

**CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL  
DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA**

**DIVISIÓN DE EDUCACIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRIA VIRTUAL EN MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

**MAPA DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA PARA LA CUENCA DEL RÍO YUNA  
INTERGRANDO EL POTENCIAL METALOGENÉTICO DE LAS FORMACIONES  
GEOLÓGICAS,**

**REPÚBLICA DOMINICANA**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN SOMETIDO A CONSIDERACIÓN DE LA  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN Y LA ESCUELA DE POSGRADO COMO REQUISITO PARA  
OPTAR AL GRADO DE**

**MÁSTER EN MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

**PAULO LEÓN BENAVIDES**

**TURRIALBA, COSTA RICA**

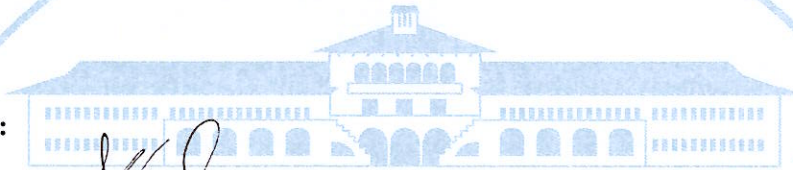
**AÑO  
2023**

Este trabajo de final de graduación ha sido aceptado en su presente forma por la División de Educación y la Escuela de Posgrado del CATIE y aprobado por el Comité Examinador del estudiante, como requisito para optar por el grado de

División de Educación

MÁSTER EN MANEJO Y GESTIÓN DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS

FIRMANTES:



Jeffrey Jones, Ph.D.

Director Principal del Trabajo de Graduación

William Jefferson Watler Reyes

William Jefferson Watler Reyes, M.Sc.

Miembro Comité Asesor del Trabajo de Graduación

Mariela Leandro Muñoz, Ph.D.

Decana, a.i., de la Escuela de Posgrado

Paulo León Benavides

Candidato

Escuela de Posgrado

## Tabla de Contenido

1. Introducción .....	1
1.1. Antecedentes .....	2
1.2. Justificación .....	3
1.3. Importancia .....	4
1.4. Objetivo .....	5
1.4.1. Objetivo general.....	5
1.4.2. Objetivo específico .....	5
2. Marco Referencial.....	5
3. Metodología .....	8
3.1. Ubicación del área de estudio .....	8
3.2. Descripción del área de estudio .....	9
3.3. Proceso metodológico.....	10
4. Resultados .....	15
Fase 1. Gabinete. Recopilación y análisis de información biofísica.....	15
Fase 2. Campo .....	26
Fase 3. Post-campo .....	27
Secuencia de intercepción de mapas para obtener el Mapa de clases de Capacidad de Uso de la Tierra. 37	
Elaboración del mapa de capacidad de uso de las tierras.....	40
Clasificación Clase ID y Clase Cap .....	40
5. Análisis de la experiencia .....	46
6. Conclusiones y recomendaciones .....	47
7. Literatura Citada .....	48
8. Anexos .....	49

## Índice de Cuadros

Tabla 1: Capacidad productiva y uso potencial, región Yuna. Tomada de González, J.A., Valle del Cibao: Ecología, suelos y degradación, 2003. ....	3
Tabla 2: relación entre cartografía de unidades de suelos y la clasificación de la capacidad de uso. Tomada de Klingebiel, A. & Montgomery. P.H. (1961). ....	6
Tabla 3: Comparación del Sistema de Evaluación de Tierras por su Capacidad de Uso (USDA) con respecto al Esquema FAO. Tomado de Waltler, W. (2017) .....	7
Tabla 4: Precipitación media mensual en la región Yuna-Camú. ....	9
Tabla 5: Fase 1. Gabinete. Recopilación y análisis de información biofísica. ....	11
Tabla 6: Fase 2. Campo .....	12
Tabla 7: Ejemplo de ficha técnica para el levantamiento de Toposecuencias. ....	12
Tabla 8: Fase 3. Post-campo.....	13
Tabla 9: Secuencia de intercepción de mapas para obtener el Mapa de clases de Capacidad de Uso de la Tierra. ....	14
Tabla 10: Resultados de los mapas de la Fase 1 y Unidades Homogéneas.....	15
Tabla 11: Resumen de las principales consideraciones de la Fase 2.....	26
Tabla 12: Resultados de los mapas de la Fase 3.....	27
Tabla 13: Características de las columnas para Mapa de Capacidad de Uso.....	42

## Índice de Figuras

Figura 1: Mapa de ubicación de la Cuenca del río Yuna-Camú. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.....	8
Figura 2: Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas en República Dominicana. ....	10
Figura 3: Mapa Geomorfológico. ....	19
Figura 4: Mapa de potencial metalogenético.....	20
Figura 5: Mapa de asociaciones de suelo. ....	21
Figura 6: Mapa de Zonas de Vida. ....	22
Figura 7: Mapa de áreas de conservación.....	23
Figura 8: Mapa de Unidades Homogéneas.....	24
Figura 9: Método para interpretar las unidades homogéneas.....	25
Figura 10: Mapa de ubicación de toposecuencias. ....	27
Figura 11: Mapa de pendientes % (e1).....	30
Figura 12: Mapa de erosión (e2). ....	31
Figura 13: Mapa de profundidad efectiva (s1). ....	32
Figura 14: Mapa Textura de Suelo (s2).....	33
Figura 15: Mapa de Índice de Pedregosidad (s3).....	34



Solutions for Inclusive Green Development  
Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo

Figura 16: Mapa de Índice de Drenaje (d1).....	35
Figura 17: Mapa de Riesgo de Inundación (d2). .....	36
Figura 18: Formato de tablas de los mapas para los parámetros: e1, e2, s1, s2, s3, d1, d2 y c1.....	37
Figura 19: Mapas de intercepción 1 a 4. A) Intercepción 1, B) Intercepción 2, C) Intercepción 3 y D) Intercepción 4.....	38
Figura 20: Mapas de intercepción 5 a 7. E) Intercepción 5, F) Intercepción 6 y G) Intercepción 7. ....	39
Figura 21: Tabla final de Intercepción 7. ....	40
Figura 22: Tabla final de Intercepción 7 con asignación de clase de manejo. ....	41
Figura 23: Tabla Mapa "Cap_uso_v1.....	41
Figura 24: Tabla del Mapa "Cap_uso_v1 con la clasificación de los parámetros de capacidad de uso. ....	43
Figura 25: Tabla del Mapa "Cap_uso_v2" con la clasificación de los campos subclase y unidad de manejo.....	44
Figura 26: Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra, Versión #1. ....	44
Figura 27: Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra de la cuenca del río Yuna. ....	45



Solutions for Inclusive Green Development  
Soluciones para el Desarrollo Verde Inclusivo

## Lista de Acrónimos, Abreviaturas y Unidades

DEM	Digital Elevation Model
ECUT	Estudio de Capacidad Uso de la Tierra
FALCONDO	Falconbridge Dominicana
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GWH	Gigawatts Hora
INDRHI	Instituto Nacional De Recursos Hidráulicos
MIMARENA	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MWH	Megawatts Hora
PFG	Proyecto Final de Graduación
PNMBY	Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna
PRODOMINICANA	Centro de Exportación e Inversión de la República <b>Dominicana</b>
RUSLE	Revised Universal Soil Loss Equation
SIG	Sistema de Información Geográfica
USDA	Servicio de Conservación del Suelo

## 1. Introducción

El territorio de la República Dominicana es uno de los trece países que forma la América Insular, Antillas o Islas del mar Caribe, se localiza en la zona central de las Antillas, y abarca dos tercios orientales de la isla La Española, bordeada hacia el Norte por el océano Atlántico, al Este con el Canal de la Mona, con Sur con el mar Caribe y al Oeste con Haití. Tiene un área de 48,640 km<sup>2</sup> y una población que supera los 10 millones de habitantes. Se divide en 6 cuencas hidrográficas: Atlántica, Yaque Del Norte, Yuna, Yaque del Sur, Ozama-Nizao y Este, ocupando la cuenca del río Yuna el cuarto lugar en cuanto a extensión de área y producción de agua (Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, 2012).

Acorde con la Mesa de Coordinación del Recurso Agua en el año 2018, el agua es un bien meritorio en tres dimensiones: “a) es un derecho para la ingesta humana y por lo tanto base de los demás derechos humanos; b) como recurso es un bien económico de dominio público y eje del desarrollo económico de la nación, vinculado estrechamente con la producción de alimentos, producción de energía, desarrollo industrial y minero, transporte, sostén del turismo, y c) bien de cohesión social y de hermandad entre los pueblos”. (Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. 2018)

La cuenca del río Yuna nace hacia las estribaciones hacia del Este de la Cordillera Central, a unos 2,846 m.s.n.m para luego drenar hacia el Norte, es en el punto de confluencia con el río Camú dentro del Valle del Cibao que cambia su dirección, drenando ahora hacia el Este con salida al mar en la Bahía de Samana a 0 m.s.n.m. Esta cuenca tiene una dinámica y pujante economía agrícola, ganadera, minera y productora de energía, lo que la convierte en una zona de sumo interés para garantizar el continuo flujo financiero de los habitantes de la cuenca. Además, hasta el momento no existe un Plan de Gestión de la cuenca que sirva de punto de referencia para la gobernanza del agua dentro de esta; también no existe oficialmente establecido un Consejo de Cuenca, por lo tanto, la gobernabilidad y gobernanza del agua recae en manos del Estado Dominicano exclusivamente.

Así pues, esta tesis apunta a convertirse en un insumo inicial para la evaluación de la condición actual del uso de la capacidad de la tierra, y que permita a los tomadores de decisiones crear un plan de gestión de la cuenca, que permita preservar el acceso universal y de calidad del recurso hídrico dentro de toda la

cuenca, que abarque a todos los involucrados, desde la sociedad civil hasta los proyectos de generación de producción agropecuaria, energía y minería.

## 1.1. Antecedentes

La cuenca alberga una pujante actividad mineral, donde para este año 2022 las exportaciones de oro representaron US\$146.44MM para la nación, al oro le siguieron como los de mayor recaudación en exportaciones los cigarrillos con US\$99.55MM para (8.27%); instrumentos y aparatos médicos con US\$88.00MM (7.31%); disyuntores con US\$75.26MM (6.25%); ferróníquel con US\$70.32MM (5.84%); artículos de joyería con US\$60.53MM (5.03%); en la lista de los productos que más se exportaron no se encuentran los producidos en el campo (Vargas, 2022). Según datos de ProDominicana para el 2021 se recaudó un total de US\$11.725.0MM frente a los US\$9.844.8M del 2020, año de mayor efecto de la pandemia, mientras que para este 2022 las recaudaciones de las exportaciones ascienden hasta marzo de este año a US\$3.040.6M. Como parte de los pasivos ambientales que genera esta industria, se incluyen las colas mineras que son almacenadas en presas de colas como es el caso de la mina Pueblo Viejo, operada por la empresa Barrick; y la presa de colas de la mina Cerro de Maimón, operada por Perilya; importante recalcar los depósitos secos remanentes de la fundición de la Mina de Hierro-Níquel, operada por Falcondo; todas estas operaciones mineras ubicadas en la cuenca media, aguas arriba del lago del proyecto hidroeléctrico Hatillo.

Acoge tres embalse de proyectos hidroeléctricos con área de embalse variables: 1) Río Blanco (6.4 ha), 2) Hatillo (3,100 ha), y 3) Rincón (690 ha), albergando el 26% del total de volumen de agua almacena en embalses, siendo la tercera cuenca con mayor potencial hidroeléctrico con 1,743.72 Gwh/año, y un Potencial unitario de 240 Mwh. Además, dentro de esta cuenca se ubican el 42% del total de lagunas para uso agrícola y/o ganadero, donde se registra un disponibilidad de agua superficial de 3,600.96 mm<sup>3</sup>, lo que la convierte en la cuarta región del país con mayor recurso de agua superficial (Plan Hídrico Nacional 2010)

De la cuenca del río Yuna-Camú se benefician habitantes de las provincias: Monseñor Nouel, Sanchez Ramírez, La Vega y Duarte. Dentro de Monseñor Nouel y La Vega se albergan los depósitos conocidos de Níquel, Cobre y Zinc, mientras que en Sanchez Ramírez alberga el mayor depósito de Oro



del país, en cuanto la provincia Duarte es reconocida por su importante producción de Cacao, Arroz y Tabaco.

Según González, J.A (2003) la mayor área del río Yuna (36.16%) muestra una capacidad productiva Clase VII con un potencial uso para prácticas de conservación de suelos son aptos producción forestal, seguido con un 15.73% del área para Capacidad Tipo II: buenas condiciones para el desarrollo de proyectos forestales, la Tabla 1 incluye las adicionales clases de capacidad productiva.

*Tabla 1: Capacidad productiva y uso potencial, región Yuna. Tomada de González, J.A., Valle del Cibao: Ecología, suelos y degradación, 2003.*

Clase	Uso potencial	Área (Has)	%
I	Ideales para el desarrollo agrícola. Buenas condiciones agrológicas	45,467.50	8.66
II	Buenos para el desarrollo de cultivos bajo riego. Pocas limitaciones	82,645.80	15.73
III	Buenos para el desarrollo de cultivos bajo riego. Algunas limitaciones	24,588.60	4.68
IV	El desarrollo de cultivos es limitado. Presentan limitaciones importantes	52,392.00	9.97
V	Generalmente no cultivables, excepto arroz y pastos	74,791.80	14.23
VI	Buenas condiciones para el desarrollo de proyectos forestales	49,351.00	9.39
VII	Con prácticas de conservación de suelos son aptos producción forestal	189,961.80	36.16
VIII	Aptos solamente para zonas protegidas, recreo, vida silvestre	61,177.10	1.16
	Total	580,375.60	100

Dentro de la cuenca baja se localiza uno de los principales parches de manglares más importantes para la República Dominicana, el Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna, ecológicamente se describe como un gran humedal costero subtropical, con características estuarinas, predominio de manglares y numerosos cursos de agua dulce, ubicado dentro de los sedimentos que forman el delta del río Yuna a su salida en la Bahía de Samaná. Esta área protegida está amparada actualmente por la Ley 202-04, bajo la Categoría de Parque Nacional, con una extensión de 110 km<sup>2</sup>. (Plan de Conservación Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna, 2012)

## 1.2. Justificación

La cuenca del río Yuna-Camú forma parte de las principales 6 cuencas hidrográficas que cubren la República Dominicana, históricamente las tierras dentro de esta cuenca han permitido la producción de arroz, tabaco y cacao, además de importantes extensiones de tierra dedicadas a la agricultura, se incluyen tierras aptas para el descubrimiento de recursos minerales metálico y no metálicos que han aportado al crecimiento del PIB en el país, además, los reservorios de agua son utilizados por la industria de crianza de peces de agua dulce, y por su belleza escénica importantes polos de atracción turística; destacando además, los manglares que crecen en la desembocadura de este río al mar, son vitales para mantener el ecosistema marino costero, del cual dependen los pescadores artesanales locales. Esta cuenca incluye el principal distrito minero del país, donde se explota el Oro, Plata, Níquel, Cobre y Zinc, que conforman un rubro importante dentro del sector exportador de la República Dominicana. Sin embargo, aún quedan por definir si existen otras áreas con potenciales para la explotación minera que coexista con la producción agrícola y energía, por lo tanto, el presente proyecto pretende generar una evaluación de la capacidad del uso de las tierras donde se asignen nuevas categorías a zonas dentro de la cuenca con potencial metalogénico que puede ser reservas para la explotación minera.

### **1.3. Importancia**

La cuenca del río Yuna-Camú es una región productiva nacional tanto de energía, agua, así como de metales, por lo que la convierte en una región que merece invertir en su evaluación, planificación y gestión, de tal forma que su flujo productivo pueda ser conservado en el futuro.

Su cuenca alta enclavada dentro de las estribaciones de la Cordillera Central registra precipitaciones anuales sobre los 2,000 mm, lo que la convierte en una relevante zona productiva de agua, que garantiza el flujo de agua dentro del ciclo hídrico de la cuenca, así que, la gestión de esta zona de la cuenca es trascendental para todos los usuarios de la cuenca.

Hacia la cuenca media, se destaca la producción de energía hidroeléctrica, así como explotación de recurso minero metálico y no metálico, donde ambas actividades productivas dependen de la conservación del flujo de agua de la cuenca, por ejemplo, de la gestión del lago del proyecto hidroeléctrico Hatillo se obtiene: energía eléctrica, la mina Pueblo Viejo toma agua para el proceso metalúrgico, y dentro de su espejo de agua se desarrollan granjas para la crianza de tilapia.

Hacia la cuenca baja, conservar el flujo de agua garantiza el abastecimiento para los proyectos de riego para la industria arrocera, y ya en la desembocadura del río, el control de la calidad físico y química del agua es vital para conservar los bosques de manglares.

## **1.4. Objetivo**

### **1.4.1. Objetivo general**

Generar un mapa de capacidad de uso de la tierra de la cuenca del río Yuna, utilizando como base la metodología USDA-Modificada, considerando el potencial metalogénico de las formaciones geológicas de la cuenca, con el fin de generar los insumos base para futuros planes de manejo de la cuenca.

### **1.4.2. Objetivo específico**

1. Revisar e incluir dentro de la metodología USDA-modificada el factor potencial metalogénico.
2. Recopilar la información base de la cuenca del río Yuna, necesaria para aplicar la metodología USDA-modificada y recopilar esta en una base de datos espacial GIS
3. Generar el mapa de capacidad de uso de la tierra asignando los nuevos valores y códigos a la nueva clasificación.

## **2. Marco Referencial**

La base de referencia para estudios de capacidad de uso de la tierra fue publicada por Klingebiel, A. & Montgomery. P.H. en el año 1961, dentro del manual de agricultura No. 210 titulado: “Clasificación de Capacidad de la Tierra”, bajo la administración del Servicio de Conservación de Suelo del Departamento de Agricultura del Gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, en este documento los autores hacen una comparación jerárquica entre lo que es una unidad de cartografía de suelo, unidad, subclase y clase de capacidad de uso de la tierra, ver Tabla 2, donde cada nivel inferior le brinda al

usuario mayo detalle con respecto a las limitantes y potencialidades del uso de la tierra de cada unidad, esta es la base conceptual que sustenta la identificación de zonas de capacidad de uso del suelo con similares características que pueden ser agrupadas y planificado su uso para agricultura, reforestación, y otros usos, donde no se excluye la aptitud para la explotación minera metálica o no metálica.

Ahora bien, según lo expuesto por Watler, W. (2017) la evaluación de la capacidad de uso con base a la metodología USDA (Servicio de Conservación del Suelo), se enfoca en agrupar tierras con características similares se suelo, y este agrupamiento tiene netamente fines agrícolas, por lo tanto, la clasificación se los suelo usan el concepto de “arables” como medida determinística del uso: arable y/o no arables, cada uno con sus limitantes y potencialidades. Importante hay que destacar que esta metodología debe de sufrir modificaciones según el alcance del estudio, tal como lo hizo Melgar, M. *et al* (2004) dentro del “Manual para el desarrollo de estudios de capacidad de uso de la tierra -ECUT-“ como parte del proyecto para el “Manejo y conservación de los recursos naturales de la cuenca alta del río Yaque del Norte” en la República Dominicana, donde los autores consideran los siguientes factores locales dentro de la evaluación:

Tabla 2: relación entre cartografía de unidades de suelos y la clasificación de la capacidad de uso. Tomada de Klingebiel, A. & Montgomery. P.H. (1961).

Cartografía unidad de suelo	Unidad de Capacidad	Subclase de capacidad	Clase de Capacidad
Una unidad de mapeo de suelos es una porción de el paisaje que tiene similares características y cualidades, cuyos límites están fijados por específicas definiciones, dentro de las limitaciones de la cartografía y teniendo en cuenta el propósito por el cual el se hace el mapa, la unidad es el área mínima dentro de la cual se hacen declaraciones y predicciones.	La unidad de capacidad es un grupo de uno o más unidades de suelo que tienen similares potenciales y continuas limitaciones o amenazas. Los suelos dentro de una unidad de capacidad son suficientemente uniformes para: a) producir similares tipos de cultivo y pastos con similares prácticas de manejo, b) requerimientos similares de conservación y manejo bajo el mismo tipo y condición de cobertura de vegetación, c) tener potencial de productividad similar.	Las subclases con grupos de unidades de capacidad las cuales comparten el mismo principal problema de conservación, así como: e - Erosión y grenaje, w - exceso de agua, s - limitaciones de zona de raíces, c - limitaciones climaticas.	Las clases de capacidad son grupos de subclases de capacidad o unidades de capacidad que tienen el mismo grado relativo de amenazas o limitaciones. El riesgo de daños en el suelo o limitaciones en su uso se categorizan en grados progresivos desde Clase I a Clase VIII.
La cartografía de unidades de suelo provee información detallada de suelos. Las unidades de cartografía es la base para realizar toda la interpretación de los grupos de suelos. Estas contienen la información necesaria para desarrollar unidades de capacidad, agrupar sitios de bosque, agrupar unidades de cultivo, ingeniería y otros grupos de interpretación. Para esta cartografía se necesita prácticas de manejo y estimaciones de campo.	Las unidades de capacidad se condensan y simplifican información de los suelos para la planificación de tramos individuales de tierra. Las unidades de capacidad con las clases y subclases agrupan información acerca del grado de limitación, tipo de problemas de conservación y las necesidades de prácticas de manejo.	Las subclases de capacidad proveen información de los problemas de conservación o limitaciones. La clase y subclase juntas proveen al usuario la información acerca del grado de limitación y tipo de problemas asociados a un amplio programa de planificación, conservación y necesidad de estudios o propósitos similares.	Estas clases de capacidad son útiles para introducir al usuario a información más detallada del mapa. Las clases muestran la ubicación, cantidad e idoneidad del suelo para uso agrícola. Información concerniente a las limitaciones agrícolas del uso del suelo con obtenidas de las clases de capacidad.

- República Dominicana es un país que a pesar de tener relativamente una pequeña extensión territorial, cuenta con gran diversidad de condiciones biofísicas.
- Todas las tierras del país son factibles de clasificación, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.
- Se considera un primer nivel representado por la región natural, la cual está definida por límites que incluyen criterios geológicos, climáticos, edafológicos e hidrográficos (fisiográficos).
- Se diferencian rangos en los niveles de los factores limitantes, según la región natural en que se dividió el país.
- Las categorías de capacidad de uso, presentan un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible.
- Como factores que limitan la utilización de las tierras, se han considerado aquellos que afecten directamente a los usos forestales en cuanto a su crecimiento, manejo y conservación; de fácil medición o estimación y de bajo costo.

Una metodología que contrasta con la USDA es la expuesta por la FAO, y según lo expuesto por Watler, W. (2017) esta ahonda el análisis de la capacidad del suelo en el sentido que trata de acaparar distintas aristas de análisis, incluyendo económica, social y cultura; los seis principios de la metodología FAO es contrastada con la metodología USDA en la Tabla 3.

*Tabla 3: Comparación del Sistema de Evaluación de Tierras por su Capacidad de Uso (USDA) con respecto al Esquema FAO. Tomado de Waltler, W. (2017)*

	FAO	USDA
1	La aptitud es evaluada con respecto a un tipo de uso específico.	Esto es solo parcialmente reconocido en el Sistema del USDA. Es una clasificación con propósito general, porque realiza una evaluación de la tierra de acuerdo a la capacidad de soportar un uso de la tierra definido en forma general. Pero esto se refiere solamente para el crecimiento de cultivos comunes.
2	La evaluación requiere la comparación de los beneficios obtenidos y los insumos necesarios.	Parcialmente reconocido por USDA. Toma en consideración una favorable relación insumos/productos basados en una tendencia económica del promedio de los productos a largo plazo.
3	Se requiere un enfoque multidisciplinario.	En el Sistema del USDA los especialistas de suelos hacen todo el trabajo (es algo relativo según punto de vista, pero si el especialista hace la mayor cantidad del trabajo).
4	La evaluación debería ser relevada dentro del contexto físico, social y económico del área en estudio.	Solo el contexto físico es considerado en el sistema USDA. Por eso, se debe de ajustar este sistema a nuestros países.

5	La aptitud se refiere a la base de un uso sostenido sin la degradación de la tierra.	El sistema USDA es totalmente reconocido.
6	La evaluación implica la comparación de más de un tipo de uso.	Para este sistema no se realiza ninguna comparación.

### 3. Metodología

#### 3.1. Ubicación del área de estudio

La cuenca del río Yuna-Camú se localiza en la región Norte-Atlántica de la República Dominicana, definida por el cuadrante de coordenadas 330,000 – 435,000 Este / 2,075,000 – 2,160,000 Norte, sistema de coordenadas: WGS 1984 UTM Zona 19N, Proyección: Transverse Mercator, la Figura 1 muestra la ubicación de la cuenca.

