



UTPL
La Universidad Católica de Loja

Modalidad Abierta y a Distancia



Itinerario 1 Prevención de Riesgos: SIG para ocupación del suelo

Guía didáctica

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Geociencias

Itinerario 1 Prevención de Riesgos: SIG para ocupación del suelo

Guía didáctica

Carrera	PAO Nivel
▪ Gestión de Riesgos y Desastres	VI

Autor:

Guerrero Omar Antonio



Asesoría virtual
www.utpl.edu.ec

Universidad Técnica Particular de Loja

Itinerario 1 Prevención de Riesgos: SIG para ocupación del suelo

Guía didáctica

Guerrero Omar Antonio

Diagramación y diseño digital:

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

www.ediloja.com.ec

edilojacialtda@ediloja.com.ec

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-39-592-4



**Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual
4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons – **Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0)**. Usted es libre de **Compartir – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato**. **Adaptar – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos:** **Reconocimiento-** debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. **No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales.** **Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.** No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Índice

1. Datos de información.....	8
1.1. Presentación de la asignatura	8
1.2. Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	8
1.4. Problemática que aborda la asignatura	9
2. Metodología de aprendizaje.....	10
3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje	11
Primer bimestre.....	11
Resultado de aprendizaje 1.....	11
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	11
Semana 1	11
Unidad 1. Conceptos fundamentales sobre ocupación y uso del suelo	12
1.1. Concepto de ocupación y uso del suelo.....	12
1.2. Categorías generales sobre uso del suelo	13
Actividades de aprendizaje recomendadas	13
Semana 2	13
Unidad 2. Normativa para la asignación del uso del suelo urbano y rural.....	13
2.1. Normativa legal vigente de la ocupación y uso del suelo en el territorio nacional	14
Actividades de aprendizaje recomendadas	15
Autoevaluación 1	16
Semana 3	19
Unidad 3. Categorías para la delimitación de los usos del suelo	19
3.1. Criterios generales para la delimitación del uso del suelo rural	20
Actividades de aprendizaje recomendadas	21
Semana 4	22
Actividades de aprendizaje recomendadas	24

Semana 5	24
 Unidad 4. Sistema de Información geográfica necesaria para la clasificación de los usos del suelo rural y urbano	24
4.1. Clasificación y subclasificación de los usos de los suelos.....	25
4.2. Delimitación del suelo de uso urbano	26
Actividades de aprendizaje recomendadas	27
Semana 6	28
4.3. Delimitación de usos urbanos y cambios de uso del suelo rural a urbano	28
Actividades de aprendizaje recomendadas	32
Autoevaluación 2	33
Semana 7	36
4.4. Categorías de usos del suelo para el ordenamiento territorial	36
4.5. Información geográfica para determinar la distribución de usos del suelo	39
Semana 8	42
Actividades finales del bimestre.....	42
Segundo bimestre	43
Resultado de aprendizaje 1	43
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje.....	43
Semana 9	43
 Unidad 5. Aplicación de las herramientas de los SIG para el análisis de las amenazas en los usos del suelo urbano y rural.....	43
5.1. Importancia del dato y la información territorial para el sistema de Información geográfico (SIG).....	44
5.2. Aspectos generales de la geomorfología y análisis del terreno para el uso del suelo	45
5.3. Delimitación de una cuenca hidrográfica.....	50
Actividades de aprendizaje recomendadas	52

Semana 10	53
Unidad 6. Importancia de las variables relieve y pendiente en la delimitación de uso del suelo	53
6.1. Análisis del relieve del paisaje y pendientes del terreno	53
Actividades de aprendizaje recomendadas	63
Autoevaluación 3	65
Semana 11	67
Unidad 7. Los sistemas de información geográfica en la delimitación del uso del suelo rural y utilidad de las imágenes satelital MSS.....	67
7.1. Procedimiento para realizar la delimitación del suelo rural	67
7.2. Las imágenes satelital multiespectrales (MSS) y los usos del suelo rural.....	76
Actividades de aprendizaje recomendadas	79
Semana 12	80
Unidad 8. Los sistemas de información geográfica en la delimitación de los usos del suelo urbano	80
8.1. Concepto de suelo urbano y los planes de uso y gestión del suelo (PUGS)	80
8.2. Delimitación de los usos dentro de las zonas urbanas.....	81
8.3. Uso de imágenes satelital MSS en la determinación de usos urbanos	84
Actividades de aprendizaje recomendadas	85
Semana 13	85
8.4. Proyección poblacional	91
8.5. Organización espacial de los sistemas públicos de soporte (redes y elementos vitales) proyectados	92
8.6. Tramas verdes y espacios libres (públicos).....	93
8.7. Ejes viales, movilidad y conectividad	94
Actividades de aprendizaje recomendadas	95
Autoevaluación 4	97
Semana 14	99
Unidad 9. SIG y el análisis de las categorías de usos del suelo y estructura urbano – rural	99

9.1. Flujos e interconexión espacial de bienes y servicios	99
9.2. Delimitación de las Unidades Geográficas Homogéneas (UGH): ...	100
9.3. Delimitación de la subclasificación del suelo urbano	102
Actividades de aprendizaje recomendadas	104
Semana 15	105
9.4. Determinación de Polígonos de Intervención Territorial (PIT)	105
9.5. Determinación de los tratamientos de los usos del suelo rural.....	106
9.6. Determinación de los tratamientos de los usos del suelo urbano .	107
Semana 16	111
Actividades finales del bimestre.....	111
4. Solucionario	112
5. Glosario	119
6. Referencias bibliográficas	121



1. Datos de información

1.1. Presentación de la asignatura



UTPL

1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Organización y planificación del tiempo.

1.3. Competencias específicas de la carrera

- Maneja y evalúa datos relacionados con la gestión de riesgo (mapas temáticos de riesgo, reportes, guías metodológicas), tener una percepción más profunda, el procesamiento óptimo de la información, basado en el estudio de indicadores para tal efecto.
- Posee capacidades de análisis, síntesis, abstracción y generalización en el manejo de datos y de otras fuentes de información, para el fortalecimiento de la investigación enfocada hacia la aplicación de metodologías y procedimientos en la respuesta y preparación en la gestión del riesgo y la presencia de desastres, en escenarios

particulares y específicos, y un nivel adecuado de comprensión a la resolución de conflictos.

- Contribuye a la construcción de un pensamiento pragmático y analítico que le permita en la resolución de problemas, la comprensión, el establecimiento de analogías en caso similares y la búsqueda acertada a través del procesamiento de la información en la toma de decisiones acertadas.
- Aplica técnicas y métodos de investigación para la gestión del riesgo, y su gobernanza en la búsqueda y el entendimiento de la vulnerabilidad a las diferentes amenazas que enfrenta la sociedad y el país.
- Genera y determina estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, como uno de los principales generadores de la presencia de amenazas recurrentes en el país.
- Aplica los conocimientos científico-tecnológicos para atender situaciones de emergencia y entender los procesos que lo originan (amenazas, vulnerabilidades y riesgos).

1.4. Problemática que aborda la asignatura

Escaso nivel de desarrollo e investigación en temas de gestión de riesgos y desastres, así como la escasez de procedimientos metodológicos para realizar investigaciones, con manejo de datos en el campo de los sistemas de información geográfico en el área del riesgo de desastres en la planificación territorial, ha generado la necesidad de fortalecer el carácter aplicado y descriptivo de los sistemas de información geográficos en los usos del suelo dentro de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial considerando el riesgo de desastres como eje transversal de este procedimiento, orientado a la toma de decisiones fundamentales para el gestionar el riesgo de desastres a nivel local y regional.



2. Metodología de aprendizaje

El componente itinerario 1: SIG para ocupación del suelo, abarca una revisión bibliográfica relacionada con las múltiples aplicaciones de los sistemas de información geográfico en la definición espacial de los usos propuestos por el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT), y el Plan Urbano de Gestión y Uso del Suelo (PUGS), bajo la normativa legal vigente en el país. El lineamiento metodológico de la presente guía se sustenta en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de algunos estudios de casos, los mismos se resolverán de manera autónoma contando con la guiatura del docente, orientado a crear un pensamiento crítico y toma de decisiones dentro de las directrices inherentes a su formación profesional.

El aprendizaje será fortalecido con un sistema de autoevaluaciones de cada unidad, con la finalidad de mejorar y precisar el conocimiento estudiado y reforzándolo con un proceso amigable de retroalimentación.



3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



Primer bimestre

Resultado de aprendizaje 1

- Define y delimita la distribución espacial de los usos específicos del suelo.

Los resultados esperados del proceso de enseñanza – aprendizaje en este primer bimestre están orientados en: Definir y delimitar la distribución espacial de los usos específicos del suelo, en un espacio geográfico determinado, que se realizará a través del manejo y evaluar datos y normativas legales vigentes, relacionados con la gestión de riesgo y los fundamentales sobre ocupación y uso del suelo. Categorías generales sobre uso del suelo y las aplicaciones de técnicas y métodos de SIG en la investigación para la gestión del riesgo. Normativas legales vigentes para la asignación y delimitación espacial del uso del suelo urbano y rural. Clasificación y subclasiﬁcación de los usos del suelo rural y urbano, y los sistemas de información geográficos. En los diferentes temas que aquí estudiaremos, usted podrá ir conociendo la normativa legal vigente para establecer límites y categorías de ocupación del suelo y el uso de las herramientas de los SIG para delimitarlos, con fines de conocer las actividades que permiten el desarrollo de un plan de gestión de riesgos y desastres.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 1

Estimado estudiante, sea bienvenido al estudio de SIG para ocupación del suelo, para iniciar esta primera unidad se trabajará algunos conceptos

básicos y normativas sobre la ocupación del suelo en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.

Esta semana revisará conceptos importantes en el ámbito de la delimitación espacial de los usos y ocupaciones del suelo, así como clasificaciones generales de los tipos de usos del suelo.

Unidad 1. Conceptos fundamentales sobre ocupación y uso del suelo

1.1. Concepto de ocupación y uso del suelo

Uno de los primeros conceptos del término de uso del suelo o uso de la tierra, fue expuesto por la FAO/UNEP (1999, en IPCC, 1999), los mismos consideran que el uso del suelo comprende "las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla".

El uso del suelo en un sentido amplio, abarca las gestiones y modificaciones que se ejecutan sobre el medio ambiente, para transformarlo en terreno agropecuario o asentamientos humanos. El término, uso del suelo, también se utiliza para referirse a las distintas ocupaciones o usos del terreno en zonificaciones que, se realizan sobre un espacio geográfico determinado.

Por otra parte, los términos "cobertura del suelo" y "uso del suelo" a menudo se confunden. La cobertura suelo, está referida a la cobertura biofísica observada en un territorio, como la cobertura de vegetación. Por el contrario, el uso del suelo o de la tierra es, "el total de arreglos, actividades e insumos que las personas realizan en un determinado tipo de cobertura de la tierra" (FAO/UNEP, 1999, en IPCC, 1999). Las categorías de usos de la tierra difieren según las políticas internas de cada país, pero muchas se han armonizado bajo la influencia del Censo Mundial de Agricultura de la FAO-UNEP (recurso interactivo **usos de la tierra propuesto por el censo agrícola de la FAO/UNEP**). Actualmente, estas categorías de uso y ocupación de la tierra se han ajustado a las potencialidades, limitaciones y restricciones del uso del suelo, bajo las normativas de la planificación de gestión de riesgos y desastres (Planifica Ecuador, 2019).

1.2. Categorías generales sobre uso del suelo

Las categorías de uso de la tierra, reconocidas y aplicada a nivel mundial, es la correspondiente al Censo agrícola mundial de la FAO (1999). Lo invito a revisar el siguiente recurso interactivo.

[Usos de la tierra propuesto por el censo agrícola de la FAO/UNEP](#)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Revise el reporte del IPCC (1999), donde le ayudará a obtener más detalles sobre los conceptos y clasificaciones iniciales sobre el [uso del suelo](#), realiza un breve resumen.

Actividad 2. Observe el video que presenta los tipos genéricos de suelos y su distribución en el territorio del Ecuador. De manera muy sencilla, realice un esquema de la información esencial de las [regiones Naturales del Ecuador, suelos y relieve](#).

Nota. Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 2

Definir las ocupaciones y usos del suelo y la normativa legal vigente para el territorio nacional, es fundamental para poder delimitarlos en el territorio, ahora conocerá el proceso y fundamentos para establecer los usos urbano y rural en un territorio.

Unidad 2. Normativa para la asignación del uso del suelo urbano y rural

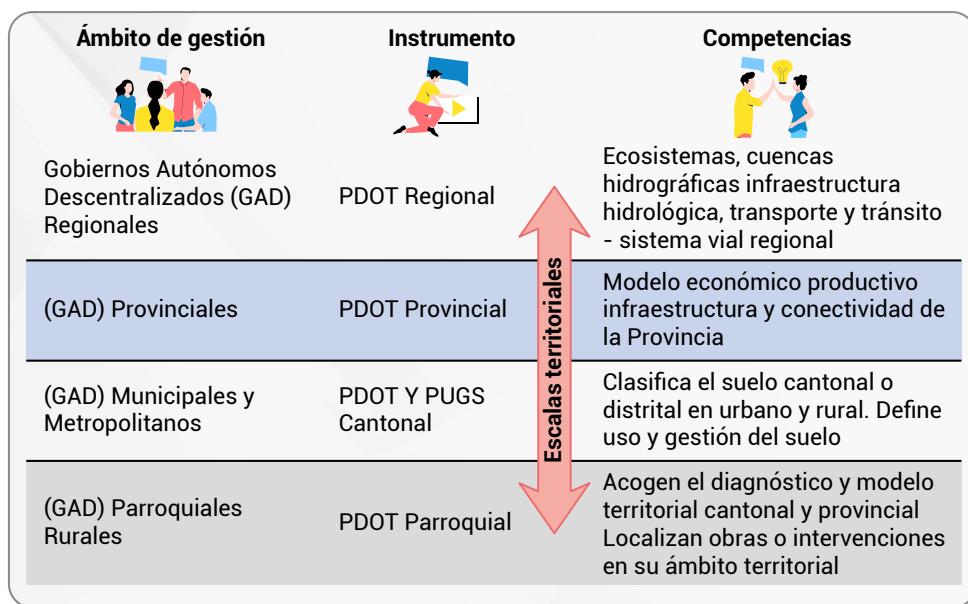
En el territorio nacional las categorías del uso y ocupación del suelo se establecen en la normativa legal vigente expuesta en el Reglamento de la Ley de ordenamiento territorial, uso y gestión de suelo (LOOTUGS, 2016) y

sustentada por leyes y reglamentos nacionales (recurso interactivo marco normativo para el uso y ocupación del suelo).

2.1. Normativa legal vigente de la ocupación y uso del suelo en el territorio nacional

En el territorio nacional se reconocen los usos y ocupación del suelo rural y urbano, los mismos se designan según las competencias asignadas a los GAD's cantonales (figura 1). El suelo rural hace referencia a la parte del territorio no apta para el uso urbano, por razones de oportunidad o por su ocupación, debido a su vocación o potencial para los usos agropecuarios, forestales, de explotación de recursos naturales renovables o no renovables y actividades similares, según la Ley orgánica de tierras rurales y territorios ancestrales (2016).

Figura 1.
Ámbito de gestión del uso del suelo de los GAD's.



Nota. Modificado de LOOTUGS, 2016.

De manera general, la asignación del uso del suelo urbano, se formula considerando las potencialidades y restricciones físico-naturales en cuanto a usos urbanos dominantes, densidad, condiciones socioeconómicas y tipología edificatoria y las orientaciones estratégicas para el desarrollo

de la ciudad en pro de garantizar la mejor calidad de vida y el mayor aprovechamiento sostenible de los recursos naturales (Planifica Ecuador, 2019; AME, 2019). La normativa legal vigente para los usos del suelo se puede revisar en el siguiente recurso interactivo.

Marco normativo para el uso y ocupación del suelo

Los usos urbanos contemplados en la zonificación de suelos (AME, 2019), son esencialmente: residenciales, comerciales, industriales y equipamiento urbano. Sin embargo, la determinación para la delimitación espacial de esos usos, requieren la evaluación de los componentes urbanísticos y el estructurante, como se establecen en el artículo 14 de la LOOTUGS (2016), así como las limitaciones y restricciones establecidas por los criterios de la gestión de riesgos sconaturales, como se estudiarán en próximas unidades.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación, no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Revise el siguiente video [uso de suelo](#) para reforzar los conceptos y clasificación de los usos de suelos, realice un resumen esquemático de las ideas esenciales.

Actividad 2. Revise y analice el video [uso de suelo](#) con información importante para definir los términos de usos del suelo urbano y rural, extraiga los conceptos fundamentales.

Actividad 3. Lea y analice el documento de la CEPAL (2013), sobre la [definición de población urbana y rural utilizadas en los censos de los países latinoamericanos](#)

Nota. Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.

Actividad 4. Le invito a reforzar sus conocimientos, participando en la siguiente autoevaluación:



Autoevaluación 1

Revise los contenidos de las unidades 1 y 2. Conceptos y normativas para el uso, cobertura y ocupación de los suelos, así como las actividades de aprendizaje recomendadas durante la semana 1 y 2. La autoevaluación contiene respuestas dicotómicas y opción múltiple con una sola respuesta. Después de contestar cada una de las preguntas, puede verificar las respuestas correctas en el solucionario. La autoevaluación tiene carácter formativo, con el propósito de reforzar, mejorar y retroalimentar sus conocimientos en cada unidad, por lo que recomienda hacer varios intentos en caso de tener errores, de esta forma retroalimenta su aprendizaje.

Para las siguientes preguntas, seleccione la opción correcta.

1. La cobertura de la tierra está relacionada con las modificaciones, actividades e insumos que las personas realizan en un determinado tipo de territorio o espacio geográfico.
 - a. Falso.
 - b. Verdadero.
2. ¿El uso del suelo se relaciona con el total de arreglos o modificaciones, actividades e insumos que las personas realizan en un determinado tipo de cobertura de la tierra?
 - a. Falso.
 - b. Verdadero.
3. Según (Planifica Ecuador, 2019), las categorías de uso y ocupación de la tierra, se han ajustado a:
 - a. Potencialidades, limitaciones y restricciones del uso del suelo.
 - b. Potencialidades, cambios y oportunidades del uso del suelo.
 - c. Limitaciones, debilidades y restricciones del uso del suelo.

4. De las categorías de uso de la tierra reconocidas en el Censo agrícola mundial de la FAO (FAO/PNUMA, 1999), los humedales o bofedales, corresponde con usos:
 - a. Tierras no forestales y tierras bajo cultivos temporales.
 - b. Tierras forestales y tierras bajo cultivos temporales.
 - c. Tierras no forestales y tierras bajo cultivos permanentes.
5. Según las categorías de uso de la tierra del Censo agrícola mundial de la FAO (FAO/PNUMA, 1999), ¿se consideran los usos urbanos y periurbanos?
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
6. En el territorio nacional se reconocen los usos del suelo rural y urbano, los mismos se designan, según las competencias asignadas, a los:
 - a. GADs parroquial.
 - b. GADs provincial.
 - c. GADs cantonales.
7. En el territorio nacional, las categorías del uso y ocupación del suelo, se establecen en la normativa legal vigente, expuesta:
 - a. Ley orgánica de tierras rurales y Territorios ancestrales.
 - b. Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas.
 - c. Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo.
8. Los contenidos mínimos del componente urbanístico del Plan de Uso y Gestión del Suelo, dentro del Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo, corresponde con:
 - a. Artículo 14.
 - b. Artículo 25.
 - c. Artículo 104.

9. ¿La Ley orgánica de tierras rurales y Territorios ancestrales (2016), define el uso rural como aquella extensión territorial que se encuentra ubicada fuera del área urbana...?
- a. Verdadero.
 - b. Falso.
10. El código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, en su artículo 54, establece la regulación y control de las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres.
- a. Verdadero.
 - b. Falso.

[Ir al solucionario](#)



Semana 3

Esta semana daremos inicio al establecimiento de las categorías de delimitación de los usos del suelo, establecidos en la normativa legal vigente para el territorio nacional, ahora conocerá los procesos y fundamentos para establecer los usos urbano y rural en un territorio.

Unidad 3. Categorías para la delimitación de los usos del suelo

En esta unidad aprenderemos los lineamientos para delimitar los usos de suelos rurales y urbanos de un territorio geográfico determinado y su aplicación en los sistemas de información geográfico dentro de los planes de desarrollo y ordenamiento territorial.

Como se expuso en la unidad 2, en el territorio nacional las categorías del uso y ocupación del suelo se establecen en la normativa legal vigente, expuesta en el Reglamento de la Ley de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de suelo (LOOTUGS, 2016) y sustentada por leyes y reglamentos nacionales (recurso interactivo marco normativo para el uso y ocupación del suelo).

Las categorías de los usos rural y urbano, es decir, las clasificaciones y subclásificaciones de los usos del suelo, están establecidas en el Reglamento de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOGTUGS 2016), y se determinan mediante un documento técnico de soporte para los territorios cantonales, parroquiales y otros asentamientos humanos dentro del límite político-administrativo cantonal, parroquial o provincial.

Los documentos técnicos del PDOT y PUGS, contienen una serie de variables que justifican los usos actuales y potenciales de los suelos rural y urbano, a través de la evaluación de proyecciones de crecimiento y densidad poblacional, la capacidad de carga del suelo, la dotación de servicios, factores de riesgo de desastres, áreas de protección y parámetros económicos – productivos y socioculturales, que determinarán la necesidad real para extender, disminuir o mantener el límite, entre estos usos del suelo.

Podemos definir el suelo urbano, como las áreas del territorio municipal destinadas a dicho uso por el PDOT, que cuentan con los sistemas vitales

básicos como; infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado que posibiliten su urbanización y edificación. También podrán pertenecer a estas áreas, aquellas zonas potencialmente urbanizables o suelo de expansión urbana que, cumplan con los requisitos exigidos por la ley (AME 2019).

En cuanto a los usos del suelo a los cuales se dedican los espacios rurales, se establecen parcialmente en La Ley orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales (LOTRTA, 2016), que en su artículo 4, considera tierra o suelo rural, como una "extensión territorial que se encuentra ubicada fuera del área urbana, cuya aptitud presenta condiciones biofísicas y ambientales para ser utilizada en producción agrícola, pecuaria, forestal, silvícola o acuícola, actividades recreativas, ecoturísticas, de conservación o de protección agraria; y otras actividades productivas en las que la Autoridad Agraria Nacional ejerce su rectoría. Se exceptúan las áreas reservadas de seguridad, las del sistema nacional de áreas protegidas, áreas de protección y conservación hídrica, bosques y vegetación protectores públicos, privados y comunitarios, patrimonio forestal del Estado y las demás reconocidas o declaradas por la Autoridad Ambiental Nacional".

Por los motivos antes mencionados, las actividades antrópicas dentro de las tierras de uso rural están reguladas o restringidas para aquellos espacios donde existan ecosistemas frágiles, especialmente páramos, manglares, bosques primarios, humedales u otros, que sean parte del dominio hídrico público (subcuenca hidrográficas altas y medias o nacientes de ríos).

3.1. Criterios generales para la delimitación del uso del suelo rural

Cuando se delimitan cartográficamente, los múltiples usos y ocupaciones naturales y antrópicas en los suelos rurales, debemos diferenciar los espacios ocupados por las zonas nevadas o cubiertas por casquetes de hielo, carreteras, caminos rurales en uso o desuso, playas, bahías y lechos mayores de inundación de los ríos, entre otras unidades de infraestructura y paisaje rural.

Según el artículo 49 (LOTRTA, 2016), los límites de los usos agropecuarios en suelos rurales se restringen o prohíben, en las áreas de páramos, es decir, a 3300 msnm y más de altitud, al norte del paralelo, 3 grados la latitud sur del territorio nacional y sobre los 2700 msnm de altitud, al sur del mencionado paralelo y en general, en áreas naturales protegidas en

los espacios geográficos con alta biodiversidad o que generen servicios ambientales.

Finalmente, en el artículo 113 (LOTRTA, 2016), establece de manera expresa el control de la expansión urbana en predios rurales, especialmente en aquellas tierras con aptitud agrícola o que tradicionalmente han estado dedicadas al uso agrícola, es decir, se restringe el cambio de usos sin la autorización de la Autoridad Agraria Nacional.

Los criterios para determinar la vocación o potencial del suelo rural para los usos agroecológicos, se fundamentan en los siguientes criterios:

- a. La aptitud del suelo relacionada con los aspectos físicos, químicos, biológicos, hidroclimáticos, topografía, fertilidad, entre otras.
- b. Potencial productivo del suelo.
- c. Delimitación cartográfica de suelos, de acuerdo con las características edáficas y topográficas.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Se recomienda revisar el recurso visual de diapositivas del [Uso del suelo en el Ecuador](#), extraiga y estudie los conceptos expuestos.

Actividad 2. Descargue la última versión del [QGIS](#).

Actividad 3. Revise el video orientado a la [descarga e instalación de QGIS 3.16 'Hannover' \(versión LTR\) en Windows](#).

Nota. Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 4

Continuaremos con la aplicación de criterios para el establecimiento de las categorías de delimitación de los usos del suelo establecidos en la normativa legal vigente para el territorio nacional.

3.1.1. Delimitación del área de uso rural productivo

La unidad mínima de uso rural agrícola está definida por el tamaño de la Unidad Productiva Familiar (UPF). Los pasos metodológicos referenciales para delimitar estas zonas, son las siguientes:

- a. Delimitación de la superficie referencial de la UPF en cada zona agroecológica
- b. Delimitación de la zona agroecológica en la que se encuentra el predio.
- c. Características biofísicas (componentes, físico naturales) del predio.
- d. Definición del tamaño de UPF del agro ecosistema.
- e. Cálculo de la eficiencia y eficacia.
- f. Condiciones susceptibilidad de amenazas natural o antrópico.

Para la realización de los pasos anteriores, se requiere considerar los siguientes aspectos fundamentales:

- a. Ubicación del predio rural, para esto se requiere obtener el catastro rural, mapas de uso actual y potencial de la zona, uso y cobertura de la tierra del predio, aptitudes agropecuarias del predio, mapa de conflictos de uso del suelo, entre otros. Esta información se puede obtener parcialmente en el sitio del [Sistema Nacional de Información](#).
- b. Función social del predio rural ,donde se debe obtener información sobre la composición familiar, inventario de tierras, infraestructura productiva, maquinaria, equipos, semovientes, cultivos anuales y perennes, organización social de producción, uso del agua en el predio y otros.

- c. Función ambiental, está vinculada a criterios referenciales para realizar el análisis de la función ambiental y exposición a los riesgos por contaminación u otras amenazas.
 - Inventario de los recursos naturales del sistema productivo agrario que tiene el predio.
 - Identificación de prácticas agrarias.
 - Evaluación ambiental de la unidad de producción agraria, está relacionada con la evaluación de impacto ambiental de la actividad y uso que se realiza en el predio rural, considerando variables como: componente ambiental, impactos positivos y negativos potenciales, medidas de mitigación o disminución del impacto e indicador de monitoreo.
- d. Exposición de la unidad productiva al riesgo sacionatural, es decir, determinar las zonas susceptibles a amenazas y vulnerabilidades del predio.

Finalmente, las actividades productivas dentro de los espacios destinados a usos rurales en el territorio nacional se distribuyen según el MAE-MAGAP (2015) en (Tabla 1):

Tabla 1.
Clasificación y usos y cobertura del suelo

Tipo de cobertura / usos	Característica principal
Bosque	Bosque nativo. Plantación forestal.
Tierras agropecuarias	Cultivo anual. Cultivo semipermanente. Cultivo permanente. Pastizal. Mosaico agropecuario.
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva. Vegetación herbácea. Páramo.
Cuerpo de agua	Natural. Artificial.

Tipo de cobertura / usos	Característica principal
Zonas antrópicas	Áreas pobladas. Infraestructuras.
Otras tierras	Área sin cobertura vegetal. Glaciares.

Nota. Adaptado de Clasificación y uso del suelo. MAE-MAGAP (2015)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Se recomienda consultar y extraer los artículos relacionados con el uso urbano y rural según las normas vigentes en el territorio nacional, accede a la [LOOTUGS \(2016\)](#).

