

CAPITULO 3

CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO GUAYAS

3.1 Ubicación Geográfica

La cuenca del Río Guayas se ubica entre las provincias de Los Ríos, Guayas, Cotopaxi, Bolívar, Manabí, Cañar, Chimborazo y Santo Domingo, en el centro occidental del Ecuador. Limita al norte con la cuenca del Río Esmeraldas; al sur con las cuencas de los Ríos Zapotal, Taura, Cañar y Santiago; al este con las cuencas de los Ríos Esmeraldas y Pastaza; y al oeste con las cuencas del Jama, Chone, Portoviejo y Jipijapa. Se extienden entre los paralelos $00^{\circ} 14' S$, $02^{\circ} 27' S$ y los meridianos $78^{\circ} 36' W$, $80^{\circ} 36' W$ (ver Figura 8).

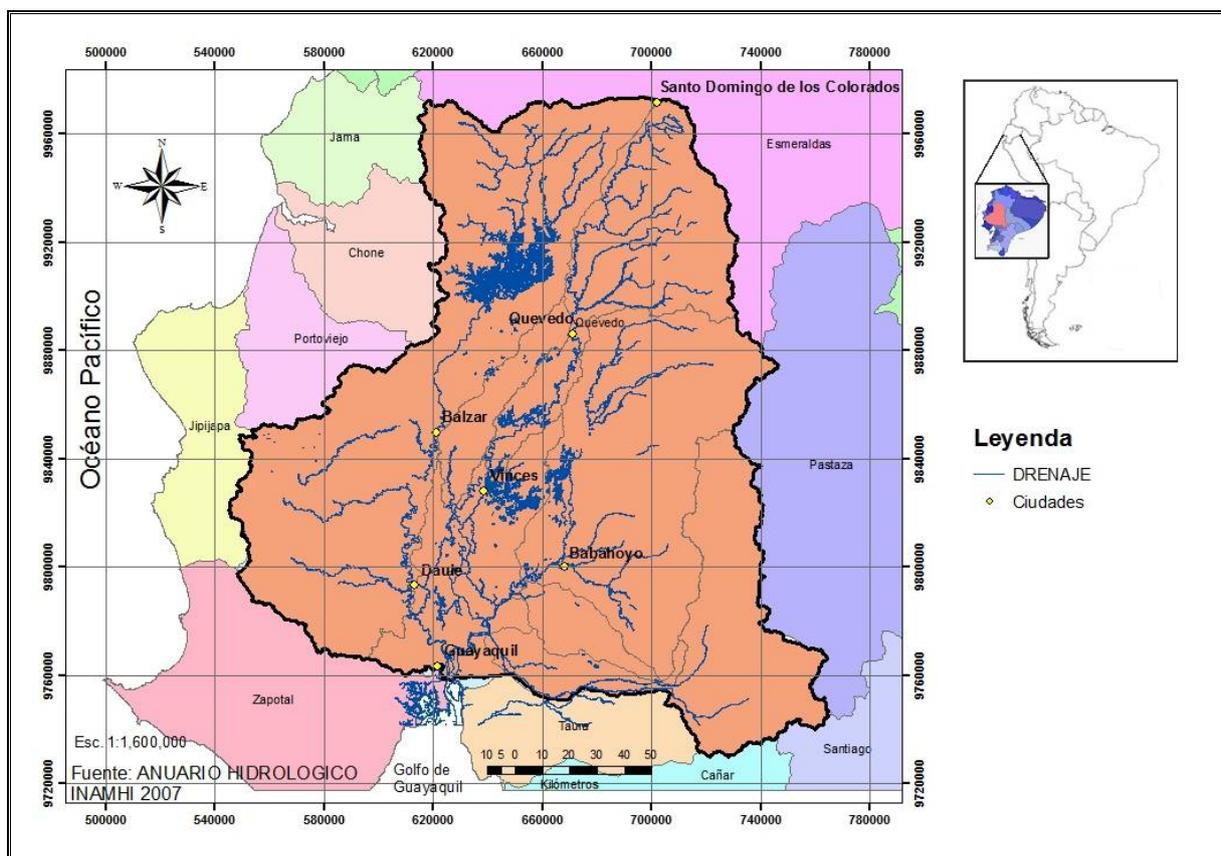


Figura 4. Ubicación de la Cuenca del Guayas.

Se caracteriza por la gran variedad de actividad agrícola, ganadera, forestal, acuicultura, pesca, entre otros, gracias a la buena calidad de sus suelos y a la interacción de la tierra con el mar en la zona estuarina (cuenca baja), que la ubica como el mayor centro de producción de bienes agropecuarios a nivel nacional, tanto para el mercado interno y como para el externo a través de las exportaciones desde los puertos marítimos del Ecuador.

Pertenece a la vertiente del Pacífico, con un área aproximada de 34.500 km² contribuye a la generación de energía hidroeléctrica nacional. El área de la cuenca corresponde al 12,57% del territorio nacional, la población que habita en esta cuenca se estima en 5'592.025 habitantes, representado al 39,37% del total de la población nacional. (SENAGUA-DED, 2009).

La industria en esta área está representada por numerosas piladoras de arroz, fábricas de alimentos balanceados, haciendas donde se embanan frutas como banano, mango, piña, limón, procesamiento del café y cacao; empacadoras de camarón e industrias donde se elaboran abonos orgánicos y químicos.

Por estar situada en el centro del país y por ser una zona de gran movimiento comercial, cruzan la mayoría de las vías estatales constituyendo el corazón vial nacional para el intercambio de productos entre la costa, la sierra y el oriente tanto para el mercado interno como para las exportaciones.

3.2 Hidrografía

La cuenca del Guayas pertenece a la vertiente Occidental, constituye el sistema fluvial más importante de la costa sudoccidental del Pacífico, está conformada por siete subcuencas¹ cuya red de drenaje nacen en las estribaciones occidentales de la Cordillera de los Andes y en la vertiente oriental de la Cordillera Costanera Chongón-Colonche que conforman los ríos Daule y Babahoyo, los cuales unen sus caudales 5 kilómetros antes de la ciudad de Guayaquil dando origen al Río Guayas el cual tiene una longitud de 93 km desde La Puntilla en la provincia del Guayas hasta Punta Arenas en la Isla Puná (estuario) para desembocar al Océano Pacífico en el Golfo de Guayaquil (INOCAR, 2010) (ver Figura 9).