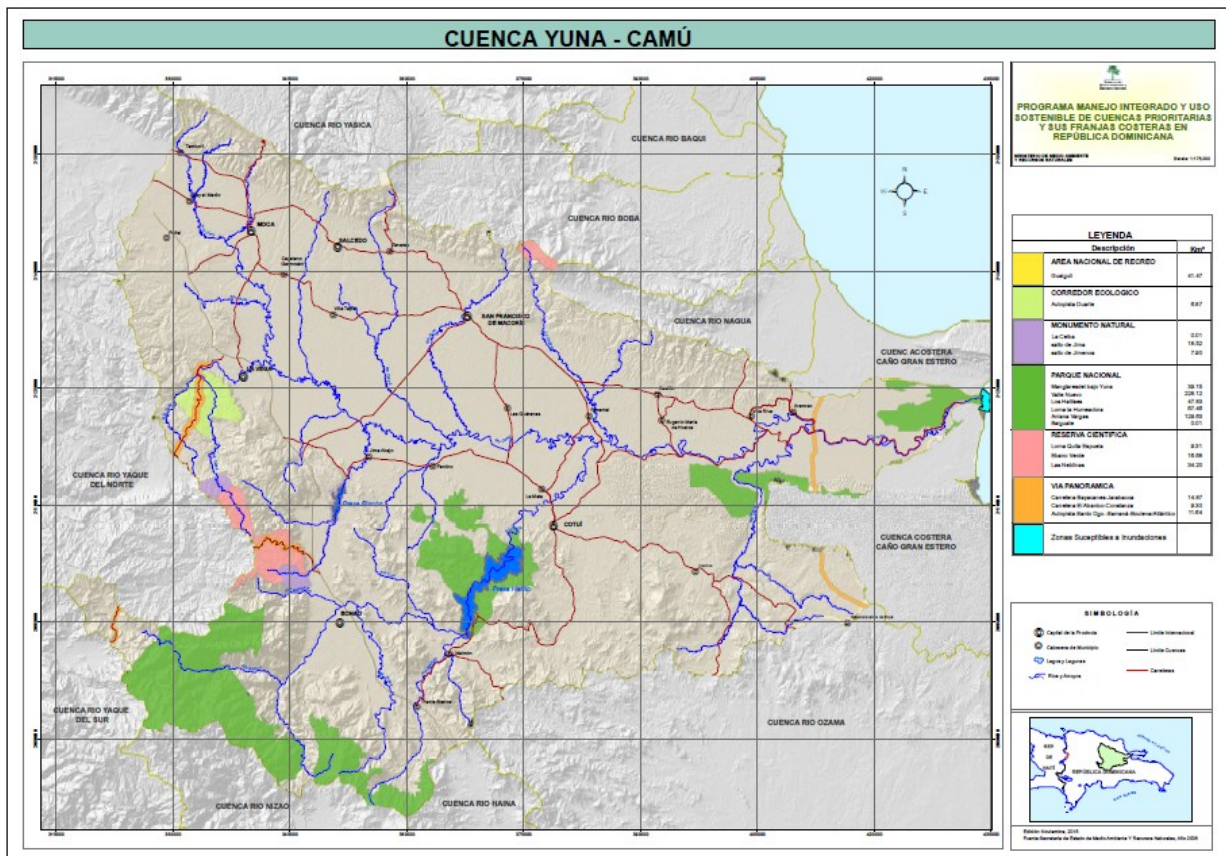


Figura 1: Mapa de ubicación de la Cuenca del río Yuna-Camú. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

### 3.2. Descripción del área de estudio

La cuenca del río Yuna-Camú alberga los dos principales ríos que le dan su nombre: río Yuna y río Camú, en el caso del río Yuna sus principales ríos secundarios con: Blanco, Masipetro, Yuboa, Maguaca, Chacupe, Payabo, y para río Camú: Liceo, Cenoví, Jaya, Guiza y Cuaba. Esta cuenca cubre un área de 5,258 km<sup>2</sup>, con un perímetro de 491 Km, y la longitud de los ríos principales abarca una longitud de 203 km. Dentro de los principales índices que caracterizan la cuenca se encuentran (Plan Hídrico Nacional, 2010):

- Coeficiente de torrencialidad: 0.024
- Pendiente media: 8.788
- Alejamiento medio: 1.588
- Densidad de drenaje: 0.17
- Índice de compacidad: 1.79

La región del río Yuna-Camú registra precipitaciones anuales superiores a los 2,000 mm y promedio de días de lluvia de 150, el mínimo principal se registra en el mes de febrero y el secundario en Junio, en cuanto a los máximo el principal se ubica en el mes de Mayo y el secundario hacia el mes de noviembre, la Tabla 4 muestra la distribución mensual dentro de la cuenca, según datos de las estaciones meteorológicas del INDRHI, información incluida dentro del Plan Hídrico Nacional 2010.

Tabla 4: Precipitación media mensual en la región Yuna-Camú.

Lluvia Mensual Región Yuna													
Estación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
La Ceiba	224.6	170.7	193.7	197.4	347.5	192.5	244.2	290.7	334.7	320.3	318.3	264.0	3285.8
Licey	60.5	80.0	65.4	121.2	178.9	76.2	88.1	190.8	118.1	148.8	157.3	99.8	1397.0
El Novillo	165.2	153.7	169.5	224.2	316.2	117.6	187.2	162.4	201.8	244.2	310.8	202.3	2605.5
Botados	186.3	142.4	105.1	159.5	242.6	182.5	213.7	248.6	250.2	256.7	258.9	210.9	2394.6
Barraquito	114.4	93.9	117.0	142.6	287.9	169.1	185.3	192.6	180.4	183.6	205.2	128.3	2010.8
Juma	109.3	119.2	144.5	195.4	282.8	129.4	161.0	178.7	165.4	210.0	256.0	154.2	2063.6
Cenoví	129.6	82.8	121.5	169.6	159.7	140.2	131.4	124.1	134.1	143.3	210.1	121.0	1090.9
Abadesa	72.2	61.5	91.0	141.2	252.7	185.6	161.9	194.9	191.0	156.1	110.6	81.2	1702.8
Angelina	76.1	69.1	83.0	134.5	200.0	104.7	136.1	116.3	126.9	157.7	151.1	114.5	1479.6
PiedraBlanca	111.9	114.3	113.0	171.9	256.1	157.4	166.9	178.9	210.9	195.4	226.9	128.8	2009.6
Pinalito	163.3	109.5	100.5	137.5	275.6	156.2	129.8	143.9	201.3	210.5	237.1	136.2	1986.1

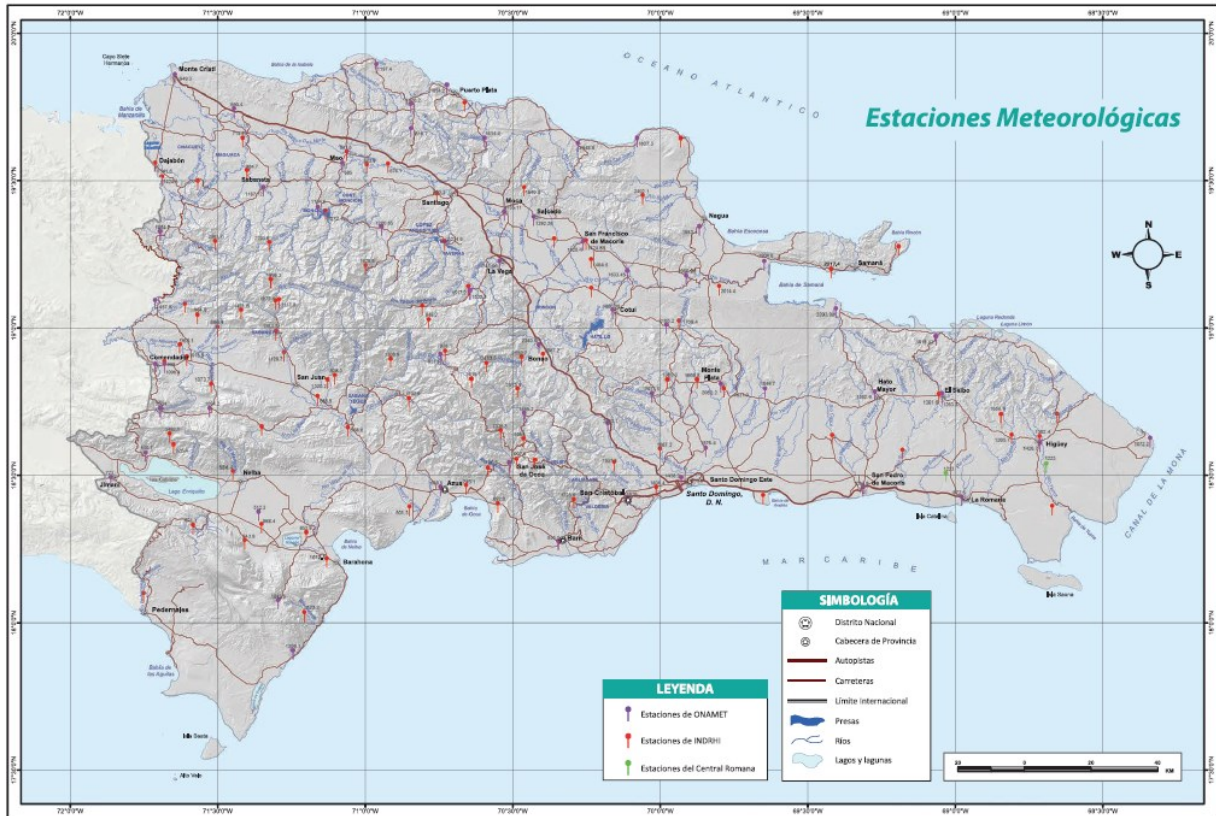


Figura 2: Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas en República Dominicana.

### 3.3. Proceso metodológico

El presente estudio tiene como base metodológica el Sistema de Evaluación de Tierras por su Capacidad de Uso USDA-modificada, es una herramienta muy útil para realizar una primera intervención y caracterización de la cuenca hidrográfica, cuya certeza de los resultados dependen de la calidad de los datos de entrada. Además, el detalle en la escala de trabajo de cada una de las capas de entrada nos permitirá tener un mejor reflejo de la realidad y por lo tanto, poder obtener conclusiones acertadas que nos permitan desarrollar los planes de manejo de cuenca.

Así pues, basado en la metodología descrita por Watler, W. (2017), los objetivos de este estudio se enfocan a un levantamiento de suelos “Utilitario”, enfocado en determinar la capacidad de uso de los



suelos de la cuenca del río Yuna, incluyendo el potencial metalogenético de las unidades geológicas de las cuales derivan los suelos. En cuanto al método de expresar la información se opta por usar mapas de suelo tipo “clase de área-polígono”, que permite realizar la aritmética de los mapas dentro de un Sistema de Información Geográfica (SIG).

En lo que respecta al nivel de levantamiento o escala, se utilizará una escala 1:50,000, que según el manual de Watler, W. (2017) se trata de un nivel de intensidad Medio (4) “semi-detallado”, que incluye una densidad de inspección de 1 a 5 muestras por km<sup>2</sup>, con un tamaño mínimo de delineación de 10 h, así pues, el objetivo en esta clase de escala es: “Evaluación de tierras para usos mod. Intensivos al nivel de subcuenca y cuenca; proyectos de planificación semidetalle, PLUS municipal”

La primera fase incluye un estudio de gabinete, donde se recopilan los datos biofísicos para generar el “Mapa de Unidades Homogéneas”, donde las entradas y salidas del proceso se muestran en la Tabla 5.

*Tabla 5: Fase 1. Gabinete. Recopilación y análisis de información biofísica.*

	<b>Entrada (as)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>	<b>Escala</b>	<b>Salida (as)</b>
1.1	Mapa Geomorfológico	Mapa Pendiente derivado del DEM	DEM RD_Pixel 30x30	50k	Mapa Unidades Homogeneas
		Clasificación unidad geomorfológica	Generación propia autor		

1.2	Mapa Metalogenético	Se utilizará el mapa metalogenético donde se incluyen las unidades geológicas con mayor potencial para albergar recursos minerales	Mapa Geologico Sysmin_2010	50k	Toposecuencias
1.3	Mapa Subordenes de Suelos	Se utilizará el mapa de capacidad productiva de suelos	Mapa Capacidad productiva suelos_Atlas 2012	50k	
1.4	Mapa Zonas de Vida	Unidades de zona de vida	Mapa Zonas Ecológicas o Zonas de Vida Atlas 2012	50k	
1.5	Mapa Areas de Conservacion	Areas parques nacionales	Mapa Sistema Nacional de Areas Protegidas	50k	

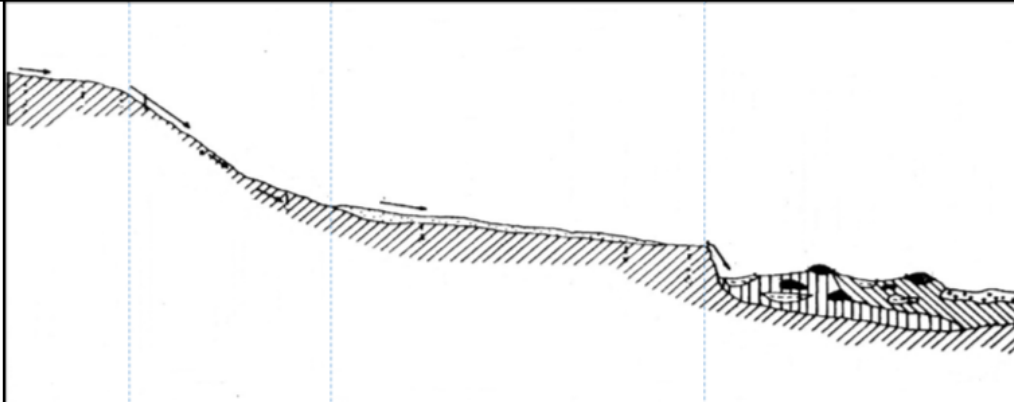
Luego de haber obtenido las dos salidas de la Fase 1, se procede a realizar la investigación de campo en cada Toposecuencia, cuyas entradas y salidas se indican en la Tabla 6. Para organizar la información se utilizará la ficha técnica que se muestra en la Tabla 7.

*Tabla 6: Fase 2. Campo*

	<b>Entrada (as)</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente</b>	<b>Escala</b>	<b>Salida</b>
2.1	Mapa Unidades Homogeneas	Mapa guía para orientar el trabajo de campo, se busca mejorar la homogenización de las unidades	Salidas Fase 1	50k	Mapa de puntos con información de campo
2.2	Toposecuencias	Mapa con traza de toposecuencias seleccionadas	Salidas Fase 1	50k	Base de datos con información de Toposecuencias
2.3	Levantamiento de datos (muestreo)	Se utilizará el formulario para levantamiento de campo	Datos de campo	50k	Mapa de Unidades Homogeneas Revisado

Luego de obtener toda la información de campo, esta se incluirá en una base de datos en formato Excel, para luego exportar a un SIG para desplegar la información espacial. Con estos datos se revisará el Mapa de Unidades Homogéneas y se ajustará según información de campo y se genera la salida: Mapa de Unidades Homogeneas Revisado.

*Tabla 7: Ejemplo de ficha técnica para el levantamiento de Toposecuencias.*

Nombre de la cuenca				
Zona				
Región				
País				
Zona Climática o clima				
Paisaje				
Posición del sub-paisaje	Cabeza de lad	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Altitud				
Coordenadas				
Unidad Homogenea				
Pendiente (e1)				
Erosión Sufrida (e2)				
				
Profundidad efectiva (s1)				
Textura de Suelo (s2)				
Índice de Pedregosidad (s3)				
Índice de Drenaje (d1)				
Riesgo de Inundación (d2)				
Zonas de vida (c1)				

La última fase consiste en integrar toda la información y realizar la intercepción de mapas, para lo cual las entradas del proceso se exponen en la Tabla 8 y la secuencia de intercepciones en la Tabla 9.

Tabla 8: Fase 3. Post-campo

	Entrada (as)	Descripción	Fuente	Escala	Salida
3.1	Mapa de Unidades Homogeneas Revisado	Incluye las unidades homogeneas definidas en la Fase 1 y revisadas en Fase 2	Salidas Fase 1	50k	Mapa de clases de Capacidad de Uso de la Tierra
3.2	Mapa de puntos con información de campo	Comprende la información de campo obtenida en la Fase 2	Salidas Fase 2	50k	
3.3	Base de datos con información de Toposecuencias				
3.4	Mapa de pendientes % (e1)	Se obtiene de un MDT	DEM RD_Pixel 30x30	50k	
3.5	Mapa de erosión (e2)	Se optiene de aplicación de método RUSLE	DEM RD_Pixel 30x30		
3.6	Mapa de profundidad efectiva (s1)	Con base a observaciones de campo se le asigna un valor de profundidad efectiva al mapa de unidades Homogeneas	1) Mapa de Unidades Homogeneas Revisado, 2) Mapa de puntos con información de campo	50k	

3.7	Mapa Textura de Suelo (s2)	Este mapa se obtiene con base a la base de datos de SoilGrids.org	<a href="http://www.soilgrids.org">www.soilgrids.org</a>	50k
3.8	Mapa de Índice de Pedregosidad (s3)	Con base a observaciones de campo se le asigna un valor de profundidad efectiva al mapa de unidades Homogeneas	1) Mapa de Unidades Homogeneas Revisado, 2) Mapa de puntos con información de campo	50k
3.9	Mapa de Índice de Drenaje (d1)	Elaboración propia con base al mapa de drenajes de la cuenca	1) Mapa de Unidades Homogeneas Revisado, 2) Mapa de drenajes, 3) Observaciones de campo	50k
3.10	Mapa de Riesgo de Inundación (d2)	Se genera mapa de dinámica hidrológica mediante la aplicación de la metodología SAGA GIS	DEM RD_Pixel 30x30	50k
3.11	Mapa Zonas de vida (c1)	Unidades de zona de vida	Mapa Zonas Ecológicas o Zonas de Vida Atlas 2012	50k

Tabla 9: Secuencia de intercepción de mapas para obtener el Mapa de clases de Capacidad de Uso de la Tierra.

1	Intercepción 1	Mapa de pendientes % (e1) + Mapa de erosión (e2)	Intercepción 7 = Mapa de clases de Capacidad de Uso de la Tierra
2	Intercepción 2	Intercepción 1 + Mapa de profundidad efectiva (s1)	
3	Intercepción 3	Intercepción 2 + Mapa Textura de Suelo (s2)	
4	Intercepción 4	Intercepción 3 + Mapa de Índice de Pedregosidad (s3)	
5	Intercepción 5	Intercepción 4 + Mapa de Índice de Drenaje (d1)	
6	Intercepción 6	Intercepción 5 + Mapa de Riesgo de Inundación (d2)	
7	Intercepción 7	Intercepción 6 + Mapa Zonas de vida (c1)	

## 4. Resultados

### Fase 1. Gabinete. Recopilacion y análisis de información biofísica

La descripción de los mapas de entrada, su distribución de áreas y comentarios se incluyen en la Tabla 10. Los Mapas de entrada se muestran desde la Figura 3 a Figura 7.

Ahora cómo resultado final de la Fase 1, se genera el mapa de unidades homogéneas (Figura 8), cuya forma de interpretación se incluye en la Figura 9.

*Tabla 10: Resultados de los mapas de la Fase 1 y Unidades Homogéneas.*

ID	Entrada (as)	Fuente	Distribución Unidades		Comentarios
			Unidad	%	
1.1	Mapa Geomorfológico	1) Mapa Geomorfológico de la República Dominicana (1987), y 2) Cartografía Geomorfológica del Servicio Geológico Nacional, escala 1:100,000. Además, se ha modificado con base a las observaciones del autor de este proyecto.	DESLIZAMIENTO	0.5%	25% de la cuenca es cubierta por unidades de origen sedimentación cuaternaria
			PANTANO	1%	8% de la cuenca es cubierta por unidades morfológicas de origen karstico
			ALUVION	2%	1% del área de pantano se localiza en la salida de cuenca, en la desembocadura de la bahía de Samana.
			MESETAS KARSTICAS	2%	La mayor parte de la cuenca predominan zonas montañosas con un 41%
			TERRENO KARSTICO	5%	Las zonas montañosas se localizan en el sector Sur, Suroeste y Sureste de la cuenca, con una franja montañosa hacia Norte
			LLANURA ALUVIAL	23%	Hacia el pie de monte de las zonas montañosas se depositan abanicos coluviales, que representan el 25% de la cuenca.
			ABANICO COLUVIAL	25%	
			ZONAS MONTANOSAS	41%	
1.2	Mapa Metalogénico	1) Cartografía Geológica del Servicio Geológico Nacional (Proyecto Sysmin), escala 1:50,000., 2) Observaciones de campo del autor, con 15 años de experiencia en la exploración geológica en la región.	Alto Potencia	24%	El 24% del área de la cuenca incluye formaciones geológicas con alto potencial de albergar recursos minerales, tales

					como: Los Ranchos, Maimon, Duarte, Río Verde y las Peridotitas.
			Medio Potencial	4%	Un 4% del área incluye litologías asociadas vulcanismo el Cretácico Tardío, y eventos de intrusión de dioritas, grabros y riolitas. Además, unidades sedimentarias que sobreyacen las unidades de alto potencial metalogénico y que tienen alguna posibilidad de albergar mineralización
			Bajo potencial	1%	Abarca el 1% de la cuenca, y corresponde con unidades litológicas de pizarras y grauwacas, cuya proximidad con otras unidades metalogénicas de Medio a Alto Potencial no se descarta algo presencia de mineralización.
			Nulo	71%	Esta es la unidad metalogénica de mayor extensión, abarca 71% del área de la cuenca, y está compuesta de depósitos sedimentarios cuaternarios: abanicos aluviales, llanuras de inundación, aluviones, arcillas expansivas, y unidades calcareas como calizas esparítica-micriticas, margas y planicies de erosión de unidades calcareas.
1.3	Mapa Asociación de Suelos	En la República Dominicana el estudio de suelo se realizó en 1967, en el marco del proyecto "Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana", auspiciado por la Organización de los Estados Americanos (OEA). Con el levantamiento de informaciones sobre los suelos, y el análisis de fotografías aéreas a escala 1:60,000, se delimitaron unidades geomorfológicas que	Ciénagas	0.1%	La distribución de las asociaciones de suelos dentro de la cuenca, tiene relación directa con el tipo de litologías que afloran.
			Suelos Aluviales Recientes	12%	
			Suelos Arcillosos No calcareos	9%	

		<p>corresponden a asociaciones de suelos y en algunos casos a Series. Información incluida en: Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana (2012).</p>	<p>Suelos de Origen Calcareo</p>	23%	<p>asociados a terrenos escabrosos de montaña, especialmente hacia las zonas de alta de la cuenca.</p>
			<p>Suelos de Origen Igneo, Volcánico y Metaórfico</p>	13%	<p>27.9% de la cuenca cuenta con suelos asociados a procesos de meteorización de rocas calcareas.</p>
			<p>Suelos de Sabana</p>	13%	
			<p>Suelos Organicos</p>	1%	<p>El restante 35.2% de la cuenca es cubierta por suelos de sabana y asociaciones de depositación cuaternaria, con suelos orgánicos de pantano a la salida de la cuenca.</p>
			<p>Terrenos Carsicos</p>	5%	
			<p>Terrenos Escabrosos de Montaña</p>	24%	
1.4	Mapa Zonas de Vida	<p>En la República Dominicana el estudio de suelo se realizó en 1967, en el marco del proyecto "Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana", auspiciado por la Organización de los Estados Americanos (OEA). Representa las unidades climáticas naturales en las que se agrupan asociaciones correspondientes a factores de temperatura, precipitación y humedad. Información incluida en: Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana (2012).</p>	<p>Bosque húmedo de transición a bosque seco Subtropical</p>	1%	<p>El 69% de la cuenca es cubierta por zonas caracterizadas por contener bosques húmedo subtropical, extendido a lo largo y ancho de las zonas de baja elevación de la cuenca.</p>
			<p>Bosque húmedo Montano Bajo</p>	4%	
			<p>Bosque húmedo Subtropical</p>	69%	
			<p>Bosque muy húmedo Montano</p>	0%	<p>Al pie de zonas montañosas el bosque cambia a muy húmedo subtropical.</p>
			<p>Bosque muy húmedo Montano Bajo</p>	5%	
			<p>Bosque muy húmedo Subtropical</p>	19%	<p>Continuando pendiente arriba de las estribaciones montañosas hacia el Suroeste de la cuenca, se extiende bosques muy húmedo montano a húmedo montano bajo</p>
			<p>Bosque pluvial Subtropical</p>	1%	
			<p>Bosque seco de transición a bosque húmedo Subtropical</p>	0%	<p>Localmente en menor porcentaje, se incluyen parches de bosque pluvial subtropical y seco subtropical</p>
			<p>Bosque seco Subtropical</p>	2%	

1.5	Mapa Areas de Conservacion	<a href="https://mapageneral.mineria.gob.do/Site/">https://mapageneral.mineria.gob.do/Site/</a>	Area Conservada	13%	Dentro de los segmentos de áreas de conservación, incluidas dentro de la cuenca tenemos : Loma Siete Picos, Montaña La Humeadora, Valle Nuevo, Las Neblinas, Salto de Jima, Ebano Verde, Salto de Jimenoa, Aniana Vargas, Guaigui, Carretera Bayacanes-Jarabacoa, Loma Prieta, Loma Quita Espuela, Los Haitises, Manglares de Bajo Yuna.	
		Los Shape Files de las áreas protegidas fueron tomados del Portal del Catastro Minero de Republica Dominicana - Dirección General de Minería.	Area No Conservada	87%		
1.6	Mapa de Unidades Homogeneas Revisado	Este mapa se generó por medio de la intersección de los mapas con los siguientes ID = 1.1 + 1.2 + 1.3 + 1.4 + 1.5	100000_Nulo Potencial Metalog		Un 71.1% de la cuenca incluye unidades de tierra con nulo potencial metalogénico, de esta un 66.7% (351,000 hectáreas) no tiene conservación y un restante 4.4% están conservadas.	
			10_Sin Conservacion	66.7%		
			20_Con Conservacion	4.4%		
			200000_Bajo Potencial Metalog			Un 1.1% de la cuenca incluye unidades de tierra con bajo potencial metalogénico, sin embargo, de esta área únicamente el 3.3% no tiene conservación, lo que equivale a unos 7,750 hectáreas.
			10_Sin Conservacion	0.9%		
			20_Con Conservacion	0.2%		
			300000_Medio Potencial Metalog			Un 3.7% de la cuenca incluye unidades de tierra con moderado potencial metalogénico, sin embargo, de esta área únicamente el 3.3% no tiene conservación, lo que equivale a unos 17,317 hectáreas.
			10_Sin Conservacion	3.3%		
			20_Con Conservacion	0.4%		
			400000_Alto Potencial Metalog			Un 24% de la cuenca incluye unidades de tierra con alto potencial metalogénico, sin embargo, de esta área únicamente el 16.4% no tiene conservación, lo que equivale a unos 86,000 hectáreas.
10_Sin Conservacion	16.4%					
20_Con Conservacion	7.7%					



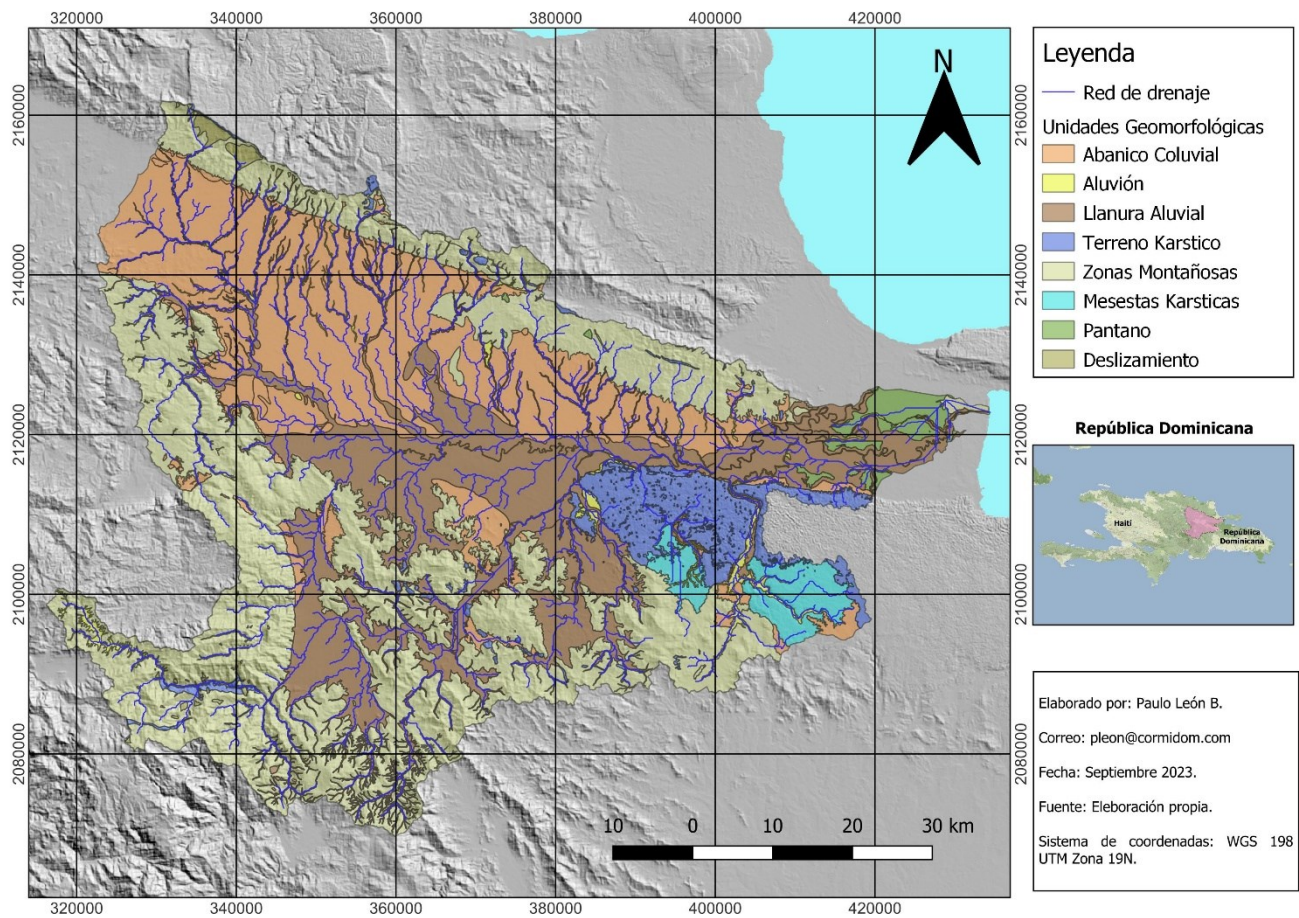


Figura 3: Mapa Geomorfológico.