Actividad 2. Lea y analice el artículo sobre cambio de uso del suelo realizado por Pinos - Arévalo (2016), "[Prospectiva del uso de suelo y cobertura vegetal en el ordenamiento territorial - Caso cantón Cuenca](#)", extraiga las aplicaciones de los SIG en la delimitación de los usos del suelo.

Nota. Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 5

En esta semana revisaremos y aplicaremos las clasificaciones y subclasificaciones establecidas por la LOOTUGS (2016), en un territorio, aplicando las herramientas de los sistemas de información geográficos.

Unidad 4. Sistema de Información geográfica necesaria para la clasificación de los usos del suelo rural y urbano

Los criterios y normativas legales vigentes, son fundamentales para delimitar los usos generales y específicos que existen en un territorio y nos permite usar las herramientas de los sistemas de información geográfica de manera eficiente, en esta unidad comenzaremos con la aplicación de GIS en la delimitación de los usos del suelo.

4.1. Clasificación y subclasificación de los usos de los suelos

Para la aplicación, los sistemas de información geográficos a la clasificación de los suelos, es necesario estudiar la LOOTUGS (2016), en su artículo 28 establece la clasificación del uso del suelo en dos grandes categorías urbano y rural, y sus respectivas subclasificaciones, que deben ser obligatoriamente acogidas para los PDOT y sus herramientas complementarias conforme a la ley.

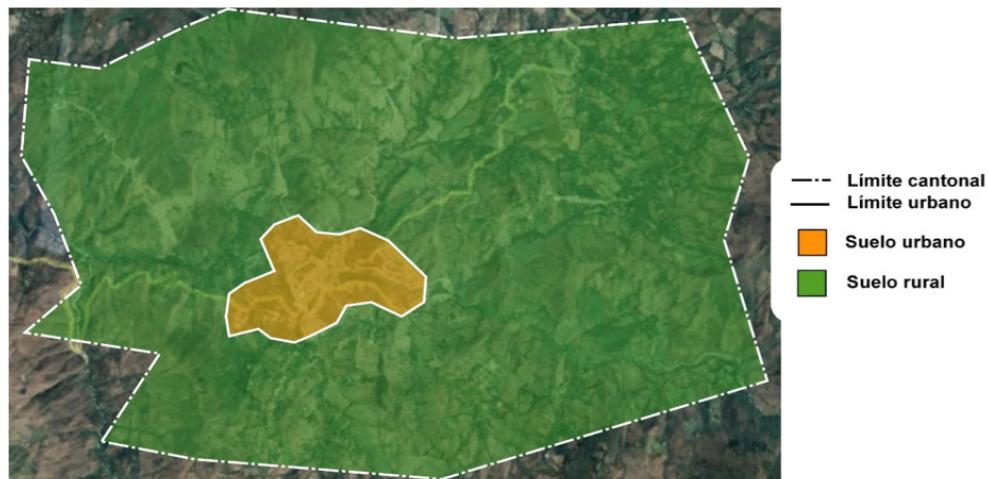
A continuación le invito a revisar el siguiente recurso interactivo:

[Clasificación y subclasificación de los usos urbano y rural](#)

La subclasificación del uso de los suelos urbano y rural (figuras 2 y 3), establecida por reglamento de la LOOTUGS (2016).

Figura 2.

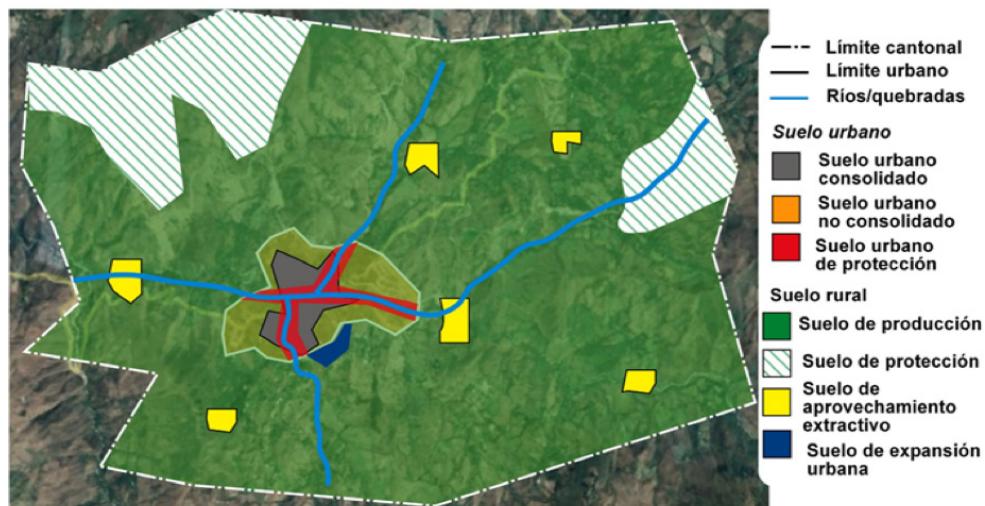
Clasificación del uso de los suelos urbano y rural



Nota. Propio

Figura 3.

Subclasificación de los usos del suelo urbano y rural



Nota. propio

4.2. Delimitación del suelo de uso urbano

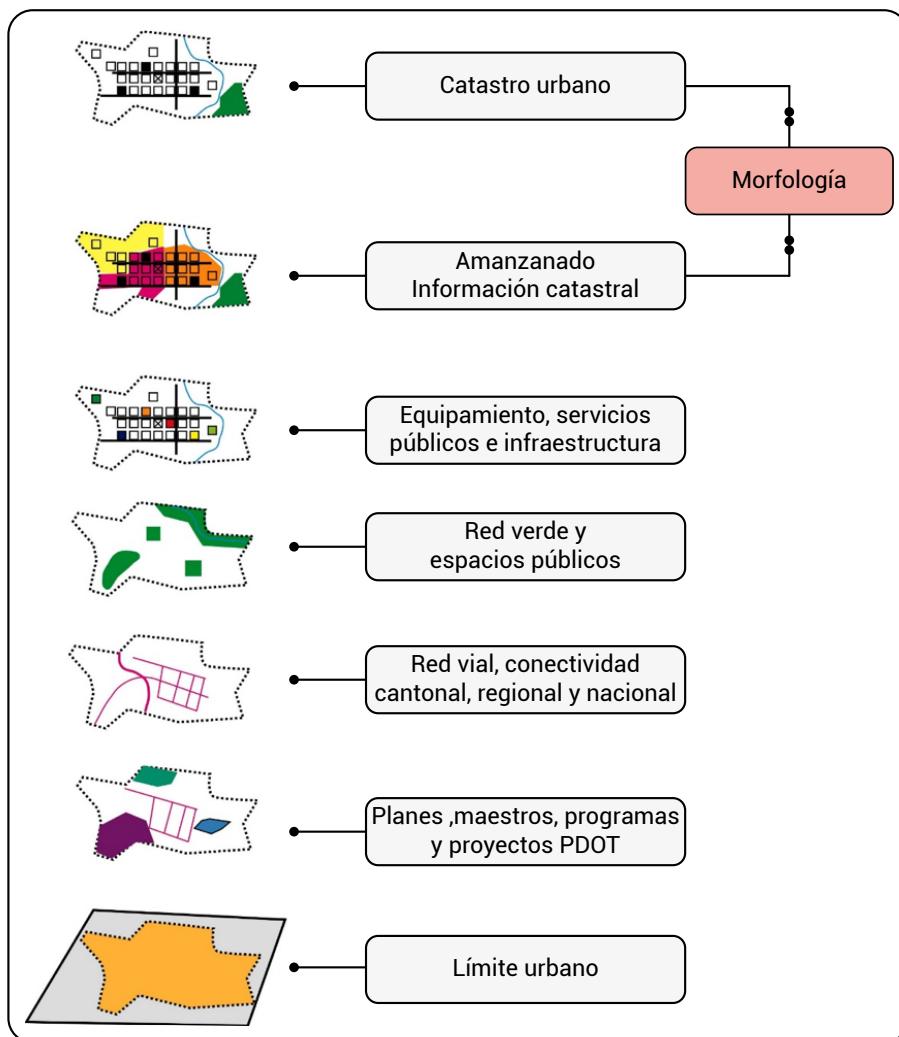
La delimitación del uso del suelo urbano, consiste construir un polígono urbano que corresponde con los límites de la continuidad de uso urbano propia de una ciudad referida a una localización geográfica determinada. Este un polígono cerrado se extiende legalmente sobre unidades administrativas, pudiendo integrar una o varias parroquias urbanas de uno o varios municipios, de acuerdo con la extensión de área de la ciudad o área metropolitana.

Para la delimitación del suelo urbano, se toman las siguientes acciones (artículos 15, 16, 17 y 18, LOOTUGS, 2016): Los sitios de asentamientos humanos concentrados (AHC) en el cantón, la estructura predial (catastro urbano y rural), la existencia de riesgo mitigable o no mitigable, topografía, sistemas hidrológicos, áreas protegidas o ecosistemas frágiles.

El catastro urbano y la información mínima necesaria para ordenar los usos dentro de la poligonal urbana, se pueden reconocer en el siguiente esquema (figura 4):

Figura 4.

Información mínima necesaria para la delimitación de los usos urbanos



Nota. Modificado de AME (2019).



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Revise el video [usos del suelo urbano](#) en los PDOT, donde se exponen consideraciones de las aplicaciones de los SIG en los usos urbanos, realiza un breve esquema con las ideas principales expuestas en él.

Actividad 2. Revise el video informativo de [uso de suelo](#) urbano donde podrás obtener información adicional, sobre los criterios para delimitar los usos urbanos de un cantón o espacio geográfico determinado, compare los resultados expuestos en el video con los existentes en nuestro país.

Nota. Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 6

Esta semana continuaremos aplicando criterios para la delimitación de los usos urbanos y rurales y, trataremos sobre los cambios de usos del suelo.

4.3. Delimitación de usos urbanos y cambios de uso del suelo rural a urbano

Según el artículo 16 de la LOOTUGS (2016), podemos delimitar cambios de usos rural a zona de expansión urbana dentro del componente estructurante del Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS). Este cambio de uso del suelo, los GAD cantonales, deben excluir aquellos suelos con uso agrícolas-productivas, de conservación, de protección, de riesgos, sostenible no mitigables, topografía o pendientes críticas para desarrollos urbanos, ambientales, patrimoniales, entre otros. Esas nuevas áreas se denominan: zona de expansión urbana y zona de reserva urbana.

Definidas las zonas urbanas consolidadas, no consolidadas, de expansión y de reserva, se procede a la identificación de zonas homogéneas urbana o Polígonos de Intervención Territorial (PIT), considerando las características similares en cuanto a los aspectos morfológicos, socioeconómicos, dotación de servicios, susceptibilidad a riesgos, topografía de la zona, entre otros.

Los usos generales contemplados en la zonificación de suelos, según AME (2019), se exponen en el siguiente recurso interactivo:

[Usos urbanos generales](#)

4.3.1. Áreas urbanizadas

Son espacios urbanos que pueden ser consolidadas o no, además se mezclan con usos urbanos diversos, como los que se presentan en la Tabla 2:

Tabla 2.

Área urbanizada: consolidada y no consolidada

Zonas	Descripción	Clasificación - tipos
Áreas residenciales y mixtas.	Son las áreas con uso residencial. Aunque pueden coexistir con el uso comercio, recreacional, deportiva, administración pública.	Se clasifican en: ZR1, ZR2 y ZR3. (Zona residencial tipo 1, tipo 2 y tipo3).
Ejes de actividad económica.	Está determinado por la concentración de actividades y flujos económicos en ejes viales relevantes.	Se contemplan ejes mixtos y especializados: E1: comercio metropolitano, servicios industriales y usos complementarios. E2: comercio metropolitano, equipamiento intermedio y general. E3: vivienda multifamiliar aislada comercio vecinal y metropolitano, usos complementarios. E4: comercio metropolitano, equipamiento intermedio y general. usos secundarios. E5: servicios industriales.
Zonas industriales.	Son las áreas destinadas a ocupación industrial.	Zonas Industriales Planificadas (ZIP), que son aquellas cuya existencia y desarrollo es producto de la planificación y la gestión administrativa de una organización o ente particular. Franjas industriales, que son localizaciones industriales o de servicios industriales en los bordes de algunas vías.
Equipamientos urbanos.	Son las áreas ocupadas o vacantes dentro del área urbanizada, destinadas a usos comunales.	Según la clasificación contemplada en las Normas de Equipamiento Urbano (Educación Médico-asistencial ambulatorio Médico asistencial con hospitalización Socio-cultural Administración pública).

Zonas	Descripción	Clasificación - tipos
Reglamentación especial (ZPDR)	Son aquellas áreas que, estando dentro del ámbito del PUGS, ameritan de estudios más detallados que permitan la formulación de planes especiales.	Se contemplan las áreas sujetas a una gestión especial de protección por riesgos de desastres. Zona protegida, recreacional deportiva, centros históricos, arqueológicos.

Nota. Adaptado de Planes del suelo y uso y gestión- PUGS. AME (2019).

4.3.2. Área urbanizable

Es un área localizada dentro de la poligonal urbana, que aún no ha sido desarrollada y que no tiene restricciones para serlo. Se trata de las áreas para nuevos desarrollos urbanos (ND), que pueden ser (Tabla 3):

Tabla 3.

Área urbanizable: suelos urbanos potencialmente urbanizables

Zonas	Descripción	Clasificación
Nuevos desarrollos residenciales.	Son los lotes vacantes inscritos dentro de la nueva poligonal urbana destinados al crecimiento residencial de la ciudad.	Se contemplan un (1) tipo de zona.
Nuevos ejes de actividad propuestos.	Son los ejes de actividad económica previstos sobre la vialidad propuesta en áreas de nuevos desarrollos.	Las actividades que pueden localizarse en esos ejes
Nuevos desarrollos industriales.	Son las nuevas áreas destinadas a la localización de actividades industriales de la ciudad.	Se contemplan: zonas de industrias y servicios industriales.
Equipamiento urbano propuesto.	Son las áreas reservadas para la localización de nuevos equipamientos urbanos para satisfacer la demanda por crecimiento de la población.	Se clasifican en: Recreacional Deportivo, educacional, médico-asistencial, asistencia social, sociocultural y Religioso, administración pública, seguridad y defensa, servicios de transporte, abastecimiento de alimentos.

Nota. Adaptado de Planes del suelo y uso y gestión- PUGS. AME (2019).

4.3.3. Áreas no urbanizables

Se trata de suelos o zonas protegidas susceptibles a riesgos sacionaturales, como las áreas de retiro restringidas o prohibidas por

seguridad de la infraestructura o servicios vitales, tales como trazados de alta tensión eléctrica, etc. (Tabla 4)

Tabla 4.

Área no urbanizable: suelo protegido

Uso	Descripción	Clasificación
Zona protegida	Son áreas destinadas a la protección de recursos naturales o zonas de riesgo por amenazas naturales.	Contempla: Zona de Fragilidad Ecológica (haciéntes de aguas en las cuencas hidrográficas); Franja Natural de Protección de los ríos; Zona protectora.
Área de seguridad de infraestructuras	Áreas con restricción de uso por razones de seguridad: retiros en las márgenes de las vías expresas, las franjas de seguridad y la protección de líneas de alta tensión, retiros de los ríos y quebradas.	Se engloban en un mismo tipo.

Nota. Adaptado de Planes del suelo y uso y gestión- PUGS. AME (2019).

Finalmente, el desarrollar una propuesta de ordenamiento territorial debe generar una ocupación segura del espacio físico y organización adecuada del uso de los recursos. En este sentido, esta acción nos permite identificar cuáles de las categorías de suelo urbano y rural que, se encuentran afectadas por condiciones del riesgo de desastres, con la finalidad de establecer polígonos de protección o condicionamientos para su respectivo uso. Tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Identificar qué categorías de suelo se encuentran expuestas a riesgo, empleando la cartografía de zonificación de riesgo de desastres generada.
- Delimitar polígonos de protección por cada categoría de suelo expuesta a una condición de riesgo sacionaturales de nivel alto – muy alto.
- Delimitar polígonos para usos condicionados por cada categoría de suelo expuesta a riesgo sacionaturales de nivel medio o mitigable.



Actividad de aprendizaje recomendada

Actividad 1. Realice la autoevaluación para comprobar sus conocimientos.
¡Éxitos!



Autoevaluación 2

Revise los contenidos de la unidad 4, sobre aplicación de los sistemas de información geográficos en el uso, cobertura y ocupación de los suelos, así como las actividades de aprendizaje recomendadas durante las semanas 5 y 6. La autoevaluación contiene respuestas dicotómicas y opción múltiple con una sola respuesta. Después de contestar cada una de las preguntas, puede verificar las respuestas correctas en el solucionario. La autoevaluación tiene carácter formativo, con el propósito de reforzar, mejorar y retroalimentar sus conocimientos en cada unidad, por lo que recomienda hacer varios intentos, en caso de tener errores de esta forma retroalimentas su aprendizaje.

1. Según el artículo 49 (LOTRTA, 2016), los límites de los usos agropecuarios en suelos rurales se restringen o prohíben, en las áreas de páramos, es decir, a 2000 msnm y más de altitud, al norte del paralelo, 3 grados la latitud sur del territorio nacional y sobre los 1500 msnm de altitud, ¿al sur del mencionado paralelo?
 - a. Falso.
 - b. Verdadero.
2. La unidad mínima de uso rural agrícola está definida por el tamaño de la Unidad Productiva Familiar (UPF)?
 - a. Falso.
 - b. Verdadero.
3. La clasificación y subclasificación de los usos, urbano y rural están establecidos en el reglamento de la Ley orgánica de tierras rurales y Territorios ancestrales (2016)?
 - a. Falso.
 - b. Verdadero.

4. La clasificación del uso del suelo establecida por la LOOTUGS (2016), son:
 - a. Urbano.
 - b. Agrícola.
 - c. Cobertura vegetal.
 - d. Rural.
5. La subclasificación de usos urbano, corresponde con:
 - a. Consolidado.
 - b. Producción.
 - c. No consolidado.
6. La subclasificación del uso rural, corresponde con:
 - a. Consolidado.
 - b. Protección.
 - c. Aprovechamiento extractivo.
7. Según la LOOTUGS (2016), para la delimitación del suelo urbano, se consideran los siguientes aspectos: los sitios de asentamientos humanos concentrados (AHC) del cantón, la estructura predial (catastro urbano y rural), ¿la existencia de riesgo mitigable o no mitigable, topografía, sistemas hidrológicos, áreas protegidas o ecosistemas frágiles?
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
8. Los usos generales contemplados en la zonificación de usos del suelo urbano, son:
 - a. Residencial, comercial, industrial y equipamiento urbano.
 - b. Comunal, comercial, industrial y equipamiento urbano.
 - c. Residencial, comercial, productivo y equipamiento urbano.
9. ¿El uso urbano residencial, se refiere a aquellas áreas con usos comunales de diversa naturaleza?
 - a. Falso.
 - b. Verdadero.

10. ¿El uso industrial en la zona urbana, está vinculado con las actividades comerciales y de servicios y en las zonas residenciales tiene carácter complementario?

- a. Falso.
- b. Verdadero.

[Ir al solucionario](#)



En esta semana aplicaremos los sistemas de información geográfico, en el análisis de las categorías de usos del suelo dentro de los planes de ordenamiento territorial (PDOT).

4.4. Categorías de usos del suelo para el ordenamiento territorial

Con fines de ordenamientos territorial de los usos del suelo rural y urbano en un determinado territorio, se pueden aplicar las siguientes categorías de usos, que deben ser adaptadas a las condiciones propias de la zona donde se realiza el estudio:

- **Conservación:** esta categoría de ordenamiento territorial incluyen las siguientes subcategorías: Zonas de Conservación estricta SNAP (Sistema Nacional de áreas Protegidas), zona de conservación estricta, Zona de conservación, bosques y vegetación protectora y zonas de protección hídrica.

Los resultados de las áreas obtenidas pueden ser expresadas en hectáreas y valor porcentual, para una mejor interpretación y análisis del uso en el territorio geográfico, como se expresan en el caso del PDOT del cantón Nangaritza (Tabla 5):

Tabla 5.

Categorías de ordenamiento territorial del cantón Nangaritza

Categorías de ordenamiento territorial	Superficie ha	(%)
Zona de conservación estricta SNAP	64678.20	32.0
Zona de conservación estricta	8855.92	4.38
Zona de conservación, bosques y vegetación protectora	76870.87	38.03
Zona de protección hídrica de márgenes fluviales	1644.85	0.81
Zona de conservación y aprovechamiento de producción forestal	38821.43	19.20
Zona de desarrollo agroforestal	3169.54	1.57

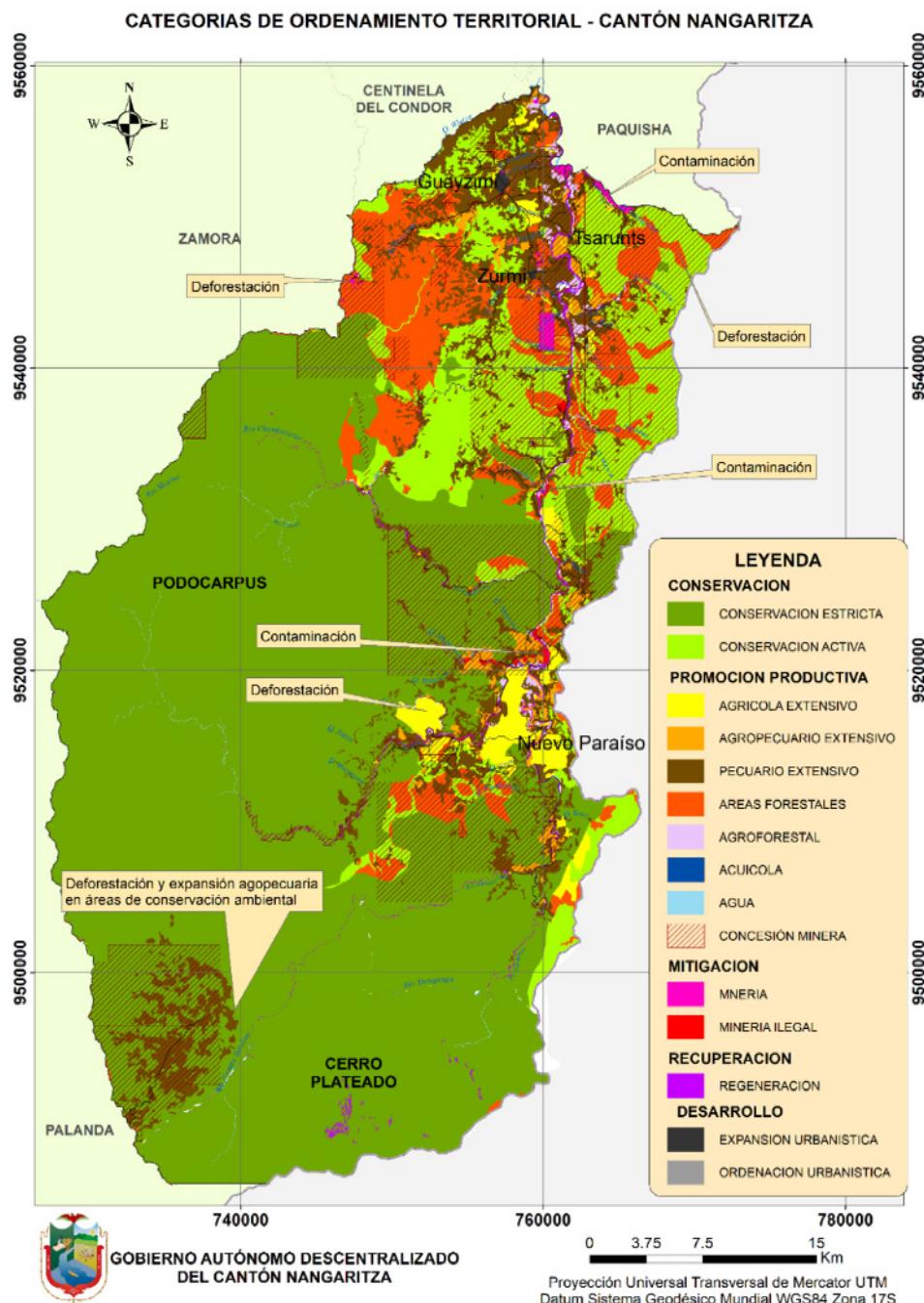
Nota. Adaptado del PDOT. GAD Nangaritza (2020).

- **Productivo:** esta categoría se subclasifica en zona de pastoreo extensivo con limitaciones, zona de desarrollo agrícola extensivo con limitaciones o sin limitaciones, zona de conservación y aprovechamiento de producción forestal, zona de desarrollo agroforestal, zona de producción minera metálica o no metálica, entre otras.
- **Desarrollo urbano o expansión urbanística:** puede ser subclasificada en; zona de desarrollo de expansión urbano, zona de reserva urbana y zona de manejo de servidumbre vial.

En la figura 5, se distribuyen espacialmente las categorías de ordenamiento del Cantón Nangaritza, como son; conservación, promoción productiva, mitigación, recuperación y desarrollo, así mismo, se identifican los sitios geográficos con problemas de contaminación, deforestación, avance agropecuario y minería ilegal.

Figura 5.

Categorías de ordenamiento territorial. Cantón Nangaritza.



Nota. Adaptado del PDOT. GAD Nangaritza (2020).

Las categorías de uso del suelo en el territorio cantonal se representan cartográficamente a la escala recomendada (1:25.000 o mayores), y se realiza una descripción de los mismos. Además, debe ser expresadas en hectáreas y valor porcentual, como se puede observar en la tabla 6:

Tabla 6.

Propuesta de uso del suelo. Cantón Nangaritza

Clase	Subclase	Categoría	Área (Ha)	Área Total (Ha)	(%)
Suelo Rural	Protección	Áreas Protegidas (SNAP).	69.453,96	149.062,56	51,81
		Protección (bosque protector y socio bosque).	79.608,60		
Producción		Agroforestería	7.215,21		
		Agropecuario	57.495,30	98.863,66	36,87
Aprovechamiento extractivo		Turismo comunitario	41.368,36		
		Concesiones mineras	32.388,67	32.388,67	11,26
Expansión urbana		Guayzimi	147,93	215,90	0,11
		Zurmi	30,74		
		Nuevo paraíso	10,83		
		Tsarunts	7,53		
		Los geranios	11,69		
		Las orquídeas	7,18		

Nota. Adaptado del PDOT. GAD Nangaritza (2020).

4.5. Información geográfica para determinar la distribución de usos del suelo

La información para la distribución cartográfica de los usos urbanos en una localidad determinada se realizará a escala; 1:10.000 (es decir, 1 cm en el mapa equivale de 100 m en el terreno), 1:5.000 o 1:1.000. Y la información que se requiere para realizar el plan de gestión y uso de suelo (PUGS) de centros poblados urbanos y rurales (cabeceras parroquiales), se debe hacer de manera sistemática a través de las siguientes instituciones (tablas 7 y 8).

Tabla 7.

Información cartográfica del catastro de centros poblados a escalas 1:1.000 y 1:5000

Información	Institución
Topografía	GAD municipal o metropolitano GAD provincial GAD municipal o metropolitano
Sistema hidrográfico	Secretaría Nacional del Agua -SENAGUA- GAD municipal o metropolitano
Red vial y de transporte	MTOP (vías nacionales) GAD provincial (vías provinciales) GAD municipal o metropolitano
Áreas de protección ecológica	Ministerio de Ambiente GAD municipal o metropolitano
Amenazas y riesgos	Servicio Nacional de Riesgos y Emergencias Secretaría Nacional de Planificación GAD Provincial GAD municipal o metropolitano
Red de cobertura de agua potable, sistema de captación de agua y planta de tratamiento.	Empresa pública de agua potable GAD municipal o metropolitano
Red de cobertura de alcantarillado, planta de tratamiento de aguas residuales.	Empresa pública de agua potable GAD municipal o metropolitano
Red de cobertura de energía eléctrica y alumbrado público.	Empresa pública de energía eléctrica Ministerio de Electricidad y Energías no Renovables GAD municipal o metropolitano
Disposición final de desechos sólidos.	GAD municipal o Metropolitano
Equipamientos sociales y de servicios.	Sistema Nacional de Información GAD municipal o metropolitano
Espacios públicos y áreas verdes.	GAD municipal o metropolitano
Patrimonio arquitectónico y cultural.	Ministerio de Cultura y Patrimonio Instituto Nacional de Patrimonio Cultural GAD municipal o metropolitano
Asentamientos precarios o informales.	GAD municipal o metropolitano
Usos de suelo (actual).	GAD municipal o metropolitano
Caracterización social.	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC- Sistema Nacional de Información GAD municipal o metropolitano
Regulación urbanística (de existir)	GAD municipal o metropolitano

Nota. Adaptado de Planes del suelo y uso y gestión- PUGS. AME (2019).