¹ De acuerdo a sus características hidrográficas. CLIRSEN. 2009

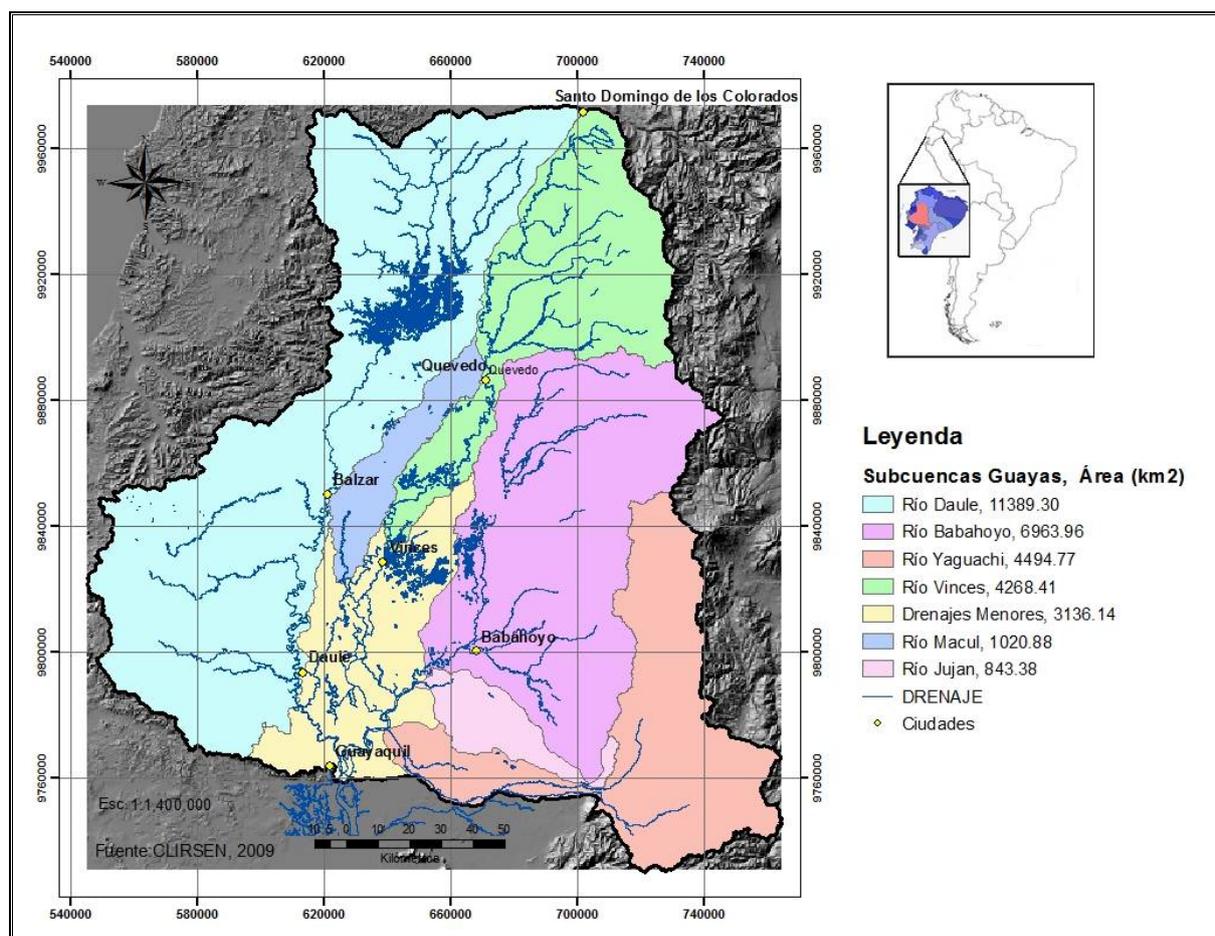


Figura 5. Subcuencas Hidrográficas de la Cuenca del Guayas.

Su ancho fluctúa entre 1,5 km y 3 km, excepto a la altura de la ciudad de Guayaquil donde se divide en 2 ramales que bordean a la Isla Santay con 5 km de ancho, su profundidad varía entre 5 m y 12 m respecto al MLWS². El Río Guayas descarga anualmente 30 mil millones de m³ de agua, la abundante disponibilidad del recurso agua llega a 8.847 m³/hb/año, siendo superior a la media mundial de 6.783 m³/hb/año. (INOCAR, 2010). Su caudal varía según la estación, en la época seca el caudal promedio es de 230 m³/seg, mientras que en la época húmeda es de más de 1.500 m³/seg. (ESPOL, 2000) (ver Figura 10).

² Nivel Medio de Bajamares de Sigia (Mean Low Water Spring)