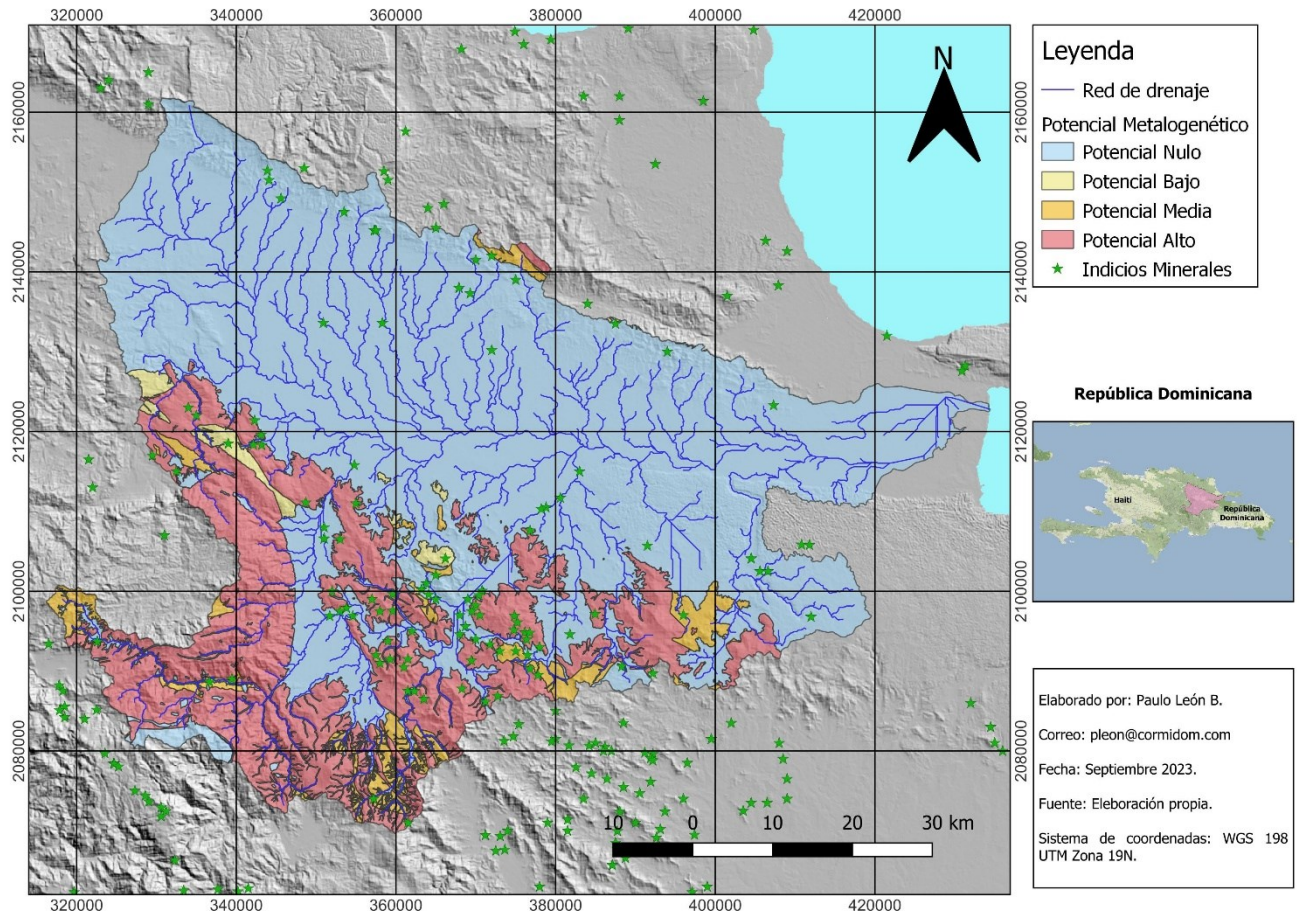


Figura 4: Mapa de potencial metalogénico.

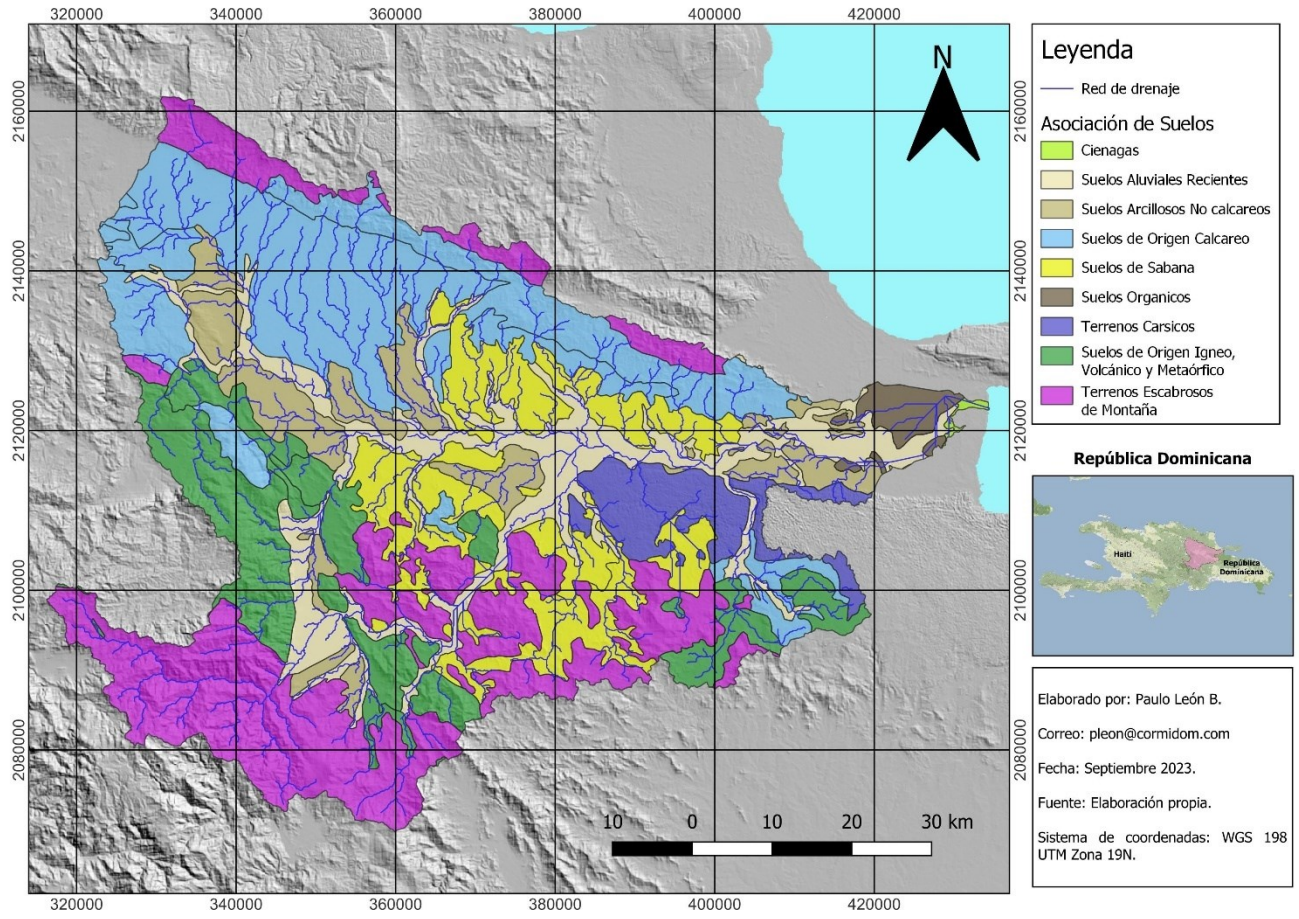


Figura 5: Mapa de asociaciones de suelo.

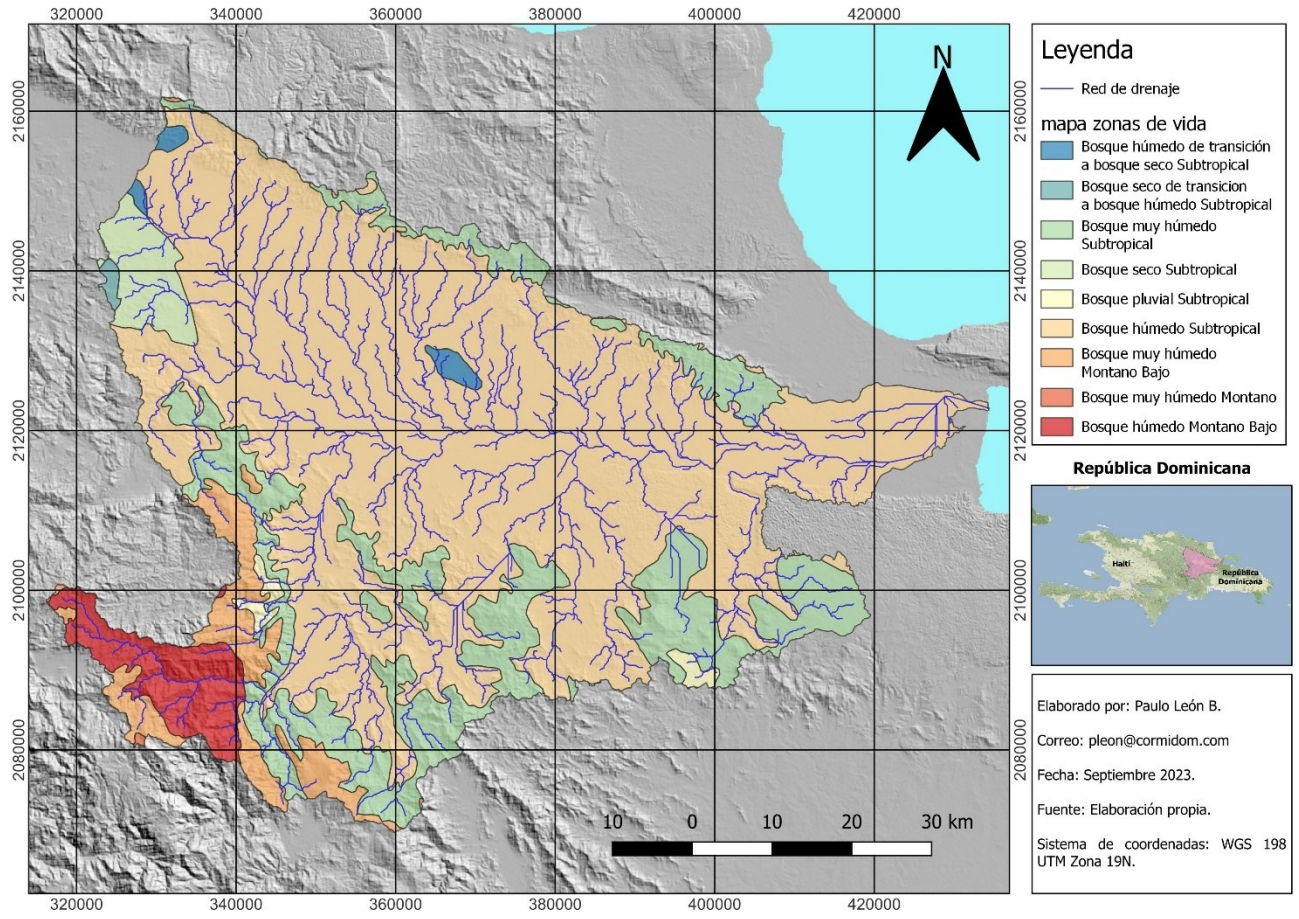


Figura 6: Mapa de Zonas de Vida.

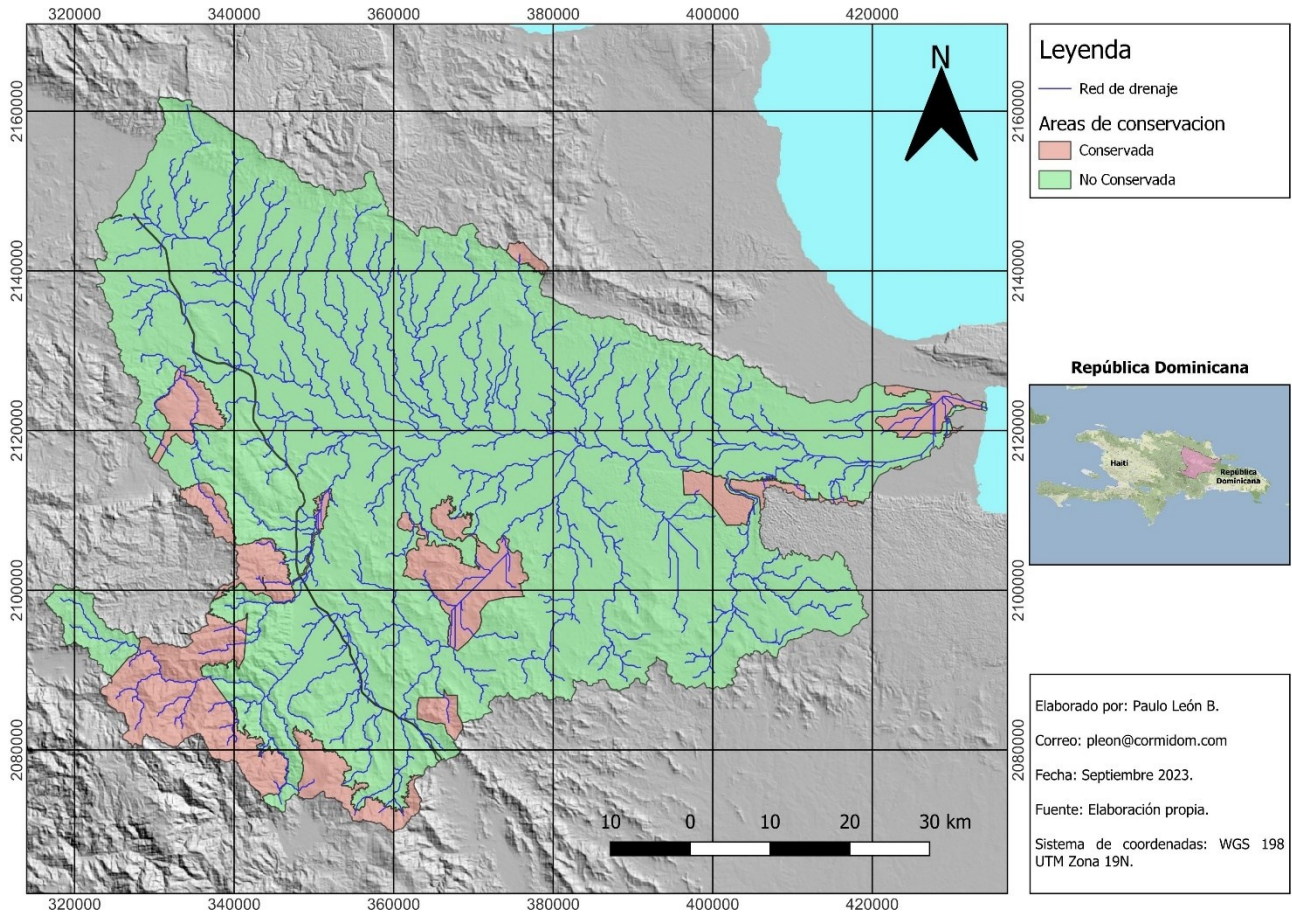


Figura 7: Mapa de áreas de conservación.

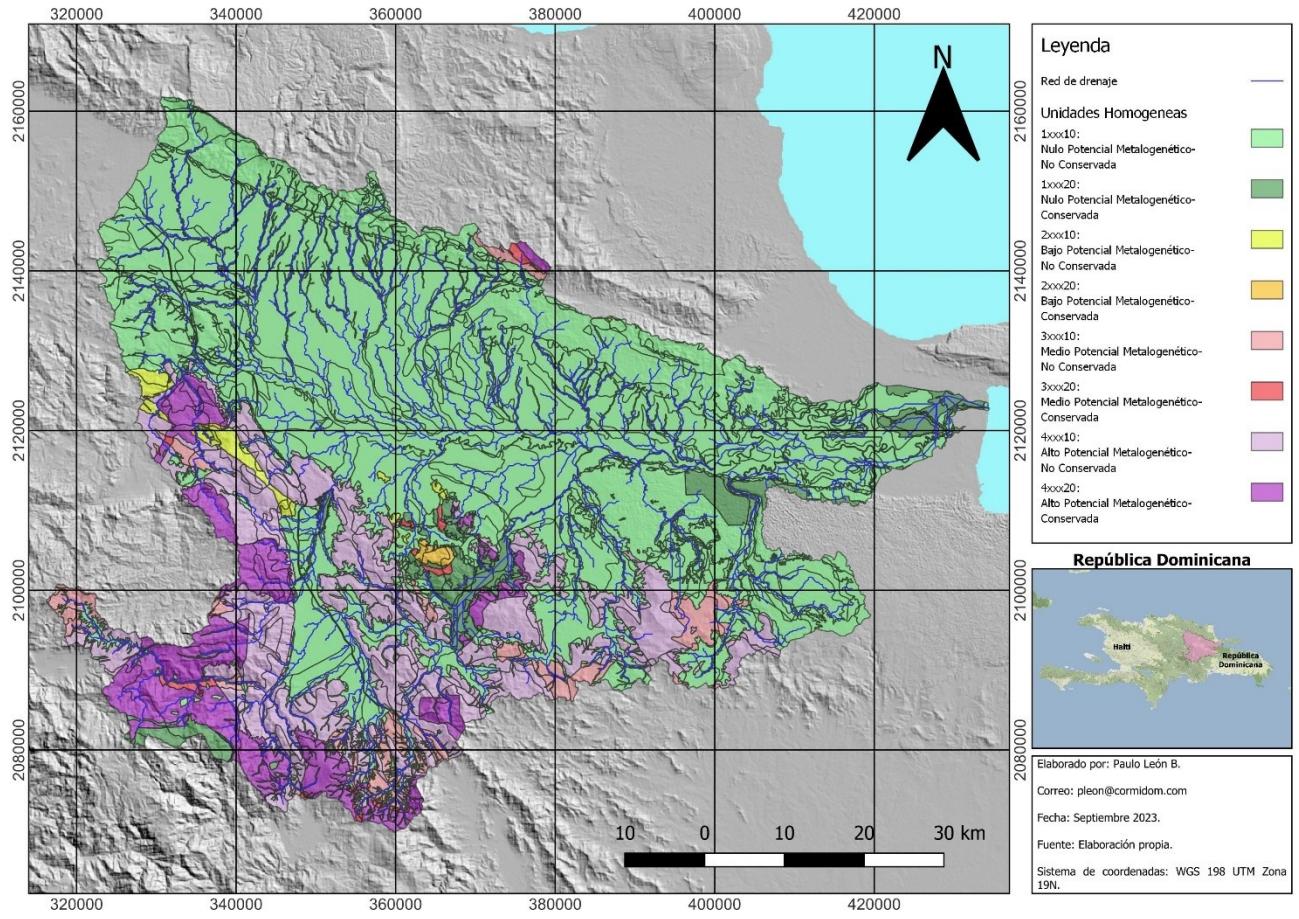


Figura 8: Mapa de Unidades Homogéneas.

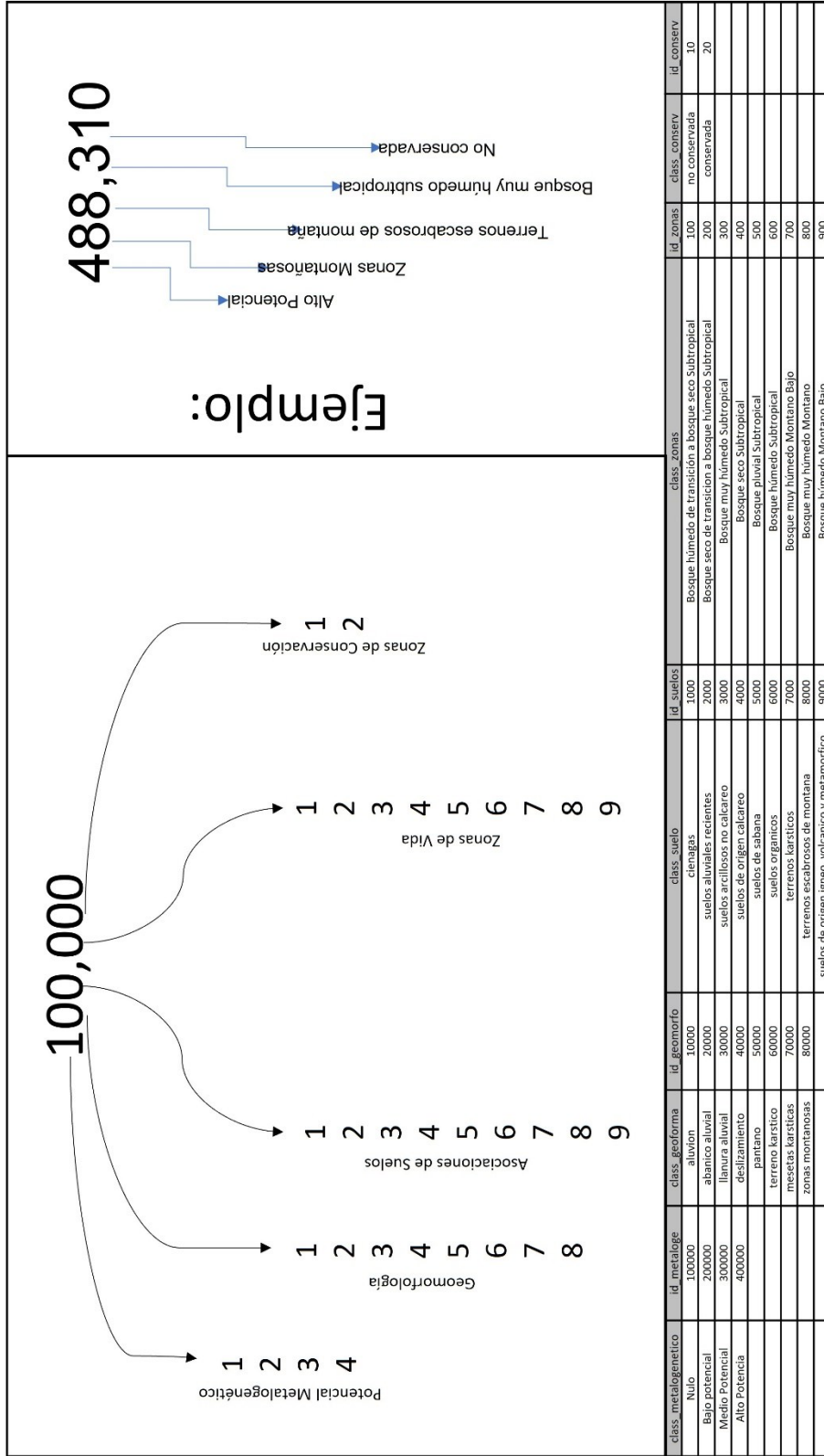


Figura 9: Método para interpretar las unidades homogéneas.

## Fase 2. Campo

El trabajo de campo utilizó como mapa de referencia el mapa de unidades Homogéneas que se obtuvo como resultado de la Fase 1 ver Figura 8. Para lo cual se han utilizado la ficha técnica para levantamiento de topo secuencias (Tabla 7).

En total se realizó el levantamiento de 42 toposecuencias, cuya ubicación se muestra en la Figura 10, mientras que la información detallada de cada toposecuencia se muestra en el Anexo 1, mientras que una tabla compilada de la información que aporta cada toposecuencia, se incluye en el Anexo 2.

*Tabla 11: Resumen de las principales consideraciones de la Fase 2.*

ID	Entrada (as)	Fuente	Distribución Unidades		Comentarios
			Unidad	%	
1.7	Mapa de ubicación de toposecuencias	Este mapa se ha realizado con base a la investigación de campo que se realizó dentro de la cuenca.	La distribución y ubicación de las toposecuencias se ha realizado con base al Mapa de Unidades Homogeneas, estas enfocadas a verificar las condiciones de las cuatro zonas de potencial metalogénico.		Se completaron 49 toposecuencias, las cuales incluyen 185 puntos de observación. Esta información fue incluida en una base de datos, para luego plotear la información en QGIS. La información obtenida en campo, junto con los mapas base que dieron origen al mapa de unidades homogeneas, fue la base para crear los mapas de la tercera fase.