Tabla 8.*Información cartográfica cantonal. Escalas 1:25.000, 1:50.000 y 1:100.000*

Información	Institución
División político-administrativa	GAD municipal o metropolitano
Centros poblados del cantón	GAD municipal o metropolitano
Topografía	GAD Provincial GAD municipal o metropolitano
Sistema Hidrográfico	Secretaría Nacional del Agua -SENAGUA- GAD municipal o metropolitano
Red Vial y de Transporte	MTOP (vías nacionales) GAD Provincial (vías provinciales) GAD municipal o metropolitano
Áreas de protección ecológica	Ministerio de Ambiente GAD municipal o metropolitano
Amenazas y riesgos	Servicio Nacional de Riesgos y Emergencias Secretaría Nacional de Planificación GAD Provincial GAD municipal o metropolitano
Equipamientos de escala cantonal	GAD municipal o metropolitano
Categorías de Ordenamiento Territorial -COT-	Secretaría Nacional de Planificación GAD municipal o metropolitano
Actividades económicas	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC- Sistema Nacional de información Banco Central del Ecuador SIGTIERRAS Ministerio de Agricultura y Ganadería Ministerio de Acuacultura y Pesca GAD Provincial GAD municipal o metropolitano
Caracterización social	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC- Sistema Nacional de Información GAD municipal o metropolitano

Nota. Adaptado de Planes del suelo y uso y gestión- PUGS. AME (2019).



Actividades finales del bimestre

Estimados/as estudiantes, hemos llegado a la finalización del primer bimestre. Espero que los temas estudiados a lo largo de este tiempo hayan sido de su interés y hayan podido aprovechar las actividades propuestas. Esta semana está destinada a la revisión y estudio de los contenidos del primer bimestre. Por lo tanto, se recomienda lo siguiente:

- Estudiar las unidades del primer bimestre de la guía didáctica, aplicando técnicas de estudio como mapas conceptuales, resúmenes y esquemas.
- Realizar una lectura comprensiva de las lecturas obligatorias en los temas que corresponda, subrayando o resaltando ideas principales y consultando el significado de términos nuevos.
- Revisar las actividades calificadas y autoevaluaciones para reforzar su comprensión sobre los temas.

¡Felicitaciones por su esfuerzo y mucho éxito en la evaluación bimestral!



Segundo bimestre

Resultado de aprendizaje 1

- Define y delimita la distribución espacial de los usos específicos del suelo.

Durante el segundo bimestre continuaremos con la aplicación de los sistemas de información geográfica y la importancia de las variables relieve y pendiente en la delimitación de uso del suelo urbano y rural, la importancia de la obtención de datos e información espacial en la asignación de los usos del suelo, especialmente el tratamiento de las variables relieve y pendiente en la delimitación de uso del suelo y en general, los criterios de la geomorfología para determinar la potencialidad o limitaciones de los usos en un territorio.

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 9

Esta semana comenzaremos con la aplicación de las herramientas de los SIG para la delimitación y análisis espacial de los usos urbanos y rurales en los espacios geográficos.

Unidad 5. Aplicación de las herramientas de los SIG para el análisis de las amenazas en los usos del suelo urbano y rural

El estudio de los análisis espaciales en la delimitación de los usos del suelo, son fundamentales para elaborar los planes de PDOT y PUGS y gestión de riesgos y desastres, esto se logra de a través del uso de las herramientas que ofrecen los sistemas de información geográfico, para lo cual se requiere tener conocimientos básicos en la creación y obtención de capas vectoriales y ráster de los espacios geográficos. Así como, conocer los diferentes facilitadores de información digital nacionales internacionales para la adquisición de la información y los datos necesarios en el procesamiento de la información territorial. Este procedimiento, es la etapa para la realización

de la cartografía base requerida en la distribución espacial de los usos y coberturas de los suelos.

A continuación, realizaremos una revisión de los aspectos más resaltantes de las herramientas y conceptos de los SIG y su aplicación en la delimitación de las coberturas y usos del suelo, aparte de los ya estudiados en el curso de SIG para la gestión de riesgos socionaturales.

5.1. Importancia del dato y la información territorial para el sistema de Información geográfico (SIG)

Según Olaya (2020), existen diferencias entre el concepto de dato e información. El dato es el conjunto simple de valores o elementos que se utilizan para representar algo en el espacio. Mientras que, la información se origina cuando el o los datos pueden ser interpretados y aplicados a cualquier fin y su estudio resulta coherente con el significado de estos.

Para que funcione el SIG, se requiere de datos que lo alimenten, estos deben estar expresados en tablas de datos relacionales, además de ser confiables y actualizados.



Para una mejor comprensión del tema, se recomienda revisar el capítulo 4.1, 4.2 y 4.3 de [Sistemas de Información Geográfica Un libro libre de Olaya \(2020\)](#), relacionado con los conceptos y definiciones de datos e información para el tratamiento y análisis de los sistemas de información geográfica.

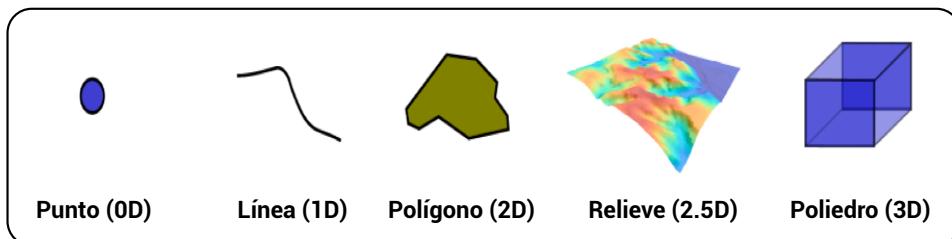
Tanto los datos como la información territorial, se unifican en lo que se denominan componentes de la información geográfica, estos son; el componente espacial y el temático.

El componente espacial permite georreferenciar el objeto, hecho o fenómeno que, queremos localizar y analizar en el espacio. El componente espacial permite responder a la pregunta; ¿dónde se localiza el hecho geográfico que deseamos representar? Mientras que, el componente temático está relacionado con el hecho o fenómeno que queremos representar en el espacio, es decir, responde a la pregunta; ¿qué deseamos representar?, por ejemplo; un río, una carretera, un volcán, un hospital, etc.

Los componentes temático y espacial deben ser expresados, a través de una dimensión espacial (figura 6). Las representaciones que podemos realizar de los usos del suelo, en un sistema de información geográfica, pueden ser: punto, línea, polígono, relieve y poliedro.

Figura 6.

Dimensión espacial de los datos geográficos.



Nota. Adaptado de dimensión espacial de los datos geográficos. Olaya (2010). CCA.

5.2. Aspectos generales de la geomorfología y análisis del terreno para el uso del suelo

Para realizar la delimitación de los usos del suelo se requiere tener ciertos conocimientos de las geoformas o morfologías del relieve o paisajes, debido a que la mayoría de las actividades antrópicas se localizan sobre la superficie terrestre, es por esto que, una de las informaciones más importantes para lograr estos análisis son los modelos digitales de elevaciones (MDE), también las imágenes provenientes de satelitales o de sensores remotos.



Para una mejor comprensión del tema se recomienda revisar los contenidos 16.1, 16.2 y 16.5 de [Sistemas de Información Geográfica Un libro libre de Olaya \(2020\)](#), relacionado con los aspectos teóricos del modelo digital de elevación (MDE) y el análisis morfométrico, especialmente las pendientes y relieve.

La geomorfología es la ciencia que se encarga de estudio integral del relieve o paisaje geográfico y de sus transformaciones, los relieves o paisajes que se forman en la superficie terrestre son el resultado de factores como el clima, la tectónica, la litología (tipos de rocas) y de la actividad antropogénica (múltiples usos del suelo) (figura 7).

El conocimiento de la geomorfología de los espacios geográficos, donde se desarrolla un estudio de planificación del territorio, gestión y usos del suelo, es fundamental para entender las fortalezas, oportunidades y debilidades del territorio en el contexto ambiental, ordenamiento y distribución de usos del suelo y gestión de riesgo de los espacios geográficos, especialmente de las cuencas hidrográficas y sus implicaciones para el crecimiento poblacional, consolidación de las ciudades y los usos rurales.

Figura 7.

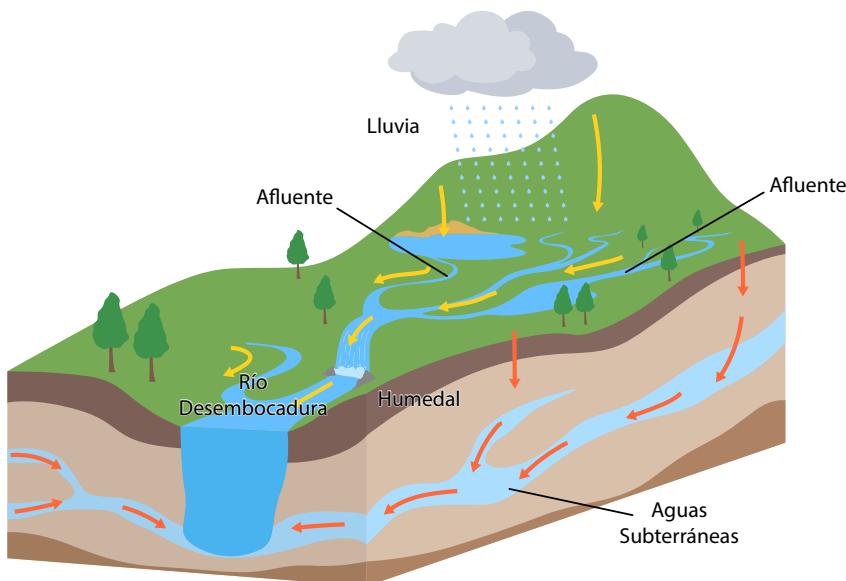
Componentes físicos-naturales que conforman los estudios de planificación de usos del suelo.



Nota. Propio.

La unidad espacial de estudio para la distribución de usos del suelo, planificación y gestión de riesgos socionaturales, es la cuenca hidrográfica que, se define como una parte de la superficie terrestre donde transcurre un río o arroyo que se alimentan de las precipitaciones, tiene formas de valle fluvial y se encuentra limitada espacialmente por relieves altos, esta unidad de paisaje está conformada por una red hidrográfica de quebradas y ríos (figura 8).

Figura 8.
Representación de una cuenca hidrográfica.



Nota. Adaptado de Cuencas hidrográficas. Escenarios hídricos 2030, 2022, (<https://escenarioshidricos.cl/>).CCBY2.0

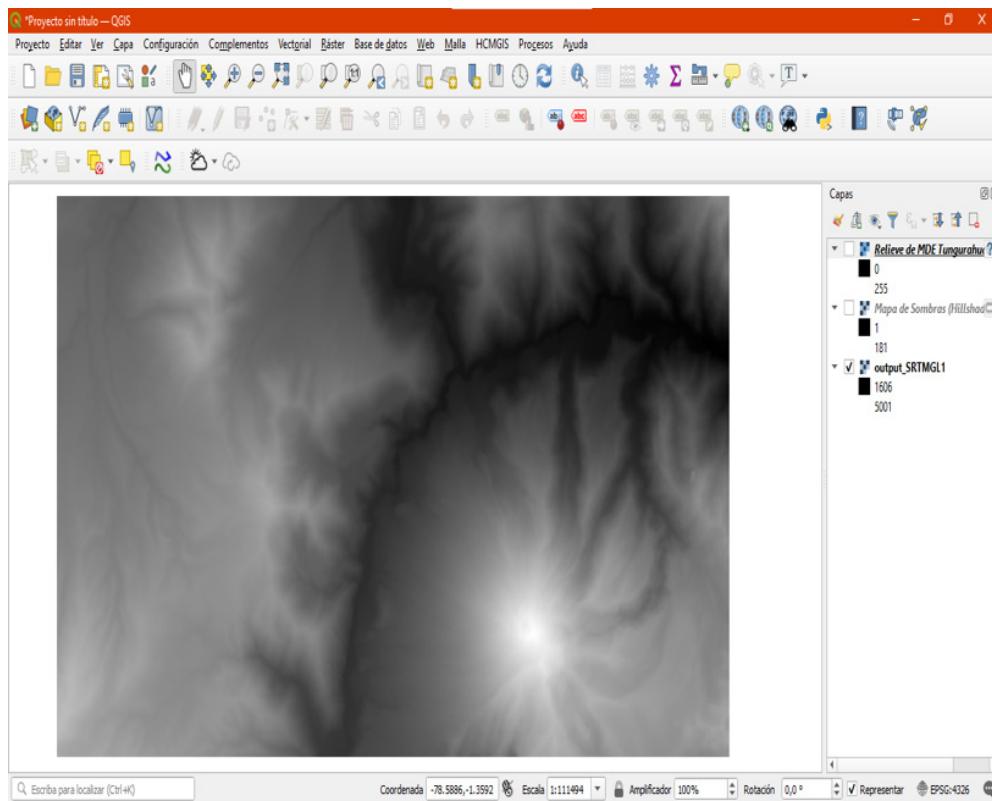
El análisis geomorfológico de las cuencas hidrográficas involucra aspectos relacionados con la planificación de espacios urbanos y rurales, necesarios para establecer usos del suelo, zonificaciones de amenazas y riesgos fundamentales para los planes de ordenación de territorio y desarrollos de crecimiento urbano sostenibles.

La cuenca hidrográfica, dentro del contexto de la planificación territorial, uso y gestión del suelo, se define como un espacio geográfico fundamental como fuente de recursos naturales, turísticos, económicos y ambientales necesarios para las poblaciones que la habitan y, además de soporte físico para el desarrollo de sus actividades socio-productivas y generadora de recurso vitales como es el agua, necesaria para la dinámica propia de las actividades antropogénicas.

Un aspecto clave en las restricciones o no de los terrenos para su aprovechamiento en actividades antropogénicas, está relacionado con la pendiente del relieve o paisaje, esta información la podemos obtener del análisis morfométrico del MDE (figuras 9, 10 y 11), por lo que debemos recurrir a los conceptos del álgebra de mapas, especialmente al análisis focal (Olaya, 2020).

Figura 9.

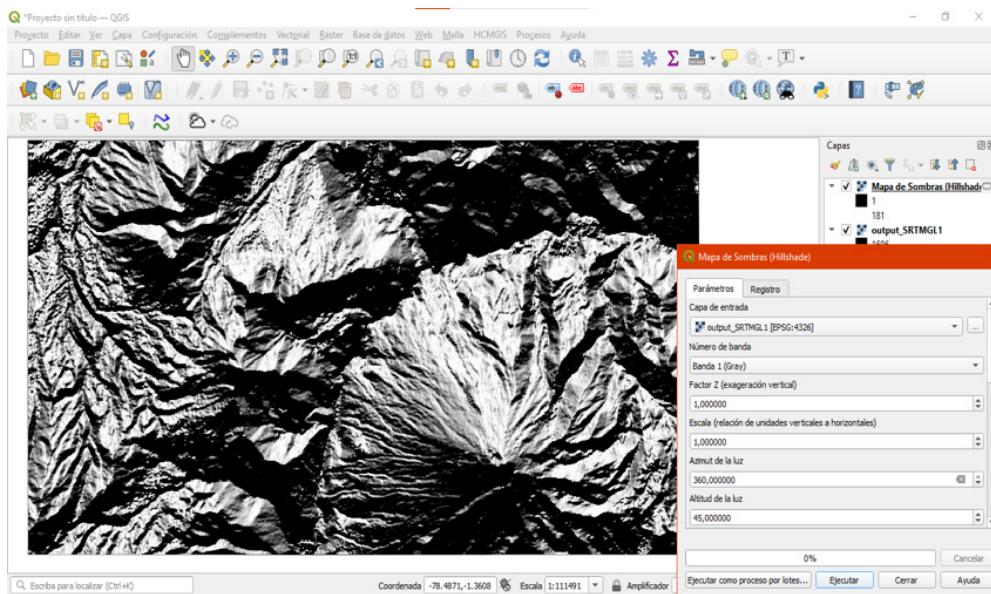
Imagen DEM del volcán Tungurahua - Ecuador y zonas aledañas.



Nota. Propio

Figura 10.

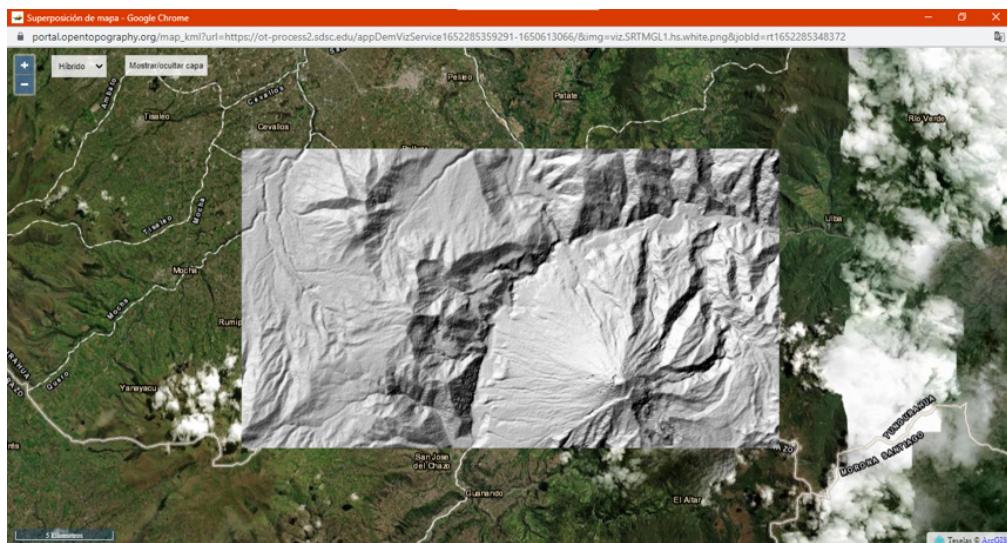
Volcán Tungurahua - Ecuador, intervenido detalles de relieve con modificación de sombreado (360 grados).



Nota. Propio

Figura 11.

Volcán Tungurahua – Baños de Agua Clara – Ecuador. Imagen DEM en sombra.



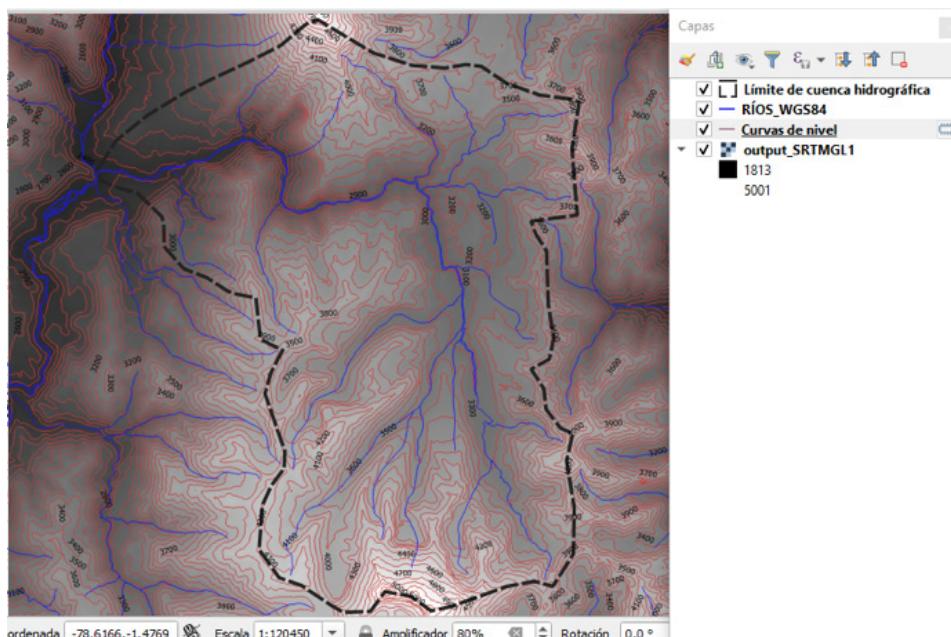
Nota. Propio.

5.3. Delimitación de una cuenca hidrográfica

Como mencionamos anteriormente, la distribución de los usos del suelo para fines de planificación territorial se realiza dentro de los límites políticos administrativos de la parroquia, cantón o provincia. Sin embargo, para fines de determinar la unidad de estudio territorial de la gestión de riesgos y desastres, debemos delimitar, dentro de los límites políticos administrativos antes mencionados, las cuencas hidrográficas que contienen. Pues en esos espacios geográficos es donde se desarrollan las actividades antropogénicas sobre el territorio, debido a que una cuenca hidrográfica suministra recursos, es soporte de infraestructura y receptor de efluentes de las actividades antropogénicas (Mejía y Camargo, 2020).

Para la delimitación de una cuenca hidrográfica, se procede a obtener las curvas del nivel y la hidrográfica o red fluvial (ríos y quebradas), de la localidad de estudio, a través de la obtención de modelos digital de elevación (MDE) y con los datos e información de Sistema Nacional de la información (SNI), se establece una división del territorio, utilizando el criterio topográfico del relieve. Como podemos observar en las figuras 12, 13 y 14, siguientes:

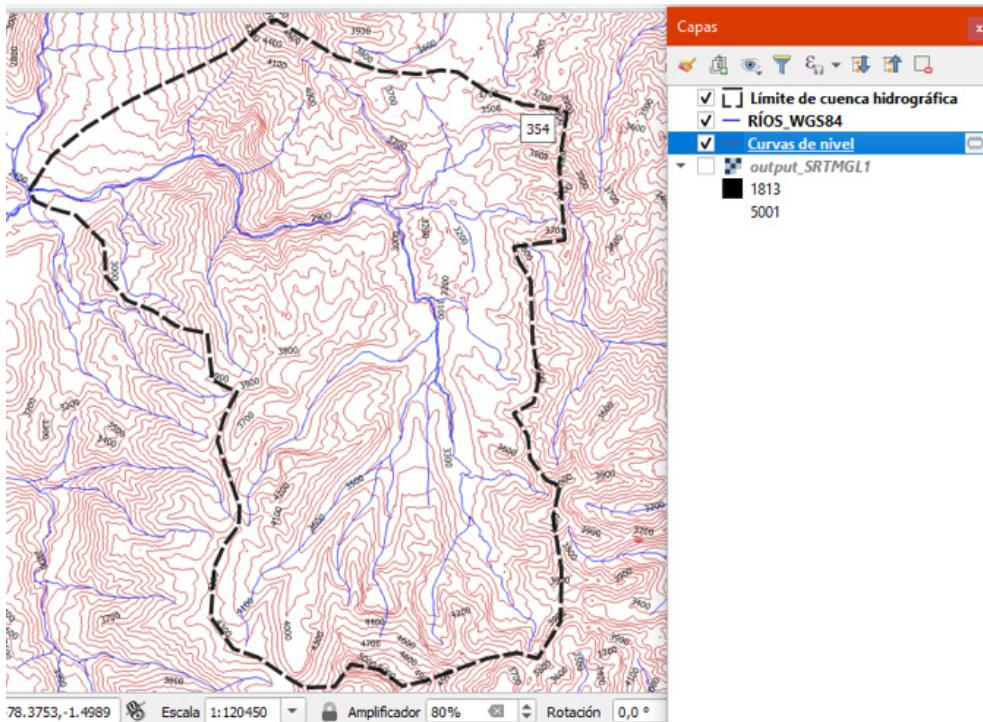
Figura 12.
Delimitación de cuenca hidrográfica en DEM.



Nota. Propio.

Figura 13.

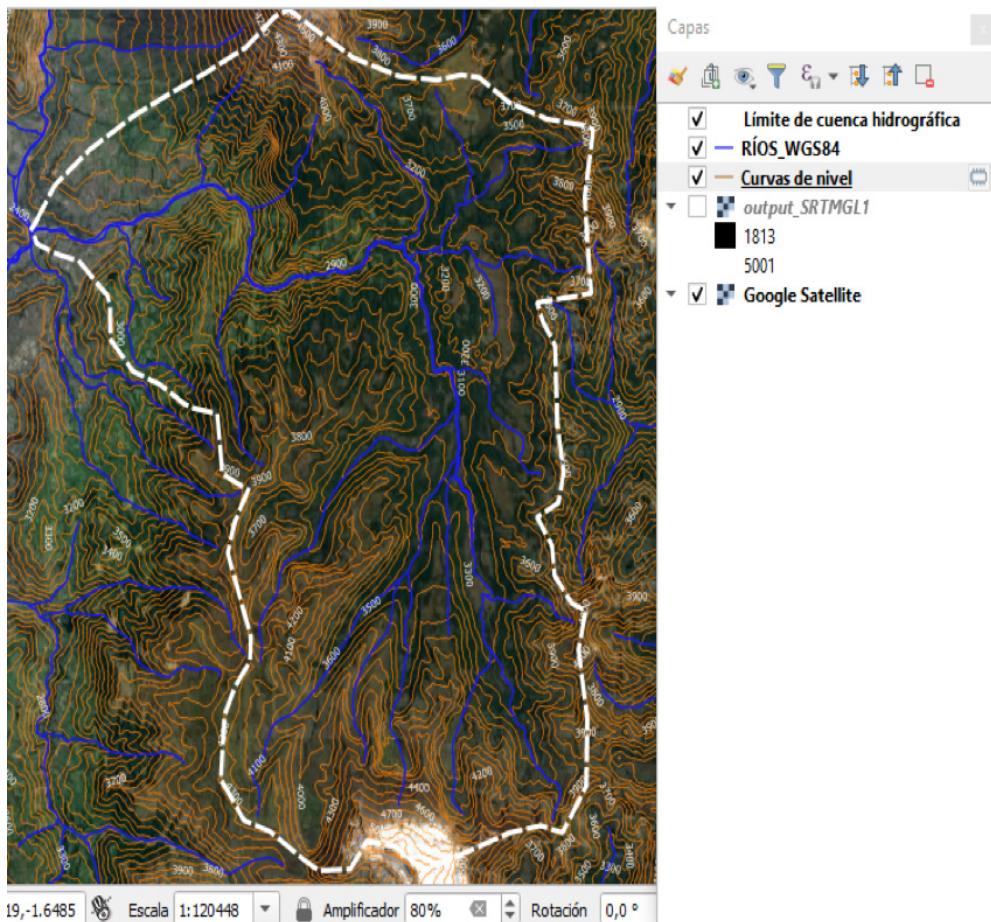
Límite de cuenca hidrográfica resaltan las curvas de nivel y la red hidrográfica.



Nota. Propio.

Figura 14.

Límite de cuenca hidrográfica con fondo de imagen satelital ESRI del QGIS.



Nota. Elaboración propia.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Para iniciar el trabajo de delimitación de los usos, tanto rurales como urbanos en los sistemas de información geográficos, se requiere obtener una imagen satelital en el recurso de imágenes [OpenTopography](#), o el sitio de descargas, [10 sitios de descarga de datos cartográficos mundiales](#)

Actividad 2. Se recomienda leer y analizar, así como hacer un breve esquema de los conceptos esenciales del artículo sobre “[El cambio de uso del suelo y la utilidad del paisaje periurbano de la cuenca del río Guayllabamba en el Ecuador](#)” de Katherine Abad-Auquilla.

Actividad 3. Revise el video – charla sobre la [importancia de los datos en la gestión de riesgos de desastres](#), necesario para identificar las amenazas principales de nuestro territorio nacional. Se trata de dos charlas que exponen la información disponible en el país sobre investigaciones relacionadas con gestión de riesgos y la aplicación de herramientas de sistemas de información geográfica realizada por la UTPL.



Semana 10

En la semana aplicaremos técnicas del sistema de información geográfica en la determinación de variables geomorfológicas, tales como el relieve y la pendiente, fundamentales para la delimitación de los usos rurales y urbanos, igualmente delimitaremos utilizando criterios topográficos una cuenca hidrográfica, considera como unidad territorial fundamental para los estudios de planificación de usos del suelo y riesgos sconaturales.