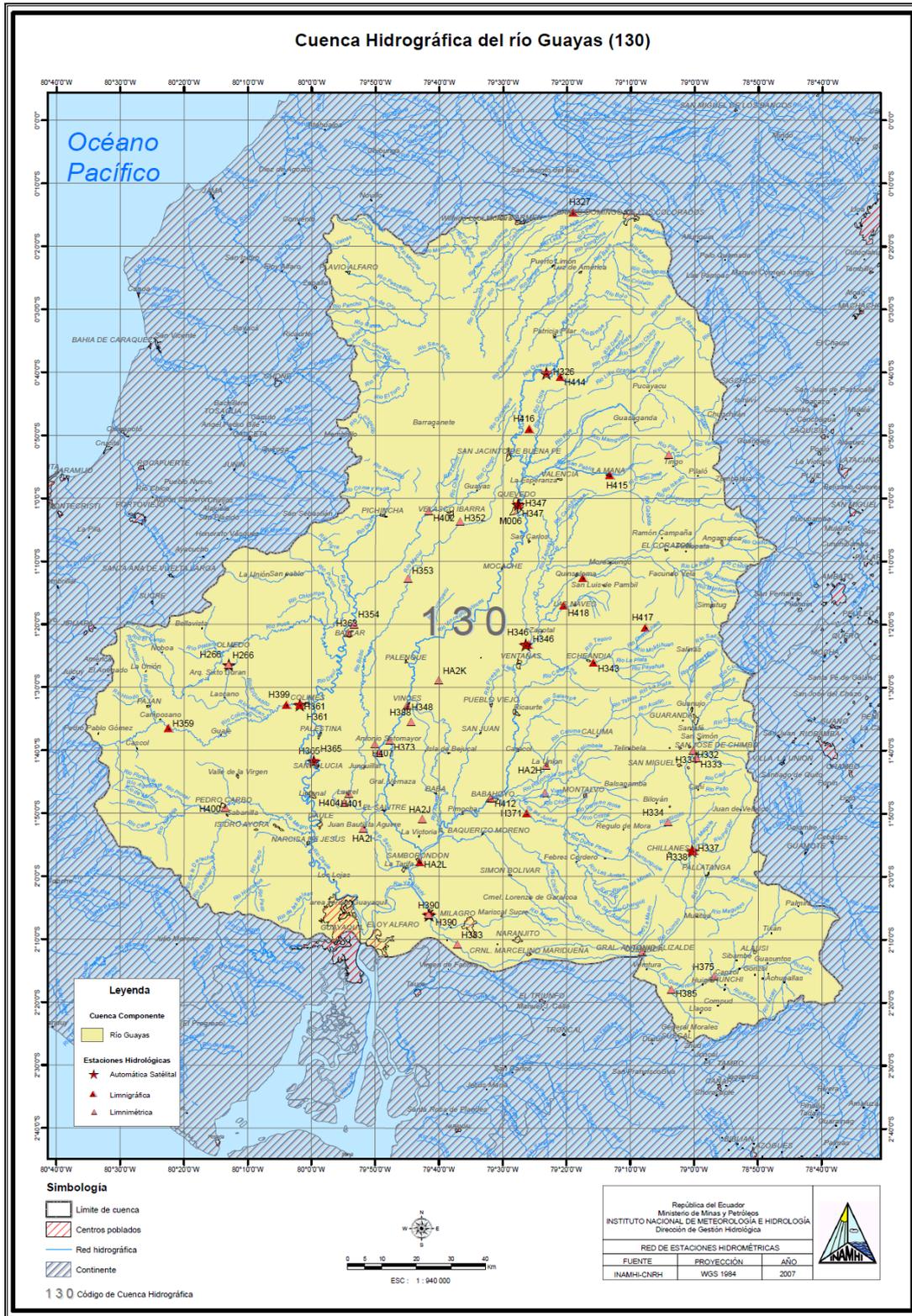


Figura6. Sistema Hídrico de la Cuenca del Guayas. Fuente: Anuario Hidrológico INAMHI. 2006

3.3 Clima

El clima en la región está influenciado por tres factores que modifican el clima de manera estacional durante todo el año:

- La circulación atmosférica continental identificada por los vientos alisios del SE.
- El Océano Pacífico como generador permanente de las masas de aire húmedo que sumado a los efectos de las corrientes marinas (fría de Humboldt y cálida del Niño) son los mayores reguladores de los efectos estacionales del clima.
- Las características propias de las estribaciones andinas que con su altura, relieve y orientación encauzan las masas de humedad.

Debido a estos factores, en la región litoral o costa, se caracteriza por tener una marcada estacionalidad que provoca un desbalance de precipitaciones. De enero a mayo es la estación lluviosa o “invierno”, produciéndose inundaciones durante largos períodos; y de junio a diciembre es la estación seca o “verano” caracterizada por la escases de lluvias entre septiembre y octubre (garúas).

En la cuenca del Guayas encontramos 16 zonas climáticas según la clasificación del Dr. Pierre Pourrut, en la cual se considera las precipitaciones totales anuales y sus regímenes, que van desde menos de 500 mm (seca) a más de 3000 mm (lluviosa); y las temperaturas medias mensuales que varía de 4°C (alta montaña) a mas de 22°C (megatérmico). (CLIRSEN, 2009) La combinación de estas dos variables nos dan las diferentes zonas climáticas, que se observa en la Figura 11.

