151
<i>Figura 5-54. Perfil topográfico de la ciudad de Rio de Janeiro. Fuente: Elaboración propia</i>	152
<i>Figura 5-55. Fotografía de Rio de Janeiro</i>	152
<i>Figura 5-56. Perfil topográfico de Santiago de Chile. Fuente: Elaboración propia</i>	153
<i>Figura 5-57. Fotografía de Santiago de Chile</i>	154
<i>Figura 5-58. Perfil topográfico de Santos. fuente: elaboración propia</i>	155
<i>Figura 5-59. Fotografía de la ciudad de Santos</i>	155
<i>Figura 5-60. Perfil topográfico de San José. Fuente: Elaboración propia</i>	156
<i>Figura 5-61. Fotografía de San José</i>	157
<i>Figura 5-62. Perfil topográfico de San Salvador. Fuente: Elaboración propia</i>	158
<i>Figura 5-63. Fotografía de San Salvador</i>	158
<i>Figura 5-64. Perfil topográfico de Sao Paulo. Fuente: Elaboración propia</i>	159
<i>Figura 5-65. Fotografía de la ciudad de Sao Paulo</i>	160
<i>Figura 5-66. Perfil topográfico de la ciudad de Tegucigalpa. Fuente: Elaboración propia</i>	161
<i>Figura 5-67. Fotografía de la ciudad de Tegucigalpa</i>	161
<i>Figura 5-68. Perfil topográfico de Trujillo. Fuente: Elaboración propia</i>	162
<i>Figura 5-69. Fotografía de Trujillo</i>	163
<i>Figura 5-70. Distribución de algunas de las principales ciudades de LAC según las geoformas. Fuente: Elaboración propia</i>	164
<i>Figura 5-71. Temperatura media anual en algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	166
<i>Figura 5-72. Temperatura media anual en las ciudades costeras de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	167
<i>Figura 5-73. Temperatura media anual en ciudades andinas de America Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	168
<i>Figura 5-74. Temperatura media anual de algunas ciudades intra-continetales de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	169
<i>Figura 5-75. Precipitación media anual para las 75 ciudades de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	170
<i>Figura 5-76. Precipitación media anual de las ciudades costeras de la región. Fuente: Elaboración propia</i>	172
<i>Figura 5-77. Precipitación media anual de las ciudades andinas de la región. Fuente: Elaboración propia</i>	173
<i>Figura 5-78. Precipitación media anual de las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia</i>	174
<i>Figura 5-79. Altitud media sobre el nivel del mar para las ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	175
<i>Figura 5-80. Altitud media sobre el nivel del mar en las ciudades costeras. Fuente: Elaboración propia</i>	176
<i>Figura 5-81. Altitud media sobre el nivel del mar asociada a las ciudades Andinas. Fuente: Elaboración propia</i>	177
<i>Figura 5-82. Altitud media sobre el nivel del mar asociada a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia</i>	178
<i>Figura 5-83. Extensión del casco urbano de las ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	180
<i>Figura 5-84. Extensión del casco urbano de las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	182

<i>Figura 5-85. Extensión del casco urbano de las ciudades andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	182
<i>Figura 5-86. Extensión del casco urbano asociado a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia</i>	183
<i>Figura 5-87. Población del casco urbano de las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	185
<i>Figura 5-88. Población del casco urbano de las ciudades andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	186
<i>Figura 5-89. Población del casco urbano de las ciudades desarrolladas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia</i>	186
<i>Figura 5-90. Densidad poblacional en algunas de las ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	188
<i>Figura 5-91. Densidad poblacional asociada a las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	190
<i>Figura 5-92. Densidad poblacional asociada a las ciudades Andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia.</i>	191
<i>Figura 5-93. Densidad poblacional asociada a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia.</i>	192
<i>Figura 5-94. Población del área metropolitana de algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	193
<i>Figura 5-95. Población del área metropolitana de las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	195
<i>Figura 5-96. Población del área metropolitana asociada a las ciudades andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	196
<i>Figura 5-97. Población del área metropolitana asociada a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia</i>	197
<i>Figura 5-98. Densidad poblacional de las áreas metropolitanas de ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia</i>	198
<i>Figura 5-99. Densidad poblacional del área metropolitana de las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	200
<i>Figura 5-100. Densidad poblacional del área metropolitana de las ciudades andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia</i>	201
<i>Figura 5-101. Densidad poblacional del área metropolitana asociada a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia</i>	202

Contenido de Tablas

<i>Tabla 3-1. Ciudades de LAC. Tomado de P. da Cunha, J. & Rodríguez, J. (2009)</i>	81
<i>Tabla 5-1. Algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia ..</i>	102
<i>Tabla 5-3. Principales geoformas sobre las cuales se asientan las ciudades y sus nombres comunes. Fuente: Elaboración propia</i>	105
<i>Tabla 5-5. Ciudades costeras ubicadas en las costas del Atlántico. Fuente: Elaboración propia</i>	108
<i>Tabla 5-6. Ciudades costeras ubicadas en las costas del Pacífico. Fuente: Elaboración propia</i>	109
<i>Tabla 5-7. Ciudades andinas. Fuente: Elaboración propia</i>	109
<i>Tabla 5-8. Ciudades continentales. Fuente: Elaboración propia</i>	110

CARACTERISTICAS DEMOGRÁFICAS, CLIMATICAS Y GEOMORFOLÓGICAS DE ALGUNAS DE LAS PRINCIPALES CIUDADES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación presenta un análisis comparativo entre las geoformas y las características físicas y demográficas asociadas a algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe (LAC).

La población total mundial supera los 7500 millones de habitantes y aproximadamente el 60% vive en las ciudades. En América Latina y el Caribe -LAC- habitan aproximadamente 650 millones de personas -cerca del 10% de la población global actual-. No obstante, cerca del 80% de su población vive actualmente en ciudades. (ONU-Hábitat, 2012).

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en la actualidad, América Latina y el Caribe cuentan con 650 millones de habitantes, de los cuales la mitad reside hoy en ciudades de menos de 500.000 habitantes y el 14% en las megaciudades (más de 222 millones en las primeras y 65 millones en las segundas) (ONU-Habitat, 2012). La región cuenta con 1.851 ciudades con más de 20.000 habitantes (P. da Cunha, J. & Rodríguez, J. 2009). Para el presente estudio se eligieron 75 de las principales ciudades de la región, las cuales poseen un estimado de 116.334.178 habitantes en sus cascos urbanos y 207.193.712 habitantes en sus áreas metropolitanas. Este tamaño muestral equivale a un nivel de confianza del 90% y un error máximo en la estimación del 10%.

Este proyecto se apoya en la enorme posibilidad que brindan hoy las nuevas tecnologías para la búsqueda de información y pretende resolver una pregunta asociada a la correlación entre las geoformas, las características físicas y demográficas de las principales ciudades de LAC con los posibles patrones de asentamiento de las ciudades estudiadas. El proyecto está enfocado en analizar cuáles son las características geomorfológicas (geoformas preferenciales), físicas: (altitud media, temperatura y precipitación), demográficas: (tamaño poblacional) de algunas de las principales ciudades de LAC.

Una de las motivaciones adicionales para realizar este trabajo, consistió en poder responder a preguntas como: ¿Las ciudades de LAC se encuentran sobre geoformas preferenciales en función de un patrón específico de asentamiento?; ¿Existe alguna diferencia notable en el tamaño de los asentamientos de población entre las franjas tropicales e intertropical?; ¿Cómo se distribuyen las poblaciones de LAC en función de la pendiente del terreno? Responder a estas preguntas permite tener una aproximación al análisis de la vulnerabilidad de los habitantes, la economía y las infraestructuras de América Latina y el Caribe frente a las amenazas que imponen en un mundo amenazado por el cambio global, los fenómenos naturales asociados a procesos endógenos y exógenos como son los sismos, el aumento del nivel del mar, los movimientos en masa, las avenidas torrenciales y las inundaciones.

1.1. Antecedentes

En 1950 se estimaba que la población mundial era de 2.600 millones de personas. Se alcanzaron los 5.000 millones en 1987 y, en 1999, los 6.000 millones. En octubre de 2011, se estimaba que la población mundial era de 7.000 millones de personas. Por último, a mediados de 2015, la población mundial alcanzó los 7.300 millones de personas (Naciones Unidas, 2015).

Un 60% de la población mundial vive en Asia (4.400 millones), un 16% en África (1.200 millones), un 10% en Europa (738 millones), un 9% en Latinoamérica y el Caribe (634 millones) y el 5% restante en América del Norte (358 millones) y Oceanía (39 millones). China (1.400 millones) e India (1.300 millones) continúan siendo los países con mayor población. Ambos cuentan con más de 1.000 millones de personas y representan el 19% y 18% de la población mundial respectivamente (Naciones Unidas, 2015)

No obstante, América Latina y el Caribe son la región más urbanizada del mundo, aunque también es una de las menos pobladas en relación a su territorio. Casi el 80% de su población vive actualmente en ciudades, una proporción superior incluso a la del grupo de países más desarrollados (ONU-Habitat, 2012).

El número de ciudades se ha multiplicado por seis en cincuenta años. La mitad de la población urbana reside hoy en ciudades de menos de 500.000 habitantes y el 14% en las megaciudades (más de 222 millones en las primeras y 65 millones en las segundas) (ONU-Habitat, 2012).

Las urbes de Latinoamérica y el Caribe (LAC), albergan a cerca del 10% de la población global, y a cerca del 15% de la población urbana total del planeta. LAC es la región en desarrollo más urbanizada y con mayor ritmo de urbanización del planeta, con 8 de cada 10 habitantes (80%) viviendo en ciudades en la actualidad. A pesar de la desaceleración de las tasas de crecimiento de la población total y de urbanización, en términos absolutos, la población en LAC crecerá de más de 600 millones de habitantes en la actualidad a cerca de 900 millones a medio siglo (50% más), y la población urbana aumentará de 500 a 800 millones (60% más), es decir que prácticamente todo el crecimiento poblacional futuro en LAC sucederá en ciudades (Banco Mundial, 2015), (ONU Hábitat, 2012), (UNDESA, 2014). Se proyecta que el 90% de la población en América Latina vivirá en áreas urbanas para el 2020 (Rodríguez, M. 2015).

La expansión urbana ha hecho que muchas ciudades desborden los límites administrativos de sus municipios y terminen absorbiendo físicamente otros núcleos urbanos en un proceso de conurbación. El resultado ha sido la aparición de áreas urbanas de grandes dimensiones territoriales, a veces formalizadas en un área metropolitana, integradas por múltiples municipios y con una intensa actividad en todos los ámbitos (ONU-Habitat, 2012).

Por otra parte, el relieve constituye un elemento determinante de lo que se ha denominado como el emplazamiento, el lugar concreto de la ciudad (Beaujeu-Garnier y Chabot, 1970; George, 1969). Como determinante y favorecedor del mismo, reunía varias ventajas frente a otros espacios (Beaujeu-Garnier y Chabot, 1970). Según Matías Mérida, el relieve jugaba un papel defensivo, ya que facilitaba la vigilancia del territorio circundante y hacía más cómoda su defensa. Además, el relieve aislaba a la ciudad de inundaciones (escogiéndose para ello las primeras elevaciones del terreno, y en los meandros, la orilla cóncava frente a la convexa, esta última de naturaleza más pantanosa) y también la separaba de las insalubres tierras bajas, a la vez que mediante esta elección se dejaban para el cultivo los terrenos llanos, más aptos para estos usos.

Debido a lo anterior, se crea la necesidad de estudiar el nivel de correlación entre las características demográficas, físicas y geomorfológicas de la zona, con los patrones de asentamientos de las principales urbes de América Latina y el Caribe.

1.2. Necesidad

Se requiere elaborar una síntesis de las características demográficas, climáticas, geomorfológicas de algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe (AL&C).

Esta síntesis se constituirá en una línea base que permita realizar análisis de correlaciones que brinden elementos para la planificación y el ordenamiento urbano y entender relaciones entre los patrones de ocupación en ciudades y el riesgo por amenazas naturales (sismos, cambio climático, avenidas torrenciales, movimientos en masa, inundaciones).

1.3. Pregunta de investigación

¿Es posible encontrar un nivel de correlación entre la distribución de las geoformas del relieve y los patrones de asentamiento de algunas de las principales ciudades de AL&C?

1.4. Hipótesis

Las principales ciudades de América Latina y el Caribe se encuentran establecidas sobre geoformas preferenciales que configuran patrones específicos de asentamiento.

1.5. Justificación

El presente proyecto de investigación tiene como propósito dilucidar las similitudes existentes entre las características físicas, demográficas y geomorfológicas de las principales urbes de LAC, por ende, se estableció un estudio de correlación entre dichas características; adicionalmente se pretende concluir si las similitudes halladas poseen alguna relación con los patrones de asentamiento de las principales ciudades de LAC. Dichas ciudades poseen una destacada importancia en el contexto global, al concentrar gran parte de la población y la economía. Actualmente más personas viven en áreas urbanas que en áreas rurales: 54% de la población mundial residía en áreas urbanas en 2014 (Rodríguez. M, 2015). Para el 2030 el 60% de la

población vivirá en áreas urbanas y para el 2050 representará $\frac{2}{3}$ de la población mundial (World Resources Institute, 2014).

Cabe resaltar que esta región del planeta, no están preparadas para soportar el rápido crecimiento poblacional, lo que conduce a elevadas tasas de inequidad, pobreza, delincuencia y no menos importante propiciar el crecimiento poblacional hacia zonas con alto riesgo ambiental, lo que favorecería e incrementaría la susceptibilidad de ocasionarse desastres naturales que generen pérdida de vidas humanas y económicas.

La importancia del mismo radica en que se crea una matriz a partir de la consulta de bases de datos, artículos científicos, imágenes satelitales, entre otras que permite servir de fuente bibliográfica, para posteriores estudios relacionados con sismos, avenidas torrenciales, inundaciones, deslizamientos, cambios eustáticos del mar, etc. Por lo dicho anteriormente se espera que el proyecto pueda ser presentado, promovido, publicado y divulgado como herramienta para ser consultada por investigadores y académicos, que pueda ser estudiado como base de datos, que aporte al desarrollo de Planes de Ordenamiento Territorial (POT), departamentos de planeación, y que sea una fuente de inspiración y consulta en los centros encargados de la gestión del riesgo en centros urbanos.

1.6. Objetivos

1.6.1. General

Estudiar el nivel de correlación entre las formas del relieve y sus características físicas con los patrones de asentamiento de las principales urbes de América Latina y el Caribe.

1.6.2. Específicos

- Identificar las principales urbes de América Latina y el Caribe.
- Recopilar la información de las Geoformas asociadas a las principales urbes de América Latina y el Caribe.

- Recopilar información de las principales características demográficas y físicas de las urbes identificadas.
- Diseñar una matriz con información en la cual se consigne la información recolectada sobre características geomorfológicas, demográficas y físicas de las ciudades identificadas
- Analizar a partir de técnicas estadísticas básicas y de sistemas de información geográfica; el nivel de correlación entre las formas del relieve y los patrones de asentamiento de las principales urbes de América Latina y el Caribe.

2. MARCO GEOGRÁFICO

La investigación realizada tiene como límite geográfico Latinoamérica y el Caribe LAC, zona conformada por 46 países, la mayoría de estos países están fuertemente urbanizados, con un estimado aproximado del 80% de la población habitando en las ciudades y muchos de ellos en estado de pobreza.

2.1. América Latina

América Latina parte de la frontera entre México y los Estados Unidos, hasta la Tierra de Fuego en el extremo meridional. La región comprende más de veinte millones de kilómetros cuadrados de superficie, que corresponden aproximadamente al 13,5% de la superficie emergida del planeta, poblados por aproximadamente 650 millones de habitantes, repartidos en más de veinte países independientes, a los cuales se suman los que han adquirido y van adquiriendo su independencia del dominio colonial.

Por su extensión, América Latina presenta una gran diversidad geográfica y biológica. En ella se encuentran prácticamente todos los climas del mundo y es el hogar de numerosas especies animales y vegetales. Cuenta también con algunos de los mayores ríos del mundo e importantes recursos alimenticios, energéticos y minerales, entre los que destacan sus yacimientos de petróleo, cobre, litio y plata.

En cuanto a lo cultural se señala como factor unificador una herencia histórica común a la mayoría de los países que integran la región, así como el uso del castellano como lengua predominante y gran parte del substrato étnico. Sin embargo, el país más extenso y poblado de América latina, Brasil, no comparte con el resto la misma herencia cultural e histórica (Unesco, 1975).

La delimitación precisa de la región es variable. En todos los casos, agrupa a países cuya lengua oficial es el español o el portugués como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Además, incluye países como Belice de habla inglesa (Figura 2-1).



Figura 2-1. Localización de Latinoamérica. Suremain, c. (2009). Introducción: Modelos alimentarios y recomposiciones sociales en América Latina. Recuperado de: <https://journals.openedition.org/aof/6432?lang=fr>

2.2. El Caribe

El mar Caribe es uno de los mayores mares interiores del mundo, conectado a través del canal de Yucatán, por el noroeste, con el golfo de México, y a través del paso de los Vientos y del canal de la Mona, por el norte, con el océano Atlántico. Este mar está localizado en la parte centrooriental de América y según la IHO (Organización Hidrográfica Internacional), su límite oriental, desde la punta de San Diego (isla de Puerto Rico) va hacia el norte a lo largo del mismo meridiano (65°39'O) hasta la línea de 100 brazas, y desde allí hacia el este y hacia el sur, de tal manera que

todas las islas, bancos de arena y aguas someras de la Antillas Menores están incluidas en el mar Caribe (Figura 2-2).

El mar Caribe está conformado por países insulares, el mayor número de islas corresponden a: Bahamas (501), Puerto Rico (142), Islas Turcas y Caicos (58), San Vicente y las Granadinas (39), Antigua-Barbuda (37), Jamaica (26), Cuba (23), Trinidad-Tobago (21), Santa Lucía (17), República Dominicana (13), Haití (6), Barbados (3) y Dominica (2) (Figura 2-3).

Algunos países continentales también tienen islas en el mar Caribe, incluyendo Colombia (que tiene 10 islas, conocidas como San Andrés y Providencia), México (4 islas), Nicaragua (4), Venezuela (15), Belice, Guatemala, Honduras (6), Costa Rica y Panamá.

Además, por territorios: Islas Vírgenes de Estados Unidos (81), Islas Vírgenes Británicas (43), Guadalupe (38), Antillas Holandesas (25), San Bartolomé (13), Islas Caimán (12), San Martín (8) y Montserrat (3).



Figura 2-2. Localización del Caribe. Suremain. c. (2009). Introducción: Modelos alimentarios y recomposiciones sociales en América Latina. Recuperado de: <https://journals.openedition.org/aof/6432?lang=fr>.

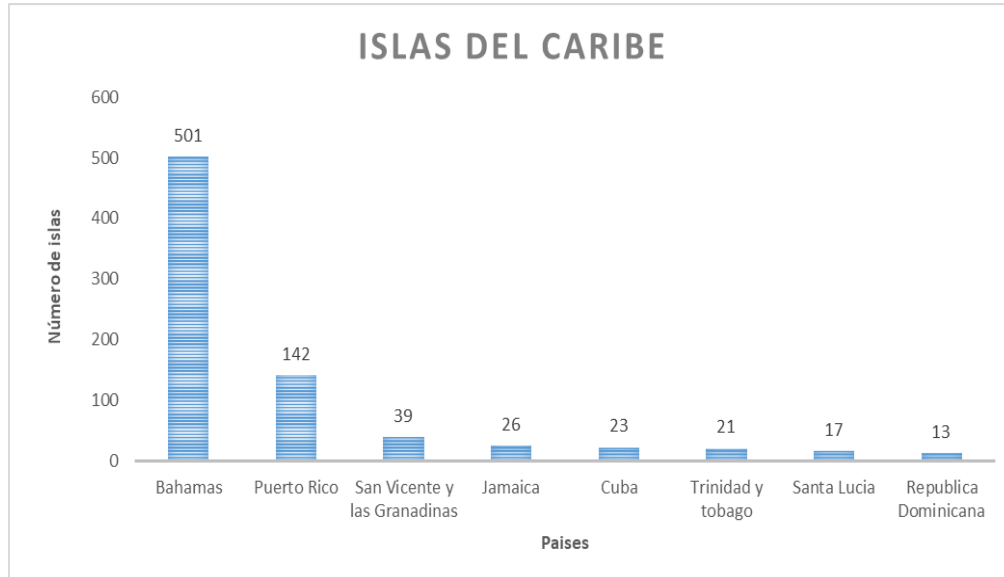


Figura 2-3. Islas del Caribe. Fuente: Elaboración propia.

3. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se presentan conceptos importantes relacionados con el desarrollo de la investigación. Se resaltan los procesos que influyen en la dinámica terrestre, los cuales son: procesos endógenos, entendidos como aquellos que se originan en el interior de la Tierra debido a las altas temperaturas y presiones que allí se generan, como la tectónica de placas, la geología y los sistemas montañosos asociados a América Latina y el Caribe y los procesos exógenos, ilustrados como aquellos producidos por la acción de los agentes atmosféricos (como el viento, los cambios de temperatura, la lluvia y el hielo) sobre las rocas; es decir, todos aquellos procesos que se originan en el exterior de la corteza terrestre, como el clima y la hidrología de la zona de estudio.

El clima en América Latina y el Caribe generalmente es definido como un clima tropical. Sin embargo, es importante realizar una descripción acerca de los múltiples climas que allí se presentan y hacen referencia a los dominios y a las lluvias tropicales. Además, se realiza una breve explicación acerca del fenómeno El Niño y la Oscilación del Sur generadora de cambios en los regímenes de precipitación de la zona, afectando en gran medida a la población.

La asociación entre los procesos endógenos y exógenos origina múltiples tipos de relieves, los cuales son descritos a continuación, teniendo en cuenta su frecuencia y los procesos que se asocian a él. Así mismo, se realiza una descripción de geoformas comunes en América Latina y el Caribe, las cuales son ocupadas por asentamientos humanos.

Por último, se define el término “ciudad” y se estima la susceptibilidad de algunas de ellas a cuatro amenazas principales: las avenidas torrenciales, los deslizamientos, los sismos y las inundaciones por cambios eustáticos del nivel del mar.

3.1. Procesos endógenos asociados a América Latina y el Caribe.

Los procesos endógenos son definidos como aquellos procesos que ocurren al interior de la Tierra, es decir, ocurren en la corteza y el manto; en donde la presión y la temperatura juegan un papel muy importante.

A continuación, se describen algunos de estos procesos que influyen en la dinámica terrestre de América Latina y el Caribe.

3.1.1. Contexto Tectónico

El interior de la Tierra no está constituido sólo por rocas sólidas, sino que está conformado por capas de diferentes densidades y composición, lo que origina el movimiento de la última capa, la corteza terrestre. Dicho movimiento provocó que la corteza terrestre se fragmentara en placas tectónicas.

La tectónica de placas es un modelo en el que la parte externa de la Tierra se divide en un número de placas rígidas delgadas, que están en movimiento relativo una con respecto a la otra. Las velocidades relativas de las placas son del orden de unos centímetros al año. Una gran parte de los terremotos, erupciones volcánicas, fosas y cordilleras se producen en los límites de placas, las cuales varían de tamaño de 10^6 a 10^8 km² y se pueden dividir en siete grandes placas así: de 10^8 km² Eurasia y Pacífica, entre 10^6 y 10^7 km² Arábica y caribeña, como otras 20 placas más pequeñas como Norte de los Andes (Figura 3-1) (Gutiérrez M, 2008).

Los límites de las placas pueden ser de tres tipos:

- **Márgenes Divergentes:** en estos bordes se crea nueva corteza por la inyección de magma basáltico en las zonas de tensión, que se sitúan en las dorsales oceánicas y las dos placas que separan las dorsales divergen a partir de este límite.
- **Márgenes Convergentes:** corresponden a zonas de colisión y destrucción por fusión de placas litosféricas, que se hunden hacia el interior de la astenosfera (subducción); esto da lugar a actividades ígneas asociadas a arcos de islas, fosas o cordilleras volcánicas recientes.
- **Zonas Transformantes:** son regiones en donde algunas placas se deslizan entre sí a lo largo de fallas de transformación.

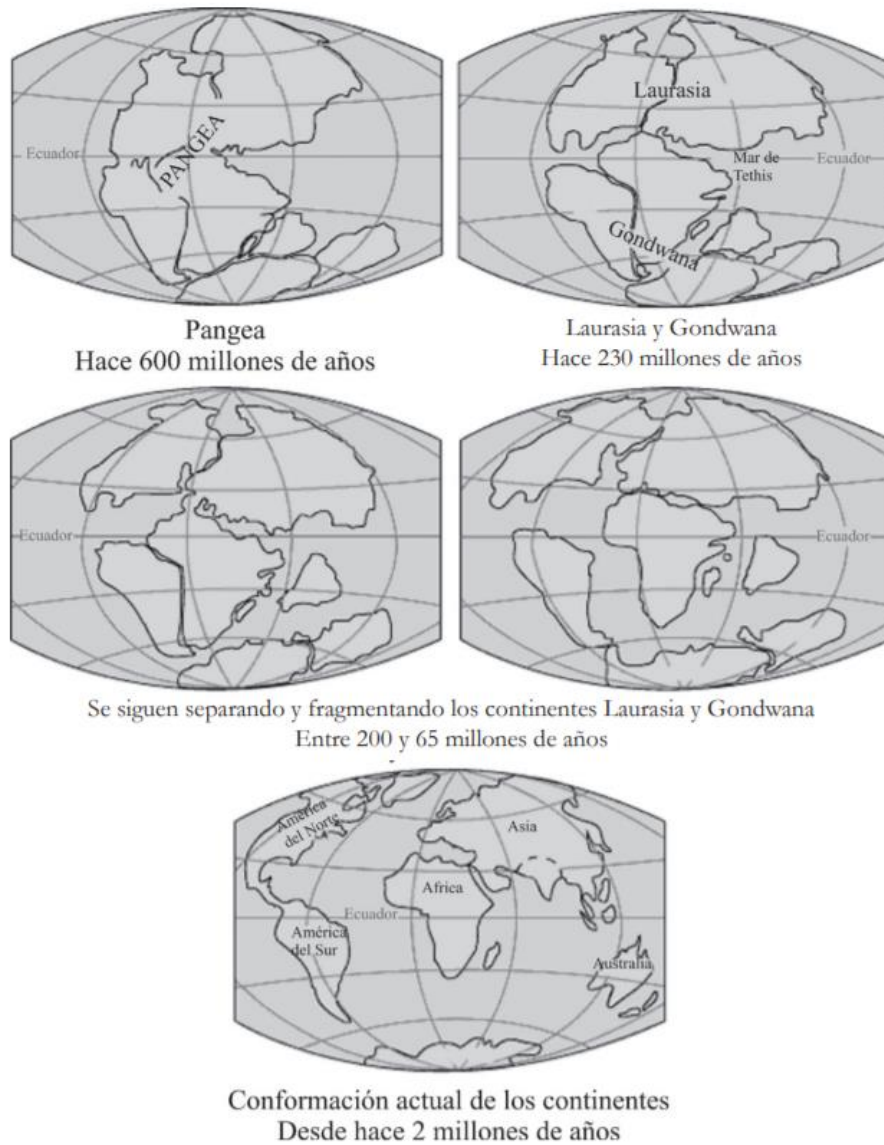


Figura 3-2. Teoría de la deriva continental. Barrera, N. (2008). Geografía. Recuperado de: https://biologicaseba.files.wordpress.com/2012/08/geografc3ada_todo.pdf

América Latina y el Caribe se encuentra fragmentada en 6 grandes placas (Figura 3-3) descritas a continuación:

- **La placa Sudamericana** abarca Suramérica y la porción del océano Atlántico Sur comprendida entre la costa sudamericana y la dorsal mesoatlántica, esta placa abarca unos

9 millones de kilómetros cuadrados. El límite convergente en el oeste ha generado dos notables fenómenos: la cordillera de los Andes y la Fosa peruano-chilena; mientras que en el este el límite divergente con la placa Africana permitió la aparición del océano Atlántico, y posteriormente, la dorsal mesoatlántica. Al interior de esta gran placa es posible observar una zona en donde se presentan dos bordes divergentes y uno convergente (Barrera N, 2008).

- **La placa Norteamericana** cubre América del Norte (incluyendo Groenlandia), los archipiélagos de Cuba y las Bahamas en el mar Caribe, la parte occidental del océano Atlántico Norte (hasta la dorsal Mesoatlántica), una parte del océano Glacial Ártico y el territorio siberiano al este de la cordillera Verjovansk, en el norte de la Rusia asiática (Barrera N, 2008).
- **La placa Pacífica** abarca la mayor parte del océano Pacífico. Es la placa más grande del planeta. Su principal característica son los puntos calientes que se sitúan por debajo de ella dando origen a las islas Hawái y otros archipiélagos volcánicos (Barrera N, 2008).
- **La Placa de Cocos** es una placa tectónica debajo del océano Pacífico en la costa oeste de América Central.
- **La placa de Nazca** se encuentra en el océano Pacífico oriental, junto a la costa occidental de América del Sur, específicamente enfrente de parte de Chile, Perú, Ecuador y parte de Colombia. Esta placa subduce bajo Suramérica, generando el vulcanismo asociado a la Cordillera de los Andes (Barrera N, 2008).
- **La Placa del Caribe** con una superficie de 3,2 millones de km², incluye una parte continental de la América central (Guatemala, Belice, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Panamá) y constituye el fondo del mar Caribe al norte de la costa de América del Sur (Barrera N, 2008).

Además, en la región también es posibles encontrar otras cuatro placas de menor tamaño:

- **La placa Rivera** es una pequeña placa tectónica (una microplaca) localizada al oeste de México, justo al sur de la península de Baja California. Está limitada al noreste por la zona de Fractura de Tamayo y al este por la Trinchera Mesoamericana que la separan de la placa de Norteamérica; al oeste y al norte por la dorsal del Pacífico Oriental; al sur por la placa Cocos (Barrera N, 2008).
- **La placa del Norte de los Andes** es una placa tectónica ubicada en el noroeste de América del Sur, abarcando la mayor parte de Colombia. Su límite geográfico noreste con la placa del Caribe es un borde divergente, mientras que el resto de su límite con dicha placa es una zona de subducción. Su límite con la placa de Panamá se presenta principalmente de tipo transformante. El límite oeste de la placa lo delimita su encuentro con la placa de Nazca, el cual se realiza a través de una fosa de subducción. Finalmente, su frontera con la placa Sudamericana corresponde a un borde convergente (Barrera N, 2008).
- **La placa Scotia** es una placa tectónica oceánica ubicada entre el océano Pacífico, el océano Atlántico y el océano Glaciar Antártico, limitando con las siguientes placas: Al norte la placa Sudamericana; al sur y oeste, la placa Antártica; al este, la microplaca de las Islas Sándwich del Sur (Barrera N, 2008).
- **La placa Panamá** es una pequeña placa tectónica situada entre la placa de Cocos, Nazca al sur y Caribe al norte. La mayor parte de sus límites son bordes convergentes, incluyendo una zona de subducción en el oeste. Se compone, en su mayor parte, de las naciones de Panamá y Costa Rica (Barrera N, 2008).

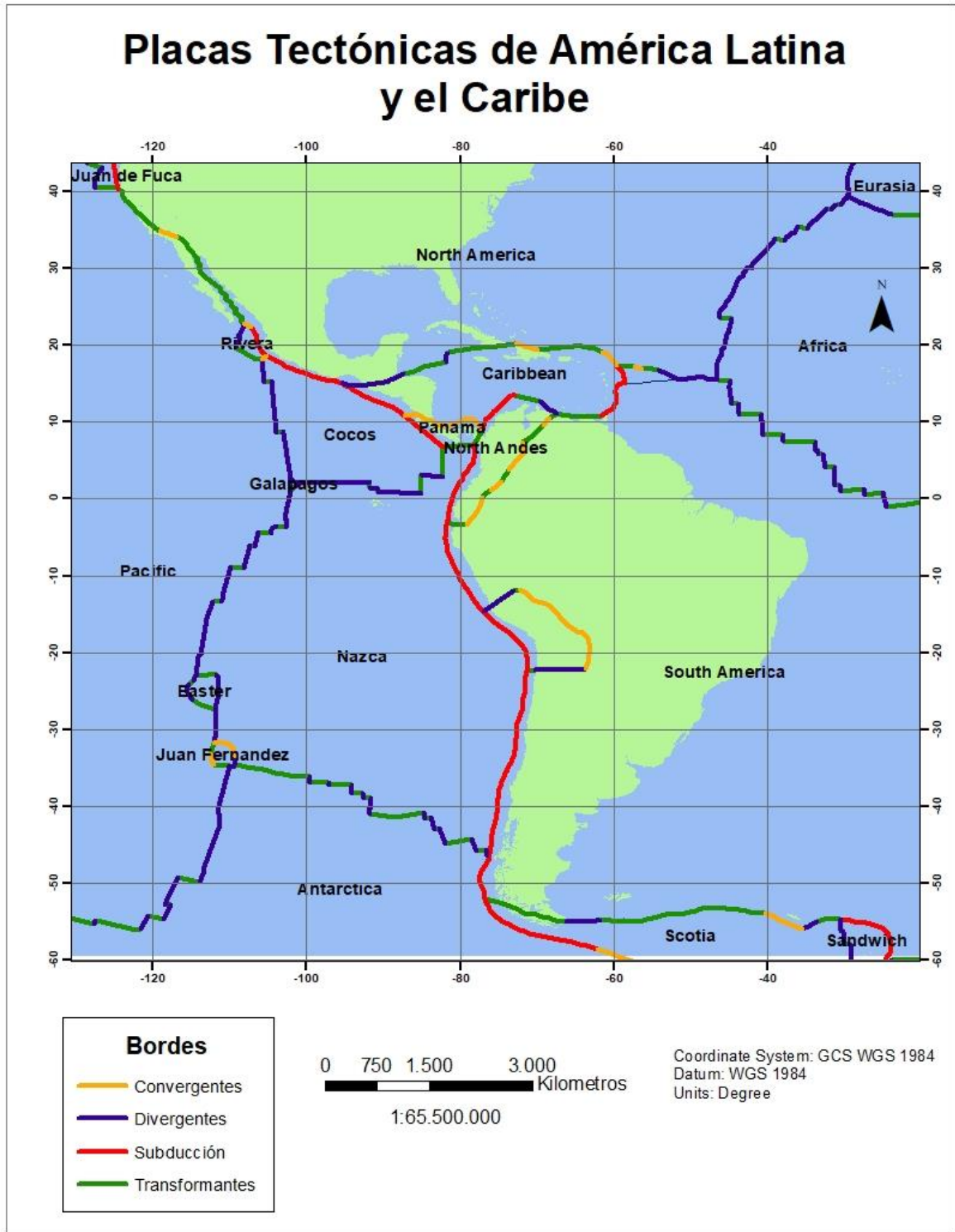


Figura 3-3. Placas tectónicas presentes en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Contexto Geológico

A continuación, se explica la conformación geológica de Latinoamérica y el Caribe, la cual se delimito en 4 zonas principales, Norteamérica, donde se destaca el altiplano de México, Centroamérica donde se destaca la península de Yucatán, el área montañosa y la zona volcánica Suramérica donde sobresalen los escudos antiguos, las cuencas sedimentarias jóvenes y las elevaciones montañosas; por último, el Caribe.

3.1.2.1. Constitución Geológica de Norteamérica

Las áreas centrales de México están, ocupadas por una altiplanicie con laderas escarpadas. Las montañas tienen una altura media de 1.400 msnm en el norte y en el sur alcanzan elevaciones de unos 2.300 msnm. Sobre el altiplano sobresalen cadenas de montañas en donde abundan volcanes que se unen a la sierra transversal volcánica en el sur. La Sierra Madre Occidental y la Sierra Oriental se levantan abruptamente.

Las cumbres nevadas de la Sierra Volcánica Transversal son las más altas de México: la mayor es el pico Orizaba (5.700 msnm), el volcán Popocatepetl (5.452 msnm) ubicado en las inmediaciones de la Ciudad de México y el Iztaccihuatl (5.280 msnm) frente al Popocatepetl en el Paso de Cortéz. Durante la edad del hielo enormes glaciares cubren estas montañas cuyas masas merman considerablemente con el transcurso del tiempo pues ellas se hallan en el norte alejadas del ecuador. Al sur de la cadena de volcanes, el altiplano desciende en el enorme valle del río Balsas cuya extensión es de unos 100 kilómetros.

Norteamérica en la región de México es caracterizada por:

✓ El Altiplano de México

La mayor parte de México está constituida por un bloque de altiplanicies correspondiente a la estribación sur del continente norteamericano. Su anchura de 1.600 km en la frontera con EE. UU se reduce a 210 km en el istmo de Tehuantepec.

La región meridional de México estaba sumergida durante el Mesozoico. Todavía en el Cretácico superior no existía unión entre los dos hemisferios americanos. Justamente entonces comienzan las fases de plegamiento y levantamiento provocadas por la presión procedente del noreste. Paralelamente intrusionan magmáticas y violentos ascensos de magma que forman la cubierta y los conos volcánicos. Durante el Terciario y Cuaternario continúan las erupciones que determinan en gran medida la formación del subsuelo occidental del país. En la parte atlántica se sedimentan gruesos paquetes de material del Cretácico inferior que en la actualidad afloran en la superficie (Borsdorf A, 2012).

3.1.2.2. Constitución Geológica de Centroamérica

El espacio centroamericano comprende el área entre Tehuantepec en México hasta el istmo de Darién en la frontera panameña-colombiana. Gran parte del paisaje costero está rodeado por arrecifes coralinos. Esta es la región del Caribe que tiene la mayor extensión de arrecifes.

Centroamérica comienza al sur de la cuenca del río Balsas en México y llega hasta el río Atrato. Algo que resalta de la geografía centroamericana son las pequeñas cadenas de montañas de diferente orientación que dividen a este subcontinente en varios espacios geográficos (Figura 3-4). La clasificación topográfica de Centroamérica corresponde en gran parte a su constitución geológica. La región de Centroamérica más septentrional descansa sobre un núcleo cristalino de edad paleozoica o prepaleozoica. Los sistemas plegados de los sedimentos del Paleozoico superior y del Mesozoico son también un factor dominante de su geología. En cambio, en la zona más meridional de este subcontinente se encuentran principalmente depósitos del Cretácico. A éstos se le añaden sedimentos del Terciario acompañados de volcanismo. Es en el Terciario superior cuando ocurre una fase orogénica (Borsdorf A, 2012).

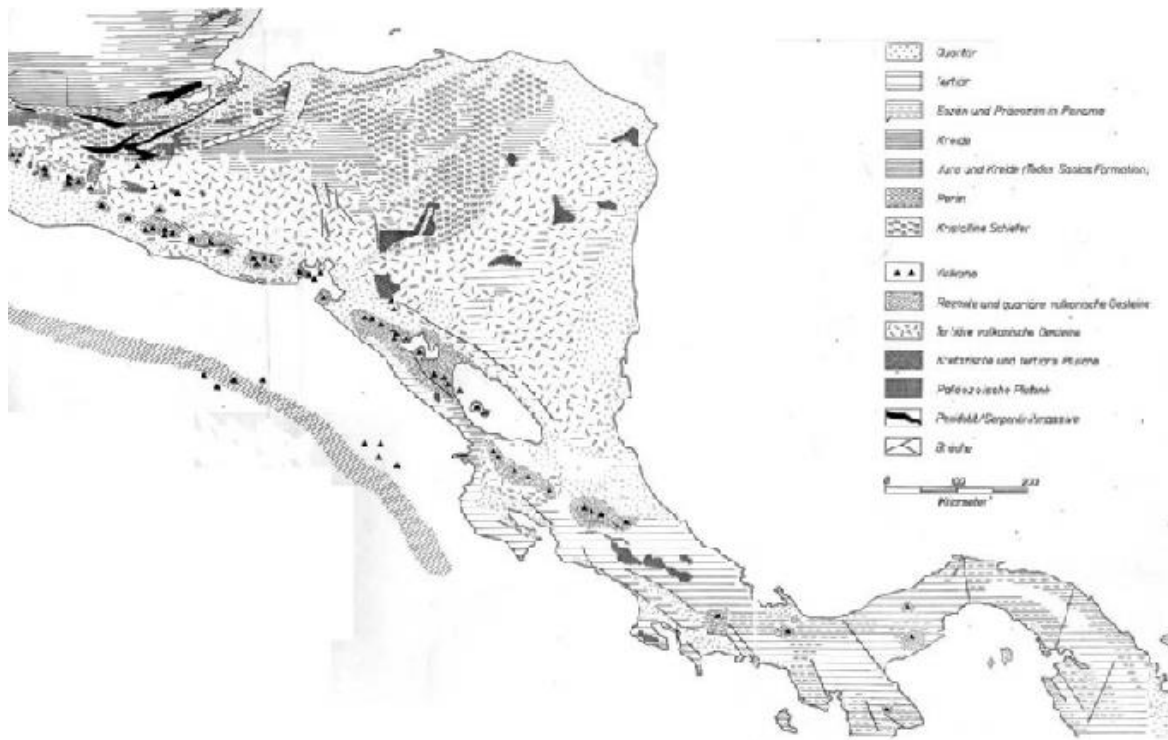


Figura 3-4. Geología de América Central. Tomado de Weyl 1996

Según Weyl (1996), Centroamérica se clasifica de la siguiente manera:

✓ **Península de Yucatán**

El interior de la península es una meseta calcárea levemente inclinada hacia el norte y el oeste cuyas faldas orientales descienden al mar como mesetas fragmentadas. La meseta plana está cubierta en el norte por Karst; la vegetación aumenta hacia el sur y aparecen formas cenotes, del maya "dzonot", unos pozos venerados porque atesoran agua no tocada por la luz. La Sierra de Ticul, probablemente un piso estratificado o fragmentado, marca la región de Puuc, una zona tropical de cimas cársticas llanas. En el departamento del Petén, Guatemala, ubicado en el extremo meridional de la península, el paisaje de colinas llanas de karst se convierte en uno de relieves cónicos (cockpit karst) típico de los ambientes tropicales que culmina en los Montes Maya (Borsdorf A, 2012).

✓ **La zona montañosa al norte de Centroamérica**

La Sierra de Cuchumacantes es una de las unidades del paisaje más llamativa al noroeste de Guatemala. Esta sierra, limitada por sistemas de fallas, alcanza su mayor elevación a los 3.786 msnm lo que la convierte en las montañas más altas de Centroamérica. Su constitución geológica ofrece una gama amplia de rocas: calizas cretácicas, areniscas, lutitas y margas, como también afloramientos del basamento paleozoico en algunos lugares.

Las montañas mayas comienzan en las llanuras ubicadas en el oriente y se extienden hasta muy cerca de la costa de Belice. Este complejo representa la sección norte del paisaje montañoso de Centroamérica constituido por rocas de edad paleozoica. El macizo de 1.122 metros de altura es un bloque de falla sumergido hacia el oriente. Desde el punto de vista morfológico dicha región puede interpretarse como un área llana levente ondulada y cortada por varios sistemas fluviales.

La fisonomía orográfica del norte de Honduras tiene una composición semejante. Las rocas metamórficas cristalinas de edad paleozoica y en cantidades menores las intrusiones graníticas son los principales compuestos del (sub)suelo de esa región. En dicha composición participan también rocas sedimentarias de edad mesozoica.

Las montañas que limitan la Cordillera de Entre Ríos están constituidas igualmente por rocas metamórficas de edad paleozoica. La estribación sur, en cambio, está formada geológicamente de manera muy diferente. Se trata de partes de una gruesa cubierta de rocas volcánicas de edad terciaria en el caso de la Cordillera Isabella, Darién y de las montañas de Huapi (Borsdorf A, 2012).

✓ **El área volcánica de Centroamérica**

Tanto desde el punto de vista geológico como morfológico se pueden diferenciar dos ciclos de actividad volcánica. Por un lado, se tiene la enorme cubierta de roca ígnea volcánica o efusiva de edad Terciaria que se extiende desde la frontera de México, atravesando el centro de Guatemala y pasando por Honduras, El Salvador y Nicaragua. La segunda actividad volcánica es el ciclo cuaternario y reciente. El material rocoso de ese proceso forma elementos del paisaje jóvenes, sobre todo en el lado suroeste de las rocas efusivas antiguas. Dichas unidades morfológicas se encuentran igualmente desde México hasta Costa Rica.

El paisaje volcánico reciente se extiende paralelamente a la costa del Pacífico en una superficie de 1.000 km de largo. Típicos elementos de ese paisaje son los estratovolcanes, grupos de volcanes, domos, agujas volcánicas, cuencas volcanotectónicas, calderas, entre otros. Dichas edificaciones volcánicas reposan sobre las rocas efusivas de edad terciaria (Borsdorf A, 2012).

✓ **La zona montañosa al sur de Centroamérica**

La parte noroeste está constituida por rocas plegadas del Cretácico y del Terciario. Ésta forma una franja estrecha entre el Lago de Nicaragua y el océano Pacífico y se sumerge -al sur- por debajo de la masa volcánica de la Cordillera de Guanacaste en Costa Rica.

A esta cordillera la sucede otra sierra acompañada por una serie de precordilleras constituidas por rocas del Terciario inferior e influidas fuertemente por los volcanismos.

Esa es la Cordillera de Talamanca con alturas sobre los 3.500 msnm. El Cerro Chirripó es la cumbre no volcánica más alta de Centroamérica (3.820 msnm). Su estructura interna es bastante compleja y está compuesta por sedimentos plegados de edad eocena y oligocena, por rocas volcánicas y por plutónicas del Terciario superior.

Una gran cantidad de penínsulas acompañan el eje principal del istmo: Santa Elena, Nicoya, Osa, Burica, Soná y Azuero (de noroeste a sureste). Estas penínsulas se componen, a diferencia del eje principal, de sedimentos de edad mesozoica (Borsdorf A, 2012).

3.1.2.3. Constitución Geológica de Suramérica.

Tres regiones caracterizan la configuración geológica de Sudamérica. Éstas constituyen además grandes unidades espaciales tectónicas y naturales. Dichas regiones son: los escudos antiguos, las elevadas montañas y las cuencas sedimentarias jóvenes (Figura 3-5).

Las montañas centrales de Sudamérica son áreas de la corteza terrestre pasivas desde el punto de vista tectónico. Éstas surgieron en antiguas formaciones y son actualmente cratónicas. Allí afloran

rocas plutónicas o por lo general yacen capas finas de sedimentos mesozoicos y cenozoicos superpuestas sobre ellos.

Finalmente, las cuencas sedimentarias recientes son depresiones que deben su nombre a sus tributarios principales, por ejemplo, la cuenca sedimentaria del Orinoco, la del Amazonas y el sistema de la Plata, este último con el Paraguay y el Paraná (Borsdorf A, 2012).

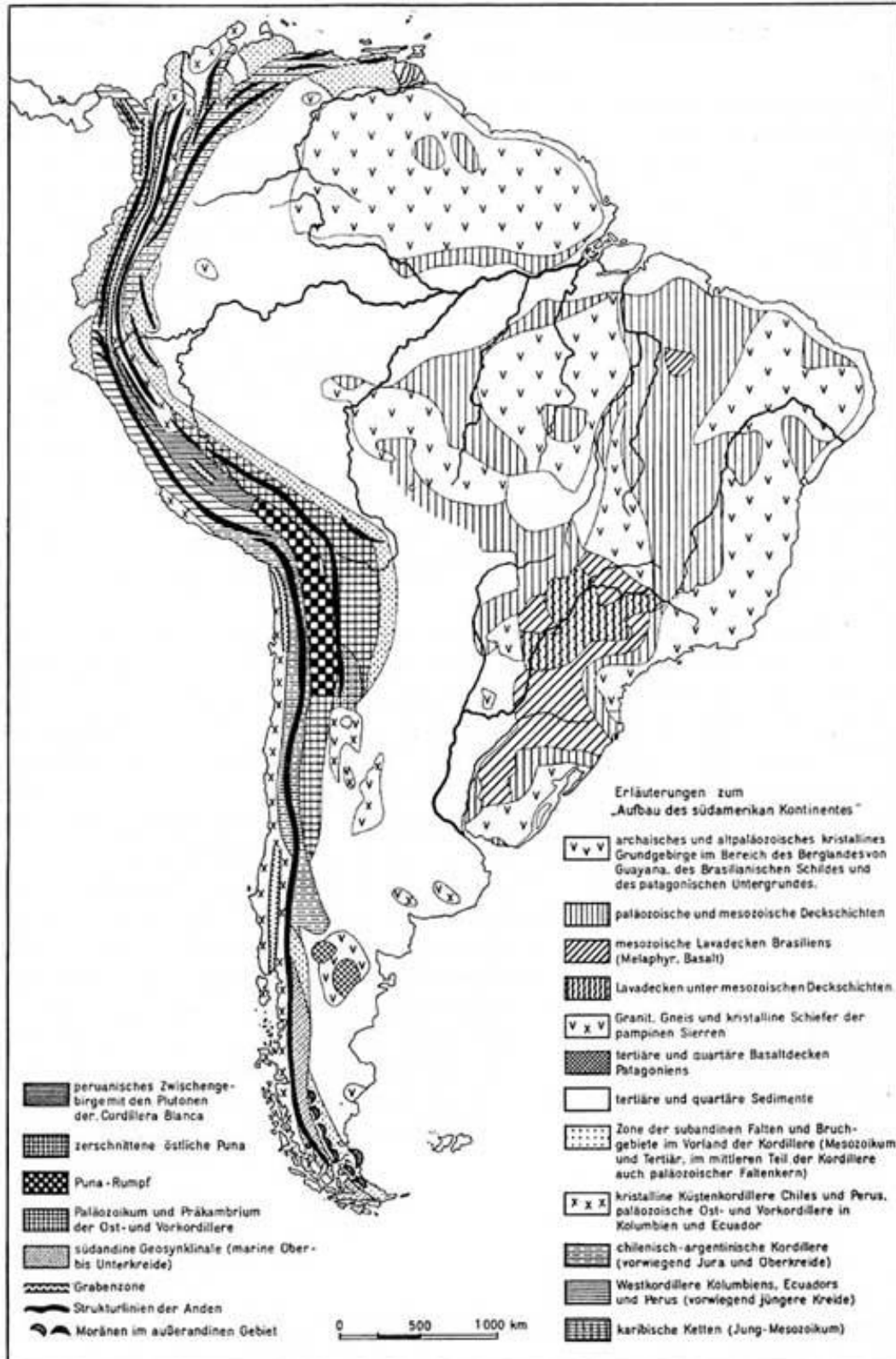


Figura 3-5. Geología de Suramerica. Tomado de H. Grth, 1955. H Wilhelmy & W. Rohmeder (1963).

✓ **Los escudos antiguos**

Los escudos de Sudamérica son partes de la corteza terrestre pasivas desde el punto de vista tectónico. Su estructura interna ha permanecido intacta desde aproximadamente 500 millones de años. Estos cratones han surgido durante las primeras orogenias de la historia geológica de la Tierra, período durante el cual se deformaron y se metamorfizaron varias veces. En los cratones arcaicos se hallan las rocas más antiguas del continente cuya edad se remonta hasta 3,8 millardos de años en Venezuela.

En las siguientes zonas existen en la actualidad cratones que se pueden diferenciar claramente desde el punto de vista de su desarrollo:

- ✓ El Cratón de Guayana localizado entre el Orinoco en la zona septentrional y el Amazonas en la meridional. Este Cratón se estabiliza hacia 1,8 millardos de años atrás. Las formaciones se extienden de occidente a oriente.
- ✓ El Cratón de Brasil, conocido como "Escudo brasileño" se extiende de norte a sur y se estabiliza al final del Precámbrico. Una pequeña parte de este cratón se encuentra bordeando el río de la Plata. El Cratón Río de la Plata, considerado como parte del brasileño, tiene aproximadamente 2,1 millardos de años.
- ✓ El Basamento precámbrico de Argentina, llamado comúnmente "Escudo patagónico".

Las enormes mesetas triásicas de basalto del sur de Brasil y Uruguay y del norte de Argentina son rocas volcánicas superpuestas sobre rocas plutónicas antiguas. Sedimentos continentales del Paleozoico hasta del Mesozoico yacen también encima del Escudo guayanés y series marinas del cretácico propagadas en muchos lugares afloran en algunas partes del Escudo patagónico (Borsdorf A, 2012).

✓ **Cuencas Sedimentarias Jóvenes**

Las Llanuras de Sudamérica se suelen clasificar en tres sistemas: la llanura del Orinoco, la llanura del Amazonas y la llanura de la Plata, conocida también como la cuenca del Paraná. Desde el punto de vista geológico estos relieves se pueden clasificar a su vez en tres subunidades diferentes:

- ✓ Cuencas epicontinentales como espacios de subsistencia de las plataformas continentales. A éstas pertenecen la cuenca del Amazonas, del Paraná y del Paranaíba.
- ✓ Cuencas cretácicas de la costa de Brasil y Argentina como restos de una rotura de un borde continental.
- ✓ Llanuras como planicies aluviales ("Llanos"), entre las que cuentan los llanos del Orinoco y la Llanura Chaco-pampeana.

- ✓ **Elevaciones montañosas**

Los Andes y las cordilleras centroamericanas abarcan una extensión de norte a sur que fluctúa entre los 7.500 y 9.000 km a lo largo de Latinoamérica, lo que las convierten en las cadenas montañosas más largas del mundo. Si a éstas se les suman las sierras norteamericanas, todo el sistema alcanza una extensión de 15.000 kilómetros. Los Andes son sin excepción la región de la Tierra de mayor actividad tectónica (Borsdorf A, 2012).

3.1.2.4. Constitución geológica del Caribe

La constitución geológica del archipiélago de las Antillas ubicado entre Norte y Sudamérica corresponde a la del Arco volcánico de Sunda que se localiza entre Australia y Asia. Ambos se hallan en el gran cinturón de fallas de los mares mediterráneos. Las Bahamas están constituidas sobre todo por sedimentos calcáreos jóvenes. La zona de las Grandes Antillas, en cambio, está constituida por múltiples estructuras de calizas cársticas del Cretácico y del Terciario, por esquistos y por serpentinitas o por rocas plutónicas. El Arco de las Pequeñas Antillas está compuesto principalmente por volcanes jóvenes y activos aún, exceptuando a Barbados y a las islas Vírgenes. En cambio, las Bahamas, Barbados y Curaçao están compuestas por arrecifes calcáreos. En las áreas externas de las Antillas se localizan grandes fosas oceánicas (p.ej. La fosa de Puerto Rico cuya profundidad se estima en unos 9.000 metros). También las cuencas entre

Cuba, las islas Caimán y Jamaica alcanzan grandes profundidades (p.ej. La fosa de las Caimán cuya profundidad se calcula en unos 8.000 m.) (Borsdorf A, 2012).

3.1.3. Cordillera de los Andes

Según Francisco Mendoza, la cordillera de Los Andes es una cadena de montañas de América del Sur comprendida entre los 11° de latitud N y los 55° de latitud S, que atraviesa Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y parte de Venezuela. Esta es la cordillera más larga de la Tierra, con cerca de 7.500 km de longitud. La altura media ronda los 4.000 metros, con su punto más alto en el Aconcagua (6.961 m), transforma a esta montaña en una de las más alta del planeta fuera del sistema de los Himalayas. Constituye una enorme masa montañosa que discurre en dirección sur-norte, contorneando la costa del Océano Pacífico y que se extiende en Sudamérica hasta la Cordillera Patagónica Septentrional y Cordillera Patagónica Austral (Figura 3-6).

A fines del Cretácico, cerrando el Mesozoico (Era Secundaria), se iniciaron movimientos de subducción de la Placa de Nazca debajo de la Sudamericana. Durante el Paelógeno y el Neógeno (Terciario) importantes pulsos de estos movimientos formaron la Cordillera de los Andes. Los movimientos sísmicos y la actividad volcánica posteriores han tenido más importancia en la configuración del relieve que los agentes erosivos externos. En la morfología actual se encuentran elevadas cordilleras, junto con extensos altiplanos y profundos valles longitudinales paralelos a los grandes ejes montañosos. Los valles transversales son escasos, salvo en Los Andes argentinos-chilenos. En su parte meridional sirve de frontera natural entre Argentina y Chile, zona en la que se hallan las montañas más altas del continente. En la zona central, Los Andes se ensanchan dando lugar a una meseta elevada conocida como altiplano, compartido por Argentina, Bolivia, Chile y Perú. La cordillera se vuelve angosta nuevamente en el norte del Perú y Ecuador, se ensancha de nuevo en Colombia donde también se divide en tres ramas, dos se van al norte y noroeste de Colombia y una se va a Venezuela, en donde la cordillera se prolonga hasta casi tocar el mar Caribe. La cordillera de Los Andes constituye el rasgo más característico del relieve sudamericano, cubre una superficie de 2.870.596 de km² y posee una gran variabilidad climática y geomorfológica que se traduce en una alta riqueza ecosistémica natural (Mendoza F, 2014).

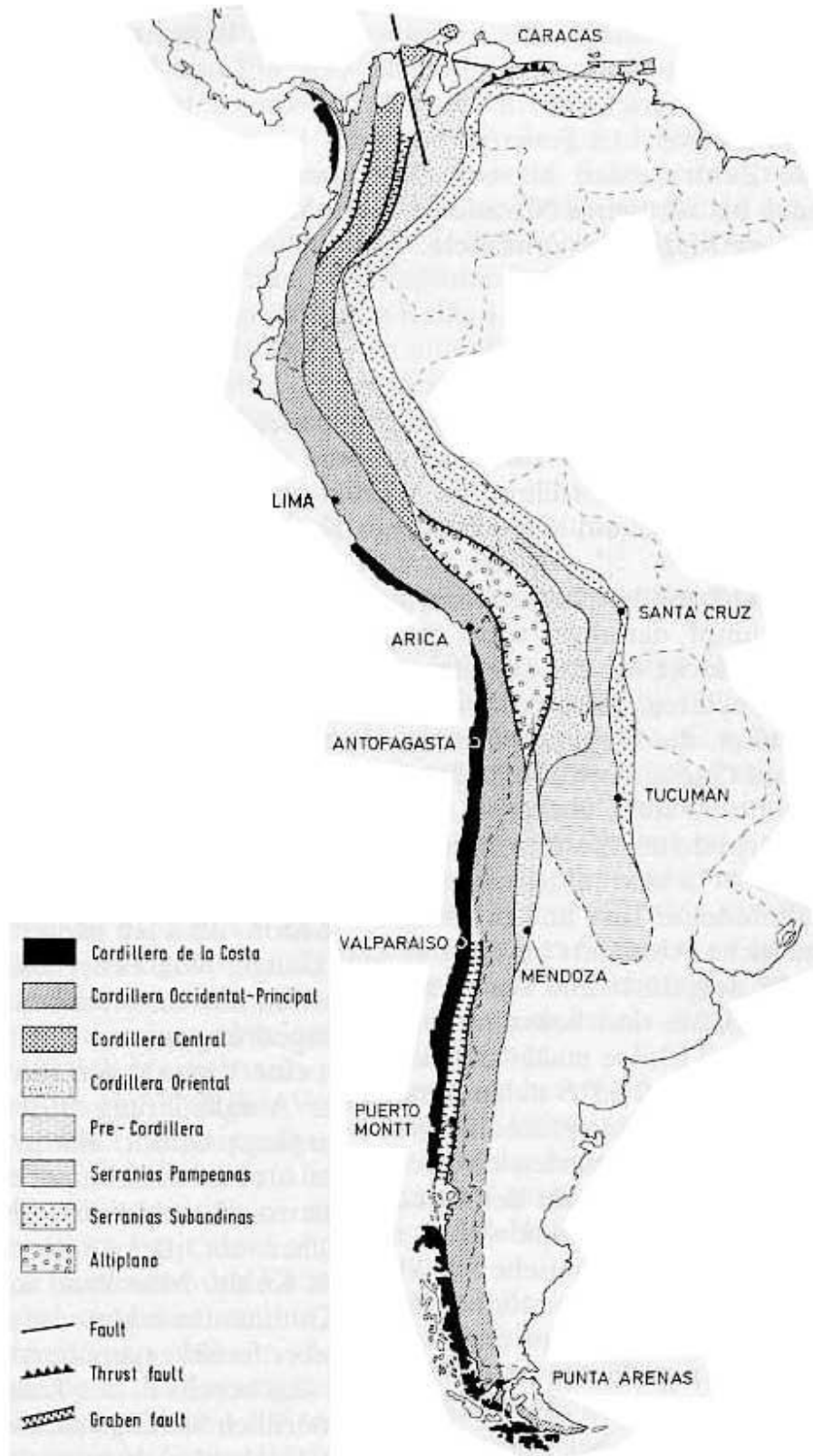


Figura 3-6. Cordillera de los Andes. Tomado de Teilelemente der Anden. W. Zeil (1986)

3.2. Procesos exógenos asociados a América Latina y el Caribe

Los procesos exógenos se producen por la acción de los agentes atmosféricos (como el viento, los cambios de temperatura, la lluvia y el hielo) sobre las rocas; es decir, estos procesos comprenden a aquellos que se originan en el exterior de la corteza terrestre.