Unidad 6. Importancia de las variables relieve y pendiente en la delimitación de uso del suelo

6.1. Análisis del relieve del paisaje y pendientes del terreno

Para el estudio de los usos del suelo, el rango de pendientes críticas de los terrenos recomendado es el que establecen Feliziani et al. (1989), y De Luca et al. (1989). Estos rangos se observan en el siguiente recurso interactivo y figura 15:

[Rango de pendientes y relieve dominante](#)

Las pendientes de los terrenos tienen una estrecha relación con el relieve. En muchos casos, las pendientes altas y muy altas ($>45\%$) o el relieve accidentado – montañoso, pueden limitar los usos del suelo para actividades antrópicas, pero pueden ser áreas importantes para protección, conservación o servicios ambientales. Por lo general, los usos urbanos

se desarrollan en pendientes bajas y muy bajas (< 15%, Figura 15) que, corresponde con zonas de fondos de los valles de los ríos o llanuras aluviales.

Figura 15.

Rangos de pendientes críticas para usos del suelo.

Clinometría	Pendiente (%)	Pendiente (grados)	Sectores
Rangos	1	0 - 5	0 - 3
	2	5 - 10	3 - 5
	3	10 - 15	5 - 7
	4	15 - 30	7 - 15
	5	30 - 45	15 - 21
	6	45 - 65	21 - 30
	7	65 - 100	30 - 45
	8	> 100	> 45
Descripción			
Pendientes bajas		Pendientes medias	Pendientes Alta-muy alta
Rangos clinométricos	1 2 3	4 5	6 7 8
Pendiente (%)	5 10 15	30 45	65 > 100
Condición de riesgo	No crítico		Muy crítico
Uso del suelo recomendado	Uso urbano - rural sin restricción		Uso Protección - Conservación

Nota. Adaptado de Rasgos de pendientes críticas. Feliziani et al. (1989). VII Congreso Venezolano de Geología.

Cuando se inicia un estudio de distribución de usos del suelo, debemos comenzar con la determinación de la morfometría del terreno de la localidad del estudio, sea esta un límite cantonal, parroquial o provincial. La morfometría del terreno consiste en determinar relieve y pendientes dominantes. Estas deben ser expresadas en mapas y en tablas de datos, donde se mencionen la extensión o área en hectáreas y el valor porcentual para cada rango de altitud (metros sobre el nivel del mar – msnm.) y de

pendientes (%), como se observan en las siguientes Tablas 9 y 10 y Figuras 16 y 17:

Tabla 9.

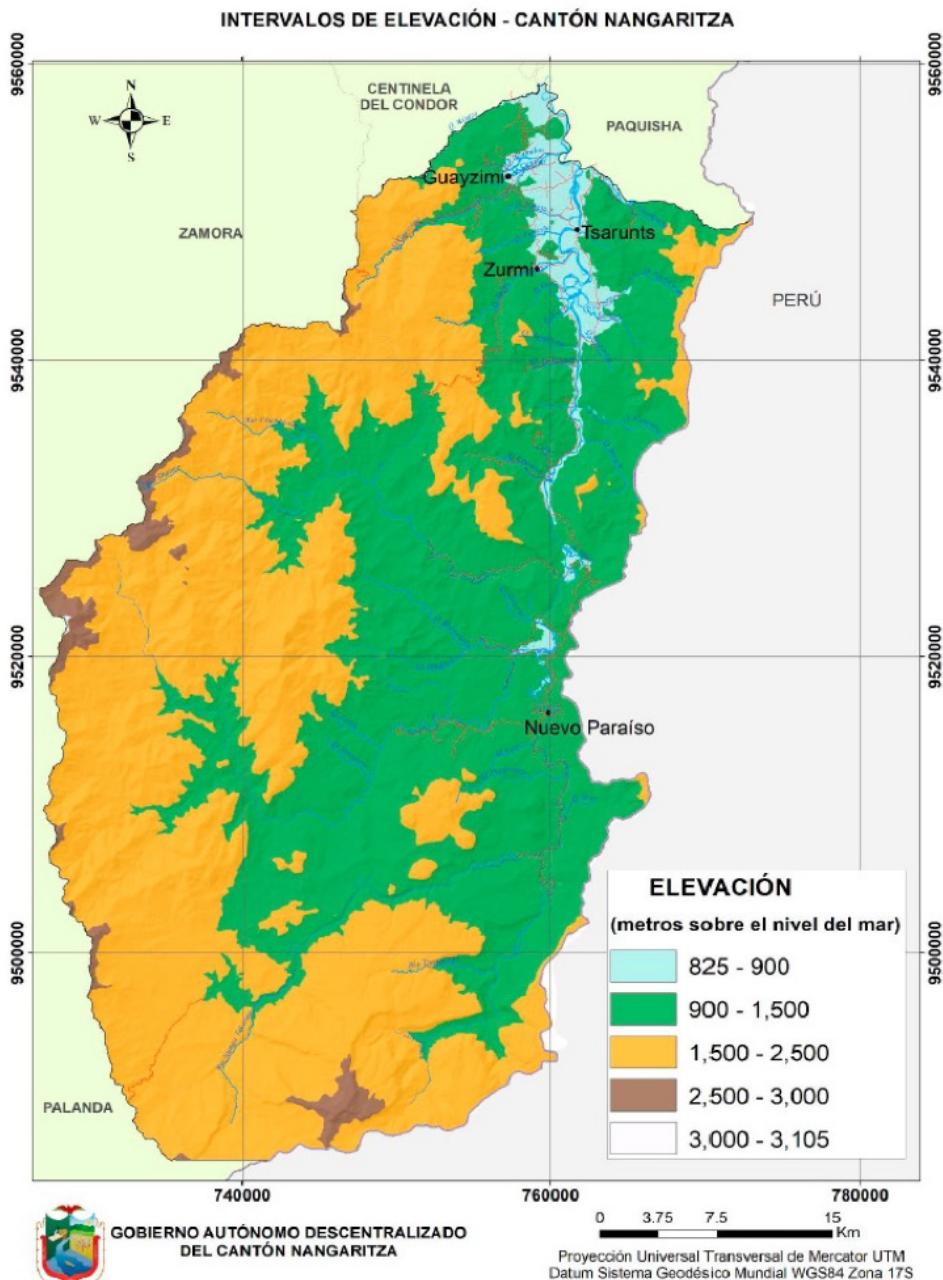
Rangos de altitud. Cantón Nangaritza

Altitud (msnm)	Área (ha)	Área (%)
825 – 900	6.373,27	3,15
900 – 1500	92.440,25	45,73
1500 – 2500	98.863,71	48,91
2500 - 3000	4.438,54	2,19
3000 - 3105	32,52	0,02
Total	202.146,28	100,00

Nota. Adaptado de Rangos de altitud. PDOT. GAD Nangaritza (2020).

Figura 16.

Distribución de elevaciones. Cantón Nangaritza.



Nota. Adaptado del intervalo de elevación. PDOT. GAD Nangaritza (2020).

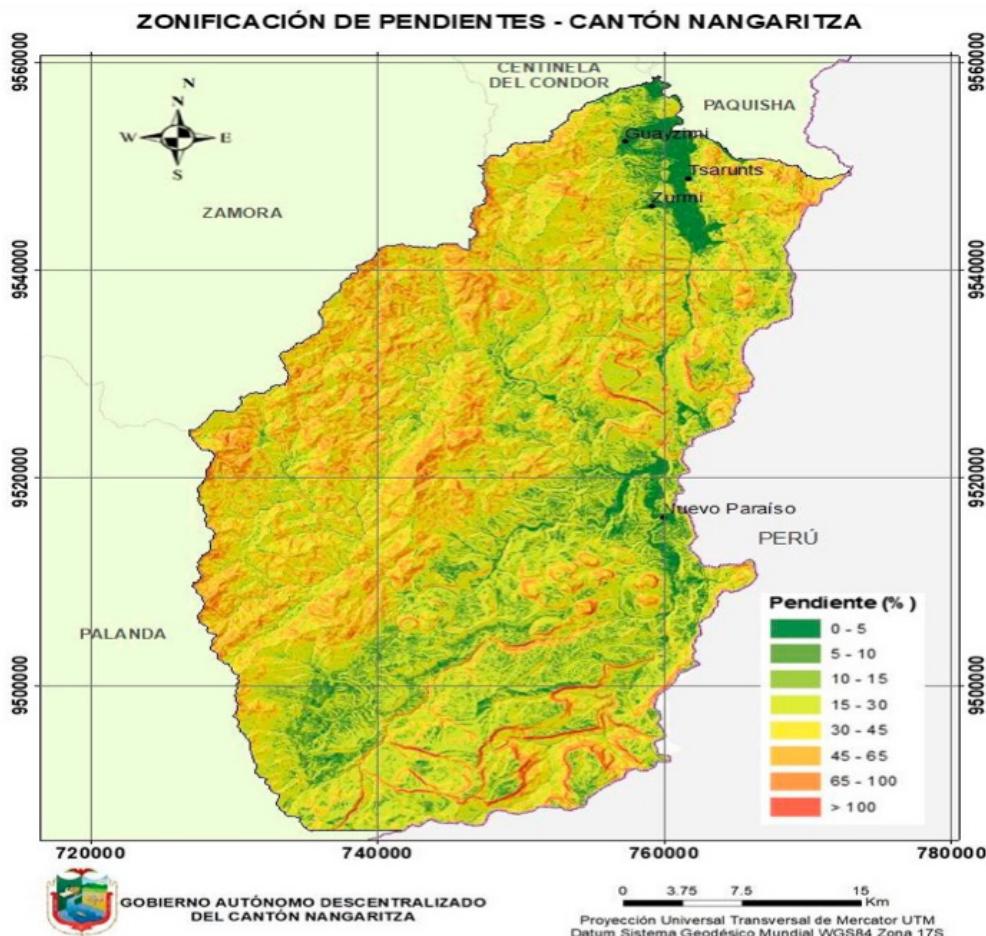
Tabla 10.*Relación entre las pendientes, relieve y usos del suelo*

Clases de pendientes	Rangos de pendientes (%)	Relieve	Área (ha)	Área (%)	Uso de suelo potencial
Muy baja	0-5	Fondo de valles de los ríos.	7.565,38	3,70	Uso urbano
Baja	5-15		33.947,09	16,80	
Media	15 - 45	Lomeríos, colinas, montañas bajas - piedemontes.	122.091,30	60,30	Uso agrícola-Pecuario
Alta	45 - 100	Montañas medias y altas. Laderas de las vertientes.	37.762,82	18,68	Uso de protección - conservación
Muy Alta	>100	Montañas altas.	876,06	0,43	

Nota. Adaptado del Relación entre pendientes, relieve y usos del suelo. PDOT. GAD Nangaritza (2020).

Figura 17.

Zonificación de pendientes. Cantón Nangaritza.

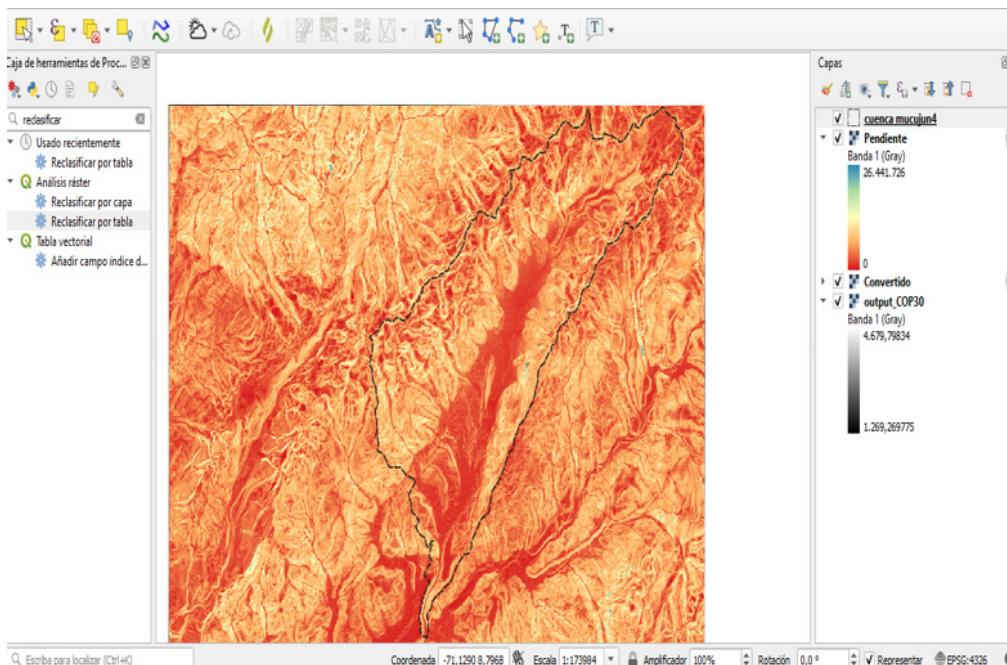


Nota. Adaptado de zonificación de pendientes. PDOT. GAD Nangaritza (2020).

Para realizar un mapa de pendientes, se procede a descargar una imagen DEM de los sitios open topography, NASA o cualquier otro recurso de la web, siempre se debe revisar que la imagen DEM esté en metros (UTM), en caso de no estarlo, debemos reproyectarla y colocarla en el *datum* de donde pertenece la localidad de estudio (figura 18).

Figura 18.

Pendientes y reproyección de la imagen DEM al datum local y en UTM.

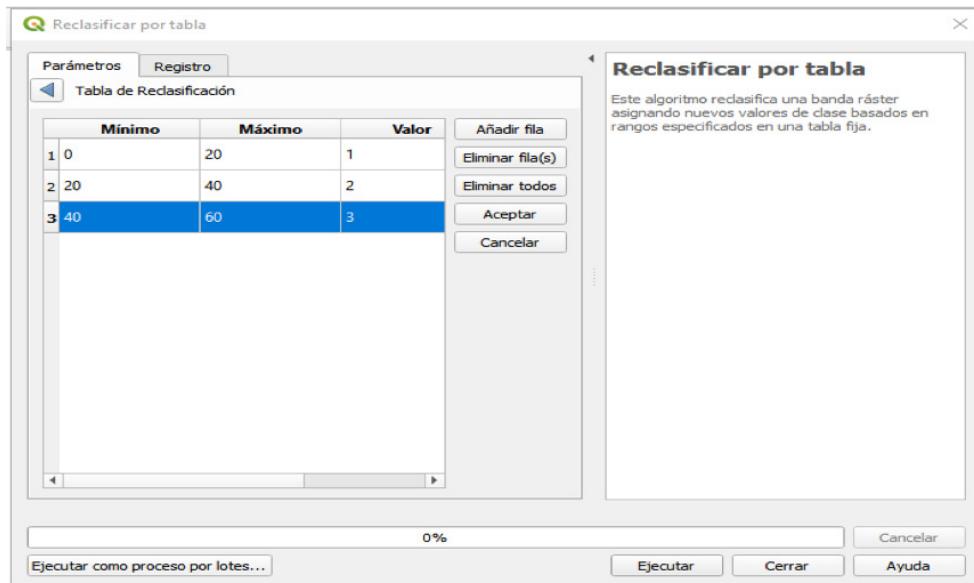


Nota. Elaboración propia

Luego, se reclasifica las pendientes a los rangos que deseamos establecer (figuras 19 y 20), este procedimiento lo podemos hacer con la herramienta Reclasificar por tabla de QGIS:

Figura 19.

Reclasificación de pendiente por tabla.

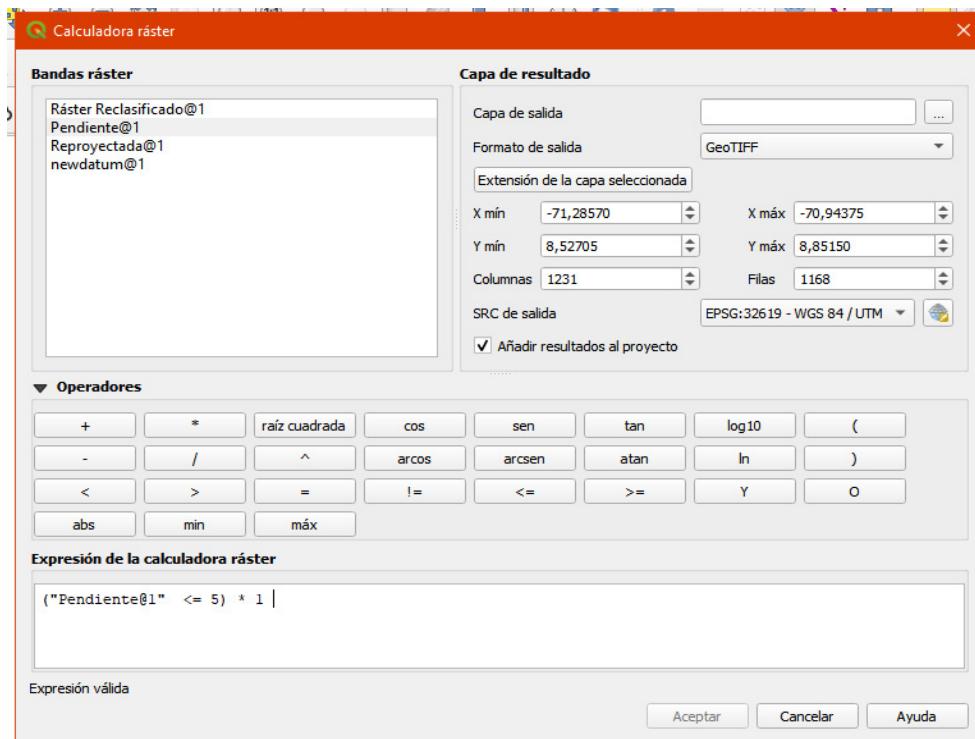


Nota. Elaboración propia.

O reclasificar las pendientes, a través de la calculadora de ráster, localizada en la pestaña de ráster del QGIS:

Figura 20.

Reclasificación de pendientes por calculadora de ráster.



Nota. Elaboración propia.

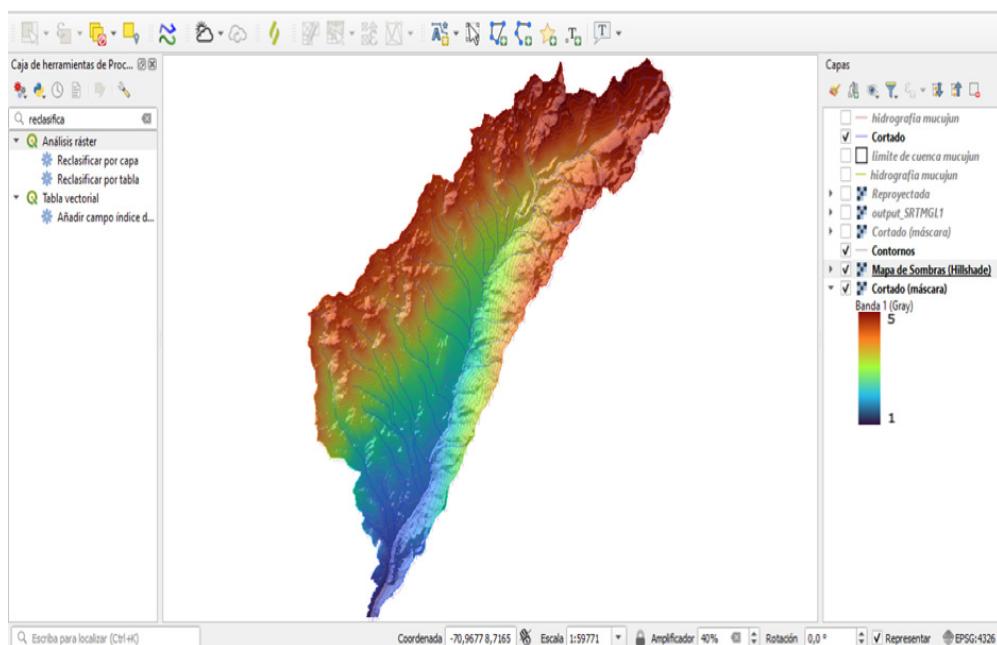
Las expresiones matemáticas, que debemos hacer para introducirlas en la calculadora de ráster son las siguientes (o las establecidas para su proyecto):

((("Pendiente@1" <= 5) * 1 +
(("Pendiente@1" >= 5) AND ("Pendiente@1" < 10)) * 2 +
(("Pendiente@1" >= 10) AND ("Pendiente@1" < 15)) *3 +
(("Pendiente@1" >= 15) AND ("Pendiente@1" < 30)) * 4 +
(("Pendiente@1" >= 30) AND ("Pendiente@1" < 45)) * 5

Al sobreponerle el mapa de sombras al mapa de pendiente, podemos reconocer el relieve dominante y los rangos de pendientes, de esta manera, podemos delimitar los sitios, especialmente de usos rurales y sus limitantes, en cuanto a estas variables geomorfológicas (figura 21).

Figura 21.

Reclasificar pendientes – relieve dominante.

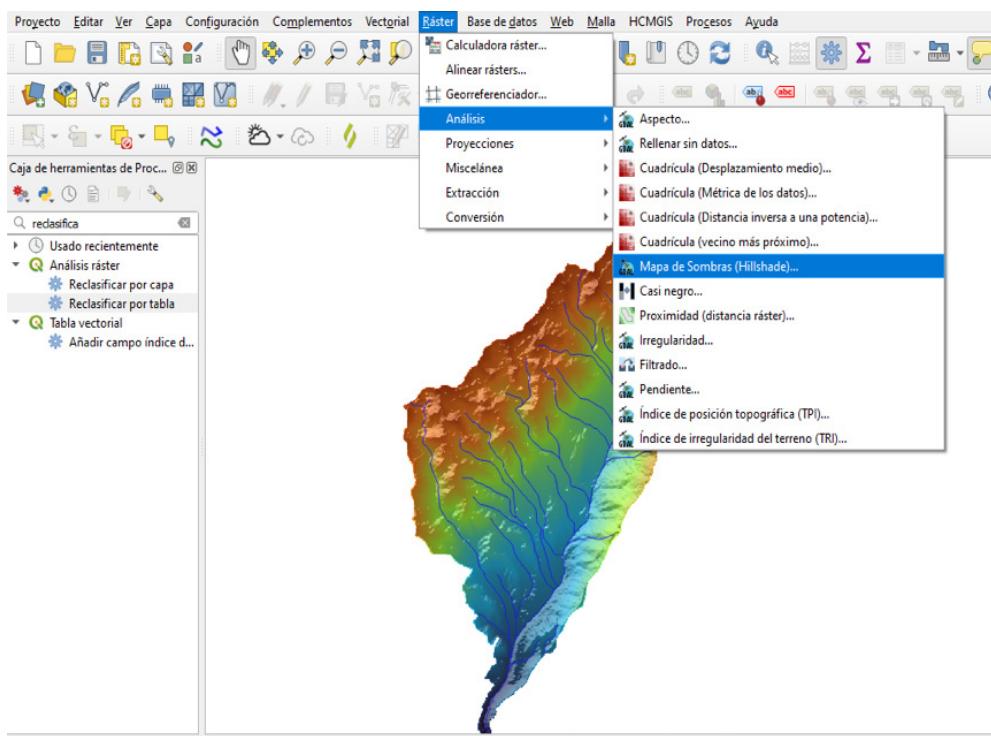


Nota. Elaboración propia.

El procedimiento para realizar el mapa de sombras se realiza en la pestaña ráster y se procede con el análisis de las funciones de sombreado, pendientes y otras opciones que ofrece el sistema (figura 22).

Figura 22.

Elaboración del mapa de sombras y pendientes.



Nota. Elaboración propia.

De esta manera, tenemos delimitada la cuenca y la información de las variables pendientes y relieve para la delimitación de los usos rurales y urbanos generales de nuestra cuenca hidrográfica. Recuerde que la unidad territorial de estudio para gestión de riesgo y desastre es la cuenca hidrográfica.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Revise el video sobre elaboración de [las curvas de nivel y pendientes](#), es necesario para consolidar los conceptos y procedimientos estudiados en la unidad.

Actividad 2. Revise el video y aplique el procedimiento de cálculo de pendientes y curvas de nivel en QGIS, a partir de un MDE para obtener información adicional de interés, para la [determinación de estas variables claves](#) en la distribución de los usos del suelo.

Actividad 3. Lea y analice el artículo de aplicación de la geomorfología en los estudios de planificación territorial y delimitación de usos del suelo, extraiga las ideas fundamentales para consolidar los conceptos de la unidad de estudio. Acceda al siguiente enlace de [caracterización geomorfológica y los PDOT](#).

Actividad 4. Una vez finalizado las unidades 5 y 6 y sus actividades de aprendizajes, le recomendamos realizar la siguiente autoevaluación para comprobar su comprensión sobre los temas expuestos. Si detectas falencias de conocimiento, vuelve a revisar los contenidos. ¡Éxitos!



Autoevaluación 3

1. ¿Según Olaya (2020), el dato es el conjunto simple de valores o elementos que se utilizan para representar algo en el espacio?
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. ¿Según Olaya (2020), la información se origina cuando el o los datos pueden ser interpretados y aplicados a cualquier fin y su estudio resulta coherente con el significado de los mismos?
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
3. Los datos y la información territorial se unifican en lo que se denominan componentes de la información geográfica, estos son:
 - a. El componente estructurante y urbanístico.
 - b. El componente urbano y rural.
 - c. El componente espacial y el temático.
4. El componente espacial permite georreferenciar el objeto, hecho o fenómeno que, queremos localizar y analizar en el espacio. Y responder a la pregunta:
 - a. ¿Dónde se localiza el hecho geográfico que deseamos representar?
 - b. ¿Cuándo ocurrió el hecho geográfico que deseamos representar?
 - c. ¿Por qué se localiza el hecho geográfico que deseamos representar?
5. El componente temático está relacionado con el hecho o fenómeno que queremos representar en el espacio, es decir, responde a la pregunta:
 - a. ¿Cuál hecho geográfico que deseamos representar?
 - b. ¿Qué hecho geográfico deseamos representar?
 - c. ¿Dónde se localiza el hecho geográfico que deseamos representar?

6. Los componentes temático y espacial deben ser expresados, a través de una dimensión espacial, esta puede ser:
 - a. Rectas, polígono, pendiente y poliedro.
 - b. Punto, línea, círculos, relieve y poliedro.
 - c. Punto, línea, polígono, relieve y poliedro.
7. Las pendientes de los terrenos tienen una estrecha relación con el cambio de uso?
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
8. Las pendientes altas y muy altas (>45%) o el relieve accidentado – montañoso, pueden ser recomendadas para:
 - a. Los usos del suelo para actividades agropecuarios.
 - b. Los usos de protección, conservación o servicios ambientales.
 - c. Los usos de urbanos.
9. Por lo general, los usos urbanos se desarrollan en pendientes:
 - a. Medias a altas (30-45%) que corresponde con zonas de fondos de los valles de los ríos o llanuras aluviales.
 - b. Bajas y muy bajas (< 15%) que corresponde con zonas de fondos de los valles de los ríos o llanuras aluviales.
 - c. Altas (45%) que corresponde con zonas de fondos de los valles de los ríos o llanuras aluviales.
10. La morfometría del terreno consiste en determinar:
 - a. Paisajes y ríos dominantes.
 - b. Componentes temáticos y espaciales.
 - c. Relieves y pendientes dominantes.

[Ir al solucionario](#)



Durante la semana abordaremos el trabajo de la delimitación de los usos rurales sobre imágenes satelitales, aprenderemos a reconocerlos en las imágenes para su mejor delimitación y luego, se verá la aplicación de la teledetección y su ayuda en la determinación de esos espacios.