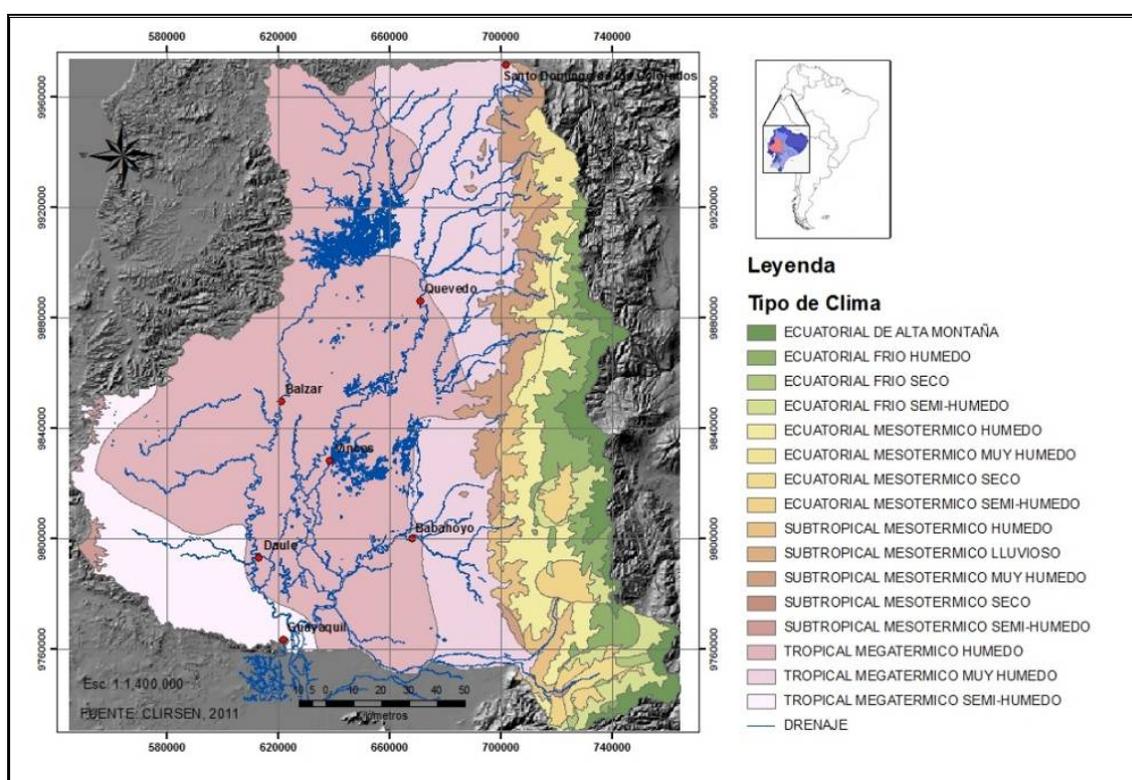


Figura 7. Zonas climáticas en la Cuenca del Guayas.

En la Tabla 13 se detalla los rangos de temperatura media anual (°C) y los rangos de precipitaciones totales anuales (mm) para la cuenca del Río Guayas de acuerdo a las zonas climáticas.

Tabla 13. Detalle de los tipos de clima en la Cuenca del Guayas (CLIRSEN, 2009).

Tipo de Clima	Símbolo	Rango Temp (°C)	Rango Precip (mm)
ECUATORIAL DE ALTA MONTAÑA	Pf	04-08	>500
ECUATORIAL FRÍO HUMEDO	Ew	08-12	>1000
ECUATORIAL FRÍO SECO	Eb	08-12	<500
ECUATORIAL FRÍO SEMI-HUMEDO	Eh	08-12	500-1000
ECUATORIAL MESOTERMICO HUMEDO	Cw	12-18	1000-2000
ECUATORIAL MESOTERMICO MUY HUMEDO	Cm	12-18	>2000
ECUATORIAL MESOTERMICO SECO	Cb	12-18	<500
ECUATORIAL MESOTERMICO SEMI-HUMEDO	Ch	12-18	500-1000
SUBTROPICAL MESOTERMICO HUMEDO	Sw	18-22	1000-2000
SUBTROPICAL MESOTERMICO LLUVIOSO	Sf	18-22	>3000
SUBTROPICAL MESOTERMICO MUY HUMEDO	Sm	18-22	2000-3000
SUBTROPICAL MESOTERMICO SECO	Sb	18-22	<500
SUBTROPICAL MESOTERMICO SEMI-HUMEDO	Sh	18-22	500-1000
TROPICAL MEGATERMICO SEMI-HUMEDO	Ah	>22	500-1000
TROPICAL MEGATERMICO MUY HUMEDO	Am	>22	2000-3000
TROPICAL MEGATERMICO HUMEDO	Aw	>22	1000-2000

3.4 Geología

Geológicamente, la formación de la Cuenca del Guayas se originó durante la época del Plioceno junto con la aparición de la Cordillera de la Costa al final de la misma época, esta nueva formación provocó una concentración del drenaje al pie de los Andes induciendo que los flujos sean evacuadas al sur por el Golfo de Guayaquil y al norte por los corredores de fallas de Esmeraldas y de Bahía Ancón de Sardinas. (Dumont et al., 2007).

Esta formación originó que se forme un basamento de rocas basálticas correspondiente a la formación Piñón (antiguo piso oceánico), sobre cuyo material, desde la edad del cretáceo, se han venido acumulando diferentes tipos de sedimentos hasta formar lo que corresponde a la formación Cayo. Encontrándose afloramientos típicos de esta última unidad litológica en la cordillera de Chongón-Colonche y en el costado de la Cordillera Occidental. Sobre estos materiales, se acumularon grandes cantidades de sedimentos de material detrítico no consolidados que representan a los depósitos cuaternarios que son los actuales suelos.

Los materiales sedimentarios del terciario y cuaternario comprenden los extensos depósitos no consolidados de la gran Llanura Costera entre los que se encuentran gravas y arenas que se observan en los lechos de los valles fluviales, hasta la llanura aluvial al sur de la cuenca drenada por grandes ríos meándricos y parcialmente inundables. En la Figura 12 se muestra la ubicación de la cuenca del Guayas en el mapa de las regiones geológicas del Ecuador.