En América Latina y el Caribe se presentan procesos exógenos como el clima y la hidrografía que son descritos a continuación.

3.2.1. Climas en América Latina y el Caribe

La Organización de las Naciones Unidas, define el clima de un lugar o región como “el conjunto de los elementos atmosféricos y sus variaciones en un periodo dilatado de tiempo”. Este periodo propuesto por la Organización Meteorológica Mundial es de 30 años. El clima varía en el espacio en función de multitud de factores de carácter geográfico, tales como la latitud, la distancia al mar, la vegetación y la presencia o ausencia de sistemas orográficos, entre otros. Y varía en el tiempo, de estación en estación, de año en año y en escalas temporales mayores.

Existe la creencia generalizada de que la totalidad de las tierras de América latina y el Caribe se encuentran dentro del dominio climático tropical. Ciertamente, la mayor extensión está comprendida entre los trópicos de Cáncer y Capricornio (Zona intertropical). Sin embargo, la parte septentrional de México, la casi totalidad de Chile y Argentina, la totalidad de la extensión del Uruguay y la sección meridional del Brasil están situadas en los trópicos, en un contraste notable con el resto del conjunto de las tierras latinoamericanas (Unesco, 1975).

Por otro lado, en LAC es posible encontrar climas como (Figura 3-7):

- **Clima árido:** Es el clima asociado a una región específica en donde las precipitaciones anuales son menores a los 400 mm. Se debe a distintas causas, como la disposición del relieve o la presencia de corrientes marinas frías que evitan o limitan la evaporación y dan origen a desiertos costeros. El medio natural desértico se localiza en las proximidades de los trópicos de cada hemisferio, entre los 15 y 35 grados de latitud aproximadamente (Unesco, 1975).

- **Clima subtropical:** es aquel que predomina en las zonas templadas próximas a los trópicos terrestres. Generalmente, se clasifica entre los climas templados; más precisamente, entre los templados cálidos. Simplificando, suelen definirse como subtropicales las regiones en las que la temperatura media anual no baja de 18°C, y en las que la temperatura media del mes más frío del año se encuentra entre esta marca y los 6°C (Unesco, 1975).
- **Climas de Selva Tropical:** se caracteriza por unas elevadas precipitaciones (2000 a 5000 mm al año) y una elevada temperatura media (Unesco, 1975).
- **Clima Frío:** Se desarrollan en los valles o en la cordillera de la Patagonia en los meses más cálidos no superan los 8°C. Característico de zonas polares y de mucha altura, donde predomina una vegetación muy escasa. Es común que se encuentre en zonas glaciares o cercanas al círculo polar (Unesco, 1975).
- **Clima Templado:** Se caracteriza por temperaturas medias anuales de alrededor de 18 °C y precipitaciones medias entre 600 mm y 2000 mm anuales (Unesco, 1975).
- **Cima de Montaña:** Es propio de las zonas situadas a más de 2000 metros de altitud. Se caracteriza por unos inviernos fríos y largos con temperaturas negativas, y veranos frescos y cortos. Tiene una oscilación térmica de 10,5 °C. Las precipitaciones son muy escasas (Unesco, 1975).



Figura 3-7. Climas presentes en América Latina y el Caribe. Es importante destacar un predominio de los climas de selva tropical asociados a la selva amazónica y los climas subtropicales ubicados próximos a la línea del Ecuador.

3.2.1.1. El dominio intertropical

Según la Unesco, comprende la mayor extensión de América latina, desde-el centro de México, América central e islas del Caribe y la mayor parte de América del Sur, a partir de Venezuela y Colombia, hasta las proximidades de Sao Paulo por lo que respecta a la costa Atlántica y la ciudad de Antofagasta en la costa del océano Pacífico. Aproximadamente el ochenta por ciento de las tierras latinoamericanas están sometidas a las diversas variantes del clima tropical.

En este dominio climático existen características generales, particularmente aquellas que se refieren al elemento térmico, y tienen importantes consecuencias geográficas. Las temperaturas son elevadas, con promedios anuales que oscilan entre los 25° y 28° y aun hasta los 30° centígrados

en las tierras bajas situadas por debajo de los 1000 m de altitud. Por encima de este límite hipsométrico, las temperaturas disminuyen gradualmente hasta alcanzar los bajos valores de las cumbres coronadas de nieve, en los nevados andinos o en los elevados relieves volcánicos de México. Las tierras bajas intertropicales tienen una considerable extensión en América latina, las temperaturas elevadas se producen en la mayor parte de sus regiones.

El régimen térmico tropical se caracteriza por su poca oscilación o amplitud, es decir, por su notable regularidad durante los doce meses del año, con oscilaciones de poca importancia (4°C a 5°C) (Unesco, 1975).

Las montañas tropicales ejercen una influencia considerable como factor modificador de las temperaturas y en ellas se producen franjas o pisos climáticos limitados hipsométricamente. Estas franjas son conocidas con el nombre de pisos térmicos altitudinales.

3.2.1.2. Las lluvias tropicales

De acuerdo a la Unesco en 1975, la uniformidad anual de las temperaturas no permite una verdadera clasificación de las variedades climáticas que se producen en el dominio tropical. El criterio más adecuado es el de las precipitaciones acuosas, que marcan una cierta estacionalidad. Las variantes del clima tropical latinoamericano se expresan de acuerdo con las características de las lluvias y, particularmente, en relación con el régimen de las mismas. Así, se pueden distinguir tres grandes conjuntos, como son el tipo de clima tropical lluvioso, el tropical con estación seca y el tropical sin lluvias, con caracteres semiáridos o áridos.

La abundante pluviosidad y la uniformidad del régimen se deben a la influencia que ejerce durante todo el año sobre estas latitudes bajas la convergencia intertropical (C.I.T.). Como se sabe, la C.I.T. se forma cuando los vientos alisios se mueven desde los anticiclones subtropicales hacia el Ecuador, se vuelven ascendentes y determinan un amplio movimiento convergente que se acompaña de fuertes lluvias. Especialmente tienen una distribución que ocupa la mayor extensión de la planicie amazónica a ambos lados del Ecuador, desde el sur de Colombia y Venezuela hasta los rebordes del Mato Grosso en Brasil, y desde la región selvática de Ecuador, Perú y Bolivia hasta la planicie atlántica guayano-brasileña, con excepción del nordeste árido del Brasil. Hacia el noroeste, por la discontinuidad de la convergencia y por su inflexión anómala en esa dirección, las

mismas características lluviosas se encuentran en la costa septentrional -del Pacífico en Colombia, en Panamá y en la mayor parte de la planicie atlántica de América central y sur de México, con excepción de Yucatán, en donde se supone la existencia de una anomalía climática que produce aridez en la parte septentrional de la península.

En el clima tropical con estación seca, que se ha denominado de sabana o sudanés, se produce una estacionalidad en las precipitaciones. Hay dos estaciones, una seca y otra lluviosa, la primera con una duración de cinco meses y la segunda de siete meses aproximadamente. La estación cálida y seca corresponde al predominio del alisio seco y la estación cálida y húmeda al de la convergencia. La distribución geográfica del clima tropical de sabana se extiende desde las costas del Pacífico mexicano en su sección central hasta las tierras centroamericanas de la misma fachada, lo cual representa un notable contraste con la costa atlántica del istmo.

Por lo que respecta al Caribe, en casi toda la extensión de Cuba y en las vertientes meridionales de las otras islas montañosas, se presentan condiciones parecidas. En América del Sur, la planicie atlántica de Colombia, los llanos interiores de este país y de Venezuela, y una considerable extensión en la región centro occidental del Brasil, se encuentran bajo la influencia del clima tropical de sabana. Pero en el nordeste del Brasil, en parte del litoral septentrional de Venezuela y central del Ecuador, como en algunas Antillas (por ejemplo, Curacao, Aruba y Margarita) y en las tierras litorales del norte del golfo de México, se presentan áreas climáticas de verdadera aridez (Unesco, 1975).

3.2.1.3. Los climas tropicales

La extensión territorial sobre la cual se producen los climas templados es bastante reducida en América latina, mientras que los climas fríos son prácticamente inexistentes, con excepción de las altas cumbres montañosas y de la Patagonia. En México el dominio climático tropical coincide con la franja de desiertos, los cuales son, a su vez, una prolongación de las condiciones climáticas del oeste de los Estados Unidos en relación con el cinturón desértico mundial de estas latitudes (Unesco, 1975).

El régimen térmico revela oscilaciones más importantes que el del dominio tropical, con diferencias de más de 10°C entre el mes más cálido y el más frío; las precipitaciones son escasas

y muchas veces no alcanzan a los 100 mm de lluvia anual, a lo cual se agrega una elevada evaporación

En América del Sur la distribución geográfica de los climas tropicales es un poco más complicada que en la del Norte. Todo el sur del Brasil, territorio que forma una cuña entre Paraguay, Uruguay y Argentina y que corresponde a los estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina y Rio Grande del Sur, junto con el Uruguay y la región de las pampas argentinas, están bajo la influencia del clima templado lluvioso, condiciones que se acentúan en Chile con el clima oceánico templado, cuya influencia se extiende desde el sur del río Bio-Bio hasta el comienzo de la Patagonia occidental.

3.2.1.4. El fenómeno de “El Niño” y la Oscilación del Sur (ENSO)

Según Eduardo Zambrano (1986), el fenómeno ENSO es definido como un calentamiento a gran escala de las aguas superficiales (Figura 3-8), cuya desviación en temperatura supera por lo menos con una desviación estándar a los valores normales y cuya duración se extiende por más de cuatro meses sobre una gran porción del Pacífico Tropical y la Oscilación del Sur definida como un gran balanceo de la masa atmosférica tropical sobre el Océano Pacífico y el Océano Índico. La duración de este fenómeno es de aproximadamente un año y puede repetirse cada cuatro años, siendo el intervalo entre eventos de 2 a 10 años.

La Oscilación del Sur está asociada con las fluctuaciones de presión atmosférica del nivel del mar en los trópicos, los monzones y la circulación atmosférica durante los inviernos. Está relacionada con el intercambio de masa atmosférica a gran escala entre los hemisferios oriental y occidental de los trópicos.

El fenómeno ENSO causa enormes perturbaciones en la circulación atmosférica y oceánica del planeta, afectando el tiempo y el clima. Estas alteraciones de la estructura térmica superficial y subsuperficial del océano están asociadas con el debilitamiento de los vientos alisios del este y con la Oscilación del Sur, correspondiente a una variación de la masa atmosféricas entre el oeste y el este del pacífico ecuatorial (Poveda, 2002).

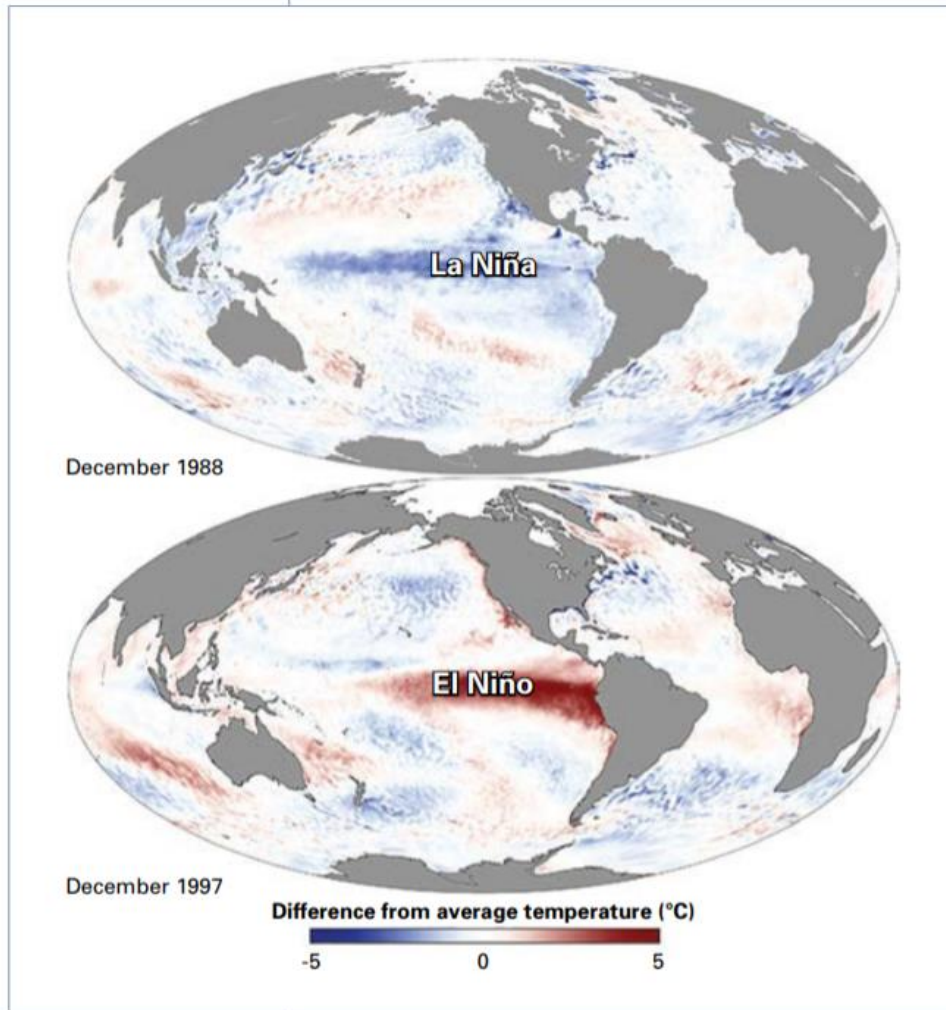


Figura 3-8. Calentamiento anómalo de las aguas superficiales del pacifico tropical durante el ENSO.

El Niño y La Niña constituyen las fases extremas de este fenómeno oceanoatmosférico. Ambas fases se encuentran asociadas a las anomalías hidrológicas que ocurren en el trópico sudamericano. En general puede decirse que El Niño produce periodos secos más fuertes y prolongados, en cambio La Niña amplifica las lluvias y los caudales máximos (Figura 3-9).

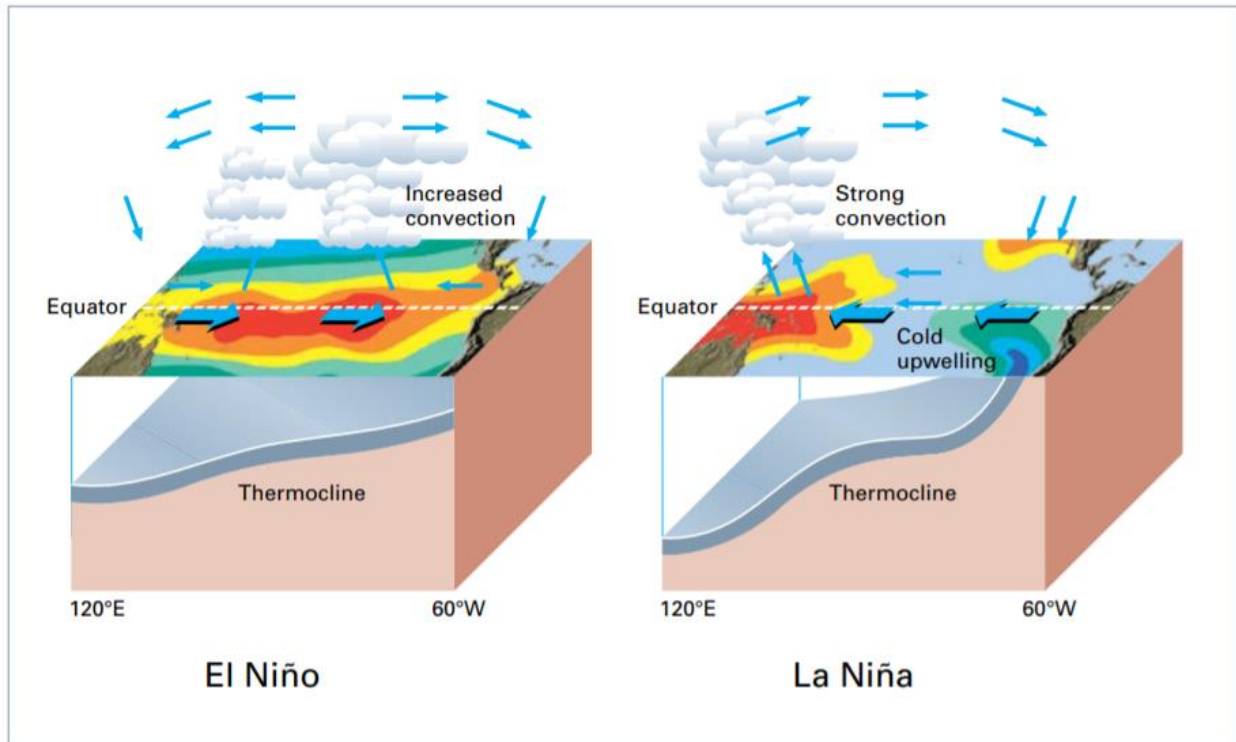


Figura 3-9. Circulación atmosférica típica durante el niño y la niña

3.2.2. Hidrografía de América Latina y el Caribe

América Latina y el Caribe son las regiones más beneficiadas por los recursos hídricos. Por lo menos en el hecho de que cuenta con más del 30% del escurrimiento superficial mundial. La cuenca del Amazonas contribuye al 20% del agua superficial que constituye el suministro principal de agua dulce de nuestro planeta. Las cinco corrientes tales como Amazonas, Orinoco, Río Negro, Paraná y Madeira- Mamoré, todas ellas ubicadas en América del Sur (Figura 3-10), están consideradas entre los 10 ríos más importantes del mundo en relación a su caudal. América Latina también alberga algunos de los lagos más grandes del mundo: Maracaibo en Venezuela (aunque se le considera como un lago salobre), Titicaca entre Perú y Bolivia y el lago Nicaragua. Con un quinto de los recursos hídricos del planeta, Brasil, por sí mismo, cuenta con más agua dulce que cualquier otro país (Mahlknecht, J. 2012).

No obstante, dos terceras partes de la región están clasificadas como áridas o semiáridas. Estas áreas incluyen los grandes territorios del centro y norte de México, el noreste de Brasil, Argentina, Chile, Bolivia y Perú. Dentro de varios países, la variedad de climas es muy amplia. Por ejemplo, la precipitación anual de Colombia varía de 300 mm/año en la Península de la Guajira hasta 9.000 mm/año en la Región del Pacífico, y la precipitación anual de México va de menos de 50 mm/año en el desierto de Chihuahua y más de 3.000 mm/año en las selvas de Chiapas.

La amplia variedad de climas en la región genera una serie de regímenes hidrológicos heterogéneos. Como consecuencia, la distribución geográfica de los recursos hídricos y la asignación del agua son muy desiguales. De hecho, dos terceras partes de la población de Centroamérica viven en áreas que drenan en el Océano Pacífico, en donde fluye solamente el 30% de las aguas superficiales. El tercio restante vive en el lado del Caribe en donde se genera el 70% del agua superficial del Istmo (Mahlknecht, J. 2012).

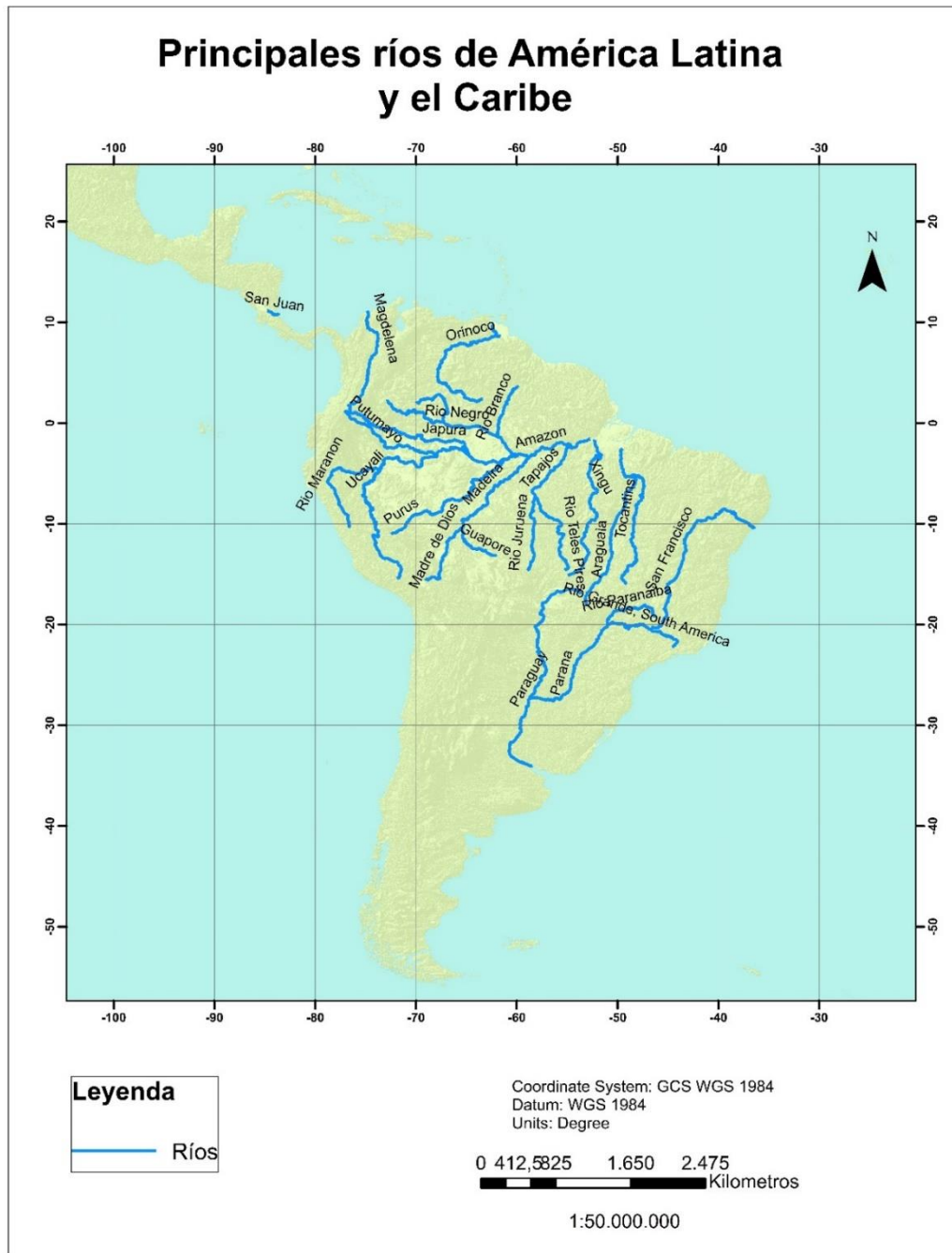


Figura 3-10. Principales ríos de América Latina. Fuente: Elaboración Propia

3.3. Resultados de la Dinámica Terrestre

La mezcla de los procesos endógenos y exógenos genera el relieve del planeta, el cual está caracterizada por geoformas que son ocupadas y transformadas por los asentamientos humanos. A continuación, se hace una breve descripción del relieve de América Latina y el Caribe, además se muestran algunas geoformas comunes de estos relieves y se define el termino de ciudad.

3.3.1. Relieve en América Latina y el Caribe.

El relieve es denominado como las distintas formas que tiene la corteza terrestre en la superficie, bien sea en las áreas que están sobre el nivel del mar o bajo éste (Figura 3-11). Es básicamente el conjunto de desigualdades que constituyen los ecosistemas del planeta (Virguez, 2011).

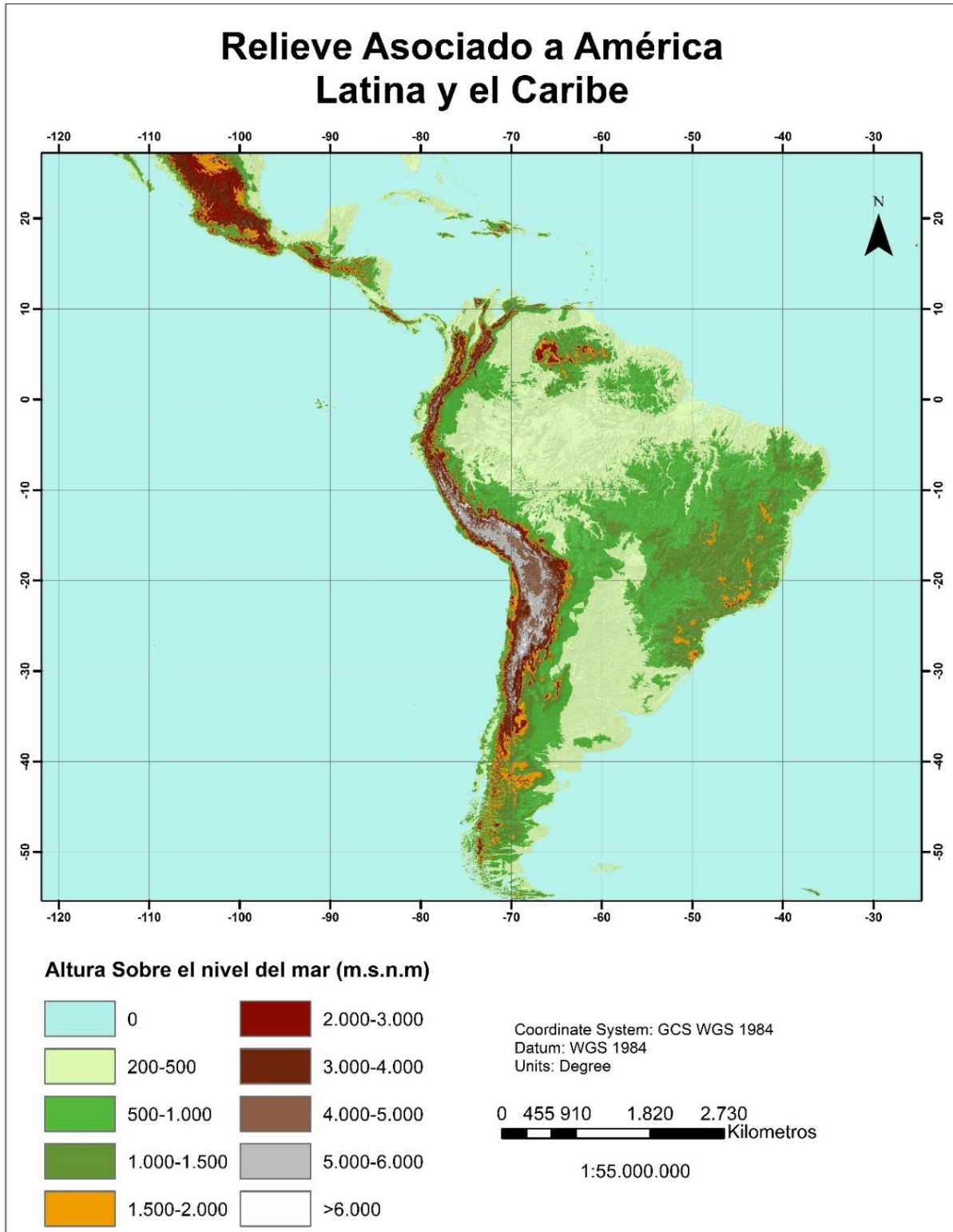


Figura 3-11. Relieve de América Latina y el Caribe. Los colores grises y blancos corresponden a las mayores alturas sobre el nivel de mar sobre la cordillera de los andes. Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Tipos de Relieve

El relieve se clasifica en diferentes tipos, dependiendo del lugar en el cual se desarrolle. A continuación, se realiza una breve descripción de cada uno de ellos.

3.3.2.1. Relieve terrestre o continental

El relieve terrestre o continental es aquel que está relacionado con los accidentes y las formas que existen en la superficie emergida de la Tierra, es decir, en los continentes. Este tipo de relieve se encuentra en el 30 % del planeta, lo cual corresponde al porcentaje de tierras emergidas en la Tierra. En esta categoría encontramos los siguientes tipos:

- **Montaña:** elevación natural de la superficie terrestre con respecto a las porciones contiguas. se deben a procesos endógenos de plegamiento, magmatismo intrusivo y extrusivo, aunque también hay montañas. erosivas, originadas por la disección de una estructura de formación endógena (Figura 3-12) (Lugo J, 2011).

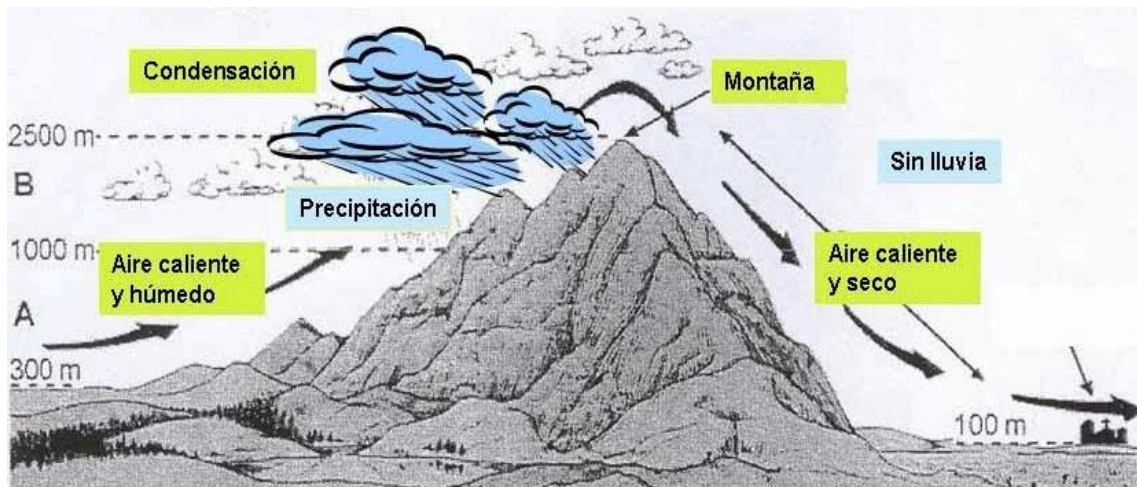


Figura 3-12. Montaña. Tomado de <https://blogs.larioja.com/eltiempo/2013/10/25/prevision-meteorologica-fin-de-semana-25-de-octubre-efecto-foehn/>

- **Cordillera:** término de uso internacional que se aplica en geomorfología a una cadena montañosa extensa, paralelas, con las que se asocian valles, cuencas, planicies, mesas, etc.

Por sus dimensiones es equivalente a país montañoso o sistema montañoso (Figura 3-13) (Lugo J, 2011).



Figura 3-13. Cordillera. Tomado de <https://www.elpopular.pe/series/escolar/2016-09-19-las-ocho-regiones-naturales-del-peru-antecedentes>

En esta categoría se pueden observar:

- **Sierra:** las sierras aparecen de la misma forma que las cordilleras. Sin embargo, en este caso se trata de una sucesión de montañas de menor tamaño (Figura 3-14).

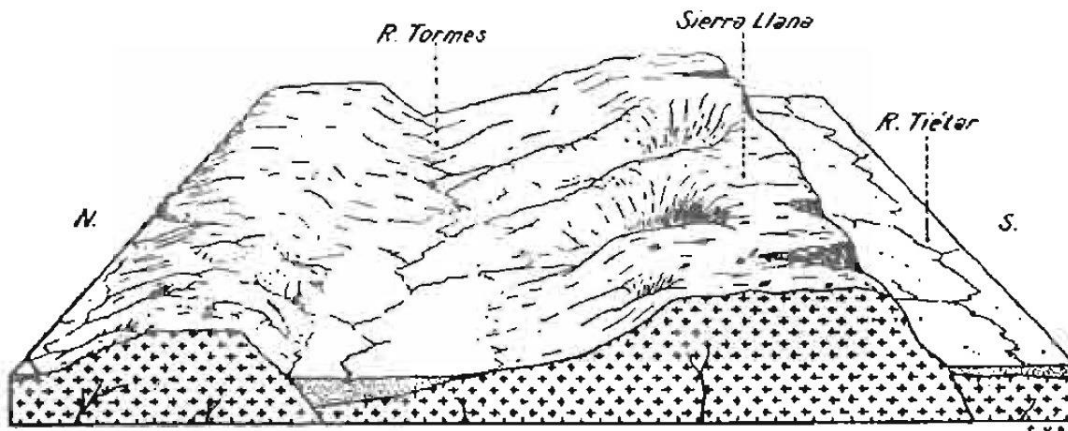


Figura 3-14. Sierra llana. Tomado de <http://ceies.cchs.csic.es/?q=content/vidal-box-carlos>

- **Cerro o Colina:** elevación pequeña, nivelada, con laderas suaves, alargada, con una base fácil de delimitar y altura relativa menor de 150-200 msnm (Lugo J, 2011).
- **Llanura:** Este tipo de relieve es el que se encuentra a poca altura respecto al nivel del mar. Las llanuras pueden elevarse a 200 metros e incluso a un poco más de 300 metros. Se trata de extensiones de tierra plana o con leves ondulaciones, que en algún punto se ponen en contacto con zonas montañosas. Dentro de las llanuras, se encuentran las llanuras costeras y las llanuras aluviales (Figura 3-15) (Lugo J, 2011).

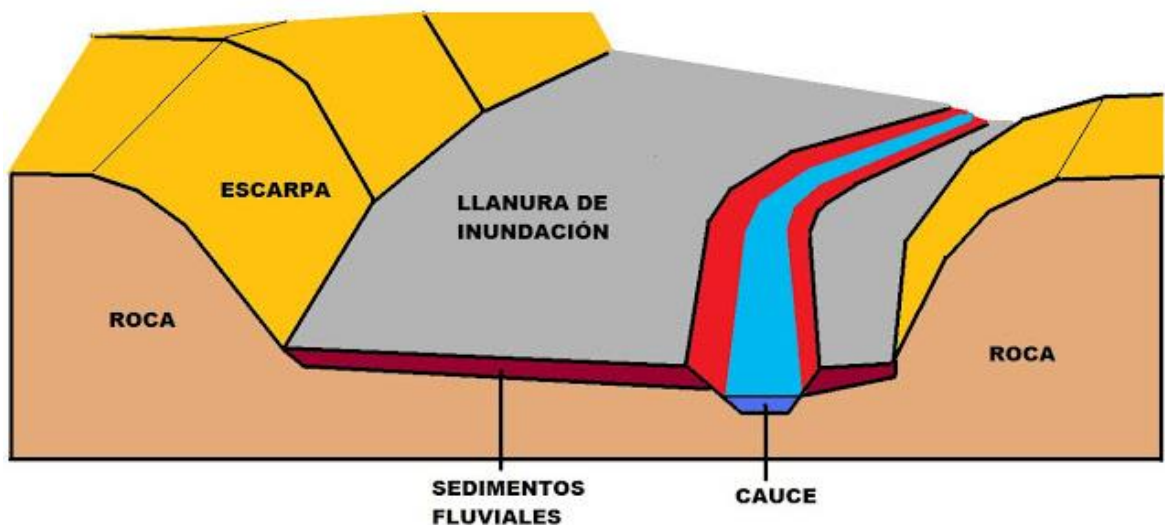


Figura 3-15. Llanura aluvial. Tomado de <http://ceteme.blogspot.com/2015/07/terrazas.html>

- **Meseta:** forma del relieve de segundo y tercer orden consistente en una planicie con elevación sobre el nivel del mar, en general de 1000 m y más, aunque se aplica el término a relieves de incluso 600 msnm. Es común que sobre la meseta se asienten elevaciones montañosas aisladas o en grupos, pero territorialmente predomina el relieve de planicies (Lugo J, 2011) (Figura 3-16).

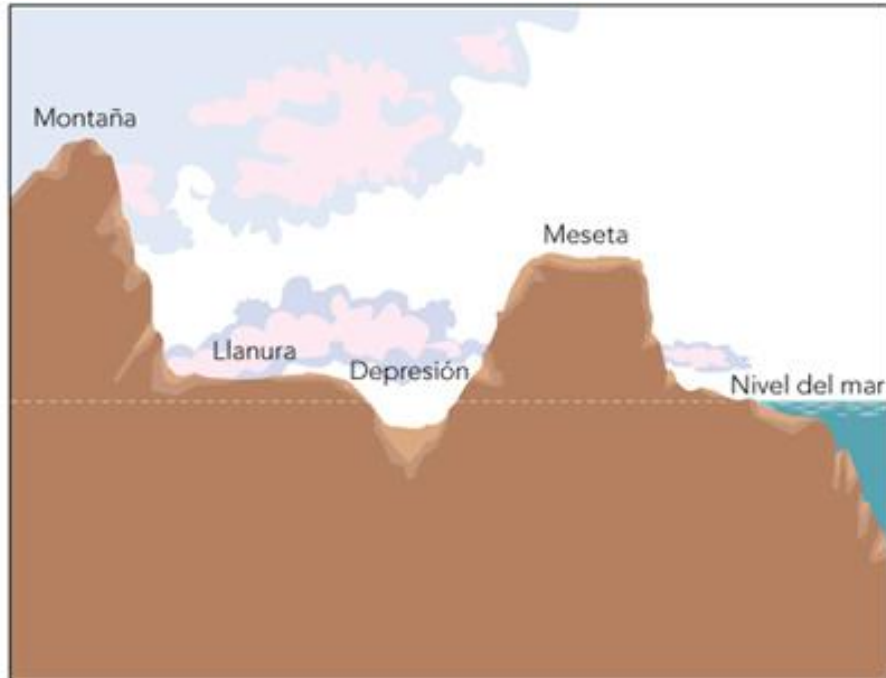


Figura 3-16. Meseta. Tomado de <http://www.cursosinea.conevyt.org.mx/cursos/riquezas/main/unidad1/u1t3act11.htm>

- **Valle:** Los valles son aquellas zonas comprendidas entre alineaciones montañosas por las que suele discurrir un río en la parte baja. Pueden formarse por los movimientos tectónicos, por el deshielo de un glaciar o por la acción erosiva del drenaje que fluye en su parte baja (Lugo J, 2011).

Los valles pueden ser clasificados en dos grupos principales:

Valle en U: posee laderas de pendiente fuerte y fondo nivelado y ancho; en perfil transversal presenta la forma de la letra correspondiente. Por lo general son de origen aluvial o glaciar (Lugo J, 2011) (Figura 3-17).

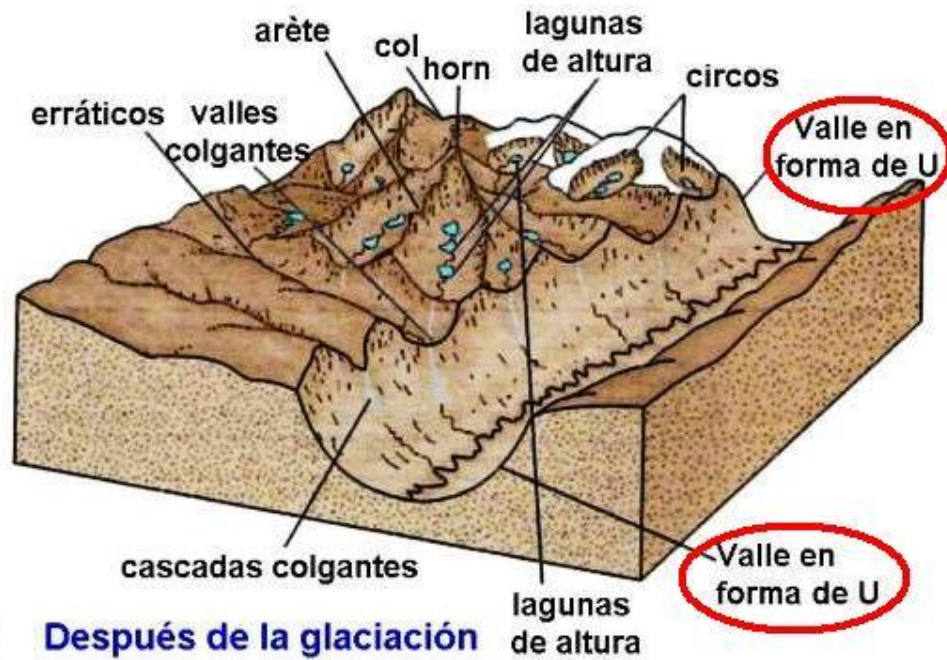


Figura 3-17. Valle en forma de U. Tomado de: <http://exactitudysociedad.blogspot.com/2011/07/>

Valle en V: Presenta en sección transversal un perfil de fondo estrecho, con laderas de fuerte inclinación y ancho en la porción superior. Es característico del relieve montañoso. Se diferencia del valle en U en que el primero es generalmente fluvial, mientras que el segundo glacial (Lugo J, 2011) (Figura 3-18).

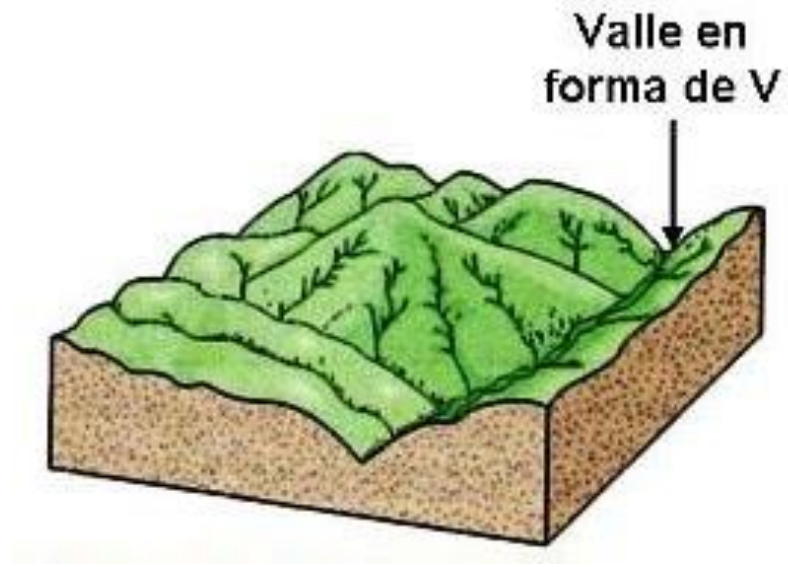


Figura 3-18. Valle en forma de V. Tomado de <http://exactitudysociedad.blogspot.com/2011/08/valles-en-forma-de-u-otra-pista-dejada.html>

- **Depresiones:** es una región de hundimiento de la corteza terrestre, con relleno parcial de sedimentos (Lugo J, 2011) (Figura 3-19).

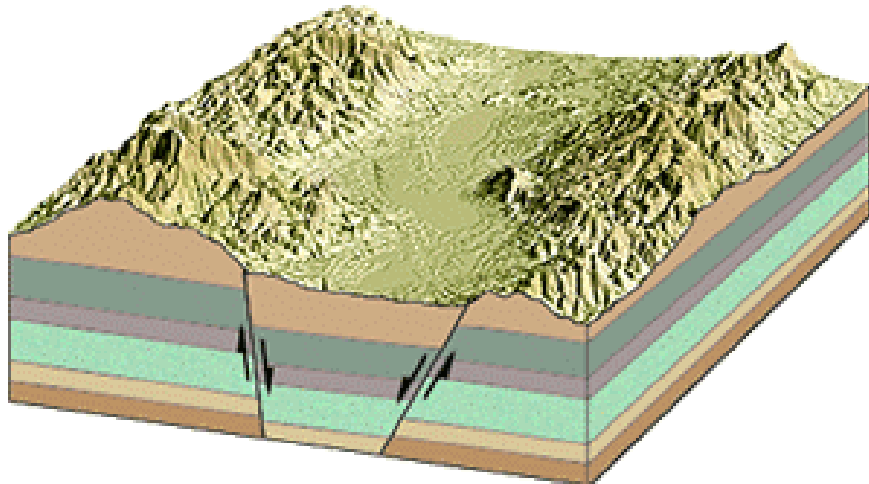


Figura 3-19. Depresión Tectónica. Tomado de <https://www.datuopinion.com/fosa-tectonica>

3.3.2.2. Relieve Costero

Se denomina relieve costero a aquellos accidentes geográficos que se encuentran en la zona de contacto entre la tierra y el mar. Forman parte de este relieve los siguientes:

- **Playa:** Son Acumulaciones de arena, grava o una mezcla de ambas, situadas en el límite del mar y el continente, en cuya dinámica interviene fundamentalmente el oleaje (Flor G, 2004) (Figura 3-20).

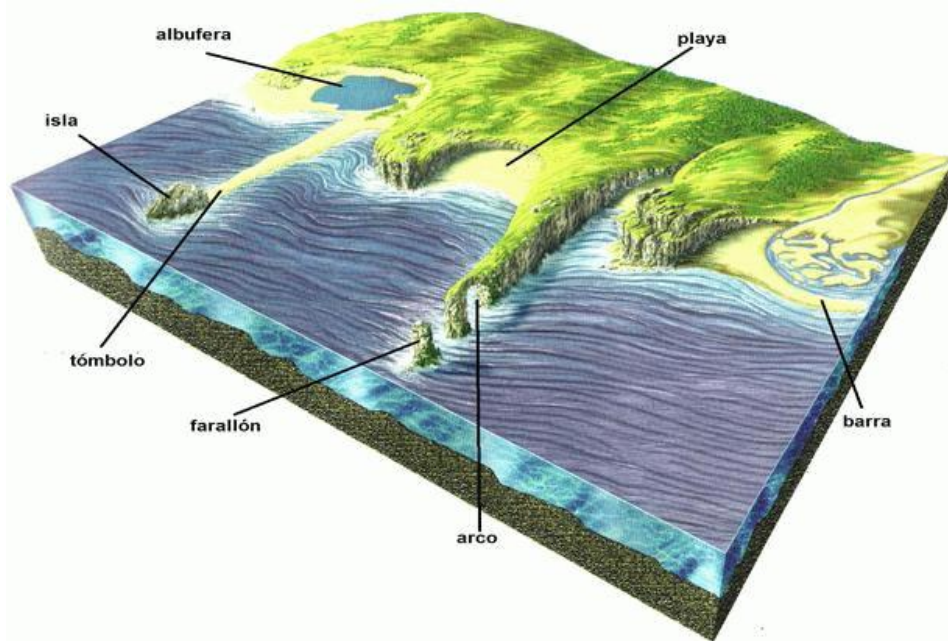


Figura 3-20. Playa. Tomado de <http://adevaherranz.es/geografia/espana/geografia%20general/geografia%20concepto%20y%20campos/fisica/hidrologia/?c=n;o=d>

- **Acantilados:** Laderas abruptas que limitan las costas, por consiguiente, forman una zona de transición bastante neta entre el continente y el mar. Las tres cuartas partes de las costas del mundo son acantiladas (Emery y Kuhn, 1982) (Figura 3-21).

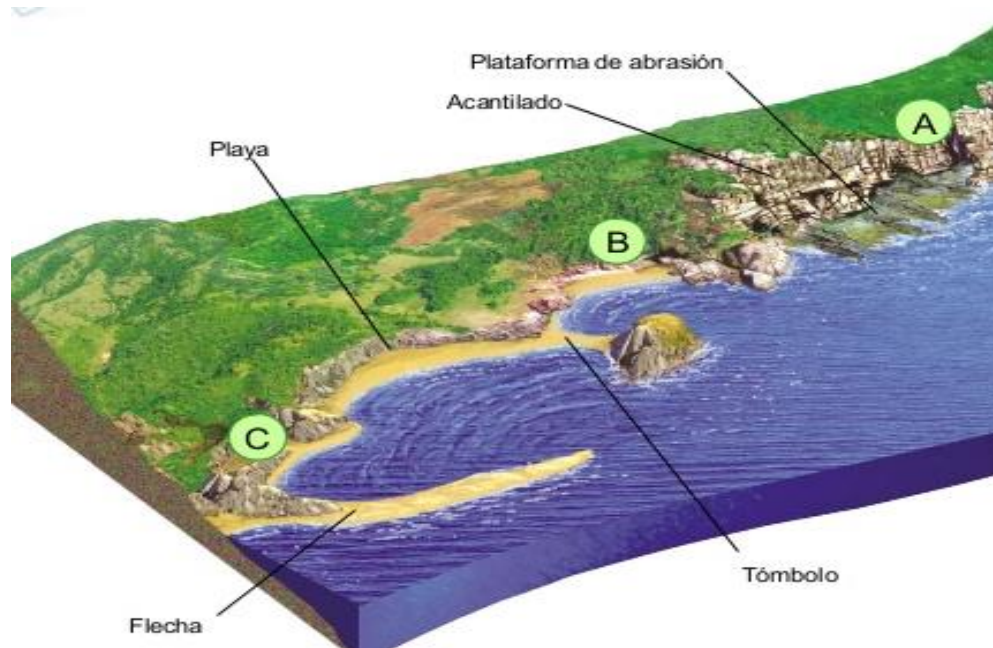


Figura 3-21. Acantilados. Tomado de <https://es.slideshare.net/itziarolaizola/2ccnn08edit>

- **Golfo:** porción amplia del océano (un mar o lago) que penetra profundamente hacia tierra firme, pero con un régimen libre de circulación hídrica (Lugo J, 2011) (Figura 3-22).



Figura 3-22. Golfo. Tomado de <http://www.esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1296311>

- **Bahía:** porción de un océano, mar o lago que penetra hacia el continente. Se caracteriza por una línea de costa cóncava hacia el exterior (Lugo J, 2011) (Figura 3-23).

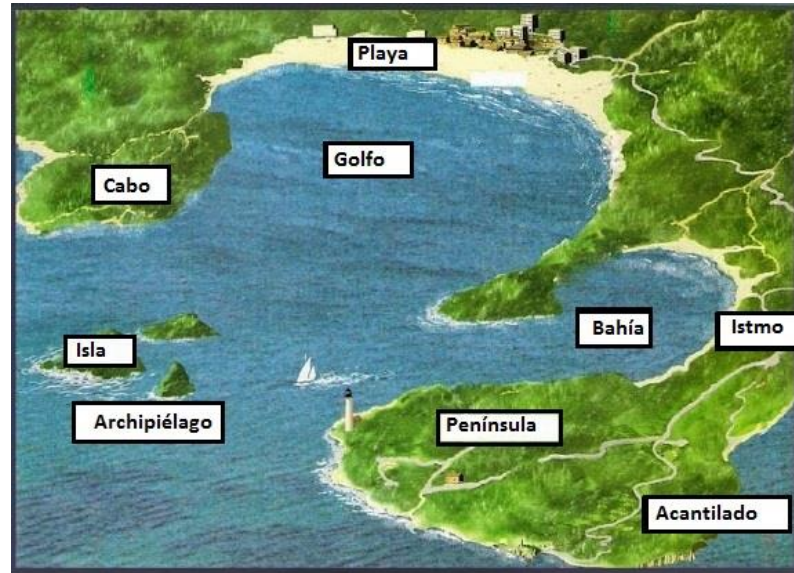


Figura 3-23. Bahía. Tomado de <http://diverticientificos.blogspot.com/2017/10/el-relieve-de-costa-y-el-relieve-de.html>

- **Península:** Porción de tierra firme rodeada de agua, excepto por la zona relativamente estrecha que la une con otra tierra de extensión mayor (Lugo J, 2011) (Figura 3-23).
- **Isla:** porción de tierra firme en mar, lago o río, rodeada de agua por todas partes. Las islas son de dimensiones pequeñas, en comparación con los continentes, aunque algunas de ellas se pueden considerar continentes pequeños, como Groenlandia y Kalimantan. Por su ubicación, las islas, se subdividen en fluviales, lacustres, marinas, oceánicas; por su origen, en erosivas, continentales, oceánicas, volcánicas y orgánicas (coralinas). La clasificación en continentales y oceánicas obedece al tipo de corteza terrestre en que se encuentran (Lugo J, 2011) (Figura 3-23).
- **Estrecho:** Se trata de un canal de agua que conecta dos masas de agua que pueden ser lagos, mares u océanos, lo que significa que se encuentran entre dos masas de tierra (Figura 3-24).

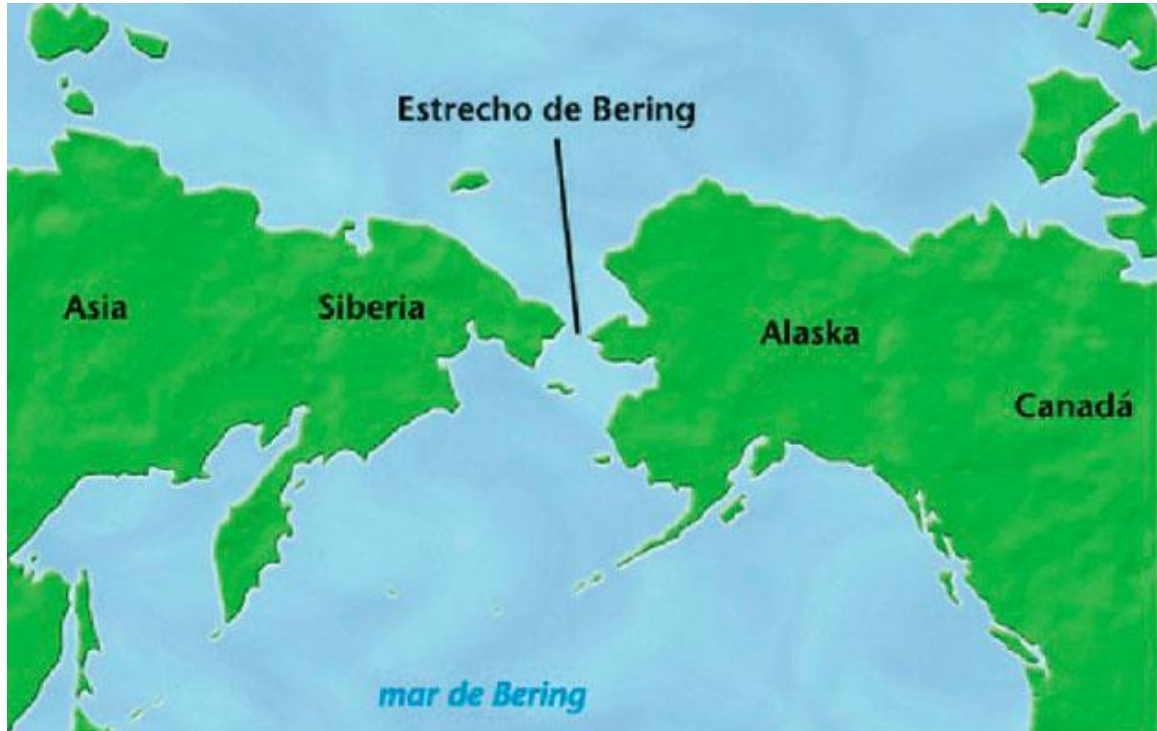


Figura 3-24. Estrecho de Bering. Tomado de <http://culturacienciaysaber.blogspot.com/2015/01/a-que-parte-de-america-arribaron-los.html>

- **Delta:** forma acumulativa que se origina en la zona de desembocadura de un río en un mar o lago, principalmente por la acción fluvial y en menor grado por el oleaje y las mareas. El río deposita su carga formando un cono submarino, con el vértice en la desembocadura. Al crecer el cono a profundidad en un litoral somero, se produce una colmatación y obstrucción del cauce; el nivel del río sube y busca salidas mediante la formación de brazos (efluentes). (Lugo J, 2011) (Figura 3-25).

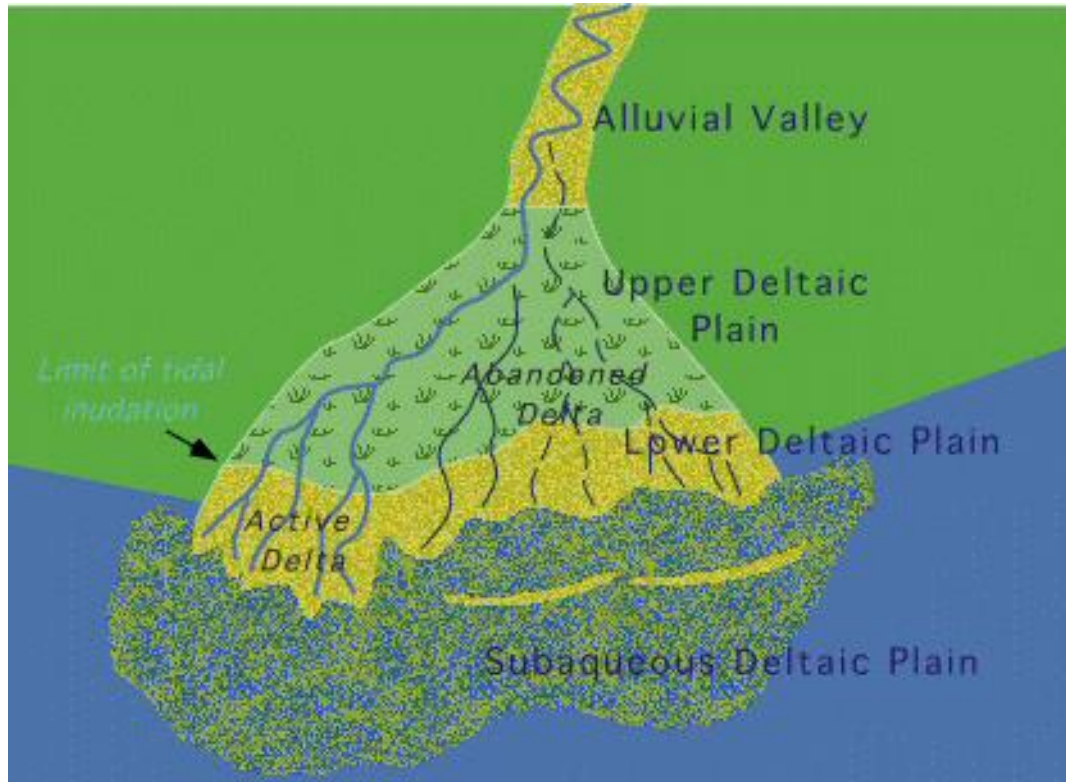


Figura 3-25. Delta. Tomado de <https://newsela.com/read/lib-what-is-river-delta>

- **Ría:** desembocadura de un río en el mar, donde éste invade al primero, en un relieve de tierra firme consistente en elevaciones. En el caso contrario se forma un delta (Lugo J, 2011) (Figura 3-26).

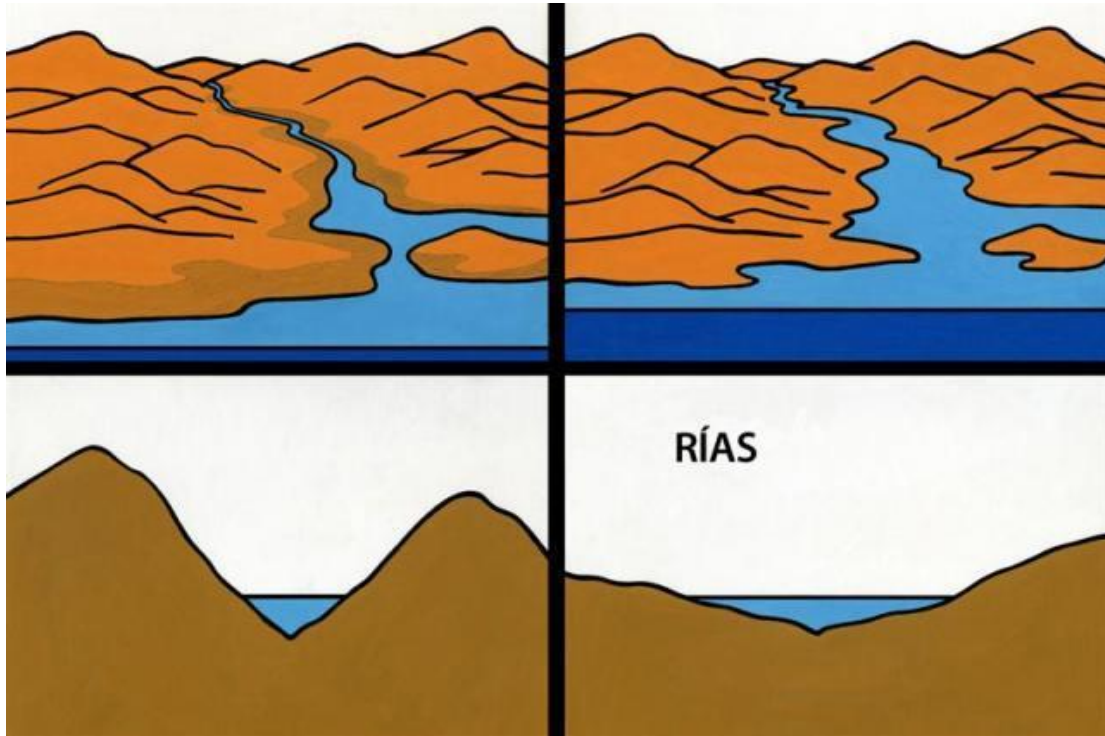


Figura 3-26. Rías. Tomado de <https://apuntesdegeografia.wordpress.com/2011/11/01/algunas-definiciones-rias/>

- **Marisma:** Zona de acumulación litoral somera, que se inunda sólo durante las mareas o las grandes olas; incluye los pantanos. Se caracteriza por la formación de una cubierta de suelo y vegetación. Es propia de la costa en proceso de hundimiento tectónico y posee un tipo determinado de sedimentos. Cuando la superficie de la marisma es protegida de las acumulaciones por diques, puede resultar por abajo del nivel de la cuenca debido al proceso de compactación de sedimentos y al hundimiento de la zona costera (Lugo J, 2011) (Figura 3-27).

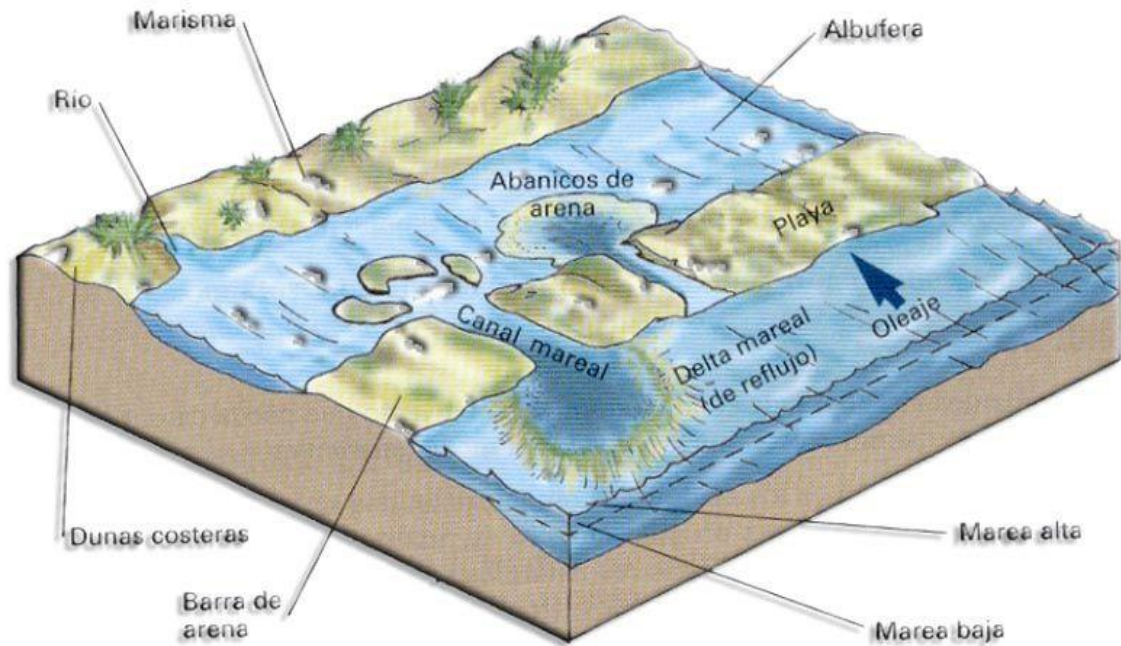


Figura 3-27. Marismas. Tomado de <https://apuntesdegeografia.wordpress.com/2011/11/01/algunas-definiciones-rias/>

3.3.2.3. Relieve Submarino

Al igual que en las zonas superficiales de la Tierra, el fondo del mar también presenta accidentes geográficos. Pero a diferencia del relieve continental, en el relieve submarino, al estar protegido por las aguas, no actúan agentes erosivos que desgastan los materiales. Por esta razón, en este tipo de relieve destacan otro tipo de formas como las redondeadas, las niveladas y otras de pendientes suaves (Figura 3-28).

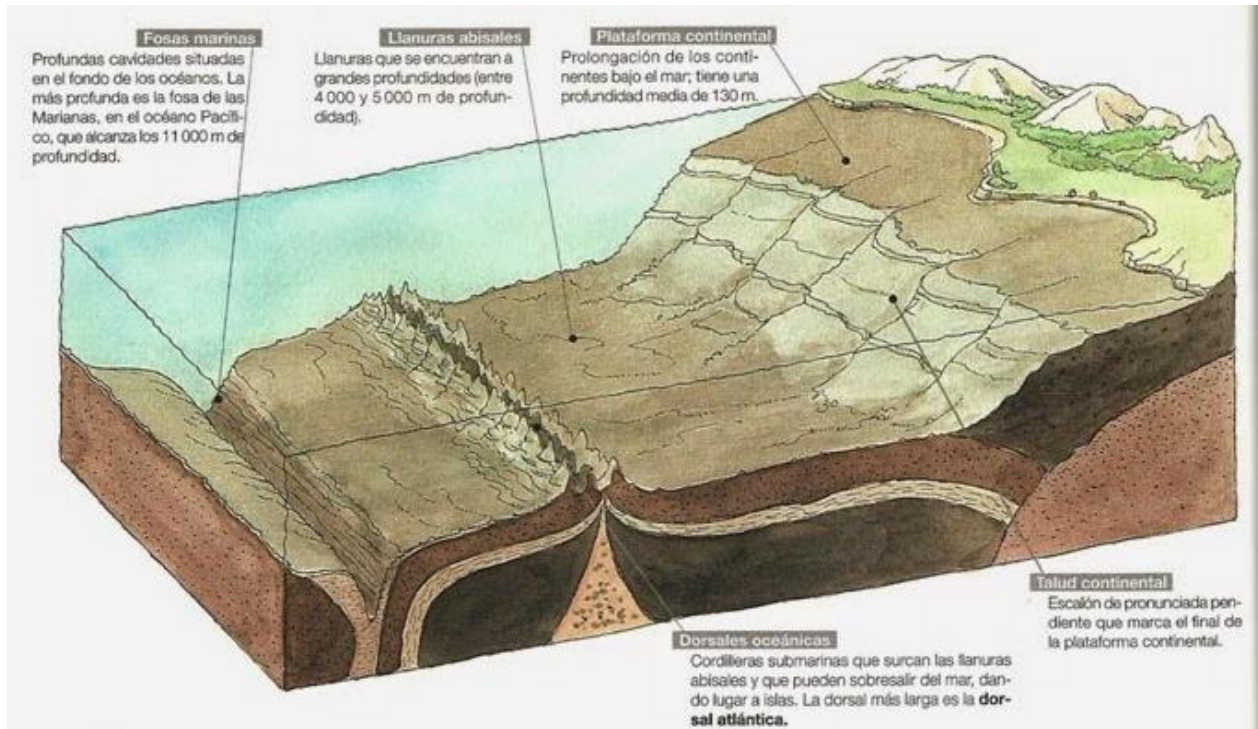


Figura 3-28. Relieve submarino. Tomado de <https://tuscenciassociales-teodosio.blogspot.com/2011/02/523-relieve.html>

- **Plataforma continental:** Región submarina que se encuentra en la periferia de los continentes. En la escala global, la anchura varía de inexistente a 500 km, con un promedio de 78 km. Ocupa unos 28 millones de km², el 8% de toda la superficie del océano. Se subdivide en dos partes: exterior e interior. La exterior es una superficie plana u ondulada, en algunos sitios muy desmembrada, débilmente inclinada (menor a 30°), de origen abrasivo y acumulativo. La parte interior es contigua al litoral, con una superficie irregular y relieve complejo, débilmente modelado por la abrasión, aunque formado originalmente en tierra firme (por procesos erosivos fluviales o glaciares); puede ser de origen tectónico (Lugo J, 2011) (Figura 3-28).

- **Región Batial:** Tras llegar a su final, la plataforma continental da paso a la región batial. El nivel del suelo desciende bruscamente hasta los 3000-3500 metros. A esta pendiente rápida se le conoce como talud continental (Lugo J, 2011).
- **Región Abisal:** Esta zona, también conocida como llanura abisal, es la que se extiende después de la región batial. Es una superficie submarina que posee una gran profundidad que puede oscilar entre tres y cuatro mil metros de profundidad. En este fondo oceánico se pueden encontrar depósitos de origen orgánico (restos de animales o vegetales) (Lugo J, 2011) (Figura 3-28).
- **Fosas:** porción hundida de la corteza terrestre, rellena de sedimentos, de material volcánico o volcánico-sedimentario. Generalmente es contigua a los bloques levantados y se desarrolla a lo largo de zonas de fractura. La palabra fosa se utiliza esencialmente para estructuras negativas alargadas (Lugo J, 2011) (Figura 3-28).

3.3.3. Procesos asociados al Relieve

El relieve terrestre es el resultado de la acción combinada de las fuerzas internas de la Tierra o endógenas y de las fuerzas externas de la Tierra o exógenas que actúan sobre la litosfera.

Los procesos endógenos son manifestaciones de la actividad interna de la Tierra, que al fragmentar las rocas que componen la Litosfera, originan elevaciones, depresiones, actividad volcánica, entre otros fenómenos. La forma de manifestarse más común es el vulcanismo o magmatismo y el tectonismo.

El vulcanismo es el conjunto de procesos y fenómenos relacionados con el desplazamiento de masas de magma, con frecuencia acompañadas de fluidos de las partes profundas de la corteza terrestre y del manto superior a la superficie. En otras palabras, es el conjunto de fenómenos relacionados con los volcanes y su actividad fumarólica. En sentido amplio, el vulcanismo son todos los fenómenos relacionados con el magma, tanto a profundidad como en la superficie terrestre, así como, también los fenómenos de orden cósmico, por ejemplo, las protuberancias que se forman en el Sol. Por su expresión y por los productos de su erupción, se reconoce, en la actualidad, vulcanismo asociado a subducción a riftogénesis y a puntos calientes, el primero en

condiciones de arco insular y margen continental; el segundo, continental, intercontinental y oceánico; el tercero continental y oceánico (Lugo J, 2011).

El tectonismo se refiere a la teoría sobre la estructura de la litosfera, consistente en un sistema de unos cuantos bloques rígidos (6-8 principales, otros 12 menores) con movimiento en sus zonas limítrofes, lo que provoca actividad tectónica y sísmica, así como deformaciones internas. El proceso explica la evolución en el tiempo de los continentes y los océanos. Todas las placas tienen un movimiento traslacional de 1 a 12 cm/año, y éste es de tipo divergente (expansión), convergente (subducción), y lateral (fallas de transformación o transformantes). En el primer caso se crea corteza oceánica, en el segundo crece la corteza continental, de manera que los procesos contrarios se compensan. Por la esfericidad de la Tierra las placas tienen también un movimiento rotacional. La teoría sobre la formación permanente de la litosfera en las dorsales, y la expansión del fondo oceánico fue formulada por R. S. Dietz en 1961 y por H. H. Hess en 1962. F. J. Vine y D. H. Mathews en 1963 reforzaron esta concepción con el estudio del magnetismo y paleomagnetismo del fondo oceánico. J. T. Wilson describió en 1965 a la superficie terrestre desmembrada por una red de cinturones activos que representan los límites de las placas. A. E. Ringwood y T. H. Green (1956) relacionaron los procesos de diferenciación de la sustancia del manto de la Tierra con la expansión del fondo oceánico. J. Oliver y B. Isacks (1967) descubrieron anomalías de densidad bajo los arcos insulares. W. J. Morgan (1968) propuso que la superficie terrestre consiste en varios bloques corticales delimitados por elevaciones en las zonas de expansión y depresiones alargadas y profundas, las trincheras, donde se destruye. X. Le Pichon en 1968 demostró que esta teoría es un esquema cinemático en escala global.

Por otro lado, los procesos endógenos se refieren a procesos como:

- **El clima**, el cual influye en base a dos aspectos en la génesis del relieve que son los agentes y los procesos que actúan y la cubierta vegetal existente. Por ejemplo, respecto a los agentes y procesos externos, en los climas templados como el nuestro, el principal agente modelador del relieve es el agua, en forma de torrentes, ríos o aguas subterráneas; en cambio, en las zonas polares y los desiertos, la temperatura constituye un agente de meteorización muy activo (gelifracción y termoclastia, respectivamente), la erosión, el transporte y el depósito se encargan el hielo, el agua y el viento. Por otro lado, en zonas donde la cubierta vegetal es densa el suelo está muy protegido, y aunque hay meteorización

química, los procesos de erosión son limitados. Sin embargo, en zonas donde la ausencia de vegetación es casi completa, ya sea por aridez o por temperaturas bajas (zonas polares), la superficie está expuesta a la acción del viento, de las lluvias y de las heladas (Álvarez O, 2016).

- **El tipo de roca** sobre el que actúan los agentes geológicos también influye en el modelado porque los materiales pueden ser blandos o duros. Los materiales blandos se erosionan más fácilmente, mientras que los más duros, como las cuarcitas, originan resaltes en el relieve. En las costas, donde el oleaje ejerce una acción erosiva constante sobre las rocas, los materiales más blandos producen entrantes o bahías, mientras que los más duros originan salientes, cabos e islotes. Las rocas calizas, los yesos, y con frecuencia también las areniscas muy cementadas con carbonato cálcico, al ser solubles determinan el desarrollo de un modelado cárstico. La distinción de materiales blandos y duros está basada en la resistencia de las rocas a los agentes externos, la cual depende de las siguientes propiedades: la cohesión entre los minerales constituyentes, el grado de permeabilidad y el grado de alterabilidad de los minerales. Un ejemplo de rocas coherentes, sería las rocas cristalinas como el granito y las calizas, en cambio, rocas poco coherentes serían las margas, areniscas o arcillas, en la que los granos de los minerales constituyentes están unidos entre sí por una matriz diferente, lo que hace que tales granos puedan separarse con facilidad. En cuanto al grado de permeabilidad influirá en la erosión superficial y en diversos procesos de meteorización. Finalmente, como claro ejemplo de la influencia del grado de alterabilidad de los minerales constituyentes, tenemos los granitos, que cuando se encuentran en zonas húmedas se modifican más fácilmente de lo que cabría esperar, ya que algunos de sus componentes, como la biotita o las plagioclasas son más alterables, por hidratación e hidrólisis, que otros como el cuarzo o la moscovita. La estructura o la disposición de las superficies de la roca (estratificación, fractura, etc.) condiciona también el relieve (Álvarez O, 2016).

Según Oscar Álvarez, 2016. El ser humano también modifica el relieve, influyendo de dos maneras principales, actuando directamente como por ejemplo mediante construcciones de vías de comunicación y la formación de ciudades o de las minas, y modificando la acción de los agentes producido por una alterando la cubierta vegetal o por obras de regulación hidráulica. El último factor que condiciona el modelado del relieve es el factor dinámico que resulta de la combinación

de varios procesos externos (eólicos, marinos, fluviotorrenciales) junto con otros debidos a la dinámica interna de la tierra (terremotos y volcanes) con una influencia significativa del factor tiempo.

3.3.4. Frecuencia

A continuación, se realiza una descripción del relieve presente en el Caribe, el norte, centro y sur de América.

- **Relieve de América del Norte**

México se extiende desde América del Norte hasta América Central y gran parte su territorio es montañoso, debido a la presencia de tres placas tectónicas que han provocado plegamientos y una intensa actividad volcánica. Dos cordilleras atraviesan México a lo largo: la Sierra Madre Oriental (Golfo de México), y, en el borde del Océano Pacífico; las sierras de la costa occidental (Sierra Madre Occidental y Sierra Madre del Sur). Entre ambas está la Gran Meseta Mexicana.

Sierra Madre Oriental: cordillera formada por sedimentos de origen marino, plegados y levantados hasta llegar a 2.000 o 2.500 m. Entre ella y el Golfo de México está la zona baja de la costa atlántica.

Las sierras de la costa occidental: el hundimiento de la placa de Cocos bajo la placa norteamericana creó dos sierras volcánicas: Sierra Madre Occidental y Sierra Madre del Sur. La Sierra Madre Occidental alcanza 3.500 m. de altura y se extiende hasta los 18° de latitud Norte, donde cambia de dirección y toma el nombre de Sierra Madre del Sur. En el borde Pacífico los ríos excavaron profundos cañones (Anuchnik F, 2012).

La Meseta Central: con una altitud promedio de 2.000 m., ocupa el 25% del área del país. Se formó con materiales de origen volcánico que descendieron desde las sierras occidentales. Hace 3 millones de años estuvo cubierta de lagos; algunos aún subsisten y han sido importantes porque las principales ciudades se fundaron a su alrededor: Tenochtitlán, antigua capital azteca sobre la que se edificó la actual Ciudad de México, estaba en medio del lago Texcoco. La Meseta Central de México limita por el Sur con la Sierra Neo-volcánica Transversal, a los 19° de latitud Norte (Anuchnik F, 2012).

Sierra Neo-volcánica Transversal: esta cordillera es la primera de una serie de cordones montañosos que atraviesan América Central de Este a Oeste, resultado de la presión ejercida por la placa de Cocos. En ella están los volcanes más altos de México: Popocatepetl (5.450 m) e Iztaccíhuatl (5.280 m) (Anuchnik F, 2012).

- **Relieve de América Central**

América Central abarca desde el istmo de Tehuantepec hasta el Golfo del Darién (Río Atrato, en Colombia), mientras que las Antillas son el conjunto de islas ubicadas en el Mar Caribe. Casi totalmente descansa en la placa del Caribe; excepto la península de Yucatán, Guatemala, Cuba y las Islas Bahamas, sobre la placa norteamericana; y las islas Barbados y de Trinidad y Tobago, sobre la placa Sudamericana. Es una zona de gran inestabilidad geológica y frecuentemente ocurren fuertes erupciones volcánicas y terremotos (Anuchnik F, 2012).

Eje volcánico de la costa del Pacífico: a lo largo de la costa oeste centroamericana hay volcanes de reciente formación; se originaron a causa de la subducción de la placa de Cocos bajo la placa del Caribe. Destacan los volcanes El Fuego (3.400 m) en Guatemala, el Irazú (3.432 m) en Costa Rica y Chiriquí (3.478 m) en Panamá.

Los cordones transversales centroamericanos: más de un 75 % del territorio de América Central está ocupado por cordilleras y mesetas. Entre el sur de México y el norte de Costa Rica hay cordones montañosos con la dirección Este-Oeste: la Sierra Madre de Chiapas, las Sierras de Guatemala y las Sierras de Honduras; corresponden a pliegues formados por los desplazamientos de la placa del Caribe y la norteamericana, que en esta zona convergen, se presionan mutuamente y chocan contra la placa de Cocos que se mueve en dirección. Una depresión importante es la de Managua, donde hay dos grandes lagos: el lago Nicaragua y el lago Managua (Anuchnik F, 2012).

- **Relieve del Caribe**

El arco antillano: las Antillas se dividen en Mayores, Menores y Continentales. - Las Antillas Mayores corresponden a Cuba, Jamaica, La Española (isla de Haití y República Dominicana), Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Al igual que los cordones centroamericanos, se formaron por el

desplazamiento convergente de las placas norteamericana y del Caribe. Hace 80 millones de años se levantaron, se volvieron a hundir y recibieron sedimentos marinos de piedra caliza. El levantamiento definitivo de estas islas ocurrió hace 15 millones de años (Anuchnik F, 2012).

Las Antillas Menores comprenden las islas desde Barbuda a Granada, resultado del hundimiento del borde de la placa norteamericana bajo la placa del Caribe. El roce de ambas placas dio origen a los volcanes que crearon las Antillas Menores (Anuchnik F, 2012).

Las Antillas Continentales, como Barbados y Trinidad y Tobago, corresponden a antiguos depósitos de corales de la placa Sudamericana, que en lugar de sumergirse bajo la placa de Centroamérica se levantaron en la zona de roce de ambas placas.

Archipiélago coralífero de las Bahamas: las 700 islas de las Bahamas, entre las que se encuentra la Isla de San Salvador (o Guanahaní, en lengua indígena), a la que llegó Cristóbal Colón, son islas de origen coralino. De ellas sólo 25 están habitadas (Anuchnik F, 2012).

- **Relieve de América del Sur**

La Cordillera de los Andes: corresponde al cordón montañoso desde la Cordillera de Mérida, en Venezuela, hasta el sur de Chile, y forma parte de la larga franja de montañas que nace en Alaska y termina en la Antártida. Hace 150 millones de años América del Sur formaba parte de Gondwana, continente al que pertenecían también los territorios de África, Antártida y Australia. A causa del movimiento de la placa Sudamericana, este continente comenzó a desplazarse en dirección Oeste, montándose sobre la placa de Nazca. Por ello, los materiales sedimentarios del fondo oceánico hallados en el margen oeste de América del Sur se plegaron y originaron la Cordillera de los Andes hace tres millones de años; pero, a diferencia de los macizos Guayanés y Brasileño, tiene una fuerte actividad sísmica y volcánica. Se distinguen tres grandes tramos: Andes Septentrionales, Centrales y Meridionales (Anuchnik F, 2012).

Andes Septentrionales: se encuentran en Venezuela, Colombia y Ecuador, y se caracterizan por la presencia de fallas que los dividen en varias ramas. La Cordillera de Mérida corre paralela a la costa norte venezolana y se originó por la subducción de la placa del Caribe bajo la placa Sudamericana. Rodea la cuenca del lago Maracaibo, donde hay gran cantidad de petróleo. Los

Andes colombianos se dividen en un cordón oriental, central y occidental, que se unen cerca de la frontera con Ecuador. Entre ellos se forman importantes cuencas fluviales paralelas a los Andes, como las de los ríos Magdalena y Cauca (Anuchnik F, 2012).

Andes Centrales: comprenden Perú, Bolivia el norte de Chile y de Argentina. Se caracterizan por poseer grandes altiplanicies. En esta zona los Andes se ensanchan hasta 500 o 600 km. Otra bifurcación de los Andes, en Bolivia, dejó entre sí una cuenca, posteriormente rellenada por lava volcánica y sedimentos: se crearon mesetas altas de 3.700 m. a 4.000 m. de altura, llamadas Altiplano o Puna. En el Altiplano hay grandes salares, donde se extraen recursos como el yeso y sales ricas en calcio. Las mesetas de la Puna, rodeadas de montañas, forman cuencas cuyas aguas no tenían salida al exterior; por esta razón, se originaron lagos. Algunos de ellos, luego de evaporada su agua, se convirtieron en salares como el de Uyuni, en Bolivia, que corresponde al lago desecado más grande del mundo (10.000 km²). Otros lagos son el Titicaca, el Poopó y el Chungará (Anuchnik F, 2012).

Andes Meridionales: abarcan Chile y Argentina. Se caracterizan por un intenso vulcanismo y por haber valles de origen glacial. Las máximas alturas andinas son el cerro Aconcagua (6.960 m.) y el volcán Ojos del Salado (6.891 m.). Al Sur del río Aconcagua hay glaciares con la característica forma de “U”. A partir de aquí la altura de la cordillera va disminuyendo hacia el Sur.

3.4. Geoformas

Una geoforma es un cuerpo tridimensional que posee forma, tamaño y volumen; además de una topografía definida. Una geoforma está compuesta por materiales que le son característicos como grava, arena, limo, arcilla o cuerpos de rocas que poseen una génesis y por lo tanto una dinámica que explica los materiales que la forman (Lugo J, 2011).

A continuación, se realiza la descripción de algunas geoformas comunes en la zona de estudio.

- **Altiplano:** Superficie plana con pendiente suavemente inclinada a muy inclinada, limitada por vertientes de pendiente inclinadas a muy escarpadas. Su origen es relacionado a partir

de levantamientos tectónicos y por la acción conjunta de procesos denudacionales, erosión intensa y fluvial regional. Presenta una parte superior plana algunas a veces con morfología colinada a alomada y sus vertientes, con una longitud larga a extremadamente larga, generalmente afectadas por procesos denudacionales acentuados por procesos de erosión y acumulación (SGC, 2013) (Figura 3-29).



Figura 3-29. Altiplano de Bolivia. Tomado de: <https://www.easyviajar.com/bolivia/el-altiplano-415>

- **Bahía:** Porción de un océano, mar o lago que penetra hacia el continente. Se caracteriza por una línea de costa cóncava hacia el exterior; puede ser abierta o parcialmente cerrada por una barra litoral (Lugo J, 2011) (Figura 3-30).



Figura 3-30. Bahía de Acapulco. Tomado de <http://www.adn40.mx/noticia/mexico/nota/2017-12-14-06-35/cumple--496-anios--la-bahia-de-acapulco/>

- **Golfo:** porción amplia del océano (un mar o lago) que penetra profundamente hacia tierra firme, pero con un régimen libre de circulación hídrica (Lugo J, 2011) (Figura 3-31).



Figura 3-31. Golfo de Fonseca, México. Tomado de: <https://www.forbes.com.mx/transformacion-del-golfo-de-fonseca-es-una-gran-oportunidad-bcie/>

- **Graben:** Zona de hundimiento tectónico delimitada por fallas paralelas, de longitud considerablemente mayor que la anchura. Las dimensiones son muy variables. Puede ser simétrico o asimétrico, consistente en una depresión alargada y delimitada a ambos lados por elevaciones. La erosión se produce transversal a las laderas, formando barrancos y por acumulación, abanicos aluviales y depósitos de vertiente (Lugo J, 2011) (Figura 3-32).

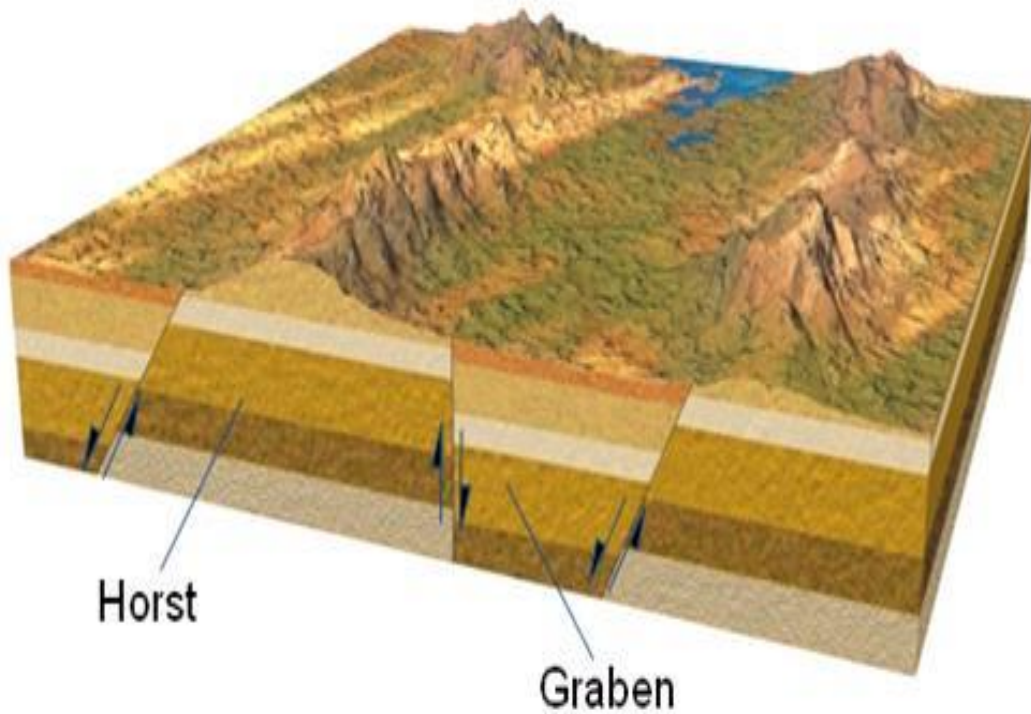


Figura 3-32. Graben. Tomado de: <https://grimaldi707.wordpress.com/2015/10/02/planeta-feroz-fallas-geologicas-se-ven-inocentes-pero-asesinaron-a-managua/>

- **Llanura Aluvial:** También llamada llanura de inundación de un río es una superficie de morfología plana, baja a ondulada, eventualmente inundable. Se localiza bordeando los cauces fluviales, donde es limitado localmente por escarpes de terraza. Incluye los planos fluviales menores en formas de “U” o “V”, al igual que a los conos coluviales menores de los flancos de los valles intramontanos. Su depósito está constituido por sedimentos finos, originados durante eventos de inundación fluvial (SGC, 2013) (Figura 3-33).



Figura 3-33. Llanura aluvial del río Magdalena, Colombia. tomada de:
<https://www.imeditores.com/banocc/deltas/cap6.htm>

- **Llanura Costera:** planicie de baja altitud que se dispone junto a un mar (incluyendo los mares interiores) (Lugo J, 2011) (Figura 3-34).



Figura 3-34. Llanura costera del Pacífico. tomada de: <http://geograecologia.blogspot.com/2012/10/llanuras-costeras.html>

- **Meseta:** Planicie con elevación sobre el nivel del mar, en general de 1.000 m, aunque se aplica el término a relieves de incluso 600 msnm. Es común que sobre la meseta se asienten elevaciones montañosas aisladas o en grupos, pero territorialmente predomina el relieve de planicies. Puede ser parte de un cratón, compuesta por capas de rocas en posición horizontal o débilmente inclinadas, otro tipo es la de origen volcánico, formada por potentes depósitos en una amplia región, como el Eje Neovolcánico mexicano. Existen mesetas que se formaron por la erosión prolongada de un sistema montañoso (Lugo J, 2011) (Figura 3-35).



Figura 3-35. Meseta Patagónica. Tomado de: <https://www.patagonia.com.ar/album-fotos/1897+fuerte+argentino+meseta+patag%3fnica.html>

- **Península:** Porción de tierra firme rodeada de agua, excepto por la zona relativamente estrecha que la une con otra tierra de extensión mayor (Lugo J, 2011) (Figura 3-36).



Figura 3-36. Península Papagayo, Costa Rica. tomado de:
<http://panamaadvisoryinternationalgroup.com/blog/news-from-panama/gencom-led-ownership-acquires-andaz-costa-rica-resort-peninsula-papagayo/>

- **Piedemonte:** Superficie marginal a las montañas, de las que se distingue por una pendiente aproximadamente de 6° en el contacto con la ladera y descendiendo gradualmente, en ocasiones se une con una planicie de nivel de base de inclinación menor a 0.5° ; su altura es considerablemente menor que la de las elevaciones contiguas. La forma y estructura son muy diversas: a) constituido por el sustrato rocoso, con una capa delgada de material no consolidado, en relieve de lomeríos, cuesta, meseta, superficie escalonada; b) consistente en capas potentes de sedimentos, principalmente aluviales: abanicos coalescentes, a manera de un manto de perfil ligeramente convexo o disecado por barrancos (Lugo J, 2011) (Figura 3-37)



Figura 3-37. San Salvador. Piedemonte volcánico. Tomado de: <https://www.aden.org/sede/aden-el-salvador/>

- **Valle Aluvial:** Forma negativa del relieve, equivalente a una depresión estrecha y alargada, formada esencialmente por procesos erosivos (Lugo J, 2011) (Figura 3-38).



Figura 3-38. Valle aluvial Madidi, Bolivia. Tomado de:
<http://www.parkswatch.org/parkprofile.php?l=spa&country=bol&park=mdnp&page=phy>

3.5. Ciudades de Latinoamérica y el Caribe

Ciudad, del latín civitas, es el área urbana que presenta una alta densidad de población, conformada por habitantes que no suelen dedicarse a las actividades agrícolas. La diferencia entre las ciudades y otras entidades urbanas está dada por la densidad poblacional. Cabe mencionar que no existe una definición precisa de este término. De acuerdo a la Conferencia Europea de la Estadística de Praga, una ciudad es una aglomeración de más de 5.000 habitantes donde menos del 25% de la población se dedica a la agricultura.

Entre las características principales de las ciudades, se encuentra el predominio de las viviendas colectivas y verticales (los edificios), la desarrollada infraestructura de transportes y comunicaciones y el escaso terreno destinado a los espacios verdes.

América Latina y el Caribe es la región más urbanizada del mundo, aunque también es una de las menos pobladas en relación a su territorio, refiriéndose a las áreas rurales poco pobladas. Casi el 80% de su población vive actualmente en ciudades y se espera que esta cifra siga aumentando.

Según P. da Cunha, J. & Rodríguez, J. (2009), LAC cuenta con aproximadamente 1851 ciudades en el año 2.000, las cuales se encuentran agrupadas según su número de habitantes (Tabla 1).

Tabla 3-1. Ciudades de LAC. Tomado de P. da Cunha, J. & Rodríguez, J. (2009)

**América Latina y el Caribe: número de ciudades
en cada categoría de tamaño, censos de 1950 a 2000**

Tamaño	1950	1960	1970	1980	1990	2000
1,000,000 o más	5	11	19	26	37	45
500,000 a 1,000,000	6	13	17	25	32	40
100,000 a 500,000	51	75	132	191	224	276
50,000 a 100,000	62	111	154	197	294	378
20,000 a 50,000	190	307	446	627	831	1,112
Total ciudades con 20,000 o más	314	517	768	1,066	1,418	1,851

El número de ciudades se ha multiplicado por seis en los últimos cincuenta años. La mitad de la población urbana reside hoy en ciudades de menos de 500.000 habitantes (ONU- Habitat,2012), es decir, la mitad de la población se encuentra establecida en ciudades pequeñas y el 14% en las megaciudades (más de 222 millones en las primeras y 65 millones en las segundas); el porcentaje restante reside en área rurales. Los avances logrados en acceso a agua, saneamiento y otros servicios han aumentado el atractivo de las ciudades intermedias, lo que apunta a un mayor equilibrio del sistema de ciudades de los países.

El éxodo migratorio del campo a la ciudad ha perdido peso en la mayoría de los países. Las migraciones son ahora más complejas y se producen fundamentalmente entre ciudades, a veces traspasando las fronteras internacionales. También son relevantes los movimientos de población dentro de las ciudades, entre el centro de la ciudad y su periferia, así como entre centros urbanos secundarios (ONU- Hábitat, 2012).

La expansión urbana ha hecho que muchas ciudades desborden los límites administrativos de sus municipios y terminen absorbiendo físicamente otros núcleos urbanos en un proceso de conurbación. El resultado ha sido la aparición de áreas urbanas de grandes dimensiones territoriales, a veces formalizadas en un área metropolitana, integradas por múltiples municipios y con una intensa actividad en todos los ámbitos.

3.5.1. Demografía

América Latina y el Caribe experimentaron en el siglo pasado un proceso de crecimiento demográfico y aumento veloz de la cantidad de población en áreas urbanas que fueron determinantes para las condiciones de vida y la configuración actual de sus ciudades.

La región tiene actualmente una tasa de urbanización del casi el 80%, la más elevada del planeta, prácticamente el doble de la existente en Asia y África y superior a la del grupo de países más desarrollados.

Hoy, la transición urbana de la región está prácticamente consolidada y la población urbana crece a un ritmo mucho menor, pero se están dando nuevos fenómenos como el aumento de las migraciones entre ciudades, la emergencia de las ciudades secundarias y la conformación de megaregiones y corredores urbanos. Asistimos también a un amplio movimiento de dispersión de la mancha urbana en el territorio, asociada con densidades poblacionales más bajas, lo que conlleva numerosos desafíos para la prestación de servicios y la sostenibilidad económica, social y ambiental del modelo de desarrollo urbano.

Desde inicios del siglo pasado, la población de América Latina y el Caribe se ha multiplicado por ocho, pasando de 60 millones de habitantes a cerca de 588 millones en el 2013. La participación

de la región en el total de población mundial es del 8,5%, una proporción que, según las proyecciones, disminuirá ligeramente hasta el año 2030 (Ebanks E, 1984).

Dentro de la región, la distribución demográfica es desigual. Se da una elevada concentración de población en dos países, México y Brasil, que suman más de la mitad de la población regional (18,5% y 33% de población respectivamente). Centroamérica y el Caribe representan, cada una, el 7% de los habitantes, mientras que el denominado Cono Sur reúne al 12% y los países del arco andino-ecuatorial el 22% (ONU- Hábitat, 2012) (Figura 3-39).

Según Cepal (2003), el panorama demográfico de América Latina y el Caribe está cambiando, y lo hará aún más aceleradamente en los próximos años. El envejecimiento de la población, aunque aún incipiente si se lo compara con el de los países desarrollados, es una realidad que obliga a atender las necesidades de una población adulta mayor cada vez más numerosa.

Este fenómeno responde a las grandes transformaciones económicas y sociales que han tenido lugar en la región, y resulta de la dinámica de la mortalidad y la fecundidad. Cuando en una población se registran valores muy bajos de estas variables, el proceso de envejecimiento se intensifica y se produce un cambio radical de su perfil demográfico. Por lo tanto, contribuyen al envejecimiento, el descenso de la fecundidad y el incremento, pronunciado y sostenido, de la población adulta mayor, a consecuencia de la elevada natalidad en generaciones pasadas y del aumento de la esperanza de vida a partir de los 60 o 65 años (Cepal, 2003).

Para ilustrar la rapidez de este proceso en América Latina, basta con mencionar que, en la región, en el último medio siglo, la esperanza de vida promedio al nacer aumentó aproximadamente 20 años, de 50 a 70, y la tasa global de fecundidad disminuyó a menos de la mitad, de alrededor de 6 hijos por mujer a menos de 3. En el mismo período, el porcentaje de personas de 60 años y más ascendió de un 6% a un 8%. En 1950 había en la región aproximadamente 10 millones de personas de 60 y más años; al terminar el siglo la cifra se había cuadruplicado y se proyecta que en el 2025 habrá aumentado 56 millones, lo que sumará 96 millones de adultos mayores (ONU- Hábitat, 2012).

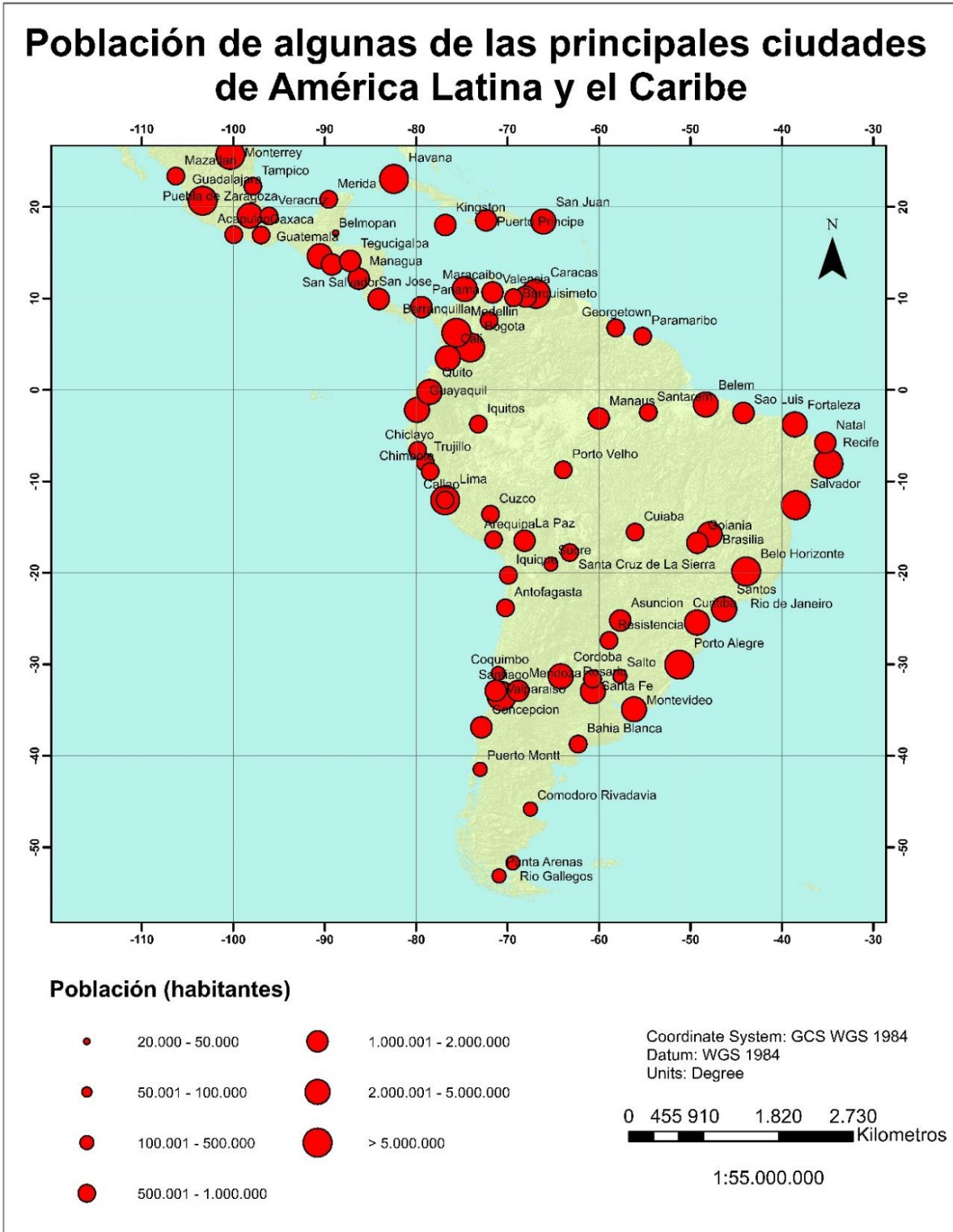


Figura 3-39. Población presente en las ciudades escogidas para la investigación. Fuente: Elaboración propia

3.5.2. Susceptibilidad por amenazas naturales en las ciudades de LAC

En América Latina existe una baja ocupación de grandes territorios y una alta concentración de habitantes en las ciudades. Esta situación plantea desafíos para la protección del entorno inmediato de las ciudades.

En la región, la ocurrencia y distribución geográfica de los eventos meteorológicos extremos han empezado a cambiar como consecuencia del cambio climático global. Ya se ha podido constatar una alteración de los patrones de lluvias, la desaparición progresiva de los glaciares y la subida del nivel del mar. Las previsiones indican que estos fenómenos aumentarán en el futuro, amplificando los riesgos de desastres naturales en toda la región.

La vulnerabilidad de las ciudades frente a las amenazas del clima y de la actividad geológica depende de la preparación para afrontarlas y mitigarlas. En general, los asentamientos informales son particularmente vulnerables por su localización, deficiencia de infraestructura y servicios, así como por el perfil socioeconómico y cultural de sus habitantes.

En el Sistema de inventario de efectos de desastres (DesInventar), se cuenta con información acerca de las amenazas más frecuentes en la zona de estudio. En general, las ciudades de la región están expuestas a toda una variedad de amenazas naturales, pero en este trabajo nos enfocaremos en cinco ciudades representativas, teniendo en cuenta cuatro amenazas específicas descritas a continuación.

3.5.2.1. Amenaza por Sismos

En América Latina y el Caribe por su ubicación sobre placas tectónicas activas, México, Centroamérica, países del Caribe, el noroeste y oeste de Suramérica corren el riesgo de sufrir terremotos de grandes magnitudes. Los ocurridos en Haití y Chile en 2010 fueron un ejemplo de la devastación que llegan a causar este tipo de fenómeno en las ciudades.

La costa Pacífica del continente presenta una mayor susceptibilidad a estos fenómenos naturales, debido a que allí se encuentran en constante movimiento diferentes placas tectónicas, a diferencia de la costa Atlántica en donde esta amenaza es baja por la presencia del Cratón Amazónico (Figura 3-40).



Figura 3-40. Zonas de amenaza sísmica en América Latina y el Caribe. Tomado de USGS, 2011.

En este apartado, se tomaron en cuenta ciudades cercanas a los bordes de placas de la zona descritos anteriormente, como por ejemplo Lima (Perú), Puerto Príncipe (Haití), Santiago de Chile y Medellín (Colombia), todas ubicadas en zonas de alta amenaza sísmica.

Lima es la ciudad capital de la República del Perú. Se encuentra situada en la costa central del país, a orillas del océano Pacífico, más específicamente cerca de la zona de subducción generada por las placas Nazca y Suramérica. Allí se cuenta con un área metropolitana, rodeada por un desierto costero. Según las proyecciones del INEI para el 2015, Lima contaba con una población de 9.903.935 habitantes.

A continuación, se ilustra un diagrama de barras (Figura 3-41) que evidencia la frecuencia de los sismos ocurridos en la ciudad desde 1970 hasta el año 2012. Se cuenta con un registro de 16 sismos con diferentes grados de magnitud e intensidad, resaltando el ocurrido el 20 de octubre del 2006 con una magnitud de 6.2 en la escala de Richter. Además, es posible apreciar que en el año de 1974 se produjeron 3 movimientos telúricos son diferentes niveles de magnitud y el cual corresponde con un año Niña.

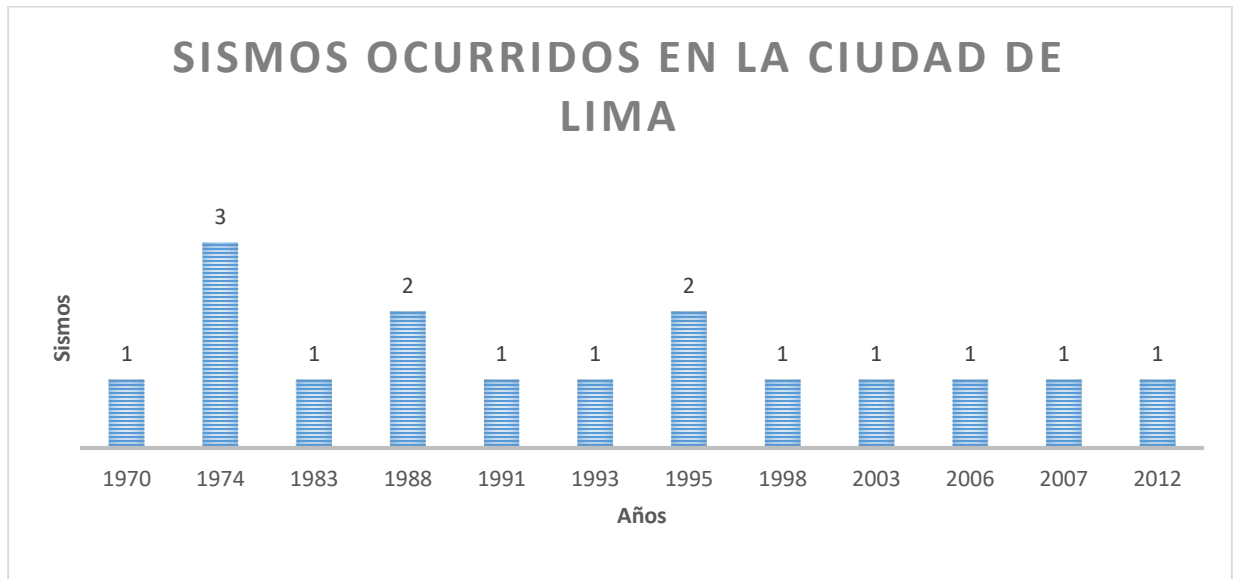


Figura 3-41. Diagrama de barras que ilustra la frecuencia de los sismos ocurridos en la ciudad de Lima. Nótese el año 1974 con mayor registro de sismos. Fuente: Elaboración propia

Puerto Príncipe es la capital de Haití, la cual se encuentra situada en el Golfo de Genave en donde se encuentran en contaste movimiento las placas Caribe y Norteamérica, originando gran cantidad de fallas geológicas y movimientos telúricos. El 12 de enero del 2010, se presentó un terremoto de magnitud 7.0 en la escala de Richter, el cual fue seguido por una serie de réplicas con magnitudes de 5.9, 5.5 y 5.1, las cuales causaron graves daños a la infraestructura de toda la ciudad.

Santiago de Chile es la capital de Chile, se encuentra ubicada sobre una depresión tectónica cercana a la zona de subducción generada por el movimiento de las placas suramericana y Nazca. Según

el INE contaba con 7.036.792 habitantes en su área metropolitana en el 2017 y posee un registro sísmico de 7 movimientos telúricos desde 1971 hasta 1998.

Por otro lado, la ciudad de Medellín es la capital del departamento de Antioquia, Colombia. Se encuentra ubicada sobre un graben rodeado por fallas normales que hacen parte de la Falla Romeral, la cual corresponde a una sutura de una antigua zona de subducción. Según el Censo oficial del país, contaba con 3.316.358 habitantes en su área metropolitana para el 2005. La ciudad cuenta con un registro de 6 sismos con diferentes niveles de magnitud. El registro más antiguo corresponde al 4 de febrero de 1938 y el más reciente al 19 de agosto de 1995.

3.5.2.2. Amenaza por movimientos en masa

En América Latina debido a la presencia del Sistema Montañoso Andino y otros cinturones orogénicos y volcánicos, es muy frecuente que se presenten movimientos en masa o deslizamientos. Las ciudades construidas sobre estas orogenias o cercanas a ellas, presentan mayor nivel de riesgo asociado a estos eventos naturales.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este apartado se ilustran los diagramas de frecuencia para tres ciudades importantes en este contexto, como Medellín, Ciudad de México y Cuzco.

Medellín como se mencionó anteriormente está asentada sobre un graben rodeado por laderas con pendientes significativas, es allí en donde se generan los movimientos en masa que en ocasiones son de dimensiones tan grandes que causan graves daños a la infraestructura de la ciudad y pérdidas humanas.

A continuación, se presentan un gráfico de frecuencia de movimientos en masa a través del tiempo (Figura 3-42), en el cual es posible apreciar que los años 1999 y 2000 poseen los valores más altos de deslizamientos, lo cual es congruente con que estos dos años fueron Niña y años como el 2011, 2012, 2015 y 2016 poseen valores muy bajos debido a que son años Niño, en donde las precipitaciones disminuyen considerablemente en el territorio.

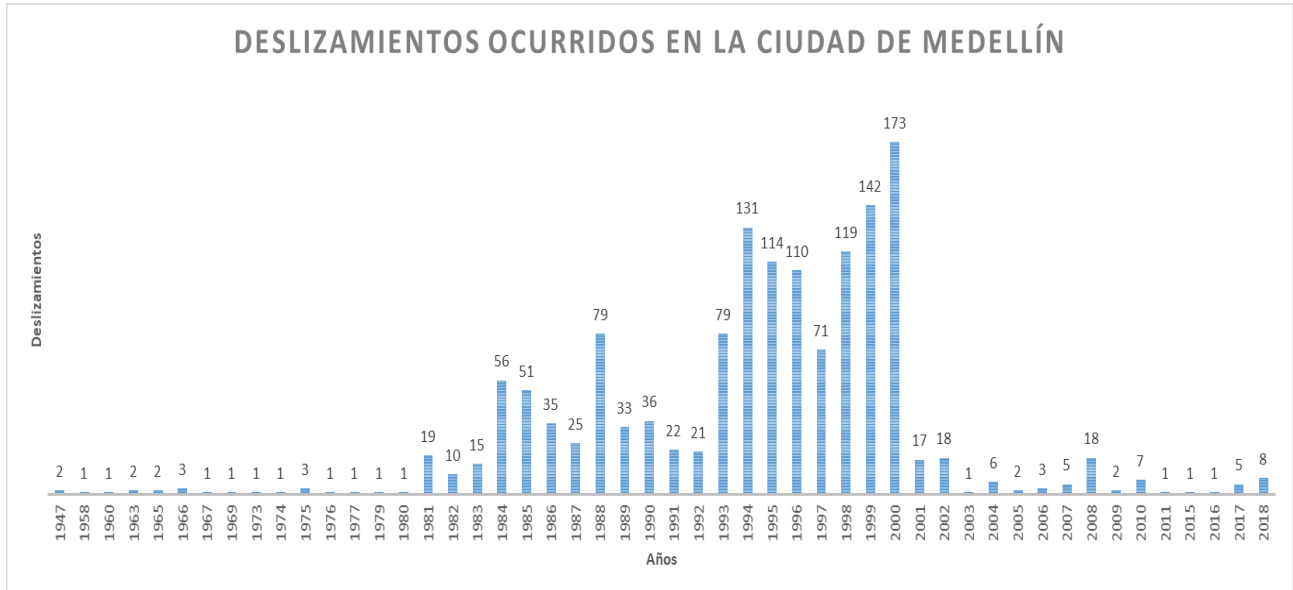


Figura 3-42. Gráfico de frecuencia de deslizamientos a través del tiempo en la ciudad de Medellín. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, es posible apreciar en el gráfico de deslizamientos respecto a los meses del año (Figura 3-43) que los meses con los valores más altos de movimientos en masa se dan en mayo y octubre, los cuales corresponden a los periodos con más altos regímenes de precipitación.

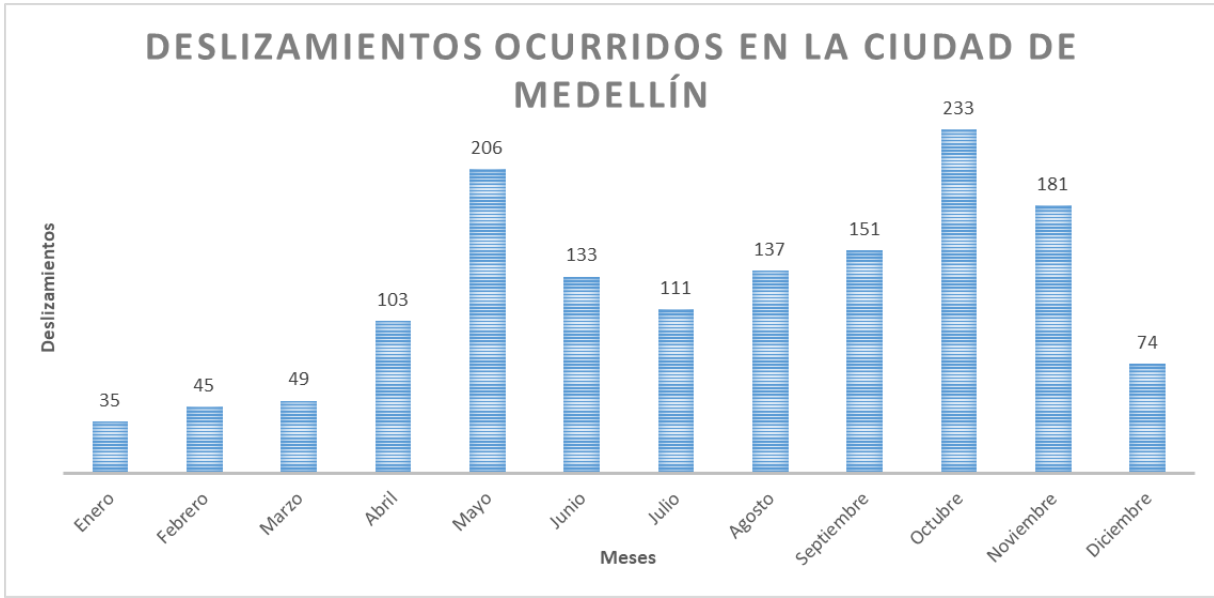


Figura 3-43. Deslizamientos en la ciudad de Medellín respecto a los meses del año. Nótese los valores más altos en los meses de mayo y octubre, correspondientes a los picos de precipitación en un régimen bimodal.
Fuente: Elaboración propia

Ciudad de México es la capital de la Republica Federal Mexicana, se encuentra ubicada sobre un Valle Volcánico con una altura promedio de 2.250 msnm. Es una zona rodeada por volcanes con laderas de pendiente significativa, sobre las cuales se presentan algunos deslizamientos.

En la base de datos DesInventar se cuenta con 168 registros (Figura 3-44) en los cuales es posible apreciar que los años 1992 y 2013 poseen las cantidades más representativas, seguidas del año 2011 y 2007. Además, los meses en los cuales son más recurrentes este tipo de eventos naturales son septiembre con 56 movimientos, julio con 40 y agosto con 22 (Figura3-45); esto concuerda con los picos de lluvia para la región, ya que la mayor cantidad de precipitación se genera en estos meses, dando lugar a un régimen unimodal. Para el mes de abril no se cuentan con registros, posiblemente debido a que se presentan en muy baja proporción, porque la región se encuentra en verano y la precipitación es mínima.

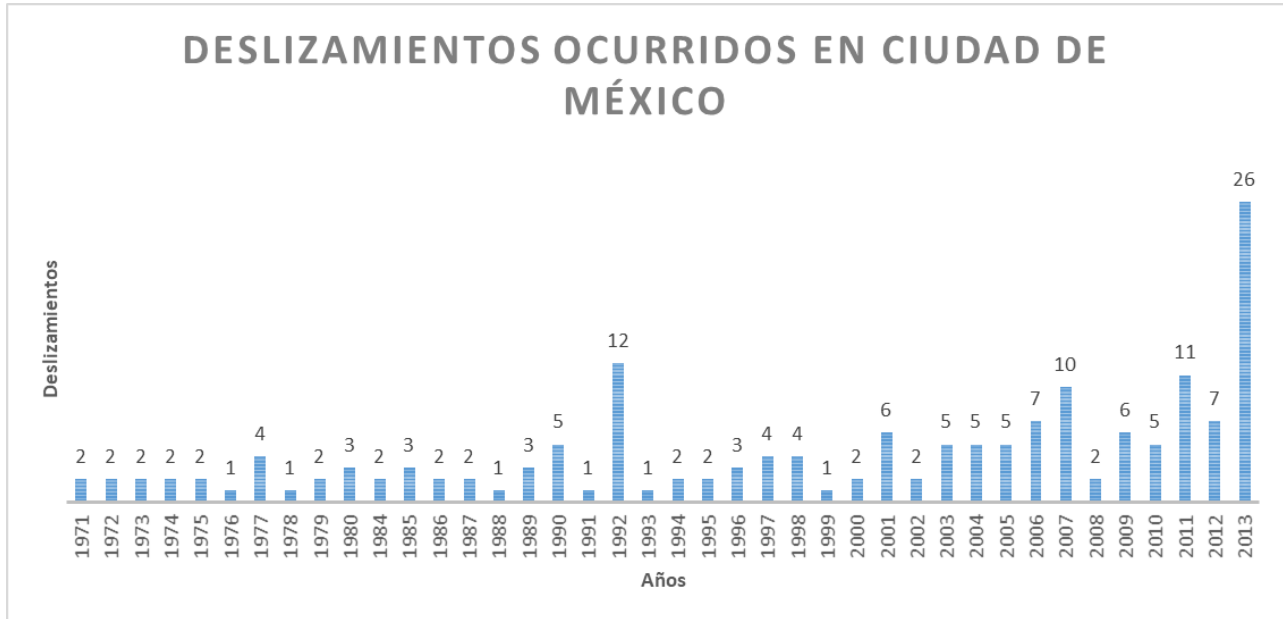


Figura 3-44. Deslizamientos ocurridos en Ciudad de México. Se puede apreciar una muestra muy homogénea, a excepción de los años 1992 y 2013. Fuente: Elaboración propia

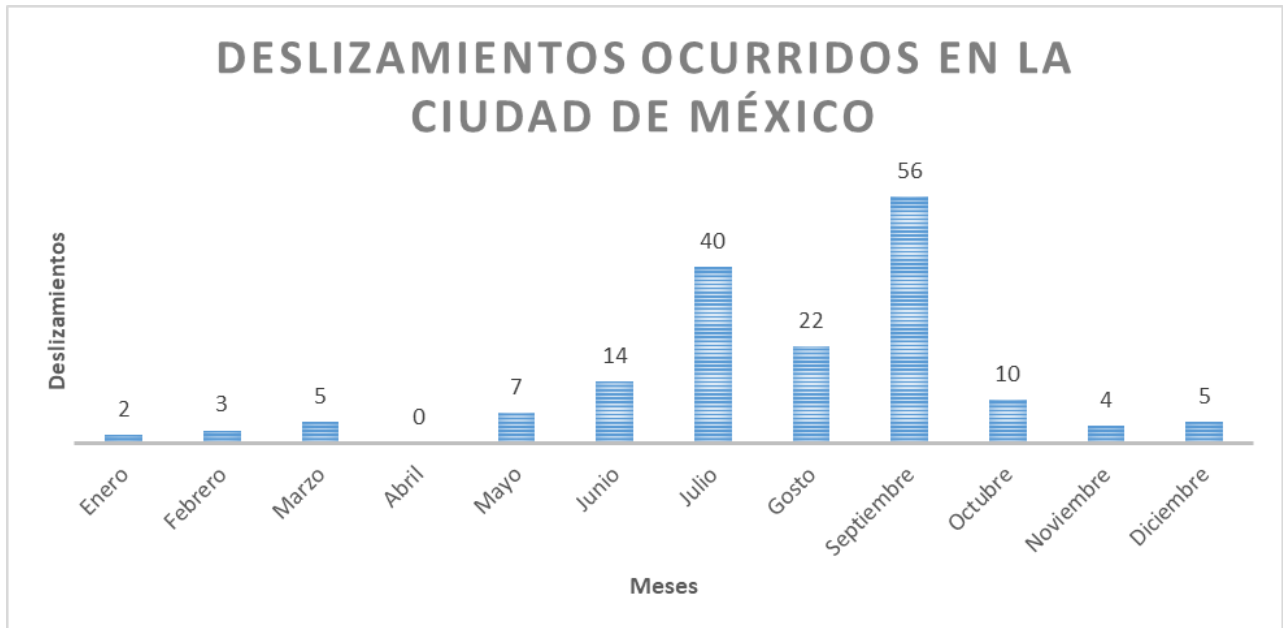


Figura 3-45. Deslizamientos ocurridos en Ciudad de México en relación a los meses del año. Fuente: Elaboración propia.

Caracas es la capital de la República de Venezuela, se encuentra ubicada en la zona centro del país sobre un graben limitado a ambos costados por fallas normales; al igual que la ciudad de Medellín posee unas laderas con fuertes pendientes que circundan la ciudad y sobre las cuales se da la mayor cantidad de movimientos en masa. La ciudad cuenta con un registro de 447 deslizamientos desde 1951 hasta 2014 (Figura 3-46).

Teniendo en cuenta el grafico de frecuencia de los deslizamientos en el tiempo (años), es posible apreciar que el año 2004, 2007 y 2010 presentan mayores valores de deslizamientos, lo cual posiblemente se encuentra relacionado a que son años Niña.

Por otro lado, los meses en los cuales se presentan mayor cantidad de deslizamientos son julio, septiembre y octubre (Figura 3-47). Además, es posible apreciar que en los primeros meses del año no se presentan valores altos de deslizamientos, lo cual es opuesto a los meses de fin de año, donde estos valores aumentan y lo cual concuerda con el régimen unimodal de precipitaciones de la zona.

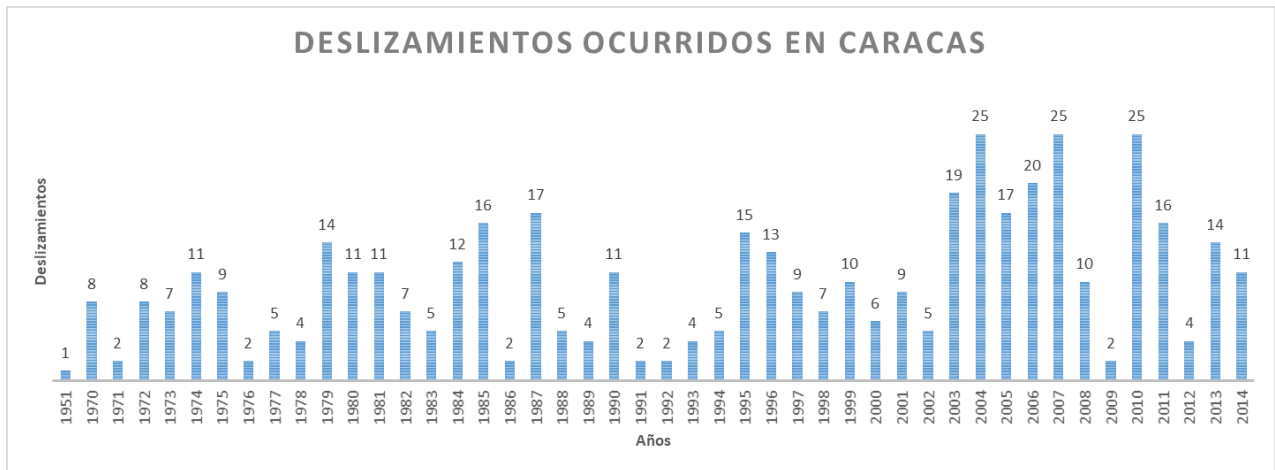


Figura 3-46. Deslizamientos ocurridos en la ciudad de Caracas. Fuente: Elaboración propia

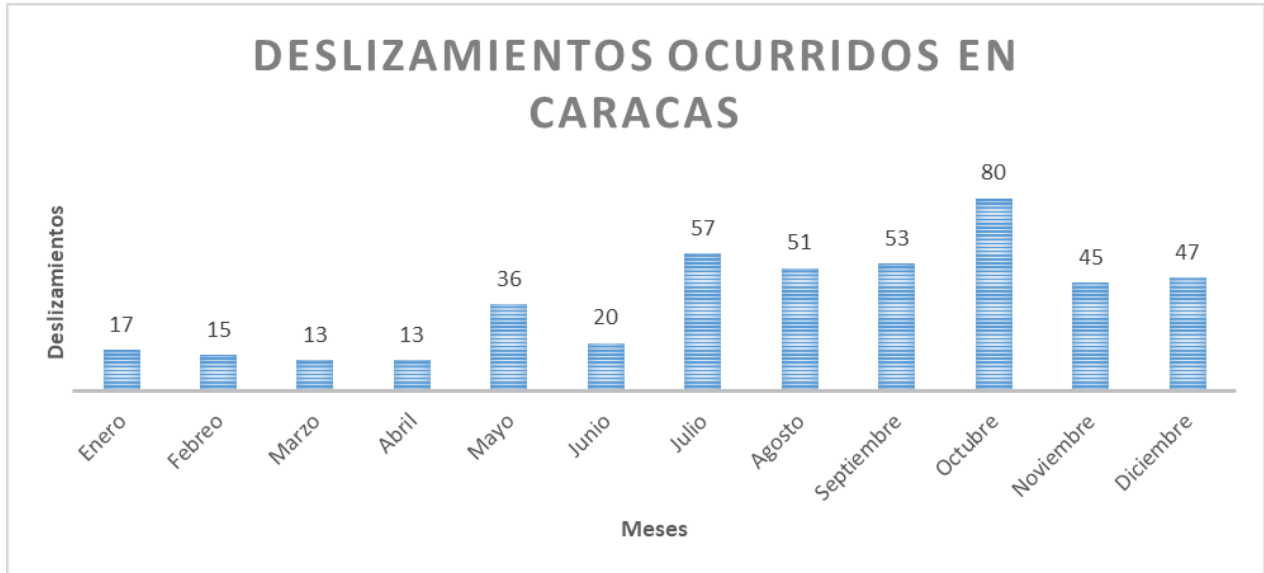


Figura 3-47. Deslizamientos ocurridos en la ciudad de Caracas. Fuente: Elaboración propia

3.5.2.1. Amenaza por movimientos fluviotorrenciales

Las avenidas torrenciales son un tipo de movimiento en masa que se desplazan generalmente por los cauces de las quebradas, llegando a transportar volúmenes importantes de sedimentos y escombros. Además, poseen velocidades peligrosas para los habitantes e infraestructura ubicados en las zonas de acumulación (Caballero J, 2011).

Las avenidas torrenciales muchas veces denominadas crecientes, avalanchas, crecidas, borrasca o torrentes, son una amenaza muy común en cuencas de alta montaña y debido a sus características pueden causar grandes daños en infraestructura y pérdida de vidas humanas. Estos fenómenos se originan comúnmente en ríos de montaña o en ríos cuyas cuencas presentan fuertes vertientes por efecto de fenómenos hidrometeorológicos intensos cuando en un evento de lluvias se superan valores de precipitación pico en pocas horas. Esto genera la saturación de los materiales de las laderas facilitando el desprendimiento del suelo, produciéndose de esta manera, numerosos desgarres superficiales y deslizamientos cuyo material cae al cauce y es transportado

inmediatamente aguas abajo o queda inicialmente represado y luego, una vez que se rompe el represamiento, es transportado violentamente de forma repentina (Cornare, 2012).

Las ciudades de América Latina y el Caribe que se encuentran ubicadas sobre geoformas que poseen laderas con alta pendiente y que son bañadas por un gran número de drenajes, tienen un nivel de amenaza alto en cuanto a estos eventos.

Santiago de Chile es una ciudad ubicada sobre una depresión tectónica, en la cual se cuenta con un registro de seis avenidas torrenciales desde 1986 hasta 2007. Se presentaron dos de estos eventos en el mes de agosto, caracterizado por presentar el pico de mayor precipitación en un régimen unimodal en la región. Por otro lado, los años en los que fueron más recurrentes estos fenómenos, fueron 1989, 1998, 2005 y 2007; años catalogados como Niña.

Caracas (Venezuela) cuenta con un registro de once avenidas torrenciales desde 1975 hasta 2004, cinco de ellas ocurrieron en el año 2000, catalogado como un año Niña (Figura 3-48)

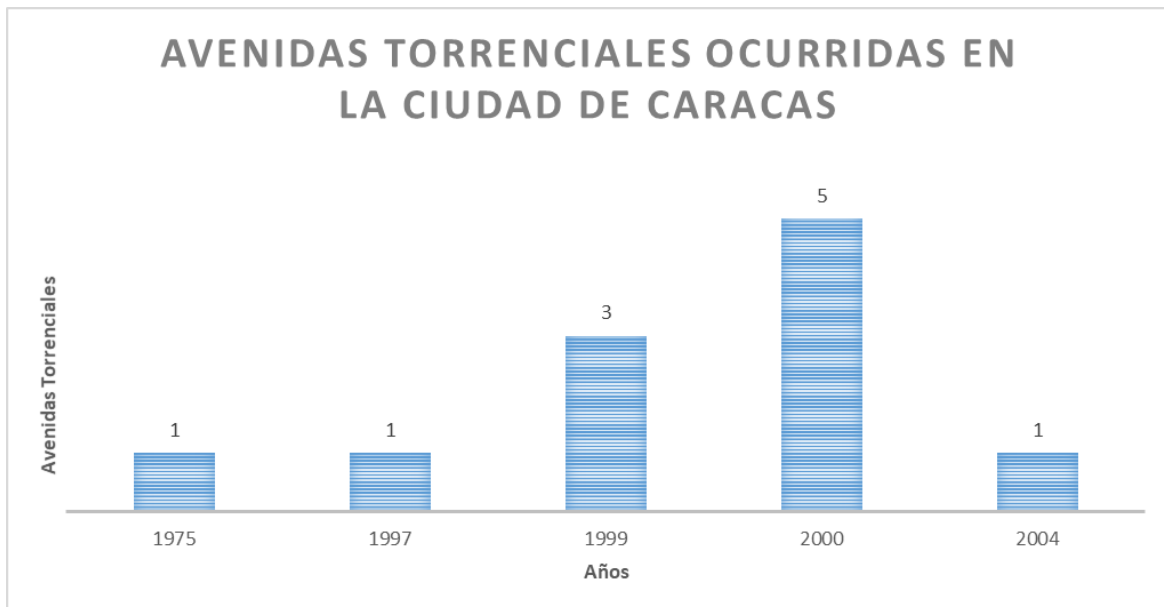


Figura 3-48. Avenidas torrenciales ocurridas en la ciudad de Caracas. Fuente: Elaboración propia

3.5.2.2. Amenaza por movimientos Eustáticos

Los cambios eustáticos son variaciones lentas y continuas del nivel del mar, que fluctúan en el tiempo, debidas a movimientos ascendentes o descendientes del océano, además son de alcance mundial. Puede producirse por diversos factores, entre los que destaca el cambio de temperatura, es decir, durante la etapa glacial hay una retención de agua helada en el continente, que provoca un descenso del nivel del mar, lo que se llama una regresión de las aguas. Al producirse el deshielo ocurre el fenómeno contrario, la transgresión, que supone una elevación del nivel de las aguas.

Según la Unesco, en el transcurso de los ciclos glaciales de los últimos millones de años, el nivel del mar ha oscilado en más de 100 metros a medida que aumentaba y disminuía la extensión de los mantos de hielo, particularmente en Europa septentrional y América del Norte. Estas variaciones del nivel del mar, así como los promedios mundiales del cambio de temperatura a ellas vinculado, reflejaban inicialmente las variaciones de la radiación solar en la superficie de la Tierra (por efecto del vaivén de la órbita terrestre en torno al Sol y de la orientación del eje del planeta), posteriormente amplificadas por los efectos de retorno asociados a las variaciones del albedo de la Tierra y de la concentración de gases de efecto invernadero. La magnitud de las temperaturas mundiales esperadas para finales del siglo XXI es similar a la del último período interglacial, hace aproximadamente 125.000 años. Los datos paleocronológicos indican que, por aquel entonces, el nivel del mar aumentaba aproximadamente entre 6 y 9 m por milenio, llegando a superar en 6 a 9 m los valores actuales, con temperaturas polares entre 3°C y 5°C superiores a las actuales.

Las reconstrucciones del nivel del mar durante el siglo XX y los datos altimétricos obtenidos mediante satélites indican que la rapidez del aumento del nivel del mar se ha incrementado en un orden de magnitud aproximadamente, pasando de apenas unas decenas de milímetro al año durante los milenios anteriores hasta cerca de 1,7 mm/año durante el siglo XX. Desde 1993, la tasa de aumento ha sido superior a 3 mm/año, más que en cualquier otro periodo de duración similar del siglo XX. Además, el aumento del nivel del mar que se alcance dependerá de la concentración de gases invernadero y de las temperaturas de la atmósfera; las simulaciones mediante modelos climáticos parecen indicar una elevación del orden de 0,5 m por °C de calentamiento mundial (Unesco, 2010).

Debido al crecimiento de la población, de las economías y de la urbanización, las zonas costeras han experimentado grandes cambios durante el siglo XX. En la actualidad, un 10% de la población mundial reside en zonas costeras de elevación inferior a 10 m (McGranahan et al., 2007). Las 136 ciudades portuarias del mundo con más de 1 millón de habitantes albergan una población total de 400 millones de personas, un 10% de las cuales están expuestas a una inundación costera cada 100 años (Nicholls et al., 2008).

En la medida en que persiste el rápido desarrollo de las costas, la sociedad es cada vez más vulnerable al aumento y variabilidad del nivel del mar, como evidenció el huracán Katrina en Nueva Orleans en 2005. Otros aspectos del cambio climático, sumados al descenso de nivel de la tierra firme, intensifican considerablemente ese efecto, aunque la importancia relativa de estos factores varía en función de la ubicación geográfica (Nicholls and Cazenave, 2010).

Teniendo en cuenta que para el año 2.100 se espera que el nivel del mar aumente 80 cm aproximadamente (Unesco, 2010), se presenta un mapa de susceptibilidad por movimientos eustáticos para las ciudades costeras de América Latina y el Caribe. En él es posible apreciar zonas de color rojo que corresponden a las áreas que serán cubiertas por el mar para este año (Figura 3-49). Estas zonas se encuentran principalmente en las costas de la Guyana Francesa, Brasil, Venezuela y Uruguay, pero en general todas las ciudades costeras sufrirán problemas graves para esta época. Además, las inundaciones que actualmente sobrevienen una vez cada 100 años lo harán más de una vez al año en muchos lugares (Unesco, 2010).

Por otro lado, es posible apreciar que la mayor cantidad de zonas cubiertas por el mar para el 2.100, se encuentran en la costa del Océano Atlántico en donde se concentra la mayor cantidad de población y lo cual tiene relación con la baja pendiente de la plataforma continental de esta región. Por el contrario, sobre las costas del Océano Pacífico no se presentan inundaciones con tan alto nivel, ya que allí la plataforma continental posee una pendiente alta, asociada a la zona de subducción. El mar Caribe también posee áreas significativas de inundación, debido principalmente a la horizontalidad de la plataforma.

Las zonas de mayor susceptibilidad a los cambios eustáticos del mar, se presentan en la desembocadura del río Amazonas y en la desembocadura del río Orinoco en el océano Atlántico.

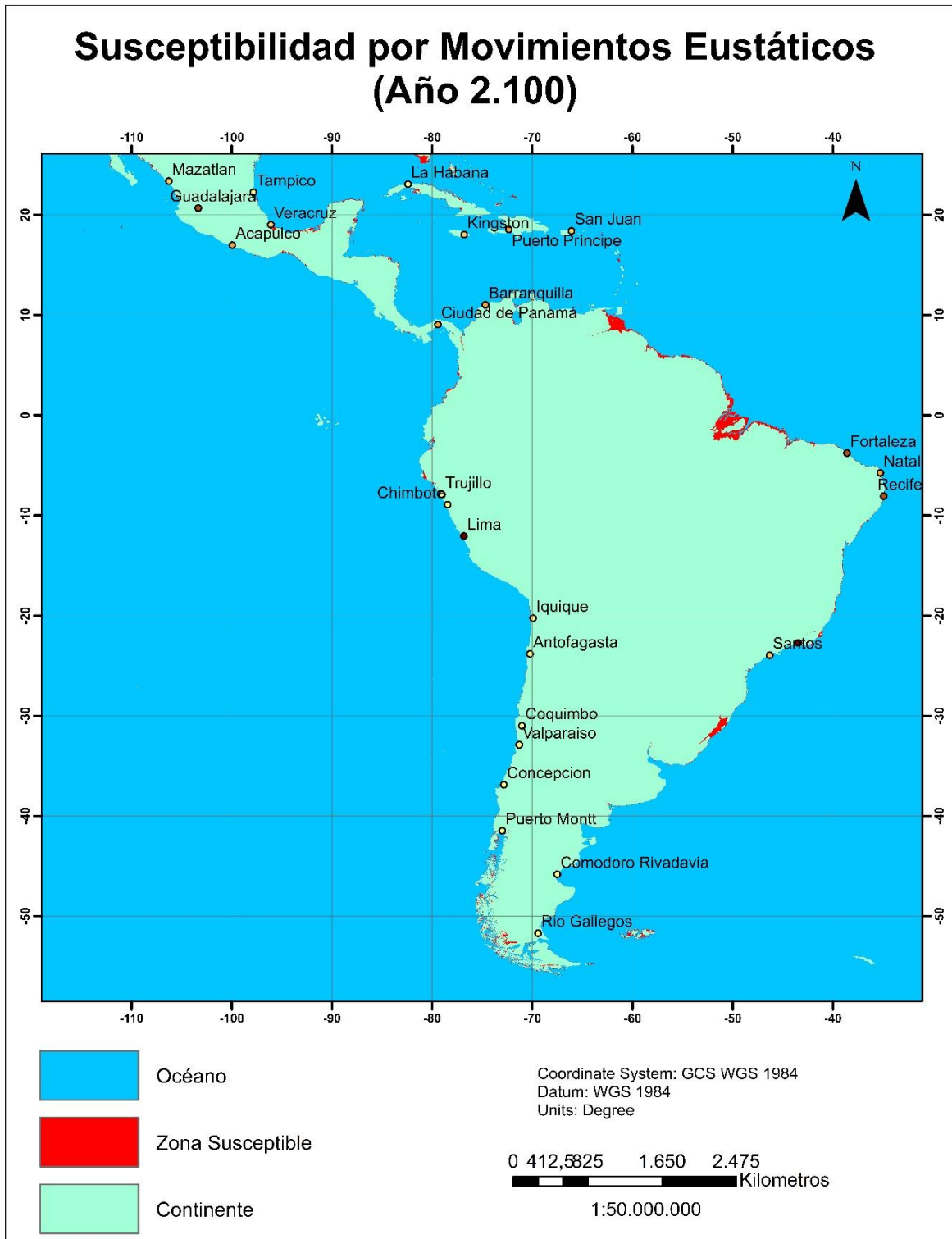


Figura 3-49. Susceptibilidad por movimientos eustáticos del mar en las ciudades de LAC para el año 2.100.
Fuente: Elaboración propia

4. MARCO METODOLÓGICO

La metodología utilizada para llevar a cabo el estudio del nivel de correlación entre las geoformas del relieve, sus características físicas (Temperatura, Precipitación y Altitud) y demográficas (Población, Extensión y Densidad demográfica) con los patrones de asentamiento humano de América Latina y el Caribe, consistirá en seis fases descritas a continuación:

4.1. Identificación de las principales urbes de América Latina y el Caribe.

Esta primera etapa de la metodología estará enfocada en la revisión y análisis de información y estudios científicos que se han realizado en América Latina y el Caribe, en donde se identificarán las principales ciudades del continente, fundamentalmente aquellas con mayor población del territorio de cada país. Además, se tendrá en cuenta aquellas que son importantes para la economía de cada nación por poseer sitios estratégicos, como por ejemplo los puertos marítimos.

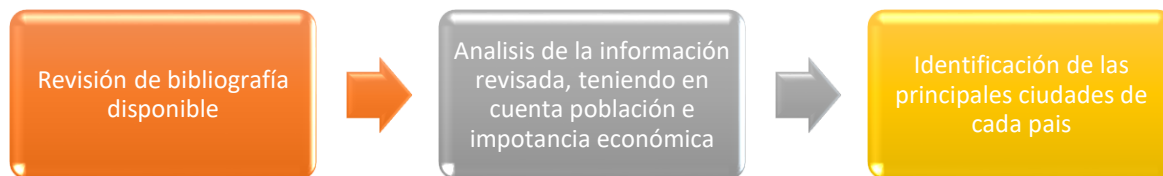


Figura 4-1. Flujograma metodológico para la identificación de las principales ciudades de LAC

4.2. Revisión de estudios geomorfológicos disponibles en los territorios de las ciudades latinoamericanas.

Esta sección consistirá en revisar y analizar estudios científicos relacionados con la geomorfología propia de cada una de las ciudades identificadas en el numeral anterior, con el fin de obtener información acerca de las geoformas sobre las cuales se encuentran asentadas y las denominaciones con los cuales las personas las nombran de forma cotidiana en cada región.

Adicionalmente, se recolectará información acerca del cuerpo de agua principal que las abastece o sirve para verter las aguas residuales de cada una de ellas. Por otro lado, se realizará un análisis acerca de la ubicación de las ciudades, con el fin de agruparlas en tres categorías principales: ciudades costeras, ciudades pertenecientes al sistema montañoso Andino y por último, aquellas ciudades que se establecen al interior del continente, pero no pertenecen a los Andes.

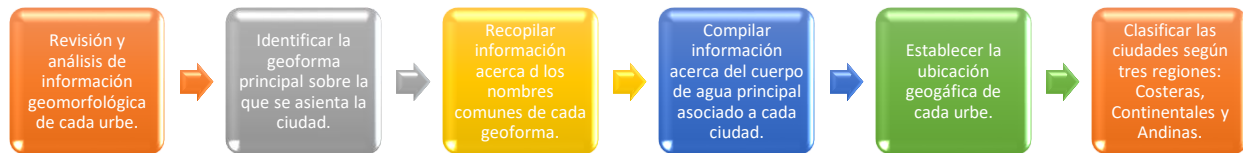


Figura 4-2. Flujograma metodológico para la recopilación de características geomorfológicas

4.3. Recopilación de características físicas y demográficas.

Esta etapa se fundamenta en la revisión, recopilación de las características físicas (Temperatura media anual, Precipitación media anual y Altitud media) y demográficas (Extensión, Población del casco urbano y del área metropolitana) de cada una de las ciudades en cuestión; mediante la revisión de bases de datos censales y el análisis de estudios científicos disponibles propios de cada uno de los territorios. La información recolectada será consignada en una matriz que posteriormente servirá como base para la realización de gráficos comparativos.

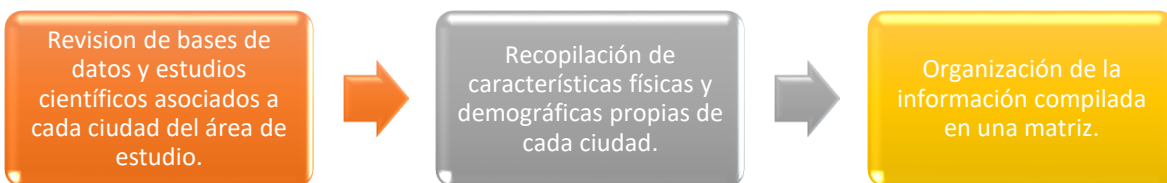


Figura 4-3. Flujograma metodológico para la recopilación de características físicas y demográficas

4.4. Sistematización y análisis de la información recolectada.

Como se mencionó anteriormente, la información recolectada en las secciones pasadas será organizada y sistematizada en una matriz. Así mismo, en esta sección se empleará un modelo de elevación digital de América Latina y el Caribe con escala de un kilómetro y un Shape de puntos con la ubicación de cada una de las ciudades identificadas en la primera sección, con los cuales se realizará un procesamiento SIG, para obtener las pendientes asociadas a cada una de las geoformas sobre las cuales se asientan las urbes en cuestión, de esta parte se identificarán las ciudades con mayores contrastes de pendientes, es decir, aquellas ciudades en donde se presentan geoformas planas y prominentes. Además, se realizaron perfiles topográficos en cada uno de los relieves circundantes a cada una de las ciudades con mayores contrastes de pendiente, con el fin de realizar una descripción más detallada acerca de las geoformas sobre las que se asientan.

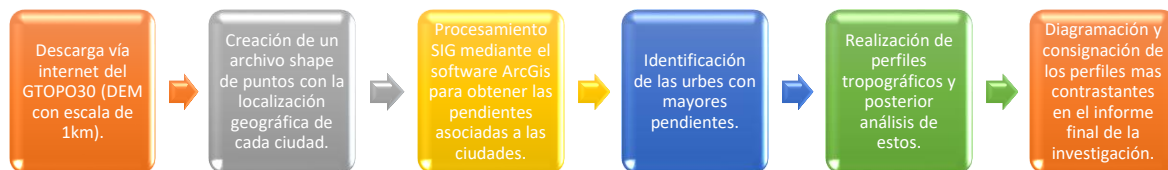


Figura 4-4. Flujograma metodológico para la sistematización de la información

4.5. Análisis de correlaciones

En esta sección, se llevará a cabo el análisis de correlaciones entre las características físicas de cada una de las geoformas con los posibles patrones de asentamiento humano que se presentan en América Latina y el Caribe. En esta parte, se tendrá en cuenta todo el análisis geomorfológico de las secciones pasadas y los gráficos comparativos obtenidos para cada una de las características físicas y demográficas de cada una de las ciudades.



Figura 4-5. Flujograma metodológico para el análisis de correlaciones

5. DESARROLLO METODOLÓGICO

Para llevar a cabo la investigación, resulta de vital importancia ejecutar un desarrollo metodológico claro ordenado y consistente, razón por la cual primero se establece el eje central de investigación que son las 75 ciudades principales de LAC, luego se procede hacer una revisión de los estudios geomorfológicos, se recopila información tanto de las características física como demográficas y finalmente se sistematiza y analiza la información recolectada.

5.1. Principales ciudades de América latina y el Caribe

Siguiendo la metodología establecida para el desarrollo de la investigación, se eligieron 75 ciudades principales, dada la importancia en temas de población y economía en la región, ya que estas urbes poseen 207.193.712 habitantes, equivalentes al 32% de la población total de América Latina y el Caribe.

A continuación, se presenta una tabla con las 75 ciudades de LAC seleccionadas para este trabajo (Tabla 5-1). Se ha ordenado la lista de acuerdo al tamaño de la población. Adicionalmente la ciudad más poblada es Sao Paulo en Brasil y la menos poblada es la ciudad de Belmopan en Belice. La Figura 5-1 presenta el mapa de localización de estas ciudades.

T

Tabla 5-1. Algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

América	País	Ciudad	Capital	Población (hab)
Sur	Brazil	Sao Paulo	No	12.690.150
Norte	Mexico	Mexico D.F	Sí	8.851.000
Sur	Perú	Lima	Sí	7.605.744
Sur	Colombia	Bogotá	Sí	6.778.691
Sur	Brasil	Rio de Janeiro	No	6.498.837
Sur	Chile	Santiago de Chile	Sí	5.150.000

Geformas y características físicas asociadas a algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe

América	País	Ciudad	Capital	Población (hab)
Sur	Venezuela	Barquisimeto	No	3.553.000
Central	Guatemala	Ciudad de Guatemala	Sí	3.134.247
Sur	Brasil	Brasilia	Sí	2.977.216
Sur	Argentina	Buenos Aires	Sí	2.890.151
Sur	Brasil	Belo Horizonte	No	2.523.794
Sur	Brasil	Fortaleza	No	2.447.407
Caribe	República Dominicana	Santo Domingo	Sí	2.374.370
Sur	Ecuador	Guayaquil	No	2.291.158
Sur	Colombia	Cali	No	2.075.380
Sur	Colombia	Medellín	No	2.071.392
Sur	Venezuela	Caracas	Sí	1.943.901
Sur	Brasil	Manaos	No	1.802.525
Sur	Brasil	Curitiba	No	1.746.896
Sur	Bolivia	Santa Cruz de la Sierra	No	1.664.663
Sur	Venezuela	Maracaibo	No	1.653.211
Sur	Ecuador	Quito	Sí	1.579.435
Norte	México	Puebla de Zaragoza	No	1.539.819
Sur	Brasil	Recife	No	1.536.934
Norte	México	Guadalajara	No	1.495.182
Sur	Brasil	Porto Alegre	No	1.409.939
Sur	Brasil	Belem	No	1.408.897
Central	Costa Rica	San José	Sí	1.404.242
Sur	Argentina	Córdoba	No	1.329.604
Sur	Uruguay	Montevideo	Sí	1.319.108
Sur	Argentina	Rosario	No	1.193.605
Norte	Mexico	Monterrey	No	1.135.550
Sur	Colombia	Barranquilla	No	1.113.016
Central	Panamá	Ciudad de Panamá	Sí	1.098.068
Caribe	Haiti	Puerto Principe	Sí	1.082.800
Central	Nicaragua	Managua	Sí	1.039.290
Sur	Venezuela	Valencia	No	870.000
Central	Honduras	Tegucigalpa	Sí	850.848
Norte	Mexico	Merida	No	830.732
Sur	Brazil	Natal	No	803.811

América	País	Ciudad	Capital	Población (hab)
Sur	Bolivia	La Paz	Sí	793.293
Norte	Mexico	Acapulco de Juarez	No	789.971
Caribe	Jamaica	Kingston	Sí	588.501
Central	El Salvador	San Salvador	Sí	567.698
Norte	Mexico	Veracruz	No	552.156
Sur	Brazil	Cuiabá	No	551.350
Sur	Paraguay	Asunción	Sí	544.309
Norte	Mexico	Mazatlán	No	438.434
Sur	Brazil	Santos	No	419.757
Caribe	Puerto Rico	San Juan	Sí	395.326
Sur	Perú	Trujillo	No	316.717
Sur	Argentina	Bahía Blanca	No	301.572
Norte	Mexico	Tampico	No	297.554
Sur	Chile	Valparaiso	No	296.655
Sur	Brazil	Santarem	No	294.774
Sur	Chile	Antofagasta	No	285.255
Sur	Venezuela	San Cristobal	No	282.834
Sur	Perú	Chiclayo	No	279.662
Norte	Mexico	Oaxaca de Juarez	No	263.357
Sur	Chile	Puerto Montt	No	245.902
Sur	Surinam	Paramaribo	Sí	242.946
Sur	Chile	Coquimbo	No	227.730
Sur	Chile	Concepción	No	223.574
Sur	Perú	Chimbote	No	221.582
Sur	Chile	Iquique	No	191.468
Sur	Perú	Iquitos	No	153.357
Sur	Argentina	Comodoro Rivadavia	No	134.000
Sur	Chile	Punta Arenas	No	131.592
Sur	Perú	Cuzco	No	118.316
Sur	Argentina	Mendoza	No	115.041
Sur	Argentina	Rio Gallegos	No	97.742
Caribe	Cuba	La Habana	Sí	87.771
Sur	Perú	Arequipa	No	54.095
Caribe	Trinidad y Tobago	Puerto España	Sí	49.031

América	País	Ciudad	Capital	Población (hab)
Central	Belice	Belmopán	Sí	16.243
Total	75			116.334.178
Promedio				1.551.122
desviación estándar				2.181.788
rango				12.673.907
Suramérica	51			86.122.384
Centroamérica	7			8.110.636
Norteamérica	10			16.193.755
Caribe	6			4.577.799

5.2. Geoformas asociadas a los asentamientos humanos de América Latina y el Caribe

En esta sección se recopiló información acerca de la geoforma principal sobre la cual se asienta cada una de las ciudades identificadas y anteriormente citadas. Adicionalmente se recolectaron los nombres comunes de la geoforma y la geoforma principal de las mismas (Tabla 5-3), así como también el cuerpo de agua principal que las abastece.

Tabla 5-2. Principales geoformas sobre las cuales se asientan las ciudades y sus nombres comunes. Fuente: Elaboración propia

Ciudad	Geoforma principal	Nombre de la Geoforma	Rio principal
Acapulco de Juárez	Bahía	Bahía de Acapulco	La Sabana y Papagayo
Antofagasta	Bahía	Bahía Moreno	Salares (Salar de Pajonales)
Arequipa	Piedemonte Volcánico	Glacis Desértico de La Joya. Valle de Arequipa	Chili
Asunción	Valle Aluvial	Bahía de Asunción	Paraguay
Bahía Blanca	Llanura Aluvial	Bahía Blanca	Sauce Chico

Ciudad	Geoforma principal	Nombre de la Geoforma	Río principal
Barquisimeto	Grabén	Depresión de Barquisimeto	Turbio
Barranquilla	Llanura Aluvial	Orilla Occidental del Río Magdalena	Magdalena
Belem	Llanura Aluvial	Estuario de la Amazonia	Amazonas
Belmopán	Llanura Aluvial	Llanura Aluvial del río Belice	Belice
Belo Horizonte	Grabén	Depresión de Belo Horizonte	Das Velhas
Bogotá	Altiplano	Sabana de Bogotá	Bogotá
Brasilia	Llanura Aluvial	El Cerrado	Río São Bartolomeu
Buenos Aires	Llanura Aluvial	Llanura Pampeana	La Plata
Cali	Llanura Aluvial	Valle del Cauca	Cali
Caracas	Grabén	Valle de Caracas	Río Guaire
Chiclayo	Llanura Costera	No posee	Chancay
Chimbote	Bahía	Bahía Ferrol	Lacramarca
Ciudad de Guatemala	Grabén	Valle de La Ciudad de Guatemala	Villalobos
Ciudad de Panamá	Bahía	Bahía de Panamá	Chagres
Comodoro Rivadavia	Golfo	Golfo de San Jorge y Meseta Patagónica	No hay
Concepción	Golfo	Valle de la Mocha, Bahía Concepción, San Vicente y Golfo Arauco	Biobío
Coquimbo	Península	Bahía de Coquimbo y Herradura de Guayacán	Elqui
Córdoba	Llanura Aluvial	Llanura Pampeana	Suquía
Cuiabá	Llanura Aluvial	Pantanal Mato-Grosense	Cuiabá
Curitiba	Altiplano	Altiplano Paranaense. Altiplano Curitibano	Iguazú
Cuzco	Valle Aluvial	Valle del río Huatanay	Huatanay
Fortaleza	Llanura Costera	Enseada de Mucuripe	Ceará
Guadalajara	Valle Aluvial	Valle de Atemajac	San Juan de Dios
Guayaquil	Llanura aluvial	Golfo de Guayaquil	Guayas
Iquique	Bahía	Bahía de Iquique, Rada de Iquique, Alto Hospicio	Quebrada de Tarapacá (Esporádica)
Iquitos	Llanura Aluvial	La Gran Planicie	Amazonas, Nanay e Itaya
Kingston	Bahía	llanura de Liguanea	Hope
La Habana	Bahía	Bahía de la Habana	Río Almendares
La Paz	Altiplano	Valles de la cuenca de la Paz	Choqueyapu
Lima	Península	Desierto Costero de Perú	Rimac
Managua	Llanura Aluvial	Lago Xolotlán y Sierra de Managua	Tipitapa

Ciudad	Geoforma principal	Nombre de la Geoforma	Río principal
Manaos	Llanura Aluvial	Planicie Amazónica	Negro y Solimoes
Maracaibo	Llanura Aluvial	Golfo de Venezuela y Lago Maracaibo	Río Catatumbo (alimenta el Lago)
Mazatlán	Bahía	Bahía de Port Viejo	Quelite
Medellín	Graben	Valle de Aburrá	Medellín
Mendoza	Piedemonte Cordillerano	No posee	Mendoza
Mérida	Llanura Aluvial	Península de Yucatán	Ausencia de corrientes hídricas superficiales
México D.F	Llanura Aluvial	Valle del Anáhuac	Cuautitlán (fue secado)
Monterrey	Valle Aluvial	Madre Sierra Oriental, Sierra de Miltras, Cerro de la Silla	Santa Catarina
Montevideo	Bahía	Bahía de Motevideo	La Plata
Natal	Llanura Aluvial	No posee	Potengi
Oaxaca de Juárez	Valle Aluvial	Valles Centrales	Atoyac
Paramaribo	Llanura Aluvial	No posee	Surinam
Porto Alegre	Llanura Aluvial	Orillas del río Guaiba	Guaiba
Puebla de Zaragoza	Piedemonte Volcánico	Altiplano Central de Mexico, Valle de Puebla	Atoyac
Puerto España	Golfo	Golfo de Paria, Colinas de la Cordillera Norte y Pantano de Canori	Caroni
Puerto Montt	Bahía	Depresión Intermedia. Valle Central	Chamiza
Puerto Príncipe	Golfo	Golfo de Genave	Acuífero Costero
Punta Arenas	Península	Península de Brunswick	Río de las Minas
Quito	Graben	Valle de Quito	Quito
Recife	Llanura Costera	No posee	Beberibe y Capibaribe
Rio de Janeiro	Bahía	Bahía de Guanabara	Guandu
Río Gallegos	Llanura Aluvial	Estuario del río Gallegos	Gallegos
Rosario	Llanura Aluvial	Pampa Humeda	Paraná
San Cristóbal	Valle Aluvial	Valle del Torbes	Torbes
San José	Graben	Valle Central	Río Virilla
San Juan	Bahía	Bahía de San Juan	Piedras
San Salvador	Piedemonte Volcánico	Valle de las Hamacas	Río Acelhuate
Santa Cruz de la Sierra	Llanura Aluvial	No posee	Piráí
Santarém	Llanura Aluvial	No posee	Amazonas

Ciudad	Geoforma principal	Nombre de la Geoforma	Rio principal
Santiago de Chile	Grabén	Cuenca de Santiago	Maipo
Santo Domingo	Bahía	Llanura costera suroriental o del Caribe	Ozama
Santos	Bahía	Isla de Sao Vicente, Estuario de Santos	Sin información
Sao Paulo	Meseta	Planalto Paulista	Tieté
Tampico	Llanura Costera	No posee	Panuco
Tegucigalpa	Valle Aluvial	No posee	Choluteca
Trujillo	Llanura Costera	Valle de Mocha o Santa Catalina	Moche
Valencia	Llanura aluvial	Valle del río Cabriales. Lago de Valencia	Cabriales
Valparaíso	Bahía	Bahía Homónima y el Plan	Aconcagua
Veracruz	Bahía	Zona Central del Golfo de México	Medio, Grande y Tenoya

Además de lo anterior, las ciudades fueron clasificadas en tres grandes grupos:

El primero de ellos son las ciudades Costeras, en la cual se contó con 28 ciudades con diferentes valores de población. Estas urbes fueron divididas en ciudades costeras del Atlántico, las cuales cuentan con 16 urbes (Tabla 5-5) y ciudades costeras de Pacífico con 12 urbes (Tabla 5-6).

Tabla 5-3. Ciudades costeras ubicadas en las costas del Atlántico. Fuente: Elaboración propia

País	Ciudad	Capital
Colombia	Barranquilla	No
Argentina	Comodoro Rivadavia	No
Brasil	Fortaleza	No
Jamaica	Kingston	Sí
Cuba	La Habana	Sí
Brasil	Natal	No
Trinidad y Tobago	Puerto España	Sí
Haití	Puerto Príncipe	Sí
Chile	Punta Arenas	No
Brasil	Recife	No
Brasil	Rio de Janeiro	No
Puerto Rico	San Juan	Sí
República Dominicana	Santo Domingo	Sí

País	Ciudad	Capital
Brasil	Santos	No
México	Tampico	No
México	Veracruz	No

Tabla 5-4. Ciudades costeras ubicadas en las costas del Pacífico. Fuente: Elaboración propia

País	Ciudad	Capital
México	Acapulco de Juárez	No
Chile	Antofagasta	No
Perú	Chimbote	No
Panamá	Ciudad de Panamá	Sí
Chile	Concepción	No
Chile	Coquimbo	No
Chile	Iquique	No
Perú	Lima	Sí
México	Mazatlán	No
Chile	Puerto Montt	No
Perú	Trujillo	No
Chile	Valparaíso	No

El segundo grupo son las ciudades Andinas, es decir, aquellas ciudades que se encuentran establecidas sobre la Cordillera de los Andes (Tabla 5-7). En esta categoría se cuenta con siete urbes.

Tabla 5-5. Ciudades andinas. Fuente: Elaboración propia

País	Ciudad	Capital
Perú	Arequipa	No
Colombia	Bogotá	Sí
Perú	Cuzco	No
Bolivia	La Paz	Sí
Colombia	Medellín	No
Argentina	Mendoza	No
Ecuador	Quito	Sí

El tercer grupo son las ciudades continentales, es decir, aquellas ciudades que se desarrollan al interior del continente, pero no hacen parte de la Cordillera de los Andes. En esta categoría se cuenta con 37 ciudades (Tabla 5-8).

Tabla 5-6. Ciudades continentales. Fuente: Elaboración propia

País	Ciudad	Capital
Paraguay	Asunción	Sí
Argentina	Bahía Blanca	No
Venezuela	Barquisimeto	No
Brasil	Belem	No
Belice	Belmopán	Sí
Brasil	Belo Horizonte	No
Brasil	Brasilia	Sí
Argentina	Buenos Aires	Sí
Colombia	Cali	No
Venezuela	Caracas	Sí
Perú	Chiclayo	No
Guatemala	Ciudad de Guatemala	Sí
Argentina	Córdoba	No
Brasil	Cuiabá	No
Brasil	Curitiba	No
México	Guadalajara	No
Ecuador	Guayaquil	No
Perú	Iquitos	No
Nicaragua	Managua	Sí
Brasil	Manaos	No
Venezuela	Maracaibo	No
México	Mérida	No
México	México D.F	Sí
México	Monterrey	No
Uruguay	Montevideo	Sí
México	Oaxaca de Juárez	No
Surinam	Paramaribo	Sí
Brasil	Porto Alegre	No

País	Ciudad	Capital
México	Puebla de Zaragoza	No
Argentina	Rio Gallegos	No
Argentina	Rosario	No
Venezuela	San Cristóbal	No
Costa Rica	San José	Sí
El Salvador	San Salvador	Sí
Bolivia	Santa Cruz de la Sierra	No
Brasil	Santarém	No
Chile	Santiago de Chile	Sí
Brasil	Sao Paulo	No
Honduras	Tegucigalpa	Sí
Venezuela	Valencia	No

5.3. Características Físicas y Demográficas asociadas a América Latina y el Caribe

En este apartado se recolectó información acerca de las características físicas como la temperatura media anual, la precipitación media anual y la altitud media sobre el nivel del mar (Altitud máxima y mínima); así mismo las características demográficas como la extensión, la población y la densidad demográfica de sus cascos urbanos y de sus áreas metropolitanas; la cual se consignó en una matriz que se presentará como Anexo 1.

5.4. Sistematización, procesamiento y análisis de la información recolectada

Inicialmente, se calcularon las pendientes de las geoformas asociadas a las ciudades mediante procesamientos SIG, para lo cual se utilizó un DEM con resolución de un 1km de todo América Latina y el Caribe y un shape de puntos con la ubicación de cada una de las urbes en cuestión. El resultado de este procesamiento fue un mapa con la localización de cada una de las ciudades analizadas (Figura 5-1).

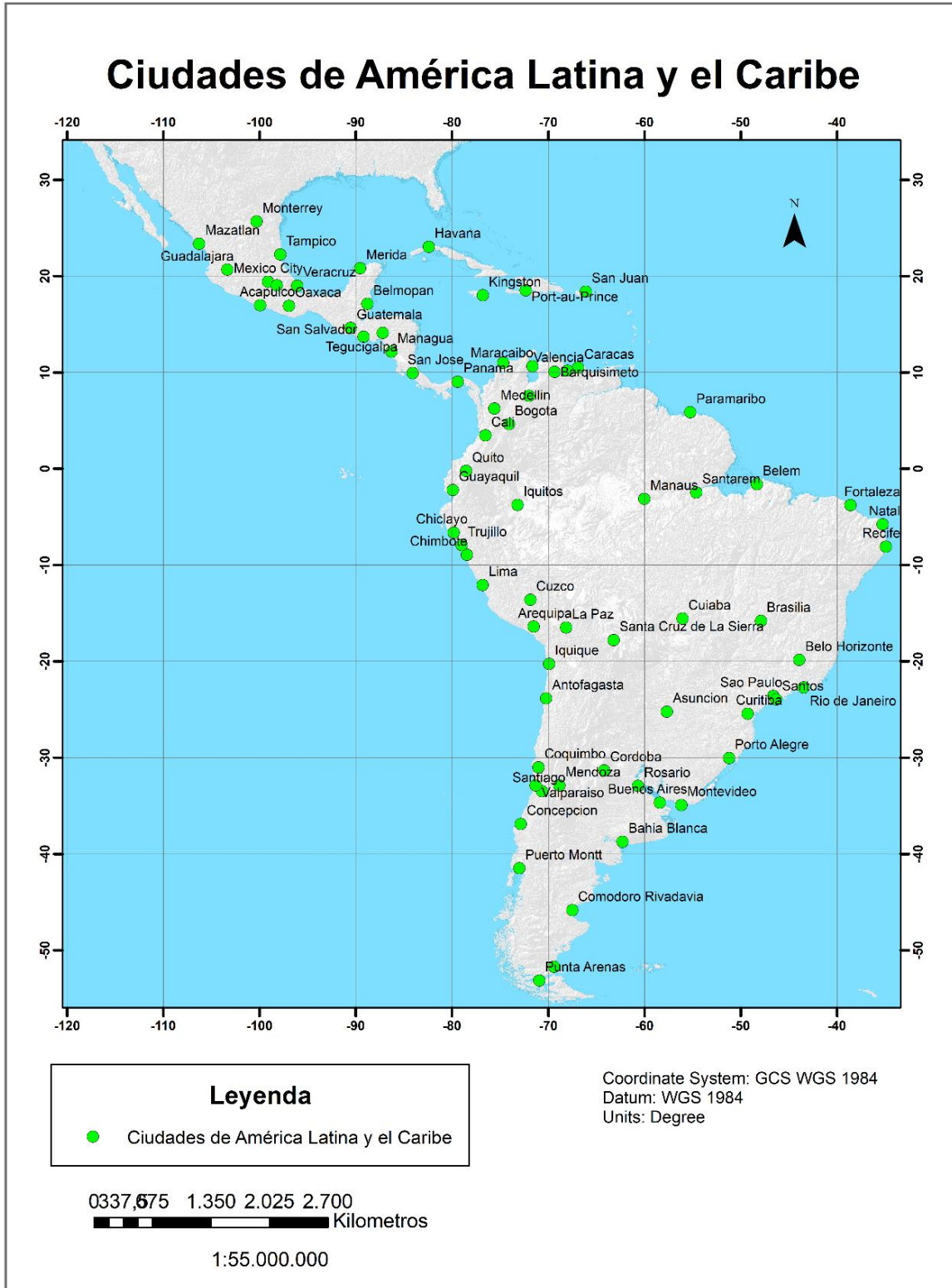


Figura 5-1. Localización de las ciudades analizadas de LAC. Fuente: Elaboración propia

5.4.1. Análisis Geomorfológico

Para realizar el análisis donde se presentaban los mayores contrastes de pendientes de cada una de las geoformas enumeradas en el subtítulo 5.2 se decide dividir el área de estudio en seis zonas: El Caribe, América del Norte, América del Centro y América del sur, esta última dividida en tres regiones más: Norte, Centro y Sur.

El resultado de este procesamiento se muestra a continuación, en donde los colores verdes muestran unas pendientes bajas, el amarillo moderadas y el rojo altas.

De acuerdo a estos intervalos, es posible afirmar que las geoformas sobre las que se asientan las ciudades del Caribe poseen una baja pendiente, evidenciada en los colores verdes y amarillos que se pueden apreciar en el mapa (Figura 5-2). Además, Puerto Príncipe (Haití) se encuentra establecida sobre un Golfo rodeado de Sierras, lo cual la convierte en la ciudad con mayores pendientes de la zona.

En cuanto a las ciudades ubicadas al norte de América Latina (Figura 5-3), es posible apreciar que las ciudades costeras poseen unos colores verdes que indican bajos niveles de pendiente y ciudades hacia el centro del continente con colores amarillos y anaranjados que indican valores medios y altos de pendiente como México D.F, Puebla de Zaragoza y Oaxaca (sus colores cambian de verdes a amarillos y anaranjados, debido principalmente a los volcanes que las rodean y a las cadenas montañosas llamadas Sierra Madre Oriental y Occidental).

Las ciudades de latinoamericanas ubicadas en América Central, cuentan con bajos valores de pendiente, reflejados en los colores verdes y amarillos de la zona (Figura 5-4). San José y Tegucigalpa poseen zonas de moderada y baja pendiente reflejada en los colores amarillo y verde. Ciudad de Guatemala presenta colores amarillos y rojos indicando laderas con altas pendientes.

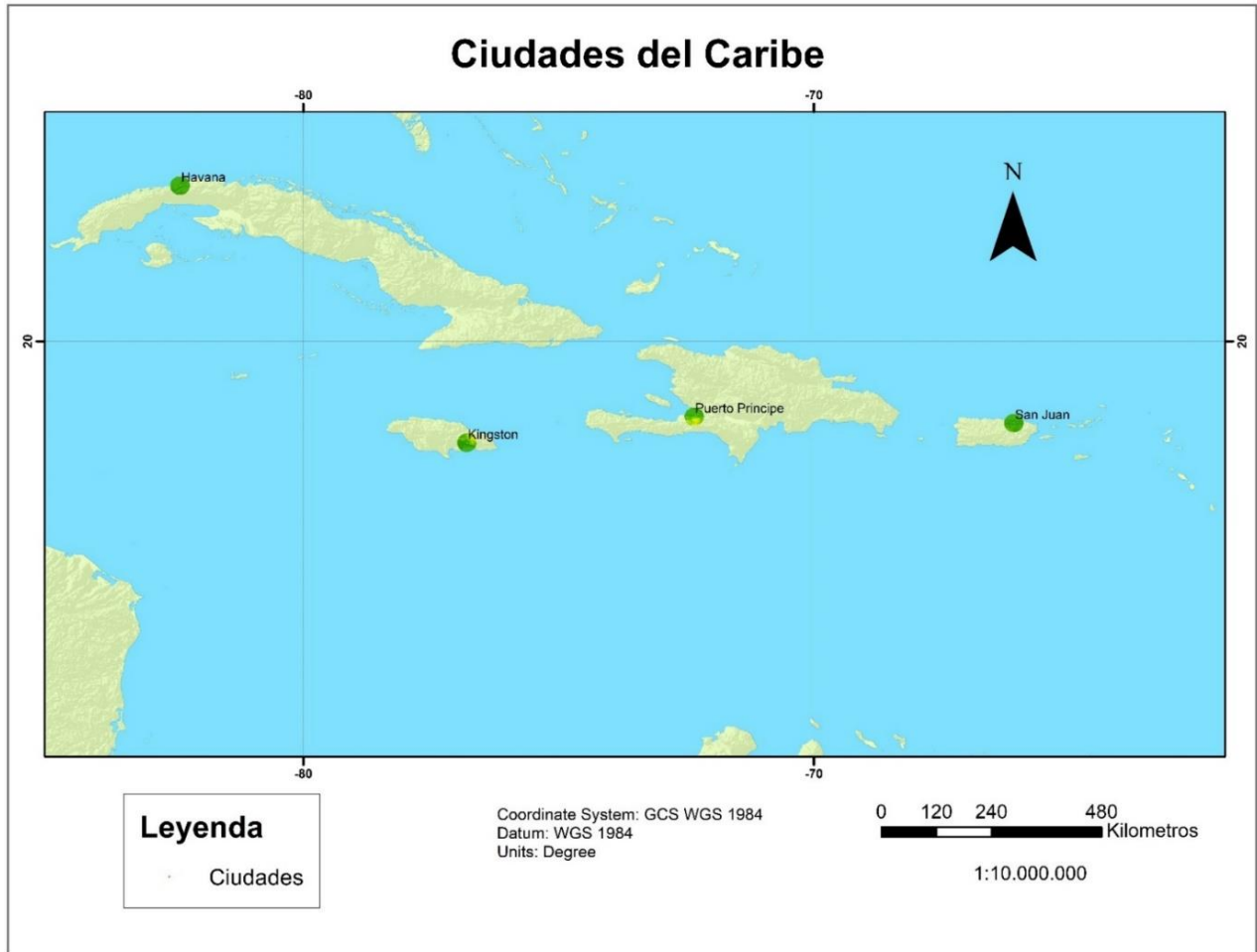


Figura 5-2. Pendientes asociadas a las geoformas sobre las cuales se asientan las principales ciudades del Caribe. Fuente: Elaboración propia



Figura 5-3. Pendientes asociadas a las ciudades latinoamericanas ubicadas en América del norte. Fuente: Elaboración propia



Figura 5-4. Pendientes asociadas al relieve circundante de las ciudades de Centroamérica. Fuente: Elaboración propia



Figura 5-5. Localización de ciudades latinoamericanas al norte de Suramérica. Fuente: Elaboración propia

Las ciudades ubicadas al norte de Suramérica exhiben pendientes bajas, moderadas y altas, las cuales evidencian la presencia de la Cordillera de los Andes ubicada al occidente del continente. Bogotá y Quito son ciudades con pendientes muy altas, debido a las sierras que las circundan y en el caso de Quito a los volcanes que tiene a su alrededor. Las ciudades ubicadas en las costas occidentales del continente exhiben pendientes moderadas debido principalmente a las sierras y a las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes. Por el contrario, en las costas del norte y orientales de Suramérica las pendientes de las geoformas son muy bajas al igual que la que hacen parte del cratón amazónico, caracterizado por extensas llanuras onduladas (Figura 5-5).

En cuanto a las ciudades ubicadas en el centro del continente suramericano exhiben colores verdes indicando bajas pendientes, a excepción de Sucre, Arequipa, La Paz y Cuzco localizadas sobre la

cordillera de los Andes. Ocho de ellas son costeras y poseen colores verdes indicadores de geoformas con relieves bajos, como lo son las llanuras costeras sobre las que se localizan la mayoría de ellas. Al interior del continente se encuentra el cratón Amazónico, caracterizado por las bajas pendientes- (En el mapa las geoformas asociadas a las ciudades localizadas en esta zona se muestran en colores verdes) (Figura 5-6)

Las ciudades ubicadas al sur del continente exhiben muy bajas pendientes debido a que la mayoría de ellas son costeras y en esta zona no se presentan grandes elevaciones de tierra. En esta zona la Cordillera de los Andes está en un proceso incipiente de levantamiento y por ende no alcanza grandes valores de altura ni de pendiente (Figura 5-7).



Figura 5-6. Localización de ciudades en el centro de Suramérica. Fuente: Elaboración propia



Figura 5-7. Localización de ciudades ubicadas al sur del continente suramericano. Fuente: Elaboración propia.

5.4.2. Perfiles Topográficos

Para esta sección se realizó un análisis de las ciudades con mayores contrastes de pendiente, es decir, aquellas ciudades en donde se presentaron colores verdes, amarillos y rojos simultáneamente. Con base en estas, se realizó un perfil topográfico de las geoformas sobre las cuales se encuentran asentadas, con el fin de realizar una descripción más detallada acerca del relieve que las rodea.

La flecha de color azul ubicada sobre los perfiles topográficos indica la localización de la ciudad sobre el relieve circundante. Los triángulos de color rojo indican volcanes y los de color verde, cadenas montañosas o sierras. Estas mismas figuras se ubicaron sobre las fotografías de cada ciudad, con el fin de mostrar los mismos objetos (Ciudades, Volcanes y Sierras) en ambas imágenes.

5.4.2.1. Antofagasta (Chile)

El área urbana de Antofagasta se presenta dentro de un paisaje desértico y se encuentra ubicada en las planicies litorales, al sur de la península de Mejillones y al norte de Cerro Coloso.

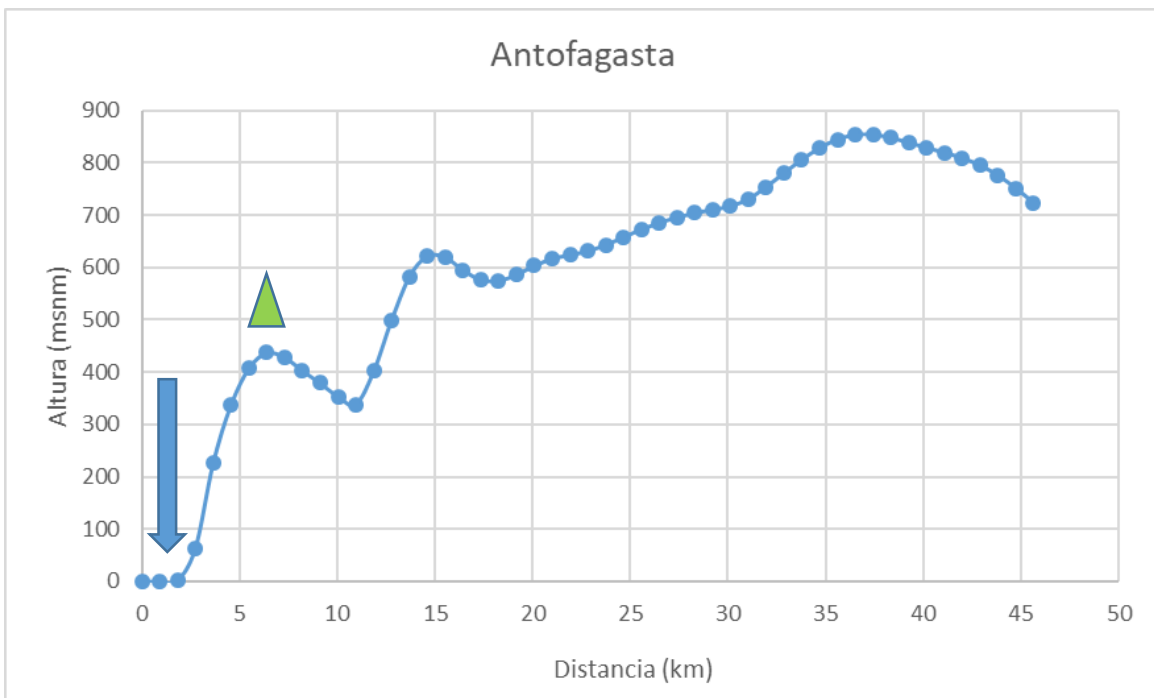


Figura 5-8. Perfil topográfico de la ciudad de Antofagasta. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (W-E) del relieve que rodea la ciudad de Antofagasta (Figura 5-8), en él es posible apreciar que al occidente se encuentra una llanura costera estrecha sobre la cual se asienta

la ciudad y a medida que se avanza hacia el este, las pendientes aumentan ya que se empieza a levantar la cordillera de los Andes.



Fotografía de la ciudad de Antofagasta (Figura 5-9). Nótese la angosta llanura costera sobre la que se desarrolla la ciudad y al fondo las sierras que bordean la ciudad. Además, es importante resaltar que la zona es desértica.

Figura 5-9. Fotografía de la ciudad de Antofagasta.

5.4.2.2. Arequipa (Perú)

El relieve de Arequipa se caracteriza por la presencia de la cordillera occidental de los Andes del Sur y del Centro. Esto determina que el relieve Arequipeño sea accidentado (zonas de Costa y Sierra). Las principales geoformas que allí se encuentran son: Valles, Cañones, Islas, Pampas, Sierras y Volcanes.

A continuación, se presenta el perfil topográfico (W-E) de la ciudad de Arequipa (Figura 5-10). En él es posible apreciar el volcán nevado de Ampato y las zonas de baja pendiente sobre las que se asienta la ciudad.

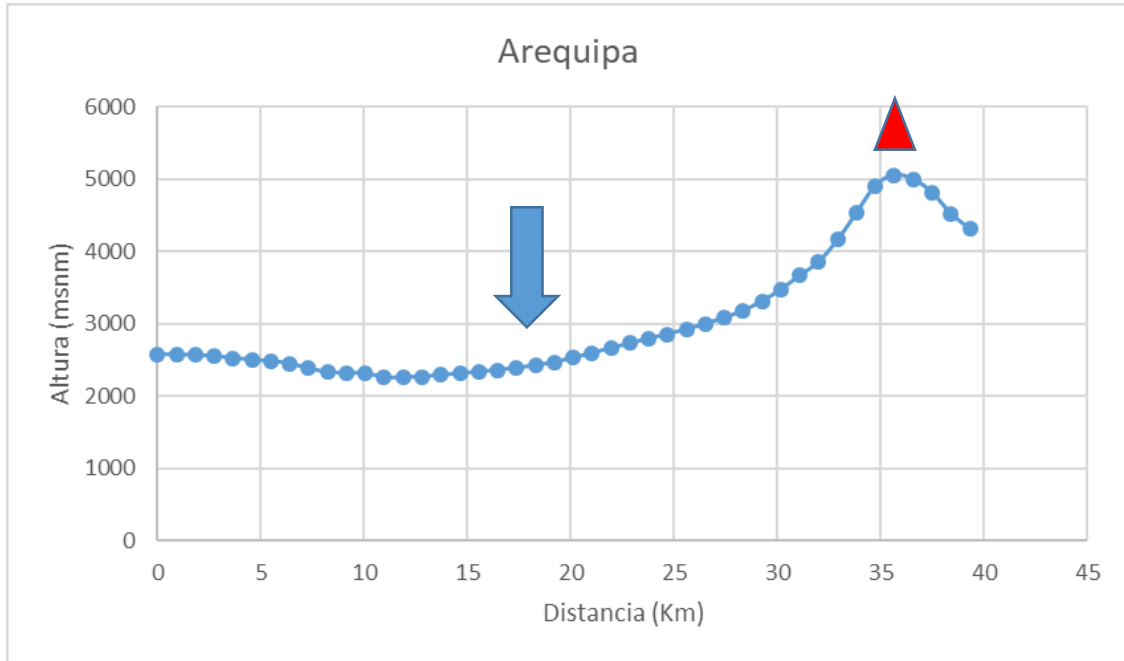


Figura 5-10. Perfil topográfico (W-E) de la ciudad de Arequipa. Fuente: Elaboración propia



Fotografía de la ciudad de Arequipa (Figura 5-11), en ella se observa la ciudad asentada sobre una zona de baja pendiente, es decir, una zona casi plana y al fondo uno de los volcanes que rodean el área, más específicamente el Volcán Ampato.

Figura 5-11. Fotografía de la ciudad de Arequipa

5.4.2.3. Belmopán (Belice)

Belmopán se encuentra a 31 km de distancia del mar Caribe y a 76 metros de altitud sobre el nivel del mar, localizada cerca del valle del río Belice.

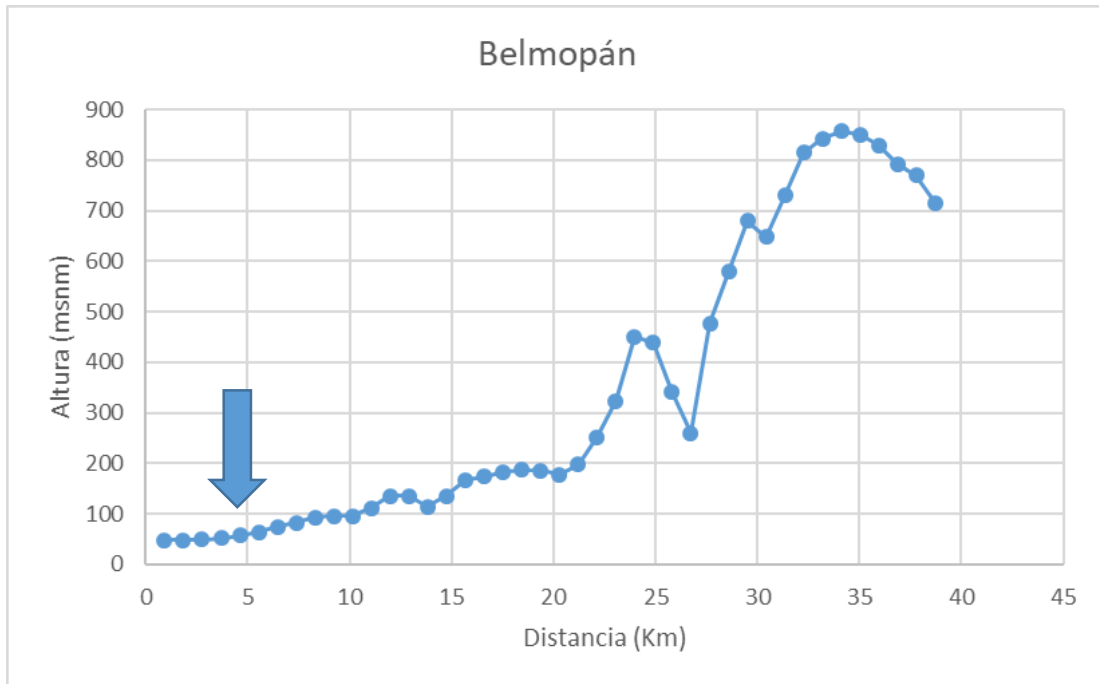


Figura 5-12. Perfil topográfico de la ciudad de Belmopán. Fuente: Elaboración propia.

En el perfil topográfico de la ciudad de Belmopán (NE-SW), es posible apreciar la llanura de baja pendiente sobre la que se asienta la ciudad y al este las primeras estribaciones de los montes Mayas que se ubican en el centro del país (Figura 5-12).



Fotografía de Belice (Figura 5-13) en la que se observa la llanura de baja pendiente sobre la que se asienta la ciudad.

Figura 5-13. Fotografía de Belice.

5.4.2.4. Bogotá (Colombia)

La ciudad de Bogotá está situada en la sabana del mismo nombre, sobre el altiplano Cundiboyacense de la cordillera Oriental de los Andes a una altitud de 2.640 y en sus puntos más altos hasta 4.050 msnm. El suelo que constituye el territorio donde se asienta la ciudad es principalmente proveniente del período cuaternario y antiguamente fue un lago, de esto dan evidencia los humedales que cubren algunos sectores no urbanizados de la sabana. Cuando llegaron los primeros conquistadores este territorio estaba cubierto de pantanos.

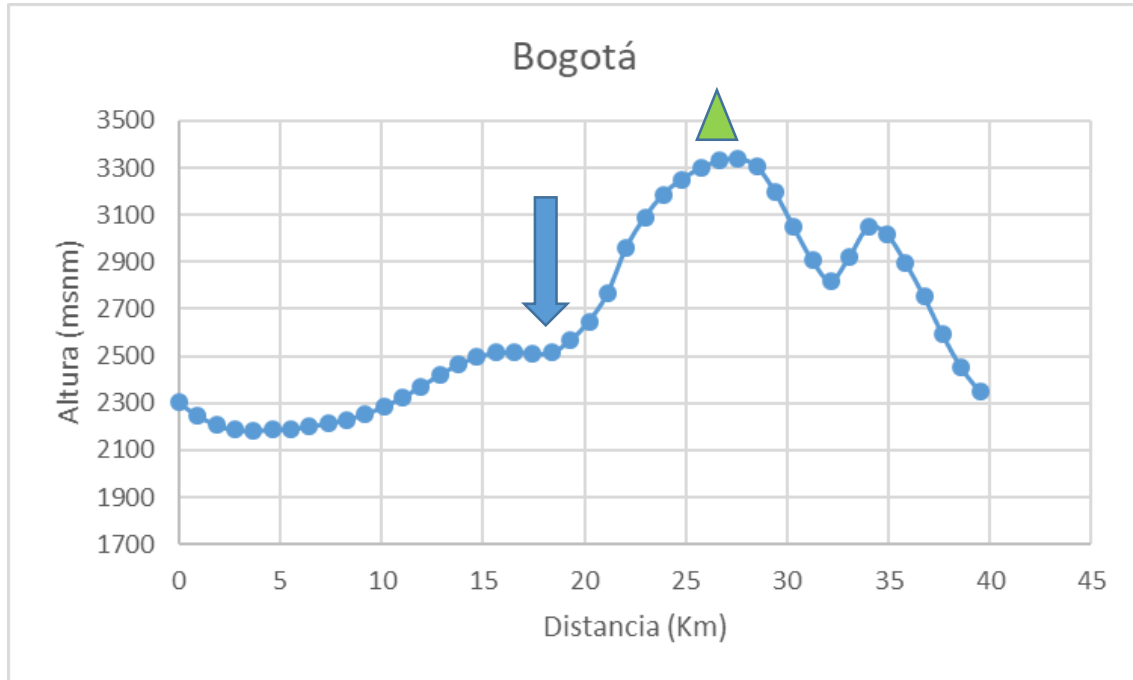
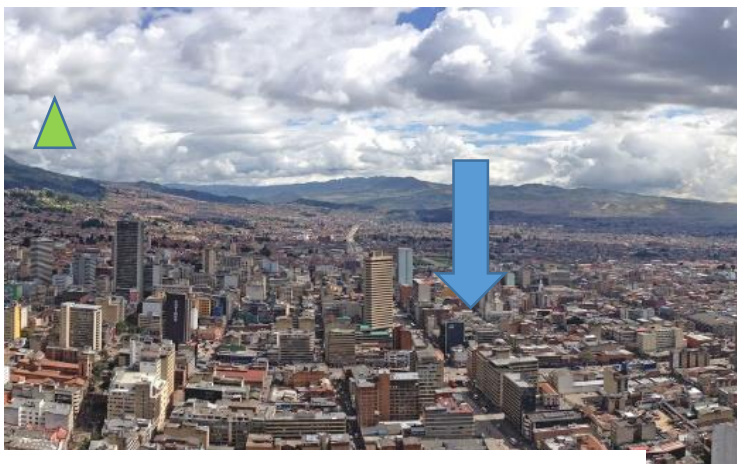


Figura 5-14. Perfil topográfico de la ciudad de Bogotá. Fuente: Elaboración propia

En el perfil topográfico (W-E) del relieve de la ciudad de Bogotá, se observa la zona este de baja pendiente correspondiente al altiplano sobre el cual se asienta la ciudad y al oeste las sierras que rodean la ciudad (Figura 5-14).



Fotografía de la ciudad de Bogota en la que se observa la zona de baja pendiente correspondiente al altiplano y hacia el fondo las sierras circundantes (Figura 5-15).

Figura 5-15. Fotografía de la ciudad de Bogotá

5.4.2.5. Buenos Aires (Argentina)

El territorio de la provincia de Buenos Aires forma parte de la llanura pampeana. Predominan los suelos arenosos en la región occidental, que es por otra parte la más elevada. El área este contiene zonas deprimidas mientras que la franja de la costa del río Paraná, luego del Plata se presenta como una llanura ondulada. En el sur se hallan los sistemas serranos de Tandilia y Ventania, con dirección noroeste-sudeste.

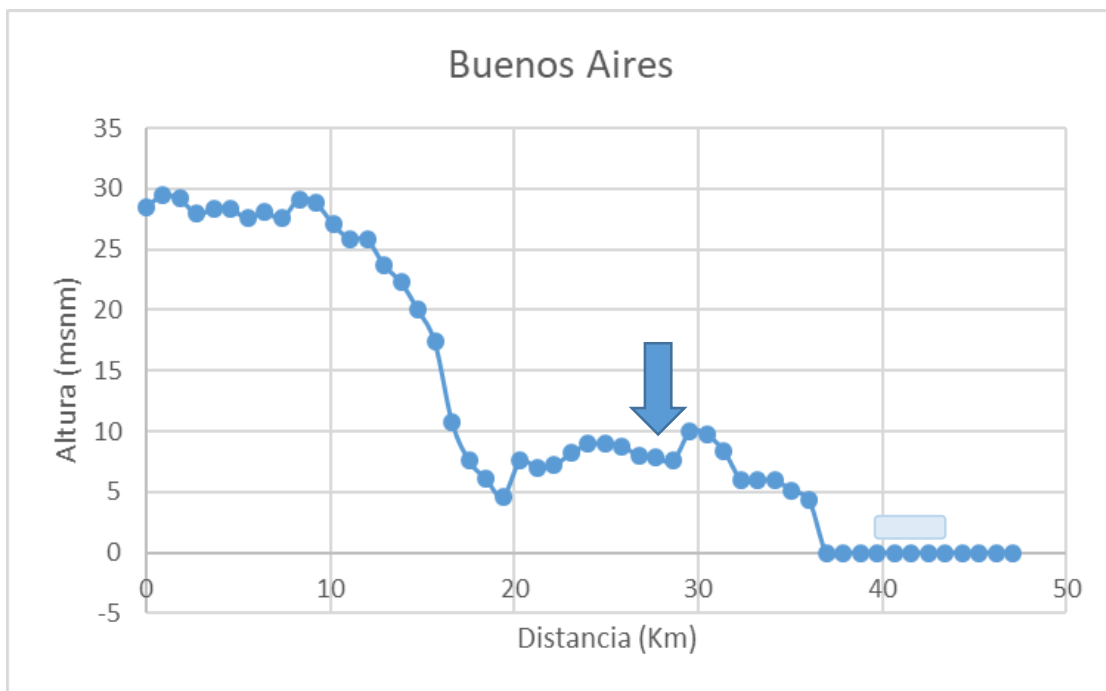
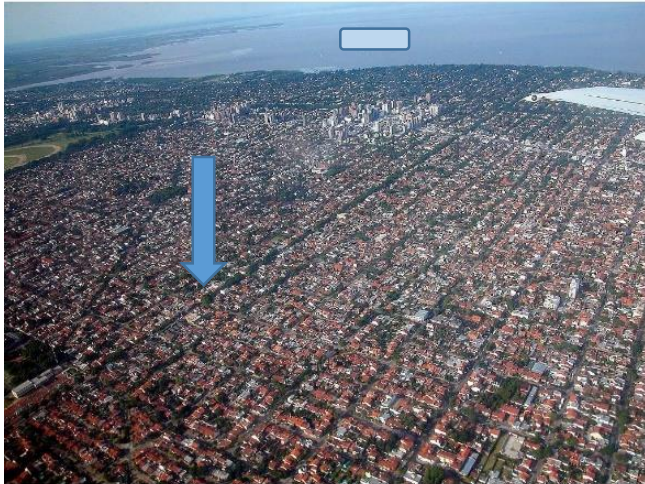


Figura 5-16. Perfil topográfico de la ciudad de Buenos Aires. Fuente: Elaboración propia

Perfil Topográfico (W-E) de la ciudad de Buenos Aires (Figura 5-16), en él se observa la llanura ondulada Pampeana con muy baja pendiente sobre la que se asienta la ciudad y al occidente la zona más alta con aproximadamente 30 msnm. Al este se presenta un área con una altura de 0 msnm, correspondiente al estuario del Río de la Plata.



Fotografía de la ciudad de Buenos Aires (Figura 5-17). Nótese la zona plana que corresponde a la llanura ondulada Pampeana sobre la que se asienta la ciudad. Al fondo se observa el gran estuario formado por el Río de la Plata al desembocar en el océano Atlántico.

Figura 5-17. Fotografía de la ciudad de Buenos Aires

5.4.2.6. Cali (Colombia)

Geográficamente Cali está en el valle del río Cauca, el segundo en importancia del país. A la altura de Cali este valle tiene 35 km de ancho y la zona urbana esta sobre el costado occidental del cauce del río. La parte occidental de la ciudad se encuentra custodiada por los célebres Farallones de Cali, que hacen parte de la Cordillera Occidental de los Andes colombianos.

A continuación, se presenta el perfil topográfico (W-E) del relieve que bordea la ciudad de Cali, en él es posible observar el valle del río Cauca sobre el cual se asienta la ciudad. Además, hacia el occidente se encuentra una elevación correspondiente a los Farallones de Cali (Figura 5-18).

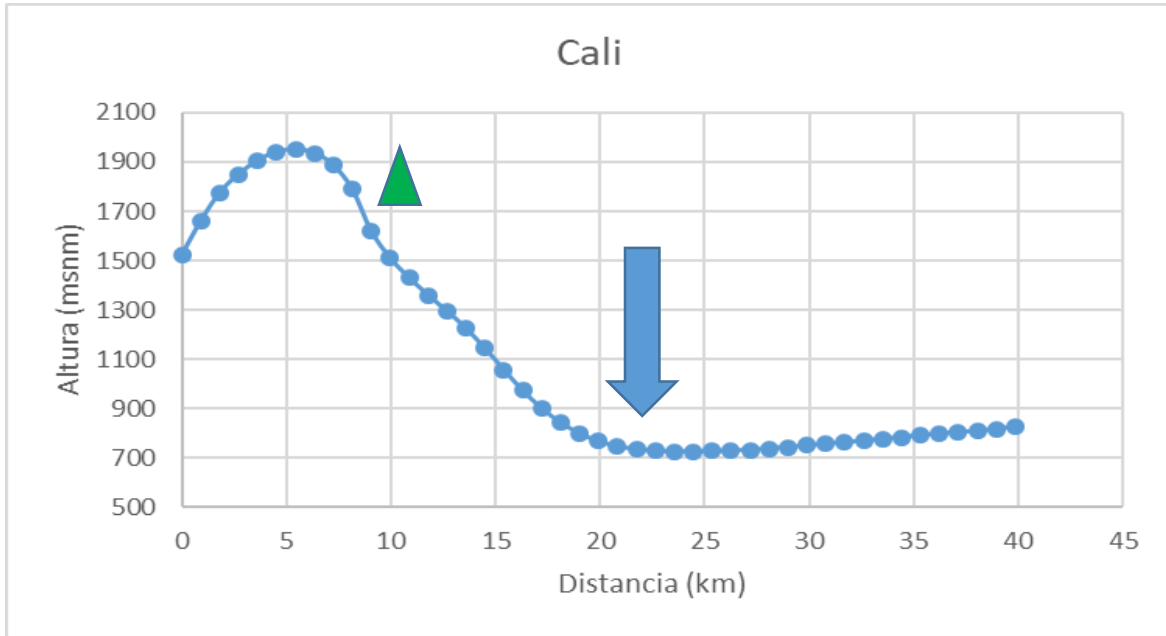


Figura 5-18. Perfil topográfico de la ciudad de Cali. Fuente: Elaboración propia



Fotografía de la ciudad de Santiago de Cali (Figura 5-19). Nótese las bajas pendientes del valle del río Cauca y hacia el oeste los Farallones de Cali.

Figura 5-19. Fotografía de la ciudad de Cali

5.4.2.7. Chiclayo (Perú)

El relieve de la ciudad de Chiclayo es mayoritariamente llano, con suave pendiente que se va elevando de Oeste a Este. Aquí se distinguen ligeras ondulaciones y elevaciones. La llanura

se interrumpe tanto en las partes próximas a la costa, como en las medias por los cerros aislados como Cruz del Perdón, Cerropón, Cruz de la Esperanza y Boro.

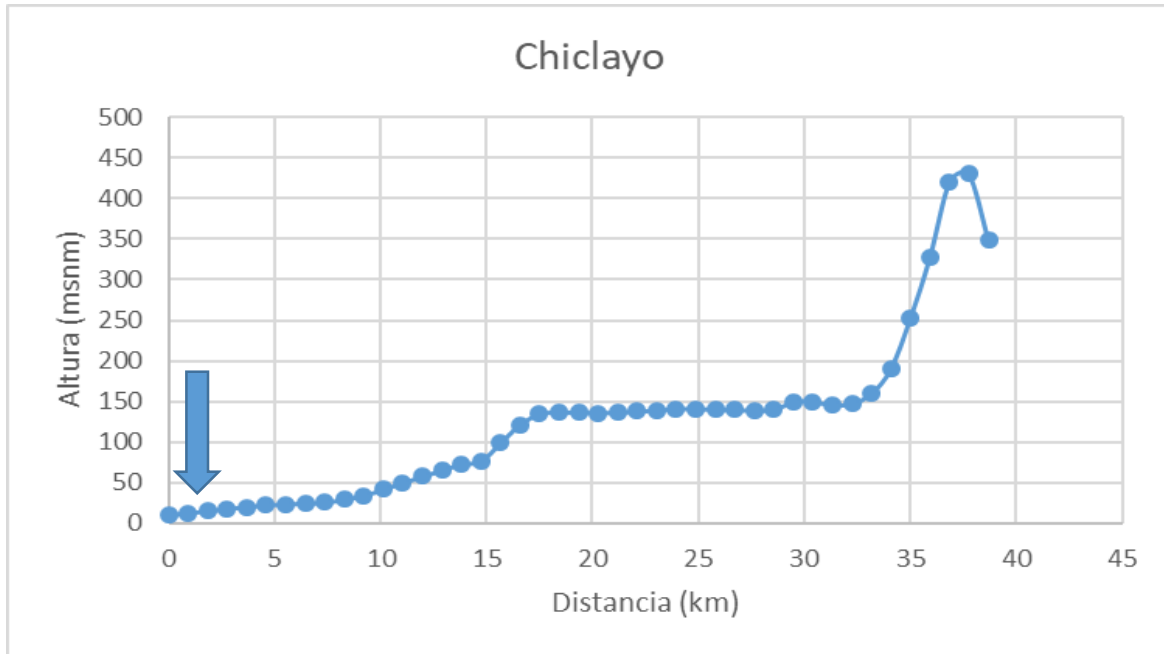


Figura 5-20. Perfil topográfico del área circundante a Chiclayo. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5-20 se muestra el perfil topográfico en dirección SW-NE del área circundante a Chiclayo, en él se aprecia la llanura costera de baja pendiente que se empieza a levantar de oeste a este, sobre la que se asienta la ciudad y al oriente uno de los cerros aislados que la rodean.



Fotografía de la ciudad de Chiclayo (Figura 5-21). Nótese la baja pendiente de la llanura costera sobre la cual se asienta.

Figura 5-21. fotografía de la ciudad de Chiclayo

5.4.2.8. Ciudad de Guatemala (Guatemala)

La ciudad de Guatemala se encuentra ubicada sobre la zona denominada como el altiplano sobre la región fisiográfica de tierras altas volcánicas. El relieve de la ciudad es moderado y formado por dos macro formas:

Zona de montaña: son colinas altas con cima aguda y bajas con cimas redondeadas. La elevación máxima del terreno son 2.300 msnm. Las terrazas de la parte norte forman grandes barrancos de taludes casi verticales y de alta susceptibilidad a la erosión.

El valle de Guatemala, por efectos de la erosión hídrica y otros factores del medio externo ocurre la existencia de grandes terrazas. Las zonas montañosas son altamente susceptibles a la erosión.

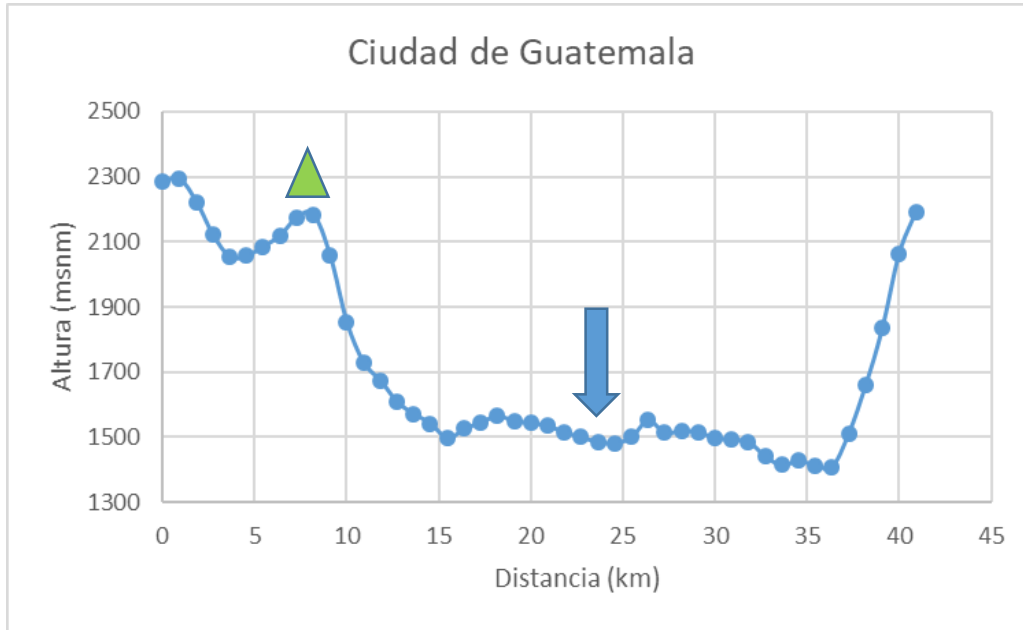


Figura 5-22 Perfil topográfico de Ciudad de Guatemala. Fuente: Elaboración Propia

En el perfil topográfico (W-E) de Ciudad de Guatemala (Figura 5-22). Es posible observar las laderas del valle sobre el que se asienta la ciudad. El valle es amplio y con un fondo de bajas pendientes, es allí en donde se asienta la ciudad. Es importante resaltar que se desarrolla a ambas márgenes del río, ocupando todo el fondo plano y algunas zonas de ladera.



Fotografía de Ciudad de Guatemala, allí se observa el valle sobre el que se desarrolla la ciudad y las laderas con altas pendientes que la bordean. Además, es posible ver que el valle es amplio con unas dimensiones que oscilan entre los 20 km de ancho (Figura 5-23).

Figura 5-23. Fotografía de Ciudad de Guatemala

5.4.2.9. Ciudad de México (México)

La Ciudad de México se localiza en la provincia geológica de Lagos y Volcanes del Anáhuac. El límite norte de la Ciudad de México está dado por la sierra de Guadalupe del que forma parte el cerro del Tepeyac. Hacia el centro oriente de la ciudad se localiza la sierra de Santa Catarina, una cadena de volcanes apagados cuyo punto más alto es el volcán de Guadalupe o El Borrego, que se eleva a 2780 msnm. En el oriente de la ciudad se levanta el cerro de Chapultepec. Es un pequeño monte que marca el inicio de las serranías que recorren desde el oeste hasta el sureste la Ciudad de México, y separan al valle de México de los valles de Toluca y de Morelos. La sierra de las Cruces es parte de ese sistema, de ella bajan la mayor parte de los ríos que aún surcan la Ciudad de México (INEGI, 2010).

En el perfil topográfico con dirección N-S de Ciudad de México (Figura 5-24), es posible apreciar la Sierra Guadalupe al costado occidental. La pendiente se suaviza hacia el oriente y es allí en donde se asienta la ciudad, aproximadamente a los 2.200 msnm.

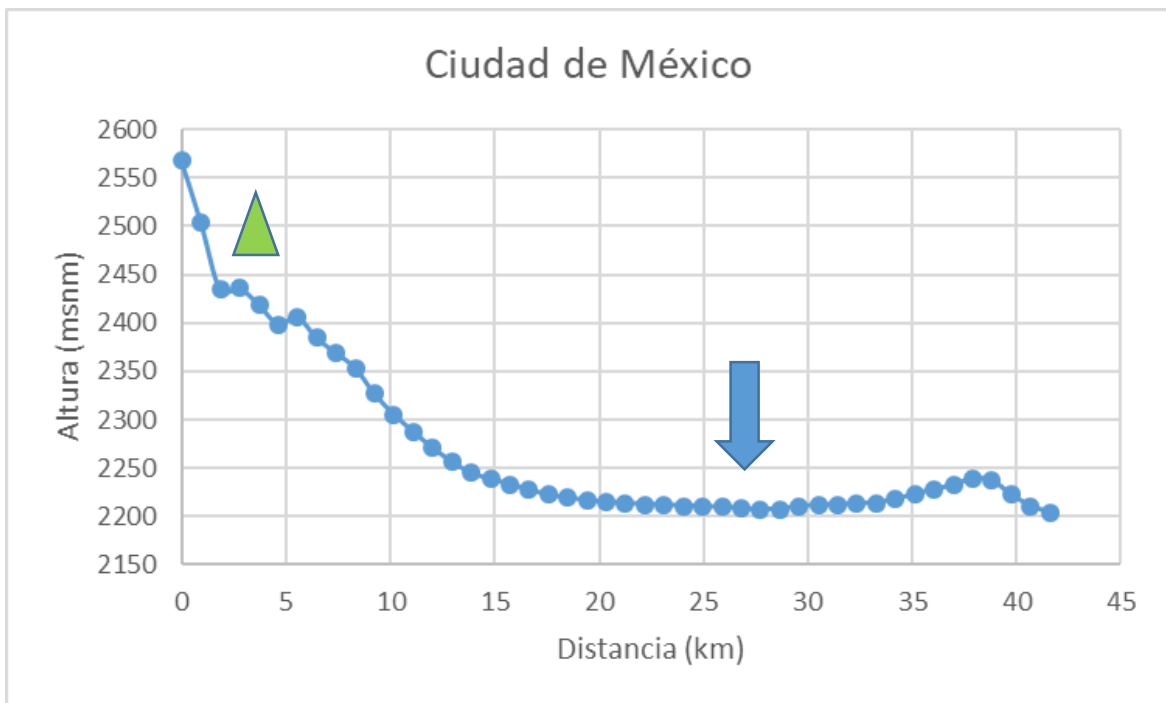


Figura 5-24. Perfil Topográfico de Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.



Fotografía de la Ciudad de México. Nótese la zona de baja pendiente sobre la que se asienta la ciudad y al fondo algunas sierras y volcanes que la rodean, entre ellos el cerro Chapultepec (Figura 5-25)

Figura 5-25. Fotografía de Ciudad de México

5.4.2.10. Ciudad de Panamá (Panamá)

La ciudad nace a la entrada del canal y a la orilla del océano Pacífico a 1 msnm, su elevación más baja, y se va extendiendo hacia el este y el norte, en una región plana y ventilada la cual poco a poco se eleva a una altitud promedio de 30 msnm. Su punto más alto que es el cerro Ancón. La ciudad está atravesada por 8 ríos que son: Cárdenas, Curundú, Matasnillo, Matías Hernández, Río Abajo, Juan Díaz, Tapía y Tocumen.

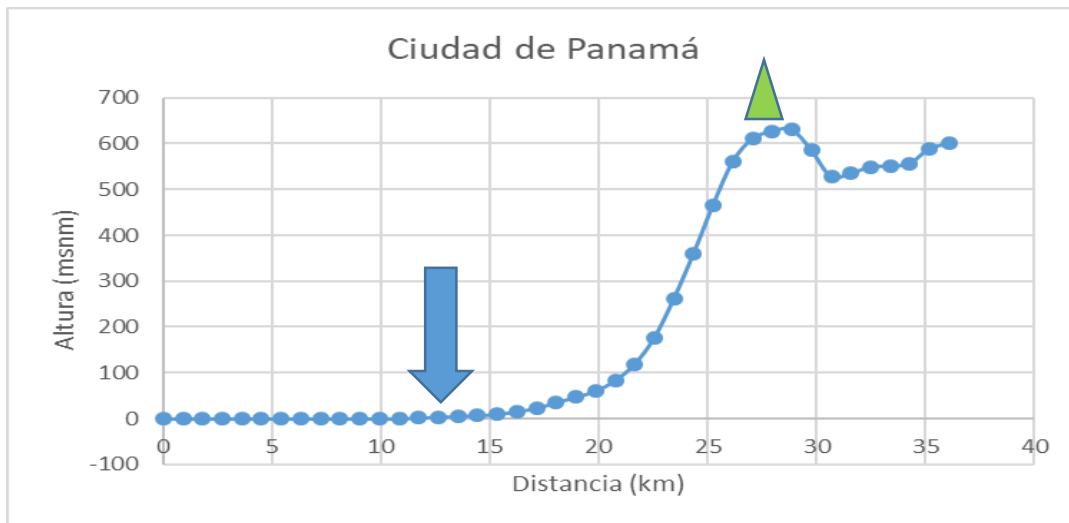


Figura 5-26. Perfil Topográfico de Ciudad de Panamá. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (S-N) del relieve circundante de Ciudad de Panamá, en él se observa la llanura costera de muy baja pendiente sobre la que se desarrolla la ciudad y una de las sierras que la circundan (Figura 5-26).



Fotografía de Ciudad de Panamá en la que se observa la costa y la baja pendiente de la llanura sobre la que se desarrolla. Hacia el fondo se observan las sierras que la bordean (Figura 5-27).

Figura 5-27. Fotografía de Ciudad de Panamá

5.4.2.11. Coquimbo (Chile)

Coquimbo está emplazada sobre una península, de forma triangular. La bahía permite tener el puerto protegido del oleaje del mar abierto, que se aprecia en el extremo norte de la misma. Las planicies litorales en la Región de Coquimbo se presentan con amplio desarrollo y su modelado penetra hacia el interior, formando franjas de hasta 40 kilómetros de ancho, su altura varía hacia el nivel del mar y 200 msnm.



Figura 5-28. Perfil topográfico de Coquimbo. Fuente: Elaboración propia

En la Figura 5-28 se muestra el perfil topográfico (W-E) del relieve que rodea la ciudad de Coquimbo, en él es posible apreciar la llanura costera de baja pendiente sobre la que se asienta la ciudad y hacia el oriente el relieve se levanta generando sierras de alta pendiente que bordean la ciudad; estas sierras corresponden a las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes.



Fotografía de la ciudad de Coquimbo, en ella es posible apreciar la bahía sobre la que se asienta la ciudad y la llanura de baja pendiente. Hacia el fondo se aprecian las sierras que bordean la ciudad (Figura 5-29).

Figura 5-29. Fotografía de la ciudad de Coquimbo

5.4.2.12. Cuzco (Perú)

La ciudad de Cuzco conocida como “La Capital Arqueológica de América” cuenta con dos cumbres que son sus atalayas eternas: al norte el Salkantay y al sur el Ausangati y está rodeada por los cerros Sacsayhuaman, Pukamoqo, Socorro, Picol, Pachatusan, Muyuq Orqo, Condoromo, Choqo y Qachona, Pukín, Killke, entre otros.

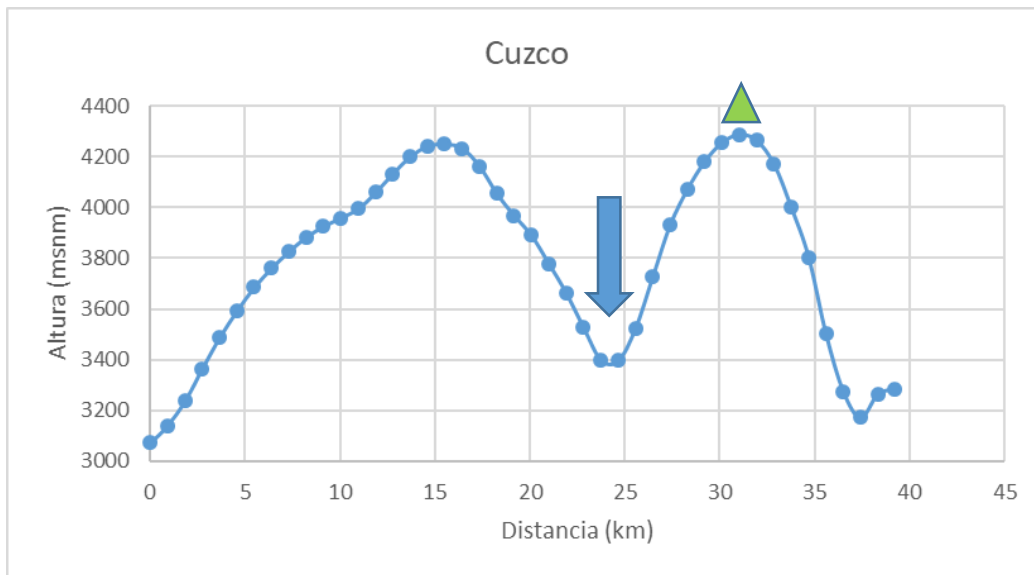
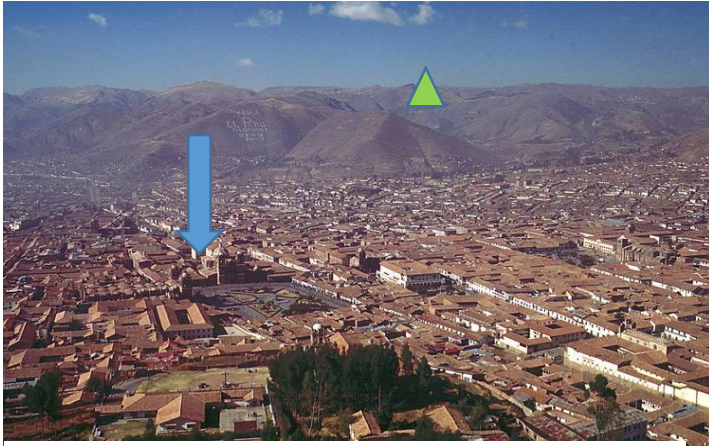


Figura 5-30. Perfil topográfico de Cuzco. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (S-N) de Cuzco, en él se pueden apreciar el valle estrecho sobre el que se asienta la ciudad. Además, se observa el alto grado de pendiente que poseen sus laderas (Figura 5-30).



Fotografía de la ciudad de Cuzco. En ella es posible apreciar el valle aluvial sobre el cual se desarrolla la ciudad, y los cerros que la rodean (Figura 5-31).

Figura 5-31. Fotografía de Cuzco

5.4.2.13. Iquique (Chile)

La ciudad se emplaza sobre una plataforma litoral muy estrecha y enmarcada en un altísimo faldeo costero de más de 600 metros. Hacia el este, la ciudad y el territorio están limitados por la cordillera de la Costa, que en el sector alcanza alturas promedio de 700 msnm y que se caracteriza por presentar un corte abrupto hacia el oeste.

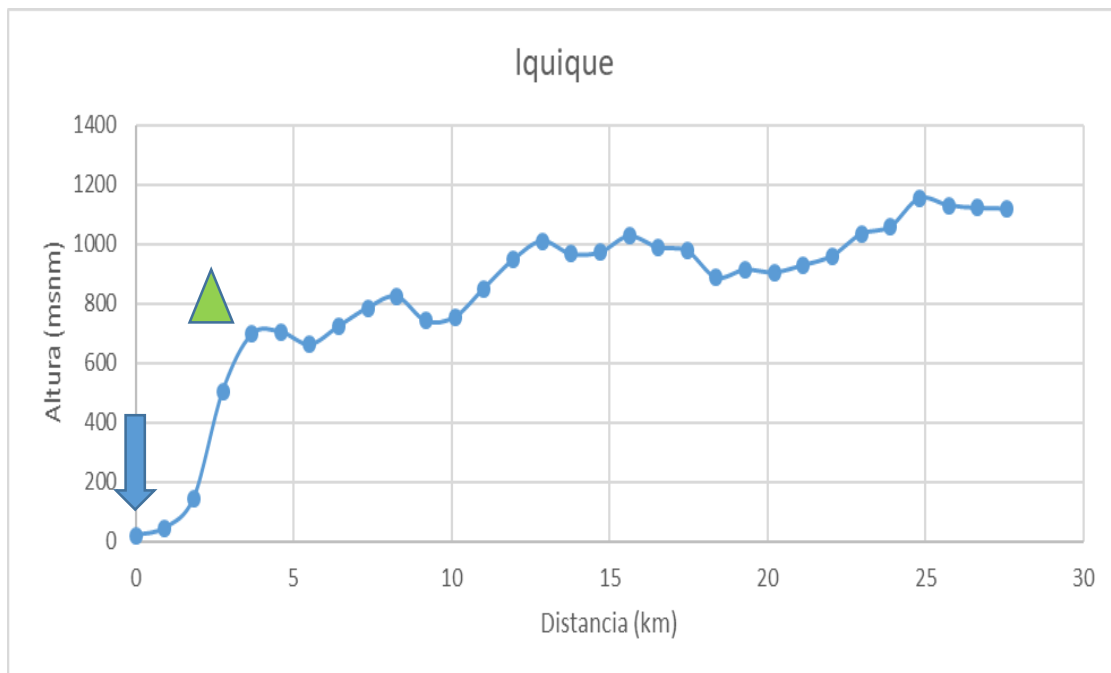


Figura 5-32. Perfil topográfico de la ciudad de Iquique. Fuente: Elaboración propia

La Figura 5-32 corresponde al perfil topográfico (W-E) de la ciudad de Iquique, en él se observa la estrecha llanura costera al oeste. Al este se encuentran sierras y cadenas montañosas que la rodean y hacen parte de los primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes.



Fotografía de la ciudad de Iquique, en ella se aprecia la estrecha llanura costera sobre la que se asienta y al fondo las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes (Figura 5-33).

Figura 5-33. Fotografía de la ciudad de Iquique

5.4.2.14. La Paz (Bolivia)

La ciudad de La Paz está asentada en el valle del río Choqueyapu que cruza la ciudad de norte a sur, y de pequeños ríos que nacen en las laderas altas y depositan sus aguas a lo largo del trayecto de este río que desemboca hacia el norte boliviano. El centro de la ciudad está rodeado por barrios que fueron construidos en las laderas periféricas dándole a la ciudad un aspecto de embudo.

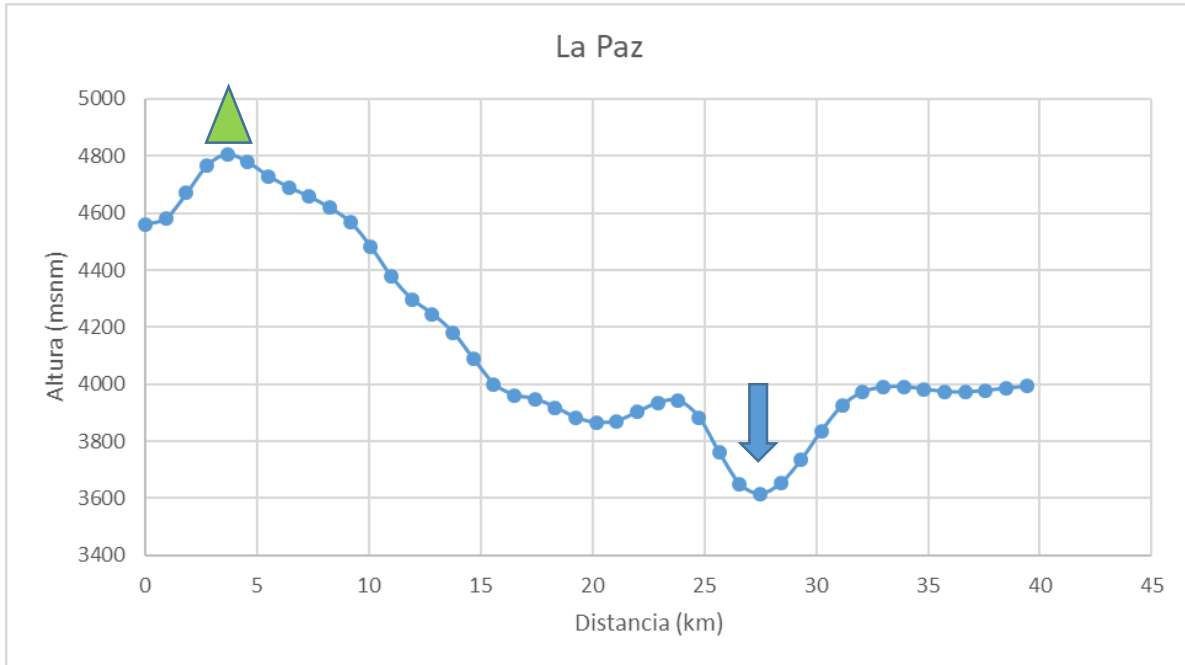


Figura 5-34. Perfil Topográfico de la Paz. Fuente: Elaboración propia

En el perfil topográfico (N-S) de La Paz es posible observar el valle estrecho con laderas de alta pendiente sobre el que se asienta la ciudad (Figura 5-34). Además, hacia el oeste se levanta el relieve alcanzando alturas de 4.800 msnm, correspondiente a las sierras que la circundan. El Nevado Illimani no es posible observarlo en este perfil, ya que se encuentra a una distancia considerable de la ciudad.



Fotografía de La Paz. Nótese la ladera del valle sobre el que se asienta la ciudad, además las Sierras y Cañones que la circundan. Hacia el fondo se puede ver el nevado Illimani con alturas superiores a los 6.000 msnm insignia de la ciudad (Figura 5-35).

Figura 5-35. Fotografía de la Paz

5.4.2.15. Lima

El relieve de la ciudad de Lima está conformado por dos regiones distintas, la costa y la sierra. En la zona costera predominan las pampas desérticas, enmarcadas por colinas, en muchos casos interrumpidas por oasis formados por ríos que llevan agua todo el año. Son los valles costaneros, donde están asentada la ciudad. Los accidentes más importantes son las colinas aisladas, las quebradas secas, terrazas fluviales y marinas, y relieves ondulados, así como los acantilados litorales.

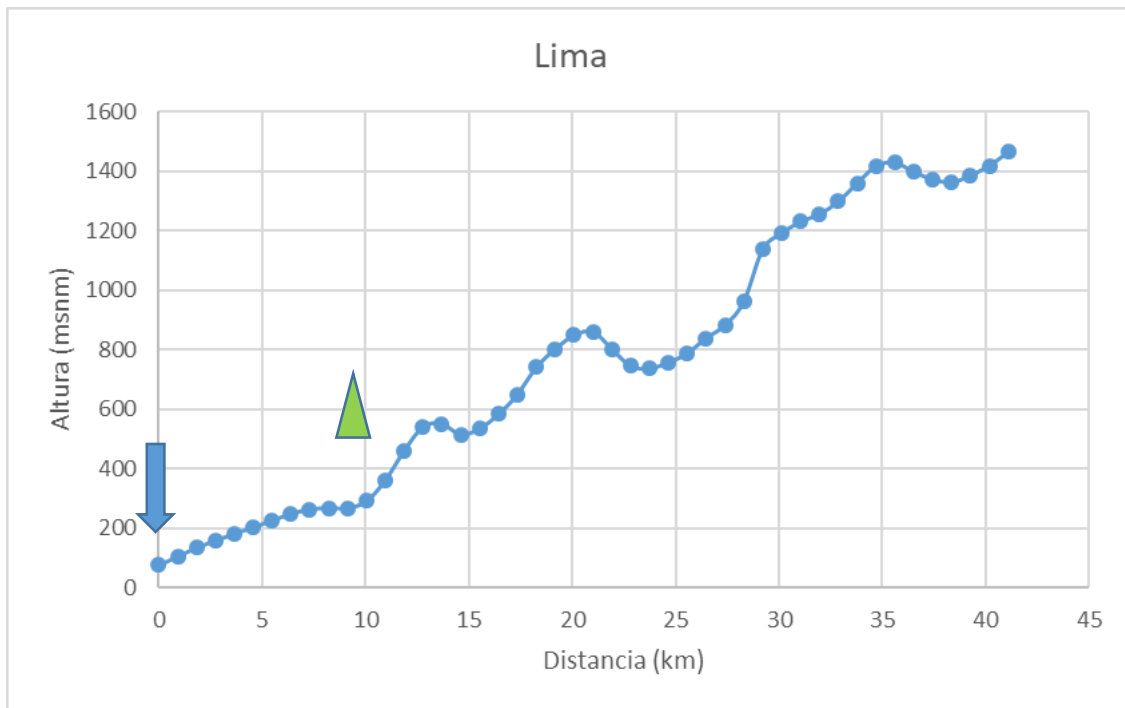


Figura 5-36. Perfil Topográfico de Lima. Fuente: Elaboración propia

En el Perfil topográfico (W-E) de la ciudad de Lima se aprecian las zonas de baja pendiente al oeste próximas al océano Pacífico, es allí en donde se desarrolla la ciudad. Al este aumentan las pendientes correspondientes a las laderas de la Sierra y a las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes (Figura 5-36).



Fotografía de la ciudad de Lima en donde son visibles los acantilados, las zonas planas correspondientes a la llanura costera sobre la que se desarrolla la ciudad y al fondo la sierra que circunda la ciudad (Figura 5-37).

Figura 5-37. Fotografía de Lima

5.4.2.16. Maracaibo (Venezuela)

Maracaibo se encuentra ubicada en la denominada planicie de Maracaibo, de territorio llano y plano con formación aluvial. La ciudad domina la entrada al lago de Maracaibo, el cual se halla unido al golfo de Venezuela a través del canal de navegación más grande de Sudamérica. El relieve de la ciudad es casi plano.

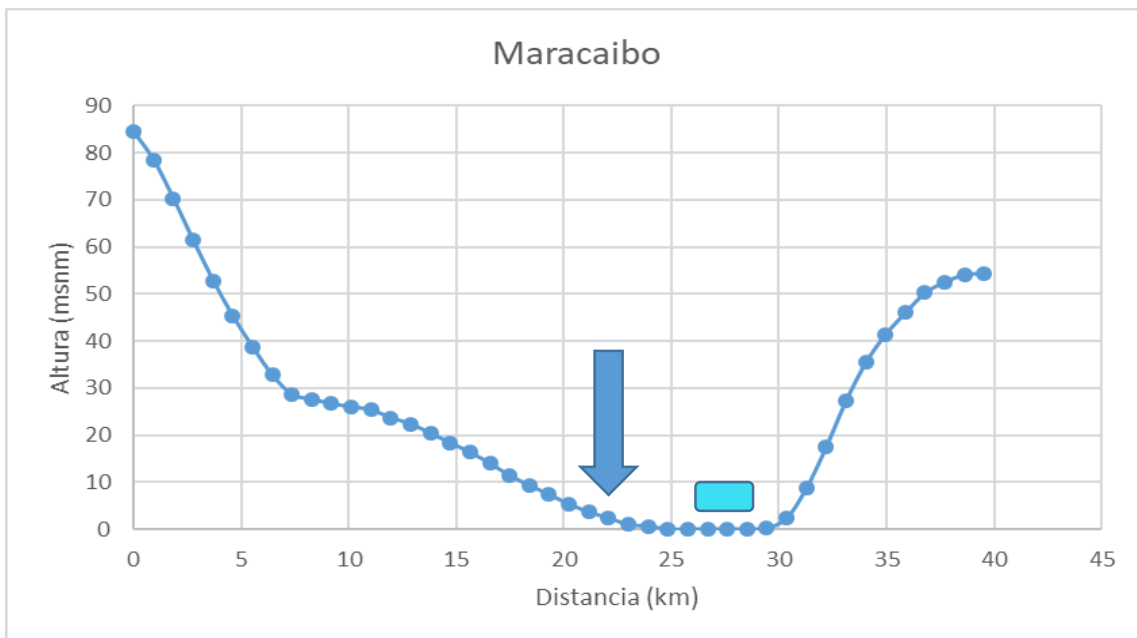


Figura 5-38. Perfil topográfico de Maracaibo. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (W-E) del relieve circundante a la ciudad de Maracaibo. Nótese la llanura aluvial sobre la que se desarrolla la ciudad y las laderas del valle que se levantan a ambos costados del perfil. La zona de pendiente igual a cero, corresponde al Lago Maracaibo (Figura 5-38).



Fotografía de la ciudad de Maracaibo, en ella se observa El lago Maracaibo al fondo y la llanura aluvial de baja pendiente sobre la que se asienta la ciudad (Figura 5-39).

Figura 5-39. Fotografía de la ciudad de Maracaibo

5.4.2.17. Medellín (Colombia)

La geomorfología del Valle de Aburrá corresponde a una planicie aluvial en su parte central, recubierta en sus vertientes por depósitos de antiguos movimientos de masa (depósitos de gravedad – coluviones) acumulados en los piedemonte y parte media de las laderas, cuyos mecanismos de descenso parecen asociarse a movimientos bajo la acción de la gravedad sobre grandes masas de suelo y roca. Las cimas y partes altas de las laderas están conformadas por roca y saprolitos, que por los procesos de meteorización y acción de la gravedad dan origen a las diferentes formaciones superficiales que cubren el valle. El relieve del Valle de Aburrá es plano en la parte baja y presenta variaciones de pendientes entre moderadas y fuertes hacia los costados este y oeste, con remates de verticales a subverticales en el Altiplano Oriental, la Cuchilla de Las Baldías, el Cerro del Padre Amaya y la Cuchilla de Romeral (Alcaldía de Medellín, 2006).

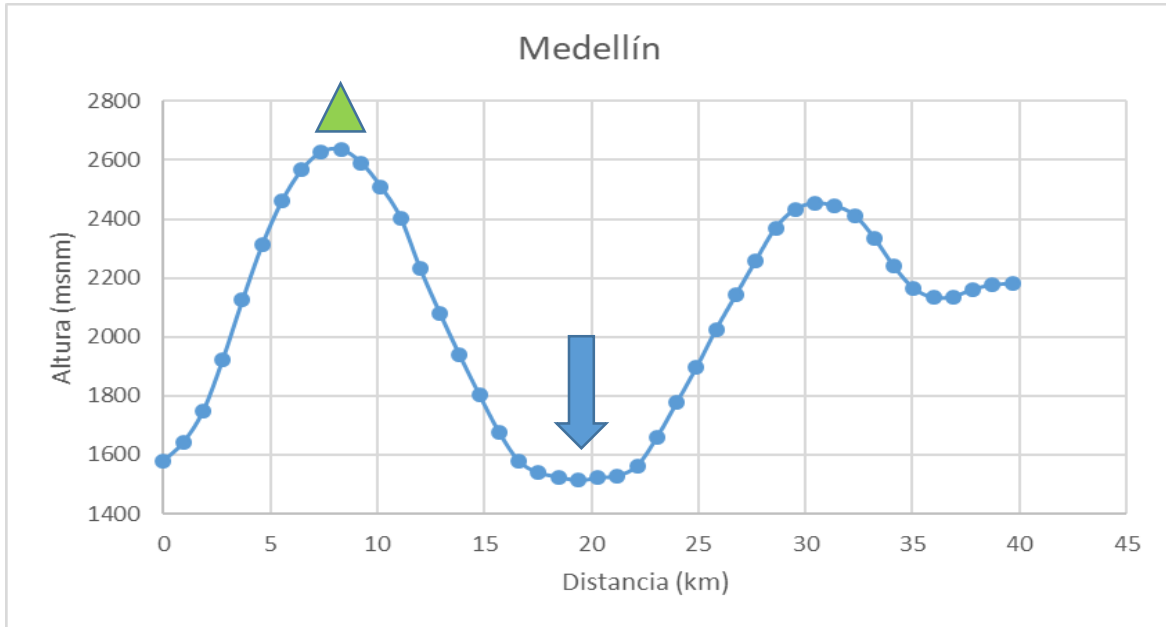


Figura 5-40. Perfil Topográfico de Medellín. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (W-E) de la ciudad de Medellín, en él se puede observar el Valle de Aburra y la superficie de erosión al oriente de la ciudad. También es posible apreciar los altos grados de pendiente de sus laderas. Es importante resaltar que el valle es estrecho, ya que posee aproximadamente 7 km de ancho (Figura 5-40).



Fotografía de la ciudad de Medellín, en ella se observa el Valle del Aburra y las construcciones sobre las laderas del valle (Figura 5-41).

Figura 5-41. Fotografía de la ciudad de Medellín

5.4.2.18. Monterrey (México)

Monterrey es una ciudad mexicana, capital del estado de Nuevo León. Se le conoce como la “Ciudad de las Montañas” por las características formaciones que existen dentro y alrededor de la ciudad, tales como El Cerro de la Silla, El Cerro de las Mitras, La Sierra Madre (lugar donde se encuentra el famoso paraje conocido como “Chipinque”), la majestuosa Huasteca y El Cerro del Topo Chico. Además, está situada al pie de la Sierra Madre Oriental y está atravesada de poniente a oriente por el cauce seco del Río Santa Catarina que sólo se llena durante fuertes precipitaciones (Guía de Monterrey, 2010).

El perfil Topográfico de esta ciudad muestra altas pendientes asociadas a los cerros que la circundan y una zona plana hacia el costado derecho en el cual se asienta la ciudad y corresponde al Valle del Río Santa Catarina.

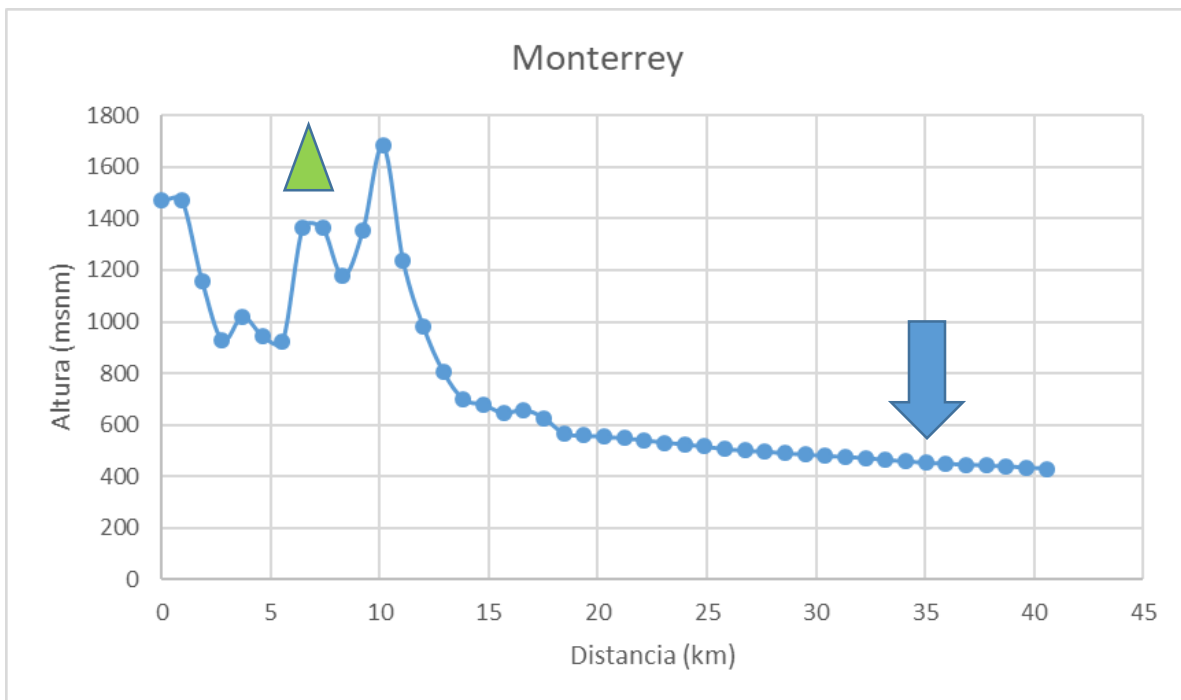


Figura 5-42. Perfil Topográfico de Monterrey. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (SW-NE) de la ciudad de Monterrey, hacia el costado izquierdo se observan cerros y al derecho una zona plana correspondiente a la llanura de inundación del Valle del río Santa Catarina sobre la cual se asienta la ciudad (Figura 5-42).



Fotografía de la ciudad de Monterrey. Hacia el fondo se observa uno de los cerros emblemáticos de la ciudad y la llanura de inundación del valle Santa Catarina sobre la que se desarrolla la urbe (Figura 5-43).

Figura 5-43. Fotografía de Monterrey

5.4.2.19. Oaxaca de Juárez (México)

La sierra mixteca ocupa casi el 52% del territorio oaxaqueño, por lo que generalmente el relieve del estado es comparado con una hoja de papel después de ser arrugado. El punto más alto del estado es el Cerro Yucuyacua.



Figura 5-44. Perfil Topográfico de Oaxaca. Fuente: Elaboración Propia

En el perfil topográfico del relieve circundante a la ciudad de Oaxaca, se observan los valles estrechos y cañones al oeste de la zona. Hacia el este la pendiente disminuye y es allí en donde se asienta la ciudad (Figura 5-44).



Fotografía de la ciudad de Oaxaca en la que se observa el relieve montañoso del área. Hacia el fondo las sierras que la rodean (Figura 5-45).

Figura 5-45. Fotografía de Oaxaca

5.4.2.20. Puebla de Zaragoza (México)

Puebla está ubicada en el Valle de Puebla rodeado en sus cuatro caras por montañas y volcanes del Eje neovolcánico transversal. Está ubicado a 40 km al este de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl, ofreciendo a los residentes una magnífica vista de sus picos nevados. El volcán La Malinche está ubicado al Norte de la ciudad. Además, se levanta el Pico de Orizaba al Este. Hidrológicamente, la corriente del Río Atoyac recorre la ciudad de Norte a Sur, desembocando con el Lago de Valsequillo. Otros ríos que cruzan la ciudad son el Alseseca y San Francisco.

El perfil topográfico de la ciudad muestra una zona de alta pendiente asociada a las montañas que la rodean, a medida que avanza hacia la izquierda la pendiente disminuye y es allí donde se asienta la ciudad. Además, es posible observar un pequeño valle y un cerro aislado en medio de esta (Figura 5-46). El triángulo rojo indica la presencia de un volcán.

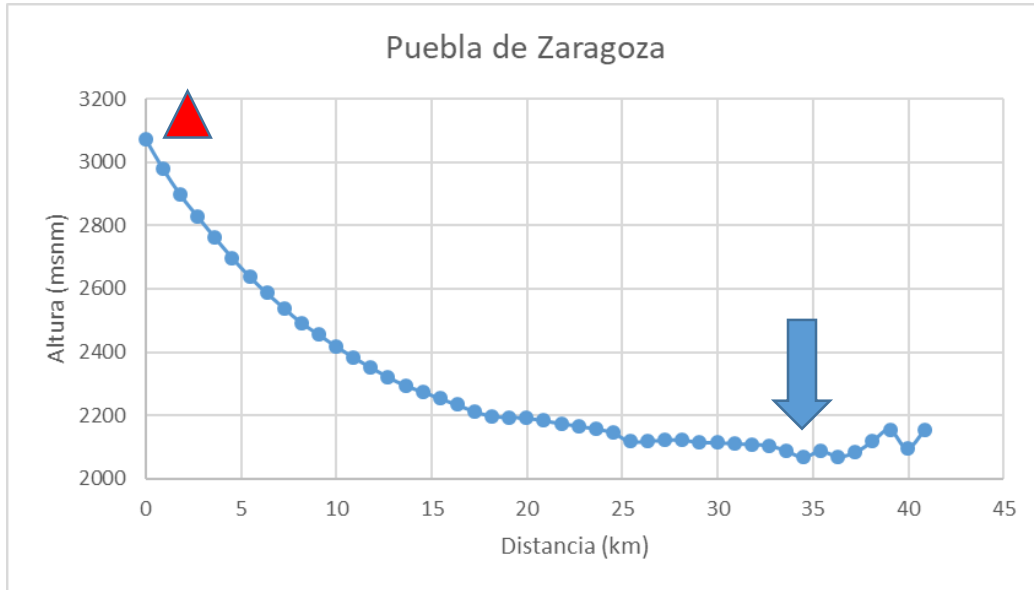


Figura 5-46. Perfil topográfico de Puebla de Zaragoza. Fuente: Elaboración propia.



Fotografía de la ciudad de Puebla, al fondo se observa el pico nevado de dos volcanes y la zona llana sobre la que se asienta la ciudad (Figura 5-47).

Figura 5-47. Fotografía de Puebla de Zaragoza

5.4.2.21. Puerto Príncipe (Haití)

Puerto Príncipe (Port-au-Prince), está situada al fondo del golfo de la Gonave y está rodeada por cadenas montañosas.

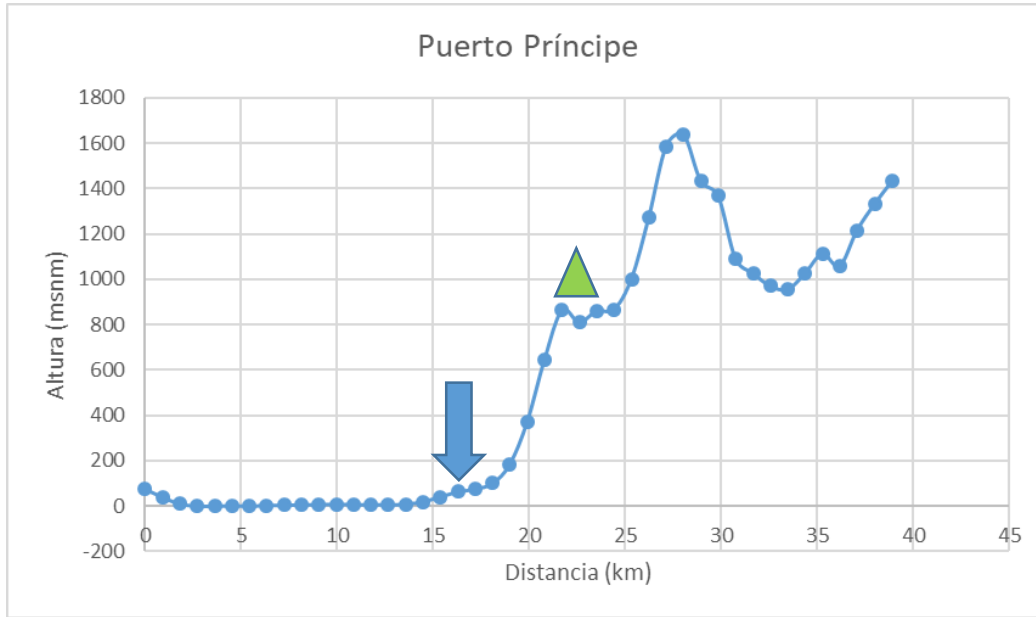


Figura 5-48. Perfil topográfico de Puerto Príncipe. Fuente: Elaboración propia.

En el perfil topográfico (N-S) del relieve circundante de la ciudad de Puerto Príncipe, se puede observar hacia el extremo izquierdo una zona llana de baja pendiente correspondiente a la llanura costera sobre la cual se asienta la ciudad. Hacia el extremo derecho la pendiente aumenta debido a que allí se encuentran las sierras que rodean la ciudad (Figura 5-48).



Figura 5-49. Fotografía de Puerto Príncipe

Fotografía de la ciudad de Puerto Príncipe en donde se aprecia una forma redondeada característica de los golfos y al fondo las cadenas montañosas que la bordean, además es posible apreciar que se asienta sobre una llanura costera con muy baja pendiente (Figura 5-49).

5.4.2.22. Punta Arenas (Chile)

Punta Arenas se ubica en la península de Brunswick y está situada a 1418,4 km de la costa del continente antártico. La región es considerada como parte de la Patagonia chilena.

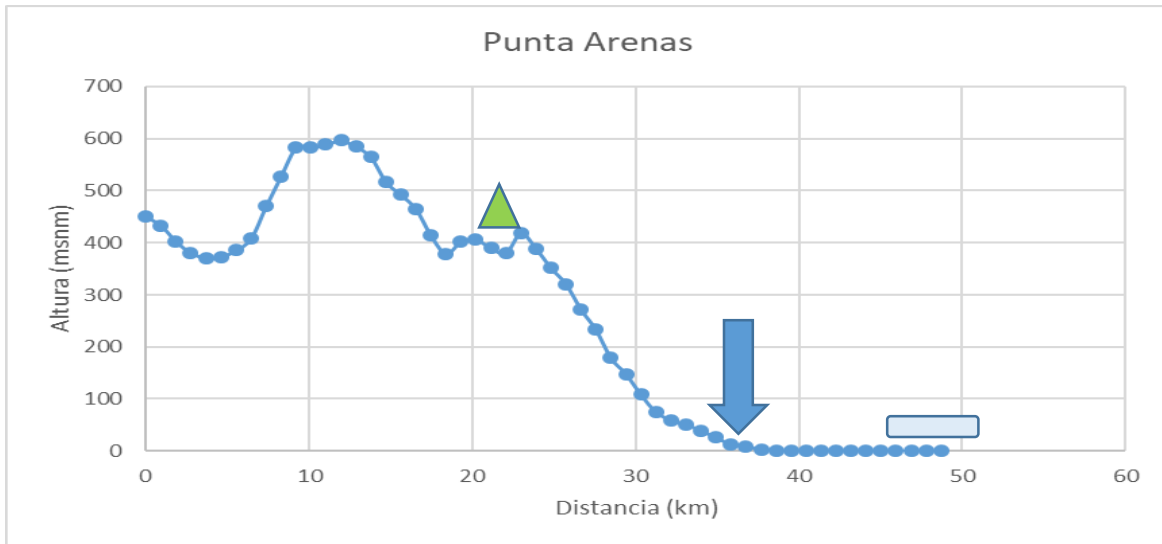


Figura 5-50. Perfil Topográfico de Punta Arenas. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico del relieve que bordea la ciudad de Punta Arenas, en él es posible observar que hacia el extremo derecho se encuentra una llanura costera con muy baja pendiente, pero a medida que se avanza hacia la izquierda la pendiente incrementa debido a la presencia de sierras que rodean la ciudad (Figura 5-50).



Fotografía de la ciudad de Punta Arenas, en ella se observa la llanura de baja pendiente sobre la cual se asienta y hacia el fondo las sierras que la bordean (Figura 5-51).

Figura 5-51. Fotografía de Punta Arenas

5.4.2.23. Quito (Ecuador)

La ciudad se encuentra ubicada, principalmente sobre el valle de Quito, el cual está localizado en las faldas orientales del estratovolcán activo Pichincha, en la Cordillera Occidental de los Andes septentrionales de Ecuador. La urbe está delimitada por el norte por el volcán Casitagua, la falla geológica de Quito por el este, las faldas orientales del Pichincha por el oeste y por el Volcán Atacazo por el sur.

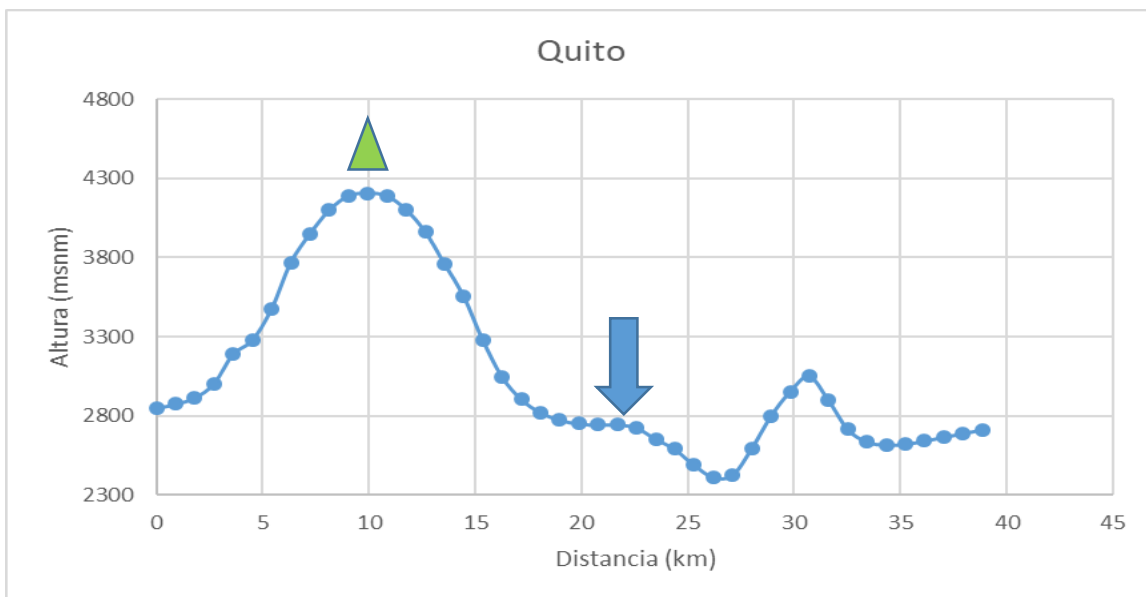


Figura 5-52. Perfil topográfico de la ciudad de Quito. Fuente: Elaboración propia

En el Perfil topográfico (NW-SE) de la ciudad de Quito, es posible observar hacia la izquierda uno de los cerros circundantes con alturas superiores a los 4000 msnm, pero a medida que se avanza hacia la derecha, la pendiente disminuye hasta una zona casi plana en los 2600 msnm, allí se asienta la ciudad. Después, siguiendo la misma dirección se observa un valle y un cerro asilado (Figura 5-52).



Fotografía de la ciudad de Quito. Nótese la zona de baja pendiente sobre la que se desarrolla la ciudad y hacia el fondo el volcán Pichincha insignia de la ciudad (Figura 5-53).

Figura 5-53. Fotografía de la ciudad de Quito

5.4.2.24. Rio de Janeiro

La ciudad ocupa el margen occidental de la Bahía de Guanabara, que abarca el terreno existente entre Copacabana e Itaipú, y algunas de sus islas, como Gobernador y Paquetá. Se asienta sobre un terreno llano, rodeada de montañas y colinas. Río de Janeiro está asentado sobre tres grandes piedras: Piedra Blanca, Piedra de Gericinó y Piedra de la Tijuca, que son cubiertas por una bella vegetación atlántica. Los principales cerros son: Parque Nacional de Tijuca (1.022 m), Bico do Papagaio (975 m), Andaraí (900 m), Pedra de la Gávea (842 m), Corcovado (704 m), Dois Irmãos (533 m) y Pan de Azúcar (395 m), que se encuentra en la entrada de la bahía.

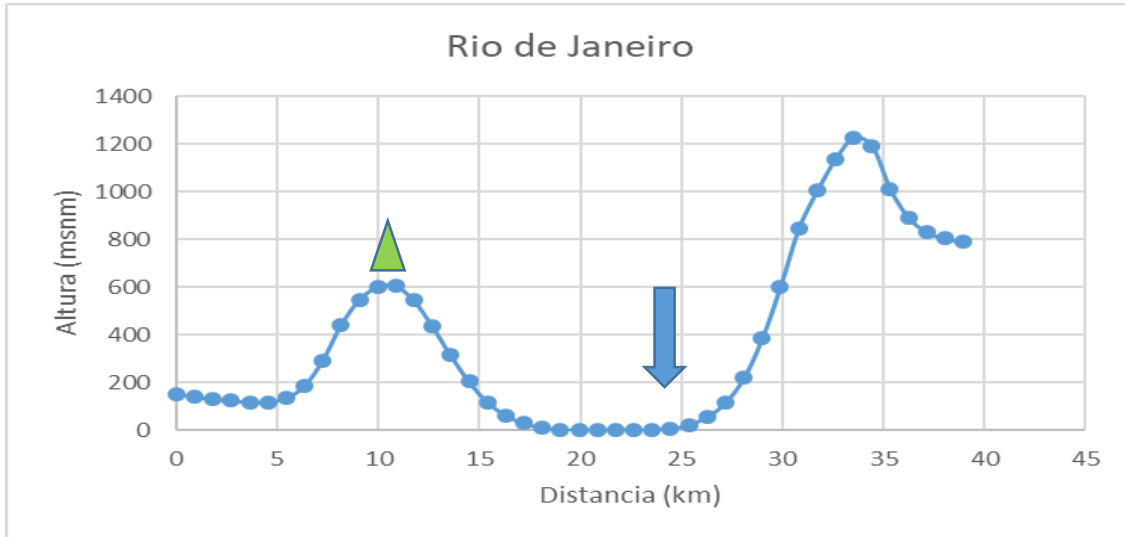


Figura 5-54. Perfil topográfico de la ciudad de Rio de Janeiro. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (S-N) de la ciudad de Rio de Janeiro, en él es posible apreciar la llanura costera de baja pendiente sobre la que se asienta y los cerros que se encuentran en sus inmediaciones. Además, hacia el extremo derecho se encuentra un cerro con alturas superiores a los 1.200 msnm (Figura 5-54).



Fotografía de la ciudad de Rio de Janeiro en ella se aprecia la bahía y los cerros aislados característicos del área (Figura 5-55).

Figura 5-55. Fotografía de Rio de Janeiro

5.4.2.25. Santiago de Chile

La ciudad de Santiago está emplazada principalmente en un llano conocido como «cuenca de Santiago». Esta cuenca es parte de la Depresión Intermedia y está delimitada claramente por el cordón de Chacabuco por el norte, la Cordillera de los Andes por el oriente, la angostura de Paine por el sur y la Cordillera de la Costa.

El área metropolitana de Santiago ha rodeado a algunos de los cerros islas, como en el caso del cerro Santa Lucía, el cerro Blanco, el Calán, cerro Lo Aguirre y el Renca, que con 800 msnm es el punto más alto de la ciudad. Al sudoeste de Santiago, existe un cordón rocoso de varios cerros islas, dentro del que destaca el cerro Chena.

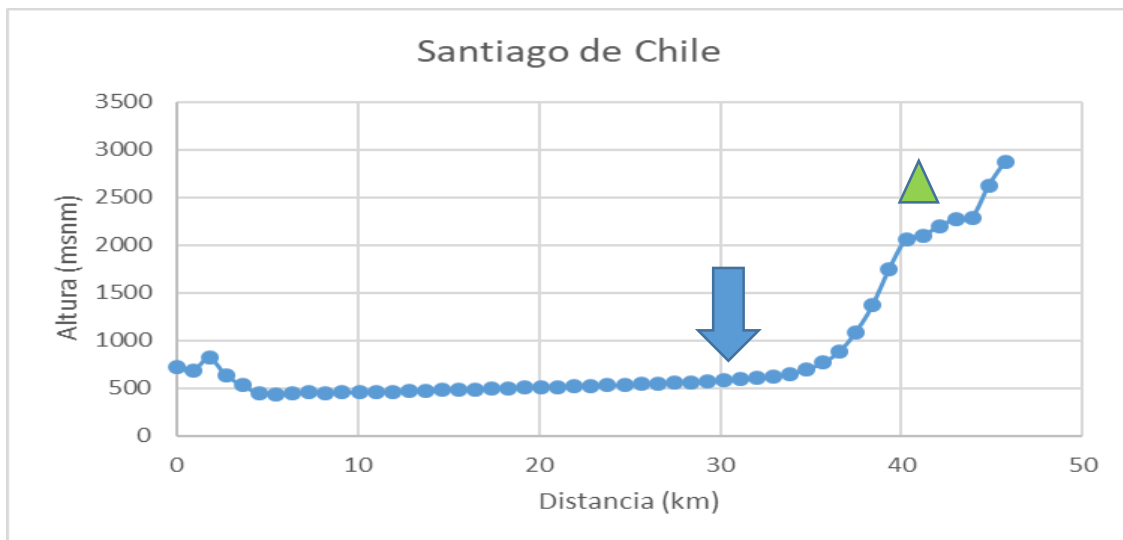


Figura 5-56. Perfil topográfico de Santiago de Chile. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (W-E) de la ciudad de Santiago de Chile, en él se observa una depresión tectónica que corresponde a la zona sobre la que se asienta la ciudad y a los costados de esta, las montañas que la bordean (Figura 5-56).



Se aprecia la depresión tectónica de baja pendiente sobre la que se asienta la ciudad y al fondo las cadenas montañosas circundantes (Figura 5-57).

Figura 5-57. Fotografía de Santiago de Chile

5.4.2.26. Santos (Brasil)

Santos se divide en dos áreas geográficas distintas: el área insular y el área continental. Se extiende sobre la Isla de São Vicente, cuyo territorio está dividido con el municipio vecino de São Vicente. Comprende una parte plana, cuyas altitudes raramente sobrepasan los 20 m sobre el nivel del mar, extensión de la Planicie Litoral del Estado de São Paulo, y una parte compuesta de morros aislados denominada Maciço de São Vicente, de origen antiguo y con una ocupación urbana irregular, cuya altitud máxima casi no sobrepasa los 200 m sobre el nivel del mar. El municipio de Santos ocupa solamente la parte oriental de la isla de São Vicente. El área continental de la ciudad tiene límites con las ciudades de Santo André, Mogi das Cruzes y Bertioga. En ella está el punto más alto de la ciudad, con 1.136 msnm.

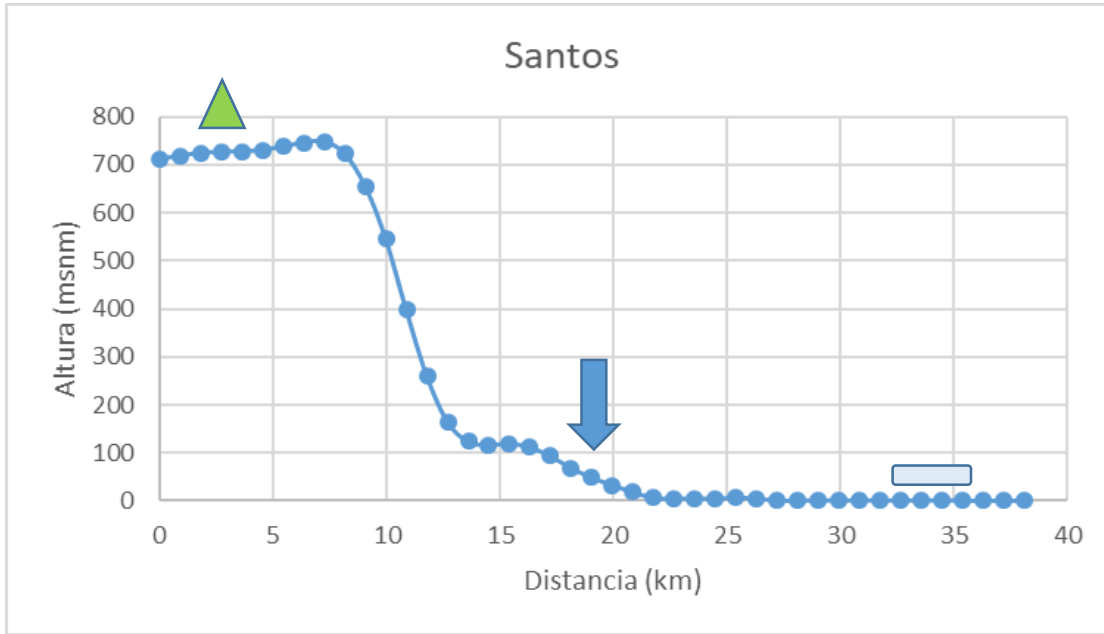


Figura 5-58. Perfil topográfico de Santos. fuente: elaboración propia

En el perfil topográfico (NW- SE) de la ciudad de Santos, se nota la llanura costera sobre la cual se asienta la ciudad y hacia el extremo izquierdo un escarpe sobre el cual se encuentra la Planalto brasileiro (Figura 5-58).



Figura 5-59. Fotografía de la ciudad de Santos

Fotografía de la ciudad de Santos. Se puede apreciar la llanura costera de baja pendiente sobre la que se asienta la ciudad y los cerros que la rodean. Hacia el fondo se observa un escarpe sobre el que se encuentra la Planalto brasileiro (Figura 5-59).

5.4.2.27. San José (Costa Rica)

El relieve de San José es bastante regular con una ligera inclinación de este a oeste; encontrándose Zapote en unos 1.175 msnm y del otro extremo Pavas a solo 1.045 msnm. Asimismo, la ciudad forma parte de una gran unidad geomórfica de origen volcánico, representada por un relleno sedimentario uniforme, que corresponde a una superficie plana ondulada en la fosa de la Meseta Central, donde predominan materiales del periodo cuaternario y en menor medida del terciario.

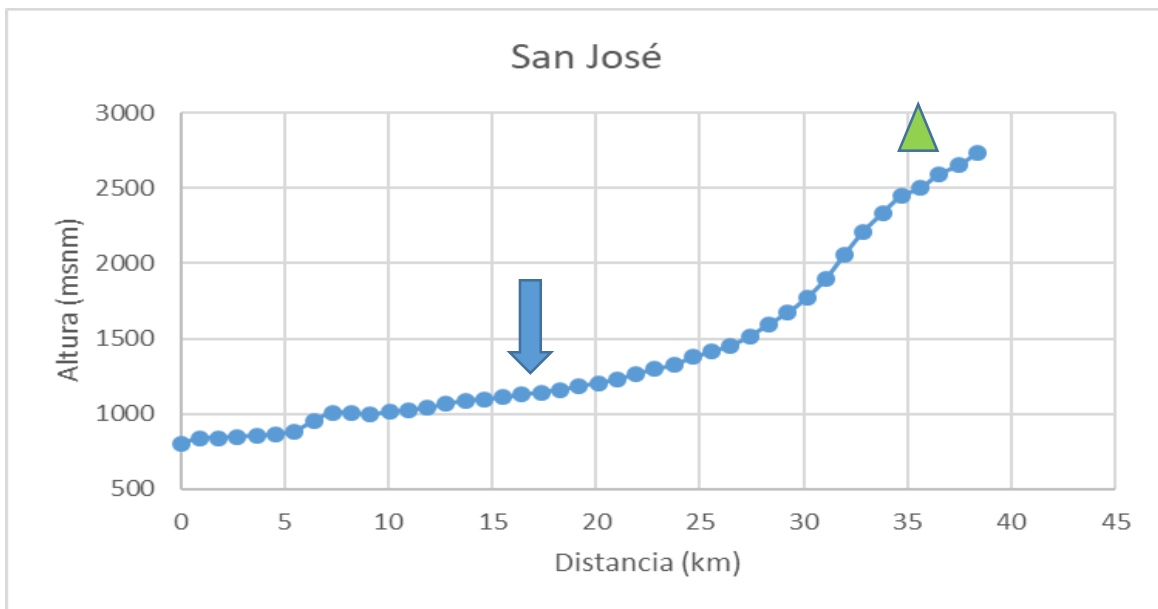


Figura 5-60. Perfil topográfico de San José. Fuente: Elaboración propia

Perfil de la ciudad de San José (W-E). Se puede observar la disminución de pendiente del costado derecho hacia el izquierdo debido a la presencia de las montañas que lo rodean. La ciudad se ubica aproximadamente a los 1.300 msnm (Figura 5-60).



Fotografía de la ciudad de San José en la que se observa una zona de baja pendiente en donde se desarrolla la ciudad y las montañas que la circundan, las cuales poseen una pendiente moderada visible en el perfil topográfico (Figura 5-61).

Figura 5-61. Fotografía de San José

5.4.2.28. San Salvador (El Salvador)

La geografía de la capital salvadoreña está dominada por dos grandes prominencias orográficas, las cuales hacen inconfundible el paisaje de la capital, ya que desde cualquier punto de la ciudad estas pueden observarse: el Volcán de San Salvador y el Cerro San Jacinto. El valle en el que se ubica San Salvador lleva por nombre "de Las Hamacas" o de "Zalcoatitán". Por el Sur, el valle y municipio de San Salvador es flanqueado por la Cordillera del Bálsamo, separándolo esta de la llanura costera. Hacia el Norte, el paso del Valle de Las Hamacas es bloqueado por unas suaves cerranías correspondientes a los municipios de Ayutuxtepeque y ciudad Delgado, que separan a San Salvador de otro largo valle que se extiende hasta la cuenca del Río Lempa en el Norte del país.

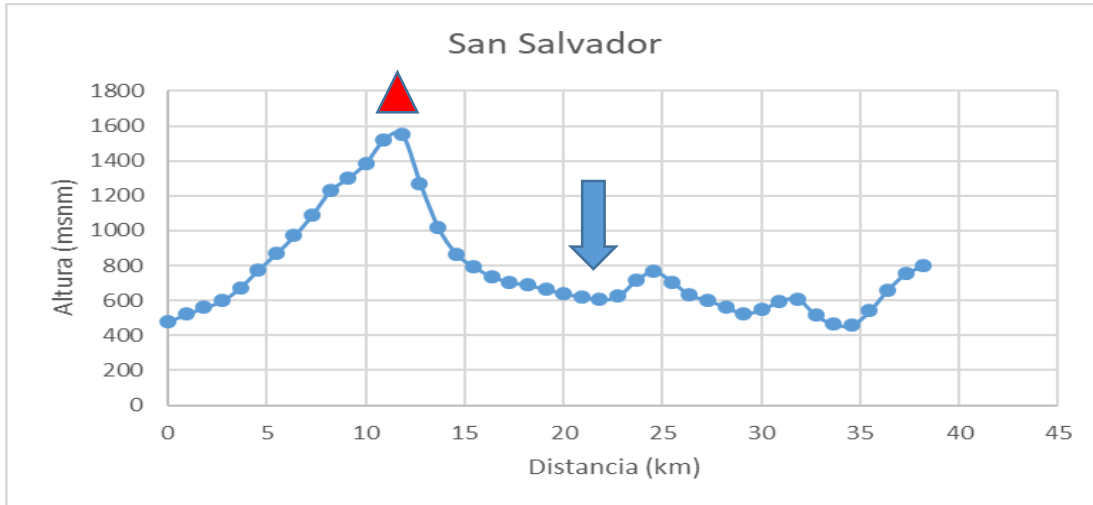
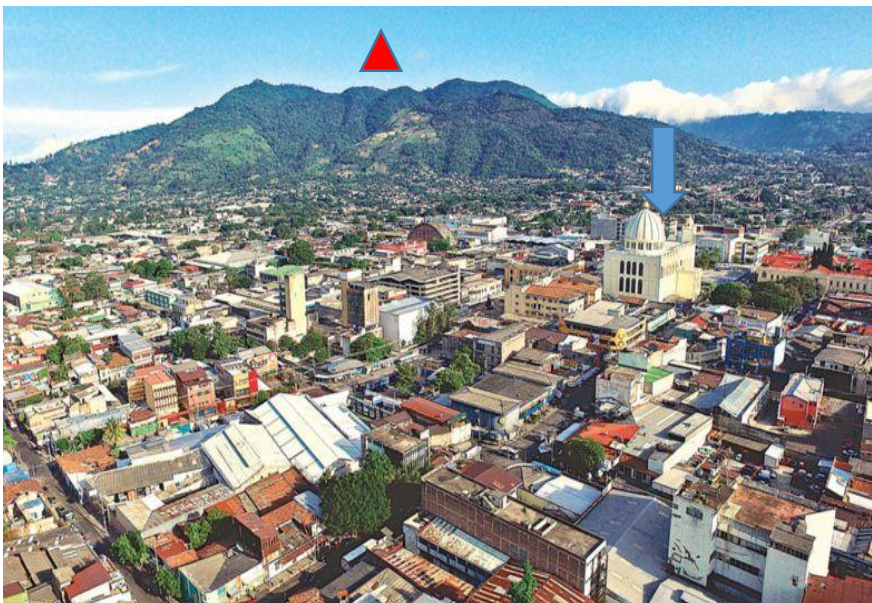


Figura 5-62. Perfil topográfico de San Salvador. Fuente: Elaboración propia

Perfil topográfico (NW-SE) de la ciudad de San Salvador, en él es posible observar el valle aluvial sobre el cual se asienta, al occidente el volcán de San Salvador y hacia el oriente el Cerro San Jacinto y uno de los valles que cruzan la ciudad (Figura 5-62).



Fotografía de la ciudad de San Salvador en la que se observa el volcán de San Salvador y el valle de las Hamacas sobre el cual se asienta la ciudad (Figura 5-63).

Figura 5-63. Fotografía de San Salvador

5.4.2.29. Sao Paulo (Brasil)

Se localiza al sureste del país, en el Planalto brasileiro, es decir una meseta cuya altura media es de unos 800 metros sobre el nivel del mar. El centro de la ciudad se encuentra sobre una planicie. Sin embargo, los barrios aledaños a esta se encuentran sobre una superficie rugosa, similar a sierras bajas con escasa cimas. Su suelo, no es muy fértil.

Su principal río y fuente de agua dulce es el *Tieté*, utilizado además para fines recreativos y generación de energía hidroeléctrica.

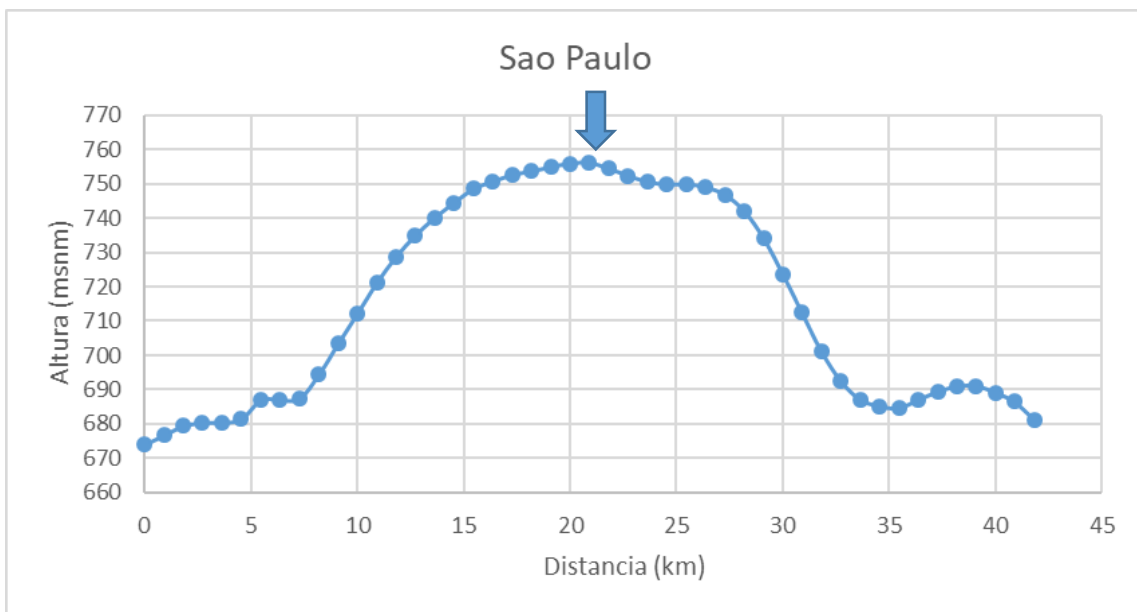


Figura 5-64. Perfil topográfico de Sao Paulo. Fuente: Elaboración propia

En el perfil topográfico del relieve sobre el que se asienta la ciudad de Sao Paulo, es posible apreciar en Planalto brasileiro, es decir, la meseta sobre la que se desarrolla la ciudad. Esta cuenta con bajos valores de pendiente y en cada uno de sus bordes, se aprecian dos escarpes con alturas promedios de 100 metros (Figura 5-64).



Fotografía de la ciudad de Sao Paulo en la que es posible apreciar las bajas pendientes de la geoforma sobre la que se asienta (Figura 5-65).

Figura 5-65. Fotografía de la ciudad de Sao Paulo

5.4.2.30. Tegucigalpa (Honduras)

Tegucigalpa se encuentra en una cadena de montañas a alturas de 935 metros en sus puntos más bajos y 1.463 metros en su nivel más alto en áreas suburbanas. Al igual que la mayoría de las tierras altas del interior de Honduras, la mayoría de la superficie actual de Tegucigalpa fue ocupada por bosques abiertos. A la esta ciudad veces se la llama “la hoya de Tegucigalpa” debido a su conformación geológica, dotada de llanuras, lomas, cerros y mogotes.

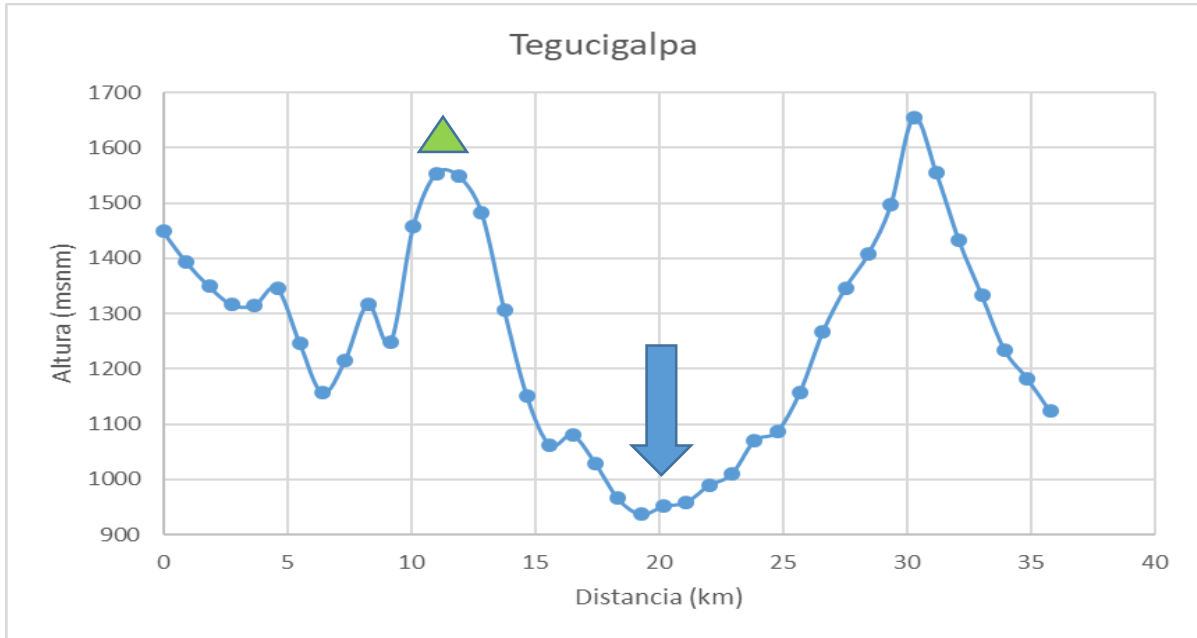


Figura 5-66. Perfil topográfico de la ciudad de Tegucigalpa. Fuente: Elaboración propia

En el perfil Topográfico (W-E) de Tegucigalpa, se aprecia un valle estrecho con laderas de alta pendiente sobre el cual se asienta la ciudad. Además, es importante resaltar que se desarrolla sobre un valle estrecho de aproximadamente 10 km de amplitud (Figura 5-66).



Fotografía de la ciudad de Tegucigalpa, en ella se puede observar el valle sobre el cual se asienta la ciudad y hacia el fondo las laderas con alta pendiente del mismo valle (Figura 5-67).

Figura 5-67. Fotografía de la ciudad de Tegucigalpa

5.4.2.31. Trujillo (Perú)

Trujillo está establecida sobre una llanura de la costa de La Región La Libertad y presenta una pendiente suave, por lo cual su relieve es poco accidentado, pues se asienta sobre una planicie de la Provincia de Trujillo. Las zonas de baja altitud de la ciudad se encuentran muy cerca del océano Pacífico y las zonas de mayor altitud están próximas a las primeras estribaciones andinas que se presentan en la zona.



Figura 5-68. Perfil topográfico de Trujillo. Fuente: Elaboración propia

Sobre el perfil topográfico (SW-NE) de la ciudad de Trujillo, se notan las planicies al costado oeste, cerca de las costas del océano Pacífico, es allí en donde se asienta la ciudad. Hacia el oriente la pendiente empieza a aumentar debido a las sierras que rodean la ciudad (Figura 5-68)



Fotografía de la ciudad de Trujillo en la que se observa una zona de bajas pendientes y hacia el fondo las sierras que lo rodean (Figura 5-69).

Figura 5-69. Fotografía de Trujillo

5.5. Análisis de correlaciones

A continuación, se presenta un análisis de correlaciones entre las geoformas y las características físicas y demográficas de la región, con los posibles patrones de asentamiento de LAC.

5.5.1. Geoformas

A continuación, se presenta un gráfico estadístico que muestra la frecuencia con la que se presentan las geoformas sobre las que se asientan algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe. En él es posible observar que las llanuras de inundación o aluviales son las geoformas que se presentan en mayor proporción, sobre estas se encuentran establecidas el 28% de las ciudades elegidas para la investigación. Por otro lado, las bahías y las sierras también son geoformas comunes en el área de estudio con un 22 % y un 11% respectivamente (Figura 5-70).

PRINCIPALES GEOFORMAS ASOCIADAS A LAS CIUDADES DE LAC

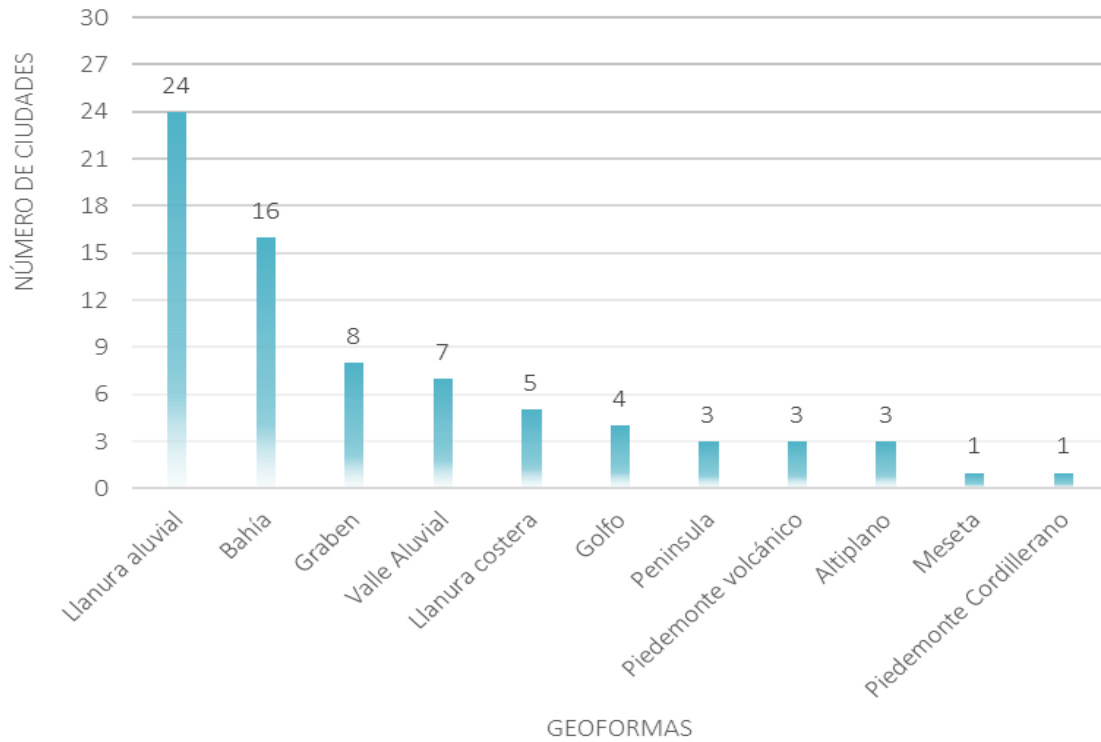


Figura 5-70. Distribución de algunas de las principales ciudades de LAC según las geoformas. Fuente: Elaboración propia

5.5.2. Características Físicas

A continuación, se muestran las características físicas (temperatura, precipitación y altitud media) de las 75 ciudades de América Latina y el Caribe elegidas para la investigación, las cuales fueron agrupadas en tres categorías principales: Ciudades Costeras, Ciudades Andinas

y Ciudades desarrolladas al interior del continente, pero sin pertenecer al sistema montañoso Andino.

5.5.2.1. Temperatura Media Anual

La temperatura media se refiere al grado de calor específico del aire en un lugar y momento determinados y se trata de los promedios estadísticos obtenidos entre las temperaturas máximas y mínimas.

A continuación, se presenta un mapa de temperatura media anual en algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe. Los valores más bajos de temperatura se aprecian a lo largo de la cordillera de los andes y en las latitudes sur cerca de la Patagonia (Figura 5-71).

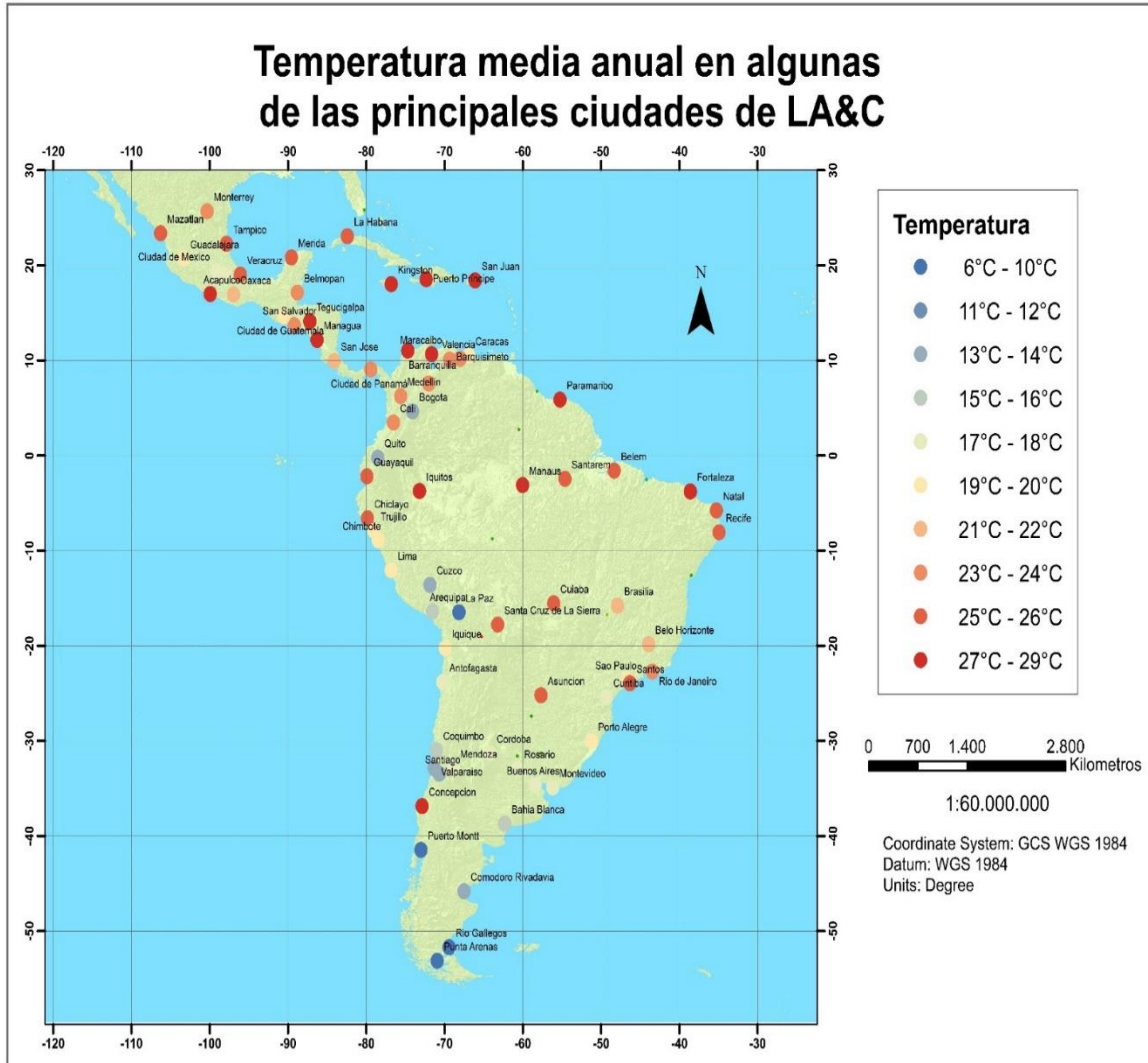


Figura 5-71. Temperatura media anual en algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, para mejorar el análisis de las características físicas y demográficas de las ciudades analizadas, se dividió la zona de la siguiente manera:

Para las ciudades costeras, Puerto Príncipe (Haití) con un valor de 28°C es la ciudad con mayor temperatura de la región, seguida por Acapulco de Juárez (México) con 27.9°C y por último se encuentra Punta Arenas (Chile) con 6.1°C ubicada al Sur del continente (Figura 5-72)

En las ciudades Andinas, es decir, aquellas que se asientan sobre la Cordillera de los Andes; Medellín (Colombia) con 22.4°C es la más cálida de la zona, seguida por Mendoza (Argentina) con 16.7°C y por último Cuzco (Perú) con 11°C es la más fría (Figura 5-73)

Finalmente, para las ciudades desarrolladas al interior del continente y no hacen parte de los Andes, Maracaibo (Venezuela) con 28.1°C es la más cálida, seguida por Tegucigalpa (Honduras) con 27.7°C y en último lugar Rio Gallegos (Argentina) con 8.2°C es la más fría de la zona (Figura 5-74).

En general, Maracaibo, Puerto Príncipe y Acapulco de Juárez son las tres ciudades con los valores más alto de temperatura de América Latina y el Caribe. Por el contrario, las más frías son Punta Arenas, Rio Gallegos y Puerto Montt.

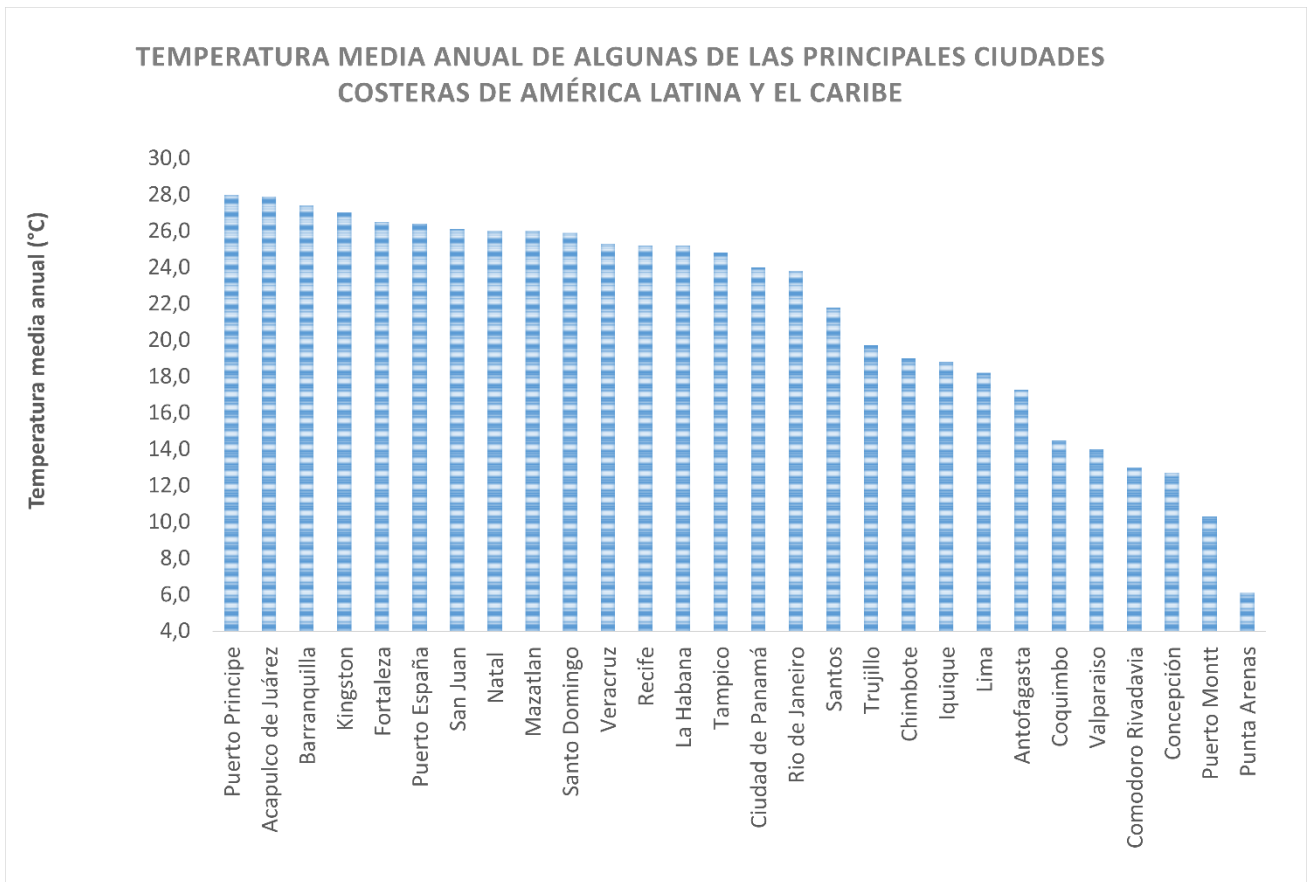


Figura 5-72. Temperatura media anual en las ciudades costeras de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

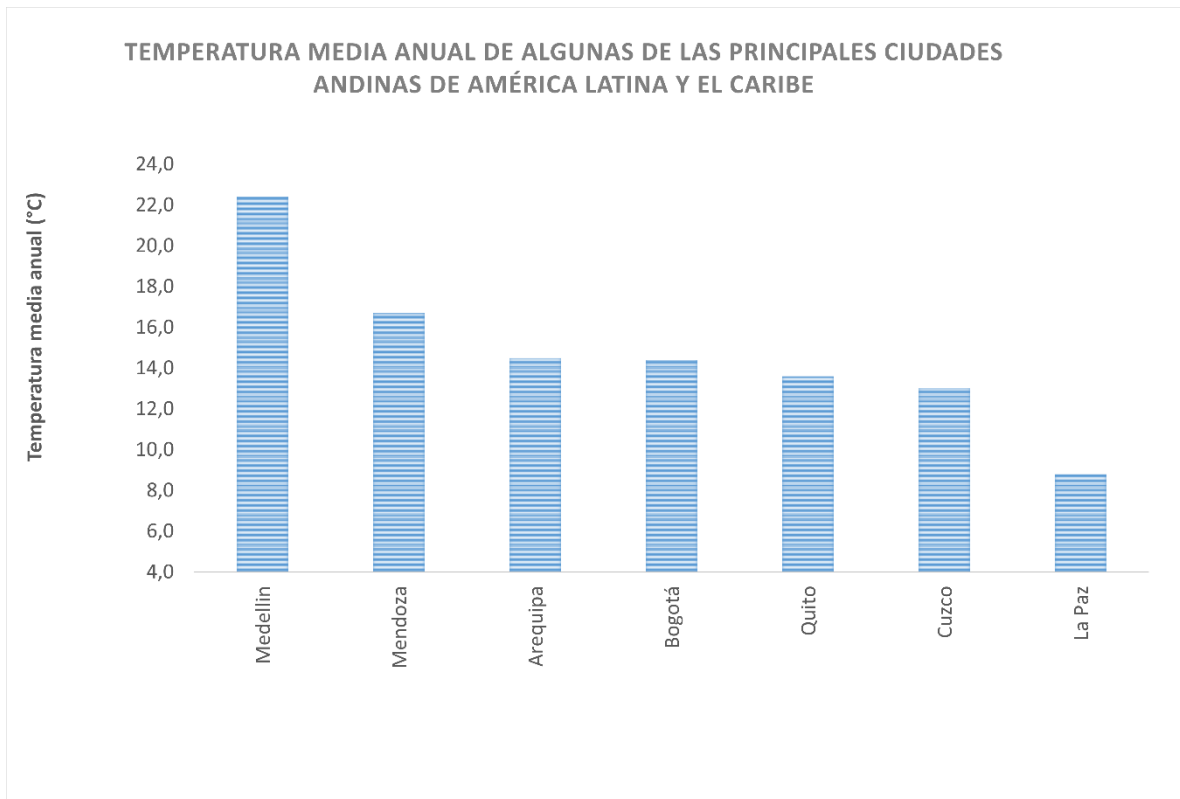


Figura 5-73. Temperatura media anual en ciudades andinas de America Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

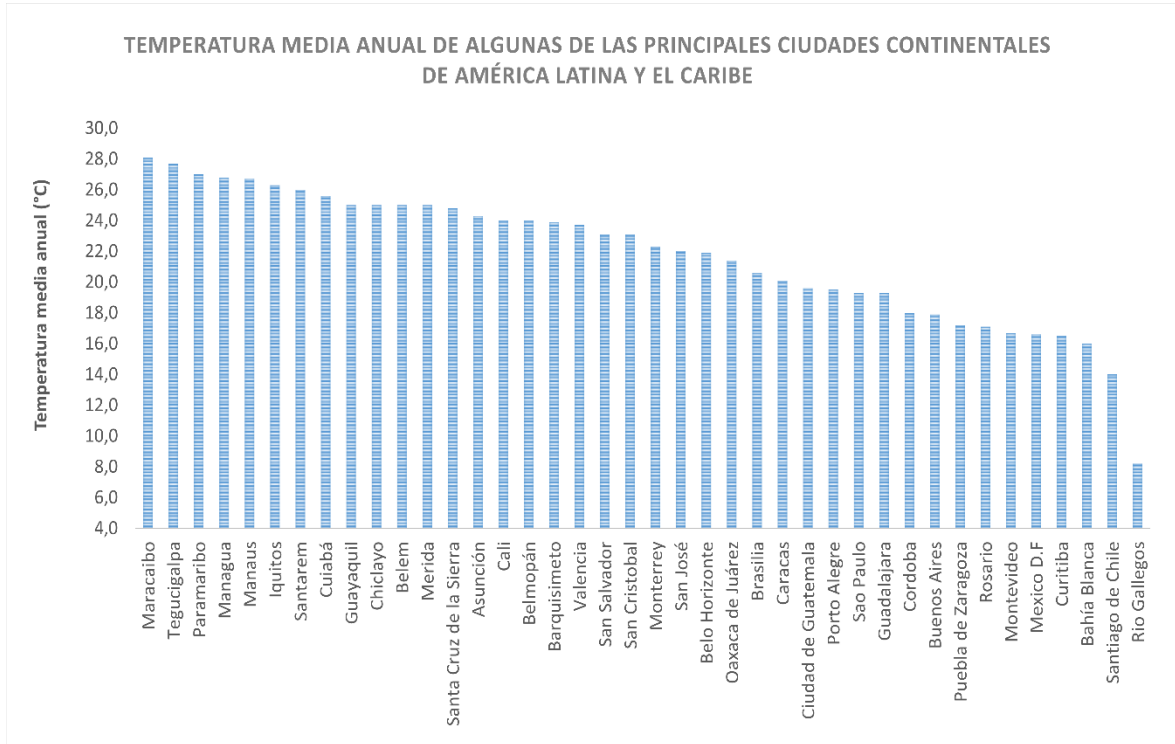


Figura 5-74. Temperatura media anual de algunas ciudades intra-continentales de LAC. Fuente: Elaboración propia

5.5.2.2. Precipitación media anual

En cuanto a la precipitación media anual, valor que se obtiene a partir del promedio de las lluvias registradas en los doce meses del año, se presenta un mapa para las ciudades elegidas para esta investigación. En él es posible apreciar que los valores más altos de precipitación se encuentran próximos a la selva Amazónica y sobre el Cratón de Guayana, mientras que los más bajos están ubicados a lo largo de la costa Pacífica (Figura 5-75).

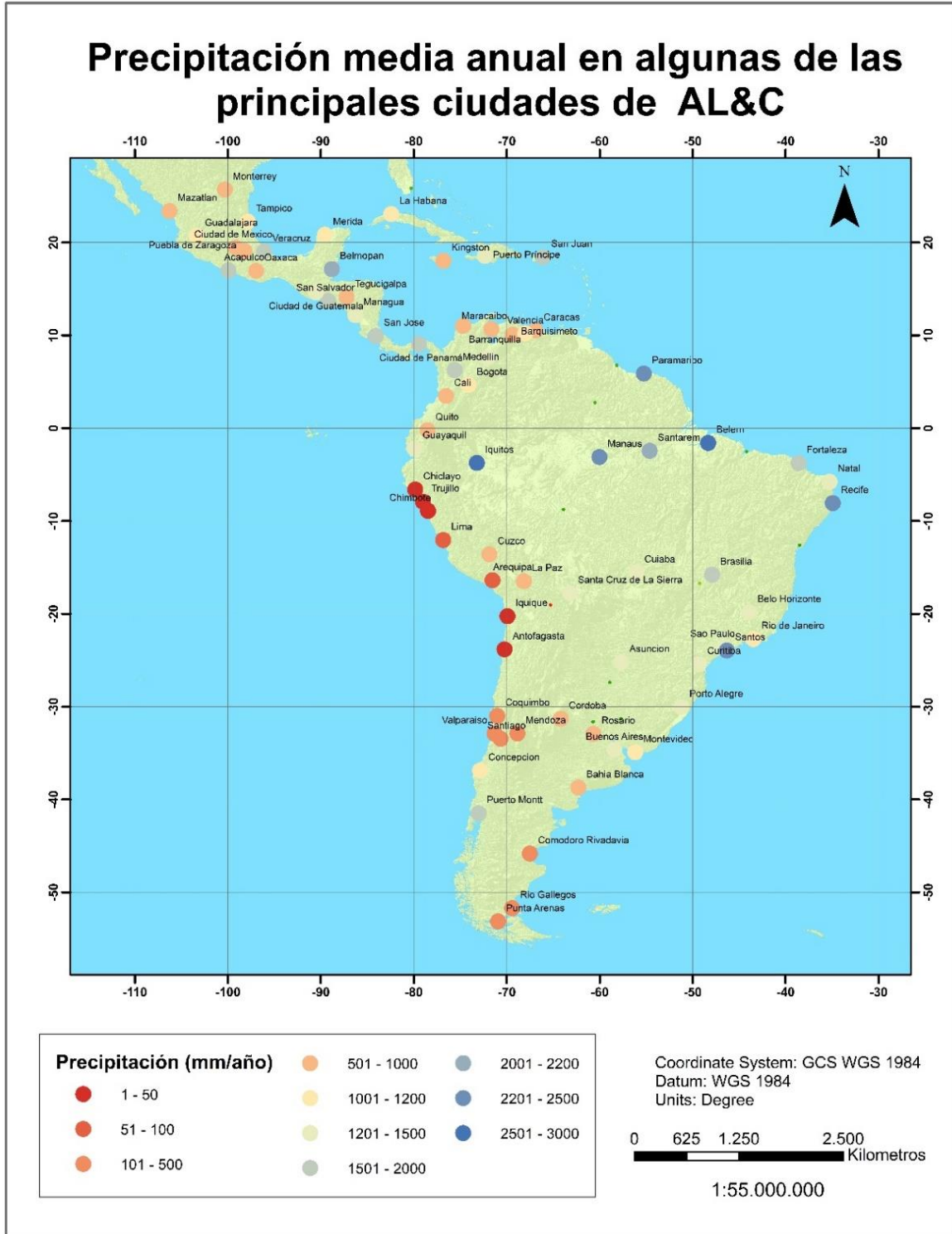


Figura 5-75. Precipitación media anual para las 75 ciudades de LAC. Fuente: Elaboración propia

Se encontró que, para la zona costera, Santos con 2498 mm/año es la ciudad más lluviosa de la zona, seguida por Recife con 2.458 mm/año; ambas ciudades de Brasil. Por el contrario, la ciudad costera con más bajos niveles de precipitación es Iquique (Chile) con 1 mm/año de lluvia, catalogada como un desierto (Figura 5-76).

Para las ciudades Andinas, Medellín con 1.673 mm/año y Bogotá con 1.013 mm/año son las ciudades más lluviosas, ubicadas en Colombia. Por otro lado, Arequipa (Perú) con 75 mm/año, es la ciudad con más bajo valor de precipitación media anual (Figura 5-77).

En cuanto a las ciudades asentadas al interior del continente, Iquitos (Perú) con 2.980 mm/año es la ciudad más lluviosa, seguida de Belem (Brasil) con 2.919 mm/año y en el último lugar se encuentra Chiclayo (Perú) con 6 mm/año (Figura 5-78).

En general, las ciudades más lluviosas de América Latina y el Caribe son Iquitos, Belem y Santos; mientras que las que muestran los niveles más bajos de precipitación son Iquique, Antofagasta y Trujillo, todas ellas ubicadas al costado Occidental de la Cordillera de los Andes en donde la zona es caracterizada como desértica.

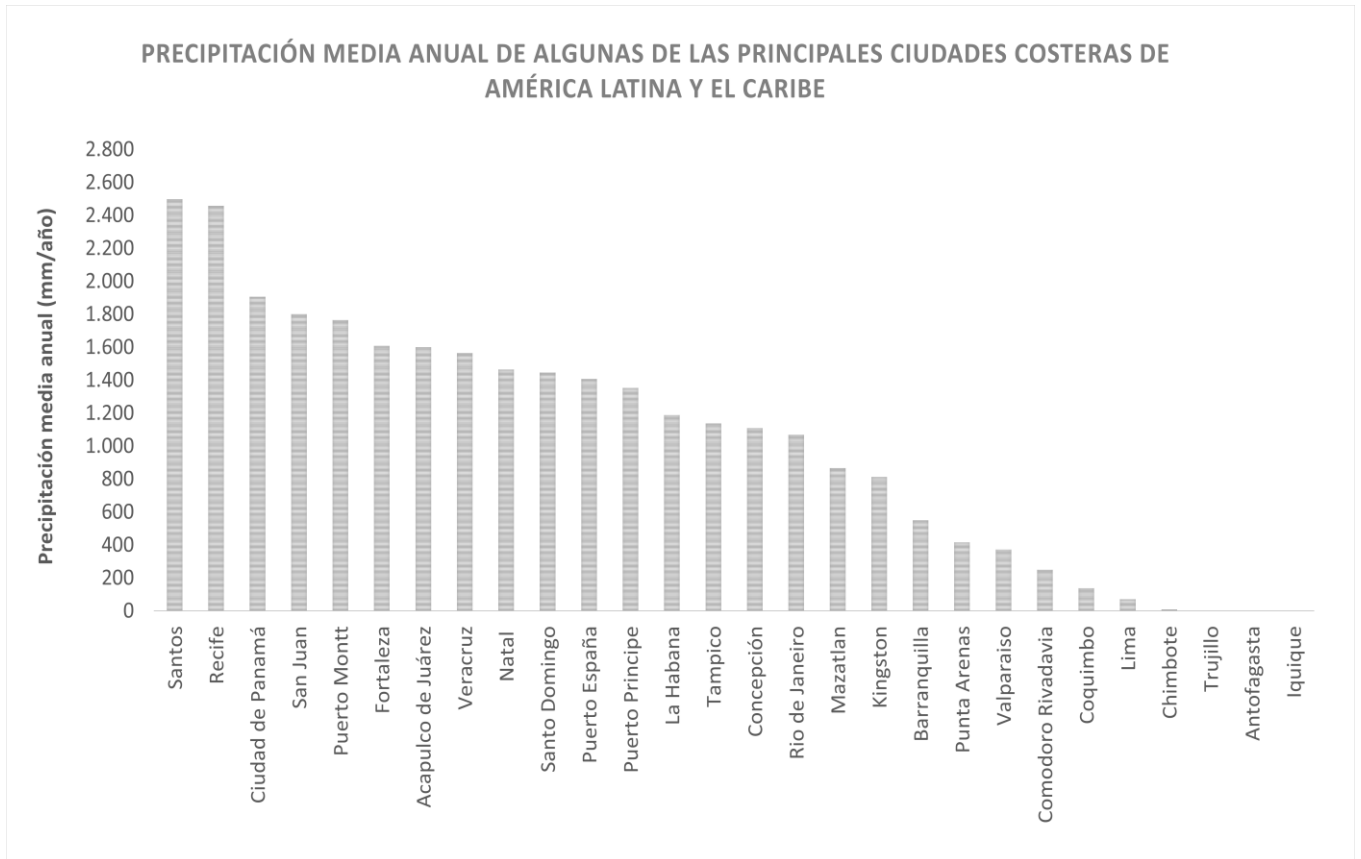


Figura 5-76. Precipitación media anual de las ciudades costeras de la región. Fuente: Elaboración propia

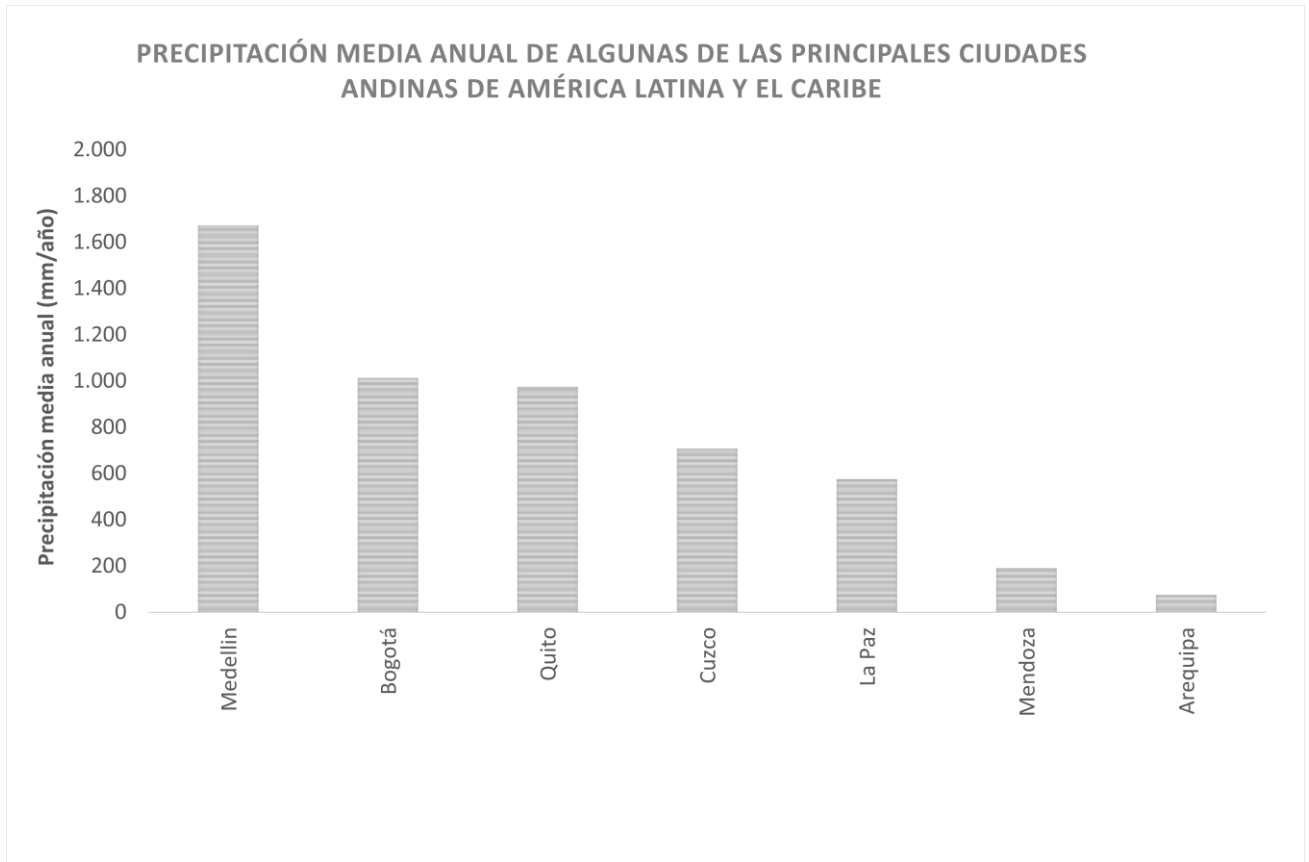


Figura 5-77. Precipitación media anual de las ciudades andinas de la región. Fuente: Elaboración propia

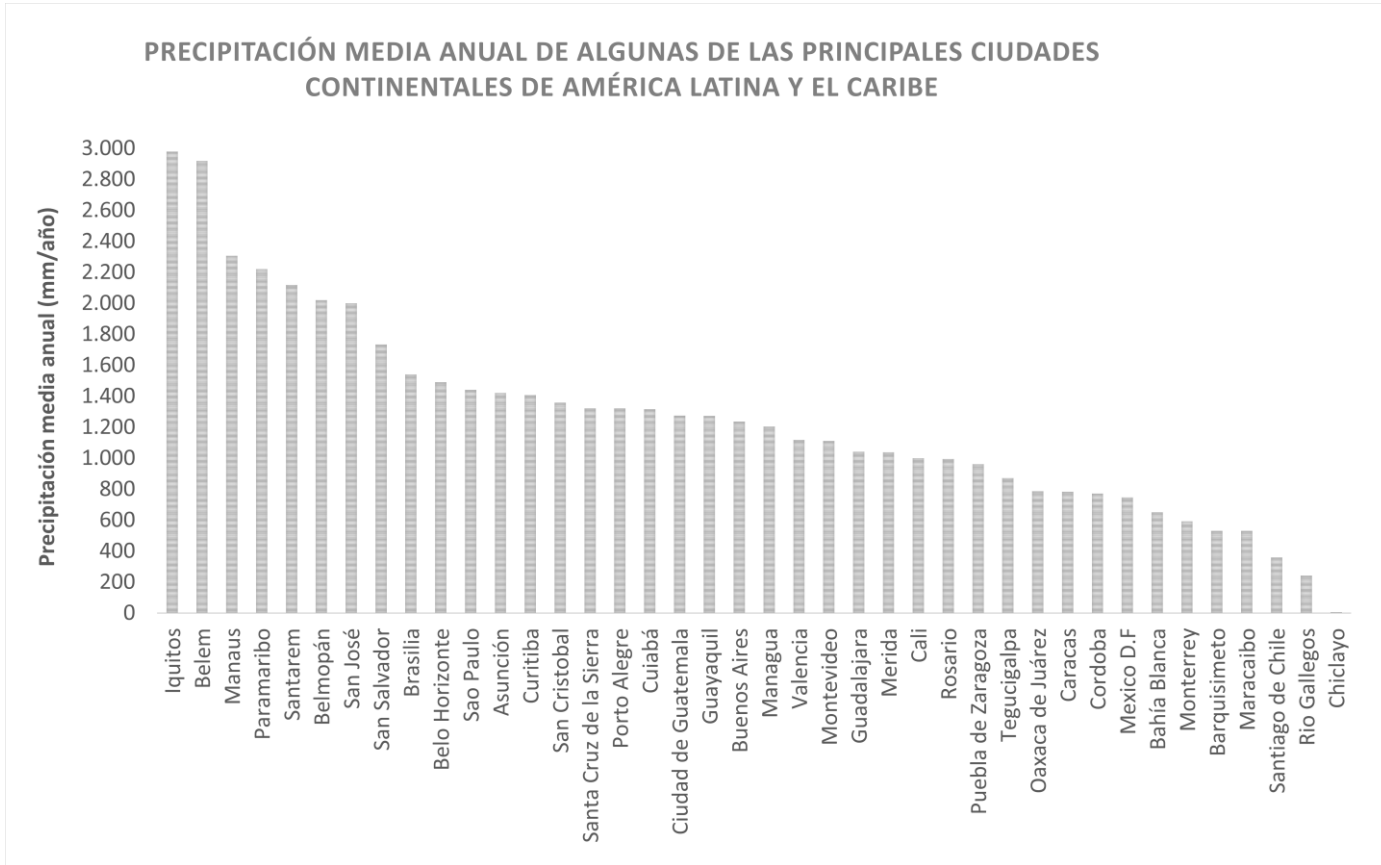


Figura 5-78. Precipitación media anual de las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia

5.5.2.3. Altitud media sobre el nivel del mar

Se denomina altitud a la distancia vertical que existe entre cualquier punto de la Tierra en relación al nivel del mar.

A continuación, se presenta un mapa de altura sobre el nivel del mar de algunas ciudades de América Latina y el Caribe. Los mayores valores se alcanzan sobre la cordillera de los andes y sobre el eje Neovolcánico de México (Figura 5-79).

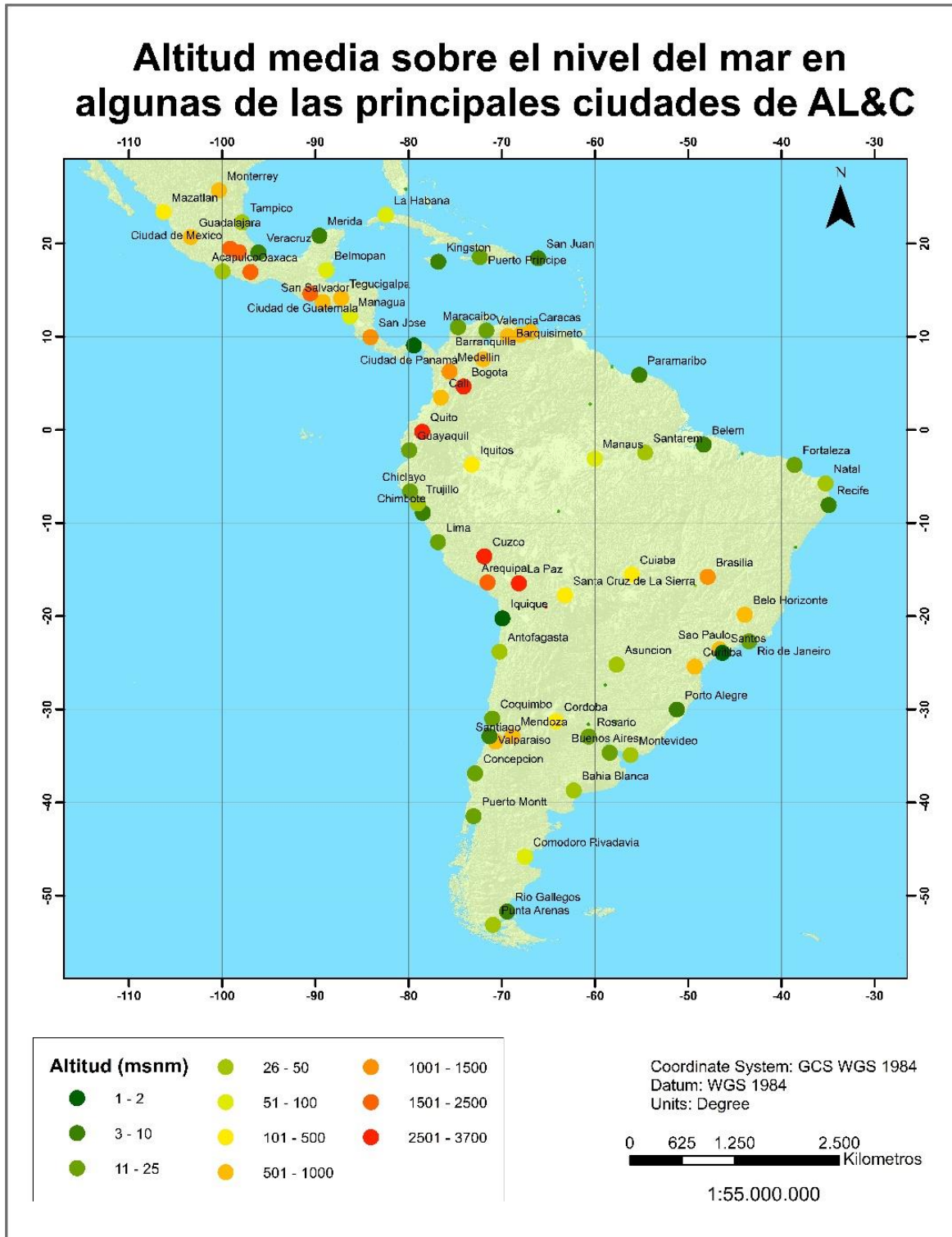


Figura 5-79. Altitud media sobre el nivel del mar para las ciudades de América Latina y el Caribe.
Fuente: Elaboración propia

Para las ciudades costeras de LAC, Lima (Perú) con una altitud media de 154 msnm es la más alta, seguida por Mazatlán (México) con 139 msnm y en último lugar Iquique con una altitud media de un 1 msnm, siendo la más baja de la costa (Figura 5-80).

En cuanto a las ciudades Andinas, La Paz (Bolivia) con 3.640 msnm es la más alta, seguida por Cuzco (Perú) con 3.360 msnm. En último lugar se encuentra Mendoza (Argentina) con 769 msnm (Figura 5-81).

Finalmente, para las ciudades desarrolladas al interior del continente, México D.F es la ciudad más alta con 2.250 msnm, seguida por Puebla de Zaragoza con 2.135 msnm, ambas ubicadas en México. Por último, Paramaribo (Surinam) con 3 msnm (Figura 5-82).

En general, las ciudades con mayor altitud media sobre el nivel del mar son La Paz, Cuzco y Quito, todas ellas andinas. Por el contrario, las de menor altitud son Iquique, Ciudad de Panamá y Santos, todas ellas costeras con una altitud media de 1.7 msnm.

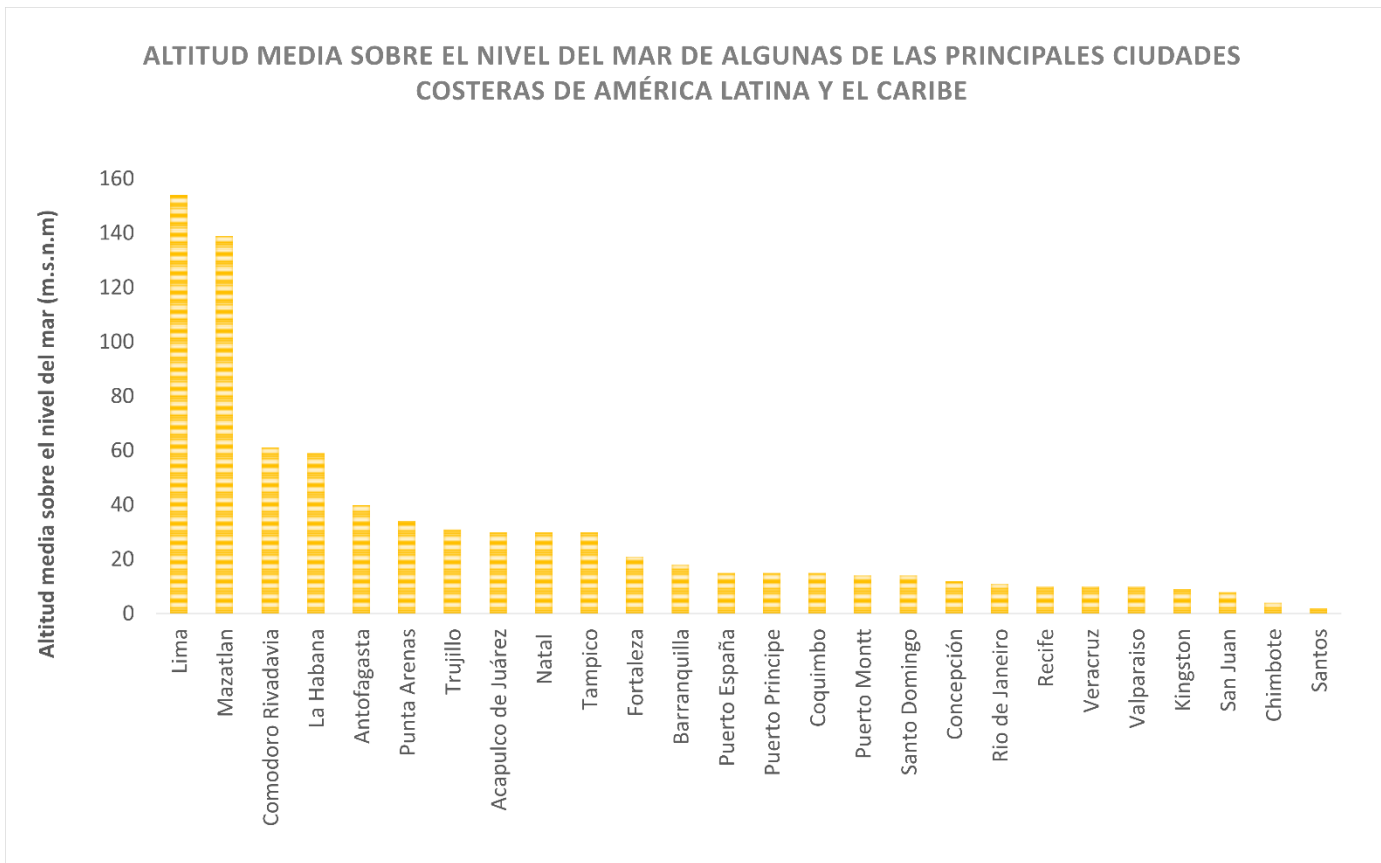


Figura 5-80. Altitud media sobre el nivel del mar en las ciudades costeras. Fuente: Elaboración propia

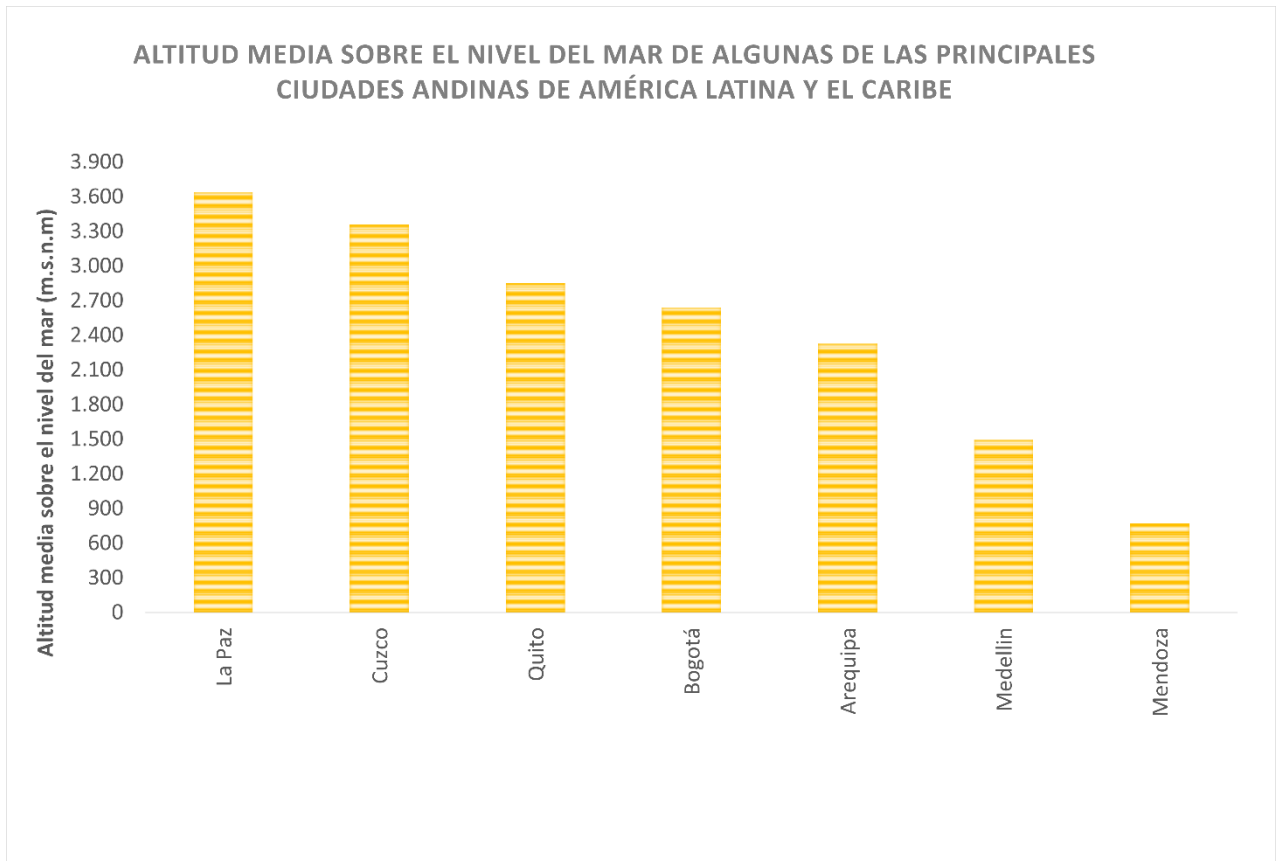


Figura 5-81. Altitud media sobre el nivel del mar asociada a las ciudades Andinas. Fuente: Elaboración propia

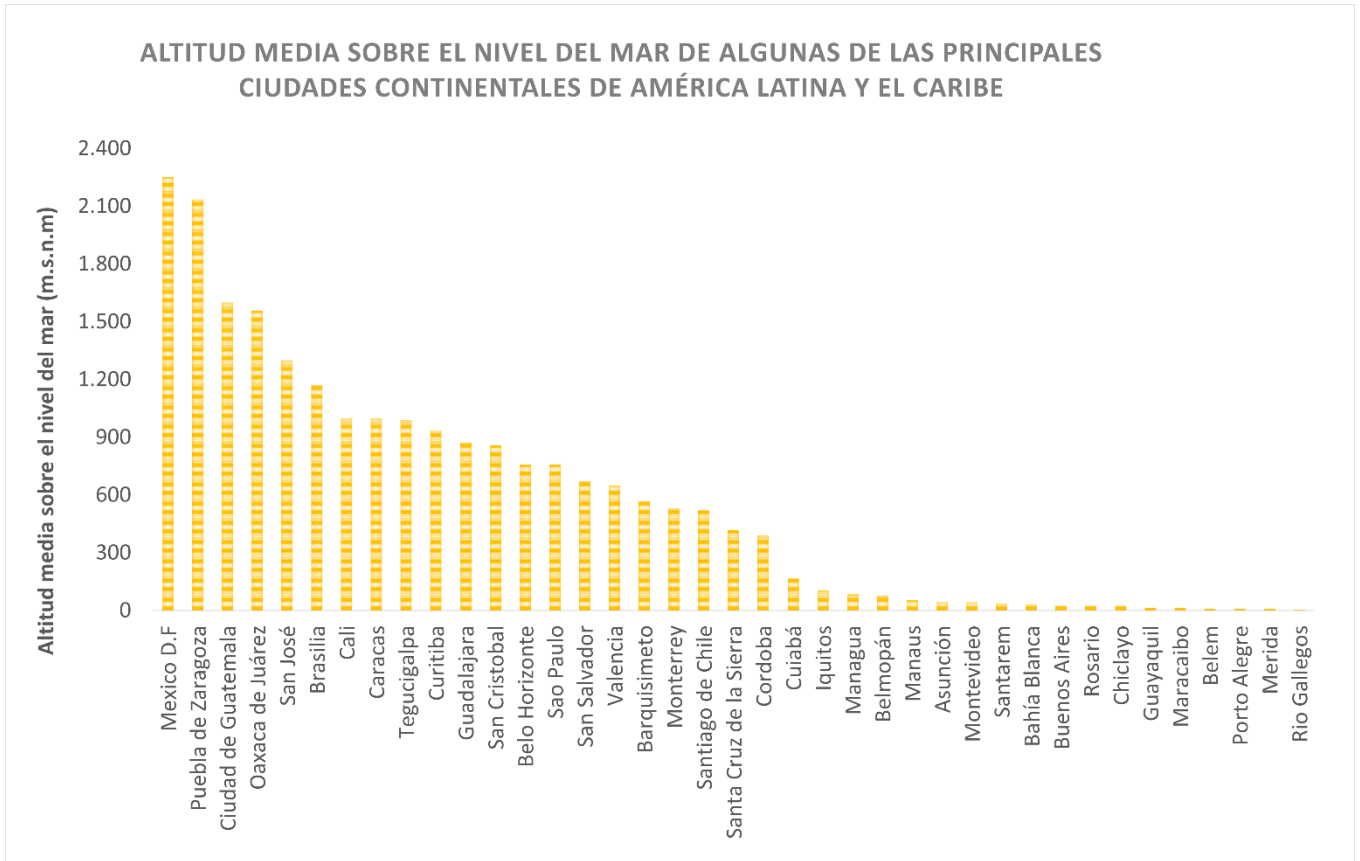


Figura 5-82. Altitud media sobre el nivel del mar asociada a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia

5.5.3. Características demográficas

A continuación, se muestran las características demográficas (Extensión, Población y densidad demográfica) de las 75 ciudades de América Latina y el Caribe elegidas para la investigación; teniendo en cuenta sus cascos urbanos y sus áreas metropolitanas.

5.5.3.1. Extensión de la mancha urbana

En este apartado se muestra un mapa de la extensión del casco urbano asociado a las ciudades elegidas para la investigación. La distribución de esta característica no es homogénea en el área de estudio, pero si es importante resaltar que Brasil es el país con mayor cantidad de ciudades que superan los 200 kilómetros cuadrados (Figura 5-83).

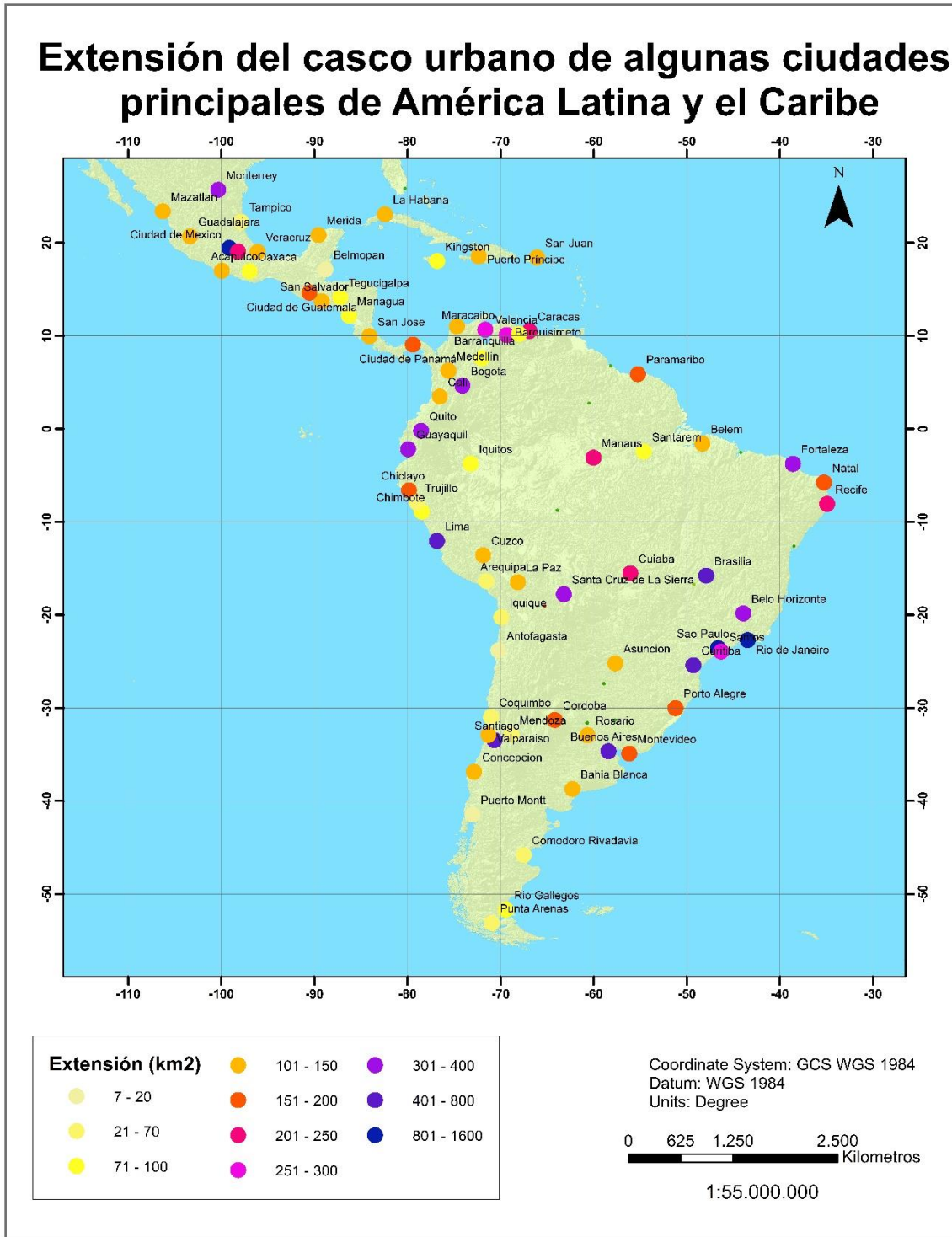


Figura 5-83. Extensión del casco urbano de las ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

En cuanto al tamaño de la mancha urbana de las ciudades analizadas, para la zona costera de LAC, Rio de Janeiro (Brasil) con 1.255 km² es la ciudad más extensa del área, seguida por Lima (Perú) con 800 km². En ultimo lugar se encuentra Puerto Montt (Chile) con 14 km², convirtiendose en la más pequeña de la zona (Figura 5-84).

Por otra parte, para la zona Andina, Bogotá (Colombia) con 350 km² es la ciudad con mayor extensión, seguida por Quito (Ecuador) con 324 km²; ambas ciudades son capitales. En ultimo lugar, con el menor valor de extensión de la zona, se encuentra Mendoza (Argentina) con 57 km² (Figura 5-85)

Asimismo, para las ciudades desarrolladas al interior del continente, Sao Paulo (Brasil) es la ciudad más extensa con 1.521 km², seguida por México D.F con 1.485 km² y en ultimo lugar, con el valor más bajo de extensión, se encuentra Belmopán (Belice) con 7 km², convirtiendose en la ciudad más pequeña de la región (Figura 5-86).

En general, las ciudades mas extensas de América Latina y el Caribe son Sao Paulo, México D.F y Rio de Janeiro, dos de ellas ubicadas en Brasil. Por el contrario las ciudades mas pequeñas son Belmopán, Puerto Montt y Antofagasta .

Finalmente, en promedio las ciudades de LAC poseen una extensión de 234 km².

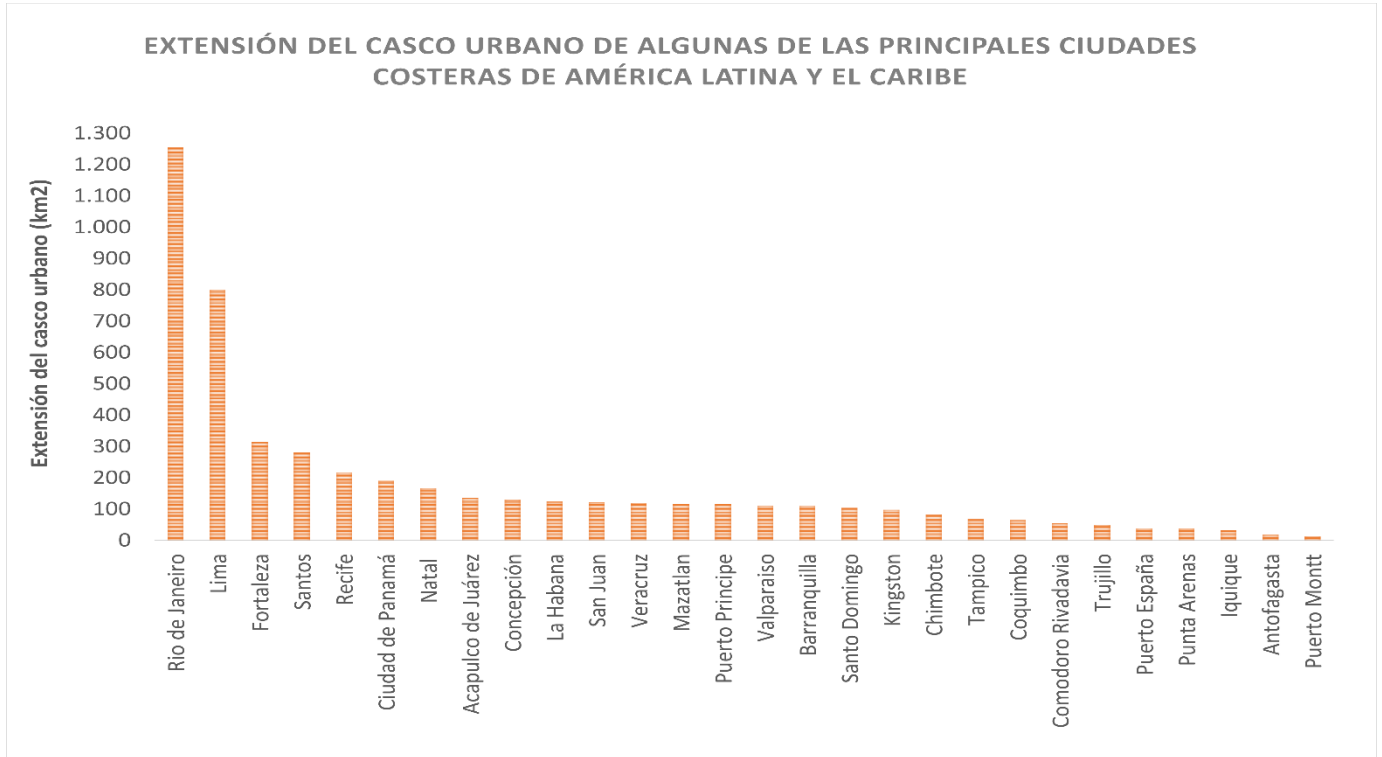


Figura 5-84. Extensión del casco urbano de las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia

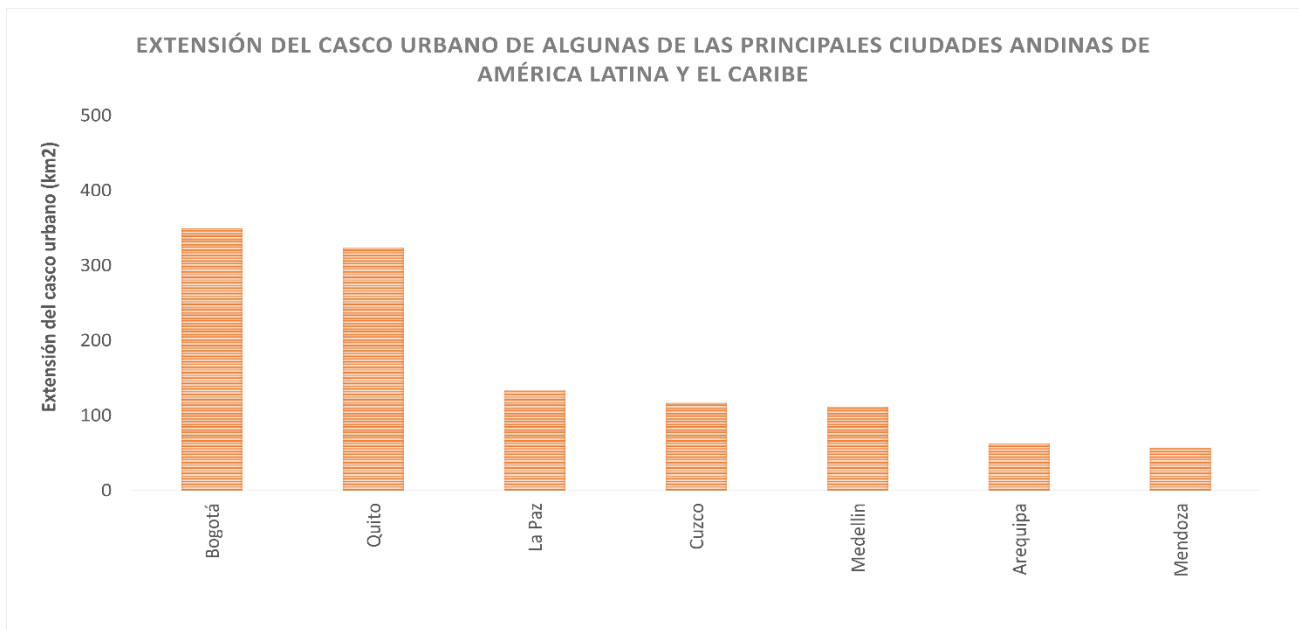


Figura 5-85. Extensión del casco urbano de las ciudades andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia

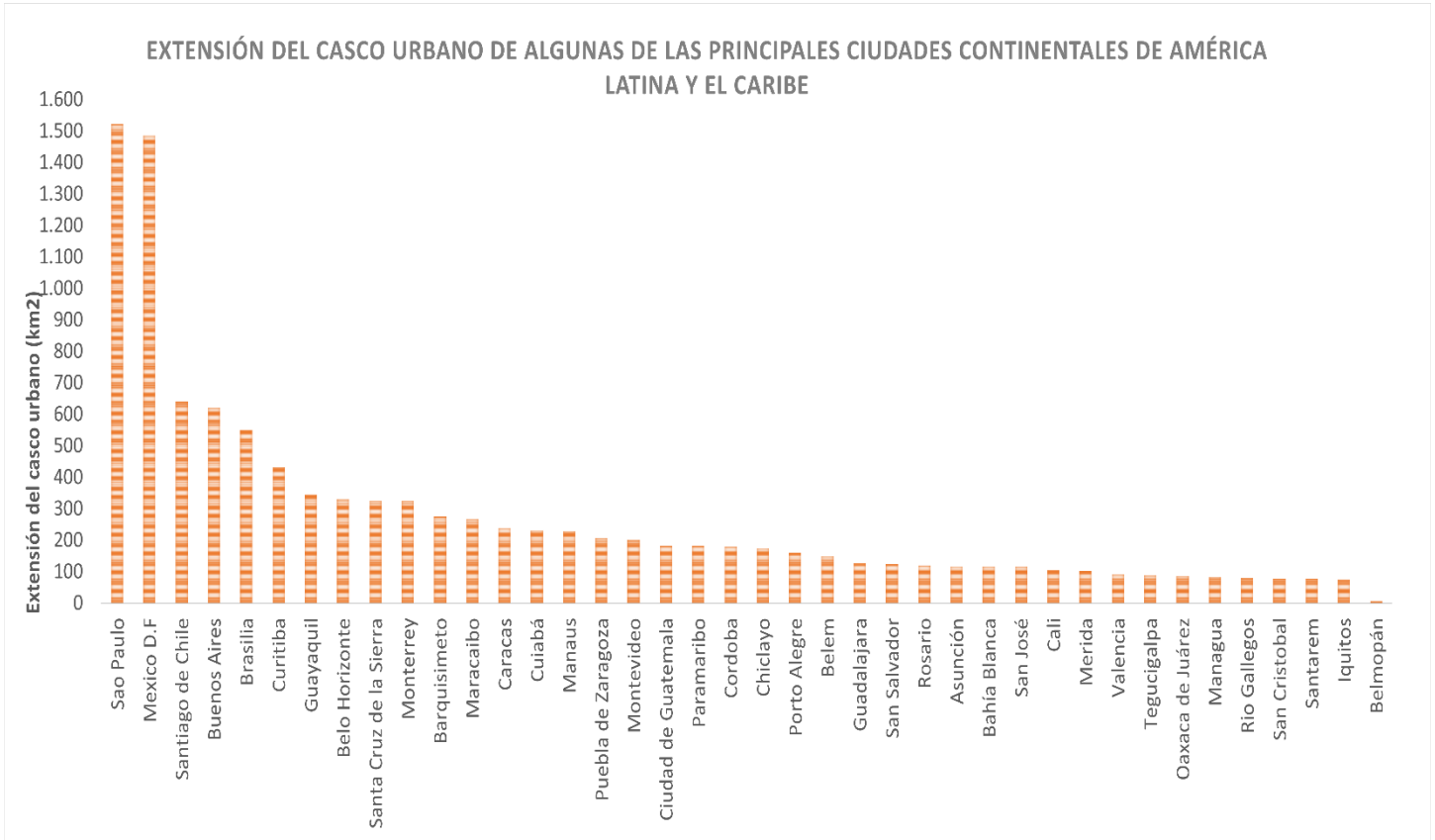


Figura 5-86. Extensión del casco urbano asociado a las ciudades localizadas al interior del continente.
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.2. Población del casco urbano

América Latina y el Caribe tienen aproximadamente 650 millones de habitantes, de los cuales el 80% vive en áreas urbanas. En el presente trabajo se analizaron 75 ciudades que poseen una población de 116.334.178 habitantes en su casco urbano y 211.705.943 habitantes en su área metropolitana, lo cual equivale al 33% de la población total.

Como se mencionó anteriormente, la zona de estudio fue dividida en tres categorías. Para la primera de ellas, se obtuvo que Lima (Perú) con 7'605.744 habitantes es la ciudad costera de LAC más poblada, seguida por Rio de Janeiro (Brasil) con 6'498.837 y en último lugar se encuentra Puerto España (Trinidad y Tobago) con 49.031 habitantes (Figura 5-87).

Por otro lado, la ciudad Andina más poblada es Bogotá con 6'778.691 habitantes, seguida por Medellín con 2'071.392; ambas ciudades localizadas en Colombia. En último lugar se encuentra Arequipa (Perú) con 54.095 habitantes, siendo la ciudad con menor población de la zona (Figura 5-88).

Para las ciudades desarrolladas al interior del continente, Sao Paulo (Brasil) con 12.690.150 habitantes, seguida de México D.F con 8.851.000 son las ciudades más pobladas. En último lugar se encuentra Belmopán (Belice) con 16.243 habitantes (Figura 5-89).

En general, las ciudades más pobladas de LAC son Sao Paulo, México D.F y Lima, la primera de ellas es la máxima ciudad metropolitana de Brasil y las dos siguientes son capitales de países latinoamericanos. Por otro lado, las ciudades con más baja población son Belmopán, Puerto España y Arequipa.

En promedio, las ciudades de LAC cuentan con 1'551.122 habitantes.

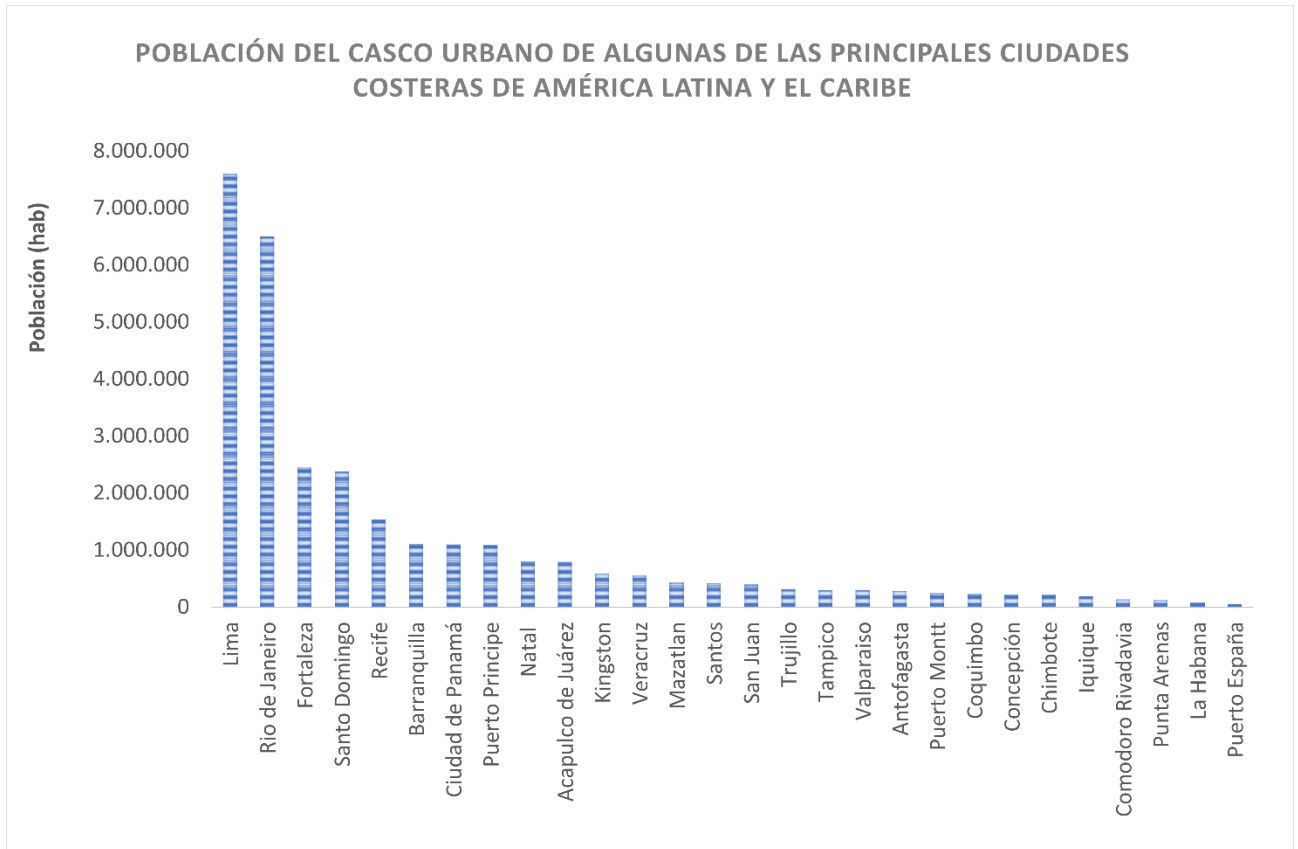


Figura 5-87. Población del casco urbano de las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia

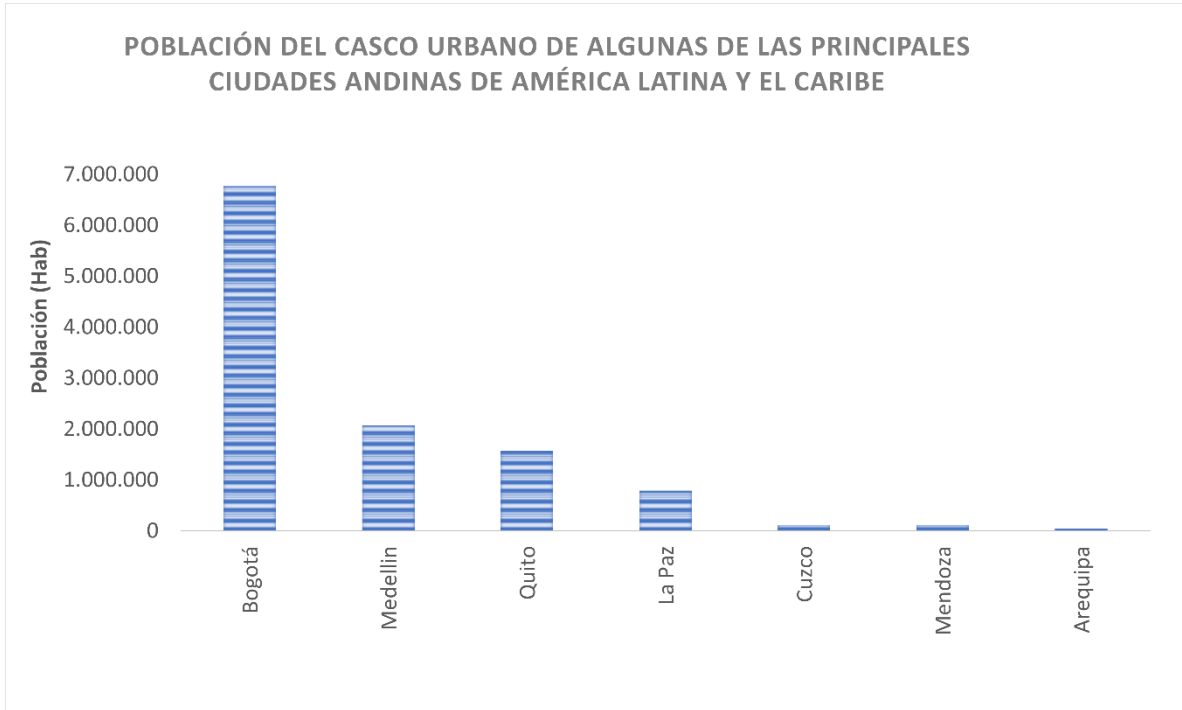


Figura 5-88. Población del casco urbano de las ciudades andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia

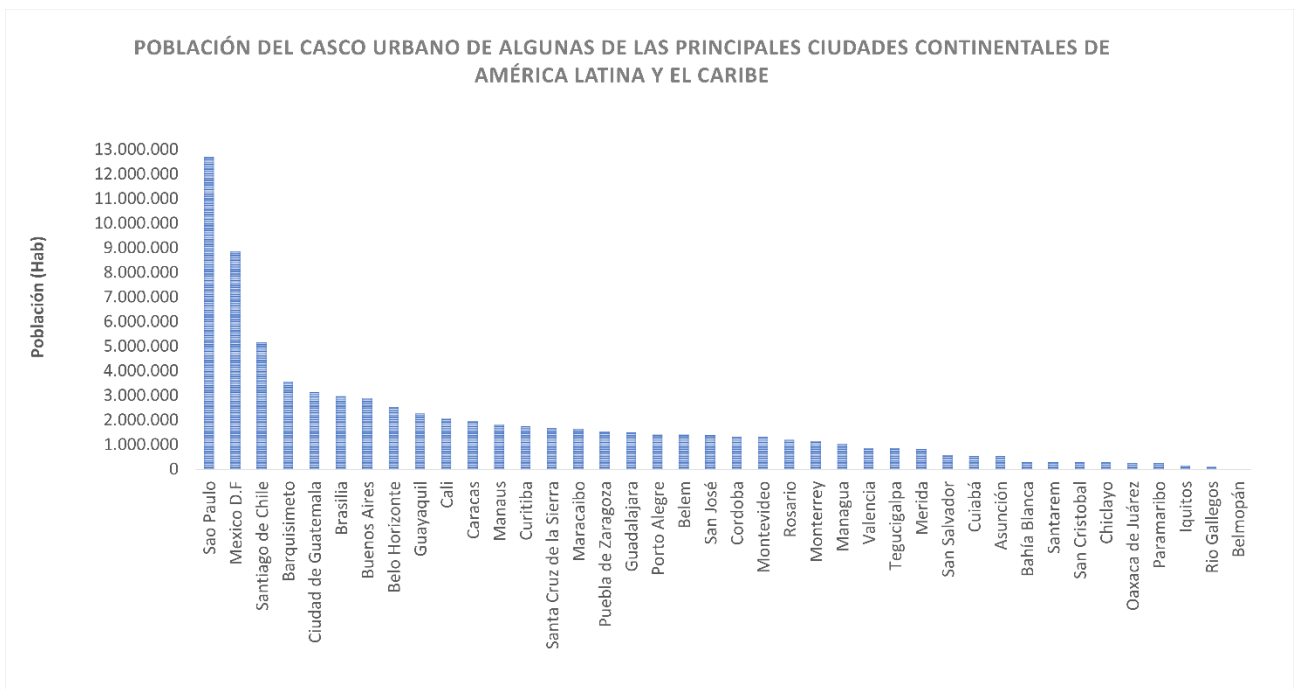


Figura 5-89. Población del casco urbano de las ciudades desarrolladas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia

5.5.3.3. Densidad poblacional del casco urbano

La densidad de población se utiliza para indicar la relación que hay entre la cantidad de personas que viven en un territorio y la extensión de éste. En las ciudades de América Latina y el Caribe la distribución de estas densidades no es homogénea (Figura 5-90), pero sí es posible observar que las ciudades con mayor densidad poblacional se ubican al norte de Sur América, más específicamente en Colombia y en algunas regiones del Caribe.

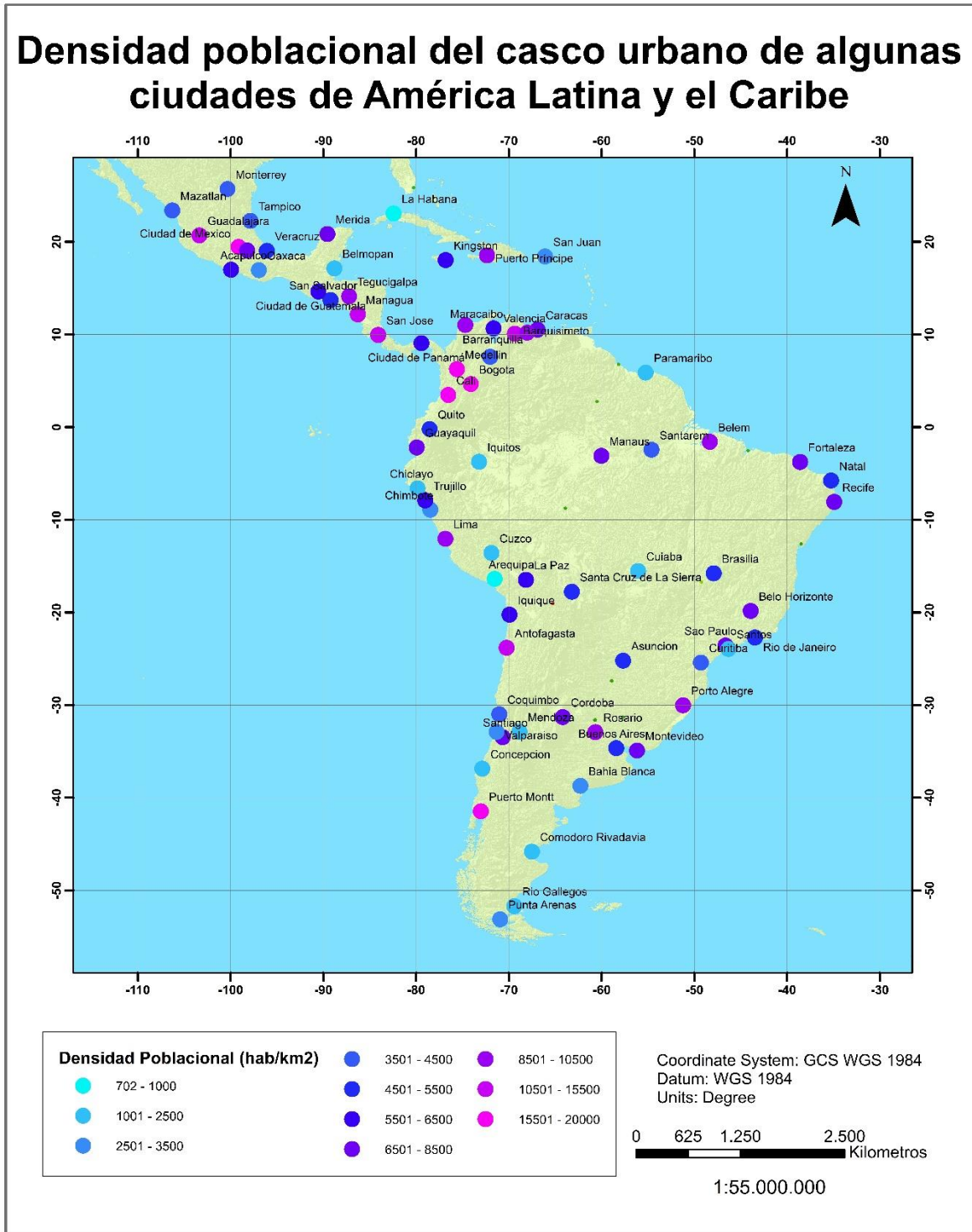


Figura 5-90. Densidad poblacional en algunas de las ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

Para la zona costera, la ciudad más densamente poblada es Santo Domingo (República Dominicana) con 22.830 hab/ km², seguida por Puerto Montt (Chile) con 17.564 hab/ km². En último lugar, se encuentra La Habana (Cuba) con 702 hab/ km² (Figura 5-91).

Para la zona Andina, Bogotá y Medellín son las ciudades más densamente pobladas, con 19.368 hab/ km² y 18.511 hab/ km² respectivamente; ambas ubicadas en Colombia. Por el contrario la ciudad con más baja densidad habitacional es Arequipa (Perú) con 859 hab/ km² (Figura 5-92).

En cuanto a las ciudades desarrolladas al interior del continente, Cali (Colombia) con 19.776 hab/ km² es la ciudad con mayor densidad poblacional, seguida por Ciudad de Guatemala con 17.127 hab/ km² y en último lugar se encuentra Río Gallegos (Argentina) con 1.222 hab/ km² (Figura 5-93).

En general, las ciudades más densamente pobladas de América Latina y el Caribe son Puerto Príncipe, Santo Domingo y Bogotá; por el contrario las de más bajo valor de densidad poblacional son La Habana, Arequipa y Cuzco.

En promedio, las ciudades de LAC poseen 6.845 hab/ km².

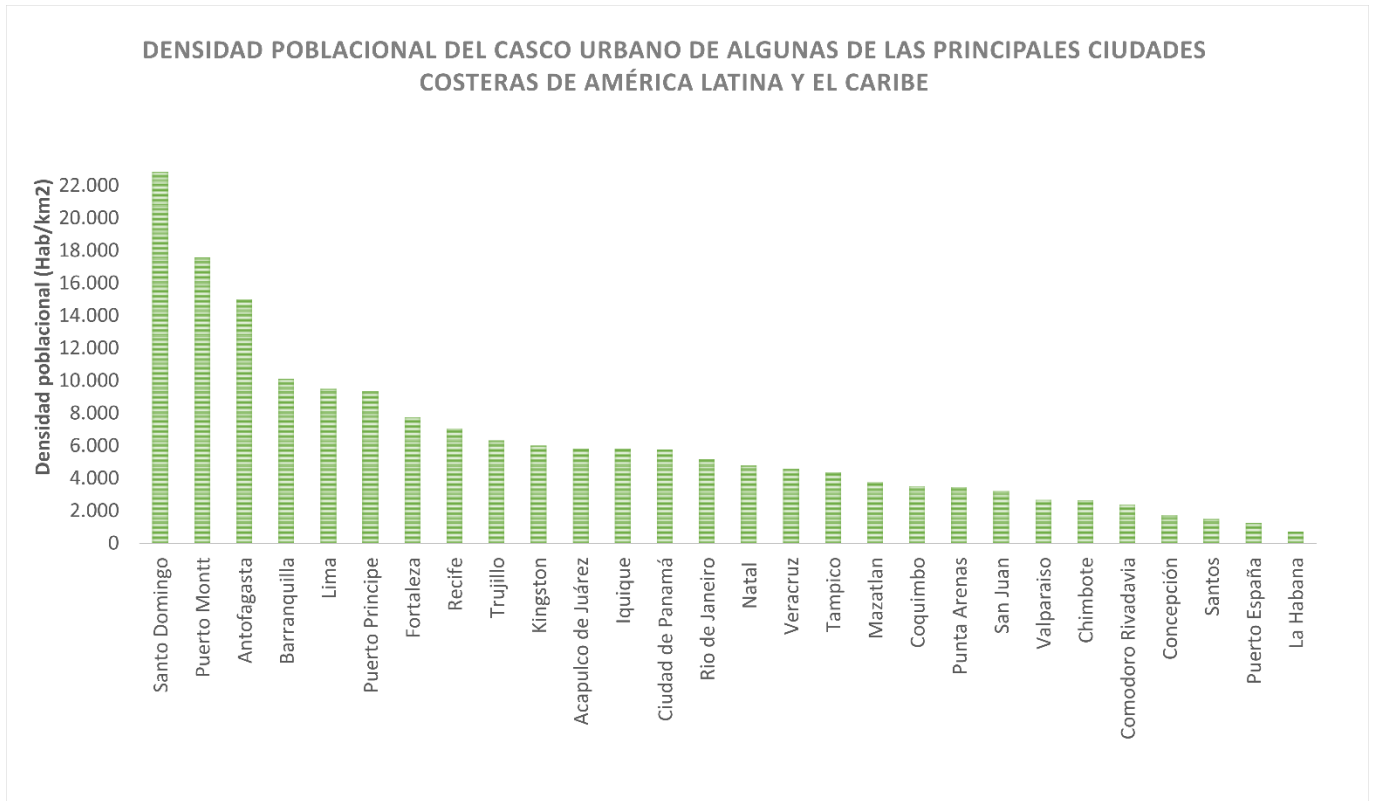


Figura 5-91. Densidad poblacional asociada a las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia

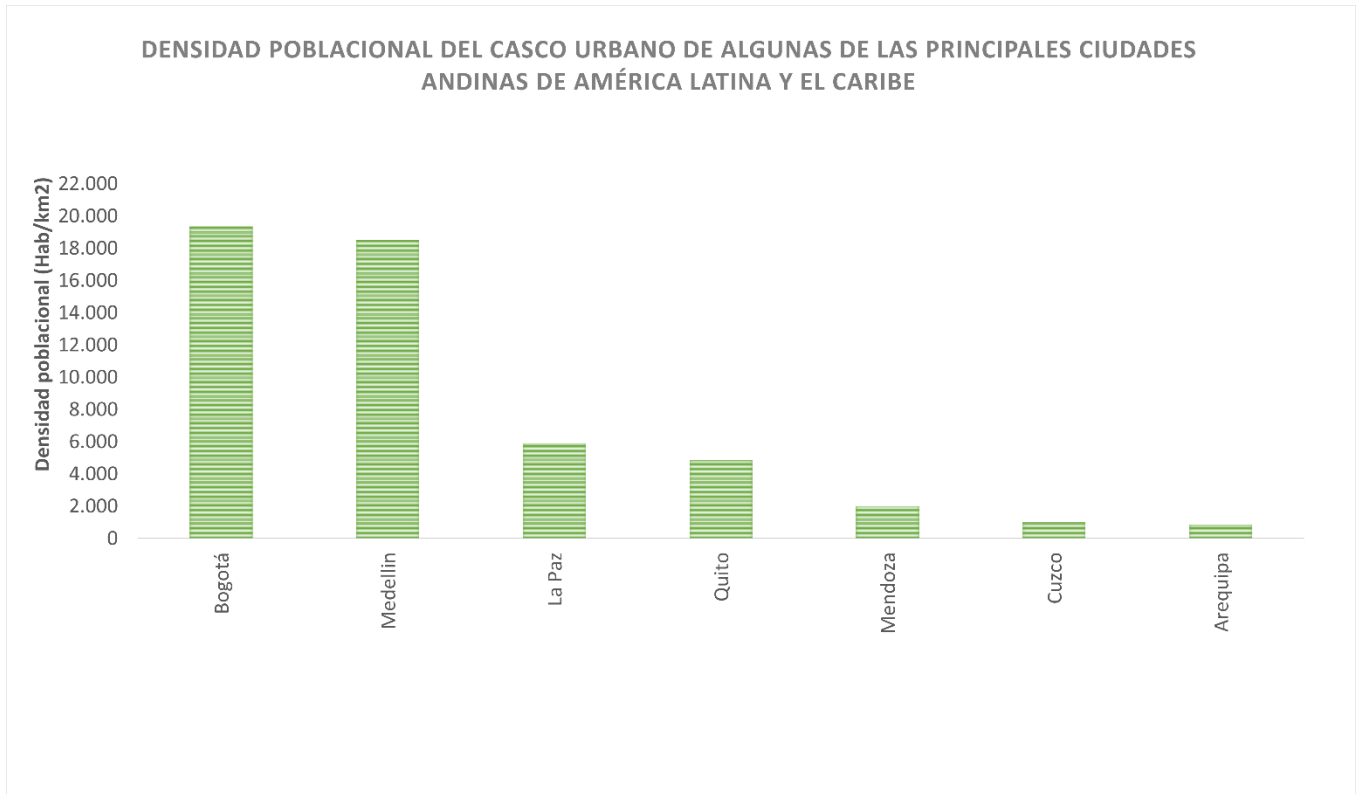


Figura 5-92. Densidad poblacional asociada a las ciudades Andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia.

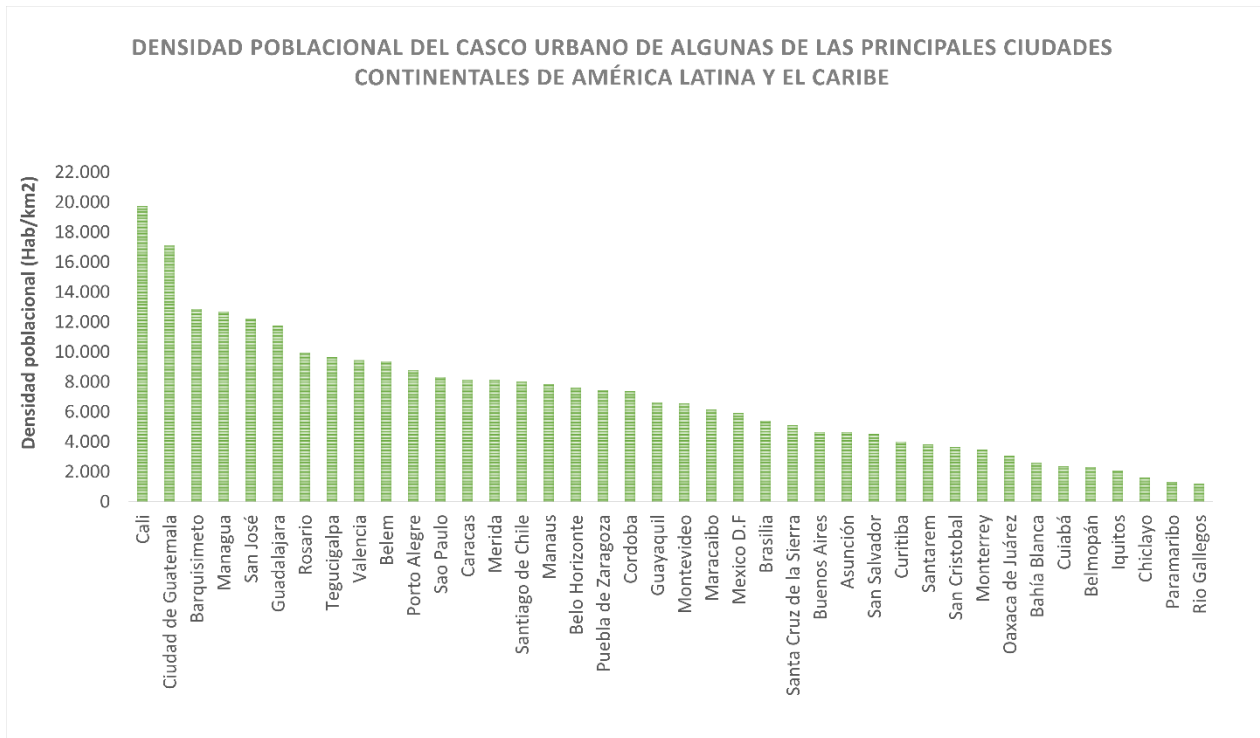


Figura 5-93. Densidad poblacional asociada a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia.

5.5.3.4. Población del Área Metropolitana

El área metropolitana (AM) es un territorio que comprende los límites municipales de una gran ciudad y de un conjunto de poblaciones a su alrededor, este hecho se genera mediante un proceso llamado conurbación. Debido a que, en LAC las tasas de urbanización son tan altas, la mayoría de sus ciudades han creado áreas metropolitanas.

En América Latina y el Caribe existen un gran número de áreas metropolitanas, las cuales son presentadas a continuación (Figura 5-94).

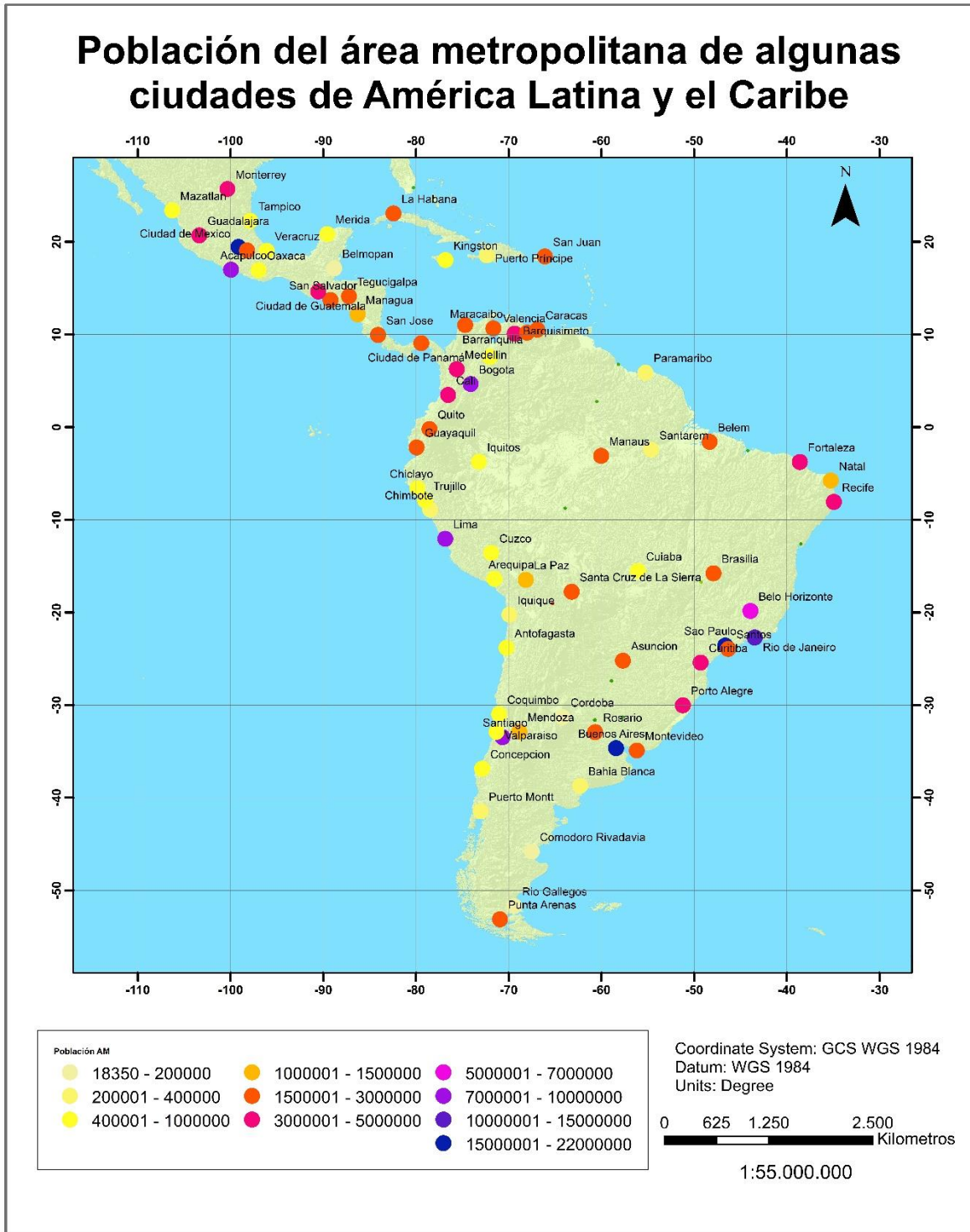


Figura 5-94. Población del área metropolitana de algunas de las principales ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

Para la zona costera de LAC, Rio de Janeiro (Brasil) y Lima (Perú), con 12'330.186 y 9'903.935 habitantes respectivamente, son las ciudades con mayor población en su área metropolitana y en último lugar se encuentran Comodoro Rivadavia (Argentina) con 186.138 habitantes (Figura 5-95).

En la región Andina, Bogotá y Medellín son las ciudades con mayor población y ambas pertenecen a Colombia. Por el contrario, las ciudades con menor población en su área metropolitana son Arequipa y Cuzco (Figura 5-96).

Asimismo, para las ciudades asentadas al interior del continente, Sao paulo con 21.391.624 habitantes es la ciudad con mayor población en su área metropolitana, seguida por Buenos Aires (Argentina) con 15.625.803 habitantes y, por el contrario, la ciudad con más baja población es Belmopán con 18.350 habitantes (Figura 5-97).

En general, las ciudades de LAC con mayor población en su área metropolitana son Sao Paulo, Buenos Aires y México D.F; y las ciudades con menores valores de población son Belmopán, Rio Gallegos y Comodoro Rivadavia.

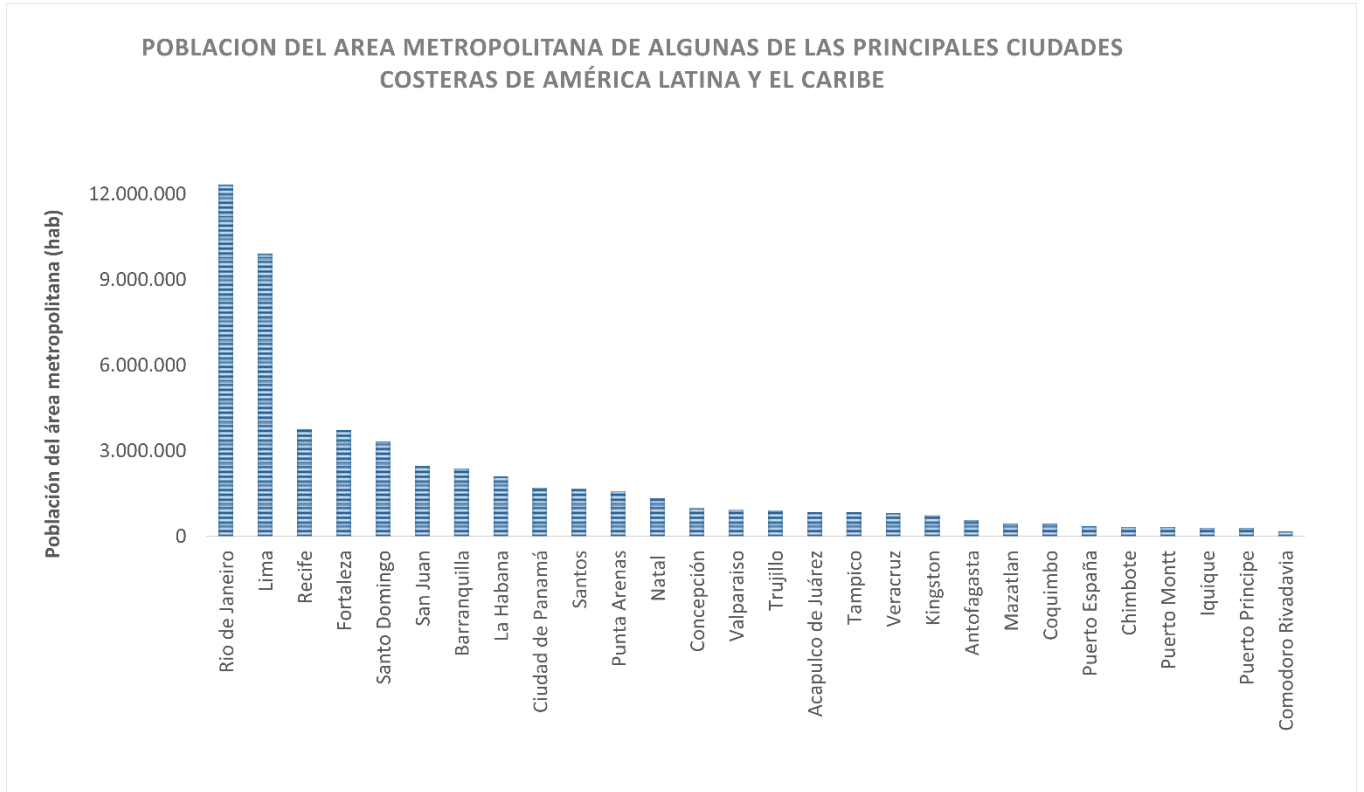


Figura 5-95. Población del área metropolitana de las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia

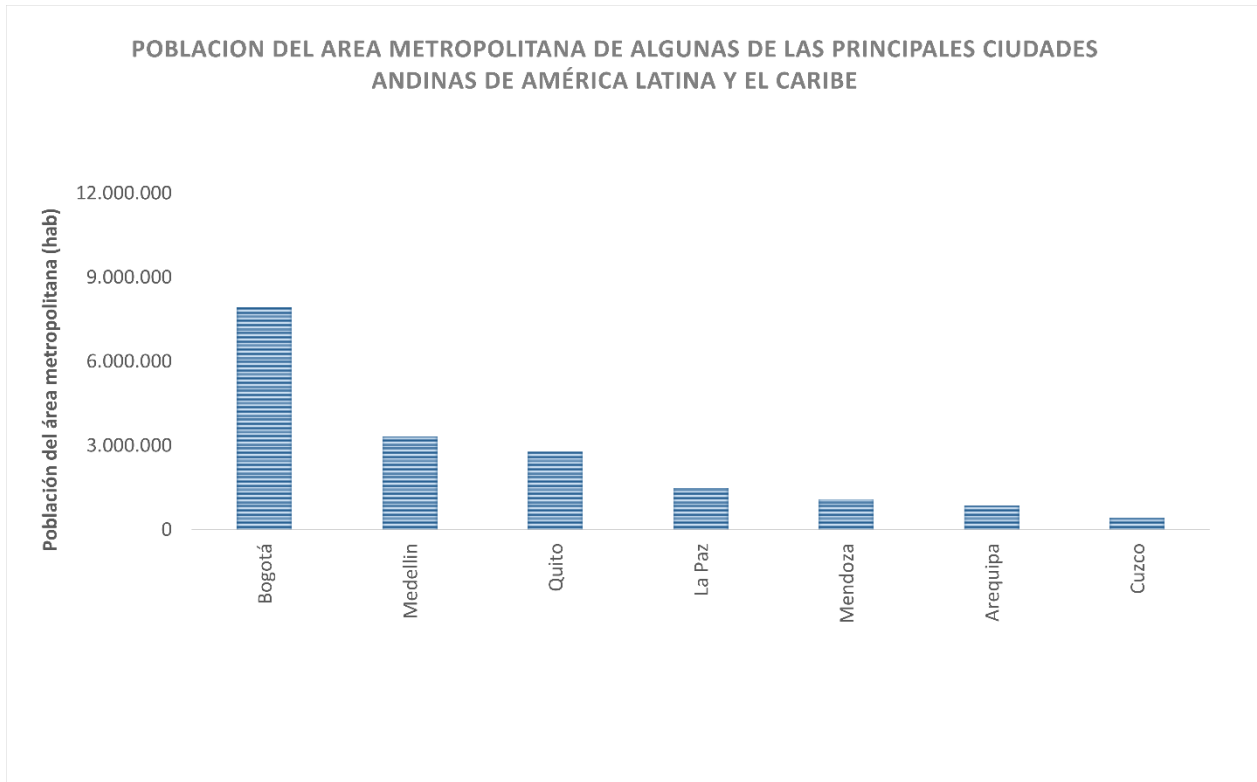


Figura 5-96. Población del área metropolitana asociada a las ciudades andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia

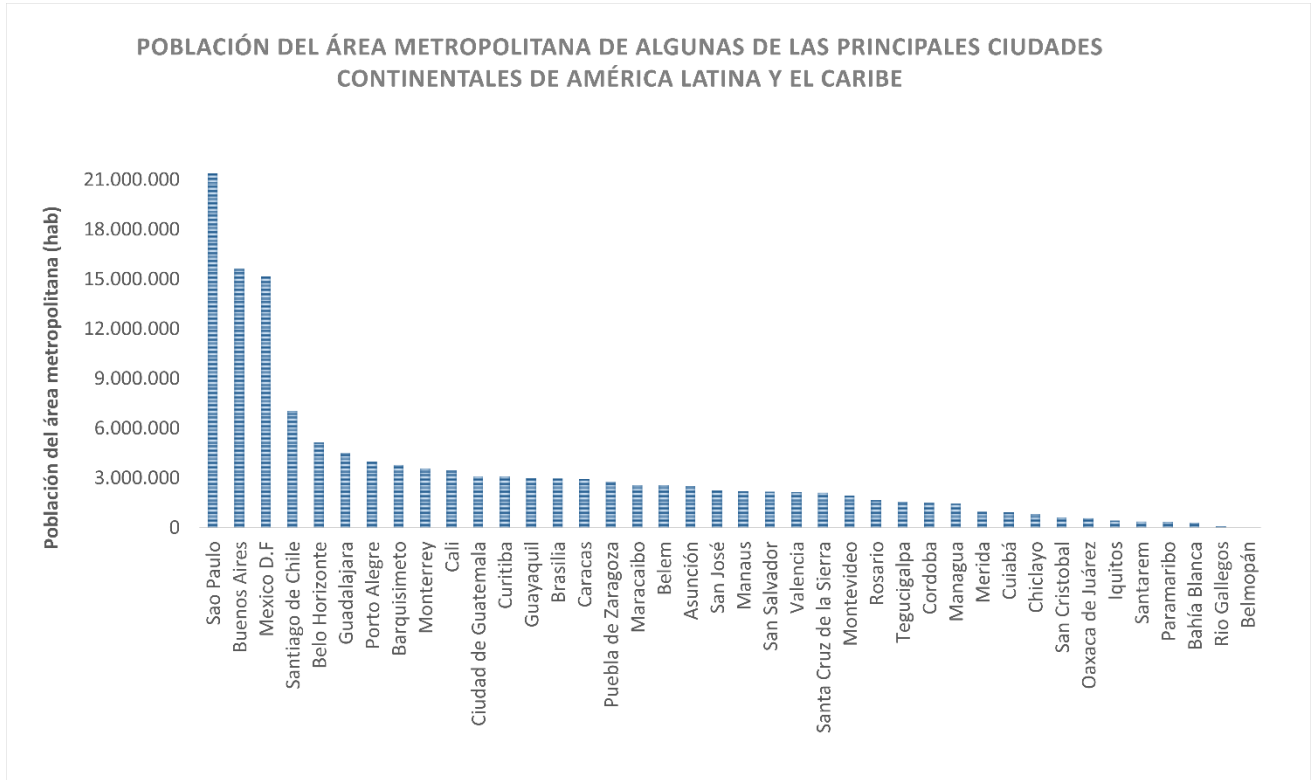


Figura 5-97. Población del área metropolitana asociada a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia

5.5.3.5. Densidad poblacional del área metropolitana

En este apartado se presenta un mapa de la distribución de densidades poblacionales de las áreas metropolitanas de las ciudades elegidas para la investigación (Figura 5-98). Al igual que la densidad poblacional calculada para los cascos urbanos, esta se encuentra principalmente al norte de Suramérica y Centroamérica.

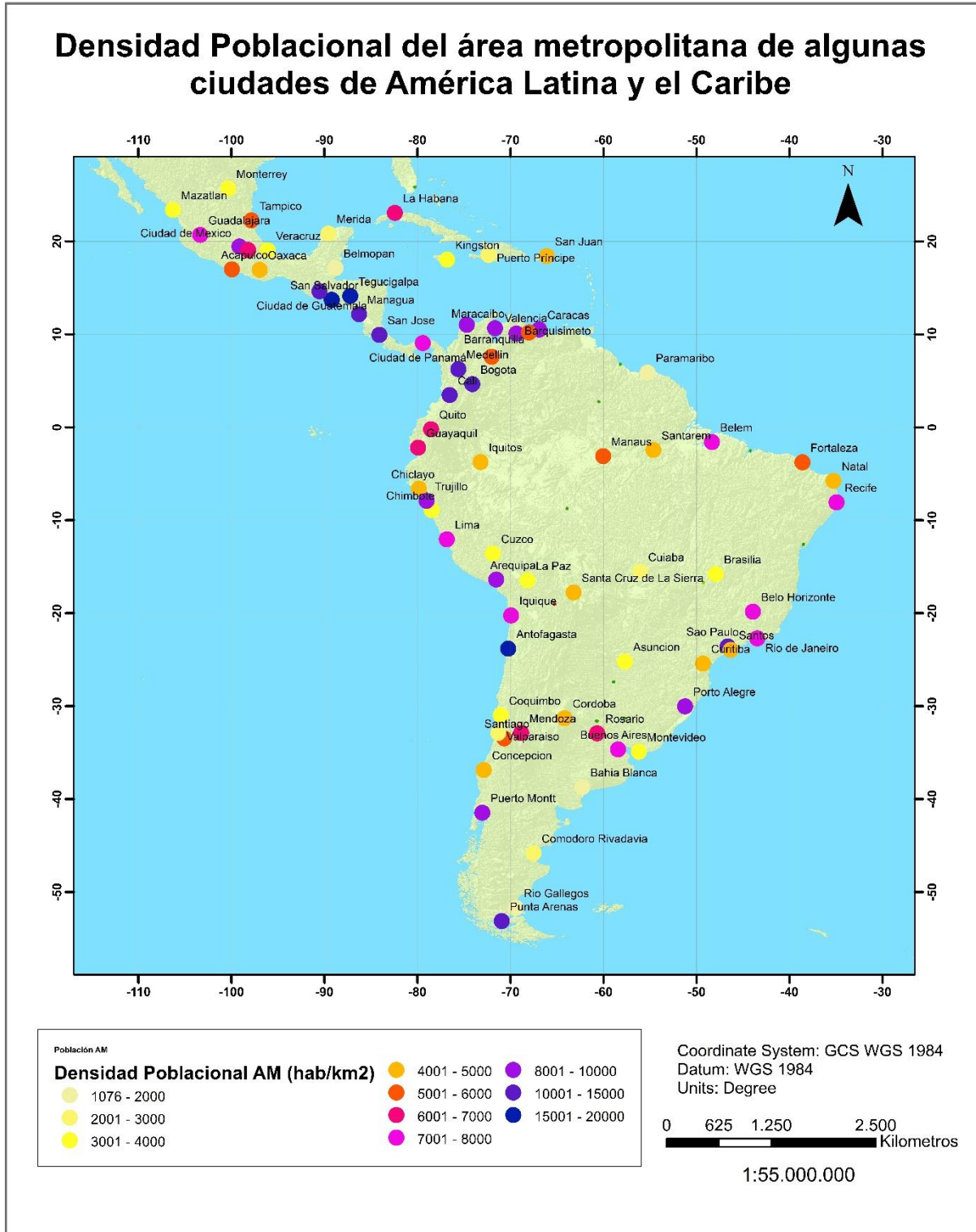


Figura 5-98. Densidad poblacional de las áreas metropolitanas de ciudades de América Latina y el Caribe. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las densidades poblacionales de las áreas metropolitanas de las ciudades en cuestión, se encontró que, en la zona costera de LAC, Antofagasta (Chile) con 18.448 hab/km² es la ciudad con mayor valor de densidad habitacional, después se encuentra Santo Domingo (República Dominicana) con 11.595 hab/km². En último lugar, con el valor más bajo se encuentra Valparaíso (Chile) con 2.372 hab/Km² en su área metropolitana (Figura 5-99).

Para la zona Andina, se encontró que Medellín y Bogotá con 14.052 y 12.811 hab/ km² respectivamente son las ciudades con mayor densidad poblacional de la zona. Por el contrario, La paz (Bolivia) con 3.041 hab/km² es la ciudad con menor densidad poblacional (Figura 5-100).

En cuanto a las ciudades desarrolladas al interior del continente, Tegucigalpa (Honduras) con 16.014 hab/km² es la ciudad con mayor valor de densidad habitacional, seguida por San Salvador (Salvador) con 15.553 ha/km² y en último lugar se encuentra Río Gallegos 1.076 hab/km² (Figura 5-101).

En general, las ciudades con mayor densidad habitacional en el área metropolitana de LAC son Tegucigalpa, Antofagasta y San Salvador. Las que poseen menor valor son Oaxaca de Juárez, Chiclayo y Río Gallegos.

En promedio las ciudades de América Latina y el Caribe poseen una densidad poblacional en su área metropolitana de 6.088 hab/km²

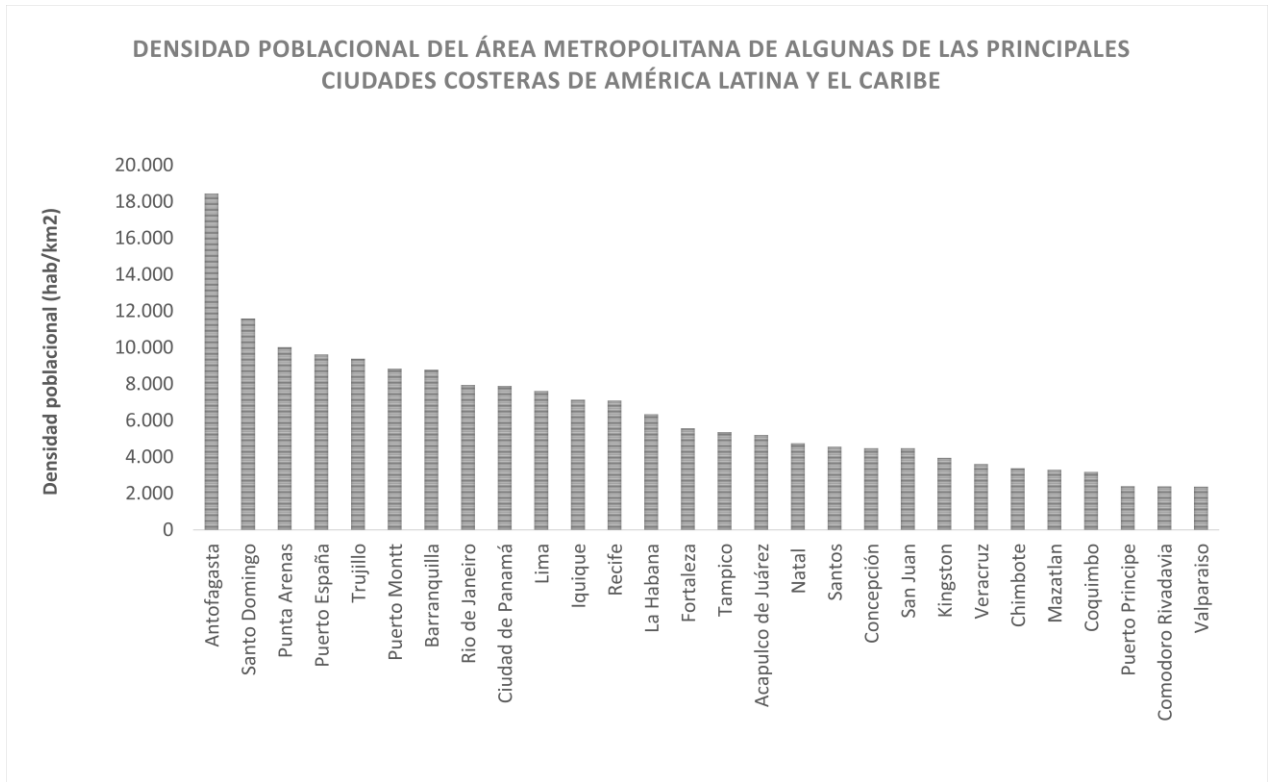


Figura 5-99. Densidad poblacional del área metropolitana de las ciudades costeras de LAC. Fuente: Elaboración propia

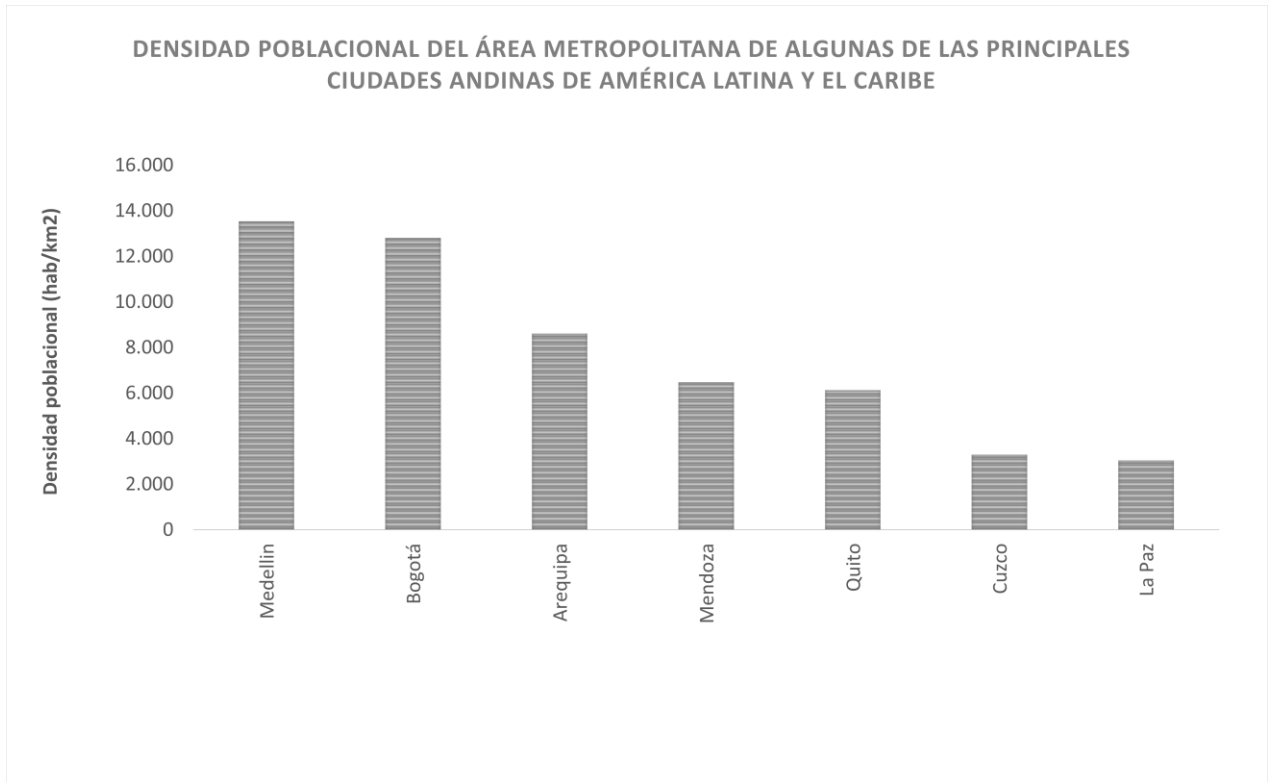


Figura 5-100. Densidad poblacional del área metropolitana de las ciudades andinas de LAC. Fuente: Elaboración propia

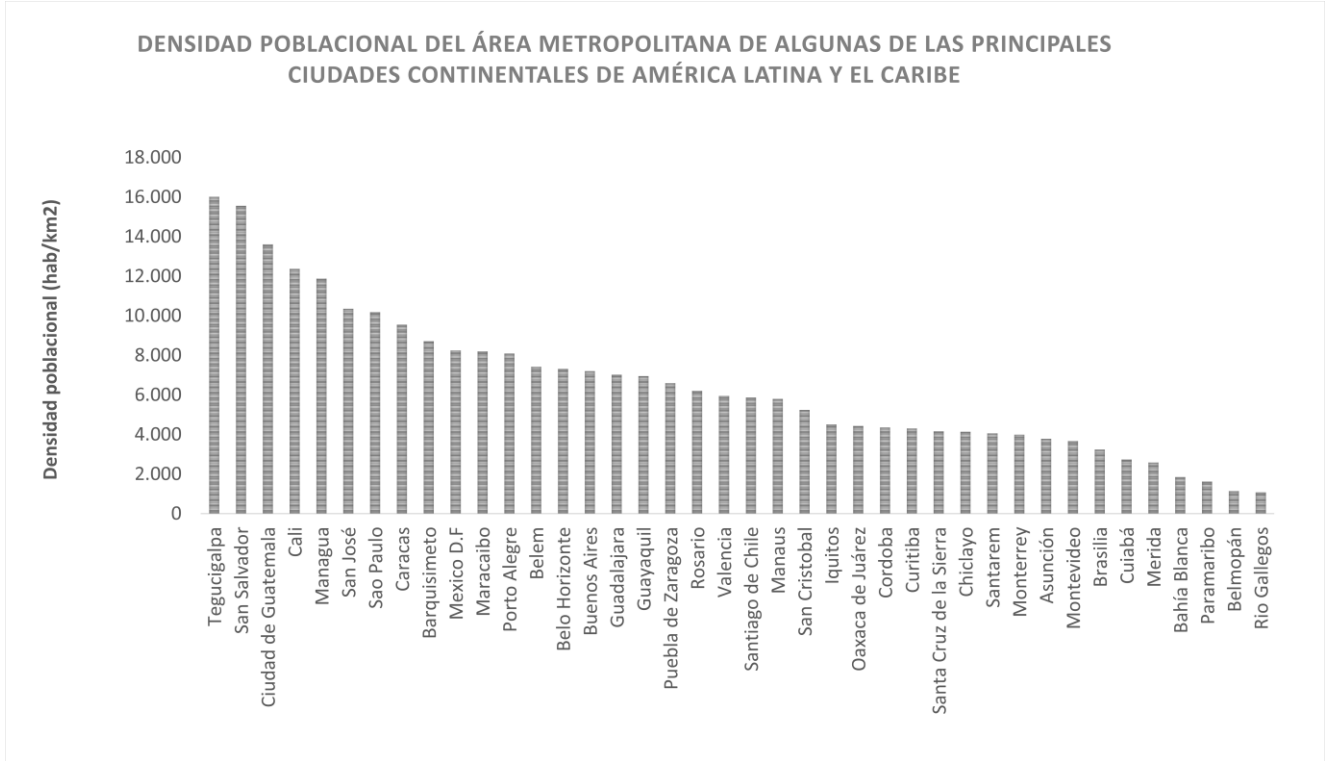


Figura 5-101. Densidad poblacional del área metropolitana asociada a las ciudades localizadas al interior del continente. Fuente: Elaboración propia

6. CONSIDERACIONES FINALES

En LAC habitan más de 700 millones de personas. Cerca del 10% de la población mundial; de las cuales el 80% habita en ciudades. De acuerdo a los resultados de este estudio, realizado en una muestra de 75 de las principales ciudades de LAC (40% de la población total), se puede concluir lo siguiente:

- Las dinámicas demográficas y los patrones de asentamiento urbanos en LAC, están íntimamente relacionados con las características climatológicas y geomorfológicas de los territorios donde se emplazan las ciudades.
- En este trabajo se identificaron once unidades geomorfológicas en las cuales se asienta el 100% de las ciudades de LAC analizadas (75/1851).
- Una de cada tres de las ciudades analizadas se asienta sobre llanuras de inundación caracterizadas por bajas pendientes y con niveles altos de amenaza por inundación.
- Una de cada cinco ciudades se asienta sobre bahías, (60% en el Oc. Atlántico y 40% en el Oc. Pacífico). Lo anterior es un indicador del nivel de riesgo existente de las ciudades de la región frente a aumentos en el nivel medio del mar y tsunamis.
- En la Zona Intertropical (ZIT) se localizan 53 de las 75 ciudades analizadas ($\approx 70\%$). En las áreas metropolitanas de estas ciudades se asienta cerca del 25% de la población de Latinoamérica y el Caribe.
- Cerca del 30% de las ciudades de AL&C se ubican en el trópico de Capricornio pero en ellas habita cerca del 13% de la población total.
- Solo el 2% de las ciudades analizadas se ubican el trópico de Cáncer y albergan menos del 1% del total de la población de AL&C.
- En la ZIT, una de cada tres ciudades se localiza en llanuras de inundación (18/53) lo que representa altos niveles de amenaza por inundación. Una de cada cinco ciudades se asienta en zonas de bahía (10/53), asociado a esto, están los niveles de amenaza por aumentos del nivel medio del mar.

- El 84% de las ciudades estudiadas están localizadas en la franja altitudinal de 0 a 1.000 msnm. El 16% restante se encuentran establecidas sobre geoformas con una altitud promedio de 2.194 msnm y albergan a cerca del 6% de la población total.
- La mayoría de las llanuras de inundación extensas y las geoformas costeras están en la franja de 0 a 1000 msnm.
- El patrón fundacional de las ciudades en AL&C es sobre geoformas de baja pendiente. NO obstante, con el crecimiento poblacional la mancha urbana se ha ido extendiendo a zonas de ladera que poseen valores altos de pendiente y a las cuales se asocian amenazas por movimientos en masa.
- El 35% de las ciudades analizadas poseen amenazas por aumentos del nivel medio del mar. Cerca del 40% posee amenazas por inundaciones y aproximadamente el 25 % poseen amenazas asociadas a los movimientos en masa y a las avenidas torrenciales.
- El 100% de las ciudades analizadas se asientan en zonas que tienen al menos una amenaza natural por movimiento e masa, sismo o por aumentos del nivel medio del mar.
-

7. REFERENCIAS

Alcaldía de Medellín. (2006). *Medellín y su Población*. Abril 27, 2018, de Alcaldía de Medellín Sitio web: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpcontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/medellinPoblacion.pdf>

Álvarez, O. (junio 25, 2016). *La geomorfología y el modelado del relieve*. Junio 14, 2018, de Publicaciones didácticas Sitio web: <http://studylib.es/doc/5375256/la-geomorfolog%C3%ADa-y-el-modelado-del-relieve>

Anuchnik, F. (2012). *El concepto de América Latina: el nombre, el medio geográfico, las cadenas montañosas, la hidrografía y los climas*. Junio 2, 2018, de Komitet Główny Olimpiady Języka Hiszpańskiego Sitio web: <https://www.ore.edu.pl/wp-content/plugins/download-attachments/.../download.php>

Argollo, J. (2006). *Aspectos Geológicos*. Junio 20, 2018, de Universidad Mayor de San Andrés Sitio web: <http://beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2001.pdf>

Banco Mundial. (2015). *Indicadores de Desarrollo Mundial*. Febrero 19, 2018, de Banco Mundial Sitio web: data.worldbank.org

Barrera, N. (2008). *Geografía*. Venezuela: Secretaría de Educación de Venezuela

Beaujeu-Garnier, J., & Chábot, G. (1970): *Tratado de Geografía urbana*. Barcelona: Vicens-Vives.

Borsdorf, A. (2012). *Espacios Naturales de Latinoamérica*. Agosto 20, 2018, de Espacios Naturales de Latinoamérica Sitio web: <http://www.lateinamerika-studien.at/content/natur/naturesp/naturesp-titel.html>

Caballero, J. (2011, Diciembre 7). Las avenidas torrenciales: una amenaza potencial en el valle de Aburrá. *Gestión y Ambiente*, 14, pp.45-50.

Cepal. (2003). América Latina y el Caribe: El envejecimiento de la población. Julio 14, 2018, de Cepal Sitio web: <https://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/13371/LCG2211.pdf>

Cornare. (2012). Zonificación de riesgo por movimientos en masa inundación y avenidas torrenciales. atención de áreas afectadas por eventos desastrosos. Septiembre 12, 2018, de Cornare Sitio web: <https://www.cornare.gov.co/GestionRiesgo/SAN-RAFAEL/Informe-San-Rafael.pdf>

Ebanks, E. (1984). *Las ciudades urbanizadas de América Latina y el Caribe: Algunas dimensiones y observaciones*. Agosto 2, 2018, de University of Western Ontario Sitio web: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/12956/NotaPobla57.pdf?sequence=1>

Emery, K & Kuhn, G. (1982): Sea cliffs: Their processes, profiles and classification. Geological Society of America Bulletin, 93, 644-654.

Flor, G. (2004). *Geología Marina*. Oviedo: Servitec. p.644.

Gutiérrez, M. (2008). *Geomorfología*. Madrid: Pearson Educación. p.27.

INEGI. (2010). *Relieve Continental*. Abril 20, 2018, de INEGI Sitio web: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/relieve/continental/>

Lugo, J. (2011). *Diccionario geomorfológico*. Junio 2, 2018, de Universidad Nacional Autónoma de México Sitio web: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/view/32/32/95-1>

McGranahan G., Balk D. & B. Anderson. (2007, Abril 1). The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and Urbanization*, 19, pp.17-37.

Mahlknecht, J. (2012). *Los recursos hídricos en América Latina*. Julio 14, 2018, de Fundación FEMSA Sitio web: <http://www.centrodelagua.org/centrodelagua.org/www/documentos/Los-recursos-h%C3%ADricos-en-Am%C3%A9rica-Latina.aspx>

Mendoza, F. (2014). *Cordillera de Los Andes, una oportunidad para la integración y desarrollo de América del Sur*. Julio 24, 2018, de FAO Sitio web:

http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/ANDES%20TCP%20publication%20corregido%20arg2.pdf

Naciones Unidas. (2015). *Población*. Marzo 14, 2018, de Naciones Unidas Sitio web: <http://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>

Nicholls, R. (2008). *Ranking Port Cities with High Exposure and Vulnerability to Climate Extremes: Exposure Estimates*. Septiembre 3, 2018, de OECD Environment Working Papers Sitio web: [http://research3.fit.edu/sealevelriselibrary/documents/doc_mgr/470/Nicholls et al. 2008. Vulnerable Port Cities to CC.pdf](http://research3.fit.edu/sealevelriselibrary/documents/doc_mgr/470/Nicholls_et_al_2008_Vulnerable_Port_Cities_to_CC.pdf)

Nicholls, R.J. & Cazenave, A. (2010). *Sea-Level Rise and Its Impact on Coastal Zones*. Septiembre 12, 2018, de Science Sitio web: <http://www.webpages.uidaho.edu/envs501/downloads/Nicholls%20%26%20Cazenave%202010.pdf>

P. da Cunha, J. & Rodríguez, J. (2009). Crecimiento urbano y movilidad en América Latina. Agosto 30, 2018, de Revista Latinoamericana de Población Sitio web: <http://www.redalyc.org/pdf/3238/323827368003.pdf>

Poveda, G. (2012). Influencia de fenómenos macro climáticos sobre el ciclo anual de la hidrología colombiana: cuantificación lineal, no lineal y percentiles probabilísticos. *Meteorología Colombiana*, 6, pp.121-130.

Rodríguez M. (1995). *El Relieve como Elemento del Paisaje Urbano*. Febrero 12, 2018, de Universidad Complutense Sitio web: <https://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/viewFile/AGUC9595220465A/31576>

ONU-Hábitat. (2012). *Estado de las Ciudades de América Latina y el Caribe 2012*. Febrero 8, 2018, de ONU- Hábitat Sitio web: <http://estaticog1.globo.com/2012/08/21/Estado-de-las-Ciudades-de-America-Latina-y-el-Caribe-2012.pdf>

Rodríguez, M. (2015). *Ciudades Sostenibles en América Latina*. Febrero 20, 2018, de The Institute for Sustainable Development and International Relations Sitio web: [http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/WP1615 ES.pdf](http://www.iddri.org/Publications/Collections/Idees-pour-le-debat/WP1615_ES.pdf)

SGC. (2013). *Glosario de unidades y subunidades geomorfológicas*. Julio 13, 2018, de SGC
Sitio web: <https://www2.sgc.gov.co/AtencionAlCiudadano/Paginas/Glosario.aspx>

UNDESA. (2014). *2014 revision of the World Urbanization Prospects*. Mayo 13, 2018, de Naciones Unidas
Sitio web: <http://www.un.org/en/development/desa/publications/2014-revision-world-urbanization-prospects.html>.

UNESCO. (1975). *Geografía de América Latina*. Abril 20, 2018, de UNESCO
Sitio web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000156/015641so.pdf>

Unesco. (2010). *Aumento y variabilidad del nivel del mar*. Septiembre 20, 2018, de Unesco
Sitio web: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001893/189369s.pdf>

United Nations. (2014). *World Urbanization Prospects*. Febrero 15, 2018, de United Nations
Sitio web: <https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-highlights.pdf>

Virguez, M. (2010). *Los 21 Tipos de Relieve y sus Características*. Mayo 10, 2018, de lifeder
Sitio web: <https://www.lifeder.com/tipos-relieve/>

World Resources Institute & Otros. (2014). *The New Climate Economy. Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Report - Cities*. Febrero 15, 2018, de The global commission on the economy and climate
Sitio web: http://static.newclimateeconomy.report/wp-content/uploads/2014/08/BetterGrowth-BetterClimate_NCE_Synthesis-Report_web.pdf