Unidad 7. Los sistemas de información geográfica en la delimitación del uso del suelo rural y utilidad de las imágenes satelital MSS

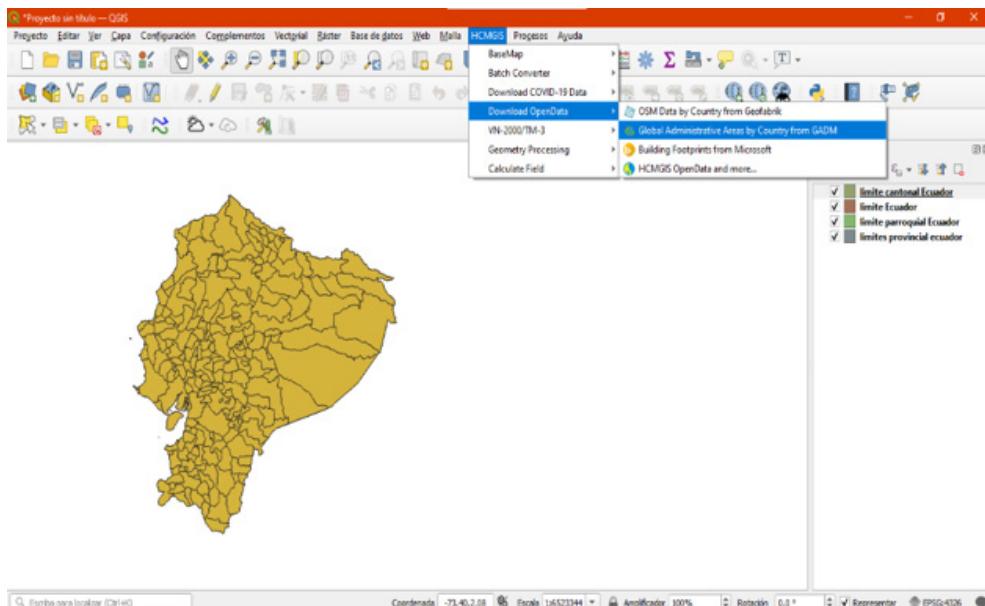
7.1. Procedimiento para realizar la delimitación del suelo rural

Para iniciar la delimitación de los usos de suelo en espacio rurales, debemos obtener los límites políticos administrativos del cantón o de la unidad territorial de interés y procedemos de la siguiente manera:

- a. Obtenemos los límites político administrativos nacional, provincial, cantonal o parroquial, directamente del QGIS, a través de la aplicación HCMGIS (figura 23), como sigue:

Figura 23.

Límites político administrativos del territorio nacional.

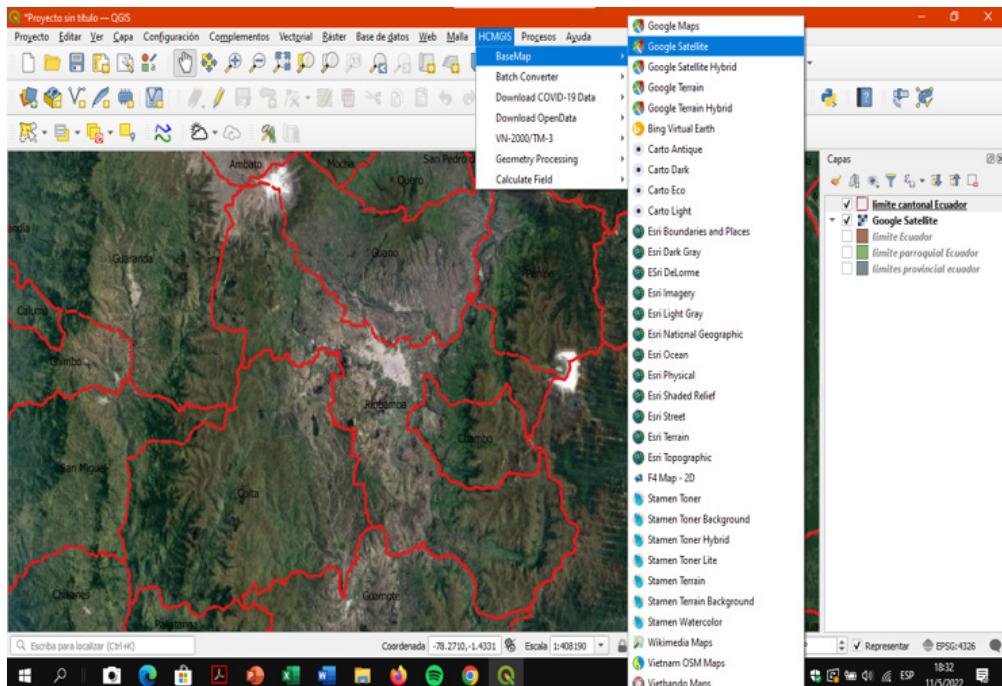


Nota. Propia.

- b. Escogida la zona de estudio, es decir el límite político-administrativo donde se aplicará la clasificación de los usos del suelo (cantón, parroquia o provincia), se procede a superponer la imagen satelital (Google satélite, Esri satélite, o cualquier otra, figura 24), la misma puede ser obtenida en la misma herramienta HCMGIS, como sigue:

Figura 24.

Descarga de imágenes satelitales en QGIS.



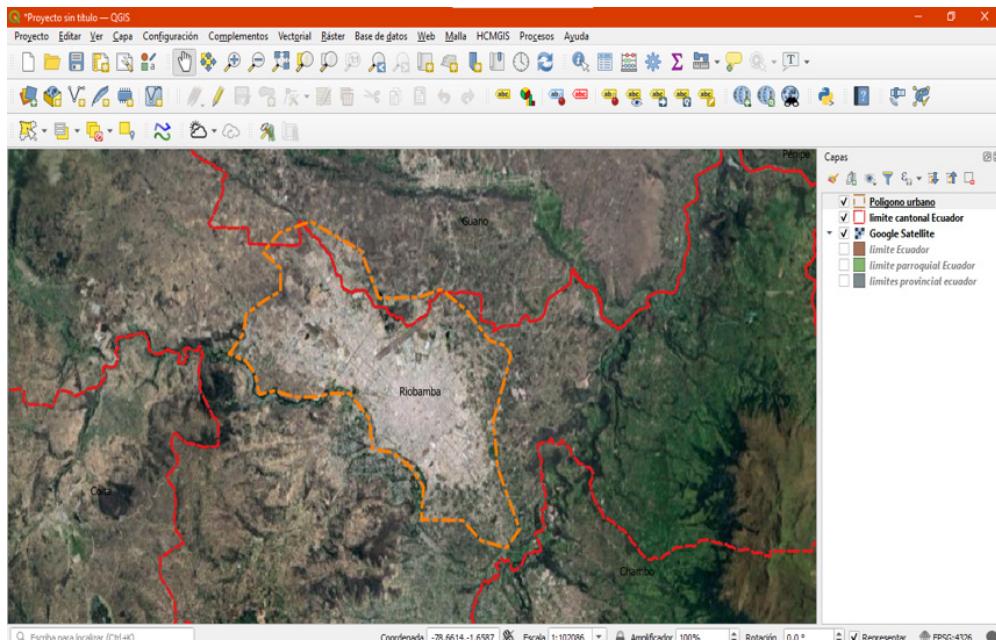
Nota. Propia.

- c. Obtenida esa información satelital y los datos vectoriales de las herramientas QGIS, se procede a realizar la delimitación de las zonas urbanas, a través de la creación de una poligonal urbana establecida para la localidad en estudio, esta puede obtenerse del catastro urbano o de los planos o mapas que la definen en el PUGS y PDOT.

La poligonal urbana es una línea espacial imaginaria que delimita el uso urbano y el uso rural, a partir de allí la zona que está dentro de esa poligonal urbana solo puede tener usos de carácter urbanos como los propone el plan urbano de uso y gestión del suelo (Planifica Ecuador, 2019). El área localizada fuera de la poligonal urbana y hasta el límite político-administrativo del cantón tendrá usos rurales conforme lo establece la LOOTUGS (Planifica Ecuador, 2019), y la Ley orgánica de tierras rurales y Territorios ancestrales.

Figura 25.

Polygonal que delimita el uso urbano – rural.



Nota. Propia.

- d. Establecida esa delimitación, se procede a definir los usos del suelo y las actividades productivas de los espacios destinados a usos rurales en el territorio del cantón o territorio determinado, se distribuyen según el MAE-MAGAP (2015, Tabla 11), este procedimiento también se puede realizar a través de la obtención y procesamiento de imágenes multiespectrales (MSS).

Tabla 11.

Clasificación de usos del suelo y representación cartográfica

Tipo de cobertura / usos	Característica principal	Usos del suelo potenciales
Bosque	Bosque nativo Plantación forestal	Protección
Tierras agropecuarias	Cultivo anual Cultivo semipermanente Cultivo permanente Pastizal Mosaico agropecuario	Producción – aprovechamiento agropecuario.

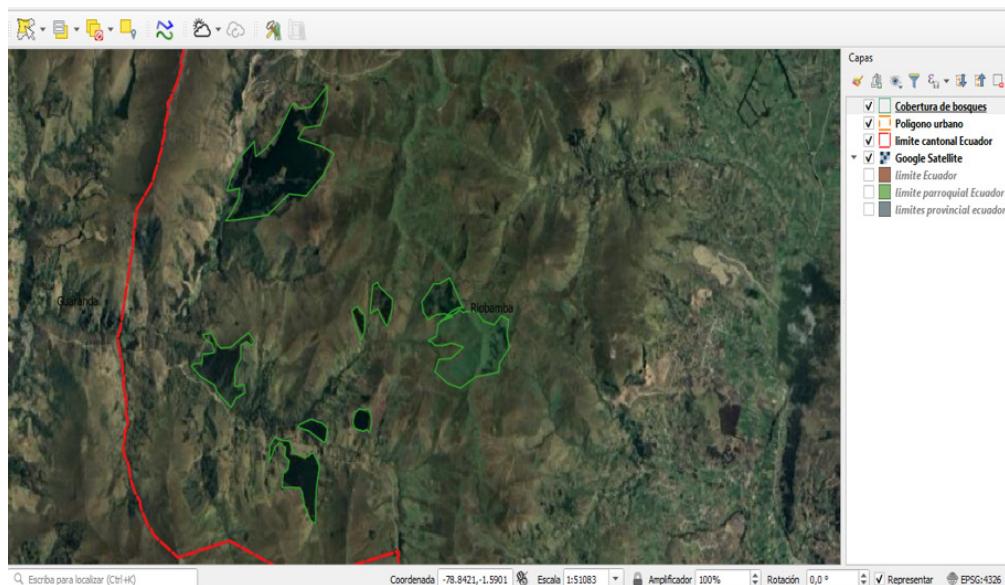
Tipo de cobertura / usos	Característica principal	Usos del suelo potenciales
Vegetación arbustiva y herbácea	Vegetación arbustiva Vegetación herbácea Páramo	Protección – Actividades de recreación - turismo.
Cuerpo de agua	Natural Artificial	Protección - Producción.
Zonas antrópicas	Áreas pobladas Infraestructuras	Urbano.
Otras tierras	Área sin cobertura vegetal Glaciares	Producción – Turismo sostenible.

Nota. Nota. Adaptado de Clasificación y uso del suelo. MAE-MAGAP (2015)

7.1.1. Delimitación de los usos del suelo o cobertura de bosques

Estos usos rurales se componen de las zonas cubiertas por bosques nativos y plantaciones forestales que se localizan dentro de los límites políticos administrativos del área de estudio (figura 26).

Figura 26.
Delimitación de usos o cobertura de bosques.



Nota. Propia.

Figura 27.

Imágenes fotográficas de bosques.



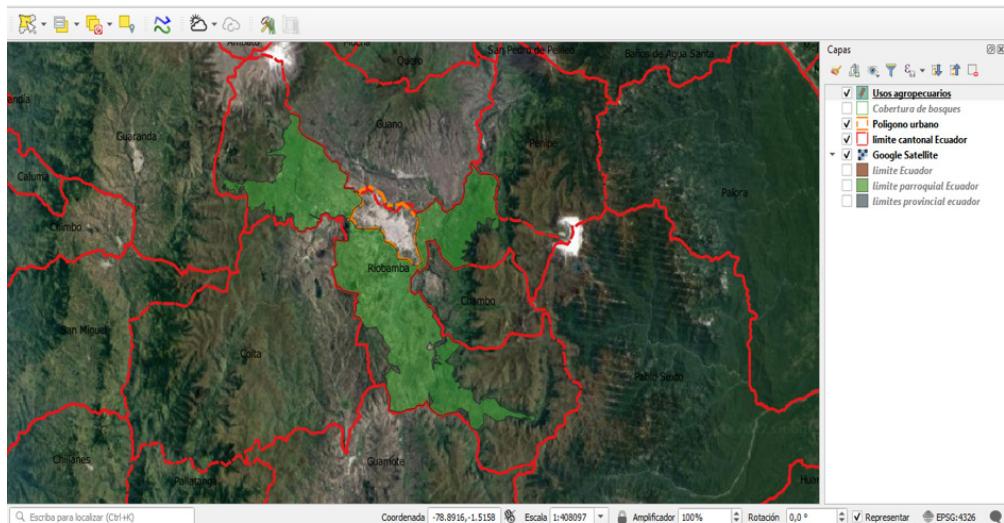
Nota. certificacionpuntoverde.ambiente.gob.ec

7.1.2. Delimitación de tierras con usos agropecuarios

Dentro de estos usos rurales se pueden identificar las tierras con cultivos anuales, cultivos semipermanentes, cultivos permanentes y pastizal, siendo la unidad mínima de uso rural agrícola, según la Ley orgánica de tierras rurales y Territorios ancestrales, aquella área definida por el tamaño de la Unidad Productiva Familiar (UPF) (Figuras 28, 29 y 30).

Figura 28.

Delimitación de usos agropecuarios.



Nota. Propia.

Figura 29.
Área con uso agropecuario.



Nota. Foto propia.

Figura 30.
Delimitación de la unidad productiva familiar (UPF).



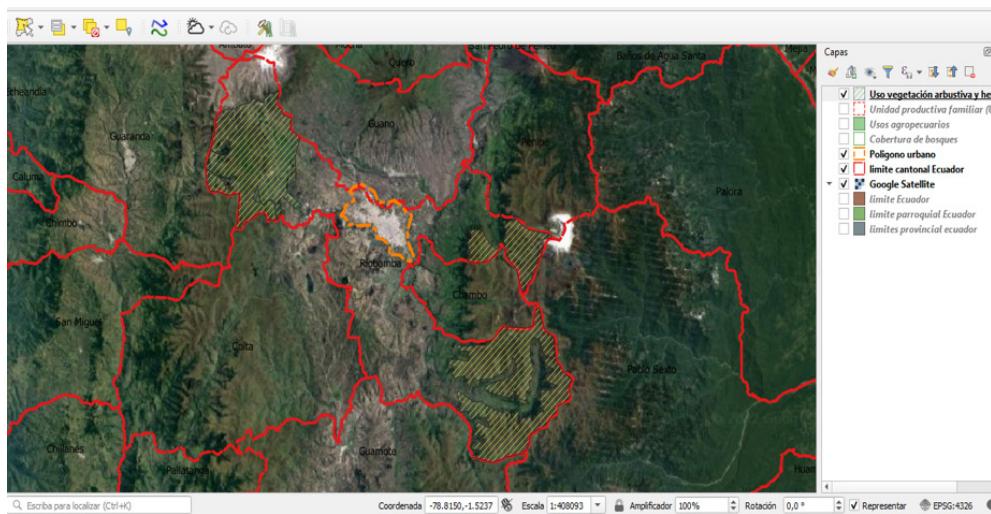
Nota. Propia.

7.1.3. Delimitación de cubierta de vegetación arbustiva – herbácea

Corresponde con las superficies terrestres cubiertas de vegetación de gramíneas de sábanas arboladas y vegetación de páramo (figuras 31 y 32).

Figura 31.

Delimitación de cubiertas de vegetación arbustiva – herbácea.



Nota. Propia.

Figura 32.

Área de cobertura de vegetación arbustiva – herbácea y páramo.



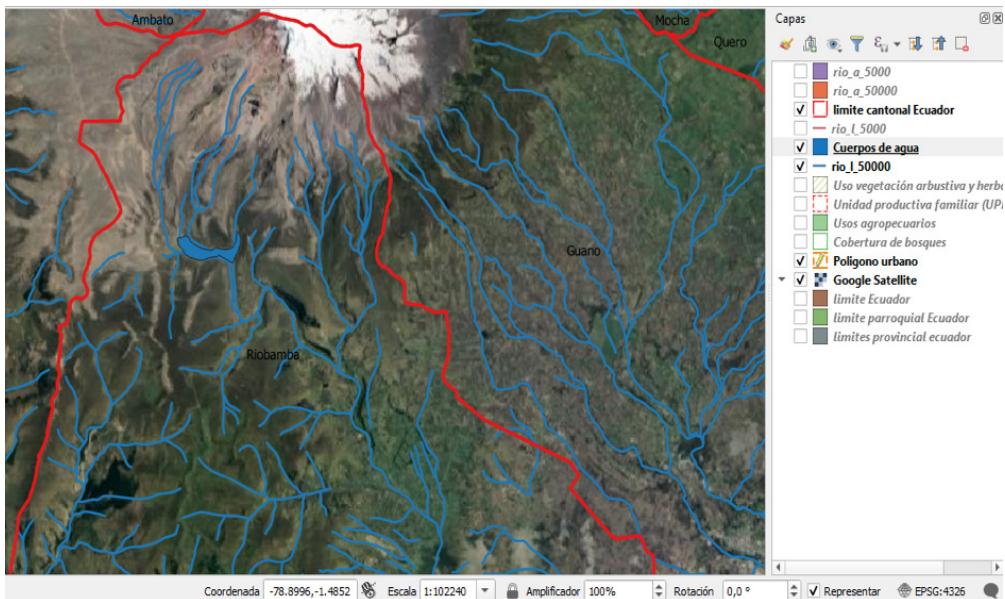
Nota. Foto propia.

7.1.4. Delimitación de cuerpos de agua

Este uso incluye los sistemas de humedales naturales o antrópicos, así como represamientos de agua, aquí se incluyen ríos, quebradas (figuras 33 y 34).

Figura 33.

Delimitación de cuerpos de agua.



Nota. Propia.

Figura 34.

Los humedales y los sistemas hidrográficos. Laguna periglaciar, Chinchilla – Ecuador.



Nota. Propia.

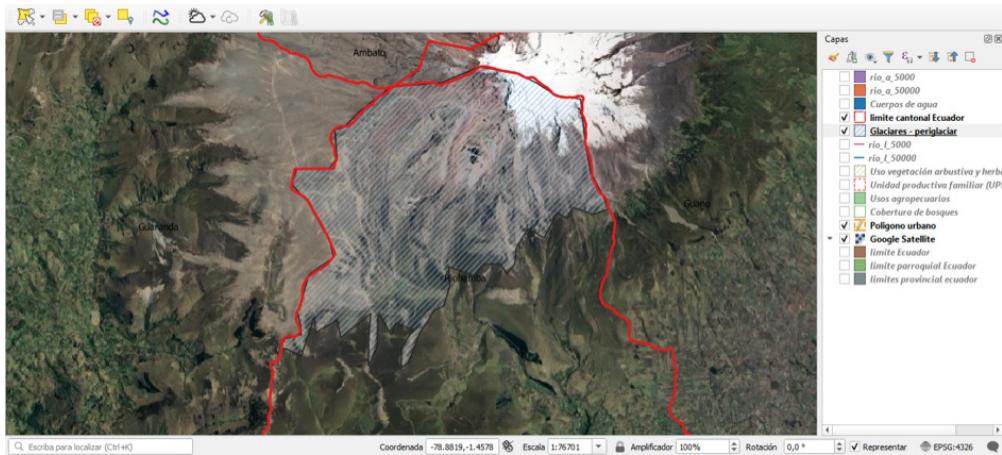
7.1.5. Delimitación de otras tierras de usos no diferenciados

Dentro de este grupo se incluyen los desiertos (médanos-dunas) o las zonas glaciares o periglaciares, en general aquellas áreas sin cobertura

vegetal (figuras 35 y 36). Estas áreas pueden estar destinadas a usos de recreación – geoturismo, entre otras actividades antrópicas.

Figura 35.

Delimitación de otros usos no diferenciados – áreas glaciar y periglaciar.



Nota. Propia.

Figura 36.

Zona de glaciar y periglaciar del volcán Chimborazo, Ecuador.



Nota. Foto propia.

7.2. Las imágenes satelitales multiespectrales (MSS) y los usos del suelo rural

Una de las potencialidades de la teledetección aplicadas al estudio del uso rural, es discriminar diferentes coberturas vegetales, usos de suelo, masas

de agua, detección de fenómenos naturales o provocados por la actividad humana. Esto puede analizarse gracias a la existencia de las diferentes bandas multiespectrales captadas por los satélites artificiales o sensores remotos, que registran diferentes bandas del espectro electromagnético, generando una imagen monocroma que, podemos visualizar en escala de grises con una paleta de 256 tonos. Por lo que cada píxel de la imagen puede contener un valor que oscila entre el negro (valor 0) y el blanco (valor 256).

Para visualizar las imágenes de teledetección en color, es necesario realizar una combinación de tres bandas (verde, azul y rojo), que recibe el nombre de imagen de color compuesta. Para el caso del QGIS, se realiza a través del "renderizador" multibanda para las propiedades de las imágenes ráster.

Los satélites Landsat y Sentinel, proporcionan imágenes para trabajar en teledetección y que, además, pueden descargarse de forma gratuita desde diferentes plataformas. Para descargar imágenes Landsat visite el recurso de Internet [USGS](#), si quiere conocer un modo de descargar imágenes Sentinel, puede realizarlo a través de los complementos del QGIS o a través del enlace [sentinel – copernicus](#).

7.2.1. Imágenes Infrarrojo

Esta combinación de bandas de falso color tiene buena sensibilidad a la vegetación verde o cobertura boscosa (la cual aparecerá representada en una tonalidad roja), debido a la alta reflectividad en el infrarrojo y la baja en el visible, y representa de forma clara caminos y masas de agua. Además, muestra bosques coníferos con un rojo más oscuro, mientras que los bosques caducifolios lo hacen con un rojo más claro.

Las tonalidades más habituales en una composición en falso color son:

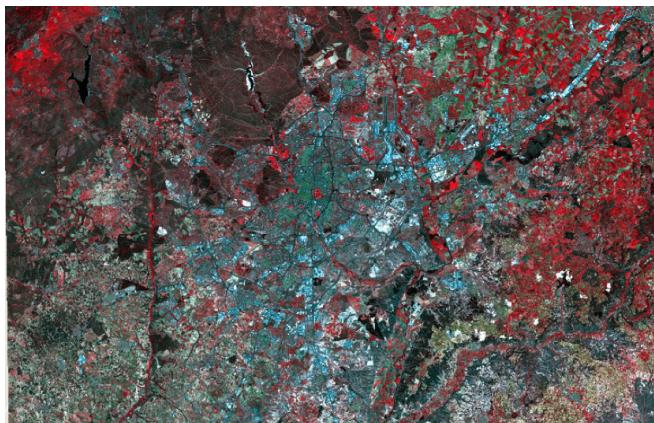
- Rojo, indica una vegetación sana y bien desarrollada.
- Rosa, áreas vegetales menos densa o con vegetación menos desarrollada.
- Blanco, áreas con escasa o nula vegetación.
- Azul oscuro o negro indica la presencia de agua.
- Marrón, vegetación arbustiva muy variable.
- Beige-dorado, zonas de transición, prados secos asociados a matorral ralo.

Según la imagen procesada, las combinaciones de bandas son diferente para el caso de Landsat 8,

Serían la combinación de las bandas 5, 4, 3. Mientras que, en Sentinel 2, la combinación sería 8, 4, 3 (figura 37).

Figura 37.

Imagen Sentinel 2. Combinación infrarroja – falso color.



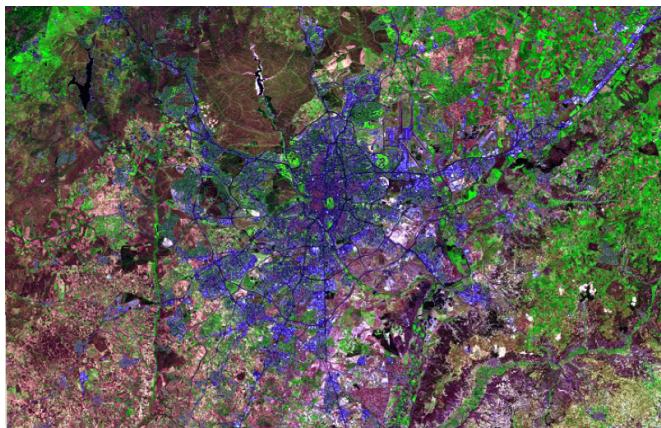
Nota. Nota. Adaptado de imagen sentinel 2. ESA-Comunidad Europea (2022). (https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/SENTINEL_2)

7.2.2. Imágenes satelitales para la determinación de usos agrícolas y cobertura vegetal

Para el estudio de suelos agrícolas, la combinación de bandas en imágenes Landsat serían las 6, 5, 2. Mientras que, en imagen Sentinel 2 corresponde con la combinación de las bandas 11, 8A, 2, el resultado de las combinaciones de estas bandas, las superficies con uso agrícola aparecen con tonalidades verde brillante. Para obtener información de la cobertura del suelo con vegetación saludable, se requiere la combinación de bandas 5,6,2 en Landsat y de las bandas 8 y 8A,11,2 en Sentinel 2. Las zonas urbanas aparecen con tonalidades azules, al realizar las combinaciones de las bandas anteriormente mencionadas, como se puede observar en la siguiente figura 38.

Figura 38.

Imagen Sentinel 2. Combinación de bandas 8,11,2.



Nota. Adaptado de imagen sentinel 2. ESA-Comunidad Europea (2022). (https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/SENTINEL_2)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Lea y analice el artículo sobre los SIG como herramienta de planificación y estudio del suelo en zonas agrícolas, en el artículo se tiene ejemplos de [aplicación de las imágenes MSS en el estudio de usos del suelo agrícola](#) elaborado por Giraldo (2013).

Actividad 2. Revise el video de uso del suelo rural y urbano, con la finalidad de concretar la [importancia de las imágenes satelitales en la zonificación de los usos del suelo](#). Realice un esquema de los tipos de imágenes y su utilidad en la delimitación de los usos del suelo.

Actividad 3. Lea sobre la aplicación de imágenes MSS para uso del suelo y realice un esquema conceptual de los [tipos de bandas y su importancia en la zonificación de usos del suelo](#). Elaborado por Sanabria et al. (2009).

Nota: conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word..



Esta semana nos dedicaremos a realizar la delimitación de los usos del suelo urbano, aplicando los sistemas de información geográfico y los criterios oficiales para tales fines existentes en la normativa nacional. Así como, las facilidades en el tratamiento de la teledetección en la delimitación de los usos urbano y rurales. Para lo cual retomaremos conceptos estudiados en unidades anteriores.

Unidad 8. Los sistemas de información geográfica en la delimitación de los usos del suelo urbano

La delimitación de los usos urbanos involucra la determinación de los componentes estructurantes y urbanísticos, la determinación de los polígonos de intervención territorial para la asignación de usos urbanos óptimos en los asentamientos humanos concentrados (AHC).

8.1. Concepto de suelo urbano y los planes de uso y gestión del suelo (PUGS)

Se define uso urbano en aquel suelo ocupado por asentamientos humanos concentrados y con equipamiento total (suelo urbano consolidado) o parcial (suelo urbano no consolidado) de la infraestructura básica y servicios públicos (AME, 2019).

Para los censos 1990 y 2010 (INE, 2010), se considera población urbana (suelo urbano), aquella que vive en las capitales provinciales y cabeceras cantonales (núcleos concentrados), definidos previamente como áreas urbanas para fines censales. Se excluye, por lo tanto, a la población de la "periferia" (población dispersa dentro de los límites legales de las capitales provinciales y cabeceras cantonales).

Dentro de la zona de uso de suelo urbano, también debe considerarse las áreas para el uso de protección que, se delimita al evaluar aquellas áreas urbanas que, por sus especiales características biofísicas, culturales, sociales o paisajísticas, o por presentar factores de riesgo socionaturales para los asentamientos humanos, debe ser protegida, y sometidas a

reglamentación de uso restringido o prohibido a ocupación. Por ejemplo, los retiros de protección de las quebradas o ríos.

Con respecto a los retiros mínimos considerados para las áreas urbanas susceptibles a las amenazas por inundación, la ley orgánica de recursos hídricos, usos y aprovechamiento del agua (2015), en el artículo 78, señala que la Autoridad Única del Agua en coordinación con los GAD en el ámbito de sus competencias ... "establecerá y delimitará las áreas de protección hídrica que sean necesarias para el mantenimiento y conservación del dominio hídrico público".