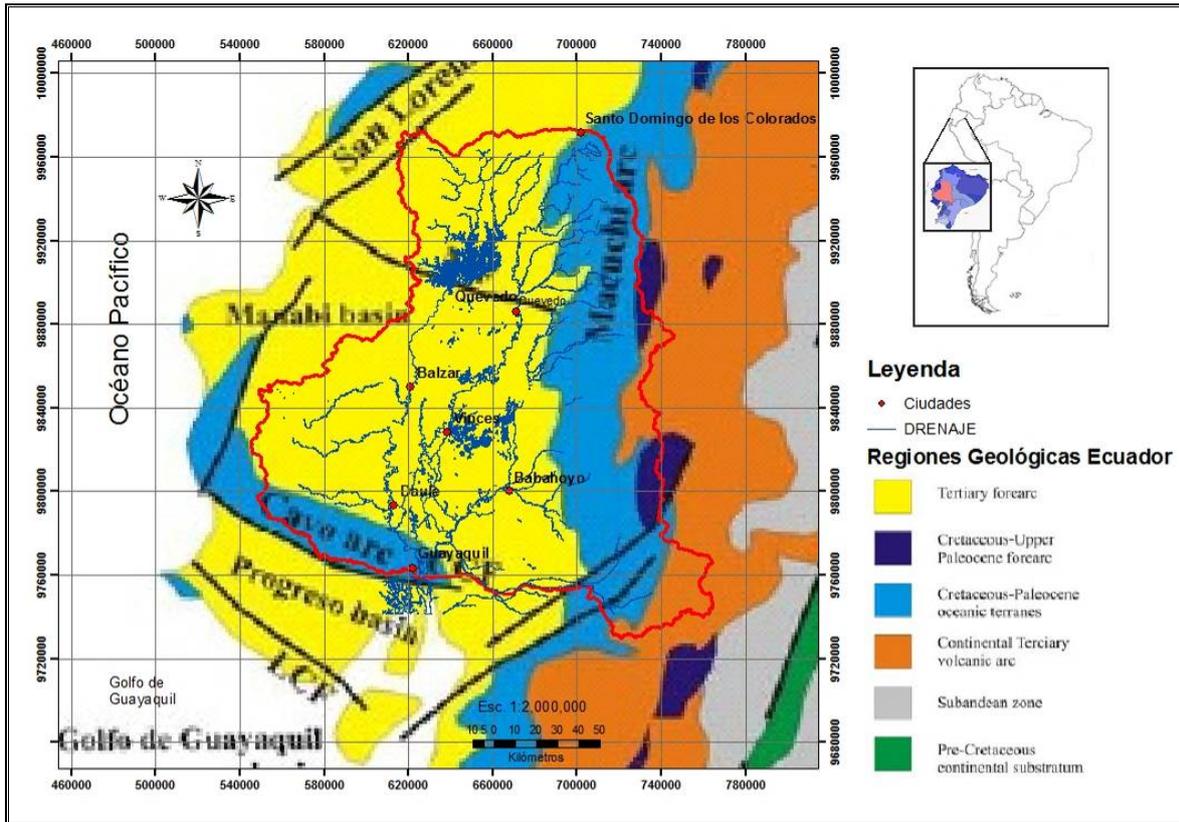


Figura 8. Regiones Geológicas del Ecuador. Fuente: Granja, 2010.

3.5 Relieve

Desde el punto de vista geomorfológico la cuenca del Guayas es una fosa de hundimiento con relleno fluvio marino que se extiende de norte a sur, rodeada de conos de deyección al este que se consolidan con la Cordillera de los Andes, y al oeste por la Cordillera de la costa Chongón Colonche y los cerros Balzar y Puca, al norte por los relieves sedimentarios levantados, atravesados por la garganta antecedente del Río Esmeraldas y al sur por la llanura aluvial y el delta del Río Guayas. (Gonzales *et al.*, 2008).

En general la cuenca presenta los siguientes tipos de relieve: 28% plano entre 0 y 40 m.s.n.m.; 41,2% ondulado entre 40 y 200 m.s.n.m.; 13,3% montañoso entre 200 y 800 m.s.n.m.; y 16,7% andino sobre 800 m.s.n.m. (ESPOL, 2000), de los cuales los relieves más susceptibles a las inundaciones son los valles y terrazas aluviales (cuenca baja) cuya pendiente es plana a ondulada. En la Figura 13 se ilustra las pendientes en la cuenca.

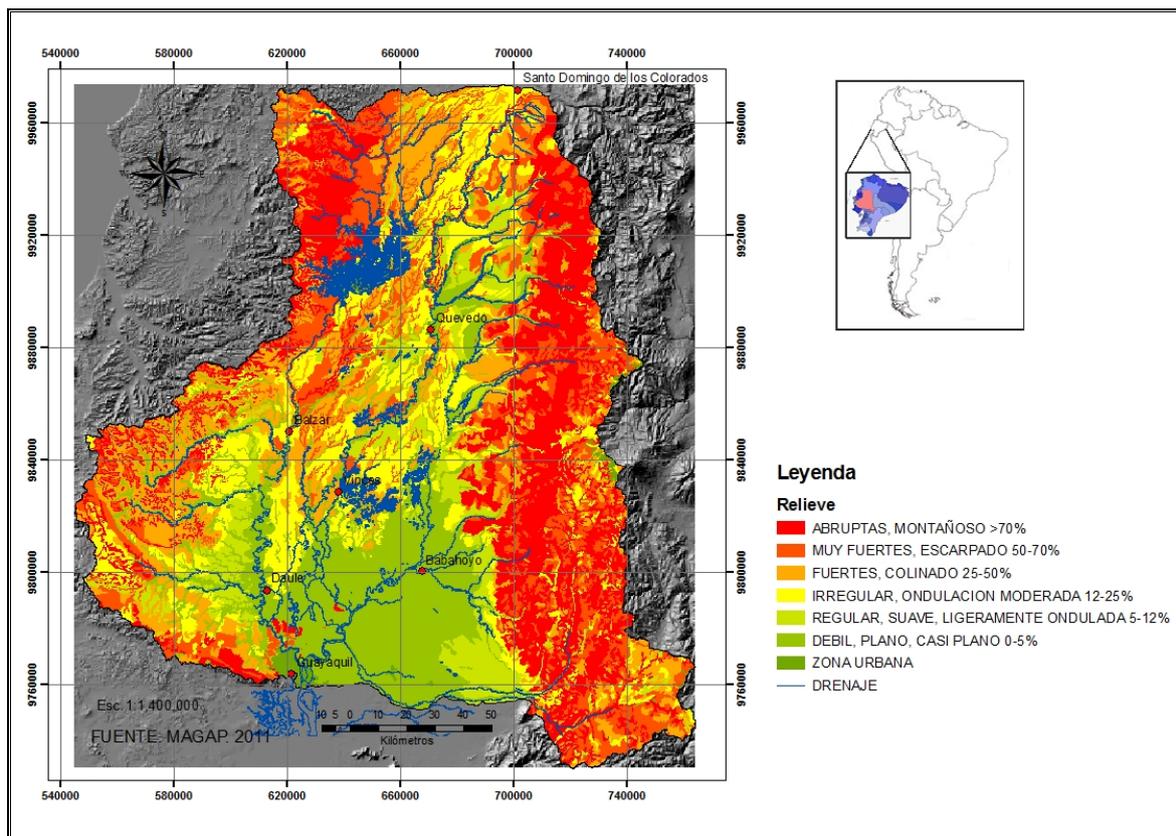


Figura 9. Mapa de relieve en la Cuenca del Guayas.