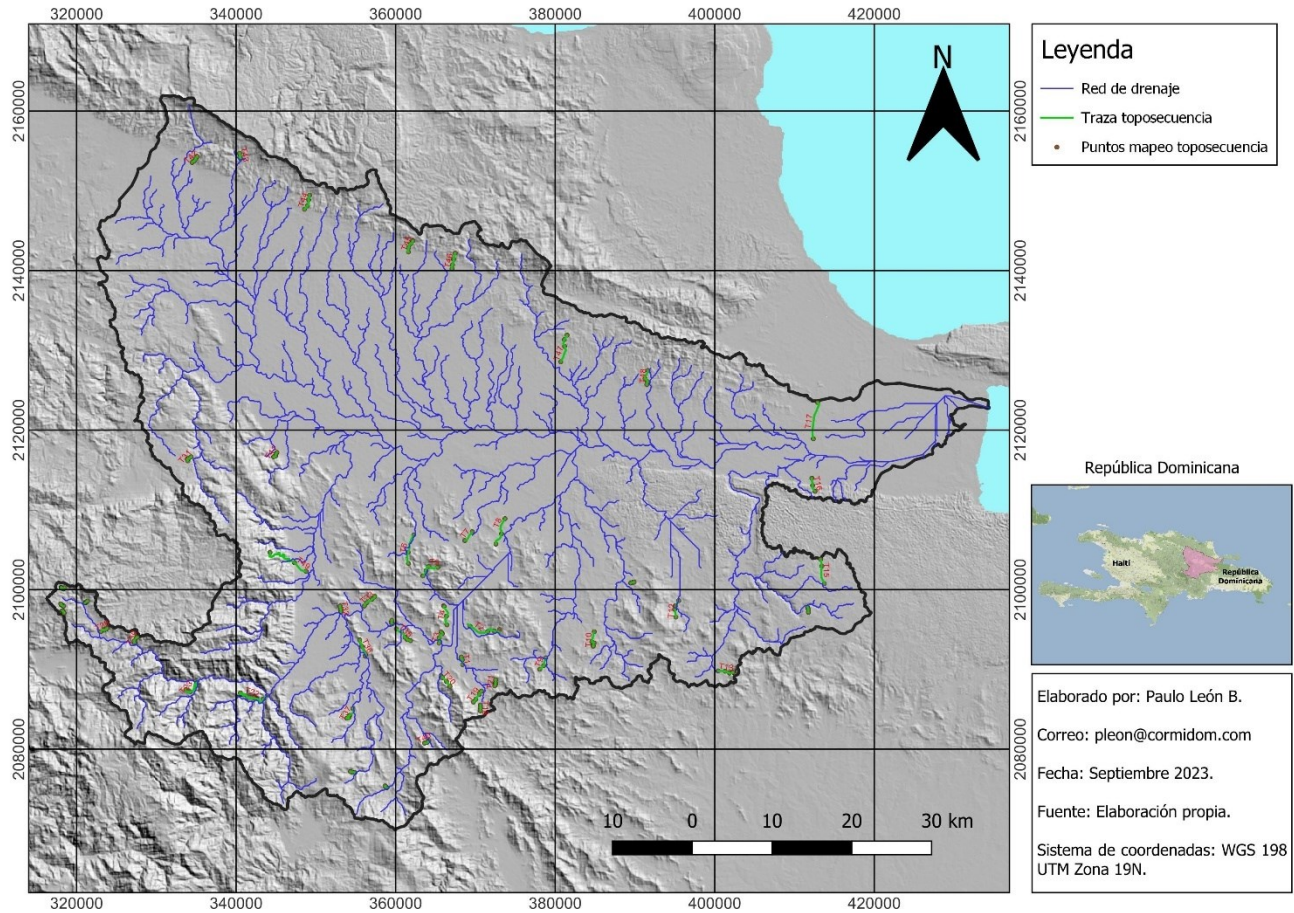


Figura 10: Mapa de ubicación de toposecuencias.

### Fase 3. Post-campo

Los mapas de la Fase 3, se han construido con base a la información que brindo el Mapa de Unidades Homogéneas de la Fase 1, junto con la información que se obtuvo de las toposecuencias. Los mapas se muestran de la Figura 11 a la Figura 17 y sus conclusiones se muestran en la Tabla 12.

El formato final de las tablas de los mapas de esta fase se muestra en la Figura 18, donde la columna “Code” contiene el valor de la clasificación de la unidad con base a la comprobación de campo de la fase 2.

Tabla 12: Resultados de los mapas de la Fase 3.

ID	Entrada (as)	Fuente	Distribución Unidades		Comentarios
			Unidad	%	
2.1	Mapa de pendientes % (e1)	Este mapa derivó de un DEM del catálogo de NASADEM, incluido dentro de la plataforma: <a href="https://code.earthengine.google.com/">https://code.earthengine.google.com/</a> . Además de observaciones de campo de las toposecuencias.	1. Plano a ligeramente plano 0 a 3%	41.1%	En general la cuenca incluye pendientes planas a ligeramente planas para un 41.1% de la cuenca, que corresponde a depósitos aluviales o coluviales distales.

			2. Ligeramente ondulado 3 a 8%	18.4%	El 44.9% de la cuenca incluye laderas desde ligeramente onduladas a onduladas, que coinciden con laderas de pie de monte, con principal presencia en el Sur y Norte de la cuenca.
		NASA JPL (2020). NASADEM Merged DEM Global 1 arc second V001 [Data set]. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. Accessed 2020-12-30 from doi:10.5067/MEASURES/NASADEM/NASADEM_HGT.001	3. Moderadamente ondulado 8 a 15%	7.6%	
			4. Ondulado 15 a 30%	18.8%	
			5. Fuertemente ondulado 30 a 60%	13.8%	El 14% de las tierras de la cuenca se desarrollan en morfologías con pendientes sobre los 30% de inclinación. Ubicadas en la parte alta de la cuenca, dentro de las extriaciones montañosas de la Cordillera Central.
			6. Escarpado 60 a 75%	0.1%	
			7. Fuertemente escarpado más de 75%	0.2%	
2.2	Mapa de erosión (e2)	Investigación de Madeline Patricia Llanos: "Impacto de la intervención humana en el flujo de sedimentos de la cuenca del río Yuna y sus efectos en el Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna, República Dominicana". A Además de observaciones de campo de las toposecuencias.	Leve: 0-25% de horizonte O -A	5.0%	El 69% de las tierras de la cuenca muestra una categoría Fuerte a Severa potencial de generación de sedimentos por erosión, y coincide con morfologías con pendientes onduladas, fuertemente onduladas hasta escarpadas.
			Ligera a Moderada: 25% de horizonte A	26.0%	
			Fuerte: Mas del 50% de horizonte A	21.0%	El restante 31% de las tierras de la cuenca son zonas de depositación de sedimentos, con morfologías planas, que no muestran mayor erosión y aporte a la taza de sedimentación.
			Severa: No hay horizonte A o se ha perdido un 75%	48.0%	
2.3	Mapa de profundidad efectiva (s1)	Con base a la investigación de campo que se realizó a lo largo de las toposecuencias, se ha determinado que la profundidad efectiva del suelo tiene relación con el tipo de litología. Para lo cual se ha utilizado como mapa base la Cartografía Geológica del Servicio Geológico Nacional (Proyecto Sysmin), escala 1:50,000, adicional a las observaciones de campo.	Moderadamente profundo	0.02%	En el caso de las llanuras aluviales, abanicos aluviales y otro depósitos sedimentarios cuaternarios, estos muestran los mayores espesores de suelo, que coincide con las mayores extensiones de uso del suelo para agricultura, abarcando un 52% de las tierras de la cuenca.
			Muy Profundo	51.60%	
			Muy Superficial	13.15%	En el campo se ha observado que las formaciones geológicas como: metamórficas (esquistos, peridotitas, rocas intrusivas, basaltos y rocas sedimentarias como las margas, generan perfiles de suelo Muy Superficiales a Poco Profundos, abarcando el 27% de la cuenca.
			Poco Profundo	13.55%	
			Profundo	0.14%	Rocas metamórficas como las anfíbolitas y pizarras, además de las calizas de la Formación Hatillo y Los Haitises, generan un perfil de suelo Muy Superficial, abarcando el 21.5% de la cuenca.
			Superficial	21.54%	
2.4	Mapa Textura de Suelo (s2)	Este mapa se obtiene con base a la base de datos de SoilGrids.org.	Finas arcillosa (menos de 60% de arcilla), arcillo	2%	Con base a la interpolación de datos que ofrece la plataforma SoilGrids.org, se deriva que el 75% de la cuenca es cubierta por suelos de Textura Fina Arcillosa con más de 60% de arcilla, lo cual se comprobó en campo.
			Medianas franco arenosa fina, franca, franco limos	22%	
			Moderadamente finas franco arcillosa, franco arcil	1%	Un 22% de la cuenca es cubierta por suelos donde incide el componente arena, ya sea por aporte de sedimentos aluviales o por meteorización de rocas intrusivas que producen
			Moderadamente gruesas arenosa franco fina, franco	0.0034%	

		www.soilgrids.org	Muy finas arcillosa (más de 60% de arcilla)	75%	textura arenosa cuando se erosionan.
2.5	Mapa de Índice de Pedregosidad (s3)	Con base a la investigación de campo que se realizó a lo largo de las toposecuencias, se ha determinado que el índice de pedregosidad y la profundidad efectiva del suelo tiene relación con el tipo de litología. Para lo cual se ha utilizado como mapa base la Cartografía Geológica del Servicio Geológico Nacional (Proyecto Sysmin), escala 1:50,000, adicional a las observaciones de campo.	Sin Piedra	1%	La zona identificada Sin Piedra, corresponde a los depósitos lacustres en la salida de la cuenca, donde se acumulan sedimentos finos arcillosos y limosos, abarcando el 1% del área de la cuenca.
			Ligeramente pedregoso	31%	En general, se ha encontrado que los depositos sedimentarios cuaternarios aluviales y coluviales, tienen contenido de piedra entre ligero a moderado, lo que permite desarrollar agricultura con arado en todos los valles aluviales de la cuenca. Y abarca un 47% del área de la cuenca
			Moderadamente pedregoso	16%	
			Pedregoso	12%	Las tierras pedregosas a muy pedregosas están asociadas al afloramiento de rocas volcánicas, intrusivas, peridotitas, magras y bordes de los ríos con mayor caudal. En general, la profundidad del suelo es superficial, por lo tanto, existe una mayor exposición del perfil de suelo C y D, con mayor presencia de piedras.
			Muy pedregoso	24%	
			Fuertemente pedregoso	15%	Tierras con fuerte presencia de piedras, se correlacionan con el afloramiento de peridotitas, esquistos verdes, anfífolitas, pizarras, y calizas de las Formaciones Hatillo y Haitises. Es escaso a nulo el desarrollo del perfil de suelo, y mayor los afloramientos de roca.
2.6	Mapa de Índice de Drenaje (d1)	Este mapa se derivó de las observaciones de campo a través de las toposecuencias, el mapa de pendientes y el mapa geomorfológico	Bueno	41%	Toda las zonas planas de la cuenca con pendientes de 0-3% y que coinciden con depósitos aluviales y coluviales distales, tiene un buen sistema de drenaje.
			Moderadamente lento	41%	Este tipo de drenaje lento, comprende zonas de pie de monte con abanicos aluviales proximales y pie de laderas muy meteorizadas
			Moderadamente excesivo a excesivo	19%	Comprende todas aquellas zonas con morfología montañosa, cuyas pendientes superiores a 15% permiten un desague rápido del agua de escorrentía.
2.7	Mapa de Riesgo de Inundación (d2)	Es mapa se elaboró con base en los Mapas de Procesos Activos de la República Dominicana del Servicio Geológico Nacional, escala 1:100,000. Además, la información de campo de las transectas.	Leve	21%	Las zonas de inundación dentro de esta cuenca, por lo general, se ha identificado en el campo que las inundaciones se localizan en las margenes de ríos, alcanzado la primera terraza de inundación, y en casos aislados la segunda terraza.
			Leve a moderada	5%	
			No inundación	74%	

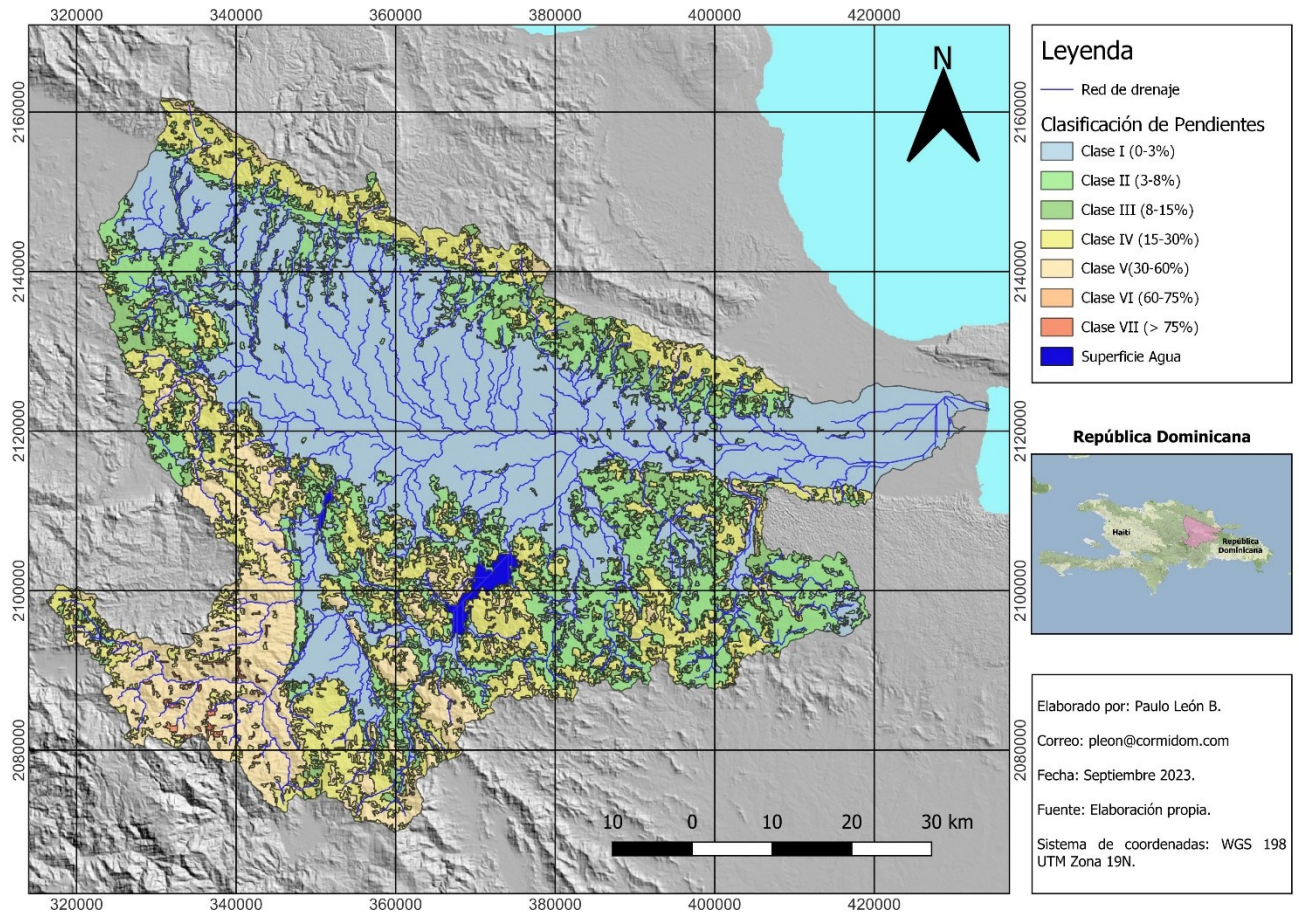


Figura 11: Mapa de pendientes % (e1).

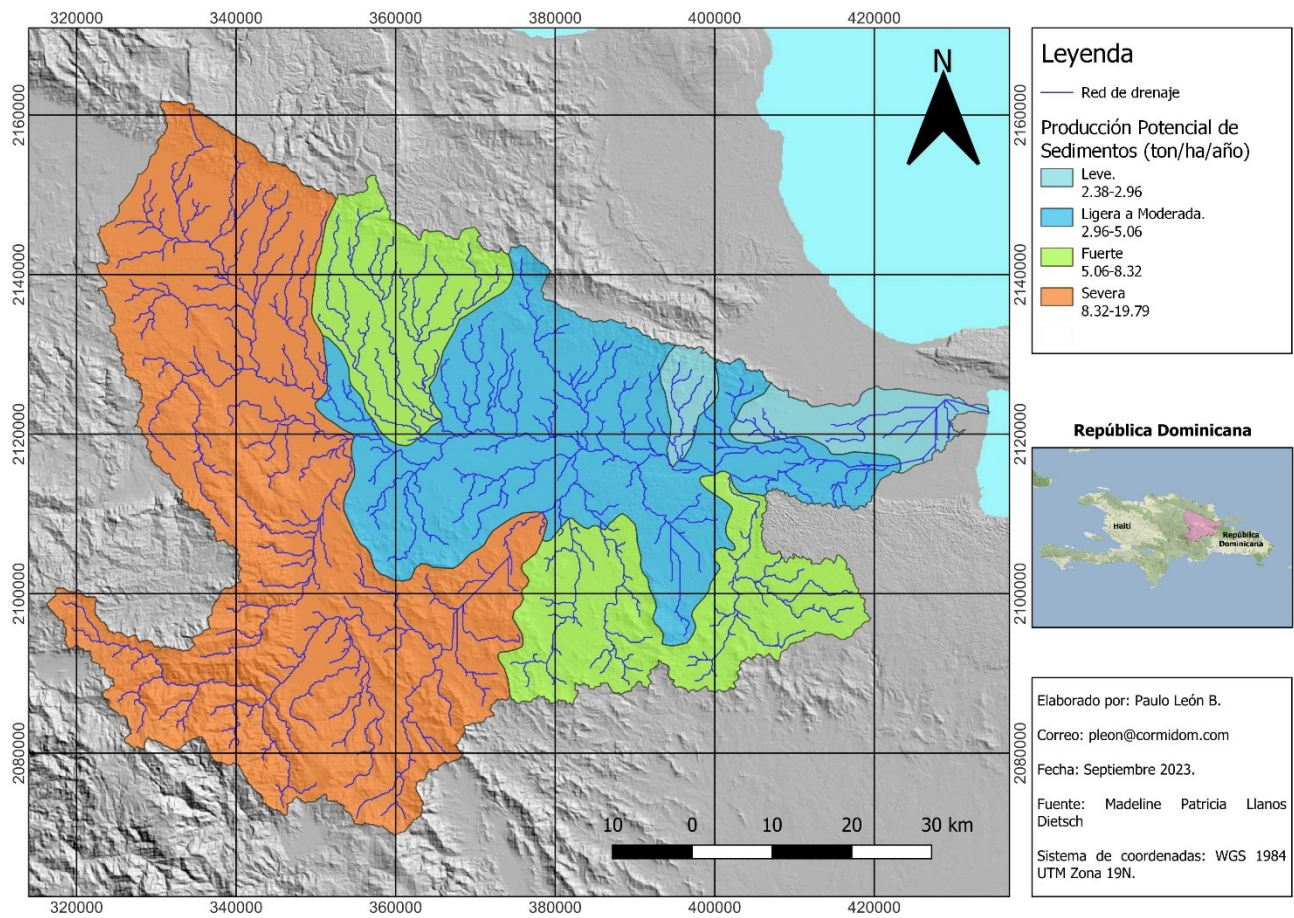


Figura 12: Mapa de erosión (e2).

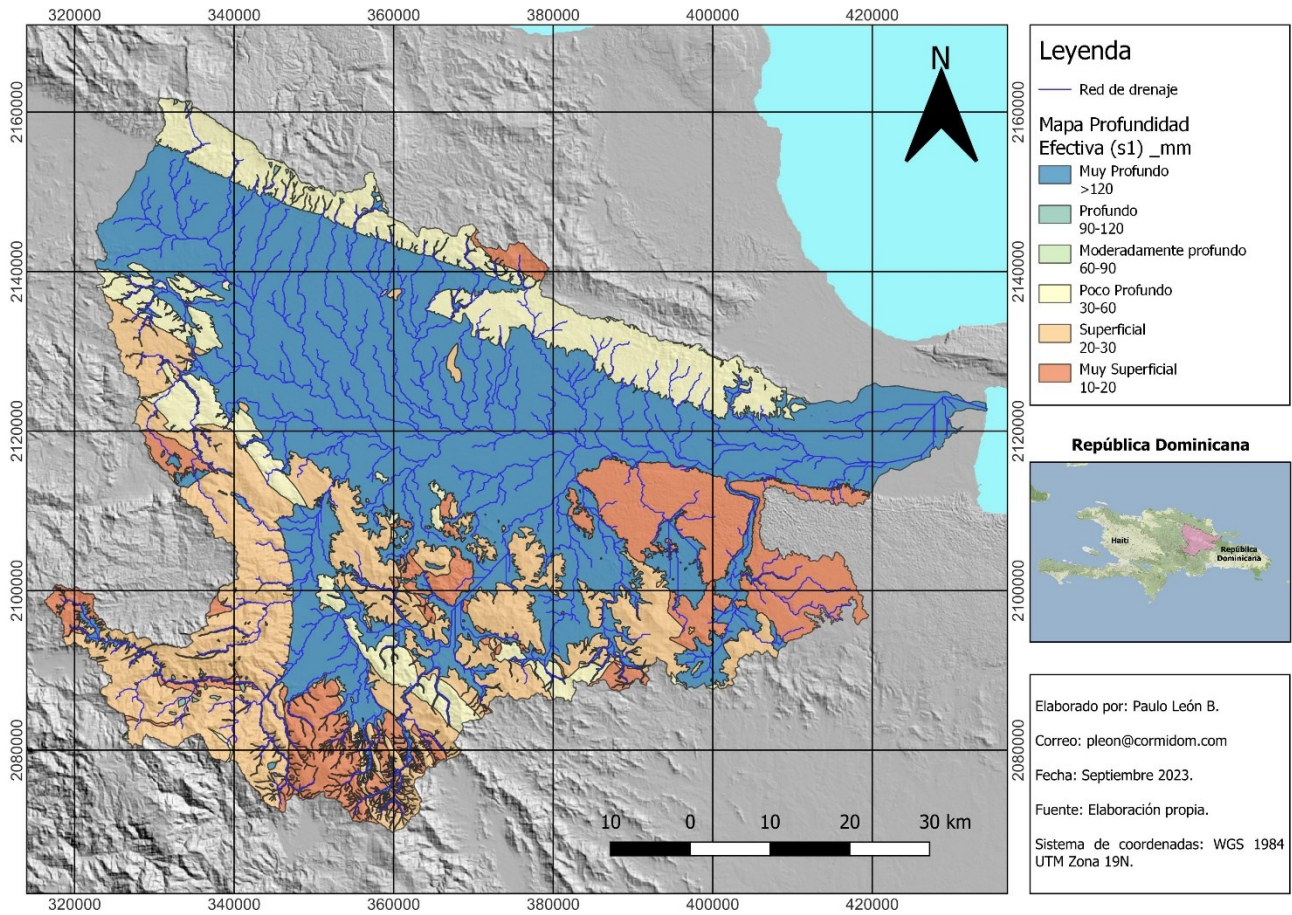


Figura 13: Mapa de profundidad efectiva (s1).

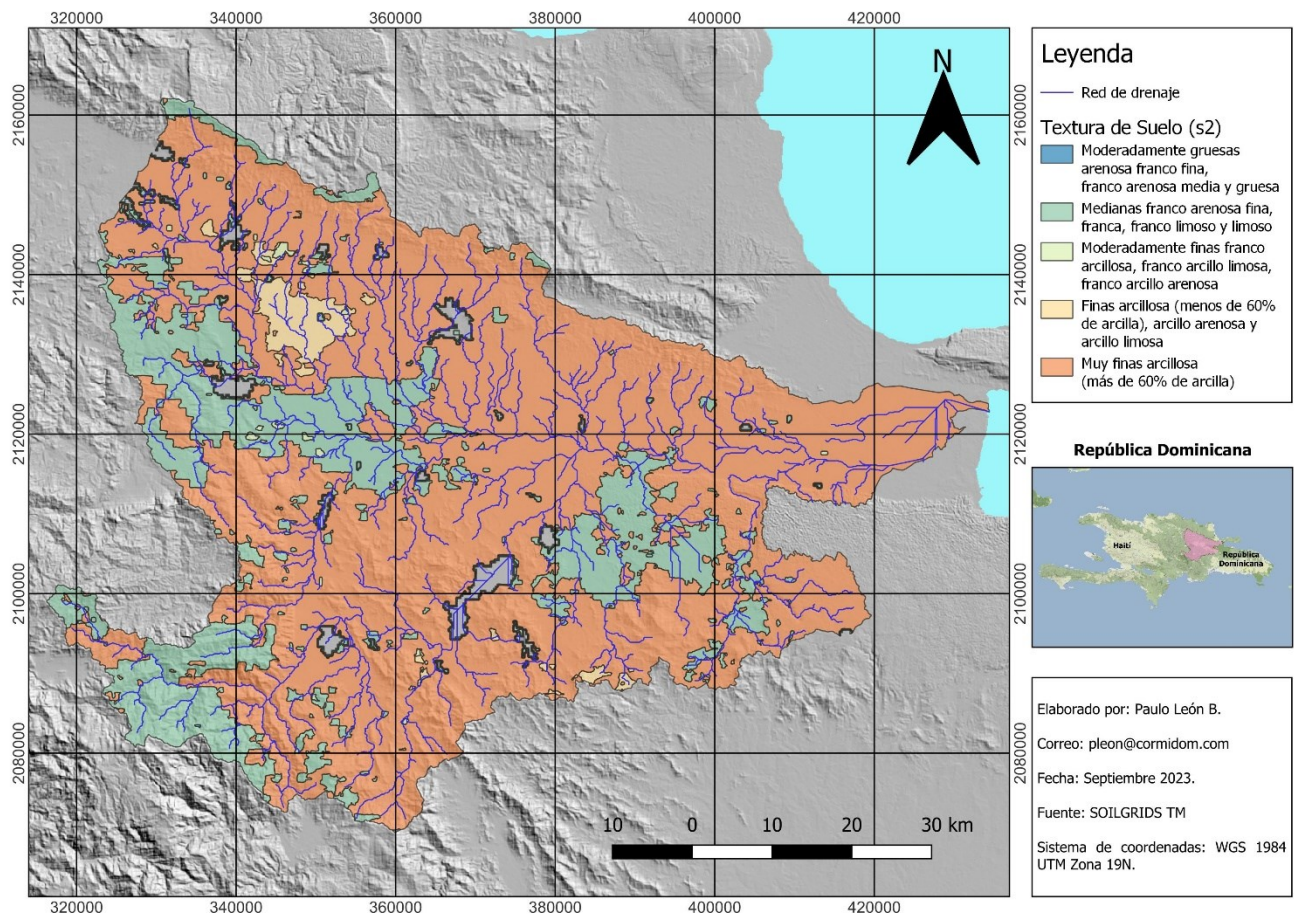


Figura 14: Mapa Textura de Suelo (s2).

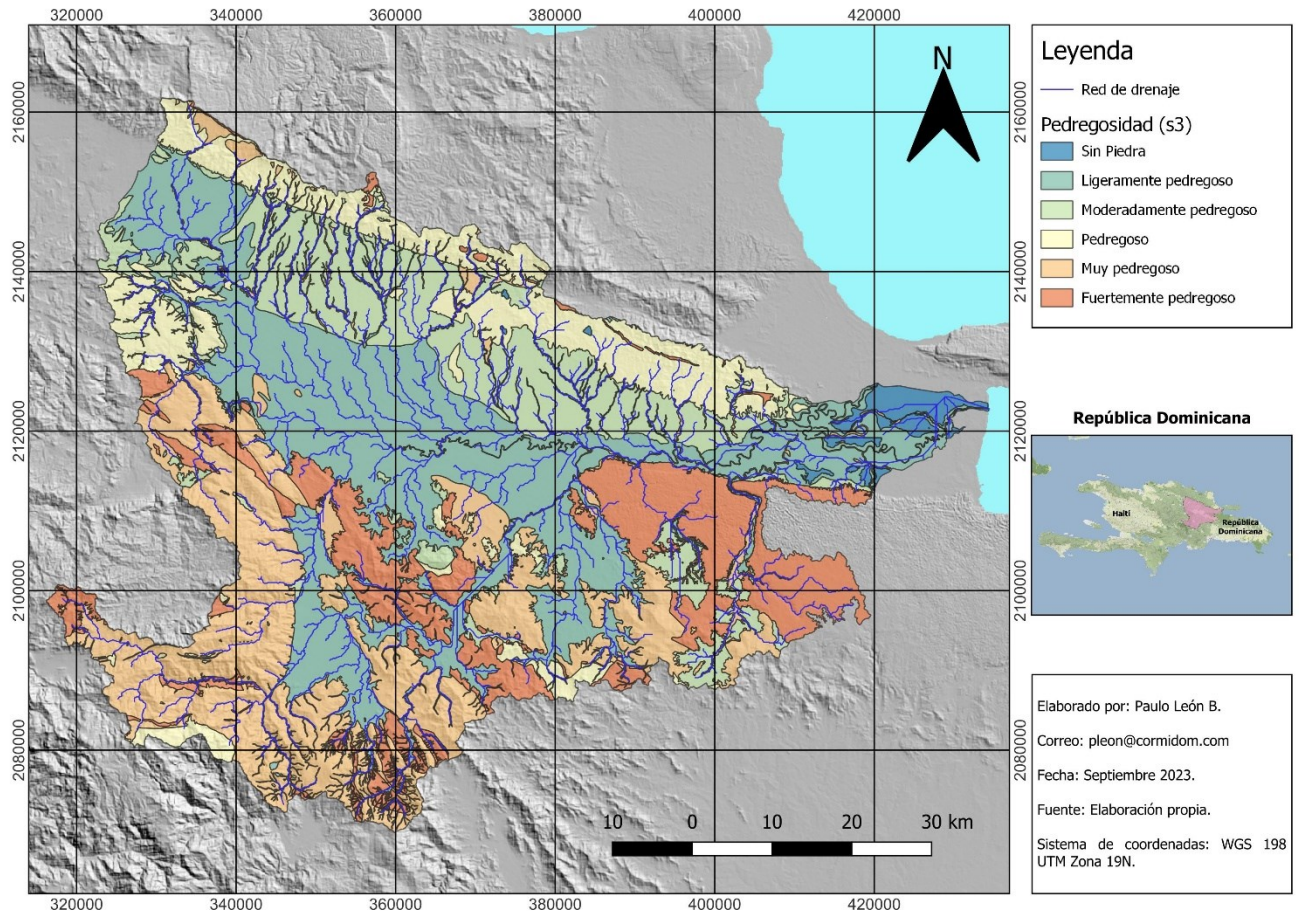


Figura 15: Mapa de Índice de Pedregosidad (s3).



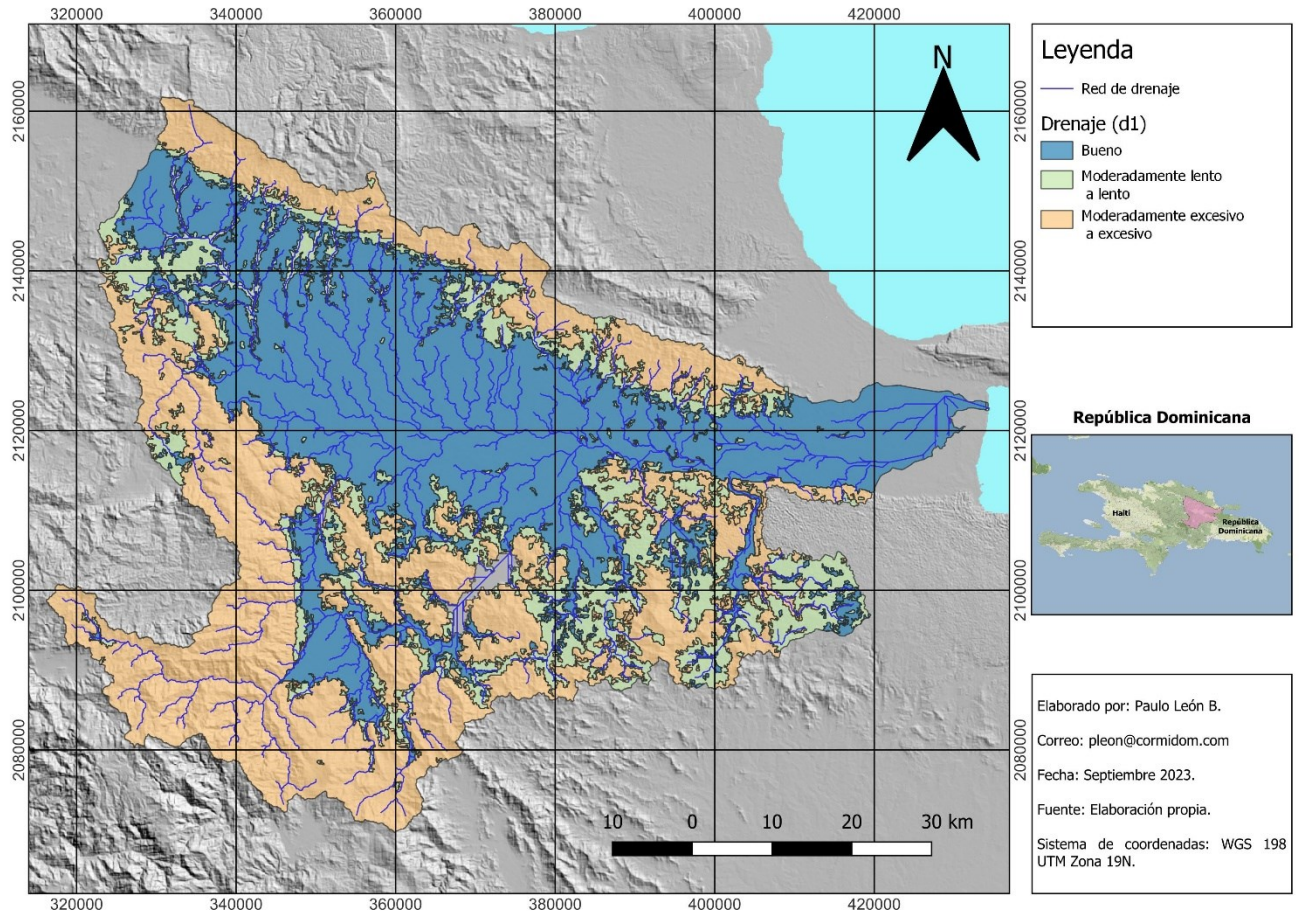


Figura 16: Mapa de Índice de Drenaje (d1).

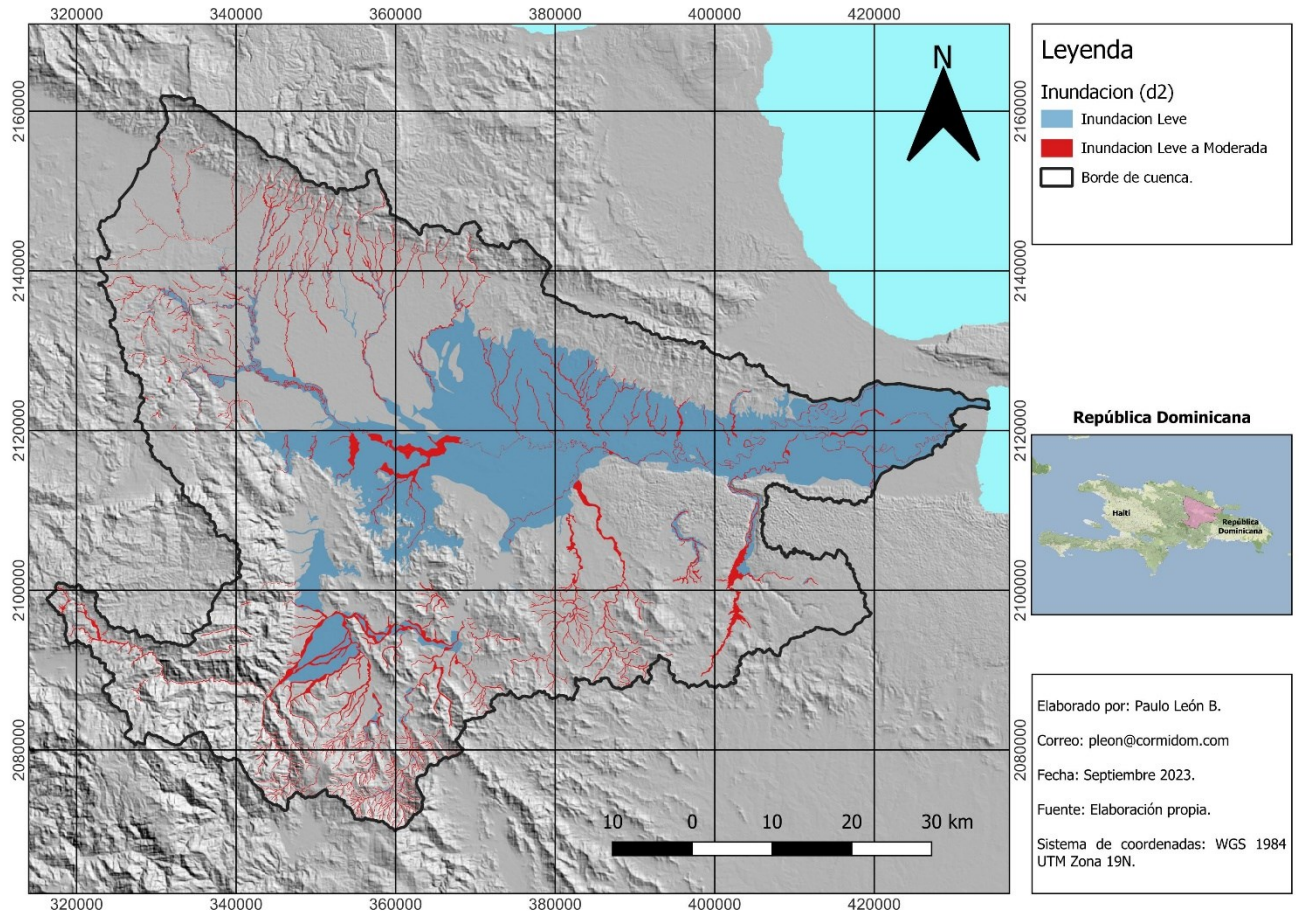
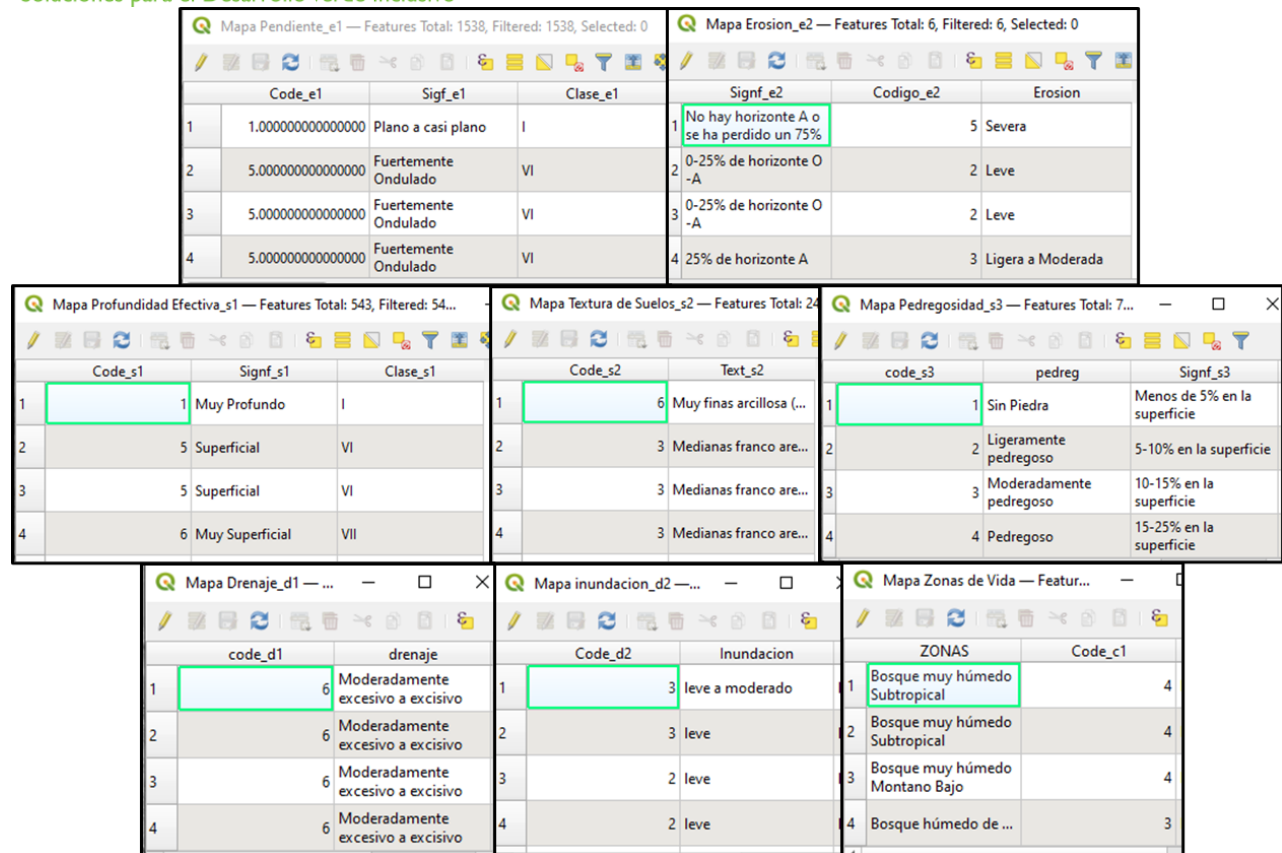


Figura 17: Mapa de Riesgo de Inundación (d2).



	Code_e1	Sigf_e1	Clase_e1
1	1.0000000000000000	Plano a casi plano	I
2	5.0000000000000000	Fuertemente Ondulado	VI
3	5.0000000000000000	Fuertemente Ondulado	VI
4	5.0000000000000000	Fuertemente Ondulado	VI

	Sigf_e2	Codigo_e2	Erosion
1	No hay horizonte A o se ha perdido un 75%	5	Severa
2	0-25% de horizonte O -A	2	Leve
3	0-25% de horizonte O -A	2	Leve
4	25% de horizonte A	3	Ligera a Moderada

	Code_s1	Sigf_s1	Clase_s1
1	1	Muy Profundo	I
2	5	Superficial	VI
3	5	Superficial	VI
4	6	Muy Superficial	VII

	Code_s2	Text_s2
1	6	Muy finas arcillosa (...)
2	3	Medianas franco are...
3	3	Medianas franco are...
4	3	Medianas franco are...

	code_s3	pedreg	Sigf_s3
1	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie
2	2	Ligeramente pedregoso	5-10% en la superficie
3	3	Moderadamente pedregoso	10-15% en la superficie
4	4	Pedregoso	15-25% en la superficie

	code_d1	drenaje
1	6	Moderadamente excesivo a excisivo
2	6	Moderadamente excesivo a excisivo
3	6	Moderadamente excesivo a excisivo
4	6	Moderadamente excesivo a excisivo

	Code_d2	Inundacion
1	3	leve a moderado
2	3	leve
3	2	leve
4	2	leve

	ZONAS	Code_c1
1	Bosque muy húmedo Subtropical	4
2	Bosque muy húmedo Subtropical	4
3	Bosque muy húmedo Montano Bajo	4
4	Bosque húmedo de ...	3

Figura 18: Formato de tablas de los mapas para los parámetros: e1, e2, s1, s2, s3, d1, d2 y c1.

### Secuencia de intercepción de mapas para obtener el Mapa de clases de Capacidad de Uso de la Tierra.

La secuencia de intercepción de mapas que se plantea en la Tabla 9, se llevó a cabo con los mapas de salida de la Fase 3, los mapas de cada una de las intercepciones se muestran en las Figuras 18 y 19. La intercepción final #7, agrupa toda la información de las tablas de los mapas que se utilizaron para realizar las intercepciones, tal como se muestra la Figura 21.

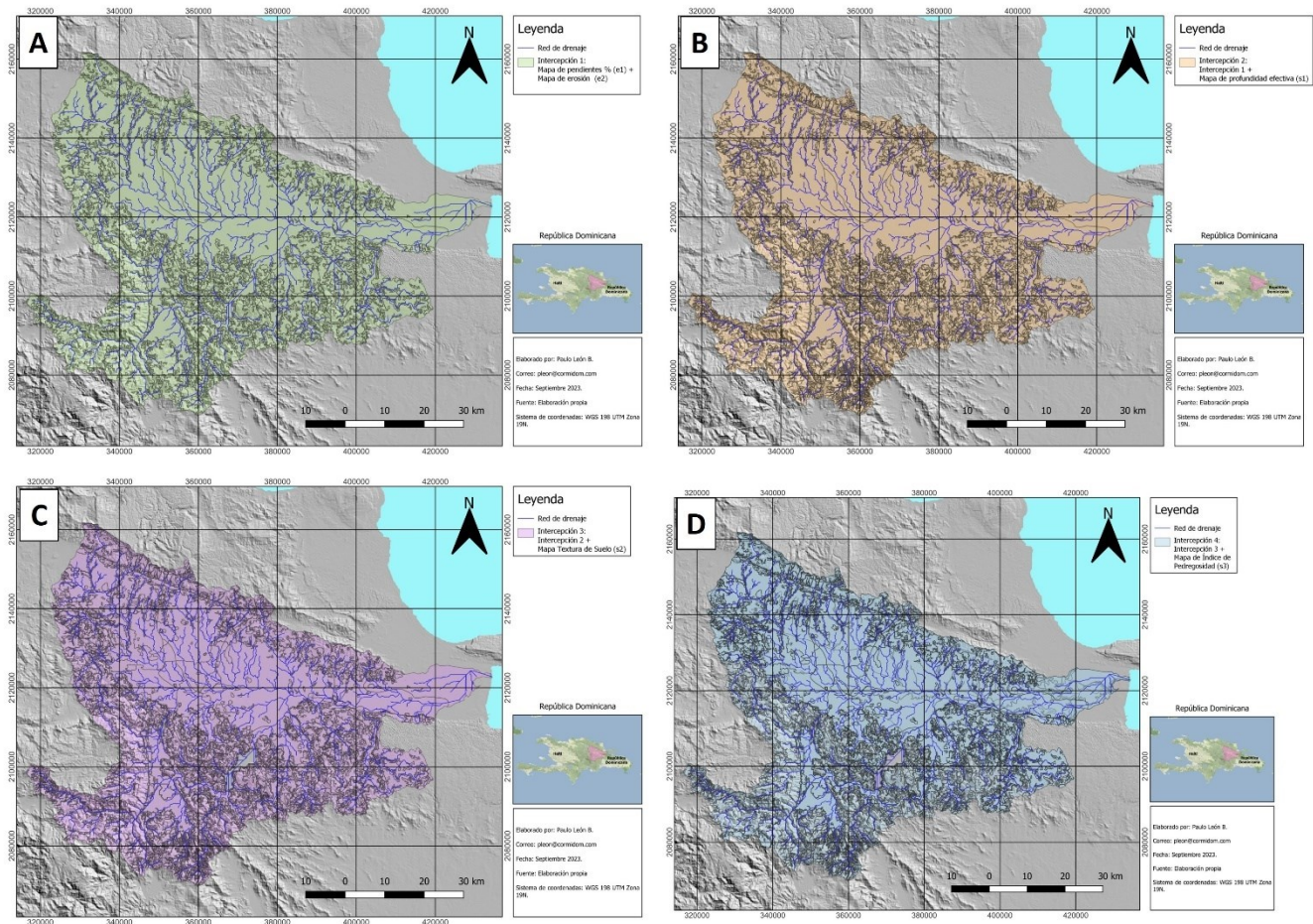


Figura 19: Mapas de intercepción 1 a 4. A) Intercepción 1, B) Intercepción 2, C) Intercepción 3 y D) Intercepción 4.

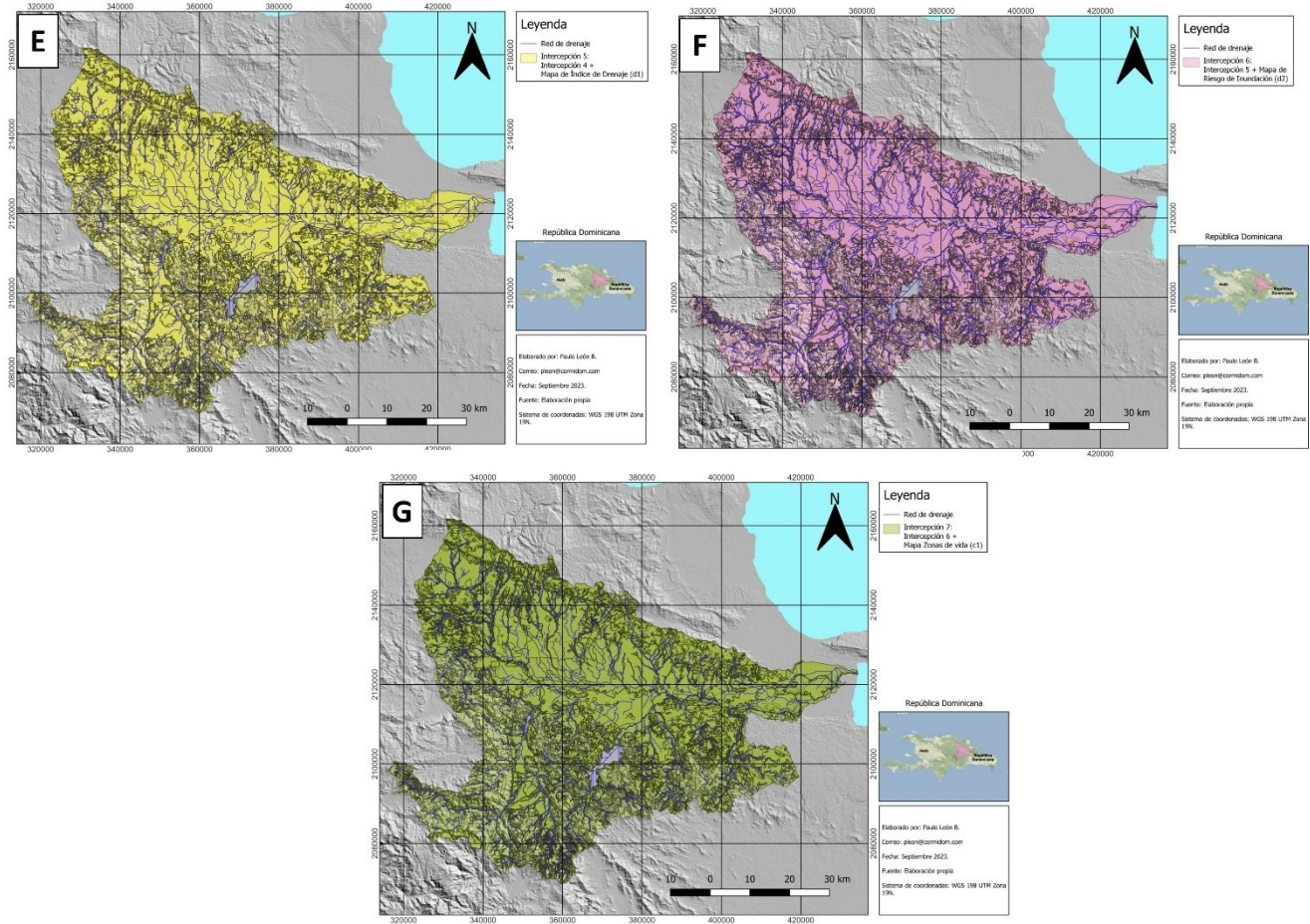


Figura 20: Mapas de intersección 5 a 7. E) Intersección 5, F) Intersección 6 y G) Intersección 7.