Luego establece que ... "El uso de las áreas de protección hídrica será regulado por el Estado para garantizar su adecuado manejo" ... "Cuando el uso del suelo afecte la protección y conservación de los recursos hídricos, la Autoridad Única del Agua, en coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados y las circunscripciones territoriales, establecerá y delimitará las áreas de protección hídrica, con el fin de prevenir y controlar la contaminación del agua en riberas, lechos de ríos, lagos, lagunas, embalses, estuarios y mantos freáticos" ...

Es decir, la competencia de las zonas de protección y retiro de los cauces hídricos (ríos y quebradas), es una actividad que se debe establecer en ordenanza los GAD en su ámbito territorial, debido a este articulado, podemos presentar a manera de ejemplo, la ordenanza Municipal de Urbanismo de la ciudad de Loja – Provincia de Loja, como sigue:

Plan de ordenamiento urbano de la Ciudad de Loja, Ordenanza Municipal de Urbanismo, Construcción y Ornato del Cantón Loja - 2008, Sección de márgenes de protección de ríos, quebradas y lagunas, Art. 2.43.- "el propietario de un terreno colindante con los ríos, quebradas y lagunas naturales, que desee subdividirlo o urbanizar deberá entregar sin costo al municipio una franja de terreno en función de las siguientes regulaciones, acápite b) para el caso de quebradas, las franjas de terreno a entregar serán de quince metros (15 m) a cada lado, medidos desde la actual orilla".

8.2. Delimitación de los usos dentro de las zonas urbanas

Para poder aplicar las herramientas de los sistemas de información geográficos en la distribución de los usos dentro de las zonas urbanas en el territorio nacional se requiere revisar la LOOTUGS (2016), en el artículo

27, establece los lineamientos para la categorización de los usos en los espacios urbanos en la normativa de los Planes urbanos y gestión del suelo (PUGS, AME, 2019), es decir de aquellos territorios que se localizan dentro de la poligonal urbana establecida y aprobada por los GAD's, en primera instancia definen:

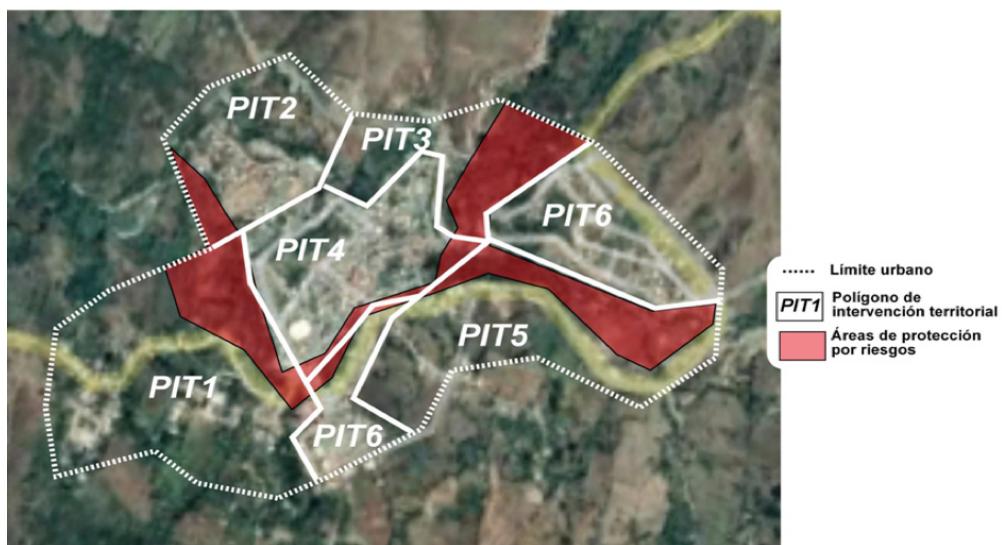
8.2.1. Los polígonos de intervención territorial (PIT)

Son las áreas urbanas o rurales definidas por los PUGS, a partir de la identificación de características homogéneas, tipo geomorfológico, ambiental, paisajístico, urbanístico, socioeconómico e histórico-cultural, así como de la capacidad de soporte del territorio (carga admisible del suelo para el soporte de edificaciones), o de grandes obras de infraestructura con alto impacto sobre el territorio (figura 39).

Luego, se procede a realizar la evaluación de los componentes estructurantes y urbanísticos del espacio urbano actual y se establecen para delimitar el espacio urbano proyectado, según los resultados obtenidos del modelo territorial deseado o propuestas del PDOT.

Figura 39.

Polígonos de intervención territorial (PIT), en los usos urbanos.



Nota. Elaboración propia.

8.2.2. El componente estructural del uso del suelo urbano

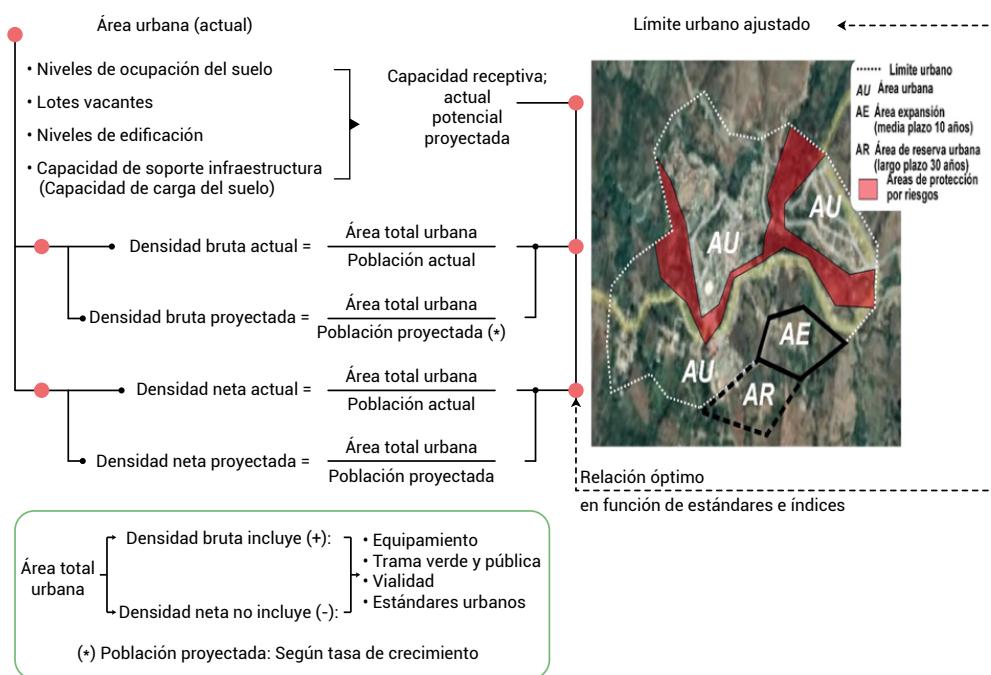
La determinación del componente estructurante del uso del suelo urbano, implica seguir los siguientes pasos:

- a. Análisis de la extensión de los Asentamientos Humanos Concentrados (AHC), a partir del modelo territorial deseado del PDOT vigente.
- b. Ajuste del límite urbano.
- c. Clasificación del suelo
- d. Análisis e interpretación de la estructura urbano-rural.
- e. Subclasificación del suelo (urbano y rural).

Para definir la extensión de los AHC y, por ende, la estructura urbano- rural y las interrelaciones entre los distintos elementos que lo integran, debemos localización, especialmente los sistemas públicos de soporte, sistemas vitales, capacidad de ocupación del suelo, entre otros aspectos (Figura 40).

Figura 40.

Área de uso urbano actual y el procesamiento para el ajuste de los límites urbanos proyectados.



Nota. Adaptado de Planes del suelo y uso y gestión- PUGS. AME (2019).

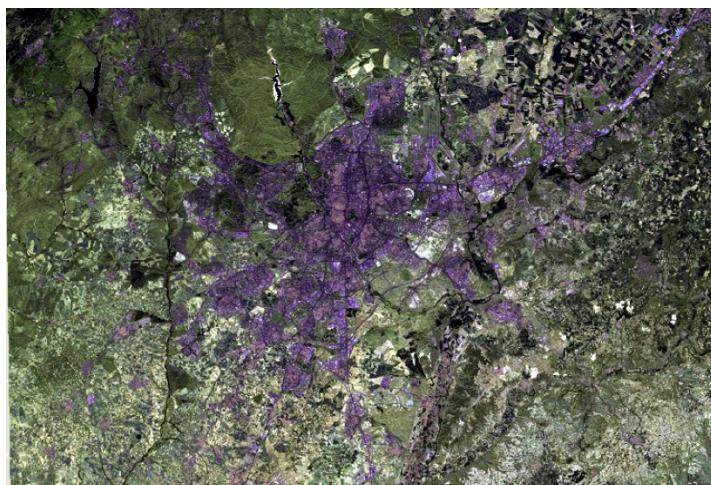
Para definir los AHC, como zonas de usos urbanos (ciudades), el análisis necesariamente debe realizarse a una escala menor (1:10.000 / 1:5.000 / 1:1.000) que permita un estudio del territorio a mayor detalle.

8.3. Uso de imágenes satelital MSS en la determinación de usos urbanos

Para la determinación de zonas urbanas en imágenes satelitales Landsat o Sentinel, se emplea el recurso de falso color, a partir de esa combinación de bandas satelitales se obtienen tonalidades magentas para zonas urbanas en general, es decir cualquier asentamiento humano concentrado (AHC). Mientras que, las áreas cubiertas por vegetación se muestran con variedad de tonalidades verdes. El análisis para la obtención de zonas urbanizadas o con asentamiento humanos concentrados se realizan en la imagen MSS Landsat 8 con las bandas 7,6,4 y con la imagen Sentinel 2, las bandas 12,11,4 (figura 41).

Figura 41.

Sentinel 2. Combinación de bandas 12,11 y 4.



Nota. Adaptado de imagen sentinel 2. ESA-Comunidad Europea (2022). (https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/SENTINEL_2)



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Revisa la [ley orgánica de recursos hídricos](#) (2016), usos y aprovechamiento del agua, realice un análisis y resumen de los artículos 76,77 y 78, que mencionan el caudal ecológico, limitaciones y potencialidades y las áreas de protección hídrica.

Actividad 2. Revise en las ordenanzas del cantón de su residencia, los criterios para el establecimiento de las zonas de protección hídrica y retiros mínimos de quebradas y ríos con fines, áreas de protección a inundaciones en zonas urbanas.

Actividad 3. Revise los criterios para la definición de la ciudad o asentamiento humano concentrado en el territorio nacional en las páginas del *Internet* de los oficiales del gobierno nacional: INE, MIDUVI, AME, etc.

Nota. Conteste las actividades en un cuaderno de apuntes o en un documento Word.



Semana 13

Esta semana continuaremos con la delimitación de los usos del suelo urbano, aplicando los sistemas de información geográfico y los criterios oficiales para tales fines existentes en la normativa nacional.

El uso actual del suelo urbano consiste en el estudio de los asentamientos humanos concentrados (AHC), para lo cual se deben seguir la evaluación de los siguientes parámetros e indicadores establecidos por la LOOTUGS (AME 2019).

8.3.1. Ocupación del suelo urbano

La información necesaria debe de provenir del catastro urbano actualizado, en caso de no existir, se debe realizar un levantamiento de información con imágenes satelitales o imágenes de ortofotomapas actualizadas,

evaluación en el sitio y la aplicación de la norma propuesta en la LOOTUGS (2016). Los datos urbanos que debemos obtener son:

- a. Código de la manzana urbana.
- b. Área de la manzana en m^2 (se excluye la superficie destinada a calzada y aceras).
- c. Número de lotes por manzana.
- d. Área edificada en planta baja (m^2), se obtiene sumando los perímetros de edificaciones, sin considerar el número de pisos.
- e. Coeficiente de Ocupación de Suelo COS (PB), es un dato que se encuentra en la norma urbanística existente en el GAD, el valor del COS se expresa en porcentaje o en índice.

Obtenidos los datos antes mencionados, se procede a calcular los parámetros claves para determinar el grado de ocupación del suelo urbano, de la siguiente manera:

Área edificable (AE): es el valor que resulta de multiplicar el área de manzana (m^2), por el coeficiente de ocupación asignado a la manzana, como sigue:

$$AE = \text{Área de la manzana } (m^2) \times \text{COS } (PB)$$

Nivel de ocupación (NO): es la relación que permite cuantificar; ¿Cuánto de lo permitido ocupar sobre el suelo urbano está realmente ocupado? Se obtiene de la siguiente manera y se expresa en porcentaje:

$$NO \% = \frac{\text{Área edificada}}{\text{Área edificable}} \times 100$$

Área vacante (AV): permite dimensionar el área de ocupación disponible, además determina, si existe subutilización o sobreocupación de suelo urbano, arrojando información para la formulación de la propuesta del PUGS.

$$AV = \text{Área edificable} (m^2) - \text{Área edificada} (m^2)$$

La institución nacional AME (2019), propone una clasificación básica estructurada de los siguientes rangos:

Tabla 12.*Rangos de ocupación y categorías urbanas*

Código de Color	Rango de ocupación (%)	Categoría de ocupación del suelo urbano
	0 - 25	Formación
	26 - 50	Conformación
	51 - 75	Complementación
	76 - 100	Consolidación
	> 100	Sobreocupación

Nota. Adaptado de Planes del suelo y uso y gestión- PUGS. AME (2019).

Como ejemplo, se presenta una tabla de datos con la información obtenida por AME (2019), según los datos de PUGS del GAD de Pedernales:

Tabla 13.*Ocupación del suelo urbano. Ciudad de Pedernales*

COD. MZ.	Área Manzana M2	Lotes Total No.	Área edificada PB (Planta Baja) M2	COS PB (%)	Área edificable PB (M2)	Nivel de ocupación de suelo (%)
010	5.093,10	16,00	1.504,20	35	1.791,24	83,98
011	4.504,55	15,00	1.855,12	35	1.584,25	117,10
012	1.824,98	5,00	259,86	35	641,84	40,49
013	3.712,27	10,00	1.402,51	35	1.305,61	107,42
014	4.531,04	20,00	1.730,68	35	1.593,57	108,60
015	4.475,14	14,00	854,34	35	1.573,91	54,28
018	4.346,98	12,00	1.062,35	35	1.528,83	69,49
003B	4.465,61	19,00	1.602,43	35	1.570,55	102,03
008B	4.473,75	18,00	1.251,24	35	1.573,42	79,52
009B	4.4 ,00	18,00	1.770,16	35	1.554,86	113,85

Nota. Adaptado de ocupación del suelo urbano. GAD Pedernales (2019).



Para efectos de aplicación del procedimiento antes mencionado, complete y clasifique el siguiente uso urbano de una localidad determinada (Tabla 14), siendo el COS (PB) de 32%. ¿Calcule el área edificable (m2), área vacante (m2) y categoría del nivel de ocupación (%) ?, rellene el siguiente cuadro de datos:

Tabla 14.*Cálculo de las categorías y nivel de ocupación urbana*

COD. MZ.	Área Manzana (m ²)	Lotes Total No.	Área edificada PB (Planta Baja) (m ²)	COS PB (%)	Área edificable PB (m ²)	Área Vacante (m ²)	Categoría -Nivel de ocupación (%)
ODB1	4.281,10	20	900,58	32	136995,2	136094,62	65,73
ODB2	3.350,55	16	555,12				
ODB3	4.824,98	7	259,86				
ODB4	3.712,27	15	602,51				
ODB5	3.531,04	18	730,68				

Nota. Omar Antonio Guerrero, 2022.

En la imagen satelital obtenida y con el empleo del SIG (figura 42), podemos obtener el área de la manzana en m², número de lotes por manzana y el área edificada en planta baja (m²), como podemos observar:

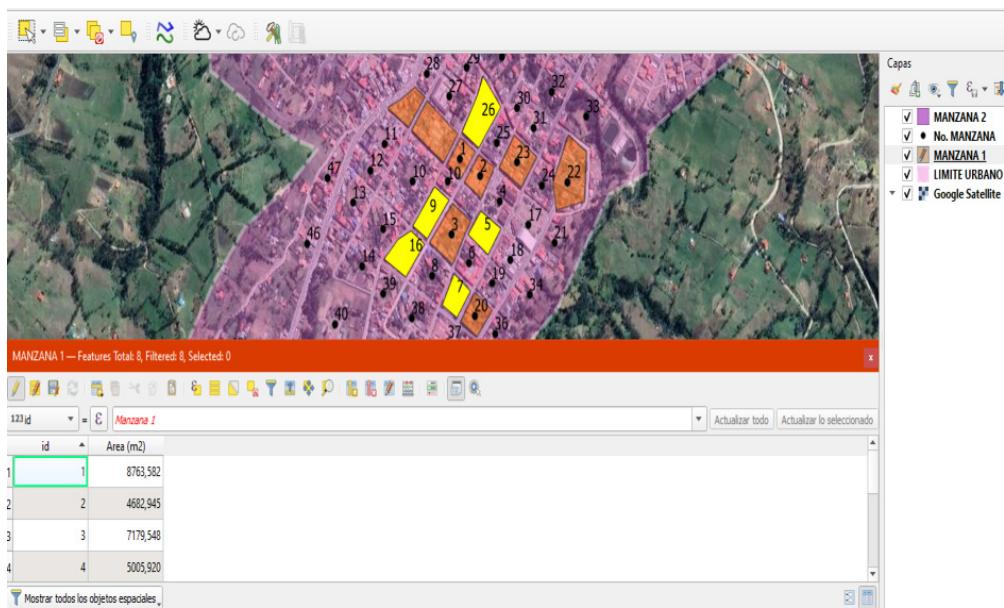
Figura 42.*Delimitación de manzanas urbanas y área edificada (m²).*

Nota. Propia.

El resultado obtenido de la evaluación espacial de la categoría del uso del suelo urbano permite determinar los rangos y categorías de ocupación urbana (figura 43). Después de obtener las zonas de categorías urbanas, se procede a calcular el área para cada categoría, como sigue:

Figura 43.

Delimitación y cuantificación del área de los usos urbanos.



Nota. Propia.

El resultado de la evaluación de la categoría de uso del suelo urbano se presenta en la siguiente tabla 15:

Tabla 15.

Rangos y categorías de ocupación urbana

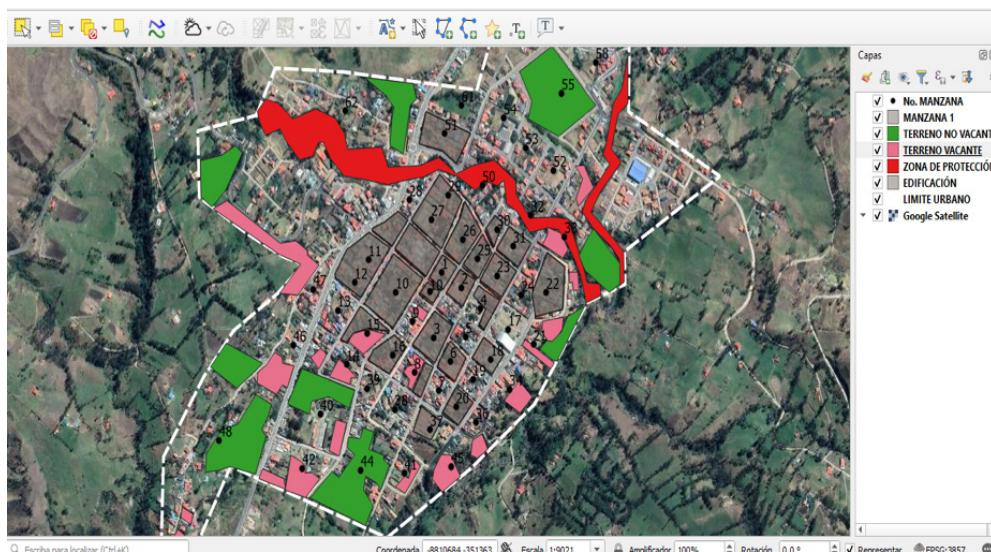
Rango de ocupación (%)	Categoría de ocupación del suelo urbano	Categoría de ocupación obtenida	Área (m ²)	Área (%)
0 - 25	Formación		1.445.215	94,2
26 - 50	Conformación		31.547	2,1
51 - 75	Complementación		0	0
76 - 100	Consolidación		57.020	3,7
> 100	Sobreocupación		0	0

Nota. Propia.

Determinación de lotes vacantes dentro del polígono urbano: se deben determinar los terrenos que no presentan construcciones o edificaciones dentro de la zona de uso urbano, se debe determinar el número de predios vacantes y no vacantes (figura 44 y Tabla 16):

Figura 44.

Delimitación de los terrenos vacantes dentro de la poligonal urbana.



Nota. Propio.

Tabla 16.

Terrenos vacantes dentro del polígono urbano

Terreno vacante	Identificación	No. Predios	Área (%)
Edificación			
No vacante		30	27,3
Vacante		80	72,7
Terreno Protección			

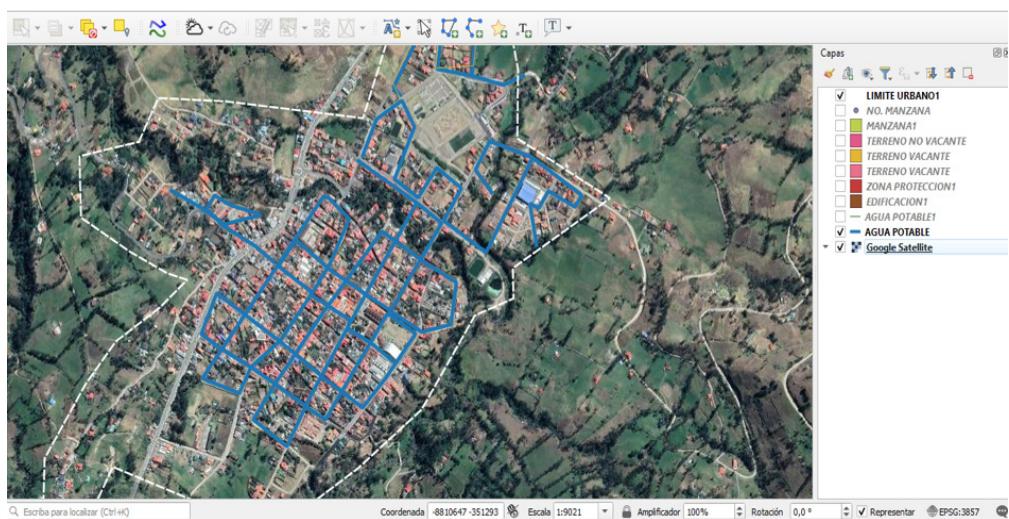
Nota. Propia.

8.3.2. Redes de infraestructura – servicios vitales actuales

Se refieren a las infraestructuras físicas que sirven de soporte al servicio. Estos deben representarse en planos o mapas temáticos en los que se pueda ver el trazado en función de los tipos de servicios existentes: agua potable, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial, energía eléctrica, alumbrado público, telecomunicaciones, recolección de desechos sólidos, redes viales, puentes, etc. (figura 45)

Figura 45.

Trazado del servicio público de agua potable.



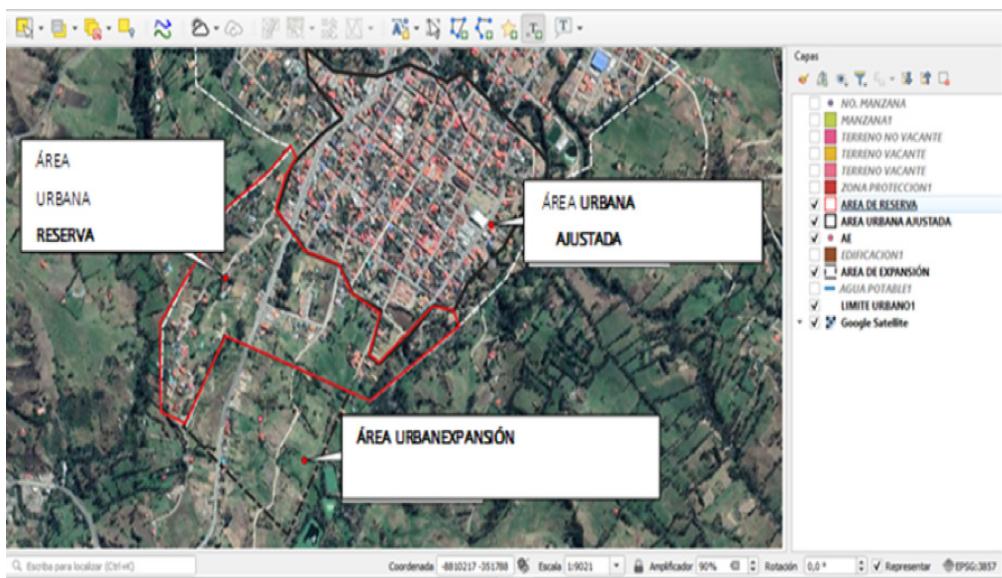
Nota. Propia.

8.4. Proyección poblacional

Esta variable debe ser estudiada conforme la tasa de crecimiento establecida por el Instituto Nacional de Estadística de Ecuador (INE), por lo que la proyección poblacional, está vinculada al plazo a la que se esté ejecutando el PUGS, que puede ser de 10, 20 o 30 años, eso permitirá determinar la demanda de servicios, equipamiento y necesidades de crecimiento y expansión de la malla urbana. Debido a esto, se debe realizar un análisis de los servicios públicos de soporte que permitan cubrir las necesidades de espacio y servicios requeridos por la población proyectada (figura 46).

Figura 46.

Delimitación del área de uso urbano, reserva y expansión urbana.



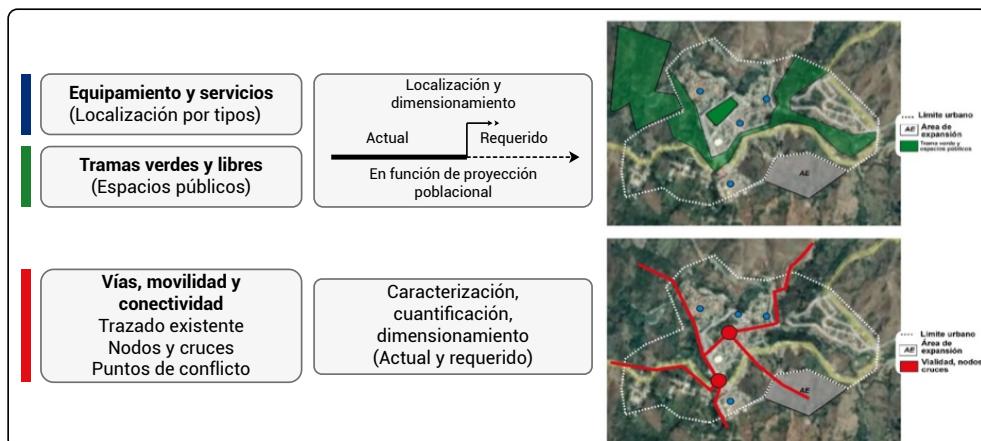
Nota. Propia.

8.5. Organización espacial de los sistemas públicos de soporte (redes y elementos vitales) proyectados

Se localizan los sitios de equipamientos y servicios públicos actuales y los equipamientos por ejecutar según la demanda y necesidades de la población (figuras 47 y 48), como sigue:

Figura 47.

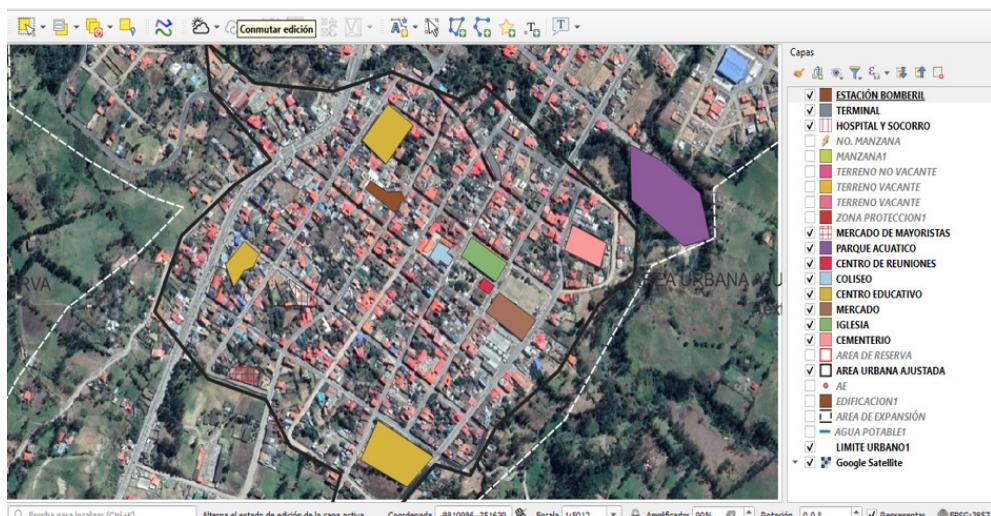
Redes y elementos vitales actuales y proyectados en áreas de uso urbano.