En el sector de la cuenca media alta los suelos se han desarrollado sobre depósitos antiguos compuestos de pizarras, areniscas, tobas y cantos rodados en su mayoría de origen volcánico caracterizados por ser suelos minerales con un incipiente desarrollo de horizontes pedogenéticos como es el caso de los arcillosos, buena fertilidad y alta retención de humedad. Suelos aptos para cultivos extensivos de banano, cacao, café, palma africana y arboricultura tropical. (Gonzales *et al.*, 2008)

En la cuenca media baja, constituida por valles fluviales y llanuras aluviales costeras con pocas depresiones (sabanas) predominan los suelos aluviales recientes, producto de los aportes permanentes de los ríos que conforman la red de drenaje del Guayas (material aluvial), cuyas características son de texturas finas diversas y estratificadas con sedimentos fluviales y arcillosos de profundidad variable (color pardo), predominan los suelos arcillosos o franco-arcillosos. Unidades ocupadas mayormente por cultivos de arroz.

En la cuenca baja propiamente, el suelo presenta sedimentos cuaternarios (arcillas y marinas estuarinas) con presencia de arenas, areniscas y conglomerados. Además, los suelos son mal drenados, saturados con agua todo el año; con sales, colores oscuros, profundos. Suelos destinados a la acuicultura, pesca artesanal, captura de cangrejo. (MINISTERÍO DEL AMBIENTE, 2000)

Con el fin de representar la morfología de la cuenca del Guayas se construyó el mapa de iluminación (ver Figura 14) que representa las zonas de luz y sombra derivadas de la posición del Sol con respecto a la Tierra, para este caso se utilizó como acimut o posición relativa 315° y la altura o ángulo de elevación 45° . El acimut indica la procedencia de la luz solar sobre la Tierra y se expresa en grados ($^\circ$) respecto al norte. La pendiente y la orientación del terreno modifican sensiblemente la incidencia de los rayos solares sobre un punto concreto (Moreno *et al.*, 2008).

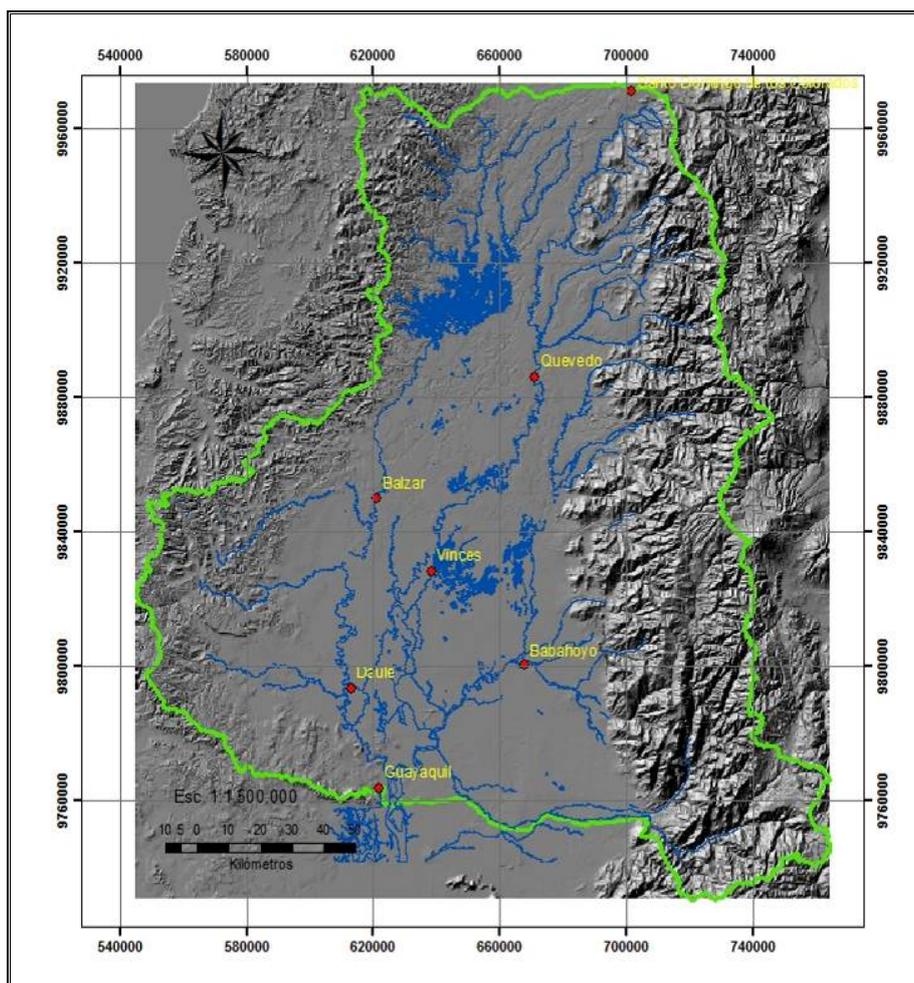


Figura10. Mapa de Iluminación de la Cuenca del Guayas.

3.6 Vegetación y Uso del Suelo

El uso del suelo es principalmente agrícola (sistemas agrícolas intensivos altamente tecnificados), las principales actividades, son el banano, el cultivo de arroz, café, cacao, maíz, palma africana, frutas tropicales como, mango, naranjas, melón, caña de azúcar, entre otras. La subcuenca del Daule es una de las zonas de mayor concentración de producción agrícola del país (ver Figura 15).

El arroz se siembra principalmente en las llanuras inundables de las provincias de Los Ríos y Guayas, es un producto de alto consumo interno y externo. El café y cacao se cultiva especialmente en la subcuenca del Daule, su producción se orienta al mercado nacional e internacional. La Palma Africana, cultivada por medianos y grandes productores. El Banano se cultiva en algunas regiones de la costa, pero en la cuenca media es donde encuentra su mejor sitio de adaptación y desarrollo, es uno de los principales productos de exportación agrícola del país. Los cultivos de cítricos, además del melón, sandía, piña y mango que se está exportando a los mercados internacional. Estos cultivos se producen en todas las provincias de la zona de la cuenca del Río Guayas.