Code_e1	Signif_e1	Clase_e1	Signif_e2	Codigo_e2	Erosion	Code_s1	Signif_s1	Clase_s1	Code_s2	Text_s2	code_s3	pedreg	Signif_s3	Clase_s3	code_d1	drenaje	Clase_d1	Code_d2	Inundacion	Clase_d2	ZONAS	Code_c1	Clase_c1	
1	2.00000...	Ligeramente ondulado	II	0-25% de horizonte O -A	2	Leve	1	Muy Profundo	I	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	3	moderadam...	III	3	leve a moderado	III	Bosque húmedo Subtropical	1	I
2	2.00000...	Ligeramente ondulado	II	0-25% de horizonte O -A	2	Leve	1	Muy Profundo	I	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	3	moderadam...	III	2	leve	II	Bosque húmedo Subtropical	1	I
3	2.00000...	Ligeramente ondulado	II	0-25% de horizonte O -A	2	Leve	1	Muy Profundo	I	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	1	bueno	I	2	leve	II	Bosque húmedo Subtropical	1	I
4	2.00000...	Ligeramente ondulado	II	0-25% de horizonte O -A	2	Leve	1	Muy Profundo	I	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	3	moderadam...	III	3	leve a moderado	III	Bosque húmedo Subtropical	1	I
5	2.00000...	Ligeramente ondulado	II	0-25% de horizonte O -A	2	Leve	1	Muy Profundo	I	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	3	moderadam...	III	2	leve	II	Bosque húmedo Subtropical	1	I
6	2.00000...	Ligeramente ondulado	II	25% de horizonte A	3	Ligera a Moderada	3	Moderada...	III	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	3	moderadam...	III	1	nulo	I	Bosque húmedo Subtropical	1	I
7	2.00000...	Ligeramente ondulado	II	25% de horizonte A	3	Ligera a Moderada	3	Moderada...	III	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	6	Moderadam...	VII	1	nulo	I	Bosque húmedo Subtropical	1	I
8	3.00000...	Moderadamente ondulado	III	25% de horizonte A	3	Ligera a Moderada	3	Moderada...	III	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	6	Moderadam...	VII	1	nulo	I	Bosque húmedo Subtropical	1	I
9	3.00000...	Moderadamente ondulado	III	25% de horizonte A	3	Ligera a Moderada	3	Moderada...	III	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	6	Moderadam...	VII	1	nulo	I	Bosque húmedo Subtropical	1	I
10	1.00000...	Plano a casi plano	I	0-25% de horizonte O -A	2	Leve	1	Muy Profundo	I	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	3	moderadam...	III	2	leve	II	Bosque húmedo Subtropical	1	I
11	1.00000...	Plano a casi plano	I	0-25% de horizonte O -A	2	Leve	1	Muy Profundo	I	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	1	bueno	I	3	leve a moderado	III	Bosque húmedo Subtropical	1	I
12	1.00000...	Plano a casi plano	I	0-25% de horizonte O -A	2	Leve	1	Muy Profundo	I	6	Muy finas arcill...	1	Sin Piedra	Menos de 5% en la superficie	I	1	bueno	I	2	leve	II	Bosque húmedo Subtropical	1	I

Figura 21: Tabla final de Intercepción 7.

## Elaboración del mapa de capacidad de uso de las tierras

### Clasificación Clase ID y Clase Cap

Para realizar el mapa de clase se ha seguido la metodología expuesta por Watler (2022), donde se selecciona la clase de mayor rango o valor, para lo cual a la tabla de la Intercepción #7 (Figura 21), se le agregan dos columnas adicionales: “clase\_id” (Tipo: número entero de 3 caracteres de longitud) y “clase\_cap” (Tipo: texto de 6 caracteres de longitud) tal como lo muestra la Figura 22.

Posteriormente se selecciona la clase de mayor rango o valor, para cual se utilizará las columnas: Code\_e1, Code\_e2, Code\_s1, Code\_s2, Code\_s3, Code\_d1, Code\_d2 y Code\_c1, esto utilizando la función “Field Calculator” de QGis, donde se le indica la siguiente expresión: `max ("id_e1" , "id_e2" , "id_s1" , "id_s2" , "id_s3" , "id_d1" , "id_d2" , "id_c1")`, donde el valor máximo se actualizará en la columna “clase\_id” en formato de número entero.

El siguiente paso es asignar la clase en formato textual (números romanos) para que el valor sea asignado a la columna “clase\_cap”. Se utiliza la función “Field Calculator” de QGis, donde se le indica la siguiente expresión:

```
CASE
WHEN "clase_id" = 1 THEN 'I'
WHEN "clase_id" = 2 THEN 'II'
```

WHEN "clase\_id" = 3 THEN 'III'

WHEN "clase\_id" = 4 THEN 'IV'

WHEN "clase\_id" = 5 THEN 'V'

WHEN "clase\_id" = 6 THEN 'VI'

WHEN "clase\_id" = 7 THEN 'VII'

WHEN "clase\_id" = 8 THEN 'VIII'

END

La clase en números romanos es asignada a la columna “clase\_cap”, tal como lo muestra la Figura 22. Para finalizar este proceso, el mapa Intercepción #7, se guarda con un nuevo nombre: “Cap\_uso\_v1”.

Ahora se modifica la estructura de la tabla del mapa “Cap\_uso\_v1”, manteniendo las columnas: "id\_e1" , "id\_e2" , "id\_s1" , "id\_s2" , "id\_s3" , "id\_d1" , "id\_d2" , "id\_c1", “clase\_id” y “clase\_cap”, eliminando las restantes. La tabla restante se muestra en la Figura 23.

El siguiente paso es agregar a la tabla del mapa “Cap\_uso\_v1” las siguientes columnas con las características que se indican en la tabla 13, para recibir los parámetros de las subclases y unidades de manejo.

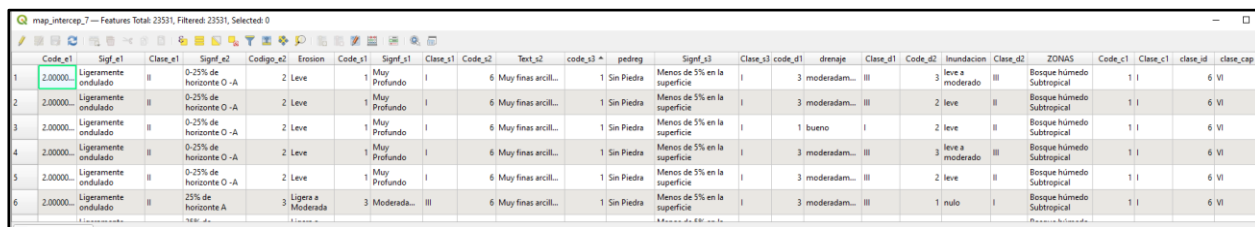


Figura 22: Tabla final de Intercepción 7 con asignación de clase de manejo.

	clase_cap	e1	e2	s1	s2	s3	d1	d2	c1	Subclase	U_manejo
1	III	NULL	e23	NULL	s23	s33	d13	NULL	NULL	Illessd	IIIe2s2s3d1
2	III	NULL	e23	NULL	s23	s33	d13	NULL	NULL	Illessd	IIIe2s2s3d1
3	III	NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL	Illess	IIIe2s2s3
4	III	NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL	Illess	IIIe2s2s3
5	III	NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL	Illess	IIIe2s2s3
6	III	NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL	Illess	IIIe2s2s3
7	III	NULL	NULL	s13	s23	s33	d13	NULL	NULL	Ilsssd	IIIs1s2s3d1
8	III	NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	d23	NULL	Illessd	IIIe2s2d1d2
9	III	NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	NULL	NULL	Illesd	IIIe2s2d1
10	III	NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	NULL	NULL	Illesd	IIIe2s2d1

Figura 23: Tabla Mapa "Cap\_uso\_v1".

Tabla 13: Características de las columnas para Mapa de Capacidad de Uso.

Nombre	Tipo	Longitud
e2	Texto (cadena)	3
s1	Texto (cadena)	3
s2	Texto (cadena)	3
s3	Texto (cadena)	3
d1	Texto (cadena)	3
d2	Texto (cadena)	3
c1	Texto (cadena)	3
Subclase	Texto (cadena)	30
U_manejo	Texto (cadena)	30

En este punto, debemos determinar cuales de los parámetros de capacidad de uso de la tierra tiene mayor injerencia en la clase de capacidad de manejo, para lo cual se edita la tabla del mapa “Cap\_uso\_v1”, utilizando la función “Field Calculator” de QGis, donde se le indica la siguiente expresión: `if( "id_e1" = "clase_id" ,e1'+ to_string( "id_e1" ), "`.

Y como indica Watler (2022) la expresión anterior se interpreta como: “Si el `id_e1` es igual a la `clase_id`, entonces escriba en el campo `e1` la palabra formado por la expresión `e1` y el valor numérico que tiene el campo `e1` convertido a texto (recuerde que el valor en la celda es numérico), si el valor no es igual sencillamente deje el campo en blanco”. Esta expresión se debe repetir para los otros campos que representan los otros factores (variables) de la capacidad de uso:

`if( "id_e1" = "clase_id" ,e1'+ to_string( "id_e1" ), "`  
 por  
`if( "id_e2" = "clase_id" ,e2'+ to_string( "id_e2" ), "`

Y así sucesivamente sustituir los valores “`id_s1`”, “`s1`”, “`id_s1`”; hasta terminar de llenar todas las columnas de los factores (no las últimas dos). Recuerde ir sustituyendo el campo `e2`, `d1`, etc. La tabla resultante se muestra en la Figura 24. Al final de este paso se guarda el mapa con un nuevo nombre: “Cap\_uso\_v2”



	Code_e1	Codigo_e2	Code_s1	Code_s2	code_s3	code_d1	Code_d2	Code_c1	clase_id	clase_cap	^	e1	e2	s1	s2	s3	d1	d2	c1
1	2.0000000...	3	1	3	3	3	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	d13	NULL	NULL
2	2.0000000...	3	1	3	3	3	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	d13	NULL	NULL
3	1.0000000...	3	1	3	3	1	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL
4	1.0000000...	3	1	3	3	1	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL
5	1.0000000...	3	1	3	3	1	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL
6	1.0000000...	3	1	3	3	1	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL
7	2.0000000...	2	3	3	3	3	1	1	3	III		NULL	NULL	s13	s23	s33	d13	NULL	NULL
8	2.0000000...	3	1	3	2	3	3	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	d23	NULL
9	2.0000000...	3	1	3	2	3	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	NULL	NULL
10	2.0000000...	3	1	3	2	3	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	NULL	NULL
11	2.0000000...	3	1	3	2	1	3	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	NULL	NULL	d23	NULL
12	2.0000000...	3	1	3	3	3	3	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	d13	d23	NULL
13	2.0000000...	3	1	3	3	3	2	1	3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	d13	NULL	NULL

Figura 24: Tabla del Mapa "Cap\_uso\_v1 con la clasificación de los parámetros de capacidad de uso.

El siguiente paso será llenar con datos el campo que corresponde a las subclases, para lo cual se limpia la tabla del mapa "Cap\_uso\_v2", eliminando las columnas: Code\_e1, Code\_e2, Code\_s1, Code\_s2, Code\_s3, Code\_d1, Code\_d2 y Code\_c1. Ahora utilizando la función "Field Calculator" de QGis, donde se le indica la siguiente expresión, el resultado se muestra en la Figura 25:

- "Clase\_cap" + if("e1">0, left("e1",1),") + if("e2">0, left("e2",1),") + if("s1">0, left("s1",1),") + if("s2">0, left("s2",1),") + if("s3">0, left("s3",1),") + if("d1">0, left("d1",1),") + if("d2">0, left("d2",1),") + if("c1">0, left("c1",1),")

En este punto, se debe asignar el campo de unidad de manejo, utilizando la función "Field Calculator" de QGis, donde se le indica la siguiente expresión, el resultado se muestra en la Figura 25:

- "Clase\_cap" + if("e1">0, left("e1",2),") + if("e2">0, left("e2",2),") + if("s1">0, left("s1",2),") + if("s2">0, left("s2",2),") + if("s3">0, left("s3",2),") + if("d1">0, left("d1",2),") + if("d2">0, left("d2",2),") + if("c1">0, left("c1",2),")

	clase_cap	^	e1	e2	s1	s2	s3	d1	d2	c1	Subclase	U_manejo
1	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	d13	NULL	NULL	IIIessd	IIIe2s2s3d1
2	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	d13	NULL	NULL	IIIessd	IIIe2s2s3d1
3	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL	IIIess	IIIe2s2s3
4	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL	IIIess	IIIe2s2s3
5	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL	IIIess	IIIe2s2s3
6	III		NULL	e23	NULL	s23	s33	NULL	NULL	NULL	IIIess	IIIe2s2s3
7	III		NULL	NULL	s13	s23	s33	d13	NULL	NULL	IIIsssd	IIIs1s2s3d1
8	III		NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	d23	NULL	IIIesdd	IIIe2s2d1d2
9	III		NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	NULL	NULL	IIIesd	IIIe2s2d1
10	III		NULL	e23	NULL	s23	NULL	d13	NULL	NULL	IIIesd	IIIe2s2d1
11	III		NULL	e23	NULL	s23	NULL	NULL	d23	NULL	IIIesd	IIIe2s2d2

Figura 25: Tabla del Mapa "Cap\_uso\_v2" con la clasificación de los campos subclase y unidad de manejo.

La Figura 26 muestra el resultado del mapa "Cap\_uso\_v2", sin embargo, existen polígonos vecinos que comparten la misma unidad de manejo, por lo tanto, se aplicó la herramienta "Vector – Geoprocessing Tools – Dissolve", usando la columna "U\_manejo" como parámetro de unión, el resultado se puede visualizar en la Figura 27.

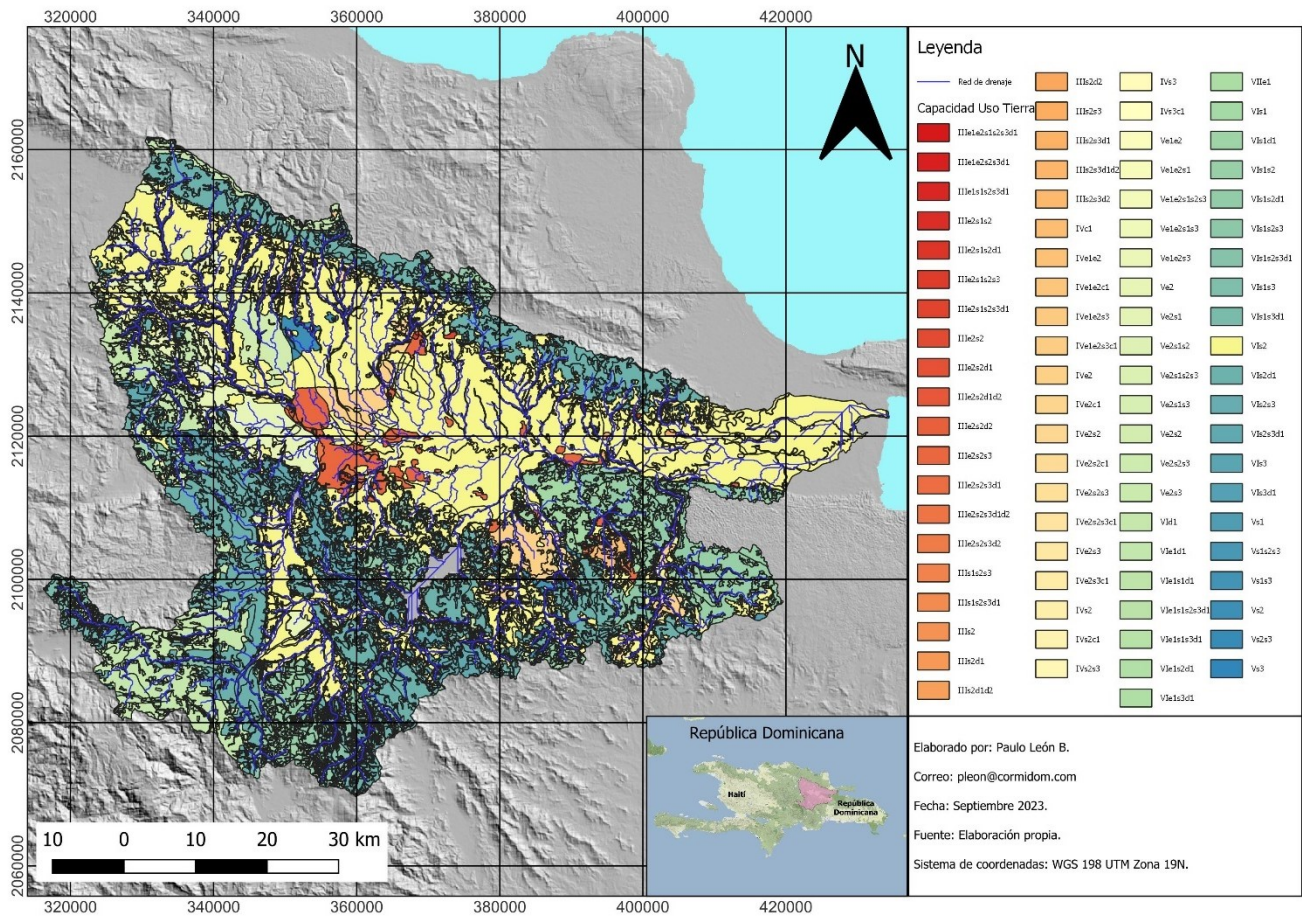


Figura 26: Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra, Versión #1.

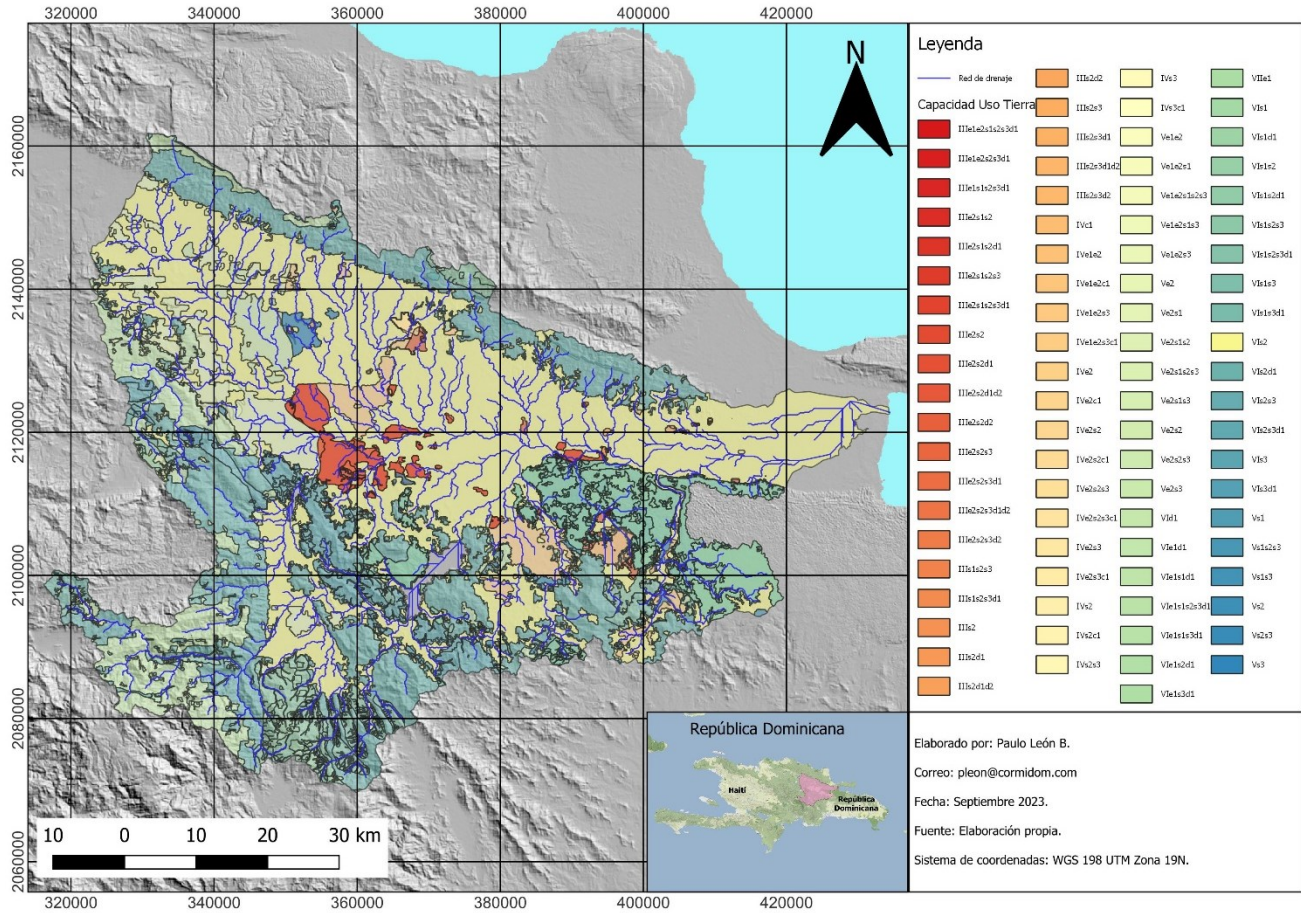


Figura 27: Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra de la cuenca del río Yuna.

## 5. Análisis de la experiencia

El actual análisis de la capacidad del uso de la tierra en la cuenca del río Yuna, es un primer intento de crear la base de información para definir la caracterización y diagnóstico de la cuenca, que sirva de base para crear estructuras de planes de programas y proyectos.

La cuenca del río Yuna, siendo una de las principales cuencas hidrográficas de la República Dominicana, que incluye: el principal distrito minero de explotación de metales, 3 proyectos hidroeléctricos, y extensas áreas agrícolas, que incluye productos tan importantes como arroz, café, cacao y tabaco; hasta el momento no cuenta con un plan de manejo de cuenca ni consejo de cuenca. Por lo tanto, este estudio se enfoca en crear una entrada de información en el proceso de planificación de la cuenca, específicamente en los pasos de caracterización y diagnóstico biofísico de la cuenca.

En el país existen diferentes fuentes de información biofísica de diversas fuentes, tanto direcciones como ministerios del estado, así como información que se encuentra en plataformas de información geográfica global. Para el actual estudio, el acceso a la información fue una de los limitantes, ya que el acceso no es tan ágil y rápido, en el caso de que la información sea accesible, esta está en formato “pdf”, por lo tanto, implica una demora en trasladar los datos a formato que sea posible manipular en un Sistema de Información Geográfica.

La metodología utilizada en esta investigación basada en el Sistema de Evaluación de Tierras por su Capacidad de Uso USDA-modificada que ha sido realizada por el CATIE, y ha partido de una recopilación de información en oficina, para una posterior investigación de campo y posterior compendio, ha sido modificada en base a una extensa revisión de las cartografía geológica a escala 1:50,000 de la cuenca; considerando el potencial metalogénico de las formaciones geológicas, con la ayuda de la existencia de anomalías geoquímicas existentes y considerando además, los prospectos y recursos minerales evaluados hasta el momento de esta evaluación.

Por sus características geológicas, geomorfológicas y topográficas, los suelos desarrollados dentro de la cuenca tienen una relación intrínseca con la roca, donde, por ejemplo, rocas metamórficas que afloran en el centro de la cuenca en dirección Sureste – Noroeste, presentan bajo desarrollo de perfil de suelo, alta pedregosidad y un flujo de drenaje rápido, lo que limita el desarrollo de labranza. Hacia el Oeste y Sur de la cuenca, en las estribaciones de la Cordillera Central, predominan rocas volcánicas extrusivas e intrusivas, con fuerte a moderada pendiente y moderado desarrollo de suelo a fuerte drenaje, con potencial moderado a alto de erosión. Por su parte, al Este y Centro de la cuenca, afloran sistemas montañosos donde predominan litologías kársticas, las restricciones de unidades de manejo incluyen factores como fuertes pendientes, escaso a nulo desarrollo de suelo. Hacia el borde Norte, afloran mayormente Margas (litologías calcáreas), donde predominan unidades de manejo tipo VI, con factores restrictivos como fuerte pendiente, moderado a escaso desarrollo de suelo, fuerte drenaje y alte

pedregosidad, lo dificulta desarrollar, por ejemplo, labranza mecanizada. La unidad litológica de mayor extensión en la cuenca, corresponde a depósitos aluviales, con morfología plana a ondulada, con bueno a excelente desarrollo de suelo, moderada a baja pedregosidad, lo que contribuye a que en estas extensiones se desarrolle extensas actividades agrícolas y pecuarias, pero tiene alto potencial de acumular agua y crear inundaciones.

La escala de cartografía tanto de la geología, geomorfología y pendiente, así como la densidad de muestreo de las toposecuencias, ha permitido crear una buena clasificación del potencial metalogenético de la cuenca, sin embargo, para mejorar la clasificación tanto este potencial, como el resultante mapa de capacidad de uso de la tierra, en futuros estudios a mayor detalle, es recomendable disminuir la escala de mapeo.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

Este análisis representa un primer intento de establecer una base de información para la caracterización y diagnóstico de la cuenca del río Yuna, que es fundamental para la creación de estructuras de planes, programas y proyectos.

La cuenca del río Yuna, es una de las principales cuencas hidrográficas de la República Dominicana, incluyendo un distrito minero importante, proyectos hidroeléctricos y extensas áreas agrícolas. A pesar de su importancia, hasta la fecha del estudio, no existía un plan de manejo ni un consejo de cuenca.

Una limitante clave en el estudio fue el acceso a información biofísica, que no era ágil ni rápido, y a menudo estaba disponible solo en formato PDF, lo que dificulta su manipulación en Sistemas de Información Geográfica y que aumenta el tiempo para crear la información de entrada para

Se empleó una metodología basada en el Sistema de Evaluación de Tierras por su Capacidad de Uso (USDA-modificada), realizada por el CATIE. Esto incluyó la recopilación de información de oficina, investigación de campo y una revisión extensa de la cartografía geológica.

Los suelos de la cuenca tienen una relación directa con las características geológicas, geomorfológicas y topográficas. Las rocas metamórficas, volcánicas y las litologías kársticas influyen en el desarrollo del perfil del suelo, la pedregosidad y el drenaje, lo que a su vez afecta las actividades agrícolas y de labranza.

En futuros análisis de capacidad de uso de la tierra, se debe incrementar la densidad de muestreo y detallar más la cartografía geológica y geomorfológica. Esto permitiría una mejor comprensión de las variaciones intrínsecas del terreno y su impacto en el uso de la tierra.

Además, combinar la recopilación de datos de campo con análisis geológicos, biológicos y agronómicos para obtener una visión más completa de la capacidad de uso de la tierra. Aunado a crear

un plan de manejo de la cuenca del río Yuna que involucre a todos los sectores relevantes (agricultura, minería, conservación, etc.) para asegurar un uso sostenible de los recursos.