Nota. Propia.

Figura 48.

Distribución de servicios urbanos proyectados.



Nota. Propia.

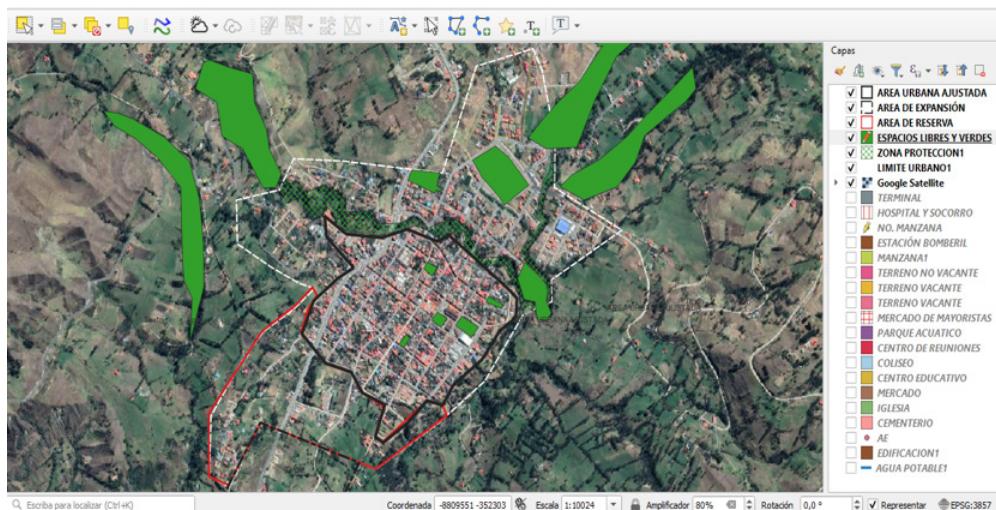
8.6. Tramas verdes y espacios libres (públicos)

En esta zona se distribuyen los espacios verdes de esparcimiento, libres y de protección como son los cauces de los ríos y sus áreas de influencia inmediata según la norma de retiros mínimos establecidos por las

ordenadas del GAD, los espacios públicos como plazas, senderos o parques lineales, entre otros (figura 49). El área total se expresa en m² o hectáreas.

Figura 49.

Distribución de trama verde y espacios libres (públicos).



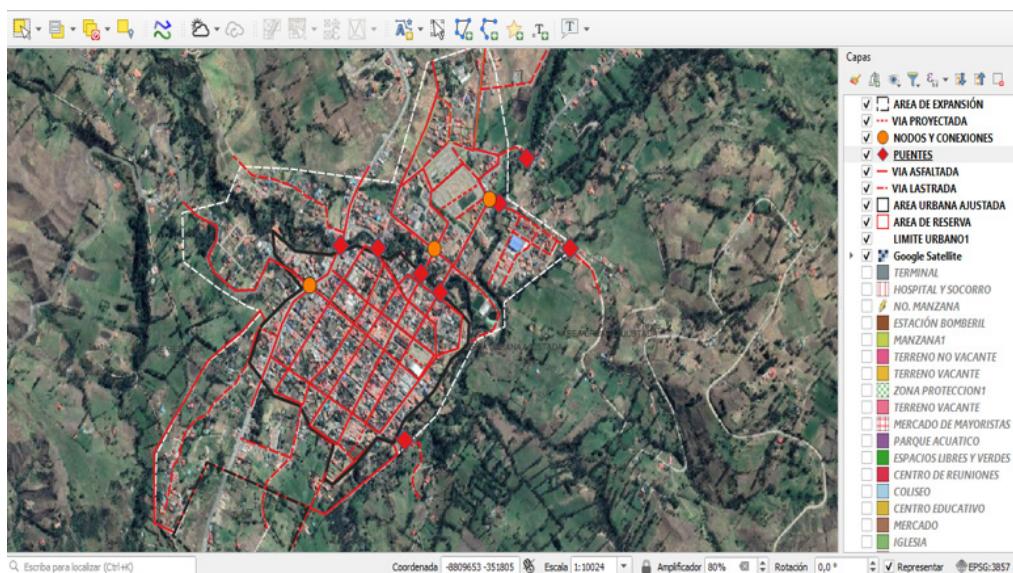
Nota. Propio

8.7. Ejes viales, movilidad y conectividad

El sistema de conectividad vial y redes viales es un sistema vital para establecer los planes de contingencia y el flujo de personas y de bienes. Se debe representar los ejes viales, nodos y cruce o paso (sean puentes u otros tipos) de la red de circulación básica. Adicional se recomienda obtener la medición en superficie de la red vial y caracterizarla en función de su estado (lastrada, asfaltada, etc., figura 50), así como, las vías proyectadas por el PDOT o por construir. La longitud y el estado de las vías deben ser expresadas en metros lineales (m).

Figura 50.

Distribución de la red vial, movilidad y conectividad.



Nota. Propia.

Realizado el análisis espacial de usos actuales y proyectados en los asentamientos humanos concentrados (AHC) de la localidad en estudio (parroquia o cantón), se procede a realizar la distribución de relaciones funcionales y de la estructura urbano – rural, que permite definir los sitios de emplazamientos más seguros de los AHC dentro de la parroquia o cantón. Así como, reconocer las unidades geográficas homogéneas (UGH) y la planificación de los suelos destinados a usos urbanos.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Revise el video _ charla [suelo de uso urbano](#), extraiga las ideas principales y realice un mapa conceptual, con la finalidad de reforzar los conceptos estudiados en la unidad.

Actividad 2. Lea y establezca un análisis comparativo con la realidad de la costa ecuatoriana del siguiente artículo: [aplicación metodológica en la](#)

[**delimitación del suelo urbanizado: el caso de la costa alicantina, España.**](#)
Elaborado por Romano y Roca (2009).

Actividad 3. Una vez terminada la unidad 8, le recomendamos realizar la siguiente autoevaluación para comprobar su comprensión sobre los temas expuestos en dicha unidad. Si detectas falencias de conocimiento se recomienda revisar los contenidos. ¡Éxitos!



Autoevaluación 4

1. Se define uso urbano como aquel suelo ocupado por asentamientos humanos concentrados y con equipamiento total (suelo urbano consolidado) o parcial (suelo urbano no consolidado).
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.
2. Se define uso urbano consolidado, cuando existe equipamiento:
 - a. Parcialmente equipado.
 - b. Totalmente equipado.
 - c. Total y parcialmente equipado.
3. Para los censos 1990 y 2010 (INE, 2010), se considera población urbana, aquella que vive en:
 - a. Las capitales provinciales y cabeceras cantonales (núcleos concentrados), definidos previamente como áreas urbanas para fines censales.
 - b. A la población de la "periferia" o población dispersa dentro de los límites legales de las capitales provinciales y cabeceras cantonales para fines censales.
 - c. Las dos anteriores son correctas.
4. Los polígonos de intervención territorial (PIT), son usos del suelo:
 - a. Urbanas o rurales definidas por los PUGS.
 - b. Urbanas o rurales definidas por los PDOT.
 - c. Urbanas y no rurales definidas por los PUGS.
5. Los polígonos de intervención territorial (PIT), son usos del suelo con de características heterogéneas, ¿en cuanto a los aspectos geomorfológico, ambiental, paisajístico, urbanístico, socioeconómico e histórico-cultural?
 - a. Verdadero.
 - b. Falso.

6. La capacidad de soporte del territorio es la carga admisible del suelo para el soporte de edificaciones o de grandes obras de infraestructura con alto impacto sobre el territorio?
- Verdadero.
 - Falso.
7. La información para delimitar la ocupación del suelo urbano, debe de obtenerse en:
- El catastro inmobiliario.
 - Catastro rural actualizado.
 - El catastro urbano actualizado.
8. Según la LOOTUGS (2016), entre los datos que debemos obtener para delimitar el uso del suelo urbano, son:
- Código de la manzana urbana, número de lotes por manzana,
 - Área de la manzana en m^2 , Coeficiente de Ocupación de Suelo COS (PB),
 - Área edificada en planta baja (m^2).
 - Todas las anteriores.
9. El área edificable (AE) para uso urbano, se determina aplicando la ecuación:
- Área de la manzana (m^2) x COS (PB).
 - Área edificada (m^2) x 100 / Área edificable (m^2).
 - Área edificable(m^2) – Área edificada(m^2).
 - Ninguna de las anteriores.
10. El Nivel de ocupación para uso urbano, se determina aplicando la ecuación:
- Área de la manzana (m^2) x COS (PB).
 - Área edificable (m^2) – Área edificada(m^2).
 - Área edificada (m^2) x 100 / Área edificable (m^2).
 - Ninguna de las anteriores.

[Ir al solucionario](#)



Después de realizar las delimitaciones de los usos rural y urbano en un determinado territorio, nos proponemos a finalizar el proceso de categorías de usos permitidos para los suelos urbanos y rurales, fundamentales para los procesos de planificación y ordenamiento del territorio en el territorio nacional.

Unidad 9. SIG y el análisis de las categorías de usos del suelo y estructura urbano – rural

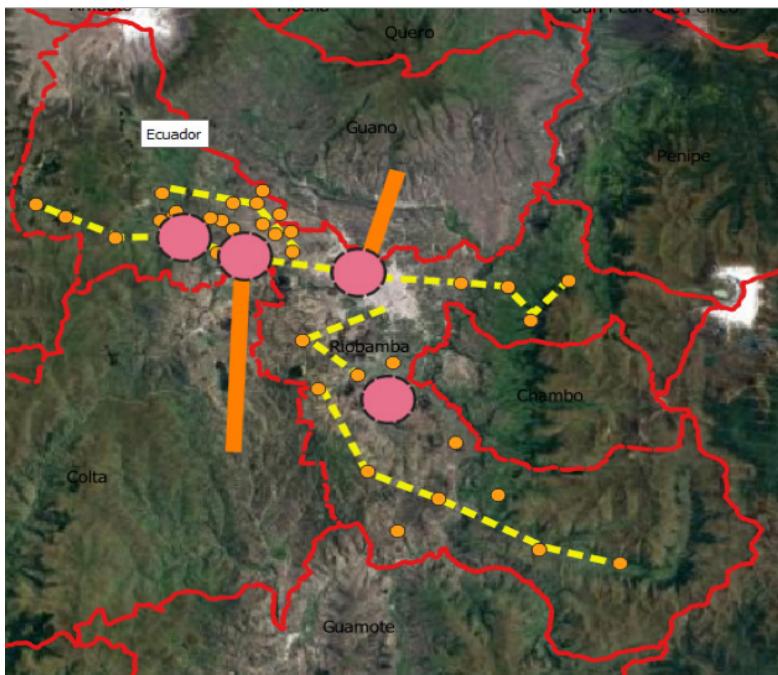
Obtenido el límite que separa el uso urbano y rural del cantón o parroquia, se procede a elaborar la estructura de funcionamiento urbano - rural. Según (ONU-HABITAT, 2017), se entiende por "estructura urbano-rural, el modelo de ocupación del territorio que fija de manera general, las estrategias de localización y distribución espacial de las actividades y los sistemas públicos de soporte, que se define a partir de las relaciones de intercambio o vínculos entre las áreas urbanas y rurales, en relación con los elementos naturales y los factores de riesgo socionatural (amenazas y vulnerabilidad), que inciden en la configuración del territorio".

9.1. Flujos e interconexión espacial de bienes y servicios

La relación de flujos de bienes y servicios dentro del límite cantonal y hacia los cantones vecinos, permiten reconocer las zonas de mayor concentración de población y de servicios, por lo que la gestión del riesgo socionaturales deben ser orientados hacia esos sectores, pues se considera que a mayor concentración de población, la exposición a la amenaza y vulnerabilidad se incrementa (figura 51).

Figura 51.

Flujos e interconexiones espaciales de bienes y servicios.



Nota. Propia.

9.2. Delimitación de las Unidades Geográficas Homogéneas (UGH):

Partiendo de los usos del suelo establecidos en los PDOT, los municipios han delimitado sus espacios geográficos y definen la territorialización del diagnóstico por componente (usos rurales y urbanos), usando como recurso cartográfico la Capacidad de Uso de la Tierra (CUT), como criterio de zonificación (AME 2019). Debido a que, la evaluación de riesgos socionaturales dentro de la planificación territorial es un eje transversal, se debe de incorporar variables como: ecosistemas frágiles, zonas de amenaza y áreas patrimoniales, para establecer Unidades Geográficas Homogéneas (UGH). Por lo que, la subclasificación del uso del suelo rural debería resultar de un proceso de caracterización multicriterio de variables que, incorpore aspectos sociales, económicos, productivos, morfológico-territoriales, riesgos socionaturales (inundaciones, movimientos de asa, sísmicos) y urbanísticos al interior de cada UGH.

Para delimitar UGH, debemos considerar las siguientes variables de estudio:

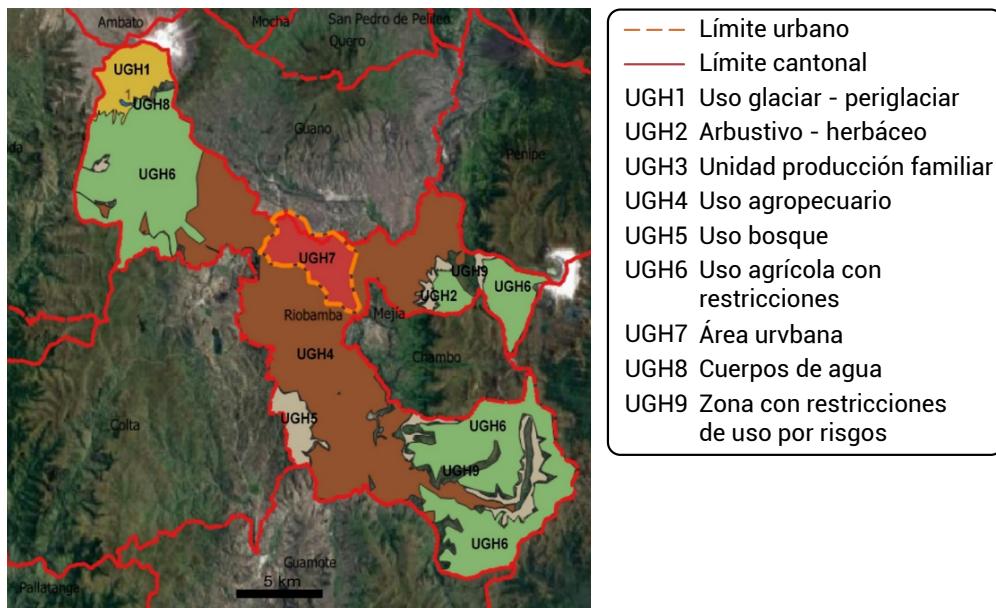
- a. Análisis morfológico - territorial: vías/caminos, fraccionamiento predial, elementos naturales (vegetación, arroyos, topografía, etc.), edificaciones.
- b. Aptitud de uso del suelo.
 - Productividad: Unidad de Producción Agropecuaria (UPA), Unidad de Producción Familiar (UPF), circulación y distribución de productos.
 - Sociales: déficit vivienda y servicios básicos, hacinamiento, pobreza, etc.
- c. Equipamientos e infraestructura rural.
- d. Zonas de amenaza y riesgos sacionatural ajustado al territorio cantonal o parroquial en estudio.

La UGH son unidades cartográficas que, dependen del tipo de cantón o espacio geográfico en estudio, por tal motivo, su nomenclatura puede variar de una localidad a otra dentro del territorio. Los resultados de los análisis de multicriterio que realizamos de las variables antes mencionadas pueden conformar UGH que deben ser expresadas en áreas (hectáreas), y valor porcentual (%), tales como (Ffgura 52):

- UGH1 Zona de cuerpos de agua.
- UGH2 Zona de bosque.
- UGH3 Zona de páramo.
- UGH4 Zona de asentamiento humano.
- UGH5 Zona de asentamiento humano en zonas con amenazas.
- Cualquier otra UGH que pueda obtenerse del análisis de usos dentro del territorio.

Figura 52.

Delimitación de Unidades Geográficas Homogéneas (UGH).



Nota. Propia.

9.3. Delimitación de la subclasificación del suelo urbano

Una vez redefinidos los límites urbanos para los AHC, se procede a elaborar los usos del suelo, a través de la subclasificación de suelo urbano. Por lo que se requiere realizar una revisión del estudio morfológico de la estructura edificada, investigando cuantitativa y cualitativamente los elementos que conforman la morfología urbana. Además, determinar si las condiciones de la calidad geomecánica del suelo es suficiente para el soporte de las estructuras (capacidad portante del suelo urbano), retiros de las zonas susceptibles a movimientos de masa e inundaciones (AME, 2019).

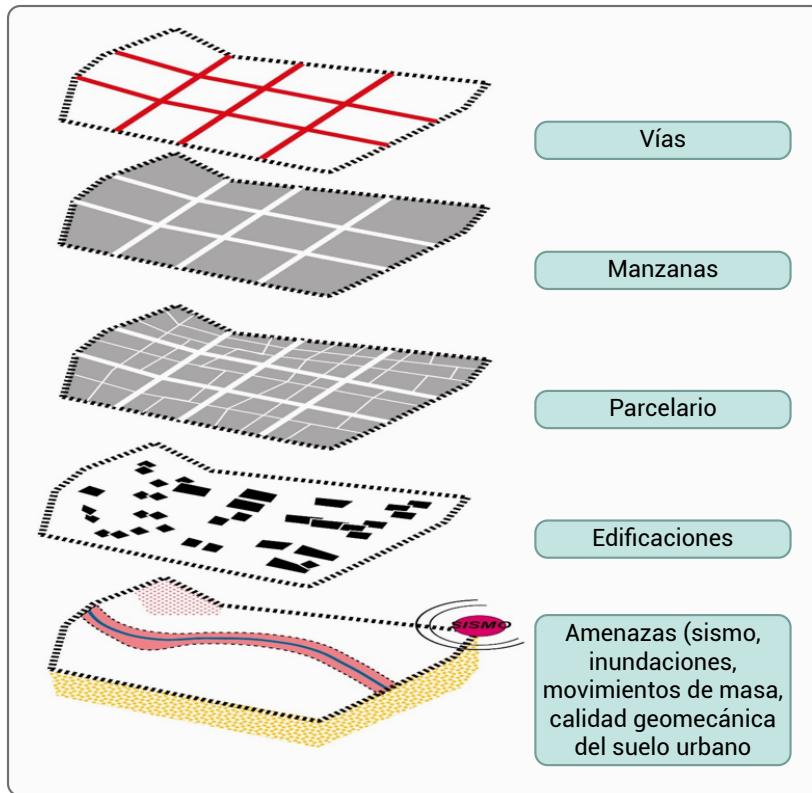
De forma adicional, se recomienda retomar los análisis de ocupación de suelo, edificabilidad y cobertura de los sistemas públicos de soporte (sistemas vitales), como ya se expuso en las unidades anteriores. Finalmente, se propone un cruce con información de amenazas y riesgos en función del territorio analizado (figura 53).

Este análisis espacial permite definir con precisión si el suelo urbano está consolidado o no, considerando factores de ocupación y edificabilidad,

servicios e infraestructura, así como definir si debe ser para uso de protección por susceptibilidad a amenazas o restricciones de edificaciones por malas condiciones geomecánicas del suelo. Para esto se recomienda aplicar las normas ecuatorianas de la construcción (NEC, 2020).

Figura 53.

Integración de variables para la subclasiación de usos urbanos.



Nota. Propia.

La red vial incluye vías y puentes, es uno de los principales servicios vitales del sistema urbano, pues define la trama sobre la cual se desarrollarán el resto de los elementos que conforman la zona urbana. Para efectos del análisis se requiere tener un registro mínimo de:

- La superficie.
- Las dimensiones y su función en el sistema vial.
- El estado de la capa de rodadura, es decir, si es asfaltada, lastrada o adoquinada.
- Topografía de las secciones viales.

Las manzanas urbanas o amanazando determina, a través de su dimensión y forma, pues tiene incidencia sobre la morfología urbana y con la geometría de las viviendas a desarrollarse. Al igual que el parcelario o fragmentación de los terrenos urbanos, sirven para establecer predominancias y tendencias del crecimiento del uso de urbano.

En el caso de las edificaciones, tienen una gama de análisis mayor que los dos elementos anteriores, ya que las edificaciones son volúmenes y, por lo tanto, no están únicamente restringidas a dos dimensiones. Se requiere hacer referencias a parámetros específicos como: tipología de implantación, las dimensiones, evaluación de la carga admisible del suelo, sismo resistencia, retiros mínimos ante zonas susceptibles a las amenazas naturales o antrópicas. Estas variables influyen en la altura de la edificación y el uso óptimo del suelo urbano.



Actividades de aprendizaje recomendadas

Estimados estudiantes, las actividades propuestas a continuación no son evaluadas y no debe entregarlas al docente. Estas le permitirán sus avances y reforzar los conocimientos de la unidad correspondiente.

Actividad 1. Consulte las [bases de datos e información espacial oficial](#) para usos rural y urbano del territorio nacional donde pueden descargar archivos (capas vectoriales y ráster) del territorio nacional.

Actividad 2. Explore el enlace de información de usos de tierras – [SIGTIERRAS](#) para obtener información SIG del territorio nacional de importante utilidad para realizar actividades e informes en cuanto a usos del suelo y riesgos de desastres.

Actividad 3. Revise el video de [las aplicaciones del SIG a los usos del suelo en el PDOT](#), para consolidar el uso de la herramienta SIG, en caso reales de estudio. El video permite obtener y aplicar procedimientos en los informes y actividades que se desarrollan en la unidad de estudio con respecto a la asignación de usos del suelo.

Actividad 4. Lea y analice el artículo sobre la inserción del riesgo sacionatural en la [planificación territorial para precisar conceptos de](#)



A través de la aplicación del GIS, se realizará los tratamientos de los usos para el territorio bajo el análisis de variables sociales, económicas, de riesgos sacionaturales, entre otras, con el propósito de optimizar las propuestas a desarrollar en las zonas urbana y rural.

9.4. Determinación de Polígonos de Intervención Territorial (PIT)

El análisis de los PIT fue descrito en la unidad 2. Sin embargo, debe complementarse con factores relacionados con variables socioculturales, económico-productivas, ambientales, riesgos sacionaturales, paisajísticas y legales para poder definir por homogeneidad los PIT, como determina el marco legal vigente "...a partir de la identificación de características homogéneas de tipo geomorfológico, ambiental, paisajístico, urbanístico, socioeconómico e histórico-cultural..." .

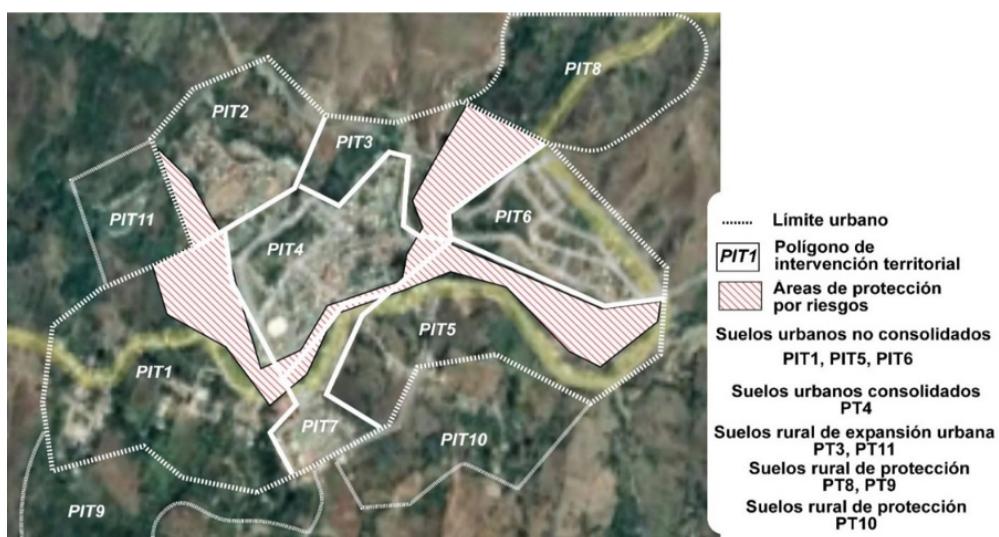
Según AME (2019), algunas variables que pueden permitir caracterizar las zonas homogéneas, que pueden ser obtenidas de los datos del Instituto nacional de estadística o a través de la información del PDOT, el catastro urbano de las cabeceras cantonales y parroquiales y reconocimiento de directo de campo, las mismas deben ser adaptadas a las condiciones de la zona urbana evaluada (Figura 54), pueden ser:

- a. **Caracterización de edificaciones:** está relacionada con la obtención de información del déficit cualitativo de vivienda, estado y edad de edificaciones, identificación de patrimonio material (arquitectónico, arqueológico).
- b. **Caracterización social:** se vincula a la información sobre economía familiar, organizaciones sociales, grupos vulnerables y de atención prioritaria, composición étnica, etaria y de género, manifestaciones culturales y recreativas y lugares significantes, patrimonio inmaterial.
- c. **Caracterización económico-productiva:** está relacionado con las variables cualitativas y cuantitativas de las actividades económicas

- productivas, usos dominantes de suelo, mercado de suelo e inmobiliario e industrias y/o zonas de producción extractiva, mineras metálicas o no metálicas.
- d. **Caracterización paisajística-ambiental y de riesgo sionatural:** esta evaluación es un factor transversal en la determinación de los PIT de los usos urbanos, está relacionado con determinar las fuentes de contaminación ambiental y paisajística, áreas de amenazas y riesgos de desastres.
- e. **Caracterización legal:** este aspecto es vinculante con el catastro urbano que, debe contener información sobre la tenencia y estructura de propiedad y la formalidad e informalidad de la propiedad.

Figura 54.

Los Polígonos de intervención territorial y los tratamientos para usos urbanos.



Nota. Propia.

9.5. Determinación de los tratamientos de los usos del suelo rural

Los tratamientos urbanísticos "...son las disposiciones que orientan las estrategias de planeamiento urbanístico de suelo urbano y rural, dentro de un polígono de intervención territorial, a partir de sus características de tipo morfológico, físico ambiental y socioeconómico..."(LOOGTUGS, 2019), así como las restricciones impuestas por las amenazas y riesgos

socionaturales en la localidad del emplazamiento urbano y el área rural del cantón o parroquia. Los tratamientos de los suelos de tipo rural se presentan en el siguiente recurso interactivo:

Tratamiento del uso para el suelo rural

9.6. Determinación de los tratamientos de los usos del suelo urbano

Los tratamientos de los usos del suelo urbano que se establecen en un PUGS, pueden clasificarse en uso general, estos caracterizan a un determinado territorio e identifican un uso dominante y mayoritario, por ejemplo, la zona de trama verde y libre, suelo urbano consolidado. Mientras que, el uso específico está relacionado con los usos que detallan particularidades del uso general en un determinado lugar.