En la cuenca baja luego del banano predominan los pastos, la caña de azúcar y en menor escala el cultivo de camarón, todas estas actividades están definidas como intensivas en el uso del suelo y agroquímicos; disponen de una importante infraestructura vial, de riego, de mantenimiento, cosecha, embalaje e incluso de comercialización de la fruta. Otros cultivos como arroz, maíz y otros semipermanentes como la piña, yuca y variedades de plátano son de menor importancia en cuanto a superficie pero constituyen un rubro importante de ingresos familiares y del producto interno provincial y regional. (Granja, 2010.)

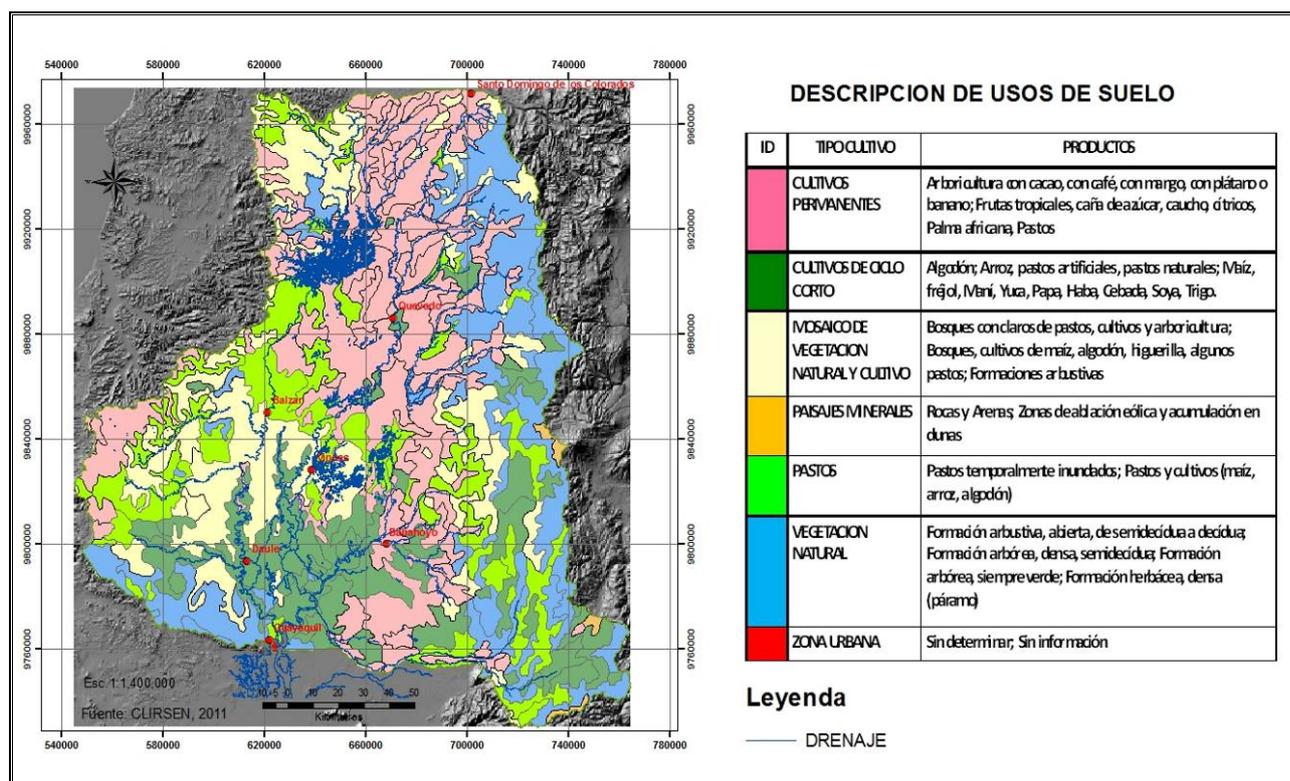


Figura11. Descripción de Usos de Suelo.

3.7 Suelos

En la cuenca del Guayas, de manera general, el suelo se clasificó en seis tipos a nivel Orden, según la Soil Taxonomy, cuyos porcentajes se muestran en la Figura 16, y el mapa general de la cuenca del Guayas se presenta en la Figura 17. Para lo cual CLIRSEN, (2009) (2) los describe de la siguiente manera:

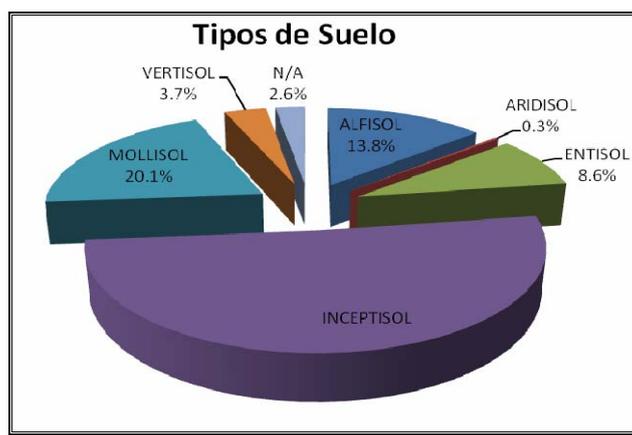


Figura12. Porcentajes de tipos de suelos en la Cuenca del Guayas.

- **Alfisoles.-** Son suelos que poseen un epipedón ócrico eluvial sobre un horizonte argílico (aluvial) y moderada a alta saturación de bases, en donde el proceso más importante asociado a estos suelos lo constituye la translocación de arcillas y su acumulación para formar los horizontes argílicos; generalmente se desarrollan sobre superficies antiguas o en paisajes jóvenes pero estables, sin embargo son suelos aún suficientemente jóvenes pues retienen cantidades notables de minerales primarios, arcillas, minerales y nutrientes para las plantas.
- **Entisoles.-** Son suelos que tienen muy poca o ninguna evidencia de formación o desarrollo de horizontes pedogenéticos, debido a que el tiempo de desarrollo ha sido muy corto o porque se encuentran sobre fuertes pendientes sujetas a erosión y otros porque están sobre planicies de inundación, condiciones que no permiten el desarrollo del suelo. Las condiciones de poco espesor o desarrollo del suelo limitan su uso; los principales problemas para su aprovechamiento constituyen la erosión, rocosidad, excesivos materiales gruesos, susceptibilidad a la inundación, saturación permanente de agua.
- **Inceptisoles.-** Son suelos que evidencian un incipiente desarrollo pedogenético, dando lugar a la formación de algunos horizontes alterados; los procesos de translocación y acumulación pueden presentarse. Constituyen una etapa subsiguiente de evolución, en relación con los Entisoles, sin embargo son considerados inmaduros en su evolución. Estos suelos se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes o depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes. Abarca suelos que son muy pobremente drenados a

suelos bien drenados y como ya se ha indicado con la presencia de algunos horizontes diagnósticos, sin embargo el perfil ideal de los Inceptisoles incluiría una secuencia de un epipedón ócrico sobre un horizonte cámbico.

- **Mollisoles.**- Son suelos en su mayoría aquellos de color negro, ricos en bases de cambio, muy comunes de las áreas originalmente de praderas que han dado lugar a la formación de un horizonte superior de gran espesor, oscuro, con abundantes materiales orgánicos y de consistencia y estructura favorables al desarrollo radicular (epipedón móllico), debiendo destacarse para ello la acción de microorganismos y lombrices. En estos suelos pueden presentarse también procesos de translocación de arcillas que permitirán la formación de un horizonte de aluviación o argílico. Estos suelos en las llanuras y valles aluviales presentan texturas franco arenosas, arcillosas o franco arcillosas, pH ligeramente ácido a neutro y buena fertilidad.
- **Vertisoles.**- Son suelos arcillosos que presentan como característica principal grietas anchas y profundas en alguna época del año. Por lo general tienen poca materia orgánica, alta saturación en bases y predominio de montmorillonita en su composición mineralógica. Sus características físicas especialmente definen limitaciones para su utilización, muy pesados en húmedo y extremadamente duros en seco y reducido movimiento del agua; son suelos de colores oscuros, negros o grises; de difícil laboreo; profundidad variable. Se ubican en superficies sedimentarias, con relieves planos a ondulados; sobre pequeñas colinas, cuencas o antiguas playas levantadas de la región costera a partir de sedimentos de origen marino o fluvio marino y sobre relieves planos de la llanura costera, a partir de sedimentos aluviales y en donde además se caracterizan por su nivel freático superficial.
- **Aridisoles.**- Son suelos que no poseen horizonte argílico. Se desarrollan sobre superficies de sedimentos más o menos jóvenes. Presentan colores oscuros, texturas arcillosas limosas y con encostramientos blanquecinos en superficie producto de la acumulación de sales provocada por efecto de la capilaridad y evaporación del agua salina. Se distribuye sobre los relieves planos de zonas litorales y marinas (salitrales) y se hallan cubiertos por una vegetación raquílica (pastos) tolerante a la salinidad. (Granja, 2010).

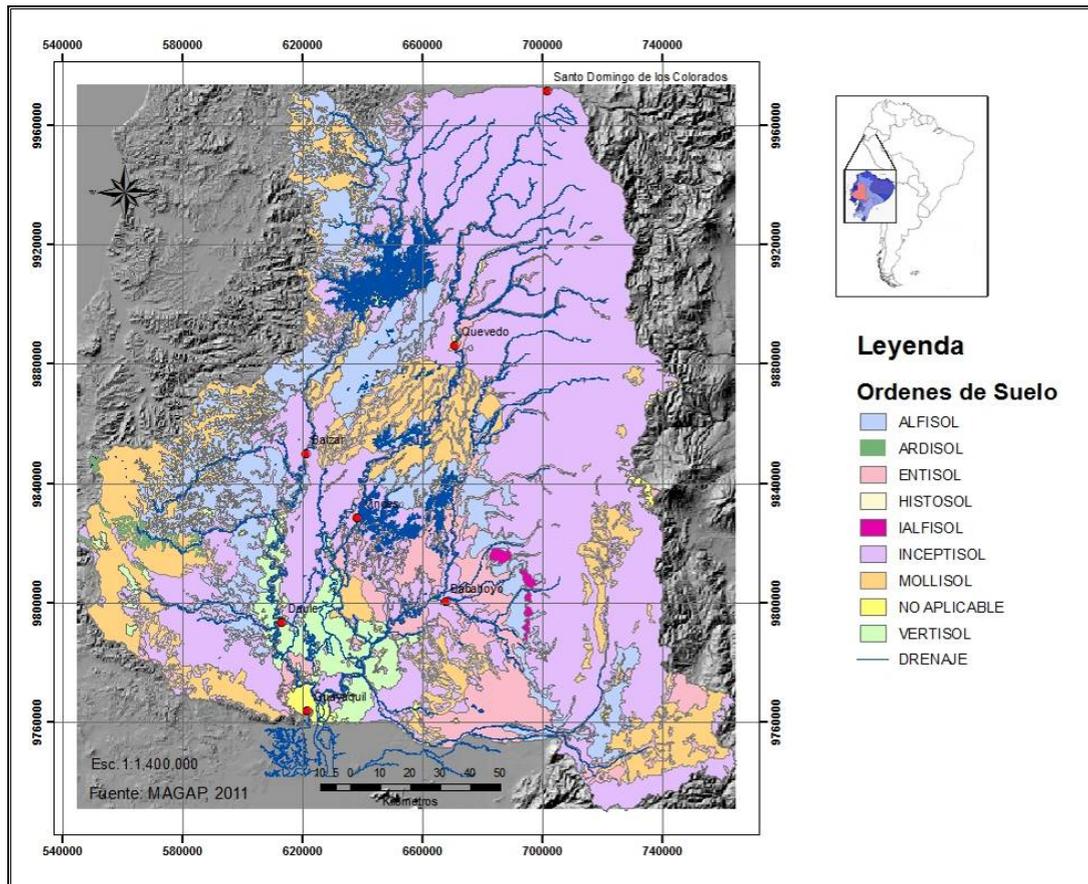


Figura13. Mapa de Suelos de la Cuenca del Guayas. Fuente: MAGAP, 2011.