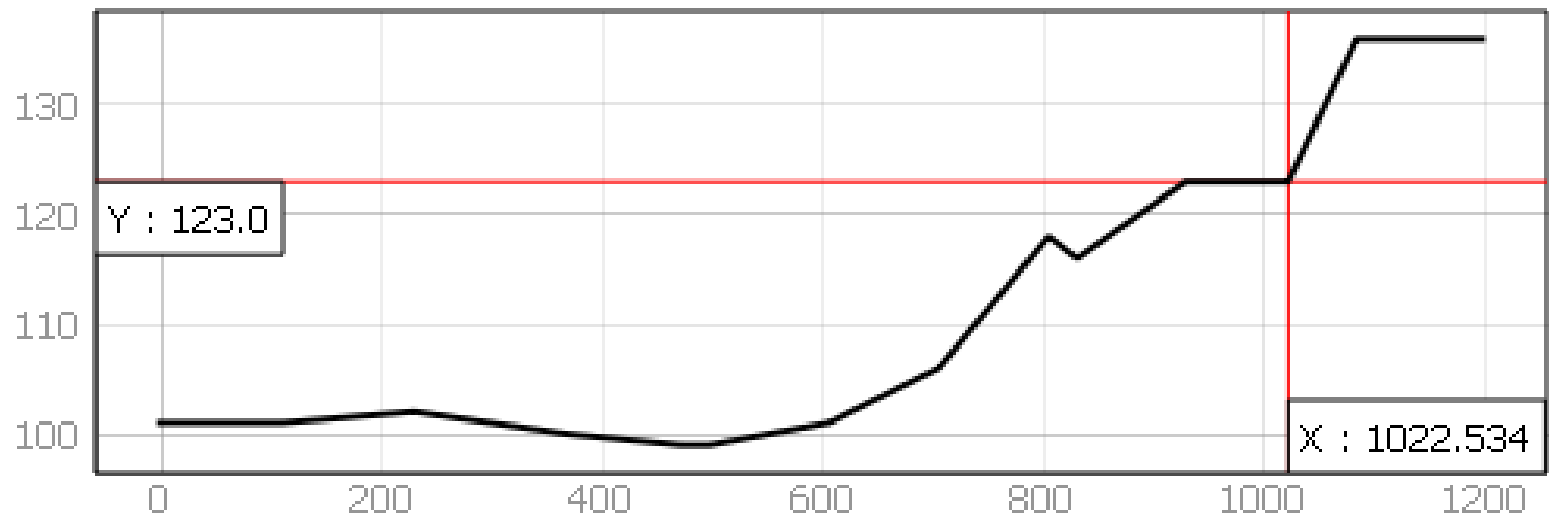
## 7. Literatura Citada

- Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. 2012. Plan Hidrológico Nacional. Santo Domingo, República Dominicana. 488 p.
- KLINGEBIEL, A. A.; MONTGOMERY. P.H. 1961. Land capability classification. Agricultural Handbook 210. USDA. Soil Conservation Service. Washington, D.C., EE.UU.
- Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo. 2018. Contexto actual del agua en la República Dominicana. 168 p. Consultado el 01 de agosto 2022. Disponible en <https://mepyd.gob.do/wp-content/uploads/drive/Publicaciones/Contexto%20actual%20del%20agua%20en%20la%20Republica%20Dominicana.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana. Segunda Edición. Santo Domingo, República Dominicana. 110 p.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012. PLAN DE CONSERVACIÓN PARQUE NACIONAL MANGLARES DEL BAJO YUNA. Primera Edición. Santo Domingo, República Dominicana. 66 p.
- Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2004. Manual 2: Metodología Estudio de Capacidad de Uso de Tierra (ECUT). Ordenamiento territorial de la cuenca alta del río Yaque del Norte y del Municipio de Jarabacoa. Melgar, M; Mairich, L. (ed). Jarabacoa, República Dominicana. 35 p.
- VARGAS, J. 2022. Mayores exportaciones de RD no son del campo ni de productores locales. Hoy, Santo Domingo, República Dominicana; 04 mayo: 1.
- WATLER, W. 2017. Curso. Planificación y conservación del uso de la tierra. Módulo 1. Clasificación de las Tierras por Capacidad de Uso, Considerando a la Cuenca Hidrográfica como la Unidad de Planificación Territorial. Turrialba, C.R.: CATIE
- WATLER, W. 2022. Curso. Planificación y conservación del uso de la tierra. Unidad 3b. Práctica No. 2. Elaboración del mapa de capacidad de uso de la tierra, sistema USDA-modificado bajo el enfoque de cuencas hidrográficas. Turrialba, C.R.: CATIE

## **8. Anexos**

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Maimon-Yagal			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			

Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo		P3	P2	P1
Altitud		132	122.9	103
Coordenada Este		368189	368361	368398
Coordenada Norte		2091394	2091224	2090605
Unidad Homogenea		488310	485310	135310
Pendiente (e1)		5	2	1
Erosión Sufrida (e2)		5	2	1

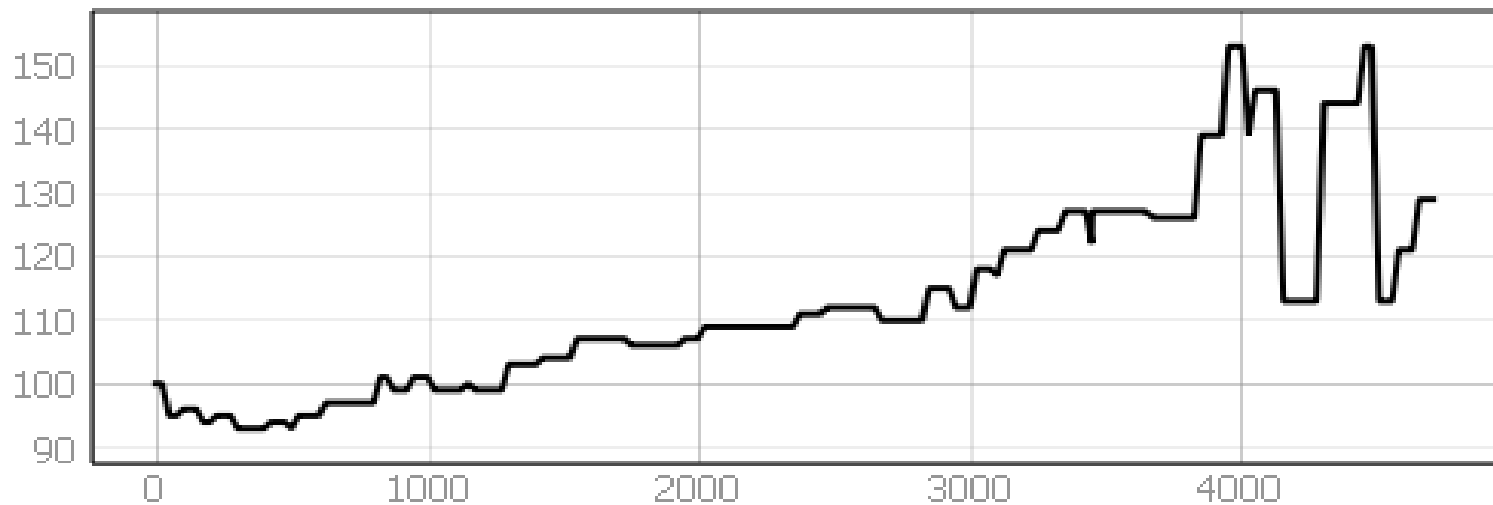


Profundidad efectiva (s1)		6	3	1
Textura de Suelo (s2)		6	4	1
Índice de Pedregosidad (s3)		6	4	2
Índice de Drenaje (d1)		5	2	3
Riesgo de Inundación (d2)		1	1	2
Zonas de vida (c1)		bmh-T	bmh-T	bmh-T



Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Hatillo			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			

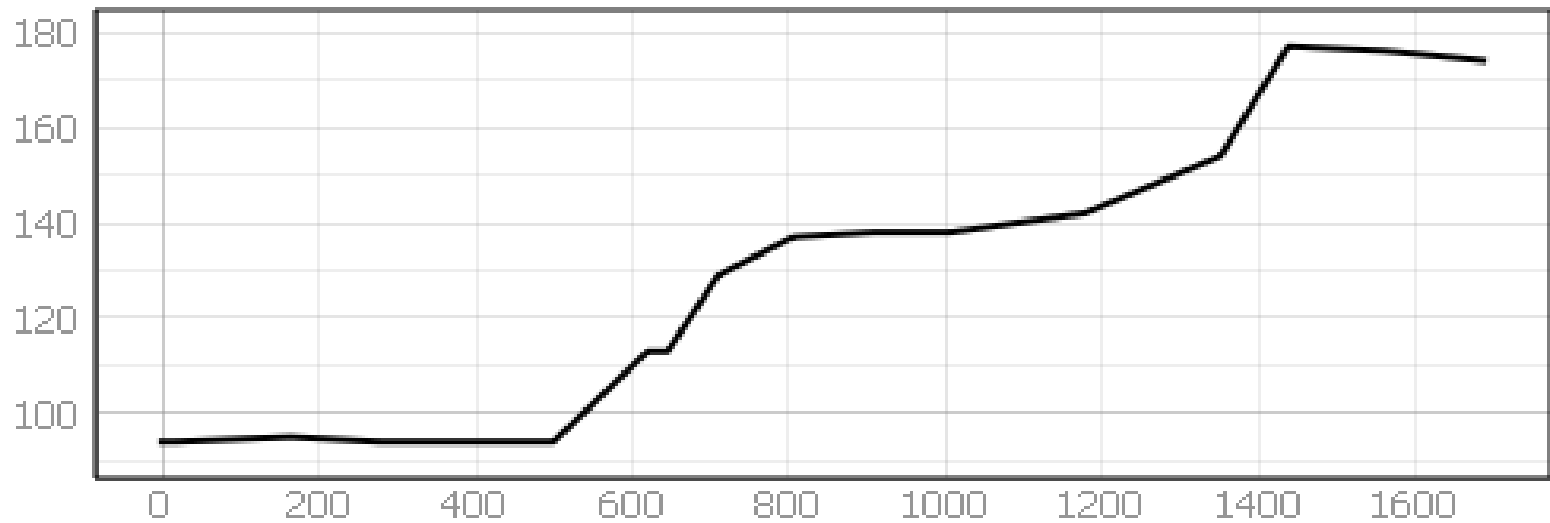
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P8	P7	P6	P5
Altitud	143	138	126	108
Coordenada Este	373035	372377	371553	369368
Coordenada Norte	2095021	2094811	2094748	2095379
Unidad Homogenea	488310	485310	125310	125620
Pendiente (e1)	6	6	2	1
Erosión Sufrida (e2)	6	6	2	1



Profundidad efectiva (s1)	6	6	3	1
Textura de Suelo (s2)	6	6	3	1
Índice de Pedregosidad (s3)	5	6	3	2
Índice de Drenaje (d1)	6	5	5	3
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bmh-T	bmh-T	bmh-T	bmh-T

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Maimon-Rio Yuna			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical			
Paisaje	Laderas escarpadas			

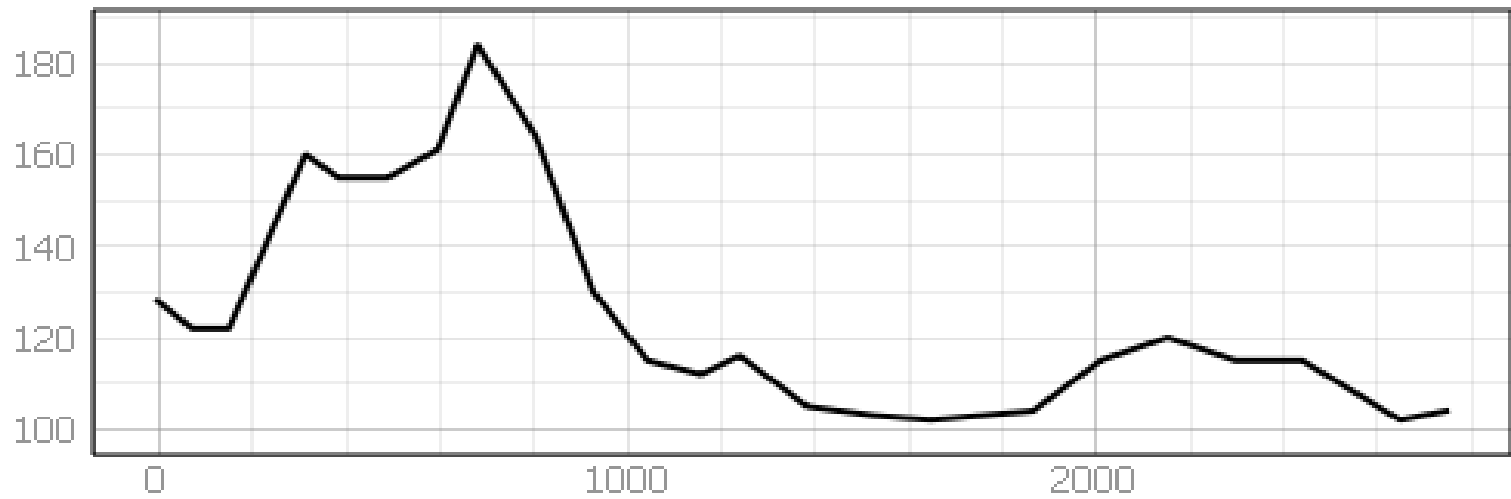
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P12	P11	P10	P9
Altitud	192	186	138	115
Coordenada Este	365701.2	365872	365475	365459
Coordenada Norte	2094709.8	2094510	2093974	2093294
Unidad Homogenea	488610	488610	488610	132610
Pendiente (e1)	4	6	5	1
Erosión Sufrida (e2)	7	7	4	2



Profundidad efectiva (s1)	6	6	4	1
Textura de Suelo (s2)	5	5	4	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	6	4	3
Índice de Drenaje (d1)	7	7	5	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bmh-T	bmh-T	bmh-T	bmh-T

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Camino a Caballero			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			

Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo		P13	P14	P16
Altitud		141	123	113
Coordenada Este		366438	366366	366077
Coordenada Norte		2095585	2096699	2097909
Unidad Homogenea		485610	138610	132620
Pendiente (e1)		3	2	2
Erosión Sufrida (e2)		4	3	2



Profundidad efectiva (s1)		5	3	2
Textura de Suelo (s2)		5	4	2
Índice de Pedregosidad (s3)		5	4	2
Índice de Drenaje (d1)		7	5	2
Riesgo de Inundación (d2)		1	1	2
Zonas de vida (c1)	bmh-T	bmh-T	bmh-T	bmh-T

Nombre de la cuenca	Rio Yuna		<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>		
Zona	Palmarito de Caballero				
Región	Cibao Central				
País	Republica Dominicana				
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical				
Paisaje	Laderas onduladas a escarpadas				
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)	
Punto muestreo	P20	P19		P18	P17
Altitud	224	180		145	133
Coordenada Este	365278	364158.9		363809	363416
Coordenada Norte	2102807	2102909.5		2102369	2101738
Unidad Homogenea	3883320	3883320		135320	135320
Pendiente (e1)	5	4		1	1
Erosión Sufrida (e2)	6	3		2	2
Profundidad efectiva (s1)	7	7		1	1
Textura de Suelo (s2)	7	7		1	1
Índice de Pedregosidad (s3)	7	7		2	2
Índice de Drenaje (d1)	7	7		2	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1		1	1
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S		bmh-S	bmh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Comedero			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas a escarpadas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo		P21	P22	P23
Altitud		134	126	106
Coordenada Este		361612	361565	362290
Coordenada Norte		2103286	2104713	2106867
Unidad Homogenea		188320	138610	135320
Pendiente (e1)		3	2	1
Erosión Sufrida (e2)		3	3	2
Profundidad efectiva (s1)		7	6	1
Textura de Suelo (s2)		7	6	1
Índice de Pedregosidad (s3)		7	4	2
Índice de Drenaje (d1)		7	5	2
Riesgo de Inundación (d2)		1	1	1
Zonas de vida (c1)		bmh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>	
Zona	Hernan Alonso				
Región	Cibao Central				
País	Republica Dominicana				
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical				
Paisaje	Laderas onduladas a escarpadas				
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)	
Punto muestreo			P25	P26	
Altitud			120	113	
Coordenada Este			368663	369607	
Coordenada Norte			2106184	2106867	
Unidad Homogenea			125610	129610	
Pendiente (e1)			2	2	
Erosión Sufrida (e2)			2	2	
Profundidad efectiva (s1)			2	1	
Textura de Suelo (s2)			3	2	
Índice de Pedregosidad (s3)			2	2	
Índice de Drenaje (d1)			3	3	
Riesgo de Inundación (d2)			2	1	
Zonas de vida (c1)			bh-S	bh-S	

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Hernan Alonso			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas a escarpadas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo		P29	P28	P27
Altitud		111	89	75
Coordenada Este		372569	373276	373707
Coordenada Norte		2105725	2107016	2108907
Unidad Homogenea		489610	125610	123610
Pendiente (e1)		3	2	1
Erosión Sufrida (e2)		4	2	2
Profundidad efectiva (s1)		3	2	1
Textura de Suelo (s2)		4	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)		4	2	2
Índice de Drenaje (d1)		5	3	3
Riesgo de Inundación (d2)		1	2	1
Zonas de vida (c1)		bh-S	bh-S	bh-S

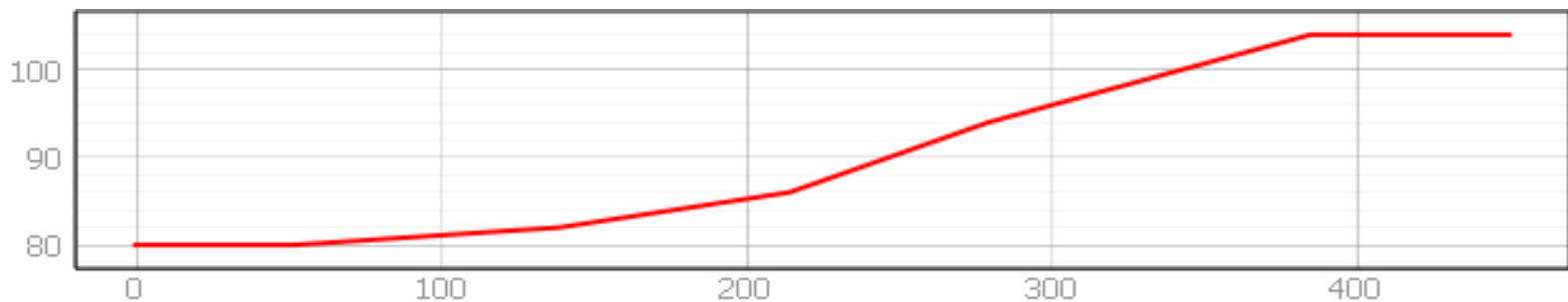
Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Arroyo Vuelta			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy humedo subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas a escarpadas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo		P32	P31	P30
Altitud		170	128	111
Coordenada Este		378073.3	378565	378825.1
Coordenada Norte		2090024.3	2090497.2	2091465.4
Unidad Homogenea		385610	385610	135610
Pendiente (e1)		2	3	1
Erosión Sufrida (e2)		4	3	2
Profundidad efectiva (s1)		3	2	1
Textura de Suelo (s2)		4	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)		4	2	2
Índice de Drenaje (d1)		5	1	3
Riesgo de Inundación (d2)		1	1	1
Zonas de vida (c1)		bh-S	bh-S	bh-S



Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Al Sur Cueva Cotui			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P36	P35	P34	P33
Altitud	215	236	212	169
Coordenada Este	354631	355500	355775	356231.9
Coordenada Norte	2085113	2093692	2092899	2091821.4
Unidad Homogenea	133610	489610	489610	489610
Pendiente (e1)		3	2	1
Erosión Sufrida (e2)		3	2	2
Profundidad efectiva (s1)		3	2	1
Textura de Suelo (s2)		4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)		3	2	2
Índice de Drenaje (d1)		1	1	2
Riesgo de Inundación (d2)		1	1	1
Zonas de vida (c1)		bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Al Sur Cueva Cotui			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			

Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo		P39	P38	P37
Altitud		91	83	78
Coordenada Este		389894.6	389667.9	389469
Coordenada Norte		2100961.7	2100904.6	2100840
Unidad Homogenea		468310	138310	135610
Pendiente (e1)		3	2	1
Erosión Sufrida (e2)		3	2	2



Profundidad efectiva (s1)		3	2	1
Textura de Suelo (s2)		4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)		3	2	2
Índice de Drenaje (d1)		1	1	2
Riesgo de Inundación (d2)		1	1	1
Zonas de vida (c1)		bh-S	bh-S	bh-S

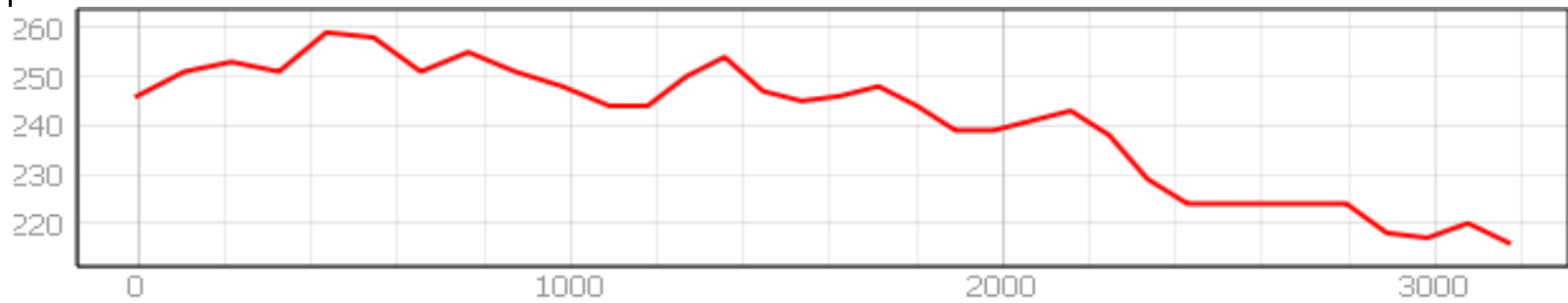
Nombre de la cuenca	Rio Yuna			
Zona	Sabana Grande De Payabo			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P43	P42	P41	P40
Altitud	153	115	109	101
Coordenada Este	395128	394970	395053	395483
Coordenada Norte	2096566	2097536	2097976	2098641
Unidad Homogenea	488310	389310	179310	179310
Pendiente (e1)	2	1	3	1
Erosión Sufrida (e2)	4	3	3	2
Profundidad efectiva (s1)	4	3	1	1
Textura de Suelo (s2)	3	3	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)	3	2	2	2
Índice de Drenaje (d1)	1	1	2	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S	bmh-S	bmh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Sabana Grande De Payabo			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P47	P46	P45	P44
Altitud	217	137	124	121
Coordenada Este	402289	401858.4	401289	400439
Coordenada Norte	2089642	2089552.9	2089782	2089821
Unidad Homogenea	488310	188310	188310	189510
Pendiente (e1)	3	2	2	2
Erosión Sufrida (e2)	4	3	2	2
Profundidad efectiva (s1)	5	4	2	1
Textura de Suelo (s2)	5	4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	4	2	2
Índice de Drenaje (d1)	1	1	2	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S	bmh-S	bmh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Sabana Grande De Payabo			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P51	P50	P49	P48
Altitud	262	249	237	230
Coordenada Este	411735	411749.5	411680	411630
Coordenada Norte	2097163	2097515.3	2097680	2097822
Unidad Homogenea	124310	174310	172310	172310
Pendiente (e1)	2	2	1	4
Erosión Sufrida (e2)	5	5	4	3
Profundidad efectiva (s1)	3	5	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	4	2
Índice de Pedregosidad (s3)	2	4	4	4
Índice de Drenaje (d1)	1	6	5	5
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	4
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S	bmh-S	bmh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Batey Nuevo de Majagual			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas - Llanura Aluvial			

Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo		P54	P53	P52
Altitud		220	229	245
Coordenada Este		413270	413430	413737
Coordenada Norte		2103797	2102962	2100754
Unidad Homogenea		174310	174310	179310
Pendiente (e1)		2	1	1
Erosión Sufrida (e2)		3	2	2



Profundidad efectiva (s1)		4	3	2
Textura de Suelo (s2)		4	4	4
Índice de Pedregosidad (s3)		4	4	2
Índice de Drenaje (d1)		1	3	3
Riesgo de Inundación (d2)		1	1	1
Zonas de vida (c1)		bmh-S	bmh-S	bmh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>	
Zona	Batey Nuevo de Majagual				
Región	Cibao Central				
País	Republica Dominicana				
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical				
Paisaje	Laderas onduladas - Llanura Aluvial				
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)	
Punto muestreo	P55		P56	P57	
Altitud	49		17	11	
Coordenada Este	412563.5		412270.3	412178	
Coordenada Norte	2112329.4		2113069.7	2113982	
Unidad Homogenea	167610		123610	153610	
Pendiente (e1)	4		4	1	
Erosión Sufrida (e2)	5				
Profundidad efectiva (s1)	5		3	2	
Textura de Suelo (s2)	3		4	4	
Índice de Pedregosidad (s3)	6		4	2	
Índice de Drenaje (d1)	6		3	3	
Riesgo de Inundación (d2)	1		1	1	
Zonas de vida (c1)	bh-S		bh-S	bh-S	

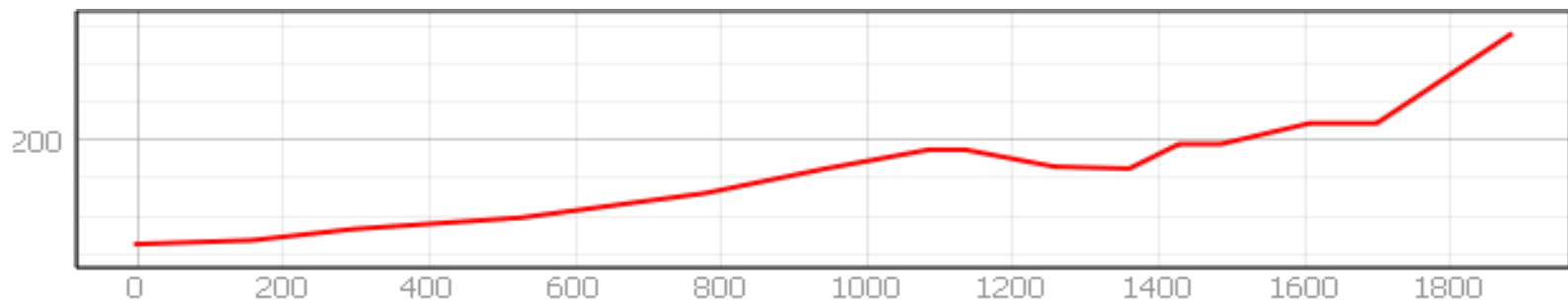
Nombre de la cuenca	Rio Yuna		<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>		
Zona	La Reforma-Arenoso				
Región	Cibao Central				
País	Republica Dominicana				
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical				
Paisaje	Llanura Inundacion				
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)	
Punto muestreo				P58	P59
Altitud				5	1
Coordenada Este				412358	412896
Coordenada Norte				2118921	2123475
Unidad Homogenea				132610	133610
Pendiente (e1)				1	1
Erosión Sufrida (e2)				2	2
Profundidad efectiva (s1)				2	2
Textura de Suelo (s2)				4	4
Índice de Pedregosidad (s3)				2	2
Índice de Drenaje (d1)				3	3
Riesgo de Inundación (d2)				3	3
Zonas de vida (c1)				bh-S	bh-S



Nombre de la cuenca	Rio Yuna			
Zona	Rio Sin Arriba			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Llanura Inundacion			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P63	P62	P61	P60
Altitud	337	215	195	186
Coordenada Este	370619.6	370631.2	370608.7	370618.9
Coordenada Norte	2084828.7	2085195.3	2085396.1	2085552.1
Unidad Homogenea	488310	488310	488310	138610
Pendiente (e1)	3	3	3	2
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	2
Profundidad efectiva (s1)	5	4	4	3
Textura de Suelo (s2)	4	4	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)	5	4	2	1
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S	bmh-S	bmh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Arroyo Los Martinez			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas a empinadas			

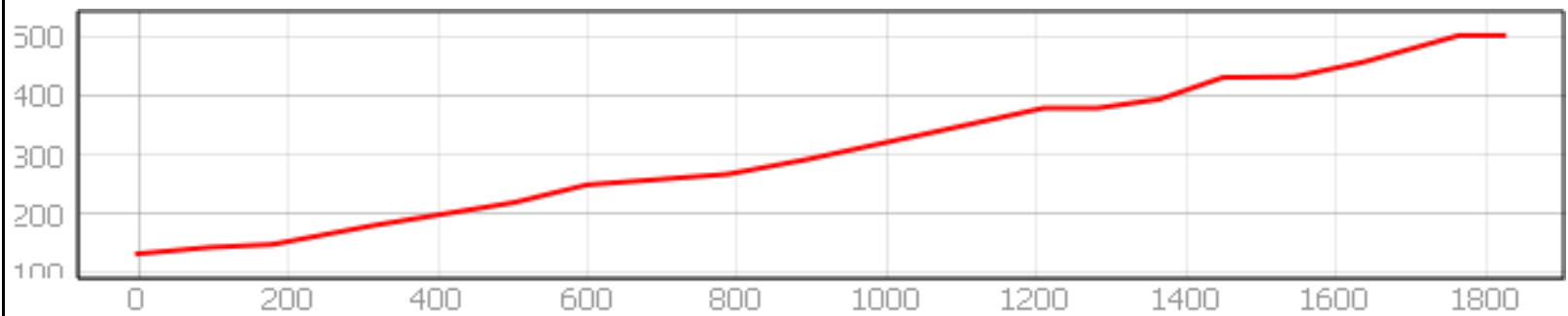
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P67	P66	P65	P64
Altitud	246	200	170	143
Coordenada Este	369751	370032	370494.8	370762
Coordenada Norte	2085918	2086250	2086881.7	2087289.8
Unidad Homogenea	489610	489610	485610	135610
Pendiente (e1)	4	2	2	1
Erosión Sufrida (e2)	5	4	3	2



Profundidad efectiva (s1)	5	4	2	3
Textura de Suelo (s2)	4	4	3	1
Índice de Pedregosidad (s3)	5	4	3	5
Índice de Drenaje (d1)	5	5	2	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Arroyo Los Martinez			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas a empinadas			

Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P71	P70	P69	P68
Altitud	495	334	186	131
Coordenada Este	366808	366381.6	365852.1	365677
Coordenada Norte	2087887	2088485.6	2088982.7	2089239
Unidad Homogenea	489310	489610	489610	139610
Pendiente (e1)	4	3	3	2
Erosión Sufrida (e2)	6	5	4	3

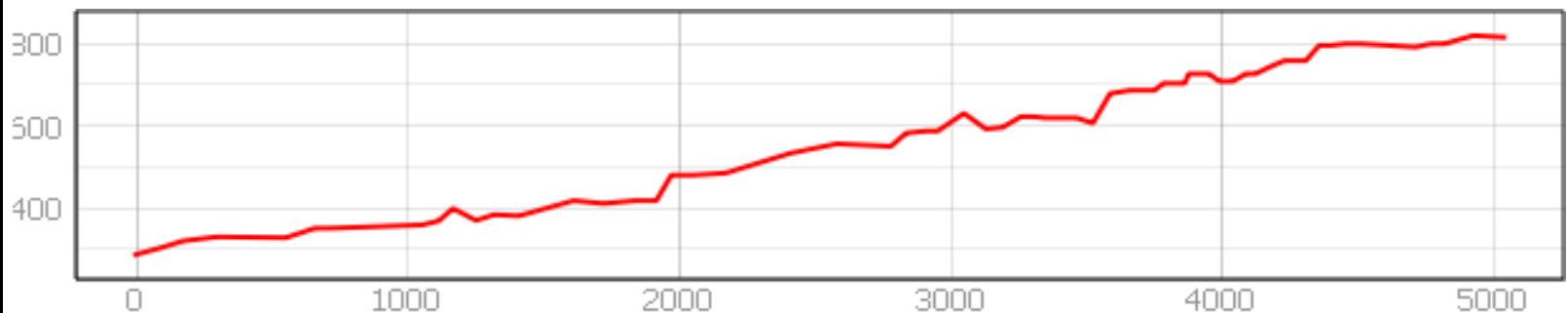


Profundidad efectiva (s1)	6	5	4	2
Textura de Suelo (s2)	4	4	3	1
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	4	5
Índice de Drenaje (d1)	6	5	2	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>	
Zona	La Quebradita				
Región	Cibao Central				
País	Republica Dominicana				
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical				
Paisaje	Laderas onduladas a empinadas				
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)	
Punto muestreo	P75	P74	P73	P72	
Altitud	272	178	168	153	
Coordenada Este	372546	372521.4	372544.6	372439.5	
Coordenada Norte	2088721.8	2088319	2088145.5	2087947.9	
Unidad Homogenea	488610	488310	488310	138310	
Pendiente (e1)	4	2	2	2	
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	2	
Profundidad efectiva (s1)	6	5	3	2	
Textura de Suelo (s2)	4	4	3	1	
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	3	3	
Índice de Drenaje (d1)	6	5	2	1	
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2	
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S	bmh-S	bh-S	

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Blanco, Bonao			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas a empinadas			

Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P79	P78	P77	P76
Altitud	813	527	351	290
Coordenada Este	340544.4	342230	343390.3	343904.2
Coordenada Norte	2087068.4	2086427	2086296.5	2086722.3
Unidad Homogenea	488910	488310	488610	138610
Pendiente (e1)	2	4	4	2
Erosión Sufrida (e2)	5	5	5	2



Profundidad efectiva (s1)	3	4	4	2
Textura de Suelo (s2)	5	4	4	1
Índice de Pedregosidad (s3)	4	6	5	3
Índice de Drenaje (d1)	5	6	6	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bh-MB	bmh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>	
Zona	Central Hidroeléctrica Pinalito				
Región	Cibao Central				
País	Republica Dominicana				
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical				
Paisaje	Laderas onduladas a empinadas				
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)	
Punto muestreo	P83	P82	P81	P80	
Altitud	1119	1009	731	654	
Coordenada Este	333713.1	334262.6	334985.2	334974.6	
Coordenada Norte	2087474.6	2087189.3	2088120.1	2088561.9	
Unidad Homogenea	488920	488920	368920	118920	
Pendiente (e1)	3	5	5	3	
Erosión Sufrida (e2)	5	5	4	2	
Profundidad efectiva (s1)	4	5	4	3	
Textura de Suelo (s2)	5	4	4	2	
Índice de Pedregosidad (s3)	5	4	4	3	
Índice de Drenaje (d1)	6	5	5	1	
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1	
Zonas de vida (c1)	bh-MB	bh-MB	bh-MB	bh-MB	

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>																		
Zona	Tireo Arriba																					
Región	Cibao Central																					
País	Republica Dominicana																					
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Montano Bajo																					
Paisaje	Laderas onduladas																					
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)																		
Punto muestreo	P87	P86	P85	P84																		
Altitud	1619	1592	1585	1549																		
Coordenada Este	318015.9	318106.3	318092.1	318379																		
Coordenada Norte	2098226.2	2098130.1	2098082.4	2097955																		
Unidad Homogenea	388910	388910	118910	118910																		
Pendiente (e1)	4	3	3	2																		
Erosión Sufrida (e2)	5	4	4	3																		
<p>The graph displays a topographic profile with the following data points:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Distance (m)</th> <th>Elevation (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1560</td></tr> <tr><td>100</td><td>1562</td></tr> <tr><td>200</td><td>1563</td></tr> <tr><td>230</td><td>1563</td></tr> <tr><td>300</td><td>1585</td></tr> <tr><td>400</td><td>1585</td></tr> <tr><td>500</td><td>1585</td></tr> <tr><td>520</td><td>1619</td></tr> </tbody> </table>					Distance (m)	Elevation (m)	0	1560	100	1562	200	1563	230	1563	300	1585	400	1585	500	1585	520	1619
Distance (m)	Elevation (m)																					
0	1560																					
100	1562																					
200	1563																					
230	1563																					
300	1585																					
400	1585																					
500	1585																					
520	1619																					
Profundidad efectiva (s1)	5	5	3	2																		
Textura de Suelo (s2)	5	5	3	2																		
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	3	2																		
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2																		
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1																		
Zonas de vida (c1)	bh-MB	bh-MB	bh-MB	bh-MB																		

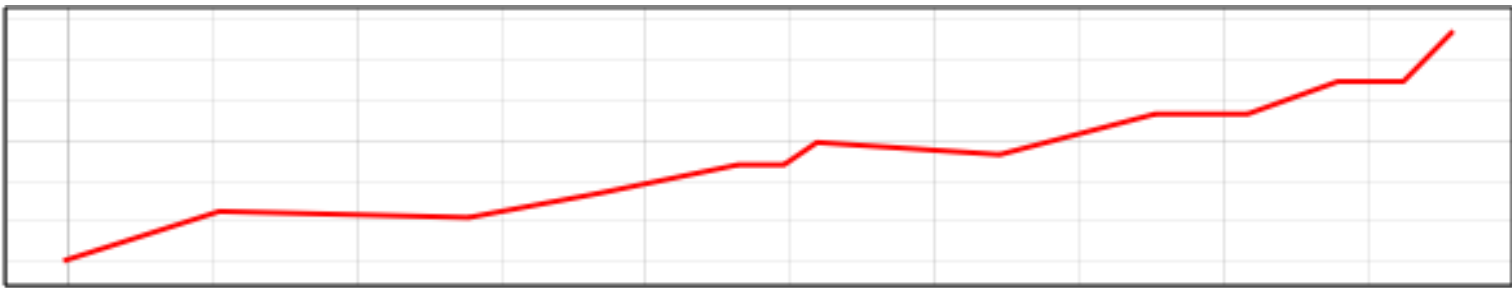
Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Tireo Arriba			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Montano Bajo			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P91	P90	P89	P88
Altitud	1660	1647	1620	1587
Coordenada Este	318432.8	318405.3	318309.5	318190
Coordenada Norte	2097075.4	2097163.2	2097314.2	2097367
Unidad Homogenea	388810	388810	388810	118810
Pendiente (e1)	3	4	3	2
Erosión Sufrida (e2)	5	4	4	3
Profundidad efectiva (s1)	5	5	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bmh-MB	bmh-MB	bmh-MB	bmh-MB



Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Tireo Arriba			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Montano Bajo			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P95	P94	P93	P92
Altitud	1613	1586	1566	1563
Coordenada Este	318484.4	318399.2	318371.3	318362.3
Coordenada Norte	2100220.6	2100159.3	2100112.8	2100087.3
Unidad Homogenea	118910	118910	118910	118910
Pendiente (e1)	4	4	3	2
Erosión Sufrida (e2)	5	4	4	3
<p>The graph displays a topographic profile with the following key points: (0, 1572), (45, 1572), (75, 1613), (160, 1613), and (195, 1563). The y-axis represents elevation in meters (1570 to 1610), and the x-axis represents distance in meters (0 to 200).</p>				
Profundidad efectiva (s1)	5	5	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-MB	bh-MB	bh-MB	bh-MB

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Tireo Arriba			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Montano Bajo			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P99	P98	P97	P96
Altitud	1598	1594	1586	1586
Coordenada Este	318133.9	318121.5	318082.5	318067.2
Coordenada Norte	2100179.7	2100221.8	2100243.4	2100296.7
Unidad Homogenea	388910	388810	388810	118810
Pendiente (e1)	3	3	2	2
Erosión Sufrida (e2)	5	4	4	3
Profundidad efectiva (s1)	4	5	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	5	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bmh-MB	bmh-MB	bmh-MB	bmh-MB

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Tireo Arriba			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Montano Bajo			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P103	P102	P101	P100
Altitud	1404	1384	1349	1343
Coordenada Este	321366.3	321284.5	321169.8	321062.8
Coordenada Norte	2098571	2098512.6	2098400.3	2098377
Unidad Homogenea	388910	388910	388910	118910
Pendiente (e1)	3	4	3	2
Erosión Sufrida (e2)	5	4	4	3
Profundidad efectiva (s1)	4	5	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	5	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bmh-MB	bmh-MB	bmh-MB	bmh-MB

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Tireo Arriba			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Montano Bajo			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P107	P106	P105	P104
Altitud	1346	1315	1284	1236
Coordenada Este	323824	323726	323477	323059
Coordenada Norte	2095163	2095058	2094945	2094747
Unidad Homogenea	488910	488910	488910	119910
Pendiente (e1)	4	4	3	2
Erosión Sufrida (e2)	5	4	4	3
				
Profundidad efectiva (s1)	4	5	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	5	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-MB	bh-MB	bh-MB	bh-MB

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Tireo Arriba			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Montano Bajo			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P111	P110	P109	P108
Altitud	1425	1269	1121	1194
Coordenada Este	327612	327223	327272	327300
Coordenada Norte	2094045	2093569	2093350	2093265
Unidad Homogenea	488910	488910	118910	118910
Pendiente (e1)	4	5	4	2
Erosión Sufrida (e2)	5	4	4	3
Profundidad efectiva (s1)	4	5	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	5	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	4	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-MB	bh-MB	bh-MB	bh-MB

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Jarabacoa			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P112	P113	P114	P115
Altitud	546	543	542	515
Coordenada Este	333941	334048	333874	334356
Coordenada Norte	2116159	2116456	2116395	2116656
Unidad Homogenea	389610	389610	389610	389310
Pendiente (e1)	2	3	3	3
Erosión Sufrida (e2)	3	4	3	3
Profundidad efectiva (s1)	3	4	4	3
Textura de Suelo (s2)	4	4	4	3
Índice de Pedregosidad (s3)	3	4	3	3
Índice de Drenaje (d1)	1	5	5	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Entrada a El Verde			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P119	P118	P117	P116
Altitud	312	231	186	149
Coordenada Este	353025	353110	353137	353132
Coordenada Norte	2097934	2097628	2097375	2097211
Unidad Homogenea	489610	489610	489610	132610
Pendiente (e1)	4	4	3	1
Erosión Sufrida (e2)	6	5	4	2
Profundidad efectiva (s1)	6	5	3	1
Textura de Suelo (s2)	4	4	3	1
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	4	3
Índice de Drenaje (d1)	6	5	5	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	3
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna		<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>	
Zona	El Caribe			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P123	P122	P121	P120
Altitud	302	237	170	146
Coordenada Este	357374	357047.8	356386	356073
Coordenada Norte	2099171	2098799.8	2098374	2097961
Unidad Homogenea	488310	488310	488310	138610
Pendiente (e1)	3	3	3	1
Erosión Sufrida (e2)	5	5	3	2
Profundidad efectiva (s1)	5	5	4	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	4	2
Índice de Drenaje (d1)	6	5	5	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	3
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bh-S	bh-S	bh-S



Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	El Verde-El Yugo			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P127	P126	P125	P124
Altitud	218	186	141	123
Coordenada Este	359536	359502.6	359485.8	359607
Coordenada Norte	2096163	2096014.2	2095839	2095758.4
Unidad Homogenea	488610	482610	482610	132610
Pendiente (e1)	4	4	3	2
Erosión Sufrida (e2)	5	4	3	2
Profundidad efectiva (s1)	5	5	4	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)	6	5	4	2
Índice de Drenaje (d1)	6	5	5	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	3
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Camino Falcondo			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P131	P130	P129	P128
Altitud	151	135	127	117
Coordenada Este	361863	361441	361174	360091
Coordenada Norte	2093618	2093748	2094043	2095082
Unidad Homogenea	488610	138610	139610	132610
Pendiente (e1)	4	4	3	2
Erosión Sufrida (e2)	5	4	3	2
Profundidad efectiva (s1)	2	4	5	5
Textura de Suelo (s2)	2	3	5	5
Índice de Pedregosidad (s3)	2	4	5	6
Índice de Drenaje (d1)	1	5	5	6
Riesgo de Inundación (d2)	3	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>	
Zona	Camino Falcondo				
Región	Cibao Central				
País	Republica Dominicana				
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical				
Paisaje	Laderas onduladas				
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)	
Punto muestreo	P135	P134	P133	P132	
Altitud	236	212	169	166	
Coordenada Este	355500	355775	356231.9	356158	
Coordenada Norte	2093692	2092899	2091821.4	2091682	
Unidad Homogenea	489610	489610	489610	132610	
Pendiente (e1)	3	5	1	1	
Erosión Sufrida (e2)	5	4	3	2	
<p>The graph displays a topographic profile with a red line on a grid. The vertical axis (y-axis) represents elevation in meters, ranging from 120 to 150. The horizontal axis (x-axis) represents distance in meters, ranging from 0 to 2400. The profile starts at an elevation of 150m at 0m distance. It descends to approximately 140m at 400m, 130m at 600m, and 128m at 800m. It then rises slightly to 130m at 1000m, drops to 123m at 1200m, and continues to descend to 118m at 1800m. There is a small peak of 128m at 2000m, followed by a drop to 118m at 2200m, and finally ends at 118m at 2400m.</p>					
Profundidad efectiva (s1)	5	4	2	1	
Textura de Suelo (s2)	5	4	2	1	
Índice de Pedregosidad (s3)	5	4	3	2	
Índice de Drenaje (d1)	4	5	1	3	
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2	
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bh-S	bh-S	bh-S	

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Sonador			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P139	P138	P137	P136
Altitud	371	296	260	215
Coordenada Este	353870	354144	354241	354631
Coordenada Norte	2083900	2083964	2084241	2085113
Unidad Homogenea	488310	488310	488610	133610
Pendiente (e1)	3	4	2	1
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	2
Profundidad efectiva (s1)	5	5	3	1
Textura de Suelo (s2)	5	5	2	1
Índice de Pedregosidad (s3)	5	5	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	3
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Rio Yuboa Arriba			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P143	P142	P141	P140
Altitud	727	684	602	587
Coordenada Este	354333.3	354527.7	354848.3	354887
Coordenada Norte	2077198	2077126.1	2077089.1	2077060.3
Unidad Homogenea	488810	488310	388310	138310
Pendiente (e1)	4	4	3	4
Erosión Sufrida (e2)	5	5	3	2
Profundidad efectiva (s1)	5	5	4	3
Textura de Suelo (s2)	5	5	4	3
Índice de Pedregosidad (s3)	5	5	4	3
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bmh-MB	bmh-MB	bmh-S	bmh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Juan Adrian			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P147	P146	P145	P144
Altitud	421	389	354	354
Coordenada Este	358671.2	358742	358845.7	358891.6
Coordenada Norte	2075393.2	2075279.8	2075220.8	2075167.5
Unidad Homogenea	388310	388310	388310	138310
Pendiente (e1)	4	3	3	2
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	2
Profundidad efectiva (s1)	4	4	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	4	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S	bmh-S	bmh-S

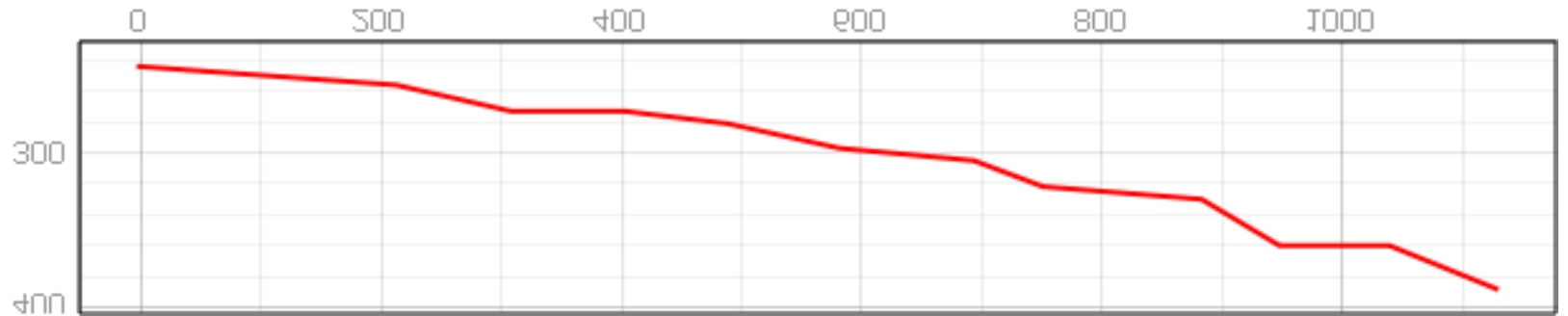
Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Arroyo Vuelta - Piedra Blanca			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P151	P150	P149	P148
Altitud	299	234	206	193
Coordenada Este	363624	363933	364058	364158
Coordenada Norte	2080778	2080838	2080989	2081085
Unidad Homogenea	488310	388310	388310	388310
Pendiente (e1)	4	3	3	2
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	2
Profundidad efectiva (s1)	4	4	3	2
Textura de Suelo (s2)	5	5	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	4	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bmh-S	bmh-S	bmh-S	bmh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Loma Mirando			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P155	P154	P153	P152
Altitud	227	164	137	128
Coordenada Este	344708	344950	345002	345116
Coordenada Norte	2116665	2116769	2117032	2117211
Unidad Homogenea	489610	129610	129610	129610
Pendiente (e1)	4	3	2	1
Erosión Sufrida (e2)	4	3	3	2
Profundidad efectiva (s1)	5	5	2	1
Textura de Suelo (s2)	5	5	3	2
Índice de Pedregosidad (s3)	5	5	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	1
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	2
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S



Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Tamboril			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			

Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P159	P158	P157	P156
Altitud	365	311	257	240
Coordenada Este	335130	334939	334724.8	334485.3
Coordenada Norte	2154323	2154007	2153758.1	2153559.6
Unidad Homogenea	188610	188610	124610	124610
Pendiente (e1)	4	3	3	1
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	2



Profundidad efectiva (s1)	5	4	2	1
Textura de Suelo (s2)	4	4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	4	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	San Victor Norte			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P163	P162	P161	
Altitud	459	425	374	
Coordenada Este	340430	340486	340573	
Coordenada Norte	2154716	2154237	2154011	
Unidad Homogenea	148610	148610	148610	
Pendiente (e1)	4	4	3	
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	
Profundidad efectiva (s1)	5	4	3	
Textura de Suelo (s2)	4	4	2	
Índice de Pedregosidad (s3)	4	4	3	
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Rancho Arriba. Salcedo			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P166	P165	P164	P163
Altitud	441	411	371	285
Coordenada Este	349225	349086	348936	348576
Coordenada Norte	2149469	2148885	2148137	2147701
Unidad Homogenea	188610	184610	184610	124610
Pendiente (e1)	3	3	3	2
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	2
Profundidad efectiva (s1)	5	4	2	1
Textura de Suelo (s2)	4	4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	4	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	La Yeguiza			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P170	P169	P168	P167
Altitud	289	247	204	185
Coordenada Este	362149	361871.3	361613	361610.7
Coordenada Norte	2143734	2143381.1	2142858.2	2142353.1
Unidad Homogenea	184610	184610	184610	124610
Pendiente (e1)	4	2	2	2
Erosión Sufrida (e2)	4	4	3	2
Profundidad efectiva (s1)	5	4	2	1
Textura de Suelo (s2)	4	4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	4	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	La Yeguiza			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P174	P173	P172	P171
Altitud	380	225	193	178
Coordenada Este	367458.5	367263.7	367122.8	367069.7
Coordenada Norte	2142210.1	2141427.7	2140726.1	2140230
Unidad Homogenea	184610	184610	124610	124610
Pendiente (e1)	4	3	2	1
Erosión Sufrida (e2)	3	3	2	2
Profundidad efectiva (s1)	4	4	2	1
Textura de Suelo (s2)	4	4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	3	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Pimentel			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P178	P177	P176	P175
Altitud	185	144	111	73
Coordenada Este	381493	381135	381175.5	380695
Coordenada Norte	2131931	2131353	2130507.5	2128580.4
Unidad Homogenea	184610	184610	124610	124610
Pendiente (e1)	2	3	1	2
Erosión Sufrida (e2)	3	3	2	2
Profundidad efectiva (s1)	4	4	2	1
Textura de Suelo (s2)	4	4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	3	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Pimentel			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo	P182	P181	P180	P179
Altitud	165	169	159	111
Coordenada Este	391637	391267.9	391583.9	391487.8
Coordenada Norte	2127477.8	2126451.5	2126095.4	2125722
Unidad Homogenea	184610	184610	184610	184610
Pendiente (e1)	3	3	3	1
Erosión Sufrida (e2)	3	3	2	2
Profundidad efectiva (s1)	4	4	2	1
Textura de Suelo (s2)	4	4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)	4	3	3	2
Índice de Drenaje (d1)	5	5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)	1	1	1	1
Zonas de vida (c1)	bh-S	bh-S	bh-S	bh-S

Nombre de la cuenca	Rio Yuna			<b>Ficha para levantamiento de Toposecuencias</b>
Zona	Pimentel			
Región	Cibao Central			
País	Republica Dominicana			
Zona Climática o clima	Bosque muy húmedo Subtropical			
Paisaje	Laderas onduladas			
Posición del sub-paisaje	Cabeza de ladera	Esapalda ladera	Pie de ladera	Planicie fluvial (valle)
Punto muestreo		P185	P184	P183
Altitud		773	190	162
Coordenada Este		344249.8	347326	348767
Coordenada Norte		2104682.8	2103386	2102305
Unidad Homogenea		489620	122610	132620
Pendiente (e1)		4	2	1
Erosión Sufrida (e2)		3	2	2
Profundidad efectiva (s1)		4	2	1
Textura de Suelo (s2)		4	2	2
Índice de Pedregosidad (s3)		3	3	2
Índice de Drenaje (d1)		5	1	2
Riesgo de Inundación (d2)		1	1	3
Zonas de vida (c1)		bh-S	bh-S	bh-S