Los usos para suelos urbanos y rurales específicos establecidos en los PUGS, según AME (2019), corresponde con:

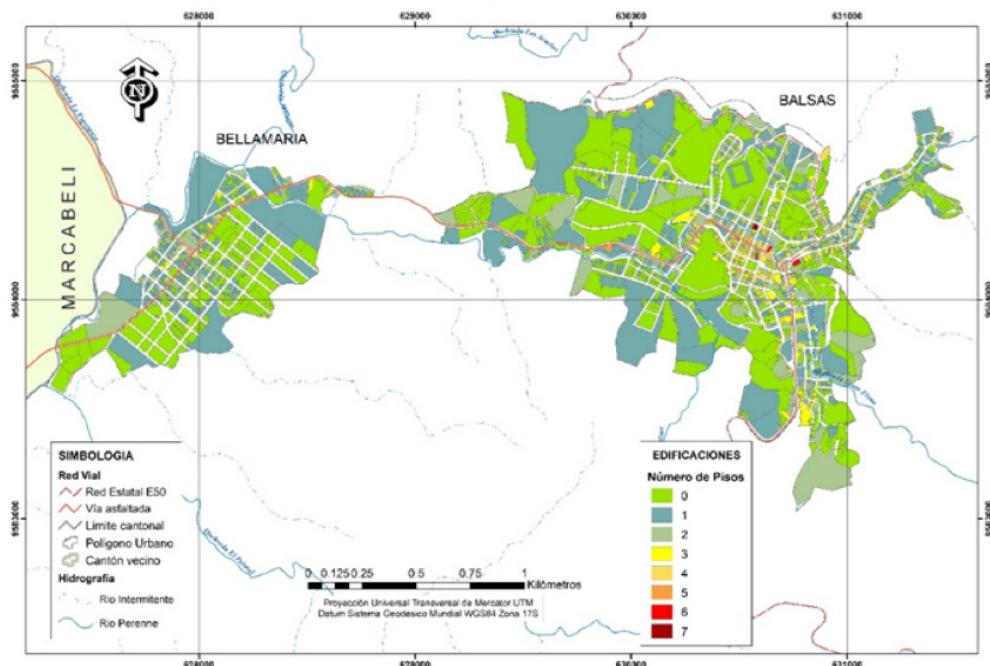
- a. **Uso principal:** es aquel que comprende las actividades antrópicas aptas conforme las potencialidades y características de productividad y sostenibilidad de la zona.
- b. **Uso complementario:** corresponde con aquellas actividades compatibles y complementarias al uso principal que están de acuerdo con la aptitud y otras características que permiten la productividad y la sostenibilidad del territorio.
- c. **Uso restringido:** es aquel que comprende el desarrollo de actividades que no corresponden completamente con la aptitud de la zona y son relativamente compatibles con las actividades de los usos principales y complementarios. Este uso puede ser bajo ciertas condiciones, permitido en el territorio.
- d. **Uso prohibido:** será aquel que no es compatible con el uso principal o complementario y tampoco es permitido en una determinada zona.

La clasificación más común del uso de suelo urbano:

- a. **Uso residencial:** es establecido para construcción de viviendas, comercial o mixtos, concebido como aquel uso destinado a inmuebles al que accede el público para el intercambio comercial (figuras 55 y 56).

Figura 55.

Distribución de usos residencias y edificaciones.

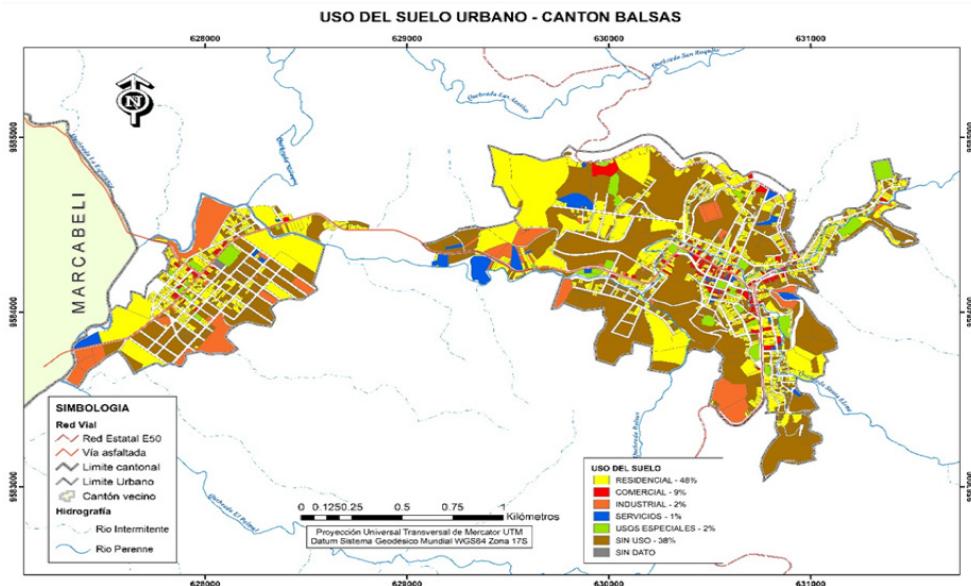


Nota. Adaptado de distribución del usos residenciales y edificaciones. GAD Balsas (2020).

- b. **Uso Industrial:** son suelos que se destinan a actividades de producción industrial, almacenamiento, bodegaje, reparación de productos, producción artesanal, mantenimiento automotriz, entre otros.

Figura 56.

Distribución de la clasificación de usos urbanos.

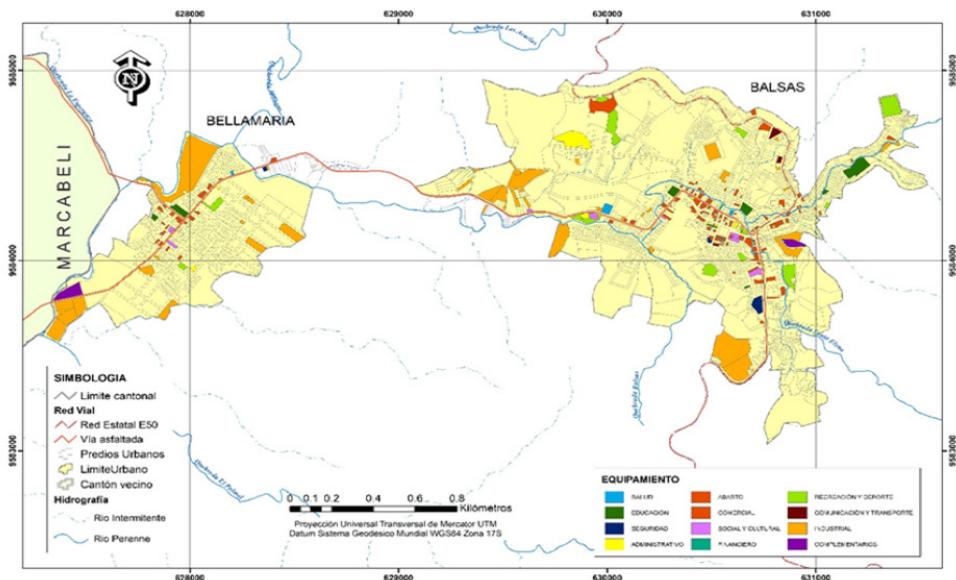


Nota. Adaptado de distribución de la clasificación de usos urbanos. GAD Balsas (2020).

- c. **Uso equipamiento y de servicios:** está vinculado con los usos que permiten satisfacer necesidades o mejorar la calidad de vida en las áreas urbanas. Dentro de estos se encuentran los sistemas vitales básicos, como; electricidad, agua potable, etc. (figura 57).

Figura 57.

Distribución de usos urbano de equipamiento.



Nota. Adaptado de distribución del usos urbano de equipamiento. GAD Balsas (2020).

En cualquier de los casos de usos del suelo, tanto en áreas rurales como en las urbanas, se deben tomar en consideración, los siguientes aspectos:

- a. La capacidad de soporte físico del suelo urbano y rural, establecida en las normas ecuatoriana de la construcción (NEC 2021).
- b. La ubicación de zonas de riesgo sísmico o susceptible a movimientos de masa, volcánicos, amenazas hidroclimatológicas como sequía o inundaciones, según lo establecido por la NEC (2011) y SNGRE (2017).
- c. Las densidades y la distribución de la población en cada Polígono de Intervención Territorial (PIT).
- d. La capacidad de los sistemas vitales instalados o previstos en las zonas urbana y rural, como son; agua potable, alcantarillado, movilidad, electricidad, recolección de desechos sólidos, etc.
- e. La topografía dominante en las localidades de los sistemas ambientales, los sistemas naturales de escorrentía que se

localicen en el territorio de análisis, así como de las zonas de usos urbanos, considerando las pendientes críticas, ya mencionadas en unidades anteriores.

- f. Elaboración y ejecución de los planes de contingencia y gestión de riesgo de desastres para las zonas urbanas y rurales correspondientes al GAD parroquial, municipal o metropolitano.



Semana 16



Actividades finales del bimestre

Estimados/as estudiantes, hemos llegado a la finalización del segundo bimestre. Espero que los temas estudiados a lo largo de este tiempo hayan sido de su interés y hayan podido aprovechar las actividades propuestas. Esta semana está destinada a la revisión y estudio de los contenidos del segundo bimestre. Por lo tanto, se recomienda lo siguiente:

- Identifique los temas que le resultaron más complicados y revíselos nuevamente, deteniéndose en los aspectos que no estén del todo claros.
- Revise las autoevaluaciones y sus respuestas correctas. Si encuentra que aún tiene errores en sus respuestas, vuelva a revisar los contenidos.
- Revise nuevamente las prácticas y desarrolle de manera autónoma otras similares con sus propios datos.
- Acuda a las tutorías para hacer consultas puntuales a su profesor, aproveche este espacio para aclarar sus dudas u obtener explicaciones ampliadas.



4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	La cobertura suelo, esta referido a la zona biofísica observada en un territorio, como puede ser la cobertura de vegetación.
2	b	La cobertura suelo, esta referida a la cobertura biofísica observada en un territorio, como la cobertura de vegetación. Por el contrario, el uso del suelo o de la tierra está relacionada con los cambios o arreglos, actividades e insumos que las actividades antrópicas realizan en un determinado tipo de cobertura de la tierra.
3	a	Actualmente , las categorías de uso y ocupación de la tierra, se han ajustado a las potencialidades, limitaciones y restricciones del uso del suelo, bajo las normativas de la planificación de gestión de riesgos y desastres (Planifica Ecuador, 2019).
4	a	Las categorías de uso de la tierra reconocidas en el Censo agrícola mundial de la FAO (FAO/PNUMA, 1999), los humedales o bofedales, corresponde a Tierras no forestales: marismas, lagunas peri glaciares o pantanos y Tierras bajo cultivos temporales que requieren condiciones de humedales cultivos de pie húmedo como el arroz
5	a	Los usos urbanos y periurbanos son aquellos usos de las tierras bajo cobertura protectora o invernaderos y otros usos intensivos, urbanos o periurbanos, formales o informales; cultivo de hortalizas, huertos familiares, parques residenciales y las tierras bajo instalaciones residenciales/industriales/ transporte.
6	c	En el territorio nacional las categorías del uso y ocupación del suelo son competencia de los GAD cantonales, se establecen en la normativa legal vigente expuesta en el reglamento de la Ley de ordenamiento territorial, uso y gestión de suelo (LOOTUGS, 2016).
7	c	En el territorio nacional, las categorías del uso y ocupación del suelo, se establecen en la normativa legal vigente, expuesta en el reglamento y Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOTUGS, 2016).

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
8	a	<p>El artículo 14.- Contienen los requerimientos mínimos del componente urbanístico del Plan de Uso y Gestión del Suelo. - El componente urbanístico del plan deberá contener, al menos, las siguientes determinaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La delimitación de los polígonos de intervención territorial del suelo urbano y rural...b) La identificación, ubicación y cuantificación del suelo destinado a los equipamientos, infraestructuras y espacios públicos...c) La determinación de los sistemas viales locales y complementarios). El sistema de áreas verdes y espacio público articulado a las redes de equipamiento y sistemas de movilidad y transporte.) La identificación y localización del suelo necesario para generación de vivienda de interés social... Entre otros usos.
9	a	<p>Para los fines de la presente ley, la tierra rural es una extensión territorial que se encuentra ubicada fuera del área urbana, cuya aptitud presenta condiciones biofísicas y ambientales para ser utilizada en producción agrícola, pecuaria, forestal, silvícola o acuícola, actividades recreativas, ecoturísticas, de conservación o de protección agraria; y otras actividades productivas en las que la Autoridad Agraria Nacional ejerce su rectoría.</p>
10	a	<p>El Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas en su Art. 54.- Funciones. - Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes: regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres.</p>

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 2		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Según el artículo 49 (LOTRTA, 2016), los límites de los usos agropecuarios en suelos rurales se restringen o prohíben, en las áreas de páramos, es decir a 3300 msnm y más de altitud, al norte del paralelo 3 grados la latitud sur del territorio nacional y sobre los 2700 msnm de altitud, al sur del mencionado paralelo y en general, en áreas naturales protegidas en los espacios geográficos con alta biodiversidad o que generen servicios ambientales.
2	b	La unidad mínima de uso rural agrícola está definida por el tamaño de la Unidad Productiva Familiar (UPF). Estas áreas requieren ser identificadas según: a) Delimitación de la superficie referencial de la UPF en cada zona agroecológica, b) Delimitación de la zona agroecológica en la que se encuentra el predio, c) Características biofísicas (componente físico naturales) del predio, d) Definición del tamaño de UPF del agro ecosistema, e) Cálculo de la eficiencia y eficacia, f) Condiciones susceptibilidad de amenazas natural o antrópico.
3	a	Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOGTUGS, 2016) en su Art. 13.- Contenidos del componente estructurante del Plan de Uso y Gestión del Suelo. - El componente estructurante del plan contendrá las siguientes determinaciones: a) La estructura urbano-rural del territorio, mediante la definición del sistema de asentamientos humanos y de centralidades urbanas y rurales, y su articulación con el respectivo sistema nacional de asentamientos humanos.
4	e	Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo (LOOGTUGS, 2016) en su Art. 13. Establece que: a) La estructura urbano-rural del territorio, mediante la definición del sistema de asentamientos humanos y de centralidades urbanas y rurales, y su articulación con el respectivo sistema nacional de asentamientos humanos.
5	d	La subclasiificación del uso urbano corresponde con las zonas urbanas consolidadas, no consolidado, de protección y núcleos urbanos en suelos rurales (cabeceras parroquiales).
6	d	La subclasiificación del uso rural son las zonas de producción, aprovechamiento extractivo, expansión urbana y protección
7	a	Para la delimitación del suelo urbano, se toman las siguientes acciones (artículos 15, 16, 17 y 18, LOOTUGS, 2016): los sitios de asentamientos humanos concentrados (AHC) en el cantón, la estructura predial (catastro urbano y rural), la existencia de riesgo mitigable o no mitigable, topografía, sistemas hidrológicos, áreas protegidas o ecosistemas frágiles.

Autoevaluación 2		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
8	a	Usos generales contemplados en la zonificación de suelos urbanos (Planifica Ecuador 2019), son; residencial, comercial, industrial y equipamiento urbano.
9	a	El uso urbano residencial está referido al lugar que tiene como uso el alojamiento permanente de las personas, vinculado con la tipología de las edificaciones y la densidad residencial.
10	a	El uso industrial está referido a las actividades procesadoras o de prestación de servicios industriales, como talleres de diversos tipos. Se contemplan los servicios Industriales e Industria.

[Ir a la
autoevaluación](#)

Autoevaluación 3		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Según Olaya (2020), existen diferencias entre el concepto de dato e información. El dato es el conjunto simple de valores o elementos que se utilizan para representar algo en el espacio.
2	a	Según Olaya (2020), la información se origina cuando el o los datos pueden ser interpretados y aplicados a cualquier fin y su estudio resulta coherente con el significado de los mismos.
3	c	Tanto los datos como la información territorial, se unifican en lo que se denominan componentes de la información geográfica, estos son; el componente espacial y el temático.
4	a	El componente espacial permite georreferenciar el objeto, hecho o fenómeno que queremos localizar y analizar en el espacio. Y responder a la pregunta: ¿Dónde se localiza el hecho geográfico que deseamos representar?
5	b	El componente temático está relacionado con el hecho o fenómeno que queremos representar en el espacio, es decir, responde a la pregunta; ¿Qué deseamos representar?, por ejemplo; un río, una carretera, un volcán, un hospital, etc.
6	c	Los componentes temático y espacial deben ser expresados, a través de una dimensión espacial (figura 1). Las representaciones que podemos realizar de los usos del suelo, en un sistema de información geográfica, pueden ser: punto, línea, polígono, relieve y poliedro.
7	b	Las pendientes de los terrenos tienen una estrecha relación con el relieve.
8	b	En muchos casos, las pendientes altas y muy altas (>45%) o el relieve accidentado – montañoso, pueden limitar los usos del suelo para actividades antrópicas, pero pueden ser áreas importantes para protección, conservación o servicios ambientales.
9	b	Por lo general, los usos urbanos se desarrollan en pendientes bajas y muy bajas (< 15%, que, corresponde con zonas de fondos de los valles de los ríos o llanuras aluviales.
10	c	Cuando se inicia un estudio de distribución de usos del suelo, debemos comenzar con la determinación de la morfometría del terreno de la localidad del estudio, sea esta un límite cantonal, parroquial o provincial. La morfometría del terreno consiste en determinar relieve y pendientes dominantes.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 4		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Se define uso urbano en aquel suelo ocupado por asentamientos humanos concentrados y con equipamiento total (suelo urbano consolidado) o parcial (suelo urbano no consolidado) de la infraestructura básica y servicios públicos (AME, 2019).
2	b	Se define uso urbano consolidado aquel suelo ocupado por asentamientos humanos concentrados y con equipamiento total.
3	a	Para los censos 1990 y 2010 (INE, 2010), se considera población urbana (suelo urbano), aquella que vive en las capitales provinciales y cabeceras cantonales (núcleos concentrados), definidos previamente como áreas urbanas para fines censales. Se excluye, por lo tanto, a la población de la "periferia" (población dispersa dentro de los límites legales de las capitales provinciales y cabeceras cantonales).
4	a	Los Polígonos de Intervención Territorial (PIT): son las áreas urbanas o rurales definidas por los PUGS.
5	b	Los Polígonos de Intervención Territorial (PIT), son usos del suelo con de características homogéneas, en cuanto a los aspectos geomorfológico, ambiental, paisajístico, urbanístico, socioeconómico e histórico-cultural
6	a	La capacidad de soporte del territorio es la carga admisible del suelo para la localización de edificaciones o de grandes obras de infraestructura con alto impacto sobre el territorio.
7	c	La información necesaria para determinar la ocupación del uso del suelo urbano debe de provenir del catastro urbano actualizado, en caso de no existir, se debe realizar un levantamiento de información con imágenes satelitales o imágenes de ortofotomapas actualizadas, evaluación en el sitio y la aplicación de la norma propuesta en la LOOTUGS (2016).
8	d	Según la LOOTUGS (2016), los datos urbanos que debemos obtener son: código de la manzana urbana, área de la manzana en m ² (se excluye la superficie destinada a calzada y aceras), número de lotes por manzana, área edificada en planta baja (m ²), se obtiene sumando los perímetros de edificaciones, sin considerar el número de pisos de la misma y el Coeficiente de Ocupación de Suelo COS (PB), es un dato que se encuentra en la norma urbanística existente en el GAD, el valor del COS de porcentaje o en índice.
9	a	Área edificable (AE): es el valor que resulta de multiplicar el área de manzana (m ²), por el coeficiente de ocupación asignado a la manzana, como sigue: AE = Área de la manzana (m ²) x COS (PB)

Autoevaluación 4

Pregunta Respuesta Retroalimentación

- 10 c Nivel de ocupación (NO): es la relación que permite cuantificar; ¿Cuánto de lo permitido ocupar sobre el suelo urbano está realmente ocupado? Se obtiene de la siguiente manera y se expresa en porcentaje: NO (%) = Área edificada x 100 / Área edificable
-

Ir a la
autoevaluación



5. Glosario

- Análisis territorial: estudio de la estructura y funcionamiento del sistema territorial, - calificación del suelo, es el término utilizado, de manera genérica, a la del Plan de Ordenamiento Territorial y Urbanismo aplicado a un área determinada del territorio.
- Cambio de uso del suelo: modificación de la función a que se destina un terreno o una edificación.
- Catastro urbano: es un documento técnico que consiste en un censo de la propiedad inmobiliaria de una localidad urbana, tiene como propósito localizar, describir y registrar los usos del suelo y las características físicas, económicas y legales de cada inmueble.
- Catastro rural: es un instrumento técnico que permite obtener y sistematizar la información de los predios rurales de una localidad determinada, con el propósito de determinar la distribución de los usos productivos y las propiedades de los predios rurales. La unidad mínima de información territorial rural es la Unidad de Producción Familiar (UPF).
- Clasificación del suelo: determinación del régimen urbanístico que rige en un territorio, clasificándolo como urbanizado, urbanizable y no urbanizable.
- Diagnóstico territorial: interpretación de la estructura, usos del suelo, flujos socioeconómicos y funcionamiento del sistema territorial orientado a detectar problemas y oportunidades, así como debilidades, fortalezas y amenazas.
- Equidad: parte sustantiva de los principios de planificación territorial, fundamentada en tres valores sociales: justicia, cumplimiento de derechos e igualdad.

- Equipamiento urbano: sistema de instituciones o entidades encargadas de prestar los servicios de salud, cultura, deportes, albergues u otros.
- Gestión del territorio: instrumento del ordenamiento territorial para conducir el sistema territorial hacia un sistema objetivo y justo.
- Modelo territorial: se considera una imagen simplificada del sistema territorial, es la expresión física de la organización espacial de un determinado territorio en el tiempo y espacio, se considera el modelo territorial actual (diagnóstico) y deseado (propuesta).
- Ordenamiento territorial: sistema de elementos técnicos y administrativos encaminados a regular y controlar el uso y transformación integral del territorio, con el objetivo de desarrollar y mejorar las condiciones del mismo para las funciones sociales y económicas a que está destinado, en correspondencia con las condiciones ambientales. Se concreta en los ámbitos nacional, provincial y municipal, tanto urbano como rural, y su contenido fundamental es la estructuración del espacio físico. (AME,2019).



6. Referencias bibliográficas

- Abad-Auquilla K. (2020). El cambio de uso del suelo y la utilidad del paisaje periurbano de la cuenca del río Guayllabamba en Ecuador. Obtenido de <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/ambientales/article/view/14023/19673>
- Asociación de Municipalidad Ecuatorianas - AME (2019). Guía Plan urbano de gestión de suelos. Obtenido en: <https://amevirtual.gob.ec/planes-de-uso-y-gestion-de-suelo-pugs-herramientas-orientativas-para-su-formulacion/>
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. Disponible en: Recuperado de: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Camargo, M, Guerrero, O y Guerrero-Camargo, O. (2018). Inserción del riesgo sacionatural en la planificación territorial. Obtenido en: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CVU/13%20\(2020\)/151563267009/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CVU/13%20(2020)/151563267009/)
- De Luca, P. Feliziani, P y Ramírez, R. (1989). Estudio geotécnico de la ciudad de San Cristóbal y sus alrededores. VII Congreso Geológico venezolano. Tomo VII; 1096 – 1121
- Feliziani, P. (1989). Estudio geotécnico del área metropolitana de Caracas. Sector central. VII. Congreso Geológico Venezolano. Tomo VII; 4.612-4681
- Furrier, M. (2018). Caracterización Geomorfológica como Propuesta para la Planificación Ambiental y Territorial. Un Ejemplo de Aplicación en Brasil con Perspectiva de Aplicación en Costa Rica. Obtenido en: <https://www.redalyc.org/journal/4517/451755941008/451755941008.pdf>
- Giraldo, M. (2013). SIG como herramienta de estudio y planificación del uso del suelo en zonas agrícolas. Obtenido en: <https://revistasum.umanziales.edu.co/ojs/index.php/ventanainformatica/article/download/248/334/1363>

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Nangaritza (2020). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Nangaritza. Provincia de Zamora – Chinchipe. Ecuador. Obtenidos en: <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Balsas (2019). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Balsas. Provincia de El Oro. Ecuador. Obtenidos en: <https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html>

Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Loja (2008). Plan de ordenamiento urbano de la Ciudad de Loja, Ordenanza Municipal de Urbanismo, Construcción y Ornato del Cantón Loja – 2008. Disponible en: https://www.loja.gob.ec/files/documentos/2014-10/reforma_orden_urbanismo_regis_oficial.pdf

Grupo Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático - IPCC (1999). Informe especial del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Obtenido de: https://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/045.htm

Instituto Nacional de Estadística- INE (2010). Datos de población y vivienda. Obtenido en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>

Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (2016). Registro Oficial 790 de 5-jul-2016. Disponible en: Recuperado de <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Ley-Organica-de-Ordenamiento-Territorial-Uso-y-Gestion-de-Suelo1.pdf>

Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales (2016). Suplemento del Registro Oficial 711 de 14-mar-2016. Disponible en: Recuperado de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/09/Ley-Organica-de-Tierras-Rurales-y-Territorios-Ancestrales.pdf>

Ley orgánica de recursos hídricos (2015). Usos y aprovechamiento del agua. Ediciones Legales. Obtenido en: https://www.etapa.net.ec/Portals/0/TRANSPARENCIA/Literal-a2/LEY-ORGANICA-DE-RECURSOS-HIDRICOS_-USOS-Y-APROVECHAMIENTO-DEL-AGUA.pdf

Mejía Barazarte, J. y Camargo Mora, M. (2020). Evaluación del entorno biofísico desde su funcionalidad compleja para la planificación urbana sostenible, axioma - Revista Científica de Investigación, Docencia y Proyección Social. Obtenido en: <http://axioma.pucesi.edu.ec/index.php/axioma/article/view/597/539>

Ministerio del Ambiente-Ministerio de Agricultura y Ganadería MAE-MAGAP (2015). Mapa de cobertura y uso de la tierra en el país para apoyar el cambio de la matriz productiva. Obtenido en: <https://www.agricultura.gob.ec/magap-genera-mapa-de-cobertura-y-uso-de-la-tierra-en-el-pais-para-apoyar-el-cambio-de-la-matriz-productiva/>

Ministerios de desarrollo Urbano y Vivienda - MIDUVI (2021). Normas ecuatorianas de la Construcción -NEC. Obtenido de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>

Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados (2010). "Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización", COOTAD. ECUADOR. Obtenido en: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/01/dic15_CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACION-TERRITORIAL-COOTAD.pdf

Olaya (2020). Sistema de información geográfica. Obtenidos en: <https://volaya.github.io/libro-sig/>

Organización de las Naciones Unidas - ONU HABITAT (2021). La Nueva agenda urbana. Obtenida de: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/la-nueva-agenda-urbana-en-espanol>

Open Topography (2022). Herramientas y datos topográficos de alta resolución. Obtenido en: <https://www.opentopography.org/>

Pinos-Arévalo, N. (2016). Prospectiva del uso del suelo y cobertura vegetal en el ordenamiento territorial – Caso cantón Cuenca. Obtenido de: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-92742016000100001

Reig, E. Goerlich, F. y Cantarino, I. (2016). Delimitación de áreas rurales y urbanas a nivel local: Demografía, coberturas de suelo y accesibilidad. Obtenido en: https://www.fbbva.es/wp-content/uploads/2017/05/dat/DE_2016_IVIE_delimitacion_areas_rurales.pdf

Romano, Y. y Roca, J. (2009). La delimitación del suelo urbanizado: El caso de la costa alicantina, España. Obtenido de: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/8227/01_PROCEEDINGS_M1_12_0028.pdf

Sanabria, J. Bautista, L. y Archila, J. (2009). Análisis del suelo a partir de imágenes multiespectrales. Obtenido en: https://www.researchgate.net/publication/225274399_ANALISIS_DEL_SUELO_A_PARTIR_DE_IMAGENES_MULTIESPECTRALES

Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019). Guía para la Formulación/ Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal. Disponible en: Recuperado de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/GUIA-CANTONAL-FINAL-.pdf>

Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019). Guía para la Formulación/ Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquial. Disponible en: Recuperado de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/GUIA-PARROQUIAL-FINAL.pdf>

Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019). Lineamientos y directrices para el Seguimiento y Evaluación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Documento ejecutivo para autoridades provinciales. Disponible en: Recuperado de <https://sni.gob.ec/documents/10180/3830914/Seguimiento+y+Evaluaci%C3%B3n+PDOT/7b509004-2561-4404-8eec-37d9f5be8543>

Secretaría Técnica Planifica Ecuador. (2019). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial (PDOT). Documento ejecutivo para autoridades provinciales. Disponible en: Recuperado de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/08/Folletos-autoridades-cantonales.pdf>

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (2019). Lineamientos para incluir la gestión del riesgo de desastres en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Disponible en: Recuperado de <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/Caja-de-herramientas-Riesgos.pdf>

Sistema Nacional de Información (2020). Guía Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Obtenido en: <https://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial>