



Red de Institutos Nacionales
Iberoamericanos de Ingeniería
e Investigación Hidráulica



PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL
DESARROLLO
PROGRAMMA IBERO-AMERICANO DA CIENCIA E TECNOLOGIA PER EL
DESENVOLVIMENTO
IBERO-AMERICAN PROGRAMME FOR SCIENCE, TECHNOLOGY AND
DEVELOPMENT



RECURSOS, PROBLEMAS Y RETOS HÍDRICOS EN IBEROAMÉRICA



Red de Institutos Nacionales
Iberoamericanos de Ingeniería e
Investigación Hidráulica

RECURSOS, PROBLEMAS Y RETOS HÍDRICOS EN IBEROAMÉRICA

Bases para caracterizar, diagnosticar e identificar prioridades y campos de oportunidad en el ámbito de la investigación, la tecnología y la formación en materia de aguas continentales y marítimas



Recursos, problemas y retos hídricos en Iberoamérica. Bases para identificar prioridades y campos de oportunidad en el ámbito de la investigación, la tecnología y la formación en materia de aguas continentales y marítimas.

Editores: Nahún Hamed García Villanueva, Leonardo Hernández Barrios, Jaime Collado Moctezuma.

Autores: Nahún Hamed García Villanueva, Leonardo Hernández Barrios, Jaime Collado Moctezuma, Polioptro Martínez Austria, Raúl Antonio Lopardo, José Daniel Brea, Andrés Rodríguez, Geraldo Wilson Jr., Alfredo Iván Gutiérrez Vera, Alejandro Raúl López Alvarado, Carlos Eduardo Cubillos Peña, Jaime Iván Ordóñez, Rafael Pardo Gómez, Ciro Galo Menéndez Alcazar, José María Grassa, Federico Estrada, Ramón María Gutiérrez Serret, Luis Balairón Pérez, José Miguel Montoya Rodríguez, Julio Kuroiwa Zevallos, Rafaela Matos, José Carlos Ismael Piedra Cueva y Luis Carlos Teixeira Gurbindo.

Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica:

- Instituto Nacional del Agua, Argentina
- Instituto del Agua de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- Instituto de Hidráulica e Hidrología, Bolivia
- Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil
- Instituto Nacional de Hidráulica, Chile
- Universidad Nacional de Colombia
- Centro de Investigaciones Hidráulicas, Cuba
- Centro de Investigaciones y Estudios en Recursos Hídricos, Ecuador
- Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, España (Centro de Estudios Hidrográficos y Centro de Estudios de Puertos y Costas)
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
- Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México
- Instituto Mexicano del Transporte
- Laboratorio Nacional de Hidráulica, Perú
- Laboratorio Nacional de Ingeniería Civil, Portugal
- Universidad de la República, Uruguay
- Instituto de Mecánica de Fluidos de la Universidad Central de Venezuela

PROGRAMA IBEROAMERICANO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO (CYTED)

Primera edición: 2012

D.R. © Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Paseo Cuauhnáhuac 8532, C.P. 62550, Progreso, Jiutepec, Morelos, MÉXICO
ISBN: 978-607-7563-63-1

Índice de Contenido

PRESENTACIÓN	XIV
1 MARCO FÍSICO	1
1.1 Características Fisiográficas.....	1
1.1.1. Superficie total, terrestre y aguas continentales.....	3
1.1.2. Superficie de bosque.....	10
1.1.2.1. Reforestación.....	17
1.1.3. Praderas.....	21
1.1.4. Desierto.....	27
1.1.5. Superficie total de Áreas Naturales Protegidas (ANP).	33
1.1.6. Humedales.....	44
1.2 Recursos hídricos.....	48
1.3 Presión hídrica.....	60
1.3.1. Recursos hídricos y extracciones	60
1.3.2. Acuíferos en Iberoamérica.....	91
1.4. Capacidad de almacenamiento.....	93
1.5 Redes de observación	98
1.6 Calidad del agua	101
1.7 Zonas costeras.....	102
1.8 Cuencas transfronterizas.....	108
2 USOS DEL AGUA	123
2.1 Agua potable y drenaje.....	123
2.2 Riego.....	145
2.3 Hidroelectricidad.....	178
3 RETOS POR AFRONTARSE	183
3.1 Incremento de población	183
3.2 Situación Socioeconómica	207

3.3 Nutrición	230
3.4 Salud.....	244
3.5 Cuencas urbanas	258
3.6 Turismo.....	259
3.7 Cambio climático	263
3.7.1 Efectos del Cambio Climático en las principales variables hidrológicas.....	267
3.8 Erosión hídrica	277
3.9 Riesgos y vulnerabilidad	278
3.10 Instrumentación de la GIRH.....	280
3.10 Instrumentación de la GIRH.....	280
3.11 Recursos financieros.....	282
3.12 Recursos humanos.....	287
3.13 Recursos materiales	294
3.14 Cooperación horizontal	294
4 COOPERACIÓN REGIONAL.....	295
4.1 Justificación.....	295
4.2 Capacidad intelectual.....	296
5 RECOMENDACIONES	302
5.1 Cobertura universal de agua potable y saneamiento	302
5.2 Seguridad alimentaria.....	304
5.3 Eficiencia en el uso de la energía.....	306
5.4 Mitigación y adaptación ante el cambio climático.....	308
5.5 Impulso a las políticas públicas para instrumentar la GIRH	312
5.6 Quehacer de la RINIHH.....	314
REFERENCIAS	316

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Características fisiográficas (km ²).....	2
Ilustración 2. Superficie total, terrestre y aguas continentales (km ²).	4
Ilustración 3. Superficie total (km ²).	5
Ilustración 4. Superficie terrestre (km ²).	6
Ilustración 5. Porcentaje de la superficie terrestre con respecto a la superficie total.	7
Ilustración 6. Superficie de aguas continentales (km ²).	8
Ilustración 7. Porcentaje de la superficie de aguas continentales con respecto a la superficie total.	9
Ilustración 8. Características de la superficie de bosque y su variación.	11
Ilustración 9. Superficie de bosques (km ²) en 2010.....	12
Ilustración 10. Porcentaje de bosque del total del área terrestre.....	13
Ilustración 11. Km ³ de precipitación en bosque/año.....	14
Ilustración 12. Variación acumulada de la superficie de bosque (tasa de variación %) (1990-2010).	15
Ilustración 13. Distribución espacial de bosques y selvas.	16
Ilustración 14. Superficie de plantaciones forestales y proporción de la superficie total de bosque reforestado (2008).	18
Ilustración 15. Superficie de plantaciones forestales reforestadas (miles de hectáreas) 2010.	19
Ilustración 16. Proporción reforestada de la superficie total de bosque (%) 2010.....	20
Ilustración 17. Praderas.....	22
Ilustración 18. Praderas (km ²).....	23
Ilustración 19. Porcentaje de pradera del total de la superficie terrestre (%).	24
Ilustración 20. Km ³ de precipitación en pradera/año.	25
Ilustración 21. Distribución espacial de praderas y áreas de cultivo.....	26
Ilustración 22. Desierto.....	28
Ilustración 23. Desierto (km ²).	29
Ilustración 24. Porcentaje de desierto del total del área terrestre.....	30
Ilustración 25. Km ³ de precipitación desierto/año.....	31
Ilustración 26. Mapa de Aridez de América Latina y el Caribe.....	32
Ilustración 27. Áreas Naturales Protegidas (ANP).	34
Ilustración 28. Superficie total de Áreas Naturales Protegidas (ANP) (km ²).	35
Ilustración 29. Porcentaje de ANP con respecto a la superficie total.	36
Ilustración 30. Km ³ de precipitación en las ANP/año.	37

Ilustración 31. Superficie de Áreas Terrestres y Marítimas Protegidas (km ²).....	39
Ilustración 32. Superficie de Áreas Terrestres Protegidas (ATP) (km ²).	40
Ilustración 33. Porcentaje de la superficie de Área Terrestre Protegida (ATP) con respecto a la superficie total del país.	41
Ilustración 34. Superficie de Áreas Marítimas Protegidas (AMP) (km ²).....	42
Ilustración 35. Porcentaje de la superficie de Área Marítima Protegida (AMP) con respecto a la superficie total del país.....	43
Ilustración 36. Humedales (km ²).	45
Ilustración 37. Porcentaje de humedal del total del área del país.	46
Ilustración 38. Km ³ de precipitación humedal/año.	47
Ilustración 39. Elementos del ciclo hidrológico (Mm ³ /año) (2008).	49
Ilustración 40. Precipitación promedio (Mm ³ /año) 2008.	50
Ilustración 41. Evaporación promedio (Mm ³ /año) 2008.	51
Ilustración 42. Escurrimiento total (Mm ³ /año) 2008.....	52
Ilustración 43. Infiltración (Mm ³ /año) 2008.	53
Ilustración 44. Precipitación (mm/año).....	55
Ilustración 45. Evaporación (mm/año).	56
Ilustración 46. Escurrimiento (mm/año).....	57
Ilustración 47. Infiltración (mm/año).....	58
Ilustración 48. Disponibilidad (mm/año).....	59
Ilustración 49. Recursos hídricos y extracciones (2008).....	61
Ilustración 50. Recursos hídricos (Mm ³ /año) 2008.	62
Ilustración 51. Extracción para uso doméstico (Mm ³ /año) 2008.	63
Ilustración 52. Extracción para uso industrial (Mm ³ /año) 2008.....	64
Ilustración 53 . Extracción para uso agrícola (Mm ³ /año) 2008.....	65
Ilustración 54. Extracción total (Mm ³ /año) 2008.	66
Ilustración 55. Presión hídrica (%) 2008.	67
Ilustración 56. Abastecimiento de agua renovable anual en el 2025 (m ³ /hab/año).	68
Ilustración 57. Extracciones en porcentaje.	70
Ilustración 58. Extracciones para uso doméstico (%).	71
Ilustración 59. Extracciones para uso industrial (%).	72
Ilustración 60. Extracciones para uso agrícola (%).	73
Ilustración 61. Porcentaje de extracciones del total de los recursos hídricos disponibles.	74
Ilustración 62. Extracciones para uso doméstico (m ³ /km ²).....	76
Ilustración 63. Extracciones para uso industrial (m ³ /km ²).	77
Ilustración 64. Extracciones para uso agrícola (m ³ /km ²).	78

Ilustración 65. Extracciones totales (m^3/km^2).....	79
Ilustración 66. Extracciones para uso doméstico ($m^3/hab/año$).....	81
Ilustración 67. Extracciones para uso industrial ($m^3/hab/año$).....	82
Ilustración 68. Extracciones para uso agrícola ($m^3/hab/año$).....	83
Ilustración 69. Extracción total ($m^3/hab/año$).....	84
Ilustración 70. Disponibilidad hídrica ($m^3/hab/año$) para diversos periodos.....	86
Ilustración 71. Disponibilidad hídrica ($m^3/hab/año$) 2010.....	87
Ilustración 72. Disponibilidad hídrica ($m^3/hab/año$) 2025.....	88
Ilustración 73. Disponibilidad hídrica ($m^3/hab/año$) 2050.	89
Ilustración 74. Disponibilidad hídrica ($m^3/km^2/año$) 2010.....	90
Ilustración 75. Recursos Hídricos Subterráneos y recarga ($mm/año$) (2008).	91
Ilustración 76. Sobreexplotación de los recursos hídricos.....	92
Ilustración 77. Capacidad de almacenamiento y número de grandes presas (2008).....	94
Ilustración 78. Capacidad de almacenamiento (Mm^3) (2008).	95
Ilustración 79. Número de grandes presas (2008).	96
Ilustración 80. Porcentaje de la capacidad de almacenamiento con relación al escurrimiento total.....	97
Ilustración 81. Coniformes fecales y niveles de Nitrato.....	101
Ilustración 82. Zonas costeras.....	103
Ilustración 83. Zona económica exclusiva (hasta 200 millas) km^2	104
Ilustración 84. Plataforma continental (hasta 200 metros) km^2	105
Ilustración 85. Extensión del litoral continental (km).....	106
Ilustración 86. Cuencas transfronterizas.....	109
Ilustración 87. Área en cuencas transfronterizas (km^2).....	110
Ilustración 88. Porcentaje de la superficie total que corresponde a las cuencas transfronterizas.....	111
Ilustración 89. Área de cada país y número de cuencas compartidas en las cuencas transfronterizas.....	117
Ilustración 90. Cuencas compartidas.....	118
Ilustración 91. Número de países que conforman y/o comparten las cuencas.....	119
Ilustración 92. Acuíferos transfronterizos (2008).....	122
Ilustración 93. Cobertura de agua potable urbana, rural y total (%).....	124
Ilustración 94. Cobertura de agua potable urbana (%).....	125
Ilustración 95. Cobertura de agua potable rural (%).....	126
Ilustración 96. Cobertura de agua potable total (%).....	127
Ilustración 97. Cobertura de drenaje urbano, rural y total (%).....	128
Ilustración 98. Cobertura de drenaje urbano (%).....	129

Ilustración 99. Cobertura de drenaje rural (%).	130
Ilustración 100. Cobertura de drenaje total (%).	131
Ilustración 101. Agua residual (Mm ³ /año) (2000-2007).	132
Ilustración 102. Agua residual generada (Mm ³ /año) (2000-2007).	133
Ilustración 103. Agua residual tratada (Mm ³ /año) (2000-2007).	134
Ilustración 104. Dotación diaria (l/hab/día).	136
Ilustración 105. Dotación diaria (l/hab/día). Situación actual.	137
Ilustración 106. Dotación diaria (l/hab/día). Proyectada al 2025.	138
Ilustración 107. Dotación diaria (l/hab/día). Proyectada al 2050.	139
Ilustración 108. Consumo de agua embotellada (2004).	142
Ilustración 109. Consumo de agua embotellada (l/persona/año) 2004.	143
Ilustración 110. Consumo de agua embotellada (Mm ³ /año) 2004.	144
Ilustración 111. Superficie potencialmente irrigable y con infraestructura de riego.	146
Ilustración 112. Superficie cultivada (miles de hectáreas).	147
Ilustración 113. Superficie con agricultura de secano (temporal) tecnificado (miles de hectáreas).	148
Ilustración 114. Superficie potencialmente irrigable (miles de hectáreas).	149
Ilustración 115. Superficie con infraestructura de riego (miles de hectáreas).	150
Ilustración 116. Superficie salinizada por el riego (miles de hectáreas).	151
Ilustración 117. Fuentes de agua y métodos de riego.	153
Ilustración 118. Área de infraestructura de riego abastecida con agua superficial (miles de ha).	154
Ilustración 119. Área de infraestructura de riego abastecida con agua subterránea (miles de ha).	155
Ilustración 120. Superficie de riego utilizando sistema de gravedad (miles de ha).	156
Ilustración 121. Superficie de riego utilizando sistema de aspersión (miles de ha).	157
Ilustración 122. Superficie de riego localizado (miles de ha).	158
Ilustración 123. Superficie cosechada para los principales cultivos (miles de hectáreas) 2008.	160
Ilustración 124. Superficie cosechada de maíz (miles de hectáreas) 2008.	161
Ilustración 125. Superficie cosechada de sorgo (miles de hectáreas) 2008.	162
Ilustración 126. Superficie cosechada de trigo (miles de hectáreas) 2008.	163
Ilustración 127. Superficie cosechada de arroz (miles de hectáreas) 2008.	164
Ilustración 128. Superficie cosechada de frijol (miles de hectáreas) 2008.	165
Ilustración 129. Superficie cosechada de soja (miles de hectáreas) 2008.	166
Ilustración 130. Superficie cosechada de algodón, girasol, caña, café y yuca-mandioca (miles de hectáreas) 2008.	168
Ilustración 131. Superficie cosechada de algodón (miles de hectáreas) 2008.	169
Ilustración 132. Superficie cosechada de girasol (miles de hectáreas) 2008.	170

Ilustración 133. Superficie cosechada de caña (miles de hectáreas) 2008.....	171
Ilustración 134. Superficie cosechada de café (miles de hectáreas) 2008.	172
Ilustración 135. Superficie cosechada de yuca-mandioca (miles de hectáreas) 2008.....	173
Ilustración 136. Uso de agroquímicos.....	175
Ilustración 137. Consumo de fertilizantes (toneladas) 2008.....	176
Ilustración 138. Intensidad de uso de fertilizantes (toneladas por 1000 ha de superficie agrícola).	177
Ilustración 139. Potencial hidroenergético.....	179
Ilustración 140. Capacidad hidroeléctrica potencial (Mw).	180
Ilustración 141. Capacidad hidroeléctrica instalada (Mw).	181
Ilustración 142. Proporción instalada con respecto a la potencial (%).	182
Ilustración 143. Proyección de la población (miles de habitantes) (2010,2025 y 2050).	184
Ilustración 144. Población actual (miles de habitantes) (2010).....	185
Ilustración 145. Proyección de la población (miles de habitantes) (2025).	186
Ilustración 146. Proyección de la población (miles de habitantes) (2050).	187
Ilustración 147. Proyección de la esperanza de vida al nacer (años) (2009, 2025 y 2050).....	188
Ilustración 148. Esperanza de vida al nacer (años) (2009).....	189
Ilustración 149. Proyección de la esperanza de vida al nacer (años) (2025).	190
Ilustración 150. Proyección de la esperanza de vida al nacer (años) (2050).	191
Ilustración 151. Proyección de la población media (años) (2010,2025 y 2050).	192
Ilustración 152. Población media (años) (2010).....	194
Ilustración 153. Proyección de la población media (años) (2025).	193
Ilustración 154. Proyección de la población media (años) (2050).	195
Ilustración 155. Densidad de habitantes actuales y proyecciones futuras (hab/km ²).	197
Ilustración 156. Densidad de habitantes actuales (hab/km ²) (2010).	198
Ilustración 157. Proyección de densidad de habitantes (hab/km ²) (2025).....	199
Ilustración 158. Proyección de densidad de habitantes (hab/km ²) (2050).....	200
Ilustración 159. Densidad de población en el año 2000 (personas por km ²).	201
Ilustración 160. Situación actual y proyecciones del porcentaje de población urbana para 2025 y 2050.....	203
Ilustración 161. Porcentaje de población urbana (2010).....	204
Ilustración 162. Proyección del porcentaje de población urbana (2025).....	205
Ilustración 163. Proyección del porcentaje de población urbana (2050).....	206
Ilustración 164. Población que vive con menos de un dólar al día y tasa de desempleo.	208
Ilustración 165. Población que vive con menos de 1 dólar al día (%) (2000-2008).....	209
Ilustración 166. Tasa de desempleo (tasa anual media %) 2010.....	210

Ilustración 167. Ingreso Nacional Bruto Percápita en dólares (2009).....	212
Ilustración 168. Población Económicamente Activa (PEA). Población de 15 años o más (miles de personas).....	213
Ilustración 169. Población Económicamente Activa (PEA). Población de 15 años o más (miles de personas) (2010).....	214
Ilustración 170. Población Económicamente Activa (PEA). Población de 15 años o más (miles de personas) (2025).....	215
Ilustración 171. Población Económicamente Activa (PEA). Población de 15 años o más (miles de personas) (2050).....	216
Ilustración 172. Alfabetización.	218
Ilustración 173. Tasa de alfabetización de adultos (%) (2000-2008).....	219
Ilustración 174. Población analfabeta de 15 y más años (%) (2010).	220
Ilustración 175. Migración actual y proyección futura (miles).....	222
Ilustración 176. Migración en el periodo 2005-2010 (miles).....	223
Ilustración 177. Proyección de la migración en el periodo 2020-2025 (miles).....	224
Ilustración 178. Proyección de la migración en el periodo 2045-2050 (miles).....	225
Ilustración 179. Población urbana marginada.....	227
Ilustración 180. Población urbana marginada (habitantes).	228
Ilustración 181. Población urbana marginada (%).	229
Ilustración 182. Desnutrición.....	231
Ilustración 183. Ingesta diaria (kcal/día).	232
Ilustración 184. Déficit nutricional (kcal/día).....	233
Ilustración 185. Personas desnutridas (millones).	234
Ilustración 186. Porcentaje de personas desnutridas.....	235
Ilustración 187. Obesidad en adultos de 20 años o más (%).	237
Ilustración 188. Obesidad en adultos hombres de 20 años o más (%) (2008).	238
Ilustración 189. Obesidad en adultos mujeres de 20 años o más (%) (2008).....	239
Ilustración 190. Promedio consumo de alcohol por adultos de 15 o más años (litros de alcohol puro por persona y año) (2005).....	240
Ilustración 191. Prevalencia del consumo de cualquier producto de tabaco fumado por adultos de 15 o más años (%) (2006).	241
Ilustración 192. Prevalencia del consumo de cualquier producto de tabaco fumado entre adultos hombres de 15 o más años (%) (2006).....	242
Ilustración 193. Prevalencia del consumo de cualquier producto de tabaco fumado entre adultos mujeres de 15 o más años (%) (2006).	243
Ilustración 194. Esperanza de vida al nacer y saludable (años).	245
Ilustración 195. Esperanza de vida al nacer (años).....	246
Ilustración 196. Esperanza de vida saludable (años).....	247
Ilustración 197. Personal sanitario e infraestructura.....	249
Ilustración 198. Número de médicos.	250
Ilustración 199. Densidad de personal médico (por 10,000 habitantes).....	251
Ilustración 200. Número de personal de odontología.....	252

Ilustración 201. Número de camas hospitalarias (densidad por 10,000 habitantes).....	253
Ilustración 202. Porcentajes de gastos en salud.	255
Ilustración 203. Gasto total en salud como porcentaje del PIB.	256
Ilustración 204. Gasto de gobierno en salud per cápita al tipo de cambio promedio (US\$).	257
Ilustración 205. Urbanización de cuencas.	258
Ilustración 206. Turismo internacional.	260
Ilustración 207. Turismo internacional (miles) (2010).	261
Ilustración 208. Ingresos por turistas (millones de dólares).	262
Ilustración 209. Incremento en la temperatura considerando emisiones de gases de invernadero para diferentes escenarios.	263
Ilustración 210. Origen de las emisiones de gases con efecto invernadero y emisiones de CO ₂ (excluyendo el cambio en el uso del suelo).	264
Ilustración 211. Proyecciones de temperatura en °C para el escenario A2 en diferentes periodos del presente siglo.	265
Ilustración 212. Proyecciones de la precipitación en (%) para el escenario A1B para finales del presente siglo.	266
Ilustración 213. Porcentaje de cambio en la recarga de agua subterránea para el escenario A2 para el 2050.	267
Ilustración 214. Cambio promedio (%) de la precipitación y en la humedad del suelo para 2100.	268
Ilustración 215. Cambio promedio (%) en el escurrimiento y la evaporación para el 2100.	269
Ilustración 216. Vulnerabilidades hídricas actuales.	270
Ilustración 217. Cambio porcentual del área de glaciares en América del Sur.	271
Ilustración 218. Lugares en América Latina donde se presentan afectaciones debido a los efectos del cambio climático.	272
Ilustración 219. Principales impactos previstos del cambio climático en Latinoamérica.	274
Ilustración 220. Lugares clave de gran actividad en América Latina donde se prevé que los efectos del cambio climático sean especialmente graves.	275
Ilustración 221. Erosión hídrica.	277
Ilustración 222. Gasto en investigación, desarrollo y educación.	283
Ilustración 223. Producto Interno Bruto (miles de millones de USD) en investigación y desarrollo.	284
Ilustración 224. Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB).	285
Ilustración 225. Gasto público en educación (%) del PIB.	286
Ilustración 226. Investigadores y técnicos académicos en los países de la región.	288
Ilustración 227. Investigadores.	289
Ilustración 228. Técnicos.	290
Ilustración 229. Investigadores por millón de habitantes.	291
Ilustración 230. Empresas certificadas ISO 14001 (2009).	293
Ilustración 231. Patentes.	297
Ilustración 232. Patentes registradas.	298
Ilustración 233. Patentes vigentes.	299
Ilustración 234. Aplicaciones de patentes.	300

Ilustración 235. Superficie cultivable y con riego.....	304
Ilustración 236. Importación neta de agua virtual, 1997-2001.	305
Ilustración 237. Uso de energía, 1970-2005.	306
Ilustración 238. Uso de energía, 1970-2050.	306
Ilustración 239. Evolución de las fuentes de energía, 2050.....	307
Ilustración 240. Emisiones de CO ₂ directamente de la energía.	307
Ilustración 241. Días secos adicionales, 2030.....	309
Ilustración 242. Ondas de calor adicionales, 2030.....	309
Ilustración 243. Incremento en la intensidad diaria de precipitación, 2030.	310
Ilustración 244. Incremento en la intensidad semanal de precipitación, 2030.	310
Ilustración 245. Cambio en el valor de predios agrícolas en USD, 2080.....	311
Ilustración 246. Planeación e instrumentación de la GIRH.....	312

Índice de Tablas

Tabla 1. Características fisiográficas.....	1
Tabla 2. Superficie total, terrestre y aguas continentales.....	3
Tabla 3. Superficie de bosque, tasa de variación acumulada y media anual de la superficie de bosque.....	10
Tabla 4. Superficie de plantaciones forestales y proporción de la superficie de bosque.....	17
Tabla 5. Praderas.....	21
Tabla 6. Desierto.....	27
Tabla 7. Áreas Naturales Protegidas.....	33
Tabla 8. Superficie de áreas terrestres y marítimas protegidas (km ²).....	38
Tabla 9. Humedales.....	44
Tabla 10. Elementos del ciclo hidrológico.....	48
Tabla 11. Ciclo hidrológico (mm/año).....	54
Tabla 12. Recursos hídricos y extracciones.....	60
Tabla 13. Extracciones en porcentaje del total de extracciones.....	69
Tabla 14. Extracciones en m ³ /km ²	75
Tabla 15. Extracciones en m ³ /hab/año.....	80
Tabla 16. Disponibilidad hídrica por habitante en Iberoamérica.....	85
Tabla 17. Capacidad de almacenamiento.....	93
Tabla 18. Estaciones climatológicas e hidrométricas.....	98
Tabla 19. Número de estaciones de medición de la calidad del agua.....	99
Tabla 20. Número de pozos de observación piezométrica.....	100
Tabla 21. Zonas costeras.....	102
Tabla 22. Producción pesquera (miles de toneladas).....	107
Tabla 23. Cuencas transfronterizas.....	108
Tabla 24. Área total de la cuenca y área correspondiente de la cuenca al país que la conforma en las cuencas transfronterizas.....	112
Tabla 25. Área de cada país y número de cuencas compartidas en las cuencas transfronterizas.....	116
Tabla 26. Sistemas de acuíferos transfronterizos.....	120
Tabla 27. Coberturas de agua potable y drenaje.....	123
Tabla 28. Dotación diaria.....	135
Tabla 29. Consumo de agua embotellada (l/persona/año).....	140
Tabla 30. Consumo de agua embotellada (Mm ³ /año).....	141
Tabla 31. Superficie potencialmente irrigable y con infraestructura de riego.....	145
Tabla 32. Fuentes de agua y métodos de riego.....	152

Tabla 33. Superficie cosechada para cereales, frijol y soja (miles de hectáreas).	159
Tabla 34. Superficie cosechada de algodón, girasol, caña, café y yuca-mandioca (miles de hectáreas) 2008.	167
Tabla 35. Uso de agroquímicos.	174
Tabla 36. Potencial hidroenergético.....	178
Tabla 37. Proyección de la población, esperanza de vida al nacer y mediana (2010,2025 y 2050).	183
Tabla 38. Población y densidad de habitantes actuales y proyecciones futuras.	196
Tabla 39. Situación actual y proyecciones del porcentaje de población urbana para 2025 y 2050.	202
Tabla 40. Población que vive con menos de un dólar al día y tasa de desempleo.....	207
Tabla 41. Ingreso Nacional Bruto Per cápita y Población Económicamente Activa.....	211
Tabla 42. Alfabetización.....	217
Tabla 43. Migración actual y proyección futura.....	221
Tabla 44. Población urbana marginada.	226
Tabla 45. Desnutrición.....	230
Tabla 46. Obesidad y factores de riesgo para la salud.....	236
Tabla 47. Esperanza de vida saludable.....	244
Tabla 48. Personal sanitario e infraestructura.....	248
Tabla 49. Porcentajes de gastos en salud.....	254
Tabla 50. Turismo internacional.	259
Tabla 51. Efectos del cambio climático en Latinoamérica.....	271
Tabla 52. Principales impactos previstos del cambio climático en Latinoamérica (IPCC, 2008).....	273
Tabla 53. Principales acciones de adaptación y mitigación al cambio climático.....	276
Tabla 54. Riesgos hidrometeorológicos.....	278
Tabla 55. Desastres naturales en el periodo 2000 al 2009.....	279
Tabla 56. Instrumentación de la GIRH.....	280
Tabla 57. Ejemplos de la instrumentación de la GIRH.	281
Tabla 58. Proporción del financiamiento de actividades hídricas en países en vías de desarrollo.....	282
Tabla 59. Gasto en investigación, desarrollo y educación.	282
Tabla 60. Investigadores y técnicos académicos en los países de la región.....	287
Tabla 61. Cronología del número de empresas certificadas ISO 14001(2004-2009).	292
Tabla 62. Retos y problemas hídricos prioritarios en Iberoamérica.	295
Tabla 63. Patentes.....	296
Tabla 64. Acuerdos multilaterales ambientales (actualizado al 2010).	301
Tabla 65 . Déficit de servicios de agua potable y saneamiento.....	303
Tabla 66. Problemas hídricos prioritarios y quehacer de la RINIHH.....	314

PRESENTACIÓN

Con el fin de fomentar el acceso al conocimiento y facilitar la identificación, selección y priorización de problemas y retos hídricos en Iberoamérica, la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica (RINIHH), bajo el patrocinio del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), recopiló, integró, ordenó y procesó un conjunto de datos básicos del sector agua, medio ambiente y sociedad. A través de esta iniciativa se pretende contribuir a la difusión del conocimiento y al establecimiento de bases para la identificación y priorización de espacios de oportunidad y cooperación que impulsen la innovación, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos acordes a los desafíos y demandas de este importante campo de actuación. De esta manera surge el presente título “Recursos, Problemas y Retos Hídricos en Iberoamérica”.

Mediante tablas, ilustraciones y gráficas se concentra parte de la información estratégica que requieren tanto los tomadores de decisión como los especialistas, profesores, investigadores y demás estudiosos de la materia, para formular y consensuar criterios y visiones comunes, compartir experiencias y generar acciones y estudios acordes a las necesidades del sector hídrico, así como para coadyuvar al fortalecimiento de las instituciones académicas y de investigación científica y tecnológica de la región. Con el objeto de facilitar su lectura y consulta el documento se estructuró en cinco capítulos:

Marco físico

Describe un conjunto de características fisiográficas y de datos asociados con el recurso agua en la región y en los principales países que la conforman. Entre la información más relevante destaca aquella relacionada con la proporción que guardan, con respecto a la superficie total de cada país, sus superficies terrestre, de aguas continentales, bosques y praderas, así como las áreas naturales protegidas, los humedales, los desiertos y los avances en reforestación. También se analizan los recursos hídricos superficiales, los acuíferos, las extracciones, la capacidad de almacenamiento y la presión hídrica, además de las redes de observación y la calidad del agua, las zonas costeras y las cuencas transfronterizas.

Usos del agua

Incluye información sobre usos y aprovechamientos básicos, destacando los de agua potable, drenaje, riego e hidroelectricidad.

Retos

Muestra información asociada con el crecimiento de la población, la situación económica, la nutrición, la salud, los desarrollos urbanos y turísticos, el cambio climático, la erosión hídrica, los riesgos y la vulnerabilidad ante fenómenos extremos. Estos rubros se complementan con datos sobre la gestión integrada del recurso hídrico, los recursos financieros, humanos y materiales, y el contexto en que se sitúa la cooperación internacional.

Cooperación regional

Concentra información acerca del estatus del capital intelectual en pro de la cooperación regional en el campo de la investigación científica y tecnológica, así como en la prestación de servicios y formación de recursos humanos altamente especializados en materia de agua y medio ambiente.

Recomendaciones

Presenta algunas reflexiones y líneas de actuación asociadas con la ingeniería, la investigación y la formación que, de manera especial, se requiere en materia de agua en el ámbito de la innovación y la generación de nuevos conocimientos y soluciones aplicadas a la cobertura universal de agua y saneamiento, la seguridad alimentaria, la eficiencia en el uso y producción de energía, la mitigación y adaptación al cambio climático, el impulso a políticas públicas en materia de agua y a la cooperación internacional entre instituciones, universidades y centros de investigación y su necesaria vinculación con los sectores productivos y gubernamentales.

Con el fin de simplificar y facilitar la presentación, interpretación y comparación de la información se adoptaron, tanto en las tablas como en los distintos mapas y gráficas, los colores siguientes: verde para señalar los países que poseen mayores recursos o cuyos problemas son menores, rojo para resaltar aquellos con menores recursos y mayores problemas o retos y amarillo para destacar a los que se encuentran en condiciones intermedias. A partir de este contraste resulta factible priorizar y encontrar espacios de oportunidad para intercambiar experiencias y enriquecer la cooperación internacional mediante la suma y la conjunción de capacidades, recursos y conocimientos disponibles. De la misma forma, aquellos países con mayores fortalezas podrán ofrecer y atender demandas de apoyo relacionadas con los campos de actuación donde se han aplicado soluciones y experiencias exitosas.

En el cuerpo del documento el lector encontrará cuatro tipos o formas a través de las cuales se presenta la información: *tablas* cuya primer columna contiene un listado de países y en las subsecuentes una serie de parámetros relacionados con un tema o campo común; *mapas generales de Iberoamérica*, subdivididos en países, en los que se presenta la misma información contenida en las *tablas* pero con una georeferenciación visual; *mapas de Iberoamérica* en los que, utilizando los colores antes apuntados, se contrastan de manera individual los principales recursos, problemas y retos de cada país; y *gráficas* con información de cada parámetro por país presentada, ordenada y jerarquizada en función de su magnitud.

Adicionalmente y con el fin de ofrecer un marco de comparación objetivo se evidencia la relación que guardan los principales datos con respecto a ciertos parámetros básicos, como lo son la superficie y la población total de cada nación.

Entre los retos por atender en la región destacan los siguientes: dotar con agua potable a 17.63 millones de habitantes urbanos y a 33.27 millones en zonas rurales; instalar saneamiento básico para 57.13 millones de personas en las ciudades y 51.97 en zonas rurales; tratar del orden de los 21,989 Mm³/año de aguas residuales que se vierten crudas a suelos y cuerpos de agua; atender en las zonas costeras latinoamericanas una contaminación producida por las 500,000 ton anuales de DBO₅, en promedio, provenientes de las aguas residuales crudas de los municipios y las industrias; construir plantas con un potencial hidroeléctrico, económicamente explotable, de 239,049 Mw; tecnificar o transformar a riego presurizado 17'018,000 ha y 22'379,000 ha bajo riego por gravedad para proteger el medio ambiente y restaurar la calidad del recurso agua.

En cuanto a los problemas más relevantes están el hecho de que la mayor parte de las 68 cuencas y los 73 acuíferos transfronterizos carecen de planes integrados de manejo o de tratados de distribución y que la legislación e instrumentación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en la región es moderada, por lo que existe un amplio campo de oportunidad para mejorar la gobernanza del agua, así como para considerar que el aumento en la calidad de los pronósticos de El Niño podría evitar pérdidas de entre 480 y 2,495 millones de dólares por año, además de que los beneficios derivados de acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático permanecen sin cuantificar.

Tanto los retos como los problemas que se han señalado no son más que una pequeña muestra de los aspectos relevantes que los especialistas e investigadores pueden derivar del estudio de la información contenida en este documento. Al respecto y como elemento de motivación e inducción al análisis, se han incluido una serie de cuadros en fondo azul con comentarios y reflexiones sobre algunos elementos de las tablas de información. Desde esta óptica, y a través de este tipo de exámenes, se da la pauta para agrupar los países bajo contextos, enfoques, factores y necesidades comunes y con esta base propiciar la cooperación a través del establecimiento de objetivos afines.

Es incuestionable que la aplicación de los conocimientos y los productos derivados de la ciencia, la innovación y la tecnología en materia de agua, además de propiciar el desarrollo, es un soporte fundamental para alcanzar y mantener la seguridad alimentaria, disminuir la desnutrición, erradicar la pobreza y elevar el desarrollo humano de sus habitantes; aspectos íntimamente ligados con la conservación y el uso, manejo, aprovechamiento y explotación racional del recurso agua.

Con esta publicación la RINIIH, como integrante de la sociedad del conocimiento fomenta el intercambio de información en materia de agua y medio ambiente con el fin tanto de promover y ampliar la cooperación regional como de presentar, a la consideración de las instituciones de investigación y formación de la región, un acervo de material confiable y adecuadamente referenciado para soportar y priorizar la selección de acciones en favor del desarrollo sustentable.

Atentamente

Dr. Nahún Hamed García Villanueva
Coordinador de la RINIIH ante el CYTED
Octubre, 2012

1 MARCO FÍSICO

1.1 Características Fisiográficas

Tabla 1. Características fisiográficas.

País	Área [km ²]	Precipitación [mm/ año]	Bosque [km ²]	Pradera [km ²]	Desierto [km ²]	Áreas protegidas [km ²]	Humedales [km ²]	
Argentina	2,780,400	591	294,000	998,500	166,824	215,641	35,580	Valores más grandes
Belice	22,970	1,705	13,930	500	0	10,505	70	Valores intermedios
Bolivia	1,098,580	1,146	571,960	330,000	10,986	170,669	55,040	Valores más pequeños
Brasil	8,514,880	1,782	5,195,220	1,960,000	0	778,894	63,460	
Chile	756,096	1,522	162,310	140,150	249,698	143,813	10,000	
Colombia	1,141,750	3,000	604,990	391,530	11,418	156,620	43,900	
Costa Rica	51,100	2,926	26,050	13,000	0	12,065	31,300	
Cuba	109,890	1,335	28,700	26,300	0	10,024	4,520	
Ecuador	256,370	2,087	98,650	49,450	14,178	67,781	8,300	
El Salvador	21,040	1,724	2,870	6,370	0	606	20	
España	504,782	655	143,790	136,676	5,054	120,335	2,772	
Guatemala	108,890	1,996	36,570	19,500	0	34,908	5,030	
Honduras	112,490	1,976	51,920	17,560	0	24,605	17,200	
México	1,964,380	760	648,020	750,000	19,644	232,563	11,570	
Nicaragua	130,370	2,391	31,140	30,160	0	30,116	40,600	
Panamá	75,420	2,692	32,510	15,350	0	35,785	11,100	
Paraguay	406,750	1,130	175,820	161,000	0	57,854	7,750	
Perú	1,285,220	1,738	679,920	170,000	115,670	180,434	67,590	
Portugal	92,391	854	36,660	23,030	0	4,700	660	
Uruguay	176,220	1,265	17,440	131,910	0	662.4	4,070	
Venezuela	912,050	1,875	462,750	180,000	9,121	678,830	2,640	
Total	20,522,039	-	9,315,220	5,550,986	602,593	2,967,410	423,172	

Fuente: FAO, Aquastat, 2008, excepto para Argentina (*Atlas Geográfico de República Argentina*, 2001), Colombia (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008), España (Libro Blanco del Agua, 2000 y Libro Digital del Agua, 2008) y para México (*Estadísticas del Agua en México*, 2010, precipitación), y WRI, EarthTrends Country Profiles (Forests y Protected Areas), 2008 (áreas de ecosistemas; los humedales son sitios Ramsar). La información correspondiente al área, bosque, pradera y áreas naturales protegidas fue obtenida de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.

Brasil, Argentina y México, además de ser los países con mayor extensión territorial, poseen la mayor superficie de praderas. En Colombia, Costa Rica y Panamá se presentan las más altas precipitaciones medias anuales, mientras que en Argentina, España y México ocurren las menores; Bolivia, Brasil y Perú poseen las mayores superficies de humedales; Brasil, México y Perú tienen las áreas boscosas más grandes; Chile, Argentina y Perú concentran las mayores superficies desérticas; y Brasil, Venezuela y México la mayor cantidad de áreas naturales protegidas. Es de destacar que del orden del 75% de la superficie de Uruguay son praderas y que en Venezuela un porcentaje semejante de su territorio son áreas protegidas.

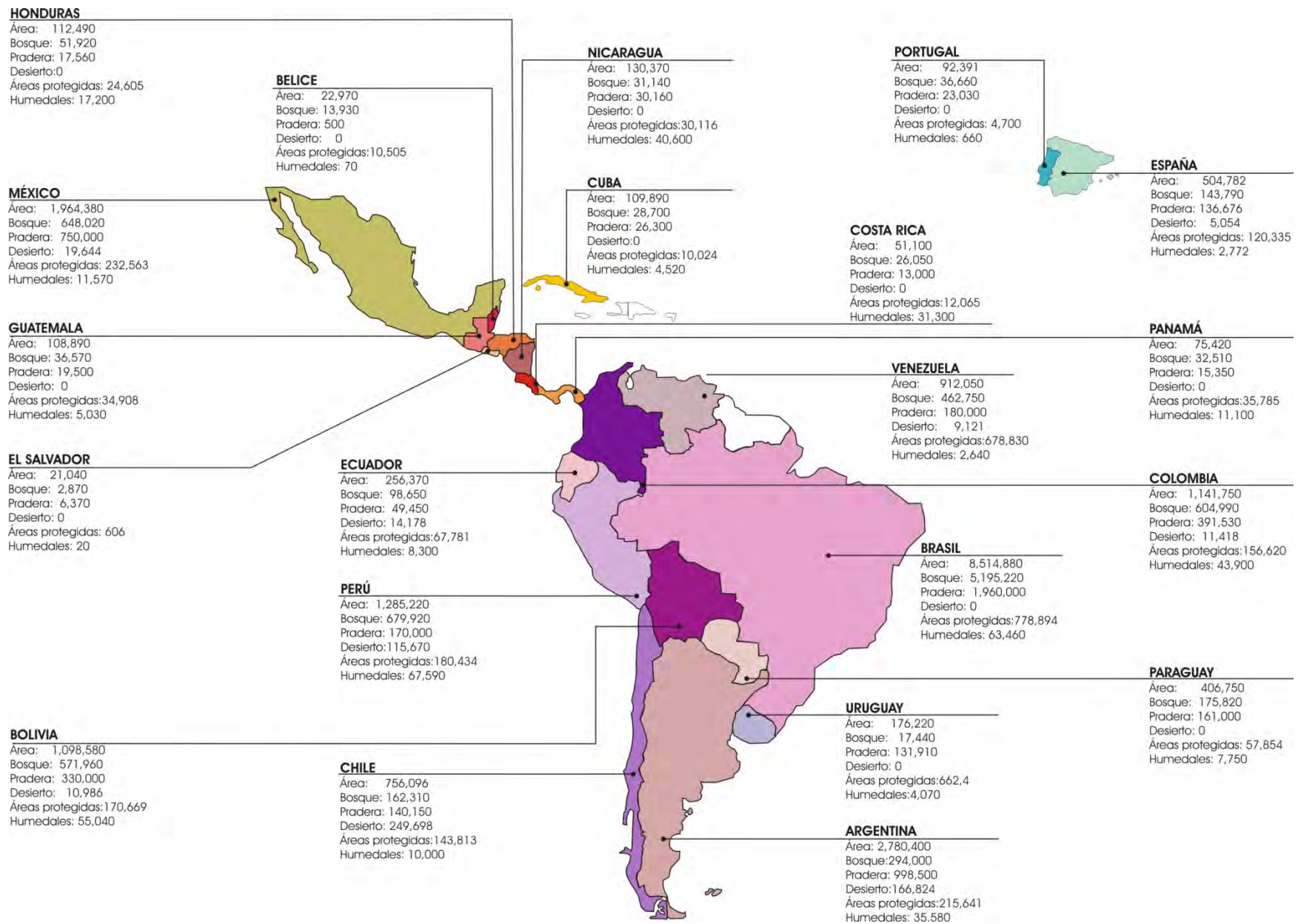


Ilustración 1. Características fisiográficas (km²).

1.1.1. Superficie total, terrestre y aguas continentales.

Tabla 2. Superficie total, terrestre y aguas continentales.

País	Superficie total (km ²)	Superficie terrestre (km ²)	% de la superficie terrestre con respecto a la superficie total	Superficie de aguas continentales (km ²)	% de la superficie de aguas continentales con respecto a la superficie total
Argentina	2,780,400	2,736,690	98.4	43,710	1.6
Belice	22,970	22,810	99.3	160	0.7
Bolivia	1,098,580	1,083,300	98.6	15,280	1.4
Brasil	8,514,880	8,459,420	99.3	55,460	0.7
Chile	756,096	743,532	98.3	12,564	1.7
Colombia	1,141,750	1,109,500	97.2	32,250	2.8
Costa Rica	51,100	51,060	99.9	40	0.1
Cuba	109,890	106,440	96.9	3,450	3.1
Ecuador	256,370	248,360	96.9	8,010	3.1
El Salvador	21,040	20,720	98.5	320	1.5
España	504,782	499,542	99.0	5,240	1.0
Guatemala	108,890	107,160	98.4	1,730	1.6
Honduras	112,490	111,890	99.5	600	0.5
México	1,964,380	1,943,950	99.0	49,313	2.5
Nicaragua	130,370	120,340	92.3	10,030	7.7
Panamá	75,420	74,340	98.6	1,080	1.4
Paraguay	406,750	397,300	97.7	9,450	2.3
Perú	1,285,220	1,280,000	99.6	5,220	0.4
Portugal	92,391	91,951	99.5	440	0.5
Uruguay	176,220	175,020	99.3	1,200	0.7
Venezuela	912,050	882,050	96.7	30,000	3.3

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010; para España (Libro Blanco del Agua, 2000 y Libro Digital del Agua, 2008).

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños

Brasil, además de ser el país más grande de Iberoamérica, posee la mayor superficie de aguas continentales; no obstante dicha superficie en proporción a su territorio total es de las más pequeñas (0.7%). En contraste Nicaragua, siendo un país relativamente pequeño, tiene el mayor porcentaje de superficie de aguas continentales (7.7%), 11 veces la de Brasil, lo que lo ubica con una gran riqueza en lo que se refiere a la disponibilidad proporcional de aguas superficiales. De aquí se deriva la importancia de definir y contar con criterios de clasificación que no solamente visualicen la magnitud del recurso hídrico, sino que también consideren, entre otros aspectos, su distribución proporcional a nivel territorial.

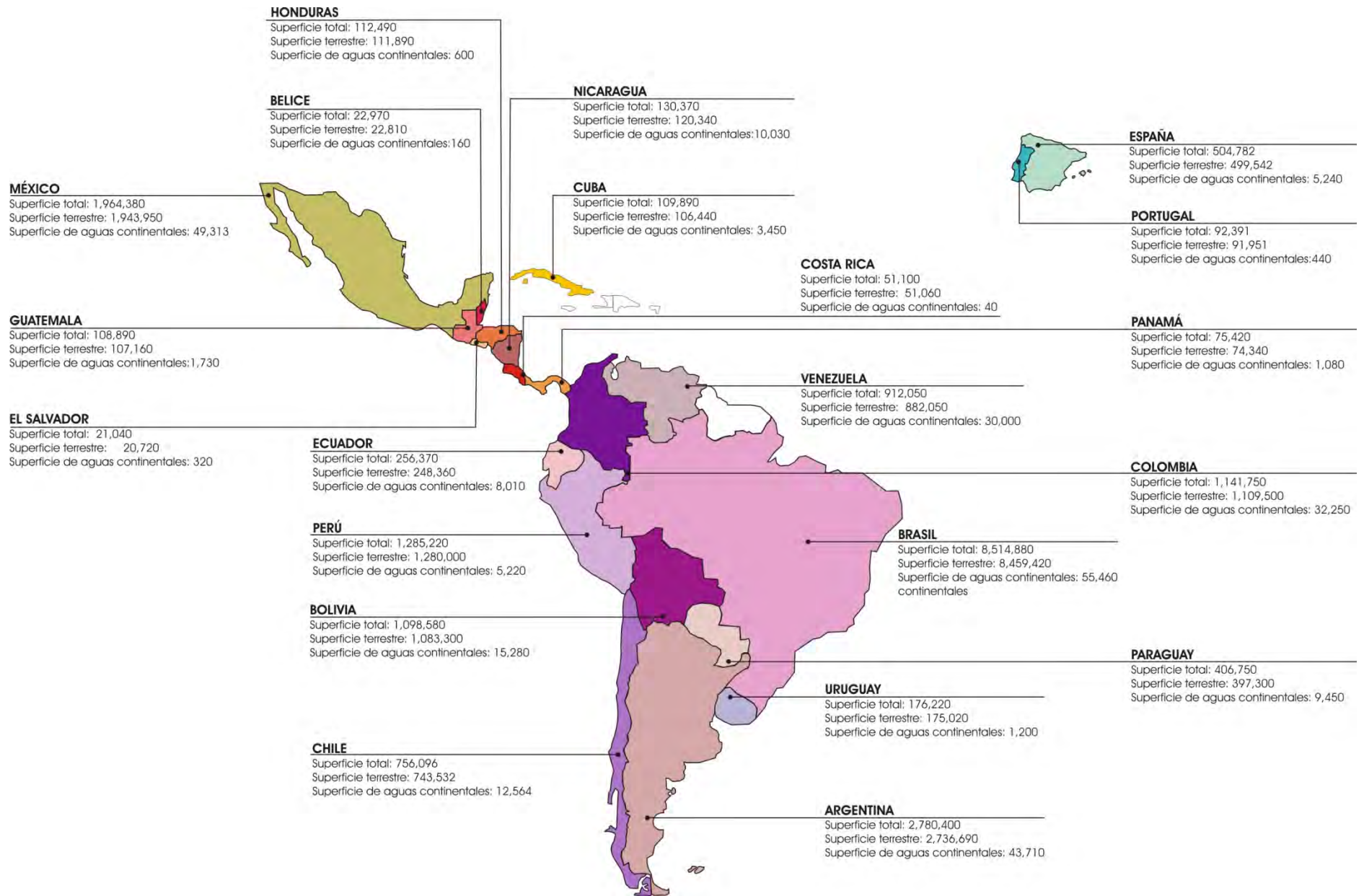


Ilustración 2. Superficie total, terrestre y aguas continentales (km²).

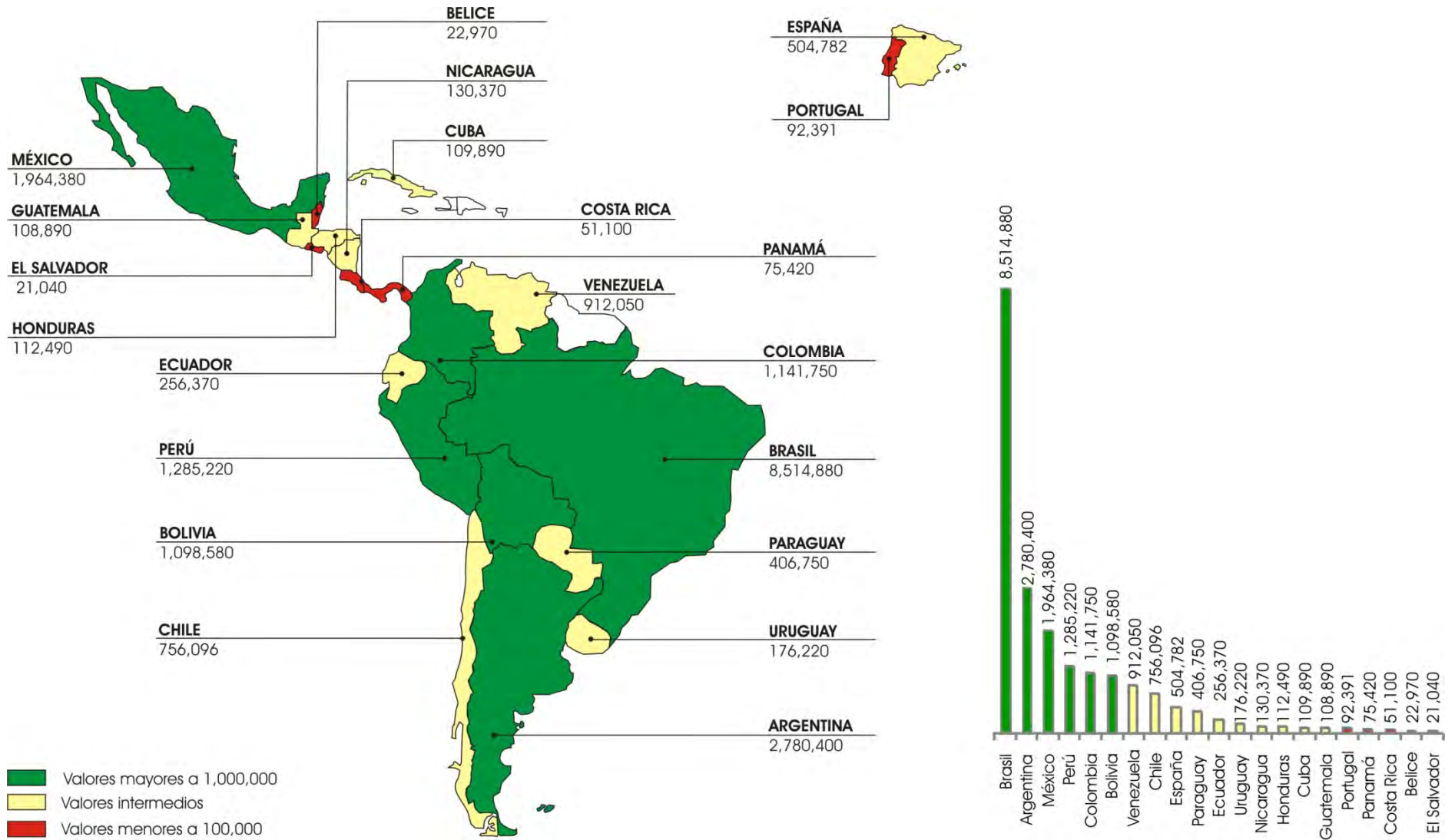


Ilustración 3. Superficie total (km²).

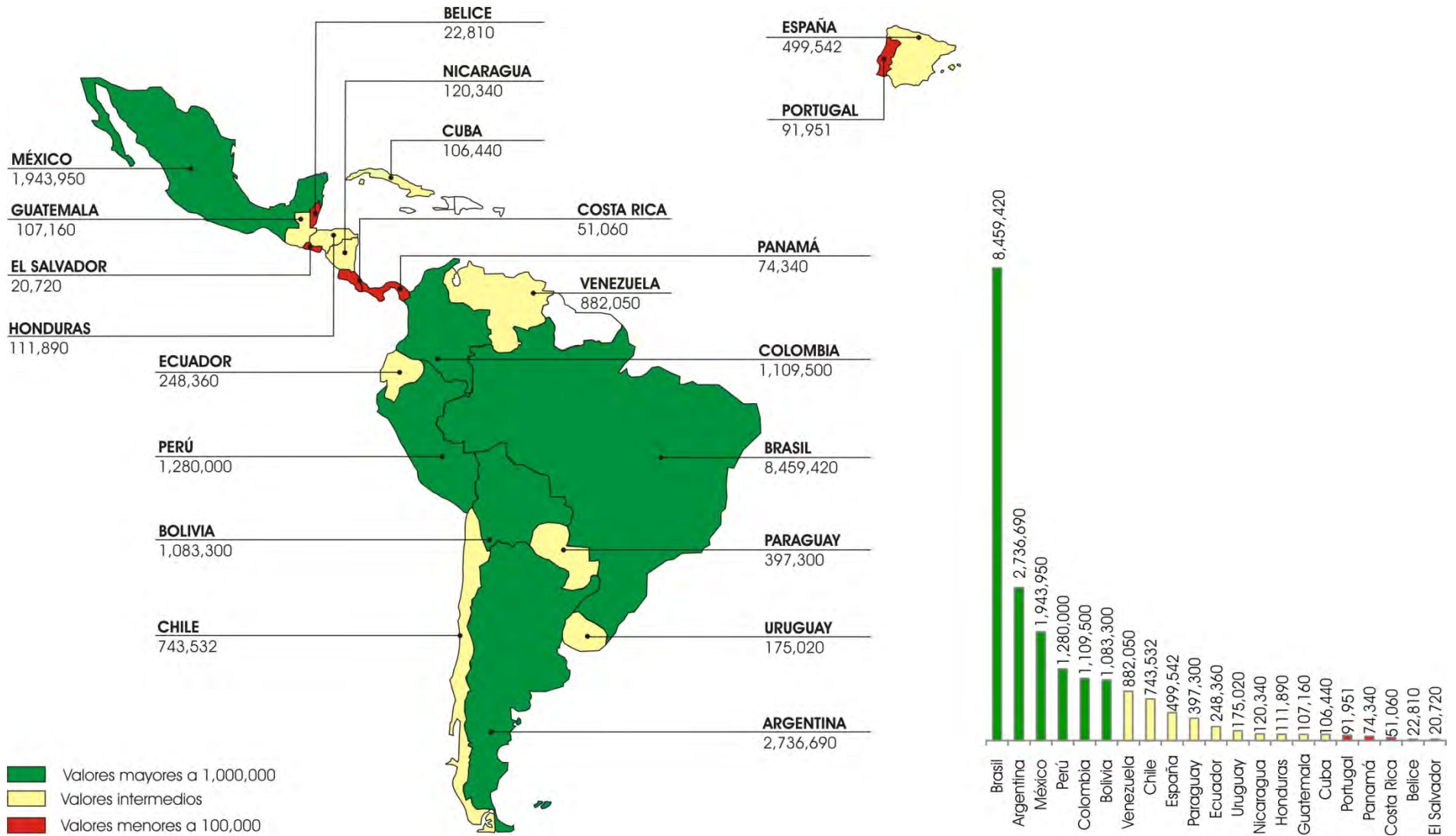


Ilustración 4. Superficie terrestre (km²).

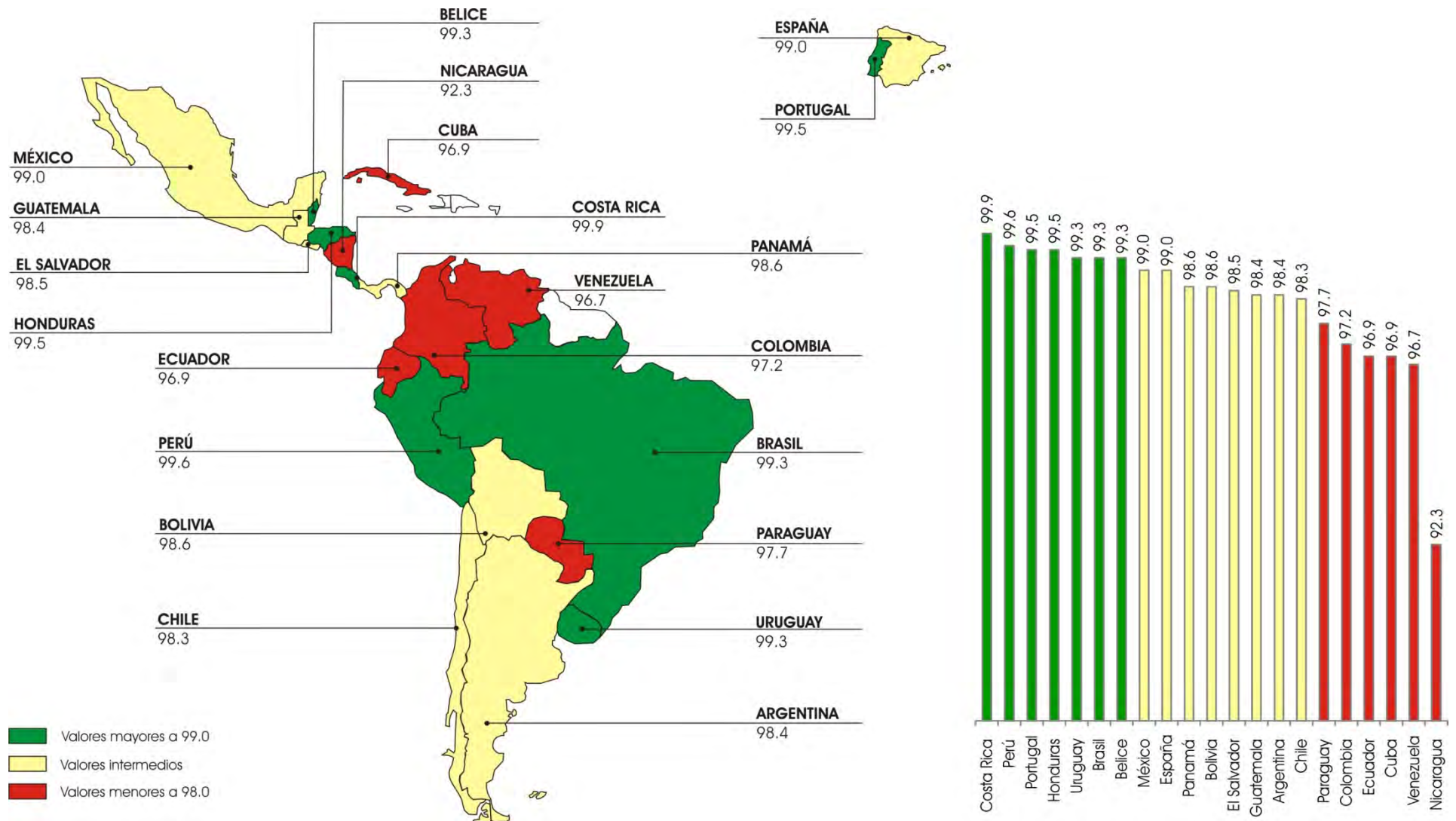


Ilustración 5. Porcentaje de la superficie terrestre con respecto a la superficie total.

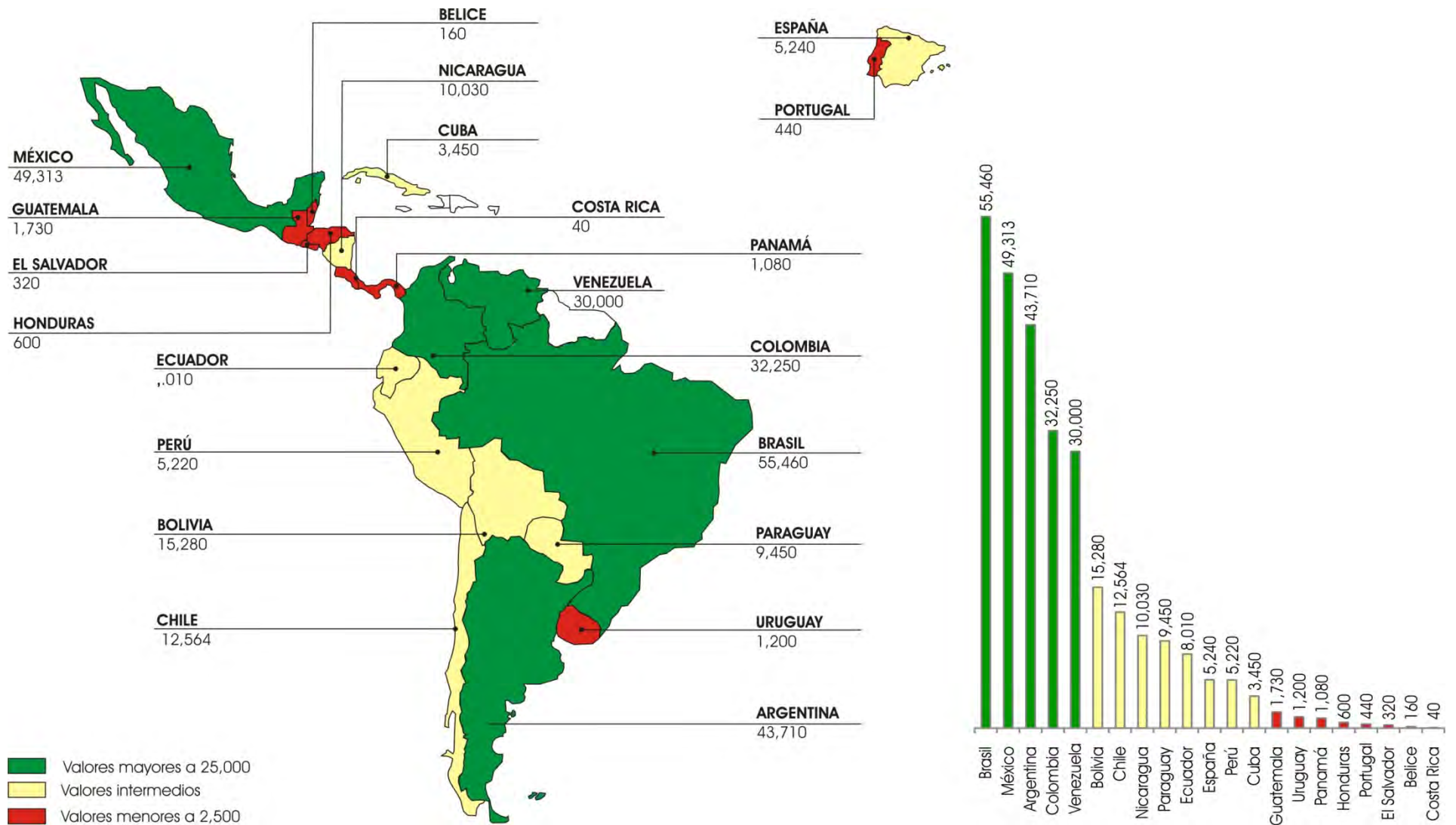


Ilustración 6. Superficie de aguas continentales (km²).

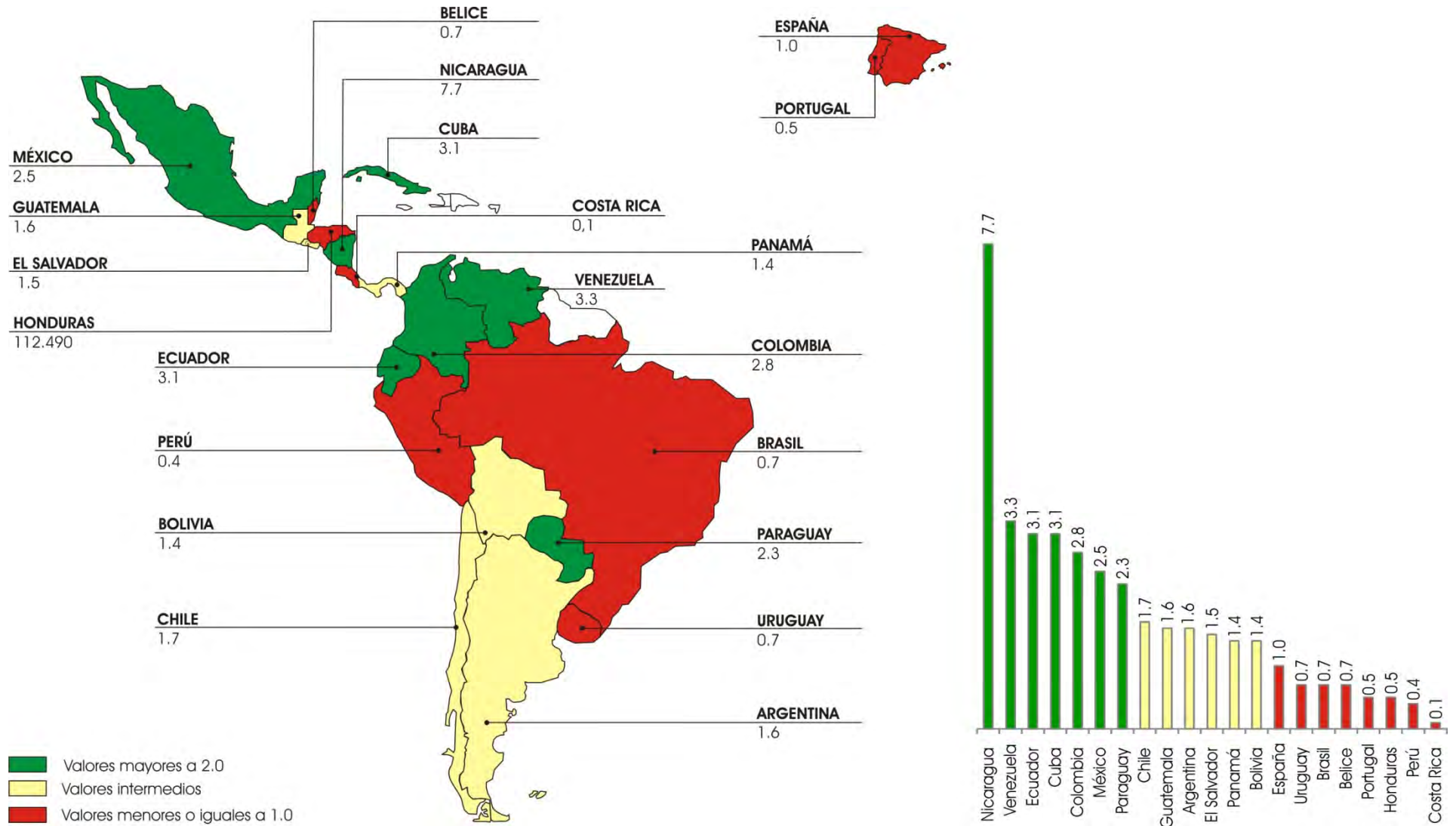


Ilustración 7. Porcentaje de la superficie de aguas continentales con respecto a la superficie total.

1.1.2. Superficie de bosque

Tabla 3. Superficie de bosque, tasa de variación acumulada y media anual de la superficie de bosque.

Países	Superficie de bosque (km ²)	% de bosque del total del área terrestre	Km ³ de precipitación en bosque/año	Variación acumulada de la superficie de bosque (tasa de variación %) (1990-2010)	Variación media anual de la superficie de bosque (tasa de variación) (2000-2010)
Argentina	294,000	10.6	173.7	-15.5	-0.8
Belice	13,930	60.6	23.7	-12.2	-0.6
Bolivia	571,960	52.1	655.4	-8.9	-0.5
Brasil	5,195,220	61.0	9,257.8	-9.6	-0.5
Chile	162,310	21.5	247.0	6.3	0.3
Colombia	604,990	53.0	1,814.9	-3.2	-0.2
Costa Rica	26,050	51.0	76.2	1.6	1
Cuba	28,700	26.1	38.3	39.5	1.8
Ecuador	98,650	38.5	205.8	-28.6	-1.7
El Salvador	2,870	13.6	4.9	-23.9	-1.4
España	143,790	28.5	94.1	10.8	0.6
Guatemala	36,570	33.6	72.9	-23.0	-1.3
Honduras	51,920	46.2	102.5	-36.0	-1.9
México	648,020	33.0	492.5	-7.8	-0.3
Nicaragua	31,140	23.9	74.4	-31.0	-1.8
Panamá	32,510	43.1	87.5	-14.3	-0.4
Paraguay	175,820	43.2	198.6	-16.9	-0.9
Perú	679,920	52.9	1,181.7	-3.1	-0.2
Portugal	36,660	39.7	31.3	30.6	1.7
Uruguay	17,440	9.9	22.0	89.6	2.4
Venezuela	462,750	50.7	867.6	-11.1	-0.6

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Para España y Portugal la información fue obtenida de: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Forest Stewardship Council (FSC), United Nations Environment Program-Global Resource Information Database, Global Land Cover Characteristics Database (GLCCD). 2000.

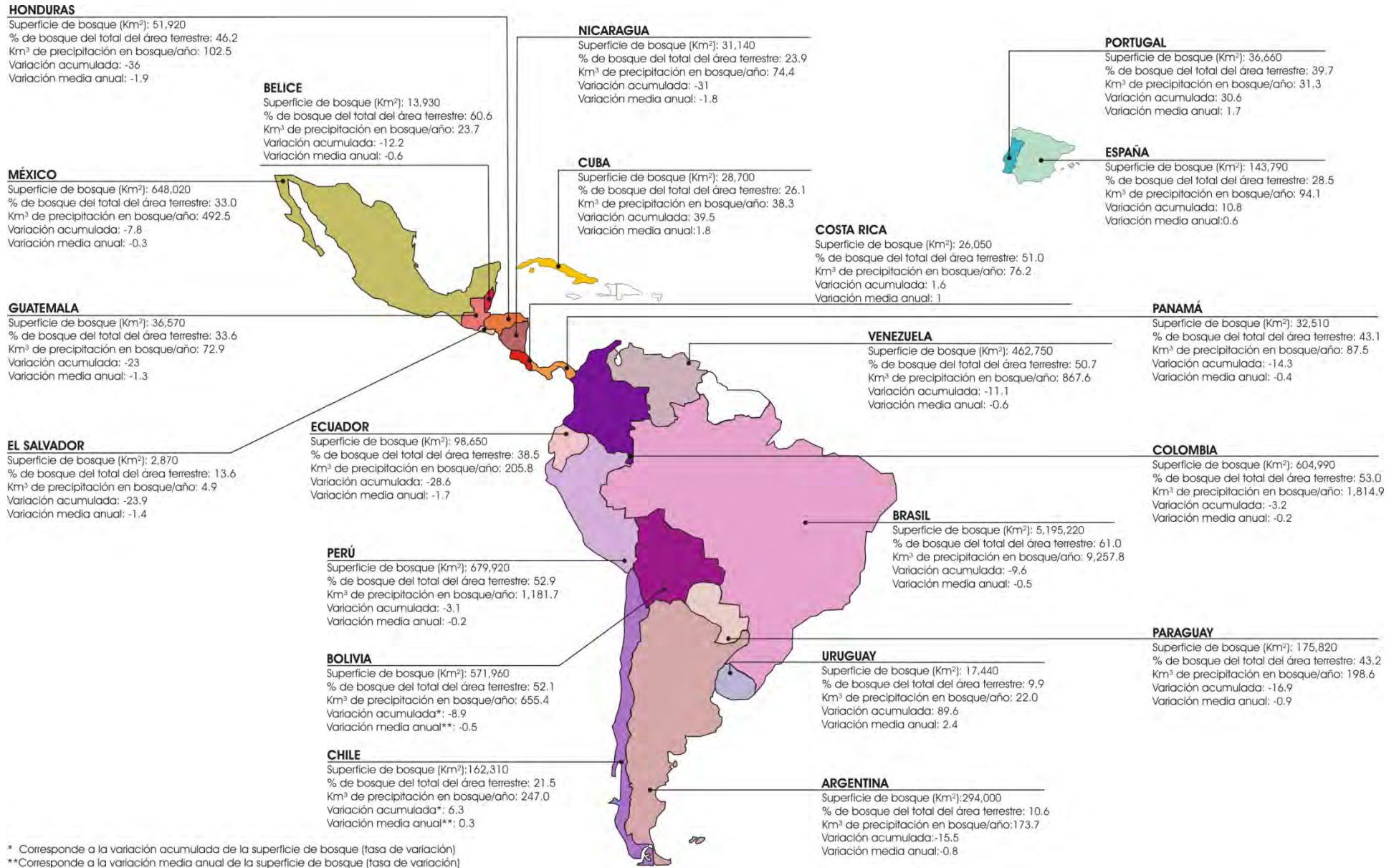
Rango para la superficie de bosque, porcentaje de bosque y km³ de precipitación

- Superficies mayores
- Superficies intermedias
- Superficies más pequeña

Rango para la variación acumulada y media anual de la superficie de bosque

- Incremento en la superficie de bosque
- Pérdida en la superficie de bosque

El bosque propicia las condiciones para la conservación de las fuentes de abastecimiento y la recarga de los acuíferos por efecto de la infiltración asociada a la retención en la cobertura vegetal del suelo boscoso e incremento de los tiempos de encharcamiento, además de que se reduce la erosión y la consecuente pérdida de suelo. Consientes de esta situación Uruguay, Cuba, Portugal, España, Chile y Costa Rica han logrado revertir la pérdida de bosque; no obstante Honduras, Nicaragua, Ecuador, El Salvador y Guatemala presentan tasas de pérdida preocupantes. Ante esta condición regional, es recomendable intercambiar experiencias sobre conservación y restauración de bosques y suelos, y en la medida de lo posible sumar esfuerzos y recursos.



* Corresponde a la variación acumulada de la superficie de bosque (tasa de variación)
 **Corresponde a la variación media anual de la superficie de bosque (tasa de variación)

Ilustración 8. Características de la superficie de bosque y su variación.

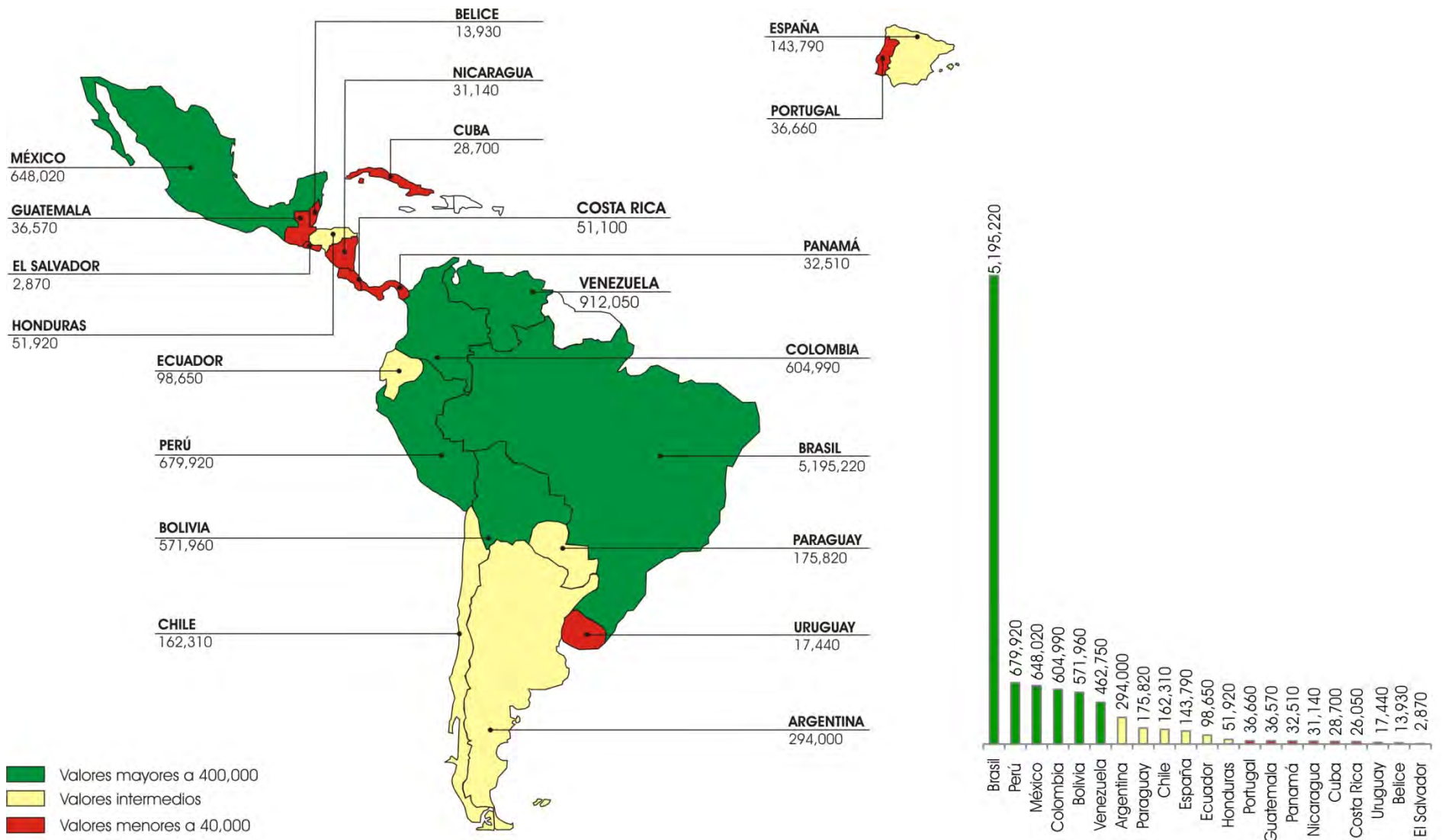


Ilustración 9. Superficie de bosques (km²) en 2010.

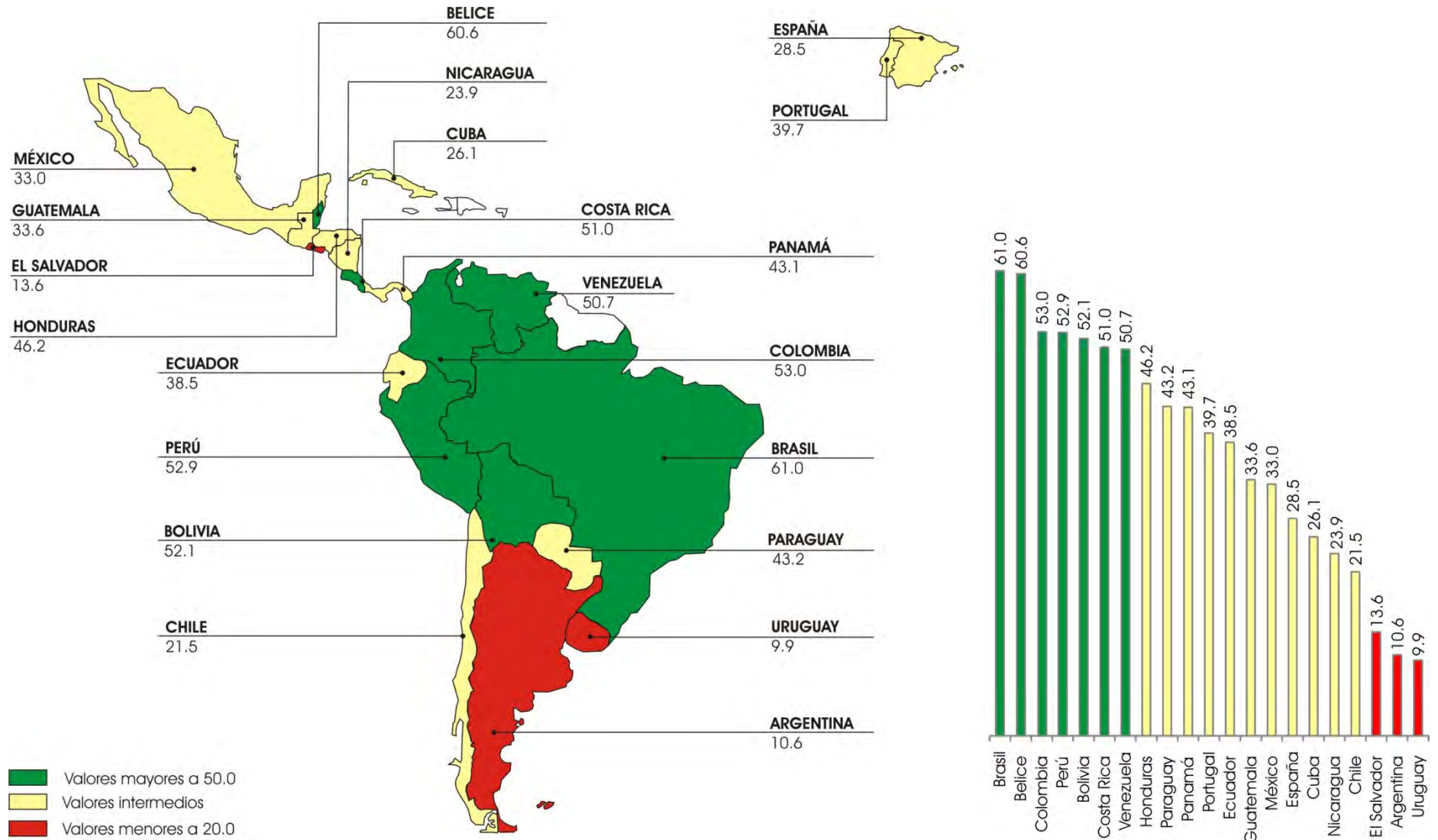


Ilustración 10. Porcentaje de bosque del total del área terrestre.

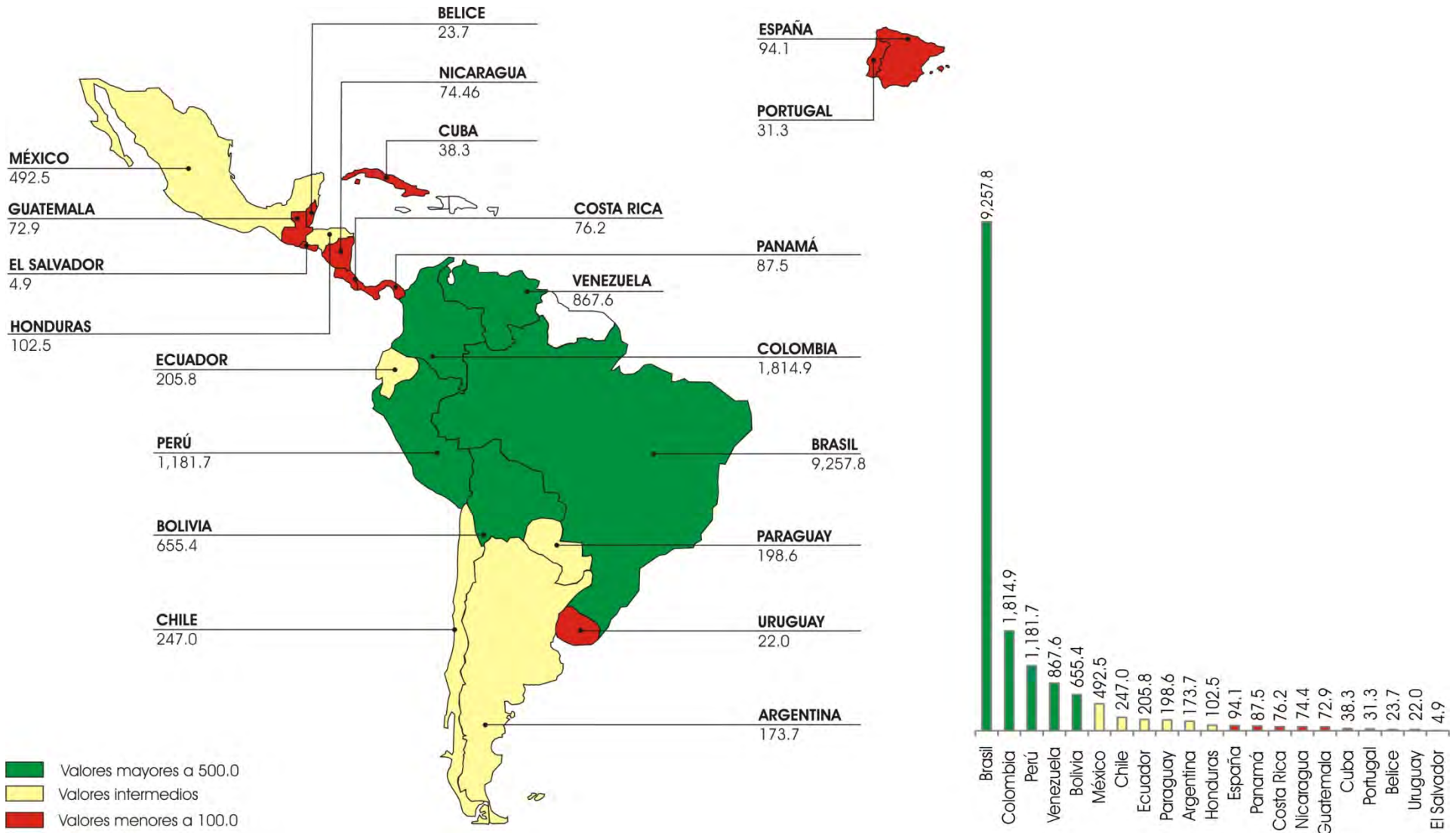


Ilustración 11. Km³ de precipitación en bosque/año.

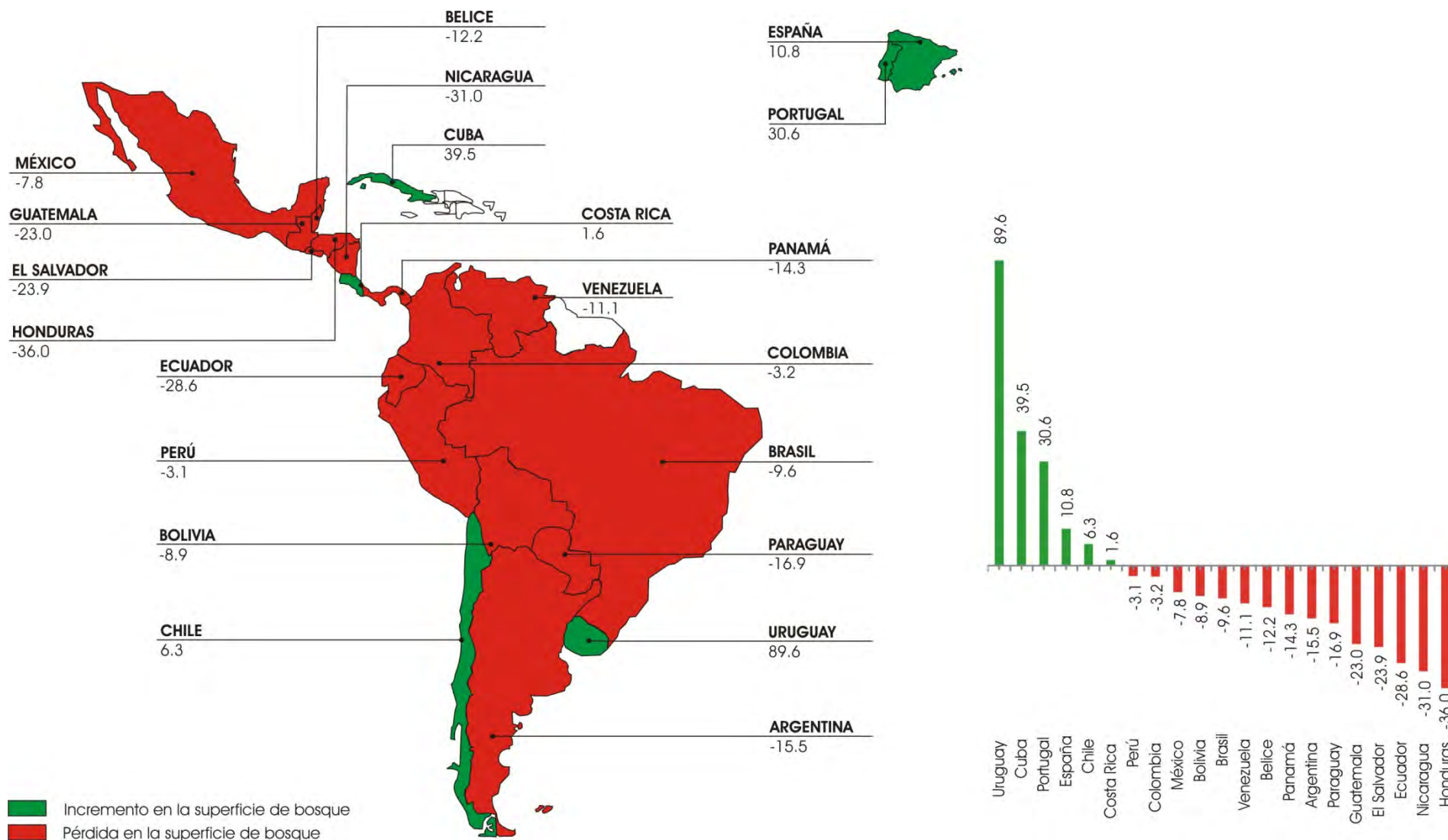


Ilustración 12. Variación acumulada de la superficie de bosque (tasa de variación %) (1990-2010).



Brasil es el país con mayor superficie de bosque de coníferas en América Latina, el 60% de su territorio corresponde a esta superficie, seguido de Perú, Bolivia y Colombia que ocupan más del 50% de su superficie total. La menor superficie de bosque se presenta en Uruguay con apenas el 9.9% de su superficie total.

Fuente: World Resources Institute, 2008.

Ilustración 13. Distribución espacial de bosques y selvas.

1.1.2.1. Reforestación

Tabla 4. Superficie de plantaciones forestales y proporción de la superficie de bosque.

Países	Superficie de plantaciones forestales (miles de hectáreas) 2010	Proporción reforestada de la superficie total de bosque (porcentaje) 2010	Variación acumulada de la superficie de plantaciones forestales (tasa de variación) % 1990-2010	Variación media anual de la superficie de plantaciones forestales (tasa de variación) % 2000-2010
Argentina	1,394	4.7	82.0	3.0
Belice	2	0.1	0.0	0.0
Bolivia	20	0.0	0.0	0.0
Brasil	7,418	1.4	48.8	4.3
Chile	2,384	14.7	39.7	2.3
Colombia	405	0.7	195.6	5.9
Costa Rica	241	9.3	-18.3	1.9
Cuba	486	16.9	40.1	4.2
Ecuador	167	1.7	Sin dato	0.4
El Salvador	15	5.2	50.0	1.5
España	1,904	13.2	Sin dato	Sin dato
Guatemala	173	4.7	239.2	8.6
Honduras	0.0	0.0	Sin dato	Sin dato
México	3,203	4.9	Sin dato	20.3
Nicaragua	74	2.4	Sin dato	Sin dato
Panamá	79	2.4	507.7	8.0
Paraguay	48	0.3	108.7	3.3
Perú	993	1.5	277.6	3.9
Portugal	843	22.0	Sin dato	Sin dato
Uruguay	978	56.1	386.6	4.6
Venezuela	863	1.8	Sin dato	8.7

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Para España y Portugal la información fue obtenida de: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Forest Stewardship Council (FSC), United Nations Environment Program-Global Resource Information Database, Global Land Cover Characteristics Database (GLCCD).

Rango para superficies de plantaciones forestales y porcentaje reforestado

- Valores más grandes de plantaciones forestales
- Valores intermedios
- Valores más pequeños de plantaciones forestales
- Sin dato

Rango para la variación acumulada y media anual de la superficie de plantaciones forestales

- Mayor variación acumulada de la superficie de plantaciones (reforestación)
- Variación intermedia acumulada de la superficie de plantaciones.
- Menor variación acumulada de la superficie de plantaciones (menor reforestación)
- Sin dato

Esfuerzos de reforestación como los de Brasil, Argentina y México, vistos desde la cantidad de superficie reforestada, podrían parecer muy grandes, sin embargo es necesario reconocer que son insuficientes en comparación con la tasa de deforestación que prevalece en ellos. De hecho, algunos de estos esfuerzos vistos en porcentaje del total del bosque se podrían considerar pequeños, por ejemplo, en 2010 Brasil reportó la reforestación de más de 7.4 millones de hectáreas, 1.4% de la superficie boscosa, mientras que la tasa media anual de pérdida asciende al 1.9% (balance negativo de 0.5%, ver tabla 3). De aquí la necesidad de establecer programas para frenar y reducir en términos reales la deforestación y erradicar la tala inmoderada.

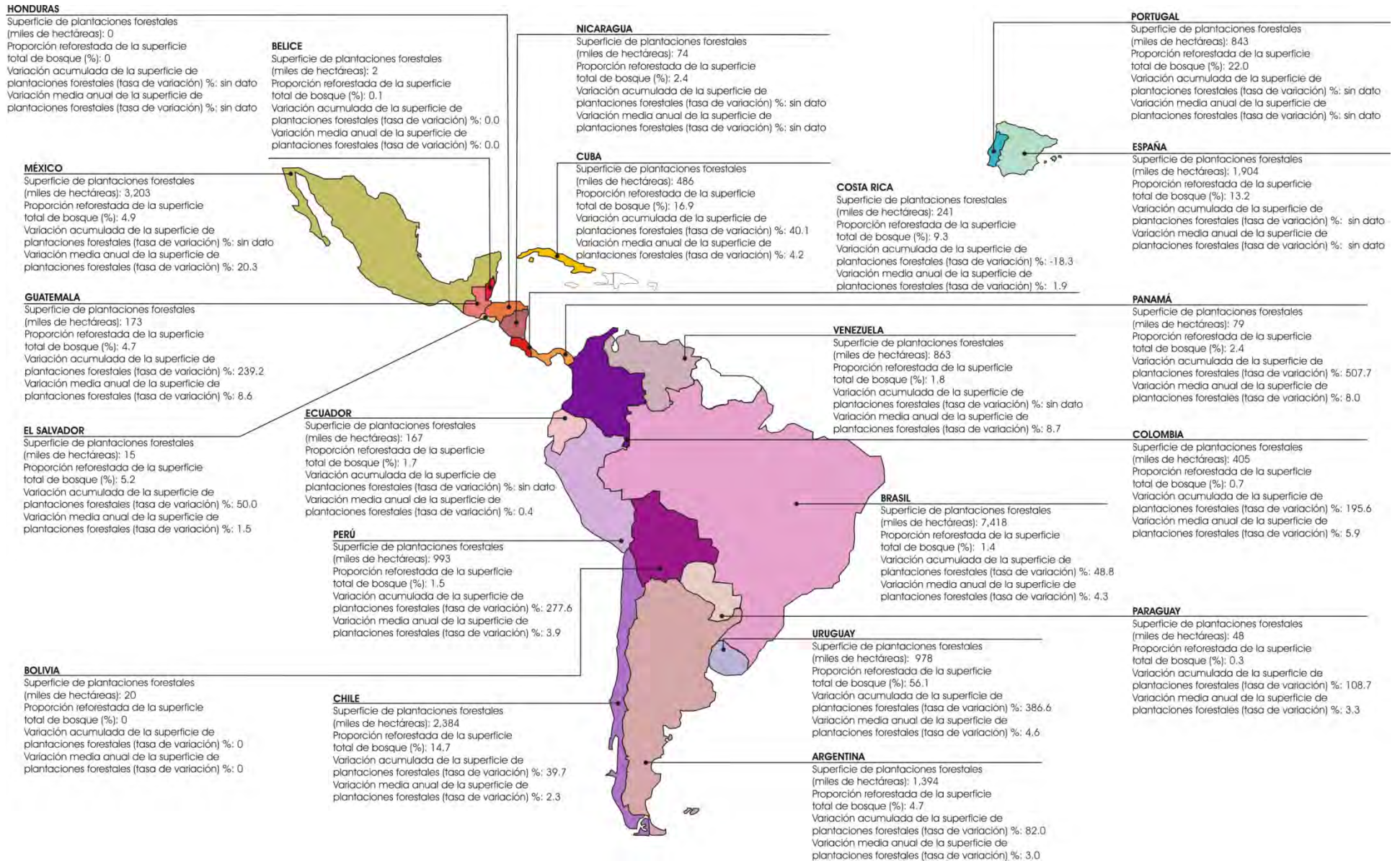


Ilustración 14. Superficie de plantaciones forestales y proporción de la superficie total de bosque reforestado (2008).

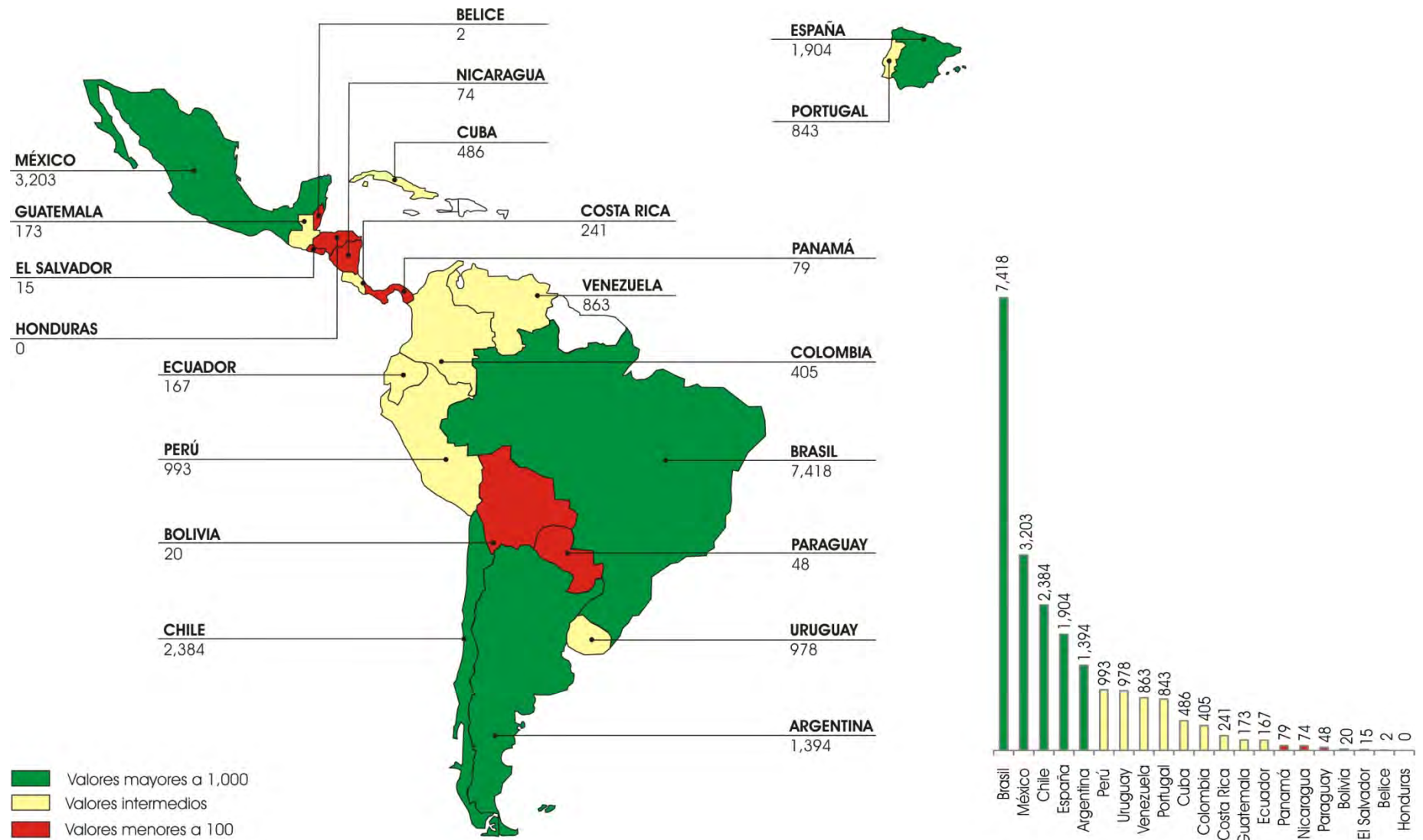


Ilustración 15. Superficie de plantaciones forestales reforestadas (miles de hectáreas) 2010.

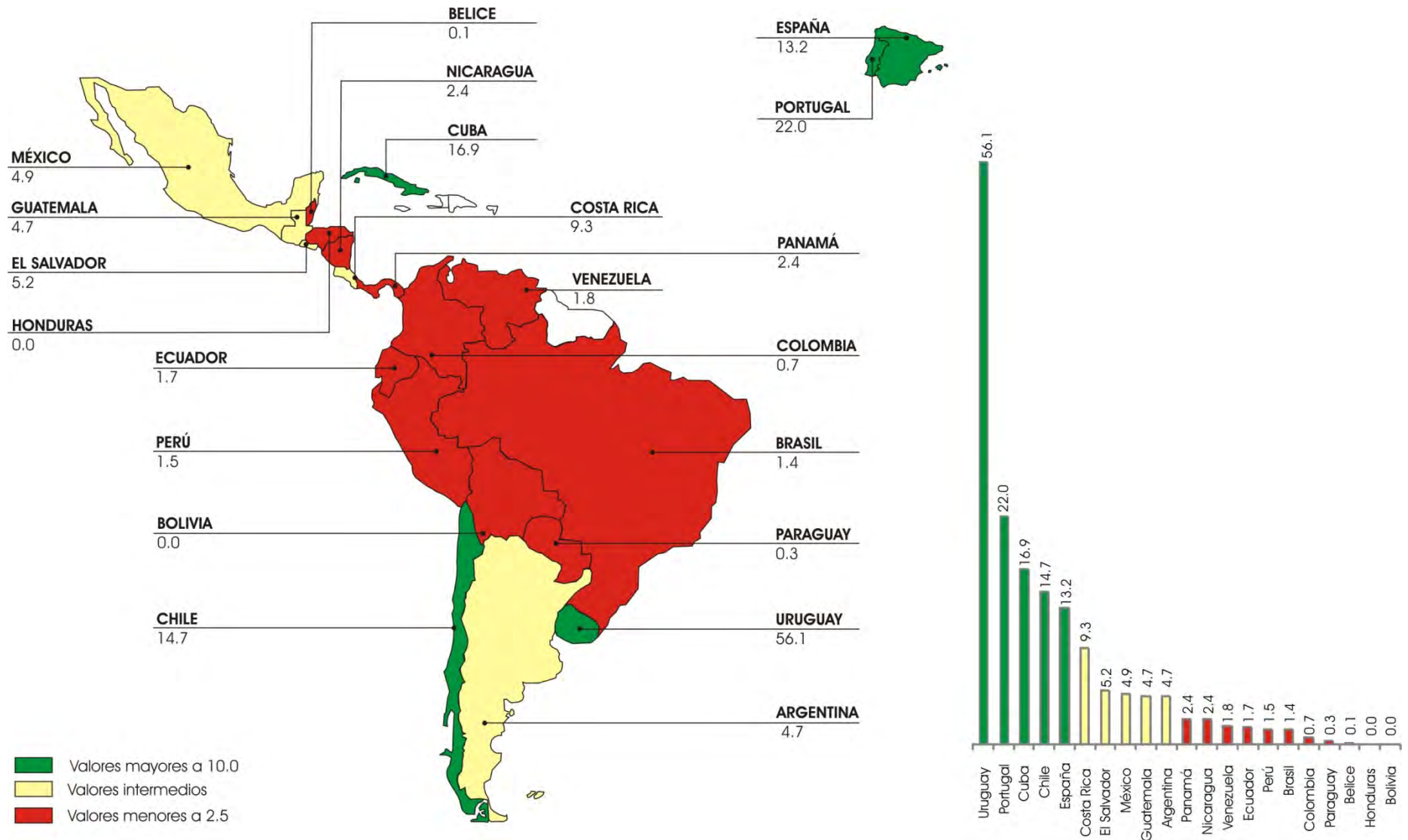


Ilustración 16. Proporción reforestada de la superficie total de bosque (%) 2010.

1.1.3. Praderas

Tabla 5. Praderas.

País	Pradera (km ²)	% de pradera del total de la superficie terrestre	Km ³ de precipitación en pradera/año
Argentina	998,500	36.5	590.1
Belice	500	2.2	0.8
Bolivia	330,000	30.5	378.1
Brasil	1,960,000	23.2	3,492.7
Chile	140,150	18.8	213.3
Colombia	391,530	35.3	1,174.5
Costa Rica	13,000	25.5	38.0
Cuba	26,300	24.7	35.1
Ecuador	49,450	19.9	103.2
El Salvador	6,370	30.7	10.9
España	136,676	27.4	89.5
Guatemala	19,500	18.2	38.9
Honduras	17,560	15.7	34.7
México	750,000	38.6	570.0
Nicaragua	30,160	25.1	72.1
Panamá	15,350	20.6	41.3
Paraguay	161,000	40.5	181.9
Perú	170,000	13.3	295.4
Portugal	23,030	25.0	19.6
Uruguay	131,910	75.4	166.8
Venezuela	180,000	20.4	337.5
Total	5,550,986		

Valores más grandes
 Valores intermedios
 Valores más pequeños

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Para España y Portugal la información fue obtenida de: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Forest Stewardship Council (FSC), United Nations Environment Program-Global Resource Information Database, Global Land Cover Characteristics Database (GLCCD).

Uruguay, Paraguay, México, Argentina y Colombia poseen las mayores proporciones de pradera con respecto a su superficie total. Entre Brasil, Argentina y México concentran cerca del 65% de toda la pradera de Iberoamérica. En contraste es de destacar el caso de Belice cuya pradera, además de ser extremadamente pequeña, representa apenas un poco más del 2% de su superficie total. Estas características se correlacionan con la vocación hidroagrícola de cada país y en consecuencia influyen en el uso consuntivo del recurso agua. Bajo este escenario, se vislumbra la necesidad de establecer criterios y políticas para correlacionar el uso y manejo del agua en función de la calidad y cantidad de los recursos naturales con los que se complementa en pro de la generación de beneficios para la sociedad, como lo es la producción de alimentos.

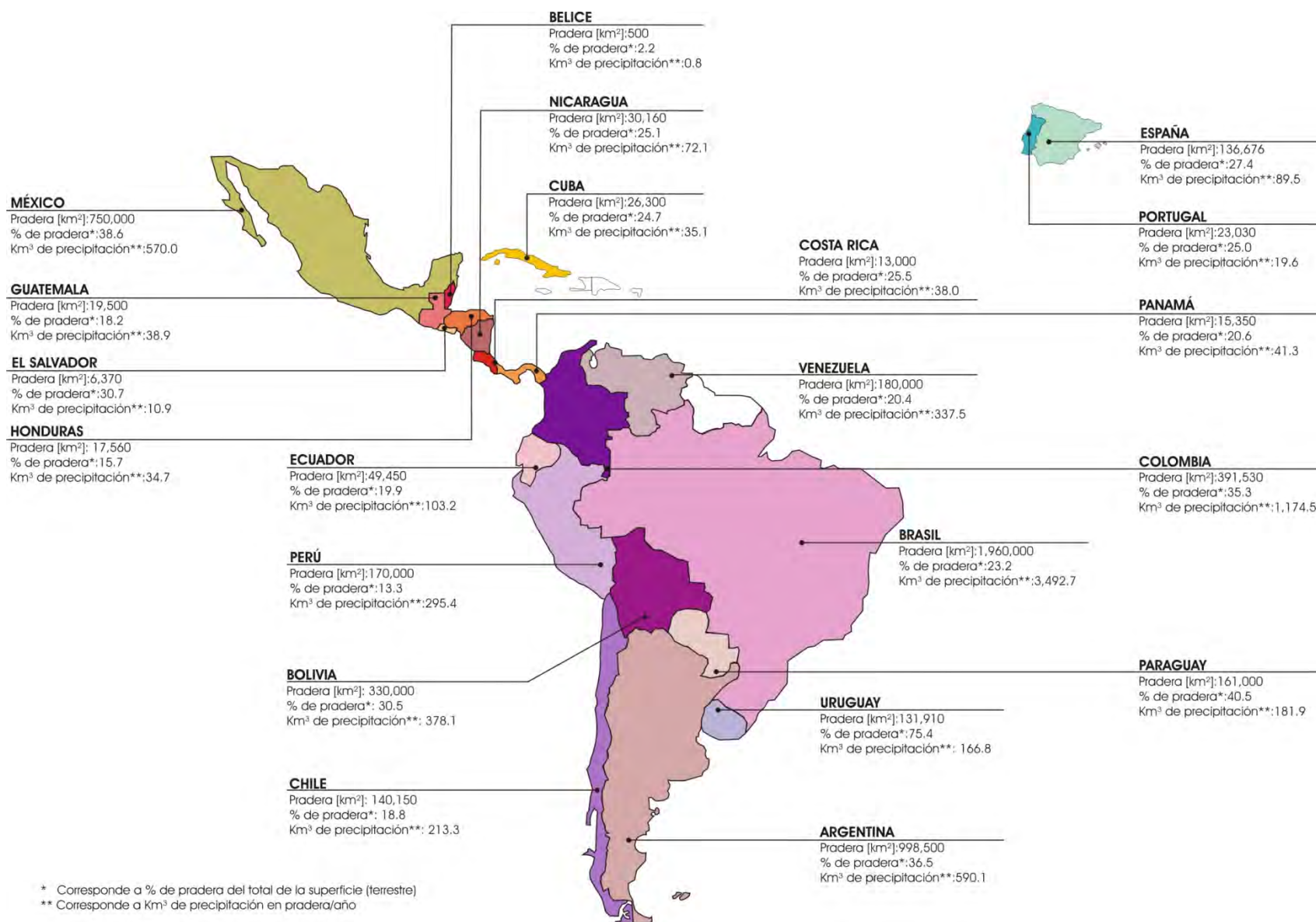


Ilustración 17. Praderas.

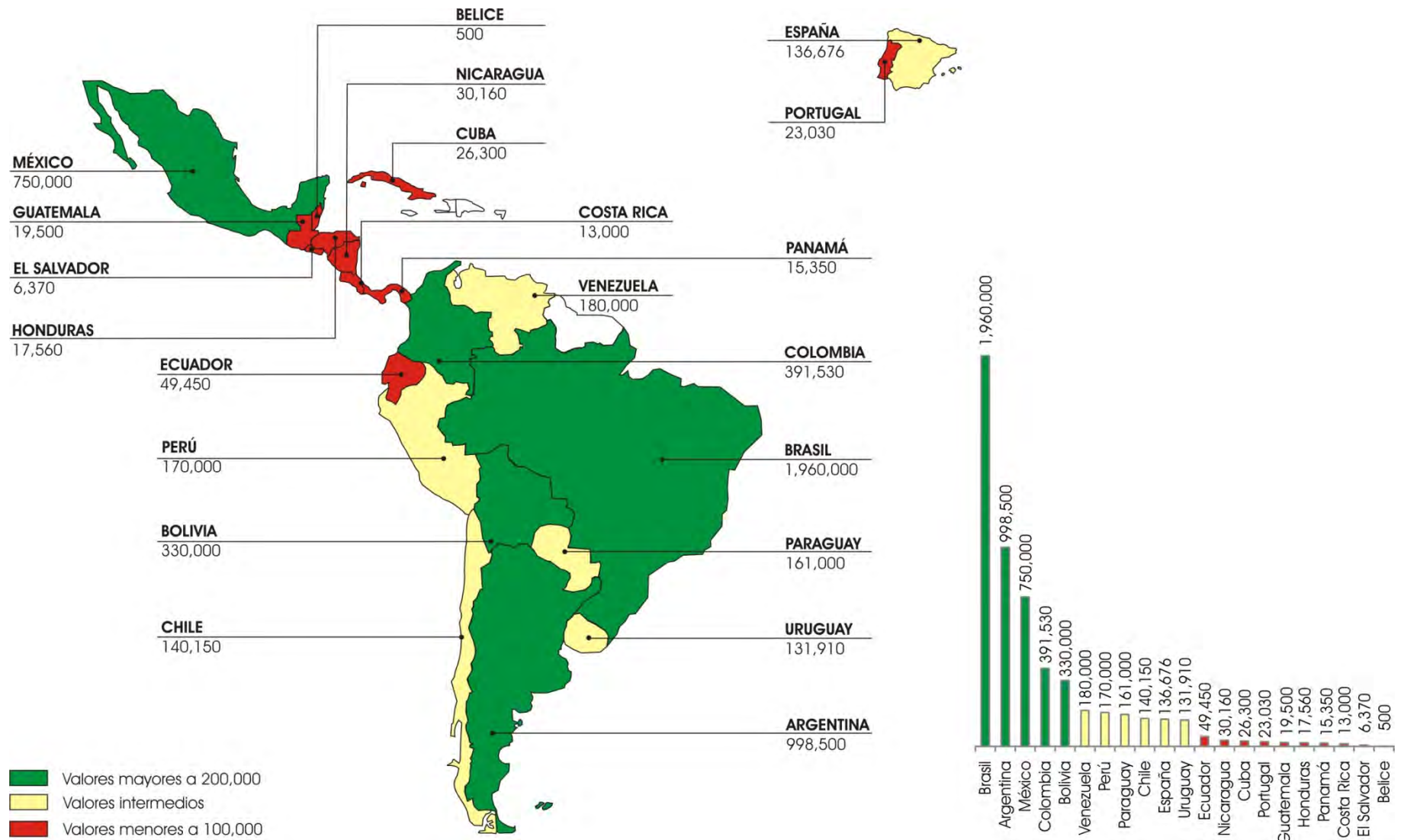


Ilustración 18. Praderas (km²).

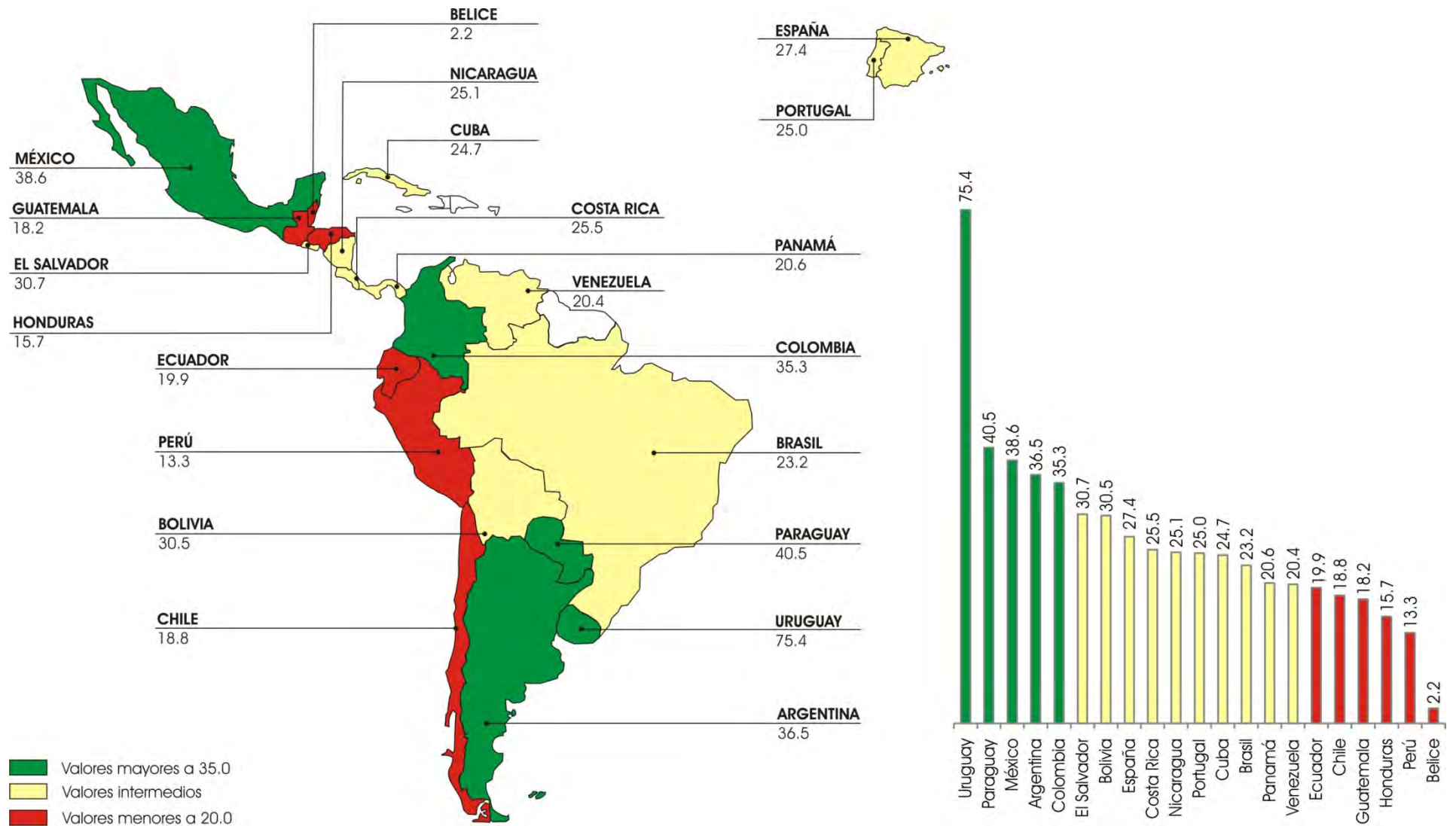


Ilustración 19. Porcentaje de pradera del total de la superficie terrestre (%).

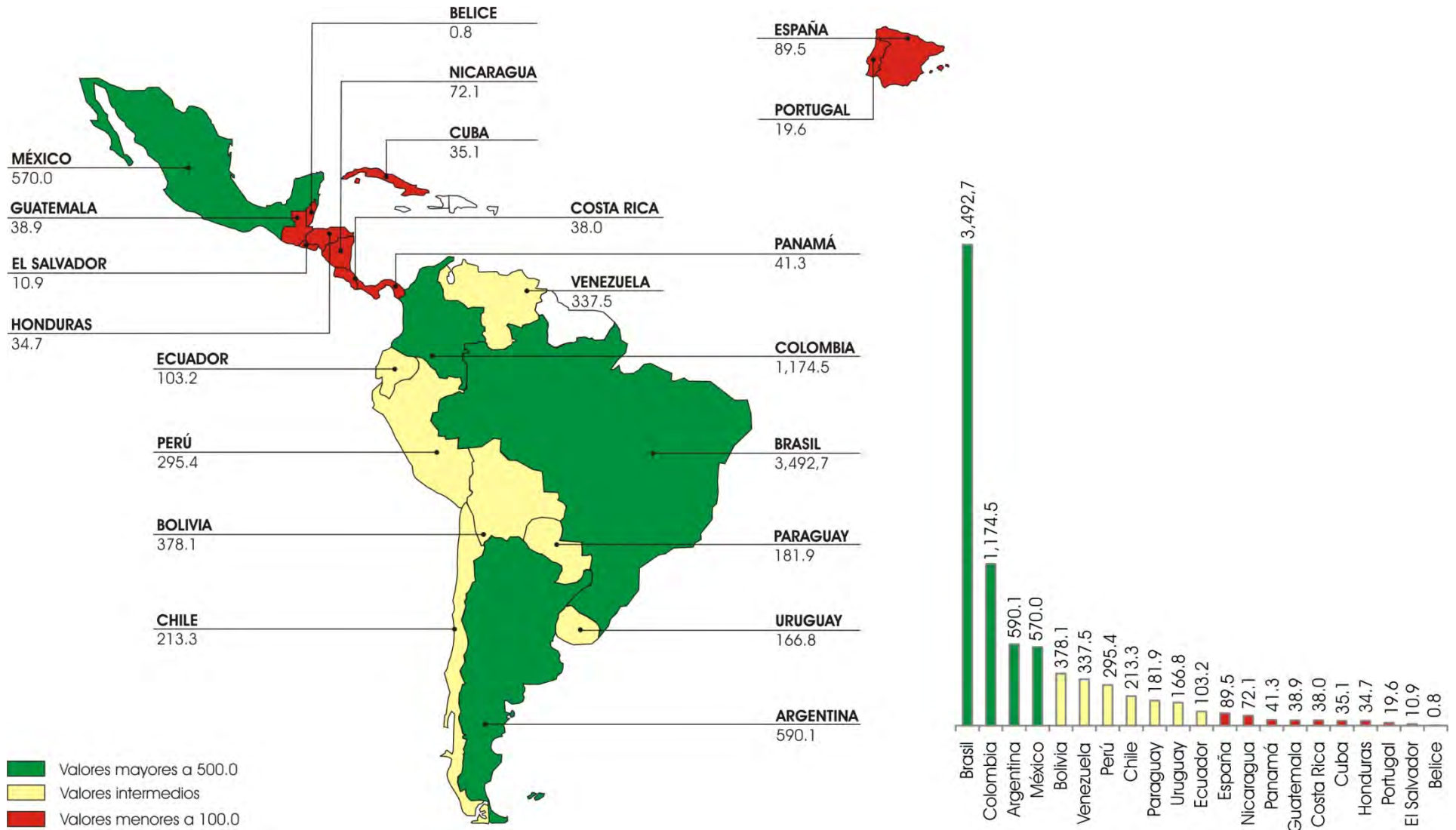
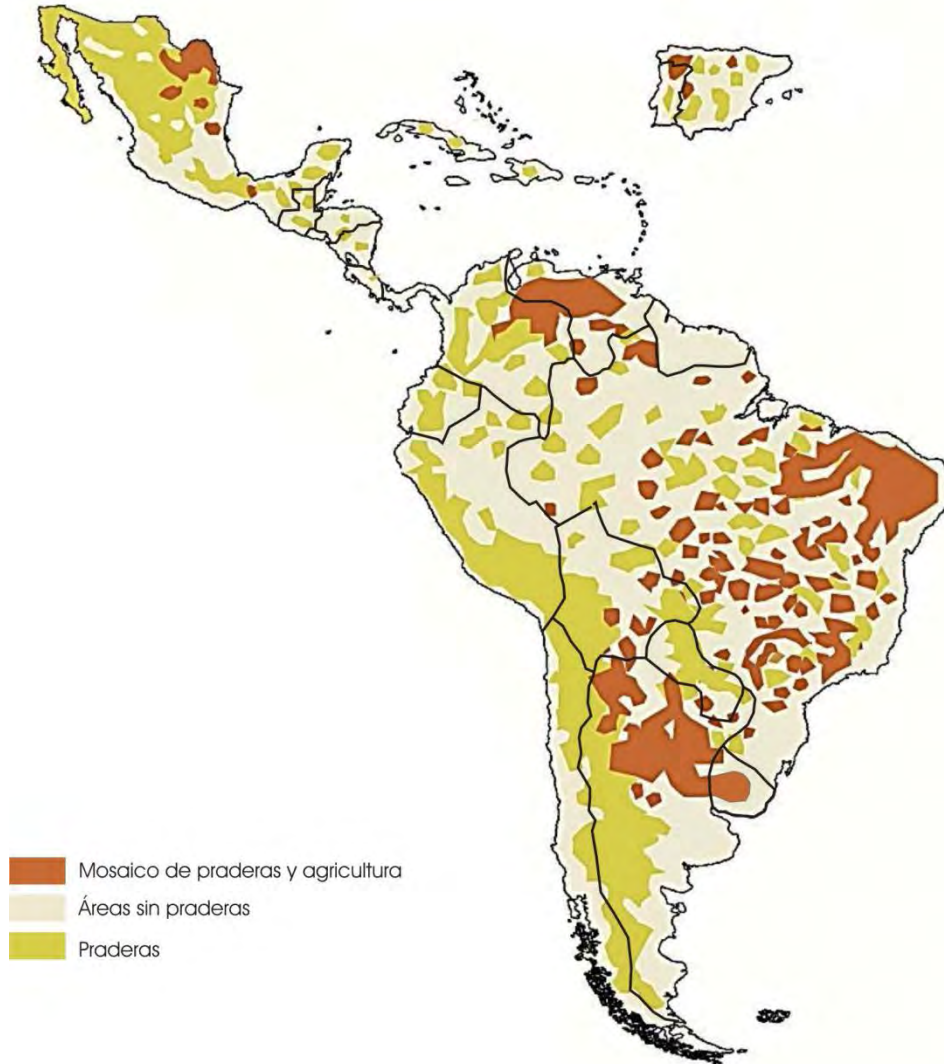


Ilustración 20. Km³ de precipitación en pradera/año.



- Mosaico de praderas y agricultura
- Áreas sin praderas
- Praderas

La pradera es un ecosistema cuya vegetación predominante presenta una estructura herbácea. El clima dominante es templado, entre semiárido y húmedo; se distingue una estación cálida en verano y, generalmente, otra fría en invierno. Las praderas se desarrollan preferentemente en zonas con una precipitación pluvial intermedia entre la del desierto y la selva. Iberoamérica cuenta con 5,550,986 km² de praderas; entre ellas las de las pampas de Argentina y de Uruguay destacan por su importancia económica y se consideran como las más importantes de la región.

Fuente: World Resources Institute, 2008.

Ilustración 21. Distribución espacial de praderas y áreas de cultivo.

1.1.4. Desierto

Tabla 6. Desierto.

País	Desierto (km ²)	% de desierto del total del área terrestre	Km ³ de precipitación en desierto/año	mm de precipitación anual (media país)
Argentina	166,824	6.1	98.6	591
Belice	0	0.0	-	-
Bolivia	10,986	1.0	12.6	1,146
Brasil	0	0.0	-	-
Chile	249,698	33.6	380.0	1,522
Colombia	11,418	1.0	34.3	3,004
Costa Rica	0	0.0	-	-
Cuba	0	0.0	-	-
Ecuador	14,178	5.7	29.6	2,087
El Salvador	0	0.0	-	-
España	5,054	1.0	3.3	653
Guatemala	0	0.0	-	-
Honduras	0	0.0	-	-
México	19,644	1.0	14.9	758
Nicaragua	0	0.0	-	-
Panamá	0	0.0	-	-
Paraguay	0	0.0	-	-
Perú	115,670	9.0	201.0	1,737
Portugal	0	0.0	-	-
Uruguay	0	0.0	-	-
Venezuela	9,121	1.0	17.1	1,875
Total	602,593			

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Para España y Portugal la información fue obtenida de: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Forest Stewardship Council (FSC), United Nations Environment Program-Global Resource Information Database, Global Land Cover Characteristics Database (GLCCD).

Para desierto y porcentaje de desierto del total del área terrestre

- Valores más pequeños
- Valores intermedios
- Valores más grandes

Para Km³ de precipitación/superficie de desierto/año y mm de precipitación/año

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños
- No aplica (país sin desierto)

Chile, Argentina y Perú concentran cerca del 90% de las zonas desérticas de la región, y entre ellos sobresale Chile con desiertos que ocupan el 33.6% de su área terrestre. La existencia de desiertos establece la necesidad de considerar el agua como un recurso escaso y extremadamente valioso para el desarrollo sustentable de los sectores productivos, en especial de aquellos en que este recurso se constituye como insumo básico. Bajo este marco de referencia el uso eficiente y racional del agua, y su reúso, deben ser considerados como elementos centrales de la política hídrica de las regiones desérticas.

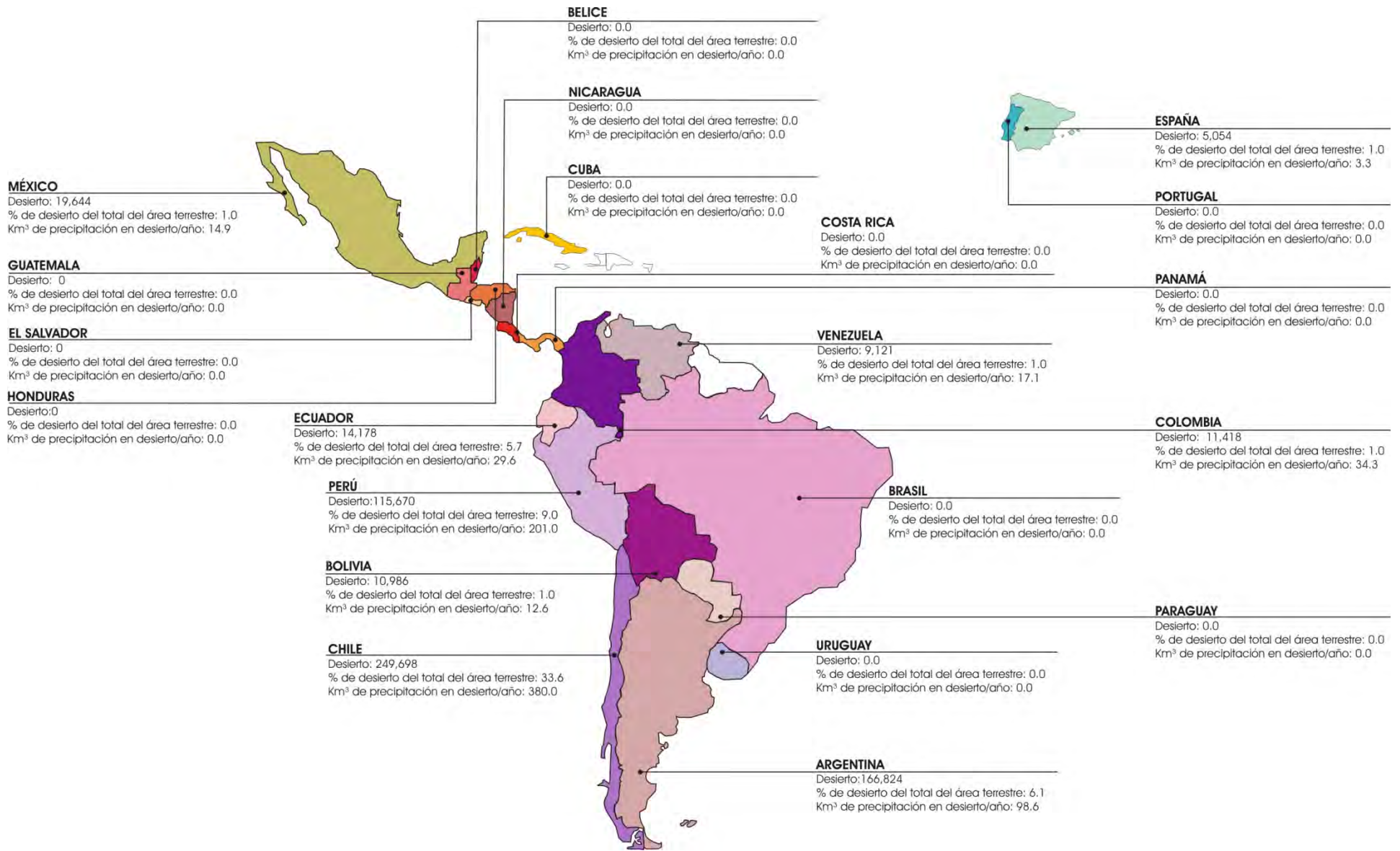


Ilustración 22. Desierto.

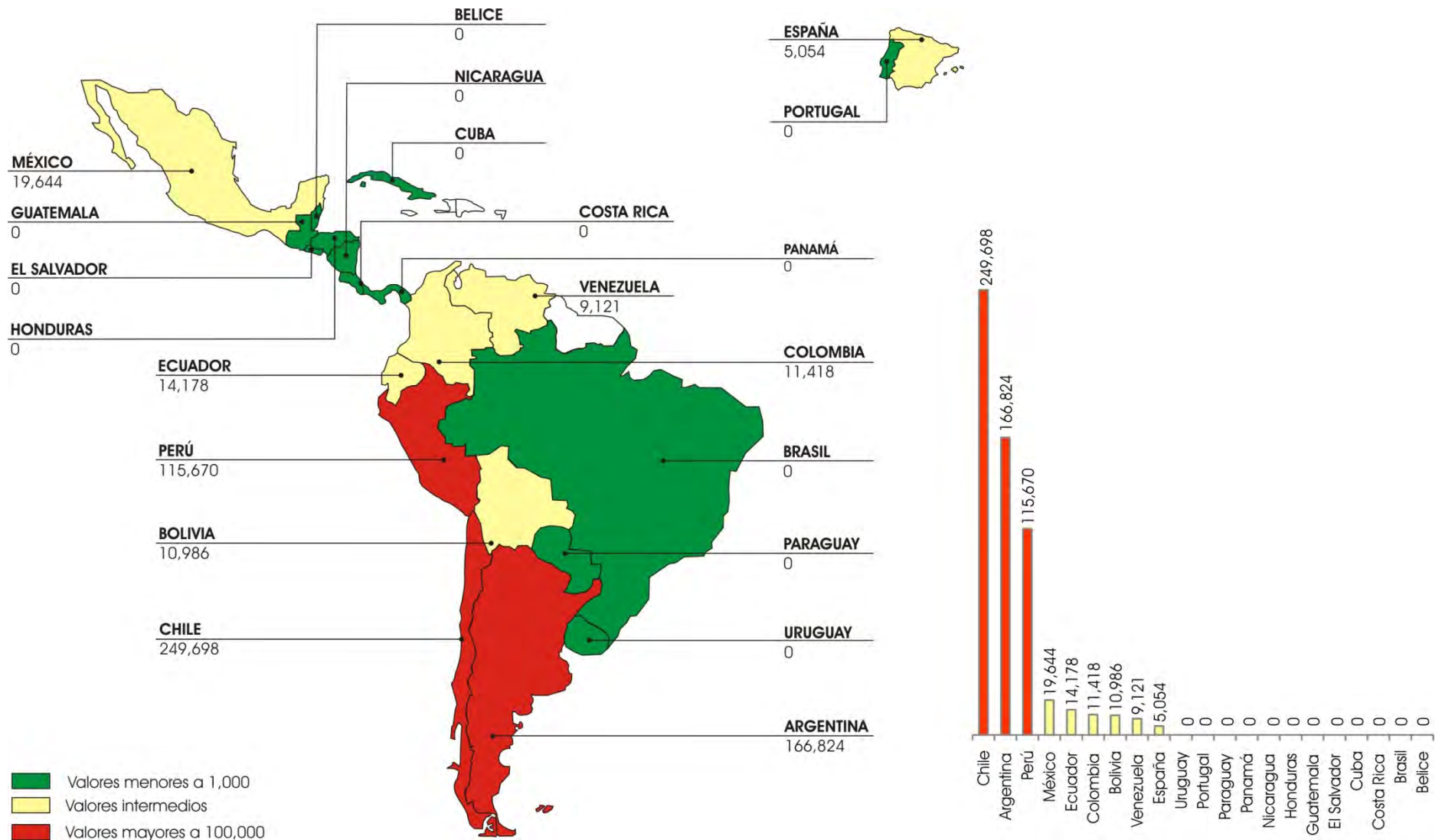


Ilustración 23. Desierto (km²).

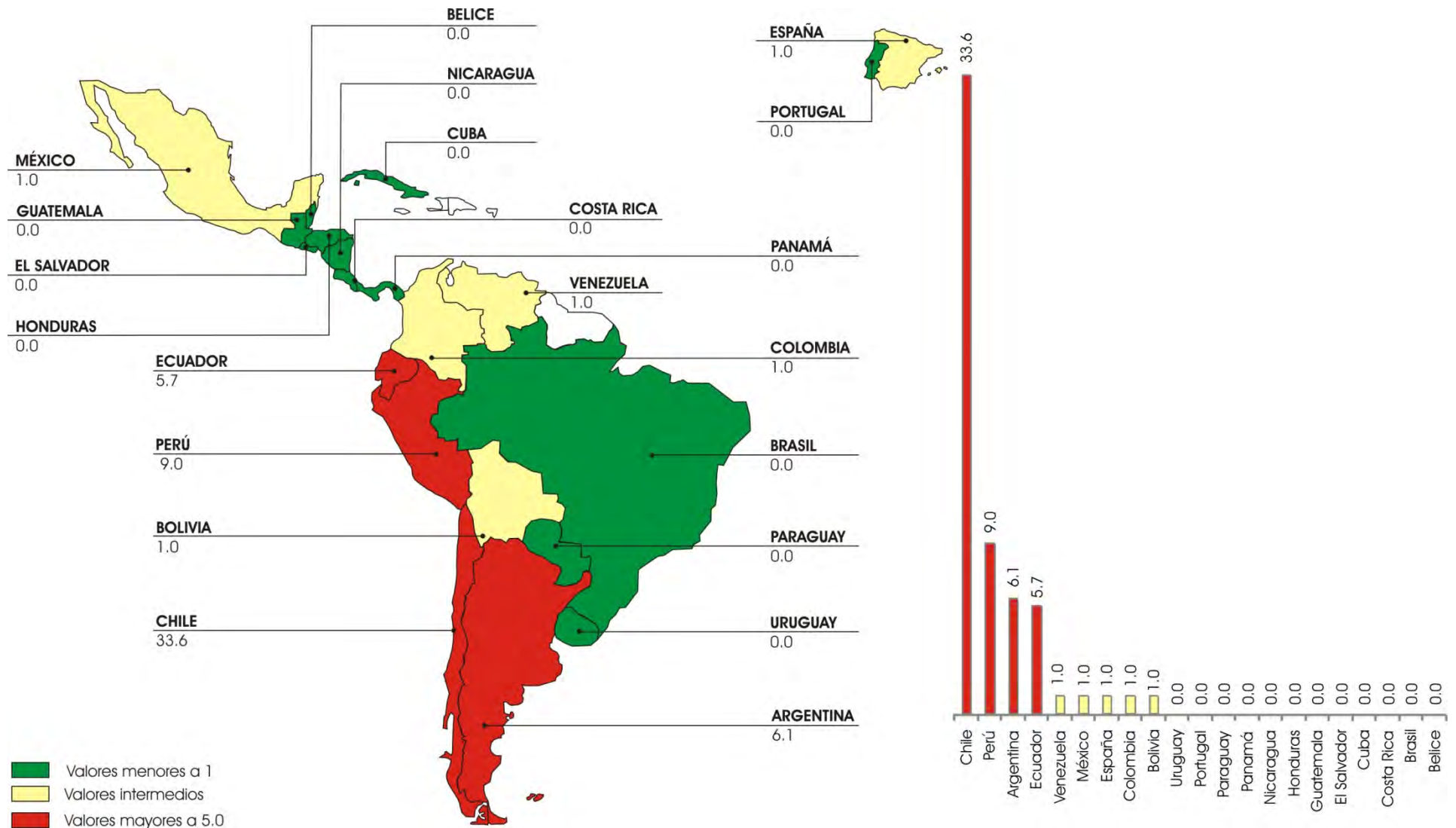


Ilustración 24. Porcentaje de desierto del total del área terrestre.

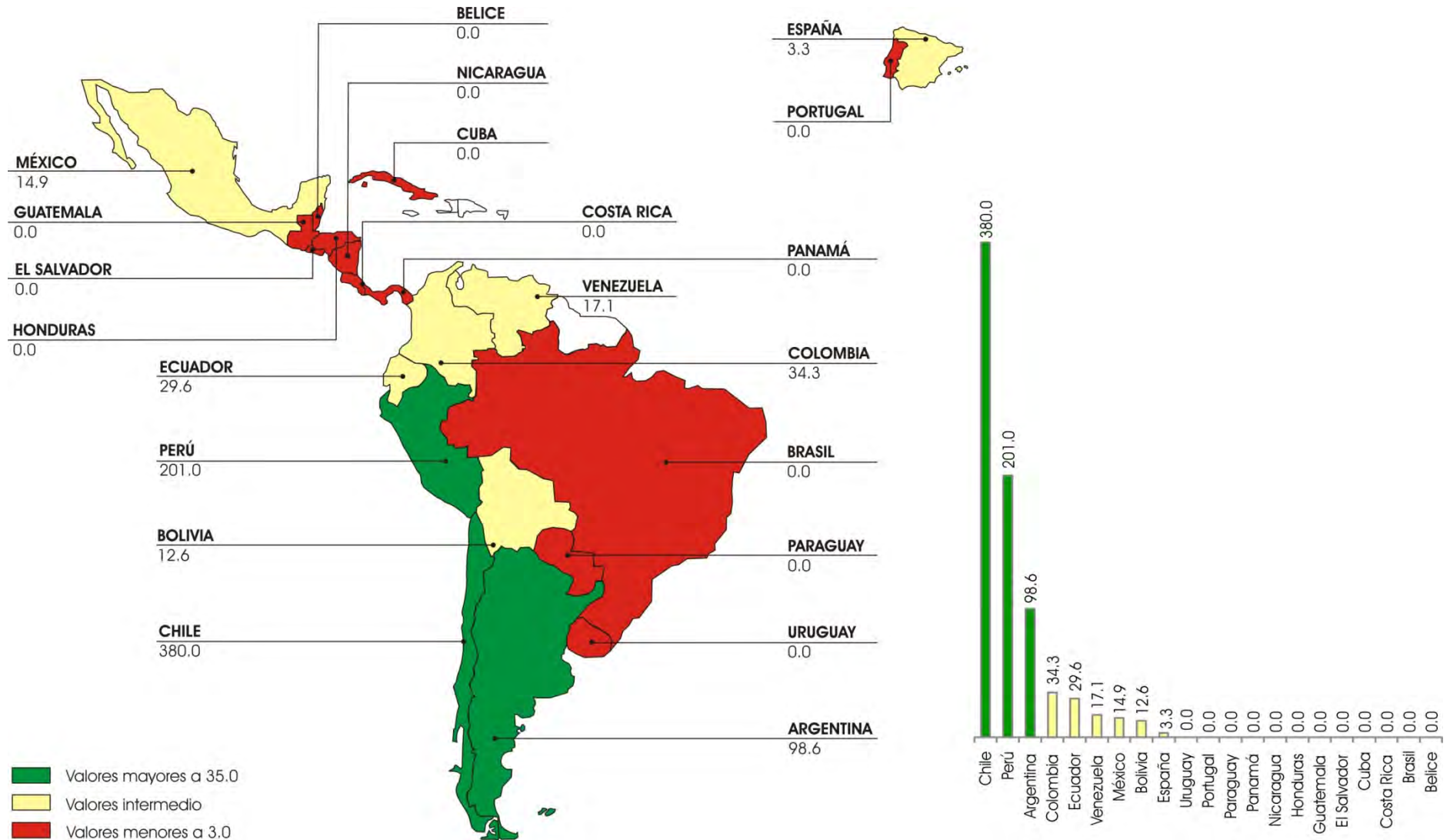
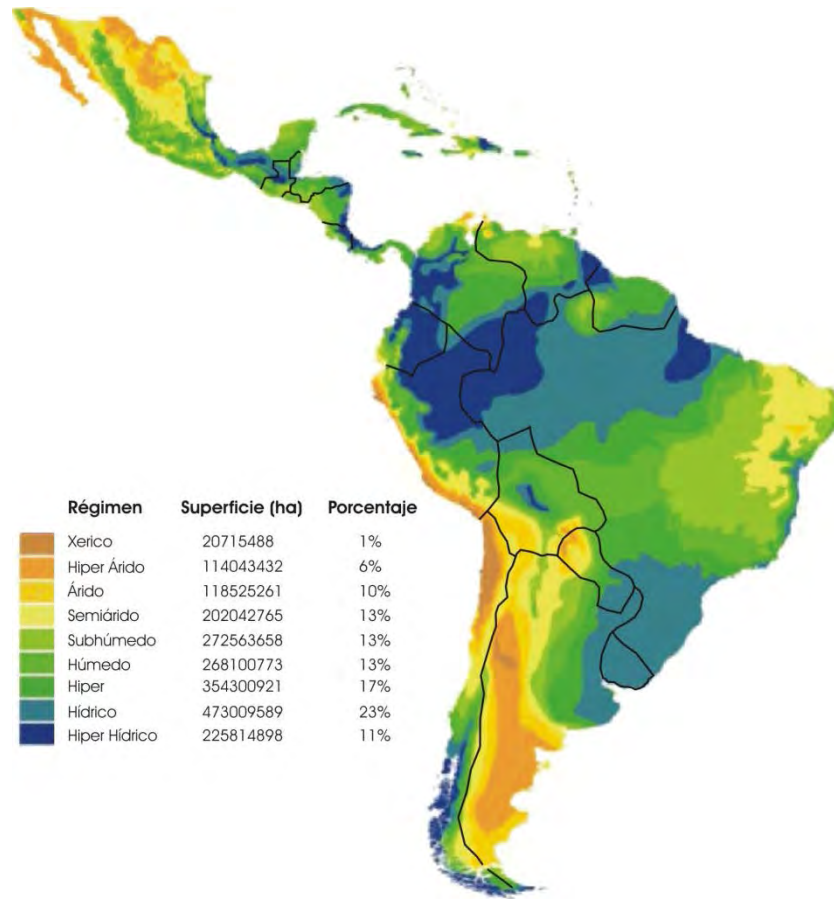


Ilustración 25. Km³ de precipitación desierto/año.



Las tierras áridas y semiáridas constituyen un ambiente natural de baja productividad, donde el agua suele ser el principal factor limitante para la producción agrícola. Al superar ciertos factores limitantes, entre los que destacan los económicos y técnicos, las tierras áridas pueden volverse moderadamente productivas. Sin embargo, el establecimiento de sistemas intensivos de producción requiere el acompañamiento de un cuidadoso manejo del suelo para evitar su salinización, alcalización, saturación con agua, y erosión por la acción del viento y el agua.

Entre los desiertos más grandes de la región destacan: Chihuahua, Sonora y el Vizcaíno en México, y en Suramérica los de Sechura, Chiclayo, Atacama, Antofagasta, y los semidesiertos cálidos de Guajira en el norte de Colombia, Cipolletti en Argentina y el Noroeste de Brasil. Los desiertos costeros son relativamente complejos, pues son el producto de sistemas terrestres, oceánicos y atmosféricos. El desierto costero de Atacama, en Chile, es el más seco de la Tierra.

Considerando las áreas xéricas (zonas con balance hídrico deficitario), hiperáridas, áridas, semiáridas y subhúmedas como zona árida, las mayores superficies se ubican en Argentina, México, Chile, Bolivia y Perú, abarcando el 61 % de la superficie total de América Latina y el Caribe.

Fuente: Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe 2010.

Ilustración 26. Mapa de Aridez de América Latina y el Caribe.

1.1.5. Superficie total de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Tabla 7. Áreas Naturales Protegidas.

Países	Superficie total (km ²)	Áreas Naturales Protegidas (ANP) (km ²)	% de ANP con respecto a la superficie total	km ³ de precipitación en las ANP/año
Argentina	2,780,400	215,641	7.8	127.44
Belice	22,970	10,505	45.7	17.91
Bolivia	1,098,580	170,669	15.5	195.59
Brasil	8,514,880	778,894	9.1	1,387.99
Chile	756,096	143,813	19.0	218.88
Colombia	1,141,750	156,620	13.7	469.89
Costa Rica	51,100	12,065	23.6	35.30
Cuba	109,890	10,024	9.1	13.38
Ecuador	256,370	67,781	26.4	141.46
El Salvador	21,040	606	2.9	1.04
España	504,782	120,335	23.8	78.82
Guatemala	108,890	34,908	32.1	69.68
Honduras	112,490	24,605	21.9	48.62
México	1,964,380	232,563	11.8	176.75
Nicaragua	130,370	30,116	23.1	72.01
Panamá	75,420	35,785	47.4	96.33
Paraguay	406,750	57,854	14.2	65.38
Perú	1,285,220	180,434	14.0	313.59
Portugal	92,391	4,700	5.1	4.01
Uruguay	176,220	662	0.4	0.84
Venezuela	912,050	678,830	74.4	1,272.81

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Para España y Portugal la información fue obtenida de: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Forest Stewardship Council (FSC), United Nations Environment Program-Global Resource Information Database, Global Land Cover Characteristics Database (GLCCD).

Para ANP

- Valores más grandes de las ANP
- Valores intermedios de las ANP
- Valores más pequeños de las ANP

Para km³ de precipitación

- Valores más grandes de precipitación en km³ de ANP/año
- Valores intermedios de precipitación en km³ de ANP/año
- Valores más pequeños de precipitación en km³ de ANP/año

Los países con mayor proporción de área natural protegida, con respecto al total de su superficie, son Venezuela (74.4%), Panamá (47.4%), Belice (45.7%) y Guatemala (32.1%); mientras que la proporción media es de 14.4% (total de ANP -2,967,410 km²- entre la suma de la superficie total de los países aquí reportados -20,522,039 km²-). En contraste países como Uruguay (0.4%), El Salvador (2.9%) y Portugal (5.1%) tienen proporciones preocupantemente muy bajas. Por otra parte las más grandes superficies de ANP se concentran en Brasil, Venezuela, México y Argentina con 1,905,928 km², o sea, el 64% del total de las aquí registradas.

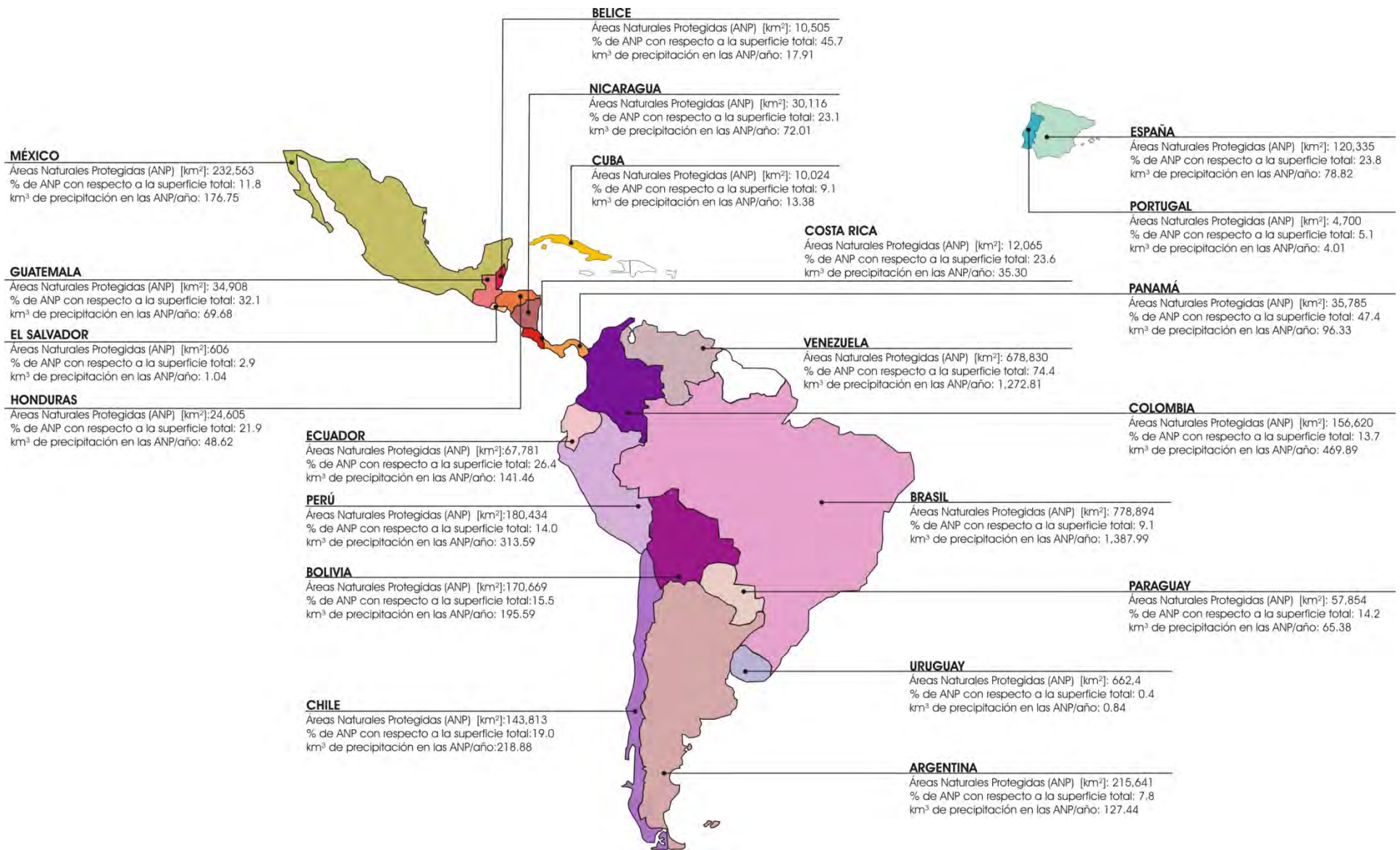


Ilustración 27. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

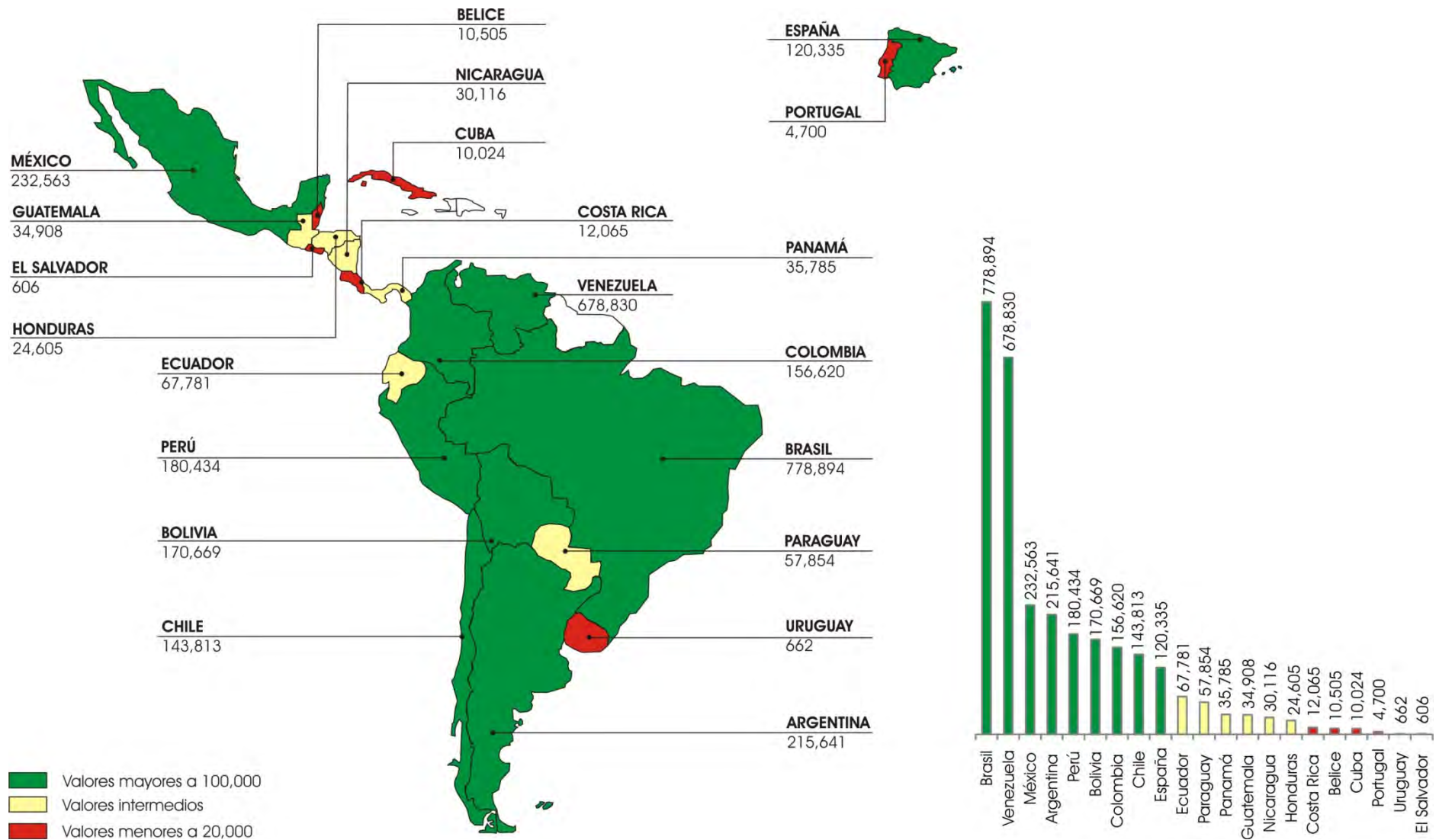


Ilustración 28. Superficie total de Áreas Naturales Protegidas (ANP) (km²).

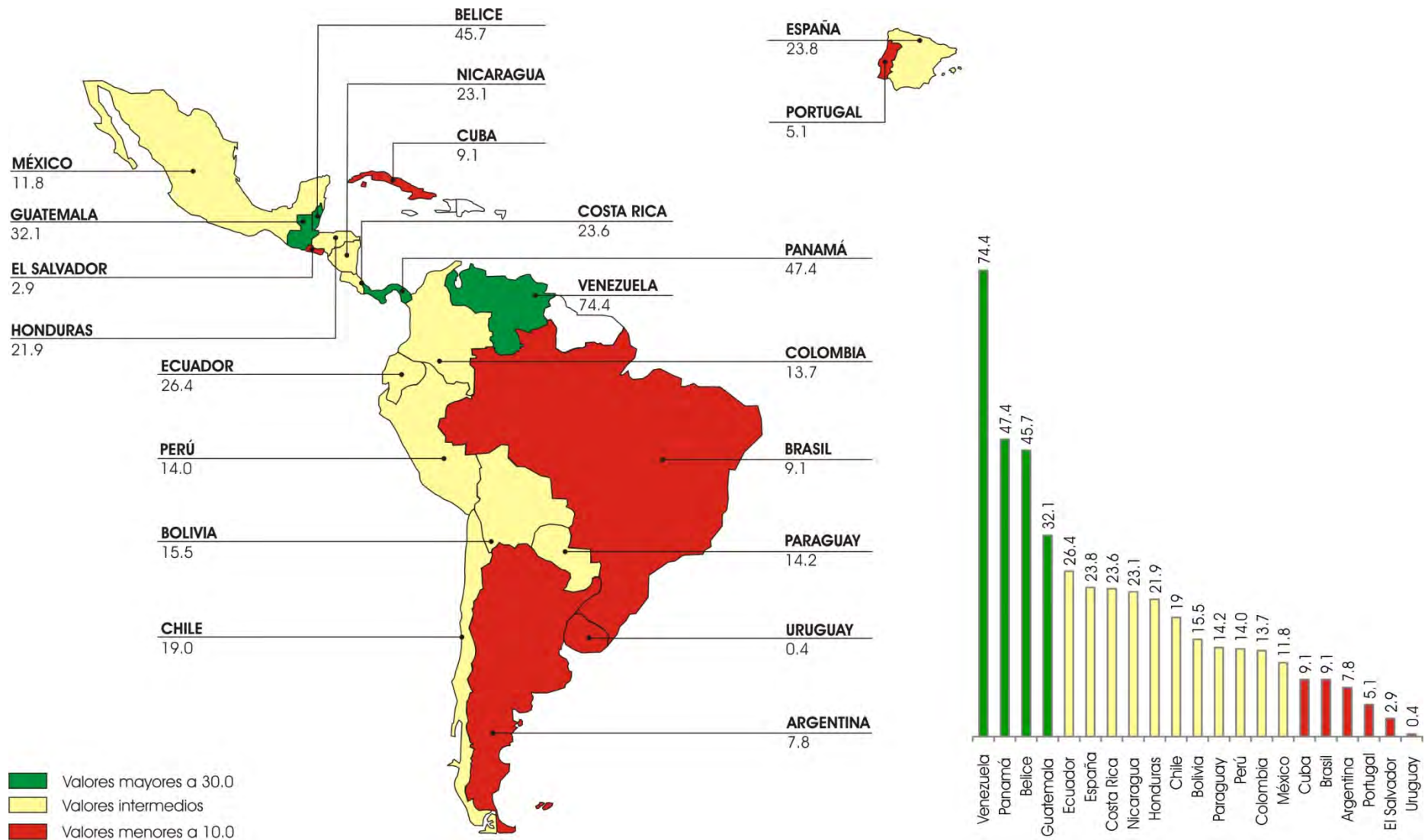


Ilustración 29. Porcentaje de ANP con respecto a la superficie total.

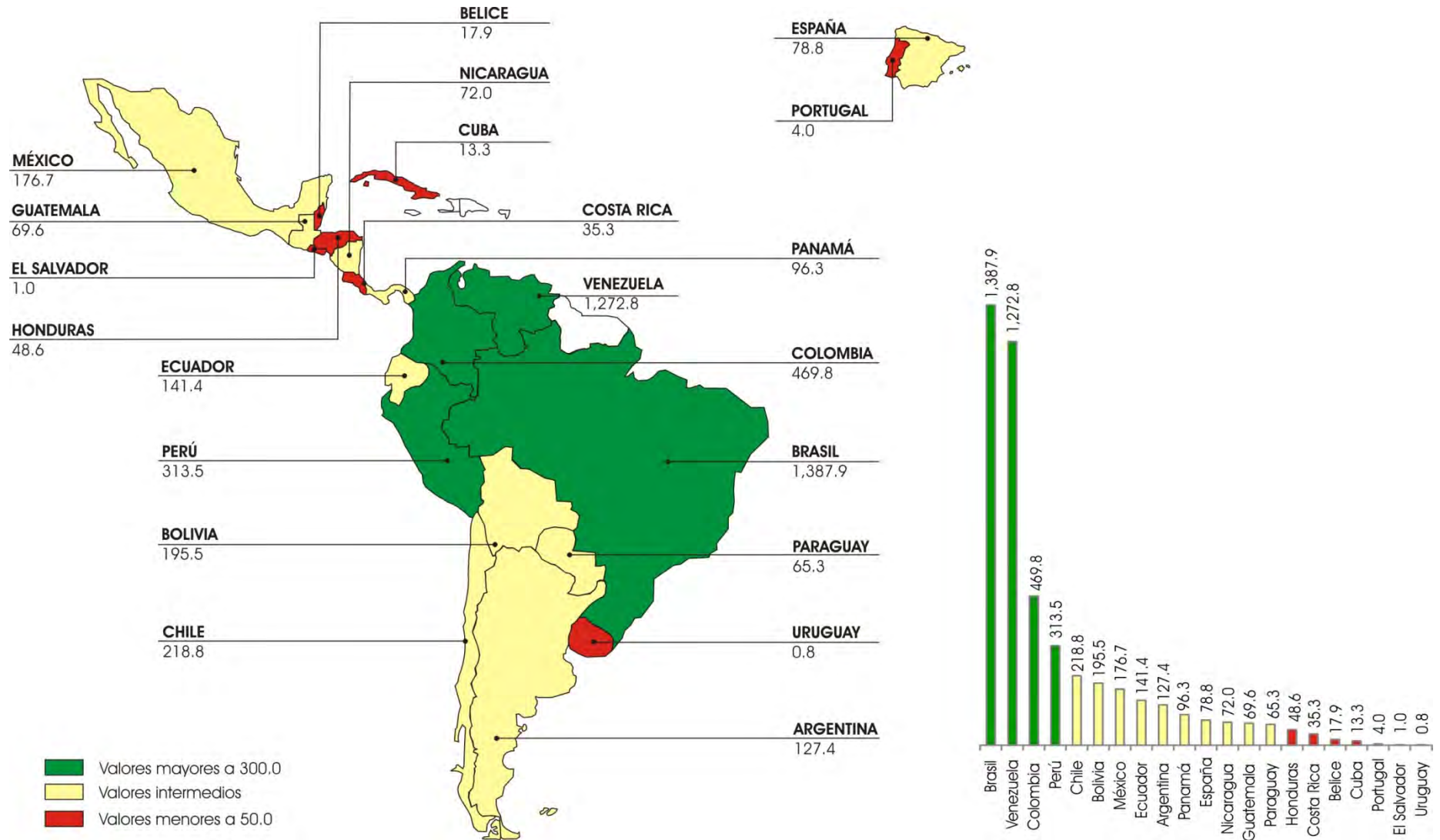


Ilustración 30. Km³ de precipitación en las ANP/año.

1.1.5.1. Distribución de las Áreas Naturales Protegidas

Tabla 8. Superficie de áreas terrestres y marítimas protegidas (km²).

Países	Superficie de Áreas Terrestres Protegidas (ATP) (km ²) (2008)	Porcentaje de la superficie de las ATP con respecto a la superficie total del país (valor calculado)	Superficie de Áreas Marinas Protegidas (AMP) km ² (2008)	Porcentaje de la superficie de las AMP con respecto a la superficie total del país (valor calculado)
Argentina	215,160	7.7	480	0.02
Belice	8,006	34.9	2,498	10.88
Bolivia	170,669	15.5	0	0.00
Brasil	771,534	9.1	7,360	0.09
Chile	143,348	19.0	464	0.06
Colombia	144,650	12.7	11,969	1.05
Costa Rica	12,060	23.6	4	0.01
Cuba	6,267	5.7	3,756	3.42
Ecuador	66,740	26.0	1,041	0.41
El Salvador	400	1.9	206	0.98
España	120,335	23.8	Sin dato	Sin dato
Guatemala	32,455	29.8	2,453	2.25
Honduras	23,450	20.8	1,154	1.03
México	187,542	9.5	45,021	2.29
Nicaragua	28,100	21.6	2,016	1.55
Panamá	26,803	35.5	8,981	11.91
Paraguay	57,854	14.2	0	0.00
Perú	177,054	13.8	3,379	0.26
Portugal	4,700	5.1	Sin dato	Sin dato
Uruguay	660	0.4	2	0.00
Venezuela	658,330	72.2	20,500	2.25

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Para España y Portugal la información fue obtenida de: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Forest Stewardship Council (FSC), United Nations Environment Program-Global Resource Information Database, Global Land Cover Characteristics Database (GLCCD).

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

Tomando en cuenta que la integración de las Áreas Terrestres Protegidas (ATP) con las Áreas Marinas Protegidas (AMP) constituyen la totalidad de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) –ver Tabla 7-, es de resaltar que la suma de las AMP que aquí se consignan, 111,290.1 km², representan únicamente el 3.75% del total de las ANP, y el 0.54% de la superficie de los países listados. Si bien amerita estudios más profundos, es de esperar que países como Costa Rica (0.01%), Argentina (0.02%), Chile (0.06%) y Brasil (0.09%) fomenten y establezcan mecanismos y políticas para elevar significativamente sus AMP.

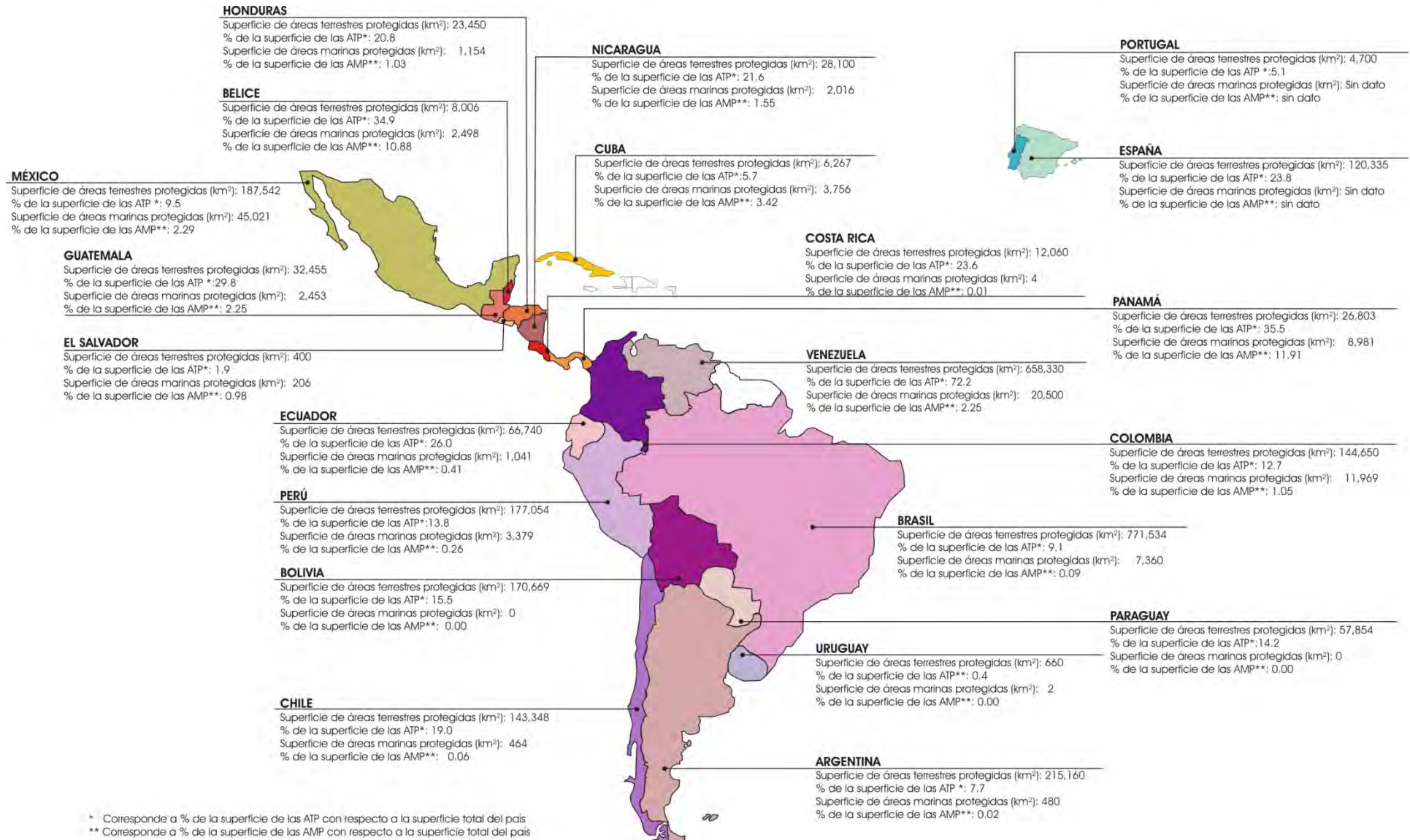


Ilustración 31. Superficie de Áreas Terrestres y Marítimas Protegidas (km²).

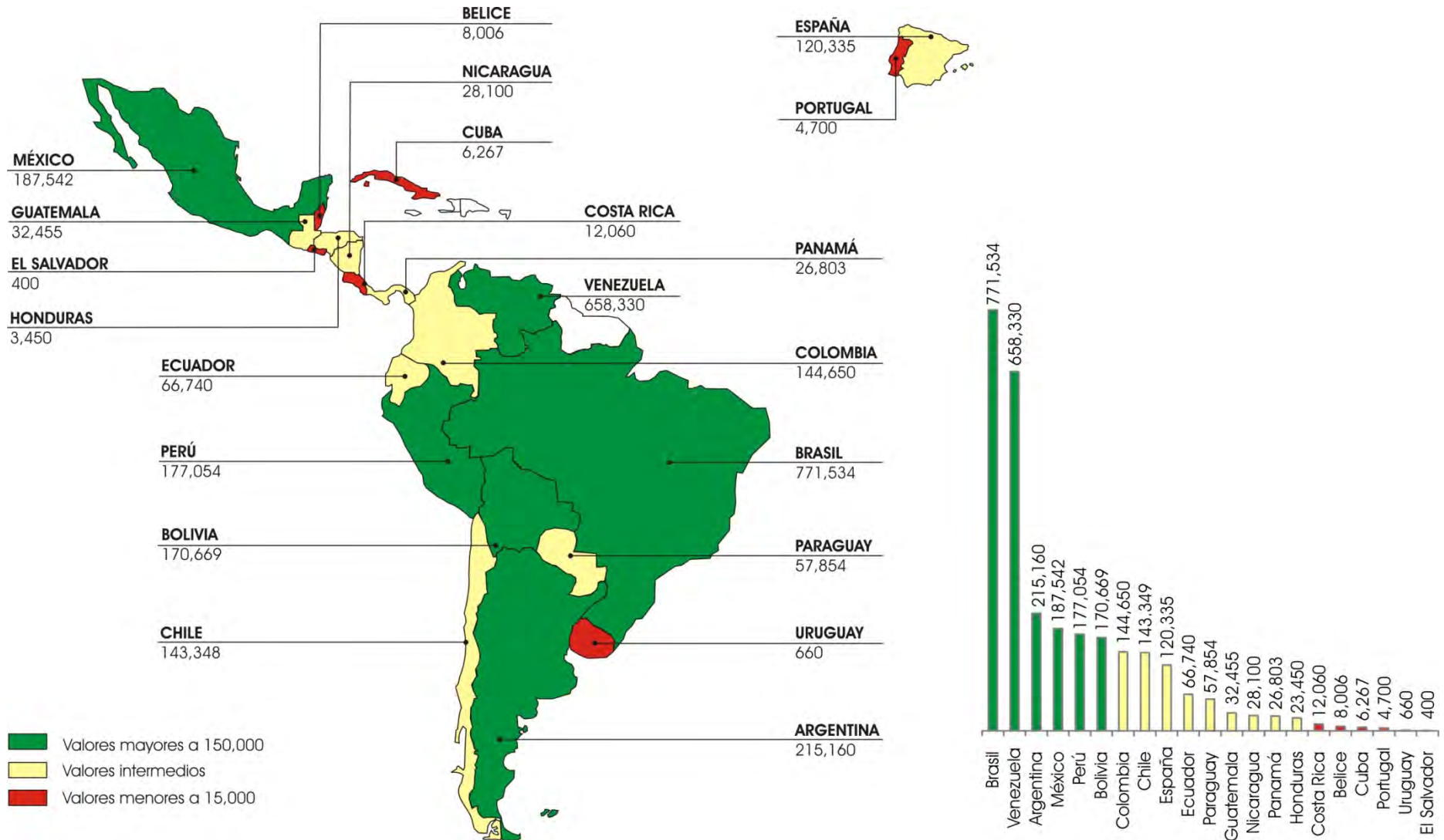


Ilustración 32. Superficie de Áreas Terrestres Protegidas (ATP) (km²).

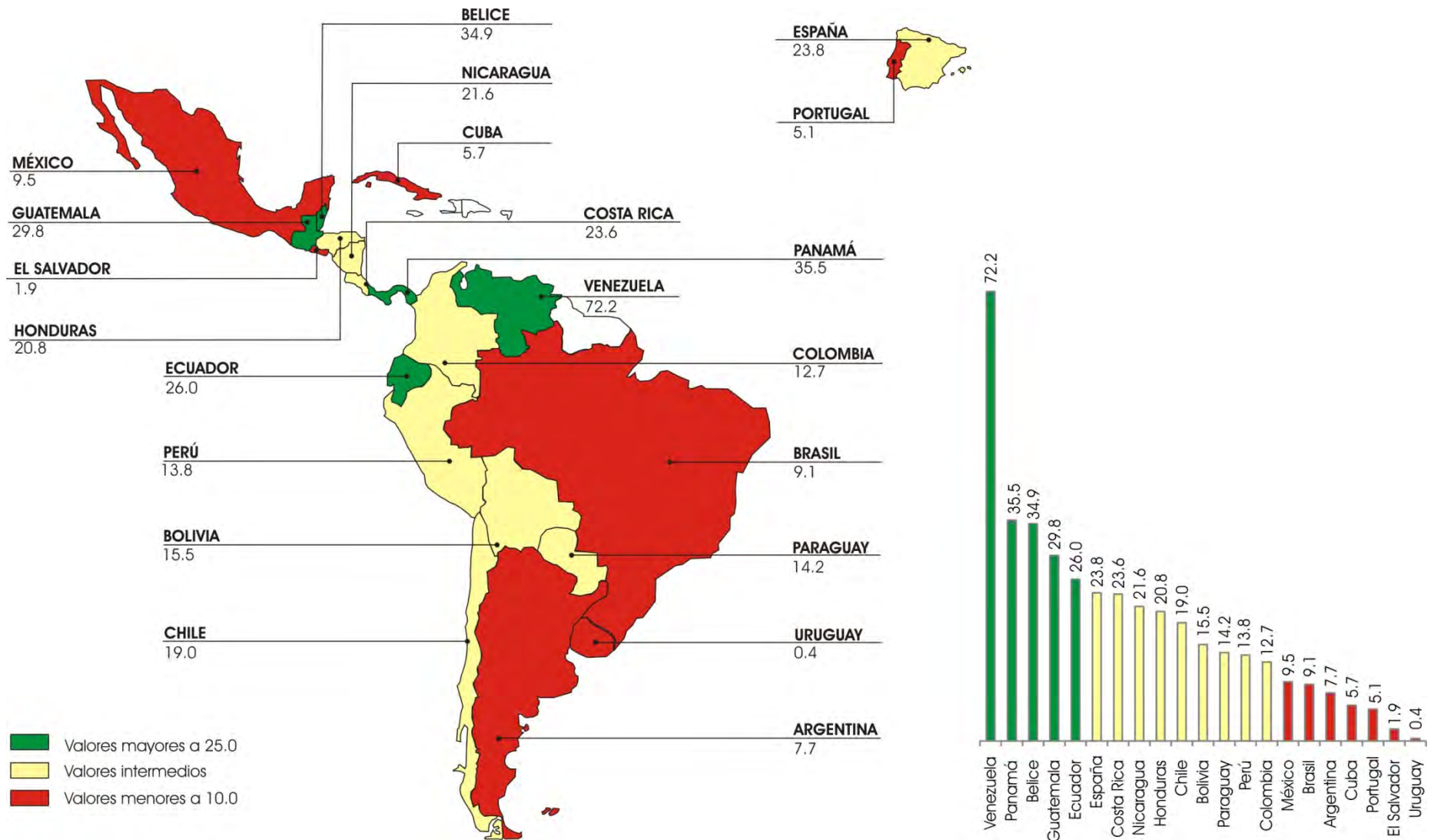


Ilustración 33. Porcentaje de la superficie de Área Terrestre Protegida (ATP) con respecto a la superficie total del país.

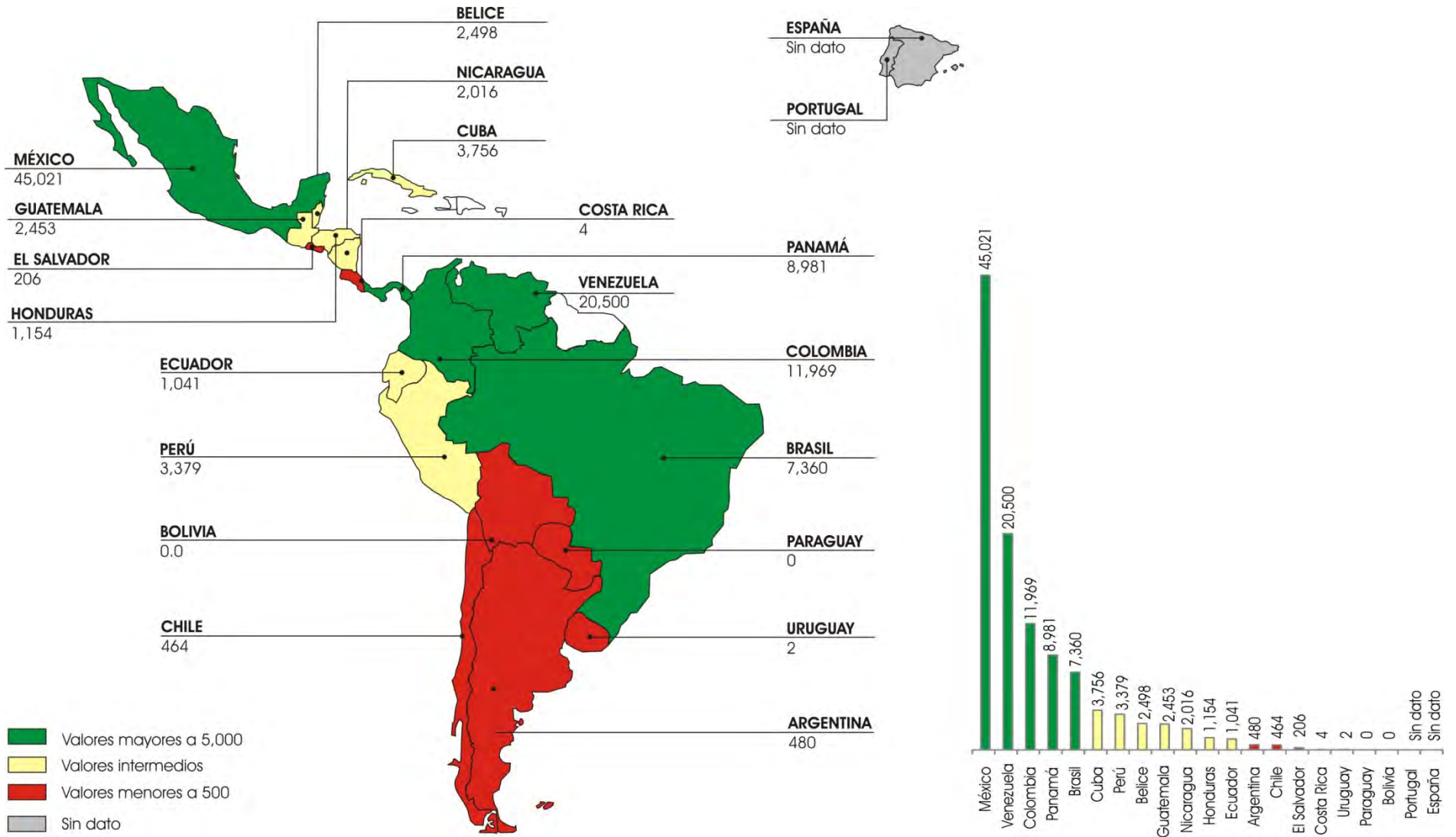


Ilustración 34. Superficie de Áreas Marítimas Protegidas (AMP) (km²).

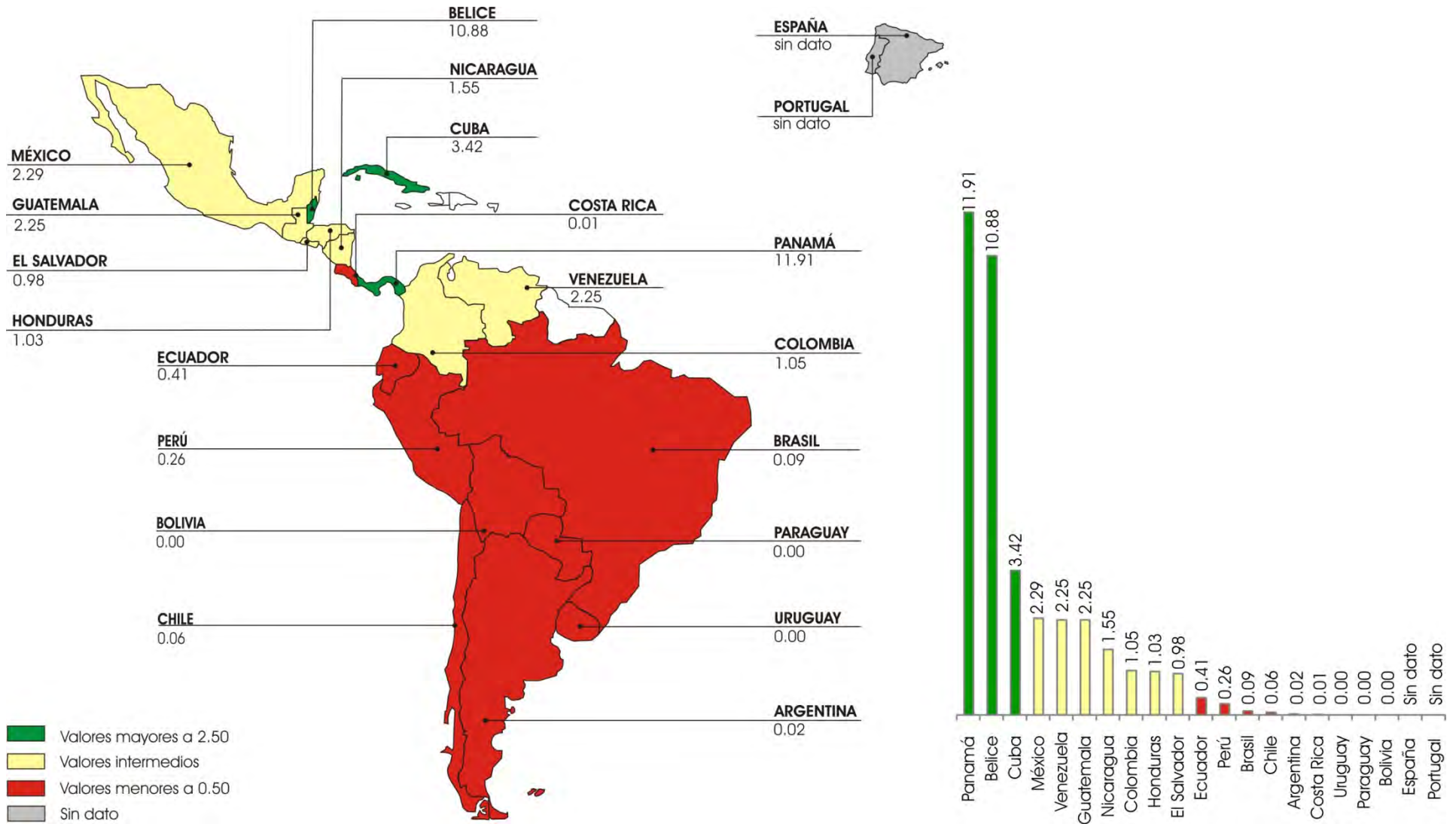


Ilustración 35. Porcentaje de la superficie de Área Marítima Protegida (AMP) con respecto a la superficie total del país.

1.1.6. Humedales

Tabla 9. Humedales.

País	Humedales (Km ²)	% de humedal del total del área del país	Km ³ de precipitación en humedales/año
Argentina	35,580	1.3	21.0
Belice	70	0.3	0.1
Bolivia	55,040	5.0	63.0
Brasil	63,460	0.7	113.0
Chile	10,000	1.3	15.2
Colombia	43,900	3.8	131.7
Costa Rica	31,300	61.3	91.5
Cuba	4,520	4.1	6.0
Ecuador	8,300	3.2	17.3
El Salvador	20	0.1	0.0
España	2,772	0.5	1.8
Guatemala	5,030	4.6	10.0
Honduras	17,200	15.3	33.9
México	11,570	0.6	8.7
Nicaragua	40,600	31.1	97.0
Panamá	11,100	14.7	29.8
Paraguay	7,750	1.9	8.7
Perú	67,590	5.3	117.4
Portugal	660	0.7	0.5
Uruguay	4,070	2.3	5.1
Venezuela	2,640	0.3	4.9

Para humedales

- Valores más grandes en (%) de humedal del total del área del país
- Valores intermedios en (%) de humedal del total del área del país
- Valores más pequeños en (%) de humedal del total del área del país

Para km³ de precipitación

- Valores más grandes de Km³ de precipitación en humedal/año
- Valores intermedios de Km³ de precipitación en humedal/año
- Valores más pequeños de Km³ de precipitación en el humedal/año

Fuente: WRI, EarthTrends Country Profiles (Forests y Protected Areas), 2008 (áreas de ecosistemas; los humedales son sitios Ramsar).

Los países con más humedales, en proporción a su superficie total, son Costa Rica (61.3%), Nicaragua (31.1%), Honduras (15.3%) y Panamá (14.7%); no obstante los países con mayores superficies con humedales son Perú, Brasil, Bolivia, Colombia, Nicaragua, Argentina y Costa Rica. De esta manera destacan Costa Rica y Nicaragua por las similitudes tanto en la extensión como por en la proporción territorial de sus humedales. Estos aspectos resultan relevantes y merecen una atención especial en el marco de la planeación, conservación y explotación hídrica sustentable de estos importantes recursos naturales.

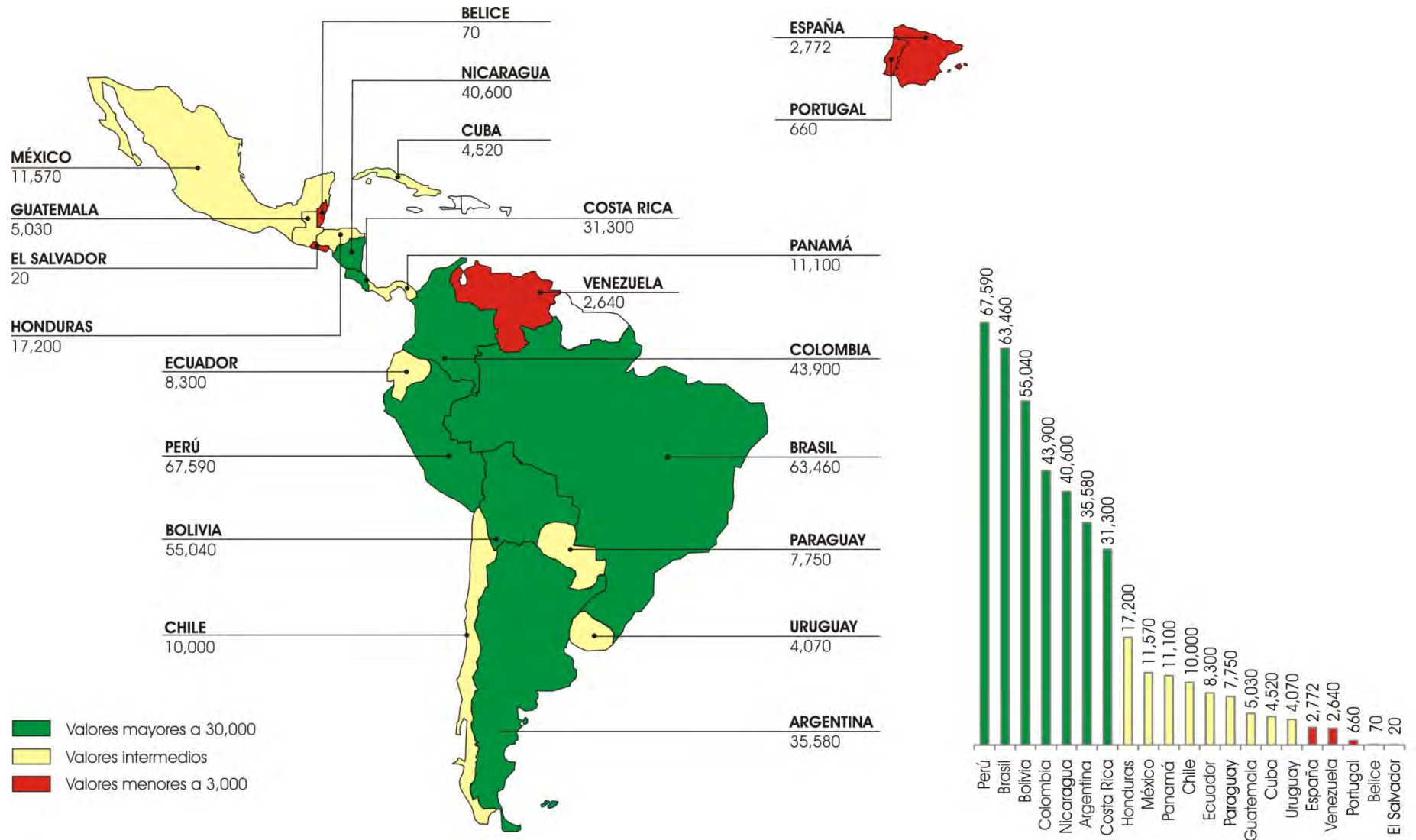


Ilustración 36. Humedales (km²).

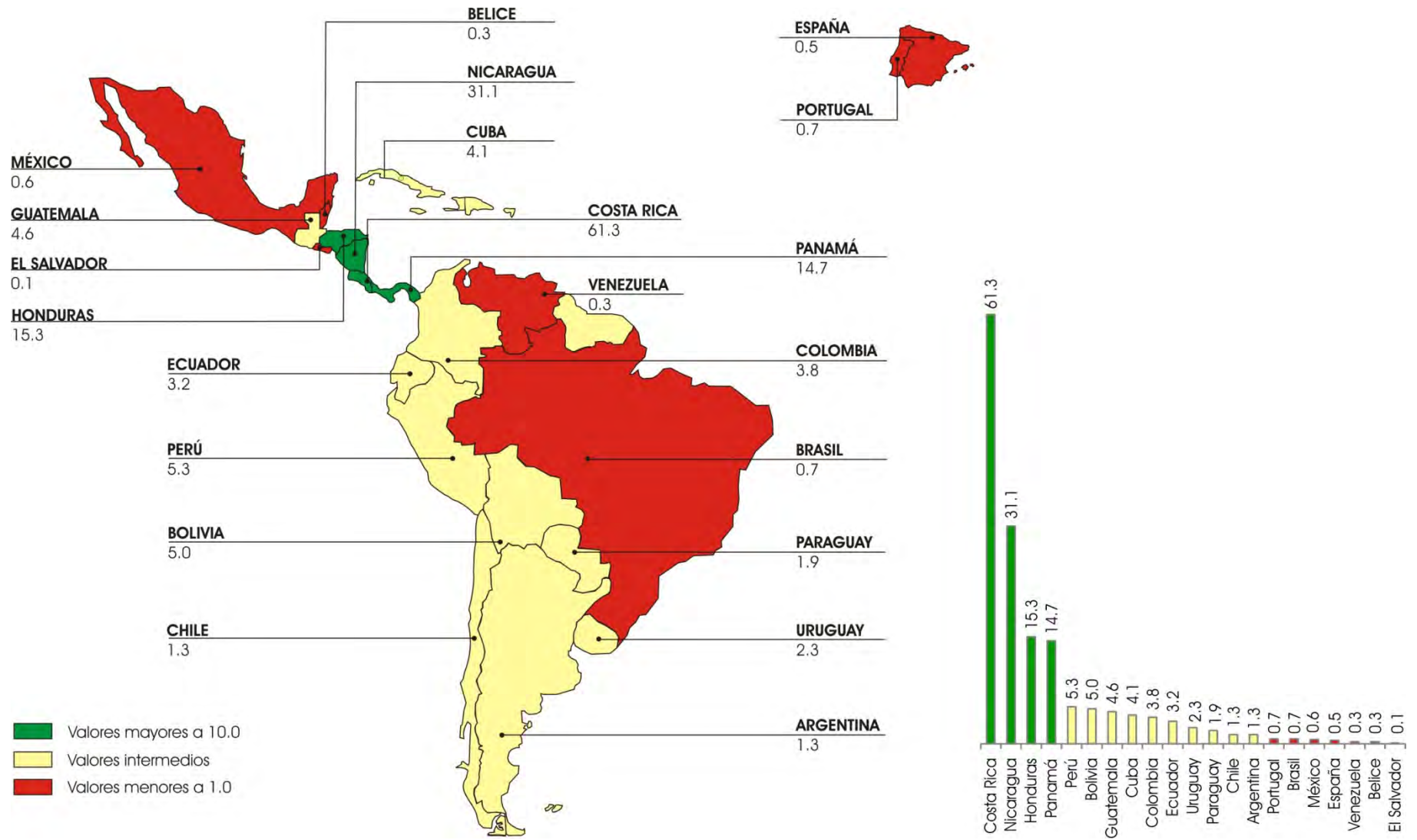


Ilustración 37. Porcentaje de humedal del total del área del país.

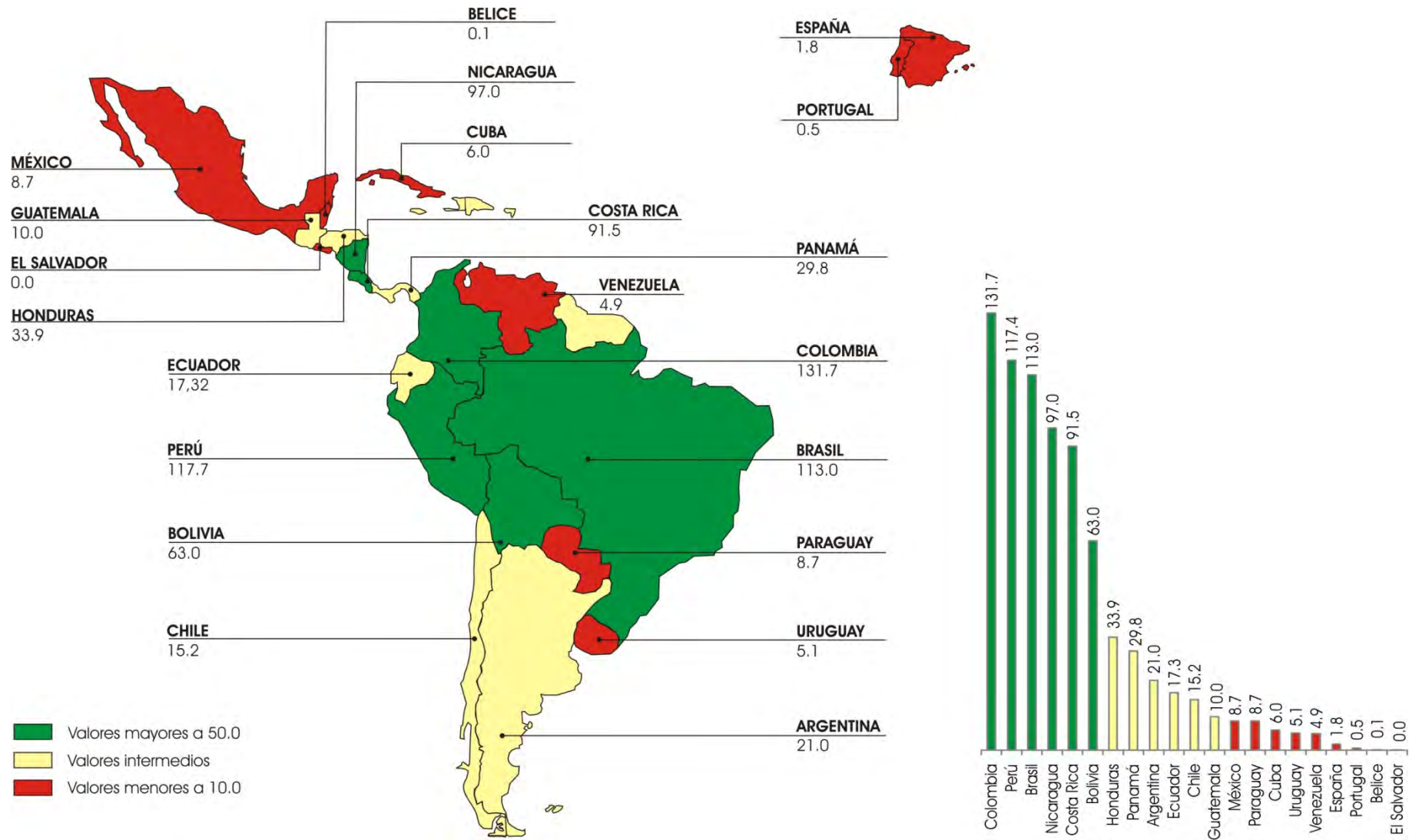


Ilustración 38. Km³ de precipitación humedal/año.

1.2 Recursos hídricos

Tabla 10. Elementos del ciclo hidrológico

País	Precipitación (Mm ³ /año)	Evaporación (Mm ³ /año)	Escurrimiento total (Mm ³ /año)	Infiltración (Mm ³ /año)
Argentina	1,642,100	1,238,100	814,000	128,000
Belice	39,147	Sin dato	18,555	Sin dato
Bolivia	1,258,860	851,453	596,407	130,000
Brasil	15,235,700	7,943,700	8,233,000	1,874,000
Chile	1,151,590	127,590	922,000	140,000
Colombia	3,425,244	822,244	2,113,000	510,000
Costa Rica	149,529	37,129	75,100	37,300
Cuba	147,965	109,845	31,640	6,480
Ecuador	591,846	25,846	424,400	134,000
El Salvador	36,265	12,515	25,080	6,150
España	331,621	193,621	109,300	29,000
Guatemala	217,344	82,944	102,770	33,700
Honduras	221,434	95,514	86,920	39,000
México	1,488,192	1,079,404	378,449	79,651
Nicaragua	310,856	66,116	192,690	59,000
Panamá	203,300	38,190	144,670	21,000
Paraguay	459,546	324,546	336,000	41,000
Perú	2,233,710	314,710	1,913,000	303,000
Portugal	78,597	36,597	68,700	4,000
Uruguay	222,865	140,865	139,000	23,000
Venezuela	1,858,055	892,796	1,242,498	233,480

Fuentes: FAO, *Aquastat*, 2008, excepto para Colombia, cuya información proviene del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008, España (Libro Blanco del Agua, 2000 y Libro Digital del Agua, 2008) y México, cuya información proviene de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010. Las evaporaciones son estimadas cerrando el balance hídrico.

Para precipitación, escurrimiento, infiltración:

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

Para evaporación:

	Valores más bajos
	Valores intermedios
	Valores más grandes
	Sin dato

Desde el punto de vista volumétrico los países con mayor riqueza hídrica son Brasil, Colombia y Perú; no obstante dichos recursos también se deben analizar en función de su disponibilidad por unidad de superficie (ver Tabla 11). Si bien no se aprecia directamente (Tabla 10), es interesante hacer notar que los países con una mayor relación entre la infiltración y el escurrimiento son Costa Rica (49.7%); Honduras (44.9%), Ecuador (31.6%) y Nicaragua (30.6%); en contraste Paraguay, Panamá, Chile, Argentina y Uruguay mantienen las mayores proporciones entre el volumen que escurre con respecto al que se infiltra. Este tipo de análisis permite visualizar acciones para identificar y fomentar políticas racionales y eficientes para la adecuada explotación de las fuentes de abastecimiento (subterráneas y superficiales) en atención de las diferentes demandas y usos sociales y productivos.

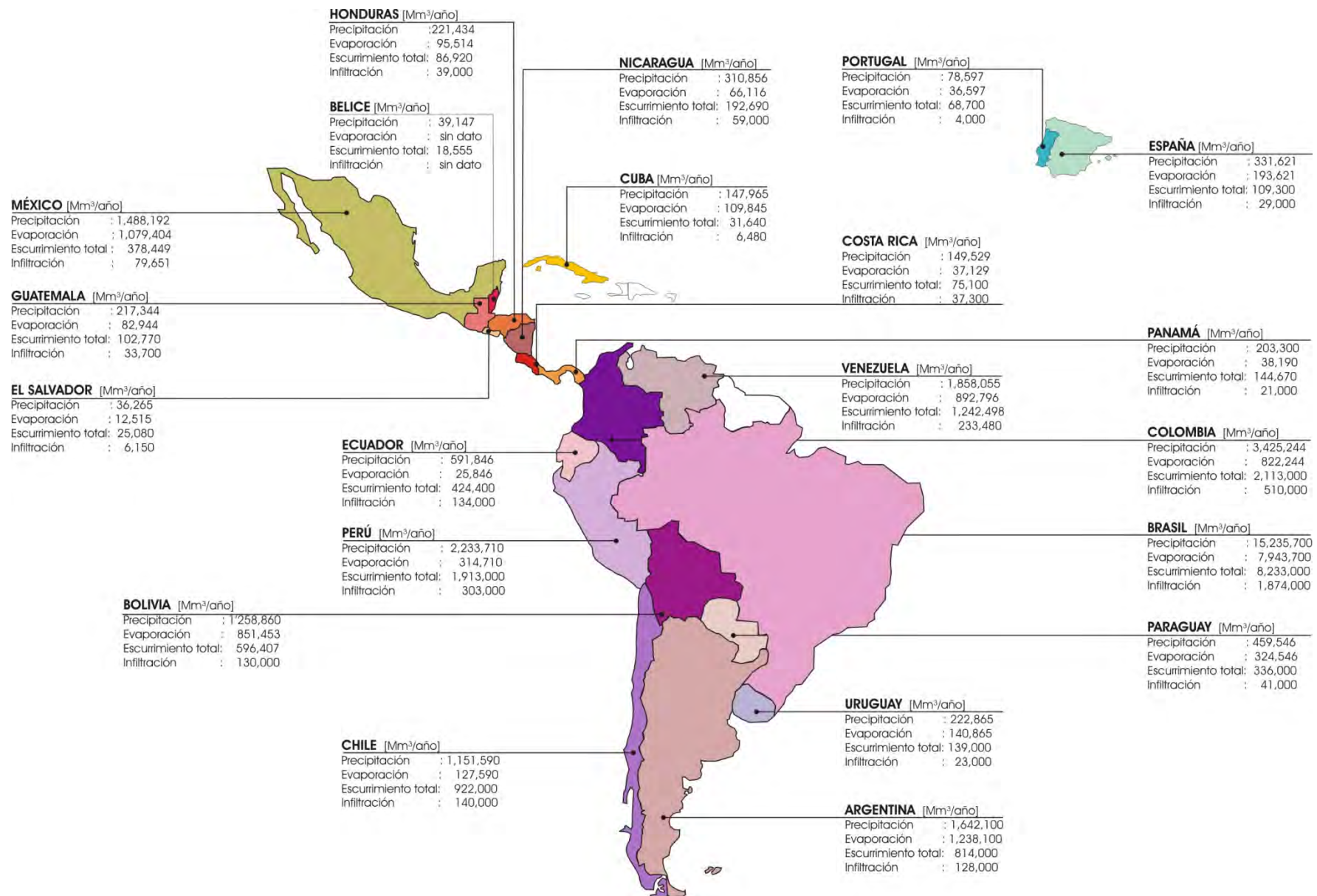


Ilustración 39. Elementos del ciclo hidrológico (Mm³/año) (2008).

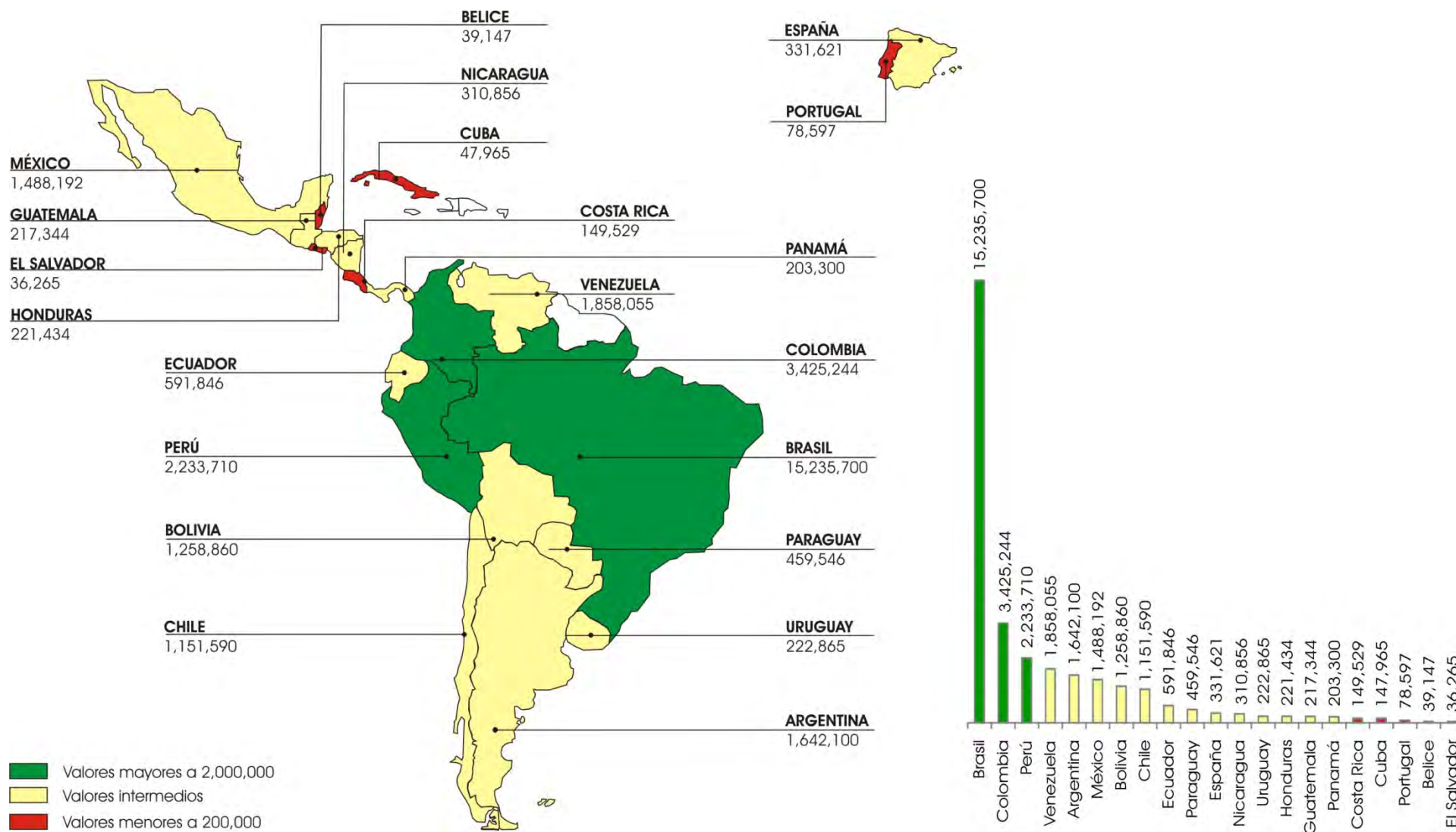


Ilustración 40. Precipitación promedio (Mm³/año) 2008.

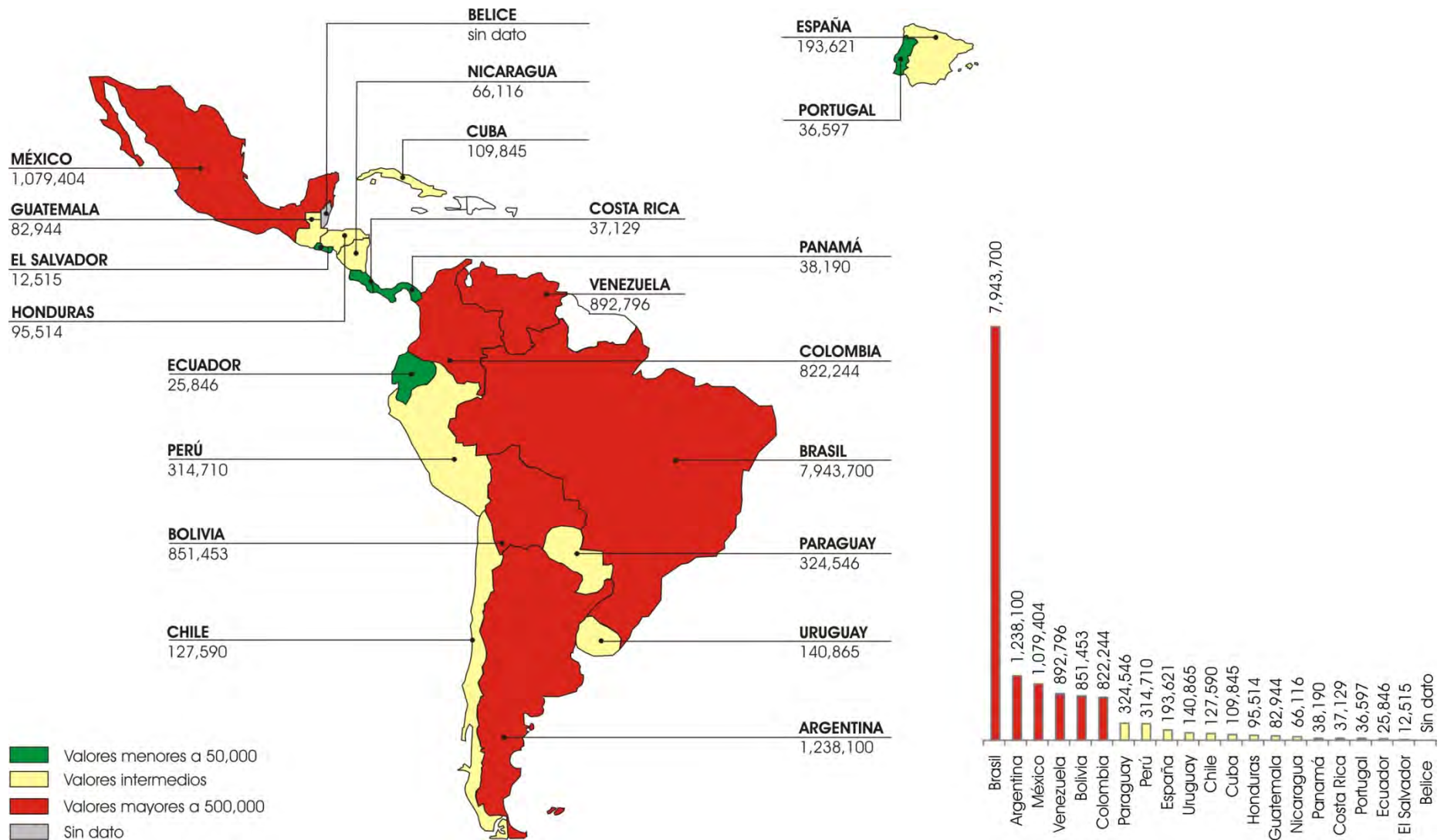


Ilustración 41. Evaporación promedio (Mm³/año) 2008.

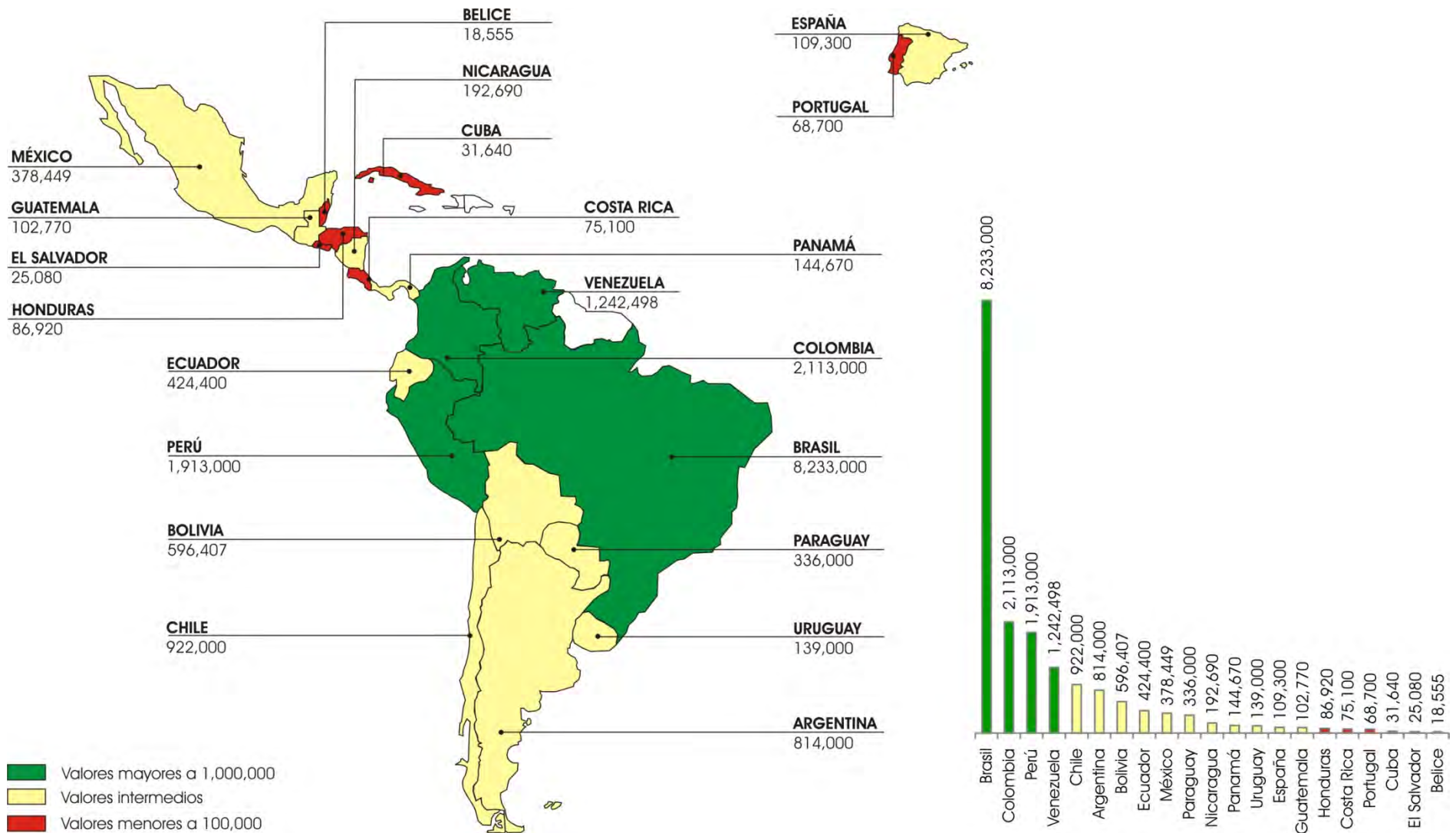


Ilustración 42. Escurrimiento total (Mm³/año) 2008.

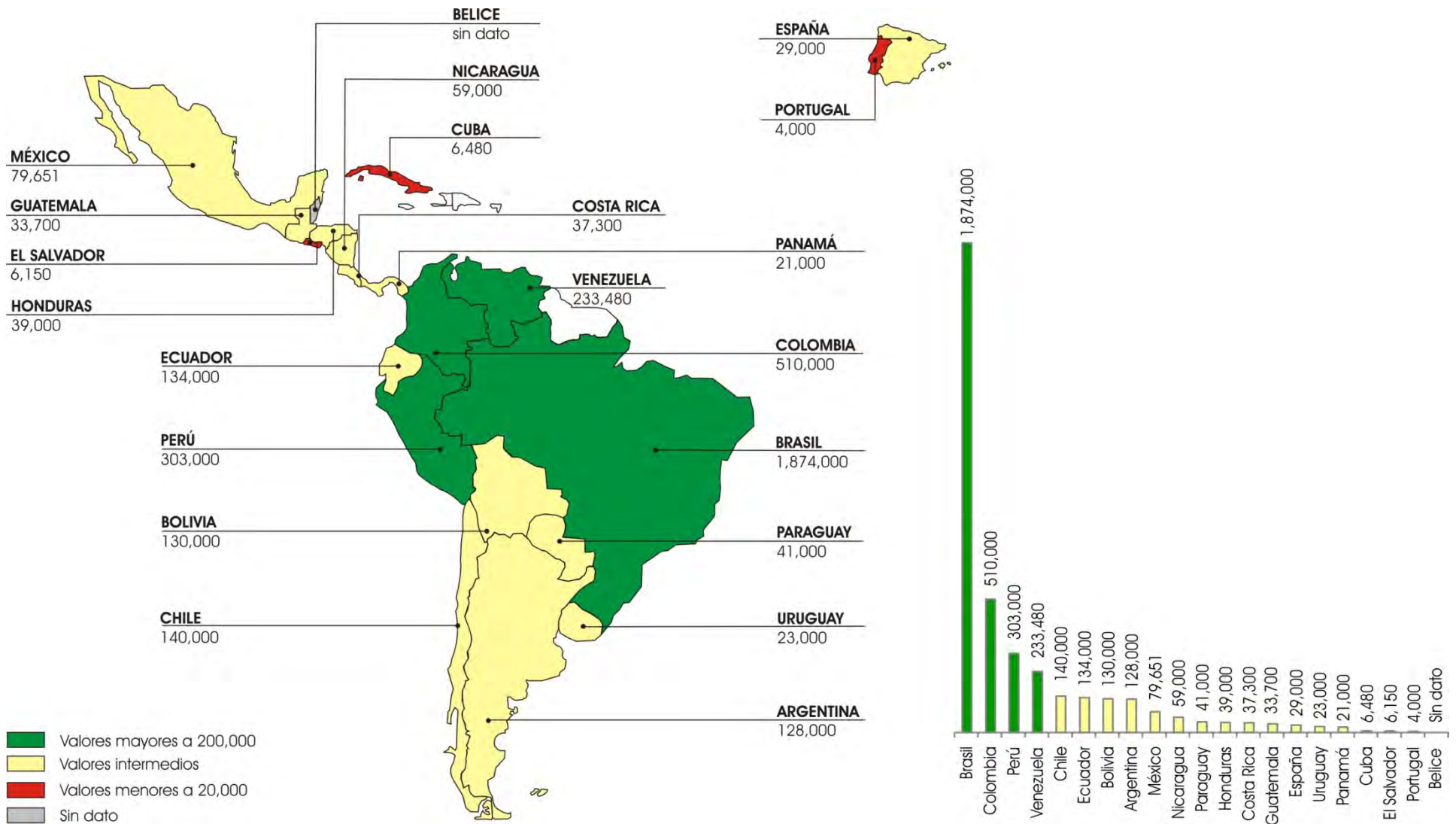


Ilustración 43. Infiltración (Mm³/año) 2008.

Tabla 11. Ciclo hidrológico (mm/año).

País	Precipitación(mm/año)	Evaporación(mm/año)	Escorrentamiento(mm/año)	Infiltración(mm/año)	Disponibilidad(mm/año)
Argentina	590.6	445.3	292.8	46.0	145.3
Belice	1,704.3	Sin dato	807.8	Sin dato	Sin dato
Bolivia	1,145.9	775.0	542.9	118.3	370.8
Brasil	1,789.3	932.9	966.9	220.1	856.4
Chile	1,523.1	168.7	1,219.4	185.2	1,354.3
Colombia	3,000.0	720.2	1,850.7	446.7	2,279.8
Costa Rica	2,926.2	726.6	1,469.7	729.9	2,199.6
Cuba	1,346.5	999.6	287.9	59.0	346.9
Ecuador	2,308.6	100.8	1,655.4	522.7	2,207.7
El Salvador	1,723.6	594.8	1,192.0	292.3	1,128.8
España	657.0	383.6	216.5	57.5	273.4
Guatemala	1,996.0	761.7	943.8	309.5	1,234.3
Honduras	1,968.5	849.1	772.7	346.7	1,119.4
México	757.6	549.5	192.7	40.5	208.1
Nicaragua	2,384.4	507.1	1,478.0	452.6	1,877.3
Panamá	2,695.6	506.4	1,918.2	278.4	2,189.2
Paraguay	1,129.8	797.9	826.1	100.8	331.9
Perú	1,738.0	244.9	1,488.5	235.8	1,493.1
Portugal	850.7	396.1	743.6	43.3	454.6
Uruguay	1,264.7	799.4	788.8	130.5	465.3
Venezuela	2,037.2	978.9	1,362.3	256.0	1,058.3

Para precipitación, escorrentamiento, infiltración y disponibilidad:

- Valores más grandes del ciclo hidrológico
- Valores intermedios del ciclo hidrológico
- Valores más pequeños del ciclo hidrológico
- Sin dato

Para evaporación:

- Valores más bajos
- Valores intermedios
- Valores más grandes
- Sin dato

Para fines de planeación y fomento al desarrollo sustentable del sector agua y medio ambiente, la disponibilidad del recurso hídrico es el elemento central sobre el cual se deben soportar las decisiones. Al respecto Colombia, Ecuador, Costa Rica, Panamá y Nicaragua constituyen los países con mayor disponibilidad. En contraste Argentina, México, España, Paraguay, Cuba, Bolivia, Portugal y Uruguay presentan disponibilidades relativamente bajas, situación que justifica y fomenta la adopción de políticas orientadas al uso y manejo eficiente del agua, con prioridad en la racionalidad, el cuidado, la conservación, el reúso y la productividad hídrica. Esta problemática se maximiza en los países con mayor densidad de población como lo son México, España, Portugal y Cuba.

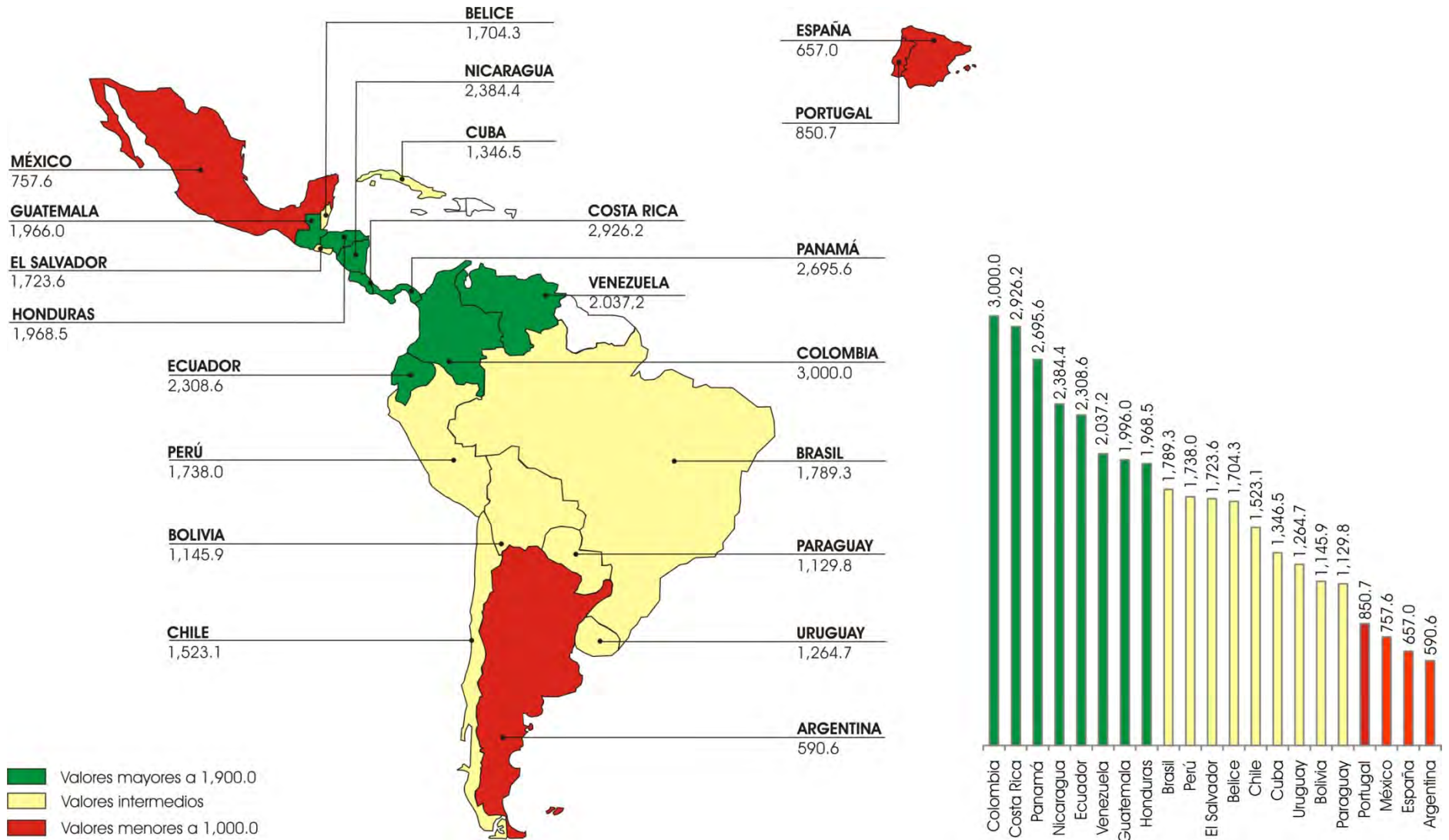


Ilustración 44. Precipitación (mm/año).

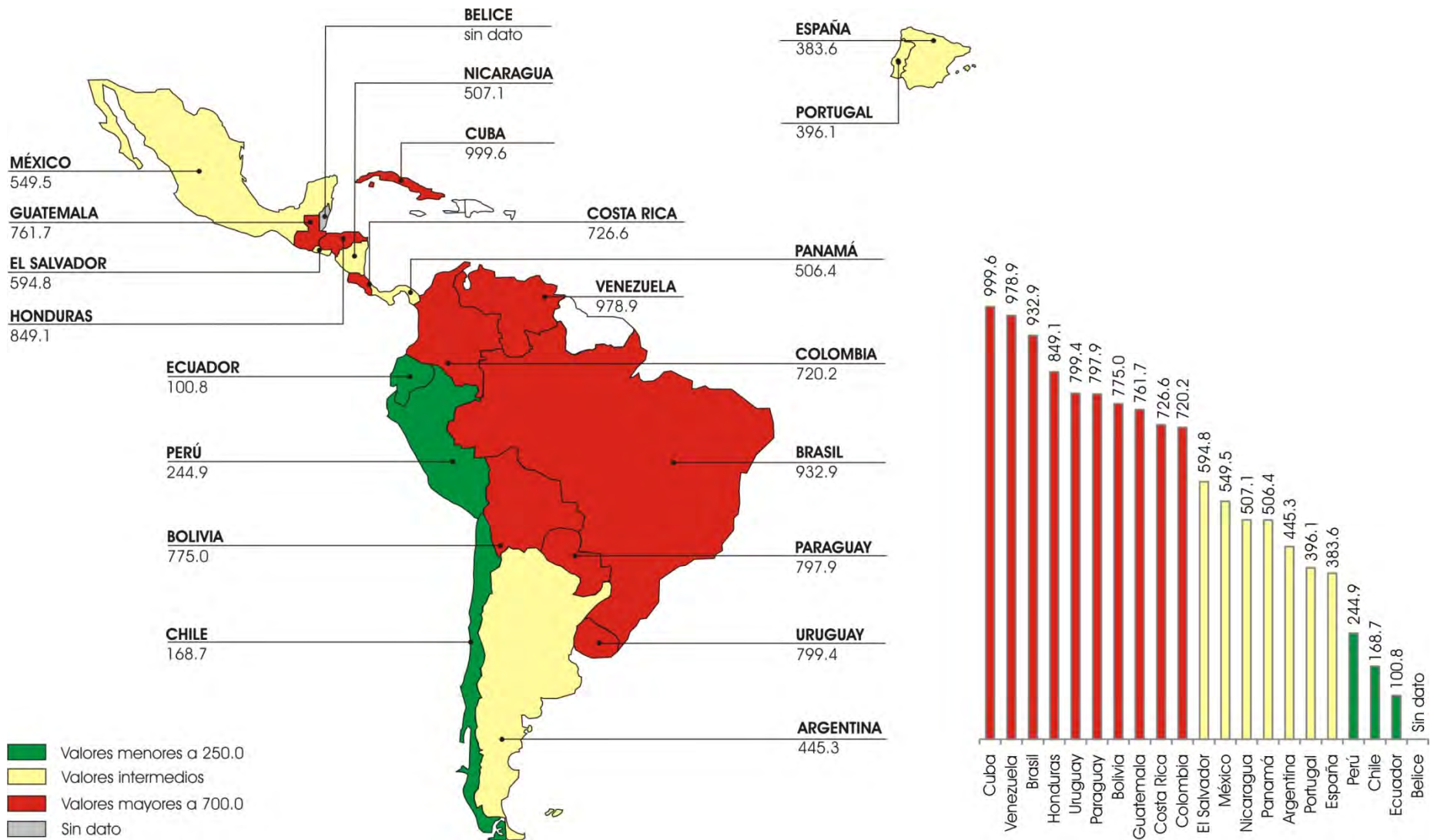


Ilustración 45. Evaporación (mm/año).

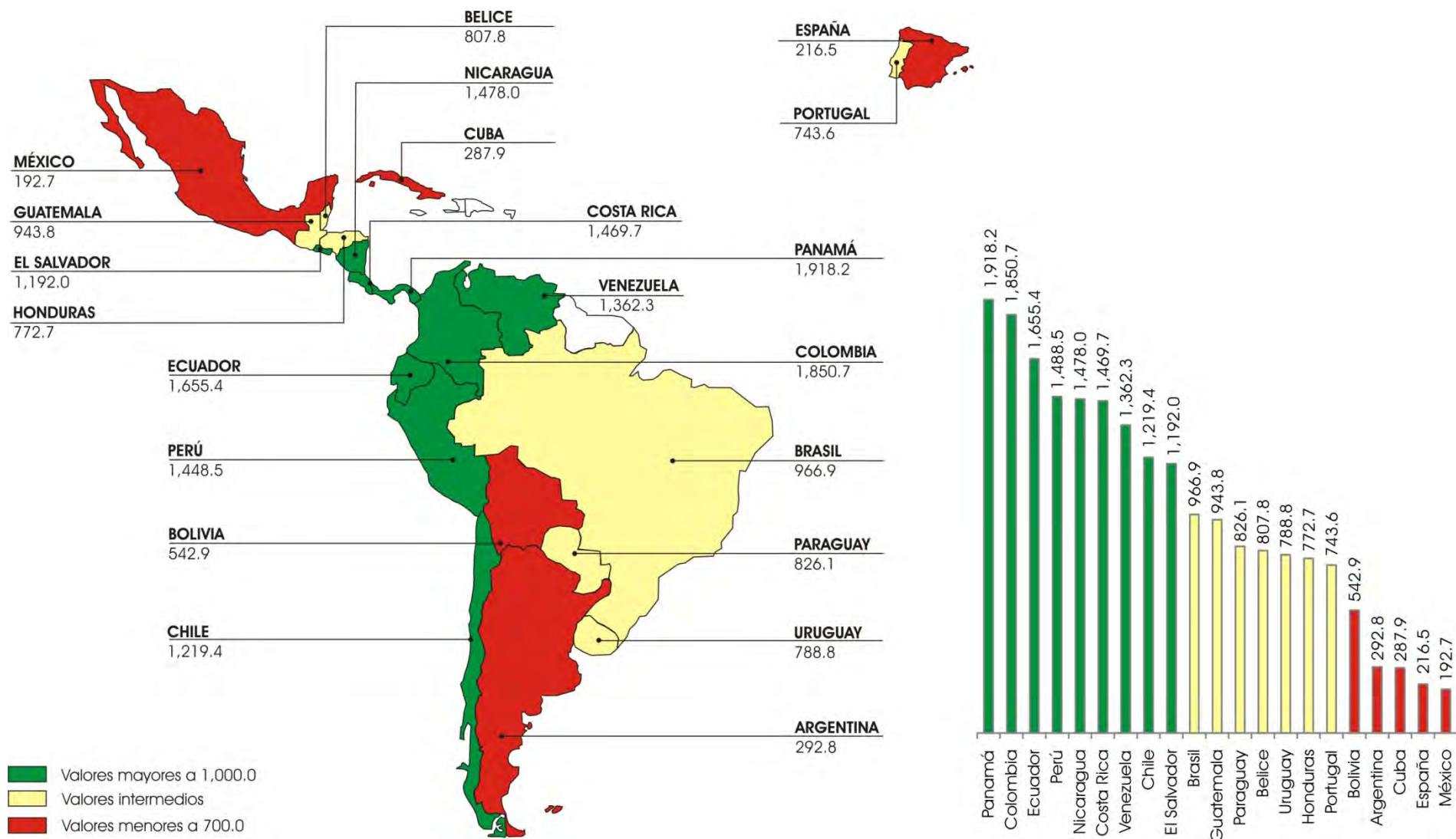


Ilustración 46. Escurrimiento (mm/año).

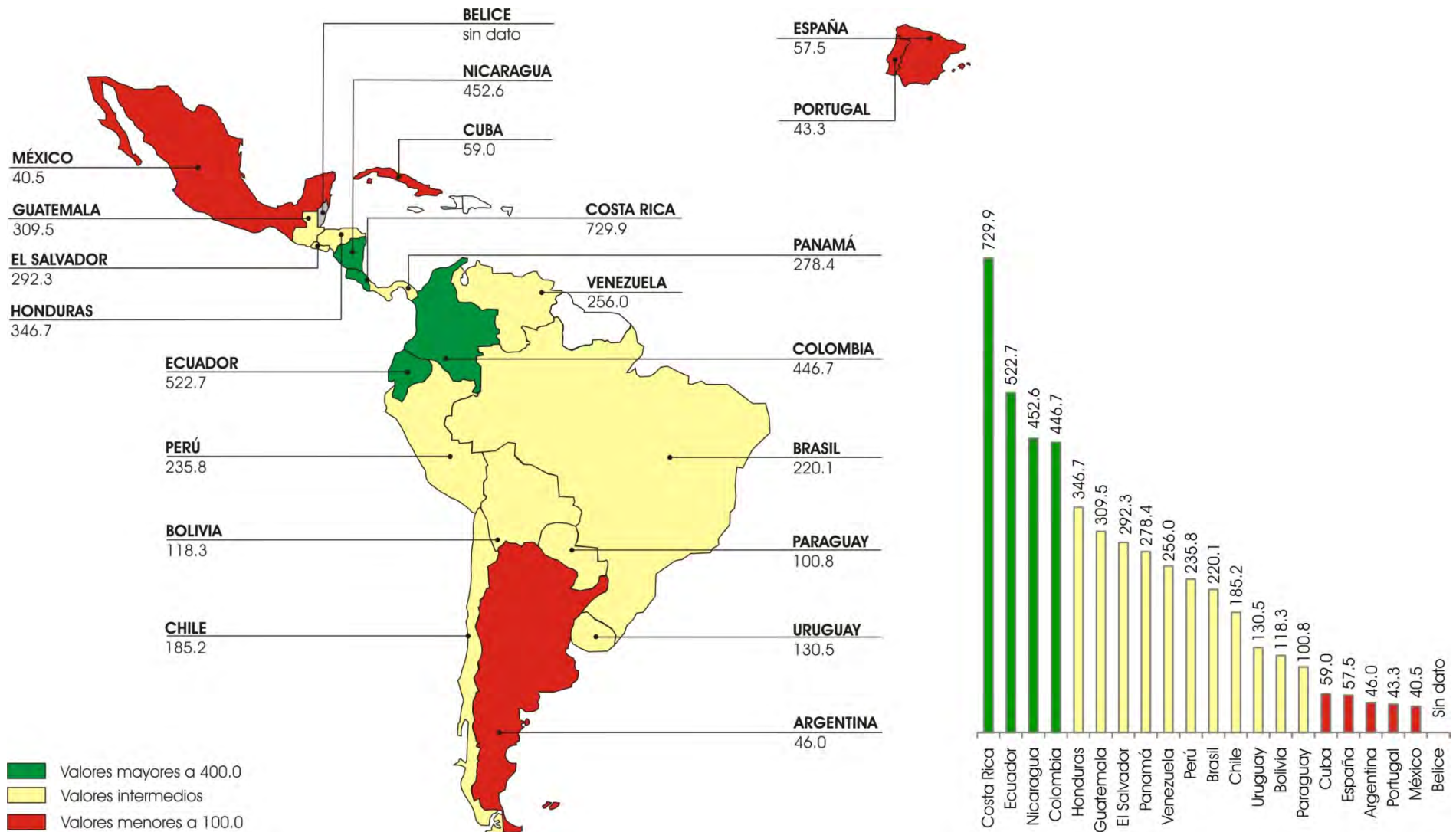


Ilustración 47. Infiltración (mm/año).

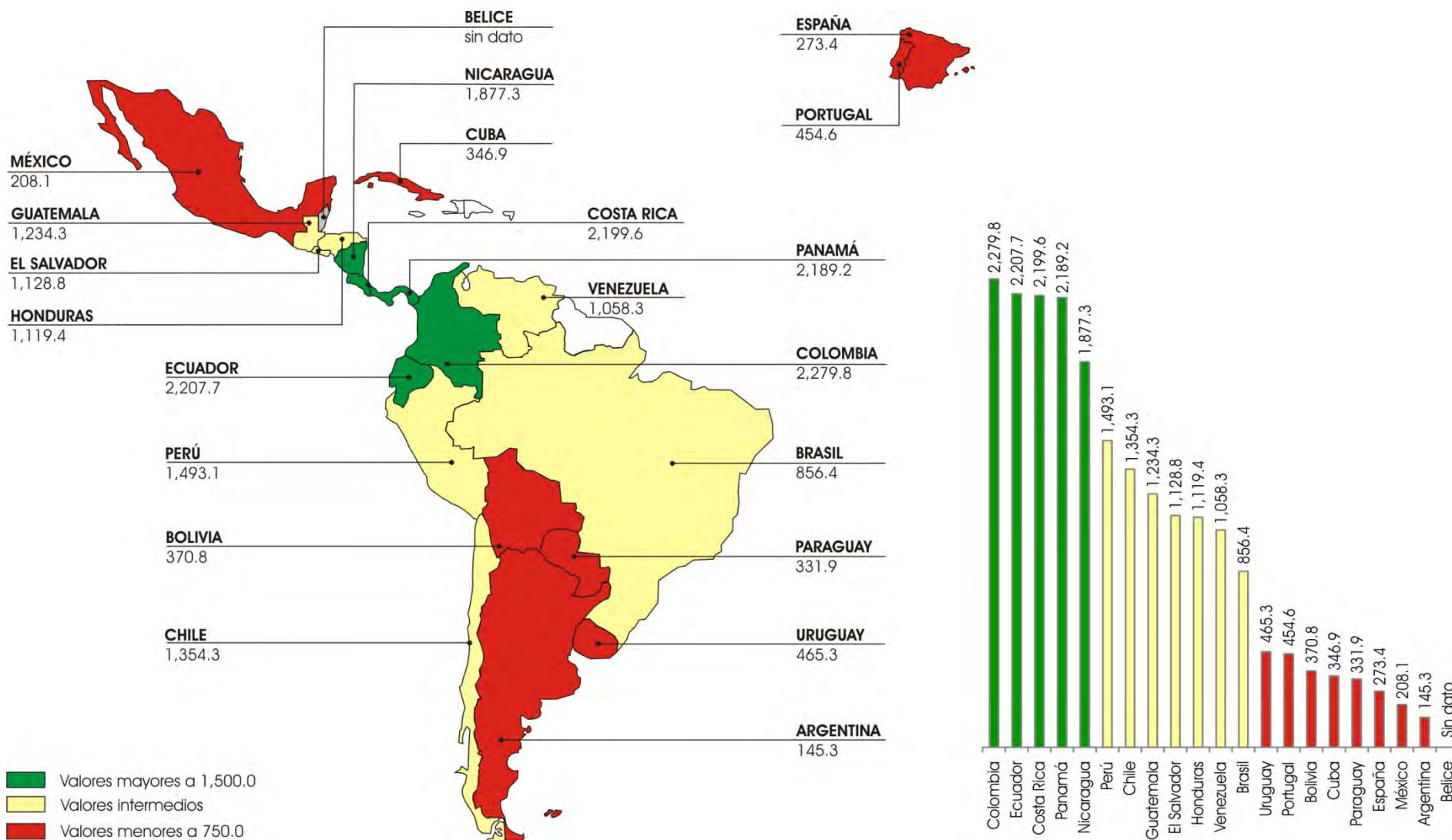


Ilustración 48. Disponibilidad (mm/año).

1.3 Presión hídrica

1.3.1. Recursos hídricos y extracciones

Tabla 12. Recursos hídricos y extracciones.

País	Recursos hídricos (Mm ³ /año)	Extracción para uso (Mm ³ /año)				Presión hídrica (%)
		Doméstico	Industrial	Agrícola	Total	
Argentina	942,000	4,652	2,616	21,513	29,072	3.1
Belice	18,555	14	111	0	125	0.7
Bolivia	726,407	180	42	1,151	1,387	0.2
Brasil	10,107,000	2,135	10,674	36,765	59,298	0.6
Chile	1,062,000	1,379	3,135	8,025	12,539	1.2
Colombia	2,623,000	5,356	536	4,927	10,711	0.4
Costa Rica	112,400	776	455	1,419	2,677	2.4
Cuba	38,120	2,379	984	5,661	8,204	21.5
Ecuador	558,400	2,038	849	13,924	16,980	3.0
El Salvador	31,230	318	204	751	1,273	4.1
España	138,300	4,667	6,562	35,323	46,552	33.7
Guatemala	136,470	120	261	1,604	2,005	1.5
Honduras	125,920	69	95	697	860	0.7
México	458,100	13,297	3,911	60,229	78,219	17.1
Nicaragua	251,690	182	39	1,079	1,300	0.5
Panamá	165,670	544	41	231	824	0.5
Paraguay	377,000	98	49	352	489	0.1
Perú	2,216,000	1,611	2,013	16,508	20,132	0.9
Portugal	72,700	1,080	1,370	8,810	11,300	15.5
Uruguay	162,000	63	31	3,020	3,146	1.9
Venezuela	1,475,978	3,766	586	3,933	8,368	0.6
Total	21,798,940	44,847	34,602	214,799	304,509	-
Promedio	-	-	-	-	-	1.4

Fuente: Extracciones: IV Foro Mundial del Agua, Documento Regional de Las Américas, 2006 y FAO, *Aquastat*, 2008 (para Portugal); la información de España proviene de Libro Blanco del Agua, 2000, y del Libro Digital del Agua, 2008, y la de México de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010. Recursos hídricos: FAO, *Aquastat*, 2008, excepto para Colombia, cuya información proviene del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008, España (Libro Blanco del Agua, 2000 y Libro Digital del Agua, 2008) y México, cuya información proviene de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010.

Recursos hídricos

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños

Extracciones y presión hídrica

- Valores más pequeños
- Valores intermedias
- Valores más grandes
- Sin dato

España (33.7%), Cuba (21.5%), México (17.1%) y Portugal (15.5%) presentan presiones hídricas extremadamente altas, mientras que la media regional es significativamente baja (1.4%). De aquí que la política hídrica de estos países se debe orientar al uso eficiente y racional del agua, así como a su conservación y reúso; privilegiando a los sectores y las acciones que se sustenten en la productividad y racionalidad hídrica. Además de impulsar los usos no consuntivos del agua, entre ellos la hidrogenación.

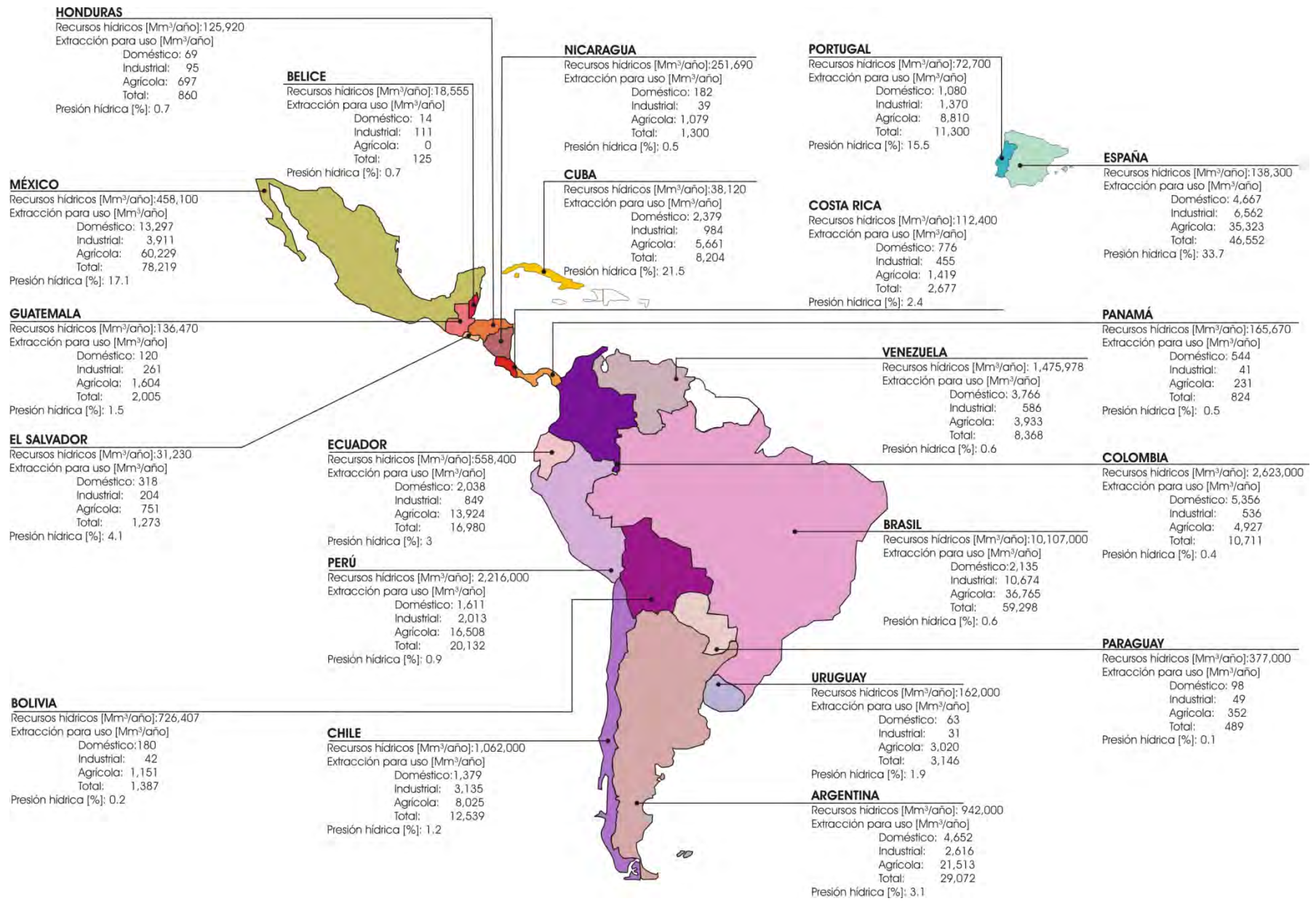


Ilustración 49. Recursos hídricos y extracciones (2008).

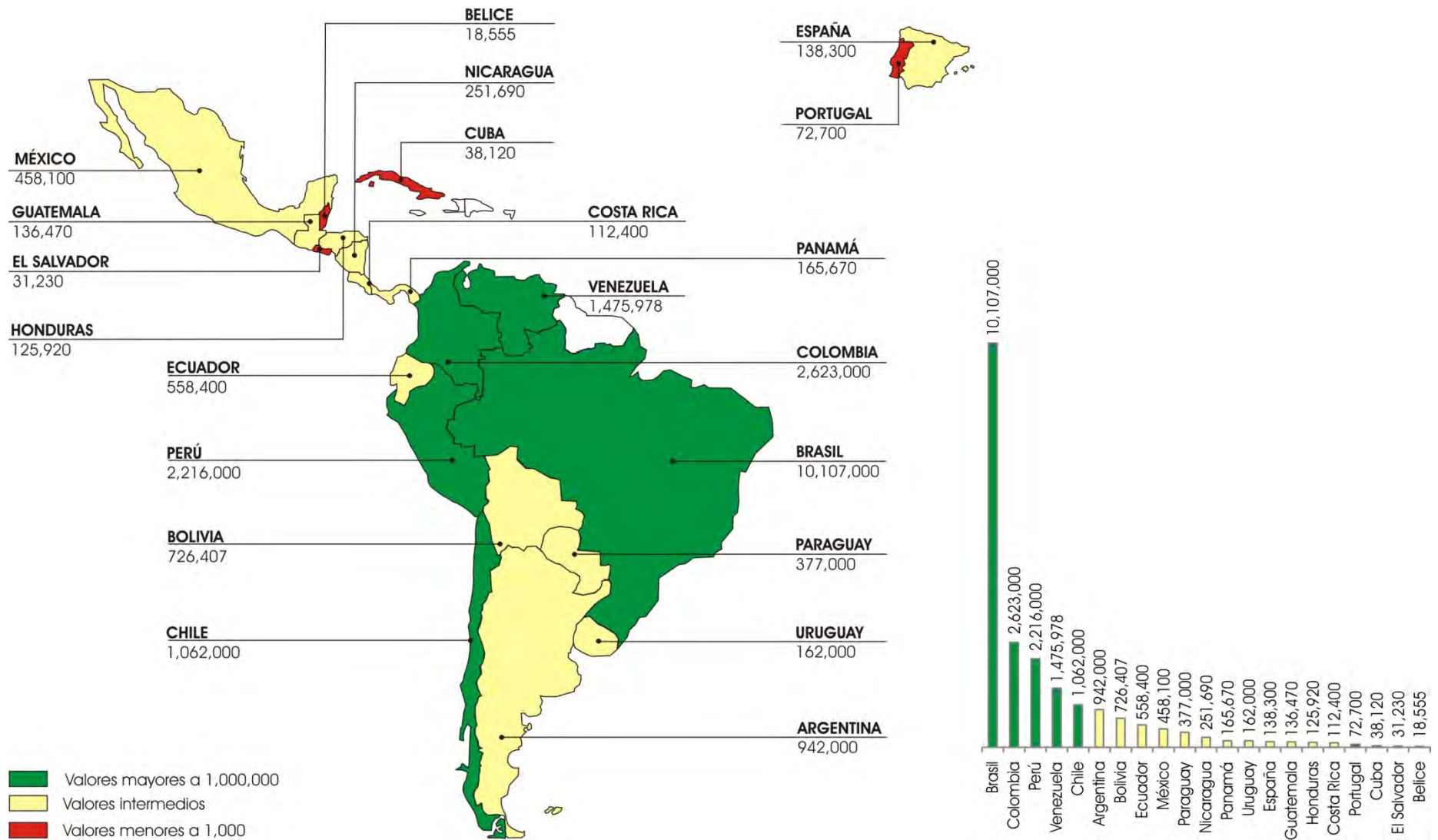


Ilustración 50. Recursos hídricos (Mm³/año) 2008.

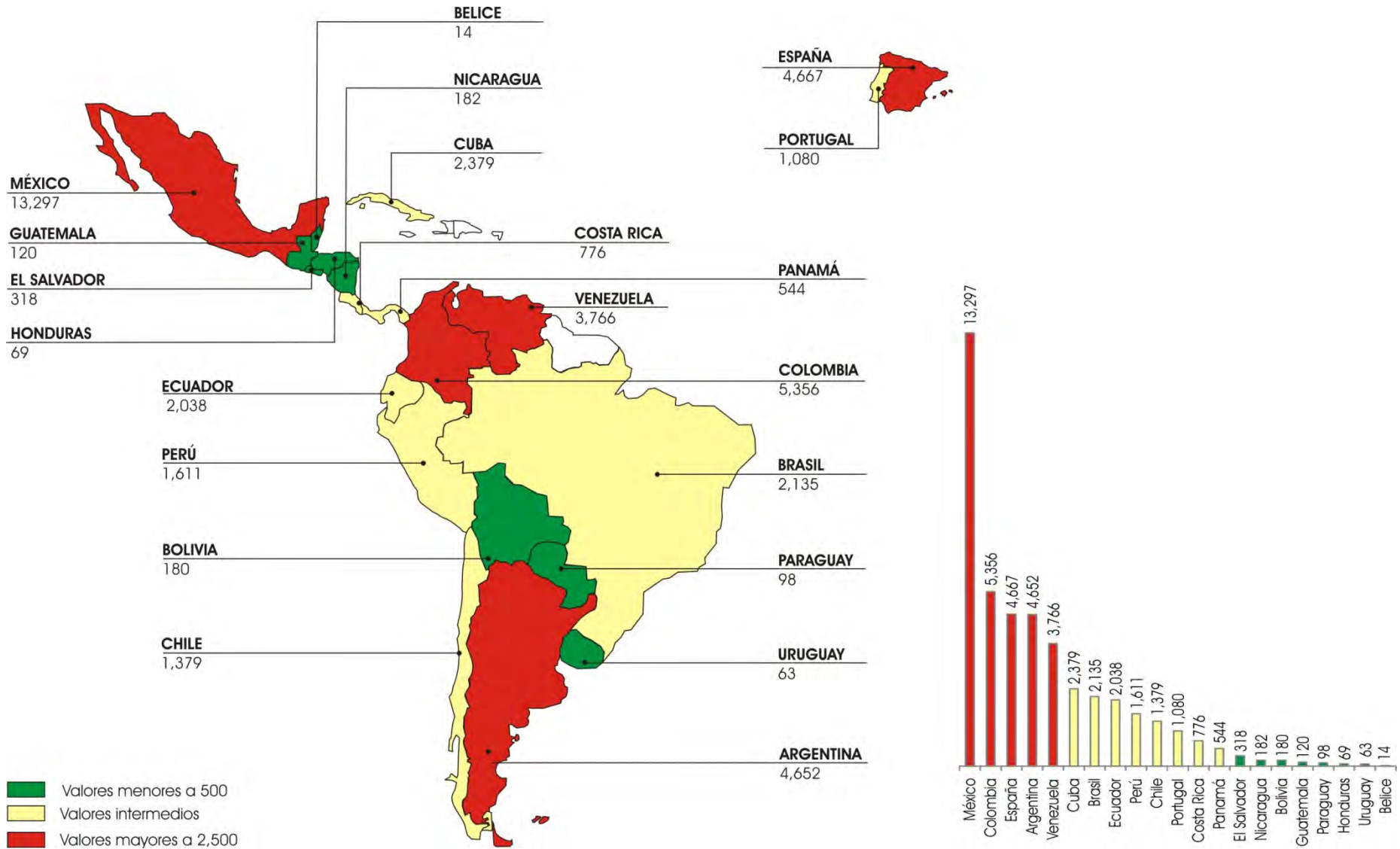


Ilustración 51. Extracción para uso doméstico (Mm³/año) 2008.

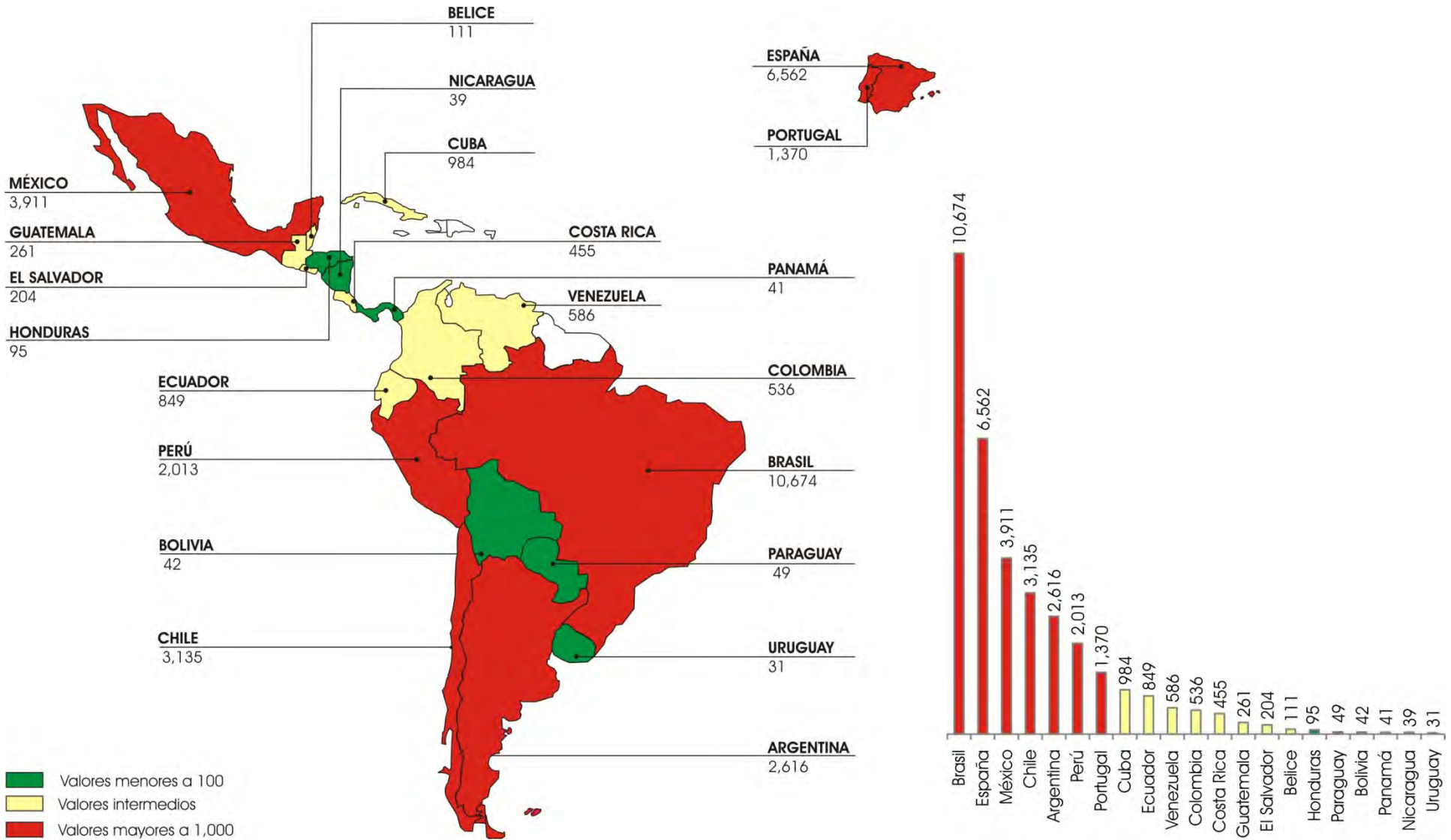


Ilustración 52. Extracción para uso industrial (Mm³/año) 2008.

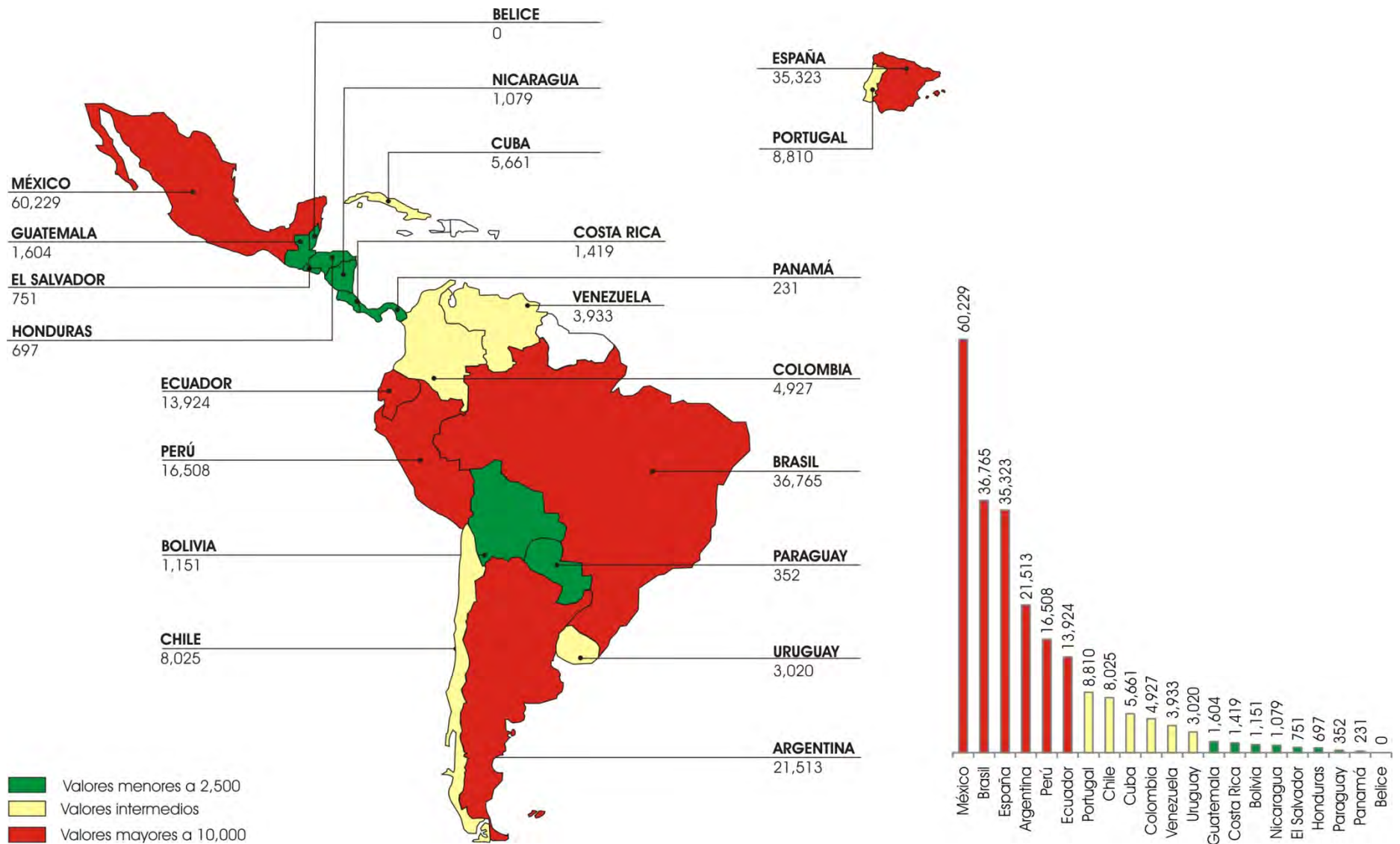


Ilustración 53 . Extracción para uso agrícola (Mm³/año) 2008.

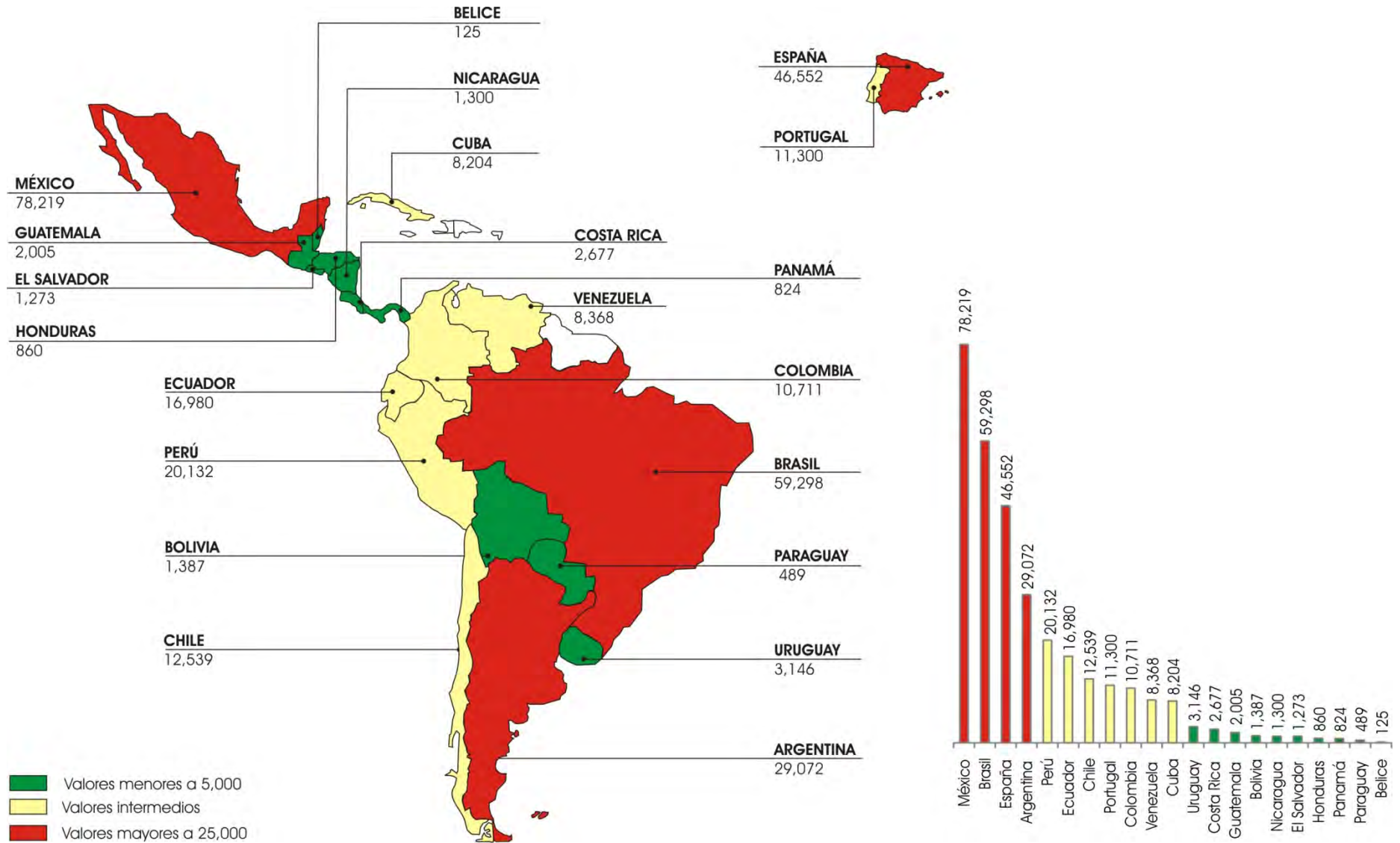


Ilustración 54. Extracción total (Mm³/año) 2008.

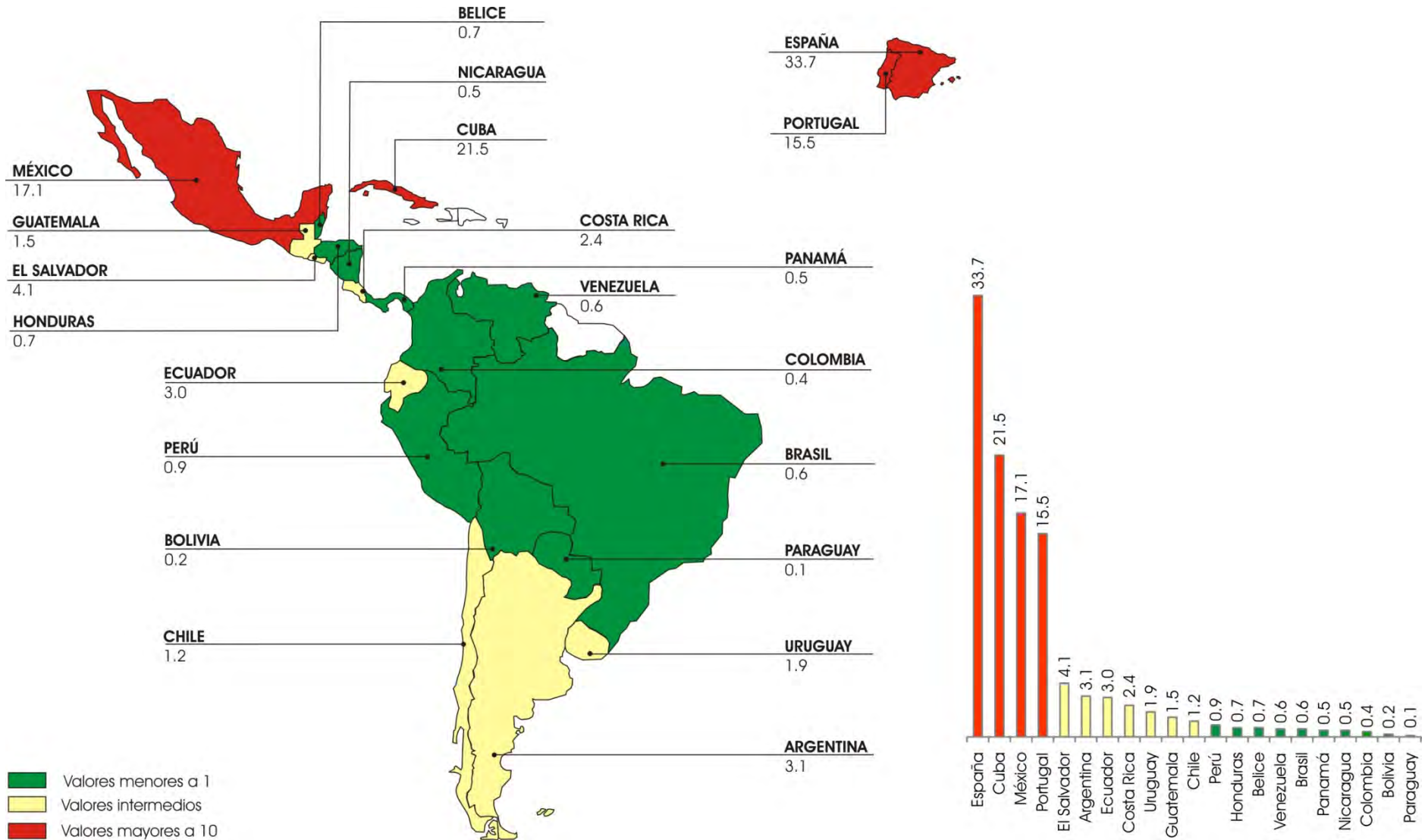
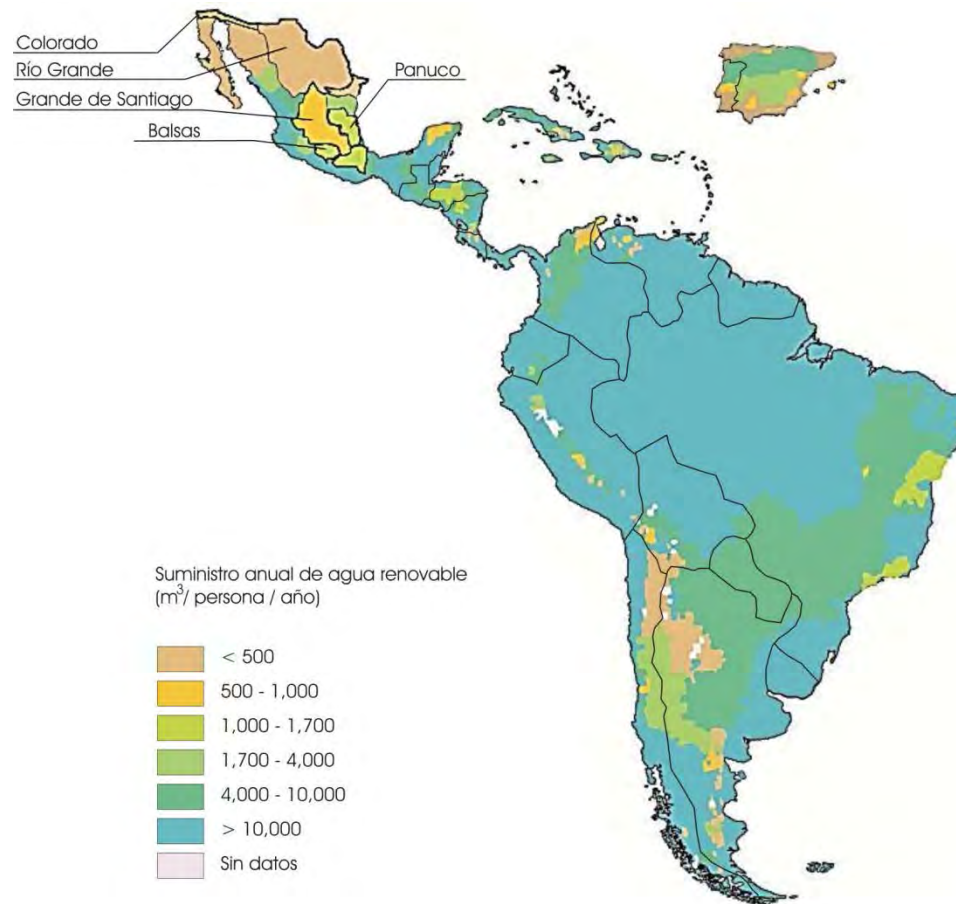


Ilustración 55. Presión hídrica (%) 2008.

Si bien las presiones hídricas en el ámbito nacional son moderadas, algunas cuencas presentan presiones hídricas muy fuertes. En la Ilustración 56, se delinean las cuencas que para el año 2025 tendrán más de 10 millones de habitantes. Estas cuencas se encuentran cerca del límite de escasez de agua, con menos de 2,500 m³/habitante/año. Por ejemplo, de acuerdo con esta proyección, en México las cuencas de los ríos Colorado, Bravo, Lerma Santiago y Balsas tendrán una disponibilidad per cápita inferior a los 2,500 m³/habitante/año.



Fuente: World Resources Institute, 2000.

Ilustración 56. Abastecimiento de agua renovable anual en el 2025 (m³/hab/año).

Tabla 13. Extracciones en porcentaje del total de extracciones.

País	Extracciones respecto al volumen total extraído (%)			% de extracciones del total de los recursos hídricos disponibles
	Doméstico	Industrial	Agrícola	
Argentina	16.2	9.1	74.7	3.0
Belice	11.2	88.8	0.0	0.6
Bolivia	13.1	3.1	83.8	0.1
Brasil	4.3	21.5	74.2	0.4
Chile	11.0	25.0	64.0	1.1
Colombia	49.5	5.0	45.5	0.4
Costa Rica	29.3	17.2	53.5	2.3
Cuba	26.4	10.9	62.7	23.6
Ecuador	12.1	5.1	82.8	3.0
El Salvador	25.0	16.0	59.0	4.0
España	10.0	14.1	75.9	33.6
Guatemala	6.0	13.1	80.8	1.4
Honduras	8.0	11.0	81.0	0.6
México	17.2	5.1	77.8	16.9
Nicaragua	14.0	3.0	83.0	0.5
Panamá	66.7	5.0	28.3	0.4
Paraguay	19.6	9.8	70.5	0.1
Perú	8.0	10.0	82.0	0.9
Portugal	9.6	12.2	78.2	15.4
Uruguay	2.0	1.0	97.0	1.9
Venezuela	45.5	7.1	47.5	0.5

Fuente: Extracciones: IV Foro Mundial del Agua, *Documento Regional de Las Américas*, 2006 y FAO, *Aquastat*, 2008 (para Portugal); la información de España proviene de Libro Blanco del Agua, 2000, y del Libro Digital del Agua, 2008, y la de México de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010. Recursos hídricos: FAO, *Aquastat*, 2008, excepto para Colombia, cuya información proviene del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008, España (Libro Blanco del Agua, 2000 y Libro Digital del Agua, 2008) y México, cuya información proviene de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010.

- Valores más pequeños de extracciones
- Valores intermedios de extracciones
- Valores más grandes de extracciones

Los países de la región iberoamericana, con excepción de Panamá, Colombia, Venezuela y Belice, utilizan más del 50%, y algunos incluso más del 80%, del agua que extraen para la producción agrícola. En contraste, destaca el caso de Belice que utiliza el 88.8% de las extracciones para fines industriales, lo que seguramente implicará que el valor productivo del agua (\$ producidos /m³) sea superior al del resto de los países de la región. También cabe resaltar que España, Cuba, México y Portugal satisfacen más del 15% de sus demandas del recurso agua a través de pozos; lo que genera una significativa y posiblemente insostenible presión sobre sus acuíferos, al grado que en algunos casos ya se registran problemas de sobreexplotación con el consecuente abatimiento de niveles freáticos o de intrusión salina en acuíferos costeros, además de los altos y cada vez mayores costos por el consumo energético requerido por la explotación de pozos cada vez más profundos.

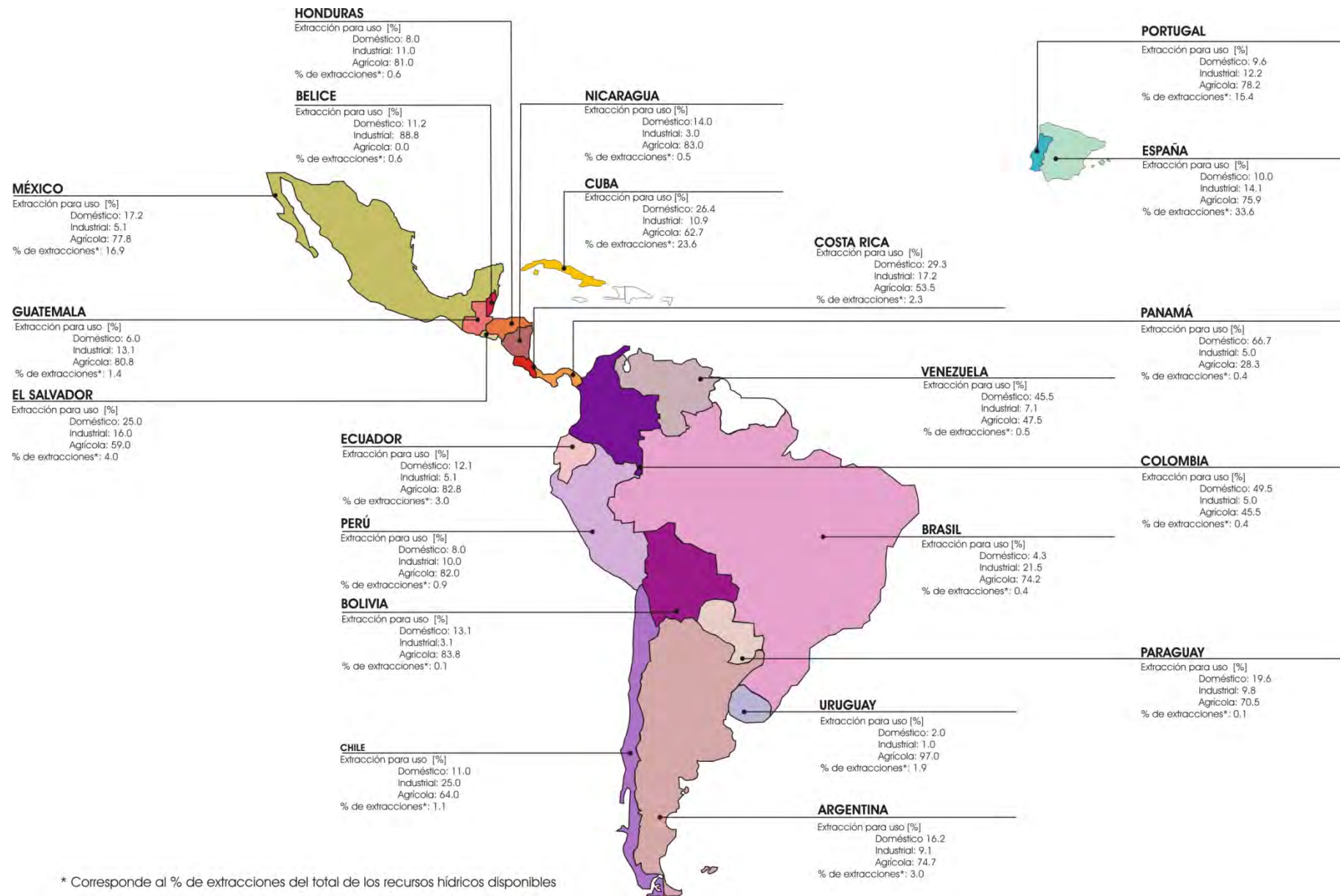


Ilustración 57. Extracciones en porcentaje.

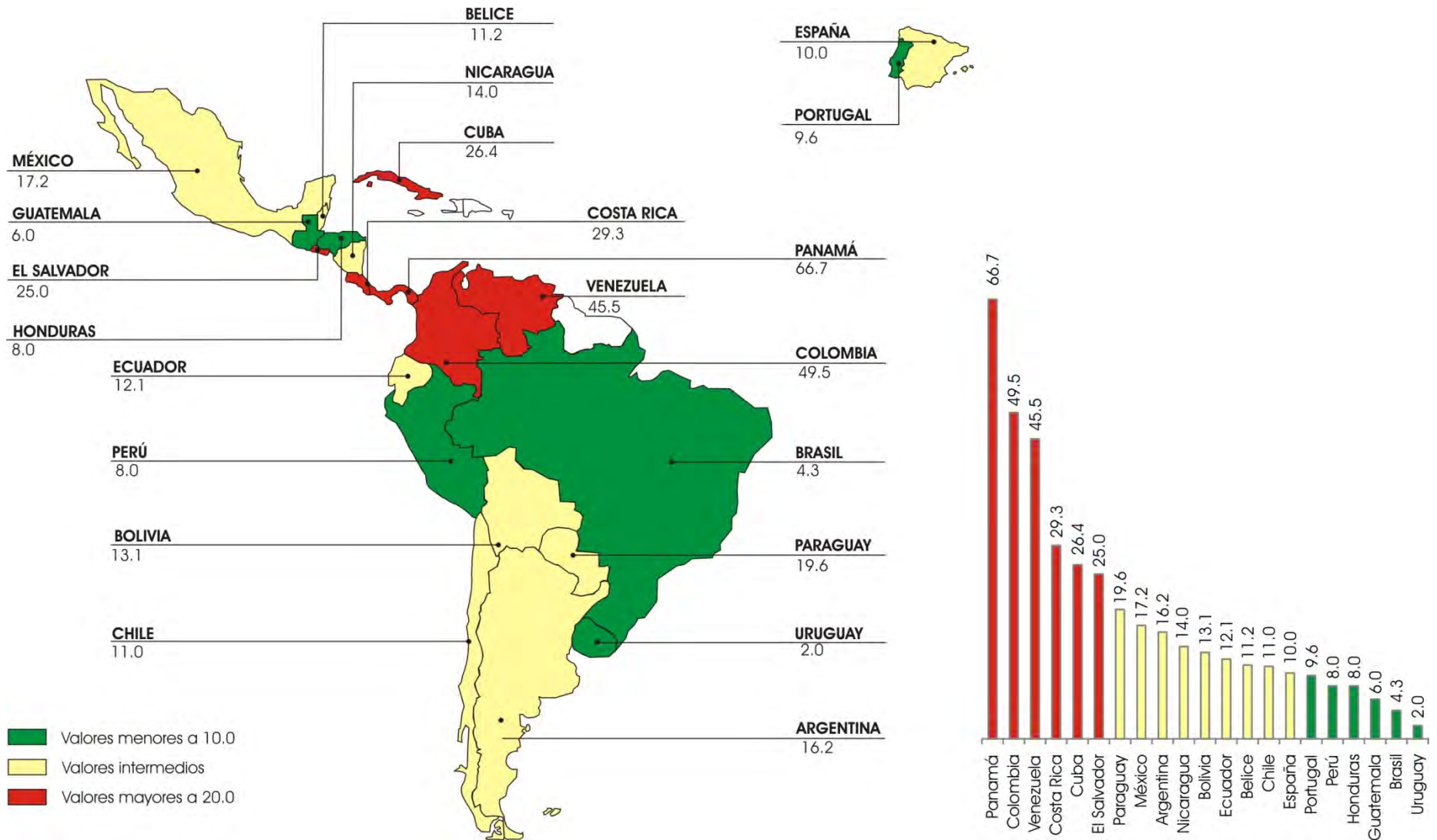


Ilustración 58. Extracciones para uso doméstico (%).

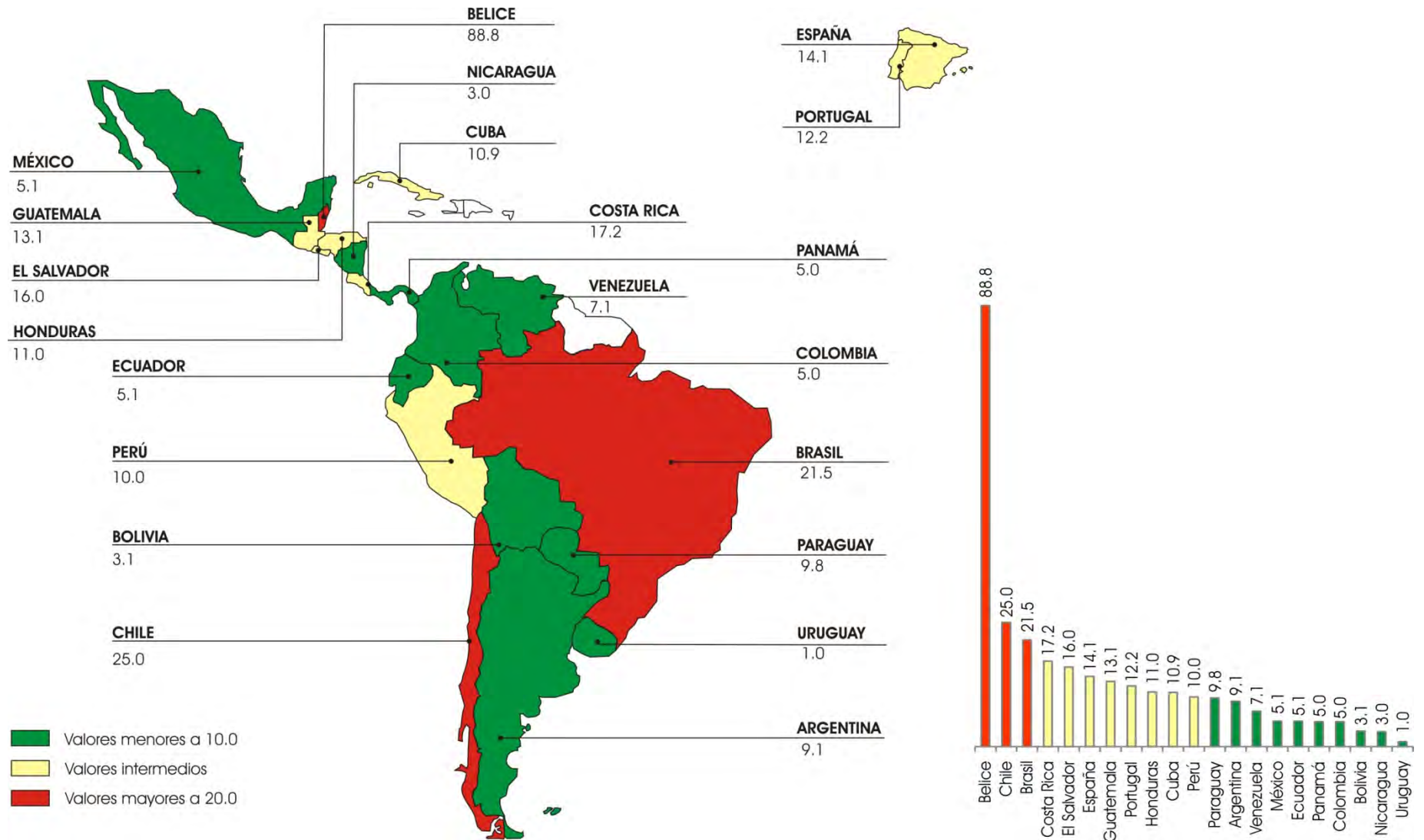


Ilustración 59. Extracciones para uso industrial (%).

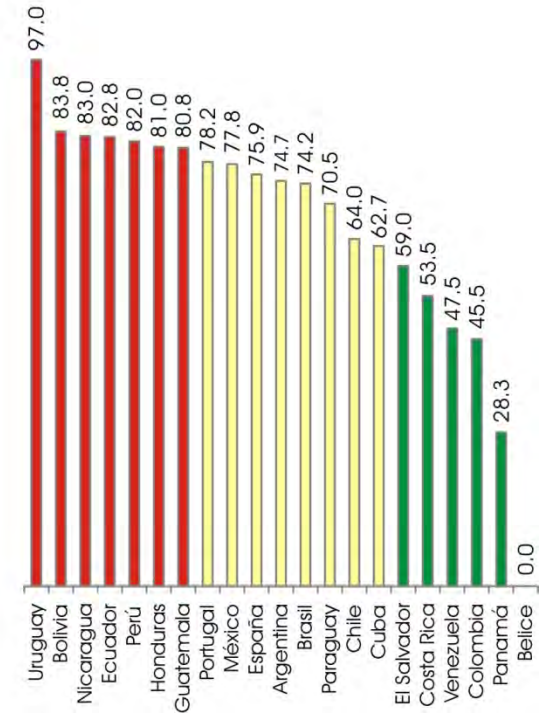
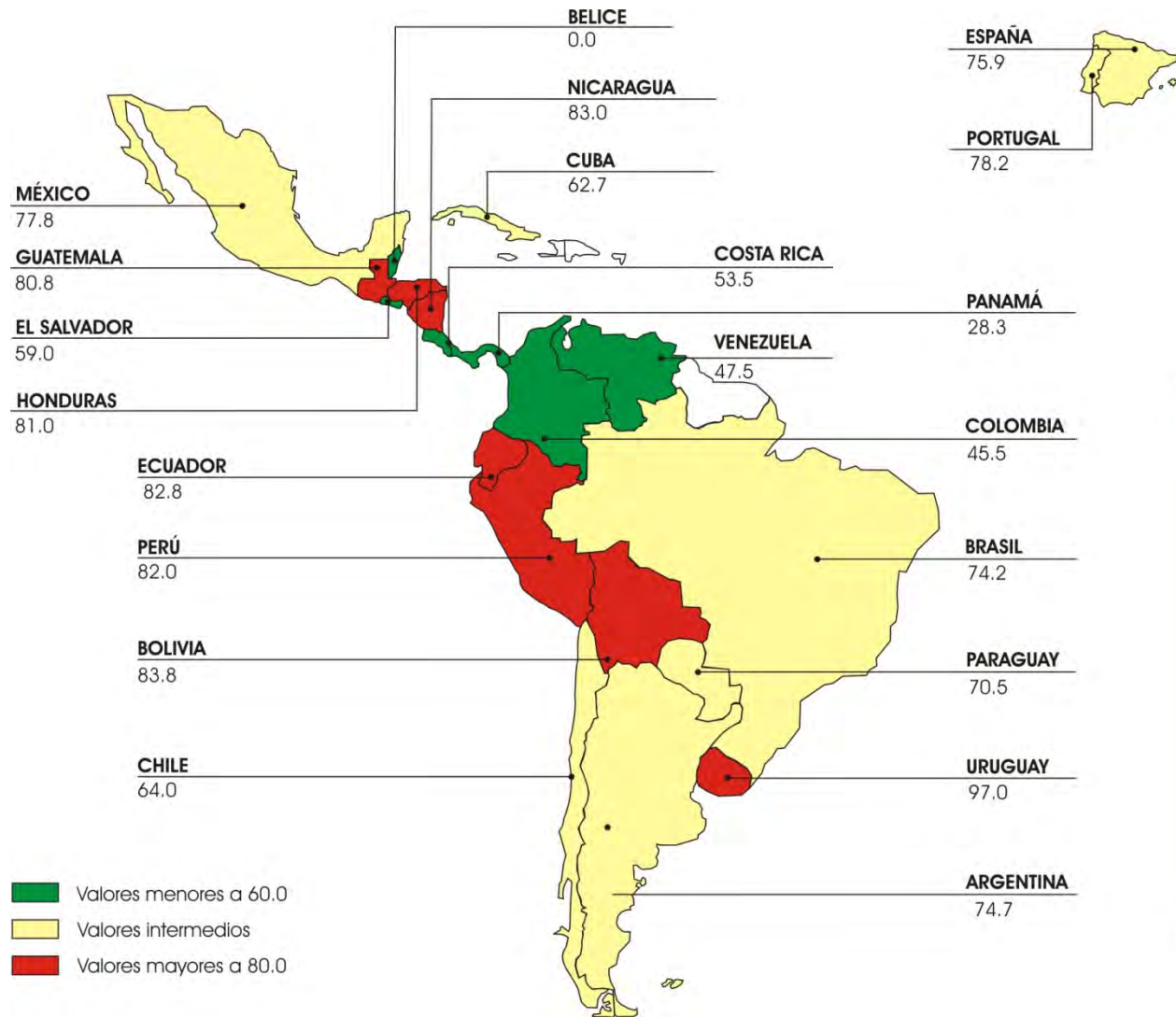


Ilustración 60. Extracciones para uso agrícola (%).

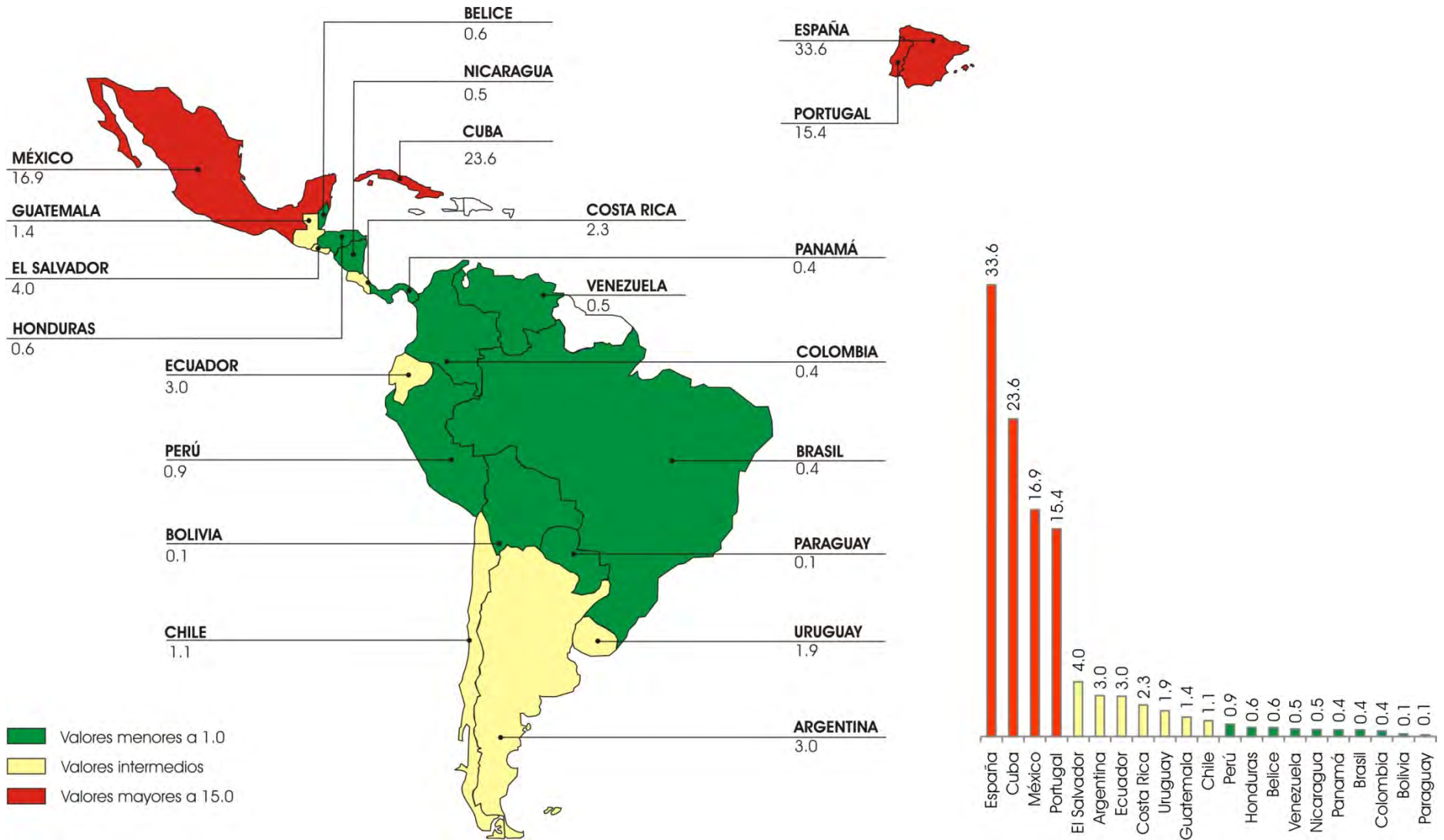


Ilustración 61. Porcentaje de extracciones del total de los recursos hídricos disponibles.

Tabla 14. Extracciones en m³/km².

País	Extracciones m ³ /km ²			
	Uso doméstico	Uso industrial	Uso agrícola	Total
Argentina	1,673.1	940.9	7,737.4	10,351.4
Belice	609.5	4,832.4	0.0	5,441.9
Bolivia	163.8	38.2	1,047.7	1,249.8
Brasil	250.7	1,253.6	4,317.7	5,822.0
Chile	1,823.8	4,146.3	10,613.7	16,583.9
Colombia	4,691.0	469.5	4,315.3	9,475.8
Costa Rica	15,185.9	8,904.1	27,769.1	51,859.1
Cuba	21,648.9	8,954.4	51,515.2	82,118.5
Ecuador	7,949.4	3,311.6	54,312.1	65,573.2
El Salvador	15,114.1	9,695.8	35,693.9	60,503.8
España	9,245.6	12,999.7	69,976.7	92,222.0
Guatemala	1,102.0	2,396.9	14,730.5	18,229.4
Honduras	613.4	844.5	6,196.1	7,654.0
México	6,769.1	1,991.0	30,660.6	39,420.6
Nicaragua	1,396.0	299.1	8,276.4	9,971.6
Panamá	7,212.9	543.6	3,062.8	10,819.4
Paraguay	240.9	120.5	865.4	1,226.8
Perú	1,253.5	1,566.3	12,844.5	15,664.2
Portugal	11,689.5	14,828.3	95,355.6	121,873.3
Uruguay	357.5	175.9	17,137.7	17,671.1
Venezuela	4,129.2	642.5	4,312.3	9,083.9

Fuente: Extracciones: IV Foro Mundial del Agua, *Documento Regional de Las Américas*, 2006 y FAO, *Aquastat*, 2008 (para Portugal); la información de España proviene de Libro Blanco del Agua, 2000, y del Libro Digital del Agua, 2008, y la de México de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010. Recursos hídricos: FAO, *Aquastat*, 2008, excepto para Colombia, cuya información proviene del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008, España (Libro Blanco del Agua, 2000 y Libro Digital del Agua, 2008) y México, cuya información proviene de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010.

- Valores más pequeños de extracciones
- Valores intermedios de extracciones
- Valores más grandes de extracciones

Sin dejar de reconocer que en la Tabla 14 se considera al país como un gran acuífero cuya extensión coincide con la del territorio nacional, cuando lo correcto es considerar la superficie exclusiva de los acuíferos; y al darle cierta validez física, resulta interesante observar que la magnitud de la extracción volumétrica por kilómetro cuadrado, permite comparar –al menos de manera indirecta–, la presión que los países están ejerciendo sobre sus fuentes subterráneas. Bajo este marco de referencia, se observa que Portugal, España, Cuba, Ecuador, El Salvador, Costa Rica y México son los países que más explotan sus acuíferos, mientras que Paraguay, Bolivia, Belice y Brasil son los que menos aprovechamiento o explotación hacen de los mismos.

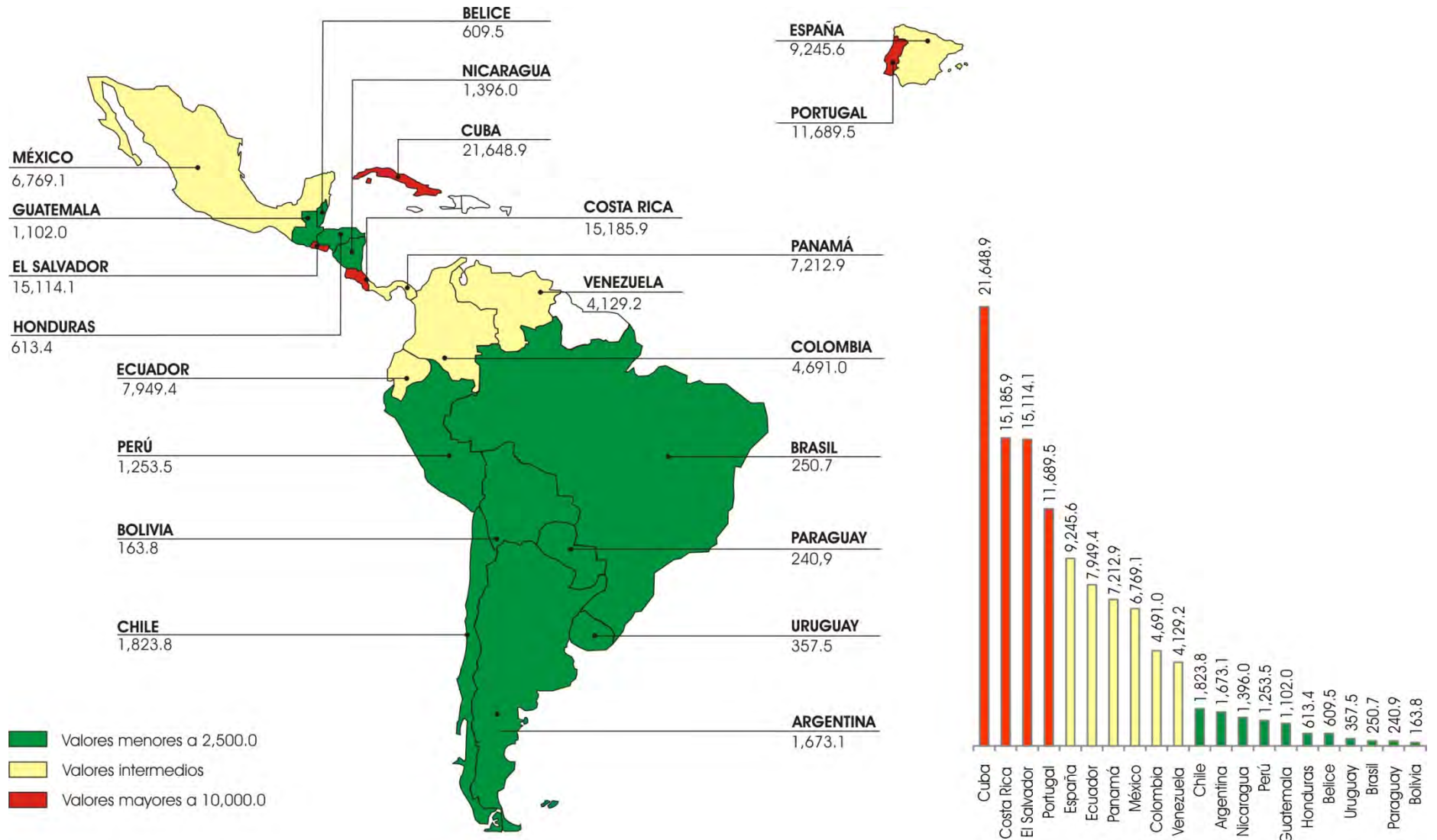


Ilustración 62. Extracciones para uso doméstico (m³/km²).

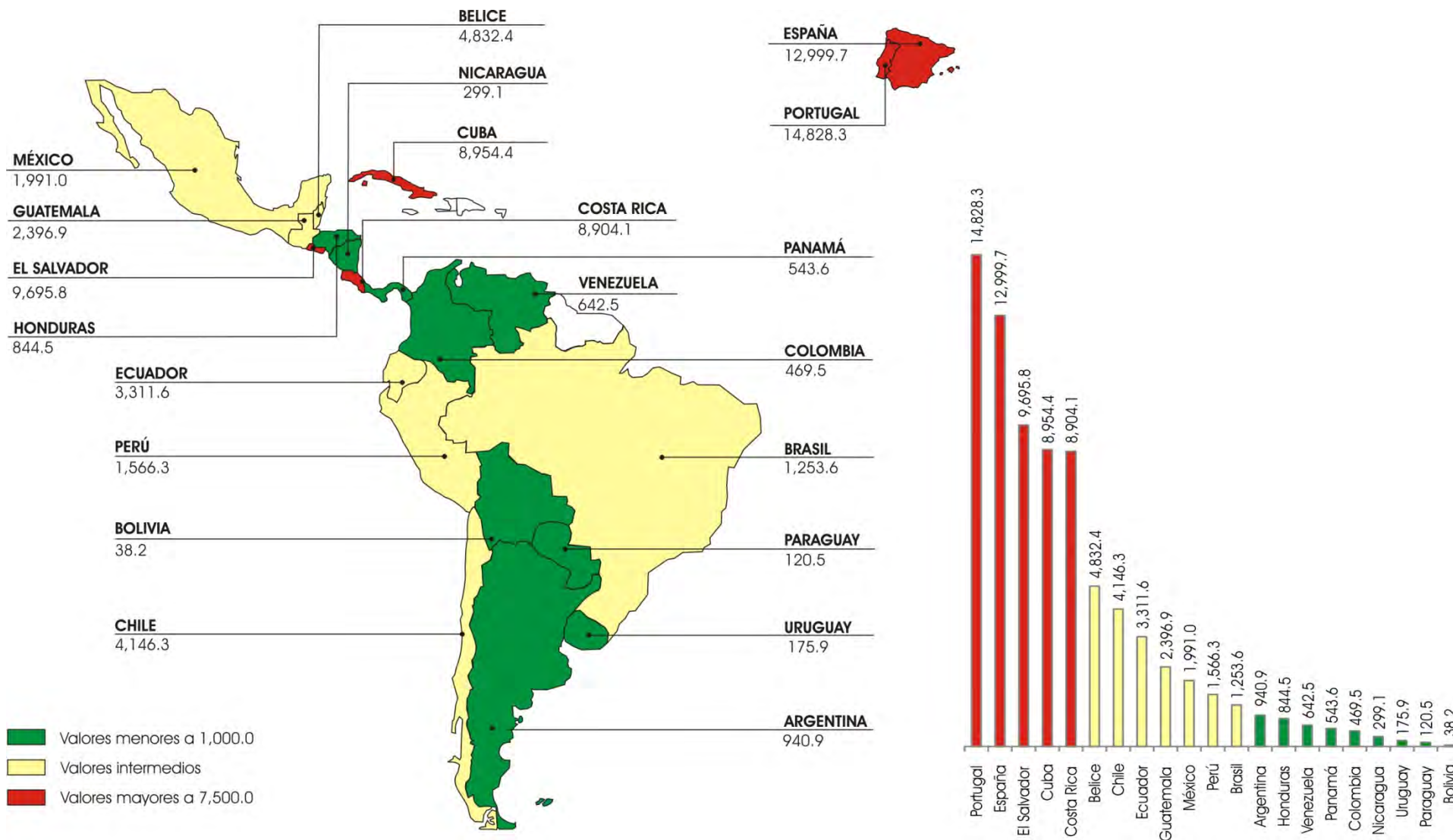


Ilustración 63. Extracciones para uso industrial (m³/km²).

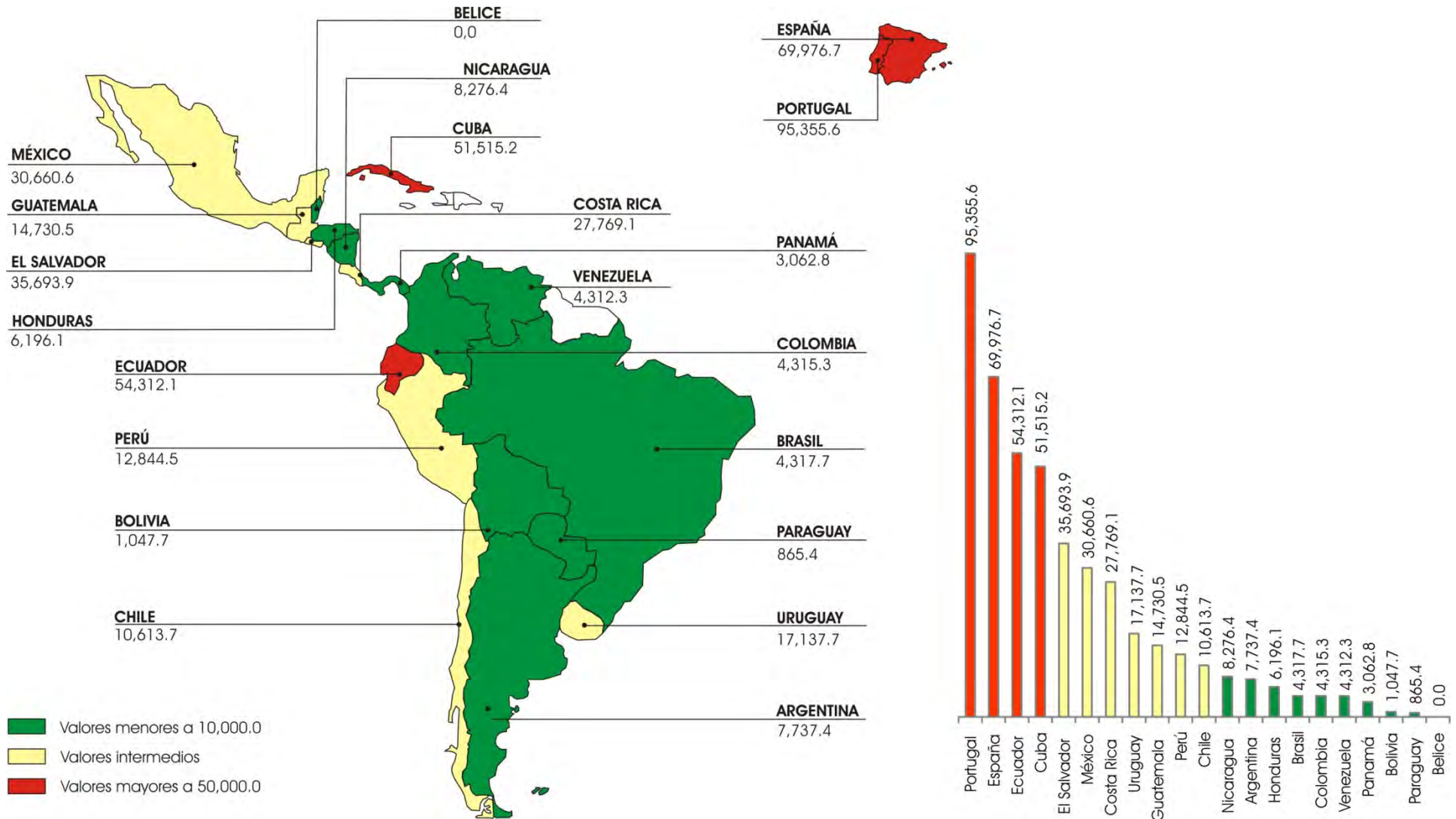


Ilustración 64. Extracciones para uso agrícola (m³/km²).

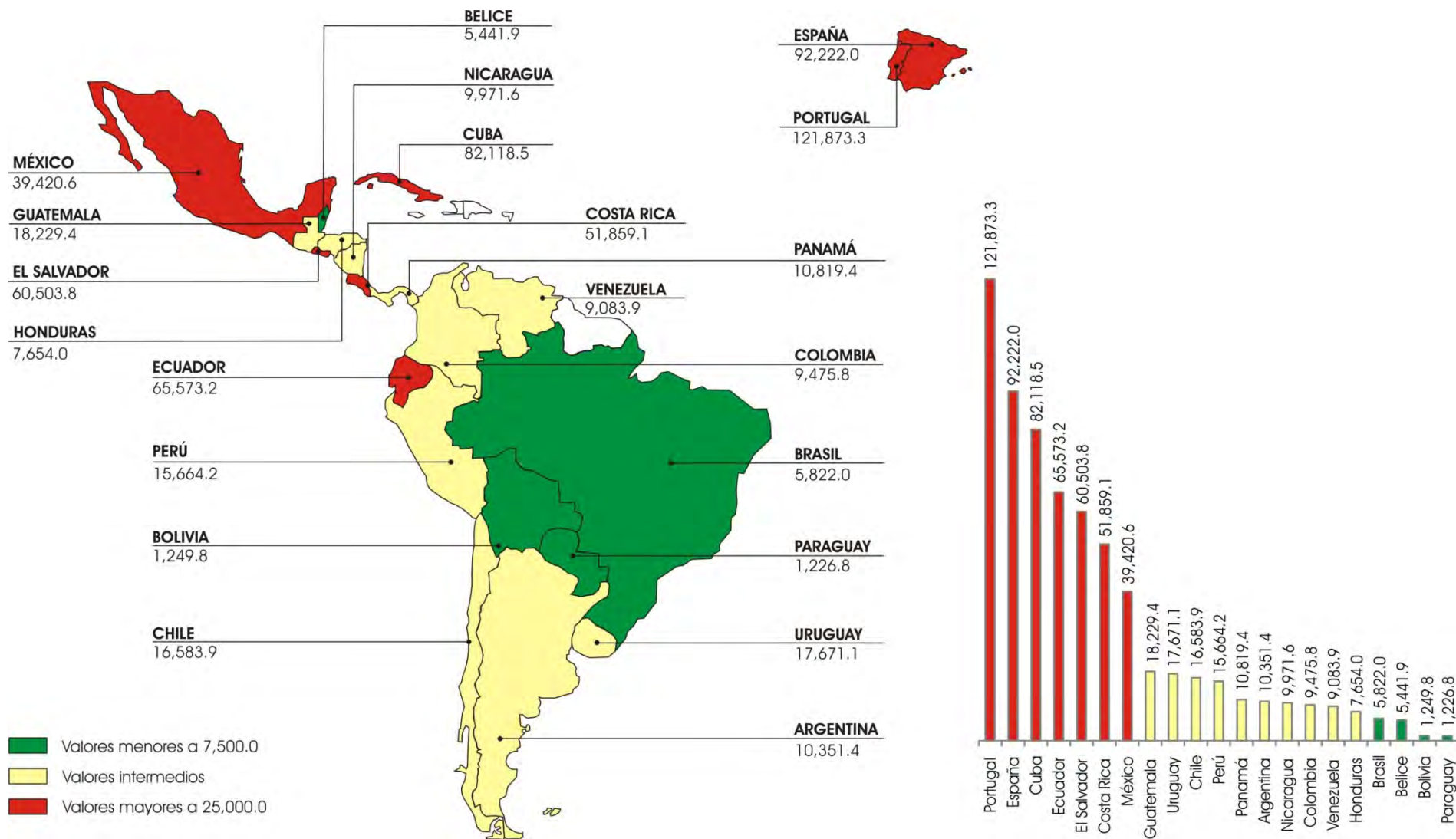


Ilustración 65. Extracciones totales (m³/km²).

Tabla 15. Extracciones en m³/hab/año.

País	Extracciones m ³ /hab/año			
	Uso doméstico	Uso industrial	Uso agrícola	Total extracciones
Argentina	115.1	64.7	532.3	712.2
Belice	44.9	356.2	0.0	401.1
Bolivia	18.1	4.2	115.9	138.3
Brasil	11.0	54.8	188.6	254.3
Chile	80.6	183.2	468.9	732.7
Colombia	115.7	11.6	106.4	233.7
Costa Rica	166.6	97.7	304.6	568.8
Cuba	211.3	87.4	502.8	801.6
Ecuador	140.9	58.7	962.6	1,162.2
El Salvador	51.3	32.9	121.3	205.6
España	101.3	142.4	766.6	1,010.3
Guatemala	8.3	18.1	111.5	138.0
Honduras	9.1	12.5	91.7	113.3
México	117.2	34.5	531.0	682.7
Nicaragua	31.4	6.7	186.4	224.6
Panamá	154.7	11.7	65.7	232.0
Paraguay	15.2	7.6	54.5	77.3
Perú	55.4	69.2	567.7	692.4
Portugal	101.2	128.3	825.2	1,054.7
Uruguay	18.7	9.2	896.5	924.4
Venezuela	130.0	20.2	135.7	285.9

Fuente: Extracciones: IV Foro Mundial del Agua, *Documento Regional de Las Américas*, 2006 y FAO, *Aquastat*, 2008 (para Portugal); la información de España proviene de Libro Blanco del Agua, 2000, y del Libro Digital del Agua, 2008, y la de México de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010. Recursos hídricos: FAO, *Aquastat*, 2008, excepto para Colombia, cuya información proviene del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008, España (Libro Blanco del Agua, 2000 y Libro Digital del Agua, 2008) y México, cuya información proviene de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010.

- Valores más pequeños de extracciones
- Valores intermedios de extracciones
- Valores más grandes de extracciones

Considerando una dotación promedio del orden de 100 m³/hab/año (275 l/hab/día) para uso doméstico, se observa que las extracciones que se realizan en Cuba, Costa Rica, Panamá, Ecuador, Venezuela, México, Colombia, Argentina, España y Portugal son suficientes y en algunos casos son excedentes. Por otra parte, es de llamar la atención y motivo de estudio, que países como Ecuador y Uruguay tienen extracciones (m³/hab/año) semejantes a las de España y Portugal; esto en el entendido de que España y Portugal tienen densidades de población del mismo orden (91 hab/km² y 115 hab/km² respectivamente) mientras que Ecuador (56 hab/km²) y Uruguay (19 hab/km²) tienen densidades significativamente menores.

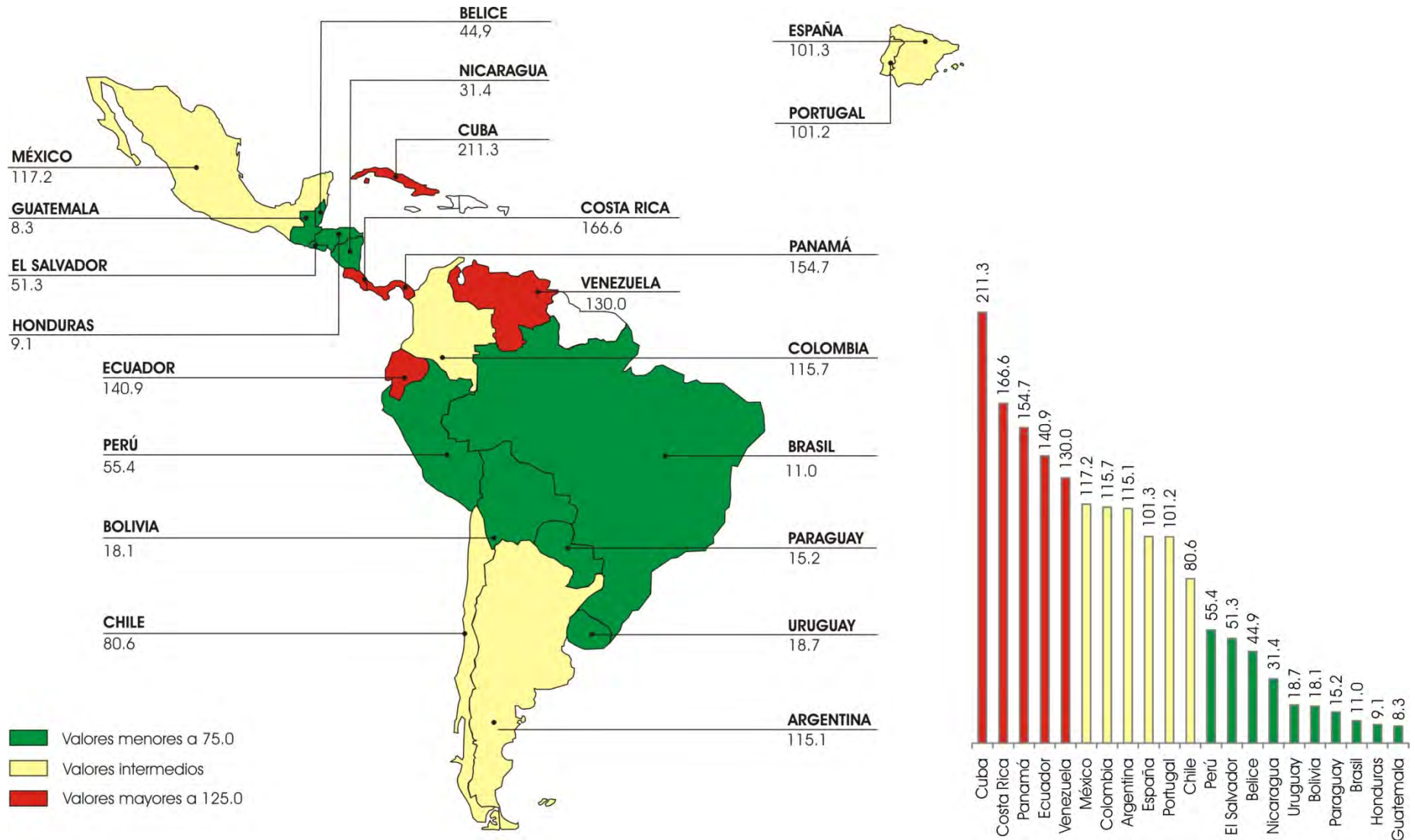


Ilustración 66. Extracciones para uso doméstico (m³/hab/año).

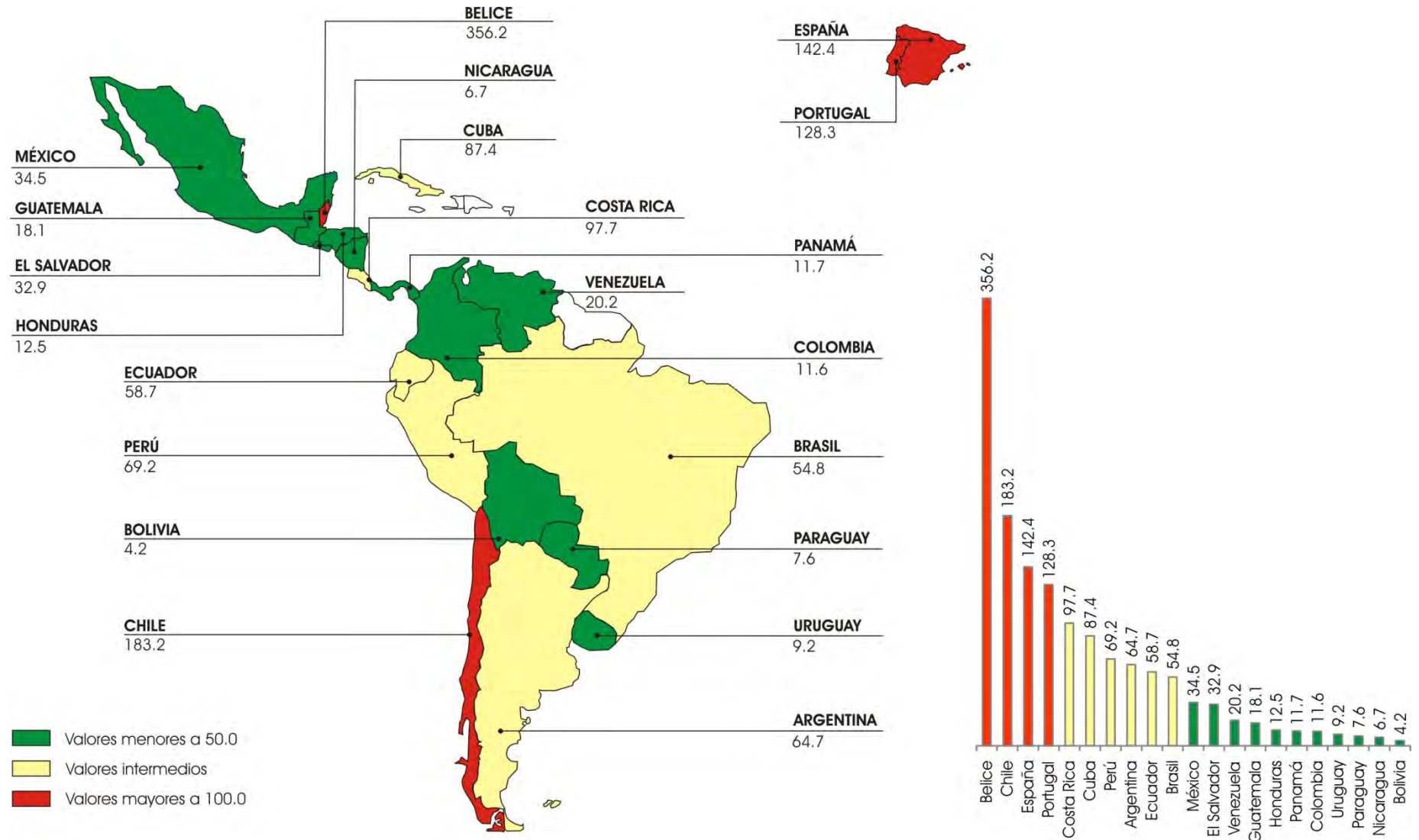


Ilustración 67. Extracciones para uso industrial (m³/hab/año).

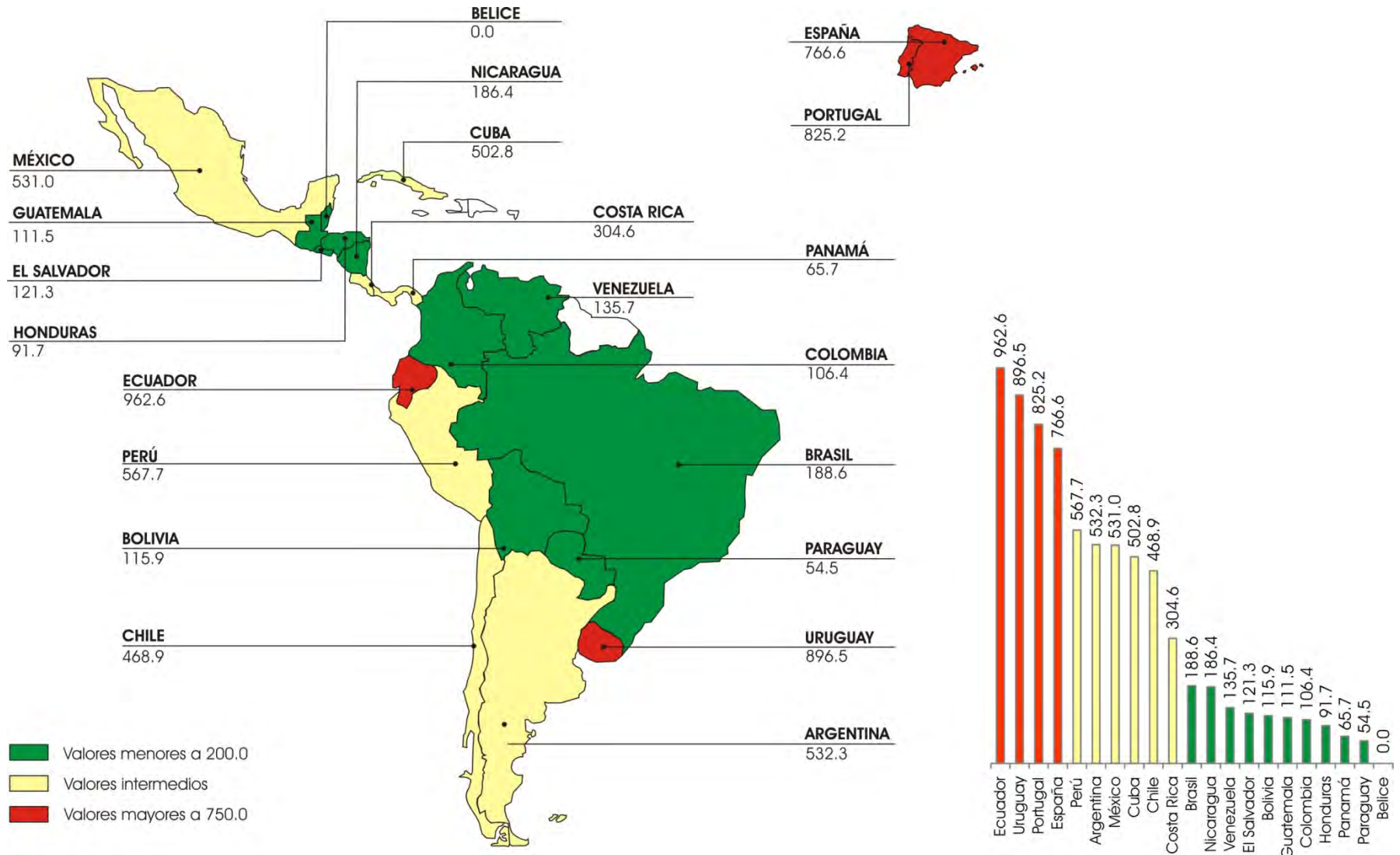


Ilustración 68. Extracciones para uso agrícola (m³/hab/año).



Ilustración 69. Extracción total (m³/hab/año).

Tabla 16. Disponibilidad hídrica por habitante en Iberoamérica.

País	Recursos hídricos	Población (millones)			Disponibilidad hídrica (m ³ /hab/año)			Disponibilidad hídrica espacial [m ³ /km ² /año]
	[Mm ³ /año]	2010	2025	2050	2010	2025	2050	2010
Argentina	942,000	40,412	45,391	50,560	23,309.7	20,753.0	18,631.4	338,800.2
Belice	18,555	312	409	529	59,542.3	45,368.5	35,061.0	807,792.8
Bolivia	726,407	9,930	12,478	16,769	73,154.2	58,215.5	43,317.4	661,223.6
Brasil	10,107,000	194,946	216,238	222,843	51,845.1	46,740.2	45,354.8	1,186,980.9
Chile	1,062,000	17,114	19,102	20,059	62,055.5	55,595.7	52,944.3	1,404,583.5
Colombia	2,623,000	46,295	54,693	61,764	56,658.4	47,958.6	42,468.1	2,297,350.6
Costa Rica	112,400	4,659	5,508	6,001	24,125.9	20,406.7	18,729.9	2,199,608.6
Cuba	38,120	11,258	11,100	9,898	3,386.0	3,434.3	3,851.1	346,892.3
Ecuador	558,400	14,465	17,175	19,549	38,604.3	32,512.0	28,563.5	2,178,102.0
El Salvador	31,230	6,193	6,849	7,607	5,042.8	4,559.9	4,105.4	1,484,315.6
España	138,300	46,077	49,501	51,354	3,001.5	2,793.9	2,693.1	273,979.7
Guatemala	136,470	14,389	20,527	31,595	9,484.4	6,648.4	4,319.4	1,253,283.1
Honduras	125,920	7,601	9,939	12,939	16,567.3	12,669.9	9,732.0	1,119,388.4
México	458,100	113,423	131,035	143,925	4,038.9	3,496.0	3,182.9	233,203.4
Nicaragua	251,690	5,788	6,947	7,846	43,483.3	36,232.1	32,080.8	1,930,582.2
Panamá	165,670	3,517	4,279	5,128	47,107.9	38,716.4	32,308.8	2,196,632.2
Paraguay	377,000	6,455	8,153	10,323	58,408.9	46,243.5	36,520.7	926,859.3
Perú	2,216,000	29,077	34,057	38,832	76,212.7	65,067.2	57,065.7	1,724,218.4
Portugal	72,700	10,676	10,476	9,379	6,809.9	6,939.7	7,751.6	786,873.2
Uruguay	162,000	3,369	3,553	3,663	48,088.5	45,592.5	44,223.0	919,305.4
Venezuela	1,475,978	28,980	35,285	41,821	50,931.1	41,830.1	35,293.1	1,618,308.2

Fuentes: FAO, *Aquastat*, 2008 (recursos hídricos) y WHO - UNICEF, *Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation, Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation*, 2008 (población)

- Valores más grandes de disponibilidad hídrica
- Valores intermedios de disponibilidad hídrica
- Valores más pequeños de disponibilidad hídrica

De acuerdo con los datos disponibles (al año 2010), la mayor disponibilidad hídrica (m³/hab/año) le corresponde a Perú, seguido por Bolivia y Chile; y la menor a España, Cuba y México. Las proyecciones futuras, para el 2025 y 2050, indican que estos países seguirán teniendo las menores disponibilidades. No ocurre lo mismo con las disponibilidad hídrica espacial en donde Colombia, Costa Rica, Panamá y Ecuador tienen los mayores recursos superando en cada uno de ellos los 2 millones de metros cúbicos por kilómetro cuadrado; mientras que en México, España, Argentina y Cuba es significativamente menor. De aquí que la región presente grandes contrastes, desde la abundancia a la escasez, por lo que es necesario establecer políticas y soluciones tecnológicas acordes a las condiciones y disponibilidad hídrica prevalecientes en cada país o conjunto de países que las comparten.

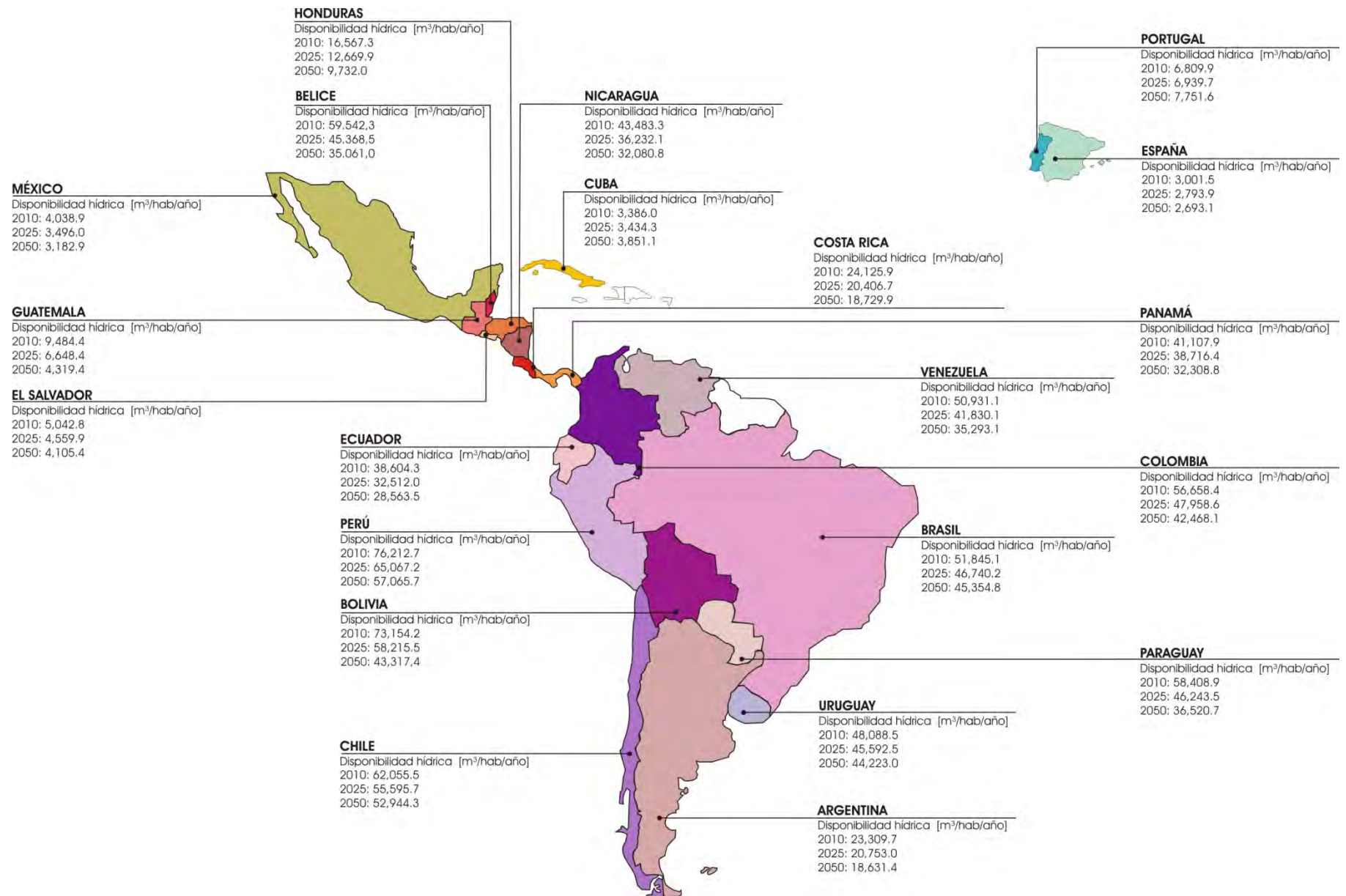


Ilustración 70. Disponibilidad hídrica (m³/hab/año) para diversos periodos.

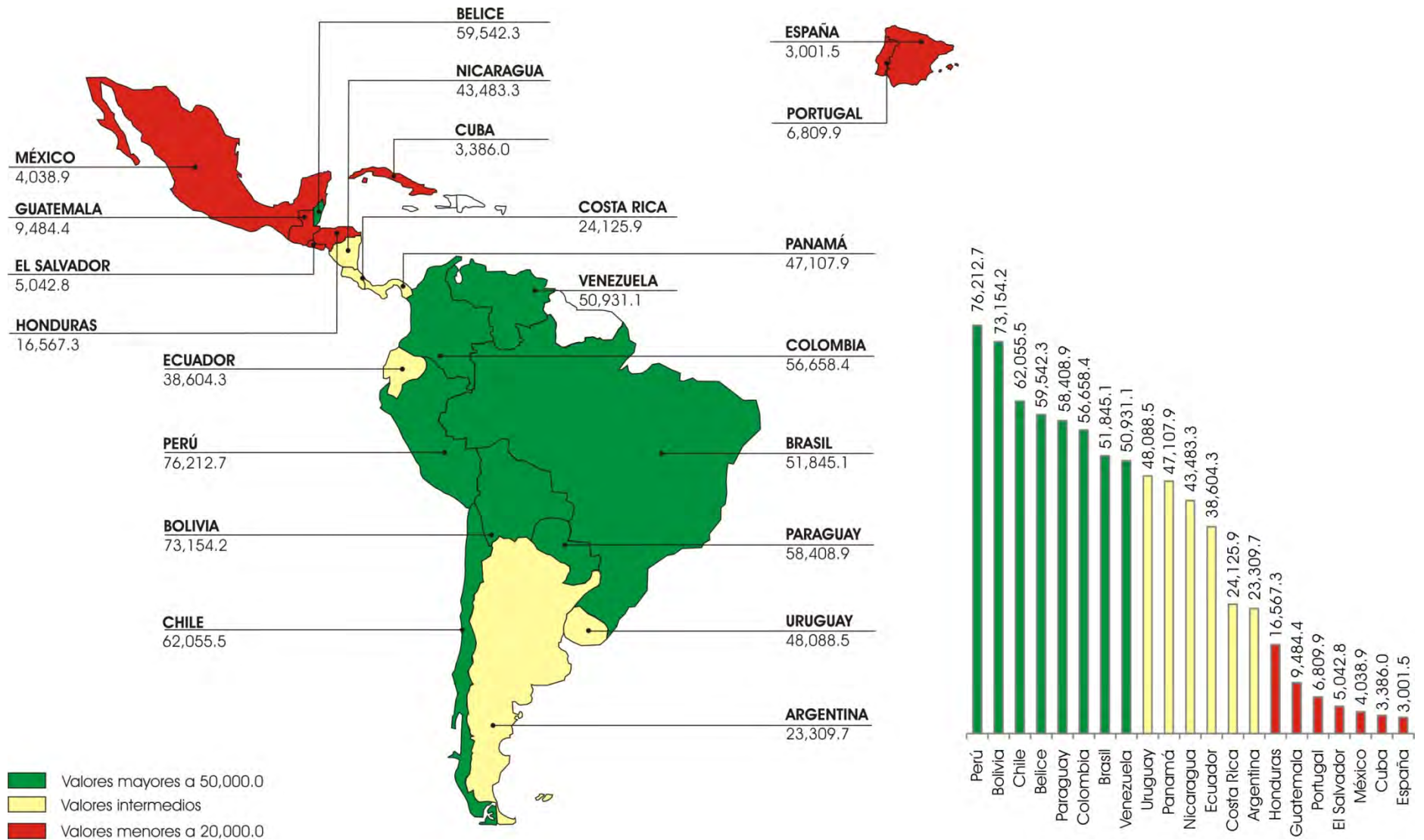


Ilustración 71. Disponibilidad hídrica (m³/hab/año) 2010.

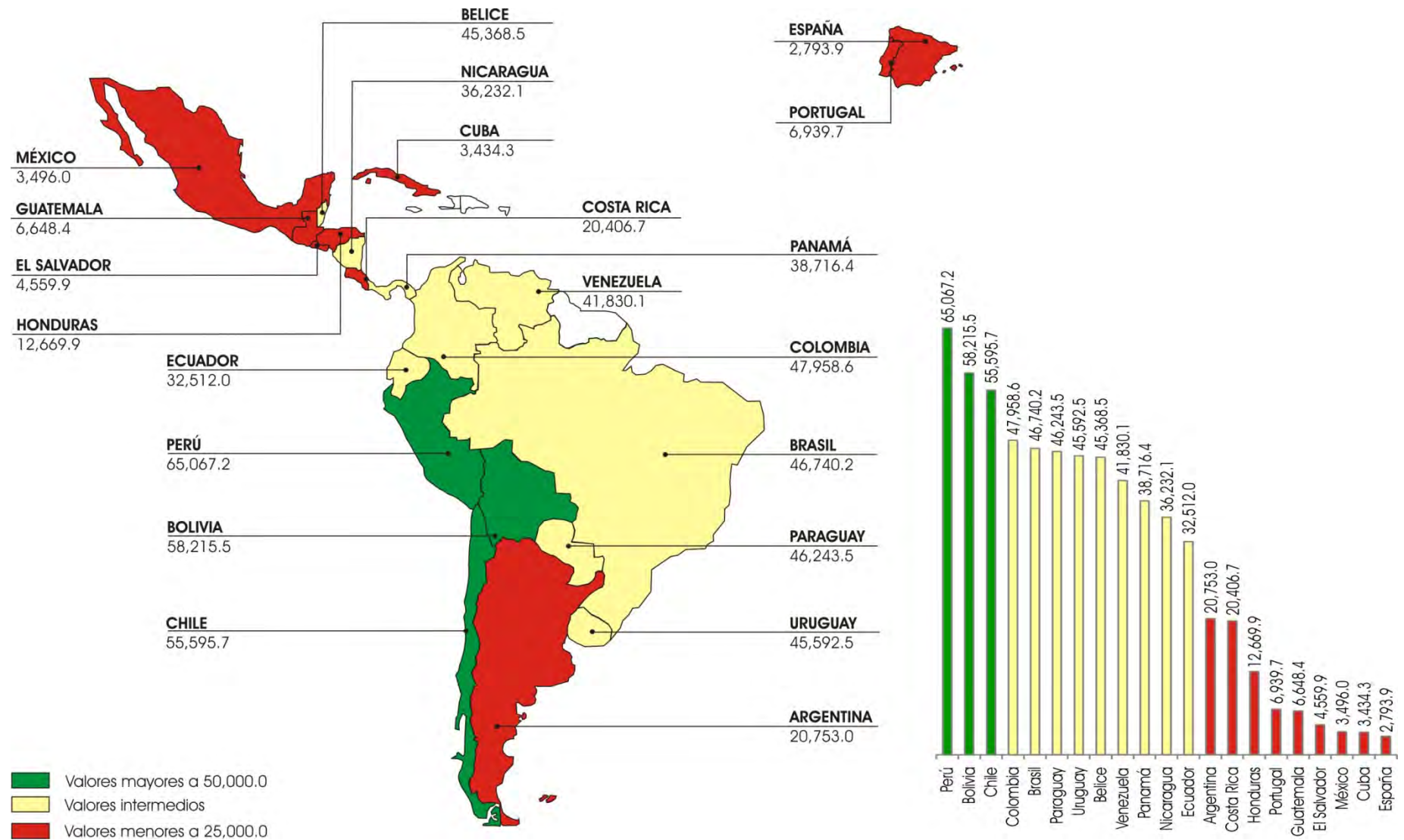


Ilustración 72. Disponibilidad hídrica (m³/hab/año) 2025.

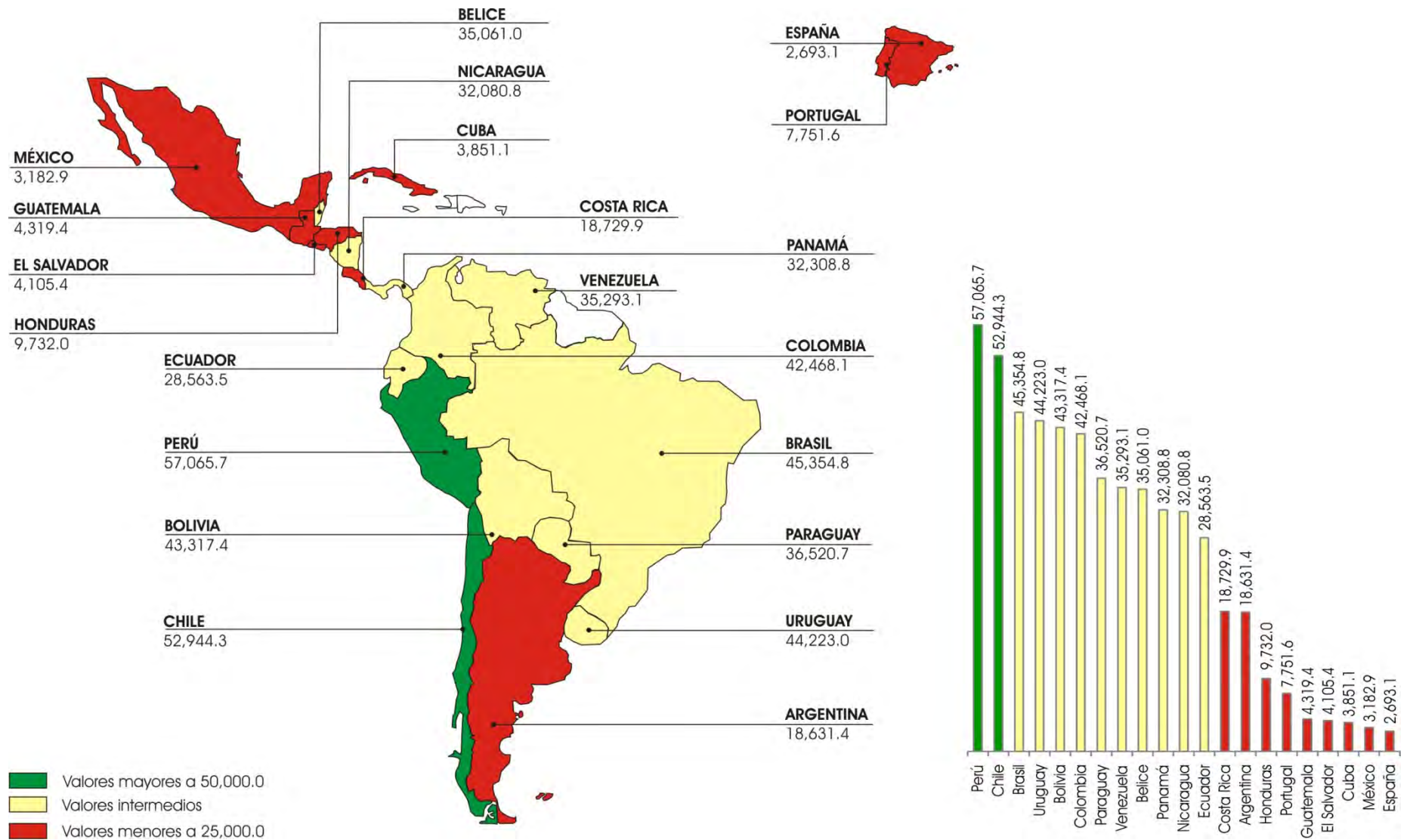


Ilustración 73. Disponibilidad hídrica (m³/hab/año) 2050.

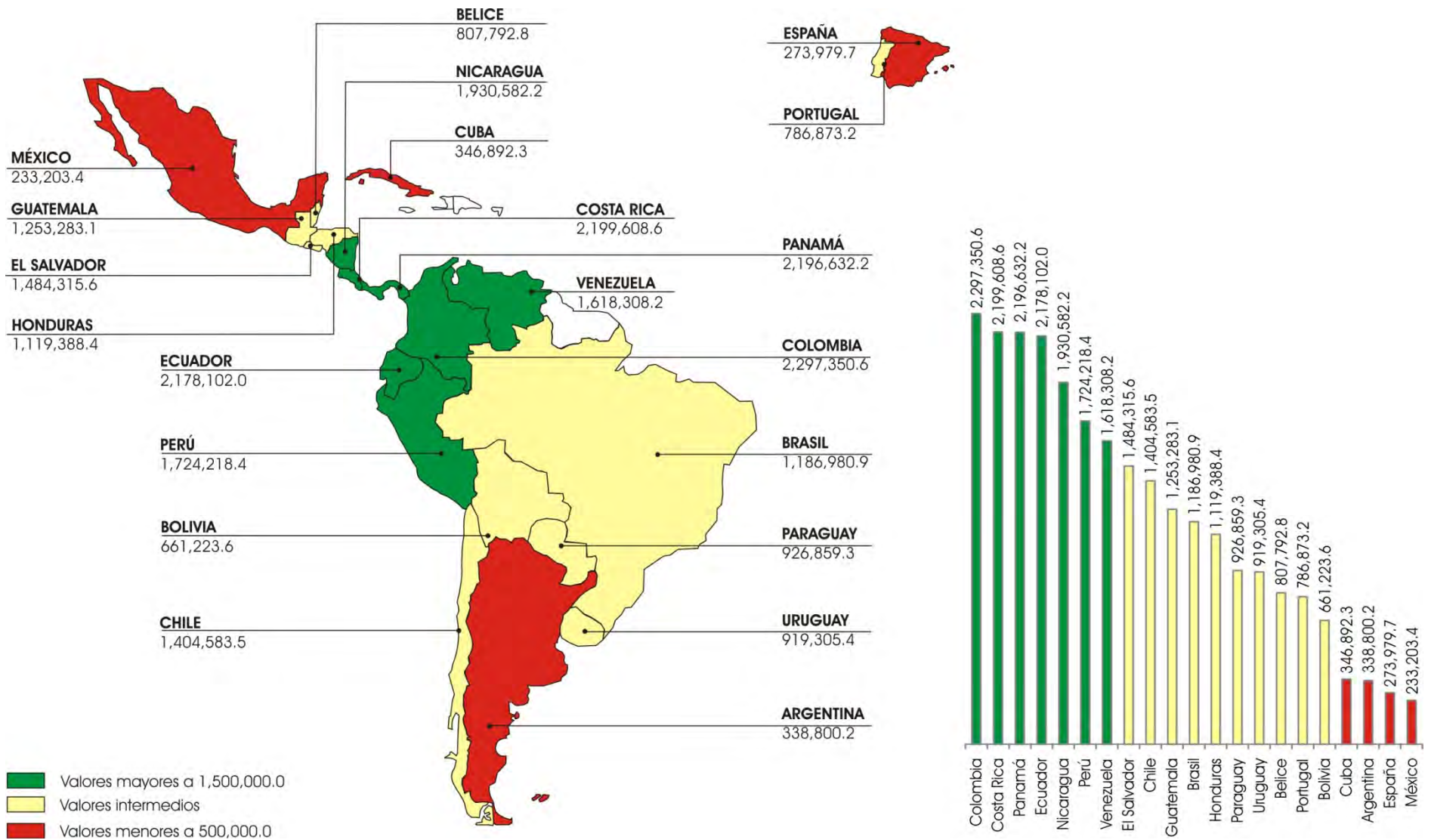
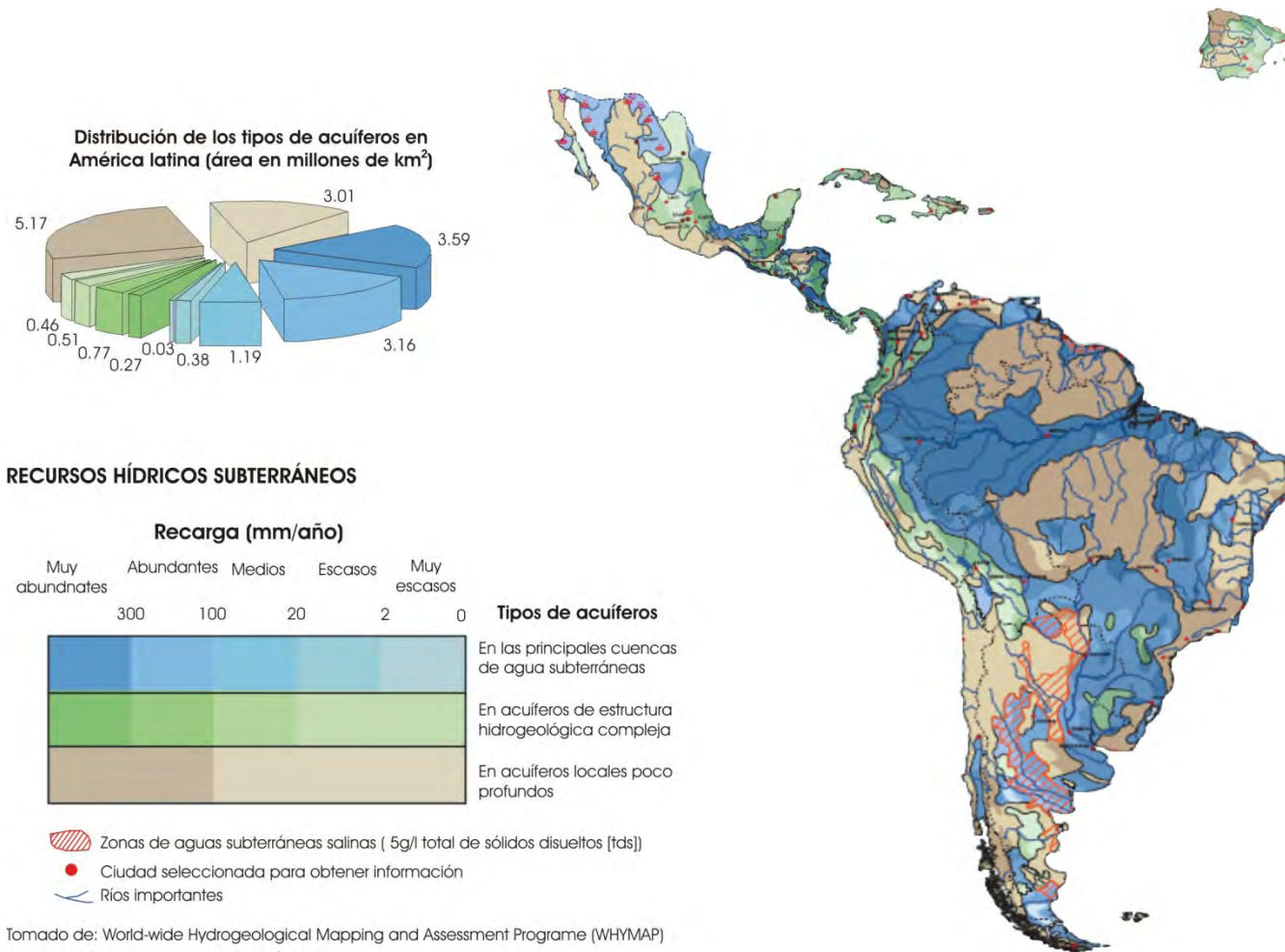


Ilustración 74. Disponibilidad hídrica (m³/km²/año) 2010.

1.3.2. Acuíferos en Iberoamérica



Se estima que los acuíferos de Latinoamérica ocupan una superficie total de 18.55 millones de km², de los cuales el 45% (8.35 millones de km²) se encuentran en las principales cuencas (azul), el 10.9% (2.02 millones de km²) corresponde a acuíferos con estructura hidrogeológica compleja (verde), y el 44.1% (8.18 millones de km²) corresponde a acuíferos locales poco profundos (café).

Ilustración 75. Recursos Hídricos Subterráneos y recarga (mm/año) (2008).



Indicador de estrés hídrico en las principales cuencas

-  Sobreexplotado (más del 1.0)
-  Muy explotado (0.8 a 1.0)
-  Ligeramente explotado (0 a 0.8)

De acuerdo con la magnitud del indicador de estrés hídrico en el norte y centro de México, así como el del noroeste de Argentina, el de centro-norte de Chile y el del sur de España, dichas regiones se clasifican como sobreexplotadas.

También, por su nivel de estrés hídrico, la parte central de la Península Ibérica se clasifica como muy explotada.

El mismo indicador califica a la mayor parte de Suramérica y al noroeste de la Península Ibérica como zonas ligeramente explotadas.

Fuente: UNDP, 2006.

Ilustración 76. Sobreexplotación de los recursos hídricos.

1.4. Capacidad de almacenamiento

Tabla 17. Capacidad de almacenamiento.

País	Capacidad de almacenamiento (Mm ³)	Número de grandes presas	Escurrimiento total (Mm ³ /año)	% almacenado del total del escurrimiento
Argentina	186,000	101.0	814,000.0	22.85
Belice	2	Sin dato	18,555.0	0.01
Bolivia	304.3	65.0	596,407.0	0.05
Brasil	513,100	594.0	8,233,000.0	6.23
Chile	4,665	88.0	922,000.0	0.51
Colombia	12,500	49.0	2,113,000.0	0.59
Costa Rica	2,300	9.0	75,100.0	3.06
Cuba	9,670	49.0	31,640.0	30.56
Ecuador	7,580	11.0	424,400.0	1.79
El Salvador	3,200	5.0	25,080.0	12.76
España	52,650	1,324.0	109,300.0	48.17
Guatemala	524	4.0	102,770.0	0.51
Honduras	9,011	9.0	86,920.0	10.37
México	150,000	667.0	378,449.0	39.64
Nicaragua	434	4.0	192,690.0	0.23
Panamá	9,010	6.0	144,670.0	6.23
Paraguay	37,690	4.0	336,000.0	11.22
Perú	3,870	43.0	1,913,000.0	0.20
Portugal	11,610	103.0	68,700.0	16.90
Uruguay	18,780	100.0	139,000.0	13.51
Venezuela	164,100	74.0	1,242,498.0	13.21
Total	1,197,000	3,309.0	17,967,179.0	

Fuente: FAO, Aqastat, 2008 (capacidad de almacenamiento, excepto para México, cuya información proviene de las Estadísticas del Agua en México, 2010, y de España, cuya información proviene del Libro Blanco del Agua, 2000 y del Libro Digital del Agua, 2008; de las 1,324 presas de España 17 están en fase de puesta en carga y 60 en construcción) y del Pacific Institute (número de presas). Para Bolivia se obtuvo la información del Inventario Nacional de Presas Bolivia 2010. Ministerio de Medio Ambiente y Agua Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego.

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños

Los países con mayor capacidad de almacenamiento son Brasil, Argentina, Venezuela y México. Dicha capacidad se encuentra normalmente concentrada en grandes presas, así por ejemplo, en México con 4,000 presas de almacenamiento, de las cuales 667 están clasificadas como grandes presas; se tiene que en 52 de ellas se concentran 103,465 millones de metros cúbicos, o sea, cerca del 70% del almacenamiento total del país. Esto obedece a la ubicación y concentración espacial de los puntos en que es posible y deseable captar y almacenar los escurrimientos. De aquí resulta interesante establecer políticas y programas especiales para la conservación y mantenimiento de las grandes presas, sin que esto signifique que se descuide el resto de la infraestructura de almacenamiento.



Ilustración 77. Capacidad de almacenamiento y número de grandes presas (2008).

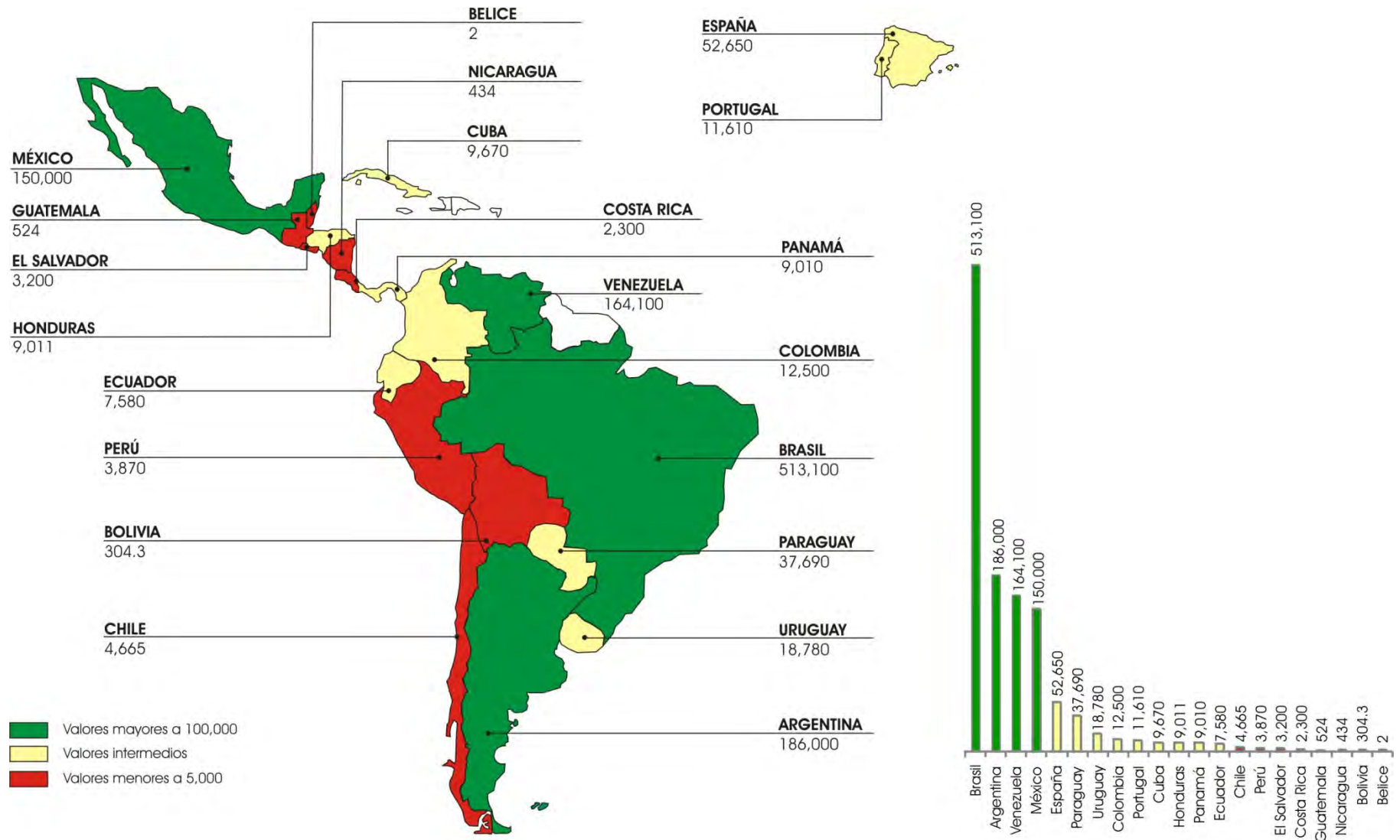


Ilustración 78. Capacidad de almacenamiento (Mm³) (2008).

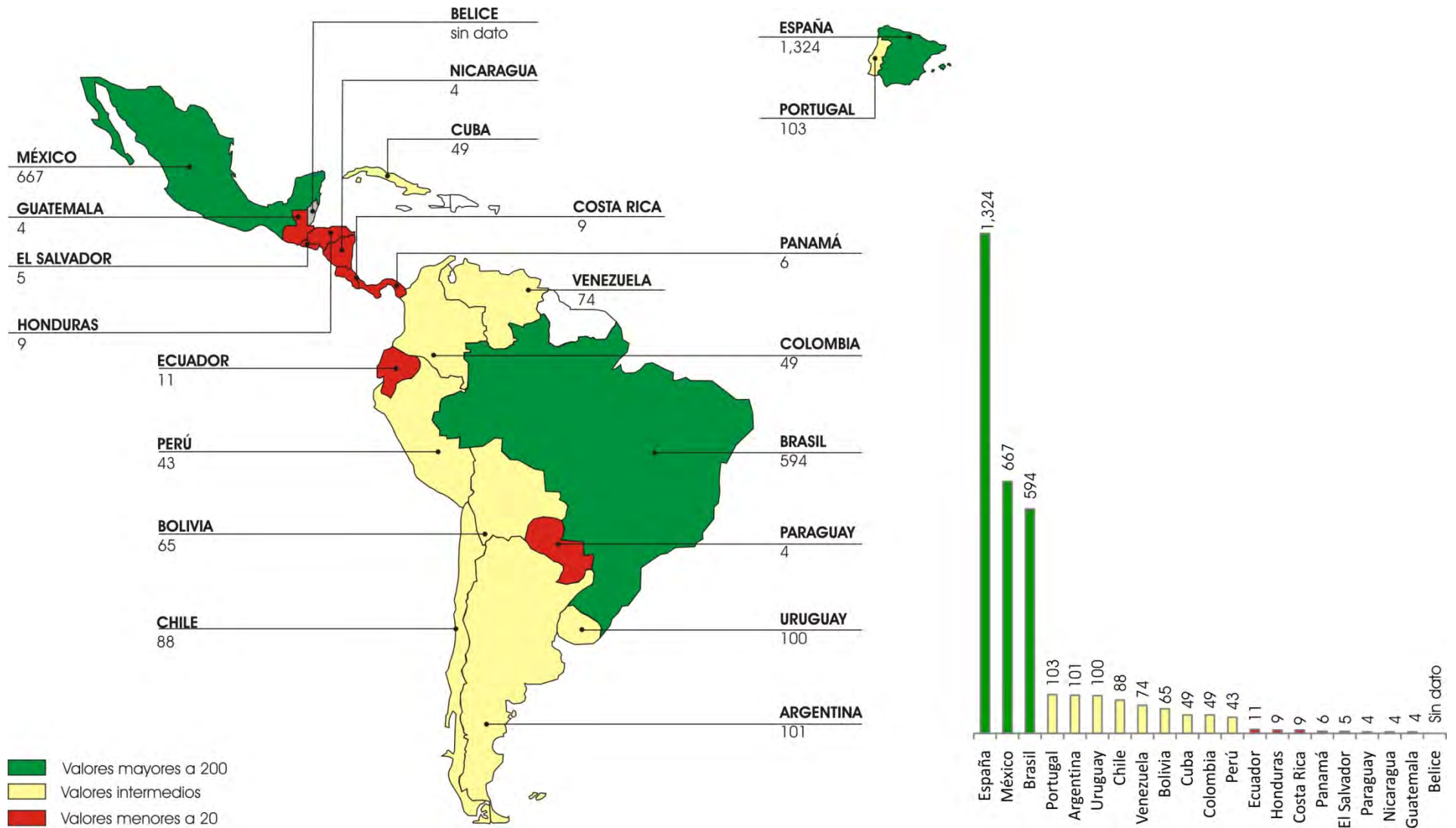


Ilustración 79. Número de grandes presas (2008).

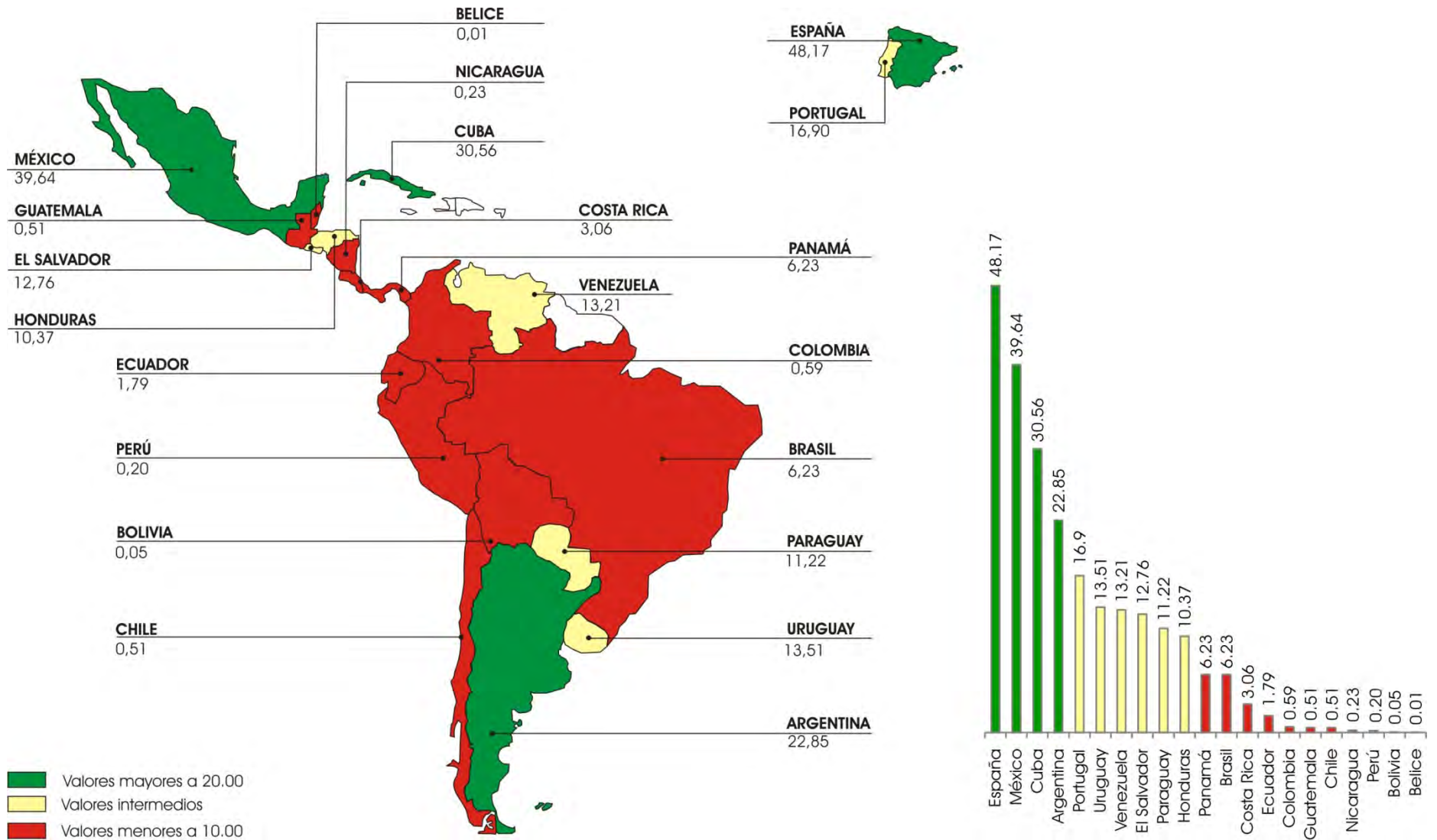


Ilustración 80. Porcentaje de la capacidad de almacenamiento con relación al escurrimiento total.

1.5 Redes de observación

En la Tabla 18 se muestra el número de estaciones climatológicas e hidrométricas, en la Tabla 19 el número de estaciones para observar la calidad del agua y en la Tabla 20 el número de pozos de observación piezométrica.

Tabla 18. Estaciones climatológicas e hidrométricas.

País	Estación climatológica	Estación hidrométrica	Estación hidroclimatológica	Total
Argentina	45	235		280
Belice				
Bolivia				
Brasil				
Chile				
Colombia	2,033	834		2,867
Costa Rica				
Cuba				
Ecuador				
El Salvador				
España	5,718	1,611	394	7,723
Guatemala				
Honduras				
México	2,811	499	211	3,521
Nicaragua				
Panamá				
Paraguay				
Perú				
Portugal				
Uruguay	12	103		115
Venezuela				

Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos de la República Argentina, *Red Hidrométrica Básica*, 2008, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2008, Libro Blanco del Agua de España, 2000, Libro Digital del Agua de España, 2008, y *Estadísticas del Agua en México*, 2010.

Sin dejar de reconocer que en la Tabla 18 no se registra toda la información disponible en la región, de ella se deriva que es indispensable incrementar la infraestructura para el monitoreo de las diversas variables hidroclimatológicas e hidrológicas; aspecto que es fundamental para contar con información confiable sobre la disponibilidad hídrica y su variación temporal y espacial. Otro aspecto, que no refleja la citada tabla, es la necesidad de mejorar y modernizar las estaciones existentes; para tal fin es altamente recomendable introducir sistemas automáticos de captura, procesamiento y transmisión de datos en tiempo real y a la demanda.

Tabla 19. Número de estaciones de medición de la calidad del agua.

País	Aguas superficiales continentales	Aguas subterráneas	Zonas costeras
Argentina			
Belice			
Bolivia			
Brasil			
Chile			
Colombia	235	80	
Costa Rica			
Cuba			
Ecuador			
El Salvador			
España	2,506		
Guatemala			
Honduras			
México	591	231	123
Nicaragua			
Panamá			
Paraguay			
Perú			
Portugal			
Uruguay	90		
Venezuela			

Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia, 2008, Libro Digital del Agua de España, 2008, y *Estadísticas del Agua en México*, 2010.

Si bien la Tabla 19 no registra toda la información disponible en la región, se aprecia la urgente e imperiosa necesidad de incrementar la infraestructura de monitoreo de las diversas variables asociadas con la calidad del agua; información fundamental para contar con datos confiables sobre la disponibilidad de agua de calidad así como de su deterioro y variación temporal y espacial. Otro aspecto que debe ser atendido de inmediato, no reflejado en la información disponible, es el establecimiento de programas y políticas de conservación, mejora y modernización de las estaciones ya existentes; para tal fin se recomienda la introducción de sistemas automáticos de medición, captura, procesamiento y transmisión de datos en tiempo real y por medios remotos como lo son los sistemas satelitales y el soporte de la internet para su distribución y puesta a disposición de los usuarios y tomadores de decisiones. Es importante hacer notar que el problema de la contaminación y consecuente caída de la calidad del agua en las fuentes de abastecimiento es cada vez mayor, y que en breve se puede llegar a constituir como un problema de seguridad nacional por su potencial afectación a la salud y a la producción de alimentos para el consumo humano.

Tabla 20. Número de pozos de observación piezométrica.

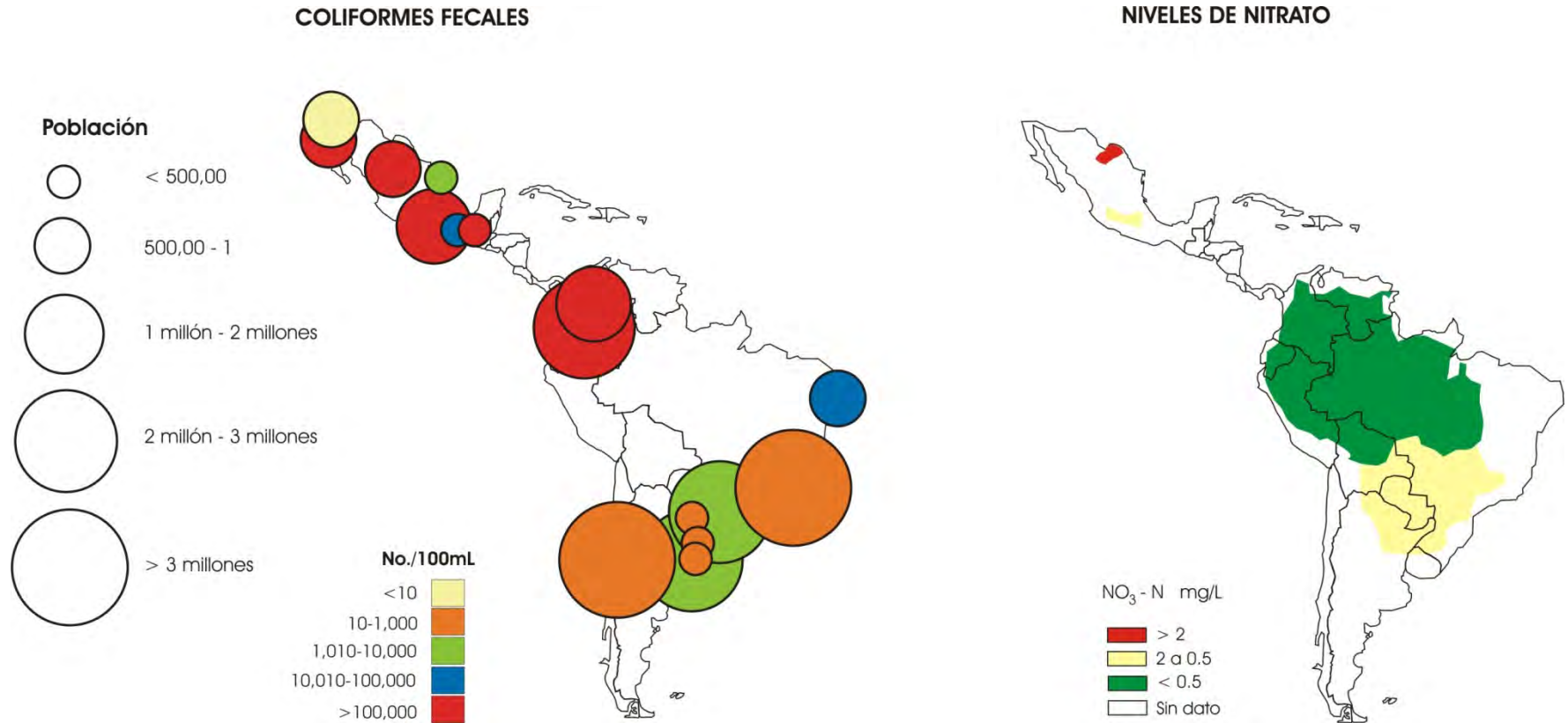
País	Número de acuíferos	Acuíferos instrumentados	Puntos de observación
Argentina	30	20	20,000
Belice			
Bolivia			
Brasil			
Chile			
Colombia	20		
Costa Rica			
Ecuador			
El Salvador			
España	699		1,751
Guatemala			
Honduras			
México	653	211	8,100
Nicaragua			
Panamá			
Paraguay			
Perú			
Portugal			
Uruguay	7	2	50
Venezuela			
Total	1,409	233	29,901

Fuente: Subsecretaría de Recursos Hídricos de la República Argentina, *Red Hidrométrica Básica*, 2008, Libro Digital del Agua de España, 2008, y *Estadísticas del Agua en México*, 2010.

No obstante la limitada información de la Tabla 20, en la que no se registra toda la información disponible en la región, se muestra que se requiere incrementar de manera significativa la infraestructura para el monitoreo de la evolución de los acuíferos; información fundamental para conocer aspectos como la variación y el eventual abatimiento de sus niveles freáticos, a fin de clasificar su estado de conservación y sobreexplotación. Otro aspecto, no reflejado, es la falta, rezagos tecnológicos, mejora y modernización de los pozos de observación existentes. Al respecto es recomendable introducir, desarrollar y adaptar sistemas automáticos para la captura, procesamiento y transmisión de datos.

1.6 Calidad del agua

La ilustración 81 muestra las concentraciones de coliformes fecales monitoreadas en estaciones localizadas en los ríos cercanos a las principales ciudades de Latinoamérica y la población aproximada de las ciudades en las que fueron realizadas las mediciones. Además se muestran los niveles de Nitrato correspondientes al periodo de 1991-2000 realizadas en los principales ríos.



Fuente: United Nations Environment Programme (UNEP). Global Environment Monitoring System (GEMS) Water Program 2001. National Water Research Institute Environment Canada Ontario 2001. Información complementaria puede obtenerse del Programa de Agua del Sistema de Evaluación del Medioambiente (GEMS por sus siglas en inglés). Programa de las Naciones Unidas para el Medioambiente.

Ilustración 81. Coniformes fecales y niveles de Nitrato.

La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de las aguas que llegan a las zonas costeras en Latinoamérica y el Caribe, se ha estimado en más de 500,000 toneladas/año, de las cuales del 90 al 95% proviene de las aguas residuales municipales e industriales. Las zonas costeras reciben, asimismo, el 80% de los sedimentos transportados por los ríos de la región. La colección y tratamiento de las aguas residuales es uno de los mayores retos de la región.

1.7 Zonas costeras

Tabla 21. Zonas costeras.

País	Zona económica exclusiva (hasta 200 millas)	Plataforma continental (hasta 200 metros)	Extensión del litoral continental
	(km ²)	(km ²)	(km)
Argentina	1,164,500	769,400	4,725
Belice	46,000	9,800	457
Bolivia	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Brasil	4,500,000	822,800	8,400
Chile	3,150,739	Sin dato	8,385
Colombia	692,193	48,365.0	3,882
Costa Rica	613,683	15,800.0	1,290
Cuba	Sin dato	70,000.0	6,070
Ecuador	1,060,053	Sin dato	2,859
El Salvador	88,026	29,000.0	332
España	862,459	100,138.0	9,507
Guatemala	124,200	14,700.0	389
Honduras	Sin dato	58,500.0	842
México	3,149,920	357,795	11,769
Nicaragua	Sin dato	10,506	940
Panamá	218,788	32,115	2,988
Paraguay	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Perú	Sin dato	87,200	3,080
Portugal	170,000	28,150	942
Uruguay	56,600	11,930	660
Venezuela	120,000	25,000	4,006

Fuente: FAO, Fisheries and Aquaculture Department, 2003 (zona económica exclusiva, plataforma continental y extensión del litoral continental). La información de Colombia proviene de la Sociedad Geográfica de Colombia (área de la zona económica exclusiva, 2008) y del Instituto Colombiano de Investigaciones Marina y Costeras (extensión litoral, 2008) y la de España del Libro Digital del Agua, 2008 (extensión litoral).

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

Iberoamérica posee una gran riqueza natural por la magnitud y calidad de sus zonas costeras, países como Brasil, Chile, México, Argentina y Ecuador poseen cada uno de ellos más de un millón de km² de zona marítima-costera exclusiva. Esta zona en algunos casos es superior o del orden de magnitud de su superficie terrestre, de aquí la importancia de su aprovechamiento integral país por país y a nivel regional. Hay grandes espacios de oportunidad para el turismo, el desarrollo de puertos, la pesca y la extracción de hidrocarburos, además de otras actividades productivas que pueden detonar e incrementar significativamente el desarrollo económico y sustentable de la región. Al respecto hay un sinnúmero de experiencias exitosas por compartir, en especial las de España y Portugal. Sin embargo también se debe reconocer que en estas zonas hay grandes afectaciones y pasivos ambientales que es necesario detener y atender; de manera particular las derivadas de las descargas de aguas residuales domésticas e industriales no tratadas.

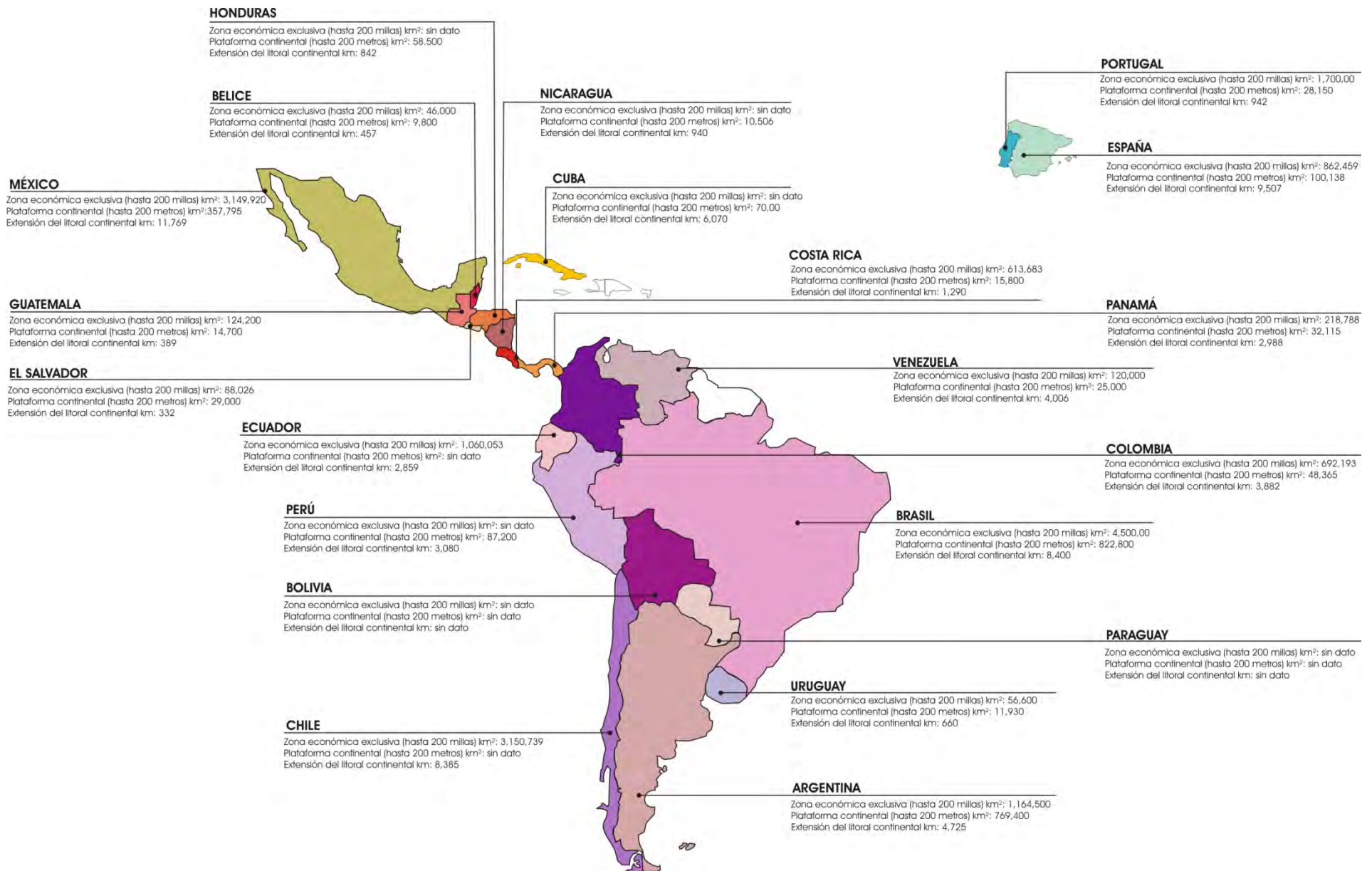


Ilustración 82. Zonas costeras.

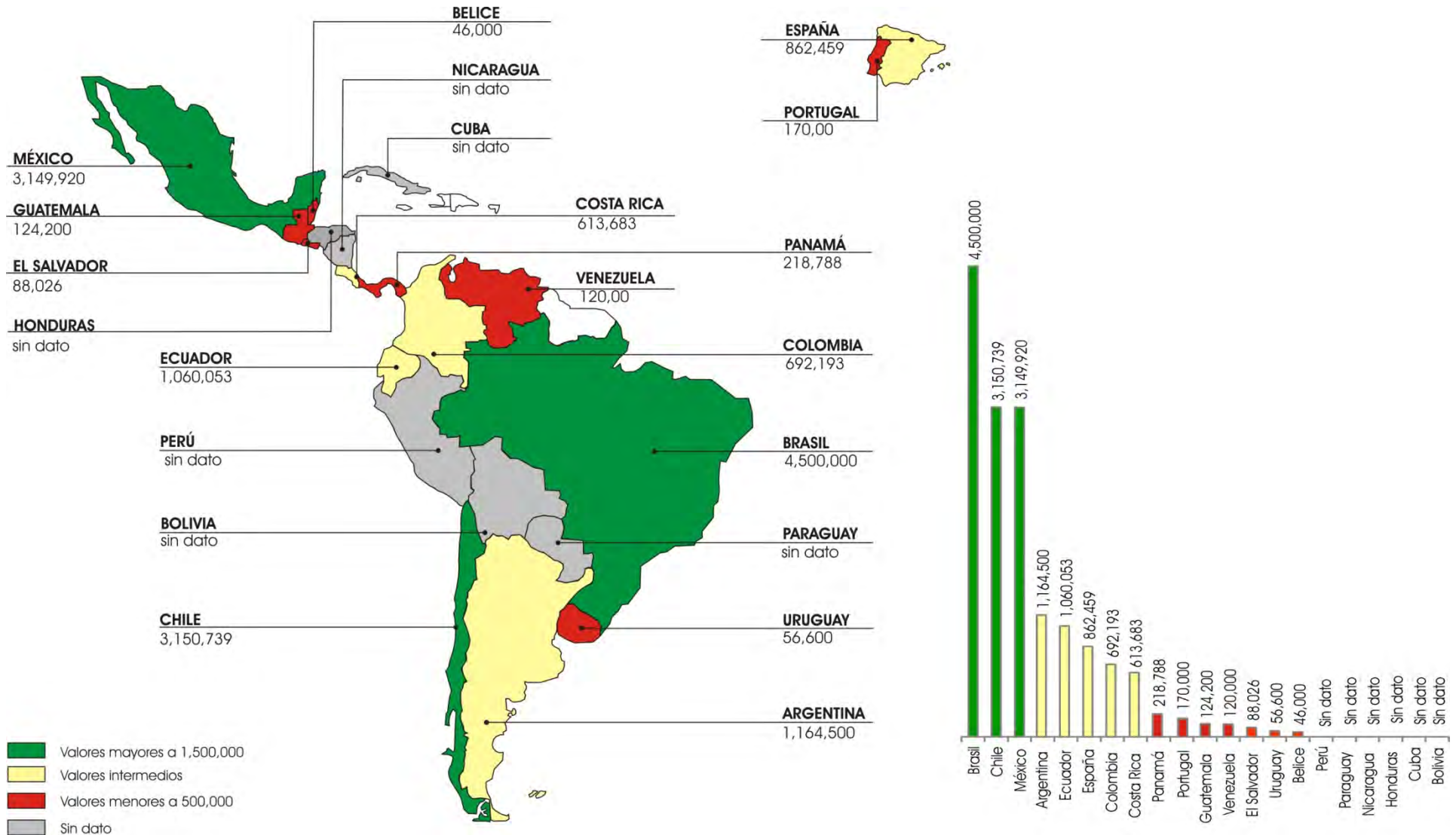


Ilustración 83. Zona económica exclusiva (hasta 200 millas) km².

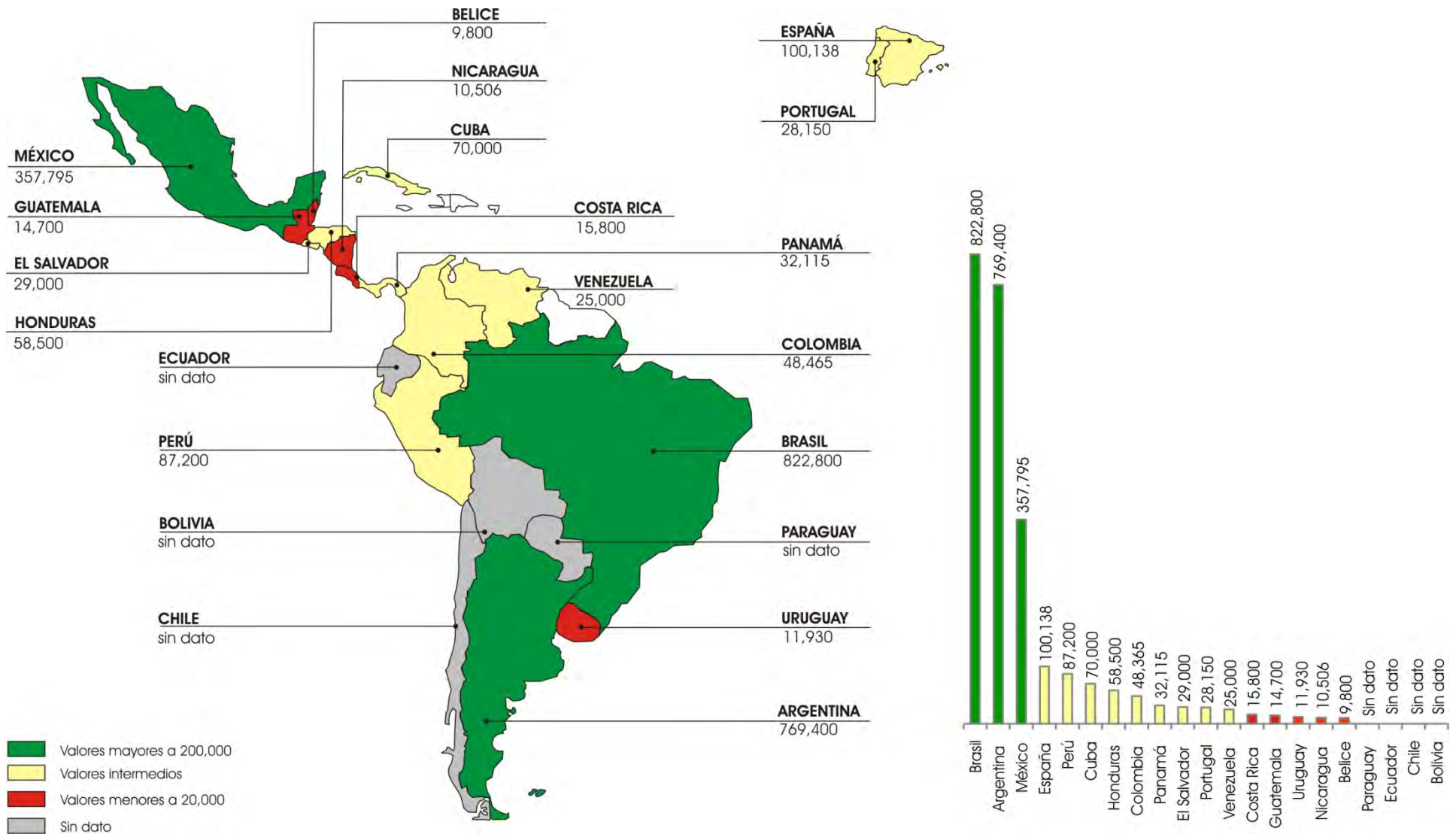


Ilustración 84. Plataforma continental (hasta 200 metros) km².

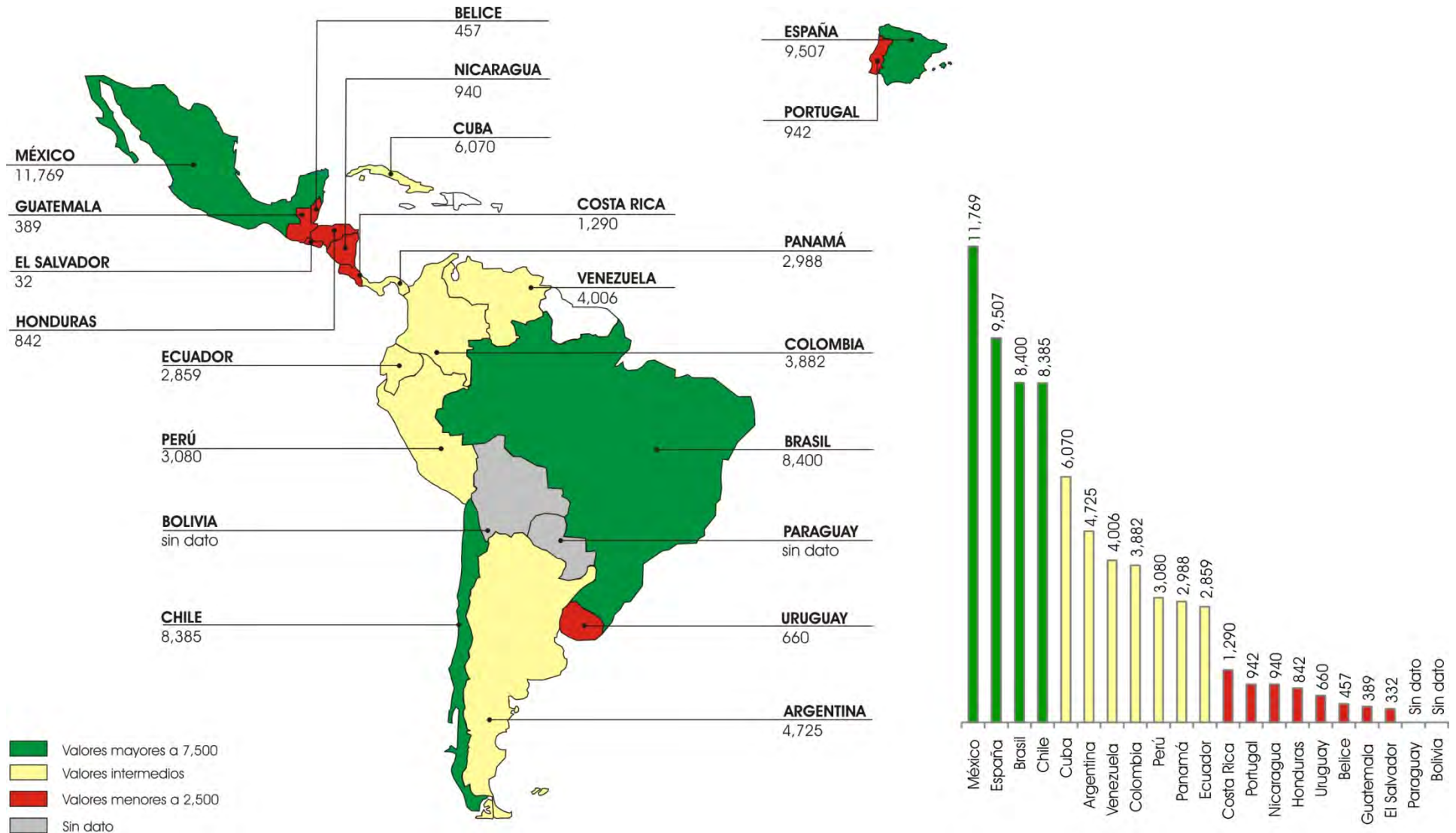


Ilustración 85. Extensión del litoral continental (km).

Tabla 22. Producción pesquera (miles de toneladas).

País	Producción pesquera (miles de ton)			
	Agua dulce	Pelágica	Béntica	Moluscos
Argentina	37	46	711	50
Belice	0	Sin dato	Sin dato	2
Bolivia	6	1	Sin dato	Sin dato
Brasil	420	155	208	19
Chile	569	4,281	334	178
Colombia	93	92	2	0
Costa Rica	21	8	5	0
Cuba	28	4	6	3
Ecuador	8	268	12	0
El Salvador	4	21	3	3
España	38	471	293	311
Guatemala	8	3	0	Sin dato
Honduras	5	6	Sin dato	0
México	115	806	129	75
Nicaragua	1	5	4	0
Panamá	1	153	6	1
Paraguay	24	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Perú	44	9,121	76	52
Portugal	1	130	71	10
Uruguay	2	5	103	3
Venezuela	55	260	84	54
Total	1,480	15,836	2,047	761

Fuente: FAO, Statistical Yearbook, Country Profiles, 2007 (producción pesquera).

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños
- Sin dato

La contaminación por aguas residuales es uno de los flagelos que más afectan la fauna marítima y consecuentemente la producción pesquera en la zona de costa. En la región se emplean diversas medidas para controlar la contaminación que se propicia en las áreas costeras, las cuales incluyen directivas marco (España y Portugal), políticas públicas nacionales (Colombia, Brasil, Chile y México) e instrumentos de planeación (México, Chile, Colombia, España, Perú y Portugal), instrumentos de manejo (Chile y Brasil), mecanismos regulatorios y de control (Colombia y México) e instrumentos económicos, cuyo uso se ha incrementado en los últimos años. Los mecanismos de coordinación para el manejo de la contaminación en las zonas costeras son pocos, por lo que existe un gran rezago técnico, legal y social que debe ser atendido a la brevedad por las instituciones rectoras en materia de agua de cada país.

1.8 Cuencas transfronterizas

Tabla 23. Cuencas transfronterizas.

País	Superficie total (km ²)	Área en cuencas transfronterizas (km ²)	% de la superficie total que corresponde a las cuencas transfronterizas	Cuencas transfronterizas
Argentina	2,780,400	981,826	35.3	Avilés, Aysen, Baker, Bermejo, Chico/Carmen Silva, Comau, Cullen, Gallegos-Chico, La Plata, Lago Fagnano, Palena, Pascua, Puelo, Río Grande, San Martín, Seno Unión/Serrano, Valdivia, Yelcho, Zapaleri
Belice	22,970	8,760	38.1	Belice, Hondo, Sarstun
Bolivia	1,098,580	1,055,096	96.0	Amazonas, Bermejo, Cancoso/Lauca, La Plata, Lago Titicaca-Poopo, Zapaleri
Brasil	8,514,880	5,078,090	59.6	Amazonas, Chuy, Essequibo, La Plata, Laguna Mirim, Maroni, Oyupock/Oiapoque
Chile	756,096	92,470	12.2	Avilés, Aysen, Baker, Cancoso/Lauca, Chico/Carmen Silva, Comau, Cullen, Gallegos-Chico, Lago Fagnano, Lago Titicaca-Poopo, Palena, Pascua, Puelo, Río Grande, San Martín, Seno Unión/Serrano, Valdivia, Yelcho, Zapaleri
Colombia	1,141,750	743,940	65.2	Amazonas, Catatumbo, Juradó, Mataje Mira, Orinoco, Patía
Costa Rica	51,100	14,810	29.0	Changuinola, Chiriquí, San Juan, Sixaola
Cuba	109,890	0.0	0.0	-
Ecuador	256,370	151,150	59.0	Amazonas, Chira, Mataje, Mira, Patía, Tumbes-Poyango, Zurumilla
El Salvador	21,040	11,570	55.0	Goascorán, Lempa, Paz
España	504,782	294,191	58.3	Bidasoa, Douro/Duero, Ebro, Garonne/Garona, Guadiana, Limia, Miño/Minho, Tagus/Tajo
Guatemala	108,890	79,970	73.4	Belice, Candelaria, Coatlán Achute, Grijalva, Hondo, Lempa, Motaqua, Paz, Sarstun, Suchiate
Honduras	112,490	24,800	22.0	Choluteca, Coco/Segovia, Goascorán, Lempa, Motaqua, Negro
México	1,964,380	404,708	20.6	Candelaria, Coatlán Achute, Colorado, Grijalva, Hondo, Río Bravo, Suchiate, Tijuana, Yaqui
Nicaragua	130,370	49,670	38.1	Choluteca, Coco/Segovia, Negro, San Juan
Panamá	75,420	4,930	6.5	Changuinola, Chiriquí, Jurado, Sixaola
Paraguay	406,750	400,100	98.4	La Plata
Perú	1,285,220	1,038,890	80.8	Amazonas, Chira, Lago Titicaca-Poopo, Tumbes-Poyango, Zarumilla
Portugal	92,391	59,019	63.9	Douro/Duero, Guadiana, Limia, Miño/Minho, Tagus/Tajo
Uruguay	176,220	142,860	81.1	Chuy, La Plata, Laguna Mirim
Venezuela	912,050	707,930	77.6	Amacuro, Amazonas, Barima, Catatumbo, Essequibo, Orinoco
Total	20,522,039	11,344,780	55.3	68 cuencas transfronterizas

Fuente: Wolf, A. T., J. A. Natharius, J. J. Danielsom, B. S. Ward y J. K. Pender, "International River Basins of the World", *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 15, Núm. 4 (cuencas transfronterizas y sus áreas; se añade el río Bermejo). Las áreas superficiales de los países provienen de la Tabla 1 del presente documento).

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños

La superficie de los países iberoamericanos asciende a 20,522,039 km² y más del 55 % corresponde a cuencas transfronterizas, lo que implica el manejo conjunto de esos recursos y el consecuente establecimiento y seguimiento de tratados o acuerdos de cooperación y colaboración internacional. Las 68 cuencas transfronterizas de la región cubren un área de 11,344,780 km². Brasil posee la mayor superficie en cuencas transfronterizas (5,078,090 km²), lo siguen Bolivia y Perú, con un poco más de un millón de kilómetros cuadrados cada uno. Paraguay y Bolivia tienen prácticamente todo su territorio en cuencas transfronterizas. En Centroamérica se realizan transferencias que van del Océano Pacífico al Atlántico. Este elemental marco de referencia ilustra la importancia de los acuerdos y políticas internacionales para el manejo de sus recursos hídricos.

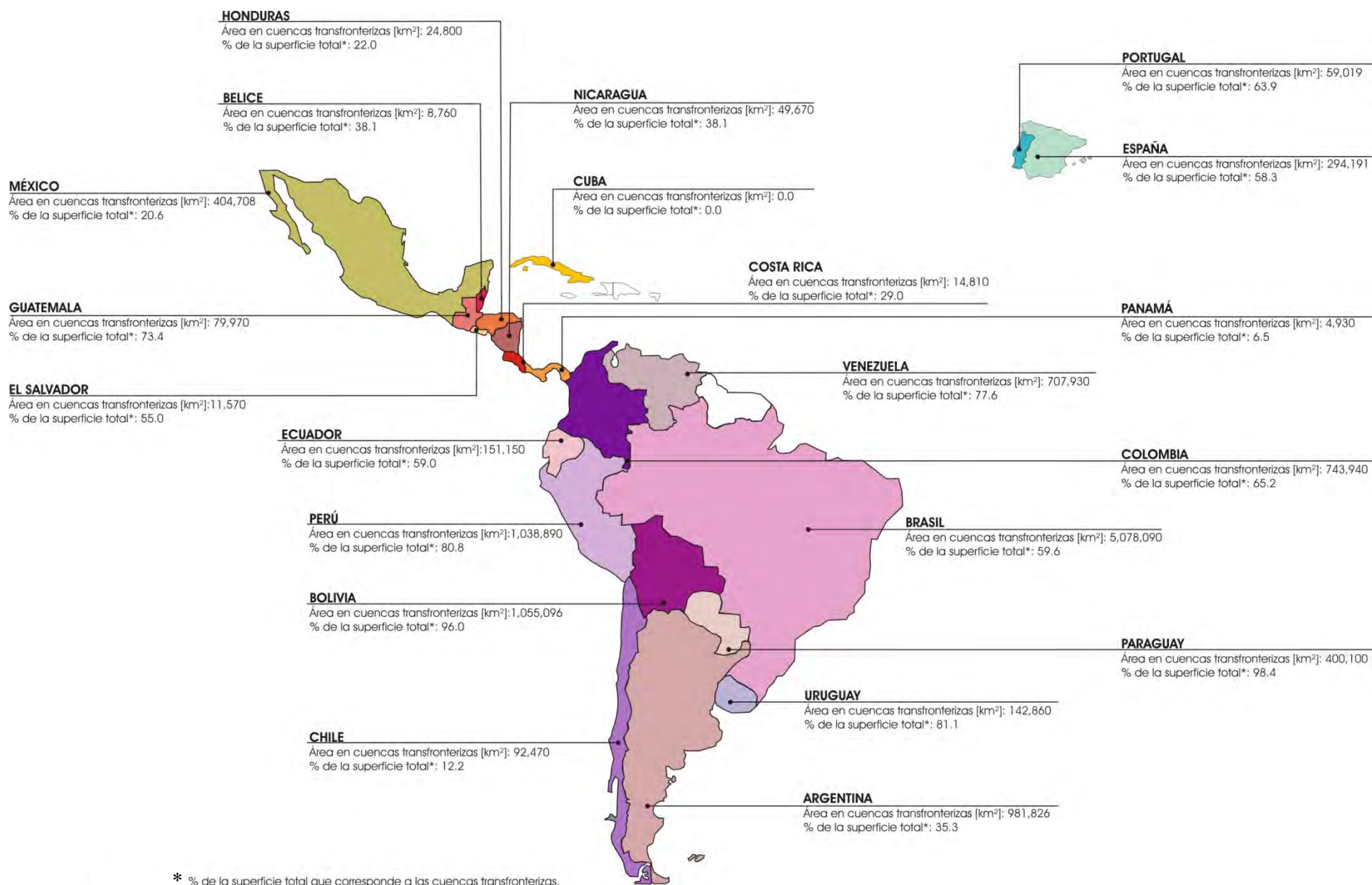


Ilustración 86. Cuencas transfronterizas.

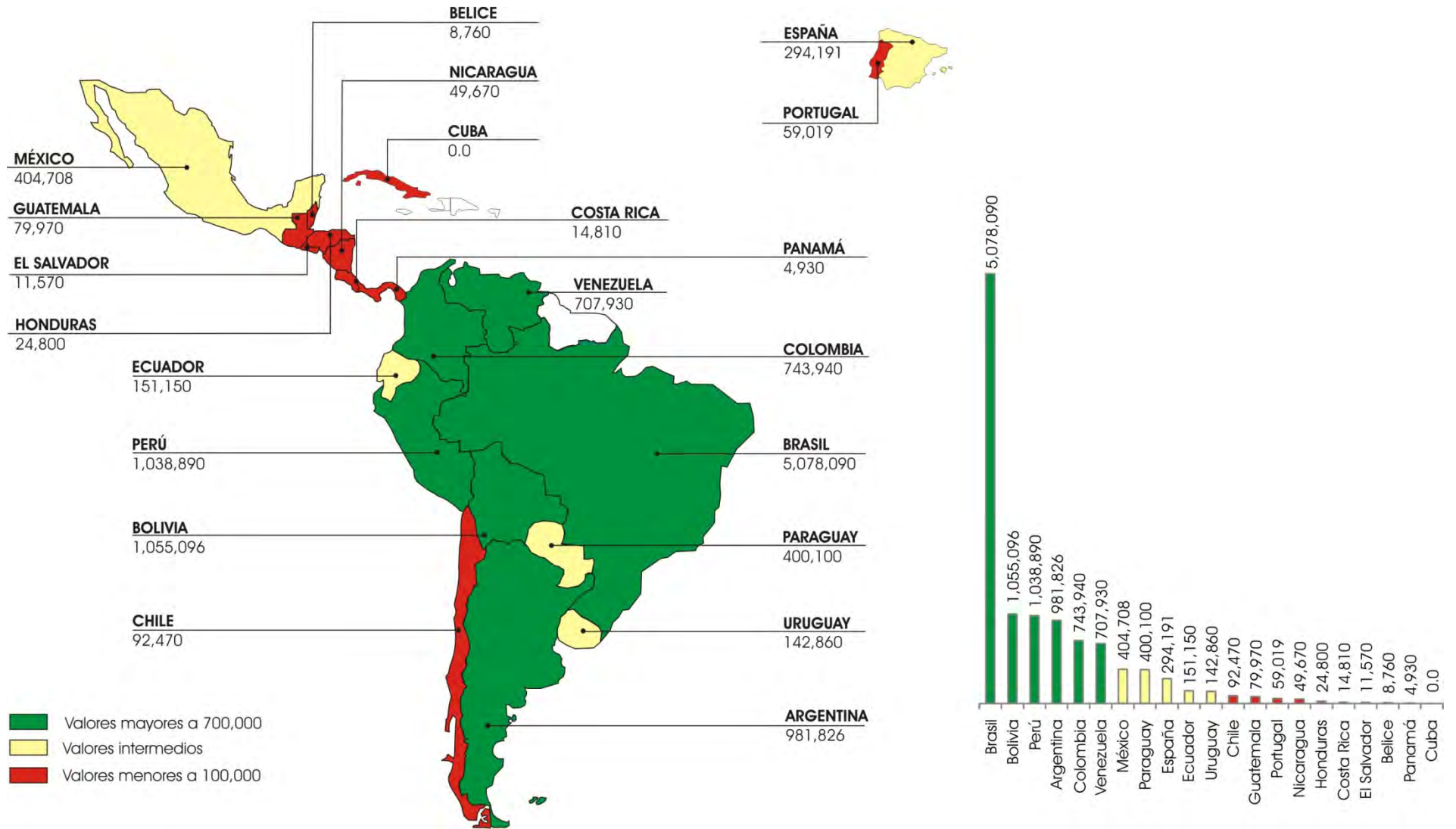


Ilustración 87. Área en cuencas transfronterizas (km²)

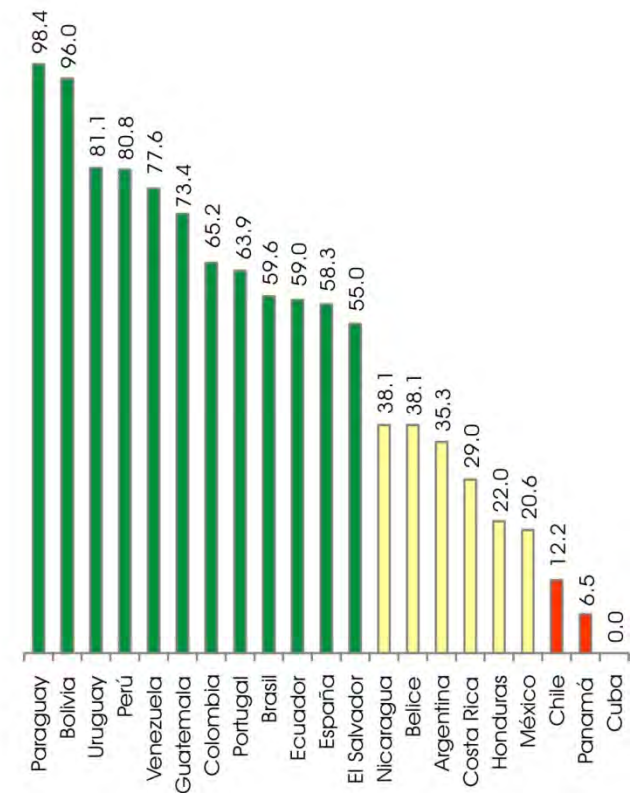


Ilustración 88. Porcentaje de la superficie total que corresponde a las cuencas transfronterizas.

Tabla 24. Área total de la cuenca y área correspondiente de la cuenca al país que la conforma en las cuencas transfronterizas.

Cuenca	Área de la cuenca (km ²)	Países que conforman la cuenca	Área correspondiente a cada país (km ²)
Amacuro	4,000	Venezuela Guayana	3,400 600
Amazonas	5'866,120	Brasil Perú Bolivia Colombia Ecuador Venezuela Guayana Surinam	3,672,600 974,600 684,400 353,000 137,800 38,500 5,200 20
Avilés	260	Argentina Chile	230 30
Aysen	13,300	Chile Argentina	11,300 2,000
Baker	30,800	Chile Argentina	21,000 9,800
Barima	8,700	Guayana Venezuela	7,700 1,000
Belice	11,500	Belice Guatemala	7,000 4,500
Bermejo	123,162	Argentina Bolivia	111,266 11,986
Bidasoa	846	España Francia	786 60
Cancoso/Lauca	32,100	Bolivia Chile	26,200 5,900
Candelaria	12,800	México Guatemala	11,300 1,500
Catatumbo	26,100	Venezuela Colombia	17,730 8,370
Changuinola	3,170	Panamá Costa Rica	2,900 270
Chico/Carmen Silva	1,680	Argentina Chile	1,000 680
Chira	16,700	Perú Ecuador	9,200 7,500
Chiriquí	1,740	Panamá Costa Rica	1,500 240
Choluteca	7,370	Honduras Nicaragua	7,200 170

Cuenca	Área de la cuenca (km ²)	Países que conforman la cuenca	Área correspondiente a cada país (km ²)
Chuy	170	Brasil Uruguay	110 60
Coatán Achute	1,970	México Guatemala	1,700 270
Coco/Segovia	25,400	Nicaragua Honduras	17,900 7,500
Colorado	634,840	Estados Unidos México	631,000 3,840
Comau	920	Chile Argentina	840 80
Cullen	590	Chile Argentina	490 100
Douro/Duero	96,290	España Portugal	78,954 18,336
Ebro	85,851	España Francia Andorra	84,971 470 410
Essequibo	154,340	Guayana Venezuela Brasil	115,400 38,800 140
Gallegos-Chico	11,600	Argentina Chile	7,000 4,600
Garonne/Garona	55,760	Francia España Andorra	55,164 556 40
Goascorán	2,800	Honduras El Salvador	1,500 1,300
Grijalva	126,700	México Guatemala	78,900 47,800
Guadiana	67,039	España Portugal	55,514 11,525
Hondo	14,600	México Guatemala Belice	8,900 4,200 1,500
Jurado	820	Colombia Panamá	580 240
La Plata	2'966,500	Brasil Argentina Paraguay Bolivia Uruguay	1'366,700 817,900 400,100 270,200 111,600
Laguna Mirim	54,900	Uruguay Brasil	31,200 23,700

Cuenca	Área de la cuenca (km ²)	Países que conforman la cuenca	Área correspondiente a cada país (km ²)
Lago Fagnano	3,750	Argentina Chile	2,800 950
Lago Titicaca-Poopo	116,500	Bolivia Perú Chile	61,700 53,600 1,200
Lempa	18,100	El Salvador Honduras Guatemala	9,500 5,800 2,800
Limia	2,300	España Portugal	1,329 971
Maroni	65,740	Surinam Guayana Francesa Brasil	37,000 28,100 640
Mataje	730	Ecuador Colombia	540 190
Miño/Minho	16,590	España Portugal	16,436 154
Mira	11,700	Colombia Ecuador	10,900 800
Motaqua	16,100	Guatemala Honduras	14,600 1,500
Negro	2,500	Honduras Nicaragua	1,300 1,200
Orinoco	958,500	Venezuela Colombia	608,500 350,000
Oyupock/Oiapoque	27,000	Brasil Guayana Francesa	14,200 12,800
Palena	13,400	Chile Argentina	7,300 6,100
Pascua	13,700	Chile Argentina	7,400 6,300
Patía	21,330	Colombia Ecuador	20,900 430
Paz	2,170	Guatemala El salvador	1,400 770
Puelo	8,200	Argentina Chile	5,100 3,100
Río Bravo	456,700	Estados Unidos México	230,425 226,275
Río Grande	7,900	Chile Argentina	4,000 3,900
San Juan	42,200	Nicaragua	30,400

Cuenca	Área de la cuenca (km ²)	Países que conforman la cuenca	Área correspondiente a cada país (km ²)
		Costa Rica	11,800
San Martín	640	Chile Argentina	580 60
Sarstun	2,060	Guatemala Belice	1,800 260
Seno Unión/Serrano	6,370	Chile Argentina	5,700 670
Sixaola	2,790	Costa Rica Panamá	2,500 290
Suchiate	1,590	Guatemala México	1,100 490
Tagus/Tajo	86,678	España Portugal	55,645 28,033
Tijuana	4,424	México Estados Unidos	3,203 1,221
Tumbes-Poyango	4,900	Ecuador Perú	3,500 1,400
Valdivia	11,400	Chile Argentina	11,300 100
Yaqui	74,700	México Estados Unidos	70,100 4,600
Yelcho	10,600	Argentina Chile	6,900 3,700
Zapaleri	3,530	Chile Bolivia Argentina	2,400 610 520
Zarumilla	670	Ecuador Perú	580 90
Total	12,476,900	-	12,474,990

Fuente: Wolf, A. T., J. A. Natharius, J. J. Danielsom, B. S. Ward y J. K. Pender, "International River Basins of the World", *International Journal of Water Resources Development*, Vol. 15, Núm. 4. Las áreas de los ríos Catatumbo, Mira y Orinoco correspondientes a Colombia provienen del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Las áreas de las cuencas de los ríos españoles se basan en los documentos para la demarcación hidrográfica derivados de la Directiva Marco del Agua (D 2000/60).

Iberoamérica posee cuencas transfronterizas realmente grandes como las del Amazonas (5'866,120 km²), La Plata (2'966,500 km²), Orinoco (958,500 km²), Colorado (634,840 km²), Río Bravo (456,700 km²), Essequibo (154,340 km²), Grijalva (126,700 km²), Bermejo (123,162 km²), Lago Titicaca-Poopo (116,500 km²), Douro/Duero (96,290 km²), Tagus/Tajo (86,678 km²), Ebro (85,851 km²) y la del Yaqui (74,700 km²). El manejo de dichas cuencas se ve influenciado tanto por las políticas hídricas de cada país como por los acuerdos internacionales. La del Amazonas es compartida por 8 países. De aquí el imperioso requerimiento de establecer acuerdos internacionales en materia de agua, cuyo marco de actuación sea la cuenca.

Tabla 25. Área de cada país y número de cuencas compartidas en las cuencas transfronterizas.

País	Área en cuencas transfronterizas (km ²)	Cuencas compartidas	Número de países que conforman y/o comparten las cuencas	País y número de cuencas compartidas											
				Chile	Bolivia	Brasil	Paraguay	Uruguay							
Argentina	981,826	19	6	Chile 17	Bolivia 3	Brasil 1	Paraguay 1	Uruguay 1							
Belice	8,760	3	3	Guatemala 3	México 1										
Bolivia	1,055,096	6	12	Brasil 2	Perú 1	Colombia 1	Ecuador 1	Venezuela 1	Guyana 1	Surinam 1	Argentina 2	Chile 1	Paraguay 1	Uruguay 1	
Brasil	5,078,090	7	11	Perú 1	Bolivia 2	Colombia 1	Ecuador 1	Venezuela 2	Guyana 4	Surinam 2	Uruguay 3	Argentina 1	Paraguay 1		
Chile	92,470	19	4	Argentina 17	Bolivia 3	Perú 1									
Colombia	743,940	7	9	Brasil 1	Perú 1	Bolivia 1	Ecuador 4	Venezuela 3	Guayana 1	Surinam 1	Panamá 1				
Costa Rica	14,810	4	3	Panamá 3	Nicaragua 1										
Cuba	0	0	1												
Ecuador	151,150	7	8	Brasil 1	Perú 4	Bolivia 1	Colombia 4	Venezuela 1	Guayana 1	Surinam 1					
El Salvador	11,570	3	3	Honduras 2	Guatemala 2										
España	294,191	8	4	Francia 3	Portugal 5	Andorra 2									
Guatemala	79,970	10	5	Belice 3	México 5	Honduras 2	El Salvador 2								
Honduras	24,800	6	4	Nicaragua 3	El Salvador 2	Guatemala 2									
México	404,708	9	4	Guatemala 5	USA 4	Belice 1									
Nicaragua	49,670	4	3	Honduras 3	Costa Rica 1										
Panamá	4,930	4	3	Costa Rica 3	Colombia 1										
Paraguay	400,100	1	5	Brasil 1	Argentina 1	Bolivia 1	Uruguay 1								
Perú	1,038,890	5	9	Brasil 1	Bolivia 2	Colombia 1	Ecuador 4	Venezuela 1	Guayana 1	Surinam 1	Chile 1				
Portugal	59,019	5	2	España 5											
Uruguay	142,860	3	5	Brasil 3	Argentina 1	Paraguay 1	Bolivia 1								
Venezuela	707,930	6	8	Guayana 4	Brasil 2	Perú 1	Bolivia 1	Colombia 3	Ecuador 1	Surinam 1					
Total	11,344,780	136													

Valores más grandes
 Valores intermedios
 Valores más pequeños

Los países con mayor número de cuencas compartidas son Argentina y Chile con 19, le siguen Guatemala, México y España con 10, 9 y 8 respectivamente.

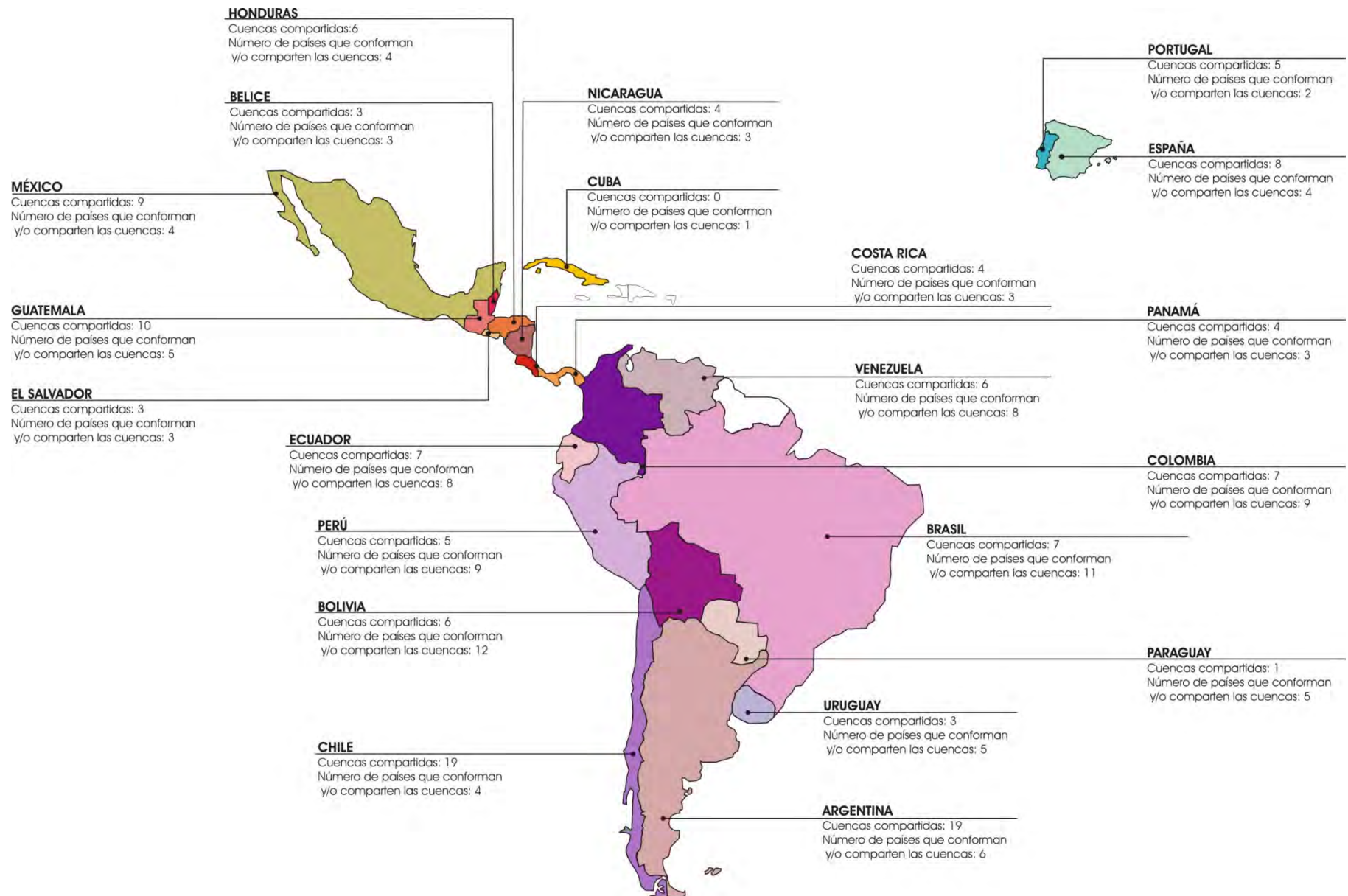


Ilustración 89. Área de cada país y número de cuencas compartidas en las cuencas transfronterizas.

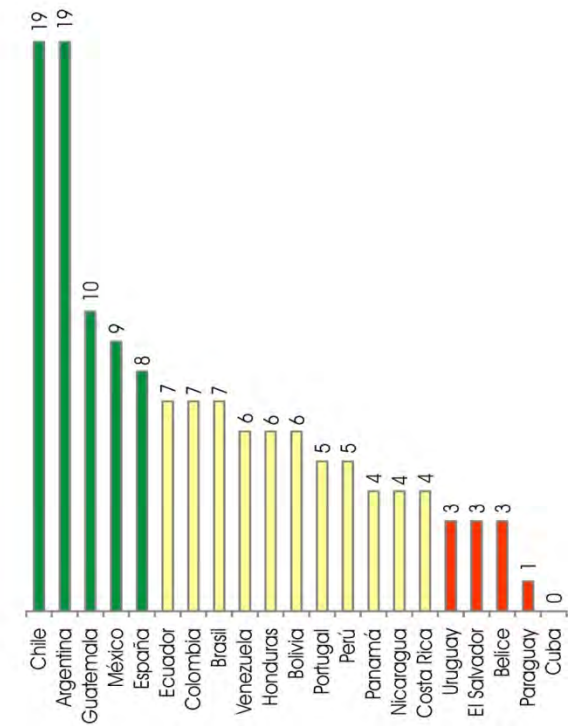
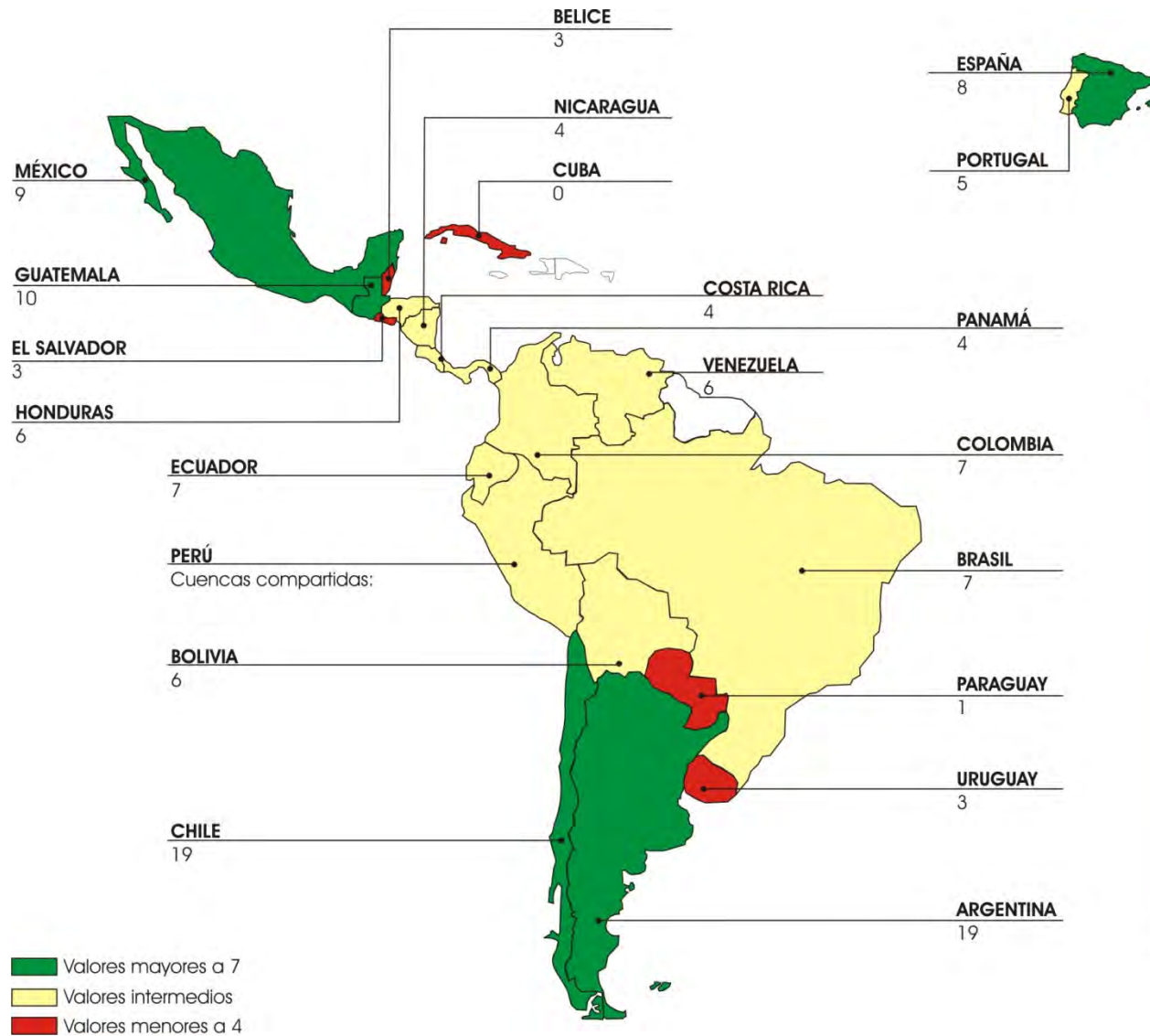


Ilustración 90. Cuencas compartidas.

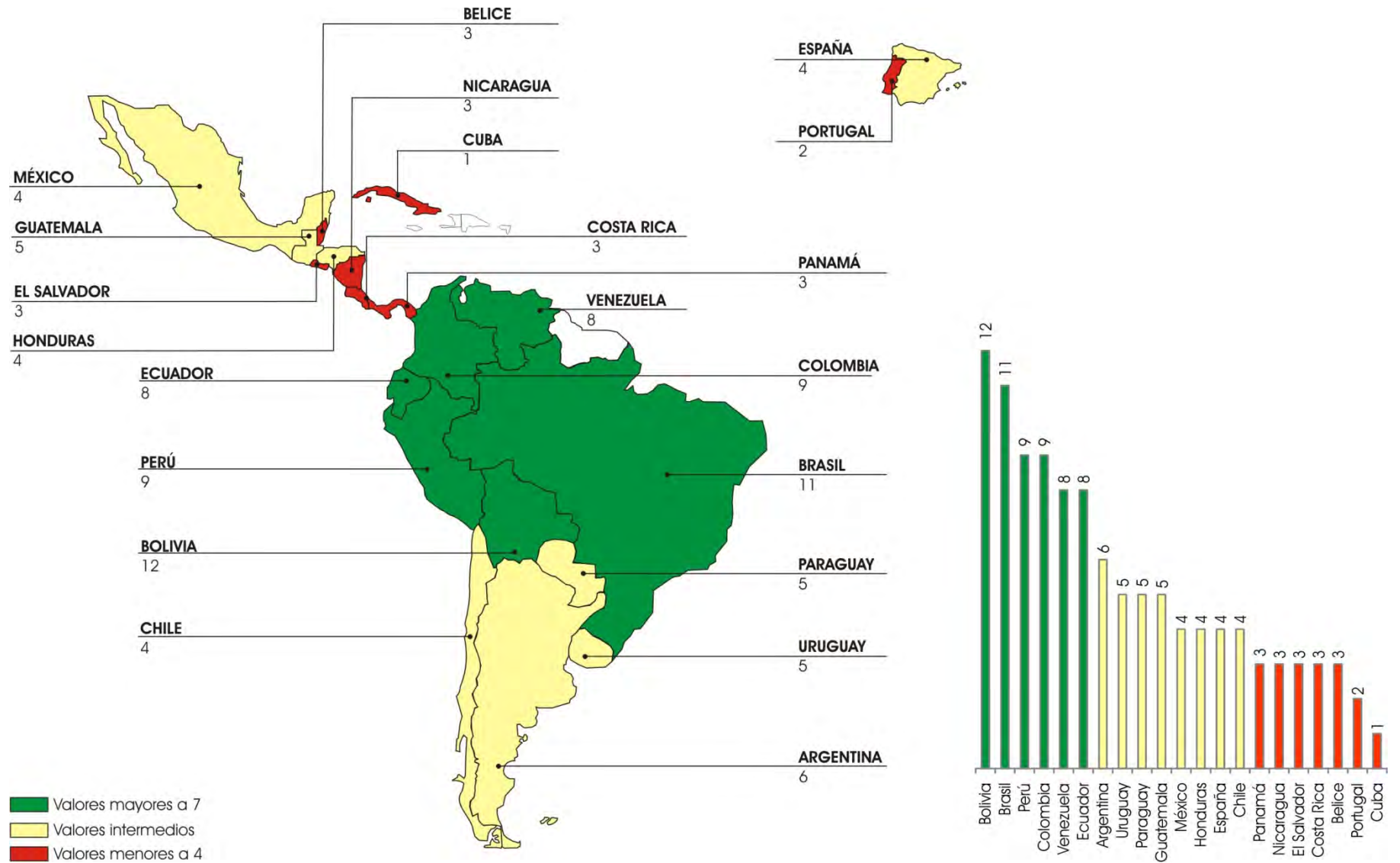


Ilustración 91. Número de países que conforman y/o comparten las cuencas.

Tabla 26. Sistemas de acuíferos transfronterizos.

Sistemas Acuíferos Transfronterizos		
Clave	Nombre del acuífero	Países que lo comparten
8N	San Diego-Tijuana	México-EUA
9N	Cuenca Baja del Río Colorado	México-EUA
10N	Sonoyta-Pápagos	México-EUA
11N	Nogales	México-EUA
12N	Santa Cruz	México-EUA
13N	San Pedro	México-EUA
14N	Conejos Médanos-Bolsón de la Mesilla	México-EUA
15N	Bolsón de Hueco-Valle de Juárez	México-EUA
16N	Edwards-Trinity-El Burro	México-EUA
17N	Cuenca Baja del Río Bravo-Grande	México-EUA
1C	Soconusco-Suchiate/Coatán	Guatemala-México
2C	Chicomuselo-Cuilco/Selegua	Guatemala-México
3C	Ocosingo-Usumacinta-Pocóm-Ixcán	Guatemala-México
4C	Márquez de Comillas-Chixoy / Xaclbal	Guatemala-México
5C	Boca del Cerro-San Pedro	Guatemala-México
6C	Trinitaria-Nentón	Guatemala-México
7C	Península de Yucatán-Candelaria-Río Hondo	Guatemala-México-Belice
8C	Mopán-Belice	Guatemala-Belice
9C	Pusila-Moho	Guatemala-Belice
10C	Sarstún	Guatemala-Belice
11C	Temash	Guatemala-Belice
12C	Delta del Río Motagua	Guatemala-Honduras
13C	Chiquimula-Copán Ruinas	Guatemala-Honduras
14C	Esquipulas-Ocotepeque-Citalá	Guatemala-Honduras-El Salvador
15C	Ostua Metapán	El Salvador-Guatemala
16C	Río Paz	El Salvador-Guatemala
17C	Estero Real-Río Negro	Honduras-Nicaragua
18C	Sixaola	Costa Rica-Panamá
1S	Choco-Darién	Colombia-Panamá
2S	Táchira Pamplonita	Colombia -Venezuela
3S	La Guajira	Colombia -Venezuela
4S	Grupo Roraima	Brasil-Guyana-Venezuela
5S	Boa Vista-Serra do Tucano-North Savanna	Brasil-Guyana
9S	Costeiro	Brasil-Guyana Francesa
10S	Tulcán-Ipiales	Colombia-Ecuador

Sistemas Acuíferos Transfronterizos		
Clave	Nombre del acuífero	Países que lo comparten
11S	Zarumilla	Ecuador-Perú
12S	Puyango-Tumbes-Catamayo-Chira	Ecuador-Perú
13S	Amazonas	Bolivia-Brasil-Colombia-Ecuador-Perú-Venezuela
14S	Titicaca	Bolivia-Perú
15S	Pantanal	Bolivia-Brasil-Panamá
16S	Agua Dulce	Bolivia-Paraguay
17S	Ollagüe	Bolivia-Chile
18S	Concordia-Escritos-Caplina	Chile-Perú
19S	Aquiduaña-Aquidabán	Brasil-Paraguay
20S	Caiuá-Bauru-Acaray	Brasil-Paraguay
21S	Guaraní	Argentina-Brasil-Paraguay-Uruguay
22S	Serra Geral	Argentina-Brasil-Paraguay-Uruguay
23S	Litoráneo-Chuy	Brasil-Uruguay
24S	Permo-Carbonífero	Brasil-Uruguay
25S	Litoral-Cretácico	Argentina-Uruguay
26S	Salto-Salto Chico	Argentina-Uruguay
27S	Puneños	Argentina-Bolivia
28S	Yrendá-Toba-Tarijeño	Argentina-Bolivia-Paraguay
29S	El Cóndor-Cañadón del Cóndor	Argentina-Chile
30S	Ascotán	Bolivia-Chile

Fuente: Aspectos Socioeconómicos, Ambientales y Climáticos de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos de las Américas. Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO). Programa Hidrológico Internacional (PHI) y por el Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS) de la Organización de los Estados Americanos (OEA). UNESCO 2010.

Al igual que en las cuencas, existen acuíferos transfronterizos que son compartidos por varios países, así por ejemplo se tienen los acuíferos del Amazonas que es compartido por 6 países (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), al que le siguen los del Guarní y Serra Geral compartidos por 4 naciones (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay). Por la riqueza, abundancia y calidad de las aguas subterráneas se debe contar con acuerdos y políticas de explotación y conservación claramente establecidos, cuyo fin sea la promoción y fomento del desarrollo sustentable con base en la explotación, conservación uso y aprovechamiento racional y compartido en equidad de las aguas subterráneas. Dichos instrumentos deberán incluir elementos que permitan reconocer y atender el hecho de que ya varios acuíferos transfronterizos están sometidos a procesos de sobreexplotación que deben ser controladas y acotados de acuerdo a su capacidad de recarga natural. Para pronta referencia, en la Ilustración 92 se presenta la ubicación física de los acuíferos listados en la Tabla 25; se aprecia que los más grandes, como ya se señaló, se ubican en la parte centro sur de América Latina, destacando la zona del Amazonas en donde se encuentran parte de los recursos y reservas hídricas más abundantes del mundo.

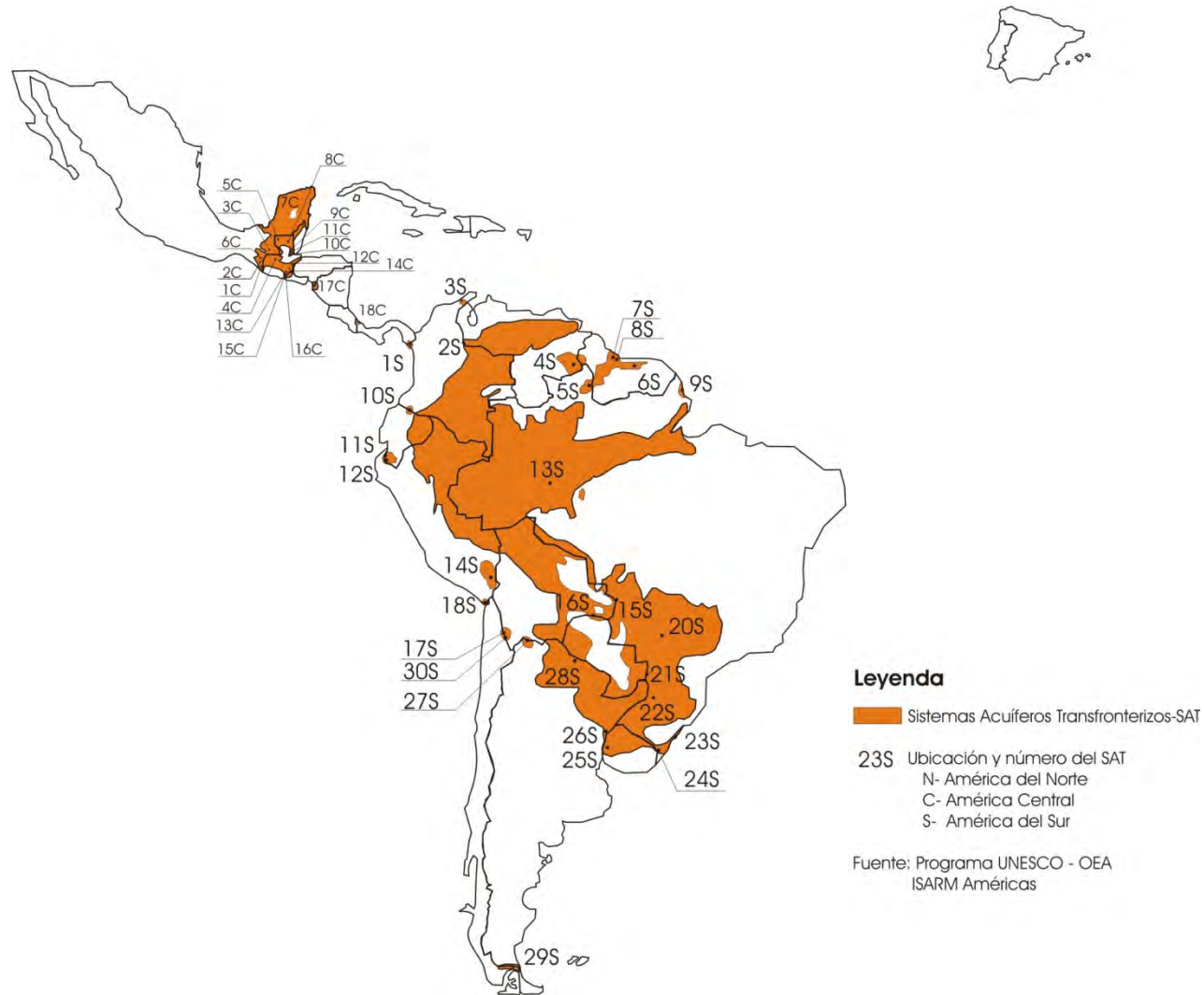


Ilustración 92. Acuíferos transfronterizos (2008).

2 USOS DEL AGUA

2.1 Agua potable y drenaje

Tabla 27. Coberturas de agua potable y drenaje.

Países	Cobertura de agua potable (%) 2008			Acceso a servicios de drenaje (%) 2008			Agua residual (2000-2007) (Mm ³ /año)	
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Generada	Tratada
Argentina	98	80	97	91	77	90	3,530	104.2
Belice	99	100	99	93	86	90	2	1.1*
Bolivia	96	67	86	34	9	25	112*	33.6
Brasil	99	84	97	87	37	80	2,567.0	884.7
Chile	99	75	96	98	83	96	1,065.0	47.9
Colombia	99	73	92	81	55	74	2,094.0	440.1
Costa Rica	100	91	97	95	96	95	128*	5.1
Cuba	96	89	94	94	81	91	502.0	109.0
Ecuador	97	88	94	96	84	92	Sin dato	158.0
El Salvador	94	76	87	89	83	87	Sin dato	Sin dato
España	100	100	100	100	100	100	4,386.0	3,991.3
Guatemala	98	90	94	89	73	81	365.0	6.5
Honduras	95	77	86	80	62	71	Sin dato	Sin dato
México	96	87	94	90	68	85	13,640	3,440.00
Nicaragua	98	68	85	63	37	52	67	6.7
Panamá	97	83	93	75	51	69	394.0	72.1*
Paraguay	99	66	86	90	40	70	Sin dato	Sin dato
Perú	90	61	82	81	36	68	714*	99.9
Portugal	99	100	99	100	100	100	Sin dato	Sin dato
Uruguay	100	100	100	100	99	100	Sin dato	Sin dato
Venezuela	85	70	93	71	48	75	2,903	290.3*
Total	96.9	82.1	92.9	85.6	66.9	80.5	28,083.0	5,699.0

Fuentes: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud. FAO, *Aquastat*, 2008 (agua residual generada y tratada, excepto para México cuya información proviene de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010); para España, la información proviene del *Libro Digital del Agua*, 2008, y del Plan Nacional Calidad de las Aguas, 2007, y de Portugal, cuya información proviene de IRAR, 2008). (*) Valores estimados.

Para cobertura de agua potable, drenaje y agua residual tratada

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

Para agua residual generada

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

Venezuela, Perú y El Salvador presentan los mayores rezagos en cobertura de agua potable urbana, sin embargo a nivel de país e influenciado por su población rural sin servicio, los países con menor cobertura total son Perú, Nicaragua, Bolivia, Paraguay, Honduras y El Salvador. En lo que se refiere a drenaje los casos más preocupantes se tienen en Bolivia y Nicaragua. Los países que más contaminación producen por descargas de agua residual sin tratar son Argentina. Brasil, Chile, Colombia, México y Venezuela; de hecho a nivel regional escasamente se trata el 20% de las aguas residuales generadas.

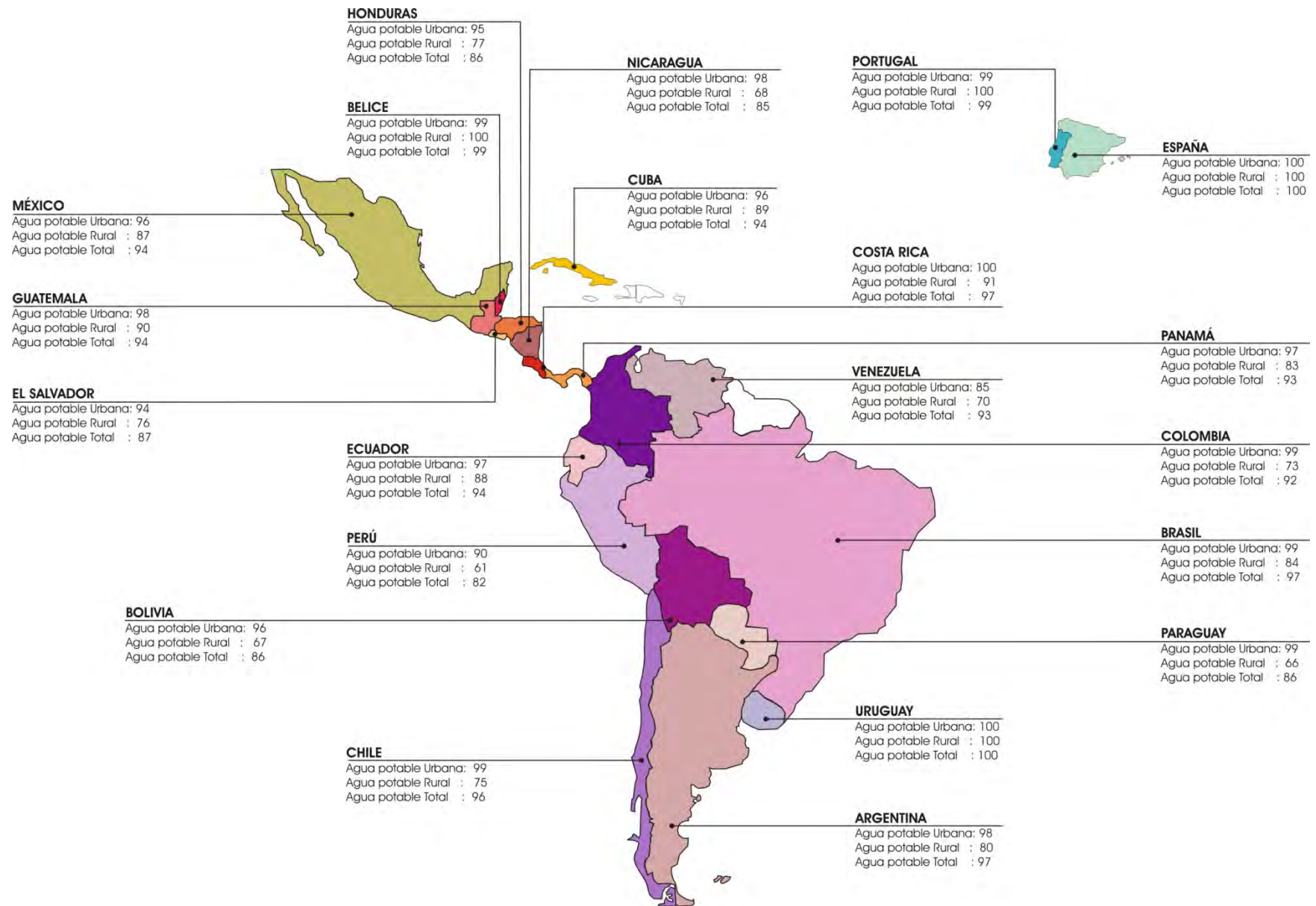


Ilustración 93. Cobertura de agua potable urbana, rural y total (%).

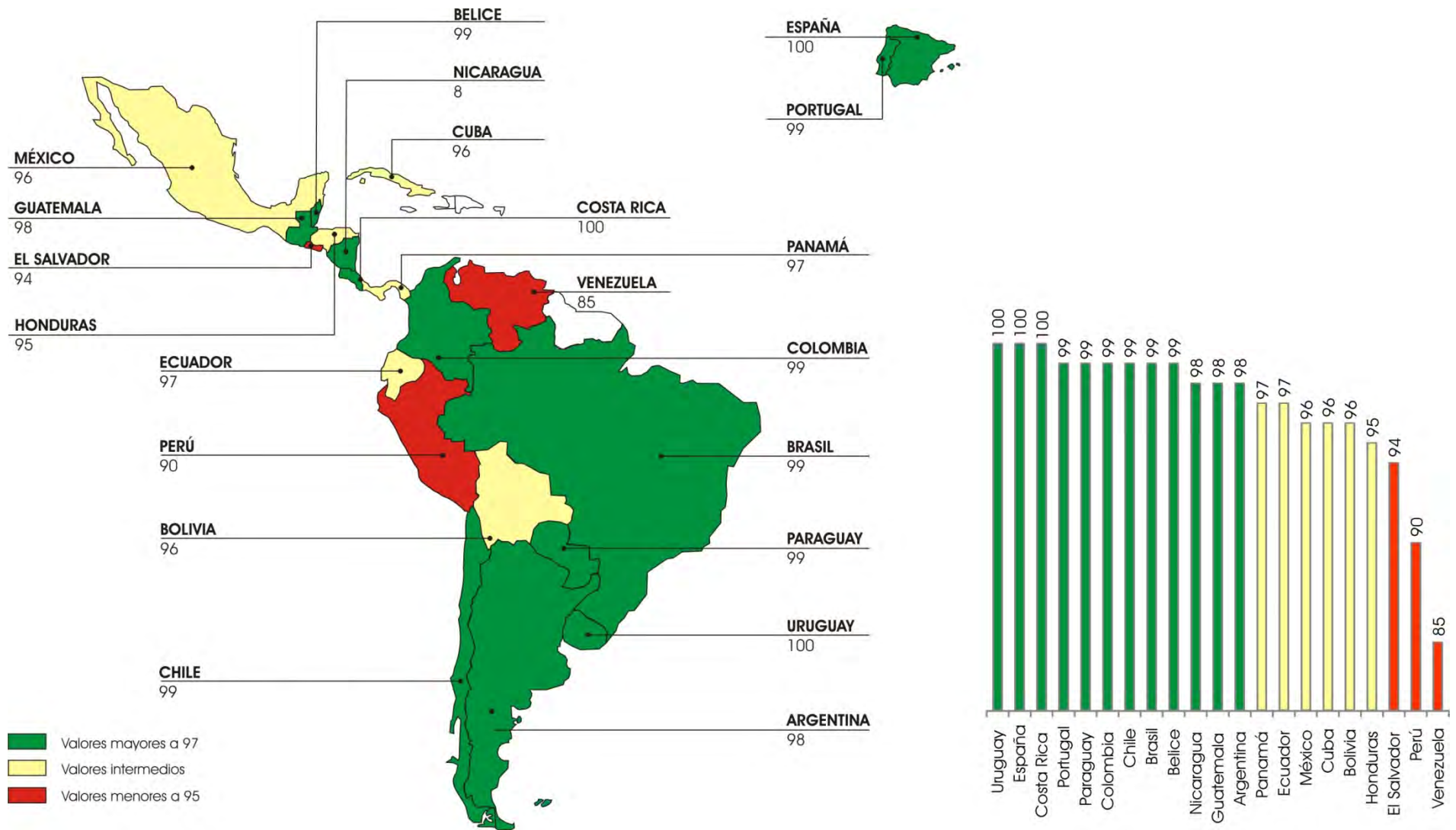


Ilustración 94. Cobertura de agua potable urbana (%).

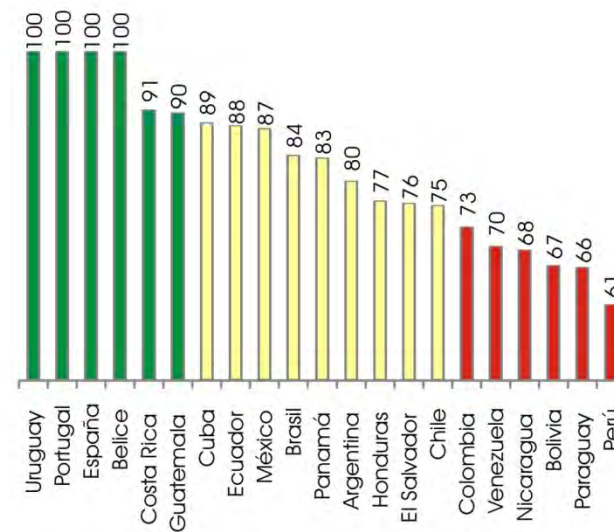
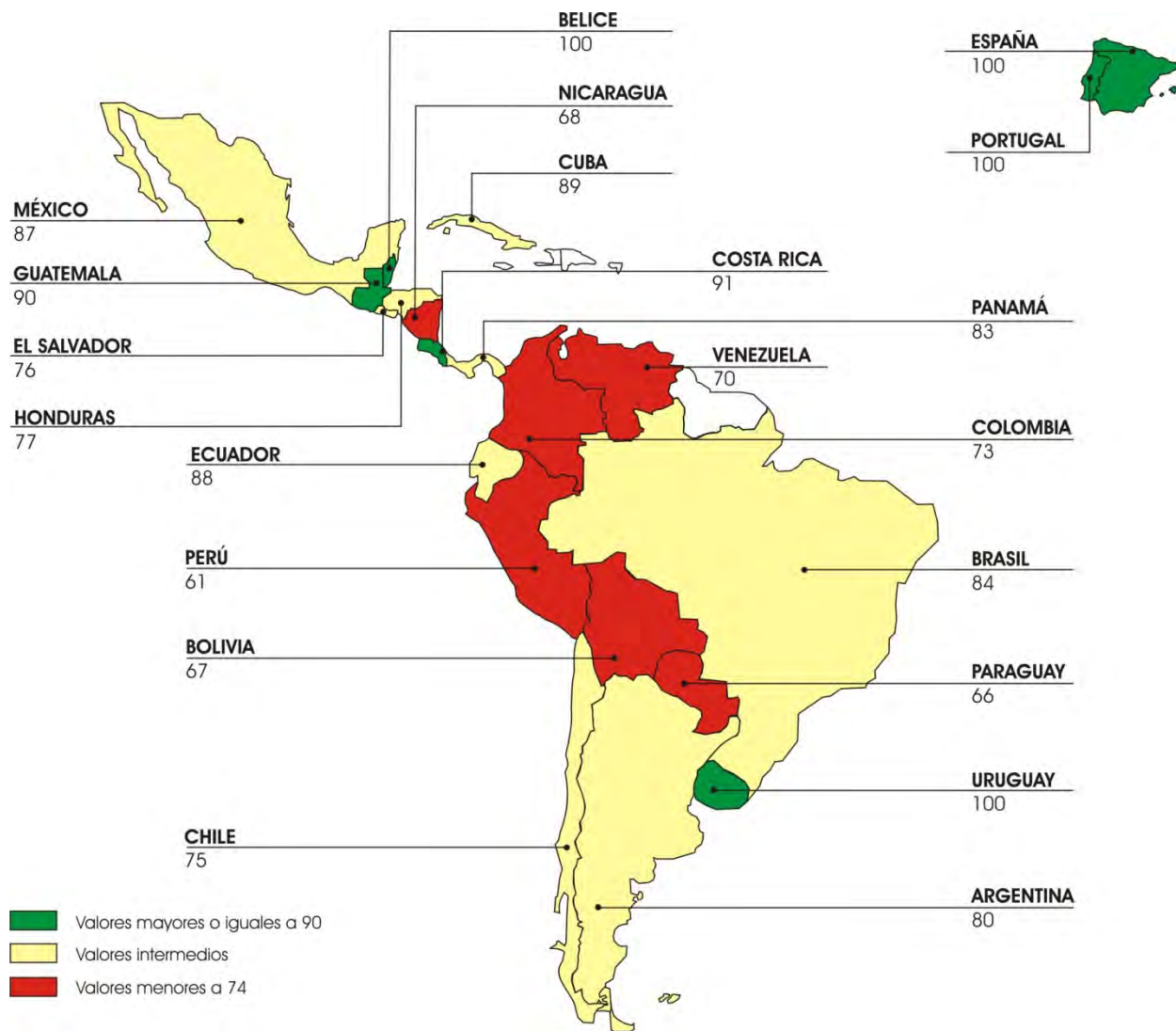


Ilustración 95. Cobertura de agua potable rural (%).

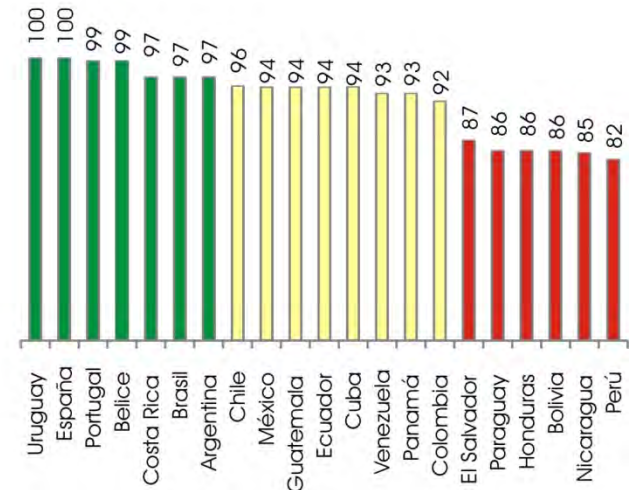
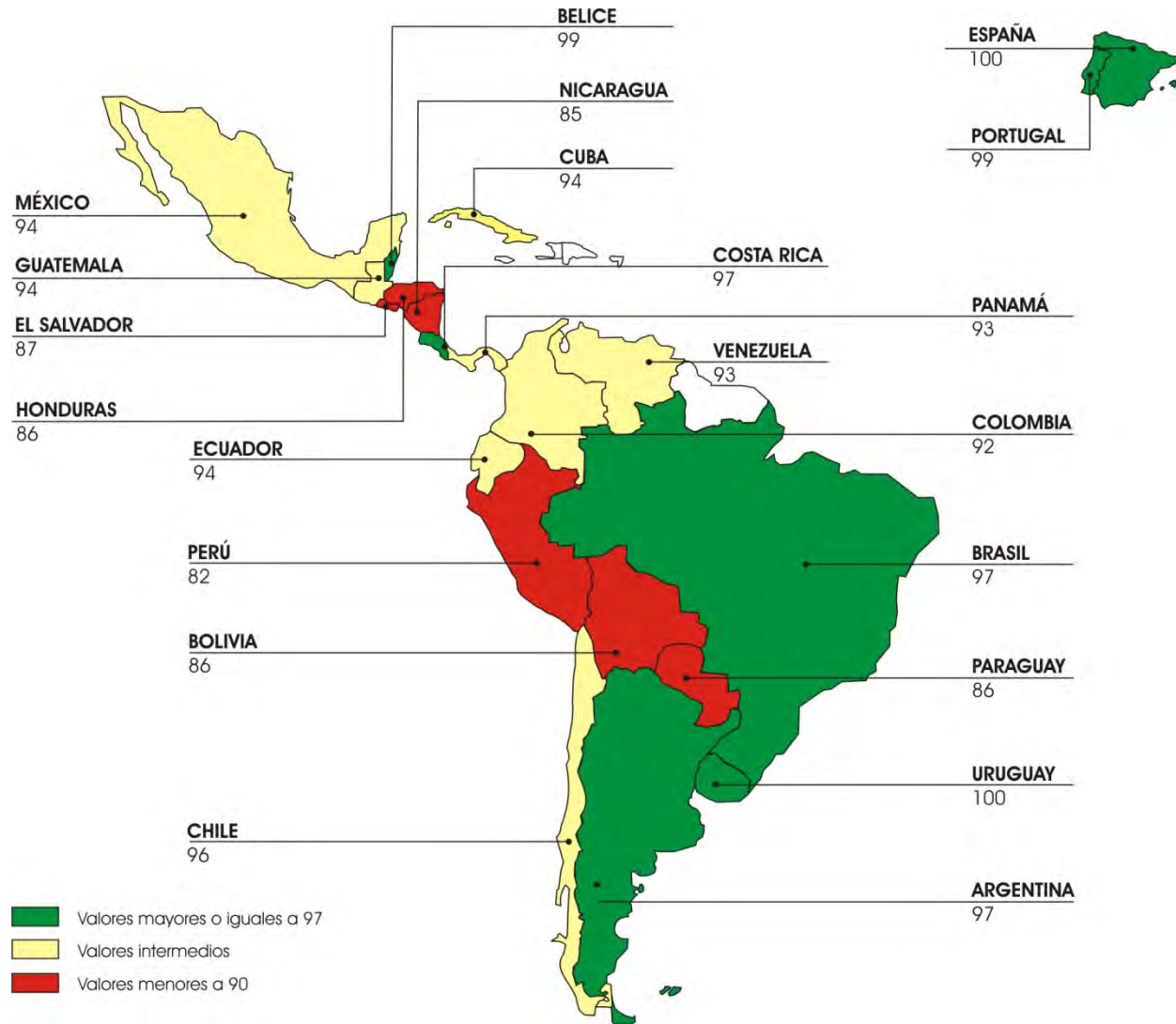


Ilustración 96. Cobertura de agua potable total (%).

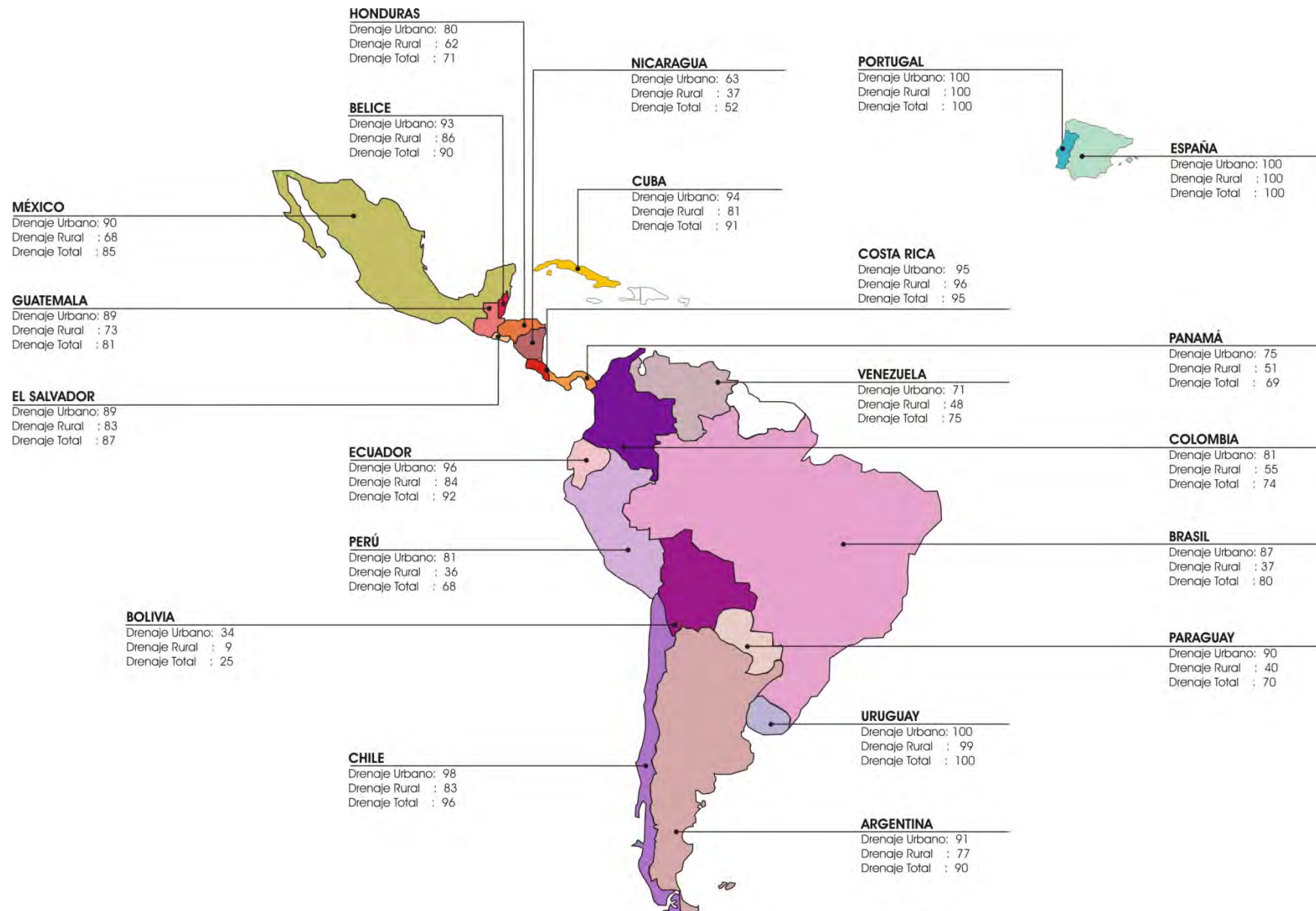


Ilustración 97. Cobertura de drenaje urbano, rural y total (%).

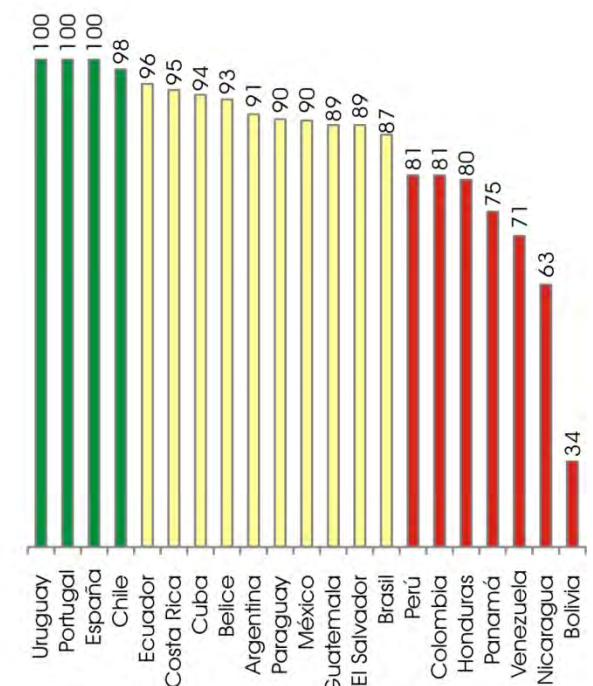
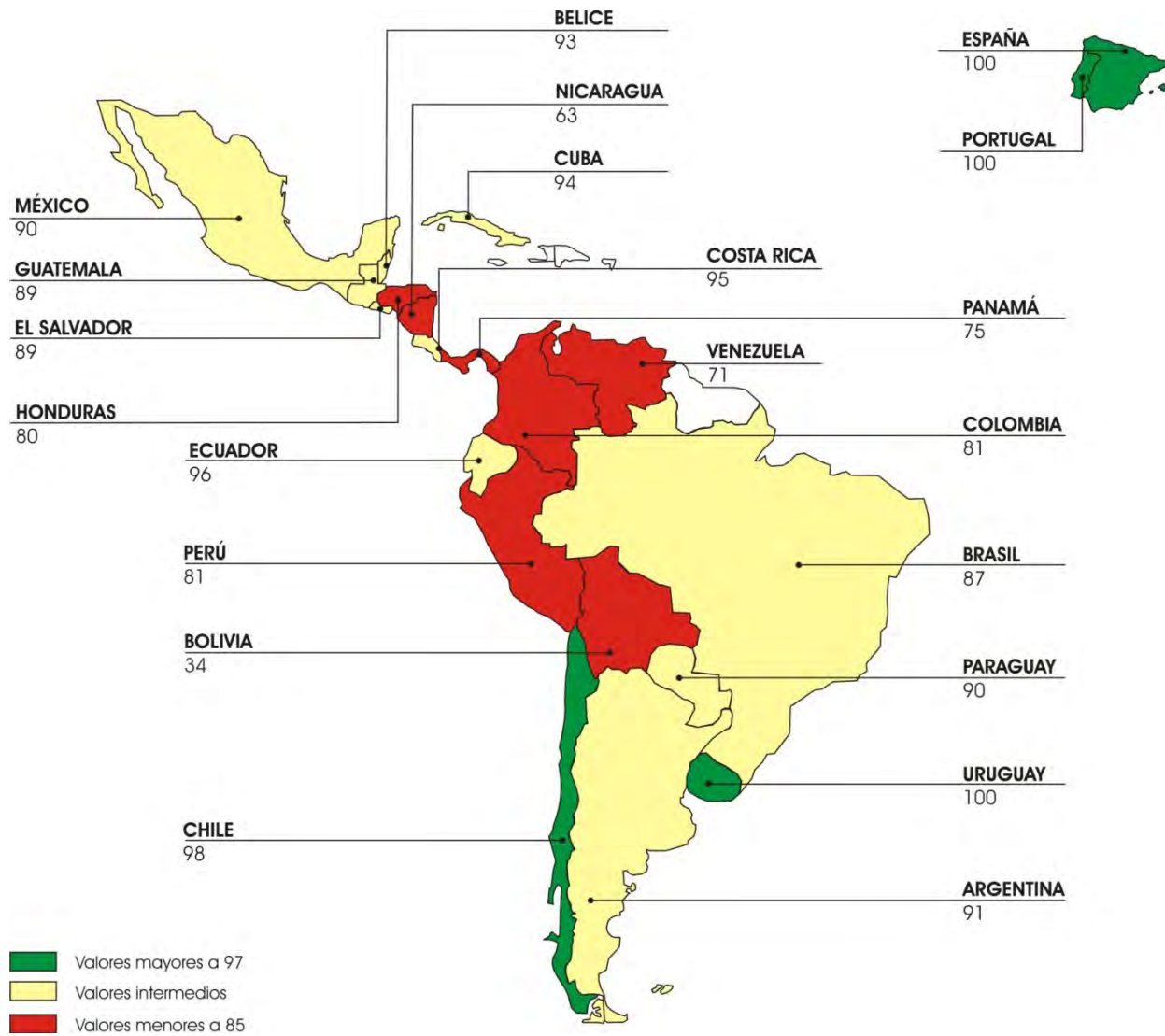


Ilustración 98. Cobertura de drenaje urbano (%).

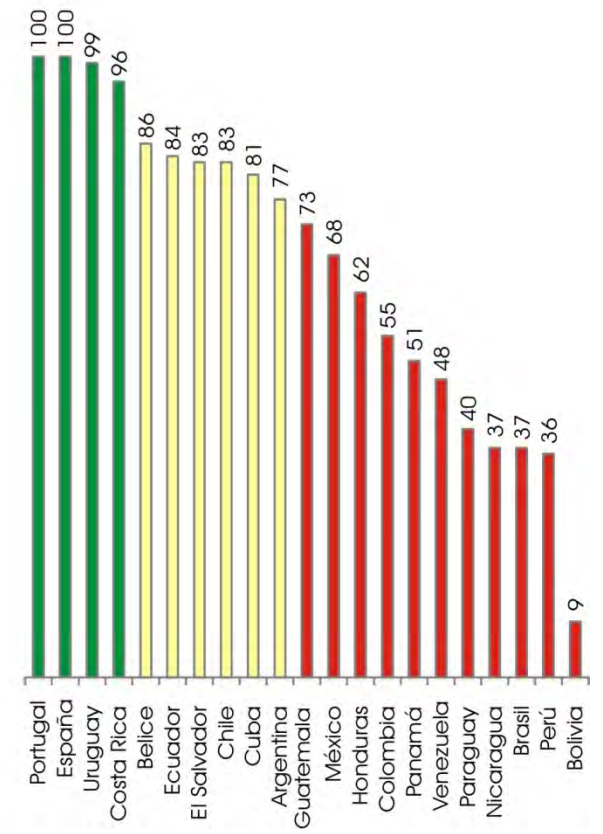
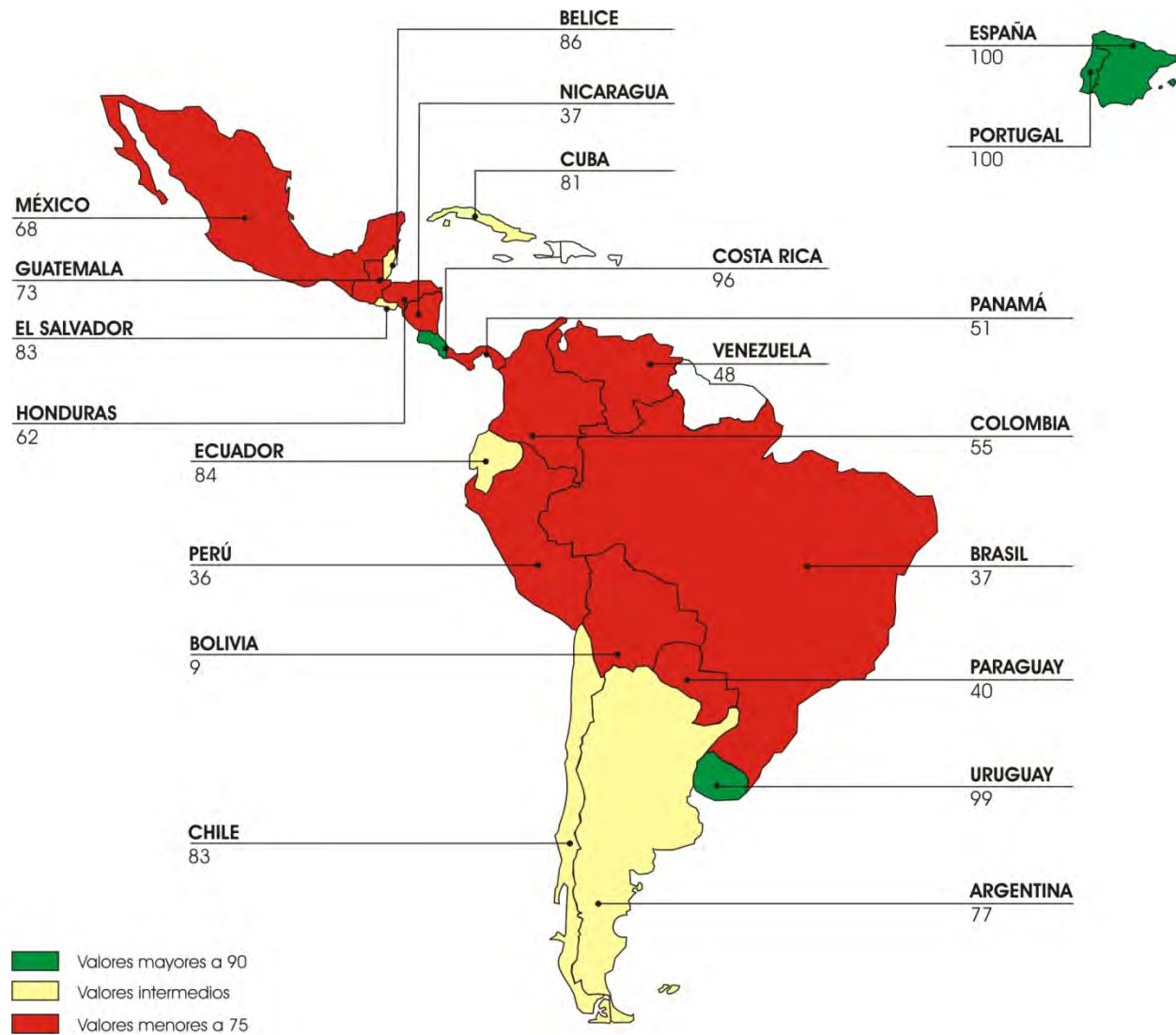


Ilustración 99. Cobertura de drenaje rural (%).

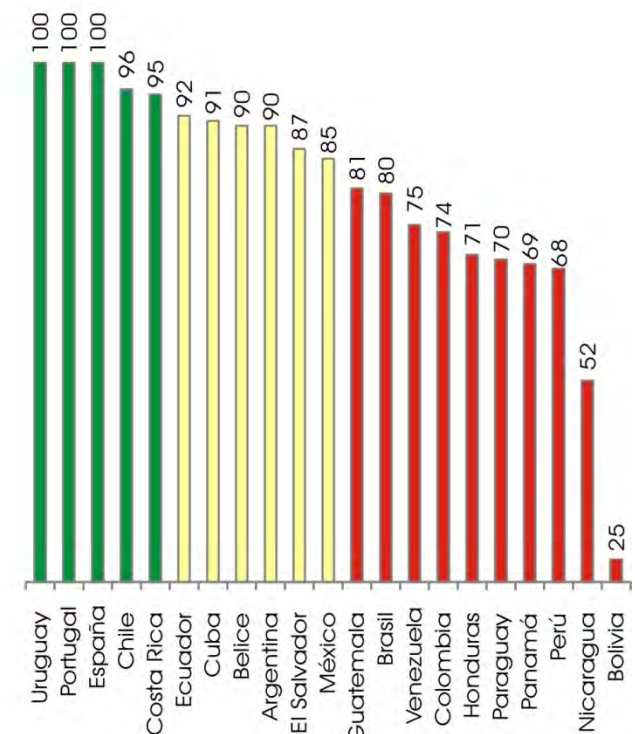


Ilustración 100. Cobertura de drenaje total (%).



Ilustración 101. Agua residual (Mm³/año) (2000-2007).

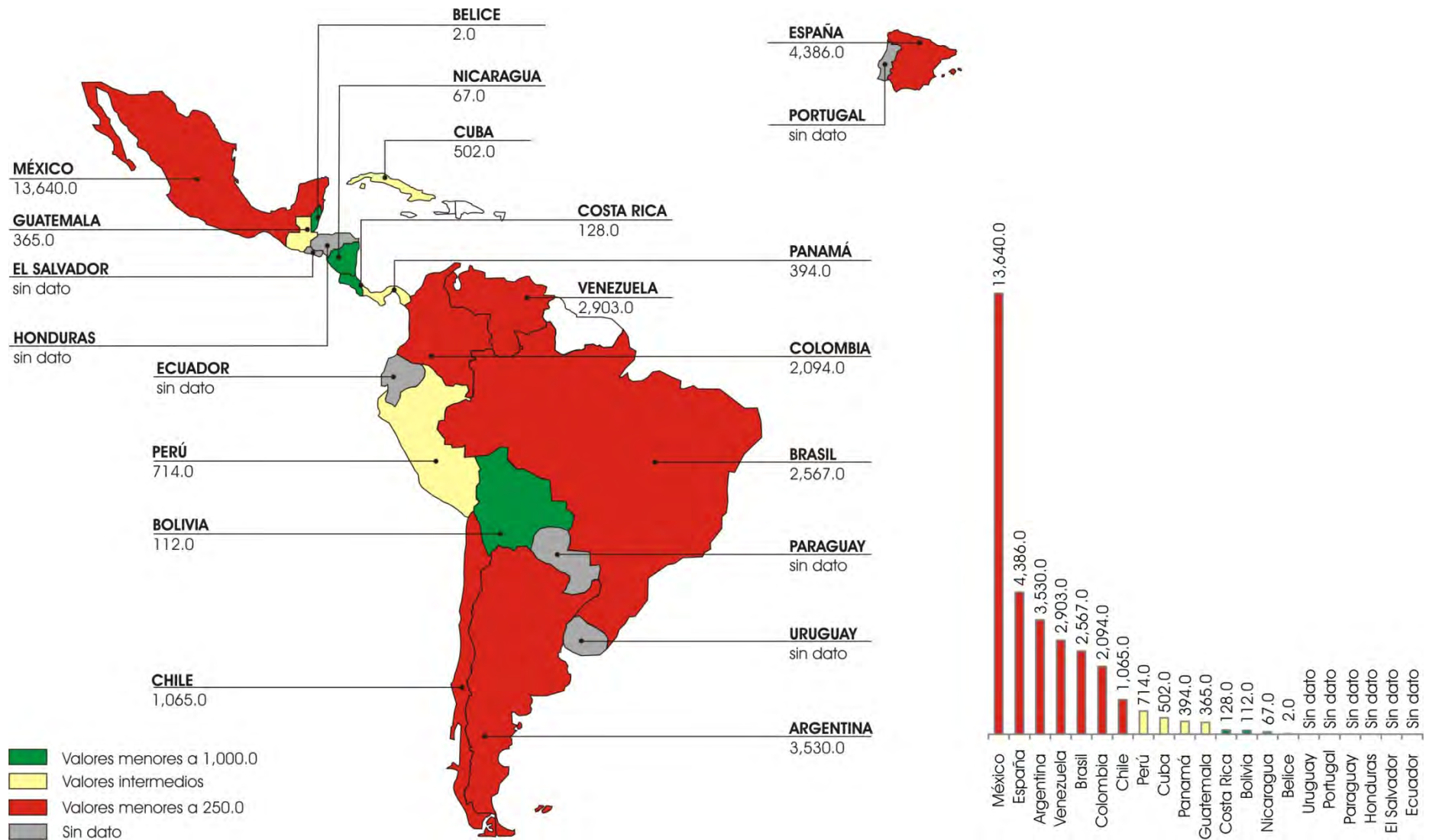


Ilustración 102. Agua residual generada (Mm³/año) (2000-2007).

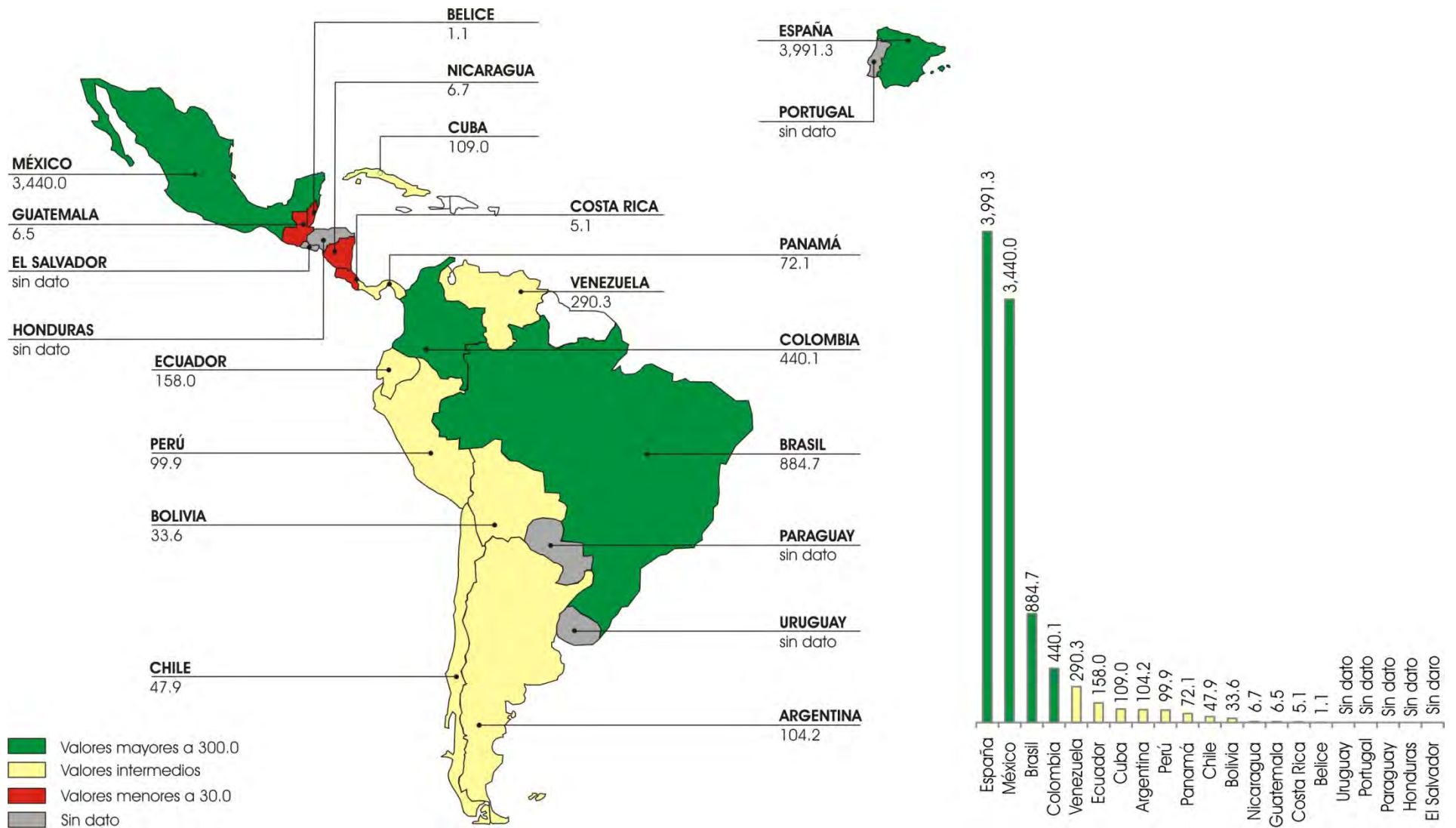


Ilustración 103. Agua residual tratada (Mm³/año) (2000-2007).

Tabla 28. Dotación diaria.

País	Extracción doméstico [Mm ³ /año]	Población [millones]			Dotación diaria (l/hab/día)		
		2006	2025	2050	2006	2025	2050
Argentina	4,652	39.134	46.115	51.382	326	276	248
Belice	14	0.282	0.389	0.487	136	99	79
Bolivia	180	9.354	12.368	14.908	53	40	33
Brasil	2,135	189.323	228.833	254.085	172	142	128
Chile	1,379	16.465	19.266	20.655	229	196	183
Colombia	5,356	45.558	55.563	61.860	322	264	237
Costa Rica	776	4.399	5.549	6.426	483	383	331
Cuba	2,379	11.267	11.231	9.911	578	580	658
Ecuador	2,038	13.202	16.074	17.988	423	347	310
El Salvador	318	6.762	8.525	10.040	129	102	87
España	4,790	43.887	46.623	46.401	299	281	283
Guatemala	120	13.029	19.926	27.473	25	16	12
Honduras	69	6.969	9.682	12.079	27	20	16
México	13,297	105.342	124.695	132.278	346	292	275
Nicaragua	182	5.532	7.075	8.169	90	70	61
Panamá	544	3.288	4.267	5.093	453	349	293
Paraguay	98	6.016	8.026	9.868	45	33	27
Perú	1,611	27.589	34.148	39.049	160	129	113
Portugal	1,080	10.579	10.712	9.982	280	276	296
Uruguay	63	3.331	3.548	3.641	52	49	47
Venezuela	3,766	27.191	35.373	42.049	379	292	245

Fuentes: IV Foro Mundial del Agua, Documento Regional de Las Américas, 2006 y FAO, *Aquastat*, 2008 (para España y Portugal); la información de México proviene de las *Estadísticas del Agua en México*, 2010 (extracción para uso doméstico) y WHO - UNICEF, Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation, *Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation*, 2008 (población)

- Dotación diaria mayor a 300 l/hab/día
- Dotación diaria entre 200 l/hab/día y 300 l/hab/día
- Dotación diaria menor a 200 l/hab/día

Si bien la presión hídrica en la región no es alta, excepto para España, México y Portugal, en Latinoamérica existe el reto de abastecer con agua potable y brindar saneamiento a la población marginada. Alrededor de 17.63 millones de habitantes urbanos o periurbanos aún permanecen sin el servicio de agua potable y 57.13 millones carecen de saneamiento básico en las ciudades y zonas aledañas. En las zonas rurales alrededor de 33.27 millones viven sin acceso al agua potable y 51.97 lo hacen sin saneamiento. Por otra parte, el volumen de agua residual tratada, con respecto a la generada, rara vez excede el 50 por ciento, de tal forma que en la región se vierten del orden de los 21,989 Mm³/año de aguas residuales crudas.

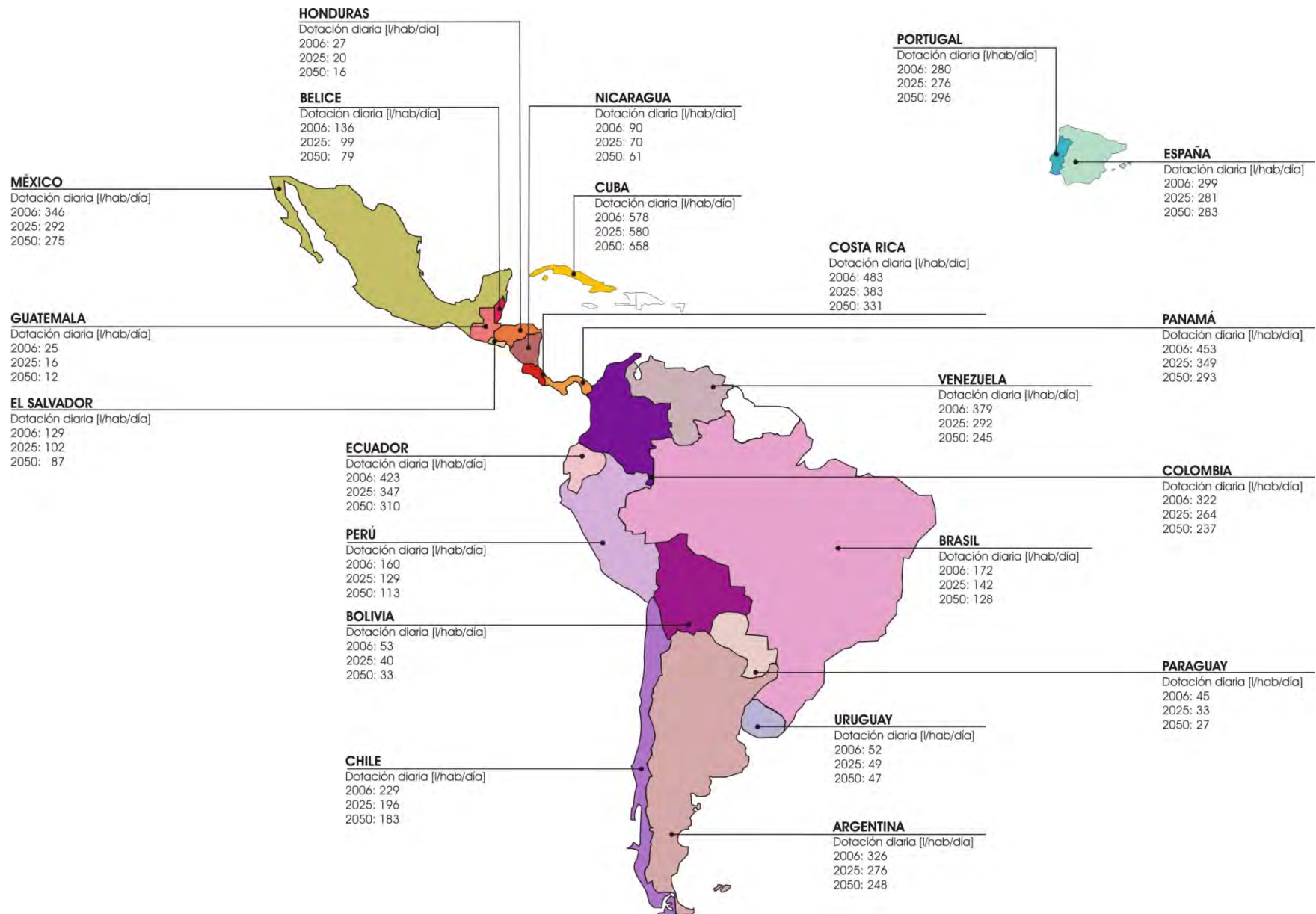


Ilustración 104. Dotación diaria (l/hab/día).

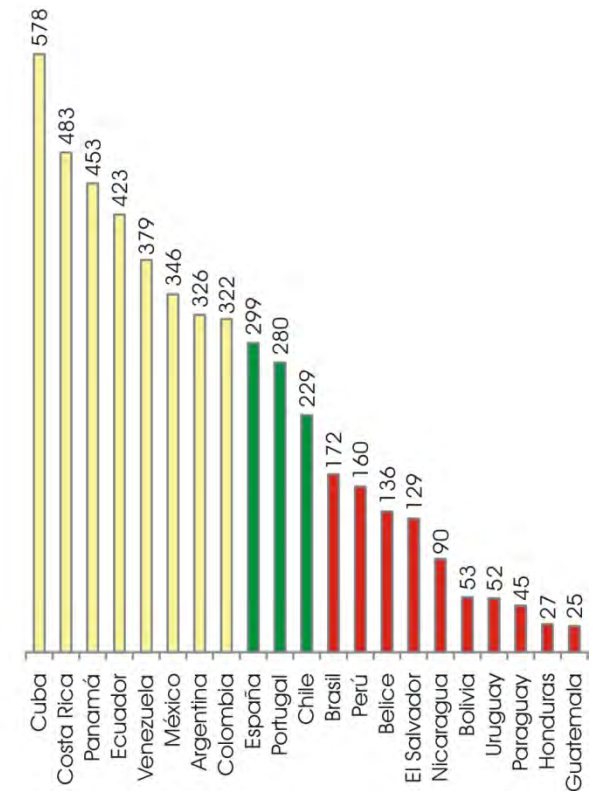
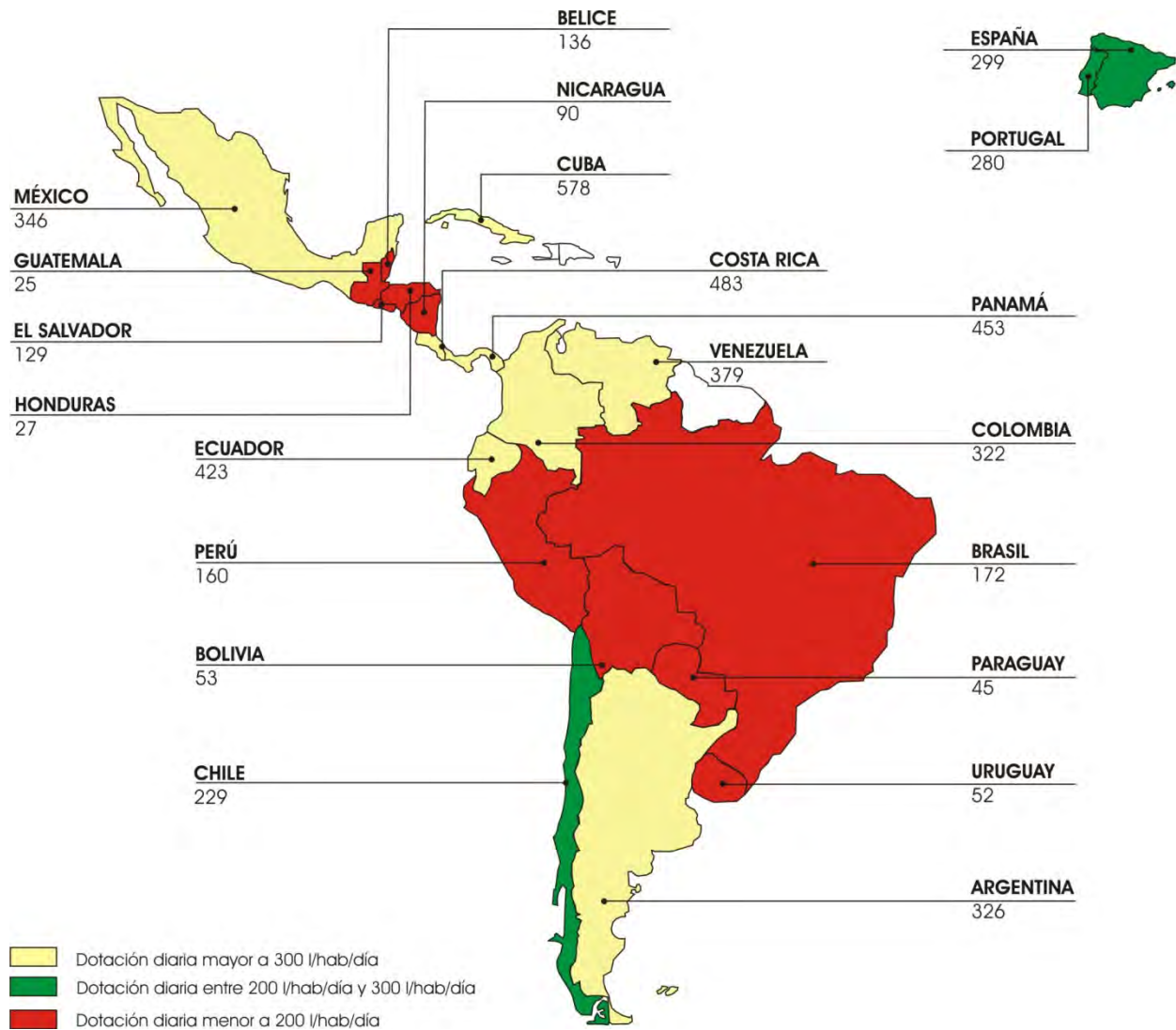


Ilustración 105. Dotación diaria (l/hab/día). Situación actual.

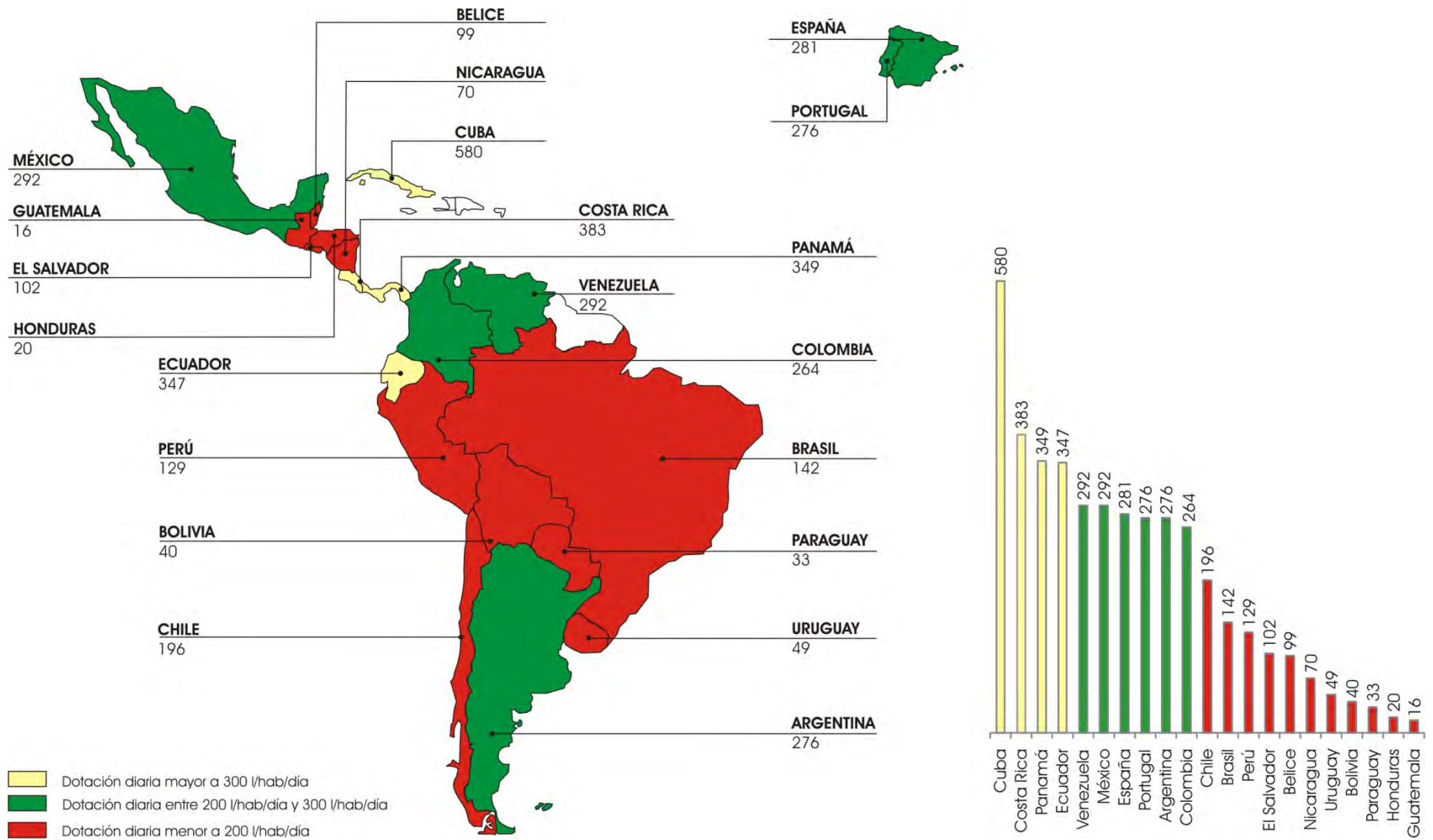


Ilustración 106. Dotación diaria (l/hab/día). Proyectada al 2025.

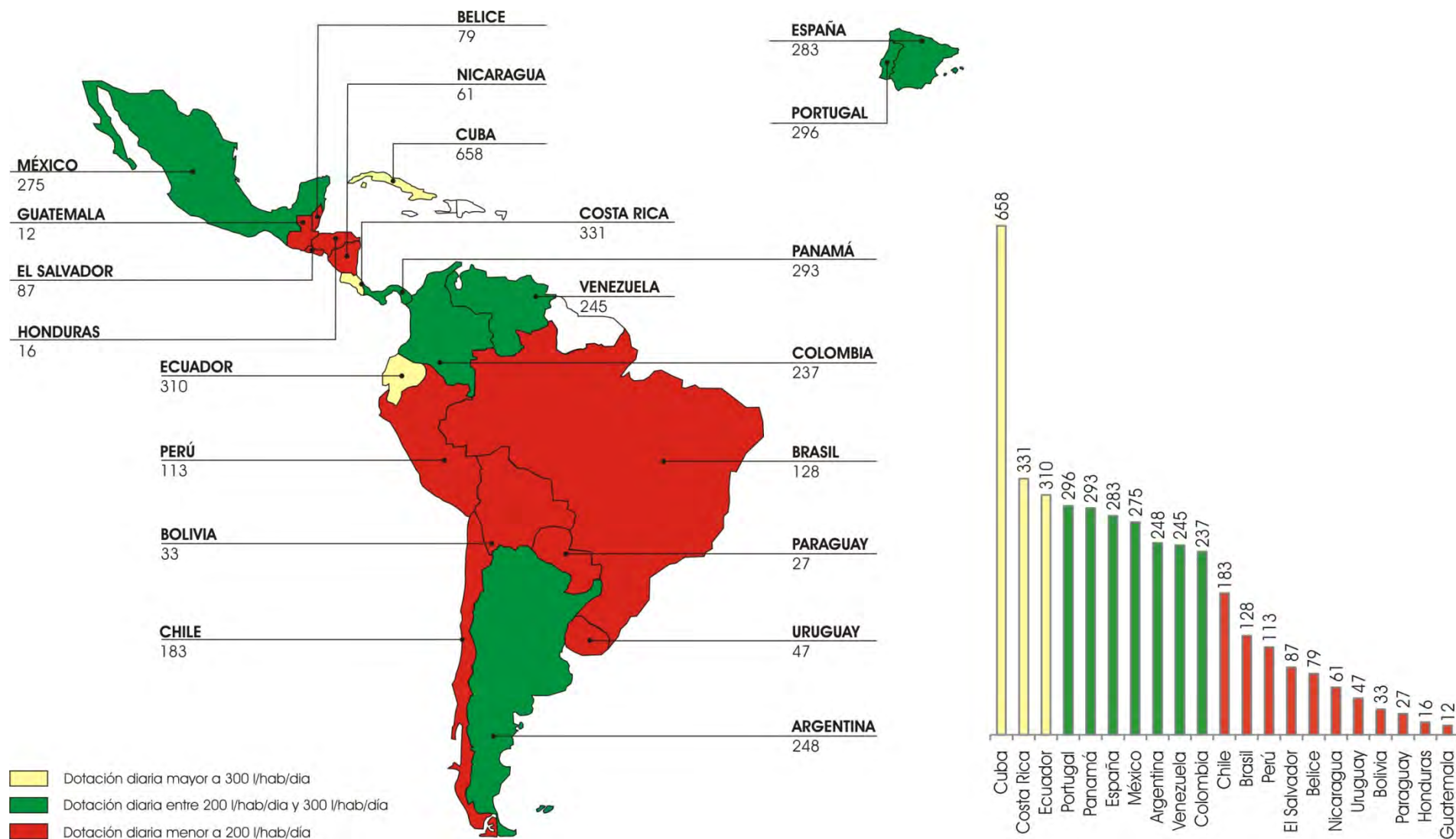


Ilustración 107. Dotación diaria (l/hab/día). Proyectada al 2050.

Tabla 29. Consumo de agua embotellada (l/persona/año).

País	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Argentina	16.3	16.2	16.1	15.7	16.7	17.1
Belice	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Bolivia	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Brasil	33.1	39.4	46.8	53.5	59.1	63.0
Chile	6.8	7.6	7.6	7.6	7.8	8.2
Colombia	14.4	13.8	13.6	13.6	13.6	13.6
Costa Rica	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Cuba	1.2	1.3	1.5	1.6	2.6	2.8
Ecuador	33.5	37.2	40.0	42.0	41.5	42.8
El Salvador	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
España	102.0	105.0	109.0	112.0	127.0	137.0
Guatemala	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Honduras	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
México	117.0	124.0	130.0	143.0	157.0	169.0
Nicaragua	3.3	3.6	3.9	4.1	4.3	4.4
Panamá	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Paraguay	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Perú	3.4	3.8	4.3	4.7	5.2	5.9
Portugal	70.0	72.0	73.0	76.0	78.0	80.0
Uruguay	6.2	6.6	6.9	7.2	7.5	7.9
Venezuela	9.9	10.5	11.0	11.9	12.9	13.8

Fuente: The Pacific Institute, 2004. La información de Ecuador proviene del Centro de Investigaciones y Estudios en Recursos Hídricos Escuela Politécnica Nacional, 2008.

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños
- Sin dato

El consumo de agua embotellada en Iberoamérica se incremento en más del 35% entre 1999 y 2004, del orden del 7% anual. Los países con mayor incremento en este periodo son Brasil (90%), España (35%) y México (45%). Cuba (133%) se debería incluir, pero por su bajo consumo por habitante no se puede colocar en el mismo marco de comparación. Llama la atención el caso de México con un consumo promedio de 0.5 litros/hab/día, mientras que en países más desarrollados como España y Portugal el consumo es 0.4 y 0.2 litros/hab/día. Al respecto surge la interrogante sobre el origen y evolución de esta demanda, ya sea por el cambio en los hábitos de consumo, tipo de países con economías consolidadas, o por la dudosa calidad del agua potable que se entrega en las tomas domiciliarias o por el deterioro de su calidad al almacenarse en cisternas y tinacos. Bajo cualquier esquema la industria del agua embotellada, que representa un creciente y rentable negocio regional y local, debe ser adecuadamente regulada y normada, en especial en lo que a su calidad se refiere. Por otra parte, se encuentran los daños al ambiente ocasionados por el PET, material con el que se vende el agua embotellada y del cual a la fecha no se recicla más del 20%; permaneciendo la mayor parte del resto en rellenos sanitarios (su degradación puede llevar cientos o miles de años).

Tabla 30. Consumo de agua embotellada (Mm³/año).

País	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Argentina	0.594	0.599	0.600	0.603	0.648	0.66
Belice	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Bolivia	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Brasil	5.658	6.817	8.166	9.628	10.758	11.598
Chile	0.102	0.116	0.117	0.118	0.123	0.13
Colombia	0.560	0.549	0.548	0.557	0.568	0.57
Costa Rica	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Cuba	0.013	0.015	0.017	0.019	0.021	0.023
Ecuador	0.335	0.383	0.424	0.459	0.467	0.49
El Salvador	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
España	4.077	4.208	4.344	4.513	5.098	5.50
Guatemala	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Honduras	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
México	11.579	12.424	13.244	14.767	16.495	17.68
Nicaragua	0.016	0.017	0.019	0.020	0.022	0.02
Panamá	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Paraguay	0.054	0.057	0.061	0.065	0.069	0.07
Perú	0.089	0.104	0.118	0.132	0.147	0.16
Portugal	0.706	0.719	0.736	0.761	0.789	0.84
Uruguay	0.020	0.022	0.023	0.025	0.026	0.02
Venezuela	0.230	0.248	0.263	0.290	0.317	0.34

Fuente: The Pacific Institute, 2004. La información de Ecuador proviene del Centro de Investigaciones y Estudios en Recursos Hídricos Escuela Politécnica Nacional, 2008.

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

En lo que se refiere al consumo de agua embotellada los casos de México y Brasil son dignos de estudio, el primero se destaca por ser el que mayor consumo volumétrico tiene, mientras que el segundo es el que mayor incremento presenta. En este marco de referencia resulta interesante hacer notar que en ambos países un litro de agua embotellada llega a costar lo mismo o más que lo que cuesta un metro cubico entregado por los organismos operadores. Aunado a lo anterior y teniendo en cuenta que en ambos naciones, al igual que en la mayor parte de las latinoamericanas, existe una gran desigualdad social y económica, con grandes sectores altamente marginados, surge la interrogante sobre las causas que han propiciado el incremento en la demanda de agua embotellada, en especial con el afán de identificar el efecto asociado a la dudosa calidad del agua que entregan los organismos operadores a nivel domiciliario; sin que ello minimice la influencia e importancia de los satisfactores que se derivan de la facilidad de transporte y disponibilidad local del agua embotellada. En contraste es de reconocer, por ejemplo, el papel estratégico que juega el agua embotellada durante la atención de emergencias derivados de fenómenos extremos, como lo son inundaciones, sequías y sismos.

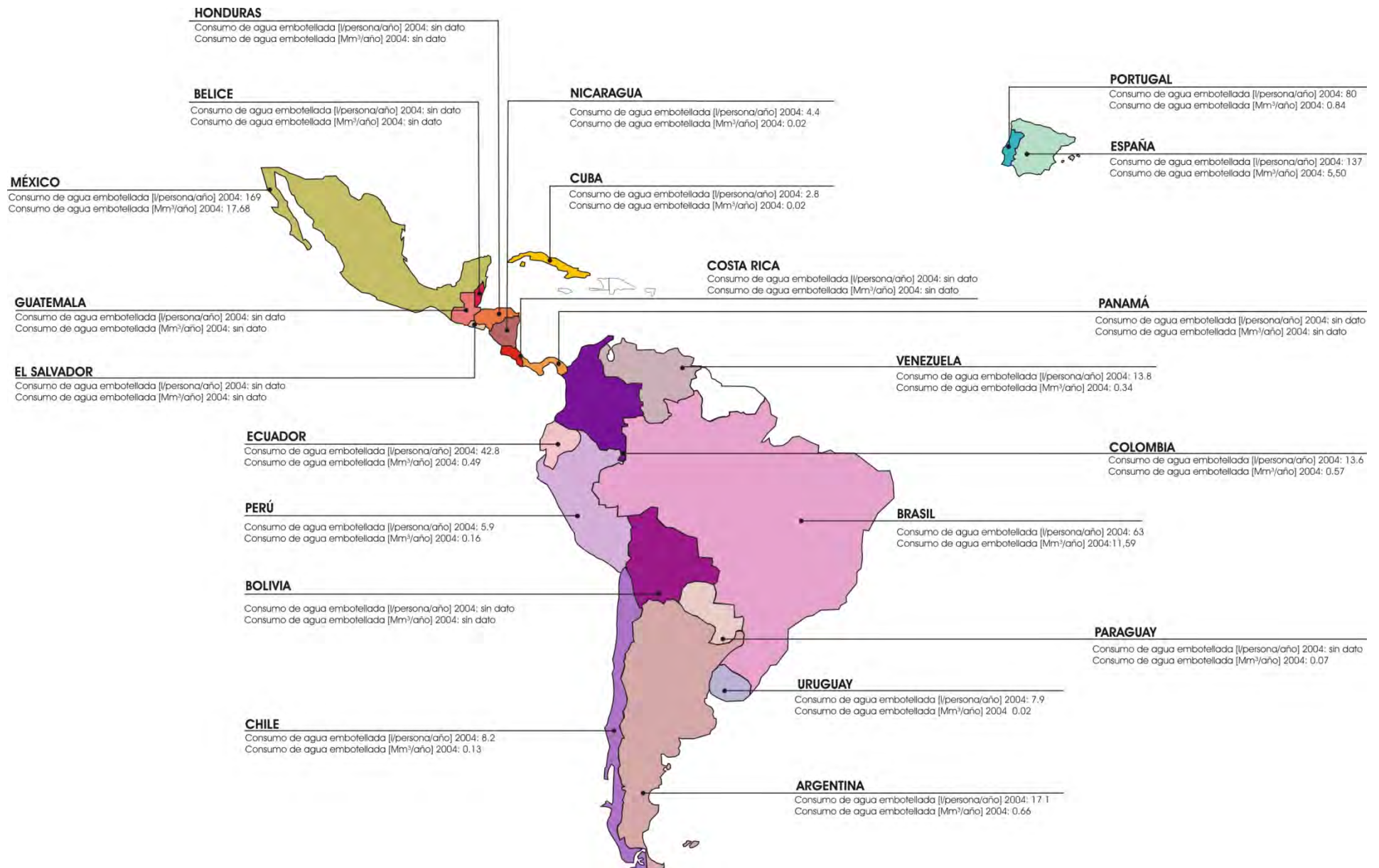


Ilustración 108. Consumo de agua embotellada (2004).

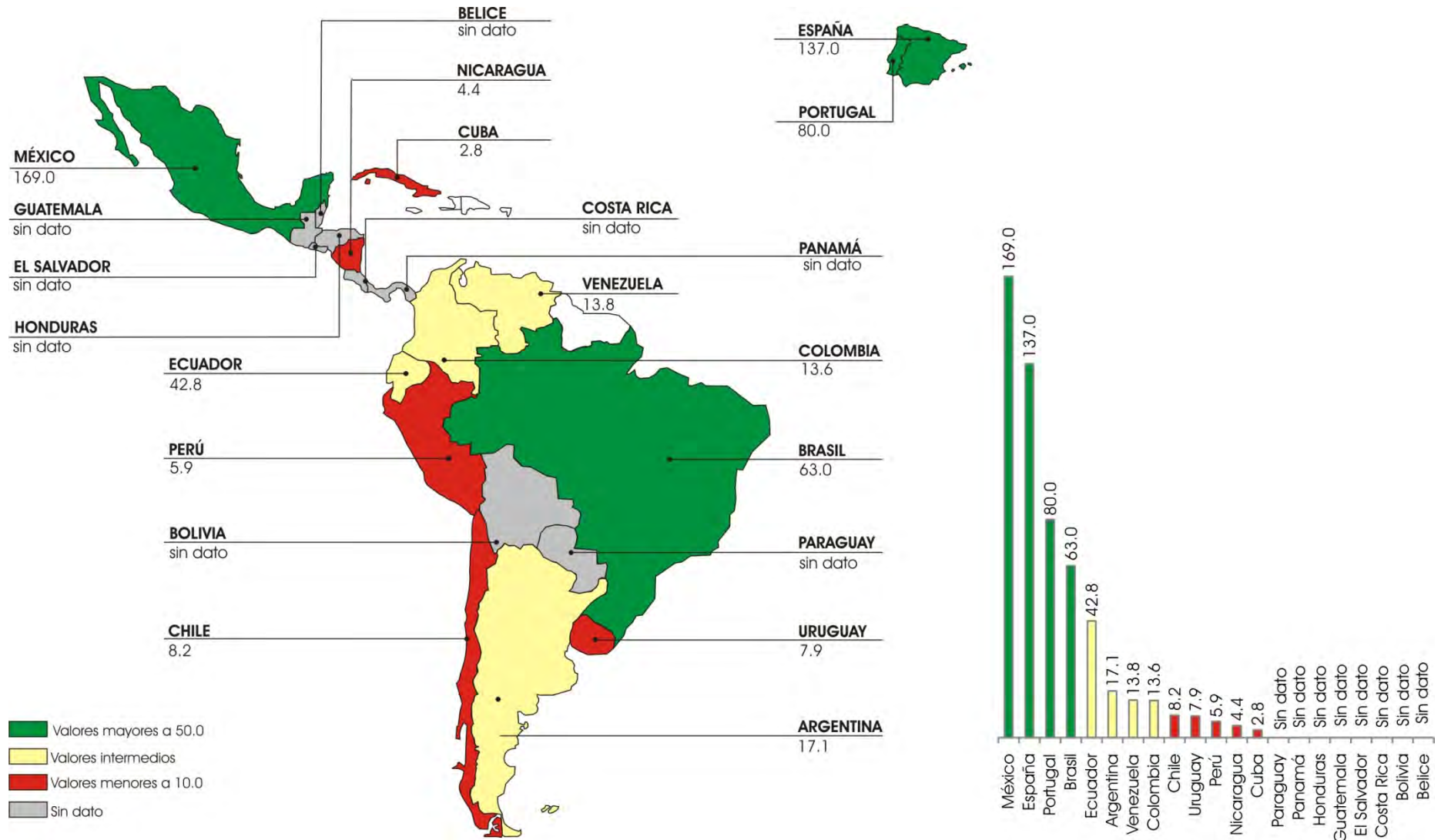


Ilustración 109. Consumo de agua embotellada (l/persona/año) 2004.

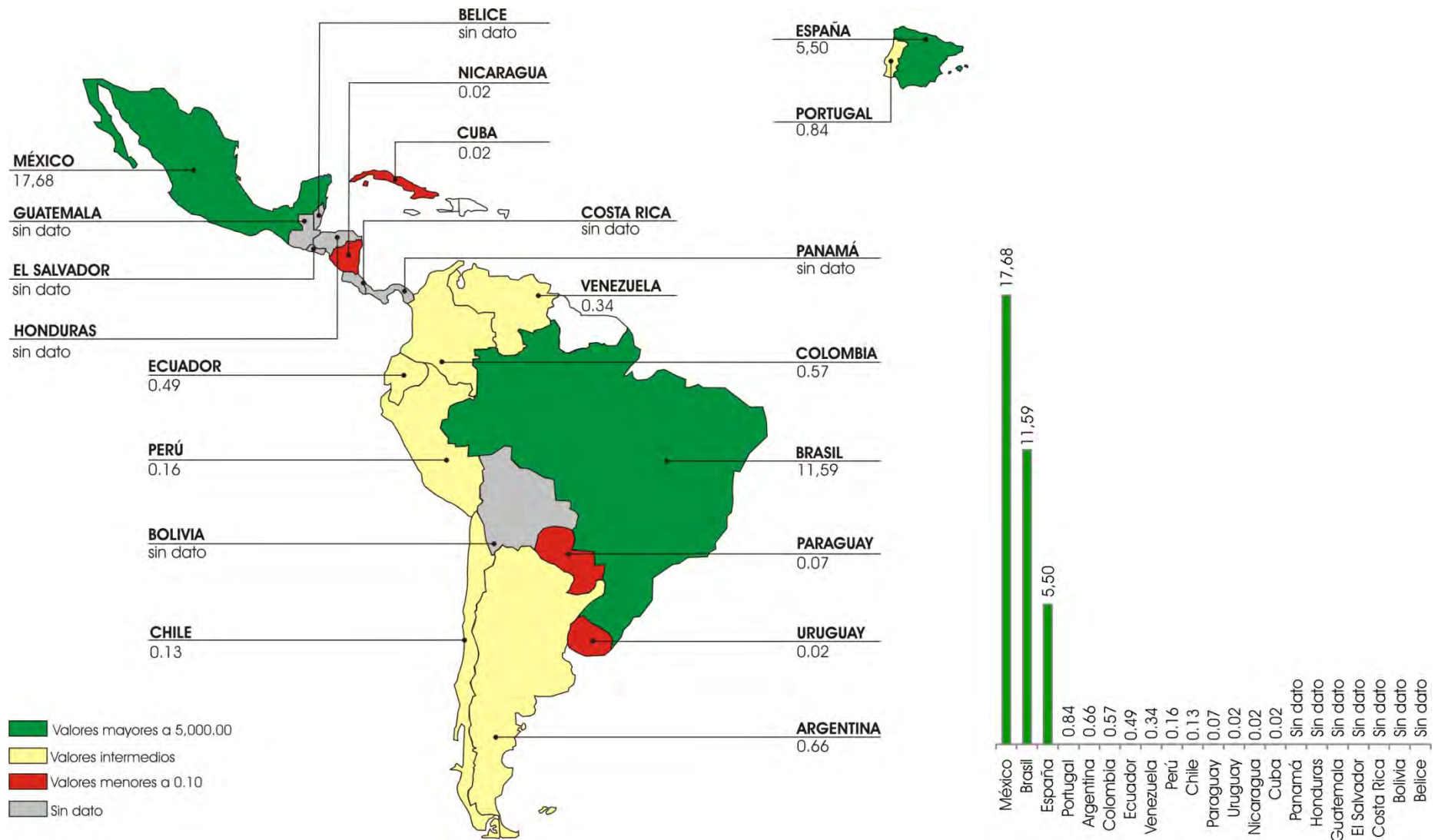


Ilustración 110. Consumo de agua embotellada (Mm³/año) 2004.

2.2 Riego

Tabla 31. Superficie potencialmente irrigable y con infraestructura de riego.

País	Superficie [miles de ha]				
	Cultivada	Con agricultura de secano tecnificado	Potencialmente irrigable	Con infraestructura de riego	Salinizada por el riego
Argentina	33,492	Sin dato	6,128	1,550	584
Belice	102	Sin dato	Sin dato	3	Sin dato
Bolivia	3,256	Sin dato	2,000	128	22
Brasil	66,600	Sin dato	29,350	2,870	15
Chile	2,315	Sin dato	2,500	1,900	34
Colombia	4,717	97	6,589	900	300
Costa Rica	555	38	430	103	Sin dato
Cuba	4,338	2,918	2,700	870	400
Ecuador	2,562	52	3,136	863	Sin dato
El Salvador	910	Sin dato	200	45	Sin dato
España	17,800	13,900	3,851	3,765	Sin dato
Guatemala	2,050	1	2,620	130	5
Honduras	1,428	Sin dato	500	73	Sin dato
México	27,600	2,744	9,766	6,453	384
Nicaragua	2,161	Sin dato	700	61	Sin dato
Panamá	695	Sin dato	187	35	Sin dato
Paraguay	4,298	Sin dato	Sin dato	67	Sin dato
Perú	4,310	Sin dato	6,411	1,195	300
Portugal	1,911	Sin dato	Sin dato	617	Sin dato
Uruguay	1,412	Sin dato	1,760	181	Sin dato
Venezuela	3,450	Sin dato	1,700	570	Sin dato
Total	185,862	5,850	79,677	22,379	2,044

Fuente: FAO, *Aquastat*, 2008, excepto para Argentina (Instituto Nacional del Agua, 2008), Colombia (Ministerio de Agricultura), España (Plan Nacional de Regadíos, 2008) y México (*Estadísticas del Agua en México*, 2010); y, IV Foro Mundial del Agua, *Documento Regional de Las Américas*, 2006 (agricultura de secano).

<p>Para superficie cultivada, agricultura de secano e infraestructura de riego</p> <ul style="list-style-type: none"> Valores más grandes Valores intermedios Valores más pequeños Sin dato 	<p>Para superficie salinizada</p> <ul style="list-style-type: none"> Valores más pequeños de superficie salinizada Valores intermedios de superficie salinizada Valores más grandes de superficie salinizada
---	---

A nivel regional la infraestructura de riego instalada no supera el 30% del área potencialmente irrigable, por lo que existe un importante y atractivo campo de oportunidad para mejorar e incrementar la productividad agrícola a través de la introducción, modernización y tecnificación del riego. En contraste, las superficies de riego salinizadas -por prácticas agrícolas inapropiadas- representan uno de los grandes problemas a controlar y revertir; en este contexto el drenaje agrícola para el lavado de suelos se constituye como una opción para la recuperación de suelos.

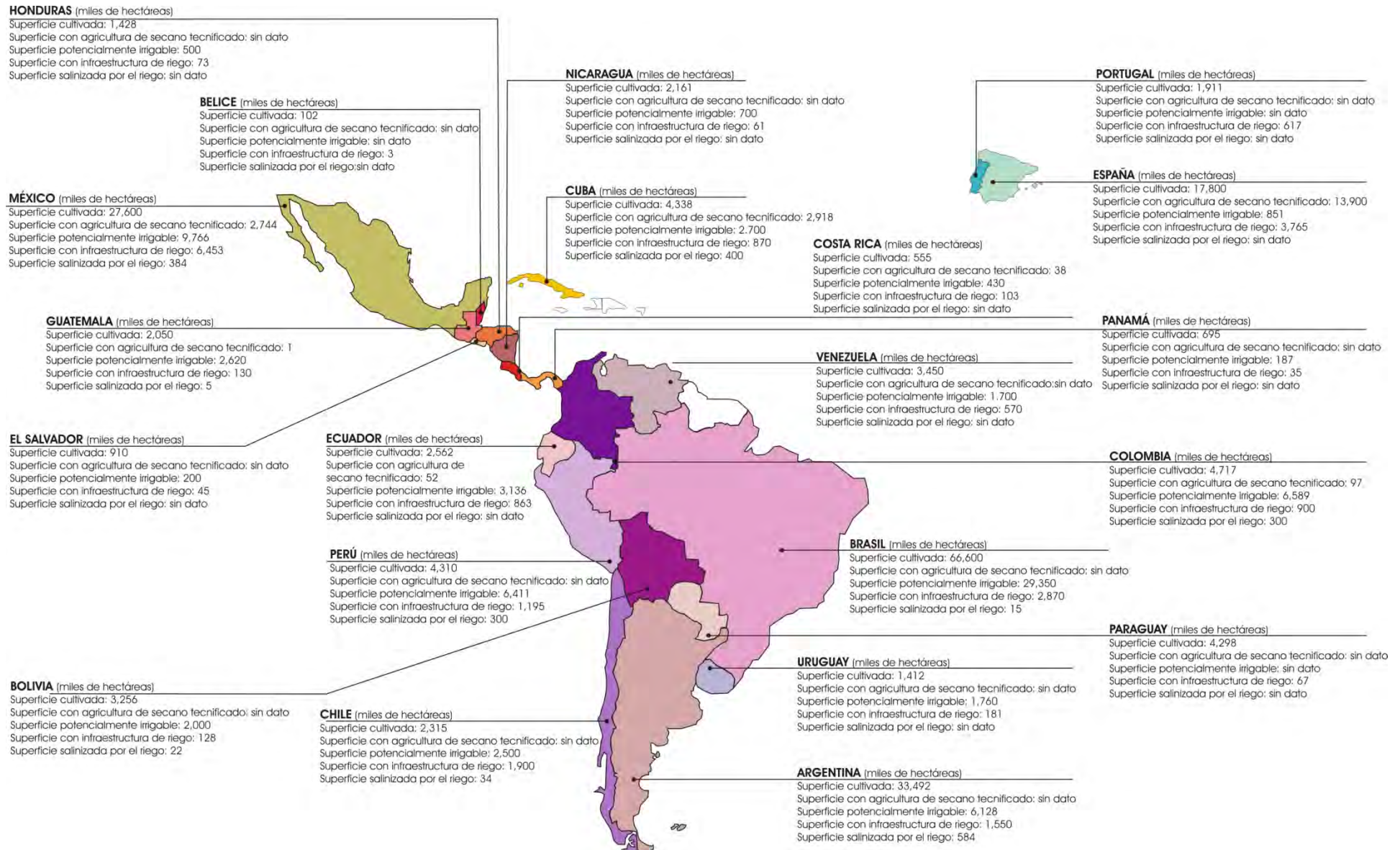


Ilustración 111. Superficie potencialmente irrigable y con infraestructura de riego.

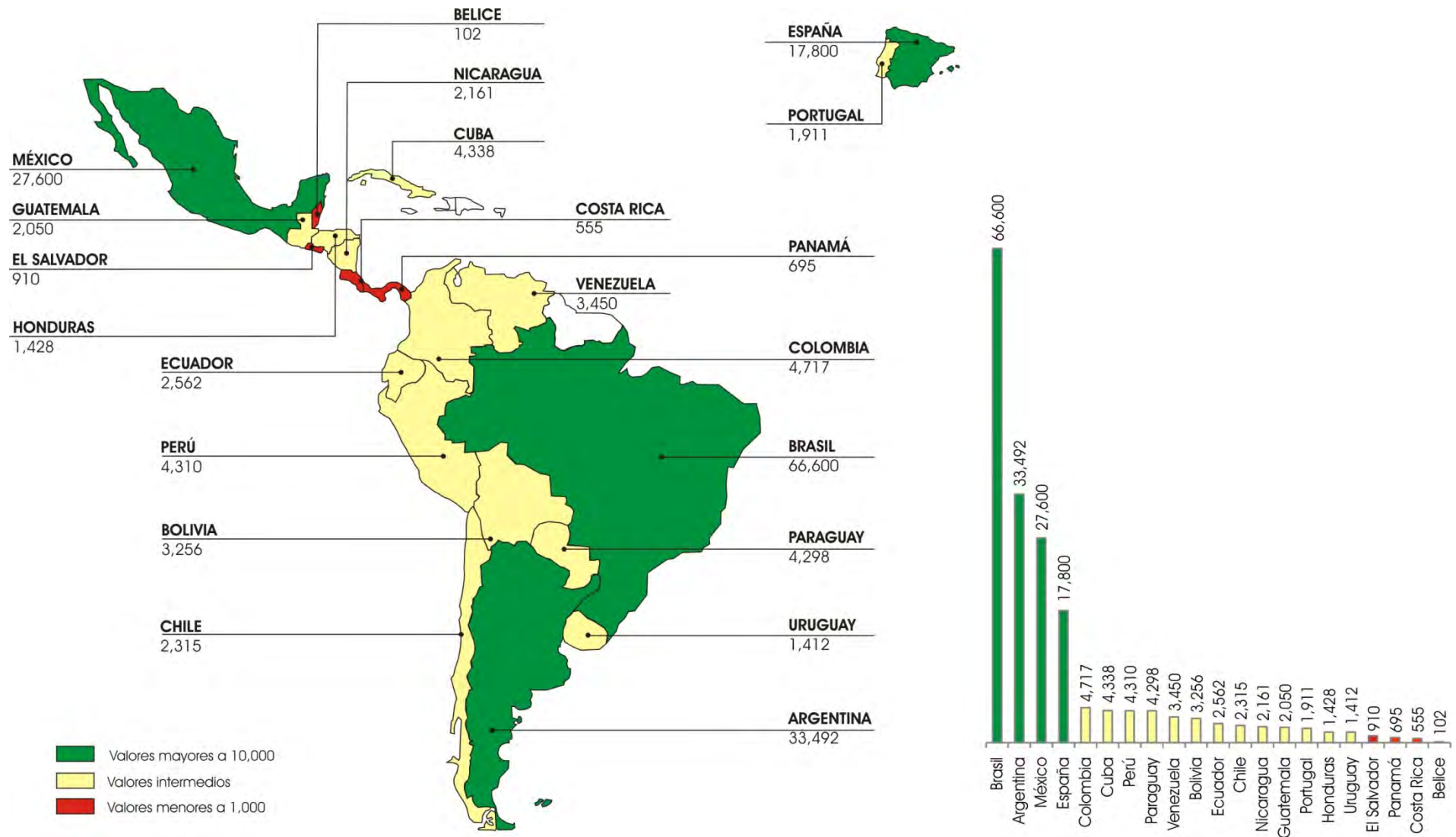


Ilustración 112. Superficie cultivada (miles de hectáreas).

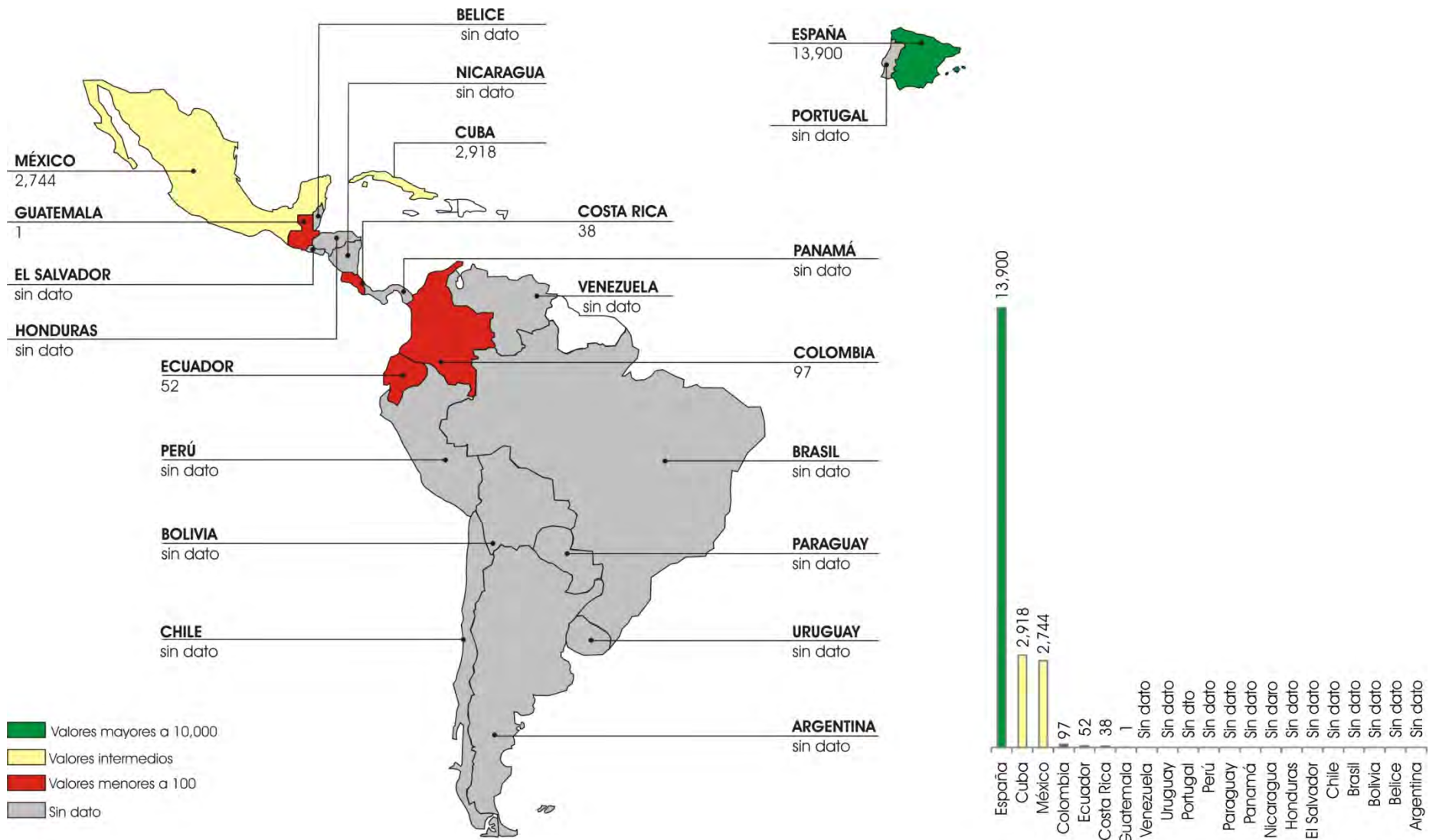


Ilustración 113. Superficie con agricultura de secano (temporal) tecnificada (miles de hectáreas).

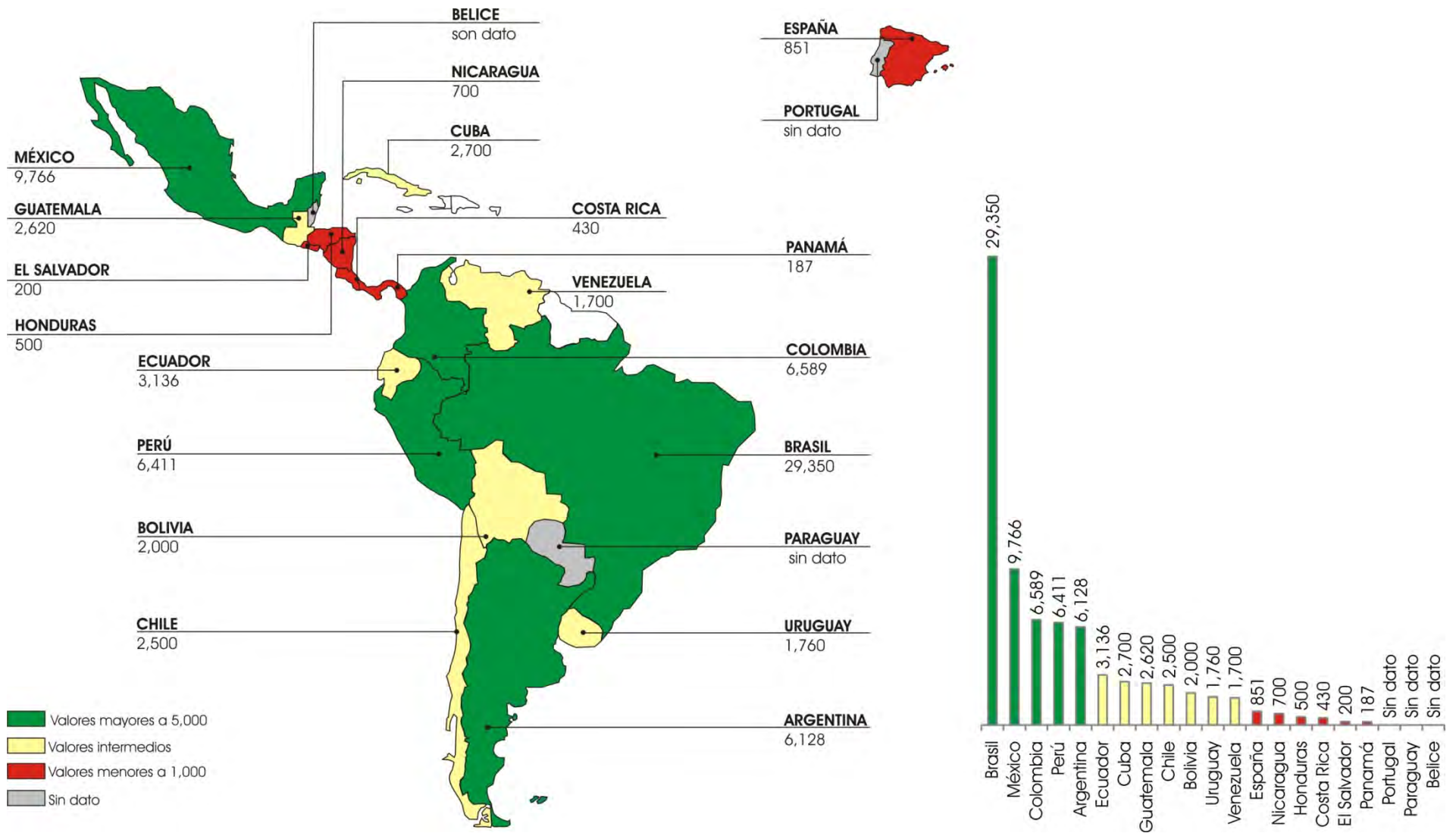


Ilustración 114. Superficie potencialmente irrigable (miles de hectáreas).

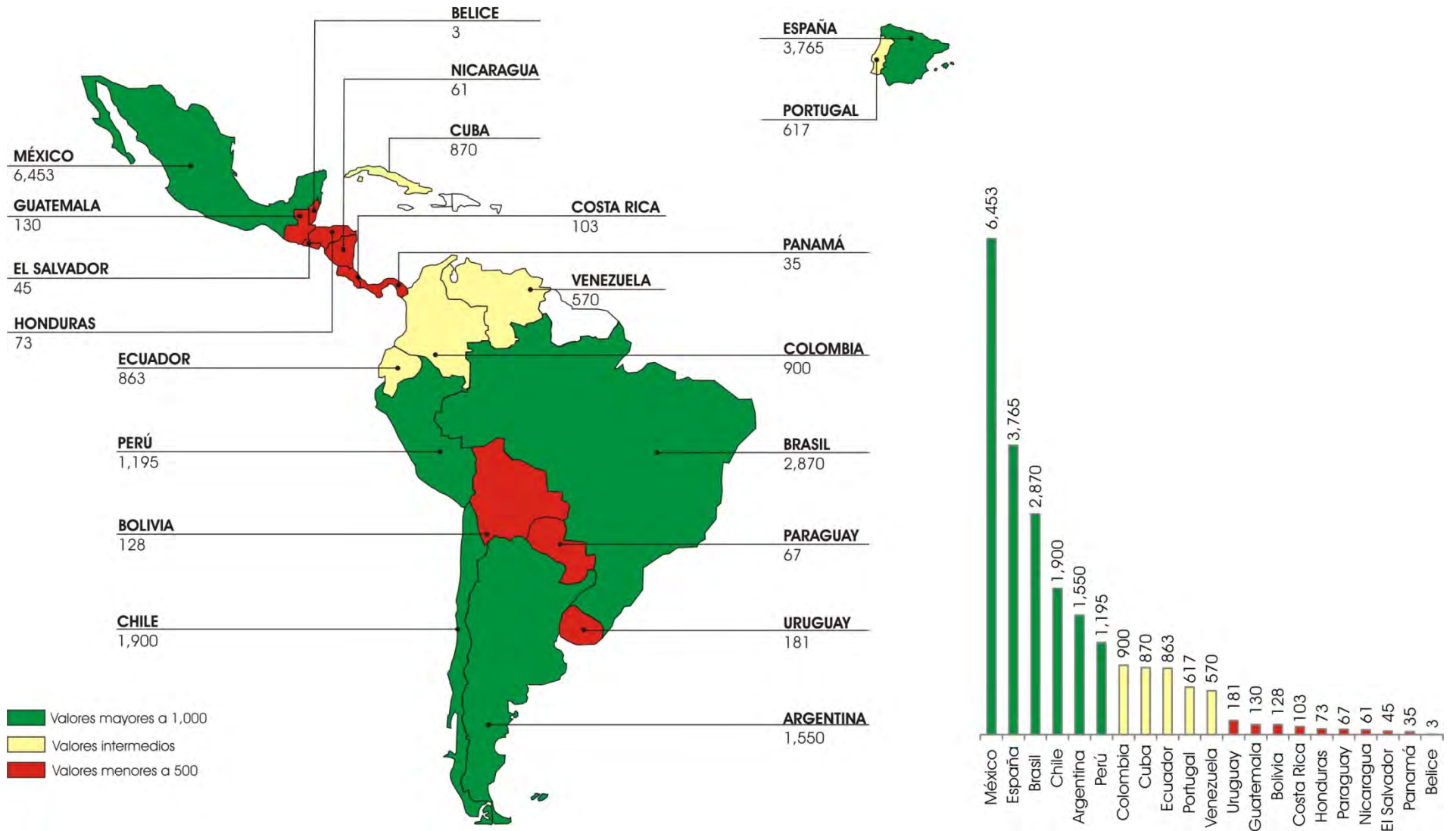


Ilustración 115 .Superficie con infraestructura de riego (miles de hectáreas).

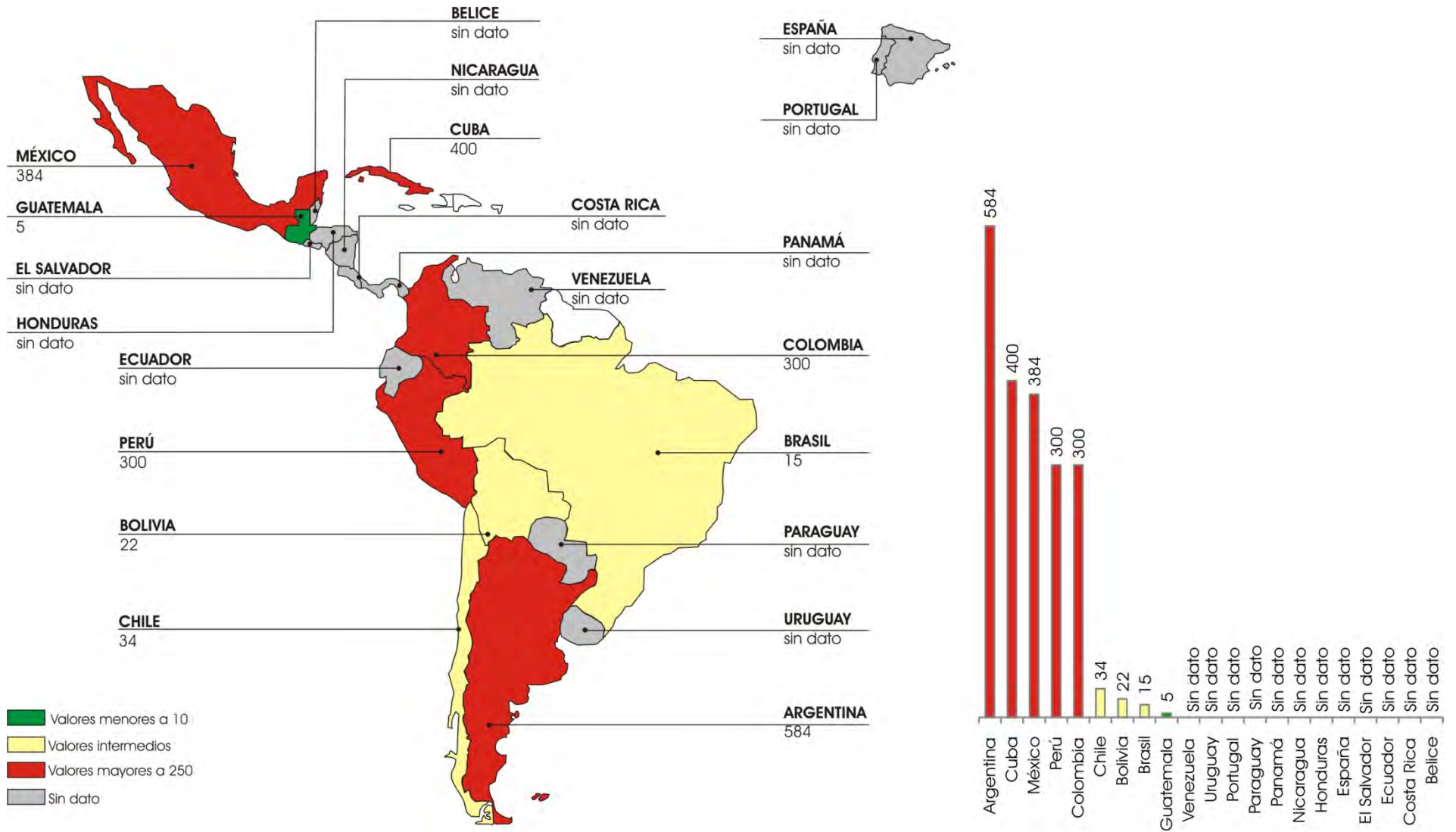


Ilustración 116. Superficie salinizada por el riego (miles de hectáreas).

Tabla 32. Fuentes de agua y métodos de riego.

País	Área con infraestructura de riego (miles de ha)			Área con técnica de riego (miles de ha)		
	Total	Abastecida con agua superficial	Abastecida con agua subterránea	Gravedad	Aspersión	Localizado
Argentina	1,550	1,147	403	947	281	128
Belice	3	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Bolivia	128	119	9	128	0.3	0
Brasil	2,870	2,325	545	1,696	1,006	176
Chile	1,900	1,841	59	1,807	31	62
Colombia	900	Sin dato	Sin dato	857	37	6
Costa Rica	103	86	17	85	4	14
Cuba	870	388	393	367	403	19
Ecuador	863	854	9	863	0	0
El Salvador	45	Sin dato	Sin dato	40	5	0
España	3,765	2,540	1,225	1,980	800	563
Guatemala	130	122	8	130	0	0
Honduras	73	Sin dato	Sin dato	73	0	0
México	6,453	4,313	2,140	5,802	311	143
Nicaragua	61	18	43	61	0	0.1
Panamá	35	34.3	0.3	26	8	0.5
Paraguay	67	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Perú	1,195	1,064	131	1,176	12	8
Portugal	617	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	24
Uruguay	181	174	7	181	0	0
Venezuela	570	441	9	356	73	21
Total	22,379	15,189	4,715	16,575	2,972	1,650

Fuente: FAO, *Aquastat*, 2008; obsérvense algunas inconsistencias en la información debido a que corresponde a distintos años (excepto para Argentina, cuya información proviene del Instituto Nacional del Agua, 2008, España, cuya información proviene del Plan Nacional de Regadíos, 2008, y México, cuya información proviene de la Gerencia de Distritos de Riego de la Comisión Nacional del Agua, 2008).

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños
- Sin dato

El 77% del área bajo riego en la región se irriga por gravedad, por lo que existe un potencial de 16,651,000 ha por tecnificar; no obstante, es necesario tener cuidado con las inversiones asociadas a la tecnificación y modernización de los sistemas de riego ya que la producción agrícola deberá ser capaz de soportarlas. En este sentido el incremento de producción y/o la diversificación de cultivos, incluyendo cultivos de alta rentabilidad, así como los estudios y precios de mercado para conocer la demanda garantizada y su evolución futura, deben ser parte fundamental de la base de la toma de decisiones asociadas a las inversiones a realizar. Es importante balancear la agricultura empresarial con la social a fin de cuidar tanto el desarrollo sostenible del campo como la garantía alimentaria de la región a través de la producción de granos y otros cultivos básicos.

HONDURAS [miles de ha]

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 73
Abastecida con agua superficial: sin dato
Abastecida con agua subterránea: sin dato
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 73
Aspersión: 0
Localizado: 0

MÉXICO

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 6,453
Abastecida con agua superficial: 4,313
Abastecida con agua subterránea: 2,140
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 5,802
Aspersión: 311
Localizado: 143

GUATEMALA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 130
Abastecida con agua superficial: 122
Abastecida con agua subterránea: 8
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 130
Aspersión: 0
Localizado: 0

EL SALVADOR

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 45
Abastecida con agua superficial: sin dato
Abastecida con agua subterránea: sin dato
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 40
Aspersión: 5
Localizado: 0

BOLIVIA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 128
Abastecida con agua superficial: 119
Abastecida con agua subterránea: 9
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 128
Aspersión: 0.3
Localizado: 0

BELICE

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 3
Abastecida con agua superficial: sin dato
Abastecida con agua subterránea: sin dato
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: sin dato
Aspersión: sin dato
Localizado: sin dato

ECUADOR

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 863
Abastecida con agua superficial: 854
Abastecida con agua subterránea: 9
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 863
Aspersión: 0
Localizado: 0

PERÚ

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 1,195
Abastecida con agua superficial: 1,064
Abastecida con agua subterránea: 131
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 1,176
Aspersión: 12
Localizado: 8

CHILE

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 1,900
Abastecida con agua superficial: 1,841
Abastecida con agua subterránea: 59
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 1,807
Aspersión: 31
Localizado: 62

NICARAGUA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 61
Abastecida con agua superficial: 18
Abastecida con agua subterránea: 43
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 61
Aspersión: 0
Localizado: 0.1

CUBA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 870
Abastecida con agua superficial: 388
Abastecida con agua subterránea: 393
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 367
Aspersión: 403
Localizado: 19

COSTA RICA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 103
Abastecida con agua superficial: 86
Abastecida con agua subterránea: 17
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 85
Aspersión: 4
Localizado: 14

VENEZUELA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 570
Abastecida con agua superficial: 441
Abastecida con agua subterránea: 9
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 356
Aspersión: 73
Localizado: 21

URUGUAY

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 181
Abastecida con agua superficial: 174
Abastecida con agua subterránea: 7
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 181
Aspersión: 0
Localizado: 0

ARGENTINA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 1,550
Abastecida con agua superficial: 1,147
Abastecida con agua subterránea: 403
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 947
Aspersión: 281
Localizado: 128

PORTUGAL

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 617
Abastecida con agua superficial: sin dato
Abastecida con agua subterránea: sin dato
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: sin dato
Aspersión: sin dato
Localizado: 24

ESPAÑA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 3,765
Abastecida con agua superficial: 2,540
Abastecida con agua subterránea: 1,225
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 1,980
Aspersión: 800
Localizado: 563

PANAMÁ

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 35
Abastecida con agua superficial: 34.3
Abastecida con agua subterránea: 0.3
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 26
Aspersión: 8
Localizado: 0.5

COLOMBIA

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 900
Abastecida con agua superficial: sin dato
Abastecida con agua subterránea: sin dato
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: 857
Aspersión: 37
Localizado: 6

PARAGUAY

Área con infraestructura de riego [miles de ha]
Total: 67
Abastecida con agua superficial: sin dato
Abastecida con agua subterránea: sin dato
Área con técnica de riego por [miles de ha]
Gravedad: sin dato
Aspersión: sin dato
Localizado: sin dato

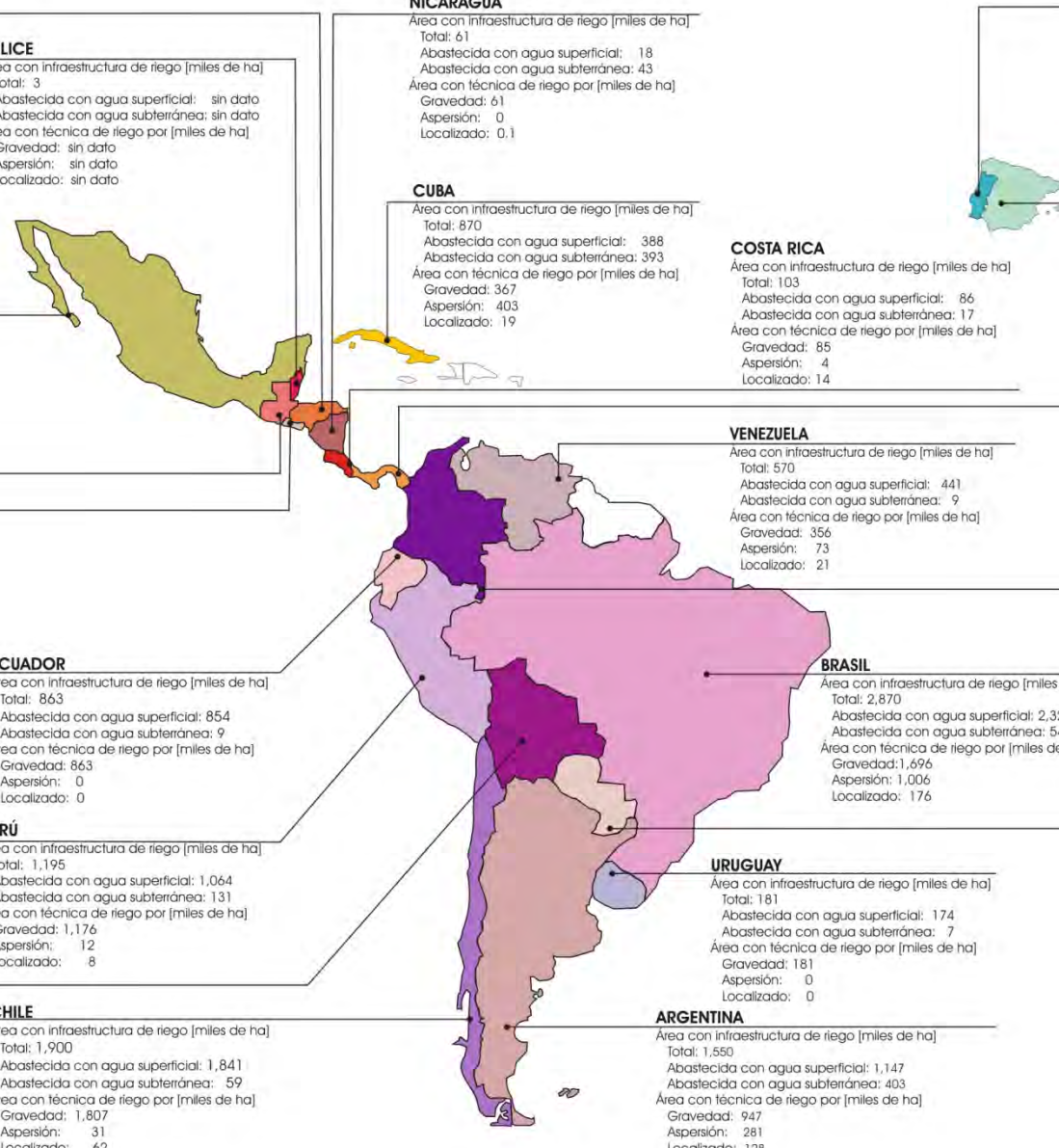


Ilustración 117. Fuentes de agua y métodos de riego.

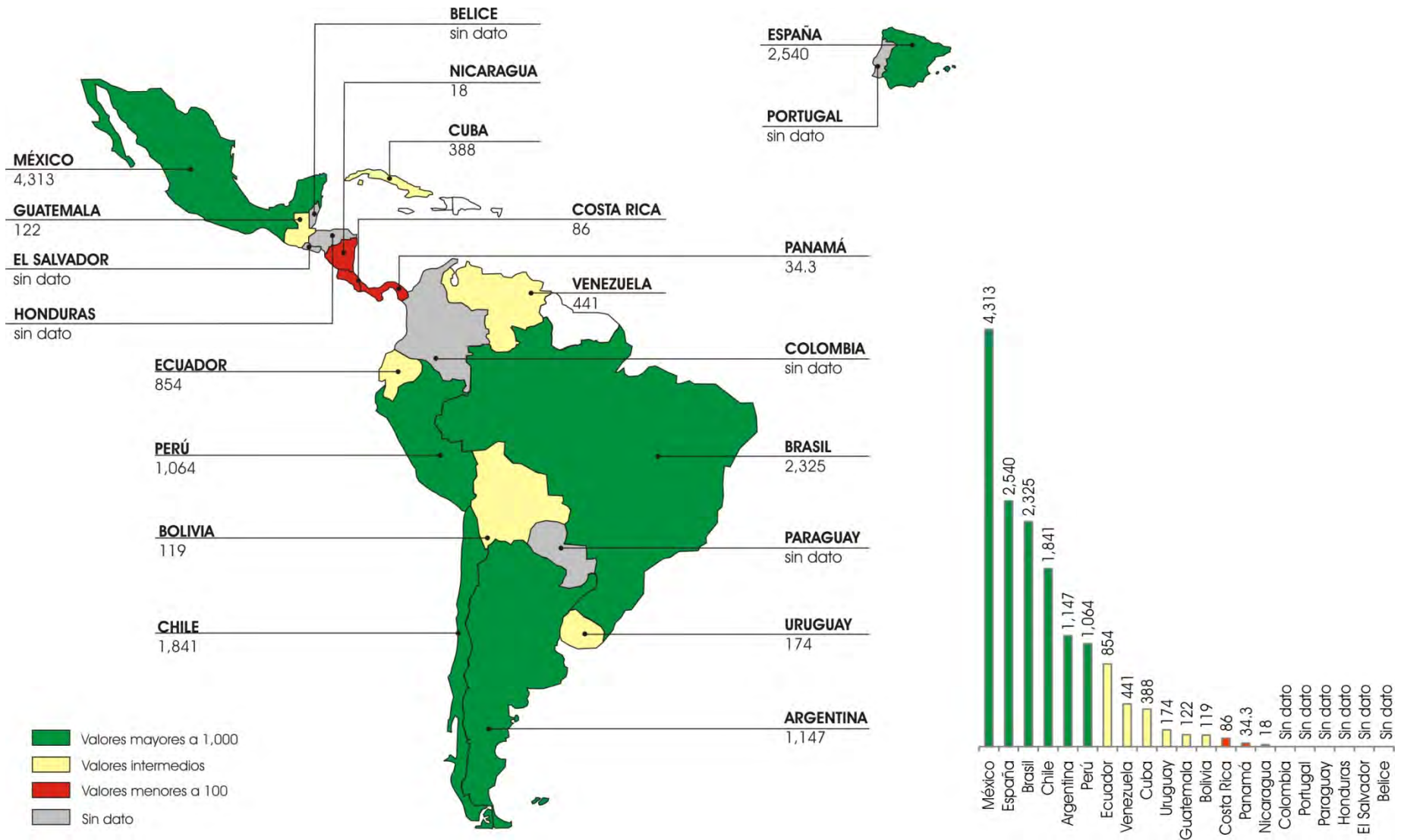


Ilustración 118. Área de infraestructura de riego abastecida con agua superficial (miles de ha).

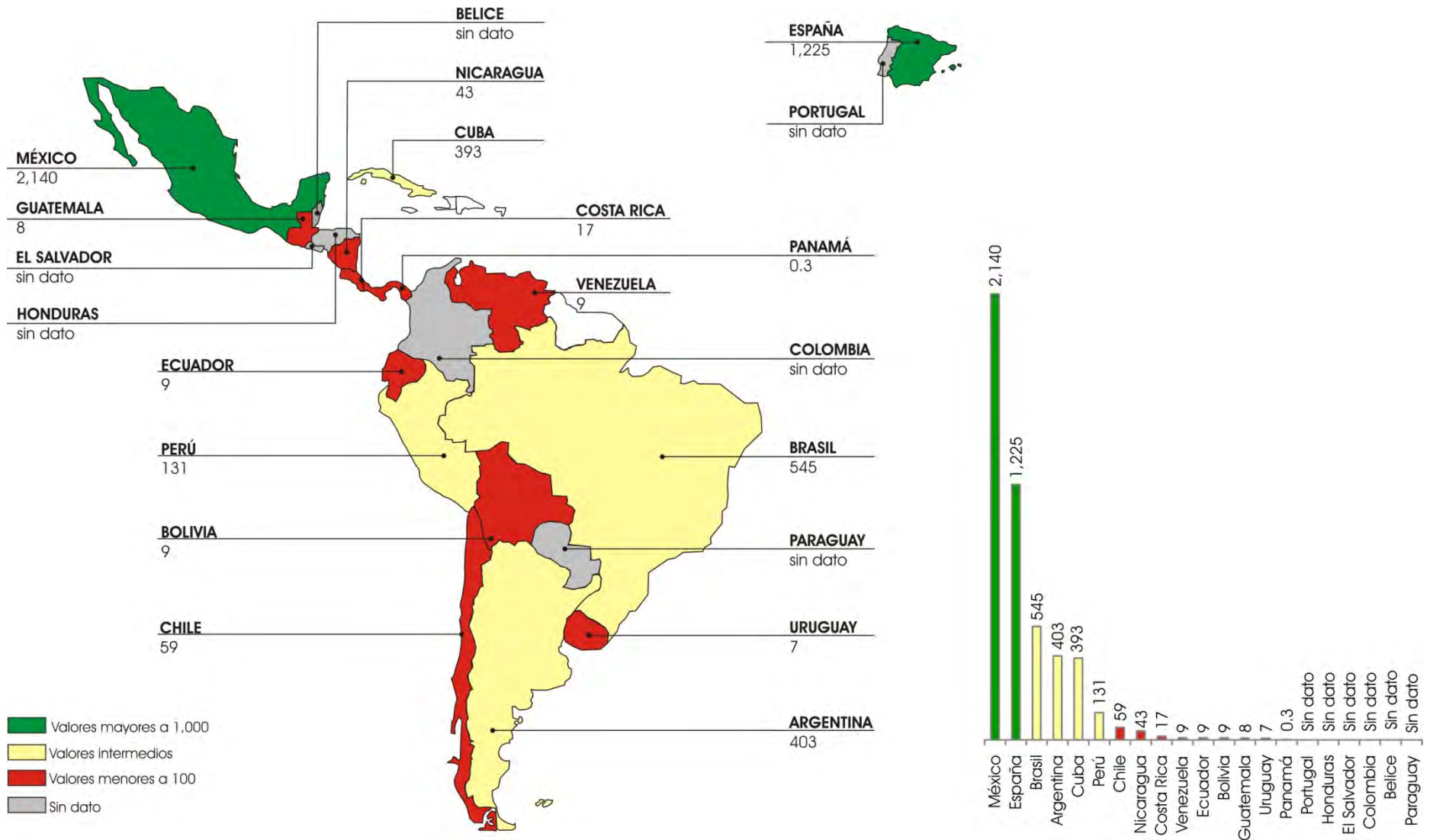


Ilustración 119. Área de infraestructura de riego abastecida con agua subterránea (miles de ha).

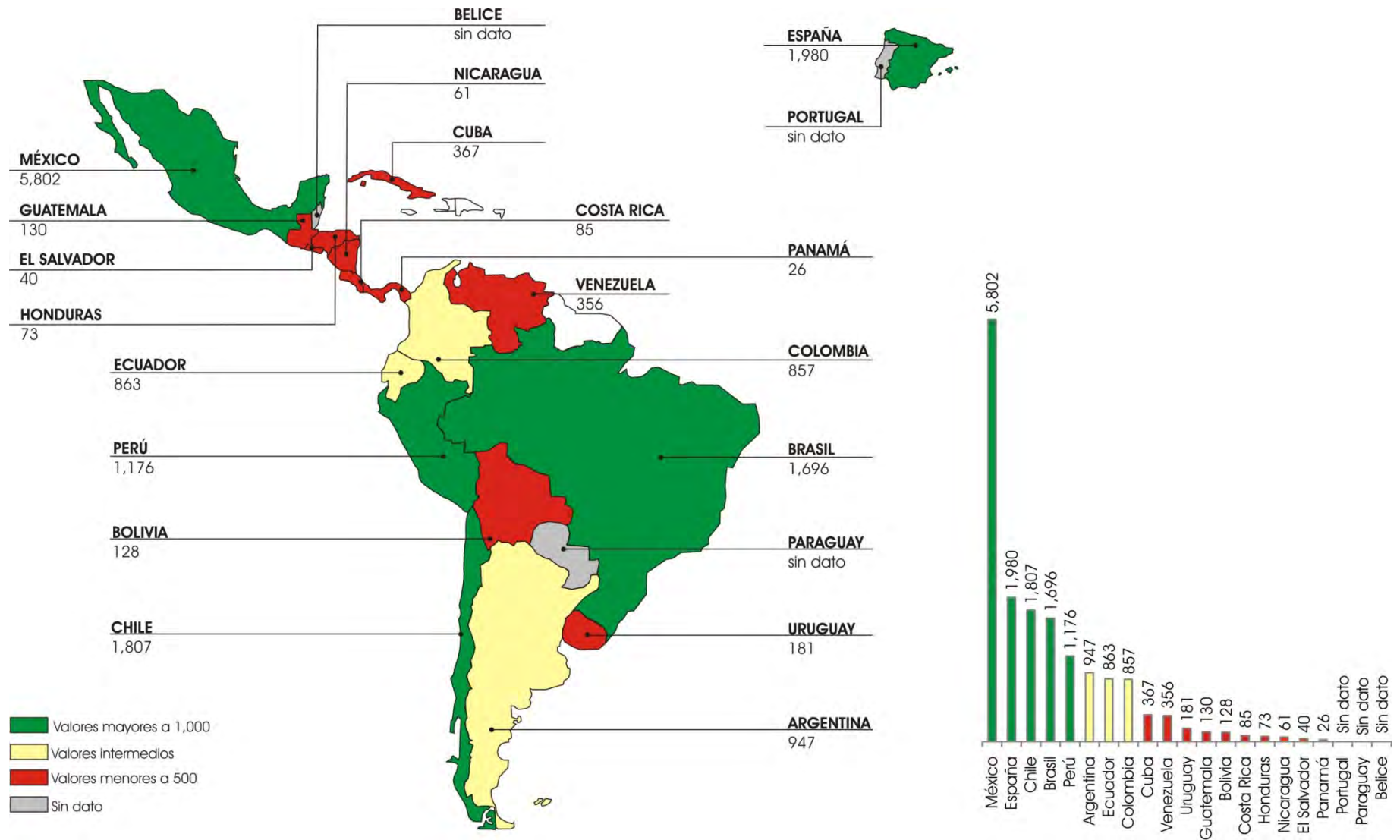


Ilustración 120. Superficie de riego utilizando sistema de gravedad (miles de ha).

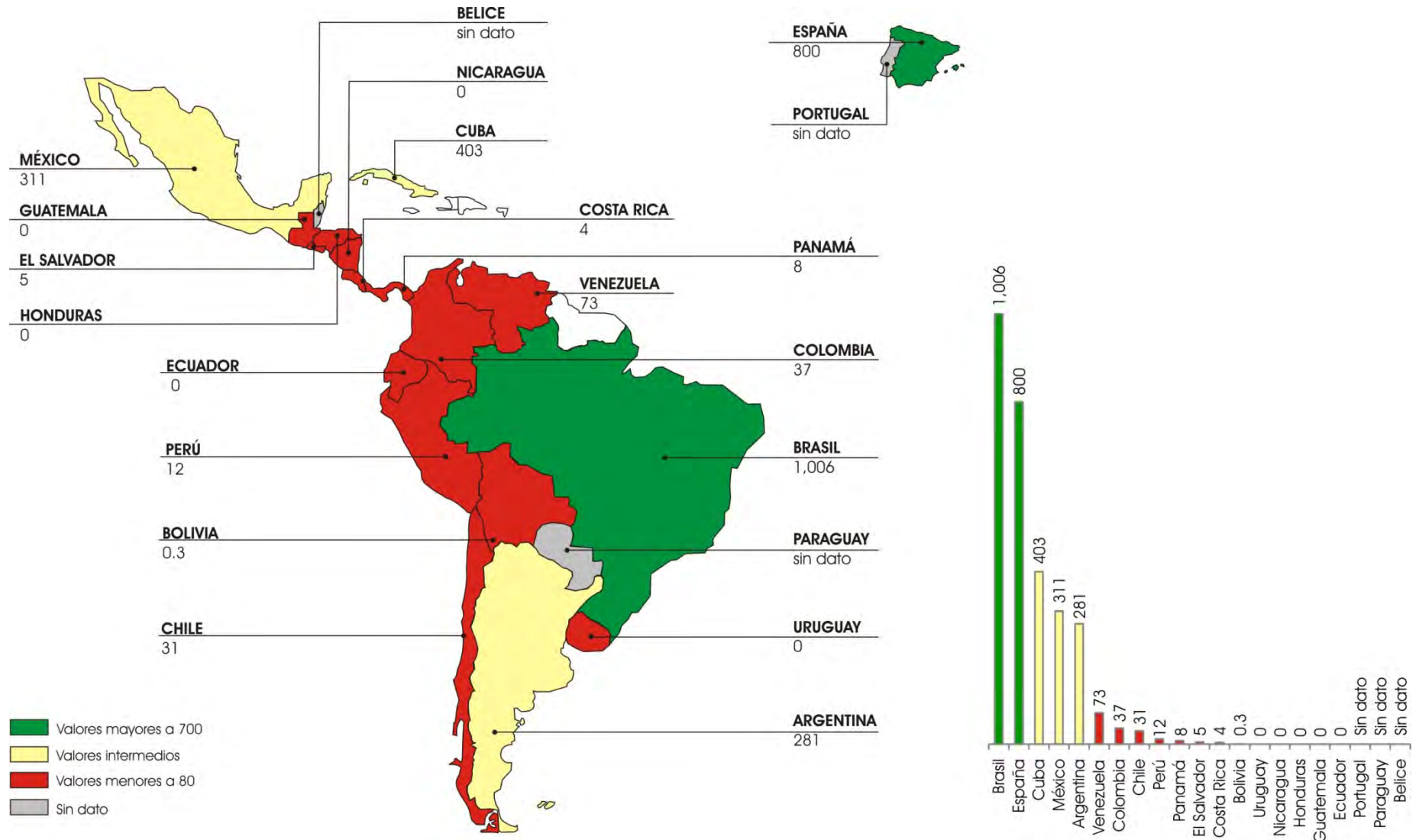


Ilustración 121. Superficie de riego utilizando sistema de aspersión (miles de ha).

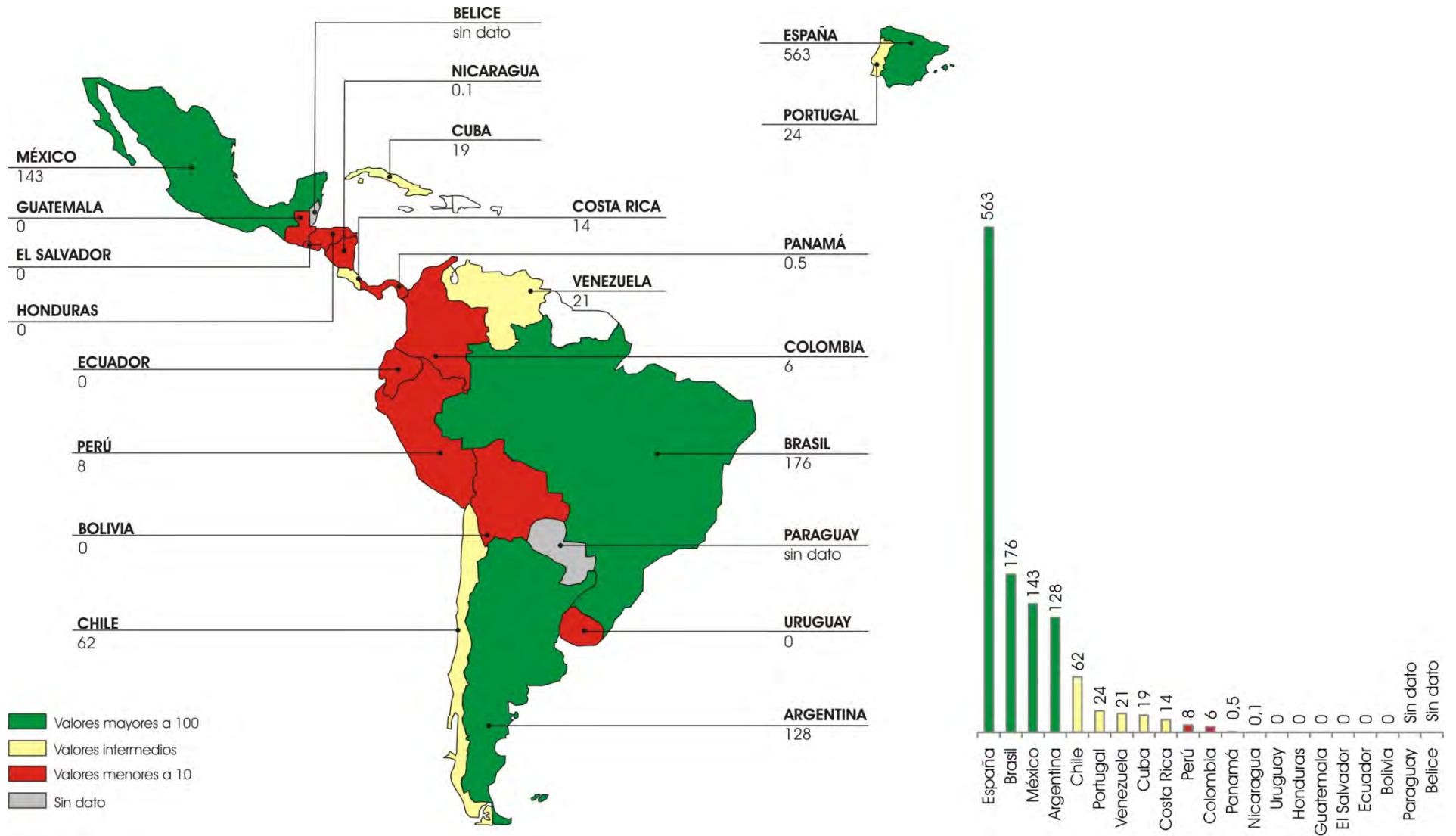


Ilustración 122. Superficie de riego localizado (miles de ha).

Tabla 33. Superficie cosechada para cereales, frijol y soja (miles de hectáreas).

Países	Superficie cosechada, 2008 (miles de hectáreas)					
	Maíz	Sorgo	Trigo	Arroz	Frijol	Soja
Argentina	3,412.20	618.63	4,283.70	182.46	254.94	16,387.00
Belice	15.73	5.39	Sin dato	3.39	5.54	0.20
Bolivia	433.30	125.54	154.66	155.40	25.78	785.79
Brasil	14,445.00	831.35	2,363.90	2,850.70	3,781.90	21,057.00
Chile	134.64	Sin dato	270.55	20.96	11.96	Sin dato
Colombia	623.03	36.15	21.59	443.58	131.71	26.05
Costa Rica	6.84	Sin dato	Sin dato	62.41	11.03	Sin dato
Cuba	129.22	0.28	Sin dato	155.51	95.31	Sin dato
Ecuador	358.48	5.00	10.91	354.84	45.35	31.00
El Salvador	256.16	96.57	Sin dato	4.44	107.93	1.10
España	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Guatemala	795.00	42.00	4.90	13.00	140.00	14.00
Honduras	317.60	27.03	2.00	9.54	88.05	0.75
México	7,353.90	1,838.10	801.74	50.29	1,505.70	75.77
Nicaragua	318.44	43.07	Sin dato	76.65	239.17	1.60
Panamá	46.29	2.33	Sin dato	95.65	8.83	0.13
Paraguay	858.10	10.92	381.03	35.46	55.42	2,463.50
Perú	499.07	0.04	149.53	379.78	77.17	2.00
Portugal	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Uruguay	80.60	37.70	460.00	168.30	5.50	461.90
Venezuela	783.31	190.00	0.75	263.00	59.34	30.35

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños
- Sin dato

Latinoamérica se distingue por tener un conjunto de países con amplia vocación y condiciones climáticas apropiadas para la producción de granos y cultivos básicos; entre ellos destacan Brasil, México y Argentina. Si bien existe la experiencia y una herencia ancestral en la producción de estos cultivos, por otra parte se debe reconocer que la productividad hídrica es baja y que buena parte de las prácticas agrícolas y de riego son de alto impacto ambiental y baja eficiencia.

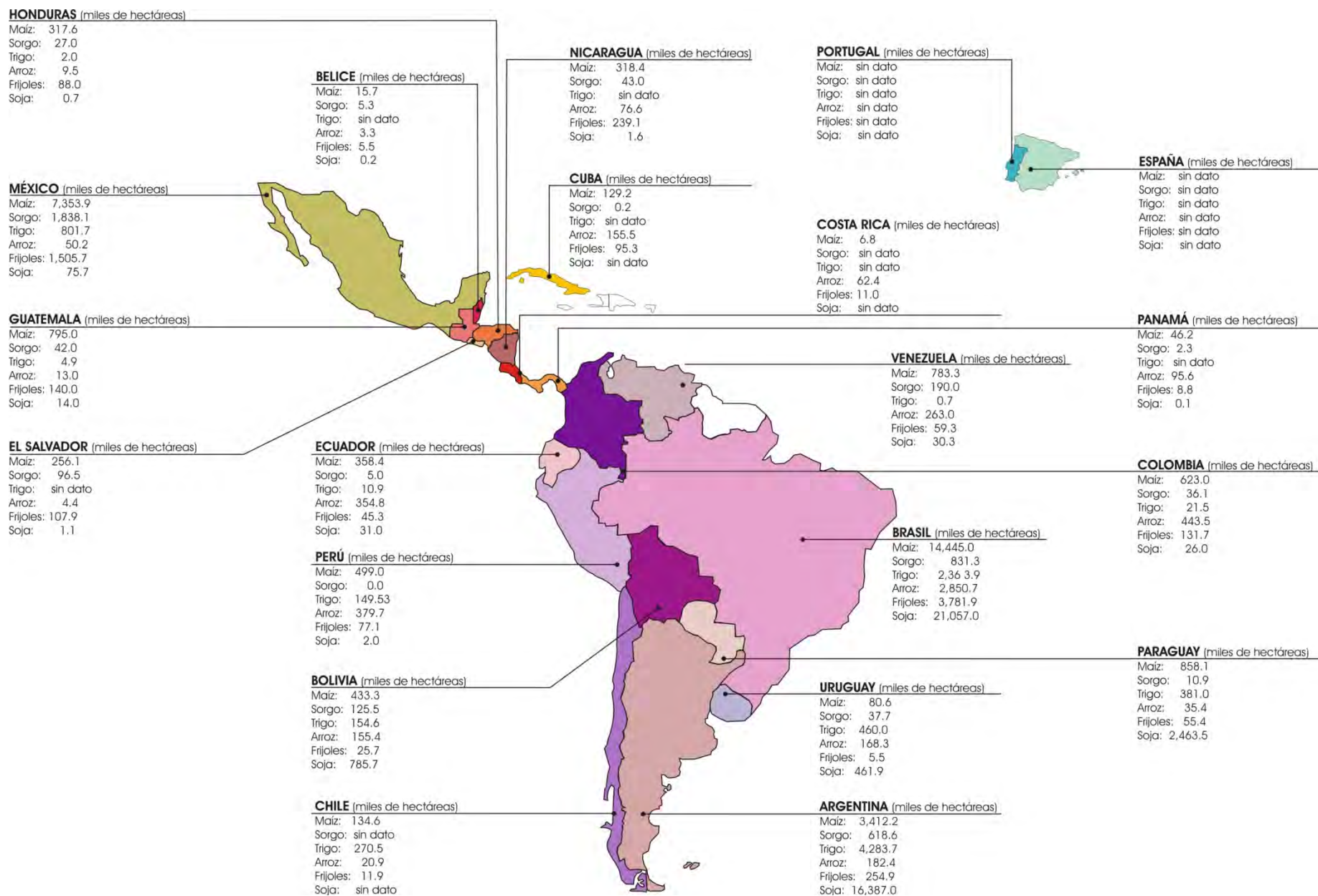


Ilustración 123. Superficie cosechada para los principales cultivos (miles de hectáreas) 2008.

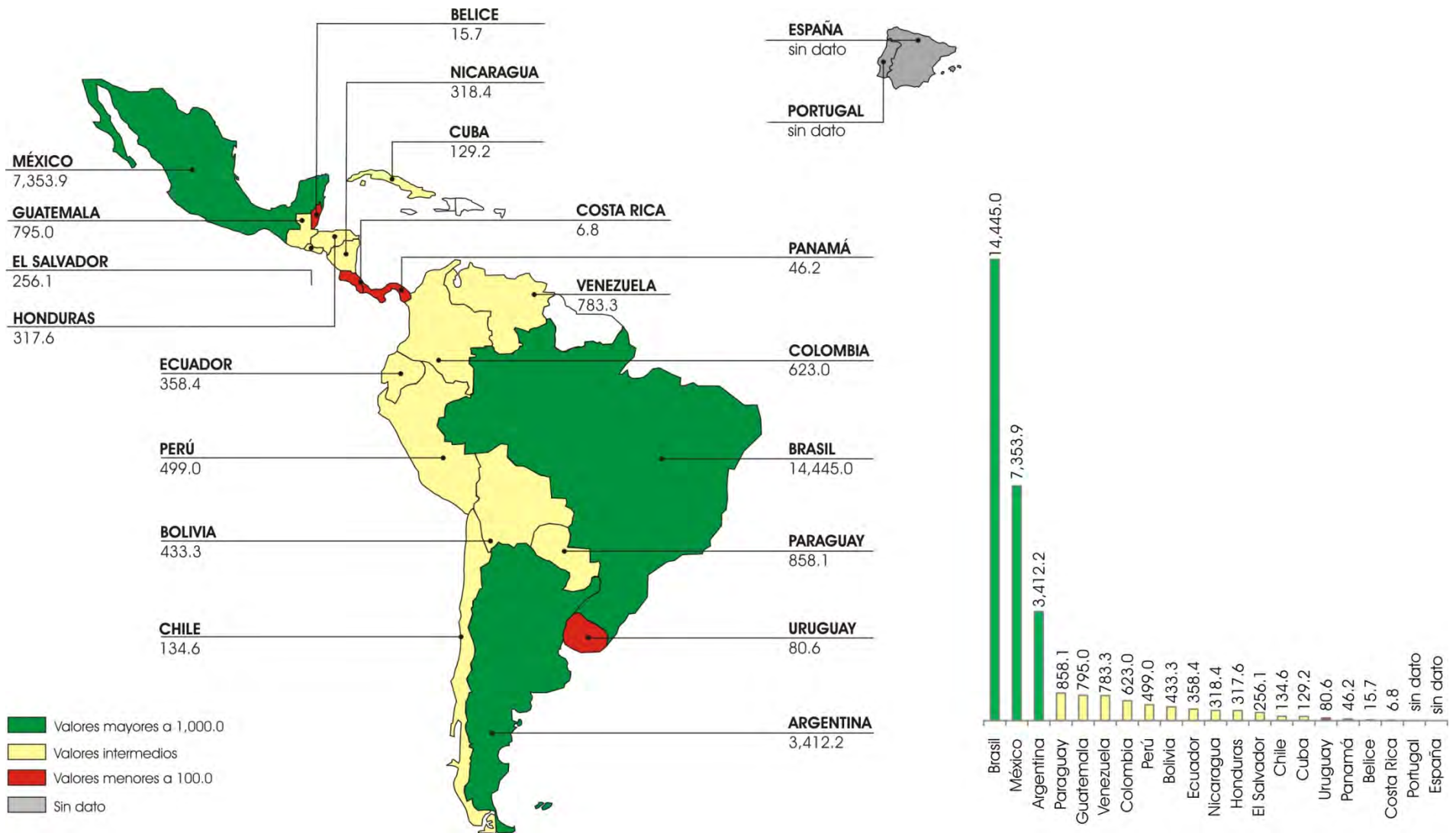


Ilustración 124. Superficie cosechada de maíz (miles de hectáreas) 2008.

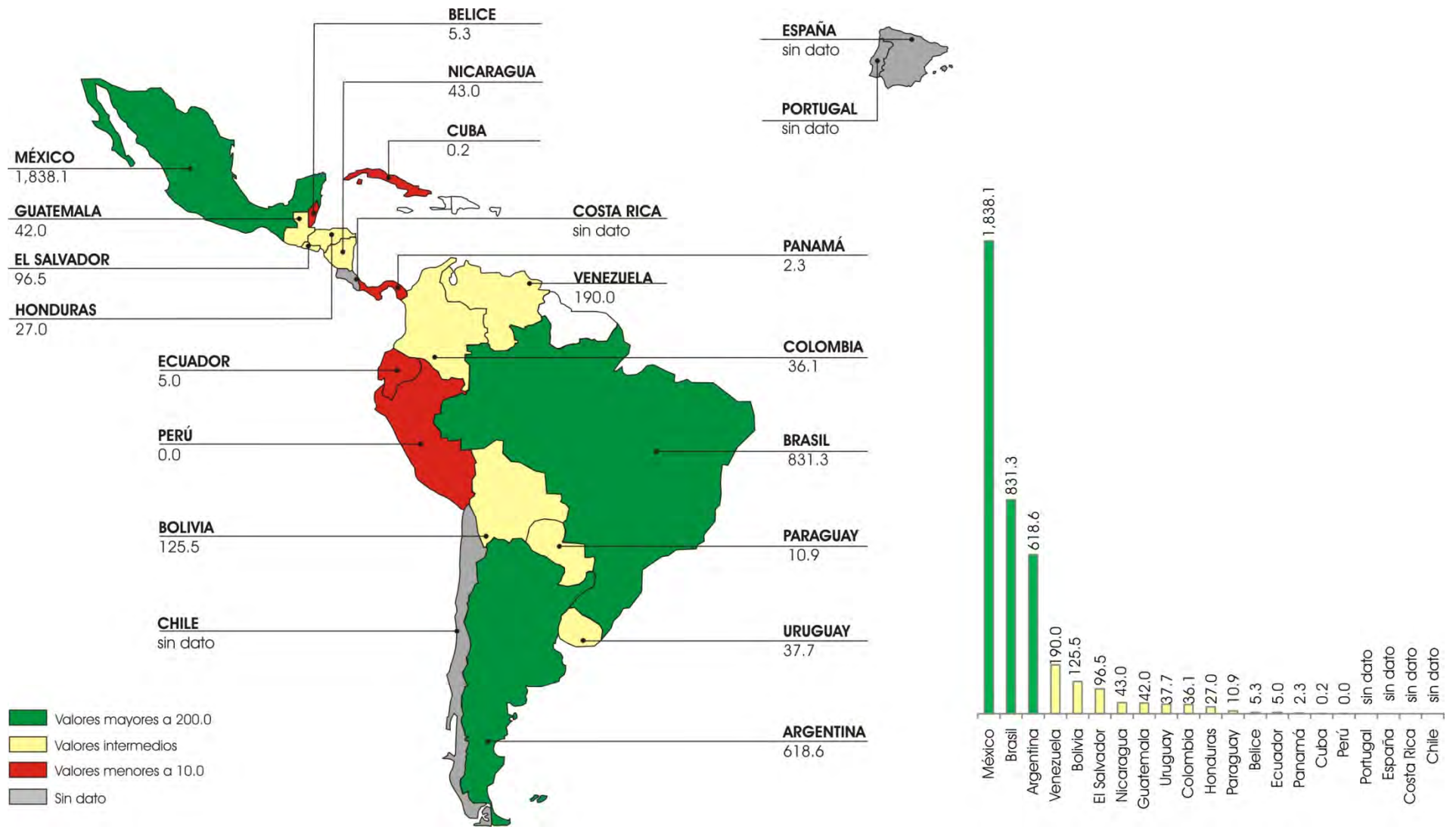


Ilustración 125. Superficie cosechada de sorgo (miles de hectáreas) 2008.

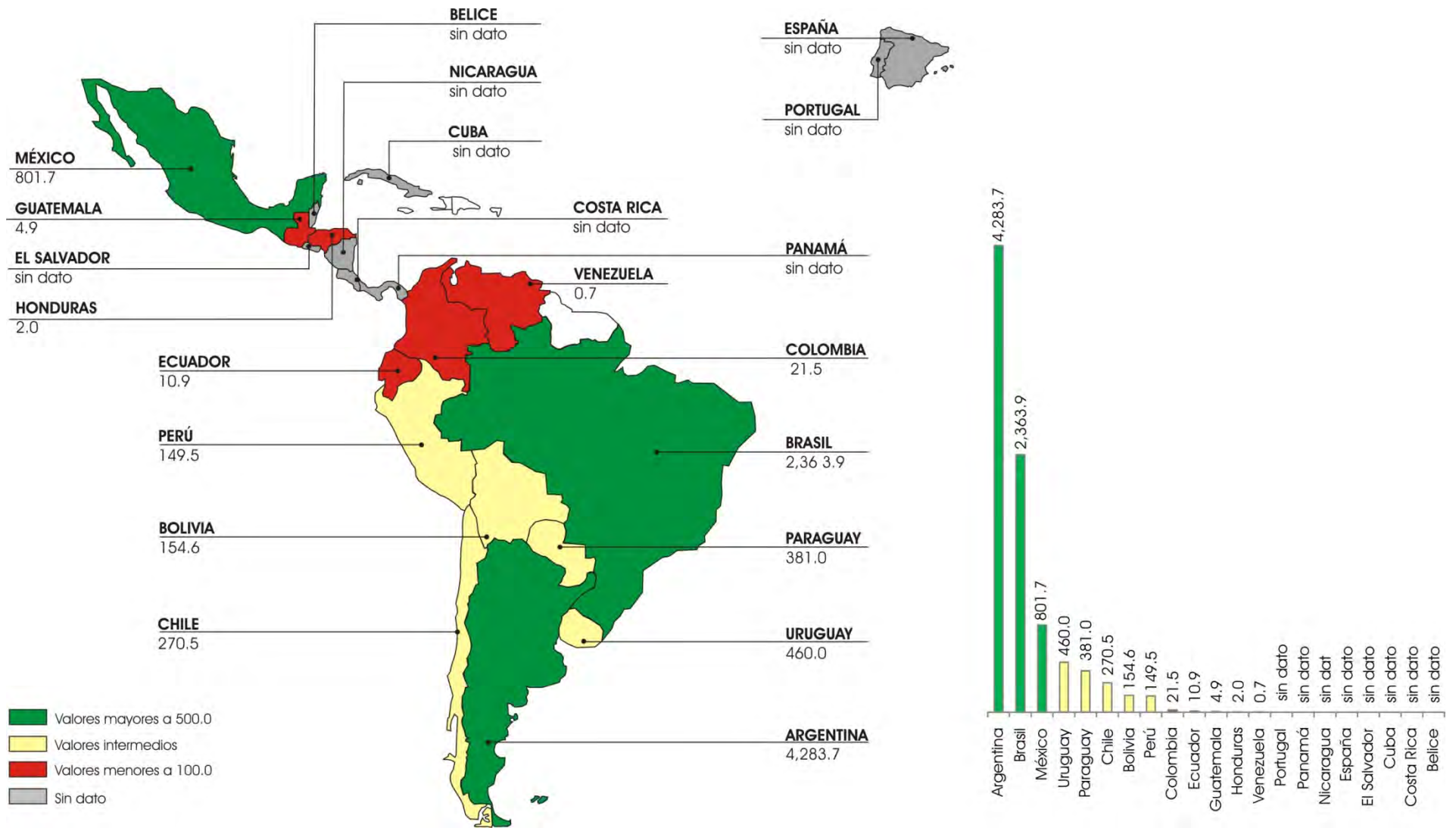


Ilustración 126. Superficie cosechada de trigo (miles de hectáreas) 2008.

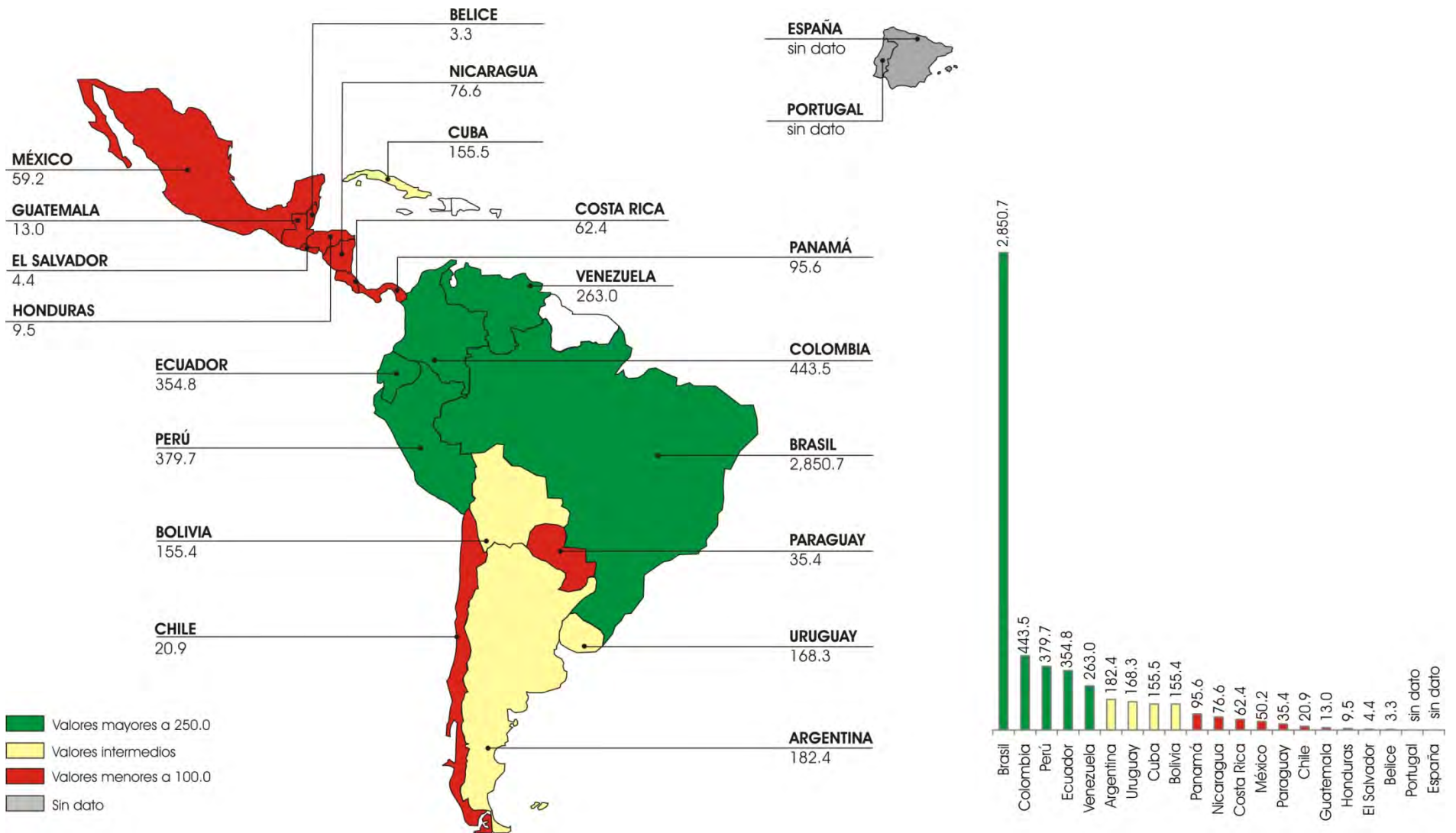


Ilustración 127. Superficie cosechada de arroz (miles de hectáreas) 2008.

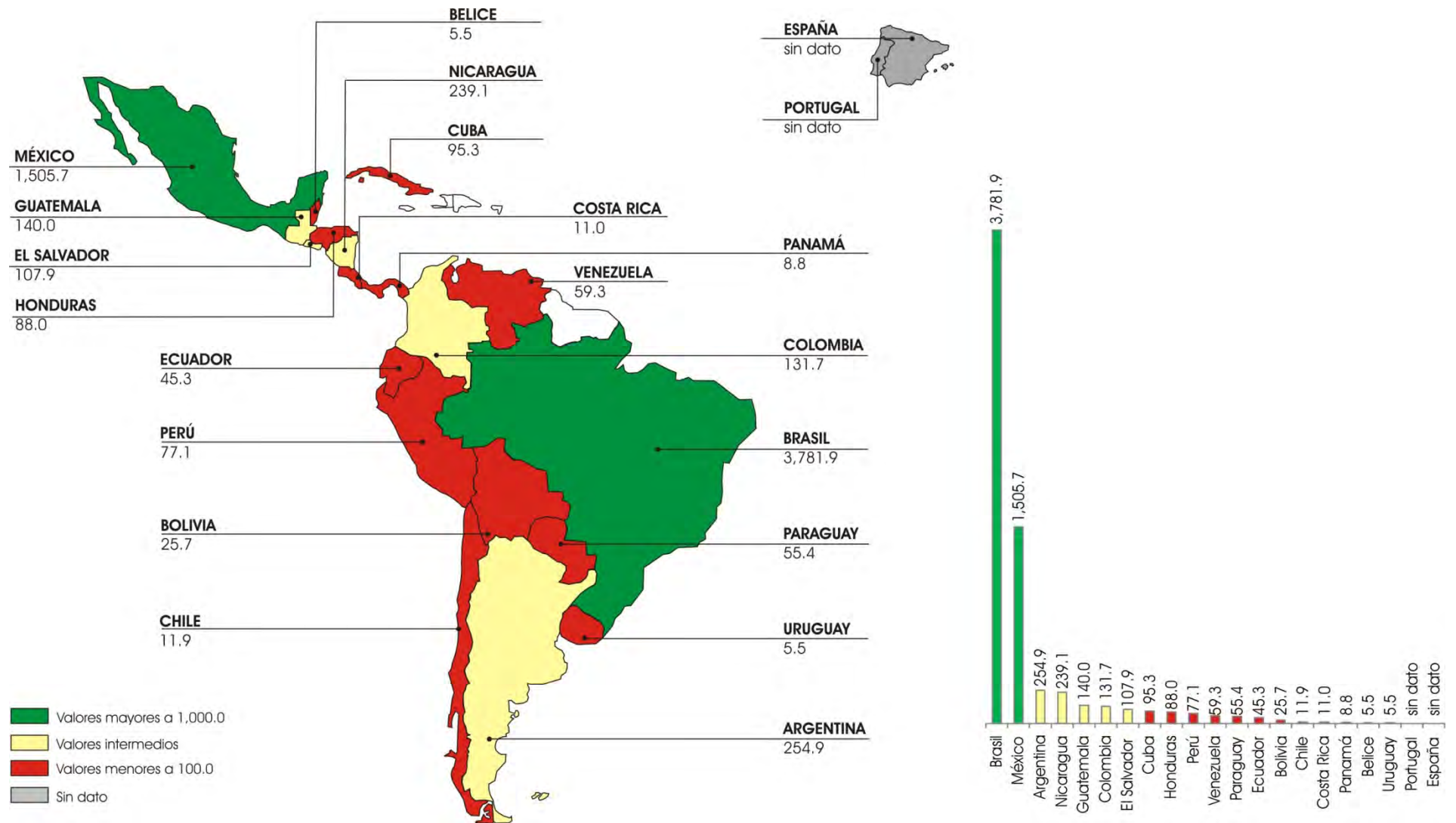


Ilustración 128. Superficie cosechada de frijol (miles de hectáreas) 2008.

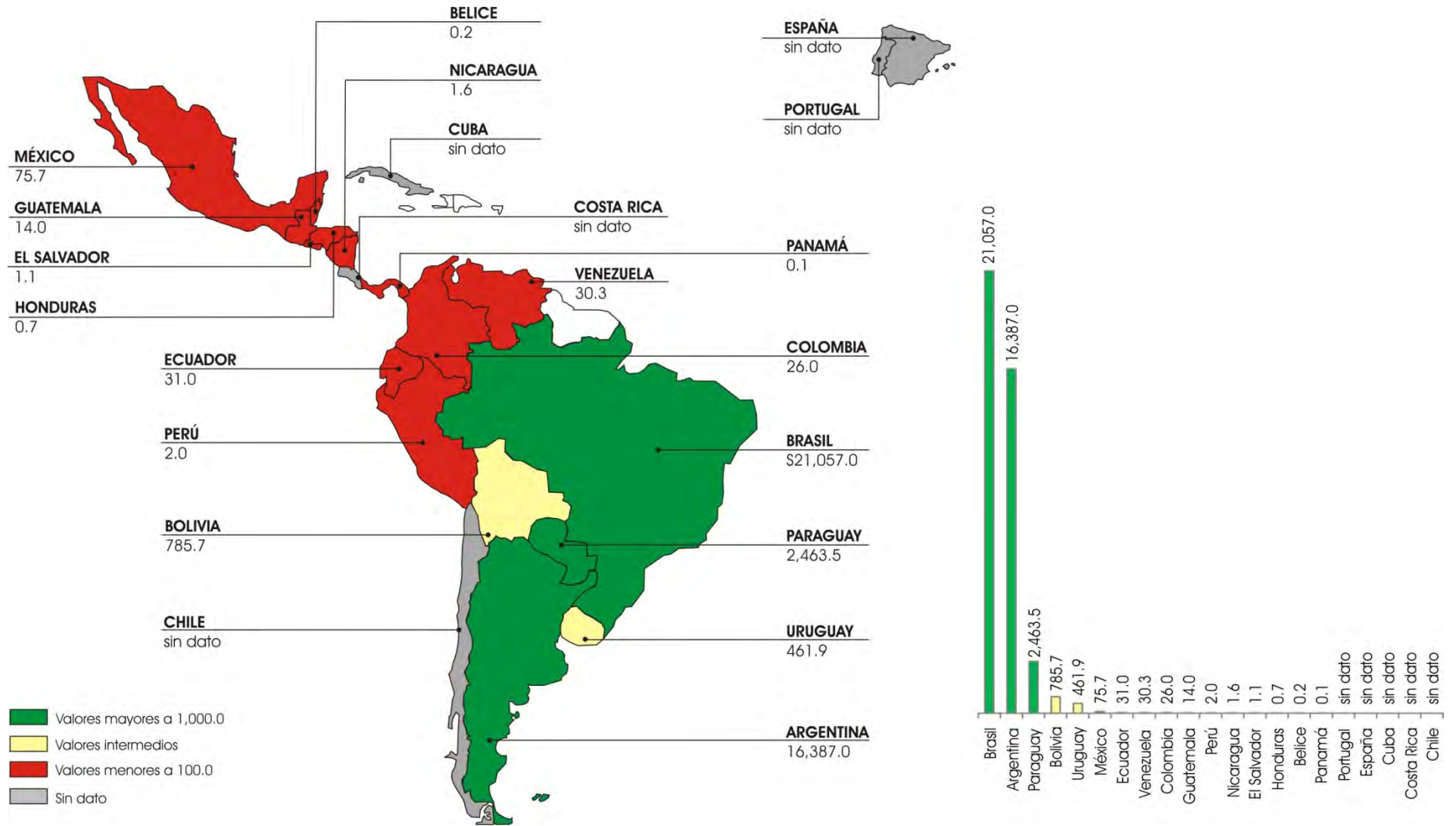


Ilustración 129. Superficie cosechada de soja (miles de hectáreas) 2008.

Tabla 34. Superficie cosechada de algodón, girasol, caña, café y yuca-mandioca (miles de hectáreas) 2008.

Países	Superficie cosechada, 2008 (miles de hectáreas)				
	Algodón	Girasol	Caña	Café	Yuca-mandioca
Argentina	303.4	2,569.1	355.0	Sin dato	17.5
Belice	Sin dato	Sin dato	24.3	0.0	0.0
Bolivia	80.0	175.7	160.0	25.7	36.8
Brasil	1,063.8	115.4	8,140.1	2,222.2	1,888.9
Chile	Sin dato	3.6	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Colombia	44.0	0.0	383.4	732.7	165.2
Costa Rica	0.2	Sin dato	57.7	96.7	26.8
Cuba	Sin dato	Sin dato	380.3	20.8	52.6
Ecuador	2.7	0.2	97.2	168.5	20.0
El Salvador	0.1	Sin dato	66.9	153.9	1.7
España	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Guatemala	1.5	Sin dato	287.0	249.0	5.2
Honduras	1.1	Sin dato	76.6	231.9	4.9
México	99.7	0.0	669.2	755.8	1.0
Nicaragua	1.8	Sin dato	54.1	115.9	12.0
Panamá	Sin dato	Sin dato	34.5	28.8	1.0
Paraguay	66.3	99.1	81.8	2.6	170.7
Perú	70.5	Sin dato	69.1	333.4	103.4
Portugal	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Uruguay	0.0	34.0	6.0	Sin dato	Sin dato
Venezuela	11.0	30.5	122.6	186.4	35.0

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

En la región, el cultivo de productos agrícolas con potencial para su industrialización y transformación es cada vez de mejor calidad: Brasil se destaca por su gran producción de caña y su transformación en biocombustibles, Colombia por la calidad de su café, Argentina y Brasil por el algodón y las fibras y productos derivadas del mismo y Cuba por su excelente producción de azúcar, por citar solamente algunos ejemplos. Sin duda la promoción e impulso a las agroindustrias debe ser parte de la política hidroagrícola y la base del desarrollo sostenible del campo en Iberoamérica.

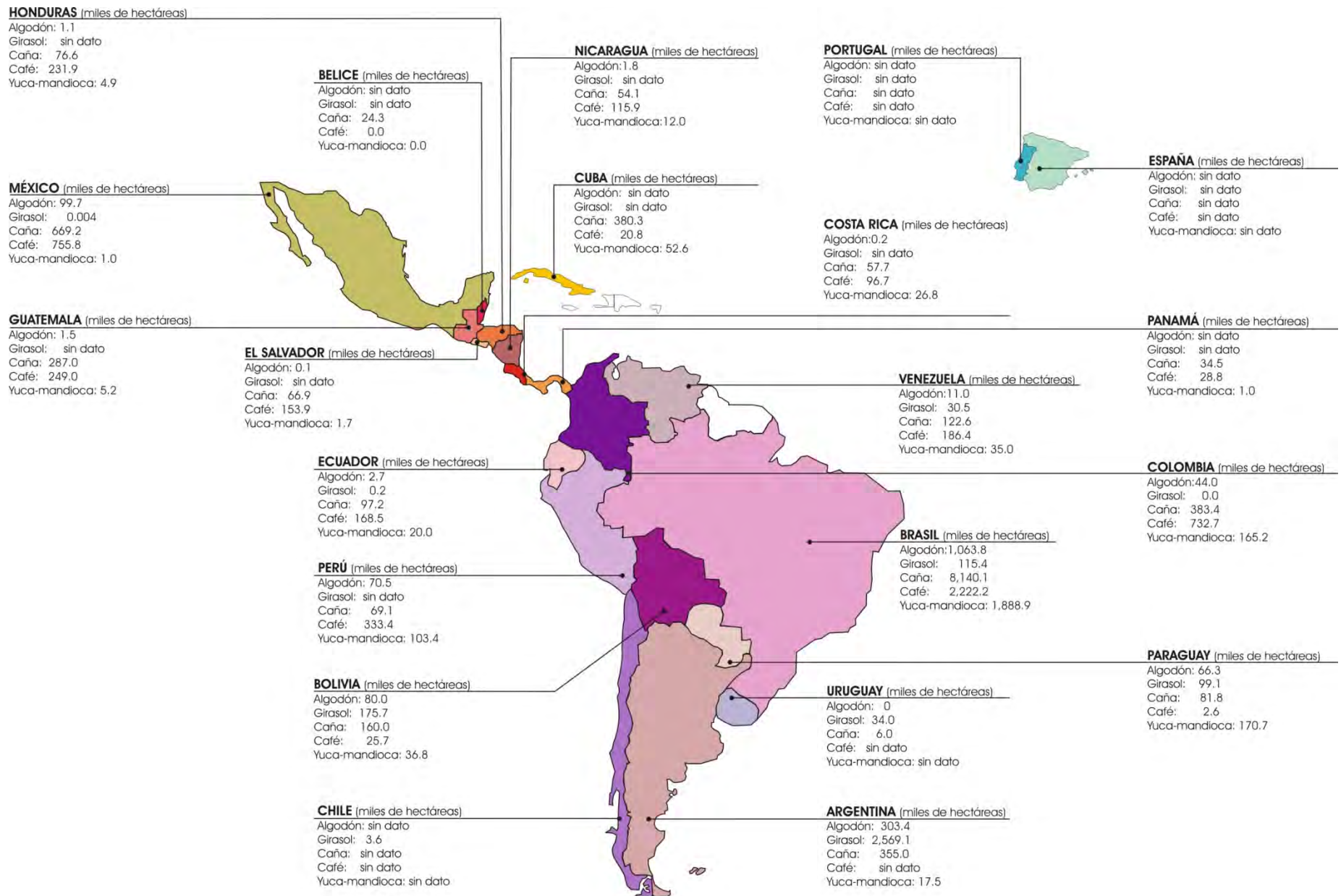


Ilustración 130. Superficie cosechada de algodón, girasol, caña, café y yuca-mandioca (miles de hectáreas) 2008.

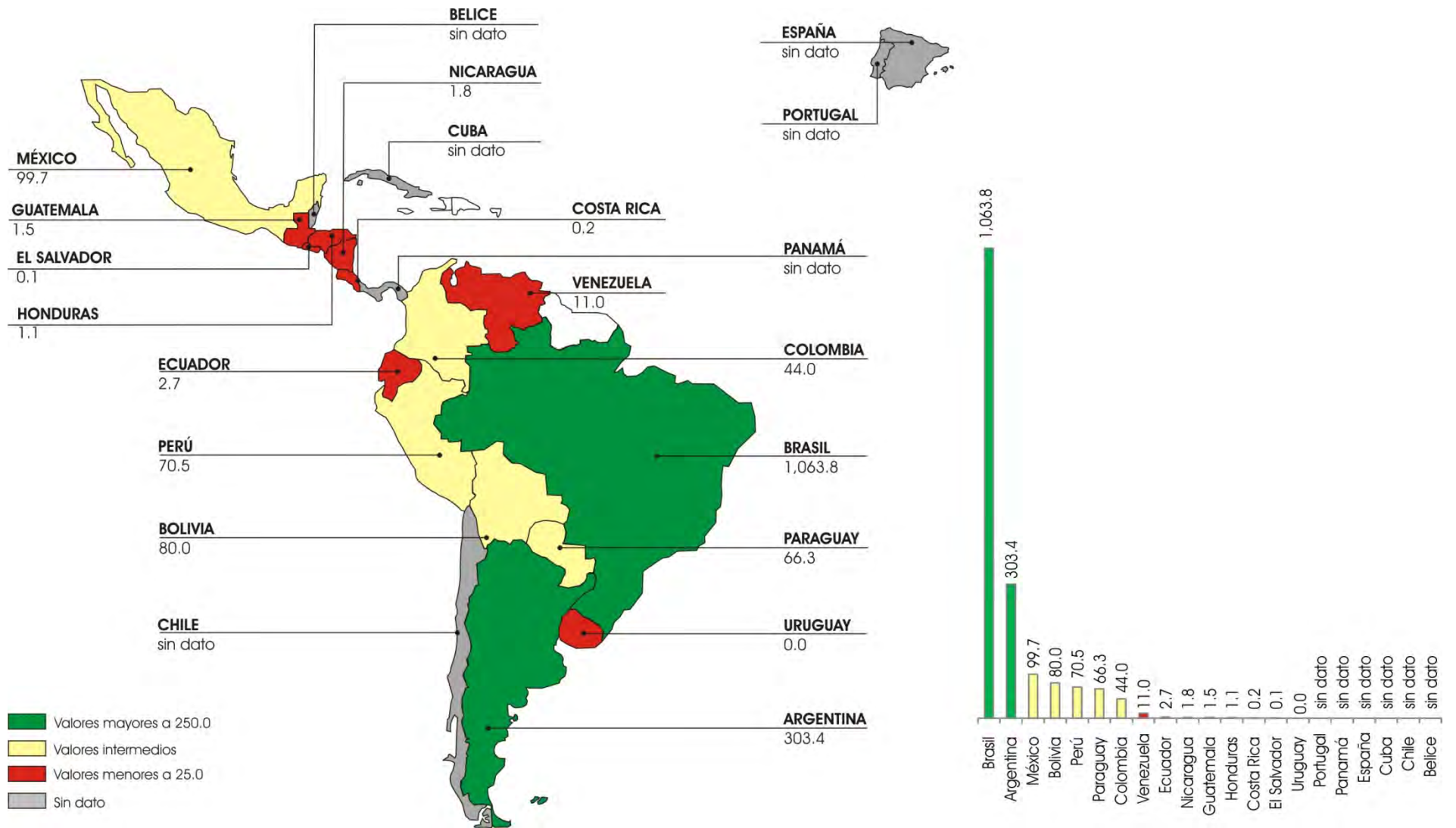


Ilustración 131. Superficie cosechada de algodón (miles de hectáreas) 2008.

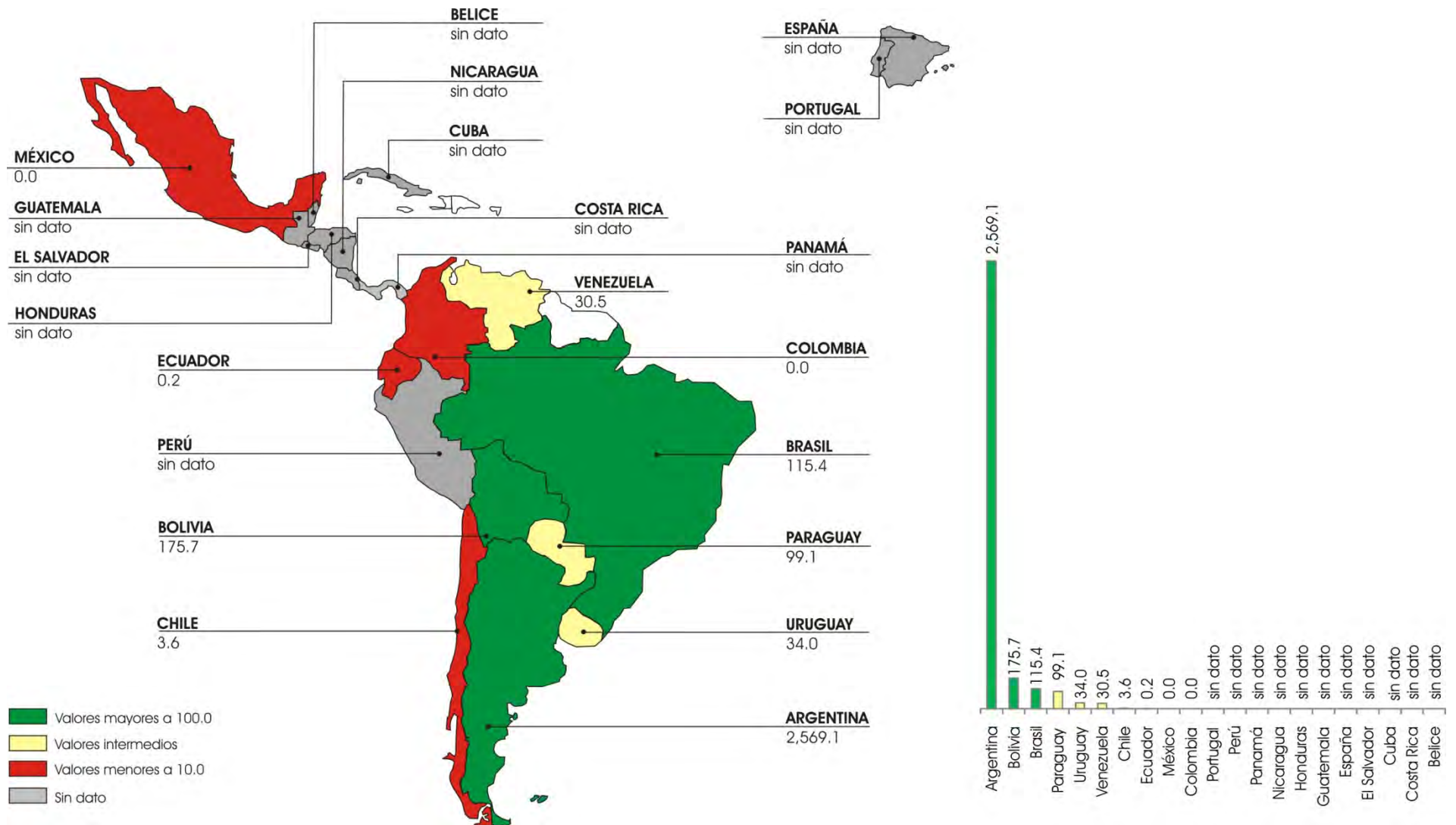


Ilustración 132. Superficie cosechada de girasol (miles de hectáreas) 2008.

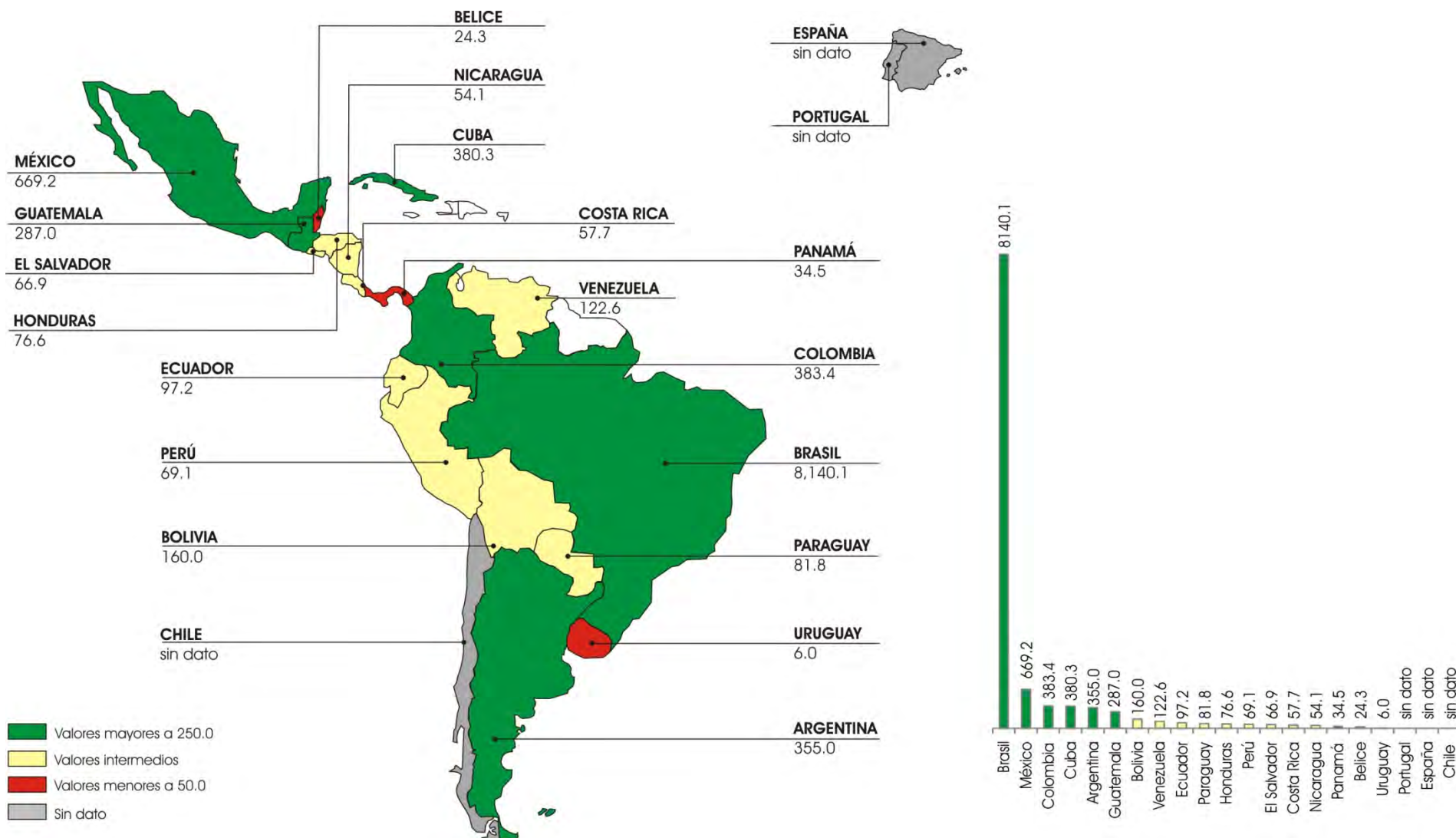


Ilustración 133. Superficie cosechada de caña (miles de hectáreas) 2008.

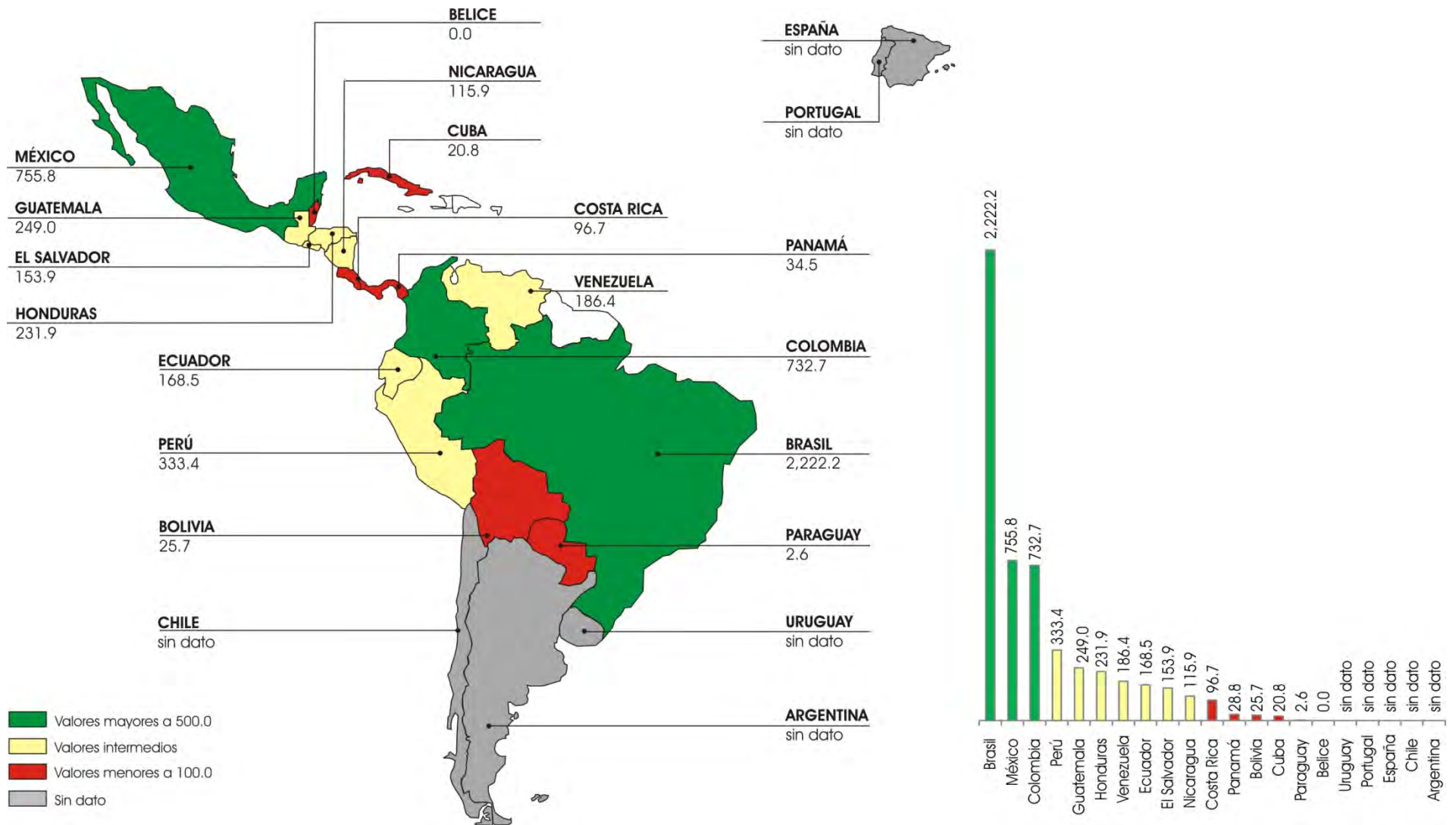


Ilustración 134. Superficie cosechada de café (miles de hectáreas) 2008.

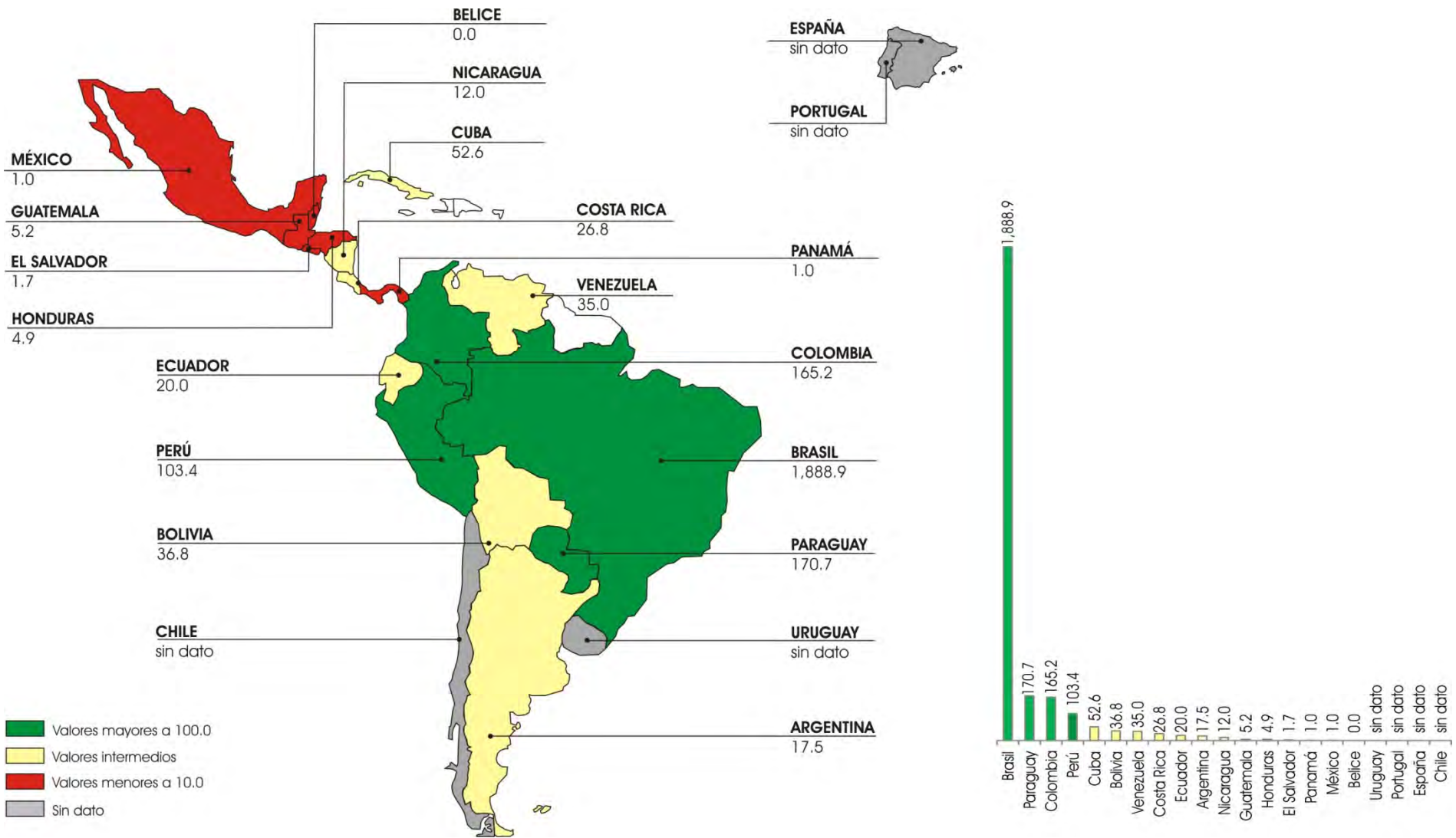


Ilustración 135. Superficie cosechada de yuca-mandioca (miles de hectáreas) 2008.

Tabla 35. Uso de agroquímicos.

Países	Uso de agroquímicos	
	Consumo de fertilizantes (toneladas) 2008	Intensidad de uso de fertilizantes (toneladas por 1000 ha de superficie agrícola)
Argentina	1,241,714.0	9.3
Belice	3,483.0	22.9
Bolivia	19,636.0	0.5
Brasil	10,108,628.0	38.2
Chile	744,850.0	47.3
Colombia	901,115.0	21.1
Costa Rica	141,495.0	78.6
Cuba	141,714.0	21.5
Ecuador	264,650.0	35.5
El Salvador	81,068.0	52.2
España	Sin dato	Sin dato
Guatemala	121,905.0	28.9
Honduras	109,670.0	34.4
México	1,109,349.0	10.8
Nicaragua	61,308.0	11.9
Panamá	19,327.0	8.7
Paraguay	280,663.0	13.8
Perú	297,686.0	13.9
Portugal	Sin dato	Sin dato
Uruguay	194,056.0	13.1
Venezuela	628,785.0	29.5
Total	16,471,102.0	492.2

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.

Consumo de fertilizantes
 Valores más grandes
 Valores intermedios
 Valores más pequeños

Intensidad de uso de fertilizantes
 Valores más pequeños
 Valores intermedios
 Valores más grandes

No obstante que Brasil es el país que consume más fertilizantes, la mayor aplicación por unidad de superficie lo tienen Costa Rica y El Salvador. El control en el uso y la calidad de los fertilizantes, es fundamental para reducir la contaminación por agroquímicos e incrementar la productividad agrícola, esto último, ya sea por unidad de superficie o por metro cúbico de agua consumido; en este sentido Bolivia, Nicaragua y Argentina son los países que utilizan menor cantidad por unidad de superficie. Al respecto los nuevos sistemas de riego, altamente tecnificados, contemplan la hidrofertilización a través de los propios dispositivos de riego como son aspersores, goteros y otro tipo de emisores. Por otra parte la agricultura orgánica reduce significativamente el uso de fertilizantes industriales, y le da un valor agregado a los productos en el mercado; además de contribuir a la protección del medio ambiente reduciendo la contaminación de acuíferos a través de lixiviados.

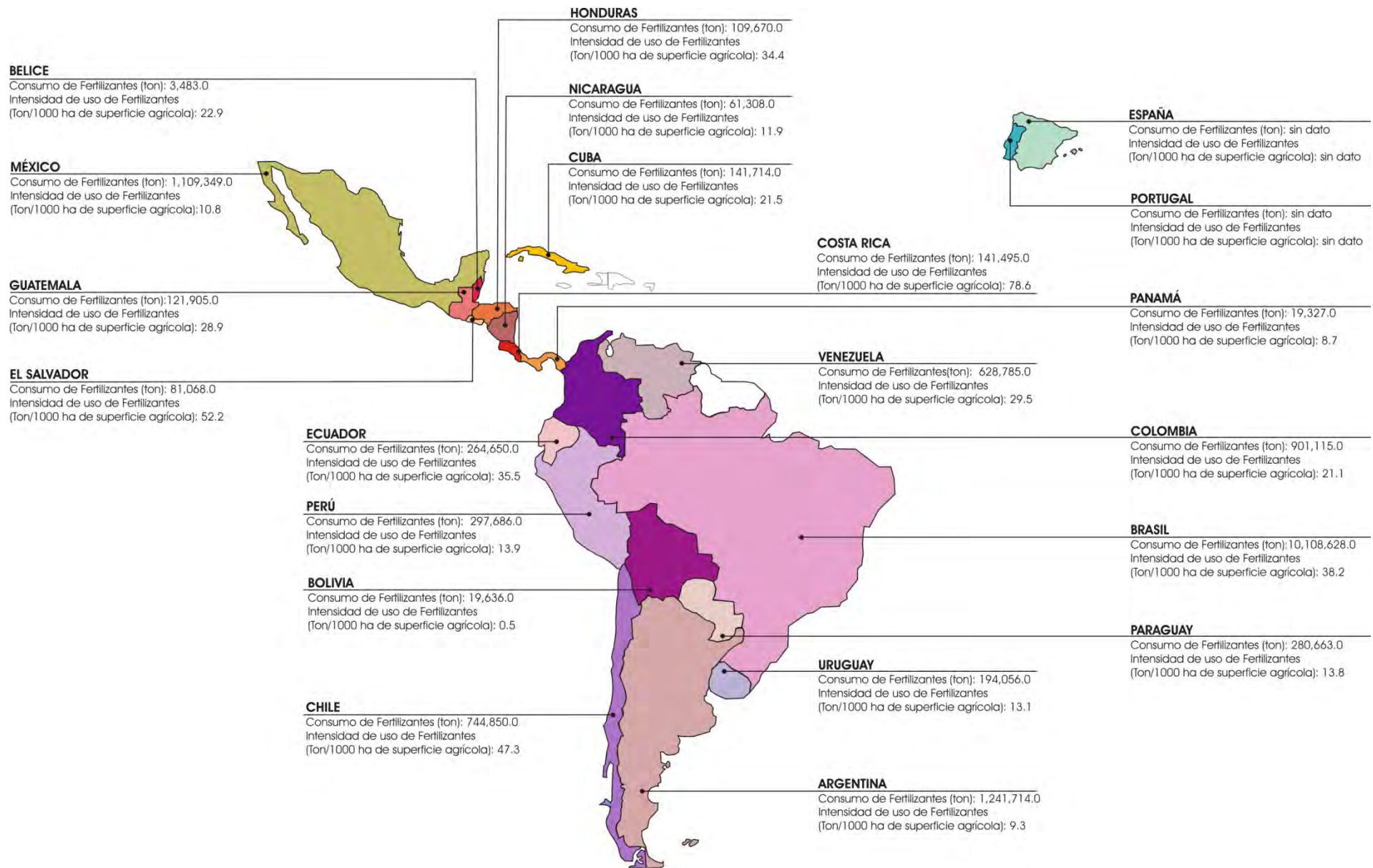


Ilustración 136. Uso de agroquímicos.

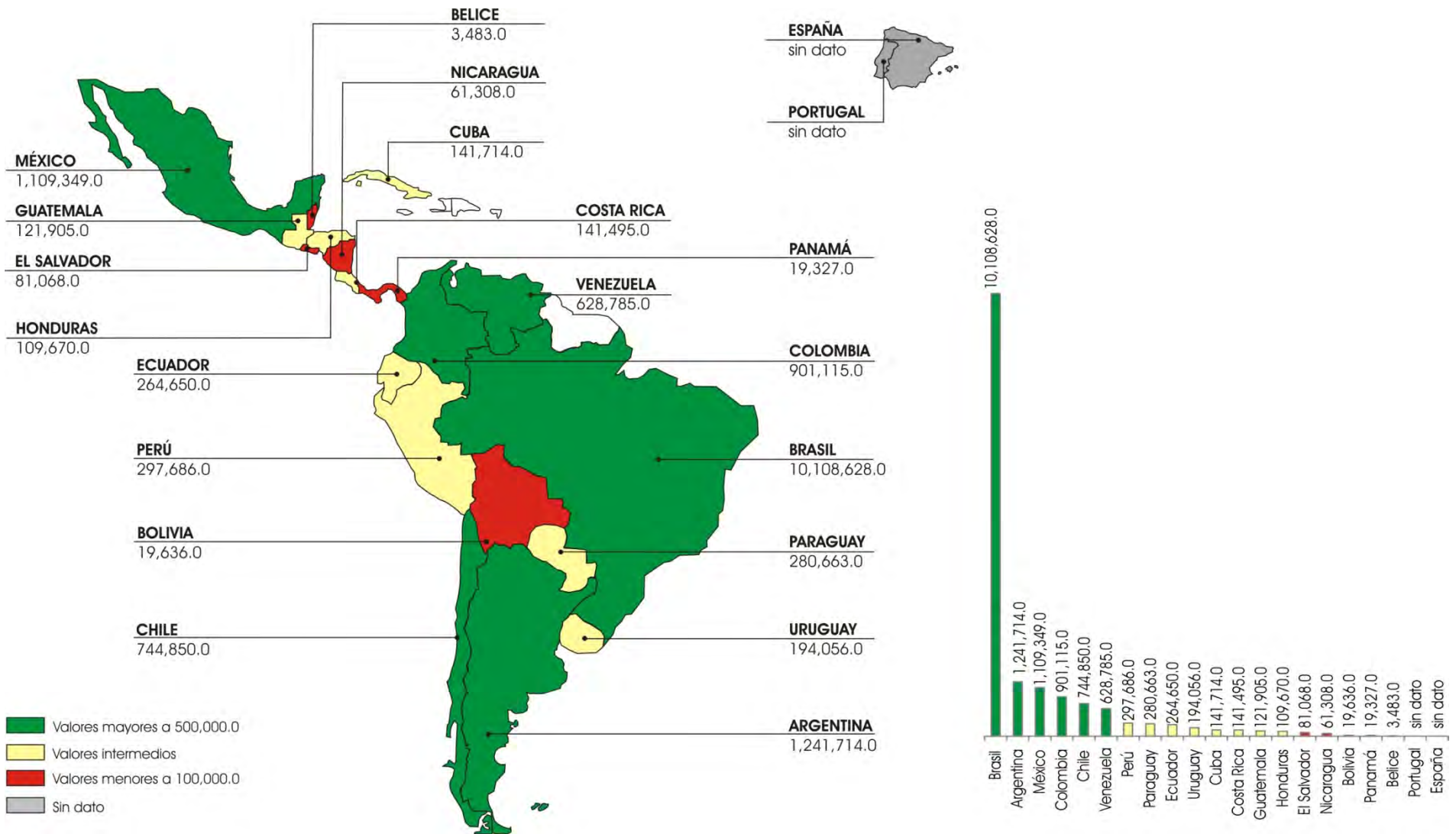


Ilustración 137. Consumo de fertilizantes (toneladas) 2008.

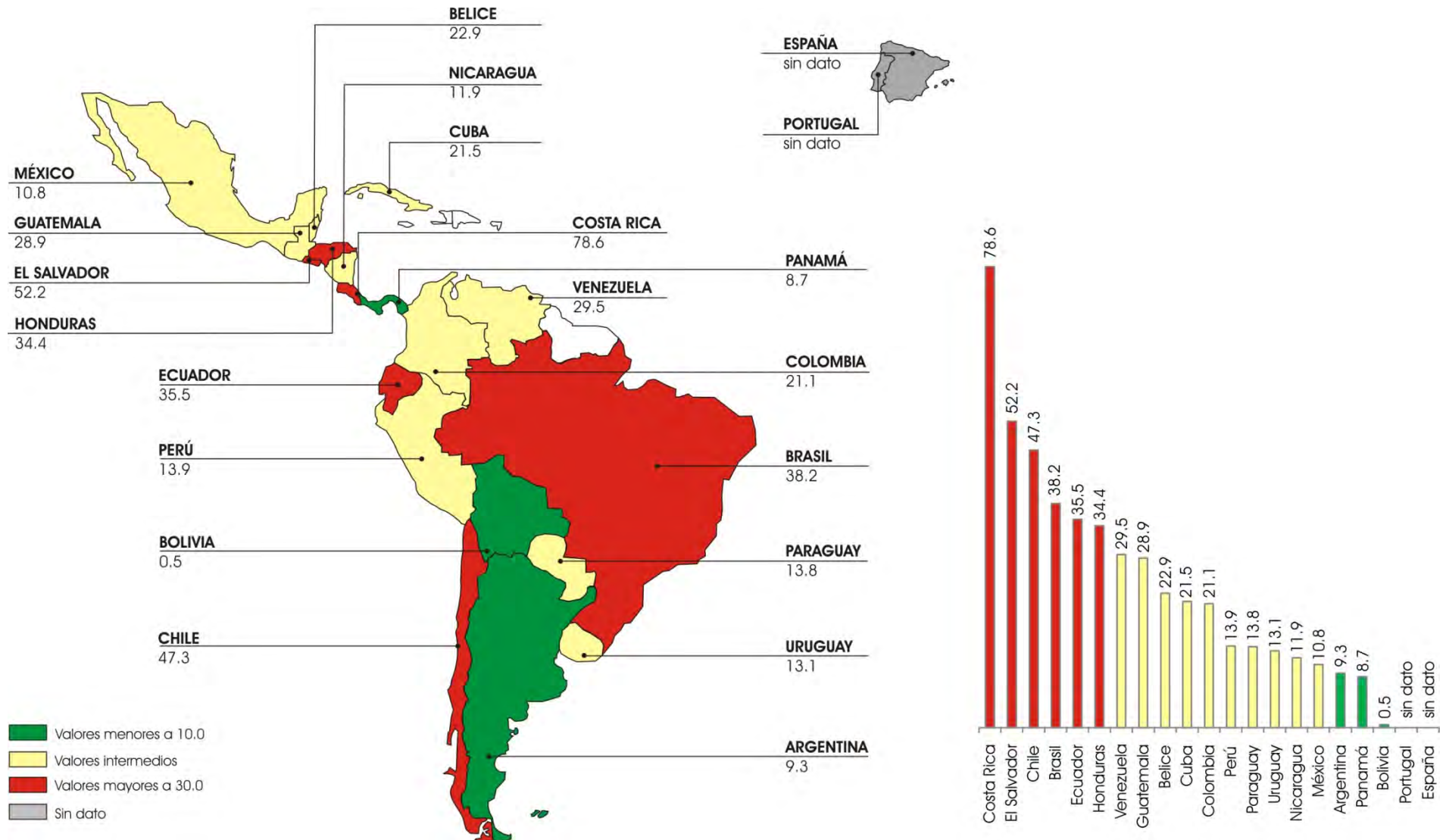


Ilustración 138. Intensidad de uso de fertilizantes (toneladas por 1000 ha de superficie agrícola).

2.3 Hidroelectricidad

Tabla 36. Potencial hidroenergético.

País	Potencial hidroenergético (2002) (Twh/año)			Capacidad hidroeléctrica (Mw)		Proporción instalada con respecto a la potencial (%)
	Teórico	Técnicamente explotable	Económicamente explotable	Potencial	Instalada	
Argentina	172	130	Sin dato	44,500	9,782	22.0
Belice	1	Sin dato	Sin dato	0.0	0.0	0.0
Bolivia	178	126	50	190,000	479	0.3
Brasil	3,040	1,488	811	260,000	67,791	26.1
Chile	227	162	Sin dato	26,046	4,279	16.4
Colombia	1,000	200	140	93,085	13,406	14.4
Costa Rica	223	43	20	6,220	1,295	20.8
Cuba	3	1	Sin dato	650	570	87.7
Ecuador	167	134	106	23,467	1,733	7.4
El Salvador	7	5	2	2,165	442	20.4
España	138	70	41	Sin dato	16,951	Sin dato
Guatemala	54	22	Sin dato	10,890	627	5.8
Honduras	16	7	Sin dato	5,000	466	9.3
México	135	49	32	51,387	10,034	19.5
Nicaragua	33	10	7	1,700	104	6.1
Panamá	26	> 12	12	3,698	833	22.5
Paraguay	111	85	68	12,516	7,410	59.2
Perú	1,577	> 260	260	61,832	3,032	4.9
Portugal	32	25	20	Sin dato	4,125	Sin dato
Uruguay	32	10	Sin dato	1,815	1,538	84.7
Venezuela	320	246	130	46,000	12,491	27.2
Total	7,492	> 3,085	1,699	840,971	157,352	18.7

Fuentes: "Water: A Shared Responsibility", United Nations World Water Development Report 2, 2006 (potencial hidroenergético), "World Atlas and Industry Guide", *International Journal on Hydropower and Dams*, 1997 (porcentaje de energía generada con hidroelectricidad, y la capacidad hidroeléctrica instalada para Portugal) y IV Foro Mundial del Agua, *Documento Regional de Las Américas*, 2006 (capacidad hidroeléctrica potencial e instalada). La capacidad instalada y la proporción de energía para Colombia proviene de la Unidad de Planeación Minero Energética de Colombia, 2007. La capacidad instalada de España proviene del Libro Digital del Agua, 2008.

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños

A nivel mundial se estima que el potencial hidroenergético es de 3,887.2 Gw, de esta cantidad, el 22.7% puede instalarse en Latinoamérica y el Caribe, es decir, 882,394 Mw. Al respecto, se considera que el potencial hidroeléctrico económicamente explotable en Latinoamérica es de 389,776 Mw, del cual se ha instalado el 38.67%, es decir, 150,727 Mw. Bajo este contexto la hidrogenación se constituye como una alternativa que sigue siendo viable y con menor impacto ambiental que la asociada a los hidrocarburos.

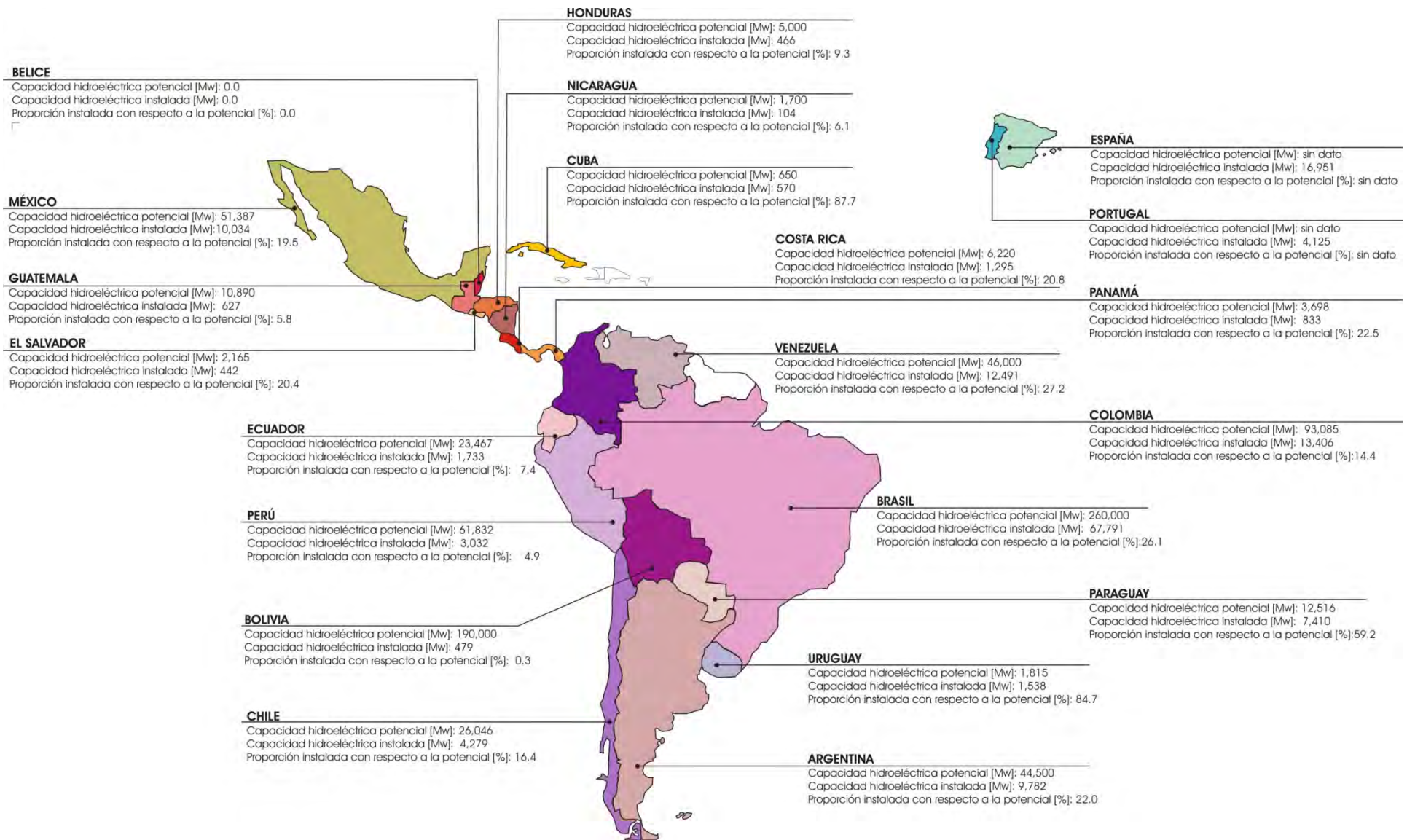


Ilustración 139. Potencial hidroenergético.

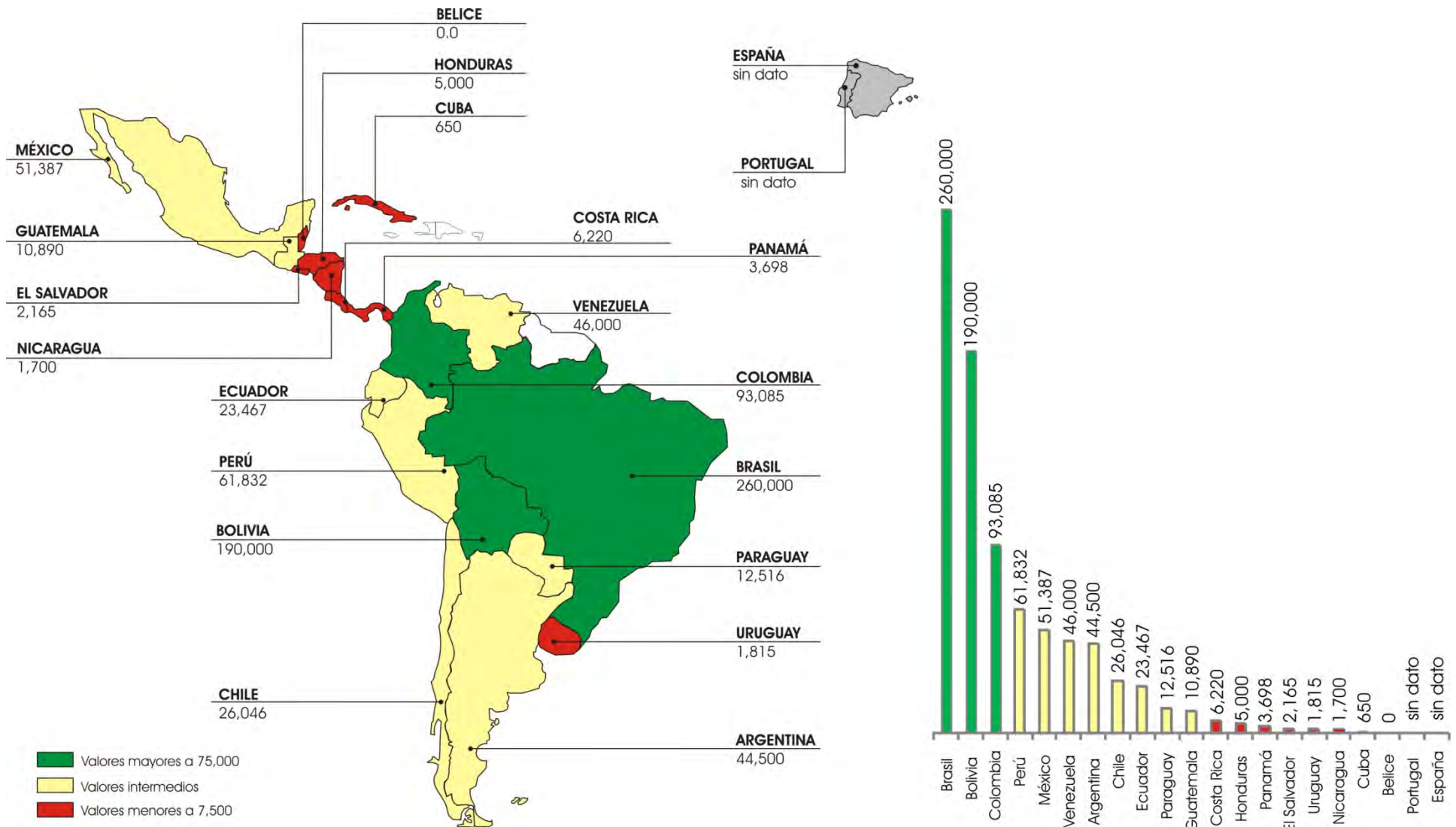


Ilustración 140. Capacidad hidroeléctrica potencial (Mw).

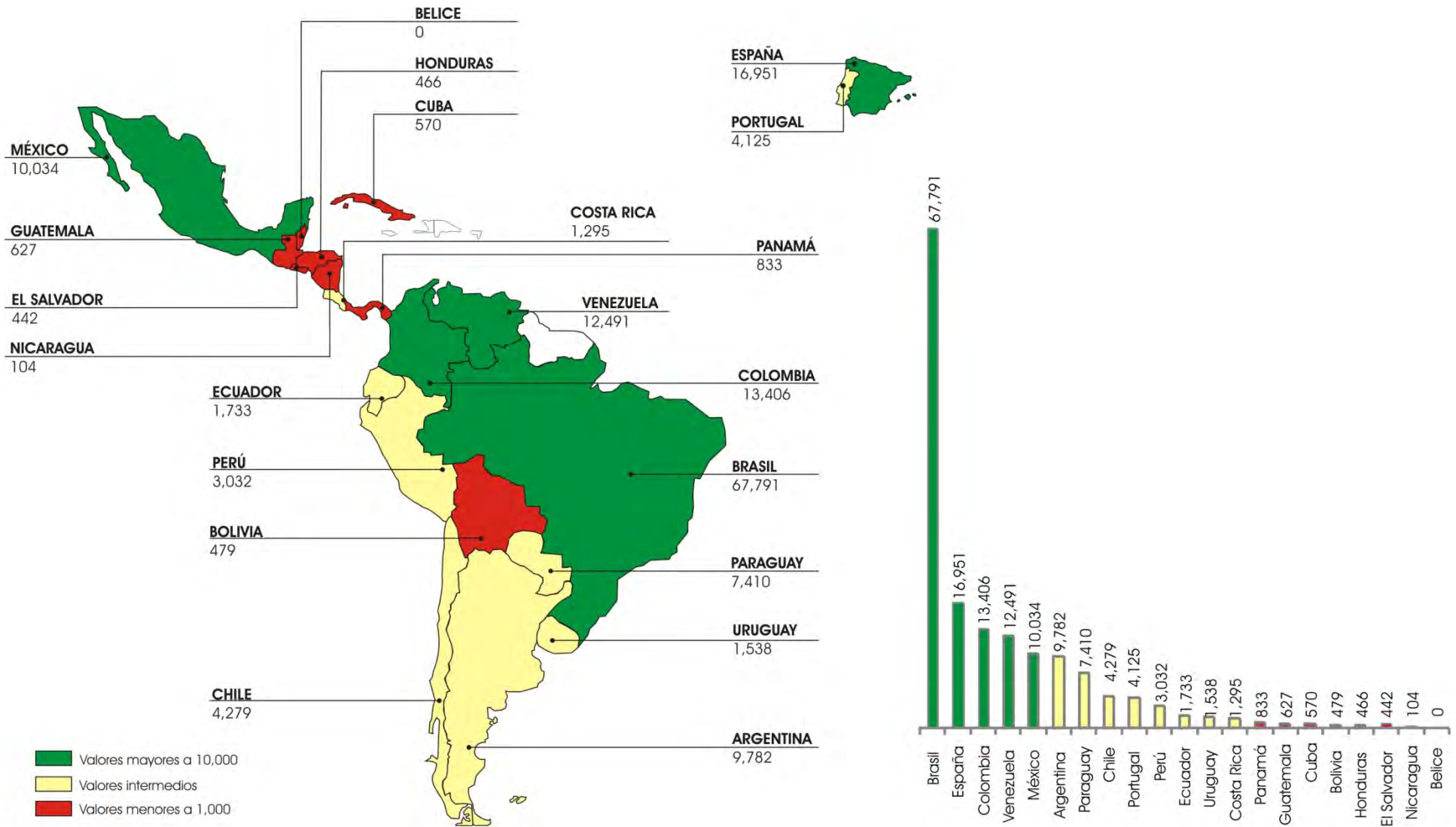


Ilustración 141. Capacidad hidroeléctrica instalada (Mw).

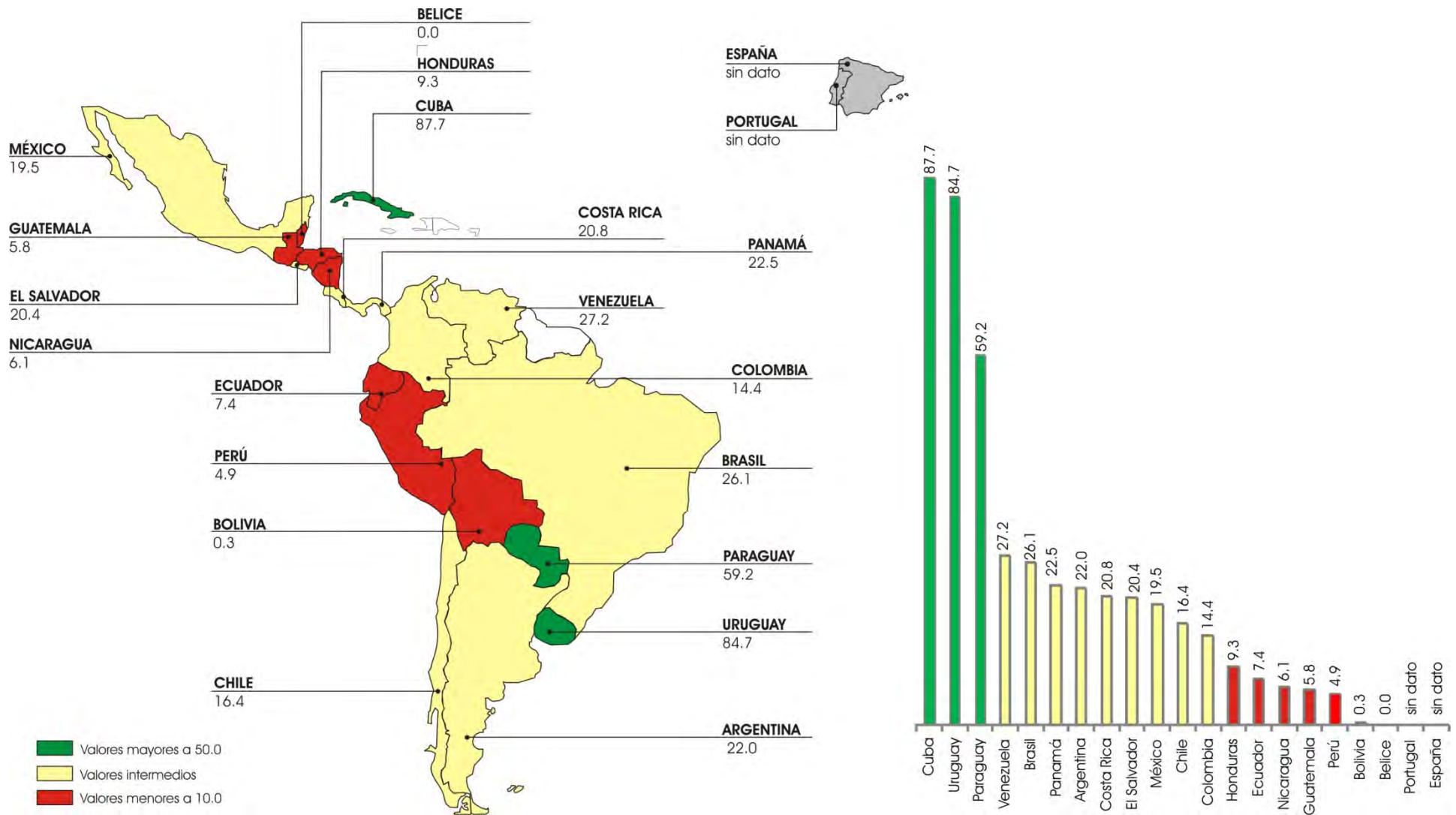


Ilustración 142. Proportión instalada con respecto a la potencial (%).

3 RETOS POR AFRONTARSE

3.1 Incremento de población

Tabla 37. Proyección de la población, esperanza de vida al nacer y mediana (2010,2025 y 2050).

País	Población total (miles)			Esperanza de vida al nacer (años)			Media de edad (años)		
	2010	2025	2050	2009	2025	2050	2010	2025	2050
Argentina	40,412.40	45,391.10	50,559.80	75	77.8	80.7	28.9	30	40.3
Belice	311.63	408.98	529.22	73	77.0	80.7	20.9	22	37.1
Bolivia	9,929.80	12,477.90	16,769.40	68	70.3	76.5	20.8	22	35.9
Brasil	194,946.00	216,238.00	222,843.00	73	75.7	79.5	26.9	29	40.4
Chile	17,113.70	19,102.20	20,058.80	79	80.3	82.2	30.6	32	43.1
Colombia	46,295.00	54,693.00	61,764.00	76	75.8	79.0	25.6	26	40.6
Costa Rica	4,658.90	5,508.00	6,001.10	79	80.4	82.0	26.1	28	41.8
Cuba	11,258.00	11,099.70	9,898.40	78	80.4	82.9	35.6	38	52.1
Ecuador	14,464.70	17,175.20	19,549.40	75	77.2	80.0	24.0	25	39.1
El Salvador	6,193.00	6,848.90	7,607.10	72	75.0	78.8	23.4	24	37.6
España	46,077.00	49,501.10	51,353.60	79	82.7	85.4	38.8	40	49.5
Guatemala	14,388.90	20,526.70	31,594.80	69	73.7	78.1	18.2	19	32
Honduras	7,600.50	9,938.50	12,938.80	76	73.4	77.4	19.4	21	35.2
México	112,336.00	131,035.00	143,925.00	74	79.0	81.3	25.6	27	43.1
Nicaragua	5,788.20	6,946.60	7,845.50	77	76.7	78.4	20.3	22	37.2
Panamá	3,516.82	4,279.06	5,127.71	74	77.7	80.4	26.1	27	38.6
Paraguay	6,454.50	8,152.50	10,322.90	76	74.4	77.3	21.7	23	35.6
Perú	29,076.50	34,057.10	38,832.40	79	74.7	78.2	24.3	25	38.6
Portugal	10,675.60	10,475.90	9,378.70	82	80.2	82.8	39.1	41	48.8
Uruguay	3,368.79	3,553.22	3,663.25	76	78.8	81.6	32.6	34	42.5
Venezuela	28,979.90	35,285.10	41,820.60	75	76.3	79.6	24.6	26	38.3
Total	614,933.20	702,693.40	772,384.00						

Fuente: United Nations. Population Division. Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2010 Revision, <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>. April 2011. Estimaciones realizadas con base a la fertilidad media 2010-2100. Para la esperanza de vida al nacer: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011.Organización Mundial de la Salud; para la media: UN World Population Prospects: The 2006 Revision (variante media de población en 2025 y 2050; mediana de edad y esperanza de vida al nacer). Para México INEGI 2010.

Población total y media de edad
 Valores más pequeños
 Valores intermedios
 Valores más grandes

Esperanza de vida
 Valores más grandes
 Valores intermedios
 Valores más pequeños

Al rezago en la provisión del servicio de agua potable para 9,629,890 habitantes urbanos y 24,851,000 habitantes rurales, debe sumarse el incremento de 157,450,848 habitantes que experimentará la región para el año 2050. Este aumento de población propiciará un significativo incremento en la presión hídrica. Si bien no se aprecia de manera directa, también los aumentos en la esperanza y calidad de vida influyen, modifican e incrementan la presión hídrica.

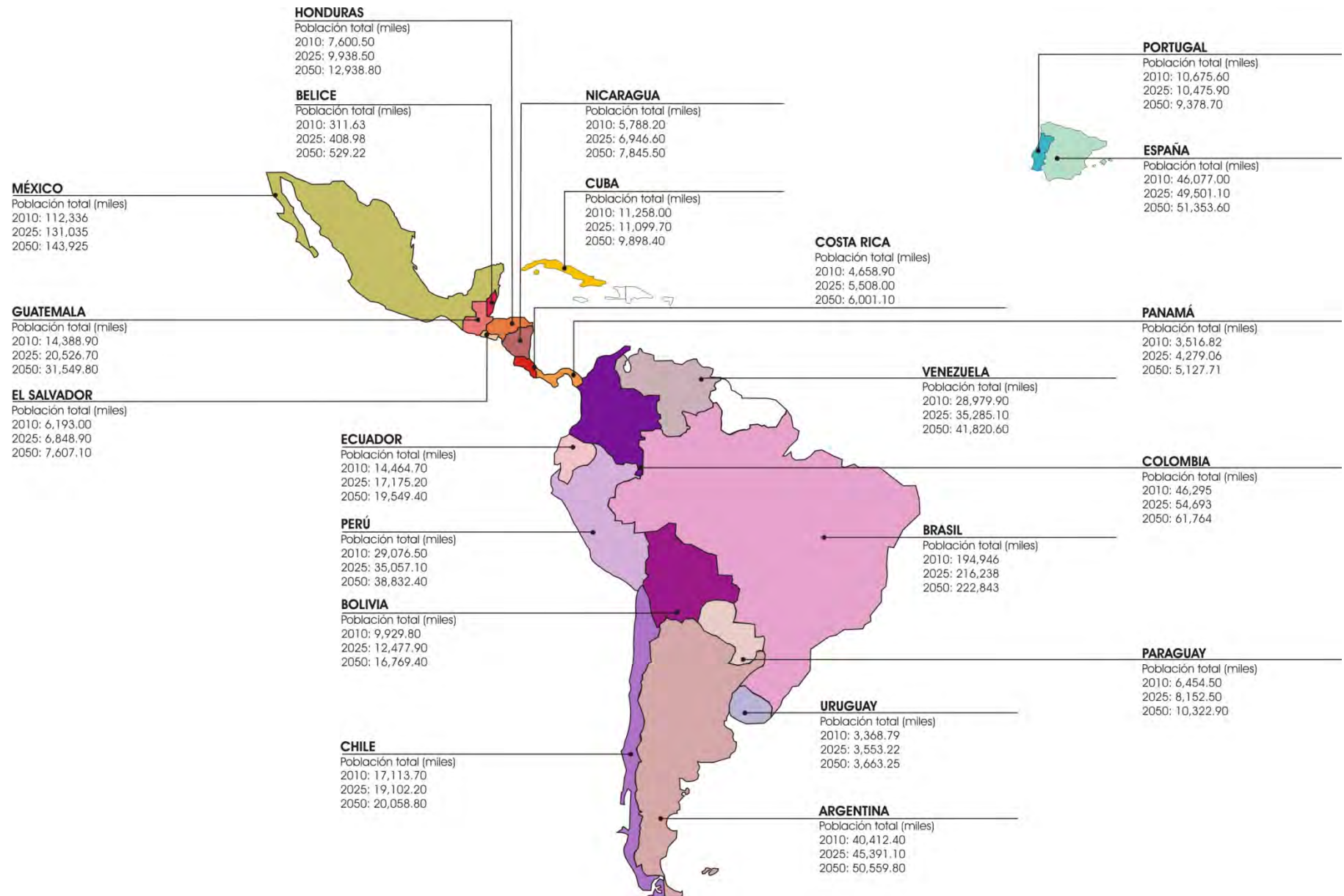


Ilustración 143. Proyección de la población (miles de habitantes) (2010,2025 y 2050).

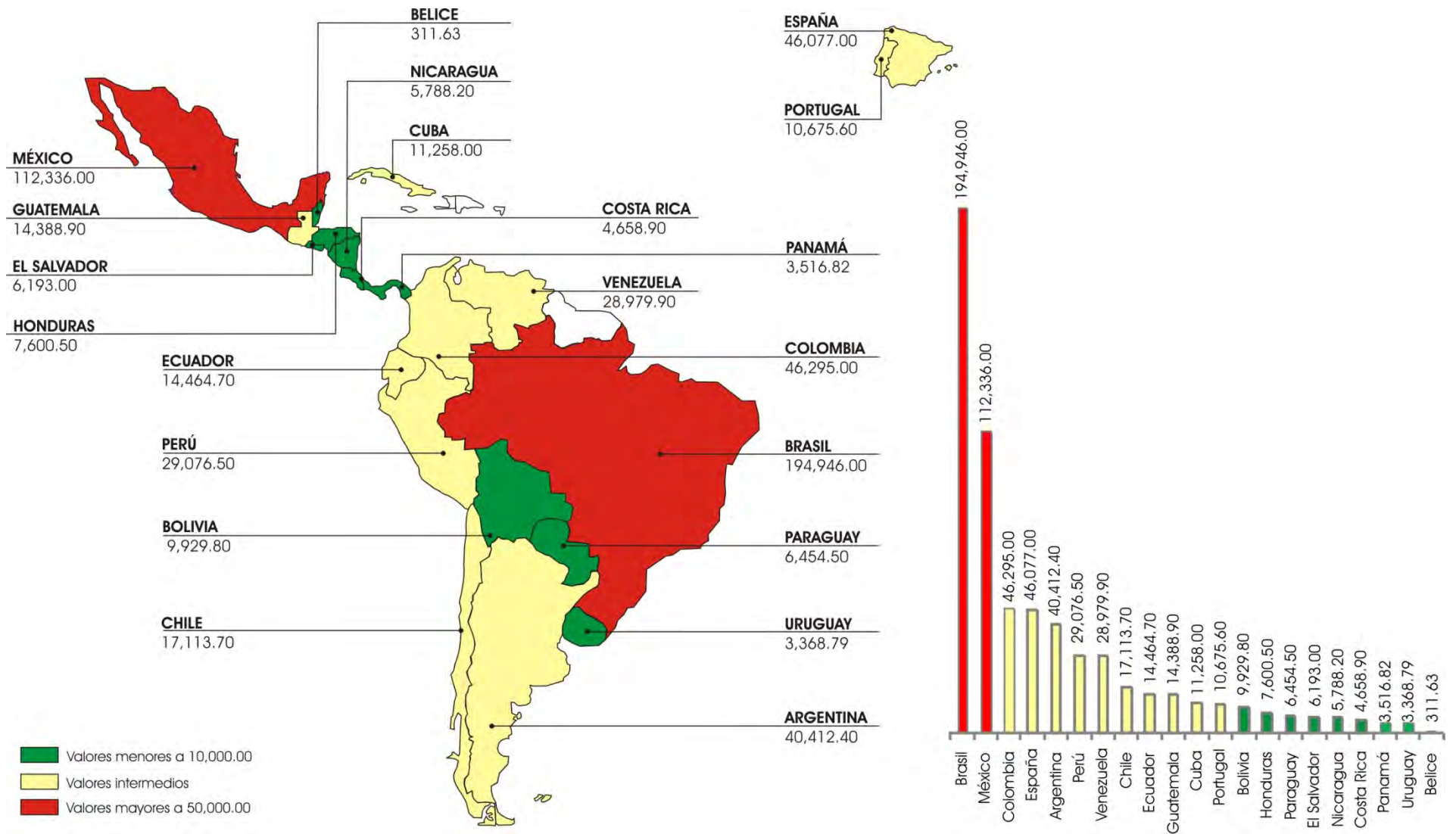


Ilustración 144. Población actual (miles de habitantes) (2010).

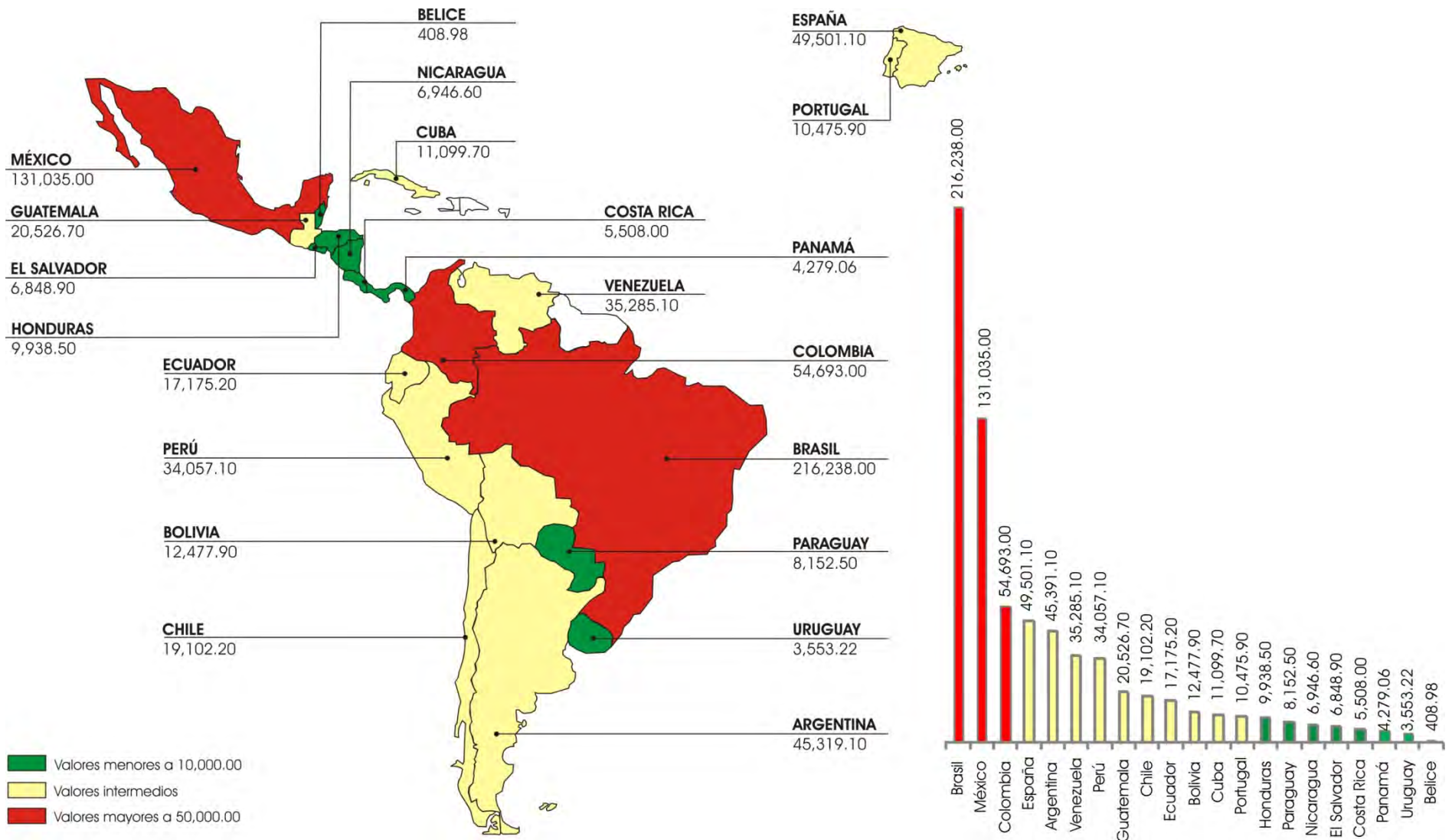


Ilustración 145. Proyección de la población (miles de habitantes) (2025).

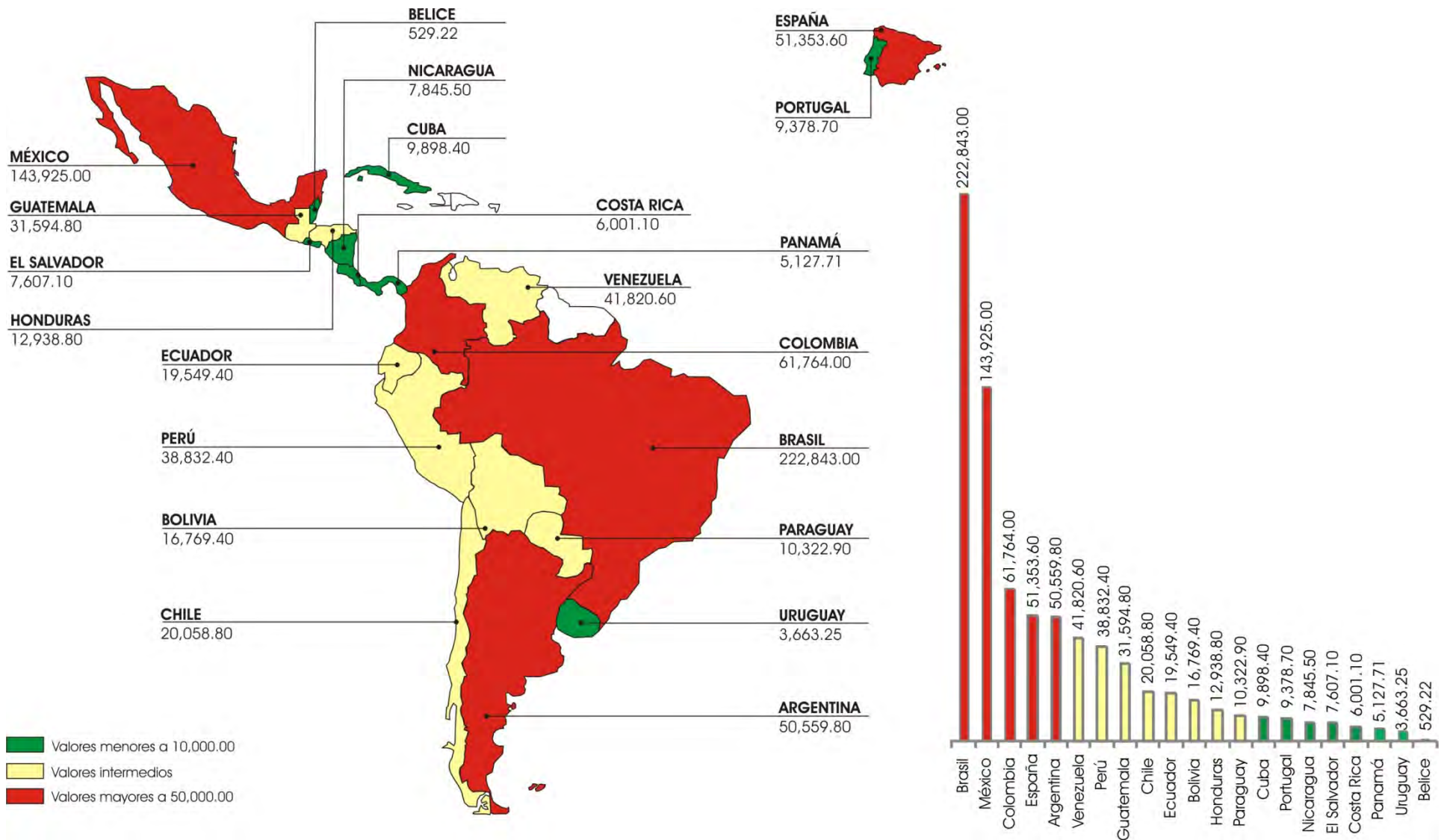


Ilustración 146. Proyección de la población (miles de habitantes) (2050).

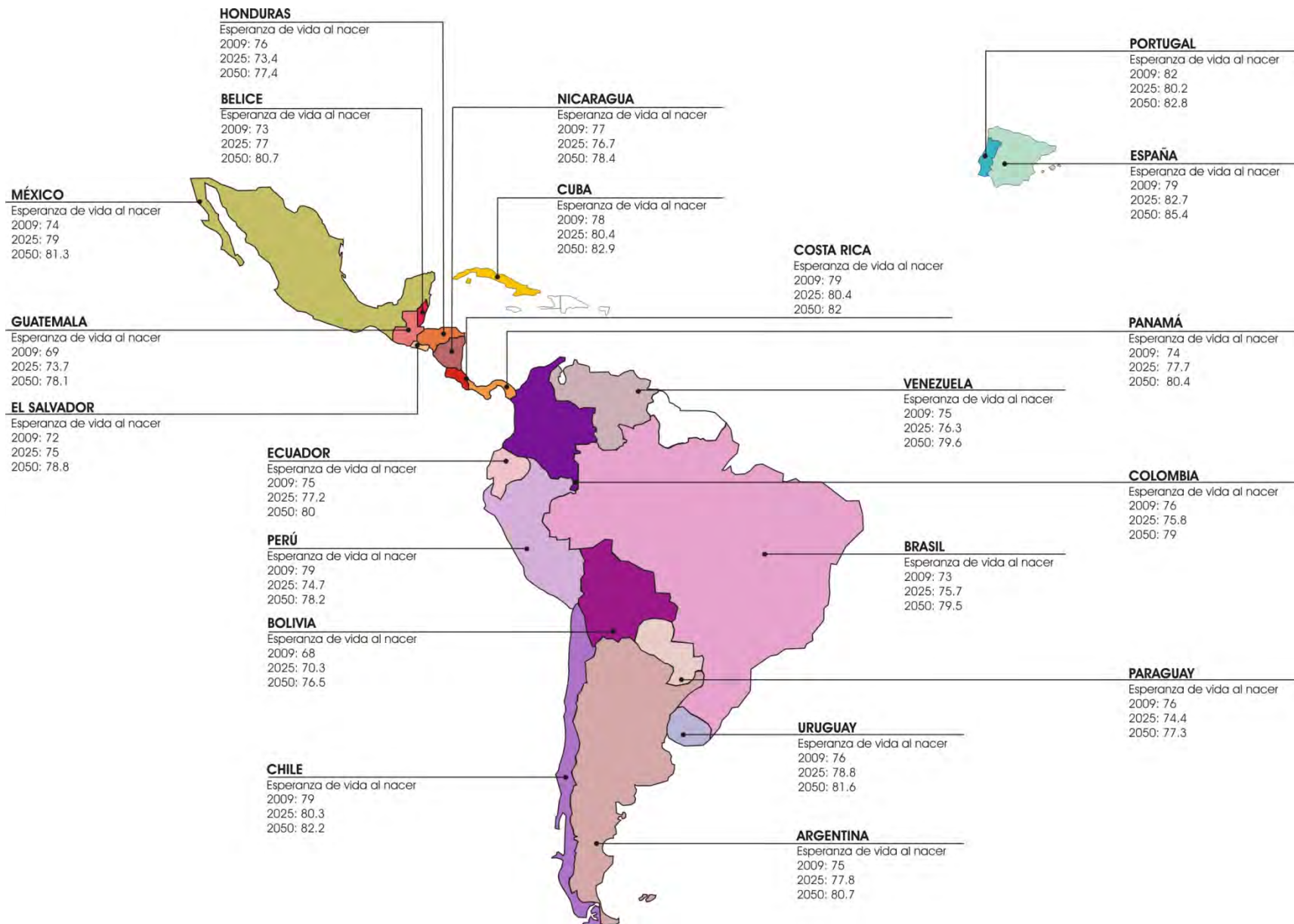


Ilustración 147. Proyección de la esperanza de vida al nacer (años) (2009, 2025 y 2050).

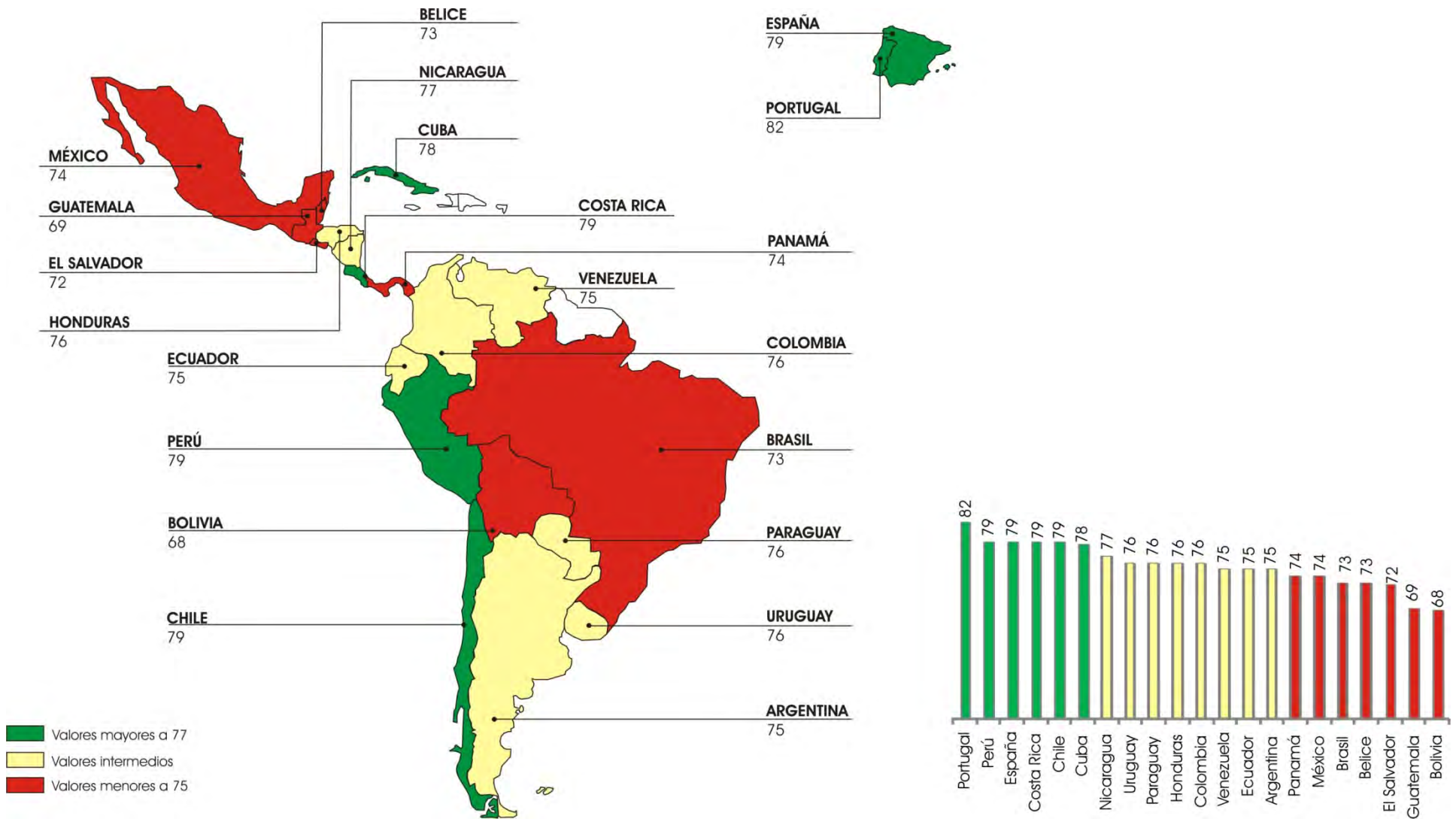


Ilustración 148. Esperanza de vida al nacer (años) (2009).

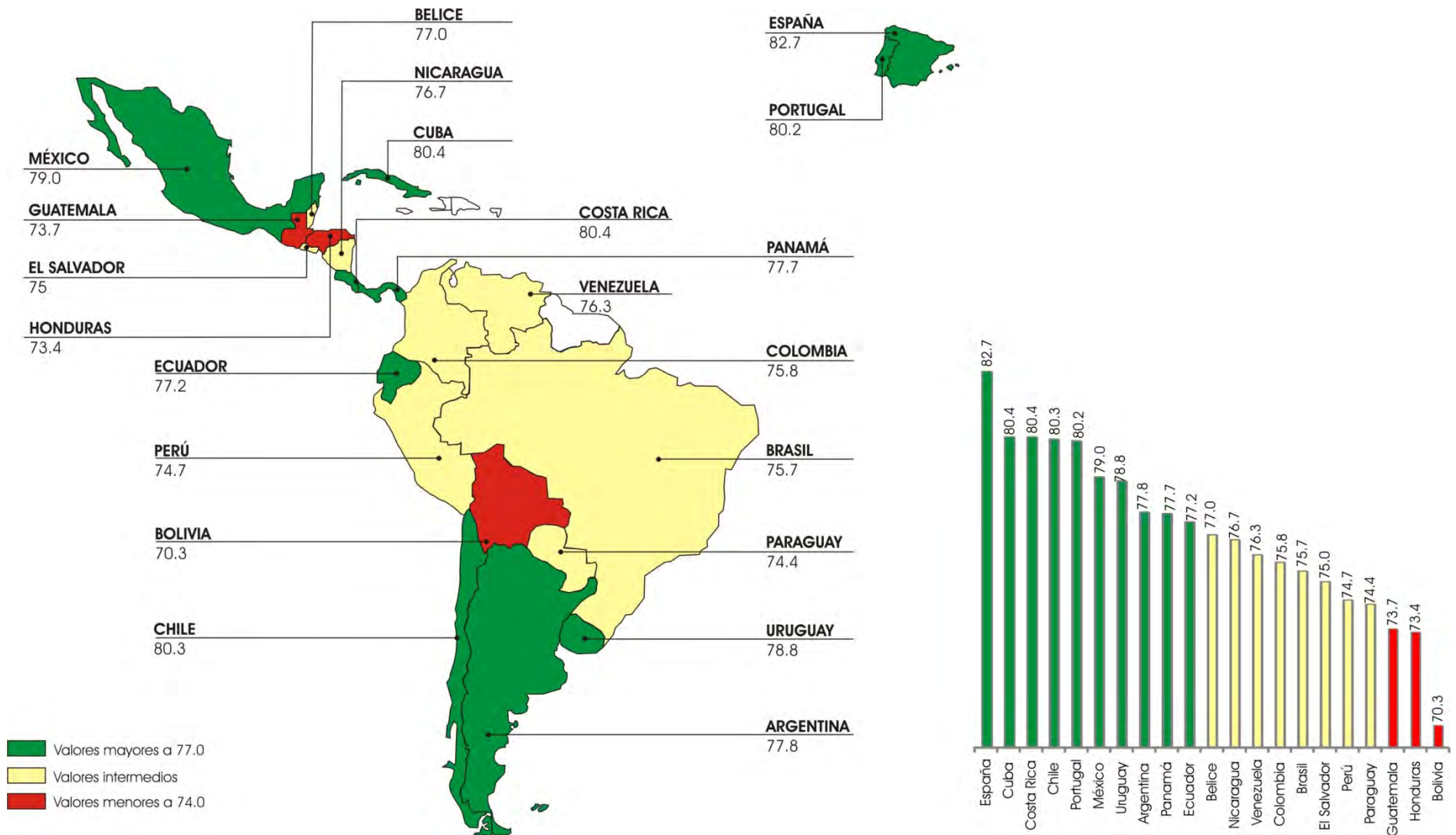


Ilustración 149. Proyección de la esperanza de vida al nacer (años) (2025).

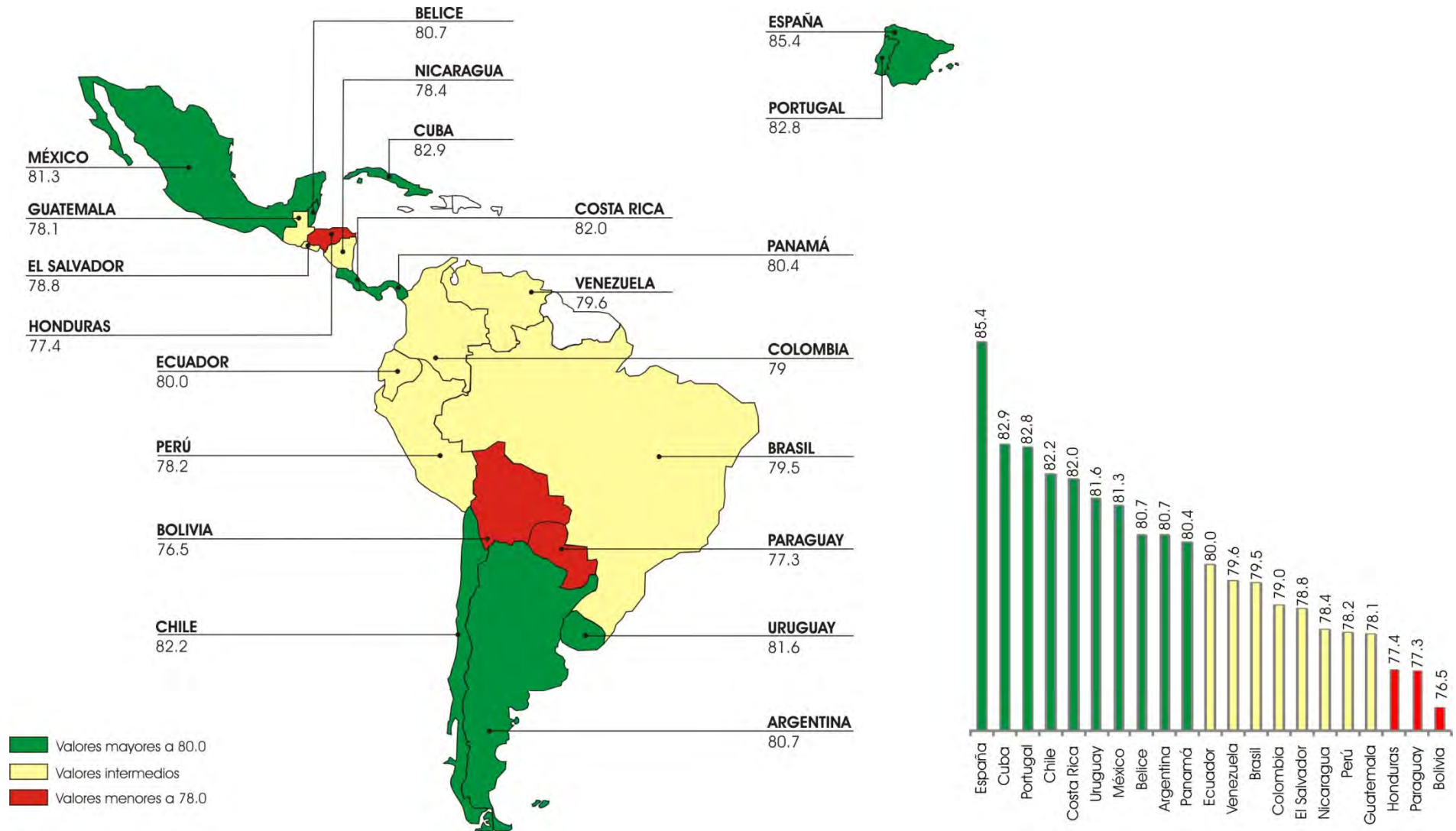


Ilustración 150. Proyección de la esperanza de vida al nacer (años) (2050).

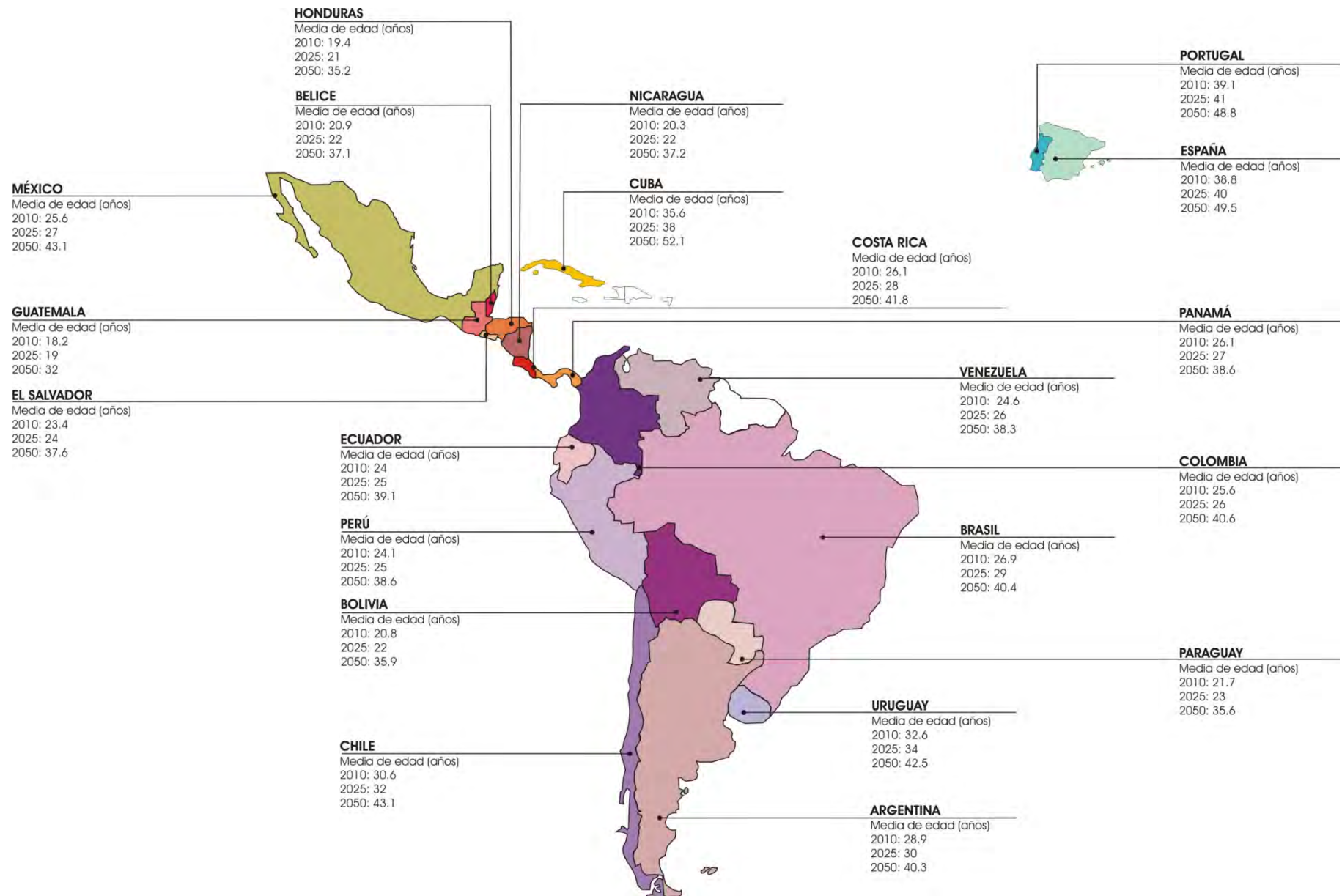


Ilustración 151. Proyección de la población media (años) (2010,2025 y 2050).

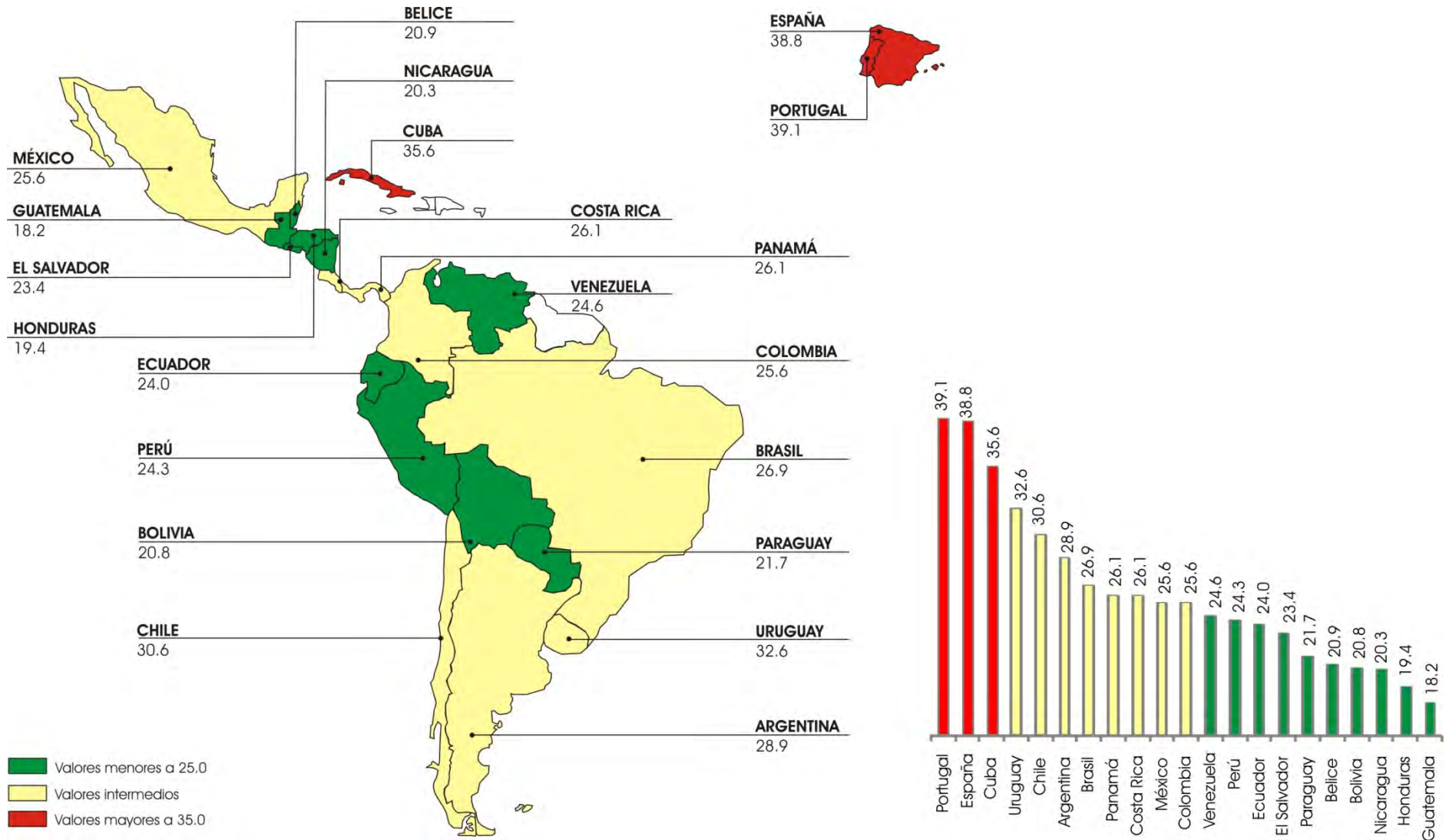


Ilustración 152. Proyección de la población media (años) (2025).

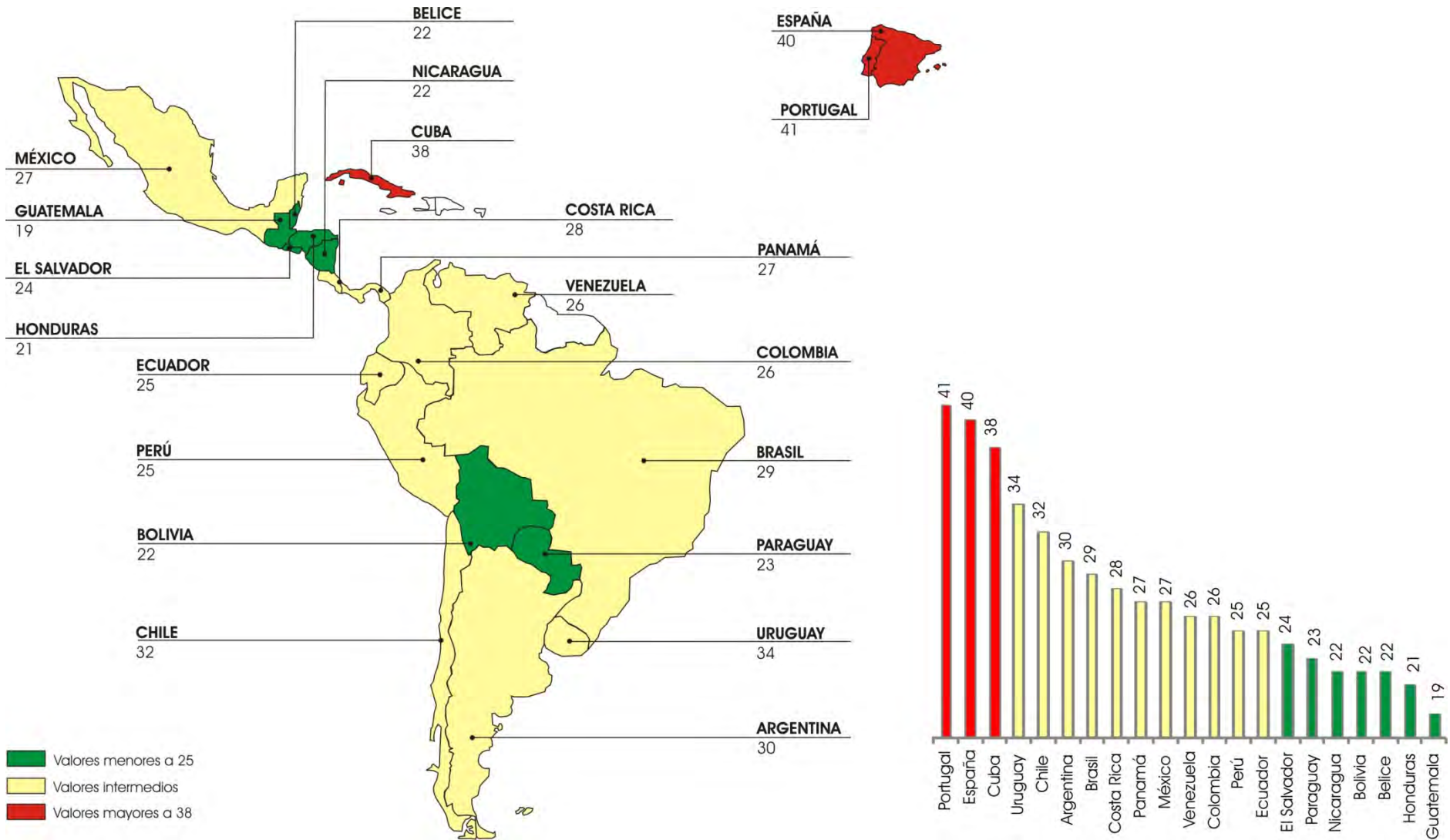


Ilustración 153. Población media (años) (2010).

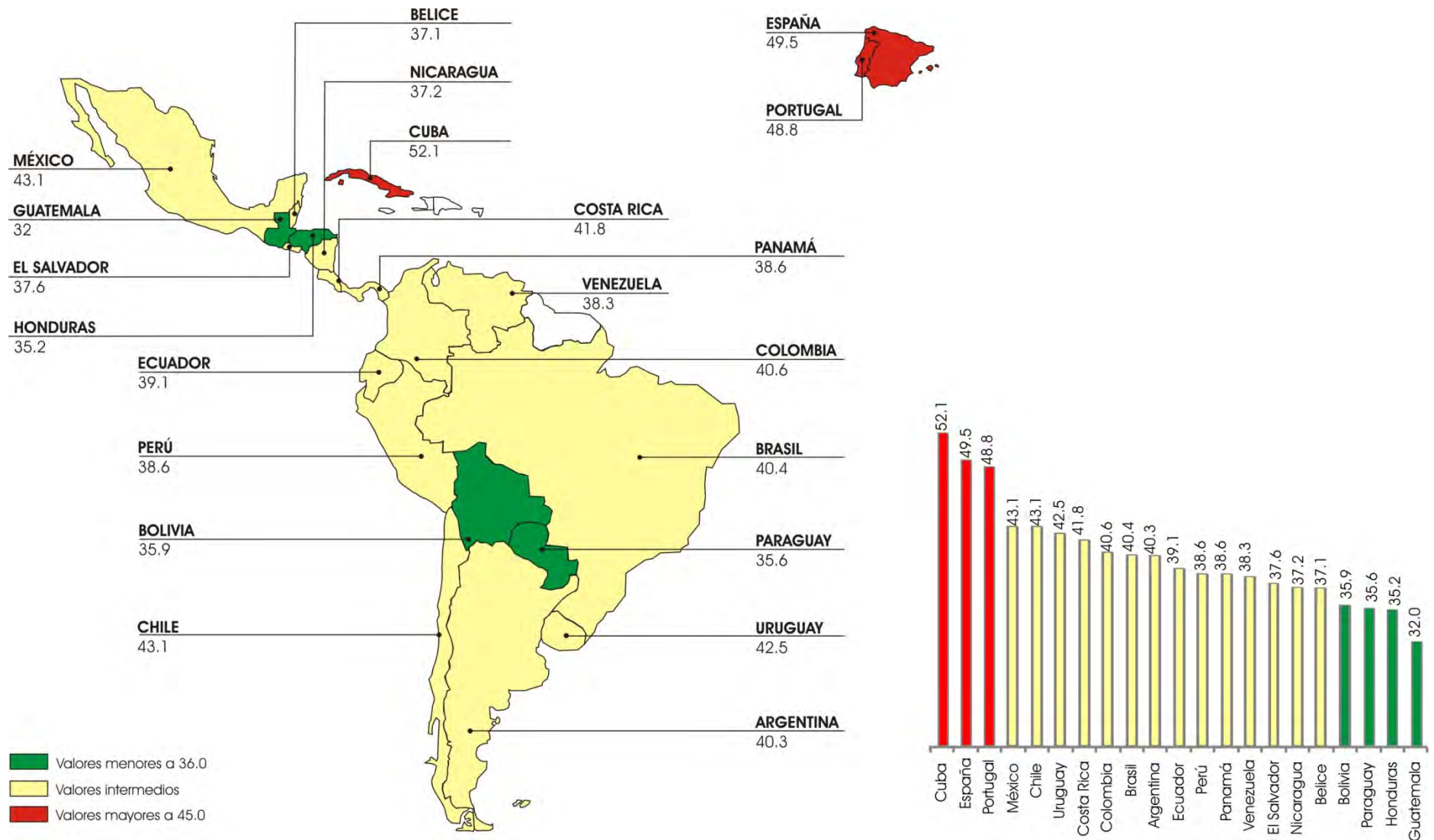


Ilustración 154. Proyección de la población media (años) (2050).

Tabla 38. Población y densidad de habitantes actuales y proyecciones futuras.

País	Población total (miles)			Densidad hab/ km ²		
	2010	2025	2050	2010	2025	2050
Argentina	40,412.4	45,391.1	50,559.8	15	16	18
Belice	311.6	409.0	529.2	14	18	23
Bolivia	9,929.8	12,477.9	16,769.4	9	11	15
Brasil	194,946.5	216,237.7	222,843.3	23	25	26
Chile	17,113.7	19,102.2	20,058.8	23	25	27
Colombia	46,294.8	54,692.8	61,764.4	41	48	54
Costa Rica	4,658.9	5,508.0	6,001.1	91	108	117
Cuba	11,258.0	11,099.7	9,898.4	100	102	89
Ecuador	14,464.7	17,175.2	19,549.4	51	61	69
El Salvador	6,193.0	6,848.9	7,607.1	294	326	362
España	46,077.0	49,501.1	51,353.6	91	98	101
Guatemala	14,388.9	20,526.7	31,594.8	132	189	290
Honduras	7,600.5	9,938.5	12,938.8	68	89	115
México	113,423.0	131,034.9	143,924.8	58	67	73
Nicaragua	5,788.2	6,946.6	7,845.5	45	53	60
Panamá	3,516.8	4,279.1	5,127.7	47	57	68
Paraguay	6,454.5	8,152.5	10,322.9	16	20	25
Perú	29,076.5	34,057.1	38,832.4	23	26	30
Portugal	10,675.6	10,475.9	9,378.7	116	114	102
Uruguay	3,368.8	3,553.2	3,663.3	19	20	21
Venezuela	28,979.9	35,285.1	41,820.6	32	39	46
Total	614,933.2	702,693.4	772,384.0			

Fuente: United Nations. Population Division. Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2010 Revision, <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>. April 2011. Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud; para la media: UN World Population Prospects: The 2006 Revision (variante media de población en 2025 y 2050; mediana de edad y esperanza de vida al nacer).

- Valores más pequeños
- Valores intermedios
- Valores más grandes

La demanda de servicios, alimentos y otros satisfactores derivados del uso, aprovechamiento y explotación del recurso agua están directamente relacionadas con la densidad de población, bajo este contexto, la evolución de la densidad media por país se puede usar como indicador –indirecto- de la evolución de la presión hídrica. En este marco de referencia los países que deberán incrementar, adaptar y hacer más eficientes su infraestructura hidráulica y sus servicios básicos, a la vez que optimizan la gestión de sus recursos hídricos, son El salvador, Guatemala, Costa Rica y Honduras. Desde esta óptica y para fines de desarrollo de infraestructura hidráulica y planeación hídrica a mediano y largo plazo, es indispensable considerar la tendencia de crecimiento de la densidad de población así como la de los cambios en sus hábitos de consumo, y por supuesto las expectativas de progreso del país con base en el recurso agua.

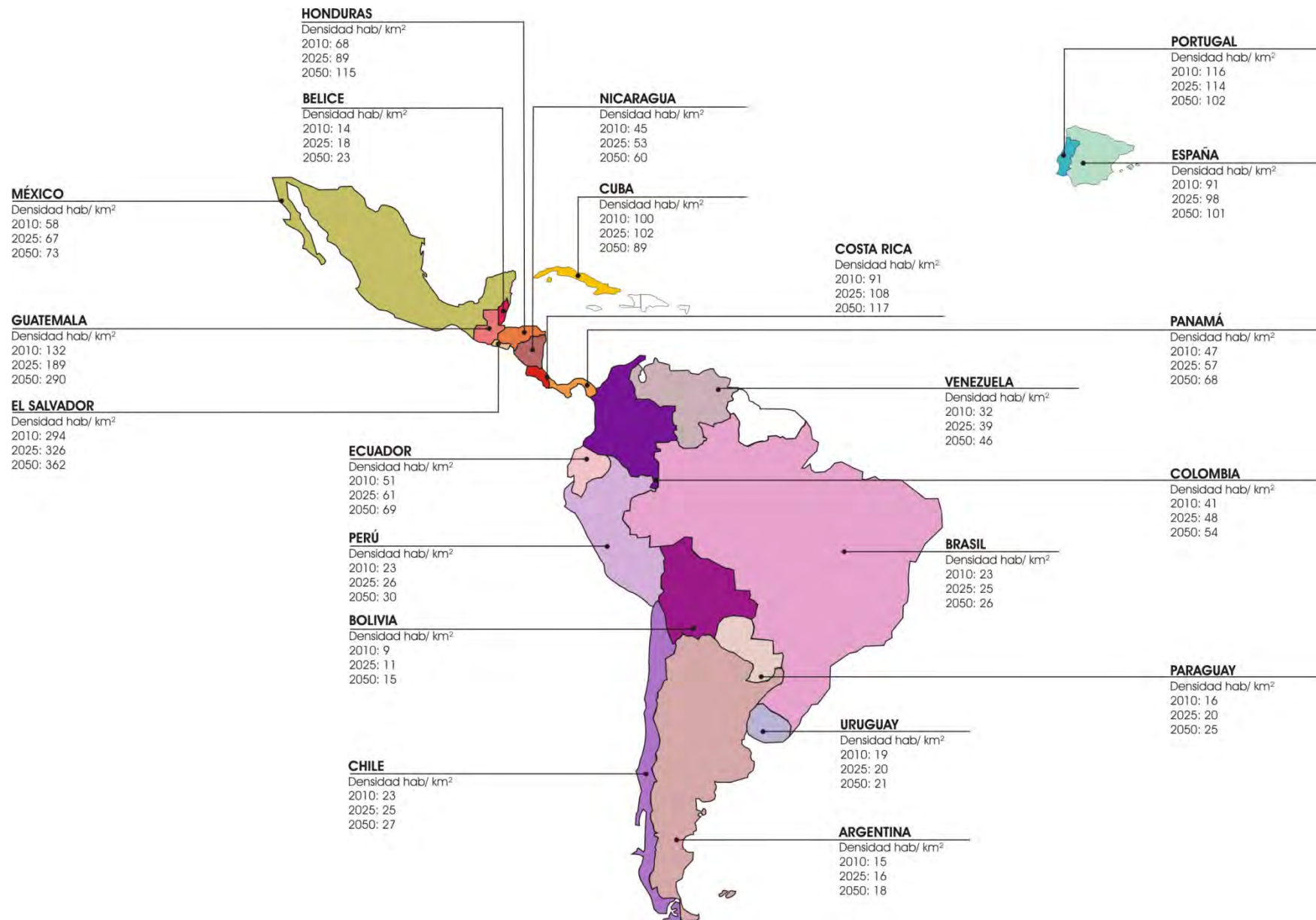


Ilustración 155. Densidad de habitantes actuales y proyecciones futuras (hab/km²).

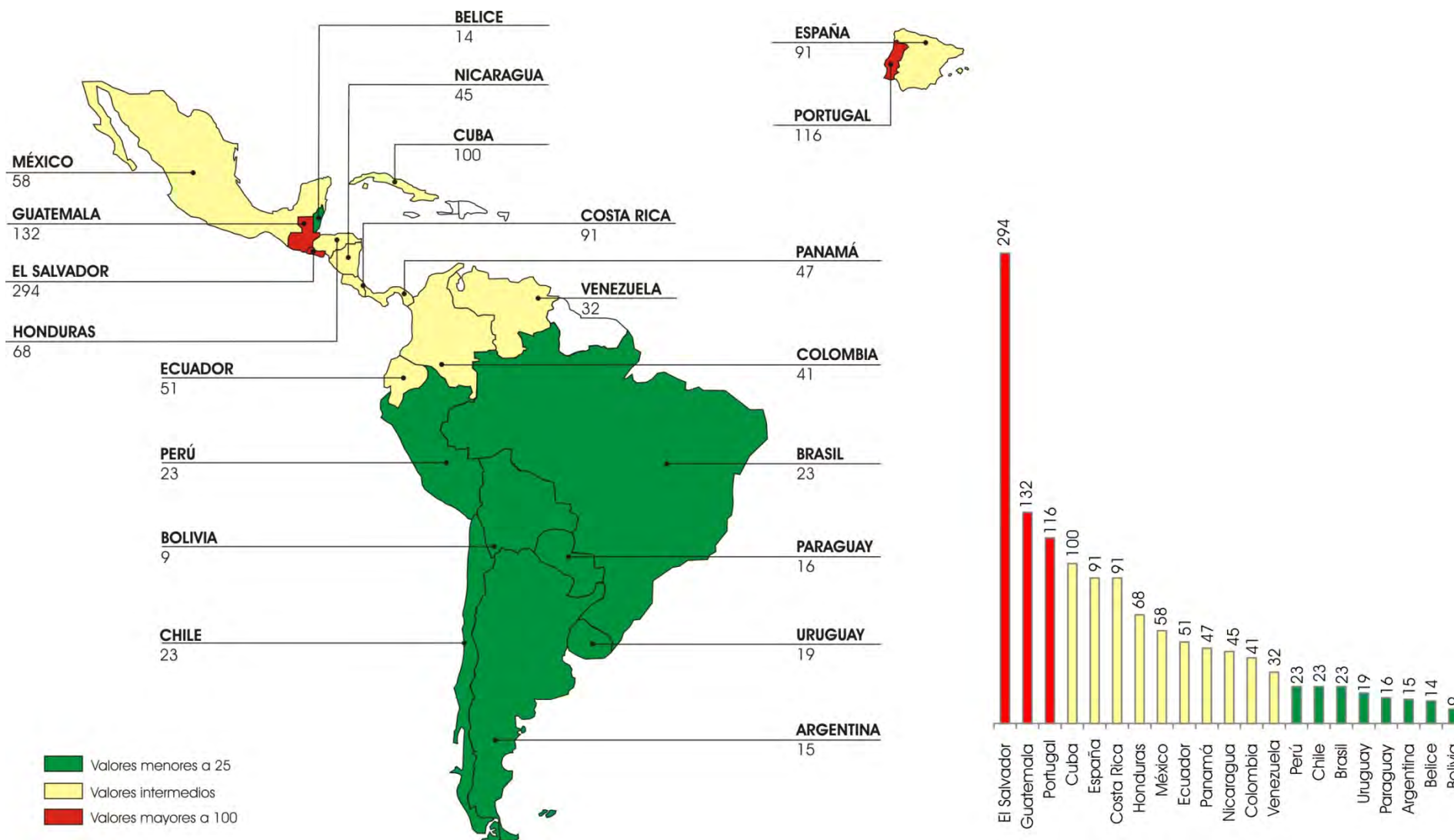


Ilustración 156. Densidad de habitantes actuales (hab/km²) (2010).

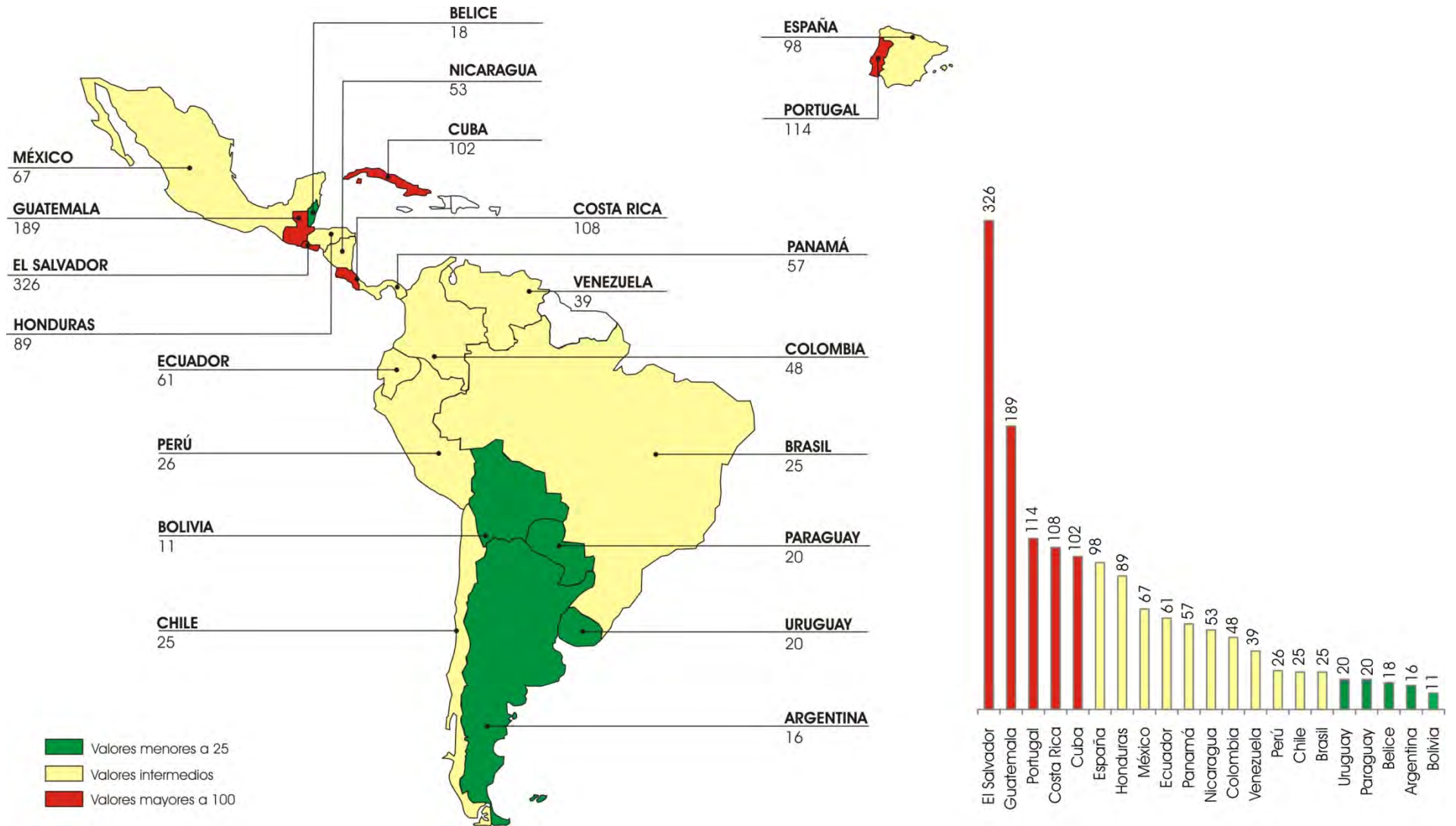


Ilustración 157. Proyección de densidad de habitantes (hab/km²) (2025).

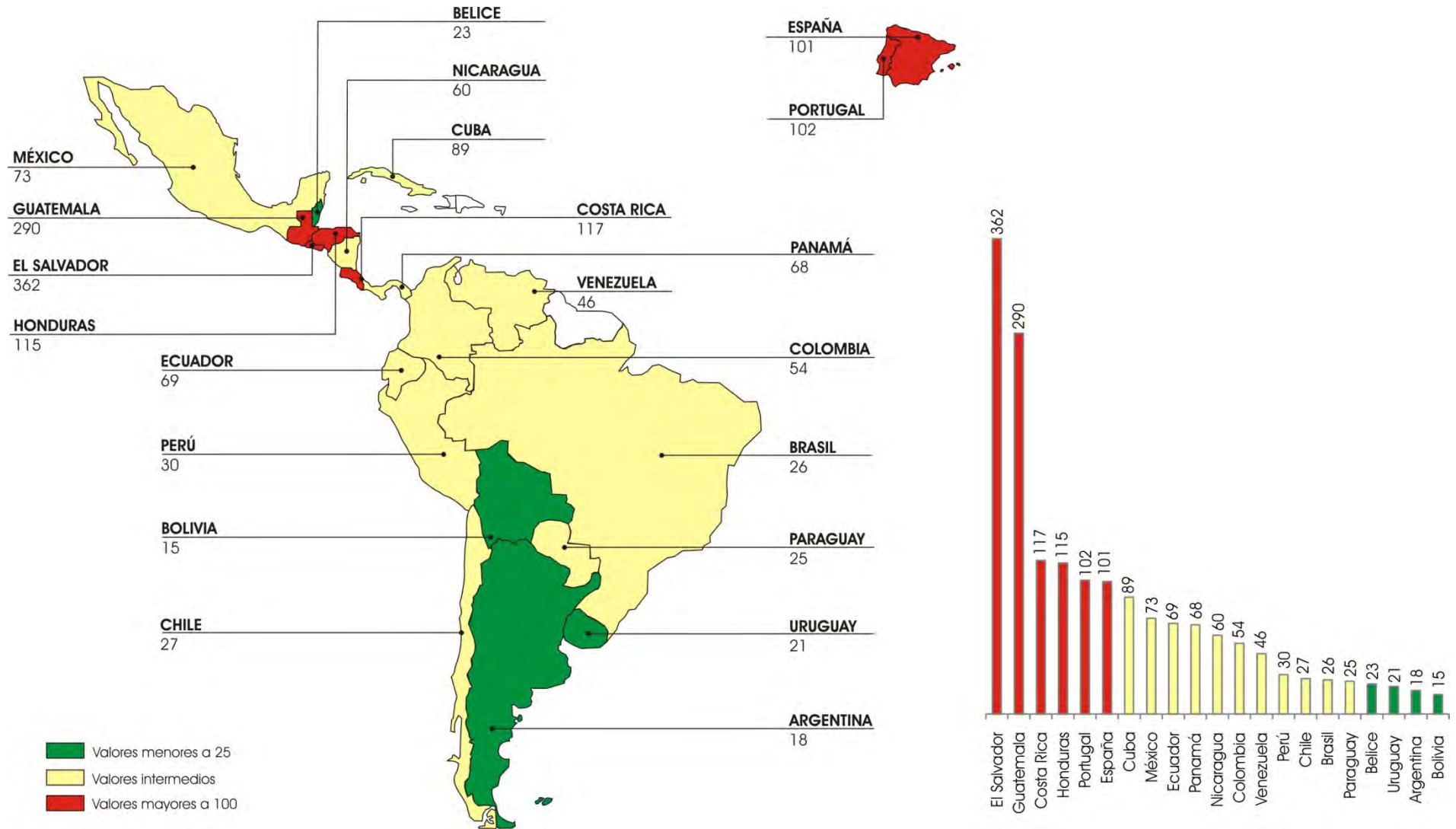
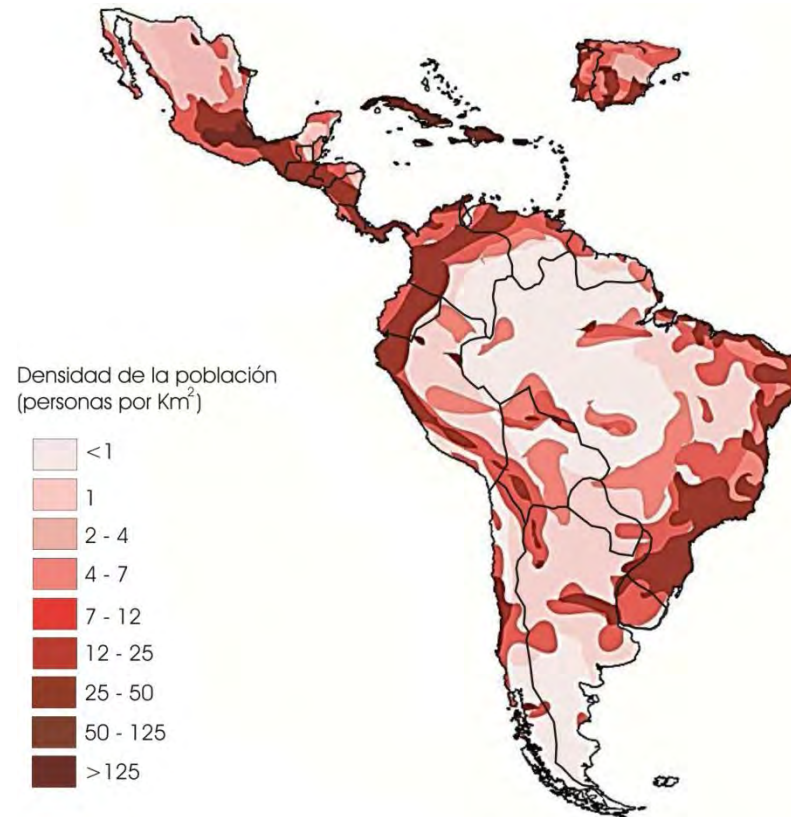


Ilustración 158. Proyección de densidad de habitantes (hab/km²) (2050).



Fuente: World Resources Institute, 2000.

Ilustración 159. Densidad de población en el año 2000
(personas por km²).

Un problema que requiere atención especial, es el cambio relativo en los porcentajes de uso del agua en la región. Sobre este punto, resulta apropiado hacer notar que actualmente se extraen del orden de 65,609 Mm³/año para actividades distintas a la agricultura de riego en Latinoamérica (26% de las extracciones) y, que para el año 2050, de acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, esta cifra se elevará a 270,000 Mm³/año (53% de las extracciones totales). Sobre este mismo tenor, se debe considerar que la densidad poblacional regional se incrementa y concentra cada vez más en una franja de 100 km, medida desde la línea de costa. Bajo este contexto, cada país deberá hacer las previsiones para atender y enfrentar estos grandes retos y problemas, en donde el apropiado uso y manejo racional y eficiente del recurso agua será fundamental para su estabilidad y desarrollo.

Tabla 39. Situación actual y proyecciones del porcentaje de población urbana para 2025 y 2050.

País	Población total (miles)			Porcentaje de población urbana (con relación a la población total)		
	2010	2025	2050	2010	2025	2050
Argentina	40,412.4	45,391.1	50,559.8	93.1	95.6	97.9
Belice	311.6	409.0	529.2	52.3	59.5	72.7
Bolivia	9,929.8	12,477.9	16,769.4	66.4	71.5	76.0
Brasil	194,946.5	216,237.7	222,843.3	85.0	87.6	88.9
Chile	17,113.7	19,102.2	20,058.8	87.5	89.4	89.4
Colombia	46,294.8	54,692.8	61,764.4	78.5	82.6	85.4
Costa Rica	4,658.9	5,508.0	6,001.1	66.0	72.7	75.4
Cuba	11,258.0	11,099.7	9,898.4	77.4	80.6	84.3
Ecuador	14,464.7	17,175.2	19,549.4	65.0	70.3	75.4
El Salvador	6,193.0	6,848.9	7,607.1	60.3	66.6	67.3
España	46,077.0	49,501.1	51,353.6	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Guatemala	14,388.9	20,526.7	31,594.8	57.2	72.3	78.4
Honduras	7,600.5	9,938.5	12,938.8	50.5	58.2	68.4
México	113,423.0	131,034.9	143,924.8	78.0	81.8	85.7
Nicaragua	5,788.2	6,946.6	7,845.5	58.3	62.0	66.8
Panamá	3,516.8	4,279.1	5,127.7	68.7	74.6	78.0
Paraguay	6,454.5	8,152.5	10,322.9	61.4	68.6	75.1
Perú	29,076.5	34,057.1	38,832.4	73.4	75.1	76.3
Portugal	10,675.6	10,475.9	9,378.7	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Uruguay	3,368.8	3,553.2	3,663.3	92.4	93.4	94.1
Venezuela	28,979.9	35,285.1	41,820.6	93.6	94.4	94.5

Fuente: United Nations. Population Division. Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2010 Revision, <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>. April 2011. Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud; UN World Population Prospects: The 2006 Revision (variante media de población en 2025 y 2050).

- Valores más pequeños
- Valores intermedios
- Valores más grandes
- Sin dato

Todos y cada uno de los países de Iberoamérica están cada vez más urbanizados, y tal parece que es una tendencia irreversible. Esta condición concentra e incrementa localmente la demanda del recurso agua y en consecuentemente la presión hídrica crece de manera exponencial en lo que, bajo cierto enfoque, se pueden denominar las cuencas urbanas, o sea, las áreas de influencia de las grandes ciudades y zonas metropolitanas. La concentración de habitantes a la vez genera la concentración de demandas y servicios, así como de sectores productivos, en especial los relacionados con las industrias, entre ellas las de bienes y servicios, como lo son la del turismo y la del sector de alimentos procesados.

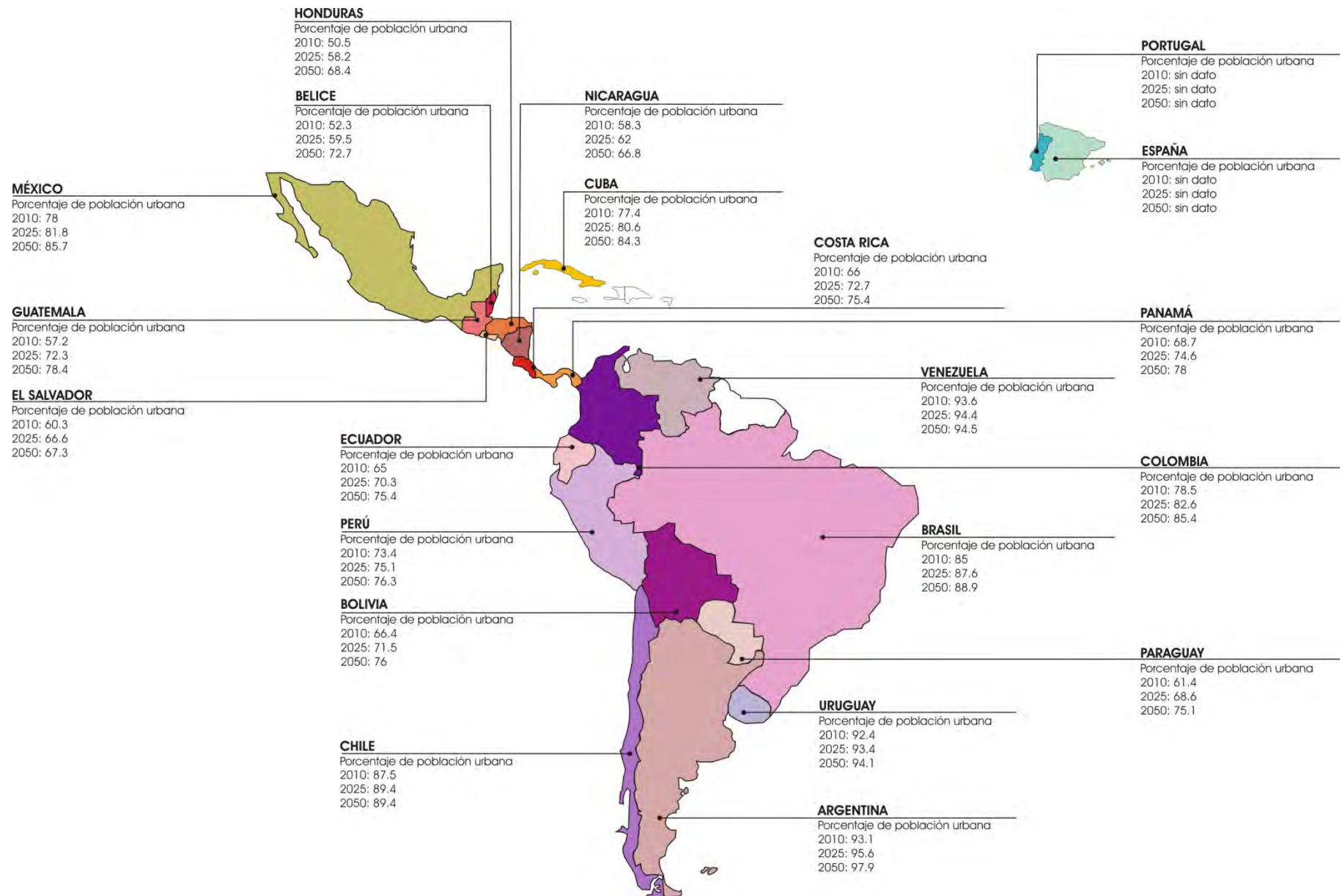


Ilustración 160. Situación actual y proyecciones del porcentaje de población urbana para 2025 y 2050.

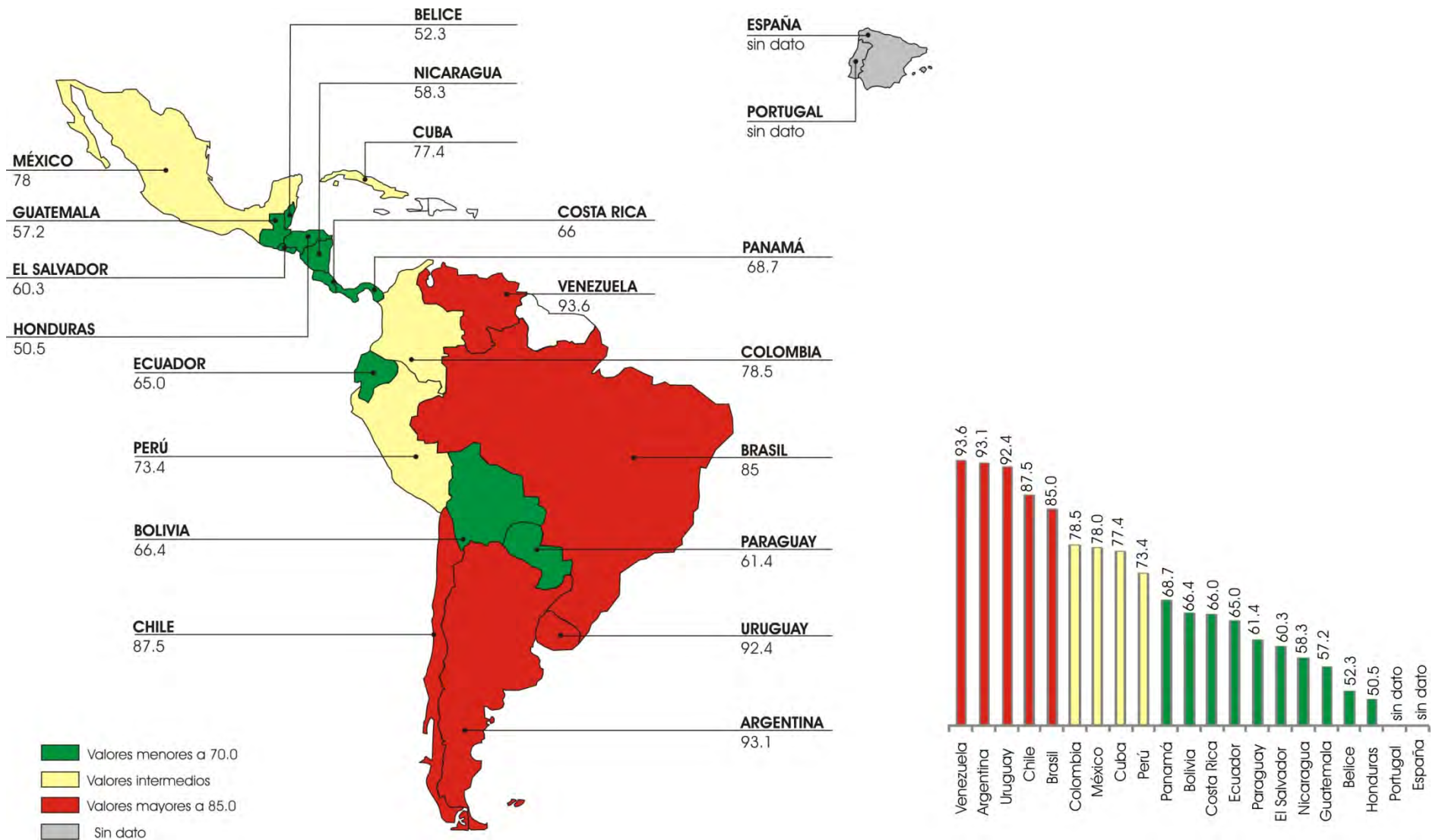


Ilustración 161. Porcentaje de población urbana (2010).

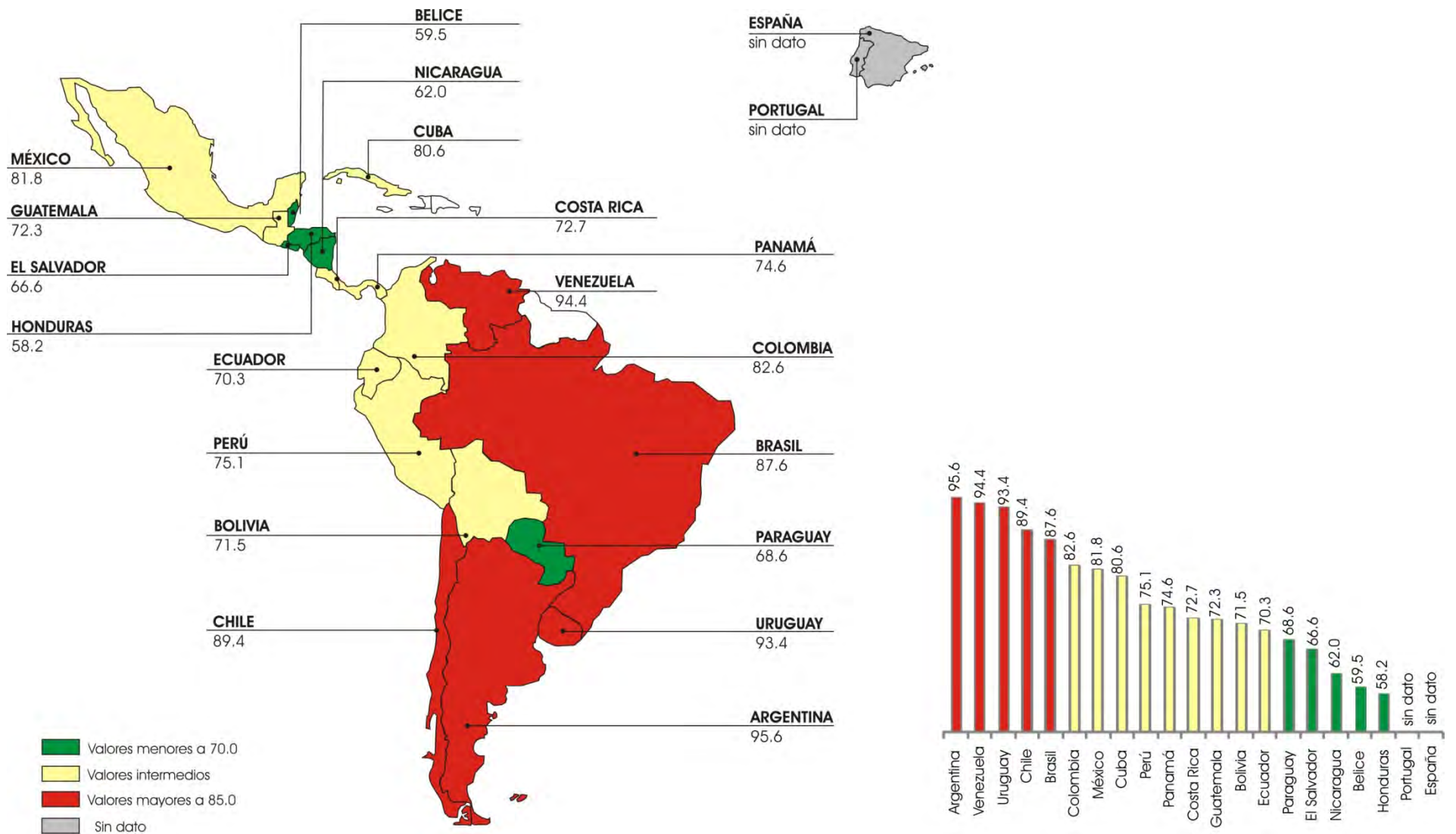


Ilustración 162. Proyección del porcentaje de población urbana (2025).

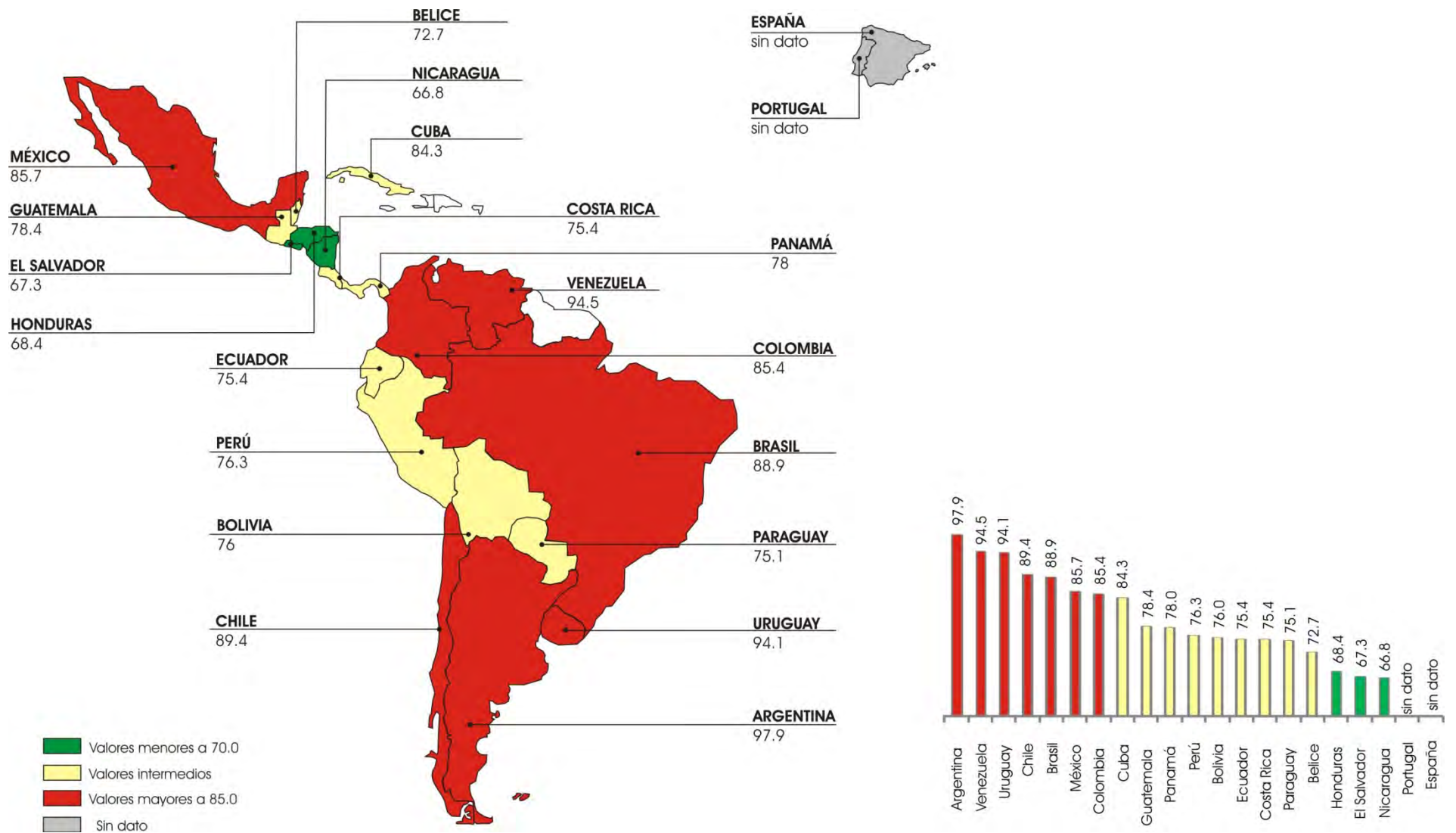
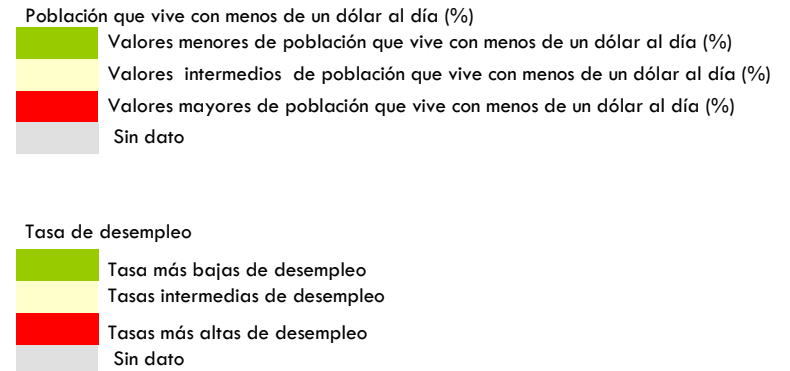


Ilustración 163. Proyección del porcentaje de población urbana (2050).

3.2 Situación Socioeconómica

Tabla 40. Población que vive con menos de un dólar al día y tasa de desempleo.

País	Población que vive con menos de 1 dólar al día (%) (2000-2008)	Tasa de desempleo (tasa anual media %) 2010
Argentina	3.4	7.8
Belice	Sin dato	13.0
Bolivia	11.9	6.5
Brasil	5.2	6.8
Chile	2.0	8.3
Colombia	16.0	12.0
Costa Rica	2.0	7.1
Cuba	Sin dato	2.0
Ecuador	4.7	8.0
El Salvador	6.4	7.1
España	Sin dato	Sin dato
Guatemala	11.7	Sin dato
Honduras	18.0	6.0
México	4.0	6.5
Nicaragua	16.0	11.0
Panamá	9.5	7.7
Paraguay	6.5	7.8
Perú	7.7	8.0
Portugal	Sin dato	Sin dato
Uruguay	2.0	7.1
Venezuela	3.5	8.6



Fuente: Para población que vive con menos de un dólar al día: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud. Para la tasa de desempleo: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.

Los países que de manera porcentual tienen las mayores poblaciones viviendo con menos de un dólar al día (periodo 2000 a 2008) son: Honduras, Colombia y Nicaragua. La mayor tasa de desempleo de acuerdo a los datos corresponde a Belice, sin embargo y a pesar de que no se tienen la información oficial, España presenta la mayor tasa de desempleo en el 2010, llegando a más del 20 % (CIA, World facebook 2011). Esta información, entre otros aspectos sociales, es clave en el proceso de definición de tarifas del agua y otros servicios básicos, ya que por ejemplo la producción de un metro cúbico para el sector doméstico le llega a costar a los organismos operadores entre 0.4 y 0.8 de dólar, y en casos especiales incluso más, monto que puede llegar a ser significativo y difícil de cubrir para el sector marginado de la región, y en consecuencia requiere de la aplicación social de subsidios adecuadamente dirigidos. Un estudio, correctamente elaborado, puede demostrar que gran parte de estos subsidios se compensan con la reducción de los costos hospitalarios que se evitan al disminuir las enfermedades hídricas asociadas con el consumo de agua de mala calidad; además de que en la población infantil se mejora la salud y el rendimiento escolar.

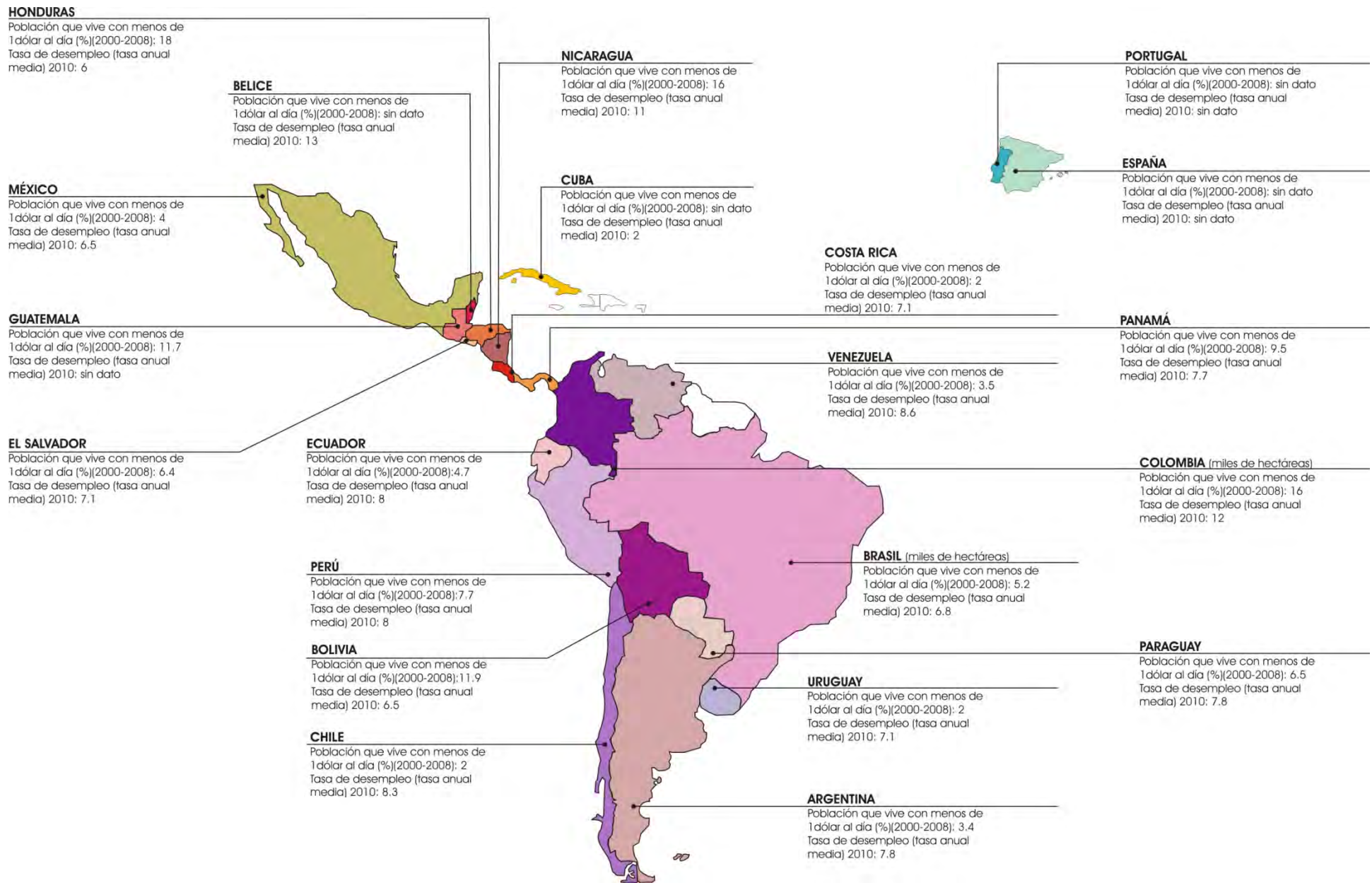


Ilustración 164. Población que vive con menos de un dólar al día y tasa de desempleo.

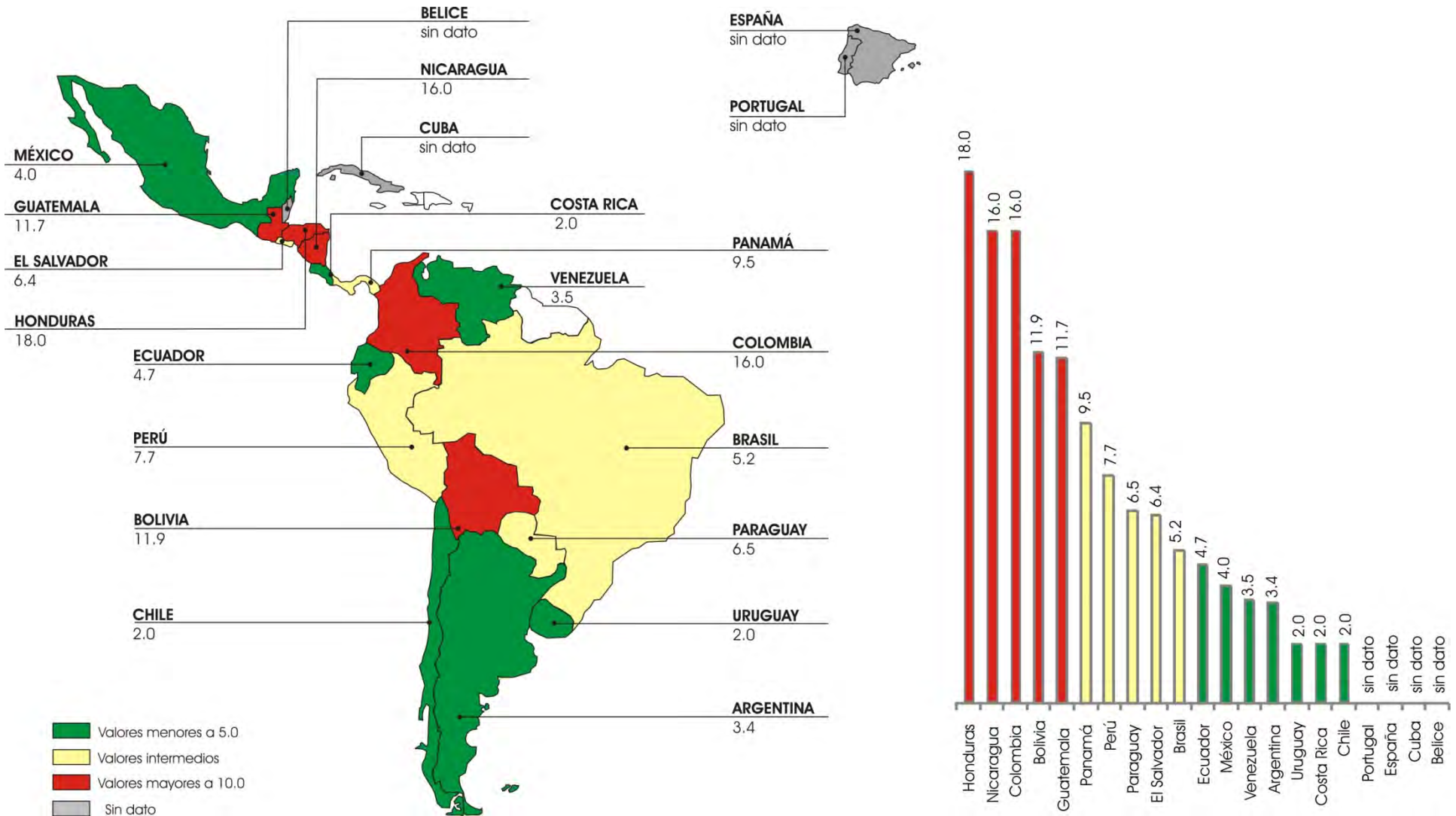


Ilustración 165. Población que vive con menos de 1 dólar al día (%) (2000-2008).

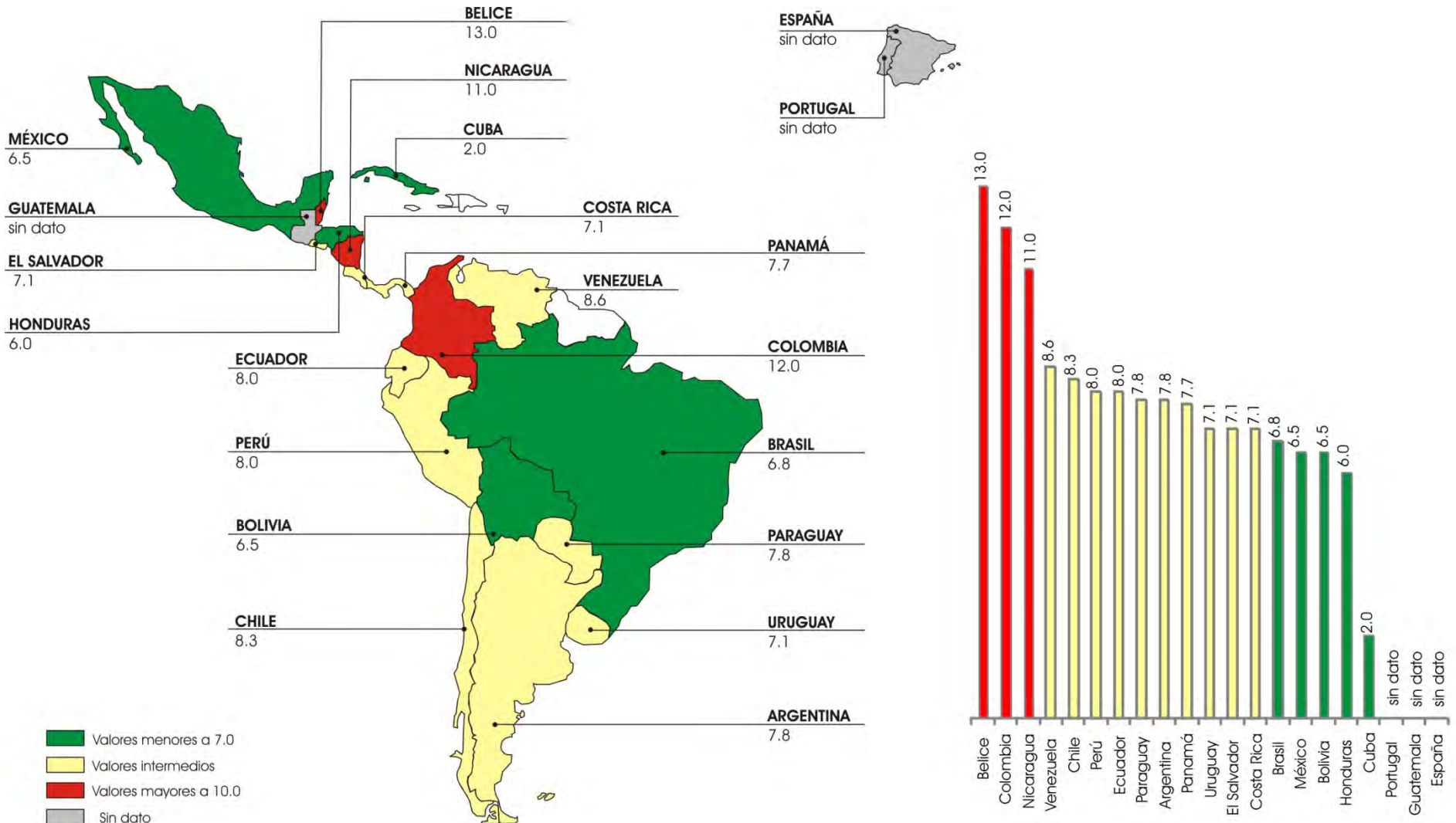
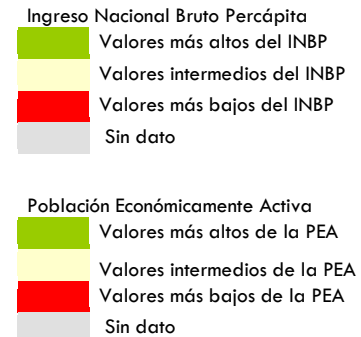


Ilustración 166. Tasa de desempleo (tasa anual media %) 2010.

Tabla 41. Ingreso Nacional Bruto Per cápita y Población Económicamente Activa.

País	Ingreso nacional bruto per cápita en dólares	Población Económicamente Activa. Población de 15 años o más (miles de personas)			
		2009	2010	2025	2050
Argentina	14,090	19,006	23,592	28,643	
Belice	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	
Bolivia	4,250	4,821	7,110	10,596	
Brasil	10,200	102,888	126,131	148,251	
Chile	13,440	7,739	9,490	10,892	
Colombia	8,600	24,103	30,680	36,416	
Costa Rica	10,930	2,167	2,859	3,420	
Cuba	Sin dato	4,913	5,158	4,577	
Ecuador	8,100	6,613	9,134	12,377	
El Salvador	6,420	3,296	4,670	6,481	
España	31,880	sin dato	sin dato	sin dato	
Guatemala	4,570	5,276	9,038	16,765	
Honduras	3,710	3,001	4,724	7,561	
México	14,100	48,790	63,750	74,405	
Nicaragua	2,540	2,544	3,511	4,846	
Panamá	12,180	1,590	2,105	2,709	
Paraguay	4,430	2,885	4,192	6,141	
Perú	8,120	14,458	18,623	23,469	
Portugal	23,750	sin dato	sin dato	sin dato	
Uruguay	12,900	1,653	1,841	1,975	
Venezuela	12,220	11,933	16,407	21,946	



Fuente: Para el Ingreso Nacional Bruto Percápita: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud. Para la Población Económicamente Activa: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.

Las desigualdades en el ingreso per cápita de los habitantes de la región Iberoamericana, no es más que un reflejo de la diversa capacidad económica de sus países y puede llegar a constituir una seria restricción para la implementación de soluciones e inversiones comunes en materia de agua y medio ambiente. Al respecto resaltan las diferencias entre los ingresos de los pobladores de la península Ibérica, que duplican la de los países más desarrollados de Latinoamérica. Este aspecto toma especial relevancia en el establecimiento de acuerdos e inversiones en pro del desarrollo y aprovechamiento conjunto de las cuencas transfronterizas; así por ejemplo, es necesario tomar en consideración las diferencias entre países vecinos como lo son Argentina, Chile, Uruguay y Brasil con respecto a Bolivia y Paraguay, así como las de México con respecto a Guatemala. No obstante estas diferencias, el esfuerzo se debe concentrar en la identificación, introducción y adopción de tecnología apropiada y acorde a las condiciones socio-económicas y culturales que prevalecen en las zonas compartidas, situación que constituye un gran reto en el marco de la cooperación y la colaboración internacional. Seguramente algunas naciones tendrán que invertir más que otras, con la confianza de que los beneficios derivados a mediano y largo plazos lo compensaran. En este sentido es importante recordar que el agua no tiene fronteras y por consecuencia su aprovechamiento en las cuencas transfronterizas se debe dar en un marco de corresponsabilidad.

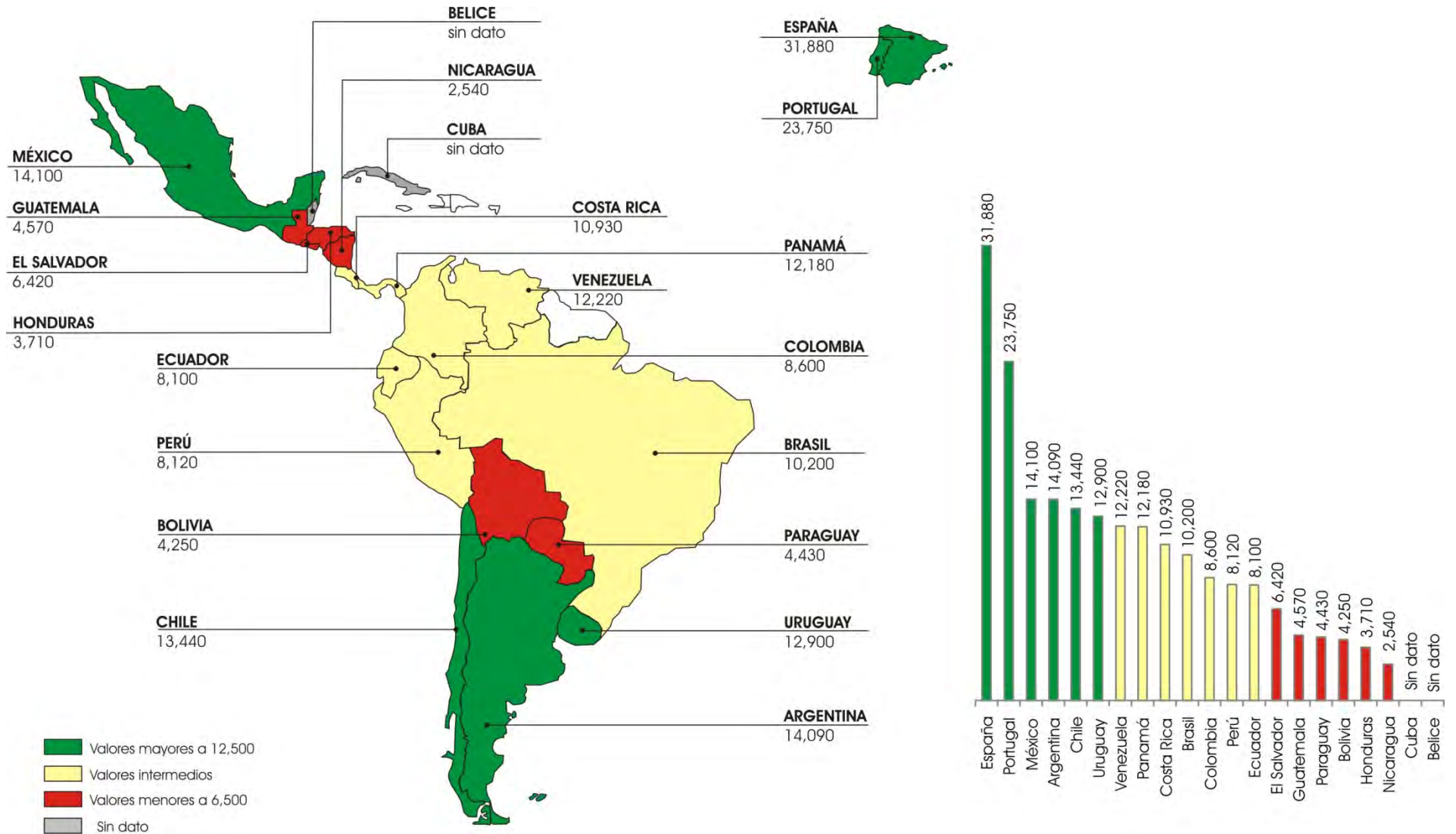


Ilustración 167. Ingreso Nacional Bruto Percápita en dólares (2009).

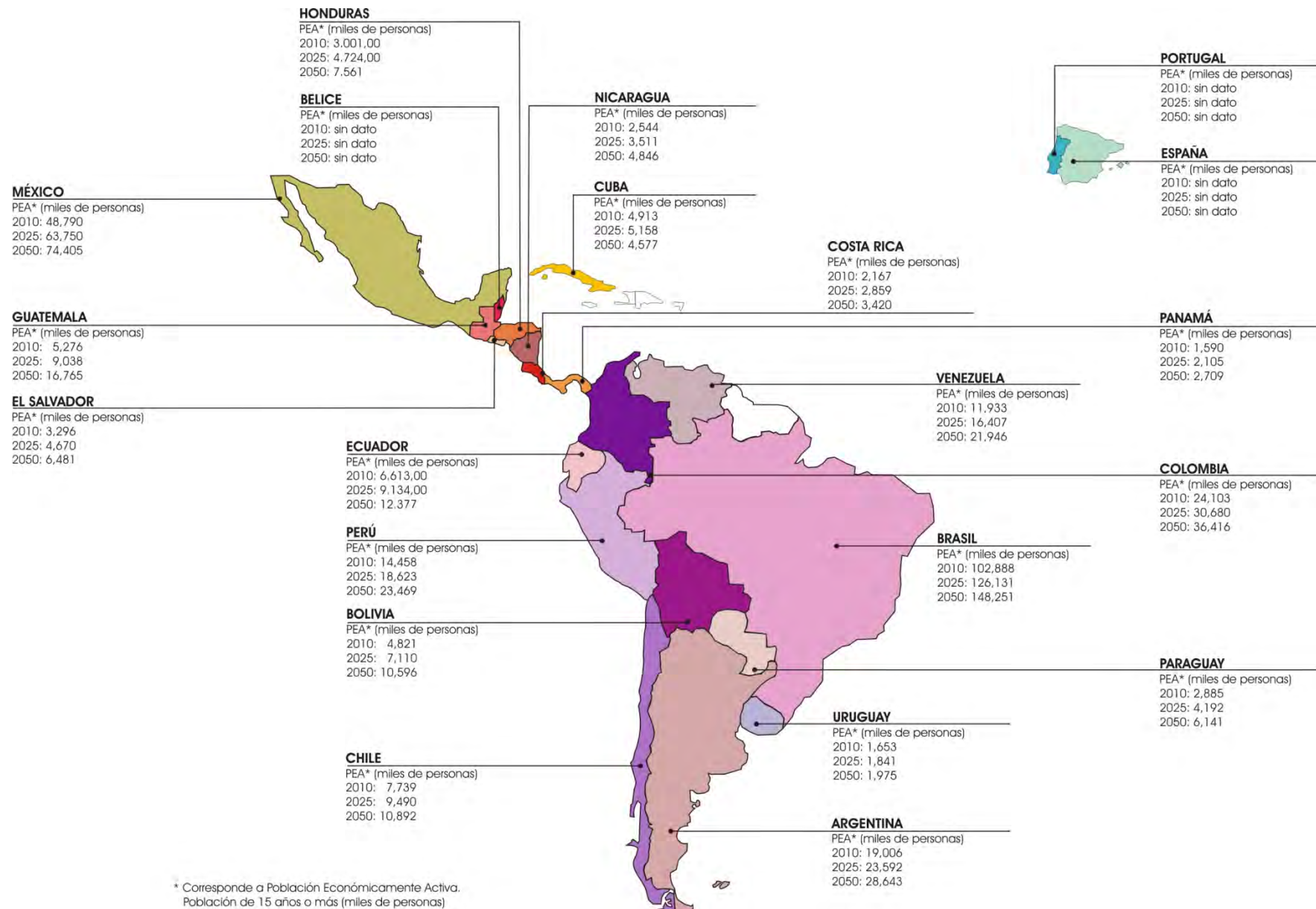


Ilustración 168. Población Económicamente Activa (PEA). Población de 15 años o más (miles de personas).

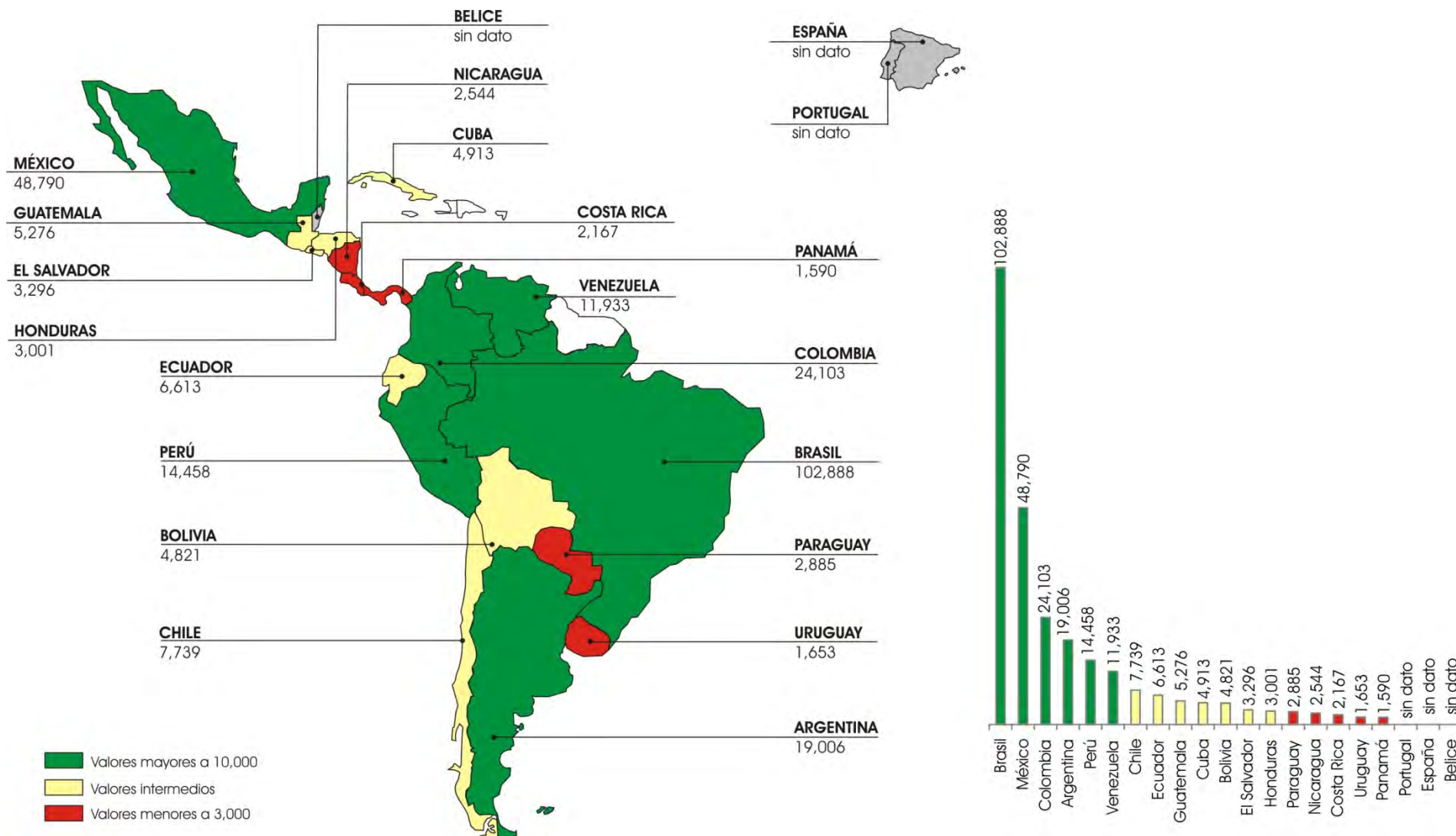


Ilustración 169. Población Económicamente Activa (PEA). Población de 15 años o más (miles de personas) (2010).

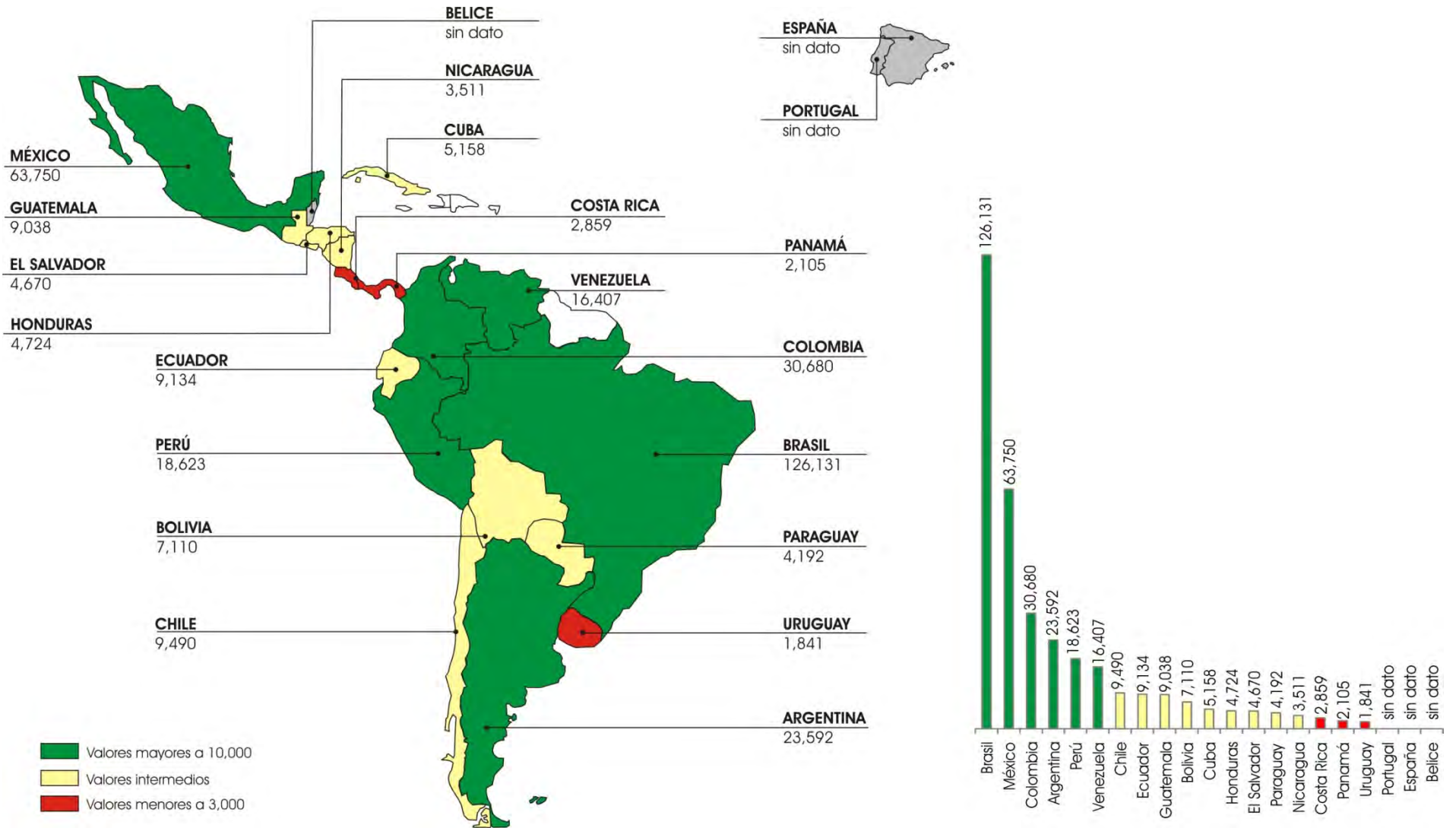


Ilustración 170. Población Económicamente Activa (PEA). Población de 15 años o más (miles de personas) (2025).

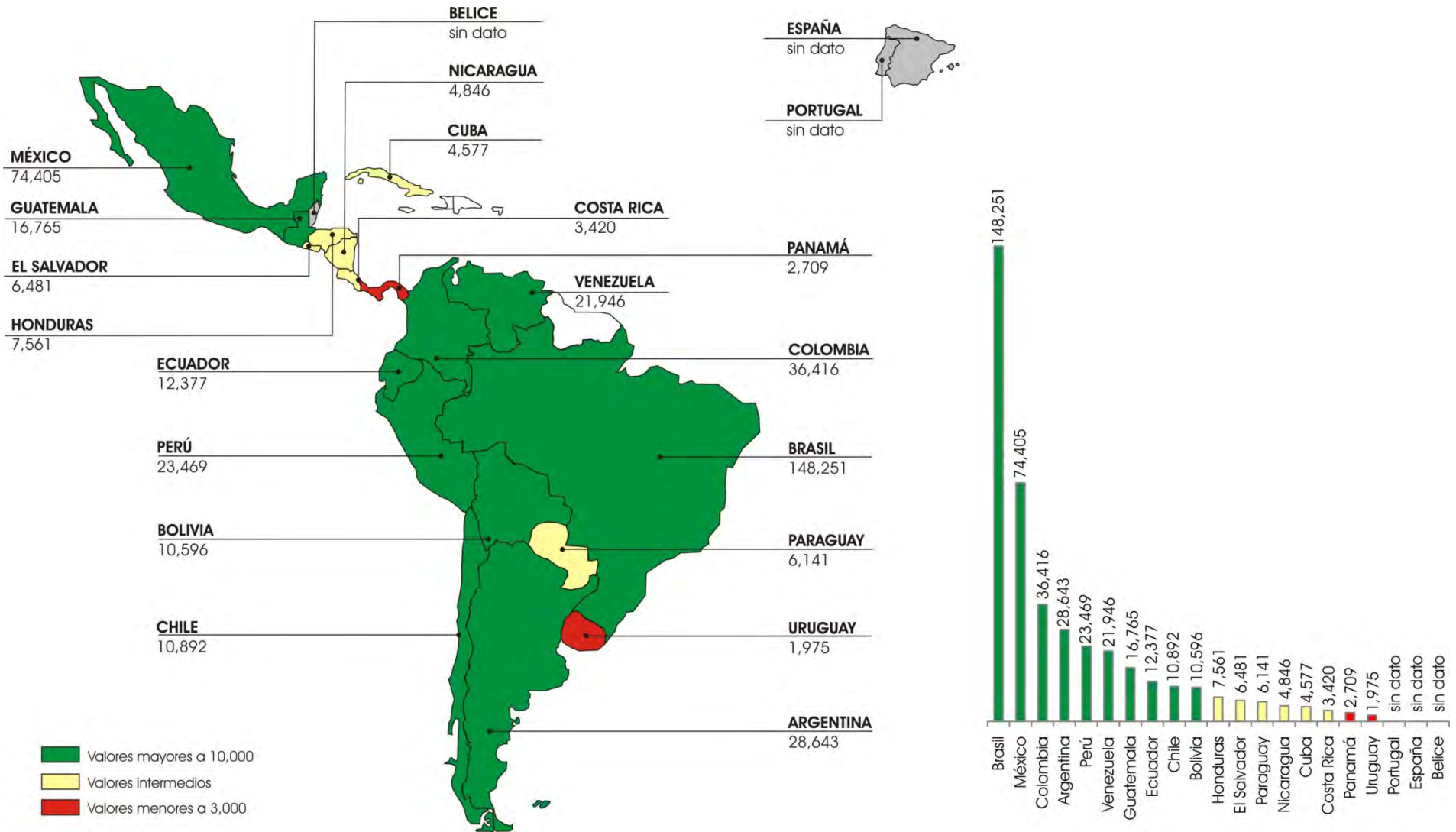


Ilustración 171. Población Económicamente Activa (PEA). Población de 15 años o más (miles de personas) (2050).

Tabla 42. Alfabetización.

País	Tasa de alfabetización de adultos (2000-2008) (%)	Población analfabeta de 15 y más años (%) (2010)
Argentina	98	2
Belice	77	4
Bolivia	91	9
Brasil	90	10
Chile	99	3
Colombia	93	6
Costa Rica	96	3
Cuba	100	2
Ecuador	84	6
El Salvador	84	17
España	98	Sin dato
Guatemala	74	25
Honduras	84	19
México	93	6
Nicaragua	78	30
Panamá	94	6
Paraguay	95	5
Perú	90	7
Portugal	95	Sin dato
Uruguay	98	2
Venezuela	95	5

Tasa de alfabetización

- Valores más altos de alfabetización
- Valores intermedios de alfabetización
- Valores más bajos de alfabetización

Población Analfabeta

- Valores más bajos de analfabetismo
- Valores intermedios de analfabetismo
- Valores más altos de analfabetismo
- Sin dato

Fuente: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud.

El cuidado del agua como bien común, está íntimamente ligado a la cultura y la educación, es bajo este marco de referencia que resulta más complejo transmitir la importancia de su uso y aprovechamiento racional y eficiente entre la población analfabeta. Por ejemplo los impactos positivos de las campañas de concientización y la difusión de información sobre su calidad y disponibilidad se ven minimizados por esta problemática. Desafortunadamente, esta situación se presenta con mayor intensidad tanto en las comunidades indígenas como en las más marginadas y aisladas del medio rural; situación que complica la introducción y aplicación de soluciones para cubrir, por principio, los servicios básicos de agua y saneamiento. De aquí la necesidad de establecer políticas conjuntas que propicien simultáneamente la alfabetización y la educación hidro-ambiental.

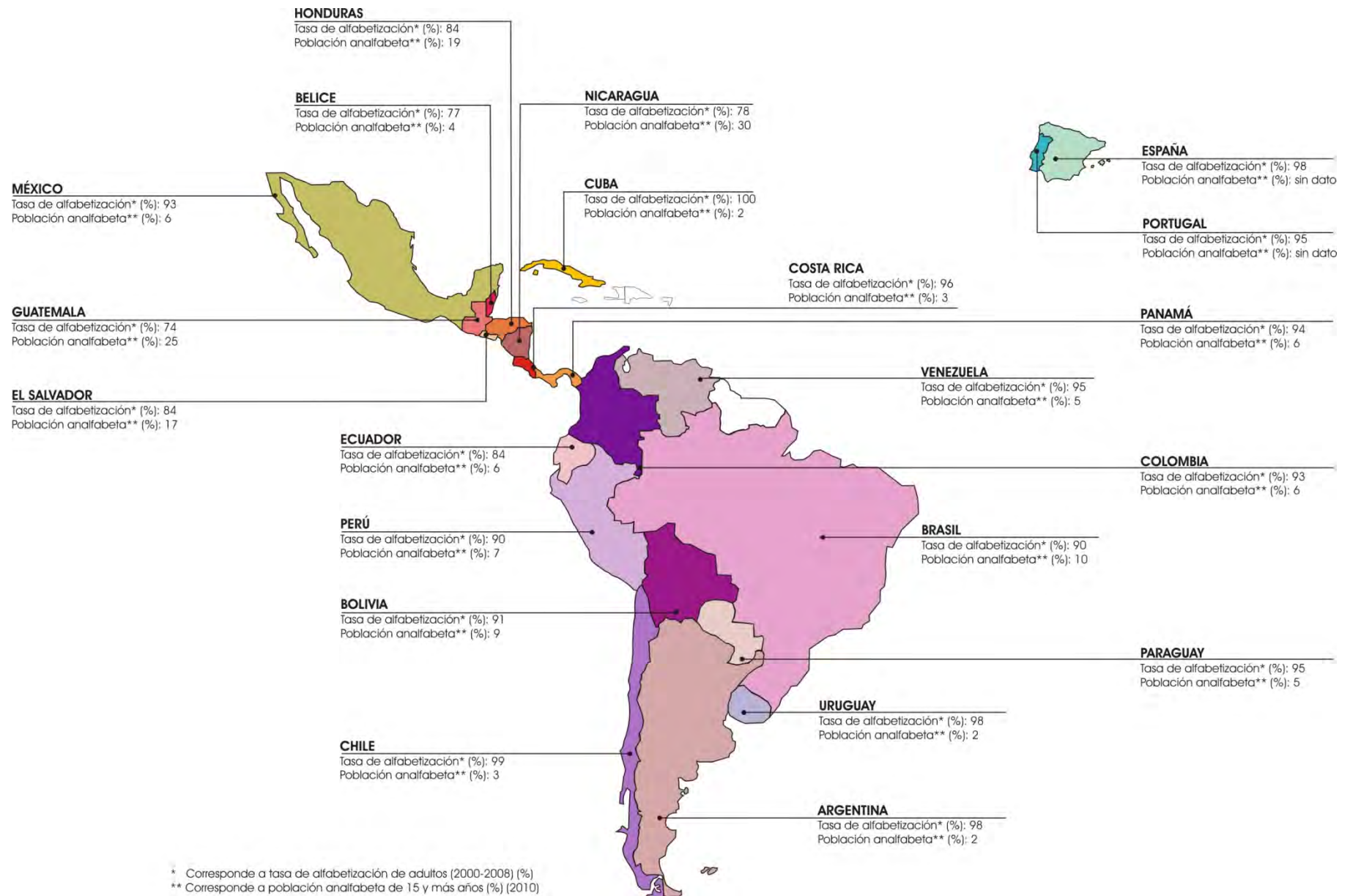


Ilustración 172. Alfabetización.

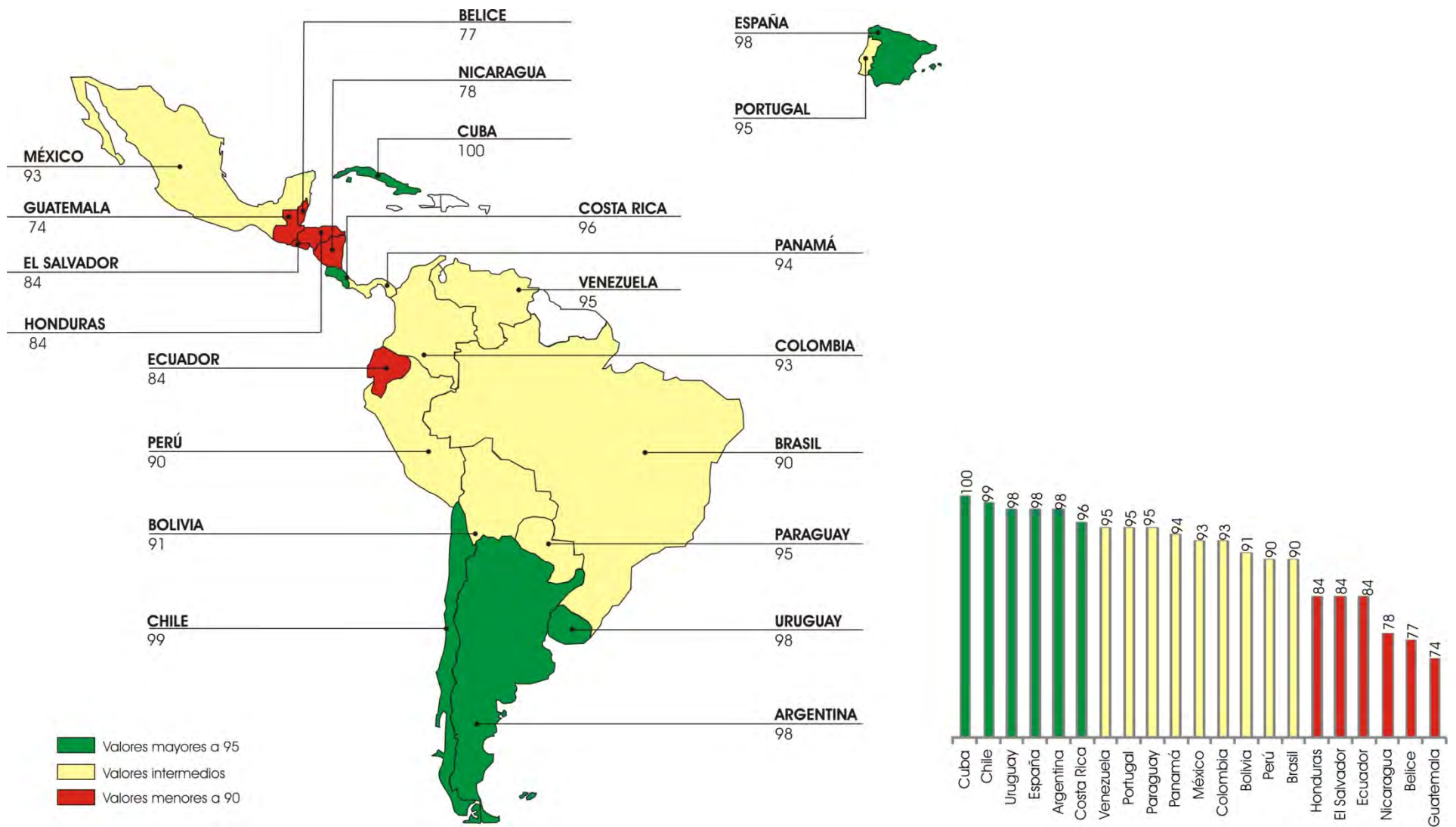


Ilustración 173. Tasa de alfabetización de adultos (%) (2000-2008).

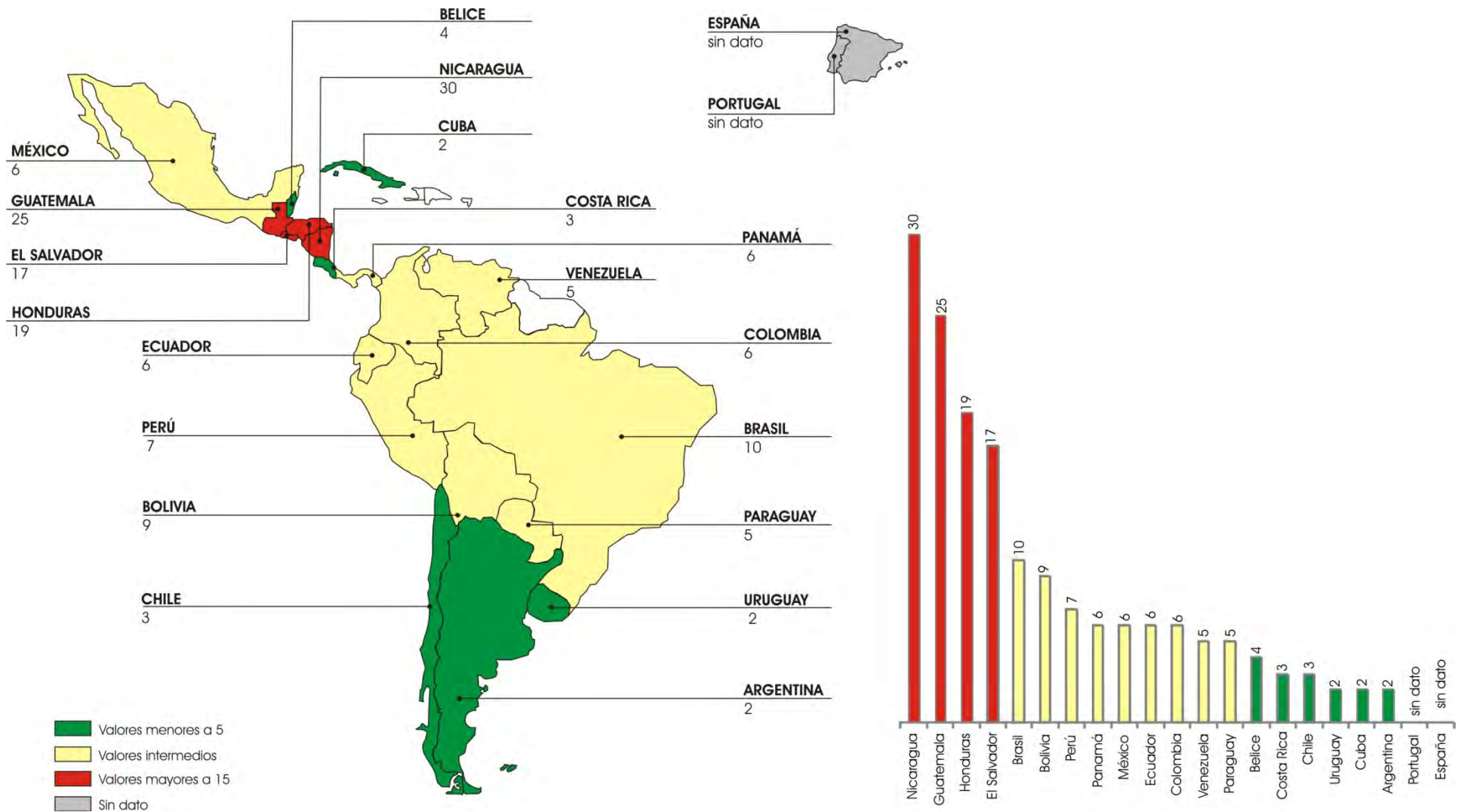


Ilustración 174. Población analfabeta de 15 y más años (%) (2010).

Tabla 43. Migración actual y proyección futura.

País	Número de Migrantes (miles)		
	Migración periodo	Proyección futura de la Migración	
	2005-2010	2020-2025	2045-2050
Argentina	-200	-32	0
Belice	-1	-1	-1
Bolivia	-165	-101	-15
Brasil	-500	-190	-190
Chile	30	30	30
Colombia	-120	-120	-120
Costa Rica	76	31	5
Cuba	-190	-64	-5
Ecuador	-120	-120	-120
El Salvador	-292	-114	-56
España	2,250	942	706
Guatemala	-200	-75	-75
Honduras	-100	-50	-50
México	-1,805	-1,227	-726
Nicaragua	-200	-120	-120
Panamá	11	11	11
Paraguay	-40	-40	-40
Perú	-725	-192	-195
Portugal	150	50	50
Uruguay	-50	-15	-15
Venezuela	40	40	40

■ Mayor emigración
■ Migración intermedia
■ Mayor inmigración

Fuente: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2011). World Population Prospects: The 2010 Revision, CD-Edition.

La emigración reduce la presión hídrica, mientras que la inmigración la incrementa. Dentro de la región Iberoamericana México es el país con mayor emigración con más de 350,000 migrantes/año y en contraste España es el que más recibe población, con un promedio 450,000 inmigrantes/año. Estas cifras se verán reducidas significativamente para el año 2050, lo que implicará que países como México tendrán que hacer las previsiones para cubrir las demandas de servicios básicos, como lo son el agua y el saneamiento, asociada a la reducción de la emigración (en el caso de México pasará de 350,000 a 145,000 migrantes/año, lo que significa prever una dotación adicional de agua potable del orden de 20 Mm³/año).

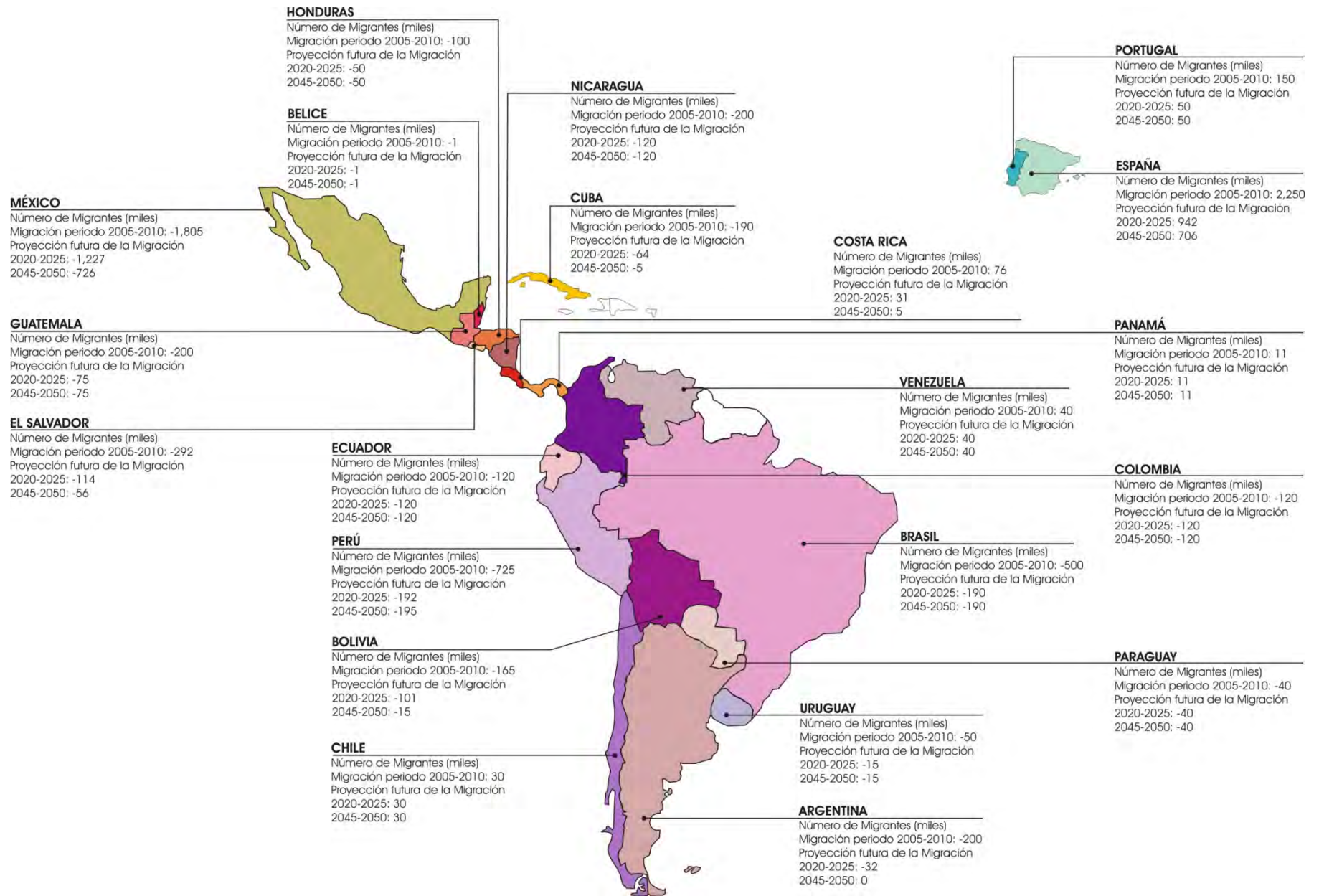


Ilustración 175. Migración actual y proyección futura (miles).

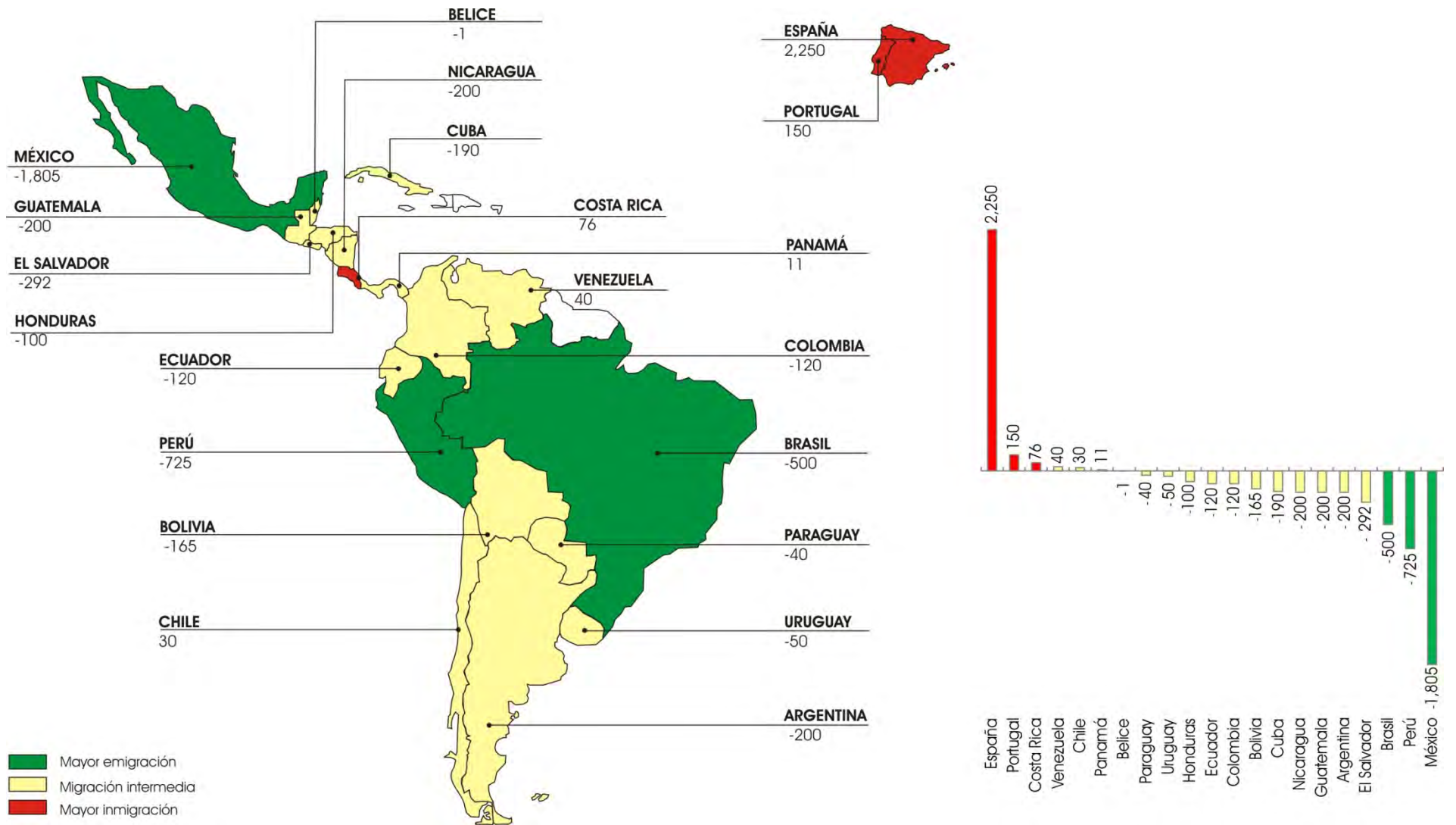


Ilustración 176. Migración en el periodo 2005-2010 (miles).

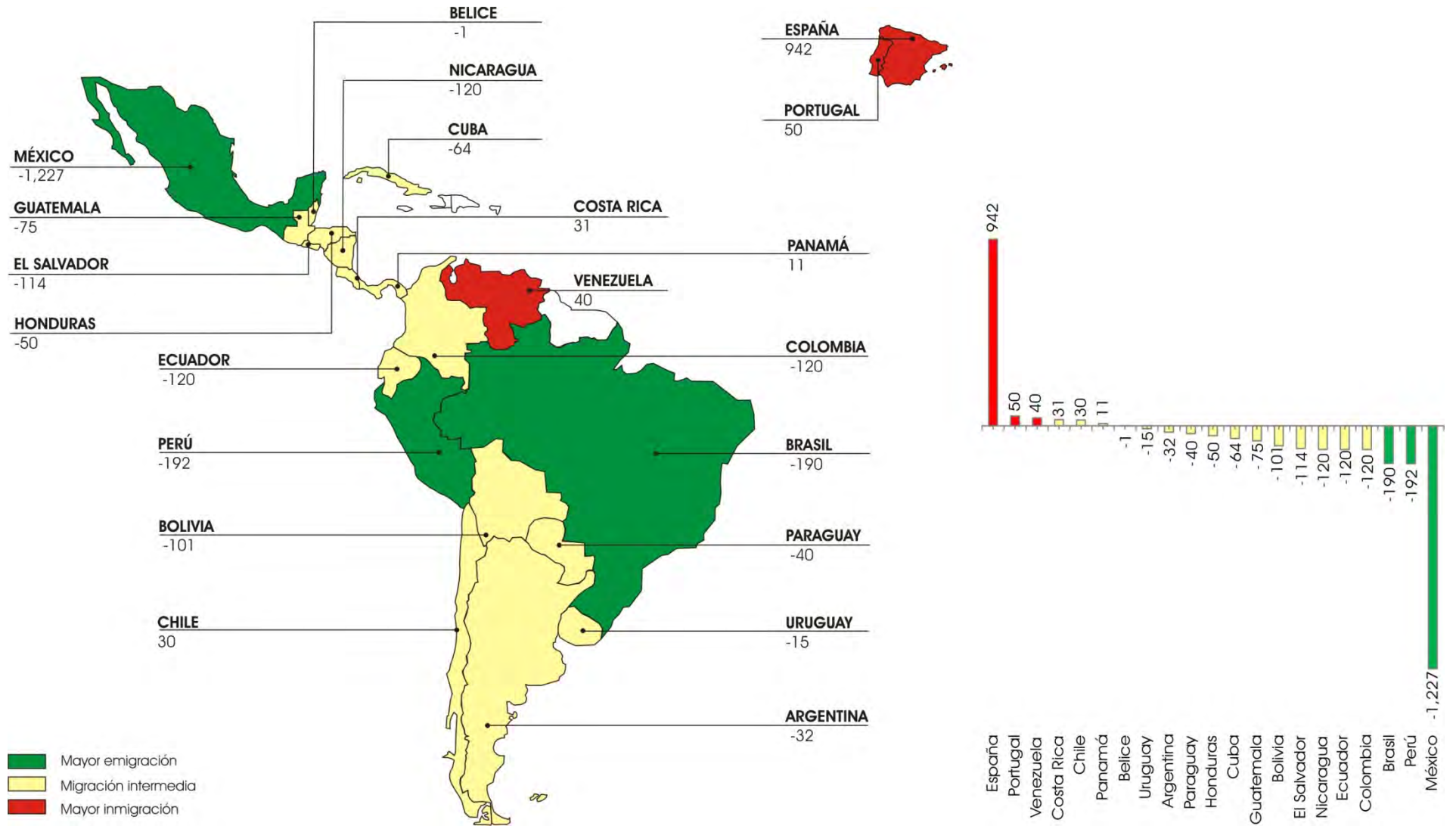


Ilustración 177. Proyección de la migración en el periodo 2020-2025 (miles).

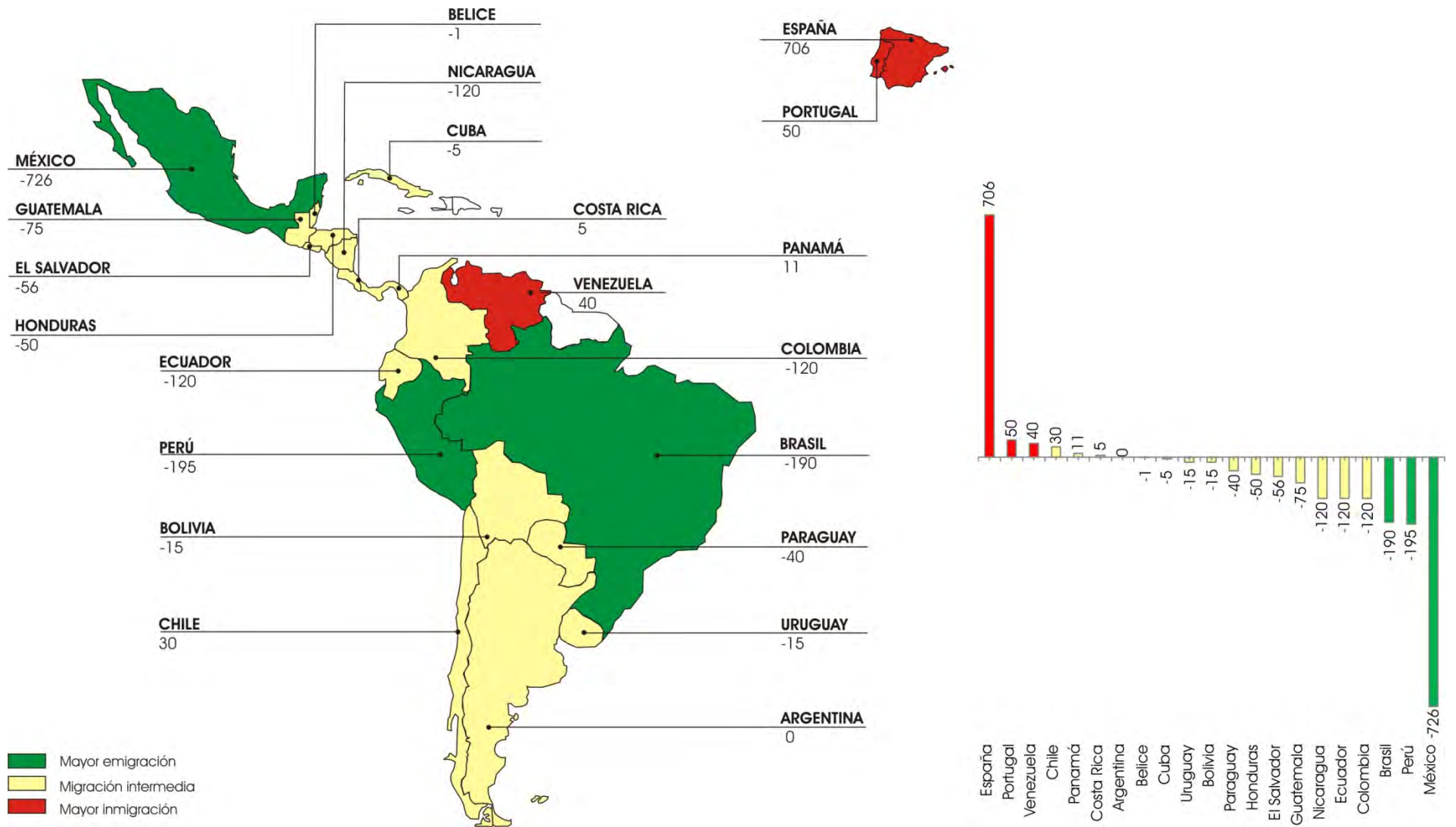


Ilustración 178. Proyección de la migración en el periodo 2045-2050 (miles)

Tabla 44. Población urbana marginada.

País	Población urbana	Población urbana marginada (hab)	Población urbana marginada [%]
Argentina	35,220,000	10,964,000	31.13
Belice	140,000	68,805	49.15
Bolivia	6,080,000	3,283,810	54.01
Brasil	160,930,000	51,676,200	32.11
Chile	14,490,000	1,142,890	7.89
Colombia	33,260,000	7,057,330	21.22
Costa Rica	2,730,000	312,854	11.46
Cuba	8,450,000	Sin dato	Sin dato
Ecuador	8,320,000	2,095,210	25.18
El Salvador	4,060,000	1,386,380	34.15
España	33,790,000	Sin dato	Sin dato
Guatemala	6,250,000	2,883,700	46.14
Honduras	3,280,000	637,501	19.44
México	80,060,000	14,692,300	18.35
Nicaragua	3,260,000	2,382,340	73.08
Panamá	2,370,000	505,336	21.32
Paraguay	3,550,000	796,903	22.45
Perú	20,140,000	12,993,100	64.51
Portugal	6,140,000	Sin dato	Sin dato
Uruguay	3,070,000	Sin dato	Sin dato
Venezuela	25,560,000	8,737,750	34.19
Total	461,150,000	121,616,409	26.37

Fuente: UN HABITAT, 2001

Población urbana marginada

- Países con menor población marginada
- Países con población marginada intermedia
- Países con mayor población marginada
- Sin dato

Porcentaje de población urbana marginada

- Grado de marginación más bajo
- Valores intermedios de marginación
- Grado de marginación más elevado
- Sin dato

Los países iberoamericanos están sujetos a un acelerado proceso de urbanización y parte de los problemas de pobreza y marginación han migrado del medio rural al urbano, este fenómeno poblacional a propiciado la concentración de más y mayores demandas y rezagos en los servicios de agua y saneamiento en las zonas periurbanas (cinturones de miseria), incrementando la presión hídrica en las ciudades. Este efecto se magnifica en las grandes metrópolis. Aspectos que deberán ser tomados en cuenta en la planificación de los recursos hídricos, y atendidos con tecnología apropiada y acorde a las condiciones socio-económicas de estas poblaciones.

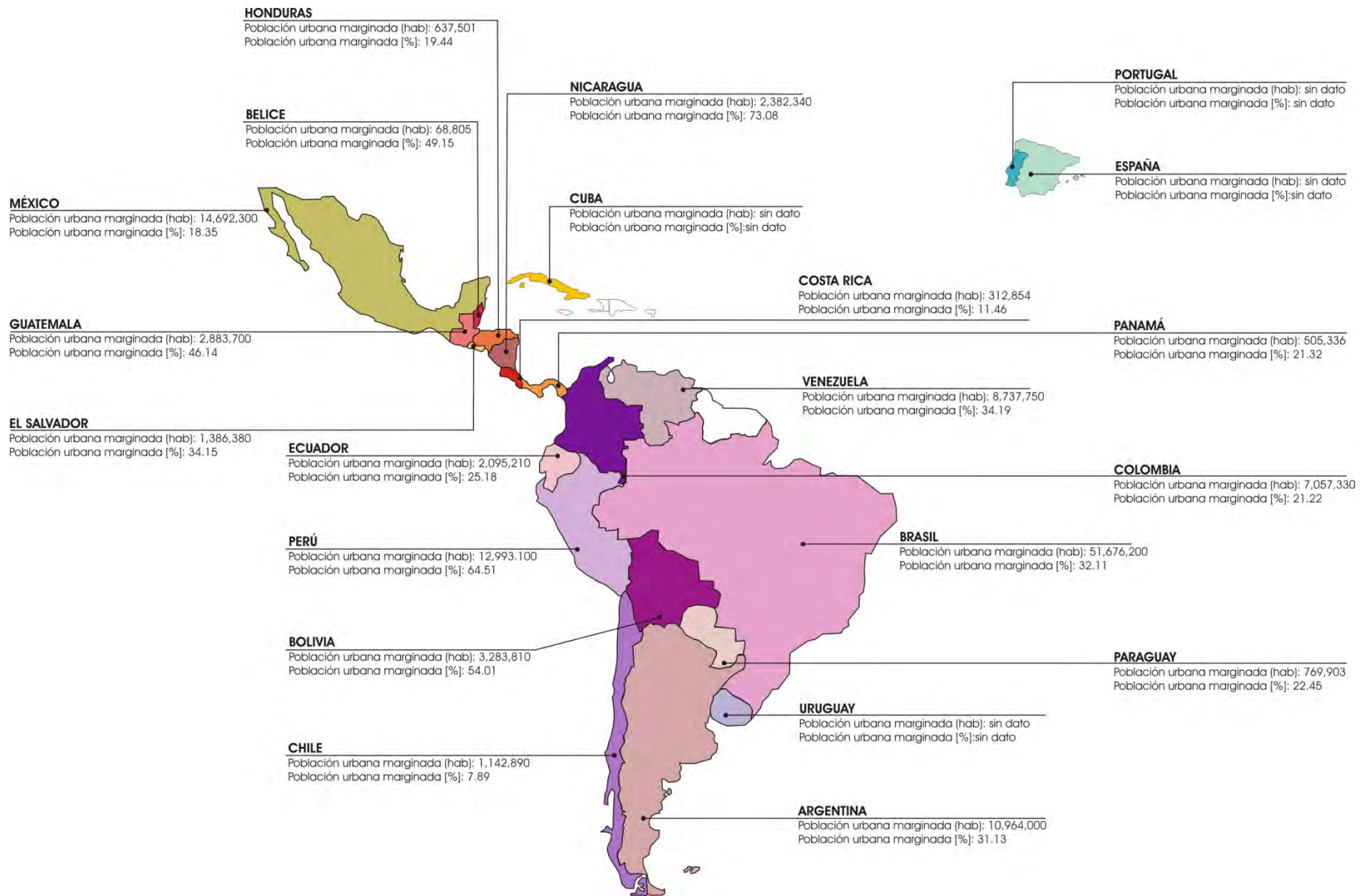


Ilustración 179. Población urbana marginada.

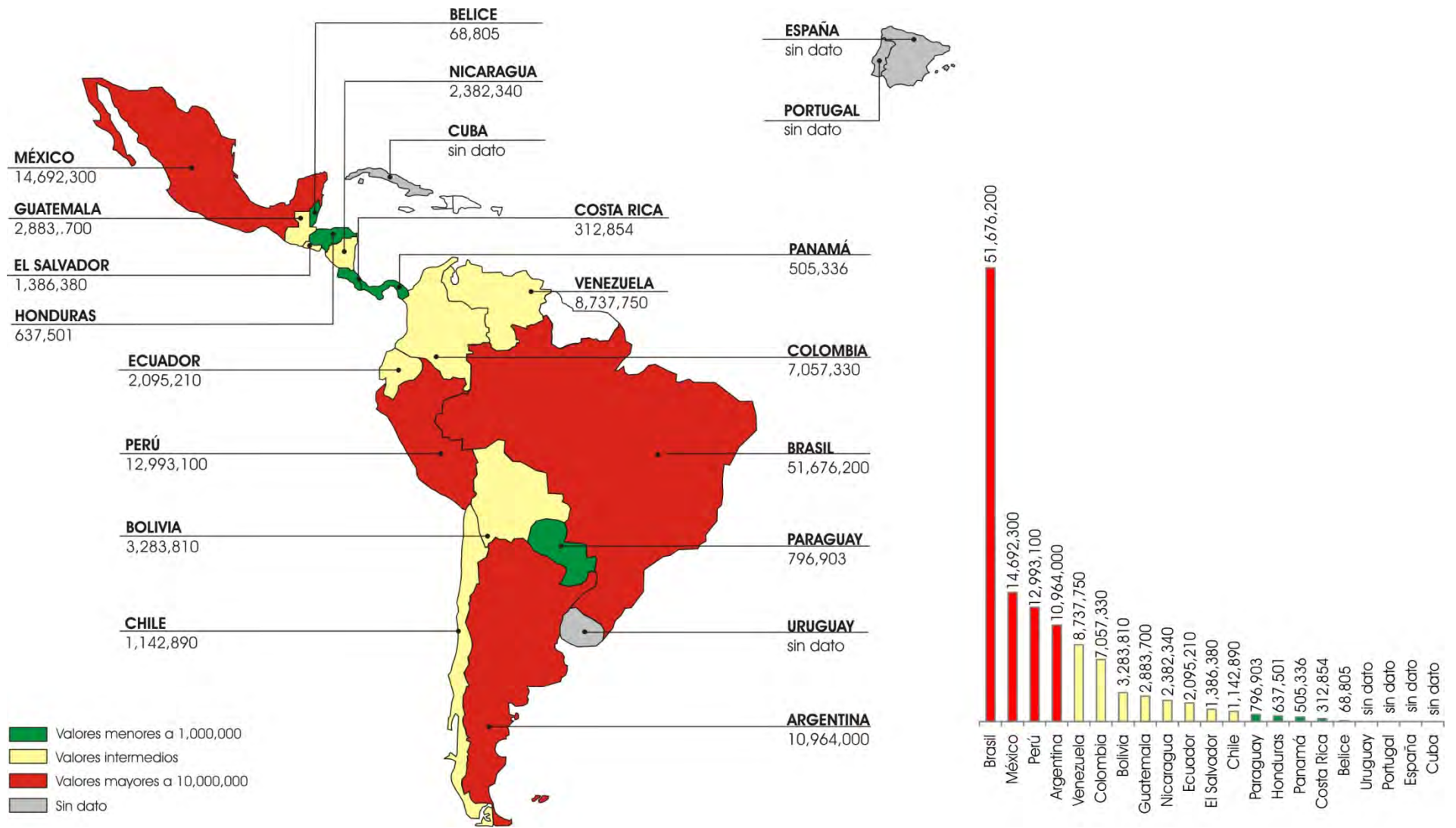


Ilustración 180. Población urbana marginada (habitantes).

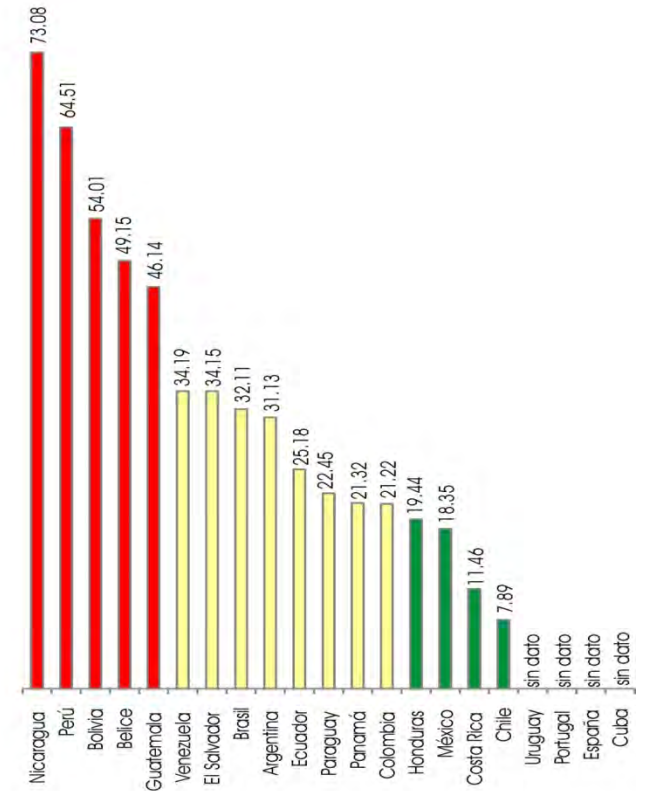
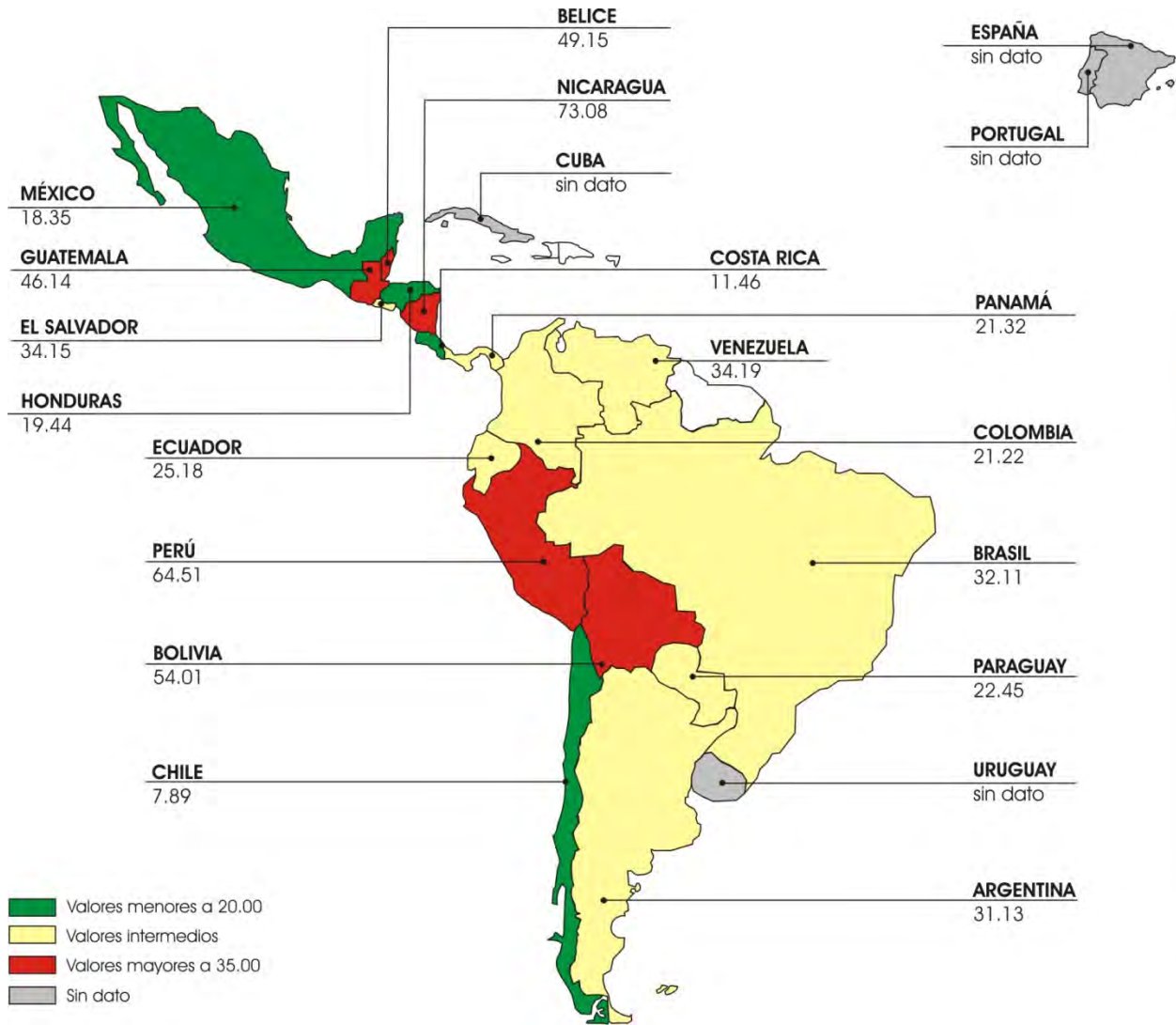


Ilustración 181. Población urbana marginada (%).

3.3 Nutrición

Tabla 45. Desnutrición.

País	Ingesta diaria (kcal/día)	Requerimientos de energía (kcal/día)	Déficit nutricional (kcal/día)	Personas desnutridas (millones)	Porcentaje personas desnutridas
Argentina	3,000	1,940	140	1.2	3.0
Belice	2,720	1,810	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Bolivia	2,090	1,780	230	1.8	18.1
Brasil	3,100	1,900	250	13.1	6.7
Chile	2,960	1,920	150	0.6	3.5
Colombia	2,660	1,830	220	5.9	12.7
Costa Rica	2,810	1,930	160	0.2	4.3
Cuba	3,300	1,940	210	0.3	2.7
Ecuador	2,300	1,820	160	0.7	4.8
El Salvador	2,590	1,800	200	0.7	11.3
España	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Guatemala	2,170	1,760	250	2.8	19.5
Honduras	2,600	1,780	Sin dato	1.6	21.1
México	3,250	1,900	210	5.3	4.7
Nicaragua	2,400	1,820	300	1.5	25.9
Panamá	2,450	1,830	230	0.7	19.9
Paraguay	2,620	1,850	220	0.9	13.9
Perú	2,430	1,820	240	3.3	11.3
Portugal	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Uruguay	2,820	1,910	150	0.1	3.0
Venezuela	2,610	1,850	210	4.7	16.2
Total	-	-	-	45.4	-

Fuente: Para Ingesta diaria (2005-2007): Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Para requerimientos energéticos: Organización Mundial de la Salud (WHO, 2003); para déficit nutricional, FAO 1998 y para personas desnutridas, FAO 2003.

- Valores más bajos
- Valores intermedios
- Valores más grandes
- Sin dato

Aun cuando la esperanza de vida al nacer se incrementará en todos los países, los hábitos nutricionales muestran, por una parte, un exceso de calorías en el consumo de la dieta diaria y, por otro, que la baja calidad de esos alimentos conducen a un déficit en la nutrición de 45.4 millones de personas. Por tal razón y derivado de la necesaria e impostergable diversificación de cultivos para mejorar la dieta alimentaria de los países de la región, se modificarán las prácticas e incrementarán los requerimientos hidroagrícolas, aumentando la presión y demanda hídrica. Los países con los mayores porcentajes de población con problemas de desnutrición son Nicaragua, Honduras y Panamá; mientras que Brasil, Colombia, México y Venezuela (concentran el mayor número de personas en esta condición).

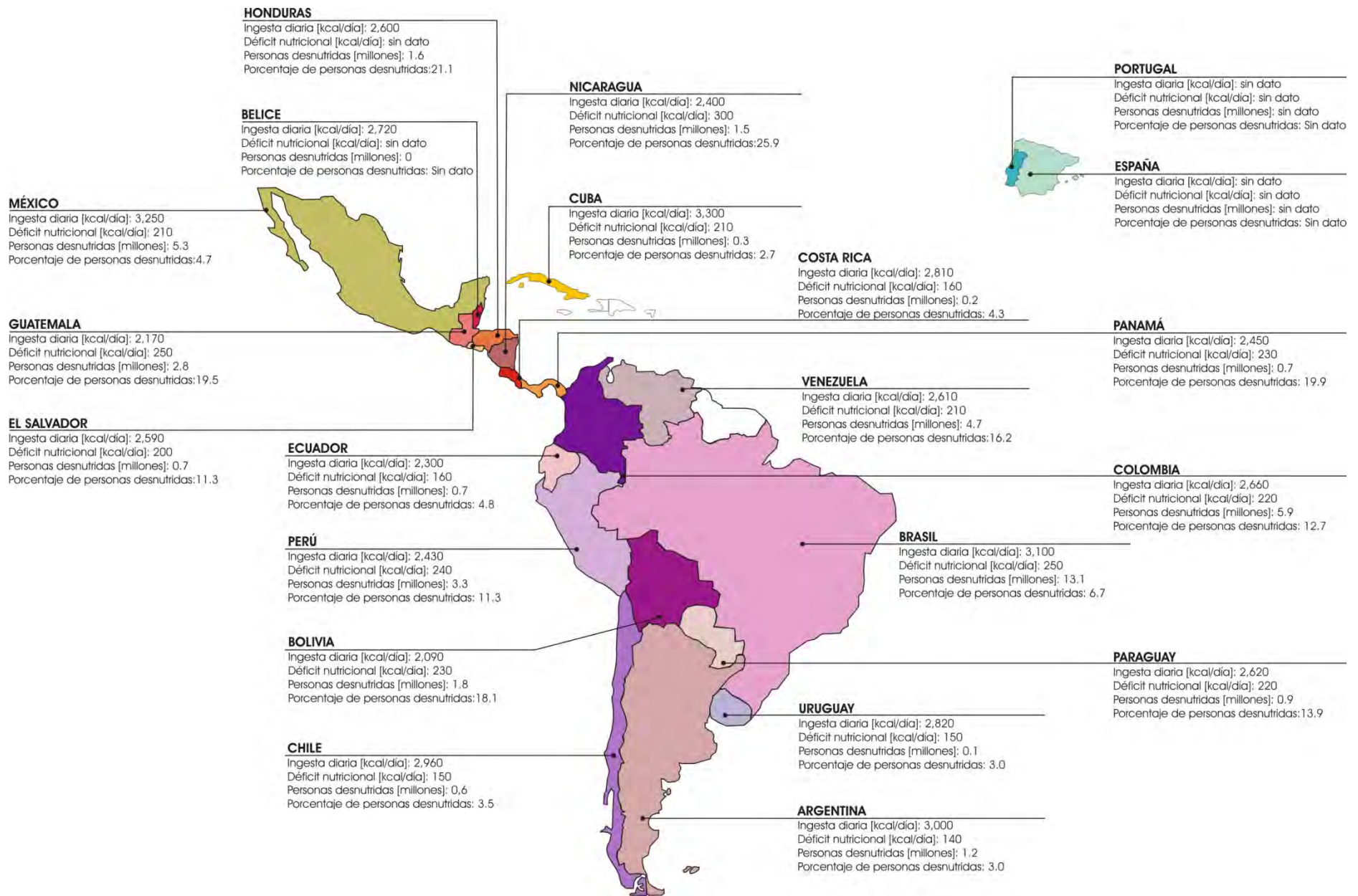


Ilustración 182. Desnutrición.

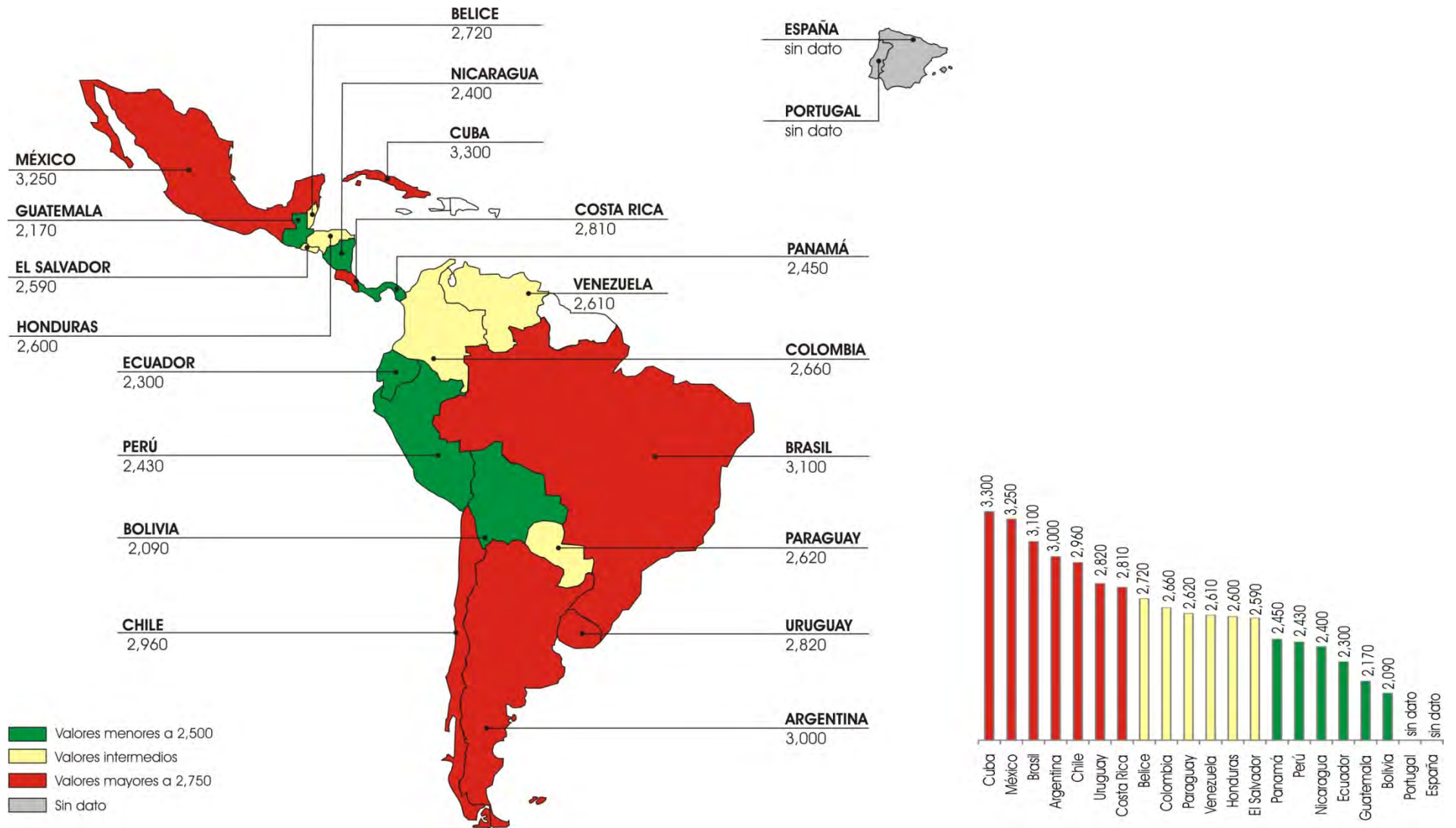


Ilustración 183. Ingesta diaria (kcal/día).

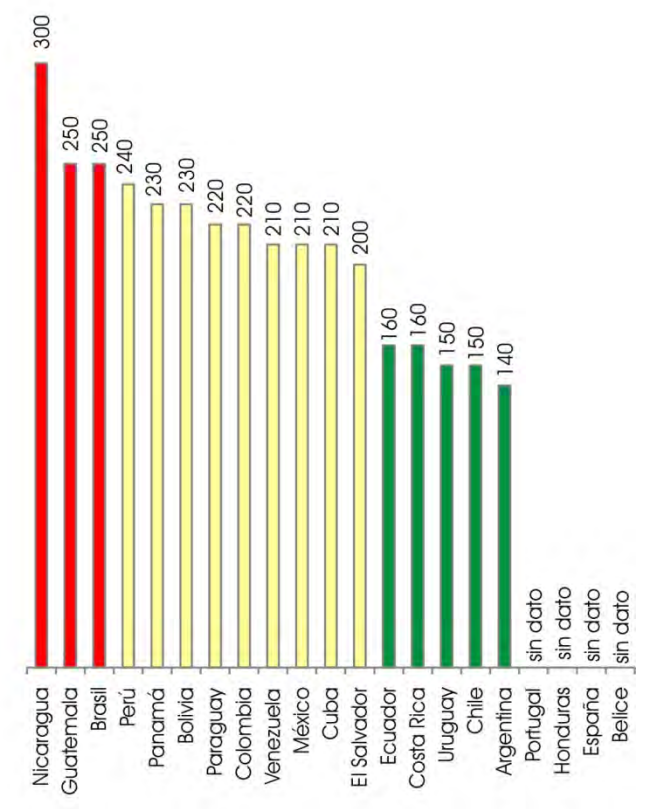


Ilustración 184. Déficit nutricional (kcal/día).

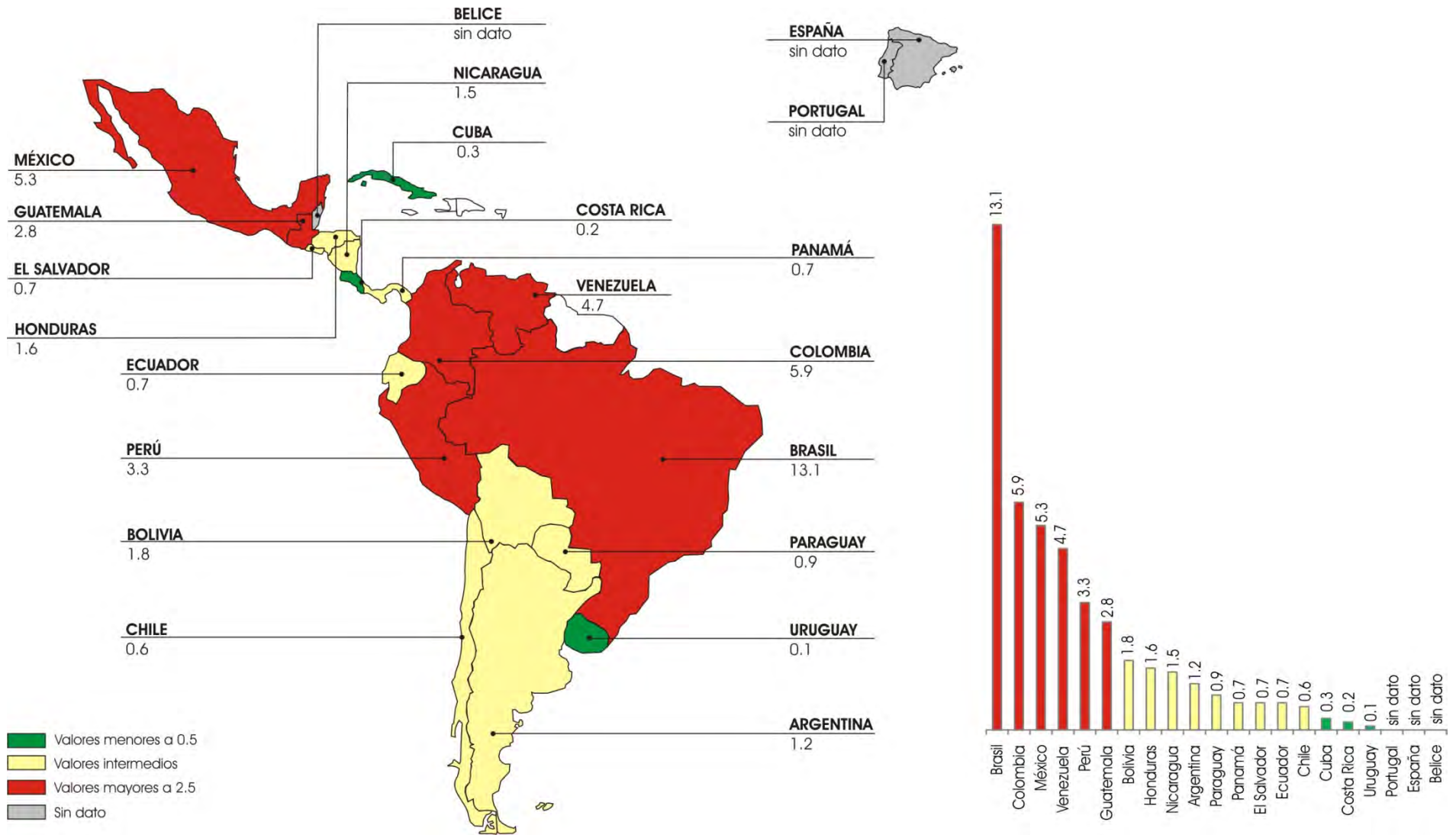


Ilustración 185. Personas desnutridas (millones).

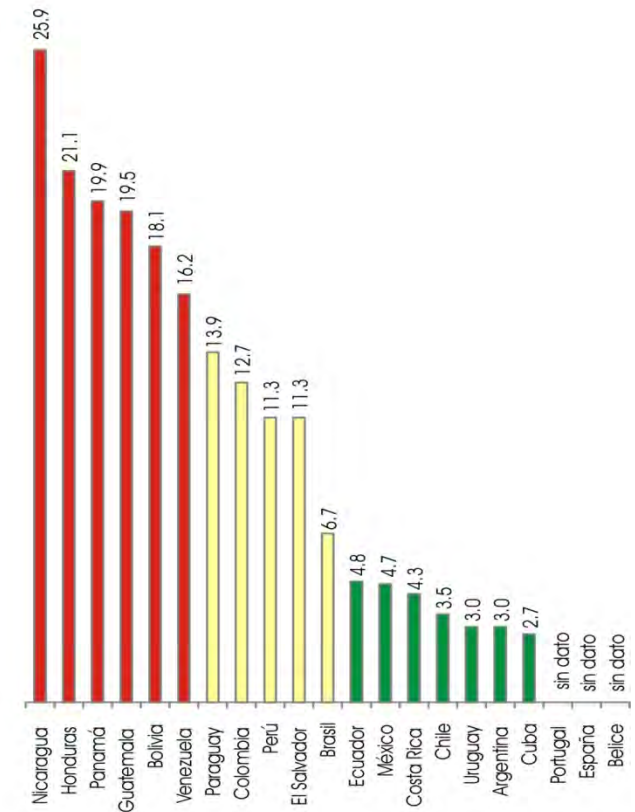
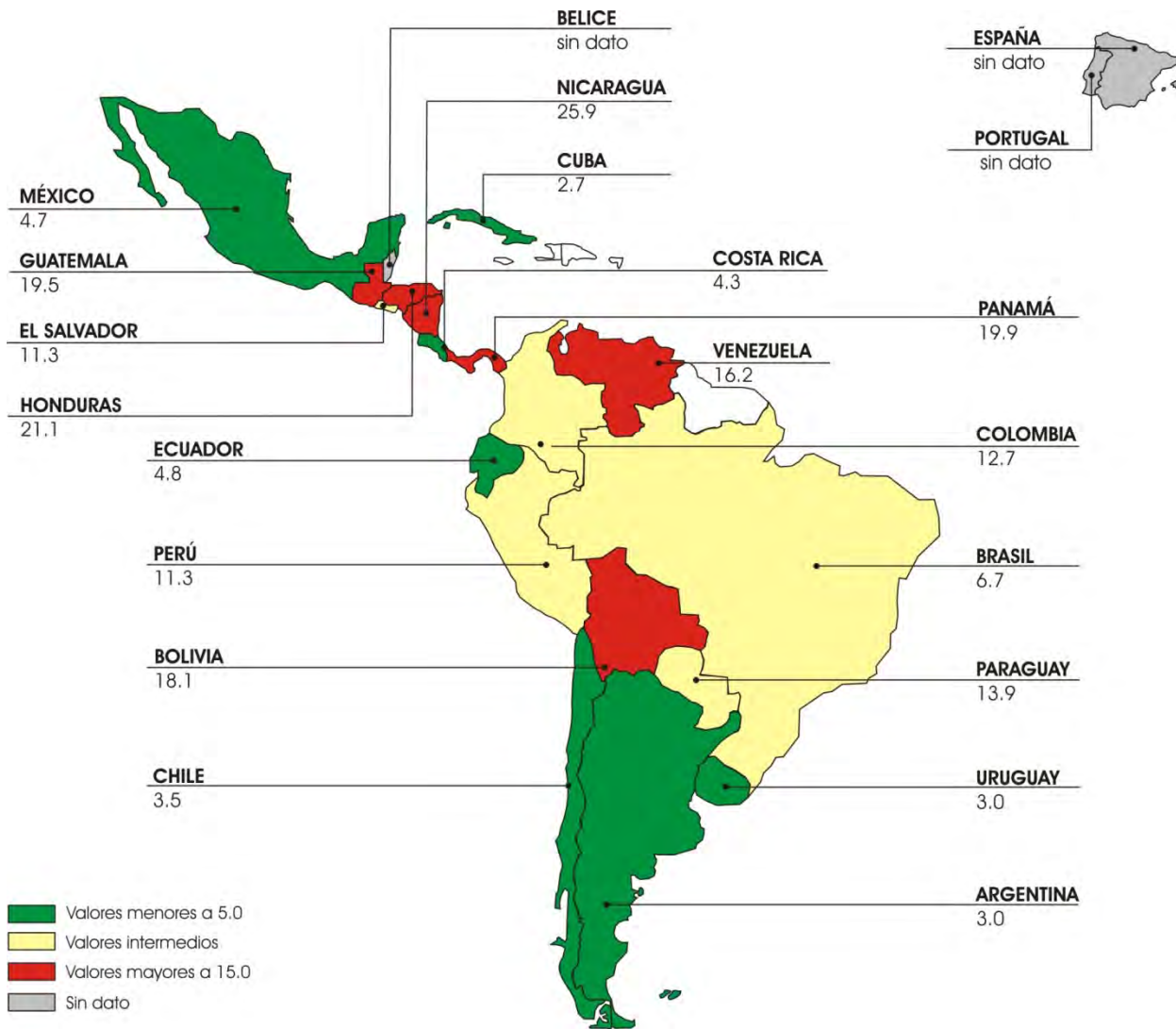


Ilustración 186. Porcentaje de personas desnutridas.

Tabla 46. Obesidad y factores de riesgo para la salud.

País	Obesidad en adultos de 20 años o más (2008) (%)		Consumo de alcohol entre adultos de 15 o más años (2005) (litros de alcohol puro/persona/año)	Prevalencia del consumo de cualquier producto de tabaco fumado por adultos de 15 o más años (2006) (%)	
	Hombres	Mujeres	Promedio	Hombres	Mujeres
Argentina	27.4	31.0	7.8	34.7	25.7
Belice	24.4	45.4	5.8	24.8	3.0
Bolivia	10.0	27.1	2.8	34.3	29.1
Brasil	16.5	22.1	6.2	19.4	12.0
Chile	24.5	33.6	6.8	42.0	33.8
Colombia	11.9	23.7	4.3	Sin dato	Sin dato
Costa Rica	20.9	28.3	4.2	25.7	7.3
Cuba	13.3	27.5	4.5	42.9	29.4
Ecuador	15.7	28.2	4.1	23.4	5.8
El Salvador	20.2	32.9	2.5	Sin dato	Sin dato
España	13.8	26.7	10.0	37.0	27.2
Guatemala	12.9	26.3	2.4	24.1	4.1
Honduras	26.7	38.4	3.2	Sin dato	3.4
México	16.8	31.3	5.1	36.4	12.4
Nicaragua	19.4	32.1	3.7	Sin dato	Sin dato
Panamá	16.2	22.3	5.9	Sin dato	Sin dato
Paraguay	11.1	21.7	6.4	32.9	15.2
Perú	20.4	22.3	3.1	Sin dato	Sin dato
Portugal	24.9	23.0	12.2	33.7	15.5
Uruguay	20.7	26.0	6.6	38.7	28.5
Venezuela	26.6	34.8	6.9	31.6	26.5

Fuente: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud.

- Valores más pequeños
- Valores intermedios
- Valores más grandes
- Sin dato

Al igual que la desnutrición, la obesidad es un problema que debe ser combatido a través de la modificación y mejora de los hábitos de consumo y tipos de alimentos. Al respecto la diversificación e introducción de nuevos cultivos juega un papel estratégico, de tal suerte que su implementación afectará tanto la demanda del recurso agua como las prácticas hidroagrícolas. Por otra parte, el arribo a una vida saludable, basada -entre otros factores- en la actividad física, también influye en el consumo y la demanda del recurso agua para fines de aseo e higiene personal. Al respecto, se requieren estudios especiales para determinar la influencia de las mejoras en la calidad de vida y la salud con respecto al incremento en la demanda y la presión hídrica.

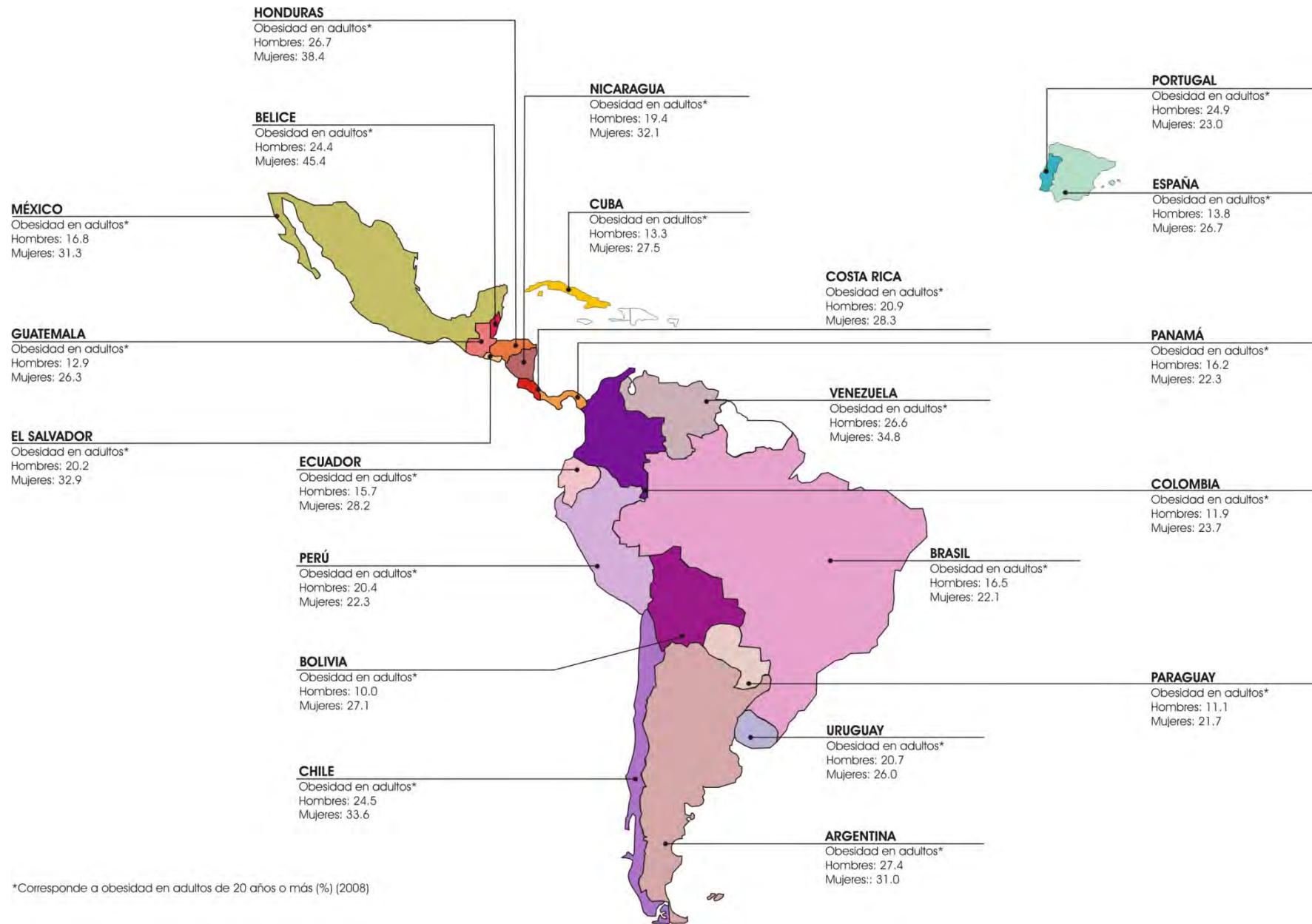


Ilustración 187. Obesidad en adultos de 20 años o más (%).

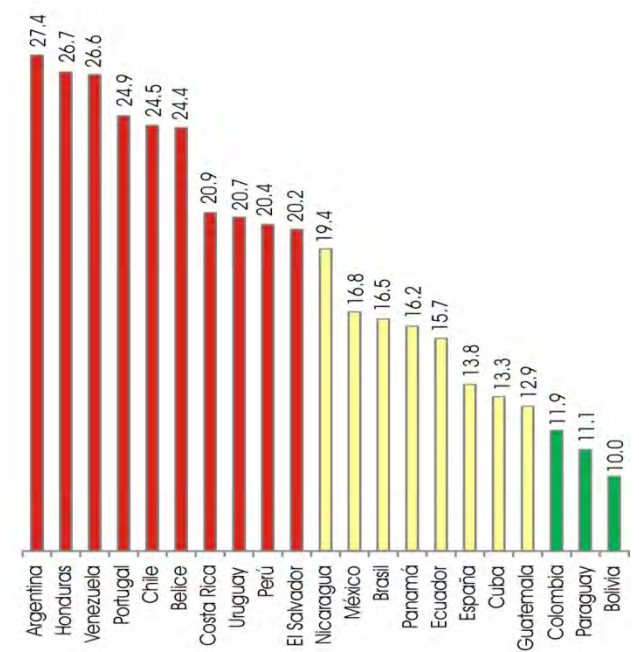
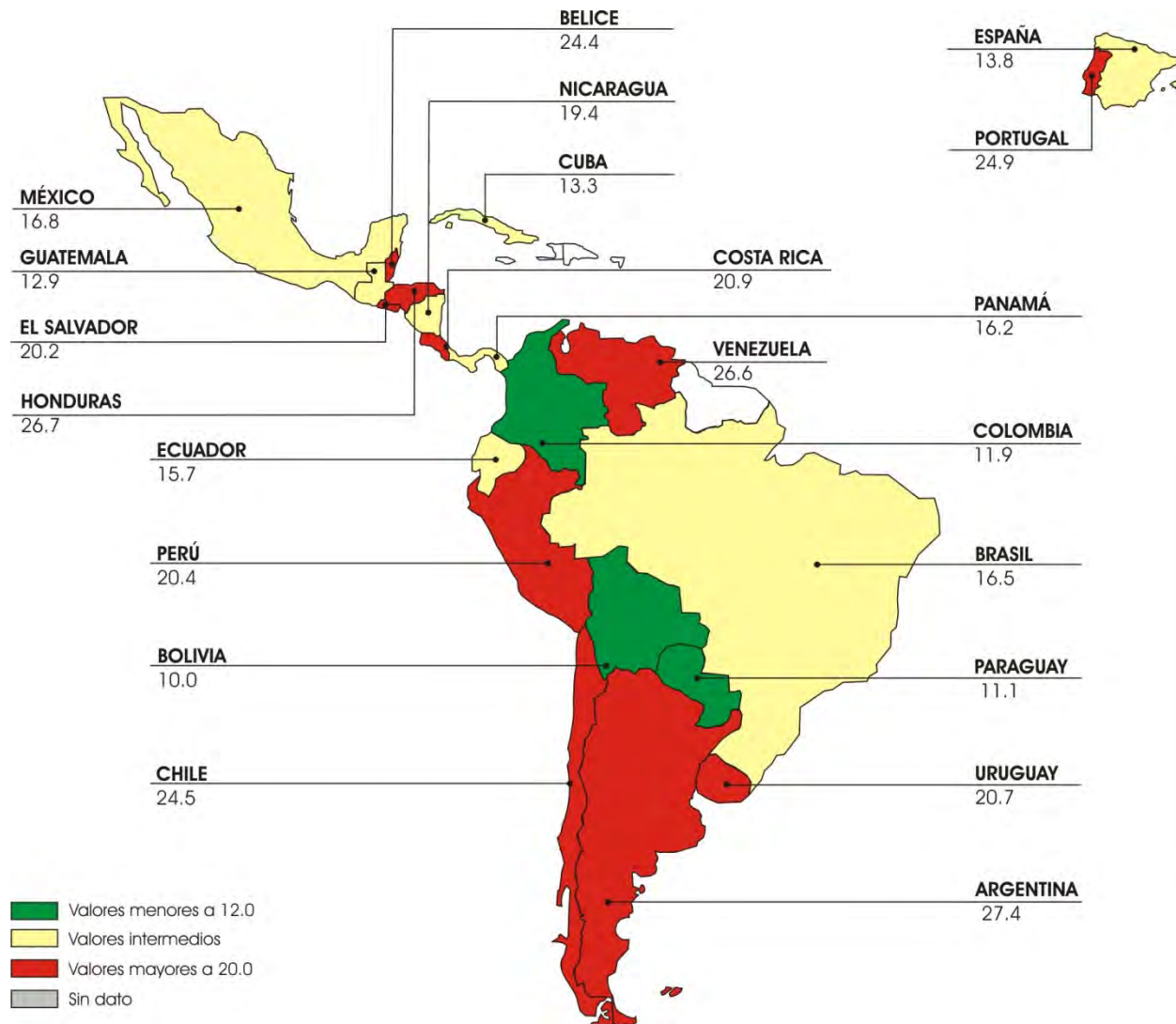


Ilustración 188. Obesidad en adultos hombres de 20 años o más (%) (2008).

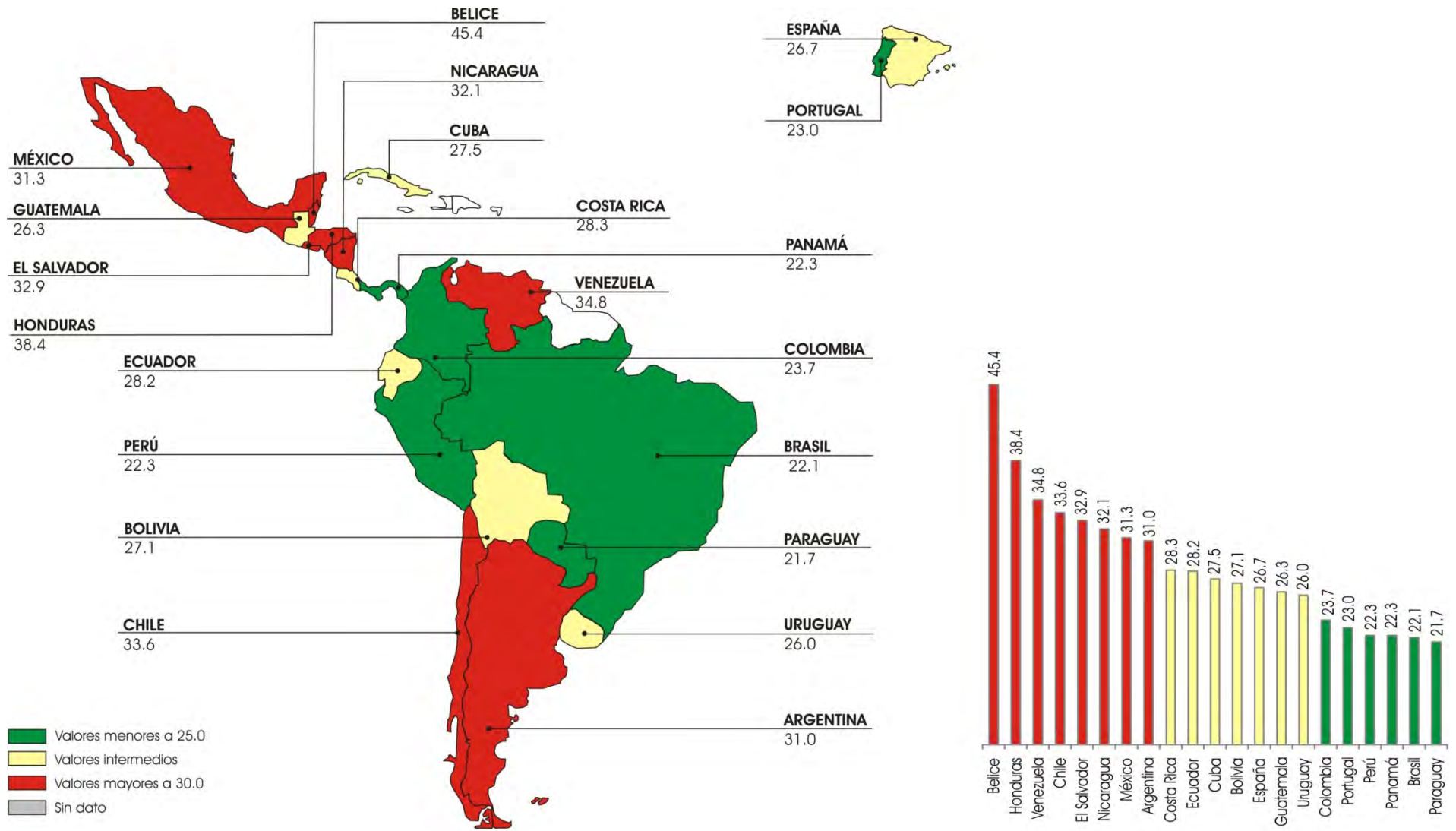


Ilustración 189. Obesidad en adultos mujeres de 20 años o más (%) (2008).

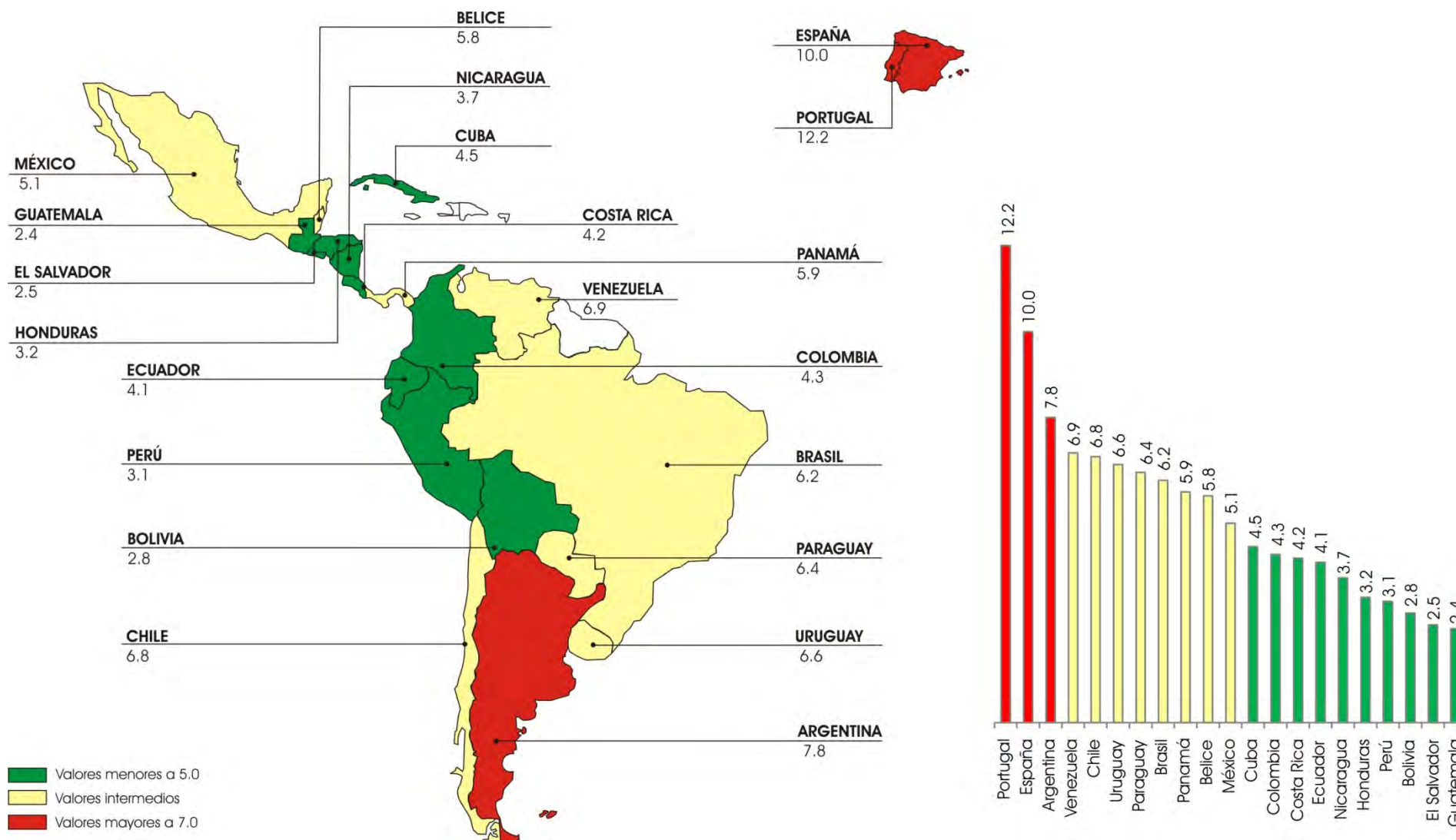


Ilustración 190. Promedio consumo de alcohol por adultos de 15 o más años (litros de alcohol puro por persona y año) (2005).

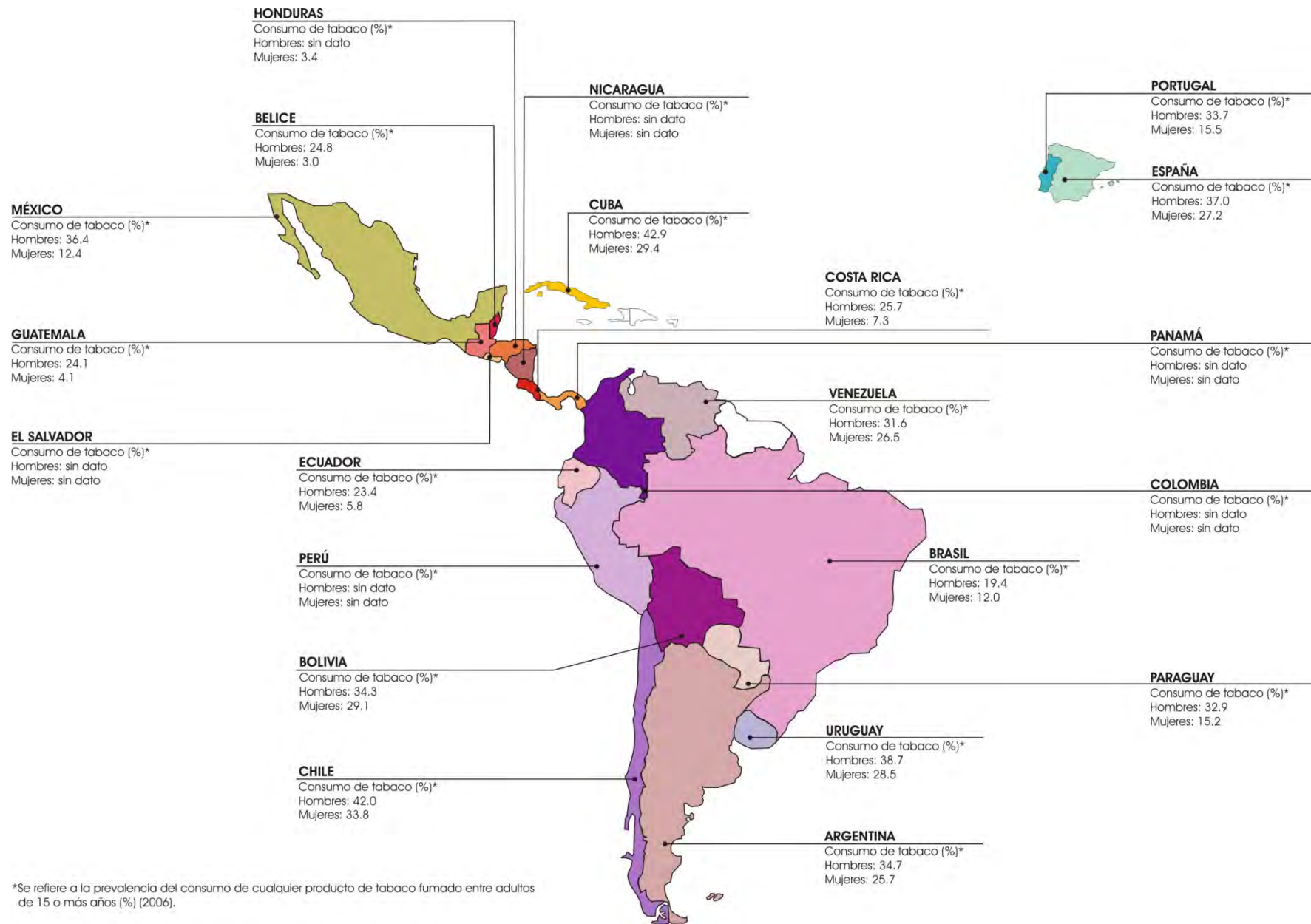


Ilustración 191. Prevalencia del consumo de cualquier producto de tabaco fumado por adultos de 15 o más años (%) (2006).

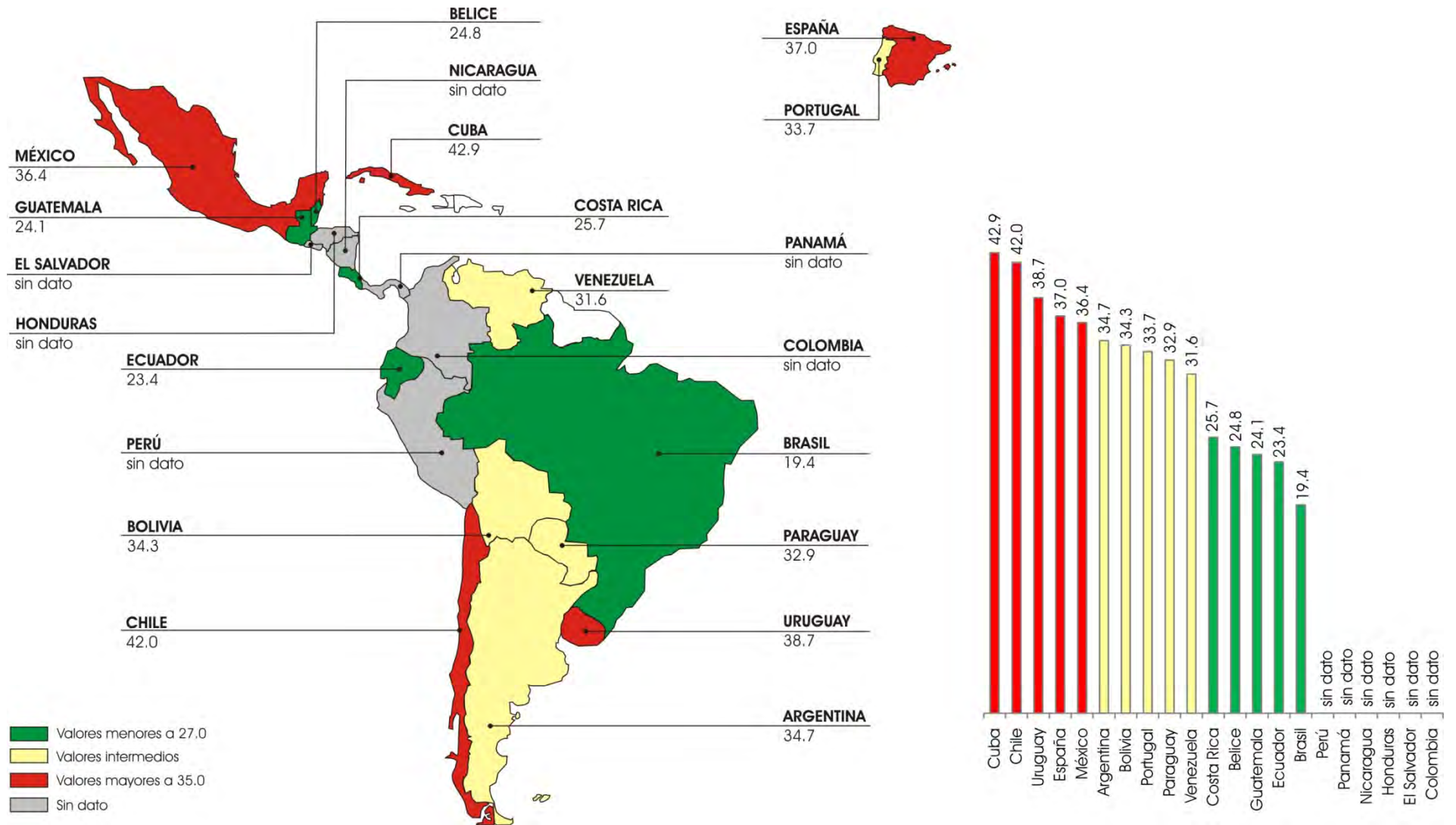


Ilustración 192. Prevalencia del consumo de cualquier producto de tabaco fumado entre adultos hombres de 15 o más años (%) (2006).

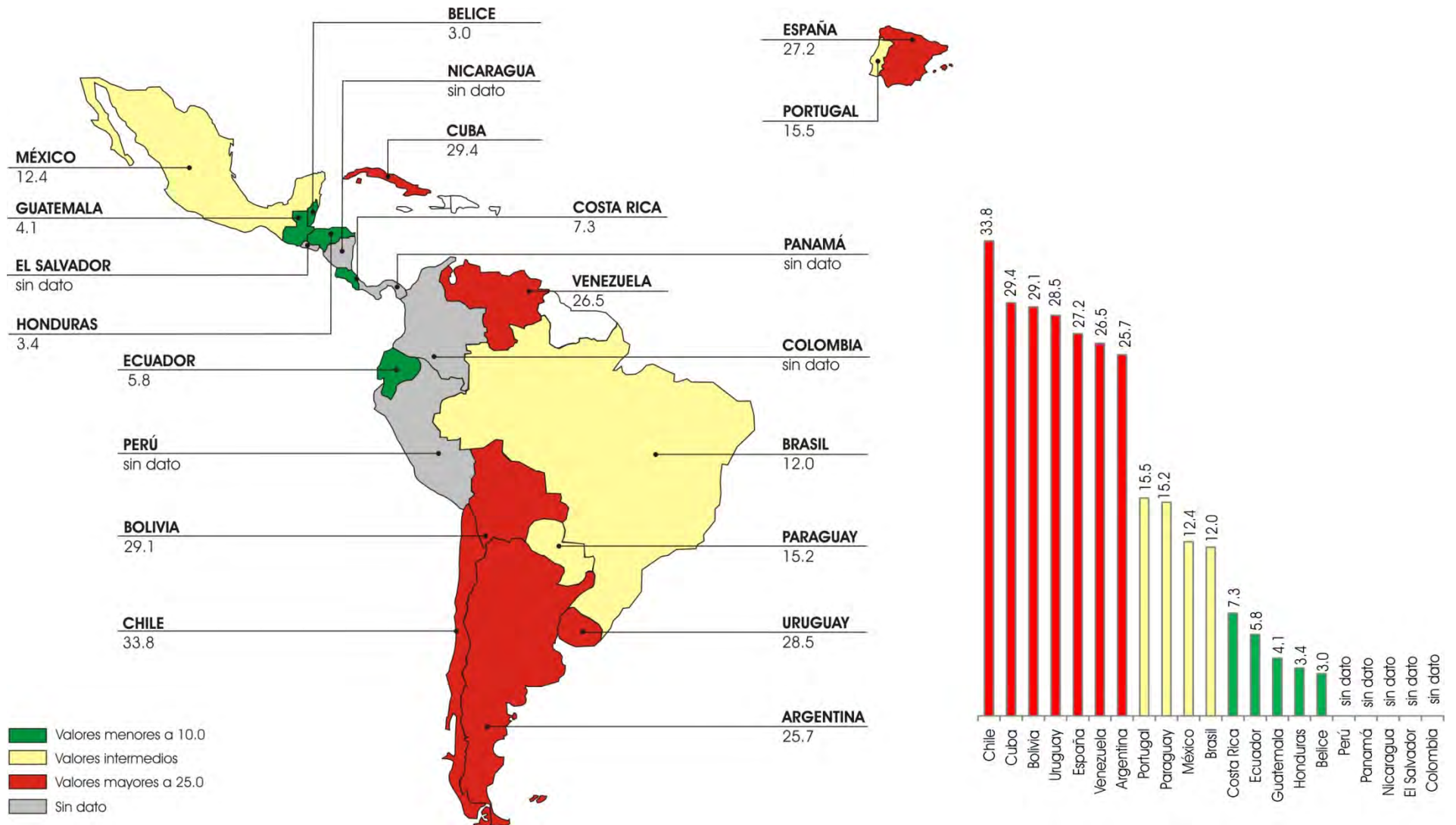


Ilustración 193. Prevalencia del consumo de cualquier producto de tabaco fumado entre adultos mujeres de 15 o más años (%) (2006).

3.4 Salud

Tabla 47. Esperanza de vida saludable.

País	Esperanza de vida al nacer (años)	Incapacidad por enfermedades transmisibles (% de la esperanza de vida al nacer)	Incapacidad por enfermedades no transmisibles (% de la esperanza de vida al nacer)	Incapacidad por accidentes (% de la esperanza de vida al nacer)	Esperanza de vida saludable al nacer (años)
Argentina	73.9	18	66	17	63.1
Belice	70.0	40	41	19	58.9
Bolivia	62.7	55	34	11	50.8
Brasil	68.7	30	50	20	56.7
Chile	76.3	17	64	19	66.1
Colombia	70.7	25	35	40	58.7
Costa Rica	76.1	22	57	21	64.8
Cuba	76.9	10	73	17	66.6
Ecuador	70.3	37	42	21	59.5
El Salvador	69.5	41	38	21	57.4
España	78.9	6	81	13	74.0
Guatemala	66.2	60	27	13	54.3
Honduras	67.3	52	35	13	55.9
México	74.2	27	54	19	63.8
Nicaragua	69.5	46	36	17	57.8
Panamá	74.9	38	44	18	64.1
Paraguay	70.6	45	39	16	58.7
Perú	68.5	43	42	15	57.4
Portugal	76.5	13	77	10	66.8
Uruguay	75.0	12	72	15	64.7
Venezuela	73.6	24	45	32	61.1

Fuentes: UN DATA - WHO, 2002 (incapacidad por enfermedades transmisibles, no transmisibles y accidentes) y WHO, World Health Report 2002 (esperanza de vida al nacer y esperanza de vida saludable al nacer en 2001)

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños

El incremento en la esperanza de vida al nacer se ve disminuida por enfermedades transmisibles (agudas) y no transmisibles (crónicas), impactando el número de años de vida saludable; llegando a tener diferencias de más de 10 años con respecto a la esperanza de vida total con los consecuentes gastos hospitalarios y reducción de la vida productiva. Estas diferencias afectan principalmente a los grupos marginados, en donde las condiciones de agua y saneamiento son deficitarias.

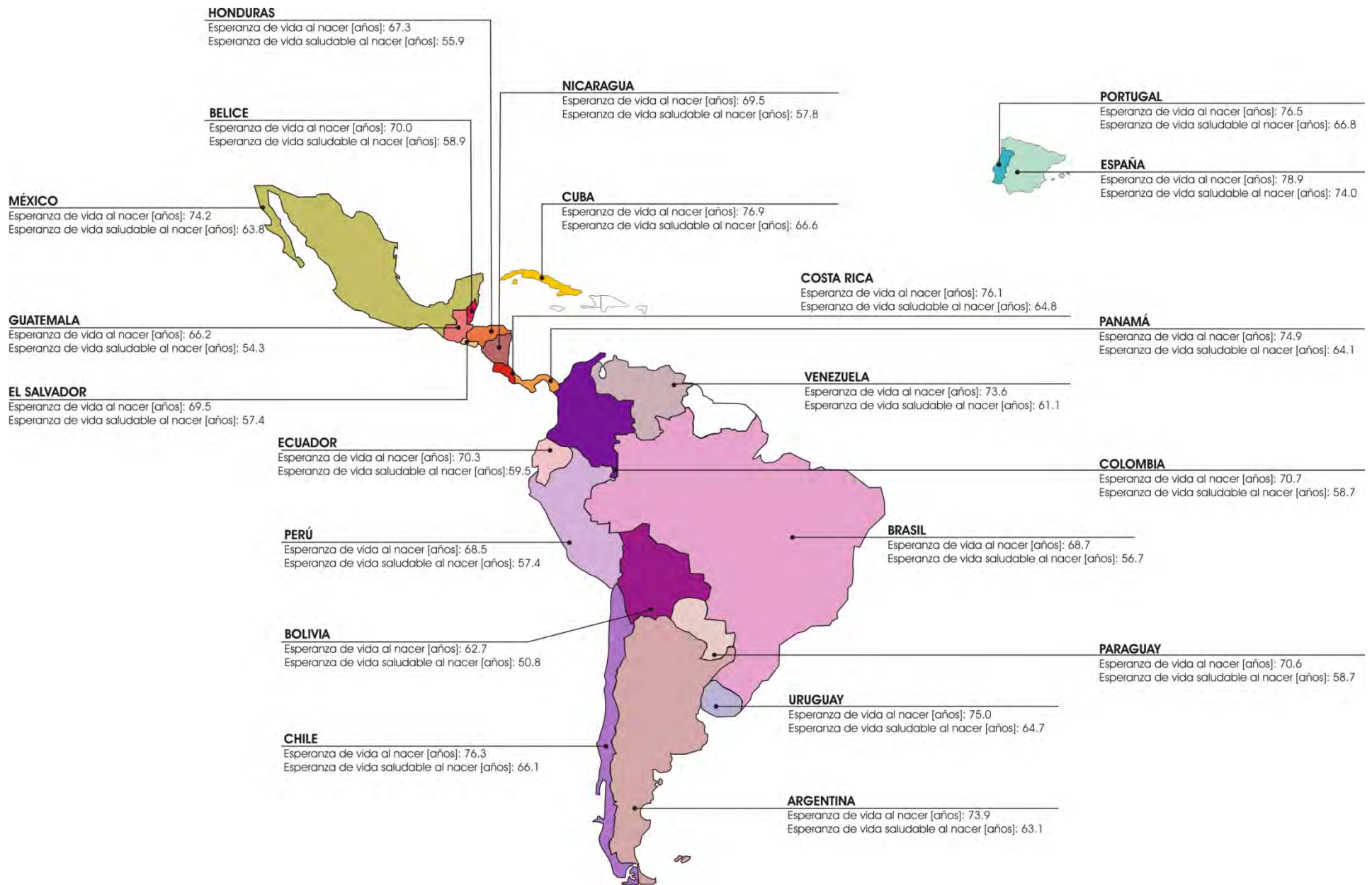


Ilustración 194. Esperanza de vida al nacer y saludable (años).

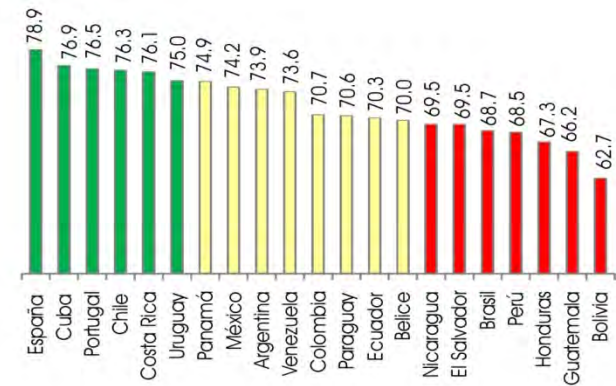


Ilustración 195. Esperanza de vida al nacer (años).

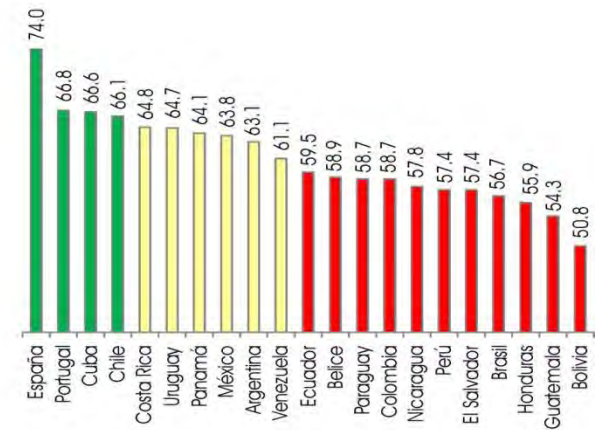
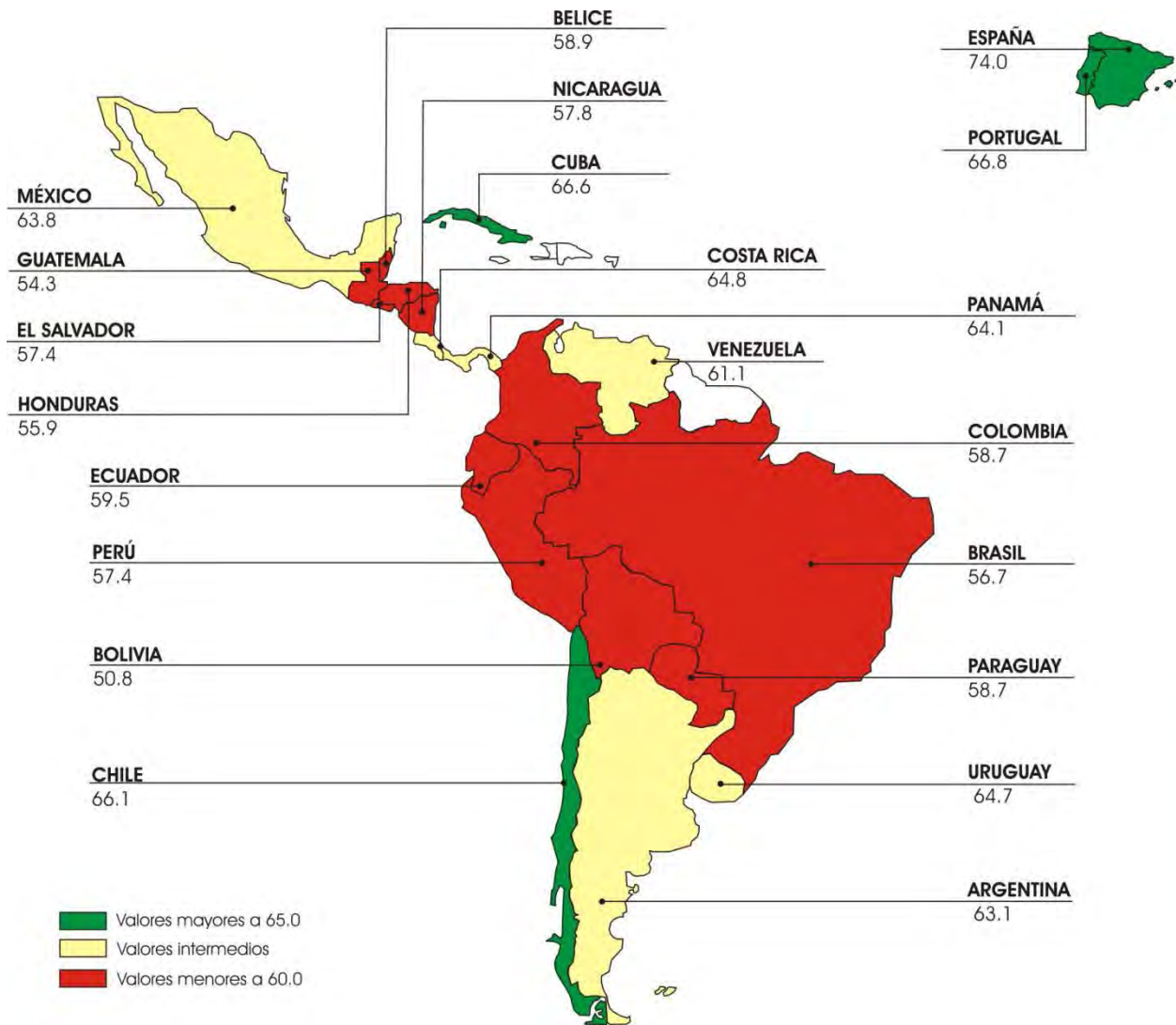


Ilustración 196. Esperanza de vida saludable (años).

Tabla 48. Personal sanitario e infraestructura.

País	Personal Sanitario				Infraestructura
	Médicos		Odontólogos		Número de camas hospitalarias (por 10,000 habitantes) 2000–2009
	Número	Densidad (por 10,000 habitantes)	Número	Densidad (por 10,000 habitantes)	
	2000–2010				
Argentina	122,623	32	35,592	9.2	41
Belice	241	8	12	0.4	11
Bolivia	10,329	12	5,997	7.1	11
Brasil	329,041	17	219,827	11.5	24
Chile	17,250	11	6,750	4.3	21
Colombia	58,761	14	33,951	7.8	10
Costa Rica	5,204	13	1,905	4.8	12
Cuba	72,416	64	20,158	17.8	59
Ecuador	18,335	15	2,062	1.7	15
El Salvador	11,542	16	4,669	6.5	11
España	162,600	37	25,697	5.9	32
Guatemala	9,965	9	Sin dato	Sin dato	6
Honduras	3,676	6	1,371	2.1	8
México	303,519	29	148,456	14.2	16
Nicaragua	2,045	4	243	0.4	9
Panamá	4,431	15	2,231	7.6	22
Paraguay	6,355	11	3,182	5.5	13
Perú	27,272	9	3,570	1.2	15
Portugal	40,095	38	7,093	6.7	34
Uruguay	13,197	37	2,476	7.0	29
Venezuela	48,000	19	13,680	5.5	13

Fuente: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud.

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

A medida que se incrementa tanto el personal de salud como la infraestructura sanitaria, a la par se incrementa la demanda de agua para la salud y se concentra la generación de desechos hospitalarios que deben ser tratados y dispuestos adecuadamente para evitar tanto la contaminación ambiental como la eventual transmisión de enfermedades contagiosas. En este orden de ideas, el tratamiento de las aguas residuales derivadas de la infraestructura hospitalaria requiere de un tratamiento especial y en consecuencia es necesario instalar infraestructura apropiada para tal fin, de la misma manera la disposición de los desechos hospitalarios requiere de contenedores que cumplan con las normas y criterios que garanticen su adecuado confinamiento para evitar, entre otros factores, cualquier tipo de lixiviado que pudiese contaminar los acuíferos u otras fuentes de abastecimiento de agua.



Ilustración 197. Personal sanitario e infraestructura.

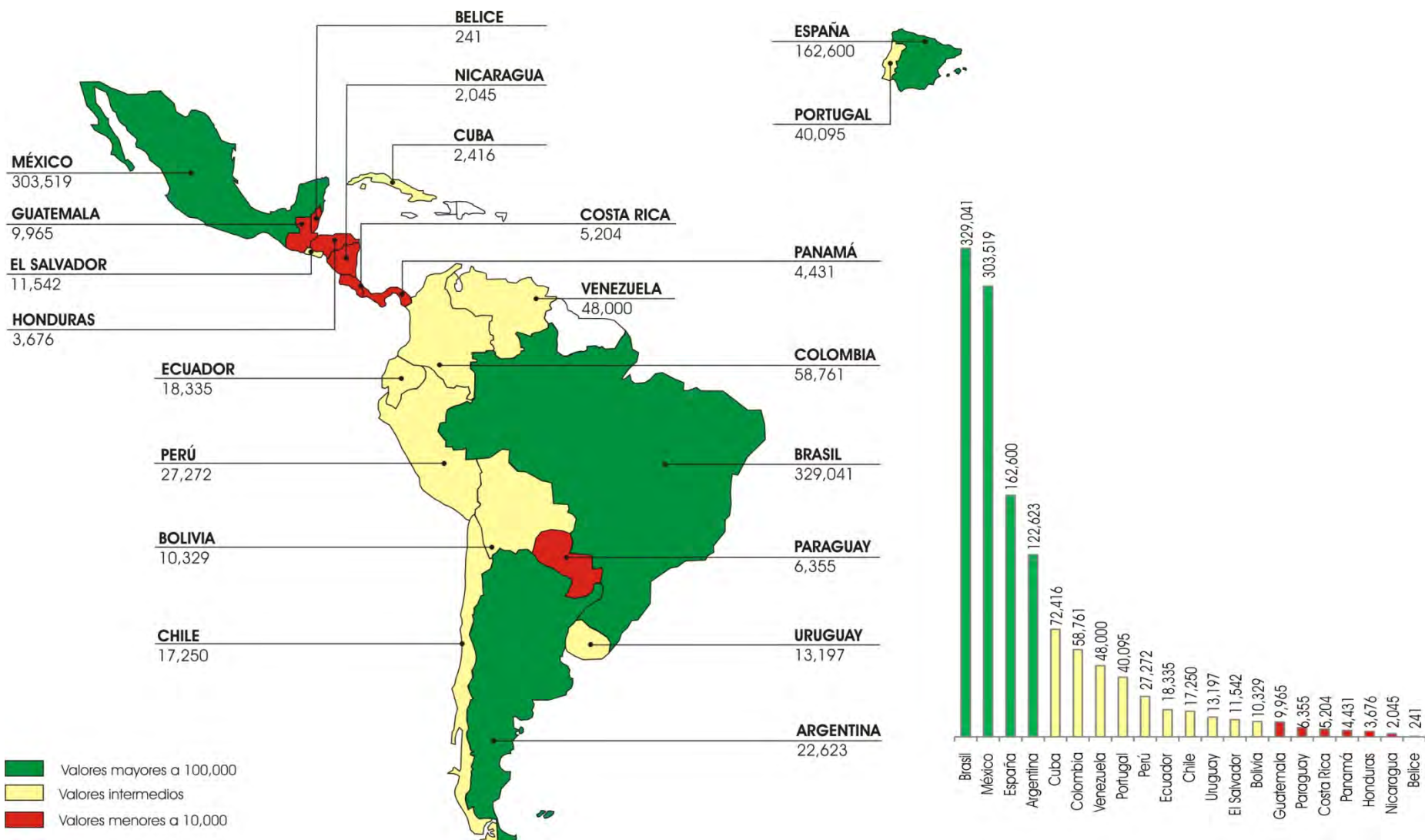


Ilustración 198. Número de médicos.

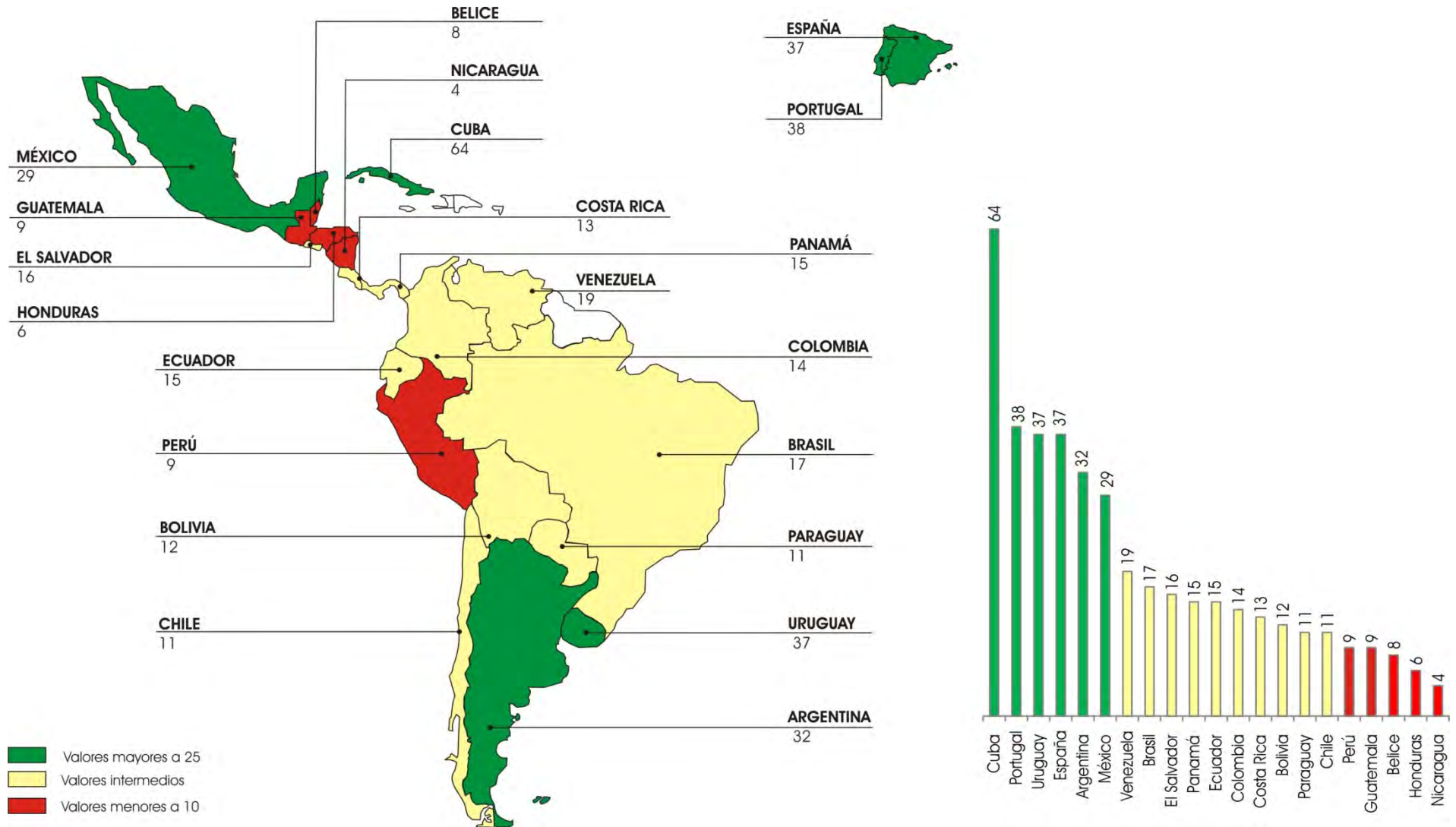


Ilustración 199. Densidad de personal médico (por 10,000 habitantes).

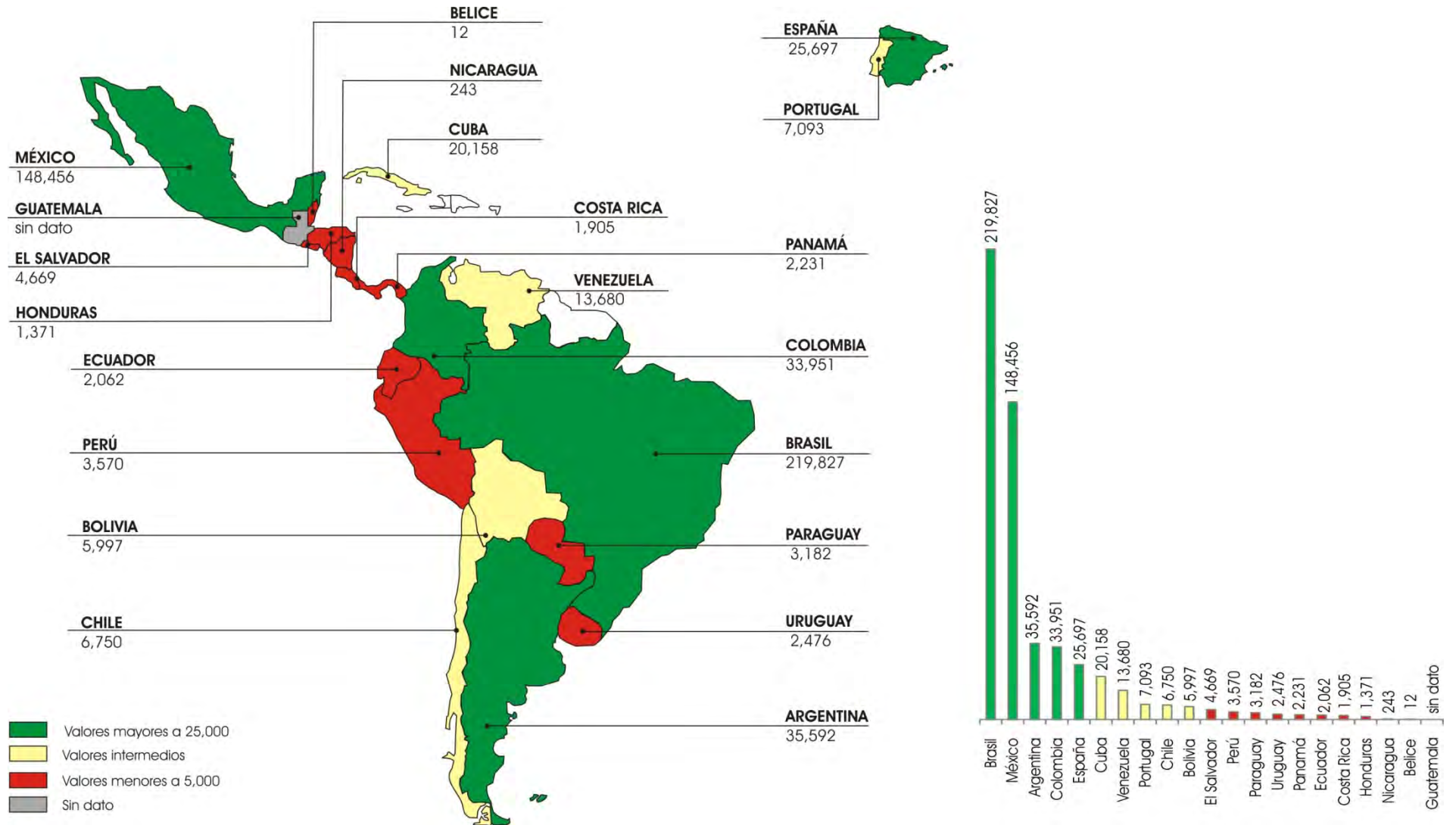


Ilustración 200. Número de personal de odontología.

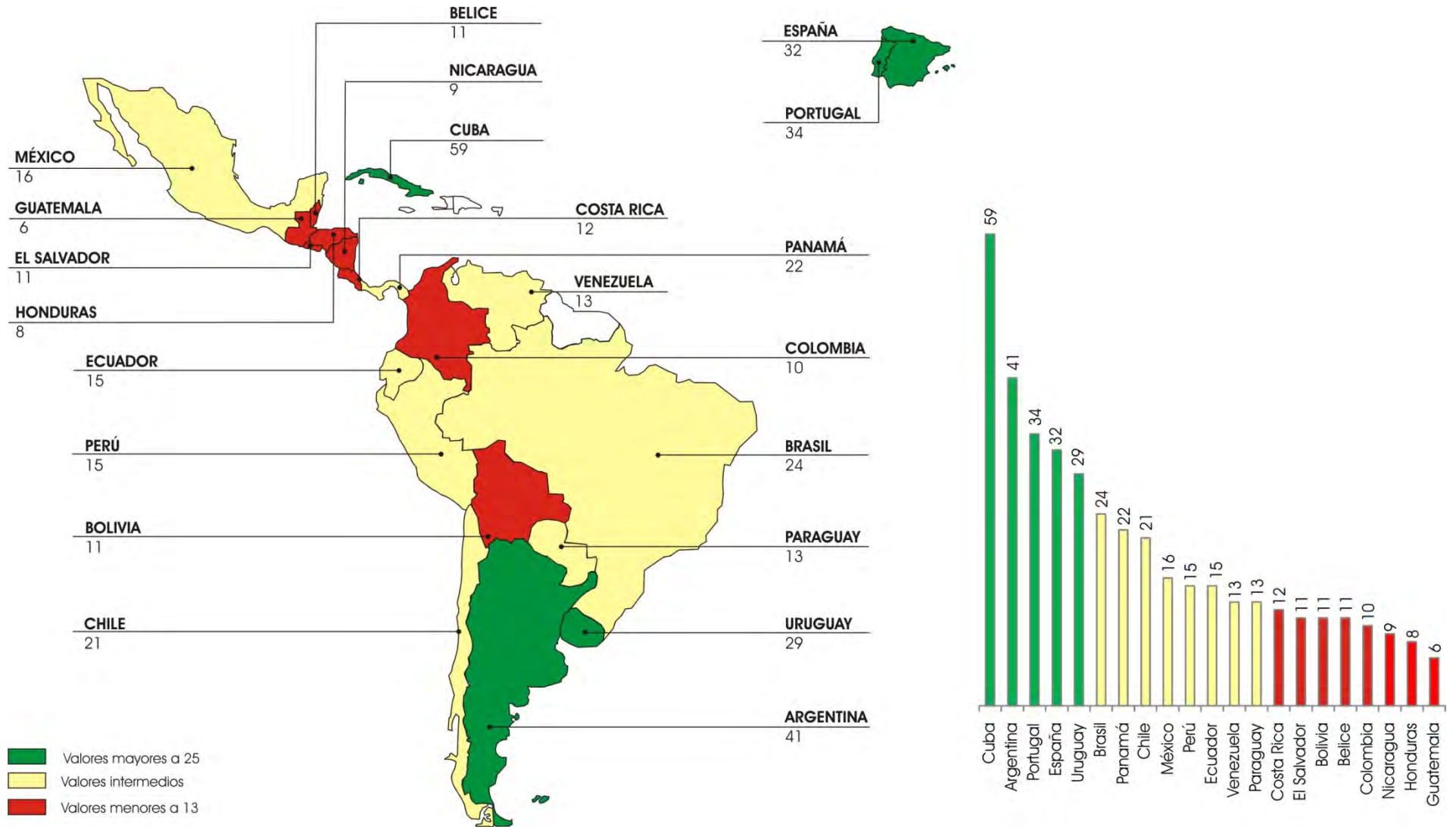


Ilustración 201. Número de camas hospitalarias (densidad por 10,000 habitantes).

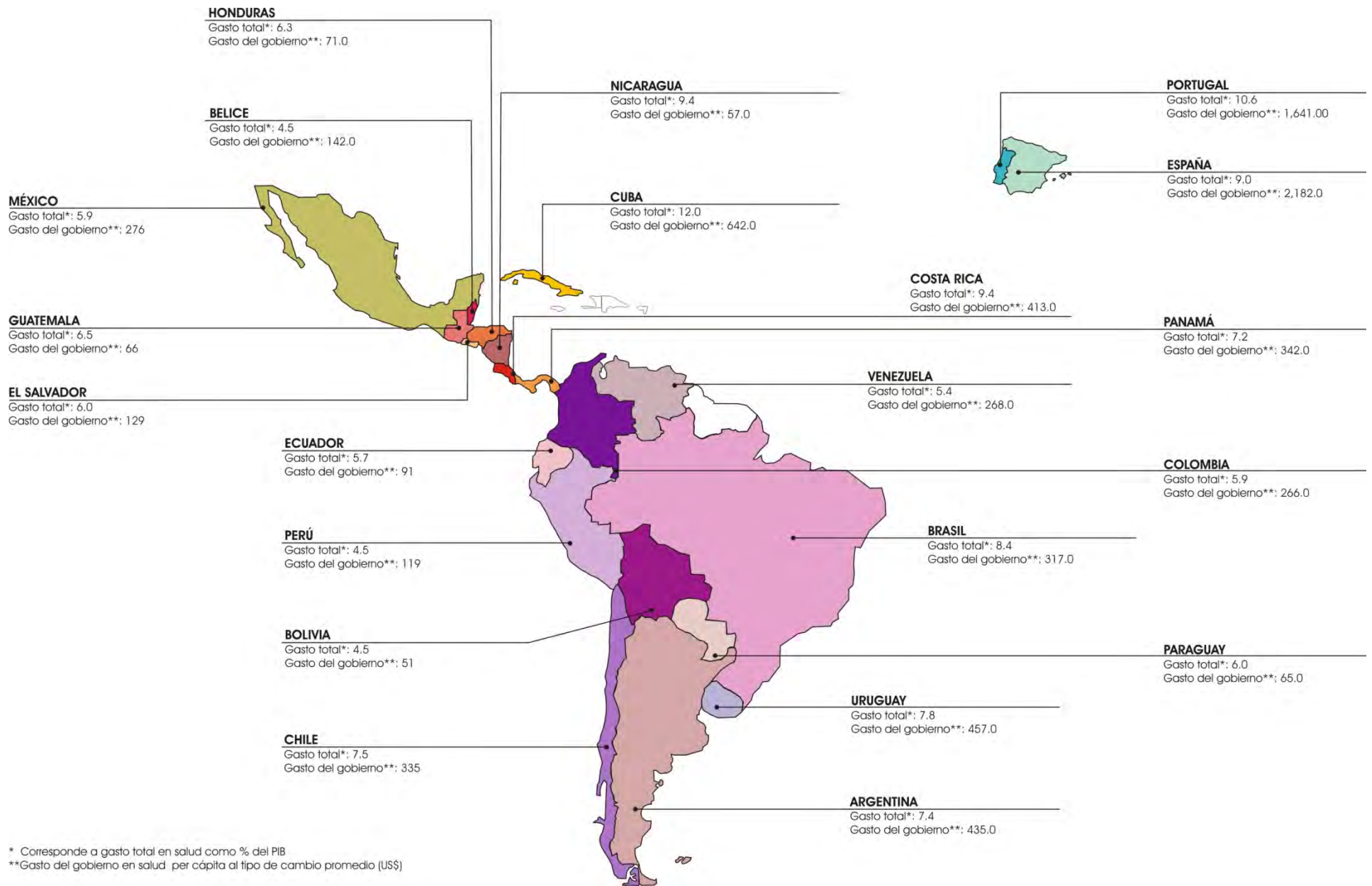
Tabla 49. Porcentajes de gastos en salud.

País	Porcentajes de gastos en salud		
	Gasto total en salud como % del PIB	Gasto total en salud per cápita al tipo de cambio promedio (US\$)	Gasto del gobierno en salud per cápita al tipo de cambio promedio (US\$)
	2008	2008	2008
Argentina	7.4	610.0	435.0
Belice	4.5	202.0	142.0
Bolivia	4.5	78.0	51.0
Brasil	8.4	721.0	317.0
Chile	7.5	762.0	335.0
Colombia	5.9	317.0	266.0
Costa Rica	9.4	618.0	413.0
Cuba	12.0	672.0	642.0
Ecuador	5.7	231.0	91.0
El Salvador	6.0	217.0	129.0
España	9.0	3,132.0	2,182.0
Guatemala	6.5	184.0	66.0
Honduras	6.3	121.0	71.0
México	5.9	588.0	276.0
Nicaragua	9.4	105.0	57.0
Panamá	7.2	493.0	342.0
Paraguay	6.0	161.0	65.0
Perú	4.5	200.0	119.0
Portugal	10.6	2,434.0	1,641.0
Uruguay	7.8	725.0	457.0
Venezuela	5.4	597.0	268.0

Fuente: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud.

- Valores más grandes
- Valores intermedios
- Valores más pequeños

Normalmente existe una correlación directa entre la magnitud de los gastos per cápita en salud con la calidad y disponibilidad de la atención médica e infraestructura hospitalaria; y aunado a esto también se da una correlación con la disponibilidad de infraestructura hidráulica para abastecer las demandas de agua potable y posterior tratamiento de sus aguas residuales. Por el contrario, las bajas inversiones en este rubro denotan la falta de infraestructura para tal fin. Al respecto, es indispensable realizar una revisión de la infraestructura hidráulica asociada al sector salud y generar, en los casos que así lo requieran, un plan de desarrollo a corto y mediano plazos.



* Corresponde a gasto total en salud como % del PIB
 **Gasto del gobierno en salud per cápita al tipo de cambio promedio (US\$)

Ilustración 202. Porcentajes de gastos en salud.

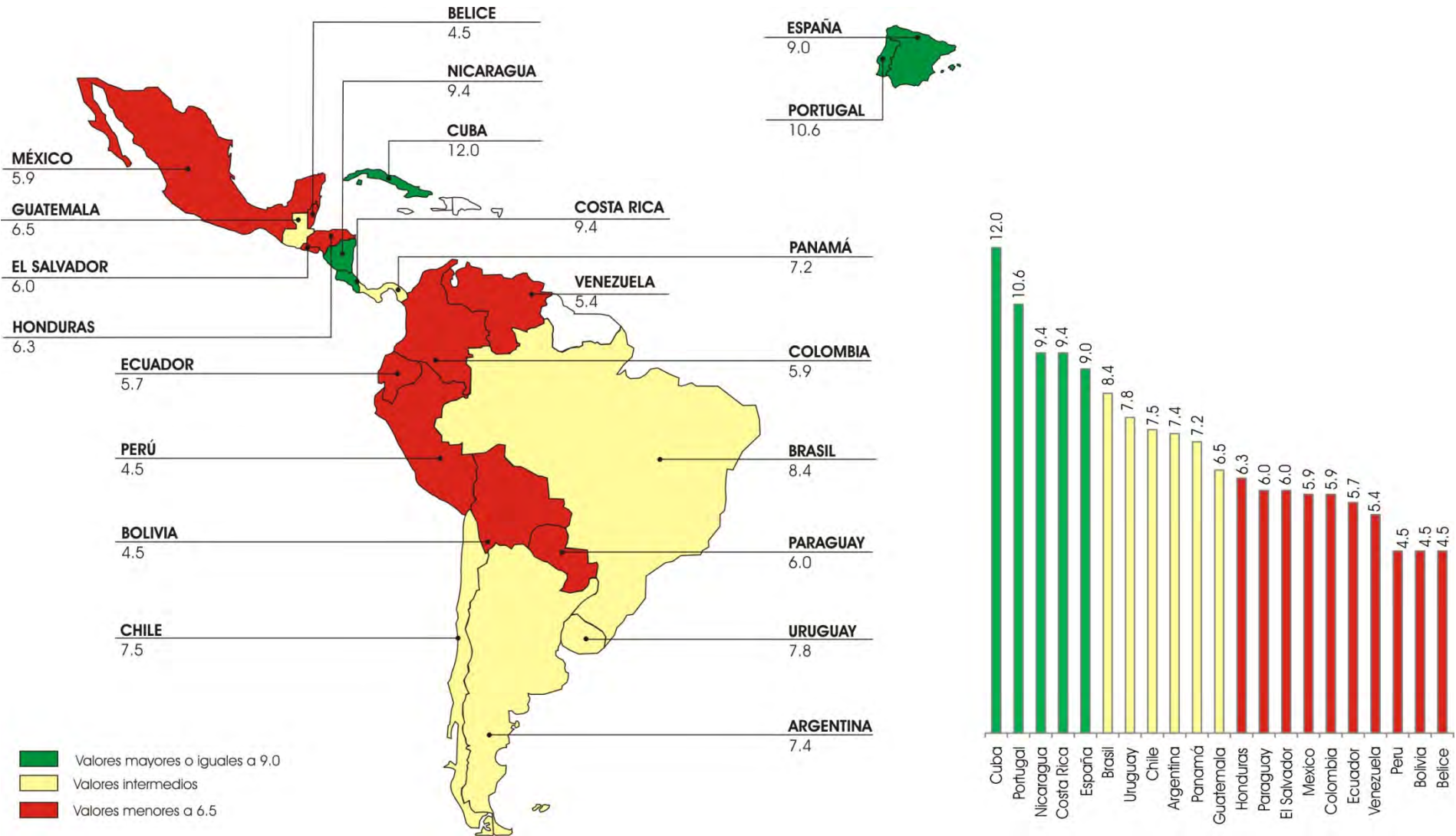


Ilustración 203. Gasto total en salud como porcentaje del PIB.

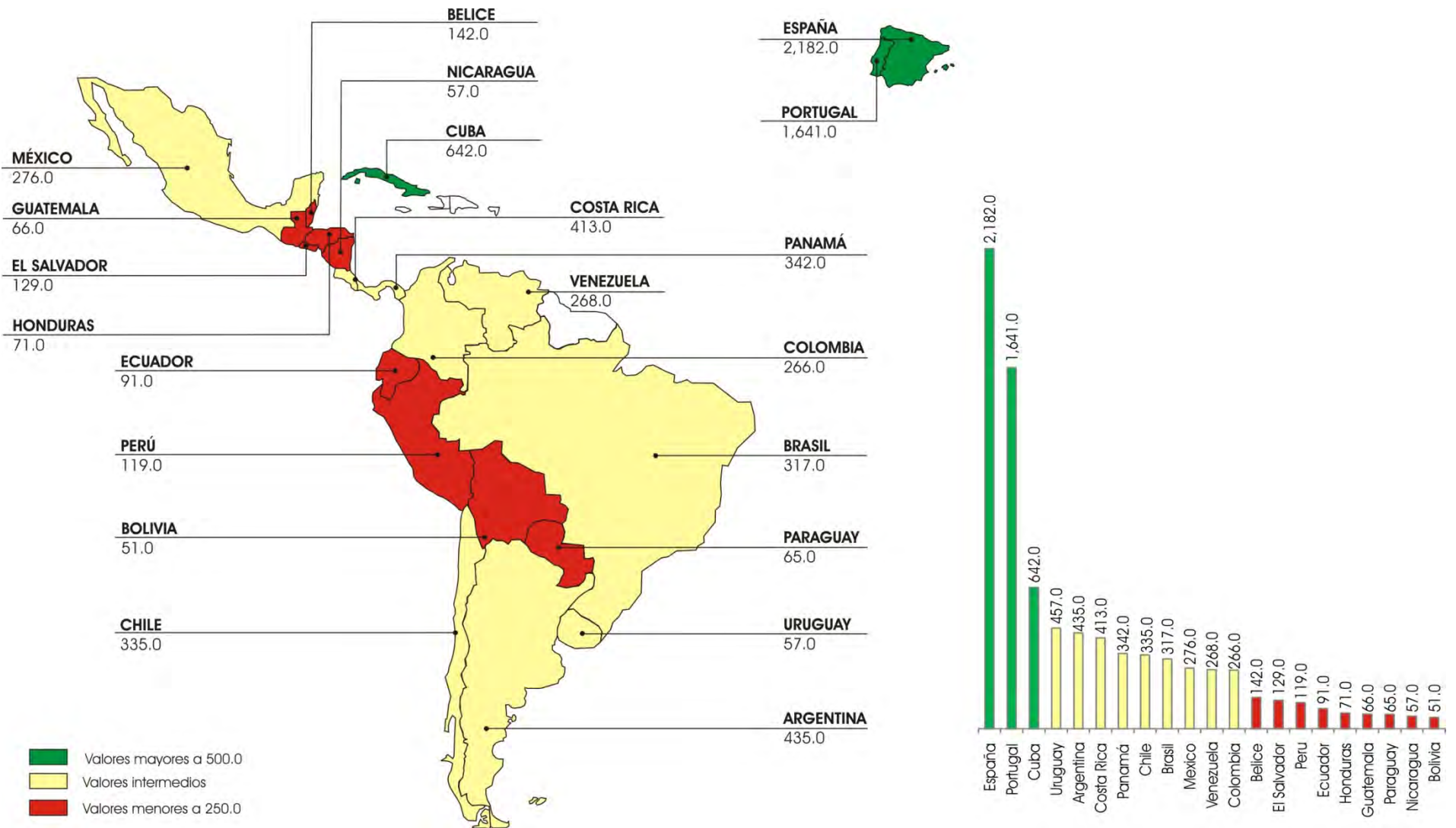
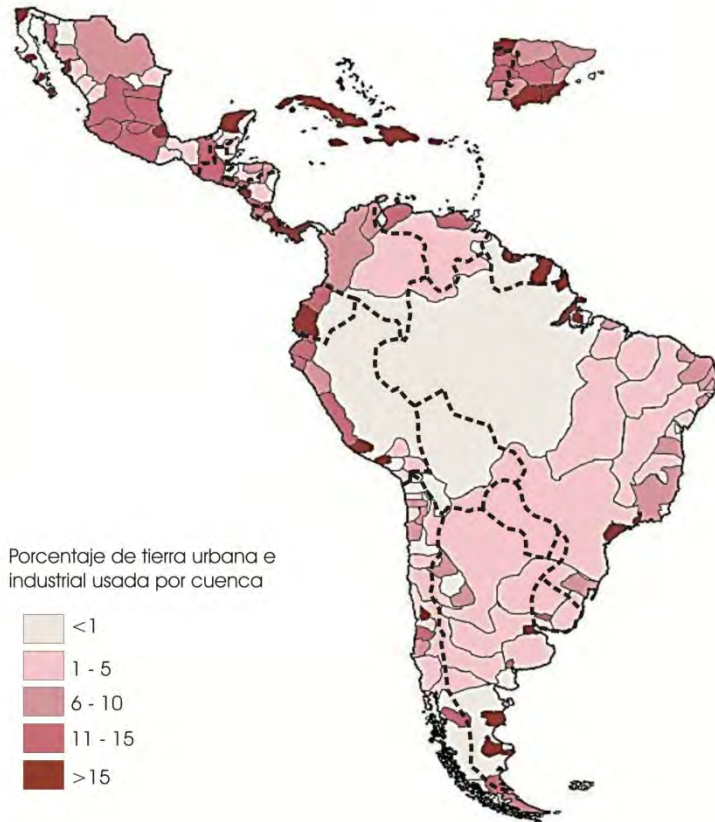


Ilustración 204. Gasto de gobierno en salud per cápita al tipo de cambio promedio (US\$).

3.5 Cuencas urbanas



Porcentaje de tierra urbana e industrial usada por cuenca

- <1
- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- >15

Fuente: World Resources Institute, 2000.

Ilustración 205. Urbanización de cuencas.

La tendencia mundial para habitar en zonas urbanas presenta problemas específicos para la hidrología, que se ve afectada por la disminución de infiltración y un escurrimiento más abundante y veloz, y para la provisión de servicios públicos de agua y saneamiento. De acuerdo con la tendencia que presenta la distribución de la urbanización de las cuencas en la región, se observa un significativo incremento de asentamientos urbanos e industriales en las zonas costeras; las excepciones son la Península Ibérica, México y Centroamérica, en donde varias cuencas centrales están sumamente urbanizadas.

La urbanización de las cuencas incrementa la presión hídrica, como en la ciudad de México donde la presión es del 120%. En Buenos Aires y parte de ciudades costeras de Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y la Península Ibérica se presentan grandes aglomeraciones urbanas e industriales, cuya complejidad requiere del establecimiento de coordinaciones interestatales e intermunicipales para la provisión de servicios, ya que en varios casos se trata de cuencas transfronterizas dentro de un mismo país. Por otra parte, el exceso de escurrimiento y la disminución de sus tiempos de concentración presentan problemas de inundaciones en zonas urbanas, que requieren obras de drenaje y estanques de almacenamiento. Asimismo, la disposición de desechos sólidos de las crecientes zonas urbanas demanda la construcción de rellenos sanitarios que, para satisfacer las especificaciones técnicas, deben ubicarse lejos de donde se producen los desechos. Finalmente, la concentración urbana conduce, en no pocos casos, a la sobreexplotación de los acuíferos y otras fuentes de abastecimiento.

3.6 Turismo

Tabla 50. Turismo internacional.

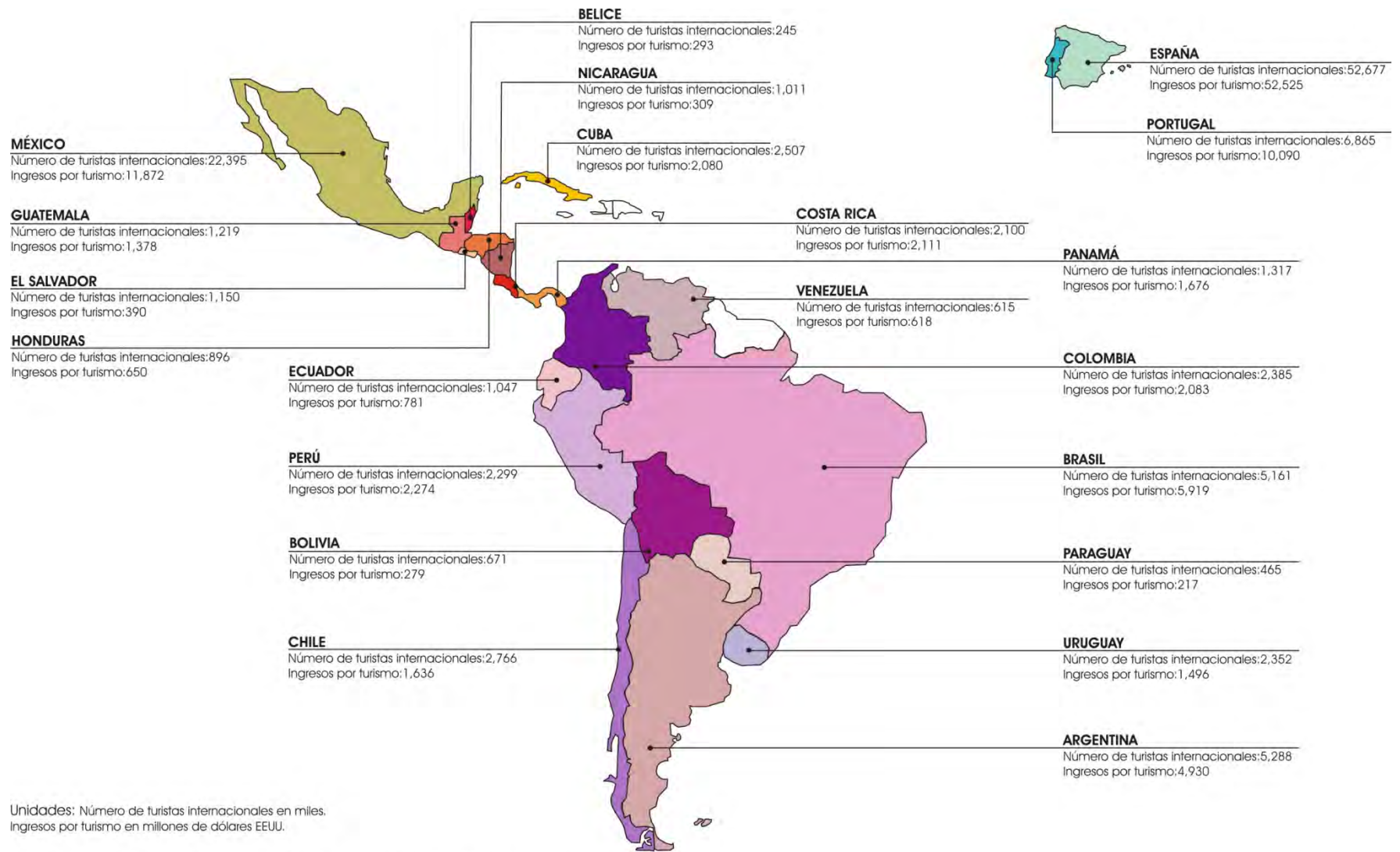
Países	Llegadas de turistas internacionales en miles (2010)	Ingresos por turismo internacional (millones de dólares EEUU) (2010)	Variación 2009/2008 (%)	Variación 2010/2009 (%)
Argentina	5,288	4,930	-8.4	22.8
Belice	245	293	Sin dato	Sin dato
Bolivia	671	279	13.1	Sin dato
Brasil	5,161	5,919	-4.9	7.5
Chile	2,766	1,636	1.9	0.6
Colombia	2,385	2,083	-0.7	3.6
Costa Rica	2,100	2,111	-8.0	9.2
Cuba	2,507	2,080	3.8	4.2
Ecuador	1,047	781	-3.7	8.1
El Salvador	1,150	390	-21.2	5.4
España	52,677	52,525	-8.8	1.0
Guatemala	1,219	1,378	-8.8	-12.4
Honduras	896	650	-3.3	3.0
México	22,395	11,872	-5.2	4.4
Nicaragua	1,011	309	8.6	8.5
Panamá	1,317	1,676	-3.7	9.7
Paraguay	465	217	2.6	5.9
Perú	2,299	2,274	4.0	7.4
Portugal	6,865	10,090	-7.5	6.6
Uruguay	2,352	1,496	4.7	15.9
Venezuela	615	618	-17.4	Sin dato

Fuente: Panorama OMT del Turismo Internacional. Edición 2011. Organismo de Naciones Unidas. Para Belice del Boletín de Estadísticas Turísticas de Centro América 2008. Con base a la información de la Oficina Belize Tourism Bureau-BTB.

La tasa de crecimiento del turismo internacional en la América es de 6.4% anual y en Europa de 3.3% anual.

Llegada de turistas internacionales		Ingresos por turismo y variación	
	Valores más pequeños		Valores más grandes
	Valores intermedios		Valores intermedios
	Valores más grandes		Valores más pequeños
			Sin dato

Asociado a la densidad de población en zonas costeras y urbanas, se encuentra el caso de las zonas turísticas. Éstas son un polo de desarrollo y, a la vez, presentan desafíos hídricos importantes. La presión hídrica aumenta periódicamente, por cortos y cíclicos períodos de tiempo, condición que requiere de un significativo incremento en la capacidad instalada para el abastecimiento de agua potable, el tratamiento de aguas residuales y la disposición de desechos en rellenos sanitarios para cubrir las demandas de clubes de golf, hoteles e infraestructura turística en general. Dicha infraestructura es tan importante y necesaria como la que se instala para las zonas urbanas que no presentan variaciones estacionales de población flotante.

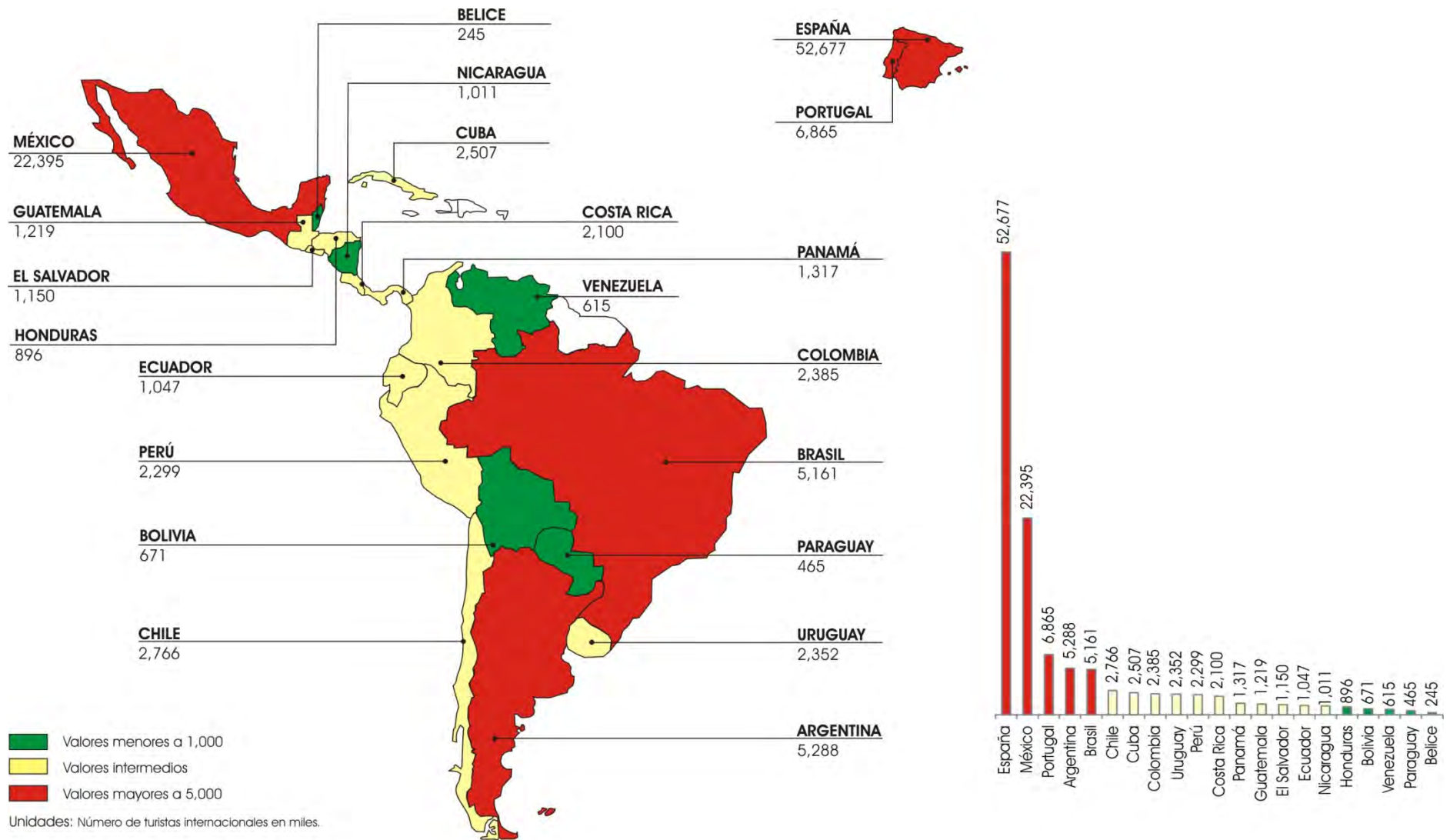


Unidades: Número de turistas internacionales en miles.
Ingresos por turismo en millones de dólares EEUU.

Fuente: Panorama OMT del Turismo Internacional 2011. Organización Mundial de Turismo. www.unwto.org/facts

Fuente: La información de Belice corresponde al informe Boletín de Estadísticas Turísticas de Centro América 2008, con base a la información de la oficina Belize Tourism Bureau - BTB

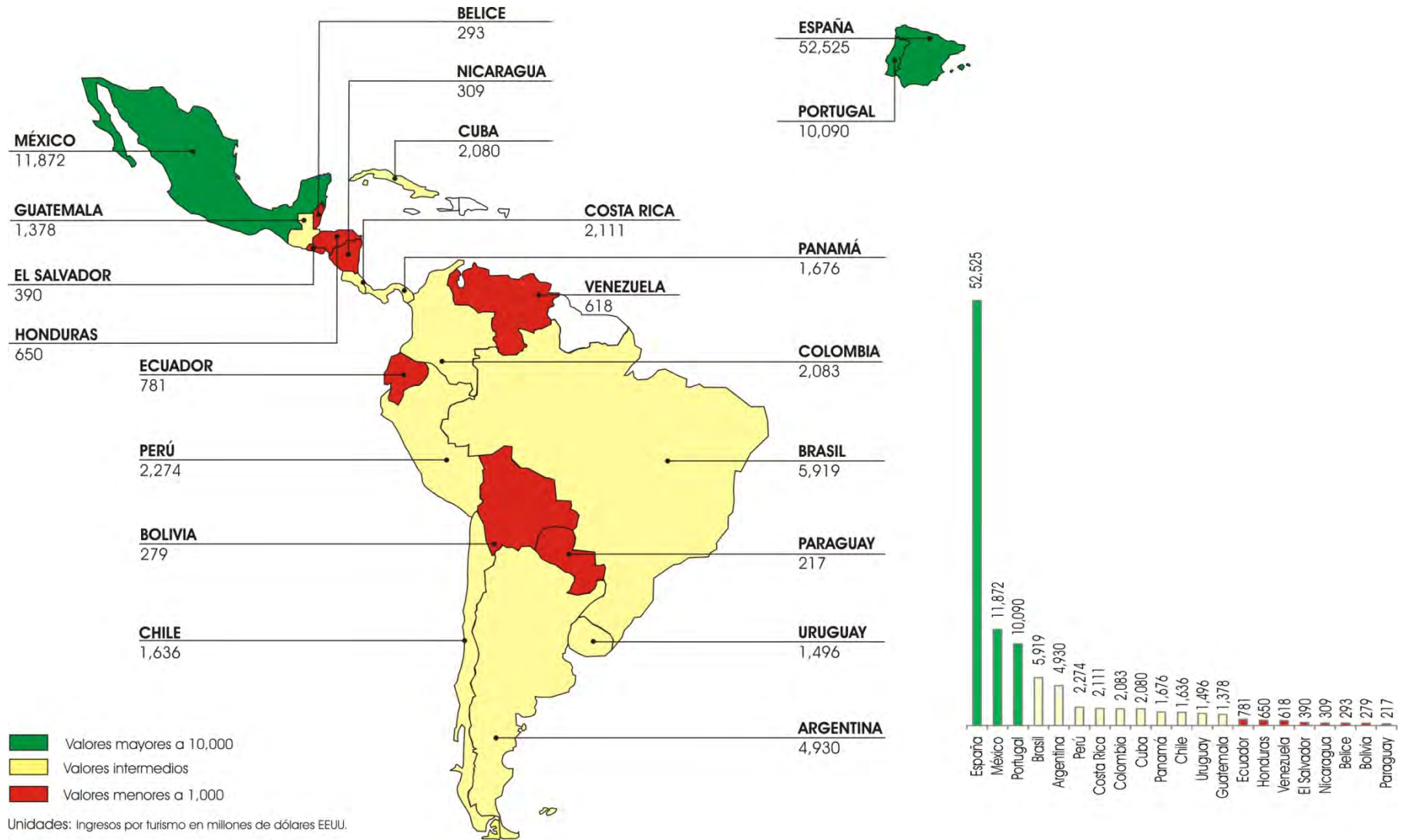
Ilustración 206. Turismo internacional.



Fuente: Panorama OMT del Turismo Internacional 2011. Organización Mundial de Turismo. www.unwto.org/facts

Fuente: La información de Belice corresponde al informe Boletín de Estadísticas Turísticas de Centro América 2008, con base a la información de la oficina Belize Tourism Bureau - BTB

Ilustración 207. Turismo internacional (miles) (2010).



Fuente: Panorama OMT del Turismo Internacional 2011. Organización Mundial de Turismo. www.unwto.org/facts

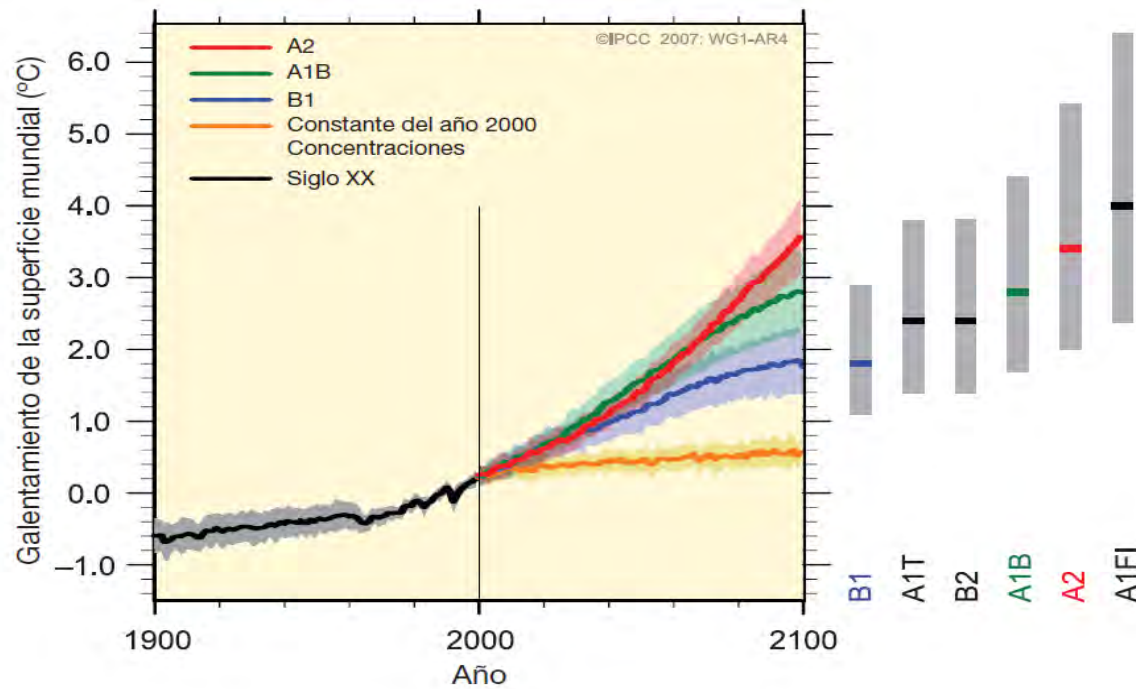
Fuente: La información de Belice corresponde al informe Boletín de Estadísticas Turísticas de Centro América 2008, con base a la información de la oficina Belize Tourism Bureau - BTB

Ilustración 208. Ingresos por turistas (millones de dólares).

3.7 Cambio climático

El escenario de emisiones A2 del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático presupone que no habrá acciones de mitigación, un crecimiento económico moderado, un crecimiento poblacional alto y que no se aplican medidas para reducir las emisiones de gases con efecto invernadero. Bajo este escenario, como se observa en la Ilustración 209, se estima que para finales del siglo el cambio en la temperatura media global se podría incrementar hasta en 4 °C.

Proyecciones de la medida del calentamiento superficial a partir de escenarios de emisiones.

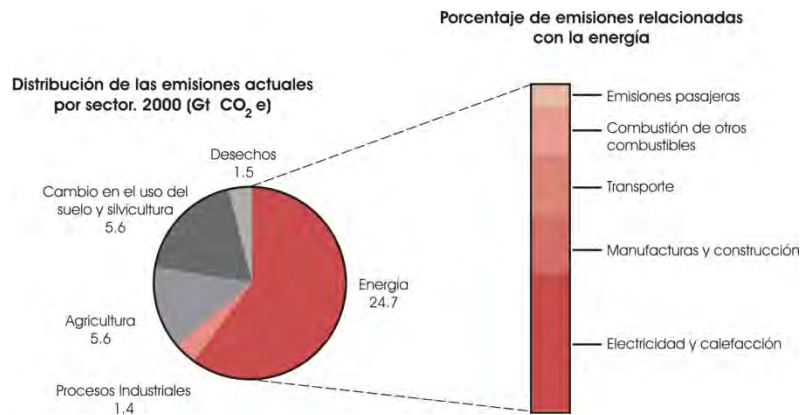


Las líneas sólidas denotan las medias del calentamiento mundial obtenidas con múltiples modelos, con respecto a 1980 –1999, para los escenarios de emisiones A2, A1B y B1.

Fuente: IPCC, 2007.

Ilustración 209. Incremento en la temperatura considerando emisiones de gases de invernadero para diferentes escenarios.

Las emisiones de gases con efecto invernadero están dominadas fundamentalmente por cambios en los patrones de uso del suelo y la energía. La ilustración 210 muestra la distribución de las emisiones por sector y el total de emisiones de CO₂ de los países de la región.



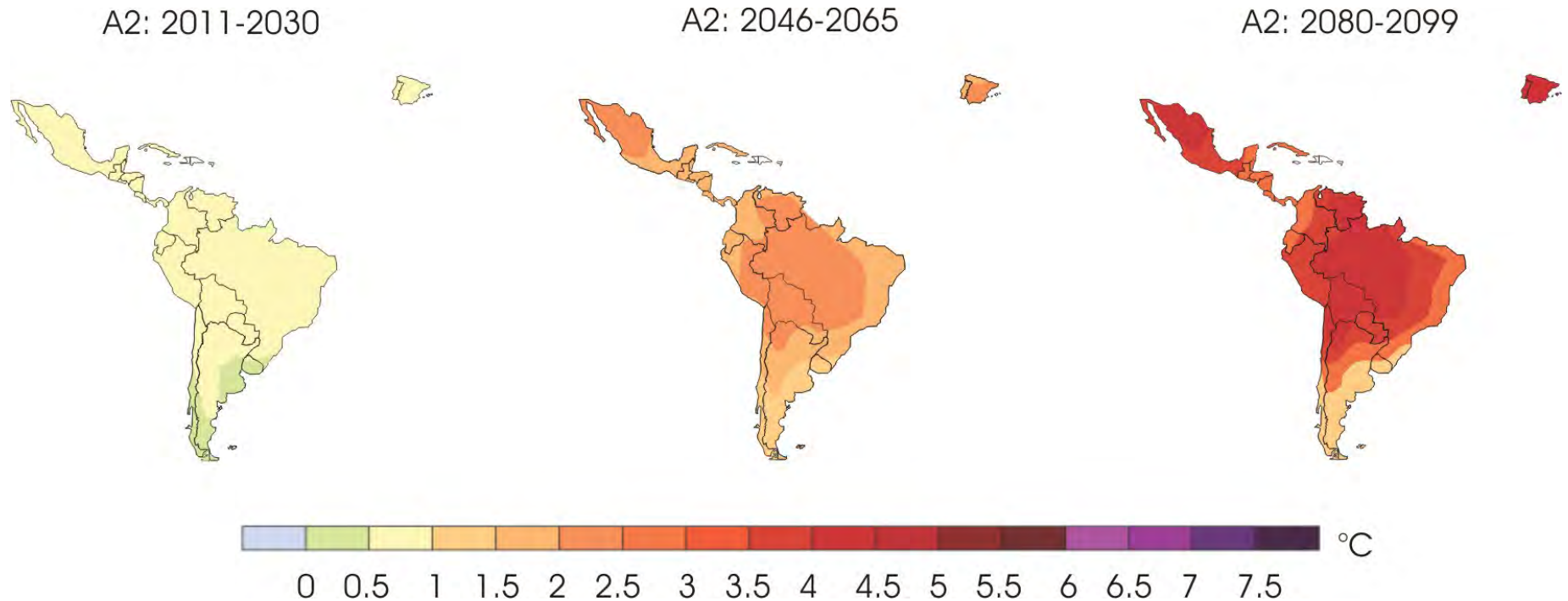
Fuente: UNDP, Human Development Report 2008.



Fuente: World Resources Institute, 2003.

Ilustración 210. Origen de las emisiones de gases con efecto invernadero y emisiones de CO₂ (excluyendo el cambio en el uso del suelo).

A partir de las emisiones de gases efecto invernadero se derivan los escenarios futuros de emisiones, y con el apoyo de los Modelos de Circulación General Océano Atmosfera, diversos investigadores han generado proyecciones en los cambios de diferentes variables climáticas como la temperatura y precipitación. Las proyecciones del incremento de la temperatura en $^{\circ}\text{C}$, de acuerdo con el escenario de emisiones A2 del IPCC, para los periodos 2011-2030; 2046-2065; 2080-2099, con respecto al periodo base 1980-1999, se muestra en Ilustración 211.



Fuente: IPCC, 2008.

Ilustración 211. Proyecciones de temperatura en $^{\circ}\text{C}$ para el escenario A2 en diferentes periodos del presente siglo.

Para el escenario de emisiones A2 en el periodo de 2011 a 2030 se espera un incremento medio de entre 0.5 $^{\circ}\text{C}$ a 1 $^{\circ}\text{C}$. Para el mismo escenario, en el periodo de 2046 a 2065 se espera un incremento de 1.5 $^{\circ}\text{C}$ a 2.5 $^{\circ}\text{C}$ siendo el norte de México, Bolivia, Perú, Venezuela y el oeste de Brasil las zonas con mayores incrementos de temperatura. Para el periodo de 2080 a 2099 se esperan incrementos de 3.5 $^{\circ}\text{C}$ hasta 4 $^{\circ}\text{C}$ en las mismas zonas.

Para el periodo 2080-2099 las principales disminuciones en la precipitación promedio anual se proyectan para Centroamérica y el Norte de México, con disminuciones de hasta el 20% y en algunos casos del 30%. Para el invierno se prevén disminuciones del orden del 35 al 40% en el Norte de México y en el sur de Chile y Argentina. Para el verano las mayores disminuciones se proyectan para Centroamérica y para la parte central de Brasil, llegando hasta un 35%.

Para Latinoamérica, los cambios en la precipitación (%) para el invierno y verano, correspondientes al escenario de emisiones A1B, para el periodo 2080-2099 con respecto al periodo 1980-1999, se muestran en la Ilustración 212.

PRECIPITACIÓN 2080-2099 (%)



Fuente: IPCC, 2008.

Ilustración 212. Proyecciones de la precipitación en (%) para el escenario A1B para finales del presente siglo.

3.7.1 Efectos del Cambio Climático en las principales variables hidrológicas

En la ilustración 213 se aprecia el porcentaje de cambio en la recarga de agua subterránea para el año 2050, con respecto al periodo 1961-1990, en ella se observan reducciones significativas en la recarga, particularmente en parte de la Península Ibérica y este de Brasil, con decrementos de hasta el 100 %, mismos que amenazan el desarrollo sostenible de la región, ya que el agua subterránea es la fuente de abastecimiento para uso urbano más grande del mundo. De igual manera se proyectan importantes incrementos en la recarga en México y en el sur del continente en la parte central de Argentina.



Fuente: IPCC, 2008.

Ilustración 213. Porcentaje de cambio en la recarga de agua subterránea para el escenario A2 para el 2050.

Los efectos del cambio climático están impactando de manera preocupante la magnitud de las principales variables hidrológicas como la precipitación, que es el elemento fundamental en el balance y disponibilidad espacial y temporal de los recursos hídricos. Para finales de este siglo, con base en diferentes escenarios, se prevén diversas tendencias en la evolución de la precipitación; las de mayor consenso consideran una importante disminución en el norte de Latinoamérica. De la misma manera, en lo que se refiere a la humedad en el suelo se esperan grandes reducciones en el norte de Latinoamérica y la Península Ibérica. Debido a este fenómeno el sector productivo más afectado será la agricultura, al modificarse los balances entre la precipitación efectiva y la evapotranspiración; y en lo que se refiere a las fuentes de abastecimiento se esperan cambios significativos en las magnitudes y patrones de recarga de los acuíferos y en la magnitud e intensidad de los escurrimientos superficiales que abastecen las presas de almacenamiento.

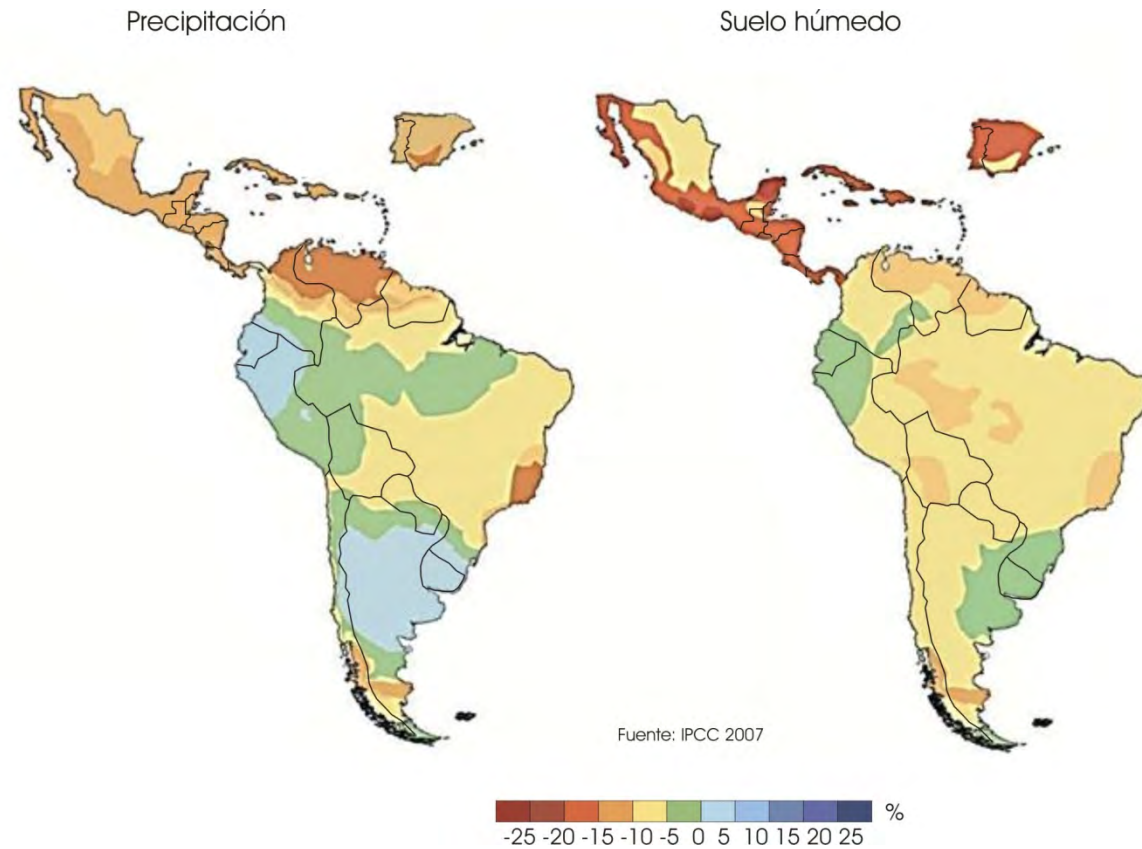


Ilustración 214. Cambio promedio (%) de la precipitación y en la humedad del suelo para 2100.

La magnitud del escurrimiento sigue patrones proporcionales a los de la precipitación, es decir, el escurrimiento tiende a incrementarse donde la precipitación se ha incrementado y disminuye donde la precipitación decrece. Como ya se ha señalado, con base en las proyecciones futuras de precipitación, se espera que los escurrimientos disminuyan en el norte de Latinoamérica y en el oeste de Brasil. Un incremento en la temperatura generalmente provoca un incremento en la evaporación y consecuentemente una reducción tanto en los volúmenes almacenados en los cuerpos de agua como en la humedad del suelo. La ilustración siguiente muestra los cambios en los escurrimientos y la evaporación para finales de este siglo.

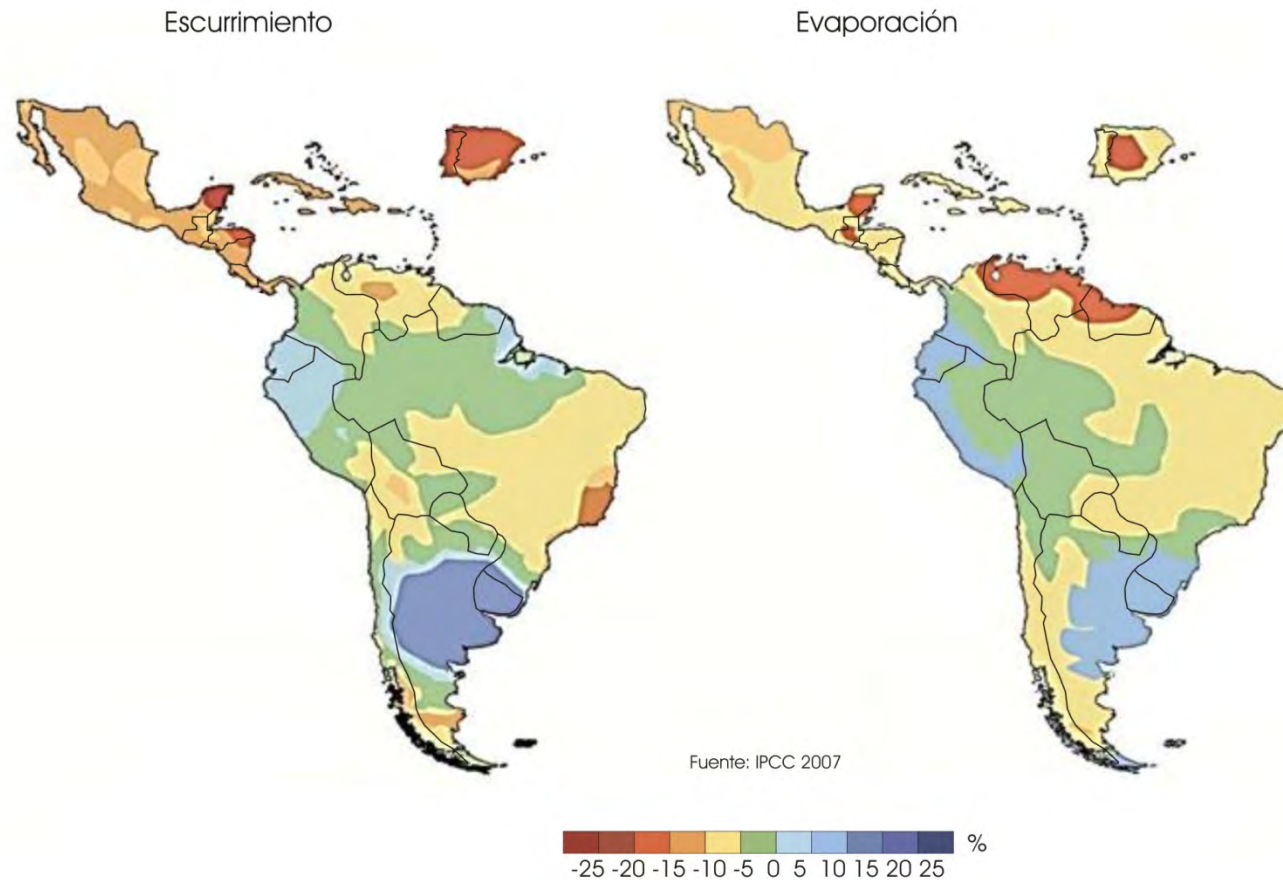


Ilustración 215. Cambio promedio (%) en el escurrimiento y la evaporación para el 2100.

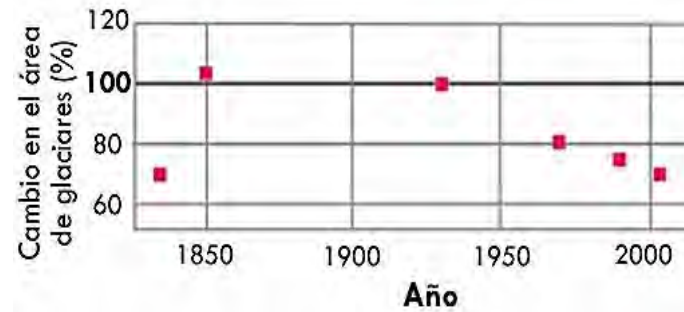
A partir de los cambios de las principales variables climáticas, como la precipitación y la temperatura, se estima que los efectos del cambio climático influirán significativamente, previsiblemente de manera negativa, sobre las vulnerabilidades que ya se observan en la actualidad. La Ilustración 216 muestra la escala de los indicadores de presión de los recursos hídricos en relación a su disponibilidad.



Fuente: IPCC, 2008.

Ilustración 216. Vulnerabilidades hídricas actuales.

Debido al incremento de la temperatura, los glaciares en América del Sur han disminuido paulatinamente en un 70% entre 1940 y el año 2000, como se muestra en la Ilustración 217.



Fuente: IPCC, 2008.

Ilustración 217. Cambio porcentual del área de glaciares en América del Sur.

Adicionalmente a las vulnerabilidades hídricas actuales, se presentan otros efectos originados por la variabilidad climática, en donde los efectos del cambio climático son especialmente graves, tal como se describe en las tablas 51 y 52 para América Latina.

Tabla 51. Efectos del cambio climático en Latinoamérica.

Actividad en América Latina donde los efectos del cambio climático son especialmente graves
Históricamente, la variabilidad climática y los fenómenos extremos han tenido efectos negativos en la población, al aumentar la mortalidad y morbilidad en las zonas afectadas. La variabilidad climática y los fenómenos meteorológicos extremos han afectado gravemente a la región de América Latina en últimos años.
Las temperaturas más cálidas y los fenómenos meteorológicos extremos ya causan efectos adversos en la salud mediante la mortalidad ocasionada por el calor, la contaminación, los daños y muertes provocadas por las tormentas y las enfermedades infecciosas; y es probable, en ausencia de contramedidas eficaces, que aumenten a raíz del cambio climático.
Se han producido fenómenos meteorológicos extremos muy inusuales en la región, como intensas lluvias en Venezuela (1999, 2005), inundaciones en la Pampa Argentina (2000, 2002), sequía en el Amazonas (2005), tormentas de granizos en Bolivia (2002) y en la zona del Gran Buenos Aires (2006), el inaudito huracán Katrina en el Atlántico Sur (2004) y la temporada ciclónica récord de 2005 en el Caribe.
La mayoría de las proyecciones de los Modelos de Circulación General indican anomalías en la precipitación mayores que las actuales (positivas y negativas) para las partes tropicales de América Latina y menores para la parte extra tropical de América del Sur. Los cambios en la temperatura y en la precipitación tendrán efectos graves en los lugares de gran actividad que actualmente ya son vulnerables.

Fuente: IPCC 2008.



Ilustración 218. Lugares en América Latina donde se presentan afectaciones debido a los efectos del cambio climático.

Tabla 52. Principales impactos previstos del cambio climático en Latinoamérica (IPCC, 2008).

Vegetación y bosques
<ul style="list-style-type: none">• El aumento de temperatura y la disminución del agua en el suelo dan como resultado del remplazo gradual de los bosques tropicales por sabanas en el este de la Amazonia.• El aumento de 2°C en la temperatura y la reducción del agua del suelo podrían conducir a que los bosques tropicales se conviertan en sabanas gradualmente a mediados de siglo en la zona este del Amazonas y en los bosques tropicales del centro y sur de México, y que la vegetación semiárida pase a ser árida en partes del nordeste de Brasil y en la mayoría de la zona central y septentrional de México.
Tierras agrícolas
<ul style="list-style-type: none">• En algunas zonas para el decenio de 2050, el cambio climático previsiblemente provocará que el 50% de las tierras agrícolas se enfrenten a desertificación y salinización.
Cultivos
<ul style="list-style-type: none">• Se prevé la disminución de la productividad de algunos cultivos importantes y de la ganadería, con consecuencias adversas para la seguridad alimentaria.• Es probable que se presenten reducciones generalizadas en el rendimiento del arroz para el decenio de 2020, y es probable que el aumento de las temperaturas y las precipitaciones en la región sureste de América del Sur aumenten los rendimientos del frijol de soya, si se tienen en cuenta los efectos del CO₂.• Si se asumen bajos efectos de fertilización por CO₂ en la agricultura, es probable que la cantidad adicional de personas en riesgo de hambruna ascienda a 5, 26 y 85 millones en 2020, 2050 y 2080, respectivamente (estimado a partir de escenario A2).
Incremento del nivel del mar
<ul style="list-style-type: none">• Es muy probable que los aumentos previstos en el nivel del mar, la variabilidad meteorológica y climática, y los fenómenos extremos afecten a las zonas costeras.• En el futuro, se proyecta que el aumento del nivel del mar incremente los riesgos de inundaciones en zonas bajas. Se podrían observar efectos adversos en (i) zonas bajas (por ejemplo, en El Salvador, Guayana y la costa de la provincia de Buenos Aires); (ii) edificios y turismo (por ejemplo, en México y Uruguay); (iii) morfología costera (por ejemplo, en Perú); (iv) manglares (por ejemplo, en Brasil, Ecuador, Colombia y Venezuela); (v) disponibilidad de agua potable en la costa del Pacífico de Costa Rica, Ecuador y el estuario del Río de La Plata.• Se prevé que el aumento de la temperatura de la superficie del mar debido al cambio climático tenga efectos adversos en los arrecifes de corales en la región mesoamericana (por ejemplo, México, Belice y Panamá) y en la ubicación de las poblaciones de peces en el sudeste del Pacífico (por ejemplo, Perú y Chile).
Glaciares
<ul style="list-style-type: none">• Se prevé que los cambios en las pautas de las precipitaciones y la desaparición de los glaciares afecten significativamente la disponibilidad de agua para consumo humano, la agricultura y la generación de electricidad.• La disminución de la cantidad de nieve y el incremento de la evaporación a raíz del aumento de las temperaturas es muy probable que afecten al tiempo de duración y disponibilidad del agua e intensifiquen la competencia entre los usos.• Durante los próximos 15 años, es muy probable que los glaciares intertropicales desaparezcan, reduciéndose la disponibilidad de agua y la generación de energía hidroeléctrica en Bolivia, Perú, Colombia y Ecuador.
Fenómenos meteorológicos extremos
<ul style="list-style-type: none">• Es probable que aumente en el futuro la frecuencia de aparición de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, así como la frecuencia e intensidad de los huracanes en la Cuenca del Caribe.
Déficit de agua
<ul style="list-style-type: none">• Es probable que para la década de 2020, entre 7 y 77 millones de personas sufran la falta de abastecimiento de agua apropiado.• Para la segunda mitad del siglo XXI, la posible reducción de la disponibilidad de agua podría afectar la demanda creciente de la población regional, misma que podría ser entre 60 y 150 millones.• Es muy probable que el calentamiento cree más estrés sobre la disponibilidad de agua subterránea, como también lo harán los efectos del aumento de la demanda debida al desarrollo económico y el crecimiento demográfico.• En algunos sistemas fluviales es probable que los niveles de agua más bajos agraven los problemas de la calidad del agua, la navegación, la generación hidroeléctrica, las desviaciones de agua y la cooperación bilateral.• Es probable que cualquier reducción futura de las precipitaciones en las regiones áridas y semiáridas de Argentina, Chile y Brasil conduzca a una escasez severa de agua.

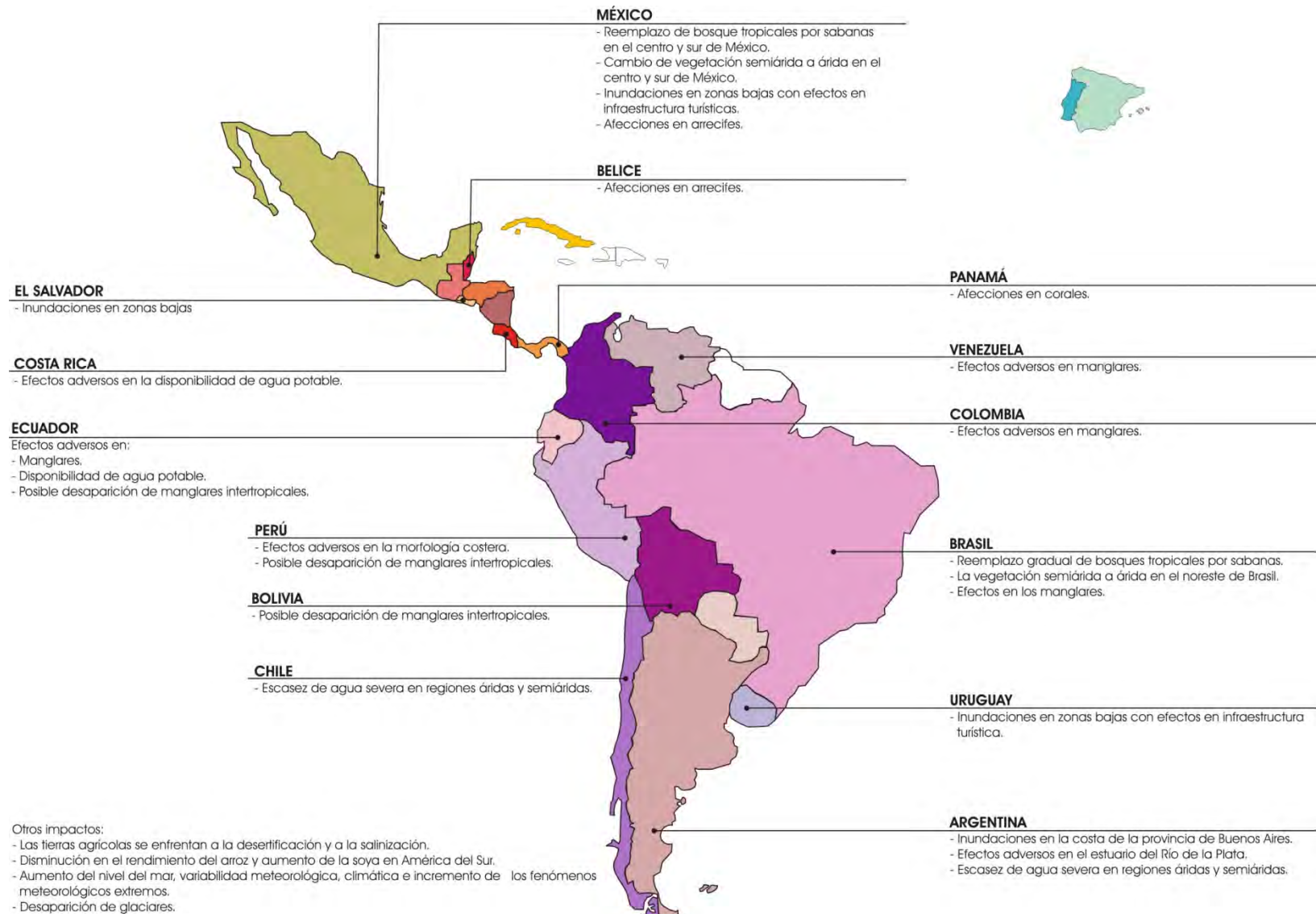
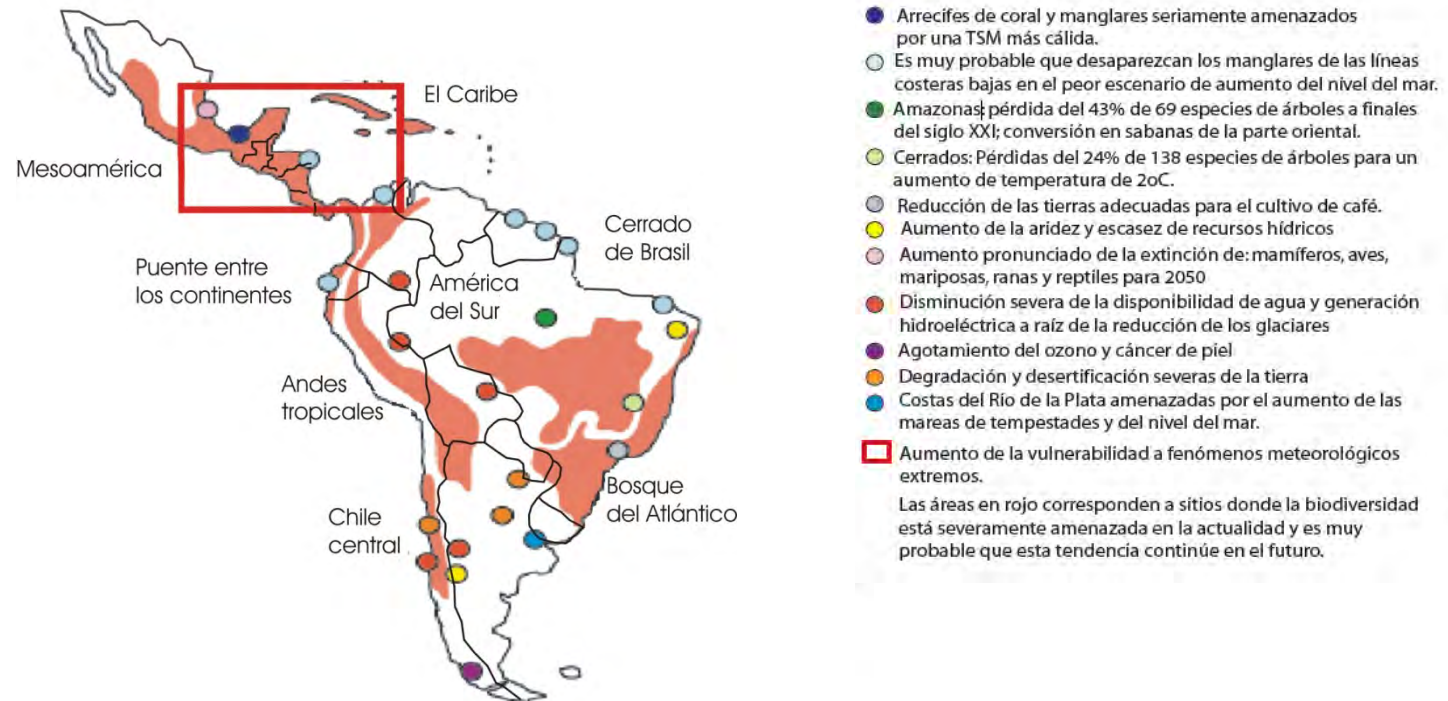


Ilustración 219. Principales impactos previstos del cambio climático en Latinoamérica.

Los cambios que se presentan en las variables climáticas afectan diversos sectores y ecosistemas así como la biodiversidad y los recursos hídricos, ejemplo de ello se aprecia en la ilustración 220.



Fuente: IPCC 2007

Ilustración 220. Lugares clave de gran actividad en América Latina donde se prevé que los efectos del cambio climático sean especialmente graves.

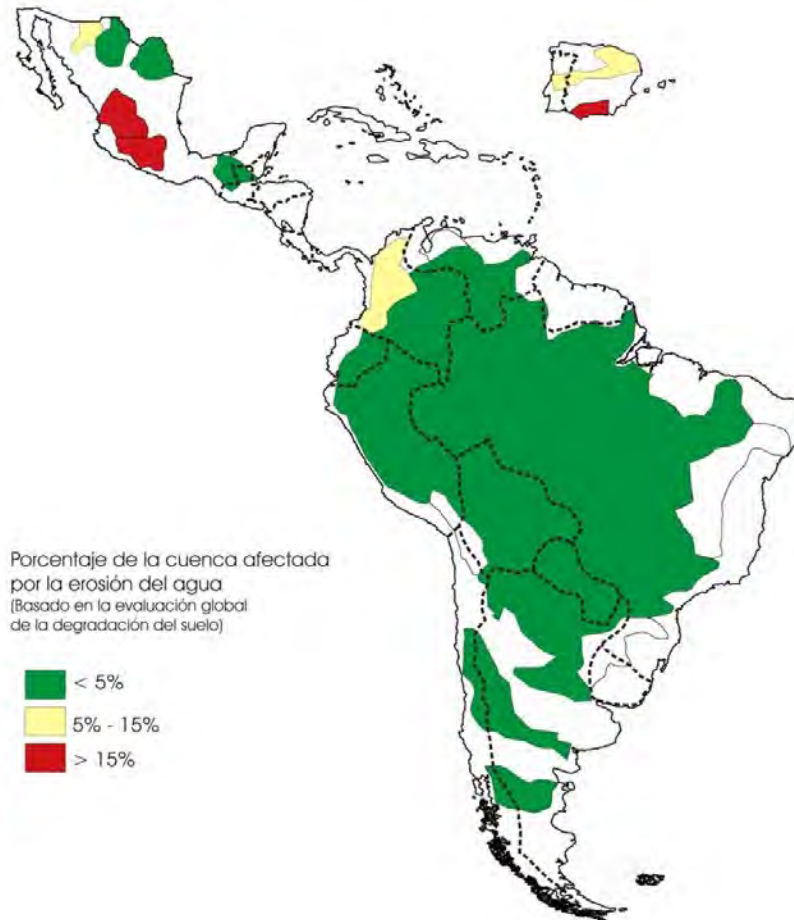
Tabla 53. Principales acciones de adaptación y mitigación al cambio climático

Acciones de adaptación y mitigación al cambio climático
<ul style="list-style-type: none">Algunos países han hecho esfuerzos para lograr una adaptación, específicamente mediante la conservación de ecosistemas fundamentales, sistemas de alerta temprana, gestión de riesgos en la agricultura, estrategias para la gestión de costas, sequías e inundaciones y sistemas de vigilancia de enfermedades. Sin embargo, la efectividad de estos esfuerzos se ve superada por diversos factores como la falta de información básica, la ausencia de sistemas de observación y supervisión; la falta de capacidad de construcción y de marcos políticos, institucionales y tecnológicos apropiados, además de ingresos bajos y asentamientos humanos en zonas vulnerables, entre otros.
<ul style="list-style-type: none">El desarrollo actual de las técnicas meteorológicas de pronósticos puede mejorar la información necesaria para el bienestar y seguridad de los seres humanos.
<ul style="list-style-type: none">Debido a la falta de equipos modernos de observación y medición se tiene una importante ausencia de información relacionada con los valores de la temperatura del aire, además, debido a la baja densidad de las estaciones meteorológicas se origina poca fiabilidad de los reportes meteorológicos y la falta de supervisión de las variables climáticas por parte de especialistas en el tema obstaculizan la calidad de los pronósticos. Ante esta situación se genera un efecto adverso en la certidumbre en los diferentes escenarios climáticos, mismos que indican una fluctuación de 1 a 4°C para el escenario B2 y de 2 a 6°C para el escenario A2.
<ul style="list-style-type: none">El nivel actual de desarrollo de redes de observación y supervisión necesitan obligatoriamente mejoras, creación de capacidad y el fortalecimiento de las comunicaciones a fin de permitir un funcionamiento eficaz de los sistemas de observación del medioambiente y una propagación fiable de los avisos tempranos. De lo contrario, es probable que los objetivos propuestos no se cumplan o sean bajos.
<ul style="list-style-type: none">Dependiendo de los avances en el sector de la salud, las infraestructuras, la tecnología y el acceso, el cambio climático puede aumentar el riesgo de muerte por olas de calor, enfermedades transmitidas por el agua y el empeoramiento de su calidad, enfermedades respiratorias debidas a la exposición al polen y al ozono, y enfermedades transmitidas por vectores.
<ul style="list-style-type: none">La región de América Latina, preocupada por los efectos potenciales de la variabilidad y el cambio climático, está intentando poner en práctica algunas medidas de adaptación, tales como:<ul style="list-style-type: none">a) el uso de las predicciones meteorológicas en sectores como la pesca (en Perú) y la agricultura (en Perú y en el noreste de Brasil);b) los sistemas de alerta temprana para inundaciones en la Cuenca del Río de la Plata, teniendo en cuenta la información del Centro Operativo de Alerta Hidrológico.
<ul style="list-style-type: none">La región ha creado también nuevas instituciones para mitigar y evitar los impactos de los peligros naturales, tales como el Centro de Información Regional sobre Desastres para América Latina y el Caribe, el Centro Internacional de Investigaciones sobre el fenómeno de El Niño, en Ecuador y la Comisión Permanente del Pacífico Sur.
<ul style="list-style-type: none">Los planes futuros de desarrollo sostenible deben incluir estrategias de adaptación para mejorar la integración del cambio climático en las políticas de desarrollo.

Fuente: IPCC 2007

3.8 Erosión hídrica

Las actividades silvícolas y agropecuarias en ocasiones conducen al deterioro de los suelos que, al quedar sin cobertura vegetal, están más expuestos a la erosión hídrica. La degregación, transporte y sedimentación de las partículas del suelo por la lluvia y el escurrimiento superficial definen el proceso de erosión hídrica. Este proceso se ve afectado por varios factores, como son, el clima, el suelo, la vegetación y la topografía.



Los factores climáticos tienen un papel importante en la erosión hídrica, siendo la precipitación, tanto en su intensidad como en su duración, el elemento desencadenante del proceso. La relación entre las características de la lluvia, la infiltración, el escurrimiento y la pérdida de suelo, es muy compleja misma que determina el grado de erosión hídrica en una cuenca. Con base a la evaluación global del suelo, en el occidente de México y en el sur de España es donde se presentan las mayores superficies afectadas por la erosión hídrica. Las menores superficies afectadas por este fenómeno se encuentran en Suramérica.

Fuente: World Resources Institute, 2010.

Ilustración 221. Erosión hídrica.

3.9 Riesgos y vulnerabilidad

En la región se presentan deslaves y eventos meteorológicos extremos. En la Tabla 54 se muestra la relación de algunos desastres naturales.

Tabla 54. Riesgos hidrometeorológicos.

Meteoro	Año(s)		País o región	Impactos		
				Muertes	Daños (millones de dólares)	Otros efectos
El Niño	1982-1983 1997-1998		Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú	600	7,700	-
	1982, 1986 y 1987		México	-	-	Afectación del 97, 86 y 73% de la agricultura de secano en las regiones norte y centrales semi-áridas.
	1997	1998	Centroamérica	-	-	Racionamiento de electricidad, pérdida de cosechas, número récord de incendios forestales, disminución de pesca, reducción en la disponibilidad de agua, brote de enfermedades hidrotransmisibles.
		2001	Centroamérica	-	-	El crecimiento del PIB fue de 1% en lugar del 2.5% esperado.
Huracán <i>Mitch</i>		1998	Centroamérica	9,240	6,000	-
Huracán <i>Stan</i>		2005	Centroamérica y México	1,500	3,000	Guatemala fue el país más afectado con el 80% de víctimas y daños en más del 60% de su infraestructura.
Huracán Beta		2005	Nicaragua	4		9,940 afectados, 506 casas, 250 ha de cultivos y 240 km ² de bosques.
Huracán Wilma		2005	México (Península de Yucatán)		1,881	95% de la infraestructura hotelera seriamente dañada.
Huracán Emily		2005	México (Cozumel-Quintana Roo)		837	Pérdidas en el sector turístico de 100 millones de dólares; pérdidas en dunas y corales y de más de 1,506 huevos de tortugas.
Huracán Catarina		2004	Brasil			Primer huracán observado en el Atlántico Sur, destrucción de más de 3,000 casas en el sureste de Brasil y severas inundaciones en el este del Amazonas.
Ciclón Extra-tropical		2005	Sur de Uruguay	10		Ciclón extra tropical, afectando a más de 100,000 personas. 20,000 casas sin servicio de electricidad y agua.
Lluvias torrenciales		2005	Colombia	70		6 desaparecidos y 140,000 víctimas debido a las inundaciones.
Lluvias torrenciales			Venezuela	63	52	Severas inundaciones y deslaves principalmente en la costa central.
Sequía		2000	México	140	4,200	Pérdida de ganado y cultivos de temporal.
Sequía	2000	2004	Argentina (Chaco); Paraguay		360	Pérdida de 120,000 vacas y 10,000 evacuaciones.
Deslaves	1999		Venezuela	25,000	3,300	-

Fuente: IV Foro Mundial del Agua, *Documento Regional de Las Américas*, 2006. IPCC, 2007.

Los pronósticos mejorados de El Niño podrían evitar pérdidas importantes. Los beneficios esperados de ello se estiman para México, Perú, Jamaica y Honduras, entre los US\$ 480 millones (Vosti, 2003) y los US\$ 2,495 millones (NOAA/OMM/BID, 2003) para escenarios precisos de pronóstico.

Adicionalmente a los riesgos hidrometeorológicos ya señalados, en la Tabla 55 se muestra la relación de los desastres naturales en la región del periodo del 2000 al 2009.

Tabla 55. Desastres naturales en el periodo 2000 al 2009.

Desastre natural	Región: América Latina	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Inundaciones											
	Número de eventos	28	22	30	27	15	17	14	19	21	23
	Personas afectadas	436 489	722 207	743 863	635 241	593 437	717 141	645 487	4 665 629	4 775 134	2 432 875
	Pérdidas humanas	469	225	307	452	249	434	244	503	579	394
Deslaves											
	Número de eventos	5	3	4	4	2	2	2	2	3	8
	Personas afectadas	143 585	182	3 974	2 200	5 845	2 540	0	5 000	16	22 085
	Pérdidas humanas	122	114	225	136	40	70	21	16	76	194
Temperaturas extremas											
	Número de eventos	7	3	3	2	2	0	1	1	0	1
	Personas afectadas	25 977	4 855	25 200	1 839 888	2 139 467	0	0	884 572	0	24 262
	Pérdidas humanas	109	23	50	360	109	0	12	82	0	274
Sequías											
	Número de eventos	2	2	4	1	4	2	1	1	2	4
	Personas afectadas	21 125	1 896 596	103 500	0	192 500	52 990	0	1 000 000	45 500	3 057 500
	Pérdidas humanas	0	41	0	0	0	0	0	0	4	0
Incendios											
	Número de eventos	2	2	3	2	0	1	1	1	0	0
	Personas afectadas	0	0	16 000	285	0	3 000	1 436	125 000	0	0
	Pérdidas humanas	8	0	0	0	0	0	0	8	0	0

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.

Nota: Cuando no se dispone de información sobre un país o año se supone un valor igual a cero en la sumatoria regional. En la relación no se considera ningún país del Caribe, incluyendo Cuba.

3.10 Instrumentación de la GIRH

De acuerdo con la ONU, la instrumentación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en la región es dispar, Tabla 56.

Tabla 56. Instrumentación de la GIRH.

País	Estatus	Acciones
Argentina	2	• Mapa de Ruta Hacia la GIRH, Subsecretaría de Recursos Hídricos, 2007.
Belice	2	
Bolivia	3	
Brasil	1	• Política Hídrica Nacional (Ley Núm. 9433), Gobierno de Brasil, 1997. • Plan Nacional de Recursos Hídricos, Secretaría de Recursos Hídricos, Ministerio del Medio Ambiente (SRH/MMA), Consejo Nacional de los Recursos Hídricos (CNRH) y Agencia Nacional del Agua (ANA), 2007.
Chile	2	
Colombia	2	• Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, Departamento Nacional de Planeación, 2006.
Costa Rica	2	• Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Gobierno de Costa Rica, 2006. • Plan de acción Nacional para la GIRH, Gobierno de Costa Rica, 2006. • Ley Nacional de Aguas (Proyecto de Ley Núm. 14585), Gobierno de Costa Rica, 2006.
Cuba		• Política Hídrica Nacional, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2000. • Estrategia Hídrica Nacional, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2000. • Estrategia de Uso eficiente y Conservación del Agua, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2005. • Estrategia Nacional de Gestión Ambiental, Gobierno de Cuba, 2007.
Ecuador	2	• Creación de la Secretaría Nacional del Agua, SENAGUA. Decreto oficial 1088 del 15 de mayo de 2008. • Artículo 318, inciso 4, de la Nueva Constitución del Estado Ecuatoriano, que entró en vigencia en septiembre de 2008.
El Salvador	2	
España		• Real Decreto Legislativo 1/01, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas. • Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. • Real Decreto 907/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica. • Real Decreto 1664/1998 por el que reaprueban los Planes Hidrológicos de cuenca. • Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. • Real Decreto 125/2007, por el que se fija el Ámbito territorial de las Demarcaciones Hidrográficas. • Real Decreto 126/2007, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los Comités de Autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias. • TRLA modificado por la Ley 63/2003. • Planificación Hidrológica Nacional. • Reglamento de Planificación Hidrológica, 2007. • Instrucción de Planificación Hidrológica, 2008.
Guatemala	3	• Política Hídrica Nacional, Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, 2004. • Ley Nacional de Aguas (Iniciativa 3118), Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, 2005. • Plan para el Uso y Manejo Sustentable de los Recursos Hídricos (Iniciativa 3419), Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales,

País	Estatus	Acciones
		2005. • Ley Nacional para la Protección de Cuencas Hidrológicas (Iniciativa 3317), Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, 2006. • Política Nacional para la GIRH, Gobierno de Guatemala, 2006. • Estrategia Nacional para la GIRH, Gobierno de Guatemala, 2006. • Política de Protección y Conservación del Ambiente y los Recursos Naturales, Gobierno de Guatemala, 2007.
Honduras	3	• Plan de Acción para la GIRH, Plataforma Hondureña del Agua, 2006.
México	1	• Ley de Aguas Nacionales; Agenda del Agua 2030.
Nicaragua	2	• Ley General de Aguas Nacionales, Gobierno de Nicaragua, 2007. • Plan de Acción Ambiental, Ministerio del Ambiente, 1994. • Plan de Acción para la GIRH, Ministerio del Ambiente, 1996.
Panamá	2	
Paraguay	3	
Perú	2	
Portugal		
Uruguay	2	• Plan Nacional de Recursos Hídricos (2004) (PNRH) (Art. 47 constitución).
Venezuela	3	

Fuente: UN Water, 2008 (1: plan instrumentado; 2: plan en preparación; 3: sólo se han tomado los pasos iniciales)

Algunos ejemplos de la instrumentación de la GIRH se muestran en la Tabla 57.

Tabla 57. Ejemplos de la instrumentación de la GIRH.

Ecosistema	País	Acción
Amazonas	Brasil, Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador, Venezuela, Guayana, Surinam	Manejo integrado y sustentable de los recursos hídricos transfronterizos
Bermejo	Argentina, Bolivia	Instrumentación del programa de acción estratégico de la cuenca.
La Plata	Brasil, Argentina, Paraguay, Bolivia, Uruguay	GIRH ante variabilidad hidrológica y cambio climático de la cuenca
Lerma-Chapala	México	Renovación del convenio interestatal para la distribución de las aguas superficiales.
Pantanal	Bolivia, Brasil, Paraguay	Implantación del manejo integral del humedal.
Paraíba do Sul	Brasil	Implantación de un sistema de concesiones de agua, un Comité de Cuenca, una Agencia de Cuenca y un Plan de Cuenca.
Pátzcuaro	México	Elaboración e instrumentación del plan estratégico de la cuenca y su lago.
San Francisco	Brasil	Manejo Integral de los suelos de la cuenca.
San Juan	Costa Rica, Nicaragua	Manejo ecológico e integral del agua y desarrollo sustentable de la cuenca y su zona costera.

Fuente: IV Foro Mundial del Agua, Documento Regional de Las Américas, 2006

3.11 Recursos financieros

Tabla 58. Proporción del financiamiento de actividades hídricas en países en vías de desarrollo.

Fuente de financiamiento	Proporción (%)
Fondos públicos nacionales	62
Fondos no gubernamentales nacionales	15
Flujo de ayuda pública internacional	14
Aportaciones del sector privado internacional	9

Fuente: IV Foro Mundial del Agua, Documento Regional de Las Américas, 2006.

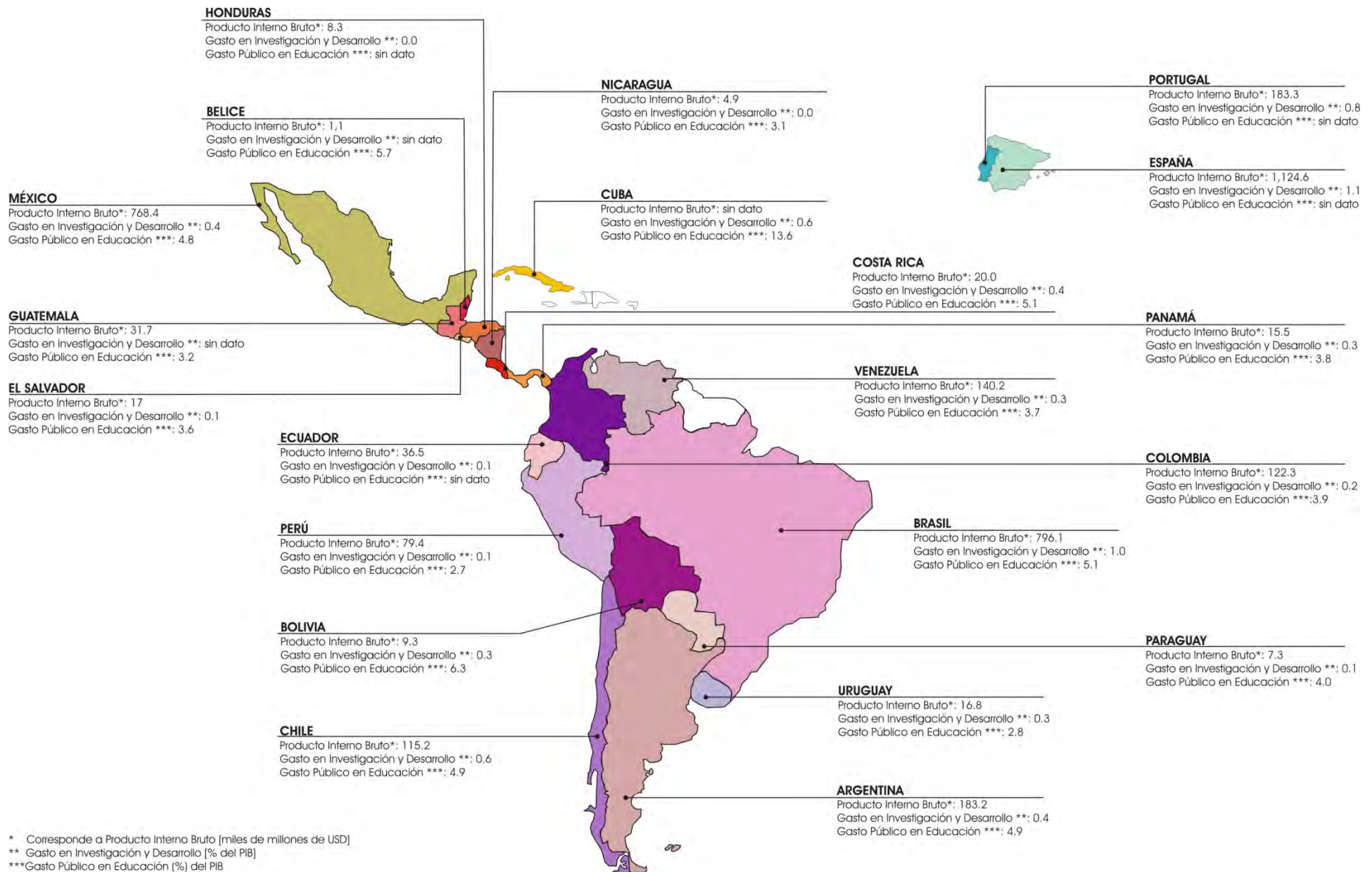
Tabla 59. Gasto en investigación, desarrollo y educación.

País	Producto Interno Bruto (miles de millones de USD)	Gasto en Investigación y Desarrollo (% del PIB)	Gasto Público en educación (% del PIB)
Argentina	183.2	0.4	4.9
Belice	1.1	Sin dato	5.7
Bolivia	9.3	0.3	6.3
Brasil	796.1	1	5.1
Chile	115.2	0.6	4.0
Colombia	122.3	0.2	3.9
Costa Rica	20.0	0.4	5.1
Cuba	Sin dato	0.6	13.6
Ecuador	36.5	0.1	Sin dato
El Salvador	17.0	0.1	3.6
España	1,124.6	1.1	Sin dato
Guatemala	31.7	Sin dato	3.2
Honduras	8.3	0.0	Sin dato
México	768.4	0.4	4.8
Nicaragua	4.9	0.0	3.1
Panamá	15.5	0.3	3.8
Paraguay	7.3	0.1	4.0
Perú	79.4	0.1	2.7
Portugal	183.3	0.8	Sin dato
Uruguay	16.8	0.3	2.8
Venezuela	140.2	0.3	3.7

Fuente: UNDP, *Human Development Report*, 2008 (con datos de 2005); Para el gasto en educación: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010. Para el gasto público en educación para Argentina, Brasil, México, Paraguay y Venezuela los datos corresponden al 2007; para Bolivia y Uruguay al 2006 y Nicaragua al 2003.

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

Si bien los gastos en investigación de los países de Latinoamérica (<0.5% del PIB) distan mucho de los deseables (3% del PIB). En el sector hídrico este rezago es significativamente mayor, por lo que además de elevar la inversión en ciencia y tecnología, se requiere posicionar su importancia en la mente de sus gobiernos e inversionistas privados. Bajo este contexto, la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en materia de agua se deben orientar a la generación de soluciones y beneficios tangibles para la sociedad, todo ello en pro del crecimiento económico y el bienestar social de la región.



* Corresponde a Producto Interno Bruto [miles de millones de USD]
 ** Gasto en Investigación y Desarrollo [% del PIB]
 ***Gasto Público en Educación (%) del PIB

Ilustración 222. Gasto en investigación, desarrollo y educación.

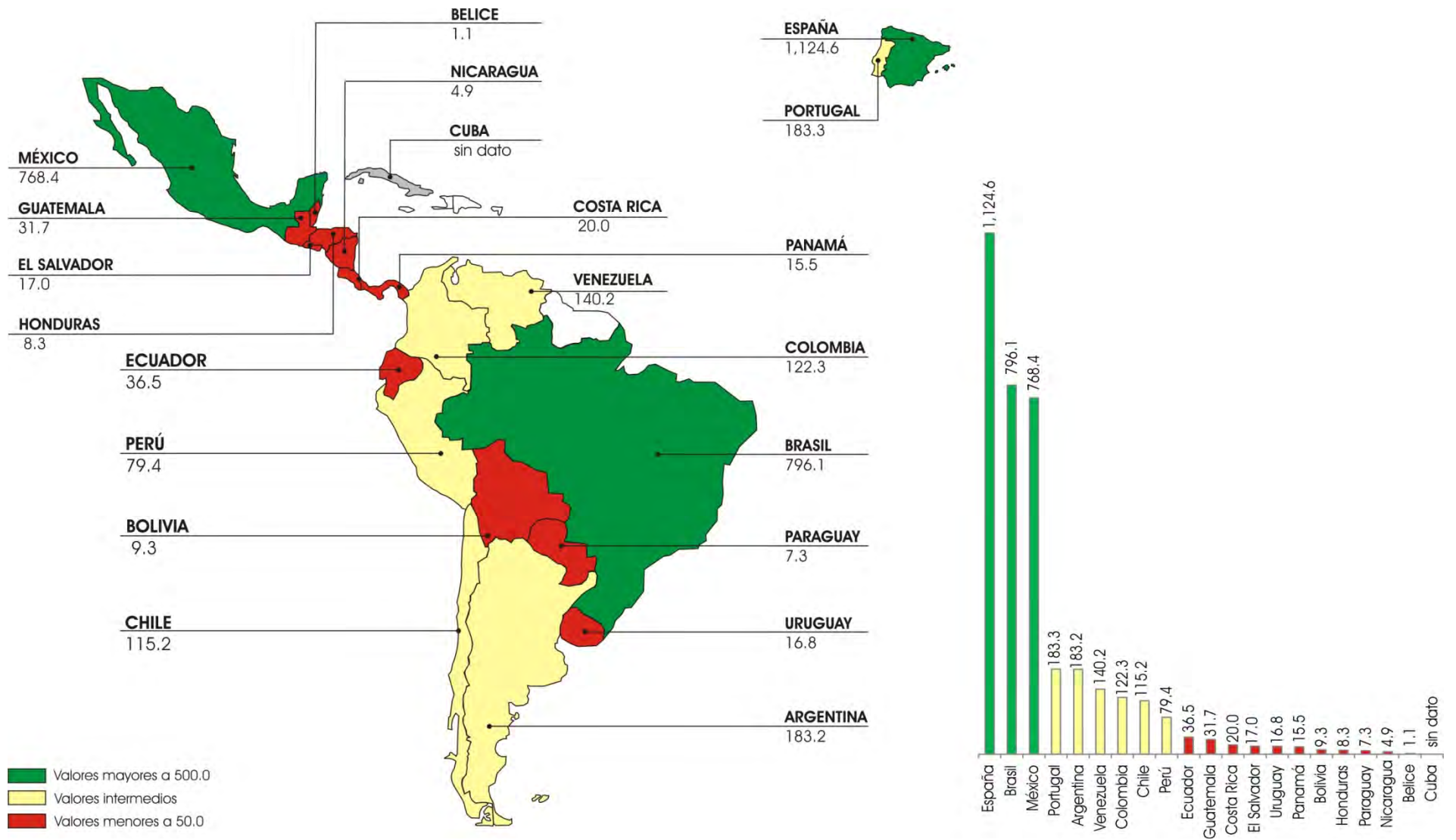


Ilustración 223. Producto Interno Bruto (miles de millones de USD) en investigación y desarrollo.

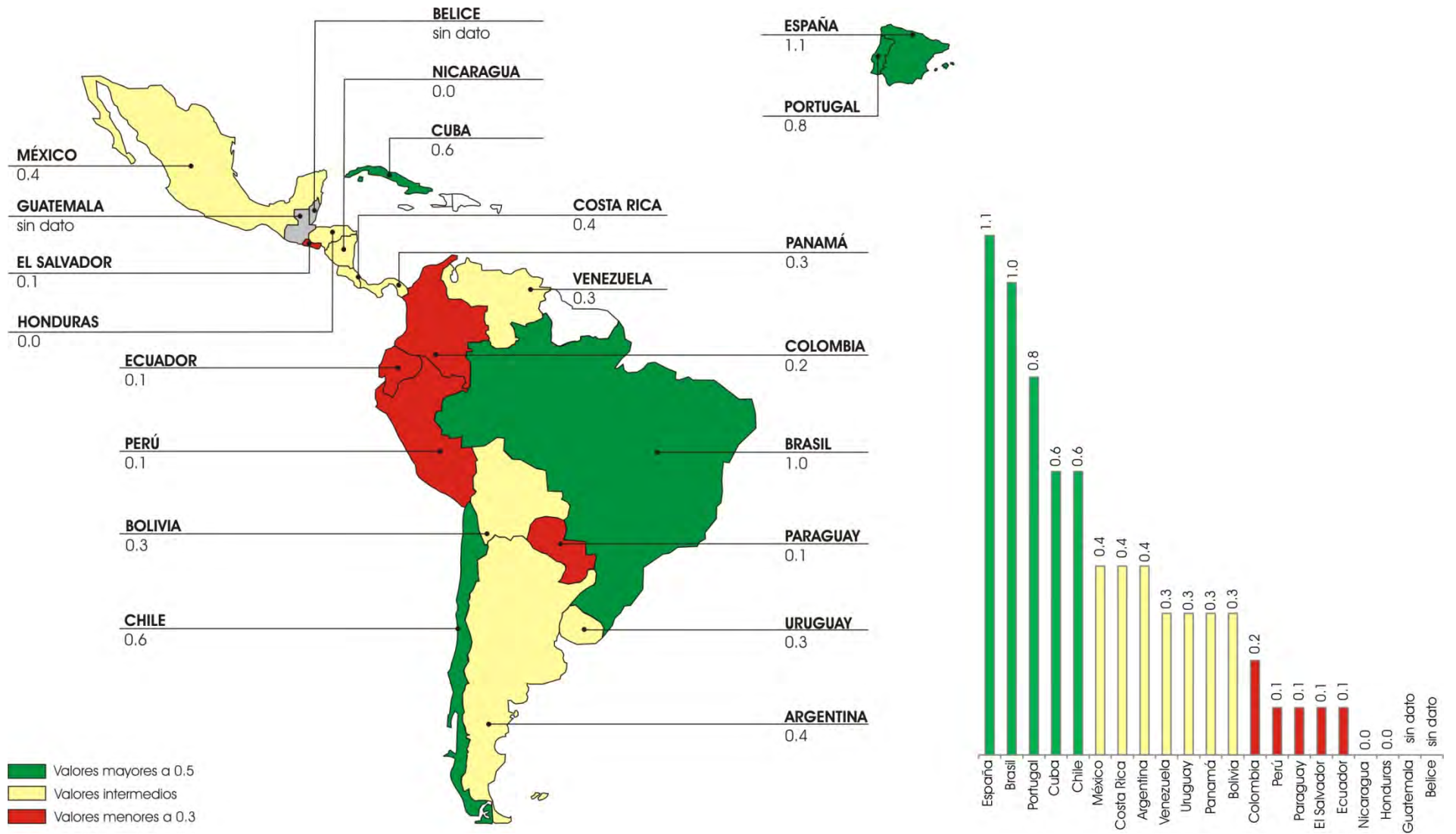


Ilustración 224. Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB).

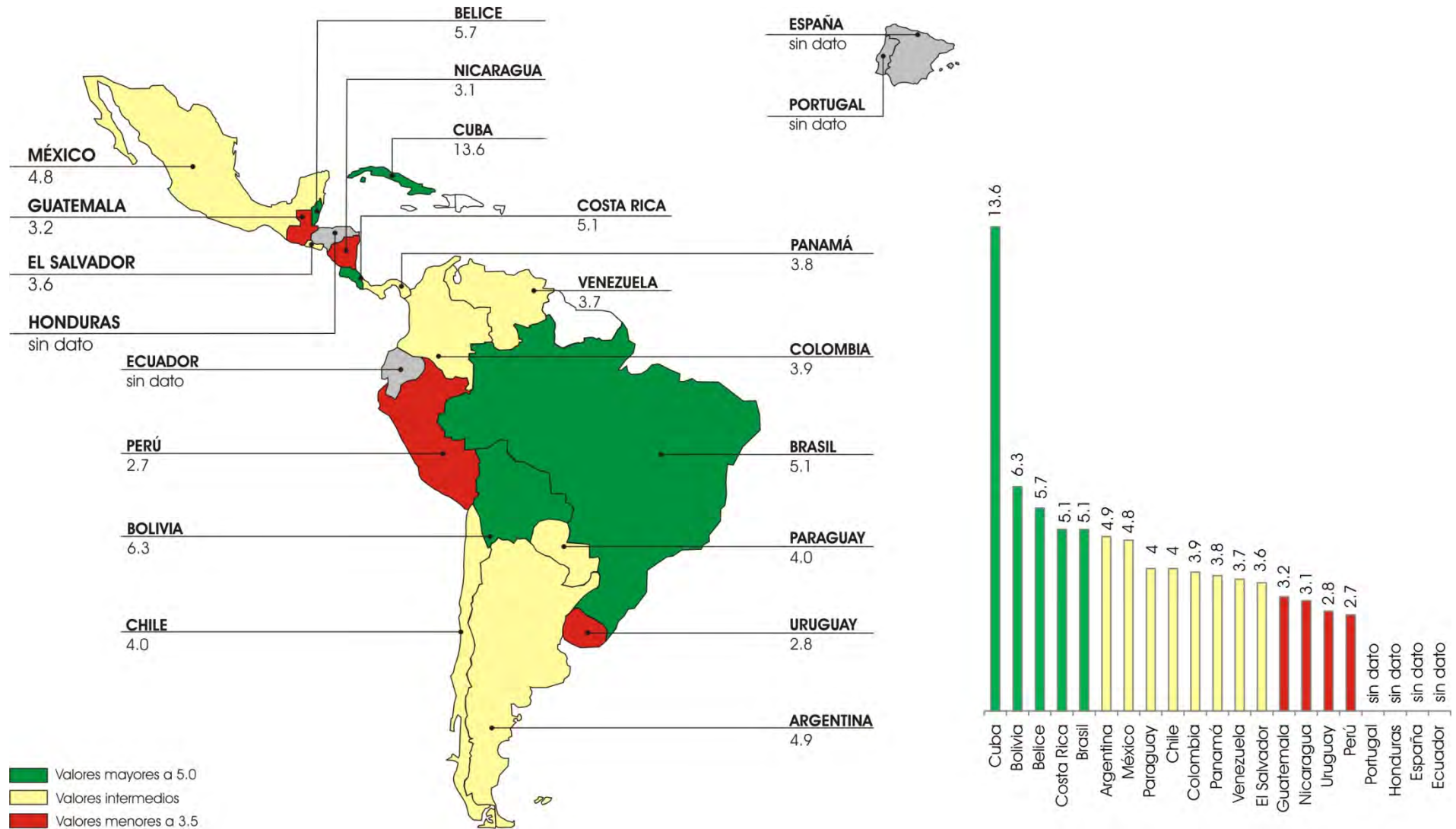


Ilustración 225. Gasto público en educación (%) del PIB.

3.12 Recursos humanos

Tabla 60. Investigadores y técnicos académicos en los países de la región.

País	Investigadores	Técnicos	Investigadores por millón de habitantes
Argentina	29,471	12,983	720
Belice	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Bolivia	1,040	50	120
Brasil	84,979	72,616	344
Chile	13,427	4,723	444
Colombia	5,632	4,286	109
Costa Rica	1,078	Sin dato	Sin dato
Cuba	5,115	28,979	Sin dato
Ecuador	645	710	50
El Salvador	258	Sin dato	47
España	109,753	37,871	2,195
Guatemala	Sin dato	Sin dato	Sin dato
Honduras	539	1,741	Sin dato
México	33,484	15,304	268
Nicaragua	326	45	73
Panamá	304	130	97
Paraguay	495	709	79
Perú	4,965	1,757	226
Portugal	21,003	3,189	1,949
Uruguay	1,242	170	366
Venezuela	7,164	Sin dato	Sin dato

Fuentes: UN DATA - UNESCO, 2003 (investigadores y técnicos) y UNDP, *Human Development Report*, 2008 (con datos de 2005; investigadores por millón de habitantes).

	Valores más grandes
	Valores intermedios
	Valores más pequeños
	Sin dato

La capacidad de innovación, invención, desarrollo y adaptación de nueva tecnología y de soluciones acordes a las demandas y necesidades de un país está directamente relacionada con su capital intelectual; y en este sentido su capital humano, o sea, sus investigadores, representa el recurso más valioso. Al respecto, al igual que en la inversión en ciencia y tecnología, existen grandes diferencias entre los países de Iberoamérica; al respecto es de destacar los casos de España y Portugal con 2,195 y 1,949 investigadores por cada millón de habitantes respectivamente, y en contraste se encuentran El Salvador con 47 y el Ecuador con 50. Ante este déficit, que se magnifica en el sector agua y medio ambiente, los países de Latinoamérica deben adoptar el compromiso de elevar su capital intelectual al nivel de los países desarrollados. Al respecto las Universidades e Institutos de Investigación juegan un papel estratégico y deben trabajar en el diseño e implementación de un gran programa de formación e incorporación de talentos; evitando con ello la fuga de cerebros, entre otros efectos nocivos que fomentan la dependencia tecnológica e inhiben el desarrollo sustentable.

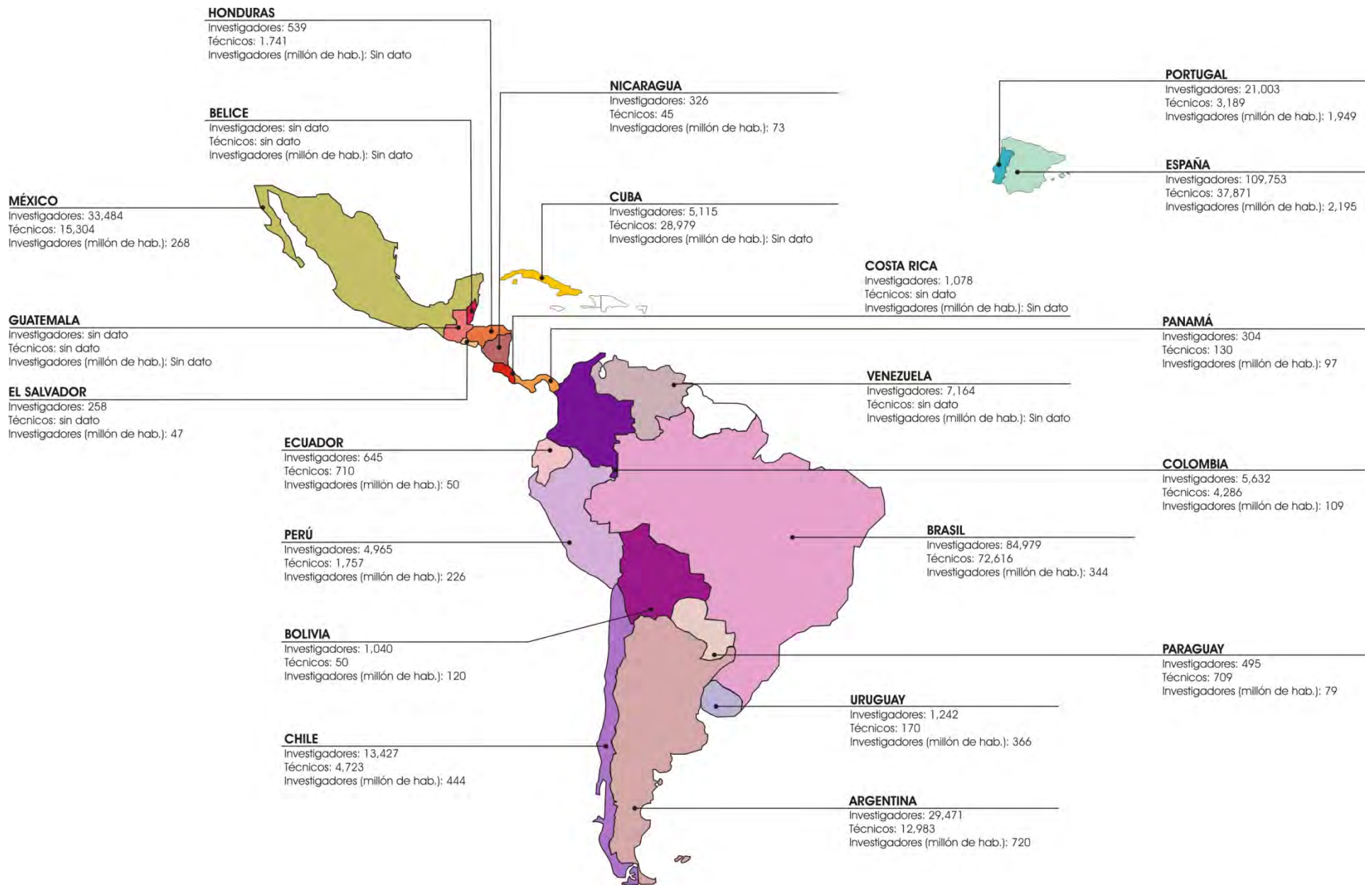


Ilustración 226. Investigadores y técnicos académicos en los países de la región.

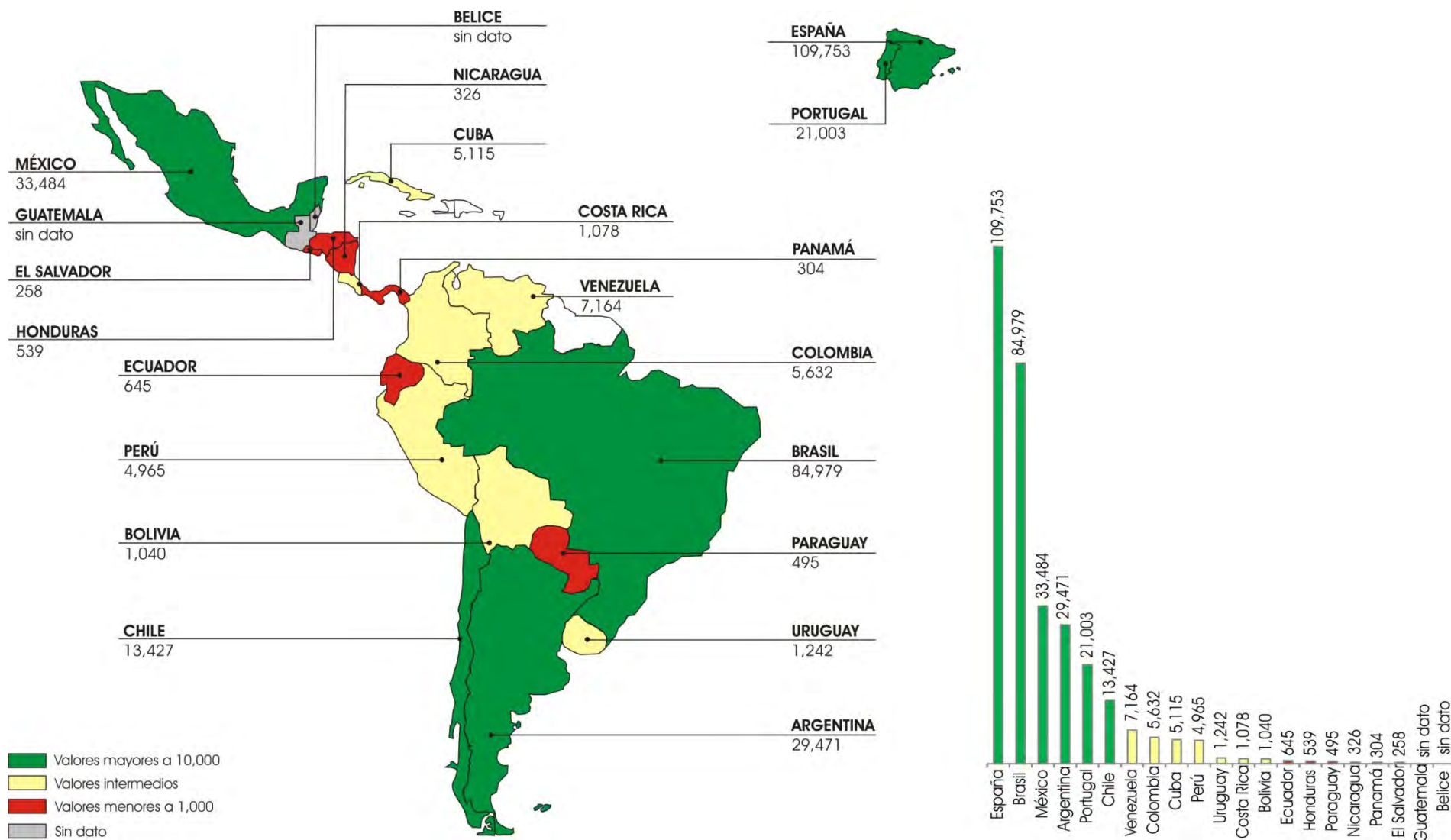


Ilustración 227. Investigadores.

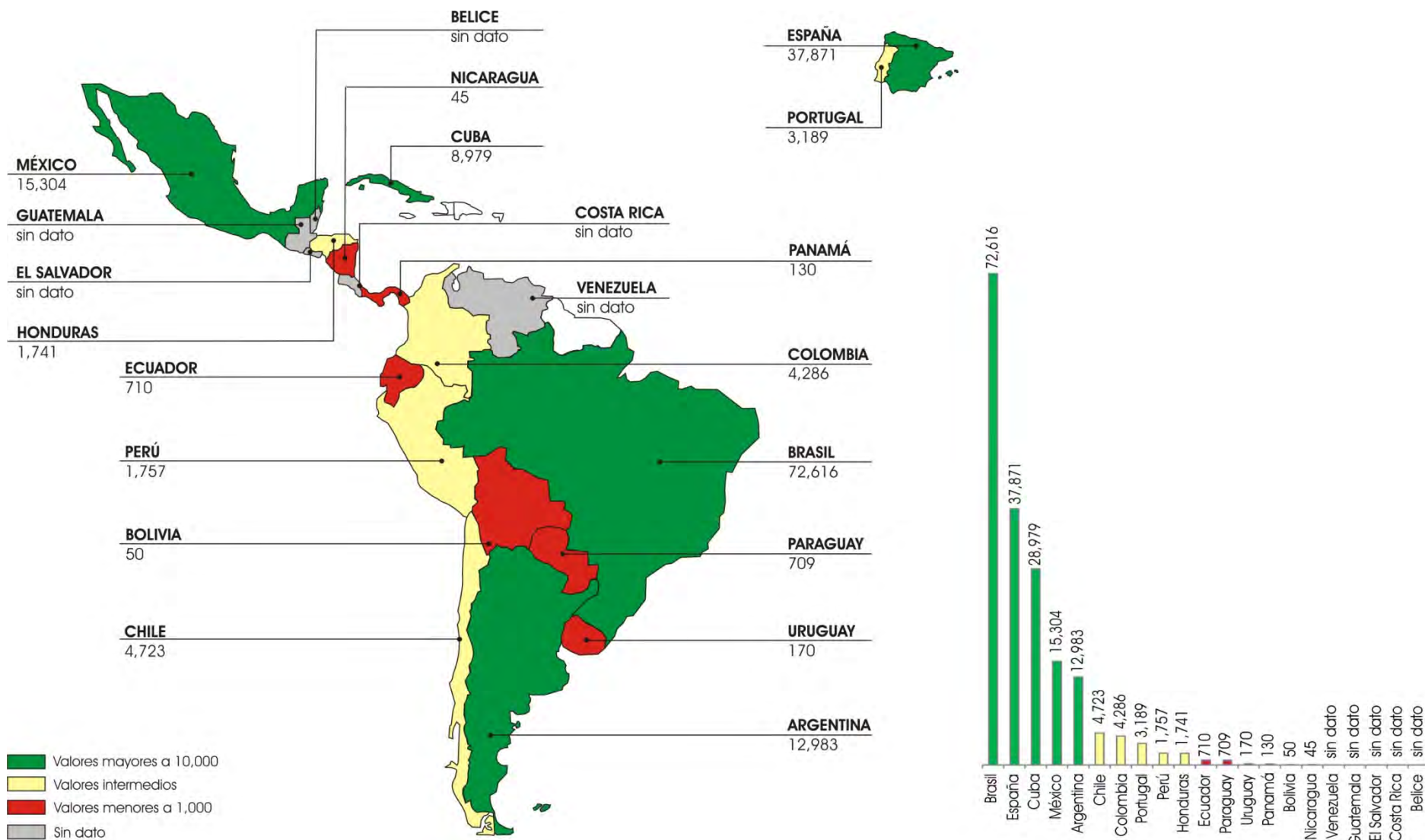


Ilustración 228. Técnicos.

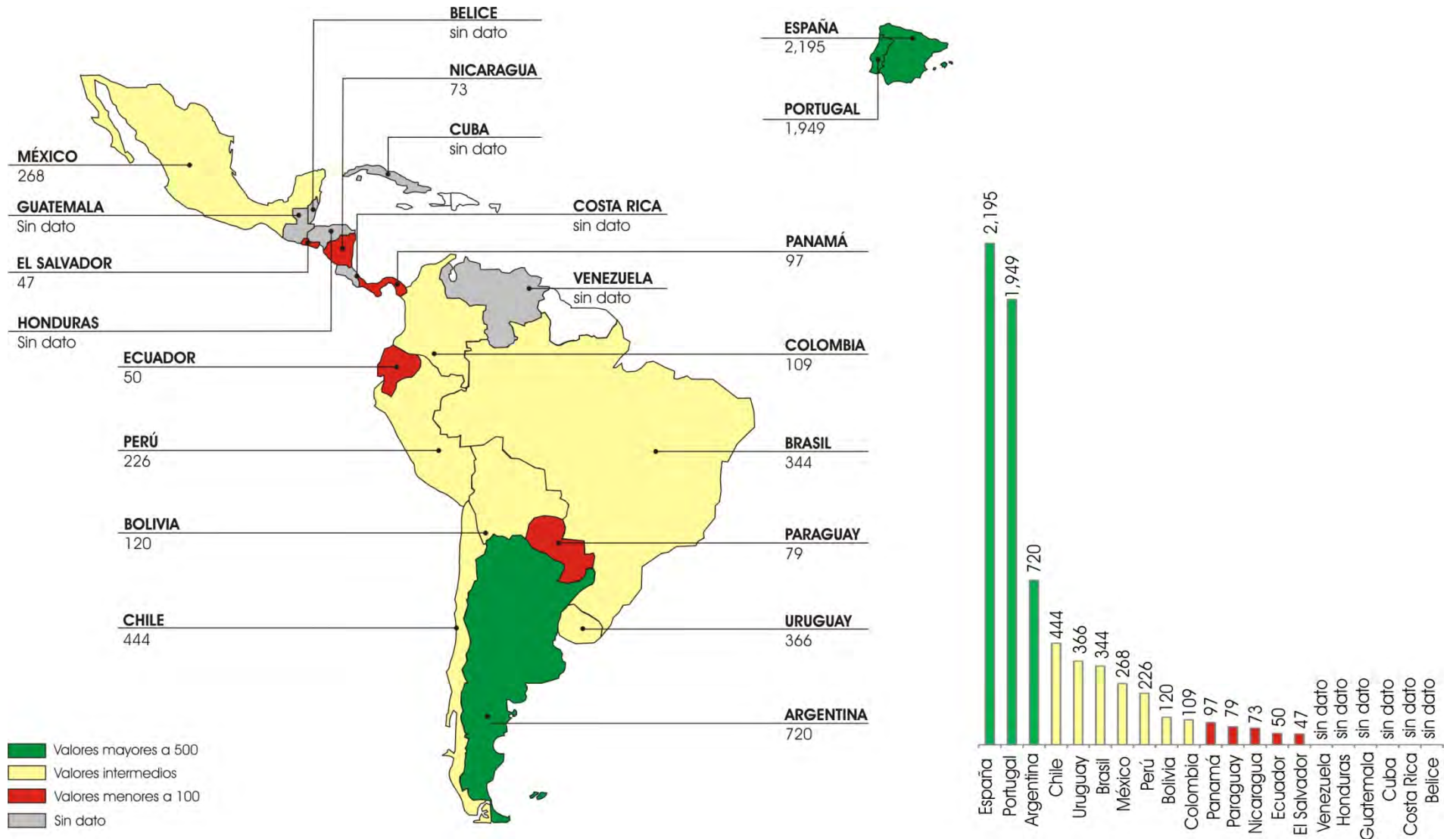


Ilustración 229. Investigadores por millón de habitantes.

Tabla 61. Cronología del número de empresas certificadas ISO 14001(2004-2009).

Empresas Certificadas ISO 14001	Cronología de las empresas certificadas 2004-2009. Número de empresas					
	Países	2004	2005	2006	2007	2008
Argentina	408.0	454.0	862.0	1,011.0	1,163.0	676.0
Belice	0.0	1.0	2.0	1.0	6.0	4.0
Bolivia	14.0	30.0	30.0	32.0	37.0	32.0
Brasil	1,800.0	2,061.0	2,447.0	1,872.0	1,669.0	1,327.0
Chile	312.0	277.0	375.0	492.0	686.0	576.0
Colombia	217.0	275.0	296.0	309.0	508.0	573.0
Costa Rica	52.0	50.0	55.0	101.0	73.0	90.0
Cuba	1.0	3.0	6.0	7.0	14.0	24.0
Ecuador	11.0	14.0	50.0	78.0	98.0	110.0
El Salvador	3.0	4.0	4.0	8.0	6.0	12.0
España	5,507.0	8,620.0	11,125.0	13,852.0	16 443	16,527.0
Guatemala	3.0	7.0	7.0	15.0	18.0	15.0
Honduras	5.0	4.0	7.0	18.0	17.0	25.0
México	492.0	422.0	409.0	739.0	832.0	870.0
Nicaragua	1.0	2.0	3.0	2.0	4.0	5.0
Panamá	2.0	4.0	5.0	31.0	10.0	13.0
Paraguay	3.0	4.0	4.0	6.0	4.0	9.0
Perú	41.0	78.0	83.0	114.0	134.0	176.0
Portugal	165.0	504.0	564.0	456.0	534.0	562.0
Uruguay	42.0	52.0	45.0	58.0	82.0	71.0
Venezuela	17.0	65.0	51.0	49.0	72.0	99.0

Fuente: The ISO Survey of Certifications 2009.

- Valores > 500
- Valores intermedios
- Valores < 50

La certificación de empresas, productos, procesos y servicios es sinónimo de calidad y confianza. En este tenor la certificación de empresas en la norma ISO 14001 muestra el nivel de importancia y la seriedad con que se toma el cuidado del medio ambiente, y da la certeza de que los productos y servicios emanados de las mismas se desarrollan bajo criterios y sistemas de producción acordes con los lineamientos internacionales asociados al desarrollo sustentable. Bajo este principio, en el sector agua y medio ambiente de Iberoamérica se debe fomentar y multiplicar la certificación de empresas en sistemas de calidad y respeto del medio ambiente. Para tal fin es indispensable iniciar con un programa de concientización y reconocimiento de su importancia por parte de los investigadores y en especial de los tomadores de decisiones. Al respecto, los propias Universidades e Instituciones de Investigación deberán certificar sus ofertas de formación y prestación de servicios tecnológicos.

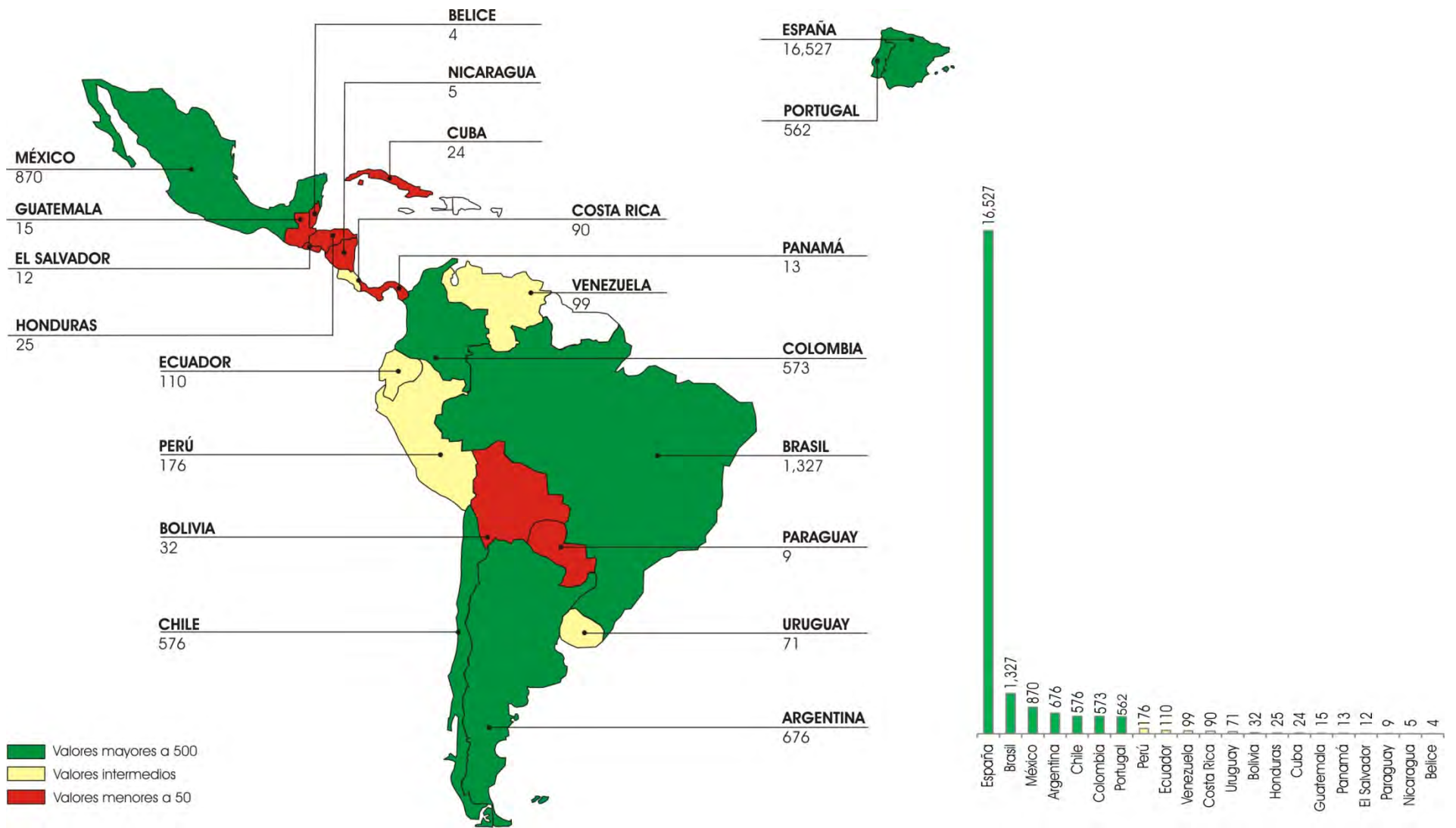


Ilustración 230. Empresas certificadas ISO 14001 (2009).

3.13 Recursos materiales

Es necesario recopilar información acerca de las facilidades de laboratorios, bibliotecas, así como paquetes computacionales y educativos. Es imperioso fortalecer la actualización continua de los investigadores que habrán de capacitar al personal encargado de operar y mantener nuevas tecnologías. Asimismo, los investigadores deberán promover la modernización de la infraestructura y los equipos hidráulicos, y capacitar a nuevos investigadores y al personal operativo.

3.14 Cooperación horizontal

De la disparidad en el financiamiento para las actividades de investigación y desarrollo (Tabla 59) y en el número de investigadores en la región (Tabla 60) se observa la necesidad de optimizar los escasos recursos financieros y humanos. El gasto en investigación y desarrollo de la Tabla 59 se refiere a todas las actividades, pero se desconoce el porcentaje que se dedica a problemas hídricos.

Para ello, es indispensable contar con una red de centros de investigación que fortalezca las capacidades en investigación y transferencia de tecnología y conocimientos en materia de los recursos hídricos. De aquí la importancia de propiciar y fomentar una mayor integración e interacción entre los miembros de la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos en Ingeniería e Investigación Hidráulica, así como de otras redes afines. Todos estos esfuerzos se deben vincular con las instituciones rectoras en materia de agua de cada país y consecuentemente alinear la investigación y el desarrollo tecnológico en pro de la generación de beneficios sociales y el desarrollo sustentable de la región.

4 COOPERACIÓN REGIONAL

4.1 Justificación

Con base en los datos y consideraciones expuestos, se identifica un conjunto de retos y problemas hídricos prioritarios, sintetizados sin jerarquía alguna en la Tabla 62, mismos que requieren acciones de organización y cooperación regional para afrontarse con éxito.

Tabla 62. Retos y problemas hídricos prioritarios en Iberoamérica.

Secuencia	Retos y problemas hídricos prioritarios
1	Se identifica un potencial hidroeléctrico económicamente explotable para construir plantas hidroeléctricas con una capacidad instalada de 239,049 Mw.
2	Existe un potencial de entre 17'018,000 y 22'379,000 ha para tecnificar el riego por gravedad y potenciarlo a riego por aspersión o localizado.
3	En Latinoamérica se presenta el reto de abastecer agua potable a 17.63 millones de habitantes urbanos y 33.27 millones en zonas rurales.
4	57.13 millones de personas carecen de saneamiento básico en las ciudades y 51.97 en zonas rurales.
5	Se requiere tratar del orden de 21,989 Mm ³ /año de aguas residuales que se vierten crudas a suelos y cuerpos de agua.
6	Las zonas costeras latinoamericanas reciben una contaminación promedio de 500,000 toneladas anuales de DBO ₅ provenientes de las aguas residuales crudas de los municipios y las industrias; no se ha estimado la DQO ni sustancias tóxicas u orgánicas persistentes.
7	La mayor parte de las 68 cuencas transfronterizas y 73 acuíferos transfronterizos carecen de planes integrados de manejo o de tratados de distribución.
8	La instrumentación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en la región es moderada, por lo que existe una oportunidad significativa para mejorar la gobernanza del agua.
9	El mejoramiento en los pronósticos de El Niño podría evitar pérdidas entre US\$ 480 millones y US\$ 2,495 millones. Los beneficios derivados de acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático permanecen incuantificados.
10	La aplicación de la ciencia y el uso de tecnologías apropiadas a las condiciones de cada sitio y acordes con la economía de cada país es un elemento crítico no sólo para apoyar el crecimiento de los países iberoamericanos, sino para lograr la seguridad alimentaria, disminuir la desnutrición, erradicar la pobreza y elevar el desarrollo humano de sus habitantes; por ello, la transferencia de ese conocimiento es un componente básico de la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica.

La contaminación en zonas costeras es sólo uno de los aspectos de las aguas marinas que deben atenderse. Por ejemplo, los efectos del cambio climático y de los movimientos de las placas tectónicas sobre el nivel medio del mar afectan la estabilidad de las playas, incrementan el área de las zonas costeras inundables y dificultan la operación de puertos y dársenas.

4.2 Capacidad intelectual

Tabla 63. Patentes.

País	Patentes registradas	Patentes vigentes	Aplicaciones de patentes
Argentina	3,479	54,398	6,634
Belice	1	1	88,533
Bolivia	62	1,673	123
Brasil	4,887	46,411	101,746
Chile	672	20,310	3,120
Colombia	690	417	87,911
Costa Rica	18	456	89,225
Cuba	70	1,427	89,481
Ecuador	212	645	85,303
El Salvador	78	349	108
España	26,626	197,806	255,590
Guatemala	331	1,610	302
Honduras	238	747	168
México	6,616	47,910	94,743
Nicaragua	136	835	154
Panamá	139	1,578	173
Paraguay	96	3,249	101
Perú	333	4,583	1,078
Portugal	13,840	29,118	251,937
Uruguay	140	2,672	616
Venezuela	9,844	11,000	2,524

Fuente: UN DATA, 2000.

Para patentes registradas	Para patentes vigentes	Para aplicaciones de patentes
Valores > 2,500	Valores > 2,500	Valores > 2,500
Valores intermedios	Valores intermedios	Valores intermedios
Valores < 100	Valores < 500	Valores < 200

Los países de la región tienen recursos financieros, humanos y materiales limitados, sin embargo cuentan con la capacidad para hacer aportaciones a la ciencia y la tecnología, como lo demuestra el número de patentes registradas. No obstante, se debe impulsar la explotación y aprovechamiento comercial de los mismos para beneficio de la población y de los propios creadores.

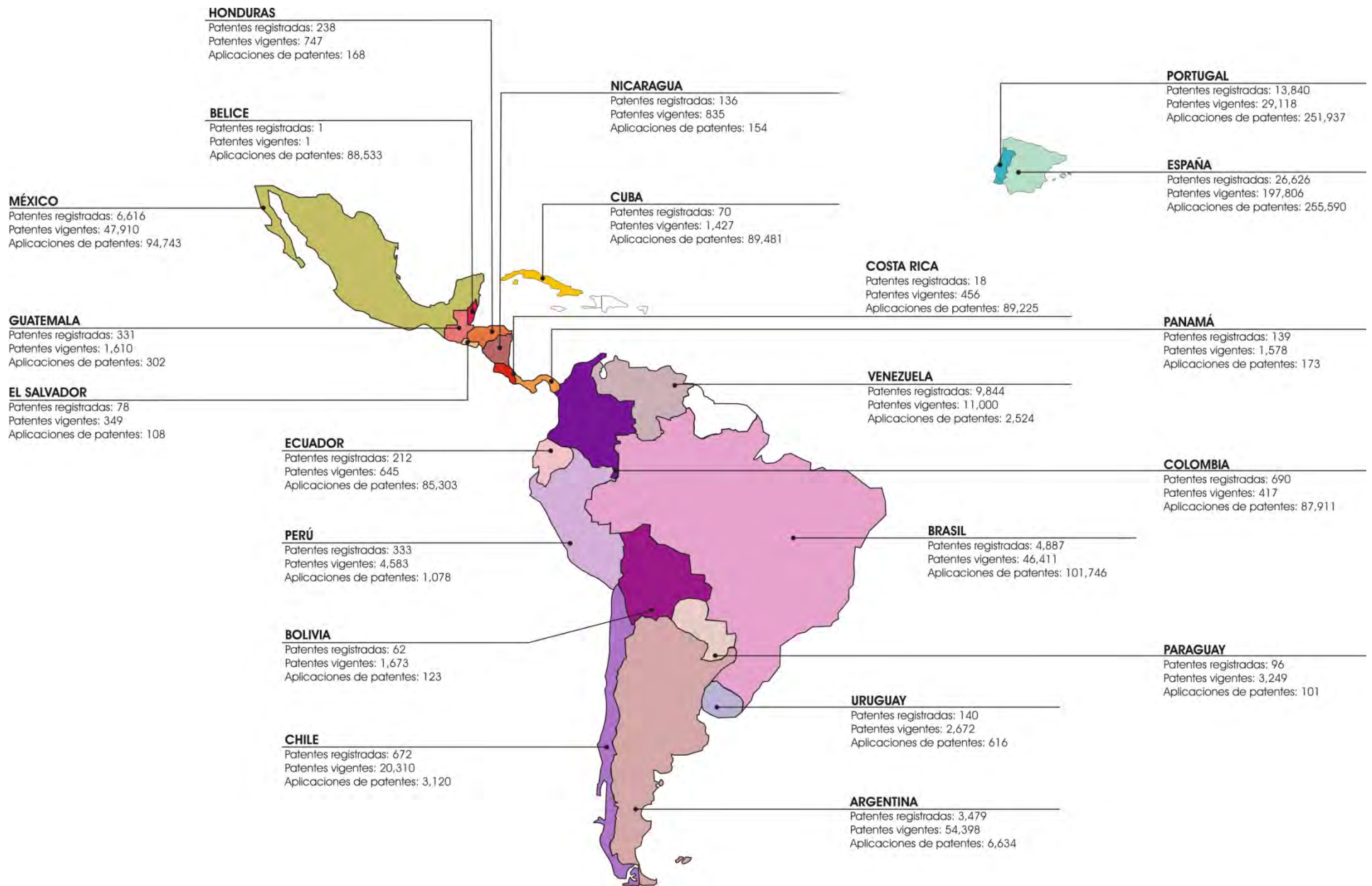


Ilustración 231. Patentes.

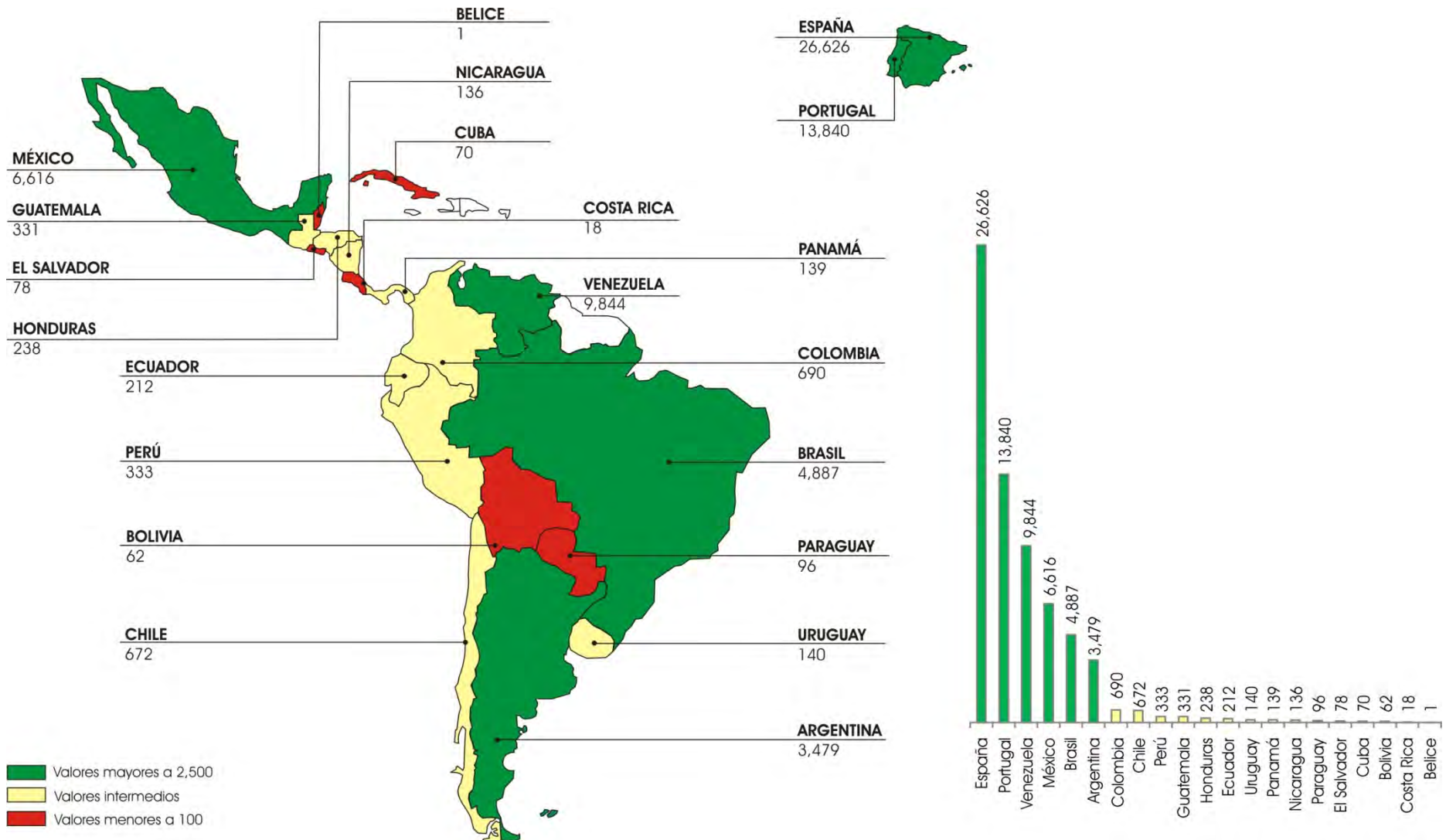


Ilustración 232. Patentes registradas.

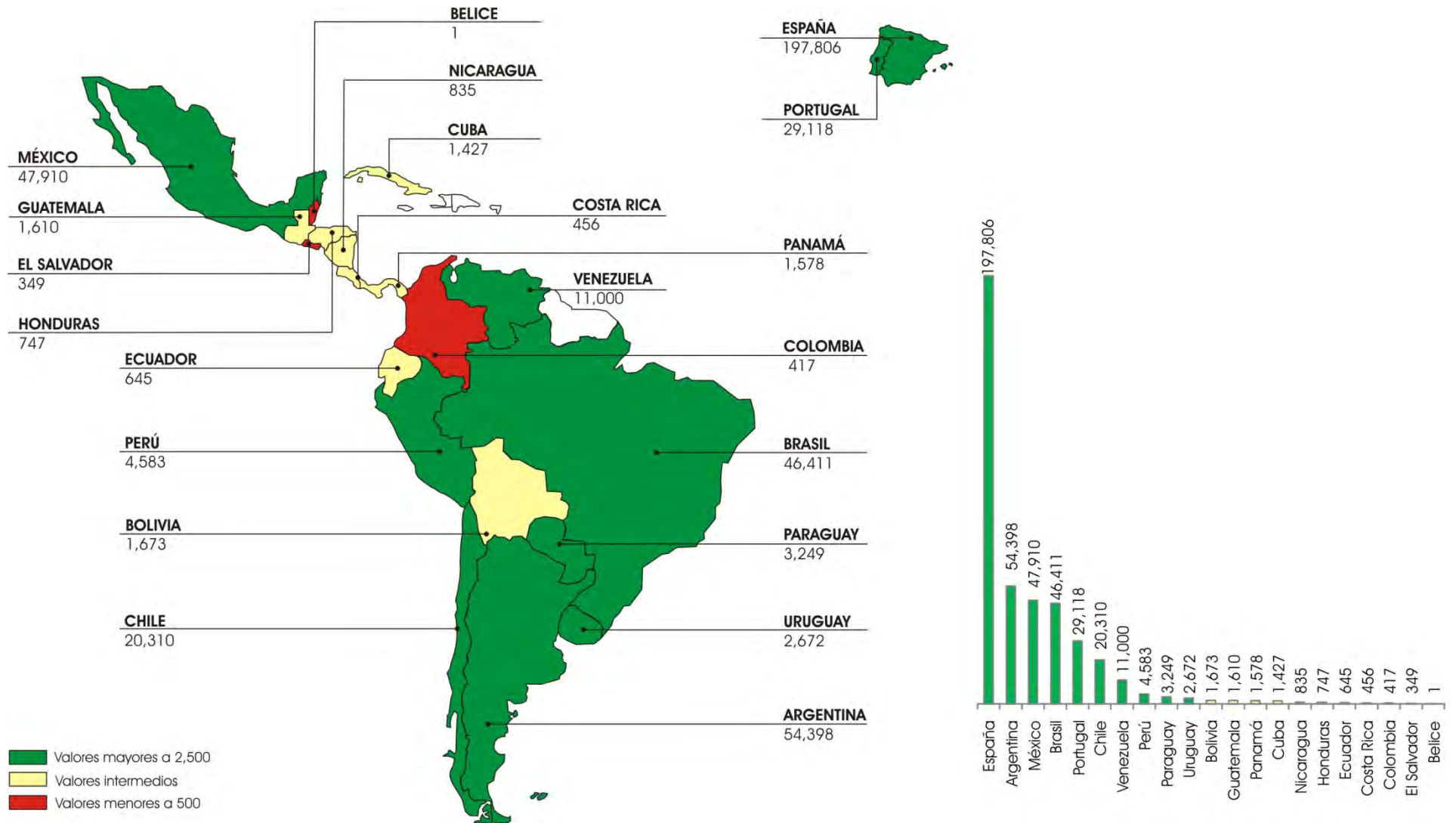


Ilustración 233. Patentes vigentes.

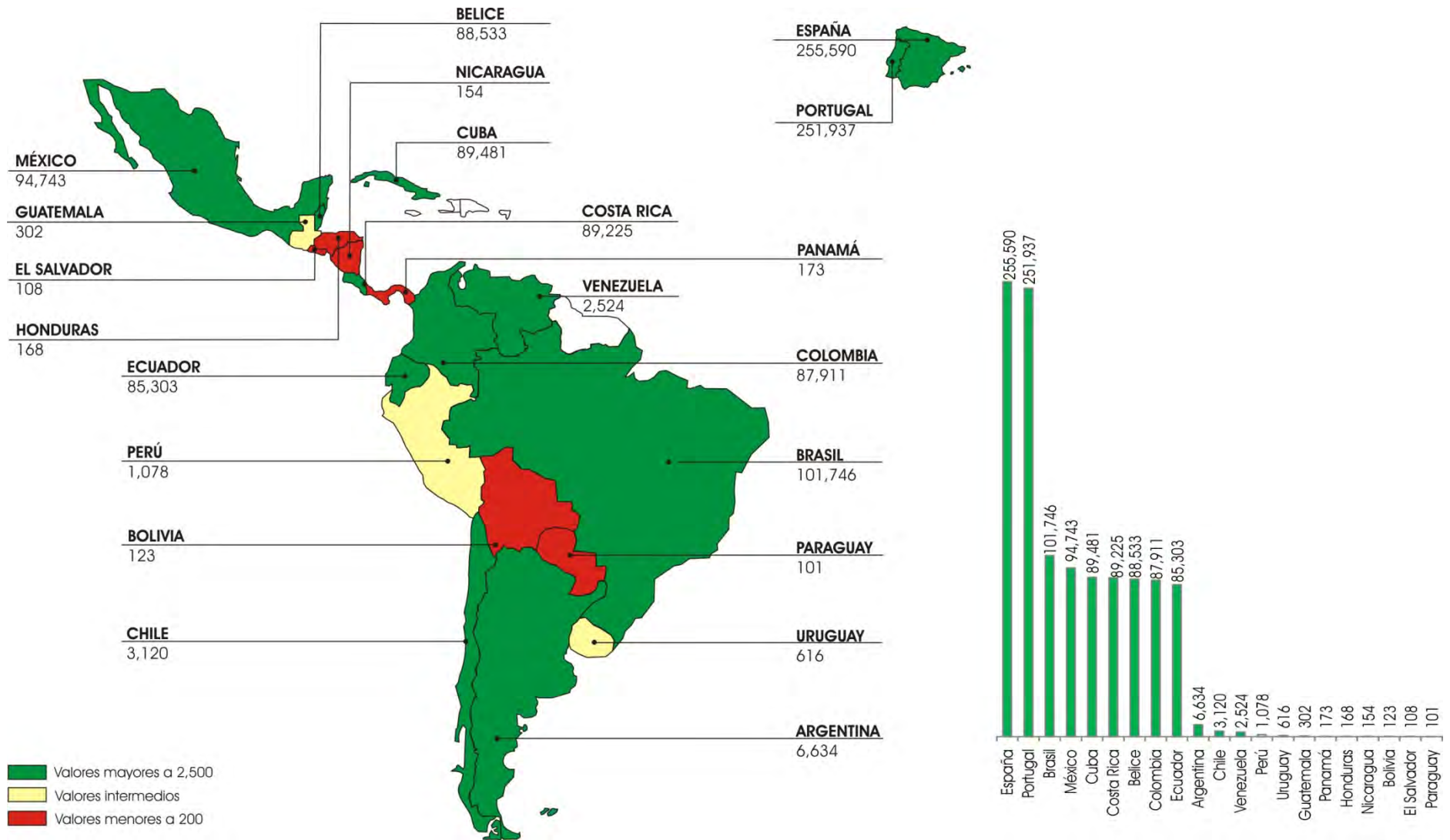


Ilustración 234. Aplicaciones de patentes.

Tabla 64. Acuerdos multilaterales ambientales (actualizado al 2010).

Países	Ramsar /a	Patrimonio /b	CITE S /c	Especies migratorias/d	Derecho del mar/e	Viena/f	Montreal /g	Basilea /h	Diversidad Biológica /i	Cambio Climático /j	Desertificación /k	Kyoto /l	Rotterdam /m	Cartagena /n	Estocolmo /o
		Heritage		CMS	Law of the Sea	Vienna		Basilea	Biological Diversity	UNFCCC	UNCCD				Stockholm
	P	P	P	EV	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Argentina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Belice	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Bolivia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Brasil	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chile	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Colombia	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Costa Rica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cuba	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ecuador	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
El Salvador	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Guatemala	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Honduras	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
México	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nicaragua	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Panamá	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Paraguay	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Perú	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Uruguay	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Venezuela	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.

P: parte, EV: entrada en vigor

1= País que forma parte del acuerdo multilateral ambiental por medio de la ratificación, aceptación, aprobación o adhesión (información actualizada al 2010).

0= País que No forma parte del acuerdo multilateral ambiental por medio de la ratificación, aceptación, aprobación o adhesión (información actualizada al 2010).

a/ Ramsar: Convención de Ramsar relativa a los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas de 1971.

b/ Patrimonio: Convenio sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural de 1972.

c/ CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de 1973.

d/ Especies migratorias: Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres de 1979.

e/ Derecho del mar: Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982.

f/ Viena: Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono de 1985.

g/ Montreal: Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono de la Convención de Viena de 1987.

h/ Basilea: Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación de 1989.

i/ Diversidad Biológica: Convenio sobre la Diversidad Biológica de 1992.

j/ Cambio Climático: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1992.

k/ Desertificación: Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África de 1994.

l/ Kyoto: Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 1997.

m/ Rotterdam: Convenio de Rotterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional de 1998.

n/ Cartagena: Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica de 2000.

o/ Estocolmo: Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COPs) de 2001.

5 RECOMENDACIONES

Varios de los principales retos y problemas hídricos identificados para Iberoamérica en la Tabla 62 pueden agregarse con la finalidad de vincularlos a las acciones de las políticas públicas de los gobiernos.

5.1 Cobertura universal de agua potable y saneamiento

Lograr la cobertura universal de agua potable y saneamiento es de suma importancia, ya que de esa manera se habilita la actuación de las actividades que directamente influyen en la disminución de la incidencia de enfermedades relacionadas con el agua: se protegen las fuentes de abastecimiento contra la contaminación de aguas residuales y desechos sólidos, se evita que el agua sea un vehículo de transporte para innumerables agentes etiológicos potencialmente patológicos para la salud, se reduce la exposición a vectores que habitan en las inmediaciones de aguas estancadas y se posibilitan los hábitos de higiene personal y doméstica.

La tabla 65 muestra que para Brasil, Colombia, México, Perú y Venezuela es impostergable atender sus rezagos en agua potable y saneamiento.

El saneamiento es visto por lo general sólo como alcantarillado y drenaje (saneamiento básico) y no como tratamiento de aguas residuales y disposición de lodos. Sin embargo, el saneamiento es más complicado que el agua potable (UN Task Force on Sanitation, 2003):

El saneamiento y la higiene, sin embargo, de alguna manera desaparecen durante las fases de planeación, diseño de políticas públicas, programación de inversiones e instrumentación, mientras que la mayor parte de los esfuerzos y recursos se asignan al abastecimiento del agua potable. Esta realidad refleja el frecuentemente bajo compromiso político hacia el saneamiento, la demanda insatisfecha de los usuarios potenciales del saneamiento, la fuerte reticencia cultural y social para discutir los desechos humanos y su disposición, la carencia institucional de dependencias apropiadas para abordar el saneamiento domiciliario, y el simple hecho de que es más costoso y presenta mayores dificultades técnicas la expansión de la cobertura de saneamiento que la de agua potable.

En consecuencia, es necesario movilizar los conocimientos disponibles y allegarse el financiamiento necesario para contribuir a eliminar el rezago en agua potable y saneamiento.

Conforme a la *Encuesta de Problemas Hídricos en Iberoamérica* realizada por la propia Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica en 2008, Colombia tiene capacidad para ofrecer capacitación en saneamiento urbano y rural, Ecuador para ofrecerla en agua potable urbana y rural, y México en agua potable urbana. Por otra parte, Argentina tiene la infraestructura disponible en laboratorio para atender problemas de agua potable rural y saneamiento urbano, así como experiencias exitosas en agua potable rural.

Tabla 65 . Déficit de servicios de agua potable y saneamiento.

País	Población total, 2009 (miles)	Déficit de Agua Potable		Déficit de Saneamiento	
		Déficit en el medio urbano (Miles de habitantes)	Déficit en el medio rural (Miles de habitantes)	Déficit en el medio urbano (Miles de habitantes)	Déficit en el medio rural (Miles de habitantes)
Argentina	40,276.0	741.1	644.4	3,334.9	741.1
Belice	307.0	3.2	29.5	14.4	33.9
Bolivia	9,863.0	130.2	670.7	585.9	771.3
Brasil	193,734.0	3,332.2	5,424.6	14,995.0	6,238.2
Chile	16,970.0	302.1	373.3	1,359.3	429.3
Colombia	45,660.0	684.9	2,283.0	3,082.1	2,625.5
Costa Rica	4,579.0	58.6	329.7	263.8	379.1
Cuba	11,204.0	170.3	537.8	766.4	618.5
Ecuador	13,625.0	179.9	926.5	809.3	1,065.5
El Salvador	6,163.0	75.2	480.7	338.3	552.8
España	14,027.0	137.5	1,430.8	618.6	1,645.4
Guatemala	7,466.0	71.7	776.5	322.5	892.9
Honduras	109,610.0	1,709.9	4,822.8	7,694.6	5,546.3
México	5,743.0	65.5	493.9	294.6	568.0
Nicaragua	3,454.0	51.1	179.6	230.0	206.5
Panamá	6,349.0	77.5	495.2	348.6	569.5
Paraguay	29,165.0	420.0	1,633.2	1,889.9	1,878.2
Perú	10,707.0	128.5	856.6	578.2	985.0
Portugal	44,904.0	691.5	2,065.6	3,111.8	2,375.4
Uruguay	3,361.0	61.8	53.8	278.3	61.8
Venezuela	28,583.0	537.4	343.0	2,418.1	394.4

Fuente: Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Organización Mundial de la Salud.

- Valores más pequeños
- Valores intermedios
- Valores más grandes

En virtud de que muchos de los beneficios ambientales y de salud, derivados de un mejor saneamiento, conciernen a toda la sociedad, más que a las viviendas individuales. Las instituciones deben ser apoyadas por políticas nacionales sólidas que ayuden a mejorar la percepción pública e individual acerca de esos intereses compartidos y, por tanto, ayudar a remontar las limitaciones e impulsar la agenda del saneamiento. Por ello, los programas dedicados a mejorar la salud pública deben centrarse en el impacto que causan en el ámbito domiciliario, ya que es el lugar donde una gran proporción de las personas, especialmente los niños, pasan la mayor parte del tiempo y, en consecuencia, están más expuestas a la contaminación si se carece de agua, saneamiento e higiene. Entonces, sólo cuando el mejoramiento en el acceso al agua potable, saneamiento e higiene tiene un impacto positivo en los hogares, se puede aseverar que se ha contribuido en la calidad de vida y la salud de quienes carecen de esos servicios y hábitos. Bajo esta reflexión resulta urgente establecer programas para atender los rezagos en agua y saneamiento de las decenas de millones de habitantes de la región iberoamericana (35 y 71 millones de habitantes sin cobertura de agua potable y saneamiento respectivamente).

5.2 Seguridad alimentaria

Una parte considerable de la seguridad alimentaria de los países proviene de su producción agrícola y, la producida bajo riego, es considerablemente superior a la producida en áreas de secano. Por ello, la relación entre la superficie potencialmente irrigable y la que tiene infraestructura de riego, representa un indicador de la seguridad alimentaria. En la Ilustración 235, se observa que Chile tiene un alto grado de desarrollo en el riego, mientras que Brasil, México y Perú todavía pueden incrementar su infraestructura hidroagrícola.

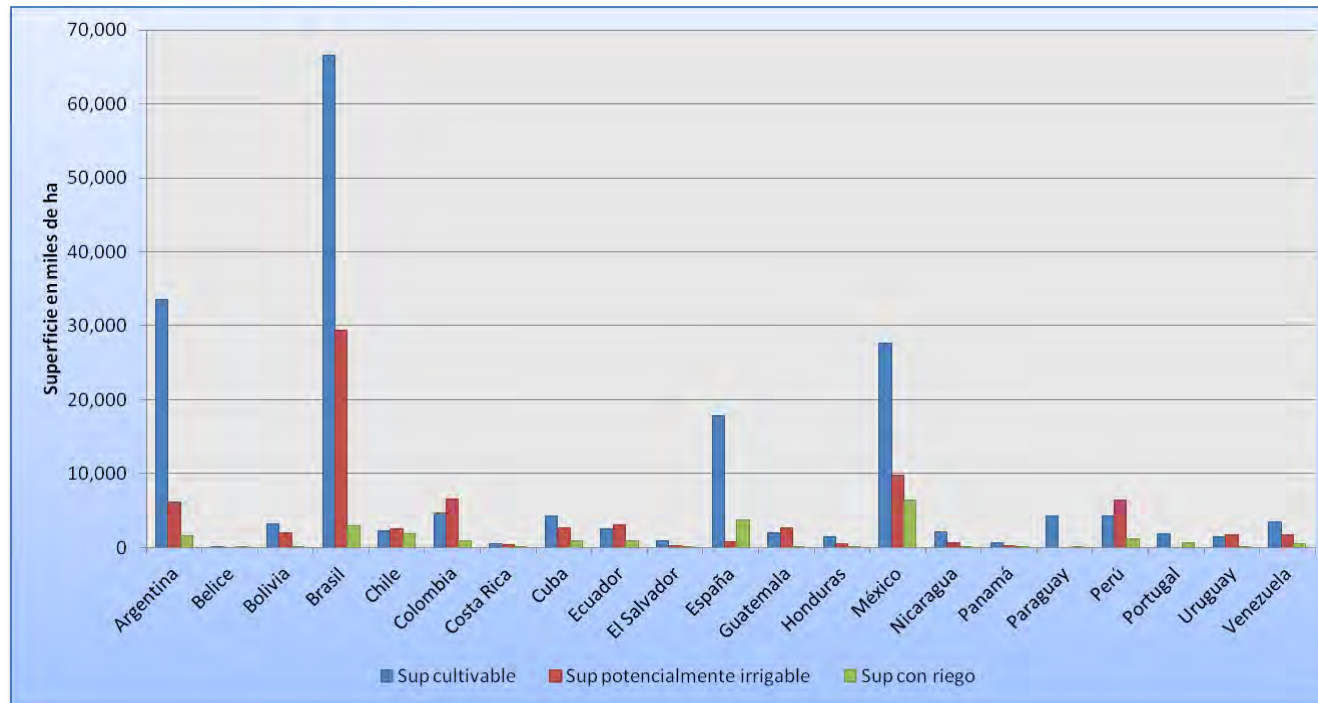


Ilustración 235. Superficie cultivable y con riego.

En el marco de la RINIHH y de acuerdo con la *Encuesta de Problemas Hídricos en Iberoamérica*, Argentina y México reportaron infraestructura de laboratorios y capacidad para ofrecer capacitación en tecnificación del riego, mientras que Colombia y Cuba expresaron la necesidad de formación en ese campo. Por tanto, las instituciones e investigadores del sector hidroagrícola deben realizar estudios e innovar y desarrollar tecnología para aportar soluciones y productos que permitan reducir las pérdidas de conducción, distribución y aplicación del agua para riego, así como para la construcción de infraestructura de riego. Aspectos fundamentales y estratégicos para incrementar la productividad agrícola e hídrica a fin de lograr y en su caso sostener la seguridad alimentaria de los países iberoamericanos.

Otro indicador de la seguridad alimentaria es la importación de agua virtual, esto es, el volumen de agua requerido para producir bienes agrícolas, pecuarios e industriales. En la Ilustración 236, se muestra el promedio de importación neta de agua virtual de 1997 a 2001 en ($Gm^3/año$) (Giga metro cúbico $Gm^3 = 10^{27} m^3$); el volumen promedio anual de flujo de agua virtual para productos agrícolas e industriales es de $1,625 Gm^3/año$.



México es un importador neto de agua virtual. En el año 2006 importó $29,859 hm^3$, con una tendencia creciente a partir del año 2000.

Los tres productos con los que más agua virtual exportó México en 2006 son los frutos comestibles, las legumbres y hortalizas, y las carnes y despojos comestibles, que representan el 43% del total de agua virtual exportada.

Por otro lado, los tres productos por medio de los cuales México importa más agua son los cereales, las carnes y despojos comestibles, los frutos y las semillas, lo cual significa el 83% del total de las importaciones de agua virtual de México. (Arreguín-Cortés, F. et al., Agua virtual en México).

Fuente: Water Footprint, 2008.

Ilustración 236. Importación neta de agua virtual, 1997-2001.

Si bien puede ser atractivo para países áridos y semiáridos importar agua virtual, puesto que los libera de usar sus recursos hídricos internos para producir bienes intensivos en agua, también lo es que se pierde parte de la seguridad relacionada con las ventajas estratégicas, ya que el comercio internacional suele estar dominado por precios y producciones que varían de un año al siguiente.

En la Ilustración 236 se observa que México es el país iberoamericano que más importa agua virtual, seguido por España, Chile, Perú, Portugal y Venezuela. Del lado de la exportación de agua virtual, Argentina y Brasil dominan la escena latinoamericana.

5.3 Eficiencia en el uso de la energía

Aunque existe en Iberoamérica un potencial hidroeléctrico económicamente explotable para construir plantas hidroeléctricas con una capacidad instalada de 239,049 Mw, la tendencia actual del uso de la energía per cápita, Ilustración 237, tiende a disminuir incluso con un incremento en el desarrollo, medido por el Producto Interno Bruto, Ilustración 238.

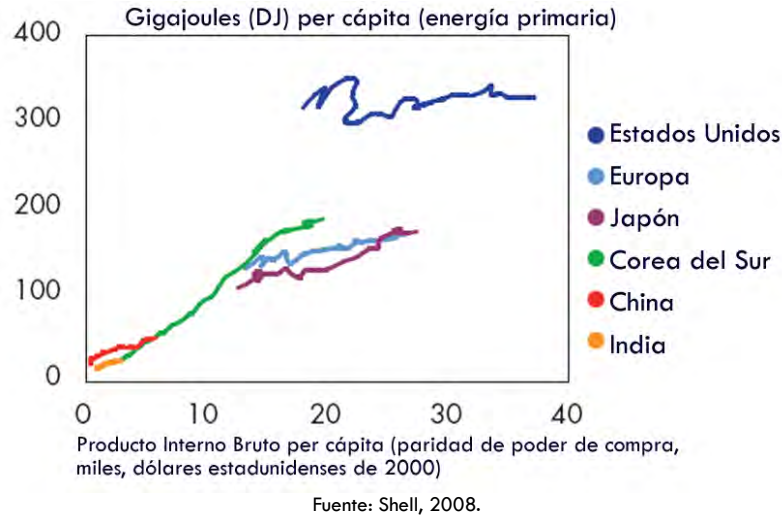


Ilustración 237. Uso de energía, 1970-2005.

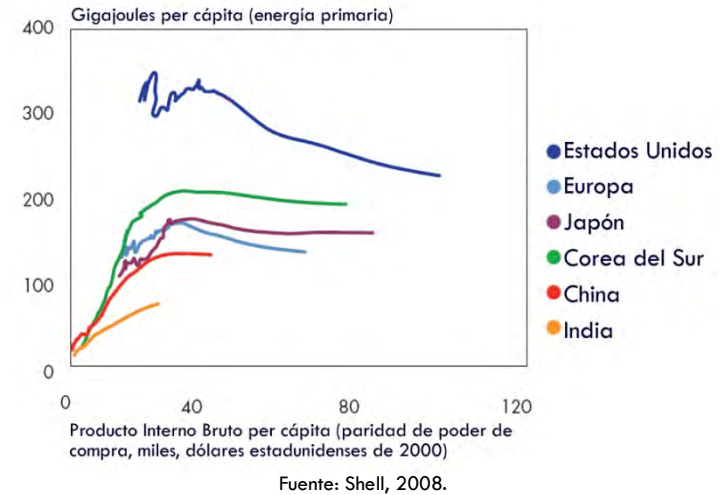


Ilustración 238. Uso de energía, 1970-2050.

No obstante esa tendencia, los países iberoamericanos, al no estar tan desarrollados, requerirán todavía incrementar su uso de energía per cápita y, una de las formas más limpias para acceder a ello, es la energía hidroeléctrica.

Debe hacerse notar que parte de la producción agrícola se destinará crecientemente a la producción de biocombustibles de primera y segunda generación, que competirá con la seguridad alimentaria.

No obstante, la contribución proporcional de la hidroelectricidad no crecerá en el futuro en la manera en que lo harán la energía solar, eólica, de la biomasa y del carbón, Ilustración 239. Es posible que el desarrollo de proyectos de energía solar y eólica sea de particular interés para los miembros de la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica.

En una *Encuesta de Problemas Hídricos en Iberoamérica*, entre los miembros de la RINIIH, Argentina, Bolivia y Cuba expresaron requerir formación en el desarrollo del potencial hidroeléctrico, mientras que Bolivia y Perú ofrecieron su capacidad para capacitar personal en esa área.

Asociado al uso de la energía, se tienen las emisiones de CO₂ relacionadas directamente con el uso de la energía, cuyo pronóstico para Latinoamérica es permanecer prácticamente constante, con un ligero incremento, Ilustración 240.

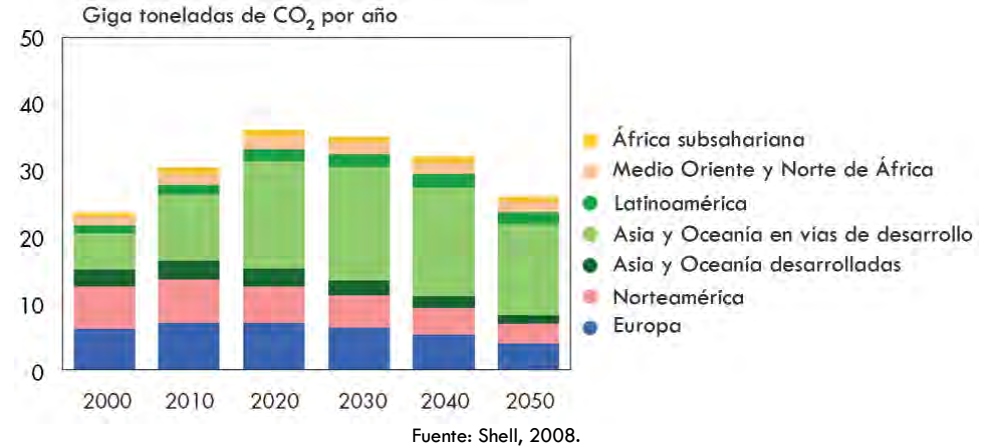
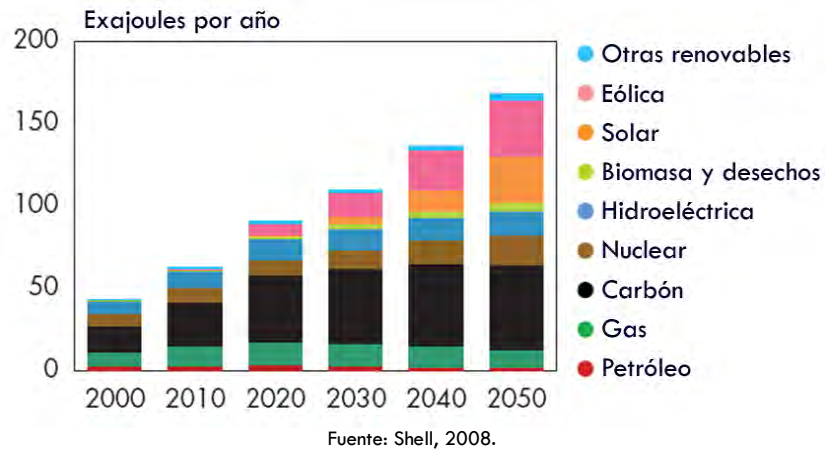


Ilustración 239. Evolución de las fuentes de energía, 2050.

Ilustración 240. Emisiones de CO₂ directamente de la energía.

5.4 Mitigación y adaptación ante el cambio climático

El cambio climático, además de causar variaciones atípicas en la temperatura del aire, el escurrimiento y la evaporación, tiene efectos directos en el acceso a la alimentación, el agua y la energía. Tres de los principales retos identificados en el presente diagnóstico son los siguientes:

1. Escasez de alimentos debido al decremento en la producción agrícola global por alteraciones en el clima.
2. Disminución en la disponibilidad y calidad del agua debido a la modificación de los patrones de precipitación, lo cual puede causar inundaciones y sequías más frecuentes o más intensas.
3. Perturbaciones en el acceso a la energía producidas por lluvias escasas o concentradas en lapsos más reducidos que los actualmente considerados como normales.

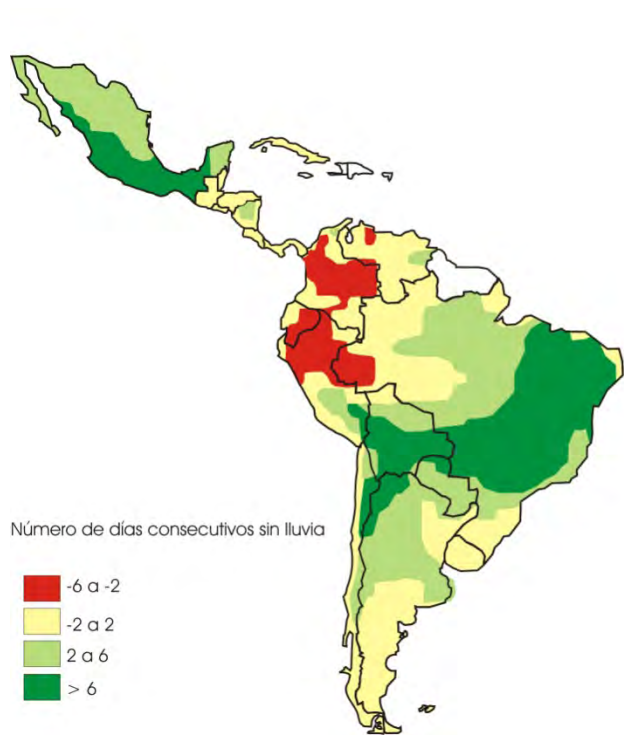
Adicionalmente, la escasez de agua puede exacerbar los conflictos transfronterizos de agua, incluso en las cuencas y acuíferos que cuentan con tratados de distribución.

Los efectos indirectos del cambio climático incluyen cambios en la cobertura vegetal y uso del suelo, biodiversidad, turismo y salud pública, problemas también identificados en el presente diagnóstico. Muchas áreas actualmente expuestas a sequías pueden ser sujetas de tener más días secos y ondas de calor hacia el 2030, Ilustración 241 e Ilustración 242, y las expuestas a inundaciones pueden recibir lluvias diarias y semanales más intensas, Ilustración 243 e Ilustración 244.

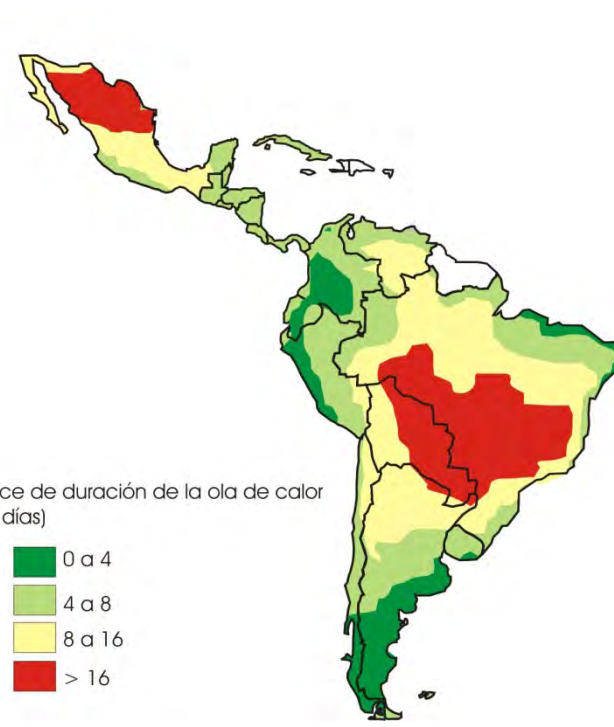
Con estos posibles cambios y bajo un escenario de incremento en la temperatura de 5° C hacia el año 2100, el valor de los predios agrícolas pudieran sufrir los cambios mostrados en la Ilustración 245.

Además de que el sector agrícola es una pequeña parte de las economías iberoamericanas (menos del 5% del PIB de cada país) su contribución tiende a disminuir conforme se desarrollan sus economías. No obstante, la vulnerabilidad de la agricultura se manifiesta en pérdidas leves con respecto a la economía de cada país, pero altas en relación con las pérdidas totales. Las pérdidas agrícolas en Latinoamérica se estiman en un rango que va de US\$35,100 millones anuales (de US\$49,000 millones de pérdidas totales en todos los sectores, lo cual representa 0.23% del PIB), a US\$120,000 millones anuales (de US\$122,000 millones de pérdidas totales, 0.56% del PIB) hacia el año 2100.

Por supuesto, estas estimaciones no toman en cuenta las respuestas potenciales de adaptación debidas al uso de desarrollos tecnológicos futuros. Los impactos entre países, e incluso dentro de un mismo país, varían sustancialmente de una región a otra. En consecuencia, el efecto del cambio climático en la pobreza rural depende de las características de cada región, esto es, en los cambios climáticos en sí mismos, en la variación de las repuestas de adaptación de la producción y la productividad agrícolas, y en la promoción de oportunidades para el desarrollo de sectores distintos al agrícola rural.



Fuente: World Bank, 2009.



Fuente: World Bank, 2009.

Ilustración 241. Días secos adicionales, 2030.

Ilustración 242. Ondas de calor adicionales, 2030.

Para el 2030 se proyecta un incremento del número de días consecutivos secos sin lluvia en gran parte de México y Brasil. En contraste se espera una disminución para el norte de Perú y la zona central de Colombia. El índice de duración de la ola de calor (en días) se encuentra asociada al incremento del número de días consecutivos sin lluvia, de tal manera que este índice será mayor en el norte de México y centro de Brasil.

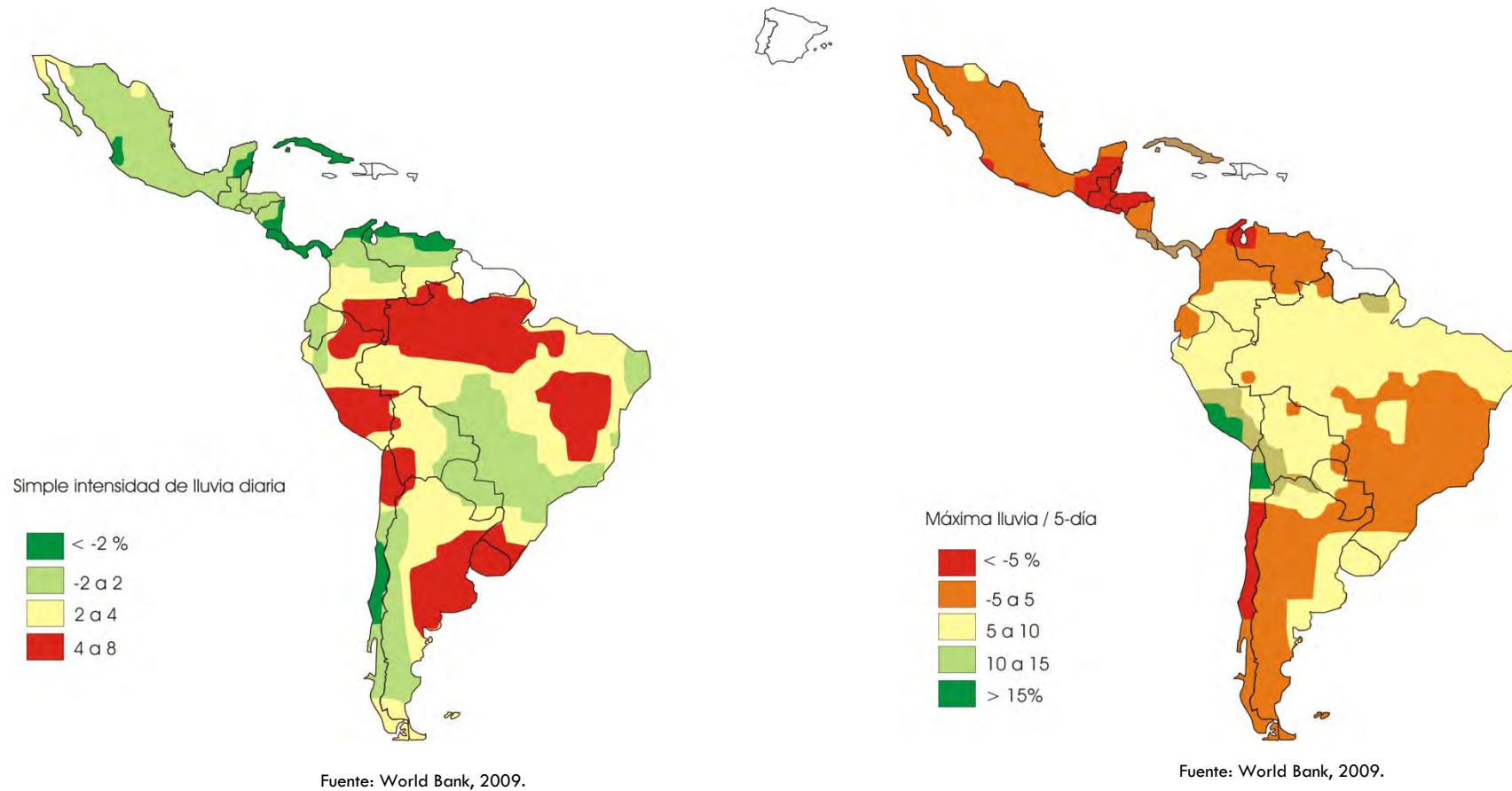
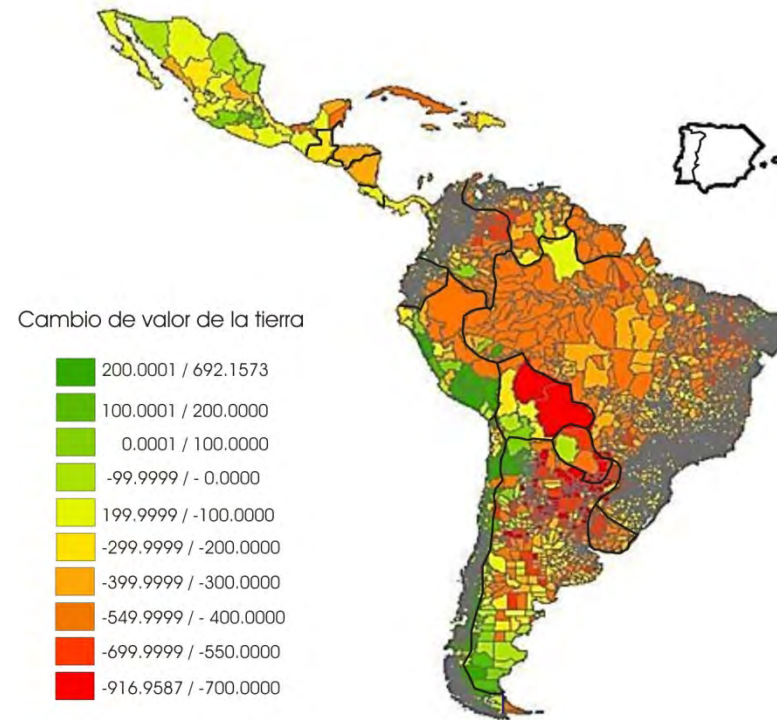


Ilustración 243. Incremento en la intensidad diaria de precipitación, 2030. Ilustración 244. Incremento en la intensidad semanal de precipitación, 2030.

Para el año del 2030, se espera una reducción en la intensidad diaria de la precipitación en Centroamérica y México, mientras que en Uruguay y Brasil se proyectan incrementos del 4 a 8 %. En cuanto al comportamiento de la intensidad semanal de la precipitación se espera una disminución de hasta el 5% en México, Argentina y en una gran superficie del centro-este de Brasil. En el sur de México, Guatemala, El Salvador y Honduras las disminuciones de la intensidad semanal de la precipitación serán mayores al 5%.



Fuente: World Bank, 2009

Ilustración 245. Cambio en el valor de predios agrícolas en USD, 2080.

Si bien los procesos de adaptación tienen costos significativos, los costos de la inacción son aun más elevados. Stern (2006) indica que el costo de la inacción es al menos el 5% del PIB mundial cada año, desde ahora y permanentemente. Sin embargo, considerando un rango más amplio de riesgos e impactos, la estimación de las afectaciones debidas al cambio climático llegan hasta el 20% del PIB mundial e incluso cifras superiores.

En contraste, los costos de mitigación (reducir las emisiones de gases con efecto de invernadero para evitar los peores impactos del cambio climático) están acotados alrededor del 1% del PIB mundial cada año.

La pérdida de bosques y selvas contribuyen más a la emisiones globales cada año que el sector de transportes, por ello, evitar la deforestación es una manera de reducir las emisiones de gases con efecto de invernadero mediante soluciones efectivas en sus costos.

La cooperación interinstitucional es imprescindible para promover la investigación y el desarrollo tecnológico en áreas estratégicas de adaptación ante los efectos del cambio climático, en relación a sus impactos en la energía, alimentación, agua, salud humana y conservación de los ecosistemas.

5.5 Impulso a las políticas públicas para instrumentar la GIRH

La política hídrica es resultado de la acción conjunta del Poder Legislativo en la formulación de leyes; del Poder Ejecutivo Federal o Estatal en la administración y reglamentación de las aguas; de los gobiernos municipales y estatales en la provisión de los servicios públicos de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales; de las asociaciones de usuarios agrícolas en el suministro del servicio de riego y en el prorrateo del costo para conservar la infraestructura hidroagrícola concesionada o propia; de la opinión de profesionales expresada en criterios y normas técnicas, así como de su postura en foros de consulta especializados; de la jurisprudencia emitida por el Poder Judicial Federal o Tribunal Constitucional; de los flujos de información entre las diversas autoridades y la sociedad; de la acción en el campo, del cabildeo con legisladores y del posicionamiento de las instituciones de la sociedad civil organizada en consultas y foros ciudadanos; y, por objetivos establecidos de manera democrática y evaluados externamente.

La interacción de la política con los temas hídricos se da a través del proceso de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, Ilustración 246, ya que los objetivos nacionales o regionales suelen ser de mayor trascendencia que los estrictamente hídricos.



Fuente: Global Water Partnership, 2009

Ilustración 246. Planeación e instrumentación de la GIRH.

Por otra parte, con el propósito de integrar todas las acciones de investigación, desarrollo tecnológico y fortalecimiento de capacidades relacionadas con los temas hídricos y los que lo impactan, es necesario impulsar políticas públicas que requieran a las autoridades administrativas para fijar objetivos específicos, identificar acciones precisas, solicitar las asignaciones presupuestarias indispensables, distribuir las responsabilidades a distintos funcionarios, establecer tiempos de ejecución acotados y propiciar la comunicación con la sociedad.

Para ello, es necesario abordar los siguientes aspectos de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos:

-
- **Establecimiento de sistemas de gestión en la cuenca o acuífero**
 - Voluntad política y sistemas de gestión
 - Orden jurídico y políticas públicas
 - Marco de la gestión del agua
 - Tratados internacionales
 - **Funciones y tipos de organismos de cuenca o acuífero**
 - Papel de las organizaciones de cuenca o acuífero
 - Tipos de las organizaciones de cuenca o acuífero
 - Acciones complementarias de otros actores en la gestión del agua
 - **Finanzas**
 - Usos de las finanzas
 - Fuentes y rentas
 - Financiamiento en cuencas o acuíferos transfronterizos
 - **Involucramiento de actores**
 - Identificación de los actores
 - Obtención de la participación de los actores
 - Grupos asesores de los actores
 - **Planeación estratégica de largo plazo**
 - Identificación de asuntos
 - Establecimiento de prioridades
 - Modelos y herramientas de soporte para la toma de decisiones
 - Identificación de opciones de gestión
 - Evaluación de riesgos
 - **Planes de acción de las cuencas o acuíferos**
 - Elaboración de los planes de acción
 - Instrumentación de los planes de acción
 - **Sistemas de información y observación de las cuencas o acuíferos**
 - Organización de sistemas de información colaborativos
 - Aspectos técnicos e instrumentación práctica
 - Observación y evaluación
 - **Comunicación**
 - Incrementar los conocimientos y la conciencia de los problemas
 - Educación
 - Instrumentos de comunicación
 - Retroalimentación y aprendizaje
-

5.6 Quehacer de la RINIIH

Si bien las políticas públicas en materia de aguas continentales y marítimas son responsabilidad primordial de los gobiernos de los países iberoamericanos, los institutos, universidades y centros de investigación científica y tecnológica tienen un papel importante que jugar en el soporte y desarrollo de las mismas.

Los retos y problemas hídricos prioritarios en Iberoamérica, así como las políticas públicas necesarias para afrontarlos y resolverlos, requieren el soporte de la investigación y el desarrollo de tecnología, así como la capacitación para aplicarlas y difundirlas. Esta relación se sintetiza, de manera indicativa más no exhaustiva, en la Tabla 65.

Tabla 66. Problemas hídricos prioritarios y quehacer de la RINIIH

Secuencia	Retos y problemas hídricos prioritarios	Quehacer de los institutos		
		Investigación y desarrollo de tecnología	Necesidades de capacitación	Difusión
1	Desarrollo del potencial hidroeléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Pequeñas centrales hidroeléctricas • Mareomotrices • Generación en canales de riego 	<ul style="list-style-type: none"> • Conductos a presión • Diseño y operación de presas • Sistemas de rebombeo 	<ul style="list-style-type: none"> • Cogeneración • Fuentes no convencionales • Energía post-combustibles fósiles
2	Tecnificación del riego parcelario	<ul style="list-style-type: none"> • Riego localizado • Energía solar • Control de la salinidad de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de riegos • Fertirrigación • Acolchados 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad alimentaria • Agua virtual • Productividad hídrica
3	Abastecimiento de agua potable a zonas urbanas y rurales	<ul style="list-style-type: none"> • Control de fugas • Potabilización <i>in situ</i> • Incorporación de áreas urbanas periurbanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías no convencionales • Desinfección con rayos ultravioleta • Detección y reparación de fugas 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación • Diseño de tarifas • Derecho humano al agua
4	Saneamiento básico para zonas urbanas y rurales	<ul style="list-style-type: none"> • Separación de aguas negras y grises • Inodoros secos • Reúso domiciliario de aguas grises 	<ul style="list-style-type: none"> • Fosas sépticas • Pozos de absorción 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación ambiental • Salud humana • Enfermedades relacionadas con el agua
5	Tratamiento de aguas residuales	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos unitarios • Disposición de excretas • Reúso urbano de las aguas residuales tratadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento terciario de aguas residuales • Rellenos sanitarios • Tratamiento de aguas industriales 	<ul style="list-style-type: none"> • Intercambio de aguas residuales urbanas tratadas por aguas de primer uso originalmente concesionadas al riego • Reciclado de nutrientes • Ciclos biogeoquímicos y su interrelación con el ciclo hidrológico
6	Acciones para mantener libres de contaminación las zonas costeras	<ul style="list-style-type: none"> • Corrientes de densidad en lagunas costeras • Determinación del gasto ecológico 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de carga a la contaminación de cuerpos de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Efecto de difusores marinos • Vulnerabilidad de marismas • Intrusión salina

Secuencia	Retos y problemas hídricos prioritarios	Quehacer de los institutos		
		Investigación y desarrollo de tecnología	Necesidades de capacitación	Difusión
		<ul style="list-style-type: none"> Transporte de sedimentos 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de autodepuración de cuerpos de agua Adsorción de contaminantes en sedimentos 	
7	Planes integrados de manejo para cuencas y acuíferos transfronterizos	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación y remediación de acuíferos Extracción sostenible de agua y conservación de ecosistemas en cuencas Coordinación de políticas hídricas y de desarrollo 	<ul style="list-style-type: none"> Acuerdos de distribución de aguas superficiales Elaboración de planes integrados de manejo Diseño y evaluación de políticas públicas 	<ul style="list-style-type: none"> Asignación de derechos de uso del agua Financiamiento de la gestión del agua Cooperación internacional (o interestatal)
8	Instrumentación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos	<ul style="list-style-type: none"> Gobernanza del agua Estabilización de acuíferos Uso eficiente del agua 	<ul style="list-style-type: none"> Planeación hídrica Arreglos institucionales Participación pública 	<ul style="list-style-type: none"> Mercados de agua Presión hídrica Sostenibilidad de los servicios de agua
9	Acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de preparación para afrontar sequías Control de avenidas y asentamientos humanos seguros Pronósticos climáticos 	<ul style="list-style-type: none"> Escenarios de cambio climático Afectaciones por cambio climático Prevención de desastres naturales 	<ul style="list-style-type: none"> Acciones para mitigar el cambio climático Aforestación y reforestación Habitación de zonas inundables
10	Transferencia regional de tecnología	<ul style="list-style-type: none"> Redes de cooperación virtual Transformación del conocimiento en riqueza (economía del conocimiento) Vínculos efectivos de la investigación y desarrollo tecnológico con la industria 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas Alianzas estratégicas Formación a distancia 	<ul style="list-style-type: none"> Impacto de la RINIIH en el manejo hídrico de Iberoamérica Hidrosolidaridad Biodiversidad

REFERENCIAS

- Arreguín-Cortés Felipe; López-Pérez Mario. Agua virtual en México. Ingeniería hidráulica en México, vol. XXII, núm. 4, pp. 121-132, octubre-diciembre de 2007.
- Atlas Geográfico de la República Argentina. Octava edición. Buenos Aires, Argentina: Instituto Geográfico Militar, 2001. 125p. ISBN 987-96048-1-4.
- Atlas de Zonas Áridas de América Latina y el Caribe 2010. Programa Hidrológico Internacional de la Unesco para América Latina y el Caribe. Documento técnico No.25.
- Boletín de Estadísticas Turísticas de Centro América 2008. Oficina Belize Tourism Bureau-BTB.
- Centro de Investigaciones y Estudios en Recursos Hídricos Escuela Politécnica Nacional, Anuario 2008. Ecuador.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, 2010.
- Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del Agua en México. Edición 2010.
- Comisión Nacional del Agua. Estadísticas del Agua en México, Edición 2006, 228 pp. México, D. F.
- Comisión Nacional del Agua, Gerencia de Distritos de Riego .2008.
- De Fraiture, Ch., X. Cai, U. Amarasinghe, M. Rosegrant y D. Molden, *Does International Cereal Trade Save Water? The Impact of Virtual Water Trade on Global Water Use*, International Water Management Institute, Colombo, Sri Lanka, 2004, 32 pp. + v.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Forest Stewardship Council (FSC), United Nations Environment Program-Global Resource Information Database, Global Land Cover Characteristics Database (GLCCD). 2000.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The State of Agricultural Commodity Markets 2006*, Roma, Italia, 2007, 52 pp. + vii.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, *Climate Change and Food Security: A Framework Document Summary*, Roma, Italia, 2007, 24 pp.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The State of Food Insecurity in the World 2008: High Food Prices and Food Security – Threats and Opportunities*, Roma, Italia, 2008, 59 pp.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, *Climate Change Adaptation and Mitigation in the Food and Agriculture Sector*, Roma, Italia, 2008, 17 pp.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries and Aquaculture Department, 2003.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The State of World's Forests 2009*, Roma, Italia, 2009, 152 pp. + xi.

Foro Mundial del Agua IV, Documento Regional de Las Américas, 2006.

Gleick, P. H., Basic Water Requirements for Human Activities: Meeting Basic Needs, *Water International*, 21(2):83-92, 1996.

Global Water Partnership e International Network of Basin Organizations, *A Handbook for Integrated Water Resources Management in Basins*, Suecia, 2009, 104 pp.

INEGI 2010. Instituto Nacional de Estadística Geografía. <http://www.inegi.org.mx/>. Censo de Población y Vivienda 2010.

Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2008: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, 18 pp.

Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change and Water*, 2008 pp. + ix.

Instituto Nacional del Agua, INA. Anuario. Argentina 2008.

Instituto Colombiano de Investigaciones Marina y Costeras (Anuario 2008). Sociedad Geográfica de Colombia.

The Pacific Institute, 2004 *The World's Water 2004-2005: The Biennial Report on Freshwater Resources*, Dr. Peter H. Gleick with N. Cain, D. Haasz, C. Henges-Jeck, C. Hunt, M. Kiparsky, M. Moench, M. Palaniappan, V. Srinivasan, G. Wolff.

ISO Survey of Certifications 2009. ISO International Standards.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego. Inventario Nacional de Presas Bolivia 2010.

Ministerio del Medio Ambiente España. Libro Blanco del Agua, 2000 y Libro Digital del Agua, 2008.

Ministerio del Medio Ambiente España. Plan Nacional Calidad de las Aguas, 2007. España.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia. Reporte Anual 2008.

Organismo de Naciones Unidas. Panorama OMT del Turismo Internacional. Edición 2011.

Organización Mundial de la Salud (WHO, 2003; 2011). Estadísticas Sanitarias Mundiales.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO). Programa Hidrológico Internacional (PHI) Departamento de Desarrollo Sostenible (DDS) de la Organización de los Estados Americanos (OEA). UNESCO 2010. Aspectos Socioeconómicos, Ambientales y Climáticos de los Sistemas Acuíferos Transfronterizos de las Américas. Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe.
- Organization for Economic Co-operation and Development, *Unsafe Water, Sanitation and Hygiene: Associated Health Impacts and the Costs and Benefits of Policy Interventions at the Global Level*, París, Francia, 2007, 35 pp.
- Shell, *Energy Scenarios to 2050*, La Haya, Países Bajos, 48 pp. 2008.
- United Nations Conference on Trade and Development, *World Investment Report 2009: Transnational Corporations, Agricultural Production and Development*, Nueva York, Nueva York y Ginebra, Suiza, 2009, 280 pp. + xxxii.
- United Nations World Water Development Report 2, 2006. *Water: A Shared Responsibility*.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision, Highlights, Working Paper No. ESA/P/WP.202*, Nueva York, Nueva York, 2007, 96 pp. + xv.
- United Nations Development Programme, *Human Development Report 2006, Beyond Scarcity: Power, Poverty and the Global Water Crisis*, Nueva York, Nueva York, 2006, 422 pp. + xvi.
- United Nations. Population Division. Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, *World Population Prospects: The 2010 Revision*, <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>. April 2011.
- United Nations. UNICEF, Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation, *Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation*, 2008.
- United Nations Environment Programme (UNEP). Global Environment Monitoring System (GEMS) Water Program 2001.
- United Nations Development Programme, *Human Development Report 2007/2008: Fighting Climate Change, Human solidarity in a Divided World*, Nueva York, Nueva York, 2007, 384 pp. + xvi.
- United Nations Task Force on Water and Sanitation, *Interim Summary Report*, Nueva York, Nueva York, 2003, 129 pp. + ii.
- United Nations - Water, *Status Report on Integrated Water Resources Management and Water Efficiency Plans*, Prepared for the 16th Session of the Commission on Sustainable Development - May 2008, 2008, 45 pp. + iv.
- United Nations World Tourism Organization, *Datos Esenciales del Turismo*, Edición 2007, Nueva York, Nueva York, 2007, 12 pp.

United Nations World Water Assessment Programme, *The United Nations World Water Development Report 2: Water, A Shared Responsibility*, UNESCO, París y Berghahn, Nueva York, 2006, 584 pp. + xviii.

United Nations World Water Assessment Programme, *The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World*, UNESCO, París y Earthscan, Londres, 2009, 318 pp. + xxvi.

Water Footprint, 2008. Hoerksotra, A.Y. and Chapagain, A.K. (2008). *Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources*, Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Wolf, A. T., J. A. Natharius, J. J. Danielsom, B. S. Ward y J. K. Pender, *International River Basins of the World, International Journal of Water Resources Development*, Vol. 15, Núm. 4

World Atlas and Industry Guide. *International Journal on Hydropower and Dams*, 1997.

World Bank, *World Development Report 1998: Knowledge for Development*, Washington, D. C., 1998, 251 pp. + viii.

World Bank, *Transport and Climate: Lessons from the partnership between Mexico City and the World Bank*, Washington, D. C., 2007, 53 pp. + ix.

World Bank, *World Development Report 2008: Development for Agriculture*, Washington, D. C., 2008, 365 pp. + xviii.

World Bank, *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*, Washington, D. C., 2009, 383 pp. + xxiii.

World Bank, *Low Carbon, High Growth: Latin American Responses to Climate Change Overview*, Washington, D. C., 2009, 108 pp. + vii.

World Health Organization, *The World Health Report 2008: Primary Health Care Now more than Ever*, Ginebra, Suiza, 2008, 119 pp. + xx.

World Health Organization, *World Health Statistics 2008*, Ginebra, Suiza, 2008, 110 pp. + ii.

World Health Organization y United Nations Children's Fund, *Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation*, Nueva York, Nueva York, 2008, 55 pp.

World Resources Institute (WRI), *People and ecosystems*. 2000.

World Resources Institute (WRI), Washington. *Annual Report 2003*.

World Resources Institute (WRI), Washington, *EarthTrends Country Profiles (Forests y Protected Areas)*, 2008.

World Resources Institute (WRI), Washington. *Annual Report 2010*.

World- wide Hydrogeological Mapping and Assessment Programme (WHYMAP). BGR Hannover/UNESCO. París 2008.